

IBM Spectrum Protect
8.1.12

パフォーマンスの最適化



お願い

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、[263 ページの『特記事項』](#)に記載されている情報をお読みください。

本書は、IBM Spectrum® Protect 製品 (製品番号 5725-W98、5725-W99、5725-X15) のバージョン 8、リリース 1、モディフィケーション 12、および新しい版で明記されていない限り、以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。

© Copyright International Business Machines Corporation 1996, 2021.

目次

本書について.....	vii
本書の対象読者	vii
資料.....	vii
第 1 部何から開始するか.....	1
第 1 章オペレーティング・システムとパフォーマンス情報.....	3
第 2 部構成のベスト・プラクティス.....	7
第 2 章最適なパフォーマンスのためのサーバーの構成.....	9
サーバーのハードウェアおよびオペレーティング・システムのチェックリスト	10
サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト	14
サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト	16
コンテナ・ストレージ・プールのチェックリスト	18
DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト	28
サーバー構成のチェックリスト	33
データ重複排除のチェックリスト	37
ノード複製のチェックリスト	44
第 3 章最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成.....	49
第 4 章パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守.....	51
オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング	52
第 5 章オブジェクト・エージェント・サービスを使用したデータの送信およびリストア.....	55
オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータの送信.....	55
オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータのリストア.....	57
第 3 部パフォーマンス上の問題の解決.....	59
第 6 章パフォーマンスのチューニングとボトルネックの識別.....	61
パフォーマンス・チューニングの指針.....	61
パフォーマンス問題の症状と原因.....	62
データ・フローのボトルネック.....	63
サーバーの作業負荷.....	70
サーバー・データベースのサイズとピーク・クライアント・セッションの限度.....	71
データ保護ソリューションのサンプル.....	72
第 7 章パフォーマンス問題を解決するための最初のステップの実行.....	73
第 8 章パフォーマンス・ボトルネックの識別.....	75
バックアップおよびリストアのパフォーマンスの診断.....	75
サーバーのパフォーマンス問題の識別.....	77
データ重複排除の結果の評価.....	80
IBM Spectrum Protect サーバーのディスクのボトルネックの識別.....	81
システム・ツールの使用.....	82
ディスク・システムの基本パフォーマンスの分析.....	84
dd コマンドを使用したデータ・フローの分析.....	84

第 9 章データの収集および分析.....	87
ベースラインの測定.....	87
パフォーマンス問題の説明.....	88
パフォーマンス問題の報告.....	88
サーバー、クライアント、および API のインストールメンテナー・データの収集	90
インストールメンテナーの利点.....	90
インストールメンテナーおよびプロセスのトラッキング.....	90
パフォーマンス分析に関するサーバー・インストールメンテナー.....	91
クライアント・インストールメンテナー・レポート.....	101
クラウド・インストールメンテナー・プロセス.....	105
VM インストールメンテナー・カテゴリー.....	105
API インストールメンテナー・レポート.....	107
インストールメンテナー・データの分析のシナリオ.....	110

第 4 部コンポーネントのチューニング..... 121

第 10 章 Operations Center パフォーマンスのチューニング.....	123
Operations Center コンピューターのリソース使用量.....	123
パフォーマンスに対するネットワークの影響.....	124
パフォーマンスに対する状況モニターの影響.....	125
パフォーマンスに対する状況の最新表示間隔の影響.....	129
第 11 章サーバー・パフォーマンスのチューニング.....	131
サーバー・データベースおよび回復ログの構成とチューニング.....	131
データベースの構成とチューニング.....	132
回復ログの構成とチューニング.....	134
ストレージ・プールとボリュームのチューニングおよび構成.....	135
データの圧縮.....	135
リストア操作およびリトリブ操作のためのデータ編成の最適化.....	136
ストレージ・プールのキャッシングおよびファイルのリストア・パフォーマンス.....	138
ストレージ・プールに対するファイル・システム・キャッシュの使用.....	138
リストア操作のパフォーマンスを向上させるためのクラウド・コンテナ・ストレージ・プ ール・データのキャッシングに関するガイドライン.....	139
ディスク上のストレージ・プールのファイル・システムのフラグメント化.....	144
ディスクを使用するストレージ・プールの最適なボリュームの数とサイズ	145
サーバーの構成およびチューニング.....	146
メモリー所要量とサイズ設定.....	146
バックアップ操作を最適化するためのクラウド・キャッシュのサイズ変更.....	146
コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズ変更.....	148
日次操作のスケジュールのチューニング.....	152
クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップのチューニング.....	165
ノード複製のチューニング.....	170
サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング.....	170
クライアント・バックアップのためのサーバー操作のチューニング.....	173
バックアップ/アーカイブ・クライアントの自動デプロイメントの操作のチューニング.....	174
磁気テープ・ドライブのチューニング.....	174
磁気テープ・ドライブの転送速度.....	175
磁気テープ・ドライブのストリーミング速度.....	175
ハイパフォーマンス磁気テープ装置.....	176
HBA キャパシティのチューニング.....	176
オペレーティング・システムおよびその他のアプリケーションのタスクのチューニング.....	177
IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための AIX システムのチューニング.....	177
IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux システムのチューニング ..	178
IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux on System z システムのチ ューニング.....	179

IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Windows システムのチューニング	180
パフォーマンスへの Secure Sockets Layer (SSL) の影響	180
LDAP ディレクトリー・サーバーの使用: パフォーマンスへの影響	181
第 12 章サーバーのディスク・ストレージのチューニング	183
ディスク・システムのチューニング	183
ディスク・システム・タイプ	184
ディスク・システムの先読み処理の最適化	184
IBM Spectrum Protect に適したタイプのストレージ・テクノロジーの選択	185
System Storage DS8000 シリーズのストレージ・システムのチューニング	186
System Storage DS5000 シリーズおよびその他の IBM ミッドレンジ・ストレージ・システムのチューニング	187
ディスク入出力の特性	187
DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・データベースの例	188
DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー回復ログの例	190
DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・ストレージ・プールの例	191
Storwize V7000 および V3700 システムのチューニング	192
Storwize V7000 システムを使用した構成例	192
ディスク・パフォーマンスのためのオペレーティング・システムの構成	193
ディスク・パフォーマンスのための AIX システムの構成	194
ディスク・パフォーマンスのための Linux システムの構成	194
第 13 章クライアント・パフォーマンスのチューニング	195
最適なクライアント・バックアップ方式の選択	195
使用するバックアップ方式の決定	196
クライアントのパフォーマンス問題	209
クライアントの問題の解決	209
仮想マシンのバックアップ操作での問題の解決	210
再始動オプション	212
commrestartduration クライアント・オプション	212
commrestartinterval クライアント・オプション	212
メモリーのチューニング	213
メモリー要件および ulimit の設定	213
クライアントのメモリー使用の削減	214
データのスループットのチューニング	216
クライアント・データ・フローの削減	216
クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング	218
クライアント・データ・フローの削減	220
クライアントの入出力バッファ・サイズの調整	221
トランザクション・サイズの最適化	221
プロセッサ使用量を最小化するためのオプションの設定	224
複数セッションを使用したクライアント・パフォーマンスの向上	226
並行クライアント・セッション	226
複数セッションのバックアップとリストア	226
複数セッションの最適化	228
ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング	230
クライアントのリストア操作の最適化	231
IBM Spectrum Protect 環境に関する考慮事項	233
ファイル・システムのリストア	233
ファイル・システムの部分リストア	234
データベースのリストア	234
特定時点リストア	235
クライアント・リストア操作	235
ファイル・スペースのチューニング	237
システム状態のバックアップ	239
仮想マシンのバックアップ操作のチューニング	239

仮想マシンの並列バックアップの最適化.....	240
VMware バックアップのトランスポート・モードの選択.....	242
仮想マシンのバックアップ操作のスケーラビリティの調整.....	243
LAN フリー環境のチューニング.....	245
第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング.....	247
クライアントおよびサーバーの TCP/IP 設定のチューニング.....	247
クライアント・スケジュールからのネットワーク・トラフィックの制御.....	248
AIX システム上の IBM Spectrum Protect のネットワーク・オプションの設定.....	248
TCP/IP およびネットワークのチューニング.....	249
TCP フロー制御.....	249
TCP ウィンドウの制御.....	250
同じシステムでの異なる操作のためのウィンドウ・サイズの最適化.....	251
第 15 章 IBM Spectrum Protect 製品のパフォーマンスのチューニング.....	253
IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング.....	253
コンテンツ・マネジメント環境.....	254
付録 A サーバー・インスツルメンテーションの解説.....	257
サーバー・インスツルメンテーション戦略の選択.....	257
サーバー・インスツルメンテーションの開始および停止.....	258
INSTRUMENTATION BEGIN.....	258
INSTRUMENTATION END.....	259
各種オペレーティング・システムのサーバー・インスツルメンテーション.....	260
付録 B アクセシビリティ.....	261
特記事項.....	263
用語集.....	267
索引.....	269

本書について

この情報は、IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントのパフォーマンスの最適化、およびパフォーマンス問題の識別と解決に役立ちます。

標準サブスクリプションおよび IBM からのサポート・サービスには、広範囲のパフォーマンスの分析およびチューニングは含まれません。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。詳細については、[IBM® Software Support Handbook](#) を参照してください。

本書の対象読者

本書は、IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントのパフォーマンスを改善したい管理者を対象としています。

この情報を使用する前に、以下の IBM Spectrum Protect ソリューションを十分に理解してください。

- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの使用およびモニター方法
- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントを稼働させるオペレーティング・システム
- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの操作で使用するネットワーク
- IBM Spectrum Protect の操作で使用するストレージ・デバイス

資料

IBM Spectrum Protect 製品ファミリーには、IBM Spectrum Protect Plus、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments、IBM Spectrum Protect for Databases、およびその他の IBM のストレージ管理製品が含まれています。

IBM 製品の資料については、[IBM Knowledge Center](#) を参照してください。

第 1 部 何から開始するか

この情報は、IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントのパフォーマンスの最適化、およびパフォーマンス問題の識別と解決に役立ちます。

この情報のどこから開始するかは、何を目標にするかによって異なります。

- 新規サーバーおよびクライアントをインストールまたはアップグレードする場合、[7 ページの『第 2 部 構成のベスト・プラクティス』](#)から開始します。
- パフォーマンスの低下を調査する必要がある場合は、[59 ページの『第 3 部 パフォーマンス上の問題の解決』](#)から開始します。

この情報を使用する前に、以下の IBM Spectrum Protect ソリューションを十分に理解してください。

- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの使用およびモニター方法
- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントを稼働させるオペレーティング・システム
- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの操作で使用するネットワーク
- IBM Spectrum Protect の操作で使用するストレージ・デバイス

標準サブスクリプションおよび IBM からのサポート・サービスには、広範囲のパフォーマンスの分析およびチューニングは含まれません。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。詳細については、[IBM Software Support Handbook](#) を参照してください。

第1章 オペレーティング・システムとパフォーマンス情報の相互参照

ほとんどのパフォーマンス情報は、すべてのオペレーティング・システム上のすべてのクライアントあるいはサーバーに適用されます。特定のオペレーティング・システムでは、パフォーマンスに関するクライアントおよびサーバーの構成について、具体的な情報が使用可能です。

表 1. IBM Spectrum Protect サーバーに関するオペレーティング・システムごとのトピック		
サーバー・オペレーティング・システム	主要なトピック	オペレーティング・システムに固有のトピック
AIX®	9 ページの『第 2 章 最適なパフォーマンスのためのサーバーの構成』 51 ページの『第 4 章 パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守』 75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』 131 ページの『第 11 章 サーバー・パフォーマンスのチューニング』 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』	177 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための AIX システムのチューニング』 194 ページの『ディスク・パフォーマンスのための AIX システムの構成』 52 ページの『オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング』 248 ページの『AIX システム上の IBM Spectrum Protect のネットワーク・オプションの設定』
Linux®	9 ページの『第 2 章 最適なパフォーマンスのためのサーバーの構成』 51 ページの『第 4 章 パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守』 75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』 131 ページの『第 11 章 サーバー・パフォーマンスのチューニング』 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』	178 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux システムのチューニング』 179 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux on System z システムのチューニング』 194 ページの『ディスク・パフォーマンスのための Linux システムの構成』 52 ページの『オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング』

表 1. IBM Spectrum Protect サーバーに関するオペレーティング・システムごとのトピック (続き)		
サーバー・オペレーティング・システム	主要なトピック	オペレーティング・システムに固有のトピック
Windows	<p>9 ページの『第 2 章 最適なパフォーマンスのためのサーバーの構成』</p> <p>51 ページの『第 4 章 パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守』</p> <p>75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』</p> <p>131 ページの『第 11 章 サーバー・パフォーマンスのチューニング』</p> <p>183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』</p> <p>247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』</p>	<p>180 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Windows システムのチューニング』</p> <p>52 ページの『オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング』</p>

表 2. IBM Spectrum Protect クライアントに関するオペレーティング・システムごとのトピック		
クライアント・オペレーティング・システムまたは環境	主要なトピック	オペレーティング・システムに固有のトピック
AIX	<p>49 ページの『第 3 章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成』</p> <p>75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』</p> <p>195 ページの『第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング』</p> <p>247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』</p>	<p>230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』</p> <p>237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』</p> <p>253 ページの『IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング』</p>
Linux	<p>49 ページの『第 3 章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成』</p> <p>75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』</p> <p>195 ページの『第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング』</p> <p>247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』</p>	<p>230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』</p> <p>237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』</p> <p>253 ページの『IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング』</p>

表 2. IBM Spectrum Protect クライアントに関するオペレーティング・システムごとのトピック (続き)		
クライアント・オペレーティング・システムまたは環境	主要なトピック	オペレーティング・システムに固有のトピック
Mac OS X	49 ページの『第 3 章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成』 75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』 195 ページの『第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング』 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』	
Oracle Solaris	49 ページの『第 3 章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成』 75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』 195 ページの『第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング』 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』	237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』 253 ページの『IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング』
VMware	239 ページの『仮想マシンのバックアップ操作のチューニング』 210 ページの『仮想マシンのバックアップ操作での一般的なパフォーマンス問題の解決』	
Windows	49 ページの『第 3 章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成』 75 ページの『第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』 195 ページの『第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング』 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』	230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』 239 ページの『Windows システム 状態のバックアップ』

オペレーティング・システム情報のリソース

ユーザー・グループおよび他のサイトは、オペレーティング・システムの問題をチューニングおよび解決するための情報源として適しています。以下のリストは、いくつかの例を示しています。

AIX

AIX のパフォーマンス管理およびチューニング情報については、[AIX 製品情報](#) で検索します。

Windows

<http://msdn.microsoft.com/windows/hardware> で Windows ハードウェアのパフォーマンス情報について検索します。

第2部 構成のベスト・プラクティス

通常、ハードウェアの構成と選択は、IBM Spectrum Protect ソリューションのパフォーマンスに最も顕著に影響します。パフォーマンスに影響するその他の要因には、オペレーティング・システムの選択と構成、および IBM Spectrum Protect の構成があります。

手順

- 以下のベスト・プラクティスは、最適なパフォーマンスを得るため、および問題を回避するために最も重要なものです。
- ご使用の環境に適用される構成のベスト・プラクティスを判別するため、以下の表を参照してください。

ベスト・プラクティス	詳細情報
サーバー・データベースには高速のディスクを使用します。ファイバー・チャネルまたは SAS インターフェースを備えたエンタープライズ・レベルのソリッド・ステート・ディスク (SSD) は、最高のパフォーマンスを提供します。	<p>データベースには高速で待ち時間が短いディスクを使用します。データ重複排除およびノード複製を使用する場合は、SSD を使用することが基本です。Serial Advanced Technology Attachment (SATA) および Parallel Advanced Technology Attachment (PATA) ディスクは使用しないでください。詳細およびヒントについては、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none">- 14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』- 正しいタイプのストレージ・テクノロジーの選択
サーバー・システムに十分なメモリーがあることを確認してください。	<p>オペレーティング・システムの要件は、技術情報 1243309 で参照してください。作業負荷が大きくなると、最小要件より多くのリソースが必要になります。データ重複排除やノード複製などの拡張機能を使用すると、システム要件の資料で示されている最小メモリーより多くのメモリーが必要になる可能性があります。</p> <p>複数のインスタンスを実行する予定の場合、各インスタンスごとに、1つのサーバー用にリストされているメモリーが必要です。1つのサーバーで必要なメモリーに、システムで計画しているインスタンスの数を乗算します。</p>
サーバー・データベース、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびディスク・ストレージ・プールを相互に分離して配置します。	<p>すべての IBM Spectrum Protect ストレージ・リソースを別のディスク上に保持します。ストレージ・プール・ディスクを、サーバー・データベースおよびログのディスクから分離して保持します。ストレージ・プールとデータベースの両方が同じディスク上にあると、ストレージ・プール操作がデータベース操作を妨害する可能性があります。理想的には、サーバー・データベースとログも相互に分離してください。詳細およびヒントについては、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none">- 14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』- 16 ページの『サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト』- 28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』

ベスト・プラクティス	詳細情報
<p>サーバー・データベースには、少なくとも 4 つのディレクトリーを使用します。大規模なサーバーや拡張機能を使用するサーバーの場合は、8 つのディレクトリーを使用します。</p>	<p>各ディレクトリーを他の LUN および他のアプリケーションから分離された LUN 上に配置します。</p> <p>サーバーのデータベースが 2 TB より大きい場合、あるいはそのサイズより大きくなると予想される場合、そのサーバーは大規模なサーバーとして考慮してください。そのようなサーバーでは、8 つのディレクトリーを使用します。</p> <p>14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』を参照してください。</p>
<p>データ重複排除、ノード複製、あるいはその両方を使用している場合は、データベース構成およびその他の項目に関する指針に従ってください。</p>	<p>これらの機能が使用されている場合に、サーバーがどの程度の処理能力で稼働できるかという点で非常に重要であるため、サーバー・データベースは指針に従って構成してください。詳細およびヒントについては、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ../common/./perf/c_dedup_cont_config.dita - ../common/./perf/c_dedup_optimconfig.dita - ../common/./perf/c_noderep_optimconfig.dita
<p>FILE タイプのデバイス・クラスを使用するストレージ・プールの場合、ストレージ・プール・ボリュームのサイズに関する指針に従ってください。通常、50 GB のボリュームが最適です。</p>	<p>ボリューム・サイズを判別するには、145 ページの『ディスクを使用するストレージ・プールの最適なボリュームの数とサイズ』の情報を参照してください。</p> <p>キャパシティー要件だけではなく、スループット要件にも基づいて、ストレージ・プール装置およびファイル・システムを構成します。</p> <p>IBM Spectrum Protect で使用するストレージ・デバイスは、入出力が多い他のアプリケーションから分離し、そのストレージで十分なスループットが得られるようにしてください。</p> <p>詳細については、28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』を参照してください。</p>
<p>IBM Spectrum Protect クライアント操作とサーバー保守活動をスケジュールし、それらの操作のオーバーラップを回避または最小化します。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ../common/./perf/t_srv_tuning_daily.dita - ../common/./perf/t_srv_cfg_check.dita
<p>継続的に操作をモニターします。</p>	<p>モニタリングを行うことで、問題を早期に発見することができ、原因の特定も容易になります。最大 1 年間モニタリング・レポートの記録を保持することで、増大の傾向を把握し、増大に備えて計画することができます。51 ページの『第 4 章 パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守』を参照してください。</p>

関連概念

[データ保護ソリューションのサンプル](#)

選択したシナリオでの IBM Spectrum Protect を使用するデータ保護ソリューションの例が、Service Management Connect wiki で提供されています。サンプルでは、特定のハードウェアおよびソフトウェア構成について記述しており、IBM のテスト環境で取得されたパフォーマンス測定の結果を提供しています。

第 2 章 最適なパフォーマンスのためのサーバーの構成

サーバーがインストールされているシステムの特性および構成を評価し、サーバーが良好なパフォーマンスを得るためにセットアップされていることを確認します。

始める前に

最初に、[サーバーの基本的な要件](#)を確認します。次に、詳細について以下の情報を確認します。

手順

1. [10 ページの『サーバーのハードウェアおよびオペレーティング・システムのチェックリスト』](#)を確認します。必要に応じて、項目を修正します。
2. [14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』](#)を確認します。必要に応じて、項目を修正します。
3. [16 ページの『サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト』](#)を確認します。このチェックリストは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびその他のログをカバーしています。必要に応じて、項目を修正します。
4. [18 ページの『コンテナ・ストレージ・プールのチェックリスト』](#)を確認します。必要に応じて、項目を修正します。
5. [28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』](#)を確認します。必要に応じて、項目を修正します。
6. 新規のストレージを入手した場合は、そのストレージ・システムを実装する前にテストしてください。ストレージ・システムを IBM Spectrum Protect データベースまたはストレージ・プール用を使用する前に、ツールを使用してそのストレージ・システムの特性を評価することができます。詳しくは、[84 ページの『ディスク・システムの基本パフォーマンスの分析』](#)を参照してください。
7. 特定のオペレーティング・システムでのディスク・システムに関するヒントを確認します。オペレーティング・システムによって、ディスク操作を最適化するために必要な方法が異なる場合があります。詳細については、[193 ページの『ディスク・パフォーマンスのためのオペレーティング・システムの構成』](#)を参照してください。
8. スケジュールおよびその他の操作の構成に関するヒントについては、[33 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー構成のチェックリスト』](#)を確認してください。
9. データ重複排除を使用する場合は、[37 ページの『データ重複排除のチェックリスト』](#)を確認してください。
10. ノード複製を使用する場合は、[44 ページの『ノード複製のチェックリスト』](#)を確認してください。

関連タスク


[サーバー・ストレージ・プール内のコロケーションを使用したデータのグループ分け](#)
[コロケーションを使用して、IBM Spectrum Protect パフォーマンスを向上させ、最適なデータ編成を保持します。](#)

[日次操作のスケジュールのチューニング](#)

通常、バックアップ操作はすべてのクライアントで毎日実行する必要があります。特定のサーバー保守プロセスも毎日実行する必要があります。これらの重大な操作に必要なリソースを確実に使用できるようにするには、計画とチューニングが必要です。

サーバーのハードウェアおよびオペレーティング・システムのチェックリスト

チェックリストを使用して、サーバーがインストールされているシステムが、ハードウェアおよびソフトウェア構成の要件を満たしているかを確認します。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
オペレーティング・システムおよびハードウェアが要件を満たしているか上回っていますか? <ul style="list-style-type: none">プロセッサの数と速度システム・メモリーサポートされるオペレーティング・システム・レベル	<p>必須メモリーの最小容量を使用している場合、最小の作業負荷をサポートすることができます。</p> <p>システム・メモリーを追加することでパフォーマンスが向上するかを実験することができます。その後、そのシステム・メモリーをサーバー専用にしたままにするかを決定します。毎日のサーバー作業負荷のサイクル全体を使用して、メモリーのバリエーションをテストします。</p> <p>システム上で複数のサーバーを稼働させる場合、システムの要件を満たすように各サーバーの要件を追加します。</p> <p>制約事項:  AIX Active Memory Expansion (AME) を使用しないでください。AMEを使用する場合、IBM Db2® ソフトウェアでは、64 KB のページではなく 4 KB のページを使用します。4 KB の各ページはアクセスすると圧縮解除され、必要ない場合には圧縮されます。圧縮または圧縮解除が行われると、Db2 とサーバーはそのページへのアクセスを待機し、サーバーのパフォーマンスが低下します。</p>	<p>オペレーティング・システムの要件は、技術情報 1243309 で参照してください。</p> <p>さらに、オペレーティング・システムおよびその他のアプリケーションのタスクのチューニングのガイダンスも確認します。</p> <p>これらの機能を使用している場合の要件について詳しくは、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none">データ重複排除のチェックリストノード複製のチェックリスト <p>プロセッサまたはメモリーの特性がパフォーマンス問題の原因となっているかを判別するには、サーバーのパフォーマンス上の問題の特定を参照してください。</p> <p>サーバーとストレージのサイズ設定の要件については、IBM Spectrum Protect Blueprint を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
最適なパフォーマンスを得るようにディスクが構成されていますか？	各種ディスク・システムで実行可能なチューニングの量は、それぞれ異なります。適切なキュー項目数とその他のディスク・システム・オプションが設定されていることを確認してください。	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト • サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト • DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト
サーバーに十分なメモリーがありますか？	<p>作業負荷が大きい場合やデータ重複排除やノード複製などの拡張機能を使用する場合、システム要件の資料で示されている最小システム・メモリーより多くのメモリーが必要になります。</p> <p>データ重複排除が有効にされていないデータベースでは、以下のガイドラインを使用してメモリー要件を指定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500 GB 未満のデータベースの場合、16 GB のメモリーが必要です。 • サイズが 500 GB から 1 TB のデータベースの場合、24 GB のメモリーが必要です。 • サイズが 1 TB から 1.5 TB のデータベースの場合、32 GB のメモリーが必要です。 • 1.5 TB より大きいデータベースの場合、40 GB のメモリーが必要です。 <p>複製処理のための活動ログおよびアーカイブ・ログ用に追加のスペースを割り振るようにしてください。</p>	<p>これらの機能を使用している場合の要件について詳しくは、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • データ重複排除のチェックリスト • ノード複製のチェックリスト • メモリー所要量 <p>プロセッサまたはメモリーの特性がパフォーマンス問題の原因となっているかを判別するには、サーバーのパフォーマンス上の問題の特定を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
システムには、IBM Spectrum Protect サーバーが同時に実行する必要があるデータ操作を処理するのに十分なホスト・バス・アダプター (HBA) がありますか？	<p>どの操作が同時に HBA を使用する必要があるかを理解します。</p> <p>例えば、サーバーは、ストレージ・プール・マイグレーションを 0.5 GB/秒の容量で完了する必要があると同時に、1 GB/秒のバックアップ・データを保管する必要があるとします。HBA は、必要な速度ですべてのデータを処理できなければなりません。</p>	<p>HBA 容量のチューニングを参照してください。</p>
ネットワーク帯域幅は、予定されているバックアップの最大スループットより大きいですか？	<p>ネットワーク帯域幅は、システムがバックアップなどの操作を許可された時間内あるいはサービス・レベル・コミットメントを満たす時間内に完了できるものでなければなりません。</p> <p>ノード複製の場合、ネットワーク帯域幅は、予定されている最大スループットより大きくなければなりません。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ネットワーク・パフォーマンスのチューニング • ノード複製のチェックリスト
IBM Spectrum Protect サーバー・ファイルに推奨されるファイル・システムを使用していますか？	<p>最適なパフォーマンスとデータ可用性を確実に得るために、ファイル・システムを使用してください。サーバーは、その機能をサポートするファイル・システムとの直接入出力を使用します。直接入出力を使用することで、スループットを向上させ、プロセッサの使用を削減することができます。ご使用のオペレーティング・システムに合う推奨ファイル・システムについて詳しくは、IBM Spectrum Protect server-supported file systems を参照してください。</p>	<p>詳しくは、ディスク・パフォーマンスのためのオペレーティング・システムの構成を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>十分なページング・スペースを構成しましたか？</p>	<p>ページ・スペースあるいはスワップ・スペースは、処理に使用可能なメモリーを拡張します。システム内の RAM の空き容量が少ない場合、使用していないプログラムやデータは、メモリーからページング・スペースに移動されます。このアクションにより、メモリーがデータベース操作などの他の活動用に解放されます。</p> <p>制約事項：メモリーをシステムに追加する際にページング・スペースを使用しないでください。ページング・スペースは、限定された一時的なスペース拡張のみを提供するためのものです。システムでページング・スペースを使用すると、システム・メモリーが満杯になり、拡張が必要になります。</p> <p>AIX Linux 最小 32 GB のページング・スペースまたはご使用の RAM の 50% のいずれか大きいほうの値を使用します。</p> <p>Windows ページング・スペースは自動的に構成されます。</p>	
<p>Linux Linux サーバーのインストール後にカーネル・パラメーターをチューニングしましたか？</p>	<p>カーネル・パラメーターをチューニングする必要があります。</p>	<p>カーネル・パラメーターのチューニングについては、Linux: Linux システムのカーネル・パラメーターのチューニングを参照してください。</p>

サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト

チェックリストを使用して、サーバーがインストールされているシステムが、ハードウェアおよびソフトウェア構成の要件を満たしているかを確認します。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベースは、高速で待ち時間が短いディスク上にありますか？	<p>IBM Spectrum Protect データベースには、以下のドライブを使用しないでください。</p> <ul style="list-style-type: none">• Nearline SAS (NL-SAS)• Serial Advanced Technology Attachment (SATA)• Parallel Advanced Technology Attachment (PATA) <p>ほとんどのサーバー・ハードウェアにデフォルトで組み込まれている内蔵ディスクは使用しないでください。</p> <p>ファイバー・チャネルまたは SAS インターフェースを備えたエンタープライズ・レベルのソリッド・ステート・ディスク (SSD) は、最高のパフォーマンスを提供します。</p> <p>IBM Spectrum Protect のデータ重複排除機能を使用する予定の場合は、1 秒あたりの入出力操作 (IOPS) の観点からディスク・パフォーマンスに焦点を置いてください。</p>	詳しくは、 データ重複排除のチェックリスト
データベースは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびストレージ・プール・ボリュームに使用されているディスクあるいは LUN とは別のディスクまたは LUN に保管されていますか？	<p>サーバー・データベースを他のサーバー・コンポーネントと分離することで、同時に実行する必要があるさまざまな操作による同じリソースの競合を減らすことができます。</p> <p>ヒント: ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) テクノロジーを使用する場合、データベースとアーカイブ・ログはアレイを共有できます。</p>	
RAID を使用している場合、システムに最適な RAID レベルを選択しましたか？ すべての LUN を同じサイズとタイプの RAID を使用して定義しましたか？	<p>システムで非常に多くの書き込みを行う必要がある場合、RAID 10 は RAID 5 より優れたパフォーマンスを提供します。ただし、RAID 10 では、同じ容量の使用可能なストレージを確保するために RAID 5 より多くのディスクが必要です。</p> <p>ご使用のディスク・システムが RAID の場合、すべての LUN を同じサイズとタイプの RAID を使用して定義してください。例えば、4+1 RAID 5 と 4+2 RAID 6 を混用しないでください。</p>	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
ストリップ・サイズまたはセグメント・サイズを設定するオプションが使用可能な場合、ディスク・システムを構成した時にそのサイズを最適化しましたか？	ストリップ・サイズまたはセグメント・サイズを設定できる場合、データベース用のディスク・システムでは 64 KB または 128 KB のサイズを使用してください。	データベースに使用するブロック・サイズは、表スペースに応じて変化します。ほとんどの表スペースでは、8 KB のブロックを使用しますが、一部では 32 KB のブロックを使用します。
<p>データベース用に少なくとも 4 つのディレクトリー (ストレージ・パスとも呼ばれる) を 4 つの異なる LUN 上に作成しましたか？</p> <p>サブシステム上の個別のアレイごとに、1 つのディレクトリーを作成します。アレイの数が 3 つに満たない場合、アレイ内に個別の LUN ボリュームを作成します。</p>	<p>作業負荷が大きくなったり、一部のフィーチャーを使用することで、最小要件より多くのデータベース・ストレージ・パスが必要になります。</p> <p>データ重複排除のようなサーバー操作は、データベースに対する 1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) の駆動回数が高くなります。このような操作は、データベースに多くのディレクトリーがある場合、パフォーマンスが向上します。</p> <p>2 TB より大きい、あるいはそのサイズまで増大することが予想されるサーバー・データベースの場合、8 つのディレクトリーを使用してください。</p> <p>作成するストレージ・パス数を決定する際には、予定されているシステムの増大量を考慮してください。サーバーが最初に作成されたときにストレージ・パスが存在している場合、サーバーは、より多くのストレージ・パスをより効率的に使用します。</p> <p><code>DB2_PARALLEL_IO</code> 変数を使用すると、1 つのコンテナが含まれる表スペース、または複数の物理ディスクにコンテナが含まれる表スペースで、強制的に並列入出力が行われます。<code>DB2_PARALLEL_IO</code> 変数を設定しない場合、入出力並列処理は、表スペースに使用されるコンテナ数と等しくなります。例えば、表スペースに 4 つのコンテナが含まれる場合、使用される入出力並列処理のレベルは 4 になります。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • データ重複排除のチェックリスト • ノード複製のチェックリスト <p>サーバーがデータを重複排除する場合の増大量を予測するには、技術情報 1596944 を参照してください。</p> <p>IBM Spectrum Protect サーバーのデータベース・サイズ、データベース再編成、およびパフォーマンスの考慮事項に関する最新情報については、技術情報 1683633 を参照してください。</p> <p><code>DB2_PARALLEL_IO</code> 変数の設定については、IBM Db2 レジストリー変数の推奨設定 を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベース用のディレクトリーはすべて同じサイズですか？	すべてのディレクトリーのサイズを同一にすることで、データベース操作の並列処理の度合いが確実に一貫性のあるものになります。データベース用のディレクトリーの中に他のディレクトリーより小さいものが1つ以上ある場合、並列プリフェッチが最適化される可能性が低下します。 この指針は、サーバーの初期構成の後にストレージ・パスを追加する必要がある場合にも適用されます。	
AIX システム上のデータベース LUN のキュー項目数を増やしましたか？	多くの場合、デフォルトのキュー項目数は少なすぎます。	ディスク・パフォーマンスのための AIX システムの構成 を参照してください。

関連タスク

[IBM Spectrum Protect に適したタイプのストレージ・テクノロジーの選択](#)

各ストレージ・デバイスには、異なる容量とパフォーマンスの特性があります。これらの特性は、どのデバイスが IBM Spectrum Protect での使用により適しているかに影響します。

サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト

サーバーの回復ログは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびミラーリングとフェイルオーバー用のオプション・ログから構成されます。チェックリストを使用して、ログに使用しているディスク・システムが、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性および構成を備えていることを確認します。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
活動ログとアーカイブ・ログは、データベースおよびストレージ・プール・ボリュームに使用されているディスクあるいは LUN とは別のディスクまたは LUN に保管されていますか？	活動ログを配置するディスクが、他のサーバーあるいはシステムの目的で使用されていないことを確認してください。活動ログは、サーバー・データベース、アーカイブ・ログ、あるいはシステム・ファイル (ページまたはスワップ・スペースなど) を含むディスク上に配置しないでください。	サーバー・データベース、活動ログ、およびアーカイブ・ログを分離することで、同時に実行する必要があるさまざまな操作による同じリソースの競合を減らすことができます。
ログは、不揮発性書き込みキャッシュを備えたディスク上にありますか？	不揮発性書き込みキャッシュを使用することで、データを可能な限り速くログに書き込むことができます。ログの書き込み操作が高速になると、サーバー操作のパフォーマンスを向上させることができます。	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>ログは、作業負荷に十分に対応するサイズに設定しましたか？</p>	<p>作業負荷が不明な場合は、できるだけ大きなサイズを使用してください。</p> <p>活動ログ 最大サイズは 512 GB です。 ACTIVELOGSIZE サーバー・オプションを使用して設定します。</p> <p>固定サイズの活動ログが作成された後に、活動ログ・ファイル・システム上に少なくとも 8 GB のフリー・スペースがあることを確認します。</p> <p>アーカイブ・ログ アーカイブ・ログのサイズは、サーバー・オプションではなく、ログが配置されているファイル・システムのサイズによって制限されます。アーカイブ・ログは、少なくとも活動ログと同じ容量にします。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ログのサイズ設定について詳しくは、技術情報 400357 のリカバリー・ログ情報を参照してください。 • データ重複排除を使用する場合のサイズ設定について詳しくは、c を参照してください。
<p>アーカイブ・フェイルオーバー・ログを定義しましたか？ そのログは、アーカイブ・ログとは別のディスク上に配置しましたか？</p>	<p>アーカイブ・フェイルオーバー・ログは、アーカイブ・ログが満杯になったときに、サーバーが緊急で使用するものです。アーカイブ・フェイルオーバー・ログには、低速なディスクを使用しても構いません。</p>	<p>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY サーバー・オプションを使用して、アーカイブ・フェイルオーバー・ログの配置場所を指定します。</p> <p>アーカイブ・フェイルオーバー・ログのディレクトリーの使用量をモニターしてください。サーバーがアーカイブ・フェイルオーバー・ログを使用する必要がある場合、アーカイブ・ログのスペースが不足しています。</p>
<p>活動ログをミラーリングしている場合、1つのタイプのミラーリングのみを使用していますか？</p>	<p>以下のいずれかの方法を使用して、ログをミラーリングすることができます。ログのミラーリングには、1つのタイプのみを使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • IBM Spectrum Protect サーバーで使用可能な MIRRORLOGDIRECTORY オプションを使用して、ミラーリングする場所を指定する。 • ソフトウェア・ミラーリング (Logical Volume Manager (LVM) on AIX など) を使用する。 • ディスク・システム・ハードウェア内のミラーリングを使用する。 	<p>活動ログをミラーリングする場合、活動ログとミラー・コピーに使用するディスクの両方が同じ速度と信頼性を備えている必要があります。</p> <p>詳しくは、リカバリー・ログの構成を参照してください。</p>

関連タスク

IBM Spectrum Protect に適したタイプのストレージ・テクノロジーの選択

各ストレージ・デバイスには、異なる容量とパフォーマンスの特性があります。これらの特性は、どのデバイスが IBM Spectrum Protect での使用により適しているかに影響します。

コンテナー・ストレージ・プールのチェックリスト

最適なパフォーマンスを得るために、ディレクトリー・コンテナストレージ・プールとクラウド・コンテナー・ストレージ・プールのセットアップ方法を確認します。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) を単位として測定する際、IBM Spectrum Protect データベースに高速ディスク・ストレージを使用していますか？	<p>データベースには、高パフォーマンス・ディスクを使用します。データ重複排除処理のために、ソリッド・ステート・ドライブ・テクノロジーを使用します。</p> <p>データベースには最小で 3000 IOPS の処理能力があることを確認してください。日次バックアップのデータ量 (データ重複排除前) 1 TB につき 1000 IOPS をこの最小値に追加してください。</p> <p>例えば、毎日 3 TB のデータを取り込む IBM Spectrum Protect サーバーでは、データベース・ディスクに 6000 IOPS の処理能力が必要です。</p> <div>3000 IOPS minimum + 3000 (3 TB x 1000 IOPS) = 6000 IOPS</div>	<p>ディスク選択の際の推奨事項は、14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』を参照してください。</p> <p>IOPS の詳細については、「IBM Spectrum Protect Blueprints」を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベースのサイズに対して十分なメモリーがありますか？	<p>データベース・サイズが 100 GB でデータの重複排除を行う IBM Spectrum Protect サーバーでは、最小で 40 GB のシステム・メモリーを使用してください。バックアップ・データの保存容量が増える場合、メモリー所要量を増やすことが必要な場合があります。</p> <p>定期的にメモリー使用量をモニターし、追加のメモリーが必要かどうかを判断してください。</p> <p>データベース・ページのキャッシュ機能を向上させるために、追加システム・メモリーを使用してください。以下のメモリー・サイズのガイドラインは、バックアップする新規データの日次量に基づいています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • データの日次バックアップ用に 128 GB システム・メモリー (ここでデータベース・サイズは 1 TB から 2 TB) • データの日次バックアップ用に 192 GB システム・メモリー (ここでデータベース・サイズは 2 TB から 4 TB) 	メモリー所要量
データベース活動ログとアーカイブ・ログのストレージ容量のサイズを適切に設定していますか？	<p>ACTIVELOGSIZE サーバー・オプションの値を 131072 に設定して、サーバーの最小活動ログ・サイズが 128 GB になるように構成します。</p> <p>アーカイブ・ログの推奨開始サイズは 1 TB です。アーカイブ・ログのサイズは、サーバー・オプションではなく、ログが配置されているファイル・システムのサイズによって制限されます。ファイル・システムでは、アーカイブ・ログのサイズより最低でも 10% 余分にディスク・スペースを確保するようにしてください。</p> <p>データベース・アーカイブ・ログには、少なくとも 1 TB の初期空き容量があるディレクトリーを使用します。ARCHLOGDIRECTORY サーバー・オプションを使用してディレクトリーを指定します。</p> <p>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY サーバー・オプションを使用して、アーカイブ・フェイルオーバー・ログ用のスペースを定義します。</p>	システムのサイズ設定について詳しくは、「 IBM Spectrum Protect Blueprints 」を参照してください。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>アーカイブ・ログとデータベース・バックアップに対して圧縮は使用可能ですか？</p>	<p>ARCHLOGCOMPRESS サーバー・オプションを有効にすると、ストレージ・スペースが節約されます。</p> <p>この圧縮オプションは、インライン圧縮とは異なります。インライン圧縮は、IBM Spectrum Protect V7.1.5以降ではデフォルトで使用可能になっています。</p> <p>制約事項: バックアップされるデータの量が 1 日に 6 TB を超える場合はこのオプションを使用しないでください。</p>	<p>システムの圧縮について詳しくは、「IBM Spectrum Protect Blueprints」を参照してください。</p>
<p>IBM Spectrum Protect データベースとログは別個のディスク・ボリューム (LUN) 上にありますか？</p> <p>データベースに使用されているディスクはトランザクション・データベースのベスト・プラクティスに従って構成されていますか？</p>	<p>データベースは、IBM Spectrum Protect データベースのログやストレージ・プール、あるいはその他のアプリケーションやファイル・システムとの間でディスク・ボリュームを共有してはなりません。</p>	<p>サーバー・データベースおよびリカバリー・ログの構成について詳しくは、../common/../../perf/t_srvtune_dbrec.dita を参照してください。</p>
<p>データ重複排除で使用する予定の IBM Spectrum Protect サーバーごとに、最小で 8 個 (2.2 GHz またはそれと同等) のプロセッサ・コアを使用していますか？</p>	<p>クライアント・サイド・データ重複排除を使用する計画の場合は、データ重複排除処理の実行に使用できる十分なリソースがバックアップ操作時にクライアント・システムにあることを確認してください。クライアント・サイド・データ重複排除では、バックアップ・プロセス当たり少なくとも 1 つの 2.2 GHz プロセッサ・コアに相当するプロセッサを使用してください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • データ重複排除 FAQ • IBM Spectrum Protect Blueprints

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベース用に十分なストレージ・スペースを割り振りましたか？	<p>大まかな見積もりとして、重複排除ストレージ・プールで保護される 25 TB のデータごとに、100 GB のデータベース・ストレージを計画してください。「保護データ」とは、データ重複排除を行う前のデータ量で、保管されているすべてのバージョンのオブジェクトが含まれます。</p> <p>ファイルの平均サイズが 512 KB 未満の小さなファイルを多数使用するデータベース・バックアップ操作では、より多くのデータベース・スペースが必要です。より小さなオブジェクト・サイズに対しては、10 TB 保管ごとに 100 GB のデータベース・スペースを計画してください。</p> <p>ベスト・プラクティスとしては、データ重複排除に専用の新規コンテナ・ストレージ・プールを定義してください。データ重複排除はストレージ・プール・レベルで行われ、暗号化データを除くストレージ・プール内のすべてのデータが重複排除されます。</p>	IBM Spectrum Protect Blueprints を使用することで、最適な IBM Spectrum Protect 環境がセットアップされます。
ご使用の環境のサイズに十分なスペースを構成するために、ストレージ・プール容量を見積もりましたか？	<p>以下の方法を使用して、重複排除に必要なストレージ・プール容量を見積もることができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ソース・データのベース・サイズを見積もる。 2. 見積もられた変更率および成長率を使用して、毎日のバックアップ・サイズを見積もる。 3. 保存要件を決定する。 4. ベース・サイズ、毎日のバックアップ・サイズ、および保存要件を因数処理することで、ソース・データの総量を見積もる。 5. 重複排除の比率因数を適用する。 6. 圧縮の比率因数を適用する。 7. 一時的なストレージ・プールの使用を考慮するために、見積もり値を切り上げる。 	この手法の使用例については、 データ重複排除 FAQ を参照してください。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>ディスク入出力を多くのディスク装置およびコントローラーに分散させていますか？</p>	<p>できるだけ多くのディスクから構成されたアレイを使用してください (ワイド・ストライピングと呼ばれることもあります)。サブシステム上の個別のアレイごとに、1つのデータベース・ディレクトリーを使用するようにしてください。</p> <p>表スペース内のコンテナーが複数の物理ディスクにまたがる場合に、使用される表スペースごとの並列入出力を可能にするため、DB2_PARALLEL_IO レジストリー変数を設定してください。</p> <p>入出力帯域幅が使用可能で、かつファイルのサイズが大きい (例えば、1 MB) 場合は、プロセッサ全体のリソースが、重複の検出処理に占有される可能性があります。ファイルのサイズが小さい場合は、その他のボトルネックが発生する可能性があります。</p> <p>重複排除ストレージ・プール・デバイス・クラスに 8 個以上のファイル・システムを指定し、入出力ができるだけ多くの LUN および物理装置に分散されるようにします。</p>	<p>ストレージ・プールをセットアップするためのガイドラインとしては、28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』を参照してください。</p> <p>DB2_PARALLEL_IO 変数の設定については、IBM Db2 レジストリー変数の推奨設定を参照してください。</p>
<p>バックアップ・ストラテジーに基づいて日次操作をスケジュールしていますか？</p>	<p>操作の最適な順序は、以下の順番です。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. クライアント・バックアップ 2. ストレージ・プールの保護 3. ノード複製 4. データベース・バックアップ 5. インベントリーの期限切れ 	<ul style="list-style-type: none"> • ../common/./perf/t_srv_sched_deduprep.dita • ../common/./perf/t_srv_tuning_daily_cont.dita
<p>ストレージ・プールの破損ファイルを特定するために監査操作をスケジュールしていますか？</p>	<p>監査操作をスケジュールするには、DEFINE STGRULE コマンドを使用して、ACTIONTYPE=AUDIT パラメーターを指定します。</p> <p>ベスト・プラクティスとして、監査操作が継続的に実行されるように、DELAY パラメーターを指定しないでください。</p>	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
IBM Db2 ロック・リストを管理するために十分なストレージがありますか？	<p>ラージ・ファイルまたは多数のファイルを同時に含むデータを重複排除する場合、プロセスによってストレージ・スペースの容量が不十分になる可能性があります。ロック・リスト・ストレージの容量が不十分な場合、バックアップの失敗、データ管理プロセスの失敗、またはサーバーの停止が発生する可能性があります。</p> <p>データ重複排除で処理されるファイルのサイズが 500 GB を超えている場合は、ストレージ・スペースを使い切る可能性が高くなります。ただし、クライアント・サイド・データ重複排除を使用しているバックアップ操作の数が多い場合は、それより小さいサイズのファイルでもこの問題が発生する可能性があります。</p>	Db2 LOCKLIST パラメーターのチューニングについて詳しくは、 170 ページの『サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング』 を参照してください。
IBM Spectrum Protect サーバーにデータを転送できる十分な帯域幅が使用可能ですか？	<p>データを IBM Spectrum Protect サーバーに転送する場合、必要な帯域幅を減らすために、クライアント・サイドまたはサーバー・サイドのデータ重複排除と圧縮を使用します。</p> <p>インライン圧縮を使用するには V7.1.5 以上のサーバーを使用して、拡張圧縮処理を有効にするには V7.1.6 以降のクライアントを使用します。</p>	詳細については、 enablededup クライアント・オプションを参照してください。
各ストレージ・プールに割り当てるストレージ・プール・ディレクトリーの数を決定しましたか？	<p>DEFINE STGPOOLDIRECTORY コマンドを使用して、ディレクトリーをストレージ・プールに割り当てます。</p> <p>複数のストレージ・プール・ディレクトリーを作成し、各ディレクトリーが個別のディスク・ボリューム (LUN) にバックアップされるようにします。</p>	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
クラウド・コンテナ・ストレージ・プールで十分なディスク・スペースを割り振りましたか？	<p>バックアップの失敗を回避するには、ローカル・ディレクトリーに十分なスペースが必要です。以下のリストを最適なディスク・スペースのガイドとして使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • シリアル接続 SCSI (SAS) および回転ディスクの場合、毎日のデータ削減 (圧縮およびデータ重複排除) の後に予想される新規データ量を計算します。その量の最大 100 パーセント (テラバイト単位) をディスク・スペース用に割り振ります。 • オンプレミスのハイパフォーマンス・クラウド・システムに高速ネットワーク接続されているフラッシュ・ベース・ストレージ・システムの場合は、3 TB を提供します。 • ハイパフォーマンス・クラウド・システムに高速ネットワーク接続されているソリッド・ステート・ドライブ (SSD) システムの場合は、5 TB を提供します。 	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
適切なタイプのローカル・ストレージを選択しましたか？	<p>ローカル・ストレージからクラウドへのデータ転送が、次のバックアップ・サイクルが開始される前に完了することを確認してください。</p> <p>ヒント：データは、クラウドに移動された直後にローカル・ストレージから削除されます。</p> <p>以下のガイドラインを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ハイパフォーマンス・クラウド・システムを備えた大規模システムでは、フラッシュまたは SSD を使用します。オブジェクト・ストレージへの高速接続を備えた、専用の 10 GB 広域ネットワーク (WAN) リンクが必要です。例えば、専用の 10 GB WAN リンクと、IBM Cloud Object Storage ロケーションまたは Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) データ・センターへの高速接続がある場合は、フラッシュまたは SSD を使用します。 • 以下のシナリオでは、より大容量の 15000 rpm SAS ディスクを使用します。 <ul style="list-style-type: none"> – 中規模のシステム – 低速なクラウド接続 (例えば、1 GB) – 複数の地域にまたがるサービス・プロバイダーとして IBM Cloud Object Storage を使用する場合 • SAS または回転ディスクの場合、毎日のデータ削減 (圧縮およびデータ重複排除) の後に予想される新規データ量を計算します。その量の最大 100 パーセント (テラバイト単位) をディスク・スペース用に割り振ります。 	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>クラウド・コンテナ・ストレージ・プールの場合、ストレージ・ルールとその各サブルールの並列処理の合計最大数を指定していますか？</p>	<p>並列処理の最大数を指定するには、DEFINE STGRULE コマンドを発行して、MAXPROCESS パラメーターを指定します。デフォルト値は 8 です。例えば、デフォルト値の 8 が指定されており、ストレージ・ルールに 4 つのサブルールがある場合、そのストレージ・ルールが 8 つの並列処理、その各サブルールが 8 つの並列処理を実行できます。</p> <p>小規模、中規模、および大規模の Blueprint システムで最適なスループットを得るために、以下の並列処理の最大数を使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小規模システム: 10 プロセス • 中規模システム: 25 プロセス • 大規模システム: 35 から 50 プロセス 	
<p>クラウド・コンテナ・ストレージ・プールの場合、オンプレミス IBM Cloud Object Storage システムを IBM Spectrum Protect と共に使用している場合に複数の Accesser® エンドポイントを定義していますか？</p>	<p>小規模、中規模、および大規模の Blueprint システムでパフォーマンスを最適化するために、データ取り込み要件に応じて、以下の数の Accesser に対して排他的アクセスを定義してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小規模システム: 1 Accesser • 中規模システム: 2 Accesser • 大規模システム: 3 から 4 の Accesser 	<p>詳しくは、IBM Spectrum Protect Cloud Blueprints を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>クラウド・コンテナ・ストレージ・プールの場合、オンプレミス IBM Cloud Object Storage システムを IBM Spectrum Protect と共に使用している場合に複数の Accesser エンドポイントを定義していますか？</p>	<p>一般的に、小規模、中規模、および大規模の Blueprint システムで専用 IBM Cloud Object Storage エンドポイントに接続するには、以下のイーサネット機能が必要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小規模システム: 1 Gbit • 中規模システム: 5 Gbit • 大規模システム: 10 Gbit <p>ヒント: オブジェクト・ストレージへのクライアント・データの取り込みおよび同時データ転送によっては、複数の 10 Gbit イーサネット・ネットワークが必要になる場合があります。</p> <p>イーサネット接続を構成する場合、ネットワーク管理者と連携して、以下の要因について考慮してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • サーバーのイーサネット機能 • サーバーと IBM Cloud Object Storage エンドポイントの間のネットワークの特性 • クラウド・ストレージ・プールを介したオブジェクト・ストレージ上での最終取り込みポイント 	

DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト

チェックリストを使用して、ディスク・ストレージ・プールがどのようにセットアップされているかを確認します。このチェックリストには、DISK または FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールに関するヒントも含まれています。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
ストレージ・プールの LUN は、時間制約内にワークロードを適切に処理するために、256 KB の順次読み取りおよび書き込み用のスループット速度を維持できますか？	<p>ピークの負荷について計画する場合、サーバーがディスク・ストレージ・プールに対して同時に読み取りあるいは書き込みを行うすべてのデータを考慮してください。例えば、同時に実行されるクライアント・バックアップ操作とサーバーのデータ移動操作 (マイグレーションなど) によって生じるデータの流れのピークについて考慮します。</p> <p>IBM Spectrum Protect サーバーは、ストレージ・プールに対して大部分は 256 KB のブロックで読み取りおよび書き込みを行います。</p> <p>ディスク・システムに処理能力がある場合は、ランダム読み取り/書き込み操作ではなく順次読み取り/書き込み操作を使用して、最適なパフォーマンスを得られるようにディスク・システムを構成します。</p>	詳しくは、 ディスク・システムの基本パフォーマンスの分析 を参照してください。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベース用に十分なストレージ・スペースを割り振りましたか？	<p>以下のデータベース・サイズ・ガイドラインは、大まかな見積もりとして、データベースの拡大を考慮した小規模、中規模、大規模の Blueprint システムをベースにしています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小規模システム: 1 TB 以上 • 中規模システム: 2 TB 以上 • 大規模システム: 4 TB 以上 <p>ヒント: 保護する必要があるデータ量、保管されるファイル数、およびデータ重複排除を使用するかどうかに基づいて、より多くのメモリーが必要になることがあります。データ重複排除を使用する場合、サーバー上の重複排除されたエクステンツを判別するためにデータベースへの照会が頻繁に行われるため、データベースの負荷が大きくなります。</p> <p>大まかな見積もりとして、重複排除ストレージ・プールで保護される 50 TB のデータごとに、100 GB のデータベース・ストレージを計画してください。「保護データ」とは、データ重複排除を行う前のデータ量で、保管されているすべてのバージョンのオブジェクトが含まれます。</p> <p>保護データが数百 TB 存在する場合、または数 TB 単位のデータを毎日バックアップしている場合、データベースの開始サイズは 1 TB 以上でなければなりません。IBM Spectrum Protect を使用して、ご使用のシステムに合わせてデータベースをサイズ変更します。</p>	<p>IBM Spectrum Protect Blueprints を使用することで、最適な IBM Spectrum Protect 環境がセットアップされます。</p> <p>データベース・サイズに基づいて、操作を完了するためにサーバーに割り振る必要がある最小メモリー量については、メモリー要件。</p>
読み取りおよび書き込みキャッシュを使用するようにディスクが構成されていますか？	パフォーマンスを向上させるには、使用するキャッシュを増やします。	
IBM Spectrum Protect データベースをクラウド・オブジェクト・ストレージにバックアップする必要がありますか？	<p>災害復旧目的のために、データベースのクラウド・オブジェクト・ストレージへのバックアップ、およびクラウド・オブジェクト・ストレージからのリストアが可能です。</p> <p>データベース・バックアップ操作を効率的に実行するために、オブジェクト・ストレージ・エンドポイント、IBM Cloud Object Storage Accesser、ネットワーク帯域幅、およびデータ・ストリームを調整できます。</p>	<p>165 ページの『クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップのチューニング』</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、ストレージ・プール・ボリュームを使用するのに適したサイズを判別しましたか？	145 ページの『ディスクを使用するストレージ・プールの最適なボリュームの数とサイズ』に記載されている情報を確認します。FILE 装置クラス・ボリュームのサイズを推定するための情報がない場合は、50 GB のボリュームを使用して開始してください。	通常、ボリュームが小さすぎる場合、問題はより頻繁に発生します。ボリュームのサイズが必要なサイズより大きい場合は、問題が報告されることはほとんどありません。使用するボリューム・サイズを判別する場合、予防措置として、必要なサイズより大きいサイズを選択してください。
FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、事前割り振りボリュームを使用していますか？	スクラッチ・ボリュームを使用すると、ファイルがフラグメント化される場合があります。 ストレージ・プールがボリュームを使い尽くしていないことを確認するには、 MAXSCRATCH パラメーターをゼロより大きい値に設定します。	DEFINE VOLUME サーバー・コマンドを使用して、ストレージ・プールにボリュームを事前割り振りします。 DEFINE STGPOOL または UPDATE STGPOOL サーバー・コマンドを使用して、 MAXSCRATCH パラメーターを設定します。
FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、クライアント・セッションの最大数と定義済みのボリューム数を比較しましたか？	同時に実行されるクライアント・セッションの予想ピーク数を処理できるように、常にストレージ・プール内に十分な使用可能ボリュームを保持してください。ボリュームには、スクラッチ・ボリューム、空ボリューム、または部分的に使用されたボリュームがあります。	FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、一度にボリュームに書き込みを行えるのは1つのセッションまたはプロセスのみです。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、装置クラスの MOUNTLIMIT パラメーターを、並行してマウントされる可能性があるボリューム数を構成するのに十分な大きさの値に設定していますか？</p>	<p>データ重複排除を使用するストレージ・プールの場合、通常、MOUNTLIMIT パラメーターの範囲は 500 から 1000 の間です。</p> <p>MOUNTLIMIT の値を、すべてのアクティブ・セッションに必要なマウント・ポイントの最大数に設定します。必要なマウント・ポイントの最大数に影響する以下のパラメーターを確認してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • MAXSESSIONS サーバー・オプション。このオプションは、並行して実行できる IBM Spectrum Protect セッションの最大数です。 • MAXNUMMP パラメーター。このパラメーターは、各クライアント・ノードが使用できるマウント・ポイントの最大数を設定します。 <p>例えば、クライアント・ノードのバックアップ・セッションの最大数が一般的に 100 で、各ノードで MAXNUMMP=2 が設定されている場合、100 個のノードに対してそれぞれ 2 個のマウント・ポイントを乗算することで、MOUNTLIMIT パラメーターの値 200 が得られます。</p>	<p>REGISTER NODE または UPDATE NODE サーバー・コマンドを使用して、クライアント・ノードの MAXNUMMP パラメーターを設定します。</p>
<p>DISK 装置クラスを使用するストレージ・プールの場合、各ファイル・システムに配置するストレージ・プール・ボリュームの数を判別しましたか？</p>	<p>DISK 装置クラスを使用するストレージ・プール用のストレージをどのように構成するかは、ディスク・システムに RAID を使用しているかどうかによって異なります。</p> <p>RAID を使用していない場合は、物理ディスクごとに 1 つのファイル・システムを構成し、各ファイル・システムに対して 1 つのストレージ・プール・ボリュームを定義します。</p> <p>$n+1$ 個のボリュームで RAID 5 を使用している場合は、以下のいずれかの方法でストレージを構成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • LUN 上に n 個のファイル・システムを構成し、ファイル・システムごとに 1 つのストレージ・プール・ボリュームを定義する。 • LUN に対して 1 つのファイル・システムと n 個のストレージ・プール・ボリュームを構成する。 	<p>この指針に従ったレイアウト例については、192 ページの図 29 を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
複数のファイル・システム間で入出力が分散されるようにストレージ・プールを作成しましたか？	<p>必ず、各ファイル・システムをディスク・システム上の異なる LUN 上に配置してください。</p> <p>一般に 10 個から 30 個のファイル・システムを持つことが適切な目標ですが、それらのファイル・システムは確実に約 250 GB 以上になるようにしてください。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ../common/./perf/t_disk_tuning.dita • ../common/./perf/t_srv_stgp_config.dita
ストレージ・プールの破損ファイルを特定するために監査操作をスケジュールしていますか？	<p>監査操作をスケジュールするには、DEFINE STGRULE コマンドを使用して、ACTIONTYPE=AUDIT パラメーターを指定します。</p> <p>監査操作を最適化し、継続的に実行されるようにするために、DELAY パラメーターは指定しないでください。</p>	

関連タスク

[ストレージ・プールとボリュームのチューニングおよび構成](#)

論理ストレージ・プールおよびストレージ・ボリュームは、データ・ストレージの IBM Spectrum Protect モデルにおける基本コンポーネントです。これらのオブジェクトのプロパティを操作することにより、ストレージ装置の使用を最適化することができます。

[IBM Spectrum Protect に適したタイプのストレージ・テクノロジーの選択](#)

各ストレージ・デバイスには、異なる容量とパフォーマンスの特性があります。これらの特性は、どのデバイスが IBM Spectrum Protect での使用により適しているかに影響します。

IBM Spectrum Protect サーバー構成のチェックリスト

IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスに影響する可能性がある主要な構成設定およびスケジューリングを評価します。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
重要な操作が互いの操作を妨げることのないように、サーバーのスケジュールをセットアップしましたか？	<p>スケジュールしないと自動的に開始される操作を、次のようにスケジュールしてください。</p> <ul style="list-style-type: none">• EXPINTERVAL サーバー・オプションを 0 に設定し、自動期限切れを無効にします。• ストレージ・プールのマイグレーション、レクラメーション、および重複識別操作が自動的に開始されないように、ストレージ・プールを構成します。• 開始時刻と期間が互いにオーバーラップしないように、制御された開始時刻と期間を使用して、各タイプのサーバー・データ保守タスクをスケジュールします。 <p>制約事項: コンテナ・ストレージ・プールでは、有効期限、マイグレーション、レクラメーション、および重複排除識別の操作を使用できません。複製処理の前に、ストレージ・プール保護をスケジュールします。</p> <p>クライアント・バックアップとのオーバーラップを回避または最小化するようにノード複製をスケジュールします。</p>	<p>152 ページの『日次操作のスケジュールのチューニング』</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>環境内でデータ操作を処理するのに十分なプロセスを実行していますか?</p>	<p>操作に対するプロセスの数が、作業負荷を完了するのに十分であることを確認します。例えば、レクラメーションのパフォーマンスが遅い場合は、その操作に割り振られている並列処理の数をチューニングします。</p> <p>次のコマンドおよびパラメーターを使用して、各種操作のプロセスを制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ストレージ・プール・バックアップ・プロセス: BACKUP STGPOOL コマンドの MAXPROCESS パラメーター • 重複識別プロセス: IDENTIFY DUPLICATES コマンドの NUMPROCESS パラメーター • 마이그레이션活動: DEFINE STGPOOL コマンドの MIGPROCESS パラメーター • 並列期限切れ活動: EXPIRE INVENTORY コマンドの RESOURCES パラメーター • レクラメーション・プロセス数: DEFINE STGPOOL コマンドの RECLAIMPROCESS パラメーター <p>サーバー上のリソースが飽和状態になる点まで並列処理を増やします。</p> <p>制約事項: コンテナ・ストレージ・プールでは、重複の識別、データのマイ그레이ション、データの期限切れ、データのレクラメーション、データのエクスポート、データのインポートを実行できません。コンテナ・ストレージ・プールのデータを保護するには、PROTECT STGPOOL コマンドを使用します。複製処理の前に、ストレージ・プール保護をスケジュールします。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 133 ページの『データベース・バックアップ速度の改善』 • 226 ページの『複数セッションのバックアップとリストア』

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>バックアップが有効な時間全体に分散されるようにクライアント・バックアップ・スケジュールが構成されていますか？</p>	<p>ストレージ・プール・マイグレーション、レクラメーション、および重複識別処理などのすべてのデータ保守プロセスから切り離されたバックアップ・ウィンドウでクライアント・バックアップをスケジュールします。</p> <p>可能な場合は、すべてのクライアント・バックアップが同時に開始されないように、クライアント・バックアップをスケジュールしてください。すべてのクライアント・バックアップを処理するのに十分なサーバー・リソースが使用可能な場合は、スケジュールをずらす必要がない場合もあります。</p> <p>また、クライアント・サイドのデータ重複排除を使用しており、バックアップ対象のデータに共通性がある場合もスケジュールをずらす必要がない場合があります。</p>	<p>162 ページの『クライアント操作中のサーバー・リソースの競合の回避』</p>
<p>最適なパフォーマンスを得るために、サーバー・オプション値はデフォルト値から更新されていますか？</p>	<p>EXPINTERVAL サーバー・オプションを 0 に設定し、インベントリーの期限切れ処理をスケジュールします。</p> <p>MAXSESSIONS サーバー・オプションを 1000 (IBM の研究所でテスト済みの最大値) 以下の値に設定します。予期される最大セッション数に必要な値より大きい値を設定すると、サーバー上のメモリーを不必要に消費する可能性があります。</p>	<p>71 ページの『サーバー・データベースのサイズとピーク・クライアント・セッションの限度』</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>データベース・バックアップのスケジュールをセットアップしていますか？</p> <p>ご使用のデータベースのサイズに合わせてバックアップ操作を適切に構成していますか？</p>	<p>データベース・バックアップのスケジュールをセットアップすると、サーバー・リソースをいつ使用するかを詳細に制御できるようになります。データベース・バックアップは、クライアント・バックアップとストレージ・プール・バックアップ(使用している場合)の両方が完了した後に実行されるようにスケジュールします。</p> <p>フル・データベース・バックアップのみを実行し、増分バックアップは実行しないでください。</p> <p>500 GB を超えるデータベースの場合、データベース・バックアップのマルチストリーミングによってパフォーマンスを改善することができます。</p> <p>データベース・バックアップ間でスペースを使い果たすことがなくなり、24 時間ごとに 1 回だけデータベース・バックアップを実行すればいいように、データベースのアーカイブ・ログ・ディレクトリーのサイズを十分に大きい容量にしてください。通常の条件下では、スケジュールされていない時にデータベースをバックアップしないでください。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 152 ページの『日次操作のスケジュールのチューニング』 • 133 ページの『データベース・バックアップ速度の改善』
<p>複数のディスク・ストレージ・プール・ボリュームが同じファイル・システム上に配置されている場合、それらのボリュームを順番にフォーマットしましたか？</p>	<p>ボリュームを順番にフォーマットすることで、ディスクのフラグメント化を防ぎ、順次読み取りおよび書き込みのパフォーマンスを向上させることができます。</p> <p>複数の順次ディスク・プール・ボリュームをフォーマットするには、DEFINE VOLUME コマンドを使用して、NUMBEROFVOLUMES パラメータの値を指定します。フラグメント化を防止するために、各ボリュームは順次に割り振られます。</p>	<p>28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』</p>

データ重複排除のチェックリスト

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
IBM Spectrum Protect データベースに、入出力操作数/秒 (IOPS) の観点から測定された高速ディスク・ストレージを使用していますか？	<p>IBM Spectrum Protect データベースには、高パフォーマンス・ディスクを使用します。200 GB 以下の小規模なデータベースの場合、最小でも 10,000 rpm ドライブを使用してください。500 GB を超えるデータベースの場合、15,000 rpm ドライブまたはソリッド・ステート・ドライブを使用してください。</p> <p>IBM Spectrum Protect データベースには最小で 3000 IOPS の処理能力があることを確認してください。日次バックアップのデータ量 (データ重複排除前) 1 TB につき追加の 1000 IOPS をこの最小値に加えてください。</p> <p>例えば、毎日 3 TB のデータを取り込む IBM Spectrum Protect サーバーでは、データベース・ディスクに 6000 IOPS の処理能力が必要です。</p> <div>3000 IOPS minimum + 3000 (3 TB x 1000 IOPS) = 6000 IOPS</div>	<p>14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』</p> <p>IOPS について詳しくは、IBM Spectrum Protect Blueprint (IBM Spectrum Protect Blueprint) 参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
データベースのサイズに対して十分なメモリーがありますか？	<p>データの重複排除を行う IBM Spectrum Protect サーバーでは、最小で 64 GB のシステム・メモリーを使用してください。バックアップ・データの保存容量が増える場合、メモリー所要量を増やすことが必要な場合があります。</p> <p>メモリー使用量を定期的にモニターし、追加メモリーが必要かどうかを判別してください。</p> <p>データベース・ページのキャッシュ機能を向上させるために、追加システム・メモリーを使用してください。以下のメモリー・サイズの指針は、バックアップする新規データの日次量に基づいています。</p> <ul style="list-style-type: none"> データの日次バックアップ用に 128 GB システム・メモリー (ここでデータベース・サイズは 1 TB から 2 TB) データの日次バックアップ用に 192 GB システム・メモリー (ここでデータベース・サイズは 2 TB から 4 TB) 	<p>146 ページの『メモリー所要量』</p>
データベース活動ログとアーカイブ・ログのストレージ容量のサイズを適切に設定していますか？	<p>活動ログの推奨開始サイズは 16 GB です。</p> <p>ACTIVELOGSIZE サーバー・オプションを 131072 の値に設定して、サーバーの最大活動ログ・サイズが 128 GB になるように構成します。</p> <p>アーカイブ・ログの推奨開始サイズは 48 GB です。アーカイブ・ログのサイズは、サーバー・オプションではなく、ログが配置されているファイル・システムのサイズによって制限されます。アーカイブ・ログは、少なくとも活動ログと同じ容量にします。</p> <p>データベース・アーカイブ・ログには、少なくとも 500 GB の初期空き容量があるディレクトリーを使用します。ARCHLOGDIRECTORY サーバー・オプションを使用してディレクトリーを指定します。</p> <p>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY サーバー・オプションを使用して、アーカイブ・フェイルオーバー・ログ用のスペースを定義します。</p>	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>IBM Spectrum Protect データベースとログは別個のディスク・ボリューム (LUN) 上にありますか?</p> <p>データベースに使用されているディスクはトランザクション・データベースのベスト・プラクティスに従って構成されていますか?</p>	<p>データベースは、IBM Spectrum Protect データベースのログやストレージ・プール、あるいはその他のアプリケーションやファイル・システムとの間でディスク・ボリュームを共有してはなりません。</p>	<p>131 ページの『サーバー・データベースおよび回復ログの構成とチューニング』を参照してください。</p>
<p>データ重複排除で使用する予定の IBM Spectrum Protect サーバーごとに、最小で 8 個 (2.2 GHz またはそれと同等) のプロセッサ・コアを使用していますか?</p>	<p>クライアント・サイド・データ重複排除を使用する計画の場合は、データ重複排除処理の実行に使用できる十分なリソースがバックアップ操作時にクライアント・システムにあることを確認してください。クライアント・サイド・データ重複排除では、バックアップ・プロセス当たり少なくとも 1 つの 2.2 GHz プロセッサ・コアに相当するプロセッサを使用してください。</p>	<p>https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139</p>
<p>ストレージ・プールのディスク・スペースのサイズを適切に設定していますか?</p>	<p>大まかな見積もりとして、重複排除ストレージ・プールで保護される 10 TB のデータごとに、100 GB のデータベース・ストレージを計画してください。「保護データ」とは、重複排除を行う前のデータ量で、保管されているすべてのバージョンのオブジェクトが含まれます。</p> <p>ベスト・プラクティスとしては、データ重複排除に専用の新規コンテナ・ストレージ・プールを定義してください。データ重複排除はストレージ・プール・レベルで行われ、暗号化データを除くストレージ・プール内のすべてのデータが重複排除されます。</p>	<p>18 ページの『コンテナ・ストレージ・プールのチェックリスト』</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>ご使用の環境のサイズに十分なスペースを構成するために、ストレージ・プール容量を見積もりましたか?</p>	<p>以下の方法を使用して、重複排除ストレージ・プールに必要な容量を見積もることができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ソース・データのベース・サイズを見積もる。 2. 見積もられた変更率および成長率を使用して、毎日のバックアップ・サイズを見積もる。 3. 保存要件を決定する。 4. ベース・サイズ、毎日のバックアップ・サイズ、および保存要件を因数処理することで、ソース・データの総量を見積もる。 5. 重複排除の比率因数を適用する。 6. 一時的なストレージ・プールの使用を考慮するために、見積もり値を切り上げる。 	<p>https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139</p>
<p>ディスク入出力を多くのディスク装置およびコントローラーに分散させていますか?</p>	<p>できるだけ多くのディスクから構成されたアレイを使用してください(ワイド・ストライピングと呼ばれることもあります)。</p> <p>入出力帯域幅が使用可能で、かつファイルのサイズが大きい(例えば、1 MB)場合は、1回のセッションまたはプロセスの間に、重複の検出の処理がプロセッサ全体のリソースを占有する可能性があります。ファイルのサイズが小さい場合は、その他のボトルネックが発生する可能性があります。</p> <p>重複排除ストレージ・プール・デバイス・クラスに 8 個以上のファイル・システムを指定し、入出力ができるだけ多くの LUN および物理装置に分散されるようにします。</p>	<p>28 ページの『DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト』を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>バックアップ・ストラテジーに基づいてデータ重複排除処理をスケジュールしていますか？</p>	<p>バックアップ・データの2次コピーを作成していない場合、あるいは2番目のコピーにノード複製を使用している場合は、クライアント・バックアップと重複識別を並行させることができます。このように並行させることで、これらの操作の合計経過時間を削減することができますが、クライアント・バックアップに必要な時間は増加する可能性があります。</p> <p>ストレージ・プール・バックアップを使用している場合、クライアント・バックアップと重複識別がオーバーラップしないようにしてください。操作の最適な順序は、クライアント・バックアップ、ストレージ・プール・バックアップ、重複識別の順番です。</p> <p>クライアント・サイド・データ重複排除によって保管されていないデータについては、データ重複排除処理を開始する前に、ストレージ・プール・バックアップ操作が完了するようにスケジュールしてください。この方法でスケジュールをセットアップすることで、重複排除されたオブジェクトを再構成することを防ぎ、重複解除されていないコピーを別のストレージ・プールにコピーすることができます。</p> <p>ネットワークによって制限されていない環境でクライアント・サイドのデータ重複排除を使用する場合は、バックアップに使用可能な時間を2倍にすることを検討してください。</p> <p>圧縮をスケジュールする前に、データ重複排除をスケジュールするようにしてください。</p>	<p>155 ページの『データ重複排除およびノード複製プロセスのスケジュールリング』を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>重複識別プロセスは、毎日バックアップされるすべての新規データを処理することができますか？</p>	<p>次にスケジュールされた操作が開始される前にプロセスが完了する、またはアイドル状態になる場合は、すべての新規データが処理されています。</p> <p>重複識別 (IDENTIFY) プロセスは、プロセッサおよびシステム・メモリーの作業負荷を増加させる可能性があります。</p> <p>データ重複排除にコンテナ・ストレージ・プールを使用する場合、重複識別プロセスは必要ありません。</p> <p>既存のストレージ・プールを更新する場合、自動的に開始する 0 から 20 の重複識別プロセスを指定できます。重複識別プロセスを指定しない場合、プロセスを手動で開始および停止する必要があります。</p>	
<p>レクラメーションは、下限しきい値に到達することができますか？</p>	<p>下限しきい値に到達できない場合は、以下のアクションを検討してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • レクラメーションに使用するプロセスの数を増やす。 • より高速なハードウェアにアップグレードする。 	
<p>Db2 ロック・リストを管理するために十分なストレージがありますか？</p>	<p>ラージ・ファイルや多数のファイルを同時に組み込むデータを重複排除する場合、そのプロセスによってストレージ・スペースの容量が不十分になる可能性があります。ロック・リスト・ストレージの容量が不十分な場合、バックアップの失敗、データ管理プロセスの失敗、またはサーバーの停止が発生する可能性があります。</p> <p>データ重複排除で処理されるファイルのサイズが 500 GB を超えている場合は、ストレージ・スペースを使い切る可能性が高くなります。ただし、クライアント・サイド・データ重複排除を使用しているバックアップ処理の数が多い場合は、それより小さいサイズのファイルでもこの問題が発生する可能性があります。</p>	<p>Db2 LOCKLIST パラメーターのチューニングについては、170 ページの『サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング』を参照してください。</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>重複排除クリーンアップ処理は、次のバックアップ・サイクルが開始される前に、修飾参照されたエクステントを空にしてディスク・スペースを解放することができますか？</p>	<p>SHOW DEDUPDELETE コマンドを実行します。作業が完了している場合、出力にはすべてのスレッドがアイドル状態になっていることが示されます。</p> <p>クリーンアップ処理が完了できない場合は、以下のアクションを検討してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 重複識別に使用するプロセスの数を増やす。 • より高速なハードウェアにアップグレードする。 • IBM Spectrum Protect サーバーがデータ重複排除で処理できるよりも多くのデータを取り込んでいないかを判別し、追加の IBM Spectrum Protect サーバーの配置を検討する。 	
<p>IBM Spectrum Protect サーバーにデータを転送できる十分な帯域幅が使用可能ですか？</p>	<p>データを IBM Spectrum Protect サーバーに転送するために必要な帯域幅を減らすためには、クライアント・サイドのデータ重複排除と圧縮を使用します。</p>	<p>詳細については、enablededupcache クライアント・オプションの説明を参照してください。</p>
<p>Oracle データベースまたは SAP データベースからのデータを重複排除していますか？</p>	<p>Oracle データベースまたは SAP データベースからのデータを重複排除していて、平均エクステント・サイズが 100 KB 未満である場合は、デフォルト値の 50 KB より大きなエクステント・サイズを指定することを検討してください。</p> <p>ヒント：平均エクステント・サイズを判別するには、GENERATE DEDUPSTATS コマンドを使用してデータ重複排除統計を生成し、QUERY DEDUPSTATS コマンドを使用して統計を表示します。出力に基づき、次の数式を使用して平均エクステント・サイズを計算します。</p> <p>保護データの合計/(圧縮されたエクステント数 + 圧縮されていないエクステント数)</p>	<p>エクステント・サイズの変更について詳しくは、REGISTER NODE コマンドおよび UPDATE NODE コマンドの資料の MINIMUMEXTENTSIZE パラメーターに関するセクションを参照してください。</p>

計画とベスト・プラクティスの情報については、<https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139> を参照してください。

関連タスク

データ重複排除の結果の評価

各種の照会またはレポートを調査することで、IBM Spectrum Protect データ重複排除の有効性を評価することができます。実際のデータ削減結果によって、予想されたストレージの節約が達成されたかどうか

示されます。その他の運用上の主要な要因 (データベース使用率など) を評価して、期待値と整合しているかを確認することもできます。

サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング

各種操作に設定および構成をチューニングし、サーバー・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスが効率的になるようにします。

クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング

クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスは、プロセッサ要件および重複排除構成の影響を受ける可能性があります。

ノード複製のチェックリスト

ノード複製を正常に実装できるかは、十分な専用のハードウェア・リソースがあるかに依存します。メモリーおよびプロセッサ・コアの量を増やす必要があります。トランザクションを確実に完了できるようにするには、データベースとそのログのサイズを適切に決定する必要があります。複製する予定のデータ量を処理するのに十分な帯域幅を持つ専用ネットワークが必要です。

チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
IBM Spectrum Protect データベースに高パフォーマンス・ディスクを使用していますか?	<p>IBM Spectrum Protect データベース用に構成されたディスクには、最小で 3,000 入出力操作数/秒 (IOPS) の処理能力があることを確認してください。日次バックアップのデータ量 (データ重複排除前) 1 TB につき 1,000 IOPS をこの最小値に追加してください。</p> <p>例えば、毎日 3 TB のデータを取り込む IBM Spectrum Protect サーバーでは、データベース・ディスクに 6,000 IOPS の処理能力が必要です。</p> <div>3,000 IOPS minimum + 3,000 (3 TB x 1,000 IOPS) = 6,000 IOPS</div>	14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』
ノード複製とデータ重複排除 (オプション) に十分なプロセッサ・コアとメモリーを使用していますか?	<p>重複排除なしでノード複製を使用している場合、ソース・サーバーとターゲット・サーバーの両方に最小で 4 個のプロセッサ・コアと 64 GB の RAM を使用してください。</p> <p>ノード複製とデータ重複排除用に構成されているサーバーの場合は、最小で 8 個のプロセッサ・コアと 128 GB の RAM を使用してください。</p>	

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>データベース、ログ、およびストレージ・プール用のディスク・スペースのサイズを適切に決定していますか？</p>	<p>ご使用のデータベースが追加のスペース要件を処理できるかどうかを判別するには、最初に、ノード複製で使用される追加のデータベース・スペースの量を見積もる必要があります。</p> <p>活動ログの場合、ノード複製には、最小サイズの 64 GB を使用します。データ重複排除も使用している場合は、活動ログに許可された最大サイズ (128 GB) を使用してください。</p> <p>アーカイブ・ログ・スペースは、少なくとも活動ログ用に定義されたスペースと同じ容量にします。また、必要に応じて、アーカイブ・フェイルオーバー・ログ用のディレクトリーを指定してください。</p>	<p>ノード複製のためのサーバー・データベース所要量の判別 (V7.1.1)</p>
<p>ご使用のネットワークは、ソース・サーバーとターゲット・サーバーの間で複製する予定のデータ量の追加トラフィックを処理することが可能ですか？</p>	<p>ノード複製の場合、ネットワーク帯域幅は、予定されている最大スループットより大きくなければなりません。</p> <p>複製を行うデータ量に基づいて、ネットワーク帯域幅を見積もることができます。</p>	<p>ノード複製のためのネットワーク帯域幅の見積もり (V7.1.1)</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
<p>IBM Spectrum Protect サーバーがリモート・サーバーに対してノードを複製したり、ストレージ・プールを保護したりする場合は、Aspera® Fast Adaptive Secure Protocol (FASP®) テクノロジーによりリモート・サーバーへのデータ・スループットが改善できるかどうかを確認しましたか?</p>	<p>制約事項:</p> <ul style="list-style-type: none"> お客様のワイド・エリア・ネットワーク (WAN) に、ネットワーク障害に起因する多数のパケット・ロスやデータ転送の遅延、あるいはその両方の兆候が見られる場合には、Aspera FASP テクノロジーを使用してください。WAN のパフォーマンスでビジネス・ニーズに対応している場合は、Aspera FASP テクノロジーを有効にしないでください。 ノード複製操作で Aspera FASP テクノロジーを使用可能にするには、データをディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プールに保管する必要があります。 Aspera FASP テクノロジーは、Linux x86_64 オペレーティング・システムでのみ使用可能です。 Aspera FASP テクノロジーを有効にする前に、該当するライセンスを取得する必要があります。評価ライセンスとフル・ライセンスの両方が選択可能です。 	<p>ご使用のシステム環境で Aspera FASP テクノロジーによってデータ転送を最適化できるかどうかの判別を参照してください。</p>
<p>ノード複製でデータ重複排除を使用していますか?</p>	<p>ノード複製でデータ重複排除を使用すると、複製操作に必要な帯域幅を減らすことができます。データ重複排除によって、複製操作のターゲットに送信されるデータの量が削減されます。</p>	<p>ノード複製処理でのデータ重複排除による効果の測定 (V7.1.1)</p>
<p>日次スケジュールでノード複製を最適な順序でスケジュールしましたか?</p>	<p>ノード複製をクライアント・バックアップの後に実行していることを確認してください。</p> <p>複製処理の前に、データ重複排除処理をスケジュールします。複製後に圧縮をスケジュールします。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 155 ページの『データ重複排除およびノード複製プロセスのスケジューリング』 157 ページの『サーバー・プロセスの互換性とリソース使用量』
<p>ターゲット複製サーバーにデータを送信するのに使用するセッション数を最適化していますか?</p>	<p>REPLICATE NODE コマンドで MAXSESSIONS パラメーターを使用してデータ・セッション数を指定することで、複製パフォーマンスを改善することができます。</p> <p>複製に使用されるセッション数は、複製を行うデータ量によって異なります。</p>	<p>複製セッション数の管理 (V7.1.1)</p>

質問	タスク、特性、オプション、または設定	詳細情報
複製サーバーおよびその他のサーバー・プロセスの停止を回避するのに十分なマウント・ポイントがありますか？	<p>複製プロセス専用のできる論理ドライブと物理ドライブの数を決定します。例えば、ライブラリーに10個の磁気テープ・ドライブがあり、そのうちの4個のドライブが別のタスクに使用されている場合、ノードの複製には6個のドライブが使用可能です。</p> <p>必要なマウント・ポイント数を指定し、ノード複製の完了に使用可能なドライブがあることを確実にします。</p>	一般に、初期複製以外では、テープはノードの複製に使用されません。
ノード複製プロセスは、新規に取り込まれたすべてのデータの複製を次のバックアップ・サイクルが開始される前に完了していますか？	<p>次のバックアップ・サイクルが開始される前に複製プロセスが完了しない場合は、以下のアクションについて検討してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ノード複製プロセスを完了するために、使用可能なマウント・ポイントとドライブが十分にあることを確認します。 ノード複製に使用するデータ・セッション数を増やします。 ソース・サーバーおよびターゲット・サーバーのハードウェアを高速なものにアップグレードし、帯域幅を増やします。 	
ノード複製でデータ重複排除を使用している場合、データ重複排除の利点をフルに活用できるように、重複識別プロセスはノード複製処理の開始前に完了することができますか？	ノード複製が開始される前にプロセスが完了する、またはアイドル状態になる場合は、すべての新規データが処理されています。	

ノード複製について詳しくは、[複製の管理](#)を参照してください。

第3章 最適なパフォーマンスのためのクライアントの構成

クライアントが最適なパフォーマンスを得ることができるように、クライアント・システムを構成することができます。

手順

以下の表の情報をを使用して、最適なパフォーマンスのためにクライアントを構成することができます。

アクション	詳細情報
クライアント・システムがハードウェアおよびソフトウェアの最小要件を満たしていることを確認します。	クライアント要件について詳しくは、 クライアント環境要件 を参照してください。
必ず、ご使用の環境に適した方法を使用してデータをバックアップしてください。	最適なクライアント・バックアップ方式の選択 を参照してください。
クライアント・オプションがデフォルト値から変更されている場合は、さらに分析を行うためにその値をメモしてください。問題によっては、クライアント・オプションの値をデフォルト値に設定することで解決される場合があります。	クライアント・オプションについては、 処理オプション を参照してください。
一般的なクライアント・パフォーマンスの問題の解決策を探します。	一般的なクライアント・パフォーマンスの問題の解決については、 一般的なクライアント・パフォーマンスの問題 を参照してください。
パフォーマンスに影響するクライアント・オプションの値を調整することで、クライアントを微調整します。	195 ページの『 第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング 』を参照してください。

第4章 パフォーマンスのための環境のモニタリングおよび保守

常にサーバーおよびクライアント操作をモニターすることで、問題を早期に発見することができ、原因の特定も容易になります。最大1年間モニタリング・レポートの記録を保持することで、増大の傾向を把握し、増大に備えて計画することができます。

手順

- サーバー・インストールの一環として自動的にインストールおよび構成される servermon コンポーネントを使用して、定期的にデータを収集します。
- モニタリング・ツールを使用して、クライアントおよびサーバーの操作がビジネス要件を満たす時間内に正常に完了していることを確認します。
モニタリングのヒントについては、[日次モニター・チェックリスト](#)を参照してください。
 - a) データベース・バックアップやストレージ・プール・バックアップなどのサーバー保守プロセスが正常に完了していることを確認します。失敗したプロセス、あるいは完了していないプロセスがある場合は調査します。
 - b) クライアント・バックアップが正常に完了していることを確認します。失敗した、あるいは完了していないクライアント・バックアップがある場合は調査します。特に、操作全体で最も重要なクライアントについて調査してください。
- データ重複排除、ノード複製、あるいはその両方を使用している場合は、これらの機能に関連するプロセスが完了することを確認します。
例えば次のとおりです。
 - サーバー・サイドのデータ重複排除の場合、重複識別プロセスは、サーバーが毎日保管するすべての新規データを処理することができます。後続の操作(レクラメーションなど)が開始される前にこれらのプロセスが完了するかアイドル状態になる場合は、プロセスが新規データを処理することができます。
 - ノード複製の場合、次の日のクライアント・バックアップが開始される前に、複製プロセスが新規に保管されたすべてのデータの複製を完了することを確認してください。
 - データ重複排除とノード複製の両方を使用している場合は、ノード複製が開始される前に重複識別プロセスを完了できることを確認してください。この順序で行うことで、データ重複排除の利点をフルに活用することができます。
- IBM Spectrum Protect ソフトウェアを最新の状態に維持してください。[サポート](#)にアクセスし、ご使用のサーバー、クライアント、あるいはその両方に適用可能なフィックスパックがないか検索します。
- 環境内の他のソフトウェアおよびハードウェア製品を最新の状態に維持してください。IBM Spectrum Protect 以外のソフトウェアおよびハードウェアが環境内にある場合は、定期的にサービス・レベルとファームウェアを確認し、必要に応じて更新してください。そのような確認は6か月ごとに行うのが標準的な目標です。ただし、セキュリティの修正は毎月、あるいは必要に応じて(緊急の場合など)確認および適用してください。

関連概念

[データ重複排除のチェックリスト](#)

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

[ノード複製のチェックリスト](#)

ノード複製を正常に実装できるかは、十分な専用のハードウェア・リソースがあるかに依存します。メモリーおよびプロセッサ・コアの量を増やす必要があります。トランザクションを確実に完了できるようにするには、データベースとそのログのサイズを適切に決定する必要があります。複製する予定のデータ量を処理するのに十分な帯域幅を持つ専用ネットワークが必要です。

オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング

パフォーマンスの変化を調査する必要がある時期を知ることができるように、IBM Spectrum Protect ソリューションをモニターします。各オペレーティング・システムには、それぞれパフォーマンスのモニタリングに使用可能なツールがあります。作業負荷をシミュレートしてパフォーマンスをテストすることは、もう1つの有用なタスクです。

手順

- 以下のコマンドおよびツールを使用して、システム・プロセッサおよびストレージの使用量と、IBM Spectrum Protect 活動の効果をモニターすることができます。

AIX システム

コマンドについて詳しくは、使用しているバージョンの AIX の製品情報で、コマンドを検索してください。

コマンドまたはツール	目的	詳細情報
iostat コマンド	システム全体およびそのシステムに接続されている装置の入出力に関する統計	
lparstat コマンド	ロジカル・パーティション (LPAR) 構成および統計に関するレポート	
nmon コマンド	システム・モニタリング・レポート	nmon Analyzer および nmon コマンドから得られるデータを分析するのに役立つその他のツールについて詳しくは、 AIX パフォーマンスの分析とチューニング で検索してください。
nstress ツール・パッケージ	システムのストレス・テスト	最新の nstress パッケージは、 AIX パフォーマンスの分析とチューニング で検索してください。
perfpmr スクリプト	データ収集スクリプト。通常は、IBM ソフトウェア・サポートに問題を報告する前に使用します。	使用しているバージョンの AIX の製品情報で、スクリプトに関する情報を検索してください。
sar コマンド	システム活動モニタリング	
vmstat コマンド	仮想メモリー統計	
Iometer (オープン・ソース・ツール)	システムの入出力処理能力の測定と特徴付け	詳しくは、 www.iometer.org を参照してください。
Netperf のベンチマーク	処理能力およびネットワークの待ち時間の測定に役立つツール	詳しくは、 Netperf ホーム・ページ を参照してください。

Linux システム

コマンドについて詳しくは、オペレーティング・システムの資料を参照してください。

コマンドまたはツール	目的
iostat コマンド	システム全体およびそのシステムに接続されている装置の入出力に関する統計
nmon コマンド	システム・モニタリング・レポート
sar コマンド	システム活動モニタリング

コマンドまたはツール	目的
Iometer (オープン・ソース・ツール)	システムの入出力処理能力の測定と特徴付け 詳しくは、 www.iometer.org を参照してください。
Netperf のベンチマーク	処理能力およびネットワークの待ち時間の測定に役立つツール 詳しくは、 Netperf ホーム・ページ を参照してください。

Oracle Solaris システム

コマンドについて詳しくは、オペレーティング・システムの資料を参照してください。

コマンドまたはツール	目的
iostat コマンド	システム全体およびそのシステムに接続されている装置の入出力に関する統計
sar コマンド	システム活動モニタリング
svmon コマンド	メモリー使用量モニタリング
vmstat コマンド	仮想メモリー統計
Iometer (オープン・ソース・ツール)	システムの入出力処理能力の測定と特徴付け 詳しくは、 www.iometer.org を参照してください。

Windows システム

コマンドまたはツール	目的
Windows パフォーマンス・モニター (perfmon コマンド)	システムおよび接続された装置のパフォーマンスのモニタリング 詳しくは、オペレーティング・システムの資料を参照してください。
Iometer (オープン・ソース・ツール)	システムの入出力処理能力の測定と特徴付け 詳しくは、 www.iometer.org を参照してください。
Netperf のベンチマーク	処理能力およびネットワークの待ち時間の測定に役立つツール 詳しくは、 Netperf ホーム・ページ を参照してください。

- IBM Spectrum Protect 環境のパフォーマンスを理解するには、以下のツールの使用を検討してください。これらのツールは、理想的な条件下でのパフォーマンスを判別するのに役立ちます。ただし、これらのツールは、IBM Spectrum Protect 活動中に発生する一部の操作のみをシミュレートします。

FTP

ほとんどすべてのシステムで FTP を使用することができます。FTP を使用して、IBM Spectrum Protect がバックアップまたはリストア操作で得ることができるスループットを推定します。テストの結果は、概算です。

FTP を使用してパフォーマンスを評価するには、既存のファイルを作成または使用して、そのファイルを FTP を使用して転送します。テストには、200 MB より大きいファイルを 1 つ使用します。実際の操作が小さいファイルで行われる場合、FTP を使用したテストの結果は正確ではない可能性があります。

転送にかかった時間を手動で計測してスループットを計算する必要がある場合があります。時間の推定には、以下の操作が含まれます。

- ディスクからの読み取り
- ネットワーク経由での送信
- ディスクへの書き込み

FTP に代わりに SCP を使用することもできます。ただし、SCP はデータを暗号化するため、FTP と実行内容が異なる場合があります。

dd

このコマンドは、AIX および Linux などのシステム上で使用可能で、ディスクの読み取りまたは書き込みを開始します。

関連タスク

dd コマンドを使用したデータ・フローの分析

dd コマンドをクイック・テストとして使用すると、ディスクへのデータ・フローに関して最良の結果を推定することができます。このコマンドは、AIX あるいは Linux などのオペレーティング・システムで使用可能です。

第5章 オブジェクト・エージェント・サービスを使用したデータの送信およびリストア

サーバーとの間でデータの送信とデータのリストアを行うことができる Amazon Simple Storage Service (S3) API エンドポイントを提供するように、IBM Spectrum Protect オブジェクト・エージェント・サービスを構成することができます。

サーバーとの間でデータの送信またはデータのリストアを行う場合、実装は、使用されている Amazon S3 クライアント・アプリケーションまたは Amazon S3 Software Development Kit (SDK) によって異なります。

オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータの送信

オブジェクト・エージェント・サービスを使用して IBM Spectrum Protect サーバーにデータを送信する場合、通常、入出力操作のサイズとの関連でパフォーマンスが向上します。

最適なパフォーマンスに関するガイドライン

以下の状況は、パフォーマンスの向上に役立ちます。

- クライアント・オブジェクトが、単一の HTTP PUT 操作を使用して保管されている。
- S3 プロトコルの一部としてマルチパート・アップロード・プロセスが使用されている。クライアント・オブジェクトは、順次または並列で行われる個別の HTTP PUT 操作を使用して転送される複数のパートに分離されます。

55 ページの表 3 に、オブジェクト・エージェント・サービスを使用して IBM Spectrum Protect サーバーにデータを送信する場合に最適なパフォーマンスを得るためのガイドラインをリストします。

表 3. オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータの送信に関するガイドライン	
ネットワーク・タイプ	最適なパフォーマンスに関するガイドライン
データ損失が低い、発生しない、待ち時間が短いネットワーク (ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) など)	100 MB 未満のクライアント・オブジェクト 100 MB 未満のクライアント・オブジェクトの場合、単一の HTTP PUT 操作を使用して、クライアント・オブジェクトをサーバーに送信します。
	100 MB 以上のクライアント・オブジェクト 100 MB 以上のクライアント・オブジェクトの場合、S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用して、クライアント・オブジェクトをサーバーに送信します。

表 3. オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータの送信に関するガイドライン (続き)

ネットワーク・タイプ	最適なパフォーマンスに関するガイドライン
待ち時間が長いネットワーク (インターネットといった広域ネットワーク (WAN) など)	<p>50 MB のクライアント・オブジェクト</p> <p>50 MB 未満のクライアント・オブジェクトの場合、単一の HTTP PUT 操作を使用して、クライアント・オブジェクトを保管します。</p> <p>50 MB 以上のクライアント・オブジェクト</p> <p>50 MB を超えるクライアント・オブジェクトの場合、S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用して、クライアント・オブジェクトをサーバーに送信します。</p> <p>データ損失が問題となるネットワークでは、大量のデータを再送信せずにすむように、最小パート・サイズの 5 MB を使用します。データ損失が発生した場合、クライアント・アプリケーションでパートの再送信が必要になる可能性があります。</p>

マルチパート・アップロードに関するガイドライン

S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用して、クライアント・オブジェクトをサーバーに送信する場合、以下のサービス特性を検討してください。

- S3 プロトコルのマルチパート・アップロードの最小パート・サイズは 5 MB です。
- パート・サイズを最大で約 50 MB に増やすと、スループット・パフォーマンスが通常は向上します。

56 ページの表 4 に、S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用してサーバーにデータを送信するためのガイドラインと例をリストします。

表 4. S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用したサーバーへのデータの送信に関するガイドライン

アップロードの特性	最適なパフォーマンスに関するガイドライン	マルチパート・アップロードの例
<ul style="list-style-type: none"> • ネットワークのデータ損失は問題ではない。 • マルチパート・アップロードは順次で実行される。 • 単一のクライアント・アプリケーション・スレッドがクライアント・オブジェクトのパートを順次に送信する。 	50 MB 以下、またはクライアント・オブジェクト・サイズの 50% のいずれか小さい方を最大パート・サイズとして使用します。	<p>100 MB のクライアント・オブジェクト・サイズ</p> <p>50 MB のパートでクライアント・オブジェクトを送信します。</p> <p>50 MB のクライアント・オブジェクト・サイズ</p> <p>25 MB のパートでクライアント・オブジェクトを送信します。</p>

表 4. S3 プロトコルのマルチパート・アップロード・サービスを使用したサーバーへのデータの送信に関するガイドライン (続き)

アップロードの特性	最適なパフォーマンスに関するガイドライン	マルチパート・アップロードの例
<ul style="list-style-type: none"> ネットワークのデータ損失は問題ではない。 マルチパート・アップロードは並列で実行される。 複数のスレッドが、フロントエンド・オブジェクトのさまざまなパートを並列で送信する。 	データを同時に送信できるスレッドが増えるように、小さなパート・サイズを使用します。	<p>例えば、S3 プロトコルの Transfer Manager サービスを使用する場合、多数のスレッドのスレッド・プールを使用して、オブジェクトのパートを並列で転送することができます。</p> <p>10 スレッドのスレッド・プール、100 MB のオブジェクト・サイズでは、パート・サイズ 10 MB により、スレッド間の最適な並列性を得られます。並列マルチパート・アップロードでは、最小 5 MB 以上のパート・サイズを使用します。こうすると、すべてのスレッドにわたってクライアント・オブジェクトを効果的に分散させることができます。</p>

オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータのリストア

オブジェクト・エージェント・サービスを使用して IBM Spectrum Protect サーバーにデータをリストアする場合、通常、入出力操作のサイズとの関連でパフォーマンスが向上します。

最適なパフォーマンスに関するガイドライン

57 ページの表 5 に、オブジェクト・エージェント・サービスを使用して IBM Spectrum Protect サーバーにデータをリストアする場合に最適なパフォーマンスを得るためのガイドラインをリストします。

表 5. オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータのリストアに関するガイドライン	
オブジェクト・タイプ	最適なパフォーマンスに関するガイドライン
クライアント・アプリケーションにオブジェクト・コンテンツ全体が必要となる大半のオブジェクト。	単一の HTTP GET 要求を使用して、オブジェクトをリストアします。
オブジェクトが大容量 (例えば、サイズが数ギガバイトから数テラバイト) で、ネットワークのデータ損失が問題である。	ネットワーク経由でデータを再送信せずにすむように、一連の順次の HTTP GET 要求で範囲読み取り機能を使用します。

表 5. オブジェクト・エージェント・サービスを使用したサーバーへのデータのリストアに関するガイドライン (続き)

オブジェクト・タイプ	最適なパフォーマンスに関するガイドライン
クライアント・アプリケーションにオブジェクトの一部または範囲のみが必要となるオブジェクト。	<p>最適なパフォーマンスを得るために、可能な限り最大の HTTP GET 要求で範囲読み取り機能を使用します。</p> <p>シナリオ例</p> <p>クライアント・アプリケーションに 100 MB オブジェクトの 10 MB の部分が必要である。</p> <p>アクション例</p> <p>Range ヘッダーを指定した 10 MB の HTTP GET 操作を使用して、このデータを読み取ります。</p>

第3部 パフォーマンス上の問題の解決

IBM Spectrum Protect ソリューションのパフォーマンスの低下が判明した場合、サーバーとクライアント以外の状態が原因ではないことをまず最初に確認します。問題の症状と原因、そしてツールを使用してそれらを特定する方法を説明します。

第6章 パフォーマンスのチューニングとボトルネックの識別

IBM Spectrum Protect ソリューションをチューニングする場合、すべてのコンポーネントとその構成を確認する必要があります。主要な操作(クライアント・バックアップ、ストレージ・プール・マイグレーション、有効期限切れなど)におけるパフォーマンスの低下は、リソース不足や貧弱な構成(あるいはその両方)が原因である可能性があります。

以下の可変の要件について調査する必要があります。

- サーバー・ハードウェアとその構成
 - プロセッサ、メモリ、キャッシュ、およびストレージ・バックプレーン
 - 内部および外部ストレージ・リソース(サーバー・データベース用のディスク・システム、回復ログ、およびストレージ・プールなど)

データ・パス内のすべてのハードウェア・コンポーネントがボトルネックになる可能性があります。データ・パスの図および使用される可能性があるコンポーネントについては、63 ページの『[IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック](#)』を参照してください。

- コンポーネント間の通信およびデータ転送に使用するネットワーク
- クライアント・ハードウェアとその構成、および保護するクライアント・データの特性

パフォーマンスのチューニングを開始する最善の方法は、サーバーおよびクライアントに十分なリソースを提供し、最適に構成することです。例えば、サーバーに対して十分なシステム・メモリ、作業負荷を処理するために適切にサイズ決定と構成が行われたディスク・システム、適切に分離されたデータベースとログ、および正しいオペレーティング・システム設定を提供します。バックアップ/アーカイブ・クライアントの主要な項目には、十分なメモリ、十分なネットワーク帯域幅、バックアップ方法の慎重な選択と構成などがあります。

ボトルネックを見つけてパフォーマンスを改善する方法を識別するために、システムおよびストレージ・デバイス用の組み込みツールと IBM Spectrum Protect ツールのどちらを使用することもできます。

このパフォーマンス情報は、最適なパフォーマンスを得るための指針を提供します。また、パフォーマンス問題を識別するための分析ツールに関する手順と情報についても記載しています。

標準サブスクリプションおよび IBM からのサポート・サービスには、広範囲のパフォーマンスの分析およびチューニングは含まれません。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。詳細については、[IBM Software Support Handbook](#) を参照してください。

パフォーマンス・チューニングの指針と期待値

パフォーマンス・チューニングは、一回限りのタスクではなく、継続的に実施します。システム環境やクライアントの作業負荷は変化するため、継続的にソリューションをモニターして、定期的にチューニングする必要があります。

IBM Spectrum Protect ソリューションのパフォーマンスは、多くの要因に影響を受ける可能性があるため、管理された方法で変更を行ってください。変更の前後で適切な測定値を収集して、実施した変更の効果を評価してください。

例えば、以下のアプローチが効果的です。

1. 運用上のパフォーマンス測定の初期ベースラインを設定し、ソリューションのパフォーマンスを長期間トラッキングします。定期的に同じ測定値を収集し、結果を比較します。
2. IBM Spectrum Protect ソリューションに対して実施されたすべての変更をトラッキングする方法を実装します。

変更を厳密に管理することで、変更によるパフォーマンスの影響を理解することができます。

何によって差異が生じたのかをより容易に判別できるように、一度に行う変更は限定的なものにしてください。

3. 変更を行った後、次の変更を行う前に、十分な期間のシステムの稼働状況およびパフォーマンスを監視し、変更の完全な効果を評価してください。

標準的な運用サイクルに基づいた期間にわたり、システムを監視します。例えば、常にクライアント・バックアップ操作のピークが1週間に一度ある場合、必ず監視期間にピークの時間帯が含まれるようにしてください。

4. 次の変更を行う前に、結果を評価します。

ほとんどのパフォーマンス・チューニングで得られる改善は限定的です。どの程度の時間をシステム・パフォーマンスの改善に費やすのが適切かを慎重に検討してください。サービス・レベル・アグリーメントは、パフォーマンスの目標を設定するのに適した方法です。

システムを限界近くで稼働させると、悪影響がある場合があります。そのような場合、作業負荷が10パーセント増えると、応答時間が劇的に(10パーセント以上)低下する可能性があります。この状態では、どのコンポーネントまたはプロセスがボトルネックになっているかを判別し、そのコンポーネントまたはプロセスを除去する必要があります。

システムが適切にチューニングされた後は、作業負荷を削減するか、適切なリソースを追加することでしかシステム・パフォーマンスを改善することはできません。目標と期待値を修正する必要がある場合があります。パフォーマンスを大幅に改善するには、ボトルネックを見つけ、以下の1つ以上のアクションを検討してください。

- より高速なプロセッサを使用する
- プロセッサを追加する
- システム・メモリーを追加する
- より高速な通信リンクを使用する

クライアント・バックアップ操作が、他の多くのタイプの操作と共有のLANを使用している場合、バックアップ専用のネットワークについて検討してください。

- ディスク・ストレージを追加する
- 別のシステム上に新規サーバーを作成する

パフォーマンス問題の症状と原因

IBM Spectrum Protect 環境のパフォーマンスが期待値よりも低い場合、1つ以上の原因がある可能性があります。環境内のボトルネックを識別することで、パフォーマンスの低下を説明することができます。

以下の症状は、IBM Spectrum Protect のパフォーマンスが低いことを示している可能性があります。

- プロセスやクライアント・バックアップの実行に通常より時間がかかる
- 発行したコマンドに対する応答が遅い
- 応答が遅く、システムまたはプロセスが停止しているように見える
- 応答時間やリソース使用量に予期しない変化が発生する
- システム上のスループットが期待されたものではない
- 特定のプロセスで、プロセッサ使用量が通常より高くなる
- ロード、ファイアウォール、あるいはルーターに関連するネットワーク問題が発生する

環境に変更を行うと、パフォーマンス問題が発生する可能性があります。例えば、以下のいずれかの項目を変更すると、パフォーマンスに影響する可能性があります。

- ハードウェア構成: 構成の追加、取り外し、または変更 (ディスクの接続方法など)
- オペレーティング・システム: ファイル・セットのインストールまたは更新、フィックスパックのインストール、およびパラメーターの変更
- アプリケーション: 新規バージョンまたは修正のインストール、データ配置の構成または変更、デバイス・ドライバあるいはファームウェアのインストールまたはアップグレード

- ネットワーク: ネットワークに対する変更、パケット・ロス、あるいは断続的な接続
- 古い、あるいは損傷したディスク装置
- オペレーティング・システムまたはアプリケーションのチューニングに使用するオプション
- 高使用量の期間中のプロセスまたはバックアップのスケジューリング
- 共有リソース (ネットワークやディスクなど) の予期しない使用量の増加

IBM Spectrum Protect サーバー、クライアント、またはその両方で同時にデータを収集することができます。これを使用して、環境内のどこで問題が発生しているか、また問題は何かを診断することができます。

IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック

クライアント・バックアップおよびストレージ・プールのマイグレーションなどの操作では、操作の速度に影響を与える可能性のある数多くの物理コンポーネントを介してデータの移動が行われます。これらのコンポーネントの特性を理解することは、パフォーマンスの改善に取り組んでいる時に役立つ可能性があります。

LAN 上でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フロー

63 ページの図 1 は、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 上での、標準的な構成でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フローを示しています。クライアント・バックアップ操作の場合、データ・フローは、クライアント・ディスク (グラフィックおよび表の項目 1) から始まり、サーバー・ストレージ・プールの装置 (項目 10 または 12) の 1 つで終了します。

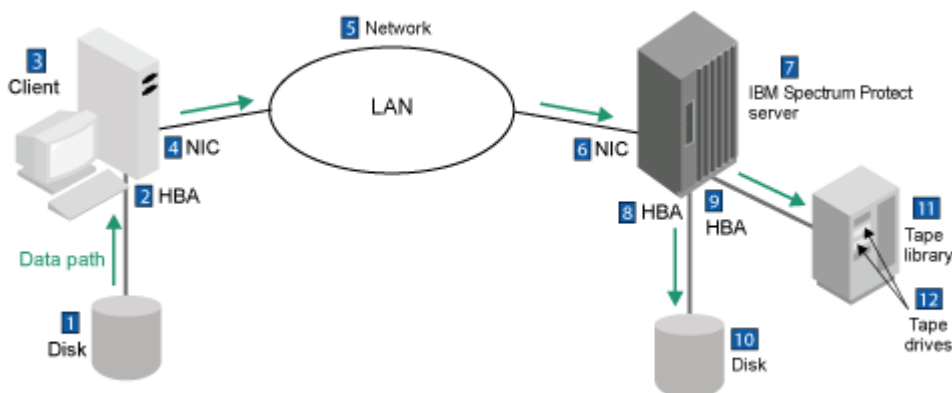


図 1. LAN 上でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フロー

バックアップ操作では、データは多くのハードウェア・コンポーネントを通過し、それらのハードウェア・コンポーネントのいずれかが潜在的なボトルネックになる可能性があります。以下の表では、パフォーマンスに影響を与える可能性のあるハードウェアの特性について説明しています。

63 ページ の図 1 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
1	クライアント・システムのディスク	ディスク・タイプと回転速度	
2	ディスクをクライアント・システムに接続しているホスト・バス・アダプター (HBA)	HBA タイプとその処理能力	

63 ページ の図 1 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
3	クライアント・システム	入出力バスの速度、プロセッサの数、プロセッサの速度、および RAM の容量と速度	<p>データ圧縮、データ重複排除、および Secure Sockets Layer プロトコル (SSL) などの暗号化は、クライアント・システムでのプロセッサ・パフォーマンスに影響を与える可能性があります。システム上のプロセッサ使用量が高すぎる場合、プロセッサを追加するか、圧縮、データ重複排除、あるいは暗号化を有効にしているオプションをオフにすることを検討してください。その後、パフォーマンスが改善されているかを確認します。</p> <p>クライアントのメモリー制限のチューニングについて詳しくは、214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』を参照してください。</p> <p>ファイアウォールおよびアンチウィルス・プログラムなどのソフトウェアがクライアント操作の効率性に影響する場合があります。例えば、リストア操作中に、アンチウィルス・プログラムがリストア対象の各オブジェクトのコンテンツをスキャンして、ウィルスの形跡がないかを検査する場合があります。ファイアウォールやアンチウィルス・プログラムがクライアント操作の速度を低下させている疑いがある場合は、ファイアウォールあるいはアンチウィルス・プログラムを一時的にオフにして、パフォーマンスが改善されるかを確認してください。他のアプリケーションへのファイアウォールあるいはアンチウィルス・プログラムの影響を最小化するためのヒントについては、それらのプログラムの資料を参照してください。</p>

63 ページ の図 1 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
4	クライアント・システムを LAN に接続しているネットワーク・インターフェース・カード (NIC)	NIC タイプとその処理能力	<p>高速のネットワーク・インターフェース・カード (NIC) は、ネットワーク・スループットを向上させます。ご使用の環境で最新の NIC を使用できない場合は、クライアントの TCPWINDOWSIZE オプションを調整して、ネットワーク・スループットを向上させることを検討してください (特にサーバーから地理的に距離が離れたクライアント・システム)。</p> <p>TCPWINDOWSIZE オプションを少し増やして調整します。ネットワーク・インターフェース・アダプターのバッファ・スペースより大きいウィンドウ・サイズは、実際にスループットを低下させる可能性があります。ネットワークに関するその他の考慮事項については、247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』を参照してください。</p>
5	ネットワーク	ネットワーク上の多くのコンポーネント、およびネットワーク上のデータ転送の有効速度 (最も低速なコンポーネントによって制限されます)	
6	サーバーを LAN に接続している NIC	NIC タイプとその処理能力	
7	サーバー・システム	入出力バスの速度、プロセッサの数、プロセッサの速度、および RAM の容量と速度	
8	サーバーをディスクに接続している HBA	HBA タイプとその処理能力	176 ページの『HBA キャパシティのチューニング』 を参照してください。
9	サーバーをテープ・ライブラリーに接続している HBA	HBA タイプとその処理能力	
10	サーバー・ストレージ・プールのディスク	ディスク・タイプと回転速度	
11	サーバー・ストレージ・プールのテープ・ライブラリー	ドライブ数、および操作に対するマウント・ポイントの使用可能性	
12	サーバー・ストレージ・プールの磁気テープ・ドライブ	テープ・タイプと持続可能速度	

SAN 上でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フロー

66 ページの図 2 は、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 上での、標準的な構成でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フローを示しています。バックアップ操作のメタデータは、LAN 上を流れます。クライアント・バックアップ操作の場合、データ・フローは、クライアント・ディスク (グラフィックおよび表の項目 1) から始まり、サーバー・ストレージ・プールの装置 (項目 11 または 13) の 1 つで終了します。

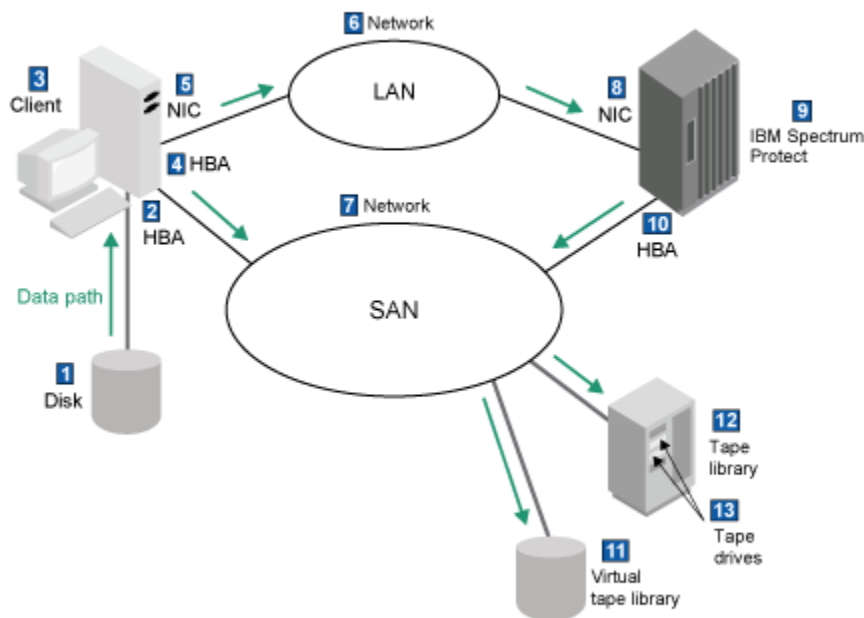


図 2. SAN 上でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フロー

バックアップ操作では、データは多くのハードウェア・コンポーネントを通過し、それらのハードウェア・コンポーネントのいずれかが潜在的なボトルネックになる可能性があります。以下の表では、パフォーマンスに影響を与える可能性のあるハードウェアの特性について説明しています。

66 ページ の図 2 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
1	クライアント・システム のディスク	ディスク・タイプと回転速度	
2	ディスクをクライ アント・システム に接続しているホ スト・バス・アダ プター (HBA)	HBA タイプとその処理能力	

66 ページ の図 2 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
3	クライアント・システム	入出力バスの速度、プロセッサの数、プロセッサの速度、および RAM の容量と速度	<p>データ圧縮、データ重複排除、および Secure Sockets Layer プロトコル (SSL) などの暗号化は、クライアント・システムでのプロセッサ・パフォーマンスに影響を与える可能性があります。システム上のプロセッサ使用量が高すぎる場合、プロセッサを追加するか、圧縮、データ重複排除、あるいは暗号化を有効にしているオプションをオフにすることを検討してください。その後、パフォーマンスが改善されているかを確認します。</p> <p>クライアントのメモリー制限のチューニングについて詳しくは、214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』を参照してください。</p> <p>ファイアウォールおよびアンチウィルス・プログラムなどのソフトウェアがクライアント操作の効率性に影響する場合があります。例えば、リストア操作中に、アンチウィルス・プログラムがリストア対象の各オブジェクトのコンテンツをスキャンして、ウィルスの形跡がないかを検査する場合があります。ファイアウォールやアンチウィルス・プログラムがクライアント操作の速度を低下させている疑いがある場合は、ファイアウォールあるいはアンチウィルス・プログラムを一時的にオフにして、パフォーマンスが改善されるかを確認してください。他のアプリケーションへのファイアウォールあるいはアンチウィルス・プログラムの影響を最小化するためのヒントについては、それらのプログラムの資料を参照してください。</p>
4	クライアント・システムを SAN に接続している HBA	HBA タイプとその処理能力	

66 ページ の図 2 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性 のある主な特性	詳細
5	クライアント・システムを LAN に接続しているネットワーク・インターフェース・カード (NIC)	NIC タイプとその処理能力	<p>高速のネットワーク・インターフェース・カード (NIC) は、ネットワーク・スループットを向上させます。ご使用の環境で最新の NIC を使用できない場合は、クライアントの TCPWINDOWSIZE オプションを調整して、ネットワーク・スループットを向上させることを検討してください (特にサーバーから地理的に距離が離れたクライアント・システム)。</p> <p>TCPWINDOWSIZE オプションを少し増やして調整します。ネットワーク・インターフェース・アダプターのバッファ・スペースより大きいウィンドウ・サイズは、実際にスループットを低下させる可能性があります。ネットワークに関するその他の考慮事項については、247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』を参照してください。</p>
6	ネットワーク: LAN	ネットワーク上の多くのコンポーネント、およびネットワーク上のデータ転送の有効速度 (最も低速なコンポーネントによって制限されます)	
7	ネットワーク: SAN	ネットワーク上の多くのコンポーネント、およびネットワーク上のデータ転送の有効速度 (最も低速なコンポーネントによって制限されます)	
8	サーバーを LAN に接続している NIC	NIC タイプとその処理能力	
9	サーバー・システム	入出力バスの速度、プロセッサの数、プロセッサの速度、および RAM の容量と速度	
10	サーバーを SAN に接続している HBA	HBA タイプとその処理能力	176 ページの『HBA キャパシティのチューニング』 を参照してください。
11	サーバー・ストレージ・プールの仮想テープ・ライブラリー (VTL)	操作のパフォーマンスに影響する VTL モデル特性	
12	サーバー・ストレージ・プールのテープ・ライブラリー	ドライブ数、および操作に対するマウント・ポイントの使用可能性	
13	サーバー・ストレージ・プールの磁気テープ・ドライブ	テープ・タイプと持続可能速度	

サーバー・ストレージのデータ・フロー

69 ページの図 3 は、サーバー・システム内のストレージ・バックプレーンでのデータ・フローを示しています。このデータ・フローは、ディスク・ストレージ・プールから他のストレージ・プールへの、ストレージ・プール・データのマイグレーションなどの操作のデータ・フローである可能性があります。マイグレーション操作の場合、データ・フローは、ソース・ストレージ・プール (グラフィックおよび表の項目 1) から始まり、ターゲット・ストレージ・プールの装置 (項目 6 または 8) で終了します。

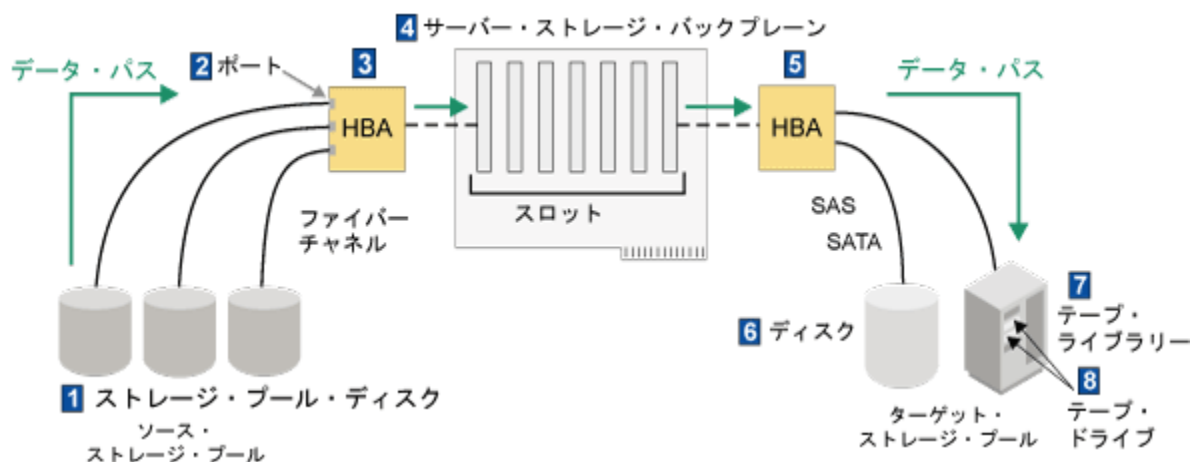


図 3. サーバー・ストレージ・バックプレーンを介したデータ・フロー

以下の表で、この操作のパフォーマンスに影響を与える可能性のあるハードウェアの特性について説明します。

69 ページ の図 3 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性のある主な特性
1	ソース・ストレージ・プールのディスク	ディスク・タイプと回転速度
2	ポート	装置への複数の接続ポイント
3	HBA	これらの装置には、複数のポートがある場合があります。ディスクは、HBA 全体のスループットを超える合計容量のデータを一度に転送することはできません。
4	サーバー・ストレージ・バックプレーン	バックプレーンに接続されているすべてのカードの速度の合計は、バスの速度を超えることはできません。
5	HBA	これらの装置には、複数のポートがある場合があります。ディスクは、HBA 全体のスループットを超える合計容量のデータを一度に転送することはできません。
6	ターゲット・ストレージ・プールのディスク	ディスク・タイプと回転速度
7	ターゲット・ストレージ・プールのテープ・ライブラリー	ドライブ数、および操作に対するマウント・ポイントの使用可能性

69 ページ の図 3 内 の項目	項目	パフォーマンスに影響を与える可能性のある主な特性
8	ターゲット・ストレージ・プールの磁気テープ・ドライブ	テープ・タイプと持続可能速度

関連概念

圧縮を使用したクライアント・データ・フローの削減

バックアップ/アーカイブ・クライアントは、データをサーバーに送信する前に圧縮することができます。クライアント上で圧縮を有効にすることで、ネットワーク上で送信されるデータ量を削減し、サーバーおよびストレージ・プール上でそのデータを保管するために必要なスペースを削減します。次の 2 つのクライアント・オプションによって、クライアントがデータを圧縮するかどうか、およびいつ圧縮するかを決定します。**compression** および **compressalways**

関連タスク

dd コマンドを使用したデータ・フローの分析

dd コマンドをクイック・テストとして使用すると、ディスクへのデータ・フローに関して最良の結果を推定することができます。このコマンドは、AIX あるいは Linux などのオペレーティング・システムで使用可能です。

サーバーの作業負荷

サーバーが作業負荷を処理する能力は、システム・プロセッサ、メモリ、入出力帯域幅などのサーバーのリソースに直接関係します。毎日のタスクを効率的に処理するために必要なサーバーの処理能力によって、サーバーの規模が決まります。

すべてのシステムはリソースが有限であるため、サーバー上の最大作業負荷は、復旧達成目標によって制限されます。例えば、作業負荷を削減するためにサーバー・データベースのバックアップ頻度を下げると、システムのリカバリー・ポイント間の時間が増加します。サーバー・データベースのバックアップ頻度を下げると、システムが目標復旧時点 (RPO) を失う可能性があります。

必ず、サーバーが次の基本的なタスクを 24 時間サイクル内で完了できるようにしてください。

- クライアントの作業負荷を完了する。

クライアント作業負荷は、バックアップ・ウィンドウ中にバックアップまたはアーカイブされるデータ量です。通常、バックアップ・ウィンドウは、深夜または早朝の時間帯にします。このデータをバックアップ・ウィンドウ内に保管するのに必要なサーバーの能力は、さまざまな要因によって制限される可能性があります。

- サーバー・ストレージの容量
- ストレージ・デバイスへの入出力スループット
- ネットワーク帯域幅
- その他のシステム属性 (サーバーで使用可能なメモリやプロセッサなど)
- バックアップ対象のクライアント・システムの特性 (以下の特性を含む)
 - クライアント・システムのプロセッサ速度およびメモリ
 - クライアント・システム上のディスク速度
 - すべてのクライアントからの合計データ量
 - サーバーからのサービスを一度に要求するクライアントの総数

- 基本的なサーバー保守操作を完了します。

以下の操作を毎日完了することで、サーバー環境が良好な稼働状態で維持され、サーバーの災害復旧の準備をするのに役立ちます。これらは、効率的なデータの保守と管理の鍵となる操作です。

- 有効期限

- データベース・バックアップ
- レクラメーション

使用しているソリューションおよびフィーチャーの構成によっては、次のように追加の日次操作が必要になります。

- ストレージ・プールのマイグレーション
- ストレージ・プールのバックアップ
- 重複識別処理
- ノード複製処理

作業負荷を処理するためのソリューションの構成方法の例については、Service Management Connect の IBM Spectrum Protect wiki でサンプル・アーキテクチャー資料を参照してください ([Sample Architectures](#))。

サーバー・データベースのサイズとピーク・クライアント・セッションの限度

IBM は、特定のデータベース・サイズと並行クライアント・セッションのピーク数に対して IBM Spectrum Protect サーバーをテストしています。ただし、テスト済みの値とお客様固有の環境におけるその他の稼働要因を一緒に検討する必要があります。他のユーザーによって報告された経験も役に立ちます。

データベース・サイズ

テストでは、4 TB で可能な最大の使用率のデータベースが示されます。

データベース・サイズの実用上の限度は、サーバー・システムのパフォーマンス特性、およびデータベースのバックアップまたはリストアに必要な時間によって異なります。多くのユーザーの場合、1 TB から 2 TB のサーバー・データベースにより、データベースのバックアップ操作およびデータベースのリストア操作を保守時間枠に収まる時間内に完了することができます。

以下の状態が発生した場合は、別のサーバーのデプロイを検討してください。

- データベースの増大によって、パフォーマンスが許容できないレベルまで低下した
- データベース・バックアップなどのサーバー保守が完了するまでに必要な時間が、サーバー保守の時間枠の合計時間を超える

サーバーを追加する場合は、サーバー間で既存の作業負荷のバランスを取るか、新規の作業負荷を新規サーバーに割り当てます。

クライアント・セッションのピーク数

テストによって、IBM Spectrum Protect サーバーが最大 1000 個の並行クライアント・セッションを処理できるかが示されます。この値を超えると、メモリーまたはその他のシステム制限に応じて、サーバー・パフォーマンスが低下したり、操作に応答しなくなったりする可能性があります。

パフォーマンスの問題が発生する実際の並行セッション数は、サーバーが使用できるリソースによって異なります。そのセッションで行われている内容も、セッションの実用上の限度に影響します。例えば、データを移動するセッションは、多数のファイルを送信せずに大部分は照会を送信する増分バックアップ・セッションと比較して、ターゲット・ストレージ・プールへの入出力に大きな影響を及ぼします。また、クライアント・サイドの重複排除を実行するセッションは、その他のセッションより多くの入出力をサーバー・データベースに対して行います。

ピーク・セッションの作業負荷を減らすには、別のサーバーをデプロイするか、クライアント・スケジュールを調整することが適切な場合があります。

MAXSESSIONS サーバー・オプションは、テストで示された限度の 1000 以下に設定します。セッションの最大数を必要以上に大きい値に設定すると、サーバー・システム上の RAM を余分に使用しますが、重大な影響はない場合もあります。

関連資料

並行クライアント・セッションの実行

同じシステム上で複数のクライアント・プログラム・インスタンスを同時に実行することで、使用可能なリソースに応じて、単一クライアント・インスタンスと比較して全体のスループットが向上する場合があります。

データ保護ソリューションのサンプル

選択したシナリオでの IBM Spectrum Protect を使用するデータ保護ソリューションの例が、Service Management Connect wiki で提供されています。サンプルでは、特定のハードウェアおよびソフトウェア構成について記述しており、IBM のテスト環境で取得されたパフォーマンス測定の結果を提供しています。

関連概念

一般的なクライアントのパフォーマンス問題の解決

この表には、一般的なクライアントの問題と、クライアントのパフォーマンスを改善するのに役立つアクションが記載されています。

関連タスク

最適なクライアント・バックアップ方式の選択

バックアップ/アーカイブ・クライアントをいくつかの手法を使用して、各種タイプのバックアップ処理中に最高のパフォーマンスを確実に得ることができます。

第7章 パフォーマンス問題を解決するための最初のステップの実行

システム・エラーで示されている問題、あるいは IBM Spectrum Protect の外側の明白な障害を見つけることから開始します。そのような問題がないことを確認したら、IBM Spectrum Protect 環境のパフォーマンス問題を識別するための情報を引き続き検証します。プロセスの実行中、パフォーマンスのエラーや変化がないかをモニターします。

手順

1. 7 ページの『第2部 構成のベスト・プラクティス』に記載されているベスト・プラクティスを確認します。その情報に基づいて、必要に応じて変更を行います。
2. サーバー・ソフトウェアの外部に問題やエラーがないことを確認します。サーバー・ハードウェア、オペレーティング・システム、ネットワーク、および接続されたストレージ・デバイス内の問題は、操作に重大な影響を与えます。サーバーのパフォーマンス問題を診断する前に、サーバー・ソフトウェアの外部のエラーをすべて修正してください。
 - a) オペレーティング・システムのエラー・ログを確認し、サーバーに影響している可能性があるエラーを見つけます。
例えば、AIX システムの場合は、**errpt** コマンドを使用してエラーを表示します。Linux システムの場合は、/var/log パスを参照してください。
 - b) ディスク・システムなどの接続されたストレージ・デバイスが作動可能で、エラーがないことを確認します。
 - c) Storage Area Network (SAN) およびローカル・エリア・ネットワーク (LAN) でポート・エラーが頻繁に発生していないことを確認します。
3. サーバーの活動ログおよびクライアントのエラー・ログを確認します。
4. サーバー・データベースのログ・ファイル (db2diag.log ファイル) を確認します。ファイルを見つけるには、[DB2® 診断ログ・ファイルを見つける](#)を参照してください。

次のタスク

上記のステップでの説明に従ってモディフィケーションの実装および問題の修正を行った後、さらにパフォーマンスの分析が必要かどうかを判別します。75 ページの『第8章 パフォーマンス・ボトルネックの識別』に記載されている手法を使用して、システムにパフォーマンス・ボトルネックがないかを分析します。

第 8 章 パフォーマンス・ボトルネックの識別

パフォーマンス問題があると考えられる、あるいはパフォーマンスを改善したい場合、提供されたフローチャートを使用してパフォーマンス問題の発生源を識別に役立てることができます。このチャートでは、システム上のパフォーマンスを測定するためにツールおよびスクリプトの使用を推奨しています。

手順

- クライアントの問題である場合、あるいはどのようなパフォーマンス問題があるかが不明な場合は、[75 ページの『バックアップおよびリストアのパフォーマンスの診断』](#)から開始します。
- サーバーの問題については、[77 ページの『サーバーのパフォーマンス問題の識別』](#)から開始します。

バックアップおよびリストアのパフォーマンスの診断

次の表を使用して、バックアップおよびリストアのパフォーマンスの問題を診断します。この表には、診断タスクへのリンクが記載されています。

表 6. バックアップおよびリストアのパフォーマンスのための判定とタスクの解説		
ステップ	質問	診断タスク
1	オペレーティング・システムのツールで、クライアントまたはサーバー上のディスクのボトルネックが示されていますか？ 詳しくは、 81 ページの『IBM Spectrum Protect サーバーのディスクのボトルネックの識別』 を参照してください。	Yes ディスクの問題をすべて修正します。該当する場合は、IBM Spectrum Protect と関連していないアプリケーションに関するシステム上の負荷をチェックします。 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』 を参照してください。 No クライアントおよびサーバーのインストゥルメンテーションを収集します。詳しくは、 101 ページの『クライアント・インストゥルメンテーション・レポート』 を参照してください。 質問 2 に進みます。
2	クライアント・インストゥルメンテーションは、ファイル入出力あるいはディレクトリー処理時間が大きいことを示していますか？	Yes 質問 3 に進みます。 No 質問 4 に進みます。
3	多数のファイルまたは複雑なディレクトリー構造がありますか？	Yes ファイル・システムまたはオペレーティング・システムのツールを使用して、バックアップおよびリストア操作を改善します。 237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』 を参照してください。 No ディスクの問題をすべて修正します。該当する場合は、IBM Spectrum Protect と関連していないアプリケーションに関するシステム上の負荷をチェックします。 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』 を参照してください。

表 6. バックアップおよびリストアのパフォーマンスのための判定とタスクの解説 (続き)		
ステップ	質問	診断タスク
4	サーバー・インスツルメンテーションは、ディスクまたはテープの入出力速度が遅いことを示していますか?	<p>Yes ディスクの問題をすべて修正します。該当する場合は、IBM Spectrum Protect と関連していないアプリケーションに関するシステム上の負荷をチェックします。 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』を参照してください。</p> <p>No サーバー・インスツルメンテーション内でこのノードのセッション・スレッドを見つけます。スレッドにノード名が含まれている場合があります。あるいは、活動ログにセッション・スレッド ID がリストされているかを確認し、どのノードが影響を受けているかを判別することができます。 質問 5 に進みます。</p>
5	クライアントが Data Verb 時間に高い値を示し、サーバーがそのノードのセッション・スレッドのネットワーク時間に高い値を示していますか?	<p>Yes ネットワークの速度および問題を調査し、問題がある場合は修正します。 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』を参照してください。</p> <p>No 質問 6 に進みます。</p>
6	サーバー・インスツルメンテーションが、そのセッション・スレッドのデータベース操作に大部分の時間が費やされていることを示していますか?	<p>Yes データベースの問題 (ディスクおよびバッファーク・プールの設定を含む) を調査します。すべての問題を修正します。 77 ページの『サーバーのパフォーマンス問題の識別』を参照してください。</p> <p>No 質問 7 に進みます。</p>

表 6. バックアップおよびリストアのパフォーマンスのための判定とタスクの解説 (続き)

ステップ	質問	診断タスク
7	<p>Oracle データベースまたは SAP データベースからのデータを重複排除していて、平均エクステント・サイズが 100 KB 未満ですか?</p> <p>ヒント: 平均エクステント・サイズを判別するには、GENERATE DEDUPSTATS コマンドを使用してデータ重複排除統計を生成し、QUERY DEDUPSTATS コマンドを使用して統計を表示します。出力に基づき、次の数式を使用して平均エクステント・サイズを計算します。</p> <p>保護データの合計/(圧縮されたエクステント数 + 圧縮されていないエクステント数)</p>	<p>Yes</p> <p>デフォルト値の 50 KB より大きなエクステント・サイズを指定することを検討してください。エクステント・サイズの変更については、REGISTER NODE コマンドおよび UPDATE NODE コマンドの資料の MINIMUMEXTENTSIZE パラメーターに関するセクションを参照してください。</p> <p>No</p> <p>IBM サポートは、トレース情報および環境から得られるその他の情報を要求することで、パフォーマンス問題の診断を支援することができます。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。</p> <p>詳しくは、https://www.ibm.com/support/pages/node/733923 を参照してください。</p> <p>87 ページの『第 9 章 パフォーマンス問題のデータの収集および分析』も参照してください。</p>

関連概念

IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック

クライアント・バックアップおよびストレージ・プールのマイグレーションなどの操作では、操作の速度に影響を与える可能性のある数多くの物理コンポーネントを介してデータの移動が行われます。これらのコンポーネントの特性を理解することは、パフォーマンスの改善に取り組んでいる時に役立つ可能性があります。

サーバーのパフォーマンス問題の識別

フローチャートを使用して、サーバー操作の問題を診断します。フローチャートの後に示された表には、詳細情報と診断タスクおよびツールへのリンクが記載されています。

ヒント: フローチャートを参照する前に、必ず、10 ページの『サーバーのハードウェアおよびオペレーティング・システムのチェックリスト』および 33 ページの『IBM Spectrum Protect サーバー構成のチェックリスト』に記載されているすべての質問に回答し、すべての問題を修正してください。

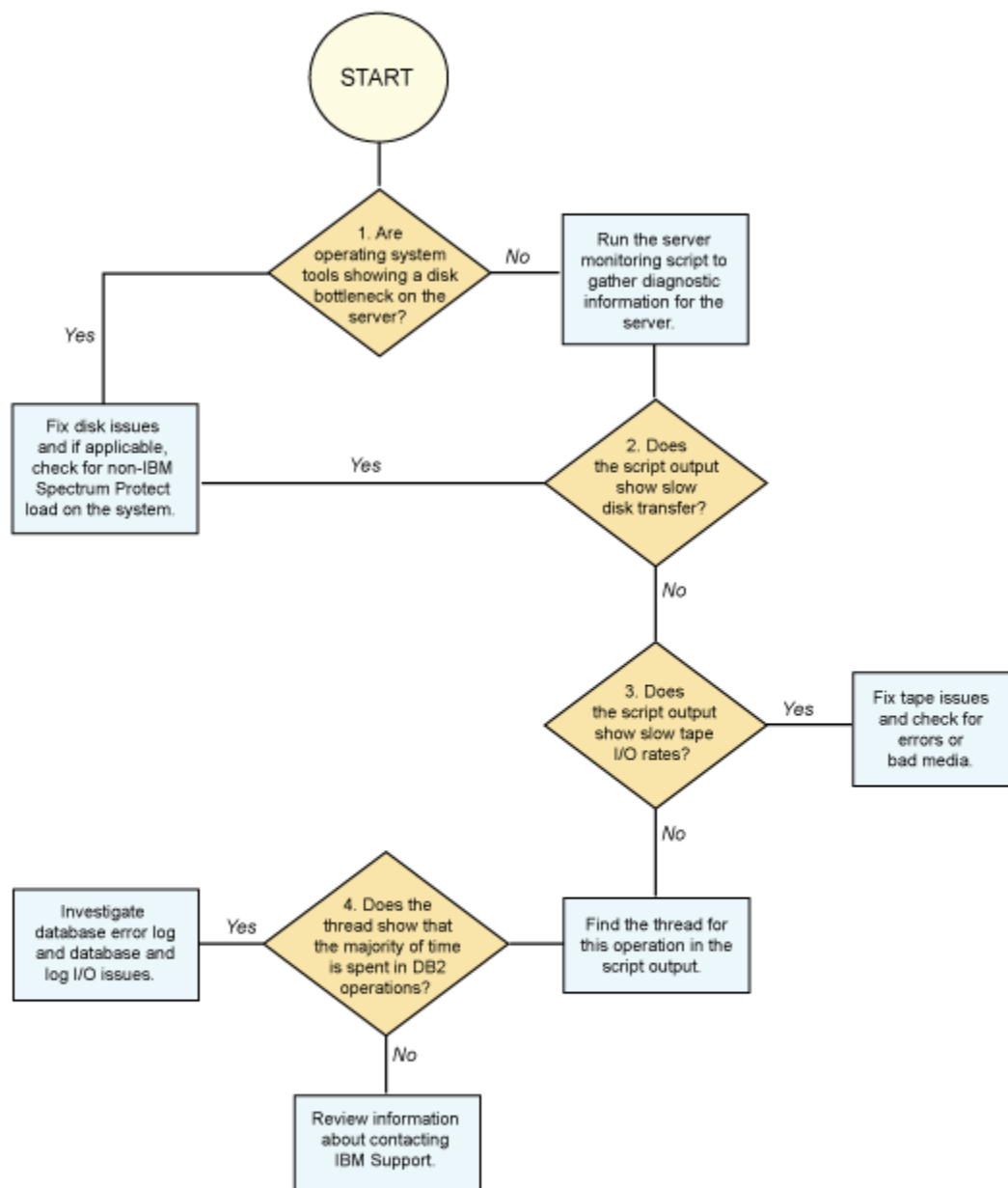


図 4. サーバー・パフォーマンスの問題を解決するためのフローチャート

表 7. サーバーのパフォーマンス問題の診断と修正に役立つフローチャートの質問とタスク		
ステップ	質問	診断タスク
1	オペレーティング・システムのツールで、サーバー上のディスクのボトルネックが示されていますか? 詳しくは、81 ページの『 IBM Spectrum Protect サーバーのディスクのボトルネックの識別 』を参照してください。	<p>Yes ディスクの問題をすべて修正します。該当する場合は、IBM Spectrum Protect と関連していないアプリケーションに関するシステム上の負荷をチェックします。 183 ページの『第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング』を参照してください。</p> <p>No servermon コンポーネントを調べて、サーバーの診断情報を確認します。 質問 2 に進みます。</p>
2	スクリプトの出力がディスク転送が遅いことを示していますか?	<p>Yes ディスクの問題をすべて修正します。該当する場合は、IBM Spectrum Protect と関連していないアプリケーションに関するシステム上の負荷をチェックします。 84 ページの『ディスク・システムの基本パフォーマンスの分析』を参照してください。</p> <p>No 質問 3 に進みます。</p>
3	スクリプトの出力が磁気テープの入出力速度が遅いことを示していますか?	<p>Yes 該当する場合は、磁気テープの問題を修正し、エラーあるいは不良メディアがないかを確認します。 174 ページの『磁気テープ・ドライブのパフォーマンスのチューニング』を参照してください。</p> <p>No スクリプトの出力で、操作に関するスレッドを見つけます。質問 4 に進みます。</p>
4	スレッドは、Db2 操作に大半の時間が費やされていることを示していますか?	<p>Yes データベース・エラー・ログ、およびデータベースとログの入出力の問題を調査します。 131 ページの『サーバー・データベースおよび回復ログの構成とチューニング』を参照してください。</p> <p>No IBM サポート担当員は、特定のトレース情報および環境から得られるその他の情報を要求することで、パフォーマンス問題の診断を支援することができます。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。 IBM サポートおよび問題に関するデータの収集については、Software Support Handbook を参照してください 87 ページの『第 9 章 パフォーマンス問題のデータの収集および分析』も参照してください。</p>

関連概念

IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック

クライアント・バックアップおよびストレージ・プールのマイグレーションなどの操作では、操作の速度に影響を与える可能性のある数多くの物理コンポーネントを介してデータの移動が行われます。これらのコンポーネントの特性を理解することは、パフォーマンスの改善に取り組んでいる時に役立つ可能性があります。

関連タスク

パフォーマンス問題の報告

問題を報告する前に、事前に情報を収集して問題の分析を容易にします。

データ重複排除の結果の評価

各種の照会またはレポートを調査することで、IBM Spectrum Protect データ重複排除の有効性を評価することができます。実際のデータ削減結果によって、予想されたストレージの節約が達成されたかどうかが表示されます。その他の運用上の主要な要因 (データベース使用率など) を評価して、期待値と整合しているかを確認することもできます。

始める前に

データ重複排除の結果を評価する場合、以下の要因について考慮してください。

- データ重複排除を使用している場合は、サーバーでのスペース節約がすぐには分からない場合がある。
- データ重複排除には、複数のクライアントにわたる複数のバックアップ操作が含まれているため、処理は時間の経過とともに有効になっていく。

したがって、有効な結果を記録するために、一定間隔で結果を収集することが重要です。

手順

- 以下のコマンドおよびツールを使用すると、データ重複排除の有効性を評価するのに役立ちます。

アクション	説明
重複排除の結果を迅速に検査するには、 QUERY STGPPOOL サーバー・コマンドを使用します。	<p>「保管されなかった重複データ」フィールドには、実際に削減されたデータ量 (メガバイトまたはギガバイト単位) と、削減量のストレージ・プールに対するパーセンテージが表示されます。例えば、次のコマンドを出します。</p> <pre>query stgpool format=detailed</pre> <p>ストレージ・プールのレクラメーションを行う前に照会が実行されると、「保管されなかった重複データ」の値は正確なものになりません。これは、最新のデータ削減が反映されないためです。レクラメーションがまだ実行されていない場合は、次のコマンドを発行して削除されたデータ量を表示します。</p> <pre>show deduppending backkuppool-file</pre> <p>ここで、backkuppool-file は重複排除ストレージ・プールの名前です。</p>
QUERY OCCUPANCY サーバー・コマンドを使用します。	このコマンドは、ファイル・スペースが重複排除ストレージ・プールにバックアップされた場合のファイル・スペース当たりのストレージ論理容量を表示します。

アクション	説明
IBM Spectrum Protect クライアント・バックアップ・レポートを調査して、クライアント・サイドのデータ重複排除と圧縮を使用して実行されたバックアップ操作でのデータ削減量を確認します。	バックアップ・レポートは、バックアップ操作が完了すると使用可能になります。 長期間経過する間に、多くのバックアップを行ってもデータ削減がほとんど見られないことが繰り返して示される場合は、クライアント・ノードを非重複排除ストレージ・プール (使用可能なものがある場合) にリダイレクトすることを検討してください。この方法で、データ重複排除の候補として適していないデータを処理することで、クライアントが時間を浪費することがなくなります。
重複排除レポート・スクリプトを実行し、データ重複排除の有効性に関する情報を表示します。	このレポートは、IBM Spectrum Protect データベースの重複排除関連の使用率の詳細を提供します。このスクリプトを使用して、重複排除の結果が期待値と整合していない場合に診断情報を収集することもできます。 スクリプトと、スクリプトの使用手順を入手するには、 技術情報 476911 を参照してください。

次のタスク

詳しくは、[コンテナ・ストレージ・プールのベスト・プラクティス](#) を参照してください。

関連概念

[データ重複排除のチェックリスト](#)

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

関連タスク

[サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング](#)

各種操作に設定および構成をチューニングし、サーバー・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスが効率的になるようにします。

[クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング](#)

クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスは、プロセッサ要件および重複排除構成の影響を受ける可能性があります。

IBM Spectrum Protect サーバーのディスクのボトルネックの識別

ツールを使用して、IBM Spectrum Protect サーバーで使用しているディスク・ストレージのどこにボトルネックがあるかを識別することができます。

始める前に

このタスクを開始する前に、サーバー・データベース、回復ログ、およびストレージ・プールに対する最適なディスク・ストレージ構成に関する情報を確認してください。

手順

ディスクのボトルネックを識別するには、以下のいずれかまたは両方の方法を使用することができます。

- サーバー・インストールの一環として自動的にインストールおよび構成される servermon コンポーネントを使用して、定期的にデータを収集します。

- サード・パーティーが提供する分析ツールを使用する。そのようなツールは、ストレージ・システムを IBM Spectrum Protect ストレージ用に使用する前に、そのストレージ・システムの基本的なパフォーマンス特性を分析するのに効果的な場合があります。

82 ページの『システム・ツールを使用したディスク・パフォーマンスの分析』を参照してください。

関連概念

IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック

クライアント・バックアップおよびストレージ・プールのマイグレーションなどの操作では、操作の速度に影響を与える可能性のある数多くの物理コンポーネントを介してデータの移動が行われます。これらのコンポーネントの特性を理解することは、パフォーマンスの改善に取り組んでいる時に役立つ可能性があります。

関連資料

サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト

チェックリストを使用して、サーバーがインストールされているシステムが、ハードウェアおよびソフトウェア構成の要件を満たしているかを確認します。

サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト

サーバーの回復ログは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびミラーリングとフェイルオーバー用のオプション・ログから構成されます。チェックリストを使用して、ログに使用しているディスク・システムが、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性および構成を備えていることを確認します。

DISK または FILE のストレージ・プールのチェックリスト

チェックリストを使用して、ディスク・ストレージ・プールがどのようにセットアップされているかを確認します。このチェックリストには、DISK または FILE 装置クラスを使用するストレージ・プールに関するヒントも含まれています。

システム・ツールを使用したディスク・パフォーマンスの分析

システム・ツールを使用してディスク・ストレージの入出力をモニターし、ディスクのボトルネックの識別に役立てることができます。例えば、AIX および Linux オペレーティング・システムの **nmon** や Windows システムのパフォーマンス・モニターなどのツールを使用します。

このタスクについて

その他のツールを使用することもできますが、ここでは説明しません。例えば、AIX および Linux などのオペレーティング・システムでは、**sar** コマンドを使用してシステム活動に関する情報を収集することができます。

関連タスク

dd コマンドを使用したデータ・フローの分析

dd コマンドをクイック・テストとして使用すると、ディスクへのデータ・フローに関して最良の結果を推定することができます。このコマンドは、AIX あるいは Linux などのオペレーティング・システムで使用可能です。

nmon コマンドを使用したディスク・パフォーマンスの分析

nmon コマンドは、AIX および Linux オペレーティング・システムで使用することができます。このコマンドは、対話モードで使用してローカル・システムの統計を表示したり、記録モードで使用してシステム統計を記録したりすることができます。

手順

1. root としてコマンドを実行します。

このコマンドは任意のディレクトリから実行することができますが、root ユーザーとしてログインしている必要があります。コマンドは、バックグラウンド・プロセスを開始して、指定した間隔で指定した数のシステム統計のスナップショットをキャプチャーし、出力ファイルに書き込みます。

重要: **kill** コマンドを使用してプロセスを終了しないでください。これを行うと、ファイルが不完全になり分析に使用できません。

コマンドを実行するには、以下のパラメーターを使用します。

-f

出力をファイルに書き込むように指定します。コマンドを実行したディレクトリーに、`hostname_YYMMDD_HHMM.nmon` という名前のファイルが作成されます。

-s nnnn

統計のスナップショットを取得する間隔を秒数で指定します。

-c nnn

スナップショットの数を指定します。

通常、パフォーマンス分析用のレポートを作成するには、15 分 (900 秒) 間隔で 24 時間 (96 個のスナップショット) 以上を指定します。例えば、次のコマンドを出します。

```
nmon -f -s 900 -c 96
```

1 時間ごとに 7 日間のシステムのスナップショットを収集するには、次のコマンドを発行します。

```
/home/hm12857/netmon/nmon -f -s 3600 -c 168
```

30 分ごとに 5 日間のシステムのスナップショットを収集するには、次のコマンドを発行します。

```
/home/hm12857/netmon/nmon -f -s 1800 -c 240
```

2. **nmon** アナライザー表計算ツールを使用して、データを分析します。ディスク・ビジー統計 (Disk %Busy) にフォーカスしてください。常に 80% ビジー (重みづけ平均) を超えているディスクを探します。diskbusy タブのチャート内に、赤色で重みづけ平均が表示されます。

Windows パフォーマンス・モニター (perfmon) を使用したディスク・パフォーマンスの分析

パフォーマンス・モニターで使用可能なパフォーマンス・カウンターを使用してディスク統計を調査します。

手順

1. パフォーマンス・モニターを開始します。
コマンド・プロンプトから **perfmon** と入力します。
2. ディスクに関するデータを収集するためのデータ・コレクター・セットを作成します。
Physical Disk カテゴリーから以下のパフォーマンス・カウンターを選択します。
 - **Avg. Disk Sec./Transfer**
 - **Avg. Disk Queue Length**
 - **Avg Disk Bytes/Transfer**
 - **Disk Bytes/sec**
 - **Split IO/sec**
3. パフォーマンス問題が発生している間に、**perfmon** ツールを実行します。以下の表に示されたガイダンスと結果を比較します。

パフォーマンス・カウンター	ガイダンス
Physical Disk: Avg. Disk Sec./Transfer	25 ms 未満の値が良好。
Physical Disk: Avg Disk Queue Length	アレイ内のディスク数の 2 または 3 倍の値が最適。
Physical Disk: Avg Disk Bytes/Transfer	目標は、アレイのストライプ・サイズがこのカウンターの平均以上になることです。

パフォーマンス・カウンター	ガイダンス
Physical Disk: Disk Bytes/sec	最適な結果は、単一のコントローラーに接続されているすべてのディスクの値の合計が、理論上のスループットの 70% 未満になることです。
Physical Disk: Split IO/sec	このカウンターの値がゼロ以外の場合、ディスクがフラグメント化されている可能性があることを示します。

ディスク・システムの基本パフォーマンスの分析

ストレージ・システムが IBM Spectrum Protect 操作の作業負荷要件を満たすことができるかを確認するには、ストレステストを実行します。また、ホストやネットワークのバックボーンを変更したときにもディスク・パフォーマンスを分析することをお勧めします。

このタスクについて

1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) などのディスク特性の分析やストレステストを行うために、さまざまなツールが使用可能です。

手順

- AIX の場合、**ndisk64** コマンドを使用することができます。
最新の **nstress** パッケージは、[AIX パフォーマンスの分析とチューニング](#) で検索してください。
- Iometer などのサード・パーティー・ツールを使用することもできます。このツールは、Windows およびその他のオペレーティング・システムで使用可能です。
Iometer ツールについて詳しくは、<http://www.iometer.org> を参照してください。
- AIX および Linux などのオペレーティング・システムでは、**dd** コマンドを使用して、処理能力の単純なテストを実行することができます。

dd コマンドを使用したデータ・フローの分析

dd コマンドをクイック・テストとして使用すると、ディスクへのデータ・フローに関して最良の結果を推定することができます。このコマンドは、AIX あるいは Linux などのオペレーティング・システムで使用可能です。

このタスクについて

dd コマンドは、より強力なツールを持っていない、あるいはインストールしたくない場合に役立つ場合があります。理想的な条件下でのピーク・パフォーマンスを推定するには、**dd** コマンドを使用して、デバイスへの書き込みにかかる時間を測定します。次に、デバイスからの読み取りにかかる時間を測定します。

手順

1. 書き込みテストを実行するには、以下のコマンドを発行します。

```
time dd if=/dev/zero of=/device_path/filename bs=262144 count=40960
```

ここで、*device_path* はテストするファイル・システムの名前で、*filename* はファイルの名前です。

重要: *filename* ファイルは、ファイル・システム内に存在してはなりません。ファイルが存在していると、コマンドはそのファイルをゼロで上書きします。

このコマンドの出力には、10 GB のファイルを 256 KB のブロックで書き込むのに必要な時間が示されます。

2. 書き込まれたファイルの読み取りテストを実行するには、以下のコマンドを発行します。

```
time dd if=/device_path/filename of=/dev/null bs=262144 count=40960
```

コマンドの結果を評価する場合、書き込みテストを実行した直後であるかどうかを考慮する必要があります。書き込みテストを実行した直後である場合、データがまだディスク・キャッシュ内に残っている可能性があります。そのため、コマンドが報告する読み取り操作の時間は、通常の IBM Spectrum Protect サーバー操作に対して予想する時間より短くなります。通常の IBM Spectrum Protect サーバー操作では、データがキャッシュ内にあることはほとんどなく、ディスク自体から読み取りを行います。

第9章 パフォーマンス問題のデータの収集および分析

ご使用の環境で問題が発生したときに、特定のパフォーマンス測定値を収集することは、IBM サポート担当員の分析を補助するために重要です。

ほとんどのパフォーマンス問題は、許容範囲外の応答時間やリソース使用量として現れます。パフォーマンス問題は、リソースの減少の結果として時間をかけてゆっくりと発生する場合や、環境内のハードウェアまたはソフトウェアを変更した結果として突然発生する場合があります。

標準の製品サポート・パッケージの一環として、IBM は、パフォーマンス問題が製品の障害の結果であるかを判別するのを支援します。お客様の環境から主要なパフォーマンス測定値を収集することは、このアクティビティの主要な部分です。パフォーマンス問題の包括的な分析は、IBM Spectrum Protect のお客様に提供される請求可能なサービスです。詳しくは、Software Support Handbook (<http://www.ibm.com/support/customer/care/sas/f/handbook/home.html>) を参照してください。

ベースラインの測定

パフォーマンス問題は、システム・ハードウェアやソフトウェアを変更した直後に報告されることが多くあります。変更後のパフォーマンスを比較するための変更前のベースライン測定がないと、問題の特定が困難になる可能性があります。

このタスクについて

ソフトウェア、ハードウェア、あるいはネットワークなど、環境を変更すると、環境内での操作のパフォーマンスに影響する場合があります。

ベスト・プラクティスとして、変更の前後で環境をモニターしてください。あるいは、定期的に (月に1回など) ベースライン測定を行い、その出力を保管します。問題が検出されたら、以前の測定値を使用して比較を行います。発生する可能性があるパフォーマンス問題の診断に役立つ一連の測定値を収集しておくことをお勧めします。

パフォーマンス診断の効果を最大化するには、1日、1週間、あるいは1月の間でパフォーマンスが問題になる可能性があるさまざまな期間のデータを収集します。例えば、以下のような時間に作業負荷のピークがある可能性があります。

- オンライン・ユーザーによる朝の時間帯
- バッチの実行による深夜の時間帯
- 月末処理の時間帯
- 主要なデータ・ロードの時間帯

パフォーマンス問題については、これらの期間のいずれかでのみ問題を発生する可能性があり、他の時間には問題が発生しないため、作業負荷の各ピーク時ごとにデータを収集してください。

制約事項: ツールを使用してベースライン・データを収集すると、測定を行っているシステムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

手順

ベースライン・データを収集するには、以下のツールを使用することができます。

- IBM Spectrum Protect servermon コンポーネントは、すべてのオペレーティング・システムで使用することができます。servermon コンポーネントは、サーバー・インストールの一環として自動的にインストールおよび構成され、定期的にデータを収集します。
- AIX および Linux オペレーティング・システムの場合、nmon ユーティリティを使用することができます。
- Windows オペレーティング・システムでは、perfmon ユーティリティを使用して、一連のパフォーマンス・カウンターを収集することができます。

予期しないパフォーマンスの低下が発生した後との比較にデータを使用できるように、定期的にベースライン測定値を記録してください。パフォーマンス問題が検出される前にベースライン・データを収集している場合は、IBM サポートがそのデータを使用して、パフォーマンス問題の解決に役立てることができません。

パフォーマンス問題の説明

サポート担当員が受け取った情報は、パフォーマンス問題の本質を性格に判別するには不十分な場合があります。ユーザーは、できるだけ詳細に問題を説明する必要があります。

このタスクについて

データの収集あるいは分析を行う前に、以下のパフォーマンス問題に関する質問に答えることで、常にできるだけ多くの詳細を入手してください。

- 特定のコマンドを実行するか、またはイベントの手順を再現することによって、問題を再度発生させることができますか? 最も単純な問題の例は何ですか?
- パフォーマンスの低下は断続的ですか? ある特定の時刻に低下するが、その後正常に戻りますか? パフォーマンスの低下は、1 日のある特定の時刻に発生しますか、または特定のアクティビティに関連して発生しますか?
- すべてが遅くなりますか、または特定のものだけが遅くなりますか? どの局面が遅くなりますか? 例えば、コマンドを実行する時間、あるいはプロセスを完了するまでの経過時間、あるいは画面に表示するまでの時間ですか?
- 問題が発生し始めたのはいつですか? システムが最初にインストールされた、あるいは実動状態に入ってから以降。同じ状態ですか? 問題が発生する前に、何かシステムを変更しましたか (ユーザーの追加やシステムへの追加データのマイグレーションなど)?
- 問題がクライアントとサーバーにある場合、問題をサーバー上にローカルで再現することができますか (ネットワーク対サーバーの問題)?
- ネットワークに関連している場合、ネットワーク・セグメントはどのように構成されていますか (帯域幅 (100 Mb/秒か 10 Mb/秒か) など)? クライアントとサーバーの間にルーターがありますか?
- どのベンダー・アプリケーションがシステム上で実行されていますか? また、それらのアプリケーションはパフォーマンス問題に関係していますか?
- パフォーマンス問題がユーザーに与える影響はどのようなものですか?

パフォーマンス問題の報告

問題を報告する前に、事前に情報を収集して問題の分析を容易にします。

このタスクについて

パフォーマンス問題を報告する場合、データを収集して分析するだけでは不十分です。パフォーマンス問題の本質を理解していないと、報告されている問題と関係ない可能性があるデータの分析に時間とリソースを無駄に浪費してしまう可能性があります。

ローカルのサポート担当員がこの情報を使用して、パフォーマンス問題の解決を補助することができます。

IBM サポートおよび問題に関するデータの収集については、[Software Support Handbook](#) を参照してください。

手順

問題をより迅速に解決するために、以下のタスクを実行してください。

1. 問題についての説明を準備するために、次のように、パフォーマンス問題に関する情報を収集します。
 - バックアップ/アーカイブ・クライアントのパフォーマンス問題の場合、クライアント・インスツルメンテーションを実行します。[101 ページの『クライアントによるインスツルメンテーション・データの収集』](#)を参照してください。

- サーバーのパフォーマンス問題の場合、サーバー・インストールの一環として自動的にインストールおよび構成される **servermon** コンポーネントを使用して、定期的にデータを収集します。
 - LUN レイアウト、キャッシュのサイズと設定に関する情報、ディスク・システム情報、ファイル・システム・タイプ、RAID タイプ、およびその他のセットアップに関する詳細情報を収集します。多くのパフォーマンス問題に入出力の関連しているため、この情報は重要です。
 - クライアントおよびサーバーのホスト・バス・アダプター・タイプ、プロセッサ・タイプ、および RAM の容量などのハードウェア情報のリストを収集します。
 - ネットワーク情報および SAN ゾーニング情報を収集します。
2. 問題の特定のインスタンスに関する簡易な説明を提供します。症状と事実を、見解、考え、およびお客様自身の結論とは切り離してください。「システムが遅い」という説明を報告する問題管理レコードでは、「遅い」が何を意味するか、どのように測定したか、およびパフォーマンスの許容範囲はどの程度かを判別するための幅広い調査が必要になります。
3. 問題が発生する前の数週間の間にシステムに対して行ったすべての変更に関する情報を収集します。変更したもののうち何かが欠如していると、可能な調査の筋道がブロックされ、解決策の発見が遅れる可能性があります。すべての事実が使用可能であれば、IBM サポートは無関係な事実を除去することができます。
- ヒント:** 必ず、正しいシステムから情報を収集してください。大規模なサイトでは、間違っって別のシステム上のデータを収集することが起こりやすくなります。その場合、問題の調査が困難になります。
4. 以下の情報を提供してください。
- 問題のヒストリー・データベースを検索して、同様の問題がすでに報告されていないかどうかを調べるために使用できる問題記述。
 - この問題の原因がオペレーティング・システムの問題であるという結論に導いた分析の局面の説明。
 - 問題が発生しているのは、どのようなハードウェアとソフトウェアの構成であるかの説明。
 - 問題は単一のシステムに限定されているか、複数のシステムに影響があるか?
 - 影響を受けたシステムのモデル、メモリー・サイズ、ディスクの数とサイズ。
 - システムに接続されている LAN および他の通信メディアの種類。
 - 構成全体に、他のオペレーティング・システムの構成が組み込まれているか?
 - 問題が発生しているプログラムまたはワークロードの特性の説明。
 - オペレーティング・システム・ツールを使用した分析で、プロセッサの制限または入出力の制限が示されているか?
 - 対象のシステム上で実行されている作業負荷は何か?
 - 達成されていないパフォーマンス目標の説明。
 - 主な目標は、コンソールまたは端末の応答時間、スループット、あるいはリアルタイムの応答性であるか?
 - 目標は、別のシステム上での測定から得られたものであるか? そうである場合、それはどのような構成か?
5. この報告が、この問題に関する最初の報告である場合には、提供する追加のデータを識別するために使用する、また、将来の参照で使用する PMR 番号を受け取ります。サポート情報およびパフォーマンス・データを収集するときに、以下の項目をすべて含めてください。
- 問題を再現する方法:
 - 可能な場合は、問題を再現できるプログラムまたはシェル・スクリプトを含めてください。
 - 少なくとも、問題が発生した時の状態に関する詳細な説明が必要です。
 - 問題が発生したアプリケーション:
 - そのアプリケーションがソフトウェア製品である、またはソフトウェア製品に依存している場合、その製品の正確なバージョンとリリースを識別してください。
 - ユーザーが作成したアプリケーションのソース・コードを提出できない場合は、実行可能プログラムを作成するために使用したコンパイラー・パラメーターの正確なセットを文書化してください。

IBM Spectrum Protect サーバー、クライアント、および API のインストールメンテーション・データの収集

IBM Spectrum Protect インストールメンテーションは、IBM Spectrum Protect クライアント、サーバー、あるいはネットワークにおけるパフォーマンス・ボトルネックを特定するのに役立つデータを収集することができます。

IBM Spectrum Protect インストールメンテーションは、IBM Spectrum Protect サーバー、クライアント、および API で使用可能です。このツールは、パフォーマンス・チューニングや問題判別に使用することを想定しています。従来の IBM Spectrum Protect **trace** コマンドの代替方法として、インストールメンテーションを使用してデータを収集することができます。

以下のステップは、パフォーマンス・ボトルネックに取り組むための基本的なアプローチです。

1. IBM Spectrum Protect インストールメンテーション・データを使用して、IBM Spectrum Protect プロセス中に、どのバックアップ・コンポーネント（クライアント、サーバー、またはネットワーク）で最も時間がかかっているかを判別します。
2. 最も時間がかかっているコンポーネントを特定したら、操作がハードウェアあるいはソフトウェア・リソースによって制限されているかを判別します。
3. そのリソースの使用方法を変更するか、そのリソースを增強します。例えば、プロセッサをアップグレードしたり、メモリー、ディスク、磁気テープ・ドライブを増やしたりします。
4. 必要に応じてこのプロセスを繰り返し、許容可能なレベルまでボトルネックを削減します。

IBM Spectrum Protect のインストールメンテーションの利点

従来の IBM Spectrum Protect **trace** コマンドの使用と比較して、IBM Spectrum Protect インストールメンテーション機能を使用することに関連する利点があります。

IBM Spectrum Protect インストールメンテーション機能を使用する利点は、次のとおりです。

- IBM Spectrum Protect トレースは、潜在的に大容量のトレース・ファイルを生成し、頻繁にファイル・システムのスペース不足状態の原因となります。また、重大なパフォーマンスの低下を引き起こす場合があります。IBM Spectrum Protect のインストールメンテーション機能を使用すると、巨大なトレース・ファイルが作成されることはなく、パフォーマンスへの影響を最小限にすることができます。
- IBM Spectrum Protect のインストールメンテーションは、重要なパフォーマンス情報を照合および要約した簡略レポートを生成します。通常、レポート・ファイルのサイズは小さく（ほとんどの場合、1 MB 未満）、パフォーマンスへの影響が最小になるように設計されています。データは、インストールメンテーション・セッションが終了するまでメモリー内に保管されます。

プロセスのトラッキング方法

インストールメンテーションは、パフォーマンスに影響する可能性がある操作をトラッキングします。

例えば、以下の操作がトラッキングの対象になります。

- ディスク入出力
- ネットワーク入出力
- 磁気テープ入出力

各 IBM Spectrum Protect プロセスは、複数のスレッドを持つことが可能です。すべてのスレッドが、異なるプロセッサ上で動作することができます。IBM Spectrum Protect サーバーは、一度に数百個のアクティブ・スレッドを持つことができます。**show threads** コマンドを使用して、アクティブ・スレッドのスナップショットを確認することができます。

例えば、バックアップ操作では、少なくとも 2 個のスレッドを使用します。**SessionThread** スレッドは、クライアントからデータを受け取り、そのデータを **SsAuxSinkThread** スレッドに送信します。順次装置にデータをバックアップする場合、**AgentThread** スレッドにより、データは **SsAuxSinkThread** スレッドから移動されてテープに書き込まれます。IBM AIX、Linux、および UNIX のシステムのランダム・ディスク上にデータをバックアップする場合、**DiskServerThread** によりデータが装置に書き込まれます。

データを Microsoft Windows システムのディスクにバックアップする 場合、データは **SsAuxSinkThread** スレッドから直接ランダム・ディスクに移動されます。

IBM Spectrum Protect のインスツルメンテーションは、以下の方法でプロセスをトラッキングします。

- 操作は、スレッドごとにトラッキングする
- ほとんどのセッションおよびプロセスは、複数のスレッドを使用する
- 結果は、インスツルメンテーションが終了するまでメモリー内に保管される

パフォーマンス分析に関するサーバー・インスツルメンテーション

サーバー・インスツルメンテーションを使用して、バックアップおよびリストアなどの操作をトラッキングし、パフォーマンス問題の発生源を特定するのに役立てることができます。

サーバー・インスツルメントの一環として自動的にインストールおよび構成される servermon コンポーネントは、定期的にデータを収集します。

関連タスク

[サーバー・インスツルメンテーションの開始および停止](#)

サーバー・インスツルメンテーションは、管理コマンド・ラインまたは管理クライアントから開始することができます。サーバー・インスツルメンテーションを停止した後、その結果を使用してパフォーマンス問題の発生源を判別することができます。

サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリー

IBM Spectrum Protect サーバー・インスツルメンテーションは、表に記載されているプロセス・カテゴリーに関する経過時間を報告することができます。サーバー・インスツルメンテーションは、各カテゴリーについて、すべての入出力をスレッドごとにトラッキングします。

[91 ページの表 8](#) は、トラッキング対象のサーバー・インスツルメンテーション・カテゴリーと、時間が計測されるアクティビティをリストしています。

表 8. サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリー

カテゴリー	アクティビティ
Acquire Latch	ディスクまたはバッファ・プールからデータベース・ページを取得するのにかかった時間
Acquire XLatch	更新用のデータベース・ページを (ディスクまたはバッファ・プールから) 取得するのにかかった時間
CRC Processing	ストレージ・プール内の巡回冗長検査 (CRC) 値の計算あるいは比較にかかった時間
Data Copy	メモリー内の各種バッファにデータをコピーするのにかかった時間
Db2 Commit	Db2 トランザクションをコミットするのにかかった時間
Db2 Connect	Db2 への接続にかかった時間
Db2 CR Exec	行をカウントする SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 CR Prep	行をカウントする SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 Delet Exec	Db2 が行を削除する SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 Delet Prep	Db2 が行を削除する SQL ステートメントを解析するのにかかった時間

表 8. サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリー (続き)

カテゴリー	アクティビティー
Db2 Fetch	Db2 から 1 行を取り出す SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 Fetch Exec	Db2 が 1 行を返す SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 Fetch Prep	Db2 が 1 行を返す SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 Inser Exec	Db2 が行を挿入する SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 Inser Prep	Db2 が行を挿入する SQL ステートメントを解析するのにかかった時間
Db2 MFetch	Db2 から複数行を取り出す SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 MFtch Exec	Db2 が複数行を返す SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 MFtch Prep	Db2 が複数行を返す SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 Reg Exec	Db2 が複合 SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 Reg Fetch	Db2 が複合 SQL ステートメントの行を取り出すのにかかった時間
Db2 Reg Prep	Db2 が複合 SQL ステートメントを準備するのにかかった時間
Db2 Updat Exec	Db2 が行を更新する SQL ステートメントを実行するのにかかった時間
Db2 Updat Prep	Db2 が行を更新する SQL ステートメントを解析するのにかかった時間
Disk Commit	FSYNC コマンドの実行、あるいはディスクへの書き込みが完了したことを確認するための他のシステム呼び出しにかかった時間
Disk Read	ディスクからの読み取りにかかった時間
Disk Write	ディスクへの書き込みにかかった時間
	この時間と Disk Commit の時間を結合して、合計書き込み時間を取得することができます。
Fingerprint	データ重複排除のエクステント境界を見つけるのにかかった時間
ICC Digest	アルゴリズムがデータ重複排除エクステントにかかった時間
Namedpipe Recv	名前付きパイプでデータを受信するのにかかった時間
Namedpipe Send	名前付きパイプでデータを送信するのにかかった時間

表 8. サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリ (続き)

カテゴリ	アクティビティ
Network Recv	ネットワーク上でクライアントからデータを受信するのにかかった時間
Network Send	ネットワーク上でクライアントにデータを送信するのにかかった時間
Shmem Copy	共有メモリー・セグメントとの間でデータをコピーするのにかかった時間
Shmem Read	共有メモリー・バッファからデータを読み取るのにかかった時間
Shmem Write	共有メモリー・バッファにデータを書き込むのにかかった時間
Tape Commit	データがデバイス・バッファからメディアに書き込まれたことを確認するためのテープ同期にかかった時間
Tape Data Copy	メモリー内のテープ・バッファにデータをコピーするのにかかった時間
Tape Locate	読み取り/書き込み操作のためのテープ・ブロック位置の確認にかかった時間
Tape Misc	別のテープ・カテゴリでトラッキングされていないテープを処理 (オープンあるいは巻き戻しなどの操作) するのにかかった時間
Tape Read	テープからの読み取りにかかった時間
Tape Write	テープへの書き込みにかかった時間
Thread Wait	その他のスレッドを待っていた時間
Tm Lock Wait	トランザクション・マネージャー・ロックの取得にかかった時間
Uncompress	データの圧縮解除にかかった時間
Unknown	別のカテゴリでトラッキングされていないアクティビティにかかった時間

インスツルメンテーション出力内のサーバー・スレッド

サーバー・プログラムは、操作を複数のスレッドに分割します。インスツルメンテーション出力で、スレッドの名前は操作を識別します。

パフォーマンス上の問題の診断には、インスツルメンテーション出力内の一部のスレッドのみが有用です。最も重要なスレッドは、ストレージ・プール・ボリュームのレクラメーション用、ランダム・アクセス・ストレージ・プールからのデータのマイグレーション用、およびストレージ・プールのバックアップ用のスレッドです。

ストレージ・プール・ボリュームのレクラメーション

ストレージ・プール・ボリュームのレクラメーション操作のメイン・スレッドは `AfRclmVolumeThread` と呼ばれます。このメイン・スレッドは、1つまたは2つの子スレッドを開始します。各子スレッドは、`AgentThread` と呼ばれるスレッドを制御します。データ移動操作は、レクラメーション処理されているボリュームからオブジェクトを読み取る `AgentThread` から開始されます。94 ページの図 5 を参照してください。

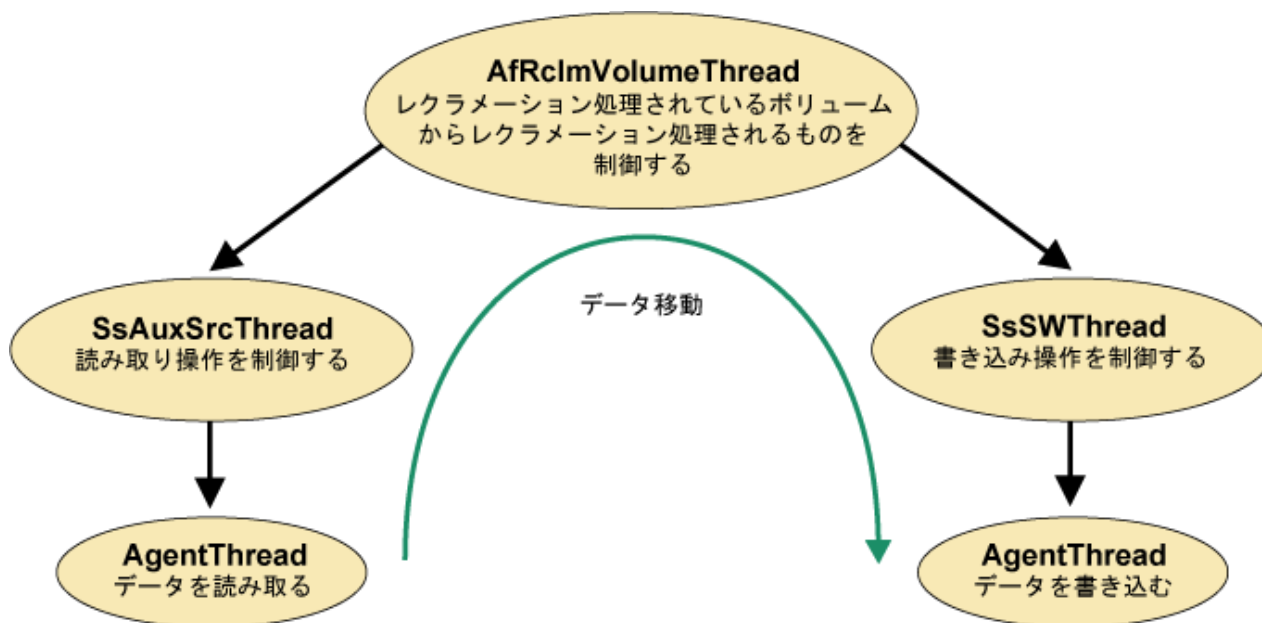


図 5. ストレージ・プール・ボリュームのレクラメーション用のスレッド

標準的なデータ移動操作は、レクラメーション処理されているボリュームからオブジェクトを読み取る AgentThread から開始されます。そのデータは、SsAuxSrcThread、AfRclmVolumeThread、および SsSWThread の各スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

ランダム・アクセス・ストレージ・プールからのデータのマイグレーション

ランダム・アクセス・ストレージ・プールのマイグレーション操作のメイン・スレッドは DfMigrationThread です。マイグレーション操作を完了するための子スレッドは、オペレーティング・システムによって異なります。

AIX および Linux

メイン・スレッドの DfMigrationThread は、マイグレーション用のデータと、読み取り元および書き込み先のボリュームの選択作業を実行します。このスレッドは、SsAuxSrcThread (読み取り操作を制御する) と SsSWThread (書き込み操作を制御する) という 2 つの子スレッドを開始します。95 ページの [図 6](#) を参照してください。

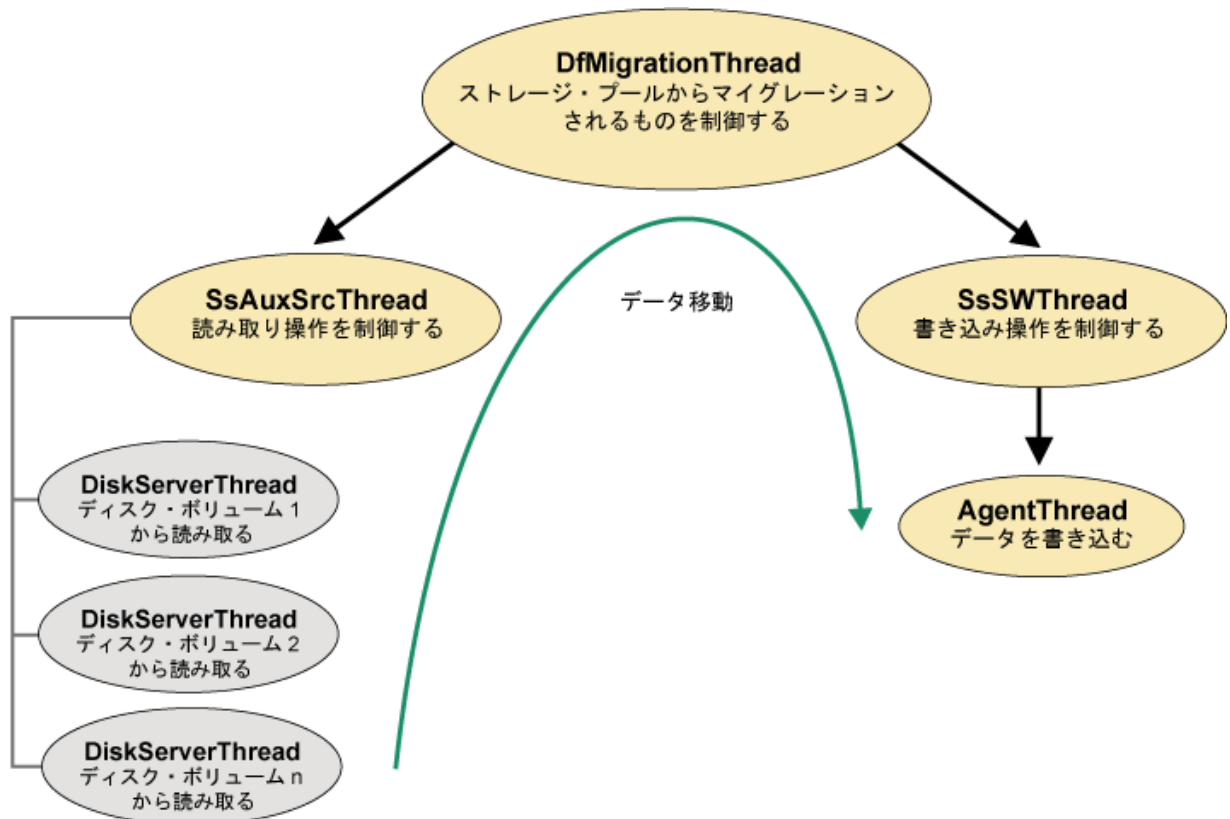


図 6. AIX システムおよび Linux システムでのストレージ・プールのマイグレーションのためのスレッド

データを読み取るために、SsAuxSrcThread スレッドは、読み取りが必要な各ボリュームに対して DiskServerThread スレッドを使用します。マイグレーションするデータが複数のボリュームにある場合、SsAuxThread スレッドは複数の DiskServerThread スレッドを使用します。

DiskServerThread スレッドは、SsAuxSrcThread スレッドから独立しています。ランダム・アクセス・ストレージ・プール内の各ボリュームに対して、DiskServerThread は、その特定のボリュームからの読み取りおよび書き込みを行うために常時実行されます。例えば、ストレージ・プールに 10 個のディスク・ボリュームがある場合は、10 個の DiskServerThread スレッドが常に実行されています。SsAuxThread は DiskServerThread スレッドの親ではないため、SsAuxThread スレッドの ID を使用して、使用されている DiskServerThread を見つけることはできません。

データを書き込むために、SsSWThread スレッドは、ターゲット・ボリュームにデータを書き込む、AgentThread と呼ばれる子スレッドを制御します。

データ移動は、マイグレーションするデータが含まれているボリュームからデータを読み取る DiskServerThread から開始されます。そのデータは、SsAuxSrcThread、DfMigrationThread、および SsSWThread の各スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

Windows

メイン・スレッドの DfMigrationThread は、マイグレーション用のデータと、読み取り元および書き込み先のボリュームの選択作業を実行します。このスレッドは、SsAuxSrcThread (読み取り操作を制御する) と SsSWThread (書き込み操作を制御する) という 2 つの子スレッドを開始します。

SsAuxSrcThread スレッドは、他のスレッドを使用せずに、ディスクから直接データを読み取ります。データを書き込むために、SsSWThread スレッドは、ターゲット・ボリュームにデータを書き込む、AgentThread と呼ばれる別個の子スレッドを制御します。

96 ページの図 7 を参照してください。

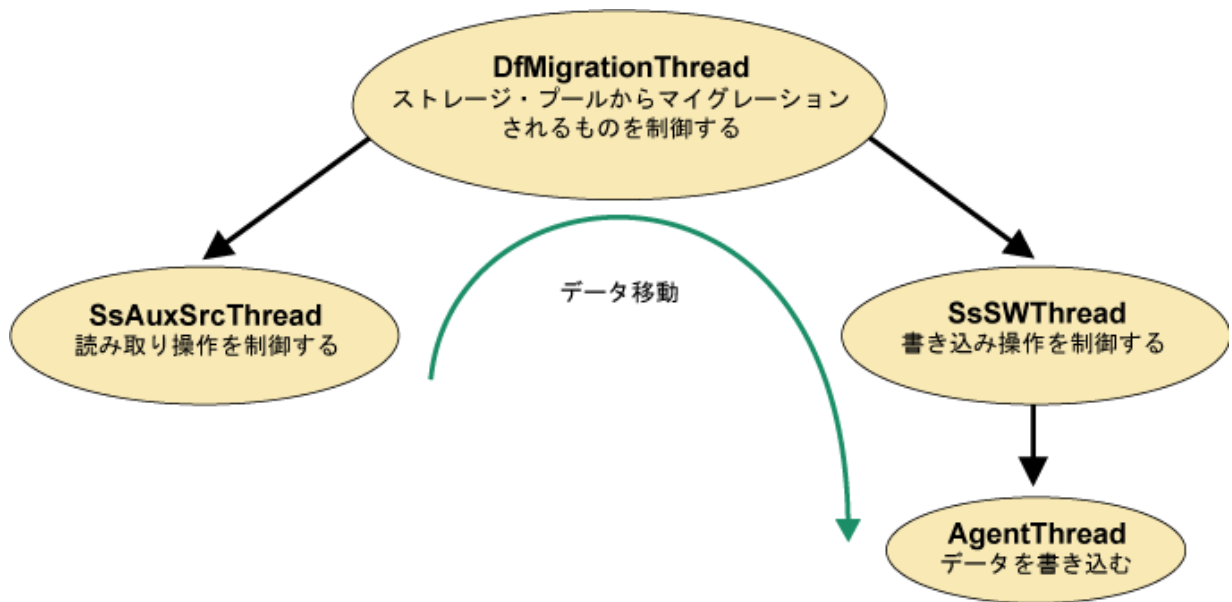


図 7. Windows システムでのストレージ・プールのマイグレーションのためのスレッド

データ移動は、マイグレーションするデータが含まれているボリュームからデータを読み取る SsAuxSrcThread から開始されます。そのデータは、DfMigrationThread スレッドと SsSWThread スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

ランダム・アクセス・ストレージ・プールのバックアップ

ランダム・アクセス・ストレージ・プールのバックアップ操作のメイン・スレッドは DfBackupPoolThread です。ランダム・アクセス・ストレージ・プールからの読み取りのためのスレッドは、オペレーティング・システムによって異なります。

AIX および Linux

メイン・スレッドの DfBackupPoolThread は、ボリュームの選択およびデータの読み書きを含め、バックアップ操作のための作業を制御します。このスレッドは、SsAuxSrcThread (読み取り操作を制御する) と SsSWThread (書き込み操作を制御する) という 2 つの子スレッドを開始します。97 ページの [図 8](#) を参照してください。

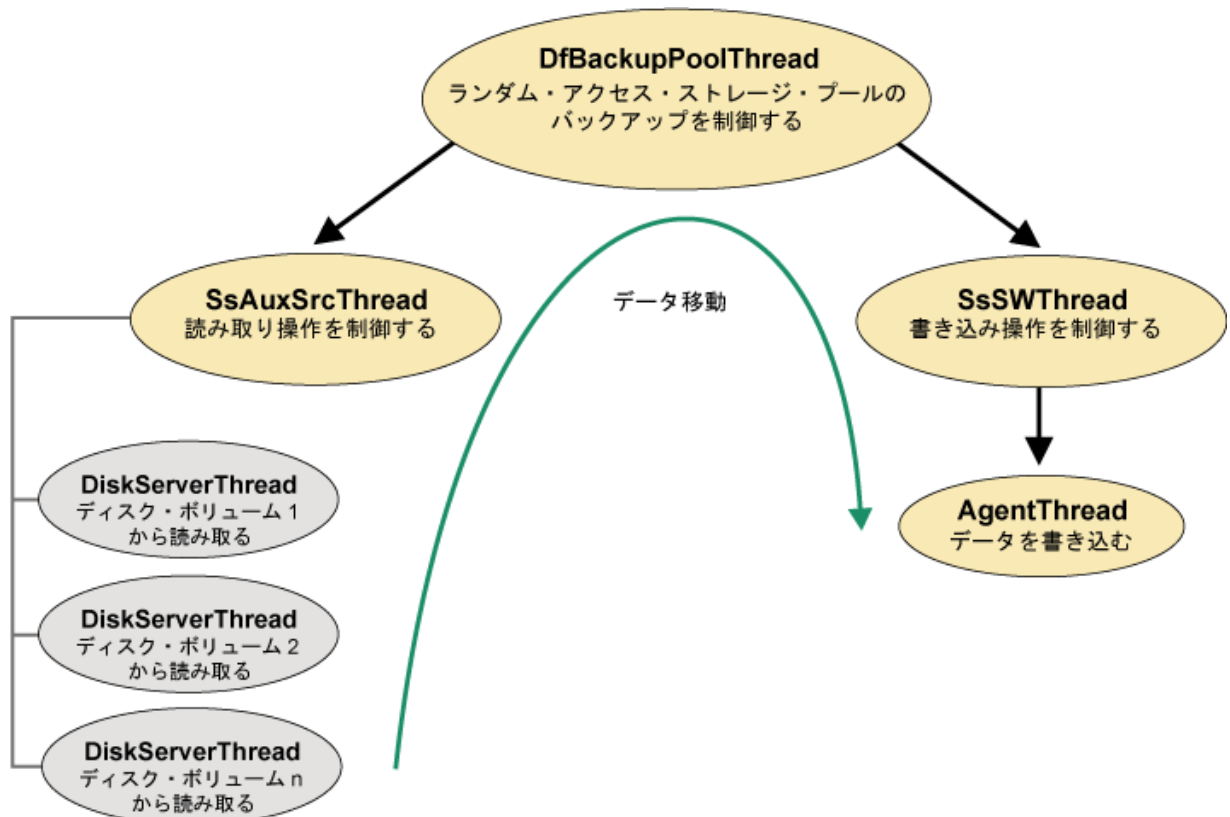


図 8. AIX システムおよび Linux システムでのランダム・アクセス・ストレージ・プールのバックアップのためのスレッド

データを読み取るために、SsAuxSrcThread スレッドは、読み取りが必要な各ボリュームに対して DiskServerThread スレッドを使用します。マイグレーションするデータが複数のボリュームにある場合、SsAuxThread スレッドは複数の DiskServerThread スレッドを使用します。

DiskServerThread スレッドは、SsAuxSrcThread スレッドから独立しています。ランダム・アクセス・ストレージ・プール内の各ボリュームに対して、DiskServerThread は、その特定のボリュームからの読み取りおよび書き込みを行うために常時実行されます。例えば、ストレージ・プールに 10 個のディスク・ボリュームがある場合は、10 個の DiskServerThread スレッドが常に実行されています。SsAuxThread は DiskServerThread スレッドの親ではないため、SsAuxThread スレッドの ID を使用して、使用されている DiskServerThread を見つけることはできません。

データを書き込むために、SsSWThread スレッドは、ターゲット・ボリュームにデータを書き込む、AgentThread と呼ばれる子スレッドを制御します。

データ移動は、バックアップするデータが含まれているボリュームからデータを読み取る DiskServerThread から開始されます。そのデータは、SsAuxSrcThread、DfBackupPoolThread、および SsSWThread の各スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

Windows

メイン・スレッドの DfBackupPoolThread は、ボリュームの選択およびデータの読み書きを含め、バックアップ操作のための作業を制御します。このスレッドは、SsAuxSrcThread (データの読み取りを制御する) と SsSWThread (データの書き込みを制御する) という 2 つの子スレッドを開始します。SsAuxSrcThread スレッドは、他のスレッドを使用せずに、ディスクから直接データを読み取ります。データを書き込むために、SsSWThread スレッドは、ターゲット・ボリュームにデータを書き込む、AgentThread と呼ばれる別個の子スレッドを制御します。98 ページの図 9 を参照してください。

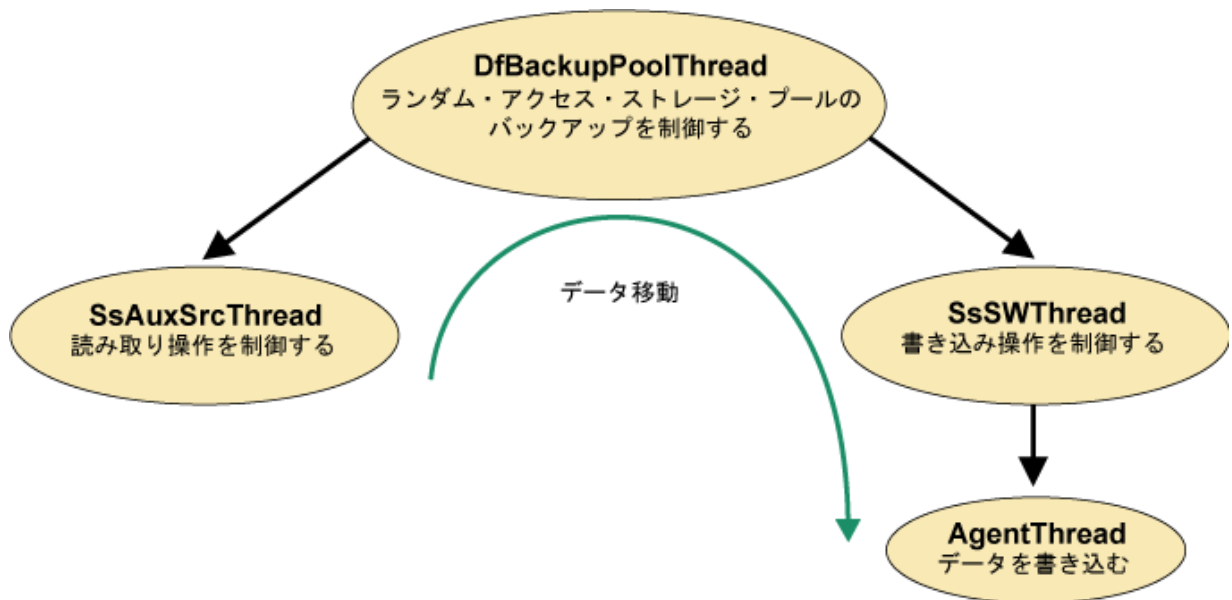


図 9. Windows システムでのランダム・アクセス・ストレージ・プールのバックアップのためのスレッド

データ移動は、バックアップするデータが含まれているボリュームからデータを読み取る SsAuxSrcThread から開始されます。そのデータは、DfBackupPoolThread スレッドと SsSWThread スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

順次アクセス・ストレージ・プールのバックアップ

順次アクセス・ストレージ・プールのバックアップ操作のメイン・スレッドは AfBackupPoolThread です。このスレッドは、ボリュームの選択およびデータの読み書きを含め、バックアップ操作のための作業を制御します。このメイン・スレッドは、SsAuxSrcThread (読み取り操作を制御する) と SsSWThread (書き込み操作を制御する) という 2 つの子スレッドを開始します。これらの子スレッドはそれぞれ、データの読み取りまたは書き込みのどちらかを行う、AgentThread と呼ばれる別々の子スレッドを制御します。98 ページの図 10 を参照してください。

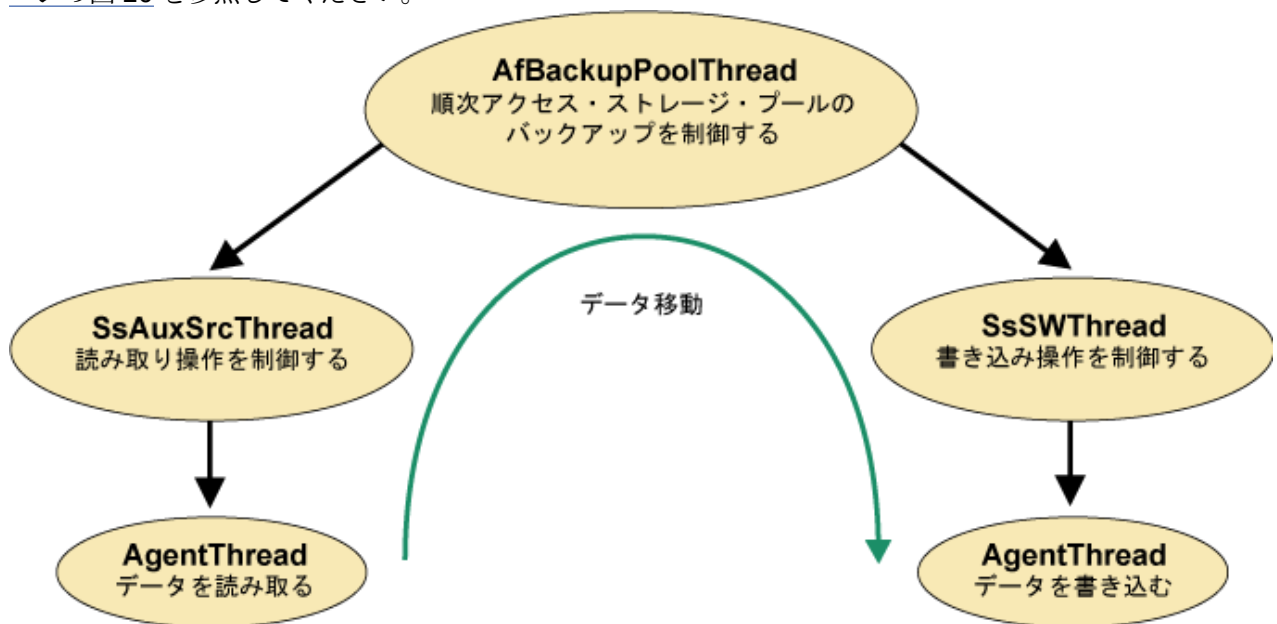


図 10. 順次アクセス・ストレージ・プールのバックアップのためのスレッド

データ移動は、バックアップするボリュームからデータを読み取る AgentThread から開始されます。そのデータは、SsAuxSrcThread、AfBackupPoolThread、および SsSWThread の各スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

ストレージ・プール・ボリュームのアクティブ・データのコピー

ストレージ・プール・ボリュームのコピー操作のメイン・スレッドは、DfCopyActiveDataThread と呼ばれます。このメイン・スレッドは、1つまたは2つの子スレッドを開始します。各子スレッドは、AgentThread と呼ばれるスレッドを制御します。99 ページの図 11 を参照してください。

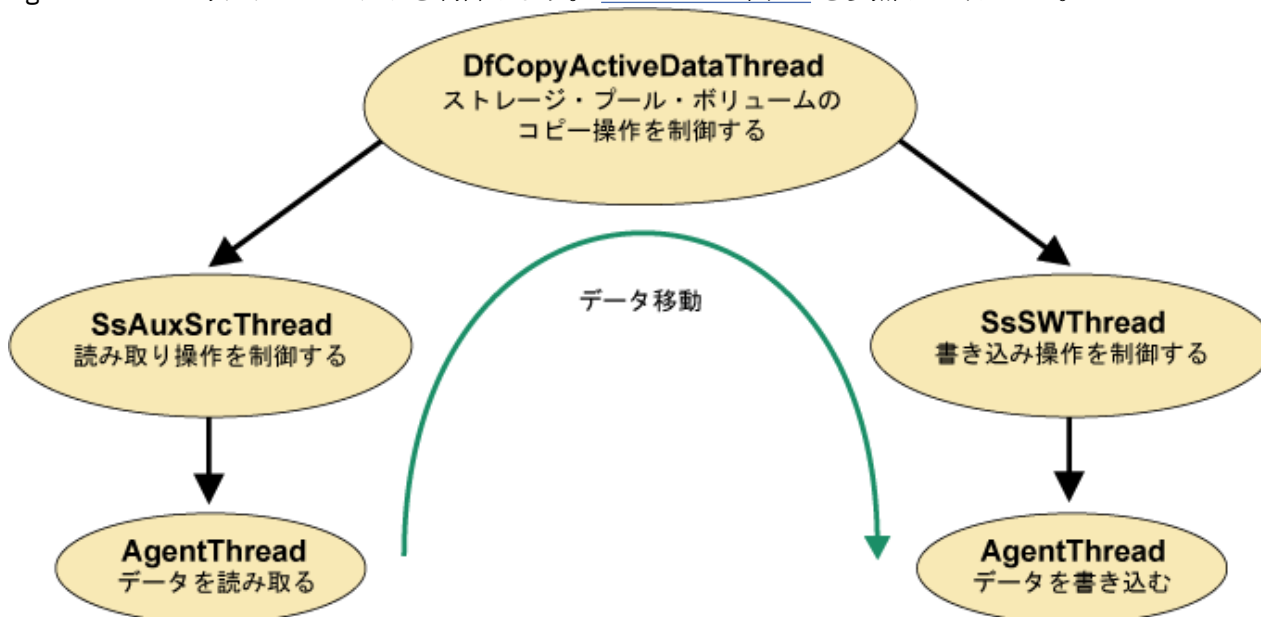


図 11. ストレージ・プールのアクティブ・データのコピーのためのスレッド

標準的なデータ移動操作は、コピーされているボリュームからオブジェクトを読み取る AgentThread から開始されます。そのデータは、SsAuxSrcThread スレッド、DfCopyActiveDataThread スレッド、および SsSWThread スレッドによって処理されます。データ移動は、データの書き込みを行う AgentThread スレッドによって、ターゲット・ボリューム上にデータが書き込まれた時に終了します。

ソース・サーバーからのデータの複製

ソース・サーバーからターゲット・サーバーへのデータの複製に使用するメイン・スレッドは、NrReplicateFilespace です。このスレッドは、複製する必要があるデータを判別します。これは、高負荷のデータベース・タスクで、データベース・アクティビティーが大半を占めることが予想されます。その後、NrReplicateBatch スレッドは、データをネットワーク経由でターゲット・サーバーに送信します。データを読み取るために、NrReplicateBatch スレッドは子スレッド SsAuxSrcThread を開始します。この子スレッドは、読み取り操作を制御します。NrReplicateBatch スレッドは、NrReplicateFilespace スレッドによって識別されたデータをターゲット・サーバーに送信します。100 ページの図 12 を参照してください。

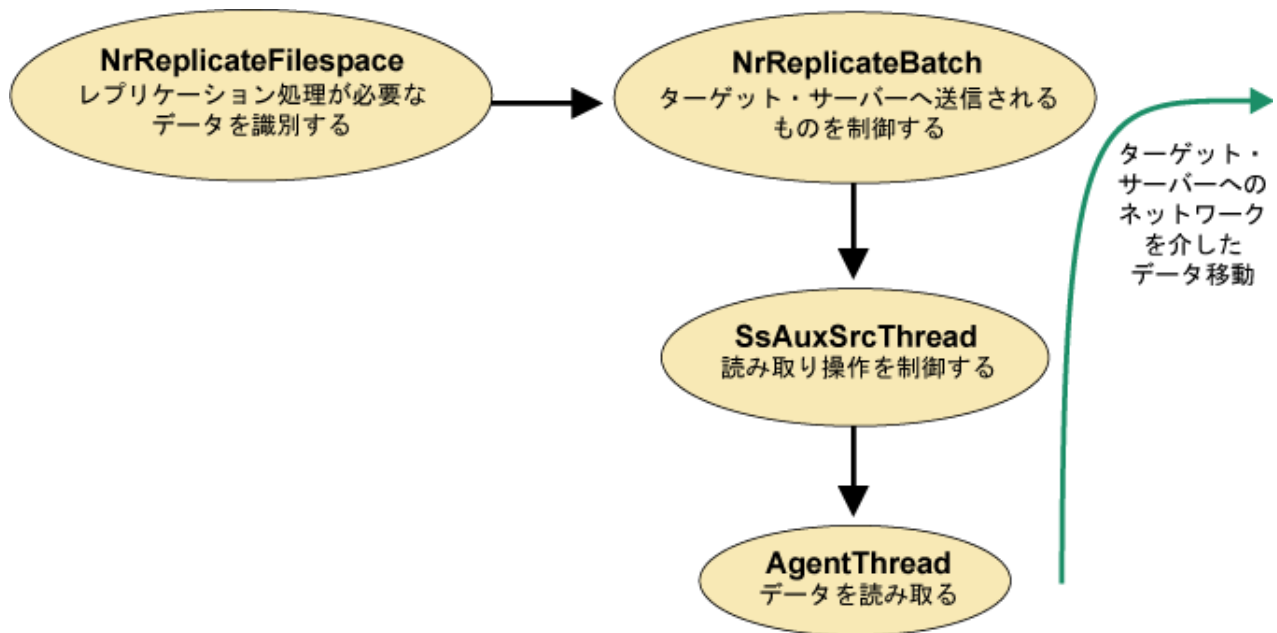


図 12. ソース・サーバーからデータを複製するためのスレッド

NrReplicateBatch スレッドによる「スレッド待機」で経過した時間は、以下のいずれかによって経過した可能性があります。

- NrReplicateFilespace スレッドが複製するファイルのリストを提供するまでの時間
- SsAuxSrcThread スレッドがストレージからソース・データを読み取るまでの時間

NrReplicateBatch スレッドは、ターゲット・サーバーおよびデータベースに送信されるネットワーク・メッセージを制御します。

インベントリーの期限切れ

インベントリーを期限切れにするためのメイン・スレッドは、ExpirationProcessThread です。インベントリーの期限切れでは、データを移動しません。これは、データベース集約操作です。このスレッドでは、データベース操作が大半を占めることを予想されます。使用する RESOURCE によっては、これらのスレッドのいくつかがアクティブである可能性があります。101 ページの図 13 を参照してください。

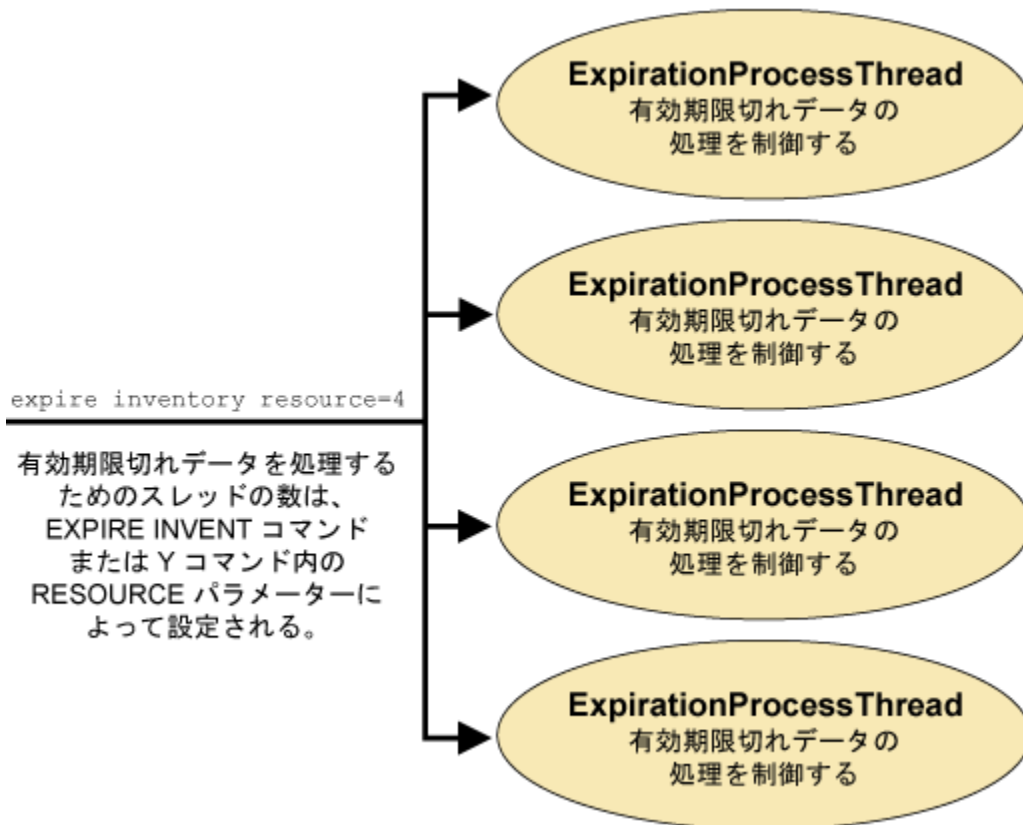


図 13. インベントリを期限切れにするためのスレッド

クライアント・インスツルメンテーション・レポート

クライアント・インスツルメンテーションを使用して、IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアント上のパフォーマンス・データを収集します。

クライアントによるインスツルメンテーション・データの収集

IBM Spectrum Protect クライアント・インスツルメンテーションは、特定の活動の実行に要した経過時間を識別します。デフォルトでは、バックアップ処理やリストア処理の間にバックアップ/アーカイブ・クライアントによってインスツルメンテーション・データが自動的に収集されます。

このタスクについて

インスツルメンテーションを無効にしたり、後で有効にしたりするには、`enableinstrumentation` オプションを使用します。

このオプションを有効にすると、問題の発生時に、お客様サービス担当員にパフォーマンス・データの収集を指示されるのを待つ必要がなくなります。その代わりに、バックアップ操作やリストア操作を実行するたびにデータが収集されます。この機能は、パフォーマンス・データを収集するだけのために問題を再現する必要がなくなるので、非常に役立ちます。情報はクライアントによって既に収集されています。

このオプションのデフォルト値は `yes` です。つまり、このオプションを指定しない場合でもインスツルメンテーション・データは収集されます。一般に、デフォルトによるインスツルメンテーション・データの収集は、通常のパフォーマンスに対して目に見える影響を及ぼしません。

デフォルトでは、出力が、`DSM_LOG` 環境変数に指定されたディレクトリーのインスツルメンテーション・ログ・ファイル (`dsminstr.log`) に追加されます。`DSM_LOG` 環境変数を設定しなかった場合、インスツルメンテーション・ログ・ファイルは現行ディレクトリー (`dsmc` コマンドを開始したディレクトリー) に保管されます。

必要に応じて、`instrlogname` オプションを使用してインストールメンテーション・ログ・ファイルの名前と場所を変更することができます。`instrlogmax` オプションを指定すると、ログ・ファイルのサイズも制御できます。

インストールメンテーション・データは、バックアップ/アーカイブ・クライアント GUI および Web クライアント GUI では収集されません。

`enableinstrumentation` オプションは、旧バージョンのクライアントで使用されている -
`TESTFLAG=instrument:detail`、`-TESTFLAG=instrument:API` および -
`TESTFLAG=instrumentation:detail/API` のオプションに取って代わるものです。

手順

クライアント・インストールメンテーション・データを収集するには、以下のいずれかの方法を使用します。

- クライアント・インストールメンテーション・データは、デフォルトでバックアップ処理やリストア処理の間に収集されるので、クライアント・オプション・ファイルを更新する必要はありません。

ただし、インストールメンテーション・データの収集をオフにする必要がある場合は、クライアント・オプション・ファイル (Windows クライアントでは `dsm.opt`、UNIX および Linux のクライアントでは `dsm.opt`) の `enableinstrumentation no` オプションを設定します。

後からインストールメンテーションを有効にするには、`enableinstrumentation yes` を設定するか、クライアント・オプション・ファイルからこのオプションを削除します。

- クライアント・オプション・ファイルに `enableinstrumentation no` オプションが設定されている場合、コマンドに `-enableinstrumentation=yes` オプションを組み込むことで、バックアップ操作またはリストア操作を実行する際にクライアント・インストールメンテーションを開始できます。

例えば、Windows クライアント上で、選択バックアップとクライアント・インストールメンテーションを開始するために、以下のコマンドを実行します。

```
dsmc sel c:\mydir\* -subdir=yes -enableinstrumentation=yes
```

例えば、UNIX および Linux のクライアント上で、選択バックアップとクライアント・インストールメンテーションを開始するために、以下のコマンドを実行します。

```
dsmc sel /home/mydir/* -subdir=yes -enableinstrumentation=yes
```

同様に、コマンドに `-enableinstrumentation=no` オプションを組み込むことで、バックアップ操作またはリストア操作を実行する際にクライアント・インストールメンテーションをオフにできます。

例

以下の例は、収集されるデータのタイプを示します。

```
PROCESS[4428] Starting TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:58:05 2016
=====>PROCESS[4428] NEW COMMENCE REPORT<=====
-----
PROCESS[4428] TSM Client final instrumentation statistics: Mon Apr 18 10:58:05 2016
Instrumentation class: Client detail
Completion status: Success
-----
-----
No instrumented activity reported for thread 4420
-----
-----
Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 5076 Elapsed time = 510.979 sec
Section          Actual(sec)    Average(msec)  Frequency used
```

```

-----
Compute                0.218          0.0          27535
BeginTxn Verb          0.000          0.0           32
Transaction             0.374         11.7           32
File I/O                2.668          0.1        20702
Compression             32.105          1.2        27520
Data Verb              445.225         64.3         6927
Confirm Verb            0.000          0.0           1
EndTxn Verb             0.000          0.0           32
TCP Read                29.422        198.8          148
Thread Wait             0.905        904.8           1
Other                   0.062          0.0           0
-----

```

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 5532 Elapsed time = 438.018 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Process Dirs	0.140	9.4	15
Solve Tree	0.000	0.0	1
Sleep	0.062	62.4	1
TCP Read	0.546	39.0	14
Thread Wait	437.206	950.4	460
Other	0.062	0.0	0

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 5620 Elapsed time = 512.383 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Sleep	0.125	62.4	2
TCP Read	0.796	44.2	18
Thread Wait	510.495	1012.9	504
Other	0.967	0.0	0

No instrumented class associated with thread 6108

Current command:

sel c:\fileLoad* -subdir=yes

IBM Tivoli Storage Manager

Command Line Backup-Archive Client Interface

Client Version 7, Release 1, Level 6.18 20160418A

Client date/time: 04/18/2016 10:58:05

Options settings:

```

BACKUPREGISTRY: YES
CHANGINGRETRIES: 4
COLLOCATEBYFILESPEC: NO
  COMMETHOD: TCP/IP
COMPRESSALWAYS: YES
  COMPRESSION: YES
DEDUPCACHEPATH: c:\Program Files\Tivoli\tsm\baclient
DEDUPCACHESIZE: 256
DEDUPLICATION: NO
  DISKBUFFSIZE: 32
ENABLEDEDUPCACHE: YES
  ENABLELANFREE: NO
  ENCRYPTIONTYPE: AES128
  FOLLOWSYMBOLIC: CLC
  IMAGEGAPSIZE: 32
LANFREECOMMMETHOD: NAMED PIPE
  MAKESPARSEFILE: YES
  MAXCMDRETRIES: 2
MEMORYEFFICIENTBACKUP: NO
  NODENAME: OEMTEST10
  PASSWORDACCESS: TRUE
PRESERVELASTACCESSDATE: NO
PROCESSORUTILIZATION: 0
  REPLACE: TRUE
RESOURCEUTILIZATION: 2
  SKIPMIGRATED: NO
  SKIPNTPERMISSIONS: NO
  SKIPNTSECURITYCRC: NO
  SNAPSHOTCACHESIZE: 1
  SUBDIR: TRUE

```



```

TAPEPROMPT: NO
TCPBUFFSIZE: 32 KB
TCPNODELAY: YES
TCPSENBUFFSIZE: 0 KB
TCPWINDOWSIZE: 63 KB
TXNBYTELIMIT: 25600K
VERBOSE: VERBOSE

```

```

-----
Session established with server ARC1: AIX
Server Version 7, Release 1, Level 4.100
Server date/time: 04/18/2016 08:54:40 Last access: 04/18/2016 08:37:01

```

```

Total number of objects inspected:          79
Total number of objects backed up:          79
Total number of objects updated:            0
Total number of journal objects:            0
Total number of objects rebound:           0
Total number of objects deleted:            0
Total number of objects expired:            0
Total number of objects failed:             0
Total number of objects encrypted:          0
Total number of bytes transferred:         212.71 MB
LanFree data bytes:                        0 B
Data transfer time:                        445.11 sec
Network data transfer rate:                 489.35 KB/sec
Aggregate data transfer rate:                426.23 KB/sec
Total number of bytes pre-compress: 671,102,861
Total number of bytes post-compress: 222,963,689
Total number of objects grew:               0
Total number of retries:                    0
Objects compressed by:                      67%
Total data reduction ratio:                  66.77%
Elapsed processing time:                     00:08:31
Average file size:                          8.10 MB

```

```

PROCESS[4428] Ended TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 11:06:38 2016
-----

```

関連情報

[Enableinstrumentation](#)

[Instrlogname](#)

[Instrlogmax](#)

クライアント・インスツルメンテーション・カテゴリー

IBM Spectrum Protect クライアント・インスツルメンテーションは、多くのプロセス・カテゴリーに関する経過時間を報告します。

以下の表は、トラッキング対象のクライアント・インスツルメンテーション・カテゴリーと、時間を計測するアクティビティーをリストしています。

表 9. クライアント・インスツルメンテーション・カテゴリー

カテゴリー	アクティビティー
Query Server Dirs	増分バックアップのサーバー・インベントリー・ディレクトリーの受信
Query Server Files	増分バックアップのサーバー・インベントリー・ファイルの受信
Process Dirs	バックアップするファイルのスキャン
Cache Examine	有効期限が切れるファイルのローカル・ディスク・キャッシュ・データベースのスキャン
Solve Tree	ディレクトリー構造の判別
Compute	スループットおよび圧縮率の計算

表 9. クライアント・インスツルメンテーション・カテゴリ (続き)

カテゴリ	アクティビティ
BeginTxn Verb	トランザクションの構築
Transaction	ファイルのオープン、クローズ、およびその他の各種操作
File I/O	ファイルの読み取りおよび書き込み
圧縮	データの圧縮および圧縮解除
Encryption	データの暗号化および暗号化解除
CRC	CRC 値の計算および比較
Data Verb	サーバーとの間でのデータの送受信 (ネットワークまたは IBM Spectrum Protect サーバーを指す)
Confirm Verb	バックアップ時にサーバーが confirm アクション・ワードを応答するまでの時間
EndTxn Verb	サーバー・トランザクションのコミットおよびテープの同期 (IBM Spectrum Protect サーバーを指す)
Other	まだトラッキングされていないその他のすべて

クラウド・インスツルメンテーション・プロセス

IBM Spectrum Protect は、クラウド環境で実行される特定のプロセスを完了するまでにかかる時間を報告します。

以下の表は、トラッキング対象のクラウド・インスツルメンテーション・プロセスと、時間を計測するアクティビティをリストしています。

表 10. クラウド・インスツルメンテーション・プロセス

プロセス	経過時間を計測するアクティビティ
INST_CLOUD_CONNECT	クラウドへの接続。
INST_CLOUD_CONT	クラウド・コンテナの作成、削除、および管理。
INST_CLOUD_DELETE	クラウド・コンテナからのオブジェクトの削除。
INST_CLOUD_ATCH	IBM Spectrum Protect サーバーの Java™ 仮想マシン (JVM) への接続。
INST_CLOUD_DTCH	IBM Spectrum Protect サーバー JVM からの切り離し。
INST_CLOUD_STATS	Operations Center のクラウド統計の収集とレポート作成。
INST_CLOUD_READ	指定されたクラウド・プロバイダーからの読み取り操作。
INST_CLOUD_WRITE	指定されたクラウド・プロバイダーへの書き込み操作。

仮想マシンのインスツルメンテーション・カテゴリ

IBM Spectrum Protect 仮想マシン (VM) インスツルメンテーションは、多くのプロセス・カテゴリに関する経過時間を報告します。

以下の表は、トラッキング対象の仮想マシンのインスツルメンテーション・カテゴリと、時間が計測されるアクティビティをリストしています。

表 11. 仮想マシンのインストールメンテーション・カテゴリー

カテゴリー	アクティビティ
VM Snapshot	VMware Infrastructure Software Development Kit (VI SDK) を使用する VM ゲスト・スナップショットの生成および削除にかかっている経過時間。一部の処理 (スナップショット削除など) は非同期で完了します。
VM Send Data	IBM Spectrum Protect サーバーへのデータの送信にかかっている経過時間。データ処理には、クライアント・サイドのデータ重複排除および Network Send フェーズが含まれています。
VM Get Data	IBM Spectrum Protect サーバーからのデータの取得にかかっている経過時間。このカテゴリーは以下のアクティビティを含みます。 <ul style="list-style-type: none"> 増分バックアップ中の、IBM Spectrum Protect サーバーからの制御ファイルの取得。 VM ゲスト・リストア中に受信され、その後 VMware への VM 入出力書き込みを使用して書き出されたデータのバッファリング。
VM Query	以下を判別するために IBM Spectrum Protect サーバーの照会にかかっている経過時間。 <ul style="list-style-type: none"> データ重複排除および圧縮、または両方が有効であるかどうか。 仮想マシン上のノードに対してファイル・スペース照会が使用されるかどうか。
VM Query VE	VMware VM ゲスト・ディスクが変更されたかどうかの照会にかかっている経過時間。このカテゴリーは、VMware VI SDK を使用して、変更されたブロック・セットを識別します。
VM Assign	dsmGroupHandler 機能を使用する、IBM Spectrum Protect サーバーへのファイル・グループの割り当際にかかっている経過時間。
VM VCM Lock	Volume Control Manager (VCM LIB) API 呼び出し中にセマフォのロックにかかっている経過時間。この時間は、以下の機能に費やされる時間です。 <ul style="list-style-type: none"> ボリューム制御データの読み取りまたは更新のロック ブロック制御によるデータの操作 ボリュームのメガブロックの取得
VM Transaction	IBM Spectrum Protect サーバーとのトランザクションの処理にかかっている経過時間。
VM I/O	VM の VIX Disk Library for Virtual Disk Development Kit (VDDK) ディスクからデータを読み込んだり、ディスクにデータを書き込むのにかかっている経過時間。パフォーマンスは、シン・プロビジョニング・ディスクまたはシック・プロビジョニング・ディスクのどちらが使用されているか、またディスクが Lazy Zeroed かどうかにより異なります。
VM Control File I/O	VM ゲストのバックアップおよびリストア操作中に VM ゲスト制御 (CTL) ファイルの読み取りおよび書き込みにかかっている経過時間。
Thread Wait	IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアント上の VDDK ディスクのオープンおよびクローズにかかっている経過時間。 <p>VM ディスクのオープンとクローズは、IBM Spectrum Protect クライアント・インスタンスに応じて順序付けされています。VM ディスクのオープンとクローズにかかる時間には、クライアントまたはプロキシ・システム上のディスクのマウントが含まれています。</p>

API インストルメンテーション・レポート

API インストルメンテーションを使用して、IBM Spectrum Protect API を使用するアプリケーションのパフォーマンス・データを収集します。

API インストルメンテーションは、アプリケーション活動中に経過した時間を識別します。API インストルメンテーションは、API を使用するアプリケーションおよび製品に使用されます。以下の製品が、API を使用します。

- IBM Spectrum Protect Snapshot
- IBM Spectrum Protect for Mail
- IBM Spectrum Protect for Databases
- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments
- IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning

API を使用したインストルメンテーション・データの収集

API インストルメンテーションは、アプリケーション活動中に経過した時間を識別します。API インストルメンテーションは、IBM Spectrum Protect API を使用するアプリケーションおよび製品に使用されます。デフォルトでは、バックアップ処理やリストア処理の間に API によってインストルメンテーション・データが自動的に収集されます。

このタスクについて

インストルメンテーションを無効にしたり、後で有効にしたりするには、`enableinstrumentation` オプションを使用します。

このオプションを有効にすると、問題の発生時に、お客様サービス担当員にパフォーマンス・データの収集を指示されるのを待つ必要がなくなります。その代わり、バックアップ操作やリストア操作を実行するたびにデータが収集されます。この機能は、パフォーマンス・データを収集するだけのために問題を再現する必要がなくなるので、非常に役立ちます。情報は API によって既に収集されています。

このオプションのデフォルト値は `yes` です。つまり、このオプションを指定しない場合でもインストルメンテーション・データは収集されます。一般に、デフォルトによるインストルメンテーション・データの収集は、通常のパフォーマンスに対して目に見える影響を及ぼしません。

デフォルトでは、出力が、`DSM_LOG` 環境変数 (あるいは IBM Spectrum Protect for Databases: Data Protection for Microsoft SQL Server や IBM Spectrum Protect for Mail: Data Protection for Microsoft Exchange Server などの API 依存製品の `DSMI_LOG` 環境変数) に指定されたディレクトリーのインストルメンテーション・ログ・ファイル (`dsminstr.log`) 内に追加されます。`DSM_LOG` 環境変数を設定しなかった場合、インストルメンテーション・ログ・ファイルは現行ディレクトリー (`dsmc` コマンドを開始したディレクトリー) に保管されます。

必要に応じて、`instrlogname` オプションを使用してインストルメンテーション・ログ・ファイルの名前と場所を変更することができます。`instrlogmax` オプションを指定すると、ログ・ファイルのサイズも制御できます。

`enableinstrumentation` オプションは、API の旧バージョンで使用されていた `TESTFLAG=instrument:API` オプションに取って代わるものです。

手順

API インストルメンテーション・データを収集するには、以下のいずれかの方法を使用します。

- API インストルメンテーション・データは、デフォルトでバックアップ処理やリストア処理の間に API によって自動的に収集されるので、クライアント・オプション・ファイルを更新する必要はありません。

ただし、インストルメンテーション・データの収集をオフにする必要がある場合は、クライアント・オプション・ファイル (Windows クライアントでは `dsm.opt`、UNIX および Linux のクライアントでは `dsm.opt`) の `enableinstrumentation no` オプションを設定します。

後からインスツルメンテーションを有効にするには、`enableinstrumentation yes`を設定するか、クライアント・オプション・ファイルからこのオプションを削除します。

- コマンド・ライン・インターフェースで API インスツルメンテーションをオンにするには、以下のオプションをコマンドの最後に追加します。

```
-enableinstrumentation=yes
```

コマンド・ライン・インターフェースで API インスツルメンテーションをオフにするには、以下のオプションをコマンドの最後に追加します。

```
-enableinstrumentation=no
```

タスクの結果

トラッキング API 活動のカテゴリーは、クライアント・インスツルメンテーションのカテゴリーとは異なります。

例

以下の例は、収集されるデータのタイプを示します。

```
PROCESS[4120] Starting TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:43:13 2016
=====>PROCESS[4120] NEW COMMENCE REPORT<=====
-----
PROCESS[4120] TSM Client final instrumentation statistics: Mon Apr 18 10:43:13 2016

Instrumentation class: API
Completion status: Success

-----
-----

Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 5472 Elapsed time =      3.354 sec

Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App          3.354         838.5           4
API Send Data           0.000          0.0            3
Other                   0.000          0.0            0
-----

Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 4208 Elapsed time =      9.703 sec

Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App          4.009         167.1           24
API Send Data           4.914         614.3            8
API Query               0.062          31.2            2
API End Txn             0.499         166.4            3
API Misc                 0.218          72.8            3
Other                   0.000          0.0            0
-----

Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 2268 Elapsed time =     10.109 sec

Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App          9.532        1361.7            7
API Query               0.312          52.0            6
API End Txn             0.187         187.2            1
API Misc                 0.078          78.0            1
Other                   0.000          0.0            0
-----
```

```
-----
Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 4276 Elapsed time = 18.502 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App         16.193        476.3           34
API Query              0.842         49.6            17
API Misc               1.466        209.5            7
Other                  0.000         0.0             0
-----

PROCESS[4120] Ended TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:43:32 2016
-----
```

関連情報
[Enableinstrumentation](#)
[Instrlogname](#)
[Instrlogmax](#)

API インストルメンテーション・カテゴリー

IBM Spectrum Protect API クライアント・インストルメンテーションは、多くのプロセス・カテゴリーに関する経過時間を報告します。

以下の表は、トラッキング対象の API クライアント・インストルメンテーション・カテゴリーと、時間を計測するアクティビティーをリストしています。

表 12. API インストルメンテーション・カテゴリー

カテゴリー	アクティビティー
Waiting on App	IBM Spectrum Protect API が IBM Spectrum Protect データを送信しているアプリケーションを待っている時間。例えば、データベース・アプリケーションが IBM Spectrum Protect データを送信するのを待っている経過時間。この値が高い場合は、パフォーマンス分析の焦点を、ディスク・パフォーマンスだけではなく、データを送信しているアプリケーションにも当ててください。
API Send Data	IBM Spectrum Protect サーバーへのデータの送信にかかっている経過時間。この値が高い場合、ネットワークに問題があるか、IBM Spectrum Protect サーバー上のストレージ・プールのパフォーマンスに問題がある可能性があります。
API Query	IBM Spectrum Protect サーバーへの情報の照会にかかっている経過時間。
API Get Data	IBM Spectrum Protect サーバーからのデータの取得にかかっている経過時間。この値が高い場合、サーバーとクライアントの間にネットワークの問題があるか、サーバー・ストレージ・プールのパフォーマンスに問題があることを示している可能性があります。例えば、ディスクの速度あるいはテープ・マウント時間が遅い場合などです。

表 12. API インストルメンテーション・カテゴリ (続き)

カテゴリ	アクティビティ
API End Txn	IBM Spectrum Protect サーバーへの現在のトランザクションのコミットにかかっている経過時間。この値が高い場合、より大きなクライアント・トランザクションを使用できる設定に変更することを検討するか、サーバー活動ログの書き込みパフォーマンスについて調査してください。
API Dedup fingerprint	着信データのセグメンテーション・サイズの計算にかかっている経過時間。このカテゴリは、CPU 集中操作です。
API ICC Digest (dedup)	重複排除セグメントのハッシュの計算にかかる時間。このカテゴリは、CPU 集中操作です。
API Query Dedup Cache	重複排除セグメントについての、ローカル・ディスクの重複排除キャッシュの照会にかかる時間。
API Query Server Dedup	データ重複排除セグメントについて IBM Spectrum Protect サーバーの照会にかかる時間。この値が高い場合、IBM Spectrum Protect サーバー上のデータベース・パフォーマンスを調査してください。
API Misc	その他の IBM Spectrum Protect API クライアントのマイナー活動。

インストルメンテーション・データの分析のシナリオ

このシナリオは、インストルメンテーション・レポートの使用および解釈の方法について示しています。

シナリオ: クライアント・バックアップのパフォーマンスの改善

このシナリオでは、バックアップ操作の問題を解決するために、クライアント・インストルメンテーション・レポートをどのように解釈するかを示しています。

問題

IBM Spectrum Protect 管理者である Dave は、ファイル・サーバー上でのバックアップ操作のパフォーマンス低下に直面しています。彼は、AIX バックアップ/アーカイブ・クライアントから AIX サーバーにファイル・サーバーをバックアップしており、この数日でパフォーマンスが平均スループット 32 MB/秒から 15 MB/秒に低下しています。

目標

Dave は、バックアップ中のスループットが以前のレベルに回復することを期待しています。

データ収集

Dave は、以下のデータを収集します。

- クライアント・インストルメンテーション・データ
- servermon コンポーネントによって生成されるサーバー・モニタリング・データ

分析とボトルネックの判別

バックアップ操作時には、データは、ネットワーク経由でクライアントから IBM Spectrum Protect サーバーに送信されます。データは、ディスクを接続しているホスト・バス・アダプター (HBA) 経由で、ディスク・システムから IBM Spectrum Protect クライアントに転送されます。クライアントは、ローカル・エリ

ア・ネットワーク (LAN) 接続経由でデータをサーバーにバックアップします。1つのネットワーク・インターフェース・カード (NIC) がクライアントを LAN に接続し、別の NIC が LAN をサーバーに接続します。データは、別の HBA デバイス経由でサーバーからディスクおよびテープ・ライブラリーにバックアップされます。

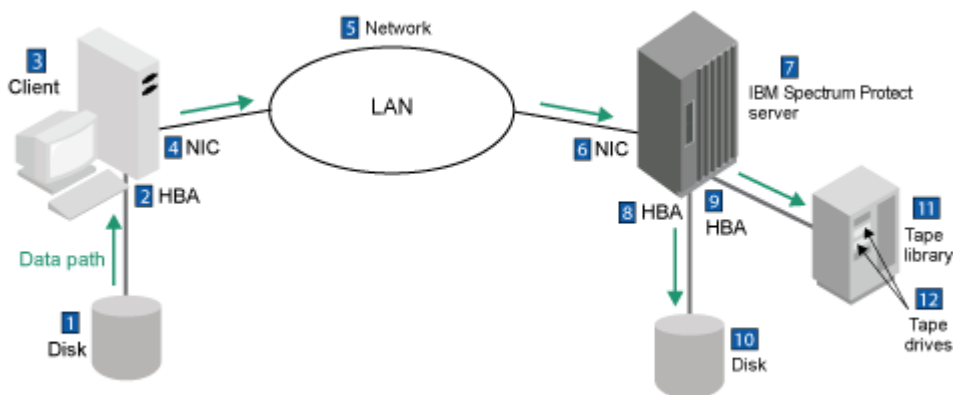


図 14. ローカル・エリア・ネットワーク上でのクライアント・バックアップ操作のデータ・フロー

Dave は、データのフローをたどり、まずクライアント・データを確認します。

最新のバックアップ操作は、以下の統計を示して完了しました。

```
Total number of objects inspected:      1
Total number of objects backed up:      1
...
Total number of bytes transferred:      11.80 GB
LanFree data bytes:                     11.80 GB
Server-Free data bytes:                  0 B
Data transfer time:                      216.01 sec
Network data transfer rate:              57,294.91 KB/sec
Aggregate data transfer rate:            16,542.69 KB/sec
Elapsed processing time:                  00:12:28
Average file size:                       11.66 GB
```

どこでスローダウンが発生しているかを判別するために、Dave は、`testflag=instrument:detail` オプションを使用して、ファイル・サーバーのテスト・バックアップを実行します。このオプションを設定することで、Dave は、バックアップ操作に関するクライアント・インストールメンテーション・データを収集します。彼は、インストールメンテーション出力を確認します。クライアント・インストールメンテーション・レポートは、バックアップ中に File I/O 操作で長時間かかったことを示しています。バックアップの経過時間は 746.666 秒で、524.380 秒が File I/O で費やされていました。104 ページの表 9 でクライアント・インストールメンテーション・カテゴリを確認することで、Dave は、File I/O カテゴリがファイルの読み取りおよび書き込み操作の経過時間を表していることを知りました。

Thread: 2571	Elapsed time 746.666 sec		
Section	Actual (sec)	Average(msec)	Frequency used
Process Dirs	0.000	0.0	0
Solve Tree	0.000	0.0	0
Compute	0.234	0.0	48345
BeginTxn Verb	0.000	0.1	2
Transaction	0.715	357.5	2
File I/O	524.380	10.8	48346
Compression	0.000	0.0	0
Encryption	0.000	0.0	0
CRC	128.042	2.6	48398
Delta	0.000	0.0	0
Data Verb	87.912	1.8	48345
Confirm Verb	0.136	8.5	16
EndTxn Verb	2.234	1117.0	2

Other	4.513	0.0	0

データ転送の速度は、ファイル・サイズを、インストールメンテーション出力の File I/O フィールドに記録された時間で割って計算されます。

$(11.66 \text{ GB} \times 1024 \text{ MB/GB}) / 524.380\text{s} = 22.8 \text{ MB/s}$

バックアップでは、データはクライアント・ディスクからのみ読み取るため、Dave は、クライアント・システム上のディスクに問題があると疑っています。

問題の解決

追加の調査によって、Dave は、最近 AIX ファイル・システムが cio オプションを使用してマウントされたことを検出しました。このオプションは、ファイル・システムでの並行入出力を有効にします。彼は、AIX の並行入出力オプションを使用してファイル・システムをマウントしたことがバックアップ・パフォーマンスの低下の原因であると判断しました。並行入出力は、ファイル・システムの先読み操作を回避します。

Dave は、AIX ファイル・システムが cio オプションを使用してマウントされないようにシステム設定を変更しました。その結果、バックアップ操作のパフォーマンスは、以前のレベルに回復しました。

シナリオ: マイグレーション操作のパフォーマンスの改善

このシナリオは、マイグレーション操作を改善するためにサーバー・モニタリング・データを解釈する方法を示しています。

問題

Kate は、IBM Spectrum Protect 管理者です。彼女は、Windows サーバー上でのディスクからテープへのストレージ・プール・マイグレーションの実行に時間がかかっていることに気付きました。

目標

Kate は、書き込み時間がドライブの処理能力に近い値になることを期待しています。

データ収集

Kate は、サーバー・モニタリング・データを収集します。このデータは、servermon コンポーネントによって自動的に収集されます。

分析とボトルネックの判別

マイグレーション操作の間、データはディスクから読み取られてテープに書き込まれます。データは、ホスト・バス・アダプター (HBA) 経由で、ディスクから IBM Spectrum Protect サーバーに転送されます。データは、別の HBA 経由でサーバーからテープ・システムに転送されます。

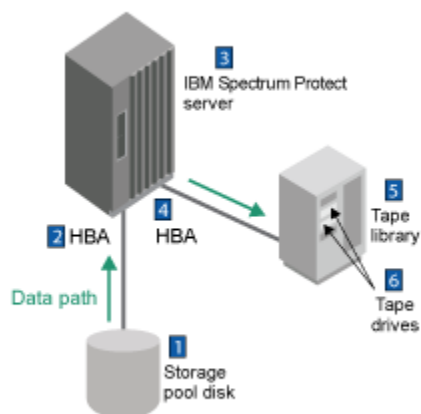


図 15. マイグレーション操作のデータ・フロー

Kate は、データのフローをたどり、まずディスク読み取りアクティビティーを確認します。

Kate は、調査によって、テープへのクライアント・バックアップ、レクラメーション、およびデータベース・バックアップを含むすべてのテープ操作が低速になっていることに気がきました。Kate は、テープ・システムに問題があると疑っています。テープ・システムの問題は、書き込みに時間がかかる原因となる可能性があります。磁気テープ・システムは、SCSI 接続の磁気テープ・ドライブを備えた LTO ライブラリーです。

どこでスローダウンが発生しているかを判別するために、Kate はディスクからテープへのストレージ・プール・マイグレーションのテストを実行し、servermon コンポーネントで自動的に収集されるデータを使用してサーバー・インスツルメンテーション・データを収集します。彼女は、servermon コンポーネントによって収集されたファイルを見つけ、マイグレーションが低速になっている期間のタイム・スタンプを持つファイルを見つけます。彼女は、YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt の形式のファイルを見つけます。ここで、タイム・スタンプは、出力が生成された開始時刻と終了時刻を表します。

Kate はファイルを確認し、合計 966912 KB を処理した Thread 61 を見つけました。次に、彼女は、Tape Write というカテゴリーが含まれている対応する (ほぼ同じ量のデータを処理している) スレッドを見つけます。彼女は、968192 KB を処理した Thread 34 を見つけました。

Thread 61 DfMigrationThread (Win Thread ID 4436) 17:39:076-->17:47:38

Operation	Count	Totttime	Avgtime	Min-time	Max-time	Inst Tput	Total KB
Disk Read	3777	22.680	0.006	0.000	0.031	42632.8	966912
Thread Wait	3778	487.450	0.129	0.016	0.313		
Unknown		0.061					
Total		510.191				1895.2	966912

Thread 34 AgentThread (Win Thread ID 5340) 17:39:07.816-->17:47:38.007

Operation	Count	Totttime	Avgtime	Min-time	Max-time	Inst Tput	Total KB
Tape Write	30257	508.816	0.017	0.000	0.141	1902.8	968192
Tape Data Copy	31661	0.863	0.000	0.000	0.016		
Thread Wait	3777	0.220	0.000	0.000	0.016		
Unknown		0.292					
Total		510.191				1897.7	968192

Kate は、91 ページの『サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリー』のサーバー・インスツルメンテーション・カテゴリーを使用して、Disk Read、Tape Write、および Thread Wait カテゴリーの意味を理解しました。サーバー・インスツルメンテーションの出力は、以下の特性を示しています。

- Thread 61 のデータは、Thread Wait フィールドの値が高い (487.450 秒) ことを示しており、Disk Read フィールドの値が低い (22.680 秒) ことを示しています。この結果は、瞬間的なスループットは許容可能で、スレッドは待機フェーズにあったため、Thread 61 は問題ではないことを示しています。ディスクは問題ではありません。

ヒント: 瞬間的なスループット Inst Tput は、Total KB 値を Tottime 値で除算することで計算されます。

- Thread 34 のデータは、Thread Wait フィールドの値が低い (0.220 秒) ことを示しており、Tape Write フィールドの値が高い (508.816 秒) ことを示しています。この出力は、テープ書き込みの Inst Tput 値も非常に遅い (1902.8 KB/秒) ことを示しています。彼女は、高い Tape Write 値が示しているように、テープ・システムに関連する問題であると結論付けました。

問題の解決

Kate は、テープ・システムの問題の発生源として考えられる以下のことについて調査します。

- テープ接続パス
- 磁気テープ・ドライブのデバイス・ドライバー・レベル
- SCSI アダプターのドライバー・レベル
- SCSI アダプター設定

調査の後、Kate は SCSI アダプター・デバイス・ドライバーを更新しました。ディスクからテープへのストレージ・プール・マイグレーションは、ネイティブの処理能力の 75% まで改善されました。テープへのクライアント・バックアップも、非常に高速になりました。

ヒント: すべてのサーバー速度は、使用しているハードウェアによって異なります。このシナリオの値は、お客様のシステムには適用されない可能性があります。ご使用の磁気テープ・ドライブあるいはディスク・システムのパフォーマンス特性を参照し、許容可能なパフォーマンスのレベルを判別してください。

シナリオ: データベース・バックアップのパフォーマンスの改善

このシナリオは、データベース・バックアップ操作を改善するために、API クライアント・インストールメンテーション・データおよびサーバー・モニタリング・データを解釈する方法を示しています。

問題

システム管理者の Dave は、IBM Spectrum Protect をアップグレードした後のサーバー・データベース・バックアップでパフォーマンスの低下に気がしました。

目標

Dave は、データベース・バックアップが完了するまでの時間が、アップグレード前と同じになることを期待しています。

データ収集

Dave は、以下のデータを収集します。

- API クライアント・インストールメンテーション・データ
- servermon コンポーネントによって生成されるサーバー・モニタリング・データ

Dave は、データベース・バックアップの期間全体で、API クライアント・インストールメンテーションを実行します。

分析とボトルネックの判別

データベース・バックアップ操作中、データベースは読み取られ、ターゲット・ストレージ・プールにバックアップされます。データは、ホスト・バス・アダプター (HBA) 経由で、IBM Spectrum Protect データ

ベースが配置されているディスクから IBM Spectrum Protect サーバーにバックアップされます。データは、別の HBA 経由でサーバーからテープ・システムに転送されます。

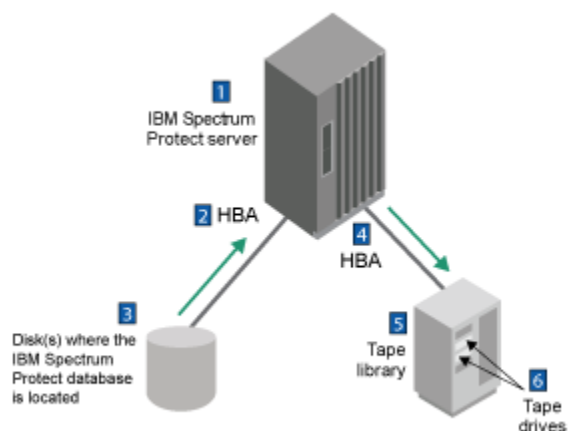


図 16. データベース・バックアップ操作のデータ・フロー

Dave は、API クライアント・インストールメンテーションからのデータを確認することから開始しました。彼は、Thread 1 でバックアップ期間が約 5 時間 (17954.687 秒) を示していることを見つけました。約 99% の時間が API send data カテゴリに費やされていました。109 ページの『API インストールメンテーション・カテゴリ』の API クライアント・カテゴリを確認し、Dave は、ネットワーク経由での IBM Spectrum Protect サーバーへのデータの送信、またはバックアップ・デバイスへのデータの書き込みにほとんどの時間が費やされていると判断しました。

Thread: 1 Elapsed time = 17954.687 sec (1)

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	168.155	2.8	59246
API Send Data	17786.518	300.3	59236 (2)
API Query	0.001	0.1	4
API End Txn	0.004	4.1	1
API Misc	0.009	3.0	3
Other	0.000	0.0	0

Dave は、サーバー・インストールメンテーション・データを確認します。彼は、IBM Spectrum Protect アクティビティ・ログを調査して、データベース・バックアップが開始された時間を判別します。彼は、servermon コンポーネントによって収集されたファイルを見つけ、データベース・バックアップが行われていた期間のタイム・スタンプを持つファイルを見つけます。ファイル名は、YYYYMMDD-HHMM-show.txt の構造になっています。データベース・バックアップが行われていた期間のタイム・スタンプを持つファイルを調査することで、Dave は、データベース・バックアップのスレッド番号を見つけました。

ヒント: サーバー・データベースのバックアップの場合、関連するノード名は常に \$\$_TSMDBMGR_\$\$ です。

Dave は、\$_TSMDBMGR_\$ という名前のノードに関するデータを検索し、次のように、データベース・バックアップ・セッションに関する情報を見つけました。

```

Session 22486:    Type=Node,    Id=$$_TSMDBMGR_$$_
Platform=DB2/AIX64, NodeId=1, Owner=tsminst
SessType=4, Index=0, TermReason=0
threadId=24431
ProxyByAgent False
RecvWaitTime=0.000 (samples=0)
Backup Objects ( bytes ) Inserted: 0 ( 0.0 )
Backup Objects ( bytes ) Restored: 0 ( 0.0 )
Archive Objects ( bytes ) Inserted: 0 ( 0.0 )
Archive Objects ( bytes ) Retrieved: 0 ( 0.0 )
Last Verb ( ConfirmResp ), Last Verb State ( Sent )
Global id reports 0 mount points in use
Write MP count 0, read MP count 0 keepUsedMP = No.

```

この情報は、Thread 24431 がデータベース・バックアップに関連付けられていることを示しています。Dave は、同じ時間フレームのサーバー・インスツルメンテーション・レポートを開きます。サーバー・インスツルメンテーション・レポートのファイル名は、YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt の形式です。ここで、タイム・スタンプは、出力が生成された開始時刻と終了時刻を表します。彼は、Thread 24431 を検索し、以下の出力を見つけました。

Thread 24431	00:21:34.695-->00:43:20.577						
Operation	Count	Tottime	Avgtime	Mintime	Maxtime	InstTput	Total KB
Network Recv	660678	1190.148	0.002	0.000	64.847	15556.7	18514797(3)
Network Send	21	0.000	0.000	0.000	0.000		0
Thread Wait	72323	112.404	0.002	0.000	33.003		
Unknown		3.328					
Total		1305.881				14178.0	18514797

Dave は、ほとんどの時間が Network Recv フェーズに費やされていたことを見つけました。[91 ページの『サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリー』](#)でサーバー・インスツルメンテーション・カテゴリーを確認することで、彼は、ほとんどの時間がネットワークからのデータの受信に費やされていたと判断しました。

Dave は、ネットワークがパフォーマンス低下の原因であると判断しました。クライアント・レポートおよびサーバー・レポートは、ネットワーク上でのデータの送受信に長時間かかっていることを示しています。

問題の解決

Dave は、アップグレードの結果として誤って設定されたネットワーク設定を特定しました。Dave は、設定を修正し、データベース・バックアップ時間のパフォーマンスがアップグレード前と同じレベルに戻りました。

シナリオ: データベース・アプリケーションのリストア操作のパフォーマンスの改善

このシナリオは、データベース・アプリケーションのリストア操作を改善するために、API クライアント・インスツルメンテーション・データおよびサーバー・モニタリング・データを解釈する方法を示しています。

問題

IBM Spectrum Protect 管理者の Kate は、SAP アプリケーション・データベースのリストア操作でパフォーマンスの低下に気がきました。

目標

Kate は、データベース・リストア操作のパフォーマンスが改善されることを期待しています。

データ収集

Kate は、以下のデータを収集します。

- API クライアント・インストールメンテーション・データ
- servermon コンポーネントによって生成されるサーバー・モニタリング・データ

Kate は、リストア操作の期間全体で、API クライアント・インストールメンテーションと servermon コンポーネントを実行します。彼女は、リストア操作を実行し、IBM Spectrum Protect サーバー上でアクティビティがほとんどない、あるいはまったくない期間のインストールメンテーション・データを収集します。Kate は、IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning を使用して、SAP アプリケーションのデータベースをバックアップします。

分析とボトルネックの判別

リストア操作の間、データは磁気テープ・ドライブから読み取られて、ネットワーク経由で IBM Spectrum Protect クライアントに送信され、クライアント・ディスクに書き込まれます。データは、テープ・ライブラリーを接続しているホスト・バス・アダプター (HBA) 経由で、テープ・システムからサーバーに転送されます。サーバーは、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 接続経由でデータをクライアント・システムに転送します。1つのネットワーク・インターフェース・カード (NIC) がサーバーを LAN に接続し、別の NIC が LAN をクライアントに接続します。データは、別の HBA デバイス経由でクライアントからディスクにリストアされます。

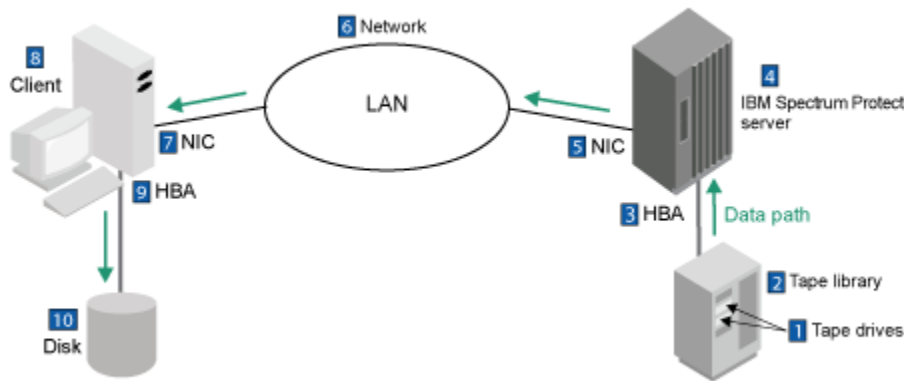


図 17. データベース・アプリケーションのリストア操作のデータ・フロー

Kate は、データのフローをたどり、サーバー・インストールメンテーション・データの参照を開始します。Kate は、最初に IBM Spectrum Protect 活動ログを参照して、リストアが開始された時刻をメモします。次に、彼女は servermon コンポーネントによって収集されたファイルを見つけ、リストア操作が低速になっている時間に近いタイム・スタンプを持つファイルを見つけます。インストールメンテーション・ファイル名は、YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt の構造になっています。

Kate は、インストールメンテーション出力を調査し、テープからの読み取りを行っていたスレッドを見つけます。彼女は、Thread 131787 を見つけました。このスレッドのデータは、Tape Read カテゴリに 9.100 秒が費やされており、瞬間的なスループット (InstTput) が 269584.5 KB/秒という高速であったことを示しています。彼女は、91 ページの『サーバー・インストールメンテーション・カテゴリ』でサーバー・インストールメンテーション・カテゴリを確認し、テープからの読み取りに問題がないことを確認しました。瞬間的なスループットが高速であること、およびスレッド待機時間が長いことは、テープの読み取りがボトルネックではないことを示しています。Kate は、99% の時間 (1199.192 秒) が Thread Wait に費やされていることを見つけました。

```

Thread 131787 AgentThread parent=131782 13:16:25.938-->13:36:34.274
Operation      Count  Tottime  Avgtime  Mintime  Maxtime  InstTput  Total KB
-----
Tape Read      9583    9.100    0.001    0.000    0.354  269584.5  2453248
Thread Wait    9585  1199.192  0.125    0.000    267.561
Unknown        0.042
-----
Total          1208.335                                2030.3  2453248

```

データ・フローに従って、彼女は、Network Send カテゴリーを持ち、ほぼ同じ量のデータ (2453248 KB) を処理したスレッドを見つけます。彼女は、合計 2452368 KB を処理した Thread 131781 を見つけました。Thread 131781 は、psSessionThread スレッドで、データがサーバーからネットワーク経由でクライアントに送信されたタイミングを示しています。Kate は、このスレッドの InstTput が、期待値より低速な 2052.8 KB/秒であったことを確認しました。Thread Wait フェーズにかかった時間は 0.786 秒であり、これは合計時間の 1% 未満です。このデータは、ほとんどの時間が Network Send フェーズに費やされていたことを示します。これらのことから、クライアント・サイドのネットワークのパフォーマンスの低下が疑われます。

```

Thread 131781 psSessionThread parent=299 13:16:25.938-->13:36:34.274
Operation      Count  Tottime  Avgtime  Mintime  Maxtime  InstTput  Total KB
-----
Data Copy      1      0.000    0.000    0.000    0.000
Network Recv    5     12.778    2.556    0.001    12.719      0.0        0
Network Send  19170  1194.666  0.062    0.000    267.561  2052.8  2452368
DB2 Fetch Prep  1      0.003    0.003    0.003    0.003
DB2 Fetch Exec  8      0.003    0.000    0.000    0.002
DB2 MFetch Exec 3      0.008    0.003    0.000    0.004
DB2 Fetch      8      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 MFetch     5      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Commit     2      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Reg Prep   2      0.003    0.002    0.000    0.003
DB2 Reg Exec   2      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Reg Fetch  2      0.000    0.000    0.000    0.000
Thread Wait    9584    0.786    0.000    0.000    0.351
Unknown        0.085
-----
Total          1208.335                                2029.5  2452368

```

次に、Kate は、API クライアント・インスツルメンテーション・レポートを確認します。

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2911 Elapsed time = 1669.061 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1435.153	94.8	15131
API Get Data	233.909	15.5	15131
Other	0.000	0.0	0

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2902 Elapsed time = 1913.868 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1681.437	110.4	15224
API Get Data	232.432	15.3	15224
Other	0.000	0.0	0

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2893 Elapsed time = 2093.726 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1926.681	127.1	15153
API Get Data	167.045	11.0	15153
Other	0.000	0.0	0

API クライアント・インスツルメンテーションからのデータを確認することで、Kate は、最も長い時間が **Waiting on App** カテゴリに費やされていたことを確認しました。このカテゴリは、アプリケーションがリストア・データを処理するのに費やした時間を示しています。Kate は、API レポートを確認した後、ほとんどのリストア時間がアプリケーション・データベースを待つのに費やされていたと判断しました。次のステップとして、Kate は、ディスク・システムのパフォーマンスを検証することができました。

問題の解決

Kate は、ストレージ管理者と SAP 管理者に連絡し、問題の解決の支援を求めました。さらに調査を行った後、ストレージ管理者は、データベース・レイアウトが問題の原因であると判断し、この問題を修正しました。

第4部 コンポーネントのチューニング

最適な構成の指針に従っていることを確認したら、パフォーマンスをチューニングするのに役立つオプションおよびパラメーターについて理解してください。

第 10 章 Operations Center パフォーマンスのチューニング

IBM Spectrum Protect Operations Center のパフォーマンスは、ハブ・サーバーとスポーク・サーバーのシステム・リソース、および Operations Center がインストールされているコンピューターのプロセッサとメモリーによって異なります。また、パフォーマンスは、すべてのサーバーがモニターしているクライアント・ノードと仮想マシン・ファイル・スペースの数に応じて異なります。

始める前に

Operations Center をインストールする前に、システム要件について確認してください。

このタスクについて

Operations Center System Requirements Calculator ([技術情報 225373](#)) を使用して、Operations Center および Operations Center によってモニターされるハブ・サーバーとスポーク・サーバーを実行するためのシステム要件を見積もってください。

Operations Center コンピューターのリソース使用量

Operations Center にログインしている管理者の数は、Operations Center が稼働しているコンピューターのリソース使用量に影響します。

ログインしている各管理者のリソース使用量

同時にログインしている管理者の数、およびそれぞれの管理者が処理しているタスクの数は、Operations Center によるリソース使用量に影響を与えます。例えば、次に標準的な状況を示します。

- Operations Center を実行すると、プロセッサ・コアの約 3% が使用されます (Intel X7550 2.00 GHz または同等のプロセッサに基づく)。
- Operations Center にログインしている管理者ごとに、Operations Center が稼働しているコンピューター上のプロセッサ・コアの 2% から 3% が使用されます。この使用量レベルでは、各管理者が 1 時間当たり約 40 個のタスクを完了すると想定しています。
- Operations Center では、同時にログインし、タスクを完了している管理者の数は 8 人から 10 人の可能性があります。タスクは、以下のいずれかのアクティビティーの可能性があります。
 - インターフェースでのページ、ウィンドウ、またはウィザードのオープンおよび表示 (例えば、ストレージ・プールの「**プロパティー**」ページ、サーバーの「**クイック検索**」ウィンドウ、「**アラート詳細**」ウィンドウ、あるいは「**クライアントの追加**」ウィザードなど)
 - 「**設定**」ページでの設定の構成
 - Operations Center コマンド・ラインからのコマンドの発行

標準的なユーザーは、これらのタスクを 1 時間当たり 20 個から 120 個完了する可能性があります。

JVM ヒープ・サイズのメモリー

Operations Center には、最大で 8 人の同時にログインしている管理者のための最大 Oracle Java 仮想マシン (JVM) ヒープ・サイズとして、少なくとも 128 MB のメモリーが必要です。このメモリー要件では、各管理者がユーザー・インターフェース内で 1 時間当たり約 40 個のタスクを完了することを想定しています。JVM は、システム (192 MB を超えるメモリーを持っているシステム) の最大 1 GB、または物理メモリーの 25% を使用します。ヒープ・サイズは少量から開始されますが、最大まで増加する可能性があります。

Operations Center を実行しているシステムに 1 GB を超えるメモリーがある場合、調整は必要ありません。JVM ヒープ・サイズのメモリーを調整する必要がある場合は、Web サーバー JVM の `jvm.options` ファイ

ルで -Xmx オプションを使用してください。jvm.options ファイルは、以下のディレクトリー内に含まれています。ここで *installation_dir* は、Operations Center がインストールされているディレクトリーです。

- **AIX** | **Linux** *installation_dir/ui/Liberty/usr/servers/guiServer/*
- **Windows** *installation_dir¥ui¥Liberty¥usr¥servers¥guiServer¥*

jvm.options ファイルがこのディレクトリーに存在せず、メモリーの調整が必要な場合は、このファイルをディレクトリー内に作成してください。

パフォーマンスに対するネットワークの影響

Operations Center がインストールされているハブ・サーバーとシステムに接続するネットワークは、Operations Center のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

システム・パフォーマンスを向上させるには、以下のいずれかの構成を使用してください。

- Operations Center が、ハブ・サーバーと同じシステム上にある。
- Operations Center が、ハブ・サーバー・システムと物理的に近い場所に配置されたシステム上にある。

また、実動環境から分離された物理システムまたは仮想システムをハブ・サーバーとして指定することで、アップグレードおよび保守を容易にすることを検討してください。

ネットワーク待ち時間

次の操作間の時間間隔がネットワーク待ち時間になります。

- ソース・システムからの送信操作の開始
- ターゲット・システムによるマッチング受信操作の実行

Operations Center Web サーバーと Web ブラウザーの間の待ち時間

Operations Center へのログインした時の反応を最良にするためには、往復待ち時間が 5 ミリ秒以下のネットワーク接続を使用してください。通常、この待ち時間は、システムを同じローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 上に配置すると達成できます。長い待ち時間は受け入れ可能な場合がありますが、反応の低下をもたらす可能性があります。例えば、広域ネットワーク (WAN) での反応は、Operations Center のユーザーにとって受け入れ可能でない場合があります。

Operations Center Web サーバーとハブ・サーバーの間の待ち時間

反応を最良にするためには、往復待ち時間が 10 ミリ秒以下のネットワーク接続を使用してください。これらの両方のサーバーを同じシステム上または同じ LAN 上にインストールすることで、この待ち時間を最小にすることができます。

ハブ・サーバーとスポーク・サーバーの間の待ち時間

往復待ち時間は、大きくなる場合 (例えば、100 ミリ秒) も小さくなる場合 (例えば、10 ミリ秒) もあります。しかし、待ち時間が大きい場合、個々のクライアント、ポリシー・ドメイン、サーバー、あるいはストレージ・プールに関する詳細を表示する Operations Center ページは、表示するまでの時間が長くなる可能性があります。また、接続タイムアウトの問題が発生した場合、ハブ・サーバーおよびスポーク・サーバー上で **ADMINCOMMTIMEOUT** 値の調整が必要になる可能性があります。接続タイムアウトの問題が発生した場合の対処方法については、IBM サポート・ポータルで既知の問題 ([技術情報 497591](#)) を参照してください。

ネットワーク待ち時間の見積もり

ネットワーク待ち時間を見積もるには、**ping** コマンドを使用できます。**ping** コマンドを使用するには、以下のステップを実行します。

1. ソース・システムから、次のコマンドを発行してターゲット・システムを ping します。ここで *remoteHost* は、ターゲット・システムのアドレスを示します。

- **AIX** | **Linux** `ping -c 20 remoteHost`
- **Windows** `ping -n 20 remoteHost`

2. リモート・ホストからのすべての正常応答の間隔の平均を計算します。この計算により、往復待ち時間の見積もりが得られます。

パフォーマンスに対する状況モニターの影響

サーバーをハブ・サーバーまたはスポーク・サーバーとして構成すると、状況モニターが自動的に使用可能になります。状況モニターは、状況モニターが有効になっている各サーバー上に追加リソースを必要とします。

ヒント: このトピックで、クライアント という用語は、クライアント・ノードと仮想マシンのファイル・スペースの両方を示します。また、リソースの見積もりも概算です。

状況モニターのためのサーバーのリソース要件

必要なリソースは、主にハブ・サーバーとスポーク・サーバーが管理するクライアント数によって決まります。

また、スポーク・サーバーが Tivoli® Storage Manager V7.1 以降または IBM Spectrum Protect V7.1.3 以降を実行している場合にハブ・サーバーで必要なリソースは、スポーク・サーバーが V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションを実行している場合に必要なリソースより少なくなります。

125 ページの表 13 では、状況モニターが有効なサーバーのリソース要件を要約します。

表 13. 状況モニターが有効なサーバーのリソース要件			
リソース要件	基本レベルの最大 1000 台のクライアント のリソース使用量	基本レベルを超える、 1000 台のクライアント ごとのリソース使用 量	例: 2000 台のクライ アントを持つスポー ク・サーバーのリソー ス使用量
プロセッサ使用量 この値は、Intel X7550 2.00 GHz コアを使用した Lab 測定に基づ いています。	1.1 プロセッサ・コ ア	0.1 プロセッサ・コ ア	1.2 プロセッサ・コ ア
サーバー・データベースの追加 スペース	サーバーが V7.1 の場 合は 2 GB サーバーが V7.1.1 以 降の場合は 1 GB	サーバーが V7.1 の場 合は 2 GB サーバーが V7.1.1 以 降の場合は 1 GB	サーバーが V7.1 の場 合は 4 GB サーバーが V7.1.1 以 降の場合は 2 GB
サーバーのアーカイブ・ログの 追加スペース この値では、24 時間ごとにフ ル・データベース・バックアッ プが実行されることを想定して います。	10 GB	10 GB	20 GB
V6.3.4 または V6.3 の後半のモ ディフィケーションのスポー ク・サーバー: ネットワーク経由 でのハブ・サーバーへのデータ 転送	1 時間当たり 30 MB から 60 MB	1 時間当たり 30 MB から 60 MB	1 時間当たり 60 MB から 120 MB
V7.1 以降のスポーク・サーバー: ネットワーク経由でのハブ・サ ーバーへのデータ転送	1 時間当たり 5 MB か ら 10 MB	1 時間当たり 5 MB か ら 10 MB	1 時間当たり 10 MB から 20 MB

ワークロードが大きいサーバーでは、データベースおよびログの要件に対して 25% から 50% のバッファ
ーを追加することを検討してください。例えば次のとおりです。

- 数百のクライアント・ノードまたは仮想マシン・ファイル・スペースを毎日バックアップするようにスケジュールされたサーバー
- データ重複排除などの操作のために 1 秒当たりの入出力操作数 (IOPS) が多いサーバー

ハブ・サーバーの追加リソース要件

ハブ・サーバーは、[125 ページの表 13](#) での見積もりに従って、直接管理しているクライアント数に応じた十分なリソースを持っている必要があります。スポーク・サーバーを管理するため、ハブ・サーバーには [126 ページの表 14](#) に示されている追加リソースも必要です。次の表を使用して、ハブ・サーバーと、ハブ・サーバーに接続されているスポーク・サーバーに定義されている項目をモニターします。

表 14. ハブ・サーバーの追加リソース要件		
リソース要件	V7.1 以降のスポーク・サーバーを管理する場合	V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバーを管理する場合
プロセッサ使用量 この値は、Intel X7550 2.00 GHz コアを使用した Lab 測定に基づいています。	無視できる	モニター対象サーバーの 1000 台のクライアントごとに 0.1 プロセッサ・コアに相当する、追加のプロセッサ・リソース (V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのすべてのスポーク・サーバー上のすべてのクライアント)。
サーバー・データベースの追加スペース	無視できる	ハブ・サーバーが V7.1 の場合: V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのすべての監視対象スポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 2 GB に相当する、データベース用の追加ディスク・スペース。 ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合: V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのすべての監視対象スポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 1 GB に相当する、データベース用の追加ディスク・スペース。
サーバーのアーカイブ・ログの追加スペース この値では、24 時間ごとにフル・データベース・バックアップが実行されることを想定しています。	V7.1 以降のすべての監視対象スポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 600 MB に相当する、アーカイブ・ログ用の追加ディスク・スペース。	V6.3.4 または V6.3 後半のモディフィケーションのすべての監視対象スポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 10 GB に相当する、アーカイブ・ログ用の追加ディスク・スペース。
ハブ・サーバー上のサーバー・データベースの IOPS 処理能力	V7.1 以降のスポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 50 IOPS をサポートするための、データベース・ボリュームに対する追加の入出力能力。 この見積もりは、8 KB の平均入出力サイズに基づいています。	V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバー上の 1000 台のクライアントごとに 200 IOPS をサポートするための、データベース・ボリュームに対する追加の入出力能力。 この見積もりは、8 KB の平均入出力サイズに基づいています。

スポーク・サーバーを管理しているハブ・サーバーでは、サーバー・データベースが、最小 1000 IOPS の速度で 8 KB の操作を処理できるディスク上にある場合に最適なパフォーマンスが得られます。この IOPS 処理能力を取得するには、単一のエンタープライズ・レベルのソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用します。SSD を選択できない場合、15000-rpm シリアル接続 SCSI (SAS) ハード・ディスクの SAN 接続アレイ (それぞれ数百の 8 KB IOPS の処理が可能) を使用することをお勧めします。この選択は、ハブ・サーバーの全体のワークロードによって異なります。

ハブ・サーバーのリソース要件の例

127 ページの表 15 は、V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース見積もりを示しています。128 ページの表 16 は、V7.1 以降のスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース見積もりを示しています。いずれの例でも、ハブ・サーバーには 1000 台のクライアントがあり、5 台のスポーク・サーバーごとに 2000 台のクライアントが存在します。

表 15. V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース要件の例			
リソース要件	ハブ・サーバーで管理されている 1000 台のクライアントのリソース使用量	5 台の V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバー (それぞれに 2000 台のクライアント) で管理されている 10,000 台のクライアントのハブ・サーバーでのリソース使用量	推定リソース使用量の合計
プロセッサ使用量 この値は、Intel X7550 2.00 GHz コアを使用した Lab 測定に基づいています。	1.1 プロセッサ・コア	1 プロセッサ・コア この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとに 0.1 プロセッサ・コアに基づいています。	2.1 プロセッサ・コア
サーバー・データベースの追加スペース	ハブ・サーバーが V7.1 の場合は 2 GB ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合は 1 GB	ハブ・サーバーが V7.1 の場合は 20 GB ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合は 10 GB	ハブ・サーバーが V7.1 の場合は 22 GB ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合は 11 GB
サーバーのアーカイブ・ログの追加スペース この値では、24 時間ごとにフル・データベース・バックアップが実行されることを想定しています。	10 GB	100 GB	110 GB
スポーク・サーバー: ネットワークでのハブ・サーバーへのデータ転送	適用されない	1 時間当たり 300 MB から 600 MB この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとの 1 時間当たり 30 から 60 MB に基づいています。	1 時間当たり 300 MB から 600 MB

表 15. V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース要件の例 (続き)

リソース要件	ハブ・サーバーで管理されている 1000 台のクライアントのリソース使用量	5 台の V6.3.4 または V6.3 の後半のモディフィケーションのスポーク・サーバー (それぞれに 2000 台のクライアント) で管理されている 10,000 台のクライアントのハブ・サーバーでのリソース使用量	推定リソース使用量の合計
ハブ・サーバー上のサーバー・データベースの IOPS 処理能力	200 IOPS	2000 IOPS この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとの 200 IOPS に基づいています。	2200 IOPS

表 16. V7.1 以降のスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース要件の例

リソース要件	ハブ・サーバーで管理されている 1000 台のクライアントのリソース使用量	5 台の V7.1 以降のスポーク・サーバー (それぞれに 2000 台のクライアント) で管理されている 10,000 台のクライアントのハブ・サーバーでのリソース使用量	推定リソース使用量の合計
プロセッサ使用量 この値は、Intel X7550 2.00 GHz コアを使用した Lab 測定に基づいています。	1.1 プロセッサ・コア	無視できる	1.1 プロセッサ・コア
サーバー・データベースの追加スペース	ハブ・サーバーが V7.1 の場合は 2 GB ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合は 1 GB	無視できる	ハブ・サーバーが V7.1 の場合は 2 GB ハブ・サーバーが V7.1.1 以降の場合は 1 GB
サーバーのアーカイブ・ログの追加スペース この値では、24 時間ごとにフル・データベース・バックアップが実行されることを想定しています。	10 GB	6 GB この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとに 600 MB に基づいています。	16 GB

表 16. V7.1 以降のスポーク・サーバーを持つハブ・サーバーのリソース要件の例 (続き)

リソース要件	ハブ・サーバーで管理されている 1000 台のクライアントのリソース使用量	5 台の V7.1 以降のスポーク・サーバー (それぞれに 2000 台のクライアント) で管理されている 10,000 台のクライアントのハブ・サーバーでのリソース使用量	推定リソース使用量の合計
スポーク・サーバー: ネットワークでのハブ・サーバーへのデータ転送	適用されない	1 時間当たり 50 MB から 100 MB この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとに 1 時間当たり 5 から 10 MB に基づいています。	1 時間当たり 50 MB から 100 MB
ハブ・サーバー上のサーバー・データベースの IOPS 処理能力	200 IOPS	500 IOPS この見積もりは、スポーク・サーバーでの 1000 台のクライアントごとに 50 IOPS に基づいています。	700 IOPS ハブ・サーバーがいくつかのスポーク・サーバーを管理する場合、ハブ・サーバー・データベースには 1000 IOPS のベースライン容量を設定することを検討してください。

パフォーマンスに対する状況の最新表示間隔の影響

Operations Center では、状況の最新表示間隔は、状況収集の最新表示から次の最新表示までの分数です。この間隔のデフォルト値を変更すると、Operations Center と状況モニターを使用しているサーバーのパフォーマンスに影響を与えます。

この間隔は、Operations Center の「設定」ページで設定するか、各ハブ・サーバーまたはスポーク・サーバー上で **SET STATUSREFRESHINTERVAL** コマンドを発行して設定することができます。ハブ・サーバーとスポーク・サーバーで同じ間隔を使用してください。異なる間隔を使用すると、Operations Center で表示される情報の精度が低下する可能性があります。

間隔を短くする影響

間隔を短くして、収集データの最新表示の頻度を増やすと、処理および保守されるデータ量が増加し、サーバー・データベース内で使用されるスペース量が増加します。また、最新表示の頻度を増やすとプロセッサ使用量も増加する可能性があります。サーバー・データベースが置かれているディスクで、1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) 数の増加が必要になる可能性もあります。

間隔を半分に短くすると、サーバー・データベースと、状況モニターに必要なアーカイブ・ログのスペースは倍になります。

また、この間隔を 5 分未満に減らさないでください。間隔を 5 分未満にすると、以下の問題が発生する可能性があります。

- 定義された間隔後に最新表示されると想定されている Operations Center データは、最新表示されるまで長い時間がかかる。
- ストレージ環境で関連する変更が発生したほぼ直後に最新表示されると想定されている Operations Center データが、最新表示されるまで長い時間がかかる。

間隔を長くする影響

間隔を長くして収集データの最新表示頻度を減らすと、リソース要件が削減されます。ただし、一部の Operations Center ビューに表示されるデータが最新ではなくなる可能性があります。

間隔を倍にすると、サーバー・データベースと、状況モニターに必要なアーカイブ・ログのスペースは半分に削減されます。

待ち時間の長いネットワークを使用してハブ・サーバーがスポーク・サーバーに接続されている場合は、状況モニターのためにネットワークで送信されるデータ量を減らすために、間隔を長くすることを検討してください。

第 11 章 サーバー・パフォーマンスのチューニング

最適なパフォーマンスを得るために IBM Spectrum Protect サーバーの構成をチューニングする場合、多くの要因を考慮する必要があります。この情報を参照し、ご使用のオペレーティング・システム、主要な IBM Spectrum Protect 操作、サーバーおよびクライアントの作業負荷のスケジューリング、および追加のサーバー・リソースが必要な機能の構成について、それらの設定を評価してください。

サーバー・データベースおよび回復ログの構成とチューニング

データベースおよび回復ログの構成方法とサイズの決定は、IBM Spectrum Protect パフォーマンスの基礎になります。

始める前に

サーバーは、データベースに対して行われた変更を回復ログに記録します。回復ログは、処理上で一貫性のある状態でデータベースを保守するのに使用され、また、サーバーの起動操作をまたがって一貫性を保つために使用されます。回復ログは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびオプション・ログ (活動ログ・ミラーおよびフェイルオーバー・アーカイブ・ログなど) から構成されます。次の図は、IBM Spectrum Protect サーバー、データベース、および回復ログの相互関係を示しています。

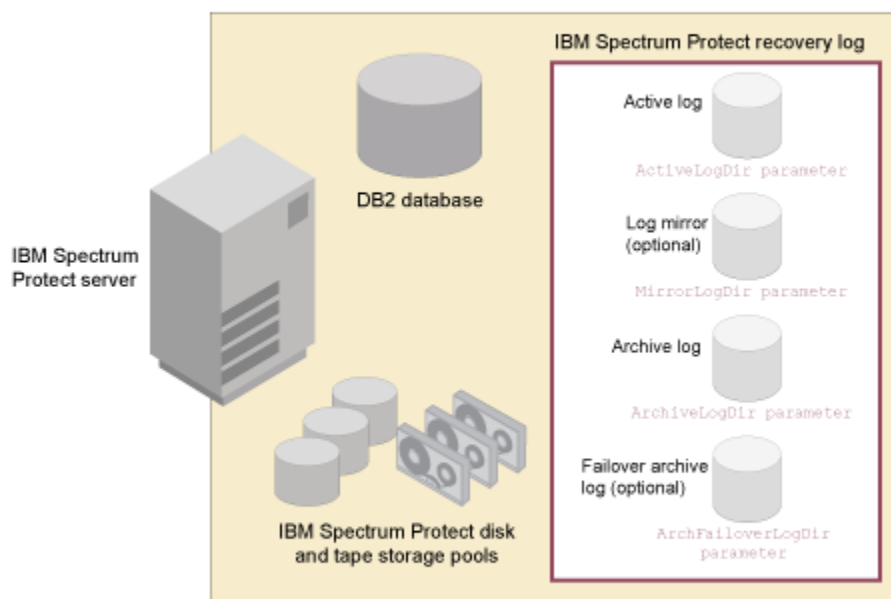


図 18. IBM Spectrum Protect データベースおよび回復ログのコンポーネント

データベースの構成とチューニング

IBM Spectrum Protect データベースには、サーバー操作に必要な情報、およびクライアント・データに関する情報が含まれています。スペース要件および将来のデータベースの増大に十分に対応できるように構成してください。

始める前に

ヒント：サーバー・データベース・ハードウェアが良好なパフォーマンスを実現できるように構成されているかを検証するには、[14 ページの『サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト』](#)を実行してください。

最適なパフォーマンスのためのサーバー・データベース・ディレクトリーの構成

データベース・コンテナは、Db2 がサーバー・データベースを格納するために使用するディレクトリーです。データベース全体のサイズと毎日処理されるデータの容量は、データベース・ディレクトリーをどのように構成するか決定するための最も重要な要因です。

最初の時点で追加ディレクトリーを使用した拡張を計画する

データベース・スペースをセットアップするときには、最初に余分なディレクトリーを組み込むことで、将来の増大に備えた構成を行ってください。最初は普通のデータ容量であっても、さらにデータ容量が増加する予定の場合は、後で再構成の作業を行う必要がないように、より大容量のデータに対応できるように計画してください。

初期構成の後にディレクトリーを追加する必要がある場合は、必ず、同じサイズのディレクトリーを作成してください。**EXTEND DBSPACE** コマンドを使用して、データベースで使用する新規ディレクトリーを追加することができます。

データベースへのスペースの追加を事前に計画しておきます。新規ディレクトリーが追加された後、データは再分配され、システムがスペースを再利用できるようになります。このプロセスには、大量のサーバー・リソースを必要とします。詳しくは、**EXTEND DBSPACE** コマンドを参照してください。

複数のデータベース・ディレクトリーの使用

データベース・ディレクトリーを使用可能なディスク・ストレージ間にどのように拡散させるかによって、パフォーマンスに大きく影響します。使用するデータベース・ディレクトリーについては、以下の指針に従ってください。

- 最初は、少なくとも 4 個のディレクトリーをデータベース用に使用し、4 個の LUN または物理ディスクに拡散します。大規模な IBM Spectrum Protect サーバーの場合、8 個以上のディレクトリーを使用します。サーバー・データベース用に最大 128 個のディレクトリーを使用することができます。
- データ重複排除を計画している 2 TB サーバーの場合は、サーバー・データベース用に 8 個以上のディレクトリーを使用します。データ重複排除を使用する場合、サーバー上の重複排除されたエクステンツを判別するためにデータベースへの照会が頻繁に行われるため、データベースの負荷が大きくなります。
- データベースに使用するディレクトリーは、並列性を確保するためにすべて同じサイズにしてください。
- 各データベース・ディレクトリーを、異なるファイル・システムに配置します。そのように配置することで、Db2 がさまざまなディレクトリー間でデータベース・データをストライプするため、パフォーマンスが向上します。
- 同じ容量と入出力特性を持つディスク上にディレクトリーを配置します。例えば、データベース・ディレクトリーとして 10000 rpm ドライブと 15000 rpm ドライブを混用しないでください。
- ほとんどのディスク・システムでは、1 つのデータベース・ディレクトリーが 1 つの論理ボリュームを持つ 1 つの LUN 上にある場合に最高のパフォーマンスが得られます。

以下のイメージは、8 個のディスクを使用して、データ重複排除用のデータベース・ディレクトリーを分散する方法を示しています。

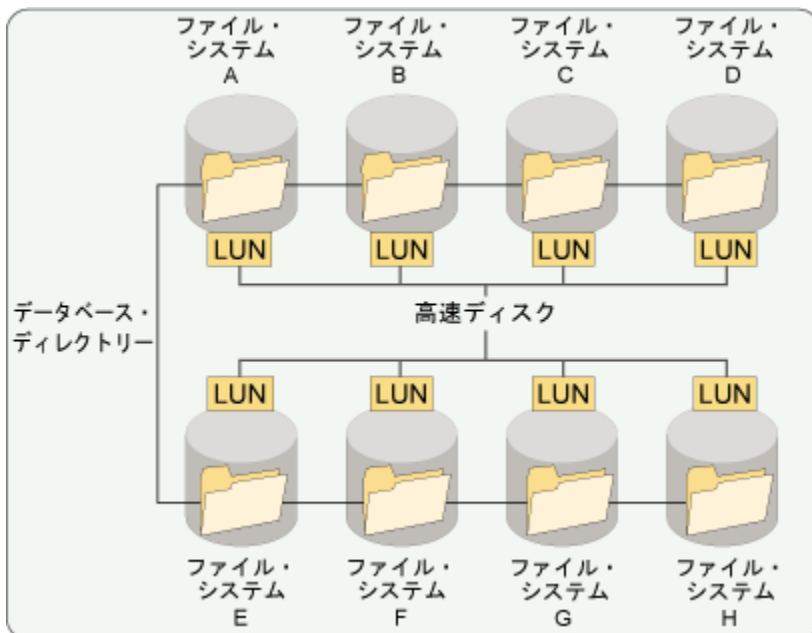


図 19. IBM Spectrum Protect データベース・ディレクトリーの分散

データベース表および索引の再編成

データベース表および表索引が再編成されていない場合、サーバー・パフォーマンスが低下する可能性があります。

このタスクについて

長期間かけてデータベース情報は徐々にフラグメント化され、予期しないデータベースの増大と、活動ログおよびアーカイブ・ログのスペース要件の増加を引き起こします。表および表索引を再編成すると、フラグメント化およびレクラメーション処理に必要なスペースが削減されます。

IBM Spectrum Protect サーバー上でデータ重複排除を実行していない場合は、表のみを再編成する必要があります。ただし、サーバーの機能低下を防ぐために、データベースの増大をモニターする必要があります。データ重複排除を実行している場合は、表と索引の両方を再編成することで最善の結果を得ることができます。

IBM Spectrum Protect サーバーが稼働している場合は、表および索引の再編成をオンラインで行うことができます。サーバーが停止している場合は、オフラインで行うことができます。サーバーのワークロードに応じて、サーバーの安定度を維持し、毎日のサーバー活動を完了するために、表および索引の両方の再編成を使用不可にする必要がある場合があります。再編成を使用不可にした場合に、データベースの増大やサーバー・パフォーマンスの低下を許容できない場合は、表をオフラインで再編成してください。

IBM Spectrum Protect は、表および索引をデフォルトで再編成します。サーバーが表および索引の両方の再編成の実行を開始することを許可します。自動再編成がサーバー・パフォーマンスに影響する場合は、手動で再編成をスケジュールすることができます。

データベース・バックアップ速度の改善

データベース・バックアップに複数の並行データ・ストリームを使用することができます。これにより、バックアップあるいはリストア操作が完了するまでに必要な時間を削減されます。

このタスクについて

節約できる時間は、データベースのサイズによって異なります。一般的に、データベースが 100 GB を超えているときに、1つのストリームから2つのストリームに構成を更新した場合、パフォーマンスの利点が最も大きくなります。

マルチストリーム処理を使用する潜在的な欠点は、単一ストリーム処理と比較して多くのボリュームおよびドライブが必要なことです。例えば、850 GB のデータベースのバックアップに、単一の Linear Tape-Open (LTO) ボリュームが必要な場合は、4つのデータ・ストリームに切り替えると、4つのドライブが必要になります。特に大容量ボリュームと装置圧縮を使用している場合、ボリュームが部分的に使用される可能性があります。データベースのバックアップが圧縮後にテープ・ボリュームの 30% のみを使用する場合、4つのストリーム処理では、さらに大容量のスペースが無駄に使用されます。

場合によっては (特に AIX)、TCP ループバック・インターフェースの問題が原因で、データベース・バックアップが許容できないほど低速になる可能性があります。データベース・バックアップ用の共有メモリーの構成を試行して、データベース・バックアップの速度が改善されるかどうかを確認してください。

回復ログの構成およびチューニング

回復ログの管理は、サーバーの通常の操作に重要です。

始める前に

ヒント：サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリストを完了し、ログに使用しているディスク・システムを最適に構成します。次に、リカバリー・ログの構成方法について、以下の情報を参照します。

手順

- 活動ログおよび活動ログ・ミラーの場合は、以下の指針に従います。
 - 活動ログを保持するディレクトリーを、必ず活動ログのサイズ以上にします。活動ログより大きいディレクトリーは、フェイルオーバーが発生した場合、フェイルオーバーに対応することができます。
 - 活動ログ・ミラーを作成することで、信頼性は向上しますが、コストが発生します。ログをミラーリングする場合、ミラーを維持するために 2 倍の入出力活動が必要であるため、パフォーマンスに影響する可能性があります。もう 1 つの考慮要因は、ログ・ミラーに必要な追加スペースです。活動ログ用に個別の物理ディスクを使用している場合、**DSMSERV FORMAT** コマンドで **MIRRORLOGDIR** パラメーターを使用して、ミラー・ログ・ディレクトリーを見つけます。サーバーをインストールした後、サーバー・オプション・ファイルの **MIRRORLOGDIR** オプションの値を変えることによって、ミラー・ログ・ディレクトリーの場所を変更し、サーバーを再始動してください。
 - ディスク・システムの先読み処理を使用して、活動ログをより迅速にアーカイブします。
 - 活動ログにパフォーマンスの問題が存在する場合、**dsmserv.opt** ファイルの **LOGBUFSZ** サーバー・オプションを 256 に設定して、サーバーを再始動してください。
- アーカイブ・ログおよびフェイルオーバー・アーカイブ・ログでは、以下の慣例に従ってください。
 - アーカイブ・ログ・ディレクトリーがフルになった場合にアーカイブ・ログ・ファイルを保管するために、アーカイブ・フェイルオーバー・ログを作成することができます。最良の結果を得るには、アーカイブ・フェイルオーバー・ログを保持します。
 - 他の IBM Spectrum Protect サーバーを始めとする他のアプリケーションと、アーカイブ・ログ・スペースを共有しないでください。他のアプリケーションがアーカイブ・ログ・ディレクトリーに書き込みを行い、アーカイブ・ログで必要なスペースを使用する可能性があります。必ずその特定サーバーが所有して管理する別個の保管場所があるようにします。
 - 緊急時に使用できるように、フェイルオーバー・アーカイブ・ログに予備のスペースを設定してください。
 - アーカイブ・ログを圧縮し、アーカイブ・ログをクリアするためのデータベースのフルバックアップの実行が必要になる頻度を減らします。アーカイブ・ログを圧縮すると、データベース環境に必要なディスク・スペースの容量を削減することができます。大容量のブループリント構成などのハイパフォーマンス環境では、アーカイブ・ログを圧縮できないと、ボトルネックおよびパフォーマンス低下の原因となることがあります。

関連資料

[ディスク・システムの先読み処理の最適化](#)

ほとんどの拡張ディスク・システムは、ディスクが順次読み取りを検出できる場合、読み取り操作のパフォーマンスを自動的に最適化することができます。ディスク・システムが順次読み取りを検出すると、次に読み取るデータをキャッシュに入れるか、少なくともその読み取りを進行中にすることができます。

回復ログのサイズ変更

活動ログおよびアーカイブ・ログのサイズは、必ずサーバー作業負荷の要件を満たしているようにしてください。

活動ログの最大サイズは 128 GB に制限されます。アーカイブ・ログのサイズは、ログが配置されているファイル・システムのサイズによってのみ制限されます。活動ログ・ディレクトリーおよびアーカイブ・ログ・ディレクトリーを作成する際には、小さすぎるより大きすぎる方が適当です。以下の表に示された最小値を考慮してください。これら（またはそれ以上）の値を使用することで、サーバーのログ・スペースの問題を回避することができます。

ストレージ・プールの重複排除は有効にされていますか?	活動ログ・ディレクトリー: 最小サイズ	アーカイブ・ログ・ディレクトリー: 最小サイズ
No	16 GB	48 GB
Yes	最大サイズ 128 GB を使用	128 GB

回復ログのサイズ変更の詳細情報、およびさまざまなサーバー負荷に基づく例については、[サーバーのアップグレード](#)を参照してください。

関連資料

[サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト](#)

サーバーの回復ログは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびミラーリングとフェイルオーバー用のオプション・ログから構成されます。チェックリストを使用して、ログに使用しているディスク・システムが、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性および構成を備えていることを確認します。

ストレージ・プールとボリュームのチューニングおよび構成

論理ストレージ・プールおよびストレージ・ボリュームは、データ・ストレージの IBM Spectrum Protect モデルにおける基本コンポーネントです。これらのオブジェクトのプロパティを操作することにより、ストレージ装置の使用を最適化することができます。

ストレージ・スペース節約のためのデータ圧縮

サーバー・サイドのデータ圧縮を使用すると、ストレージ・プールで使用可能なスペースの量を増やすことができます。

このタスクについて

以下の表を参照して、クライアント・サイドの圧縮とサーバー・サイドの圧縮を比較します。

圧縮のタイプ	長所	短所
クライアント・サイド	<ul style="list-style-type: none">ネットワークへのロードが軽減されるストレージ・プールに保管されるデータを削減する	<ul style="list-style-type: none">クライアントによるプロセッサ使用率が高いバックアップなどのクライアント操作の経過時間が長くなる可能性がある

圧縮のタイプ	長所	短所
サーバー・サイド	<ul style="list-style-type: none"> インライン圧縮を使用して、コンテナ・ストレージ・プールへの書き込みの際にデータを圧縮する データの保管に必要なスペースの量が削減される バックアップなどのクライアント操作に影響を与えない 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク上の負荷は軽減されない サーバーによるプロセッサ使用率が高い

手順

デフォルトでは、インライン圧縮が使用可能になります。圧縮を無効にするには、**UPDATE STGPPOOL** コマンドを発行して、**COMPRESSION=NO** パラメーターを指定します。

関連概念

圧縮を使用したクライアント・データ・フローの削減

バックアップ/アーカイブ・クライアントは、データをサーバーに送信する前に圧縮することができます。クライアント上で圧縮を有効にすることで、ネットワーク上で送信されるデータ量を削減し、サーバーおよびストレージ・プール上でそのデータを保管するために必要なスペースを削減します。次の2つのクライアント・オプションによって、クライアントがデータを圧縮するかどうか、およびいつ圧縮するかを決定します。**compression** および **compressalways**

リストア操作およびリトリブ操作のためのデータ編成の最適化

データをどのように編成するかによって、IBM Spectrum Protect がそのデータにアクセスして取り出し操作を実行する効率と速度に影響します。

サーバー・ストレージ・プール内のコロケーションを使用したデータのグループ分け

コロケーションを使用して、IBM Spectrum Protect パフォーマンスを向上させ、最適なデータ編成を保持します。

始める前に

ヒント: 以下の情報はコンテナ・ストレージ・プールには適用されません。

コロケーションを使用すると、データ量が多いリストア操作のパフォーマンスを大幅に向上させることができます。これは、必要なファイルを見つけるために必要なマウントが減るためです。バックアップ・セットの生成およびエクスポート操作も高速になります。さらに、コロケーションにより、他のクライアントとのメディア競合が発生する可能性も低下します。コロケーションを使用することでパフォーマンスが向上する一方で、コロケーションを使用可能にすることで、保管のためにファイルを連結するのに必要なサーバー時間と、データ・ストレージ用に必要なボリューム数の両方が増加します。

コロケーションは、ノード、グループ、またはファイル・スペースごとに使用可能にすることができます。グループごとのコロケーションがデフォルトです。各オプションには、パフォーマンスについてそれぞれ異なる利点と考慮事項があります。

表 17. コロケーションのトレードオフ			
タイプ	ボリューム使用量	ボリューム・マウント	リストア時間
コロケーションなし	ボリューム使用量は少ない	マイグレーションおよびレクラメーション用のマウント数は少ない	リストア時間は最も長い

表 17. コロケーションのトレードオフ (続き)			
タイプ	ボリューム使用量	ボリューム・マウント	リストア時間
ノードごとのコロケーション	ボリューム使用量は多い	マイグレーションおよびレクラメーション用のマウント数は多い	リストア時間は良好だが、複数セッションのリストアについては最適化されていない
グループごとのコロケーション	ボリューム使用量は少ない	マイグレーションおよびレクラメーション用のマウント数は少ない	リストア時間は良好
ファイル・スペースごとのコロケーション	ボリューム使用量は多い	マイグレーションおよびレクラメーション用のマウント数は多い	リストア時間は良好だが、複数セッションのリストアについては最適化されていない

このタスクについて

どのタイプのコロケーションを使用するかを決定する場合は、以下の情報について考慮してください。

- グループごとのコロケーションにより、リストア・パフォーマンス対テープ・ボリューム効率のバランスが最適化されます。これは、ほとんどの状況で推奨される選択です。グループごとのコロケーションにより、未使用のテープ容量が削減され、より多くのデータを個々のテープ上で連結することが可能になります。リストア・パフォーマンスの改善にコロケーションが必要な場合は、グループごとのコロケーションを使用してください。グループ内のノードの数を管理して、グループ全体のバックアップ・データが、管理可能なボリューム数の全体に分散するようにします。
- テープ上の1次ストレージ・プールの場合は、次のように、グループごとのコロケーションを使用します。
 - グループごとのコロケーションの利点をフルに活用するには、コロケーション・グループとそのノードを定義する必要があります。
 - グループ分けされていないノードは、ノードごとに連結します。
- テープ・ボリュームをほとんど埋めてしまう可能性がある複数の大容量ファイル・スペースがあるノードの場合は、ファイル・スペースごとのコロケーションを使用します。
- アクティブ・データ・プールを使用して、アクティブ・データを連結します。
- ボリュームの競合を避けるために、同時にリストアされる可能性が低いノードをグループにします。
- 同時にディスクにバックアップされるノードをグループにします。

コロケーションを使用可能にするには、1次順次アクセス、コピー、あるいは活動データ・ストレージ・プールを定義するときに、**DEFINE STGPOOL** コマンドで **COLLOCATE** パラメーターを使用します。 **UPDATE STGPOOL** コマンドを使用して、既存のストレージ・プールのコロケーションを使用可能にすることができます。

活動データ・ストレージ・プールの保守

活動データ・ストレージ・プールのセットアップは、クライアント・リストア操作を高速にするのに役立つ場合があります。活動データのみをストレージ・プール内に保持することで、使用するオンサイトまたはオフサイトのストレージ・ボリューム数を削減したり、リモート・ロケーションの電子保管庫に保管されるファイルのコピー時またはリストア時の帯域幅を削減したりすることができます。

始める前に

活動データ・ストレージ・プールを使用する主要な利点の1つは、活動データ・プールには活動ファイル・バージョンのみが含まれるため、必要なディスク・スペースが減少することです。非活動データはテープに移動されます。

活動データ・プールの利点は、プールに関連付けられた特定のデバイス・タイプによって異なります。例えば、FILE 装置クラスに関連付けられた活動データ・プールは、以下の理由で、高速クライアント・リストア操作に理想的です。

- FILE ボリュームを物理的にマウントする必要がない
- サーバーがリストアする必要のない過去の非活動ファイルを見つける必要がない

さらに、活動データ・プール内の FILE ボリュームからリストアされるクライアント・セッションは、並行してボリュームにアクセスできるので、これもリストアのパフォーマンスを向上させます。

テープまたは光ディスクなどの取り外し可能メディアを使用する活動データ・プールも同様の利点を提供します。テープをマウントする必要はありますが、サーバーは過去の非活動ファイルを見つける必要がありません。ただし、活動データ・プールで取り外し可能メディアを使用する主な利点は、オンサイト・ストレージおよびオフサイト・ストレージに使用されるボリューム数が少なくなることです。データを電子的な手段でリモート・ロケーションの保管場所に保存する場合、活動データのみをコピーおよびリストアすることで、帯域幅を節約することができます。帯域幅を節約したい場合は、SERVER 装置クラスに関連付けられた活動データ・プールを使用してデータをコピーおよびリストアします。

特定時点リストア中に最適な効率を得るため、そして活動データ・プールと 1 次ストレージ・プールまたはコピー・ストレージ・プールとの間での切り替えを回避するために、サーバーは同じストレージ・プールおよびボリュームから活動バージョンと非活動バージョンの両方をリトリブします。

ディスク・ストレージ・プール内のキャッシングを使用したファイル・リストア・パフォーマンスの改善

IBM Spectrum Protect ランダム・アクセス (DISK) ストレージ・プールのキャッシングを使用して、ファイルのリストア・パフォーマンスを改善することができます。

ストレージ・プールのキャッシングを有効にすると、マイグレーション・プロセスは、次のストレージ・プールにファイルをマイグレーションした後、キャッシュに入っているファイルのコピーをストレージ・プール内に残します。ディスク・ストレージ・プールに 1 日分のバックアップ・データを保持するのに十分な容量がある場合、キャッシングは適切な方法です。最近ディスク・ストレージ・プールにバックアップされたファイルをリストアする場合、キャッシングの利点が顕著になります。ファイルを取得するために必要な時間が削減されます。

キャッシングを使用するトレードオフには、次のようなパフォーマンスへの影響があります。

- ディスク・キャッシングは、バックアップ・スループットに影響する可能性があります。キャッシュに入ったファイルは、ファイル・バックアップ用のスペースを作成するために削除する必要があり、削除操作を行った場合は、データベースの更新が必要です。
- 大容量のストレージ・プールでキャッシングを使用すると、ストレージ・プールがフラグメント化されて応答時間が増加する可能性があります。

キャッシュを使用可能にするには、CACHE=YES パラメーターを指定して、**DEFINE STGPOOL** または **UPDATE STGPOOL** コマンドを使用します。ディスク・ストレージ・プールのキャッシングを有効にしておき、それがパフォーマンスに影響していると疑われる場合は、キャッシングをオフにしてみてください。キャッシングをオフにするには、**UPDATE STGPOOL** コマンドに CACHE=NO を指定して発行し、プラスの効果があるかを確認します。

ストレージ・プールに対するファイル・システム・キャッシュの使用

デフォルトにより、IBM Spectrum Protect サーバーは、ファイル・システム・キャッシュをバイパスする、バッファなし入出力を使用してストレージ・プール・データの読み取りおよび書き込みを行います。ファイル・システム・キャッシュを使用することは、特定の状況では有益ですが、常に推奨される方法ではありません。

このタスクについて

ファイル・システム・キャッシュを切り替える場合は、デフォルト設定も慎重に変更してください。ファイル・システム・キャッシュを使用すると、全体的なサーバー・スループットが低減し、サーバー・プロ

セッサの使用量が増加する可能性があります。ストレージ・プールの入出力にファイル・システム・キャッシュを使用するのは、その結果として大幅にパフォーマンスが向上する場合のみにしてください。

以下の環境では、ファイル・システム・キャッシュを使用することの利点がある場合があります。

- ストレージ・プールに使用しているディスク・ストレージ・システムのキャッシュ・メモリー・サイズが比較的小さい場合。
- ディスク・ストレージ・システムに、先読み機能が用意されていない場合。オペレーティング・システムの先読み機能を使用して、ディスク・ボリュームからのストレージ・プールのマイグレーション・スループットを改善する必要がある場合。
- IBM Spectrum Protect サーバーに保管されているデータが、他のプロセスを通じて即時にリトリートされることが予想される場合。

制約事項: サーバーでファイル・システム・キャッシュを使用可能にすることは、推奨される手法ではありません。パフォーマンスの問題について IBM ソフトウェア・サポートに連絡する場合は、このオプションを使用していることを明らかにする必要があります。IBM ではこの問題を解決する前に、このオプションを使用不可にするようお願いする場合があります。

手順

ストレージ・プール入出力にファイル・システム・キャッシュを使用するには、以下のステップを実行します。

1. dsmserve.opt ファイルで、以下のいずれかのオプションを指定します。

- コンテナ・ストレージ・プール: DIOENABLED NO
- 他のタイプのストレージ・プール: DIRECTIO NO

ヒント: パフォーマンスを向上させるためには、次の調整を行います。

- IBM Spectrum Scale の直接入出力を使用不可にする
- IBM Elastic Storage® Server を使用可能にする

2. サーバーを再始動します。

3. 変更の影響があるかどうか運用状態を監視して、DIRECTIO NO 項目をオプション・ファイル内に維持するか削除するかを判別します。

ヒント: **DIRECTIO** オプションの現行値を表示するには、**QUERY OPTION** コマンドを発行するときにオプション名を指定します。

リストア操作のパフォーマンスを向上させるためのクラウド・コンテナ・ストレージ・プール・データのキャッシングに関するガイドライン

IBM Spectrum Protect バージョン 8.1.12 では、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールから大量のデータをリストアする場合にパフォーマンスを向上させる **CLOUDREADCACHE** パラメーターが導入されました。このパラメーターが有効になっている場合、システムは、リストアされているクラウド・コンテナ・オブジェクト・データのコピーをダウンロードして、そのデータのコピーをクラウド・キャッシュにローカル側でステージングすることができます。そのため、クラウド・キャッシュは、取り込まれたデータと読み取りキャッシュ・データの両方を保管できます。

制約事項: この機能は、Swift 以外のクラウド・タイプでのみ使用できます。

前提条件: クラウド・キャッシュを使用するには、最初に、読み取りキャッシュ・データを保管するローカル・ディスク・ストレージ・プール・ディレクトリーを定義する必要があります。**DEFINE STGPOOLDIRECTORY** コマンドを使用して、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールにローカル・ディスク・ストレージ・プール・ディレクトリーを定義します。

クラウド・コンテナ・ストレージ・プールでは、オブジェクト・ストレージ内のクラウド・コンテナ・オブジェクトに、重複排除された形式、かつオプションで圧縮および暗号化された形式で、固有のデータ・エクステンツが保管されます。IBM Spectrum Protect サーバーにバックアップされる各クライアント・ファイルは、オブジェクト・ストレージ内のこれらのクラウド・コンテナ・オブジェクトに保管される、重複排除された一連のエクステンツで構成されます。クライアント・データが他のクライアント・データ

から重複排除される方法によっては、個々のクライアント・ファイルが、これらのクラウド・コンテナ内のデータ・エクステントを、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールに保管されている他のファイルやデータと共有する場合があります。

クラウド・コンテナ・ストレージ・プールに対して **CLOUDREADCACHE** パラメーターが有効になっている場合、IBM Spectrum Protect サーバーは、ストレージ・プールに対するコンテナ・データ読み取り要求を分析します。読み取り要求は、クライアントのリストアおよびリトリブのアクティビティによって開始されます。クラウド・コンテナ・オブジェクトに対して短時間に大量の読み取りアクティビティが実行される場合、サーバーは、要求されたデータをオブジェクト・ストレージからダウンロードして、クラウド・キャッシュにコピーとしてステージングします。クラウド・キャッシュは、ローカル・ディスク・ストレージ・プール・ディレクトリにあります。システムは、クラウド・キャッシュにダウンロードされた読み取りキャッシュ・データを使用して、そのクラウド・コンテナ・オブジェクトに対する後続のクライアント読み取り要求を処理します。ローカル・ディスク・ストレージ・プール・ディレクトリからデータを読み取る方が、小容量の読み取り要求をイーサネット・ネットワーク経由でオブジェクト・ストレージに送信するよりもはるかに高速であるため、場合によっては、クラウド・キャッシュを使用することによってリストア操作のパフォーマンスを向上させることができます。

CLOUDREADCACHE パラメーターを有効にすると、以下の状況で便利です。

- IBM Spectrum Protect サーバーが高帯域幅のネットワーク上のオブジェクト・ストレージ・システムに接続されている。例えば、ネットワーク帯域幅が 5 Gbps、10 Gbps、または 40 Gbps の場合です。
- IBM Spectrum Protect サーバーが待ち時間が長いネットワーク上のオブジェクト・ストレージ・システムに接続されている。例えば、オブジェクト・ストレージ・システムは、往復待ち時間が 10 ミリ秒のオフプレミス・パブリッククラウドの場合があります。
- 10 GB を超えるデータをリストアする必要がある。
- 大部分が小容量ファイルで構成されているか、低いデータ重複排除率で保管されているか、その両方のエクステント・ワークロードがある。例えば、以下のいずれかのタイプのワークロードが挙げられます。
 - IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアント、およびファイル・サーバー・タイプのワークロード
 - Oracle データベース・ワークロード
- 異なるクライアントまたは異なる目的のためにデータを複数回リストアしたい。例えば、テスト環境のセットアップ時に、仮想マシンまたはデータベースを複数回リカバリーする場合があります。

CLOUDREADCACHE パラメーターを有効にしても、以下の状況では有用でない場合があります。

- IBM Spectrum Protect サーバーが低帯域幅のネットワーク上のオブジェクト・ストレージ・システムに接続されている。例えば、ネットワーク帯域幅が 1 Gbps または 100 Mbps の場合です。
- 小容量 (10 GB 未満) のデータのみをリストアする必要がある。
- 重複排除された大容量のエクステント・ワークロードがあり、IBM Spectrum Protect サーバーが待ち時間が短いネットワーク上のオブジェクト・ストレージ・システムに接続されている。例えば、オブジェクト・ストレージ・システムがクラウド・コンテナ・ストレージ・プールと同じローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 上にあり、往復待ち時間が 10 ミリ秒未満の場合があります。

オブジェクト・ストレージ装置に対する総ネットワーク帯域幅が制限されている場合 (1 Gbps または 100 Mbps)、**CLOUDREADCACHE** パラメーターを無効のままにすることで、パフォーマンスが向上する可能性があります。このような状況では、オブジェクト・ストレージからのデフォルトの IBM Spectrum Protect リストア手順により、重複排除された各エクステントに対して小容量の読み取り要求を使用することで、パフォーマンスが向上する可能性があります。ただし、数時間から数日間にわたってデータを繰り返しリストアする場合は、**CLOUDREADCACHE** パラメーターを有効にすると、後続のリストア・アクティビティのためにデータが高性能なローカル・ディスク・ストレージにステージングされるため、メリットを得られる可能性があります。

CLOUDREADCACHE パラメーターを有効および無効にするには、以下のいずれかの値を指定します。

OFF

システムは、クラウド・コンテナ読み取り要求を分析せず、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールの読み取りキャッシュ・データのダウンロードとクラウド・キャッシュへのステージングを行います。これはデフォルト値です。

ON

システムは、大量の読み取りアクティビティーの際に、クラウド・コンテナー・ストレージ・プール・オブジェクトの読み取りキャッシュ・データをダウンロードして、クラウド・キャッシュにステージングします。クライアント・リストア・アクティビティーが処理されると、IBM Spectrum Protect サーバーは、クラウド・コンテナー・ストレージ・プールに対するコンテナー・データ読み取り要求を分析して、データをオブジェクト・ストレージからダウンロードしてクラウド・キャッシュにステージングするかどうかを判別します。システムによってステージングが決定されたデータについては、クライアント・リストア操作で、クライアント・キャッシュからデータがリトリートされます。ステージングされなかったデータについては、クライアント・リストア操作で、オブジェクト・ストレージからデータがリトリートされます。

ONPREFERINGEST

システムの動作は、**CLOUDREADCACHE** パラメーターに ON 値が指定される場合とほとんど同じです。ただし、ONPREFERINGEST 値が指定されていると、システムがデータの取り込み時にスペース不足状態を検出した場合に、読み取りキャッシュ・データはクラウド・キャッシュから削除されて、取り込まれたデータのためにスペースを使用できるようになります。

スペース不足状態は、同じクラウド・キャッシュでのクラウド・コンテナーのリストア操作時にデータが取り込まれるときに起こる場合があります。取り込みアクティビティーには、直接バックアップ、アーカイブ、ノード複製ターゲットのアクティビティーが含まれる場合があります。

以下のオプションを使用して、読み取りキャッシュ・データに使用されるスペースの量と、IBM Spectrum Protect サーバーによって管理されるすべてのクラウド・コンテナー・ストレージ・プールに読み取りキャッシュ・データが保存される期間を制御することができます。

CLOUDREADCACHEMAXUSAGE

クラウド・コンテナー・ストレージ・プールのクラウド・キャッシュ内で、読み取りキャッシュ・データに使用できるファイル・システム・スペースの最大パーセントを指定します。0 から 100 の範囲で値を指定できます。デフォルト値は 95 です。

例えば、クラウド・キャッシュに 1000 GB の使用可能スペースがある場合、値 95 (95%) を指定すると、システムは、クラウド・キャッシュ内の最大 950 GB のスペースを読み取りキャッシュ・データに使用できます ($1000 \text{ GB} \times 95\% = 950 \text{ GB}$)。

あるいは、値 50 を指定すると、システムが読み取りキャッシュ・データに使用するクラウド・キャッシュが 50% 以内になります。

重要: ストレージ・プール・ディレクトリー・ファイル・システムの使用可能スペースが 50 GB 以下の場合、IBM Spectrum Protect サーバーは、それ以上の読み取りキャッシュ・データをクラウド・キャッシュに追加しません。サーバーは、取り込まれたデータに使用するために 50 GB のスペースを維持します。ストレージ・プール・ディレクトリー内のいずれのディレクトリー・ファイル・システムにも 50 GB を超える使用可能スペースがない場合、ストレージ・プール全体でそれ以上の読み取りキャッシュ・データがクラウド・キャッシュに追加されることはありません。

CLOUDREADCACHERETENTIONTIME

最後の読み取り操作の終了後に読み取りキャッシュ・データがクラウド・キャッシュに保存される秒数を指定します。1 から 2147483647 (32 ビットで最大の整数) の範囲で値を指定できます。デフォルト値は 600 (10 分) です。

例えば、デフォルト値の 600 を保持していて、システムが 600 秒以上にわたってクラウド・キャッシュから読み取らない場合、クラウド・キャッシュの読み取りキャッシュ・データは削除されます。

以下のいずれか一方または両方の状況では、120 (2 分) などの小さな値を指定してください。

- ・ リストアされているワークロードの一意性が高い (つまり、ストレージ・プールでの重複排除率が低い)。
- ・ クラウド・キャッシュの容量が、リストアされている読み取りキャッシュ・データの合計量より小さい。

以下のすべての条件が該当する場合は、1800 (30 分) または 3600 (60 分) などの中程度の値を指定してください。

- ・ リストアされているワークロードの一意性が高くない (つまり、ストレージ・プールでのデータ重複排除率が高い)。

- ・ リストアされている読み取りキャッシュ・データの合計量をクラウド・キャッシュにコピーしながら、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールのデータ取り込みを処理するのに十分な容量がファイル・システム・スペースにある。

数時間から数日間の期間にクライアント・ワークロードをリストアする場合、または同じクライアント・データを繰り返しリストアする場合は、86400 (1 日) または 432000 (5 日) などの大きな値を指定してください。

ヒント: リストア・ワークロードの容量がクラウド・キャッシュの容量よりも相当に大きい場合は、より早い時点で以前の読み取りキャッシュ・データがクラウド・キャッシュから削除されるように、**CLOUDREADCACHERETENTIONTIME** パラメーター値を小さくすることを検討してください。以前のデータを削除することで、新規データ用にスペースを用意することができます。クラウド・キャッシュがスペース不足になると、IBM Spectrum Protect サーバーは、それ以上の読み取りキャッシュ・データをクラウド・キャッシュに追加しません。すべてのストレージ・プールで **CLOUDREADCACHEMAXUSAGE** パラメーター値に達する場合、またはストレージ・プール内の使用可能スペースが 50 GB 以下である場合に、クラウド・キャッシュがスペース不足になることがあります。

重要: クラウド・キャッシュ内の読み取りキャッシュ・データは、IBM Spectrum Protect の再始動時に保持されません。代わりに、読み取りキャッシュ・データは、サーバーの再始動時に無効化され、使用されなくなります。クラウド・キャッシュは初期化され、ストレージ・プール・ディレクトリーを準備します。

以下のすべての状況で、クラウド・キャッシュ内の読み取りキャッシュ・データは無効化されます。

- ・ **CLOUDREADCACHE** パラメーター値が ON から OFF に変更される。
- ・ **CLOUDREADCACHE** パラメーター値が ON または ONPREFERINGEST のいずれかとして指定され、IBM Spectrum Protect サーバーが再始動する。
- ・ **CLOUDREADCACHE** パラメーター値が OFF から ON または ONPREFERINGEST のいずれかに変更される。

さまざまなユース・ケースの読み取りキャッシュ構成

ユース・ケースに合わせてクラウド読み取りキャッシュを構成するには、以下の表を確認してください。

要確認:

- ・ **CLOUDREADCACHE** のデフォルト値は OFF です。
- ・ **CLOUDREADCACHEMAXUSAGE** のデフォルト値は 95 (95%) です。
- ・ **CLOUDREADCACHERETENTIONTIME** のデフォルト値は 600 秒 (10 分) です。

表 18. 軽量のリストア・ワークロードのクラウド・キャッシュ構成. 次の表に、軽量のリストア・ワークロードで使用するのに推奨されるクラウド・キャッシュ設定をリストします。軽量のリストア・ワークロードとは、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールへの定期的な日次取り込みであり、データ・ボリュームと所要時間が限定されているリストア・アクティビティーが不定期に行われます。リストアされるデータの合計容量は、クラウド・キャッシュの合計容量よりかなり小さくなります。

オブジェクト・ストレージへのイーサネット帯域幅	その他の考慮事項	推奨設定
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)	None	CLOUDREADCACHE = ON CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95 CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600
低帯域幅 (例えば、100 Mbps または 1 Gbps)	None	CLOUDREADCACHE = OFF

表 19. 中程度のリストア・ワークロードのクラウド・キャッシュ構成. 次の表に、中程度のリストア・ワークロードで使用するのに推奨されるクラウド・キャッシュ設定をリストします。中程度のリストア・ワークロードとは、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールへの定期的な日次取り込みであり、50%以上のクラウド・キャッシュを使用する可能性があるリストア・アクティビティーが行われます。リストアされるデータの合計容量は、クラウド・キャッシュの合計容量の 50% 以上です。

オブジェクト・ストレージへのイーサネット帯域幅	その他の考慮事項	推奨設定
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)	クラウド・キャッシュで読み取りキャッシュ・データの保管に必要な量のデータを使用できるようにしますが、データ取り込みのパフォーマンスを優先します。	CLOUDREADCACHE = ONPREFERINGEST CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95 CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)	クラウド・キャッシュで読み取りキャッシュ・データの保管に必要な量のデータを使用できるようにして、リストアのパフォーマンスを優先します。	CLOUDREADCACHE = ON CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95 CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)	読み取りキャッシュ・データの保管に使用できるクラウド・キャッシュ・スペースの量を制限します。例えば、値 50 を指定すると、読み取りキャッシュ・データを保管するために使用されるクラウド・キャッシュが 50% 以内になります。	CLOUDREADCACHE = ON CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 50 (または、その他の適切なパーセント値) CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600
低帯域幅 (例えば、100 Mbps または 1 Gbps)	None	CLOUDREADCACHE = OFF

ヒント: 既存のクラウド・キャッシュに収まらない可能性がある大量のデータをリカバリーする予定の場合は、クラウド・コンテナ・ストレージ・プールに追加のストレージ・プール・ディレクトリーを定義することによってクラウド・キャッシュの容量を一時的に増やすことを検討してください。例えば、オブジェクト・ストレージから 100 TB のクライアント・データをリストアする必要があるときに、クラウド・キャッシュの構成が 10 TB だけである場合は、必要なすべての読み取りキャッシュ・データをディスク上に保持するのに十分なスペースを使用できるように、ストレージを一時的に追加することができます。

表 20. 災害復旧イベントのクラウド・キャッシュ構成. 次の表に、災害復旧イベントで使用するのに推奨されるクラウド・キャッシュ設定をリストします。災害復旧時には、オブジェクト・ストレージ内のクラウド・コンテナ・ストレージ・プールから大量のデータをリストアする必要があります。リストアされるデータの合計量は、現行のクラウド・キャッシュの容量よりもかなり大きくなります。

オブジェクト・ストレージへのイーサネット帯域幅	その他の考慮事項	推奨設定
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)。繰り返しリストアするためにデータをディスクにステージングしたい。あるいは、その両方。	クライアント・リストア・ワークロードの容量は、クラウド・キャッシュの容量より大きくなります。	CLOUDREADCACHE = ON CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95 CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = デフォルトより小さい値を指定します。例えば、60 秒または 120 秒を指定します。

表 20. 災害復旧イベントのクラウド・キャッシュ構成. 次の表に、災害復旧イベントで使用するのに推奨されるクラウド・キャッシュ設定をリストします。災害復旧時には、オブジェクト・ストレージ内のクラウド・コンテナ・ストレージ・プールから大量のデータをリストアする必要があります。リストアされるデータの合計量は、現行のクラウド・キャッシュの容量よりもかなり大きくなります。(続き)

オブジェクト・ストレージへのイーサネット帯域幅	その他の考慮事項	推奨設定
高帯域幅 (例えば、5 Gbps または 10 Gbps)。リストア操作を繰り返し実行するためにデータをディスクにステージングする要件がある。あるいは、その両方。	リストア・ワークロードに対応するためにクラウド・キャッシュ容量が増やされています。リストア操作を繰り返し実行するために、リストアされたデータをディスクにステージングされたままにする必要があります。	CLOUDREADCACHE = ON CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95 CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = デフォルトより大きい値を指定します。データをキャッシュに入れたままにしておく秒数を指定します。例えば、数時間または数日間を指定します。
低帯域幅 (例えば、100 Mbps または 1 Gbps)。繰り返しリストアするためにデータをディスクにステージングする要件はない。	None	CLOUDREADCACHE = OFF

ディスク上のストレージ・プールのファイル・システムのフラグメント化

1 つのファイル・システム内で、複数のストレージ・プールにスクラッチ・ボリュームを同時に書き込む場合に、フラグメント化の問題が発生する可能性があります。一般に、フラグメント化されていないボリュームはフラグメント化されたボリュームよりパフォーマンスが高くなるため、**DEFINE VOLUME** コマンドを使用して (**DEVTYPE** は FILE)、順次ディスク・ストレージ・プールにボリュームを事前割り振りしてください。

一部のオペレーティング・システム環境では、同じファイル・システム内の、複数の FILE デバイス・クラス・ボリュームまたはランダム・ディスク・プール・ボリュームを並行して事前割り振りすると、フラグメント化につながることもあります。Windows システムを実行している場合、あるいは AIX 上で JFS2 ファイル・システムまたは Linux 上で ext4 ファイル・システムを使用している場合、事前割り振りされたボリュームでフラグメント化は問題になりません。IBM Spectrum Protect は、オペレーティング・システムのツールを使用して、並行して作成された場合でも、フラグメント化を行わずにファイルを割り振ります。

パフォーマンスの低下が発生した場合は、オペレーティング・システムのツールを使用して、ストレージ・プールのボリューム・ファイルがどのようにフラグメント化されているかの判別に役立てることができます。これらのツールは、ファイル 1 個当たりのフラグメント数を報告します。ボリュームからの高い読み取りパフォーマンスを達成するためには、メガバイト当たりのフラグメント数が 0.25 を超えないようにする必要があります。例えば、50 GB のボリュームに 12,800 個を超えるフラグメントが含まれている場合は、フラグメント化のためにそのボリュームの読み取りパフォーマンスが低下している可能性があります。

フラグメント化の水準を判別するには、以下のツールを使用します。

- AIX では、**fileplace** コマンドを実行します。
- Linux では、**filefrag** コマンドを実行します。
- Windows では、**contig** ユーティリティを使用します。**contig** ユーティリティの詳細情報および使用情報については、[Microsoft TechNet サイト](#)を参照してください。

フラグメント化を避けるには、事前割り振りボリュームを使用し、ストレージ・プール当たりの使用ファイル・システム数を増加してください。使用するファイル・システムの数が増加すると、異なるボリュームへの書き込みが、異なるファイル・システムで行われる可能性が高くなるため、通常、フラグメント化を避けることができます。

ディスクを使用するストレージ・プールの最適なボリュームの数とサイズ

FILE または DISK デバイス・クラスで定義されたストレージ・プールのボリュームのサイズと数を算出する場合、ストレージのタイプ、使用可能なストレージの量、およびその他の可変事項を検討してください。

ストレージ・プール・ボリュームの最適なサイズは、以下の要素によって決まります。

- ストレージ・プールのタイプ。ランダム・アクセス (DISK) か順次アクセス (FILE) か。
- 使用可能な合計ストレージ量
- 予想される同時書き込み数 (クライアント・セッションおよびサーバー・プロセス)
- 管理可能なストレージ・プール・ボリュームの数
- ストレージ・プール・コロケーション設定
- 事前割り振りボリュームを使用するかスクラッチ・ボリュームを使用するか
- ストレージ・プールに保管される平均オブジェクト・サイズ (ボリューム・サイズは平均オブジェクトより大きくします)

FILE デバイス・クラス・ボリュームのサイズを推定するための情報がない場合は、50 GB のボリュームを使用して開始してください。

FILE デバイス・クラスは、1つのセッションまたはプロセスのみが一度にボリュームに書き込むことを許可します。したがって、少なくとも、同時にプールに書き込む予定のセッション数とプロセス数と同じ数のボリュームを持っている必要があります。

コロケーションを使用している場合、最小数のボリュームが必要です。例えば、ノードごとにコロケーションを実行している場合、ノードごとに少なくとも1つのボリュームを使用します。事前割り振りボリュームでコロケーションを使用する場合は、これらのボリューム内の未使用のストレージの可能性を考慮してください。事前割り振りボリュームを含むコロケーションでは、さらにスペースが必要です。グループごとにコロケーションを使用する場合、無駄を最小化するようにグループを設計することで、未使用のストレージ容量を削減することができます。

事前割り振りボリュームを使用して、ファイル・システムのフラグメント化を回避することができますが、ストレージ・プールに必要なスペース量を見積もり、その負荷を処理するのに十分なボリュームを割り振る必要があります。この見積もりでは、バックアップするデータの容量が変動しないことが前提です。例えば、月末に実行される処理では、定期的な日次処理より多くのストレージ・プール・スペースを使用される可能性があります。スクラッチ・ボリュームを使用する場合、IBM Spectrum Protect が毎日の処理に必要なスペースを割り振るため、変動を考慮する必要はありません。リカバリー・サイトで事前割り振りボリュームを使用する場合は、ボリュームを事前割り振りしてフォーマットする必要があるため、リカバリー処理のために追加の時間が必要になります。

例: 順次ファイル・ストレージ・プールのボリューム・サイズの選択

この例では、100 TB の使用可能スペースがある順次アクセス FILE ストレージ・プールのボリューム・サイズを決定する必要があります。コロケーションは使用されないため、事前割り振りボリュームに必要な空きスペースを考慮する必要はありません。バックアップ・ウィンドウ中に使用される同時バックアップ・セッションの最大数は 250 です。システムの増大やセッション数が 250 を超えた場合に備えるには、この量を 2 倍の 500 にします。これらの値を使用する場合、必要な最大ボリューム・サイズは 204 GB です。

関連タスク

[サーバー・ストレージ・プール内のコロケーションを使用したデータのグループ分け](#)

コロケーションを使用して、IBM Spectrum Protect パフォーマンスを向上させ、最適なデータ編成を保持します。

サーバーの構成およびチューニング

さまざまな IBM Spectrum Protect サーバー設定と操作をどのように構成およびチューニングするかによって、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

メモリー所要量

複製やデータ重複排除などのサーバー操作に使用できる十分なメモリーが必要です。メモリー所要量は、予想される最大データベース・サイズに基づいています。メモリーを追加するとデータベース・バッファーク・プールに使用できるメモリー量が増えるため、データベース照会のパフォーマンスが改善されます。

以下の表を使用して、操作を実行するためにサーバーに割り振る必要がある最小メモリー量をデータベース・サイズに基づいて判別します。必要なサイズは、使用する機能に応じて異なります。

表 21. データベース・サイズに基づく最小サイズ要件			
データベース・サイズ	標準のサーバー操作 (データ重複排除や複製が必要ない場合)	データ重複排除か複製のいずれかが必要な場合	データ重複排除と複製が両方必要な場合
500 GB	16 GB	24 GB	32 GB
1000 GB	24 GB	40 GB	56 GB
1500 GB	32 GB	56 GB	80 GB
2000 GB	40 GB	72 GB	104 GB
2500 GB	48 GB	88 GB	128 GB
3000 GB	56 GB	104 GB	152 GB
3500 GB	64 GB	120 GB	176 GB
4000 GB	72 GB	136 GB	200 GB

バックアップ操作を最適化するためのクラウド・キャッシュのサイズ変更

クラウド・コンテナ・ストレージ・プールにデータをバックアップする前に、クラウド・キャッシュのサイズを変更します。適切にキャッシュのサイズを変更することで、バックアップ操作のスループットを向上させ、バックアップ障害のリスクを軽減することができます。

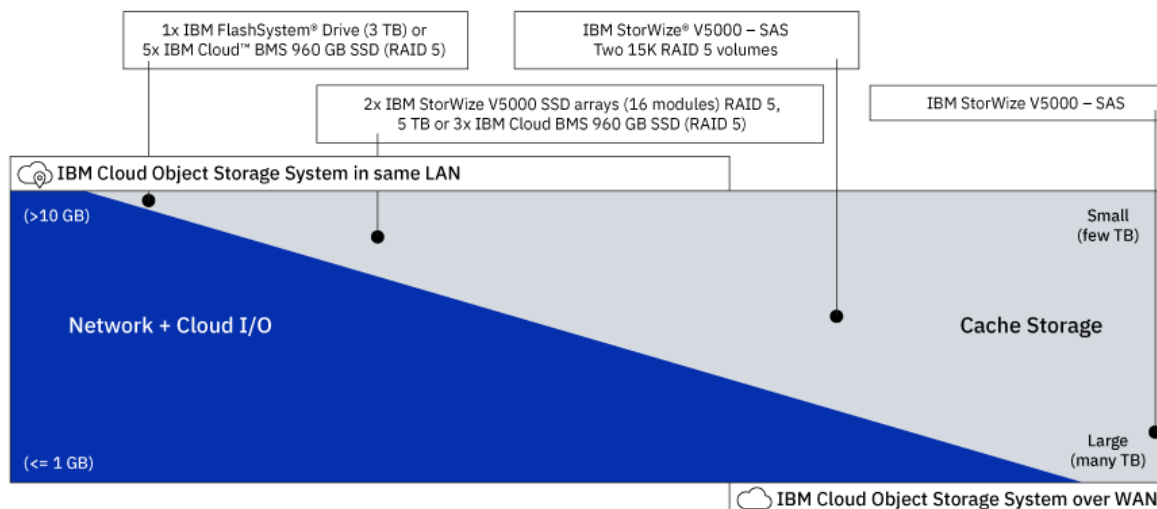
始める前に

ヒント: クラウドの層化を使用して、1 つ以上のディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プールからクラウド・コンテナ・ストレージ・プールにデータを移動する予定の場合は、クラウド・キャッシュのサイズを変更する必要はありません。クラウド・キャッシュのサイズを変更するのは、バックアップ操作のターゲットになるクラウド・コンテナ・ストレージ・プールについてのみです。

次の図を参照して、クラウド・キャッシュのサイズ変更に必要なディスク・テクノロジーを確認してください。クラウド・キャッシュの最適なサイズは、ネットワーク接続の速度とオブジェクト・ストレージ・システムのスループット性能によって異なります。図は、1 GB から 10 GB の範囲のイーサネット・ネットワーク接続を示しています。クラウド・オブジェクト・ストレージへのネットワーク接続が遅く、スループット性能が低いシステムの場合は、より低速で大容量のディスク・テクノロジーをクラウド・キャッシュに使用することができます。スループットを最適化するには、256 KiB の入出力 (I/O) サイズで、データの読み取りと書き込みをご使用のネットワーク速度で同時に行える高速なディスク・テクノロジーを使用します。以下のサンプルのストレージ・システムが使用されます。

- 高速ネットワーク接続 (10 GB を超える): 1 個の IBM FlashSystem® ドライブ (3 TB) または 5 個の IBM Cloud® BMS 960 GB ソリッド・ステート・ディスク (SSD) アレイ (例: RAID 5 アレイ)

- 高速ネットワーク接続 (8 - 10 GB): 2 個の IBM StorWize V5000 SSD アレイ (例: 5 TB RAID 5 アレイ) または 3 個の IBM Cloud BMS 960 GB SSD (例: RAID 5 アレイ)
- 中速ネットワーク接続 (4 - 8 GB): 1 個の IBM StorWize V5000 シリアル接続 SCSI (SAS) および 2 個の 15,000 RAID 5 ボリューム
- 低速ネットワーク接続 (1 - 4 GB): 1 個の IBM StorWize V5000 SAS



このタスクについて

クラウド・コンテナ・ストレージ・プールの場合、データは、一時的にだけディスク上に保持されます。データがクラウドに転送されると、そのデータはクラウド・キャッシュから削除されます。

クライアント・データは、取り込まれた他のデータがクラウドに転送されるのと同時に、クラウド・キャッシュに取り込まれます。バックアップ操作の失敗を回避するには、1 秒当たりの入出力操作数 (IOPS) と容量の観点から、クラウド・キャッシュのサイズを変更します。

手順

クラウド・キャッシュのサイズを変更するには、以下のガイドラインを使用します。

- クラウド・キャッシュのサイズを、最も多くのデータ・バックアップが同時に取り込まれる場合のサイズの 2 倍に変更します。2 倍のサイズを確保できない場合は、クラウド・キャッシュのサイズを、同時に発生する最も多くのデータ・バックアップのサイズ以上にしてください。
- データの取り込みを最適化するには、クラウド・キャッシュとして、ご使用のネットワーク速度でデータの読み取りと書き込みの両方を同時に行うことができる高速ディスク・テクノロジー (SSD など) を選択します。クラウド・キャッシュのサイズを大きくしすぎたり、低速のディスク・テクノロジーを使用すると、データ・バックアップのコピーが 1 つしか存在しなくなります。クラウド・キャッシュに障害が発生すると、データ・バックアップが失われます。低速のディスク・テクノロジーを使用すると、クラウド・キャッシュが、システムの取り込み性能のボトルネックになる可能性があります。
- データ損失を回避するために、クラウド・キャッシュには RAID 5、RAID 6、またはその他のディスク保護を使用します。
- ベンチマーキング・ツールを使用して、クラウド・キャッシュのサイズ変更に役立てます。クラウド・ベンチマーキング・ツールおよびベンチマーキング・テストの例は、[Cloud Blueprints](#) の Wiki ページから入手可能です。クラウド・キャッシュの IOPS 性能と、ネットワークおよびオブジェクト・ストレージのスループット性能をベンチマークします。クラウド・キャッシュのベンチマーキングの場合、クラウド・ベンチマーキング・ツールは、256 KB の入出力サイズを使用します。256 KB のサイズは、多スレッドでの読み取りと書き込みの同時操作をサポートします。

次のタスク

1. 各クラウド・コンテナ・ストレージ・プールのストレージ・プール・ディレクトリーを構成します。ストレージ・プール・ディレクトリーは、ディスク・キャッシュのサイズを定義します。手順については、[クラウド・オブジェクト・ストレージのパフォーマンスの最適化](#)を参照してください。
2. 単一のファイル・システムを使用し、複数のボリューム間でストライピングします。クラウド・キャッシュに 16 KB のストライプ・サイズを使用し、すべての物理ボリュームでストライピングが有効になっていることを確認します。クラウドへのクライアント・データの取り込みと転送の入出力がオーバーラップすることでディスク・ホット・スポットが生じないようにするために、クラウド・キャッシュには、単一のストレージ・プール・ディレクトリーおよびファイル・システムを使用します。

コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズ変更

コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールにオブジェクト・クライアント・データをバックアップする前に、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズを変更します。コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールは、テープ・ストレージにアーカイブするために IBM Spectrum Protect にコピーされるオブジェクト・クライアント・データの初期のディスク・ベースのストレージ・ロケーションとして機能します。コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズを適切に変更することで、アーカイブ操作のスループットを向上させ、アーカイブ障害のリスクを軽減し、データの取り込み操作とリストア操作に十分なストレージ容量を使用できるようになります。

始める前に

オブジェクト・クライアントは、IBM Spectrum Protect Plus サーバーでなければなりません。以下の情報を確認します。

- IBM Spectrum Protect Plus を IBM Spectrum Protect サーバーに対するオブジェクト・クライアントとしてセットアップする手順については、[Copying data from IBM Spectrum Protect Plus to IBM Spectrum Protect](#) を参照してください。
- IBM Spectrum Protect Plus からテープ・ストレージにデータをコピーする手順については、[Configuring operations for copying data to tape](#) を参照してください。
- テープから IBM Spectrum Protect Plus にアーカイブ・データをリストアする手順については、[Restoring data from tape to IBM Spectrum Protect Plus](#) を参照してください。

ヒント：以前のリリースでは、IBM Spectrum Protect Plus から 2 次バックアップ・ストレージにデータをコピーするプロセスは、データのオフロードと呼ばれていました。IBM Spectrum Protect バージョン 8.1.9 以降では、このプロセスはデータのコピーと呼ばれます。

このタスクについて

IBM Spectrum Protect Plus からコピーされたデータは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに指定されたファイル・ボリューム内のディスクに一時的に保管されます。その後、データは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPOOL** コマンドで定義されている次のストレージ・プールにマイグレーションされます。データがテープ・ストレージ・プールにマイグレーションされた後、そのデータはコールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールから削除されます。

ヒント：コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPOOL** コマンドで **NEXTSTGPOOL** パラメーターを指定することにより、テープ・ストレージ・プールは次のストレージ・プールとして定義されます。

同様に、リストア操作では、データをオブジェクト・クライアントが読み取ることができるようになる前に、オブジェクト・データはコールド・データ・キャッシュ・プールに一時的にリストアされます。IBM Spectrum Protect Plus がテープ・ストレージからオブジェクト・データをリストアするための要求を発行すると、IBM Spectrum Protect サーバーは、テープ・ストレージ・プールからコールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールにデータを一時的にコピーします。その後、IBM Spectrum Protect Plus はデータをリストアできるようになります。要求されたデータは、削除される前に、指定された日数にわたってコールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに保管されます。

コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールでマイグレーション・プロセスを実行するための以下のガイドラインを検討してください。

- ファイル・ボリュームが満杯になるかクローズされると、データは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールからのマイグレーションに適格となります。
- 新規データを取り込むプロセスと、適格データを次のストレージ・プールにマイグレーションするプロセスは、並行して実行できます。データは、マイグレーションされると、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールから削除されます。並行プロセスの数を構成するには、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPPOOL** コマンドで **MIGPROCESS** パラメーターを指定します。並行プロセスの数は、テープ・ストレージ・プールでのマイグレーションに使用できるドライブの数によって制限される可能性があります。
- マイグレーションのパフォーマンスは、テープ・ストレージ・プールのドライブのスループット性能によって制限される可能性があります。例えば、1 秒当たり 300 MB から 400 MB というスループット速度は、LTO-8 テープ・ドライブおよびボリュームでのマイグレーション時に一般的に見られるものです。

最近コピーされたデータと、オブジェクト・クライアントへのリストア操作のためにステージングされているデータ・コピーの両方に対応するために、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対して十分なスペースをプロビジョンする必要があります。IBM Spectrum Protect サーバーは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対して大部分は 256 KB のブロックで読み取りおよび書き込みを行います。

手順

コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズを変更してチューニングするには、以下のガイドラインに従ってください。

- ベンチマーキング・ツールとして **tsmdiskperf.pl** Perl スクリプトを使用して、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールのサイズを変更します。
 - 256 KB のブロック・サイズのオーバーラップした順次読み取り/書き込みワークロードで、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに使用されるディレクトリー・パスをベンチマークします。
 - このスクリプトを実行するには、次のコマンドを実行します。

```
perl tsmdiskperf.pl workload=stgpool fslist=directory_list
```

directory_list は、ディレクトリー・パスのコンマ区切りリストです。

- これらのディレクトリーのロケーションで得られるデータ取り込み速度が、ご使用の環境でのデータ取り込み操作の速度要件を満たしていることを確認します。

ベンチマーキング・ツールおよびベンチマーキング・テストの例については、IBM Spectrum Protect [Blueprints](#) を参照してください。ベンチマーキング・ツールの **tsmdiskperf.pl** は、「*Blueprint configuration scripts*」パッケージで入手できます。

- コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに、コピー操作で 1 日分のデータ・ボリュームを保持するのに十分な容量があることを確認します。こうすると、次のテープ・ストレージ・プールの問題によってマイグレーションが実行できなくなるか低速になる場合に、日次ワークロードを処理して障害を回避するために十分なスペースを使用できます。
- 可能な場合は、順次読み取り/書き込み操作ではなく、ランダム読み取り/書き込み操作に対してディスク・システムを構成することにより、ディスク・システムのパフォーマンスを最適化します。
- データ損失を回避するために、コールド・データ・キャッシュのディレクトリー・ファイル・システム・ディスクには RAID 5、RAID 6、またはその他のデータ保護を使用します。
- コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPPOOL** コマンドまたは **UPDATE STGPPOOL** コマンドで、**MIGPROCESS** パラメーター値を、マイグレーション・アクティビティーに使用できる次のテープ・ストレージ・プールからのテープ・ドライブの数と一致するように設定します。マイグレーションのパフォーマンスを最適化して、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールが可能な限り早くスペースを解放するようにするために、**MIGPROCESS** パラメーターに可能な限り高い値を設定してください。1 から 999 の範囲の値を入力できます。

ヒント: **MIGPROCESS** パラメーターを指定する際、リソースを得るために競合する可能性がある、テープ・ストレージ・プールの他の用途を考慮してください。例えば、IBM Spectrum Protect データベースをバックアップするためにテープ・ストレージ・プールを使用する場合があります。

- コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールへのバックアップ操作およびリストア操作を実行するオブジェクト・クライアント・ノードの最適なスループットを得るために、**REGISTER NODE** コマンドまたは **UPDATE NODE** コマンドで **MAXNUMMP** パラメーターに 100 以上の値を設定してください。

ヒント: このパラメーターは、ノードがサーバー上で使用できるマウント・ポイントの数を制限します。IBM Spectrum Protect オブジェクト・エージェントは、単一のクライアント・ノードに対して 100 個もののセッションにわたってバックアップとリストアのデータの移動を分散させることができます。

- テープ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPOOL** コマンドまたは **UPDATE STGPOOL** コマンドで、**COLLOCATE** パラメーターを要件に合うように設定します。デフォルトでは、順次アクセス・ストレージ・プールにグループ・レベルのコロケーションが使用されます。サーバーにコロケーション・グループが存在しない場合、ノード別のコロケーションがデフォルトで使用されます。コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールからの各マイグレーション・プロセスでは、次のテープ・ストレージ・プール上のドライブを使用可能であれば使用しようとします。コロケーションが使用される場合、IBM Spectrum Protect サーバーは、可能な限り少数のテープ・ボリューム上にグループ、ノード、またはファイル・スペースのデータを一緒に保管しようとします。

ヒント: テープ・ストレージからデータをリストアする操作時に、IBM Spectrum Protect サーバーは、使用中のテープ・ボリュームの数に応じて、複数のテープ・ボリューム・マウントを使用しようとする場合があります。デフォルトでは、IBM Spectrum Protect サーバーは、テープ・ボリュームからデータをリストアするために最大 4 プロセスを使用しようとします。プロセスの数はボリュームの数によって制限されます。

- スペースを解放して、最近コピーされたデータの取り込みがデータ・リストア操作より優先的に実行されるようにするためには、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPOOL** コマンドまたは **UPDATE STGPOOL** コマンドで **REMOVERESTORED COPYBEFORELIFETIMEEND=YES** 設定を指定します。このパラメーターが YES に設定されている場合、IBM Spectrum Protect は、(定義済みの条件に従って早期の削除に適格な) リストアされた特定のデータ・コピーを削除して、新規データ・コピー操作のスペースを作成します。
- デフォルトでは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールに対する **DEFINE STGPOOL** コマンドで **MAXSCRATCH** パラメーターは 5000 に設定されています。このパラメーターは、データの取り込みおよびリストアの操作時にストレージ・プール内に作成できるスクラッチ・ファイル・ボリュームの最大数を制御します。デフォルトでは、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールの定義時に作成された装置クラスには、デフォルトの全体の容量の 50,000 GB に対して 10 GB のボリューム・サイズが設定されています。

さらに大容量が必要な場合は、**UPDATE STGPOOL** コマンドを使用して、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールの **MAXSCRATCH** パラメーター値を増やします。このパラメーターの最大値は 9999 です。さらに多くの容量が必要な場合は、**UPDATE DEVCLASS** コマンドを実行することで、コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールの装置クラスのボリューム・サイズを増やすこともできます。

コピー操作とリストア操作のデータ・フローのアーキテクチャーの例

次の図に、IBM Spectrum Protect Plus から IBM Spectrum Protect サーバー上のコールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールにデータをコピーして、サーバーがデータをテープ・ストレージに移動できるようにするための標準的なデータ・フローの例を示します。

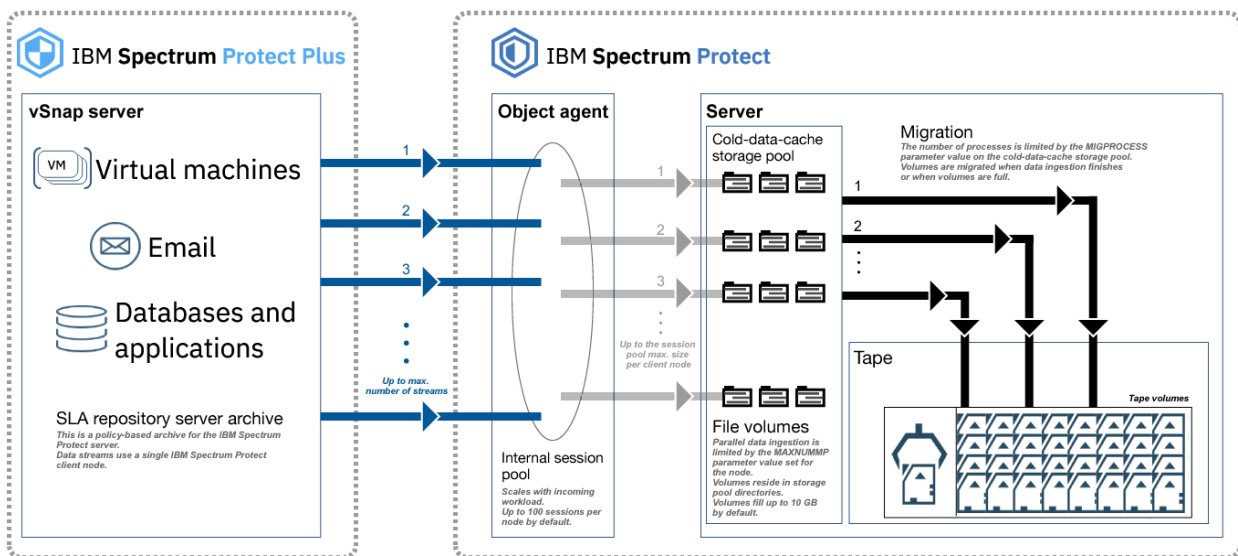


図 20. データをコピーするためのデータ・フロー

ヒント：詳しい説明については、[Configuring operations for copying data to tape](#) を参照してください。

次の図に、IBM Spectrum Protect サーバー上のコールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プールを使用することによって、テープ・ストレージから IBM Spectrum Protect Plus オブジェクト・クライアントにデータをリストアするための標準的なデータ・フローの例を示します。

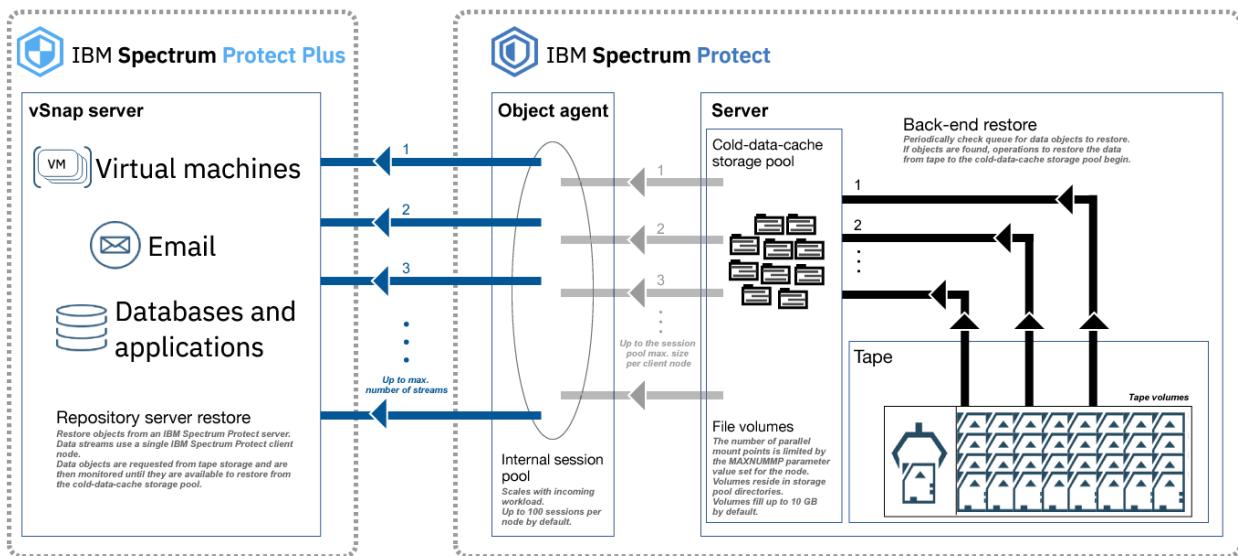


図 21. データをリストアするためのデータ・フロー

ヒント：詳しい説明については、[Restoring data from tape to IBM Spectrum Protect Plus](#) を参照してください。

次のタスク

- コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プール内で使用されているスペースをモニターします。ストレージ・プールが頻繁にスペース不足になる場合は、ディスク読み取り操作とテープ書き込み操作のパフォーマンスが、ターゲット・データの取り込みワークロードを処理するには不十分である可能性があります。

日次操作のスケジュールのチューニング

通常、バックアップ操作はすべてのクライアントで毎日実行する必要があります。特定のサーバー保守プロセスも毎日実行する必要があります。これらの重大な操作に必要なリソースを確実に使用できるようにするには、計画とチューニングが必要です。

このタスクについて

クライアント作業フェーズの間、サーバー・リソースはクライアント操作をサポートします。クライアント作業の大部分は、クライアント・バックアップとアーカイブ活動です。通常、これらの操作は、毎晩のスケジュール・ウィンドウ中に実行されます。サーバー作業フェーズの間は、サーバー・リソースは最近クライアント作業から受け取ったデータの管理と、サーバーを管理、保護、および保守するために必要な以下の活動に専有されます。

- ストレージ・プールをバックアップすることによるクライアント・データの保護
- ストレージ階層での適切なデータの割り振り
- データベース、ストレージ階層、およびサーバー操作の作業効率性の維持
- 杉のスケジュール・サイクルの準備

環境に最適なパフォーマンスを実現できるように、クライアント作業およびサーバー作業を慎重にスケジュールします。クライアント操作とサーバー操作がオーバーラップしたり、処理するのに十分な時間とリソースが提供されない場合、環境が次のような影響を受ける場合があります。

- 操作をサポートするために使用可能な処理能力およびメモリーの減少
- パフォーマンスの低下
- データ・ストレージのスペースの不足
- データ配置の問題
- 失敗操作

最適なパフォーマンスを得るために、バックアップのタスクとクライアント・データのアーカイブ、およびサーバー・データの保守の実行を異なる時間枠に分割します。サーバー上のほとんどの操作には最適な順序があり、一部のケースでは、リソース競合の問題を回避するためにオーバーラップしないように完了する必要があります。

次のタスク

すべての IBM Spectrum Protect 環境で完了したタスクに加えて、オプションのプロセスを計画する必要があります。

ディレクトリー・コンテナー・ストレージ・プールの日次操作

使用するストレージ・プールのタイプに応じて、サーバーの日次操作をスケジュールします。ディレクトリー・コンテナー・ストレージ・プールでは特定のタスクを実行できます。

このタスクについて

次の図は、IBM Spectrum Protect タスクを日次スケジュールにどのように適合させるかを示しています。

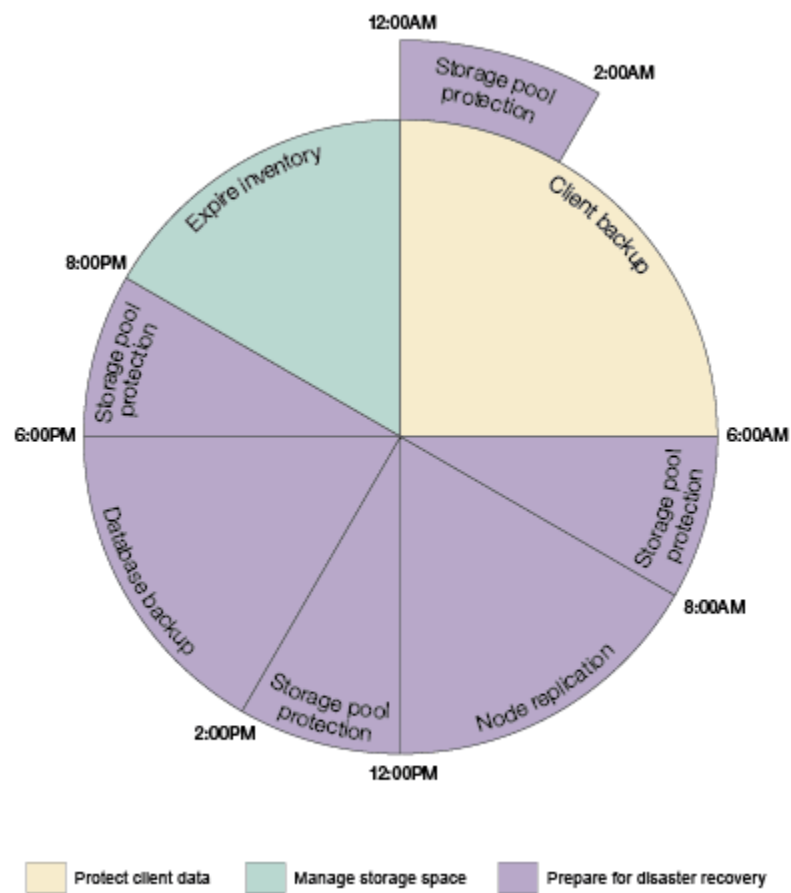


図 22. ディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プールの操作の日次スケジュール

Operations Center を使用して、IBM Spectrum Protect の日次アクティビティをスケジュールすることができます。ウィザードを使用して複製の構成やディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プールの追加を行うと、Operations Center によりストレージ・プールの保護スケジュールが作成されます。Operations Center を使用して、クライアント・バックアップもスケジュールできます。

日次操作のスケジュールを手動で作成するには、**DEFINE SCHEDULE** コマンドを使用します。

手順

1. **incremental** クライアント・コマンドを使用してネットワーク上のすべてのクライアントの増分バックアップを実行します。または、サポートされる別の方法を使用してクライアント・バックアップ操作を行います。
2. **BACKUP DB** コマンドを使用して、IBM Spectrum Protect データベースの DR コピーを作成します。
3. **PROTECT STGPOOL** コマンドを使用して、ディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プール内のデータを保護することで、ノード複製の時間を削減します。このコマンドを指定すると、日次スケジュールの間、定期的にストレージ・プールを保護してください。
4. **REPLICATE NODE** コマンドを実行してノード複製を実行し、別の IBM Spectrum Protect サーバー上のクライアント・データの 2 次コピーを作成します。
5. **EXPIRE INVENTORY** コマンドを使用して、許可された保存期間を過ぎたオブジェクトを削除します。

FILE 装置と DISK 装置のストレージ・プールの日次操作

使用するストレージ・プールのタイプに応じて、サーバーの日次操作をスケジュールします。FILE 装置と DISK 装置のストレージ・プールでは特定のタスクを実行できます。

このタスクについて

次の図は、IBM Spectrum Protect 操作を日次スケジュールにどのように適合させるかを示しています。

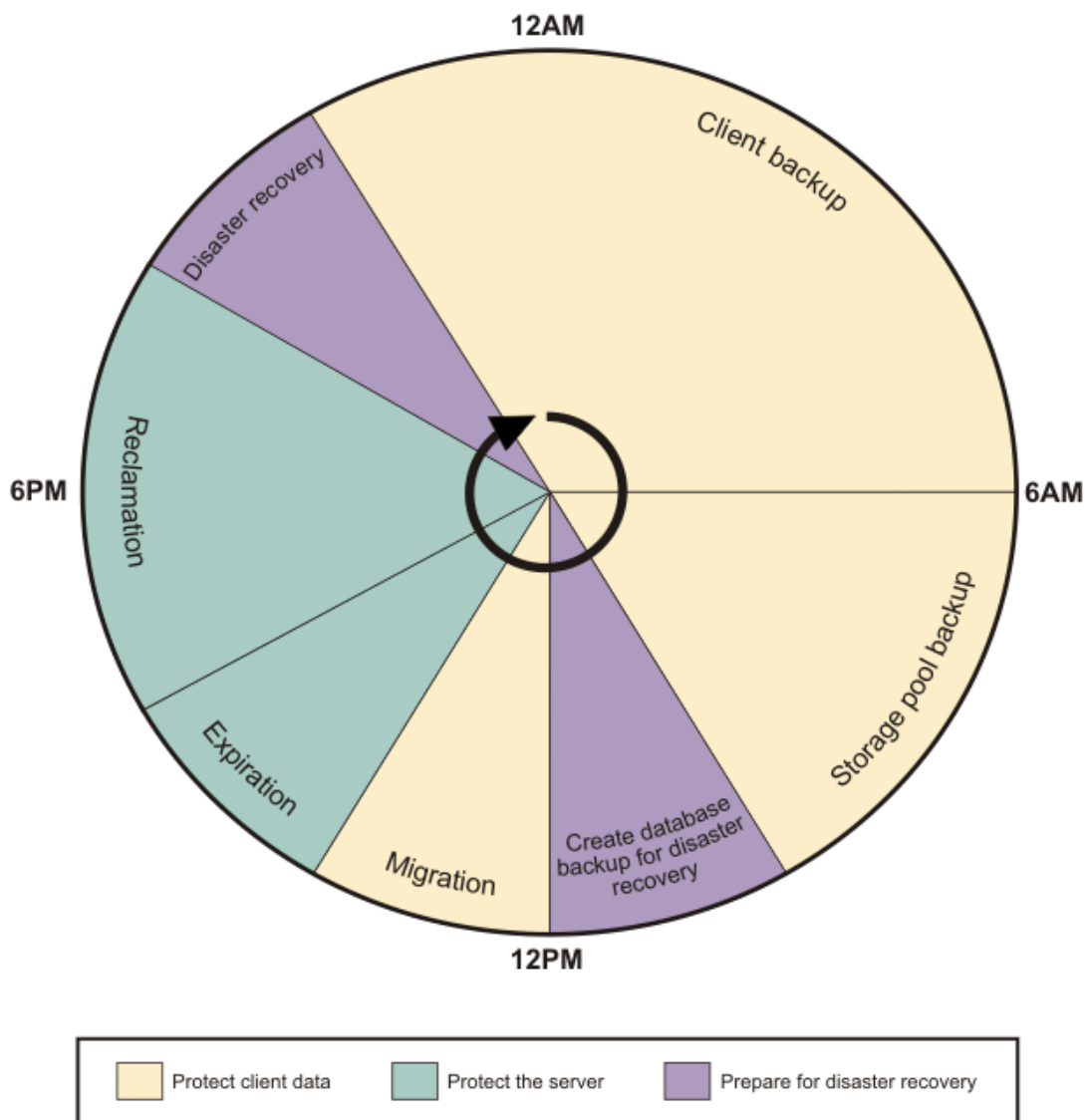


図 23. FILE 装置と DISK 装置のストレージ・プールのサーバー操作の日時スケジュール

ベスト・プラクティスに従うには、IBM Spectrum Protect の日次操作をスケジュールします。各ステップを実装するためのコマンド例が提供されています。リストされているコマンドは、注記があるものを除いてすべてサーバー・コマンドです。

手順

1. **incremental** クライアント・コマンドを使用してネットワーク上のすべてのクライアントの増分バックアップを実行します。または、サポートされる別の方法を使用してクライアント・バックアップ操作を行います。

2. **BACKUP STGPOOL** コマンドを使用して、クライアント・データの災害復旧 (DR) 2 次コピーを作成します。
活動データをコピーする場合は、ストレージ・プールのバックアップ時間枠の間にこの操作を完了してください。
3. **BACKUP DB** コマンドを使用して、IBM Spectrum Protect データベースの DR コピーを作成します。さらに、**BACKUP VOLHISTORY** および **BACKUP DEVCONFIG** コマンドを使用し、ボリューム・ヒストリーと装置構成ファイルの DR コピーを作成します。
4. **MIGRATE STGPOOL** コマンドを使用して、ディスク・ストレージ・プールから磁気テープ・ストレージにデータをマイグレーションします。
5. **EXPIRE INVENTORY** コマンドを使用して、許可された保存期間を過ぎたオブジェクトを削除します。
6. **RECLAIM STGPOOL** コマンドを使用して、データ重複排除およびインベントリーの期限切れなどのプロセスによって解放された未使用のスペースをストレージ・プール・ボリュームからレクラメーション処理します。
7. 災害復旧の準備を完了します。
例えば、IBM Spectrum Protect 災害復旧マネージャー機能 (DRM) を使用している場合、次のコマンドを発行します。
 - **DELETE VOLHISTORY** を使用して、不要になった古いバージョンのデータベース・バックアップを削除します。
 - **MOVE DRMEDIA** を使用して、オフサイトに移動させるデータベース・バックアップおよびコピー・ストレージ・プール・ボリュームをトラッキングし、オンサイトに移動させる期限切れまたは空のボリュームを識別します。
 - **PREPARE** を使用して、回復計画ファイルを作成します。

データ重複排除およびノード複製プロセスのスケジューリング

データ重複排除およびノード複製は、IBM Spectrum Protect で使用できるオプション機能です。これらの機能は、追加の利点を提供しますが、日次スケジュールに対する追加のリソースと考慮事項も必要になります。

このタスクについて

環境に応じて、データ重複排除およびノード複製を使用することで、日次スケジュールに必要なタスクが変化します。ノード複製を使用してデータのバックアップ・コピーを作成する場合、ストレージ・プール・バックアップは不要です。同様に、データを磁気テープ・ストレージ・プールにマイグレーションしてオフサイト・バックアップ・メディアを作成する必要もありません。

次の図は、データ重複排除およびノード複製プロセスを、最適なパフォーマンスを実現できるようにスケジューリングする方法を示しています。この図でオーバーラップしているタスクは、同時に実行することができます。

制約事項：オーバーラップできる重複識別処理の量は、IBM Spectrum Protect サーバーのプロセッサの能力とストレージ・プール・ディスクの入出力能力によって決まります。

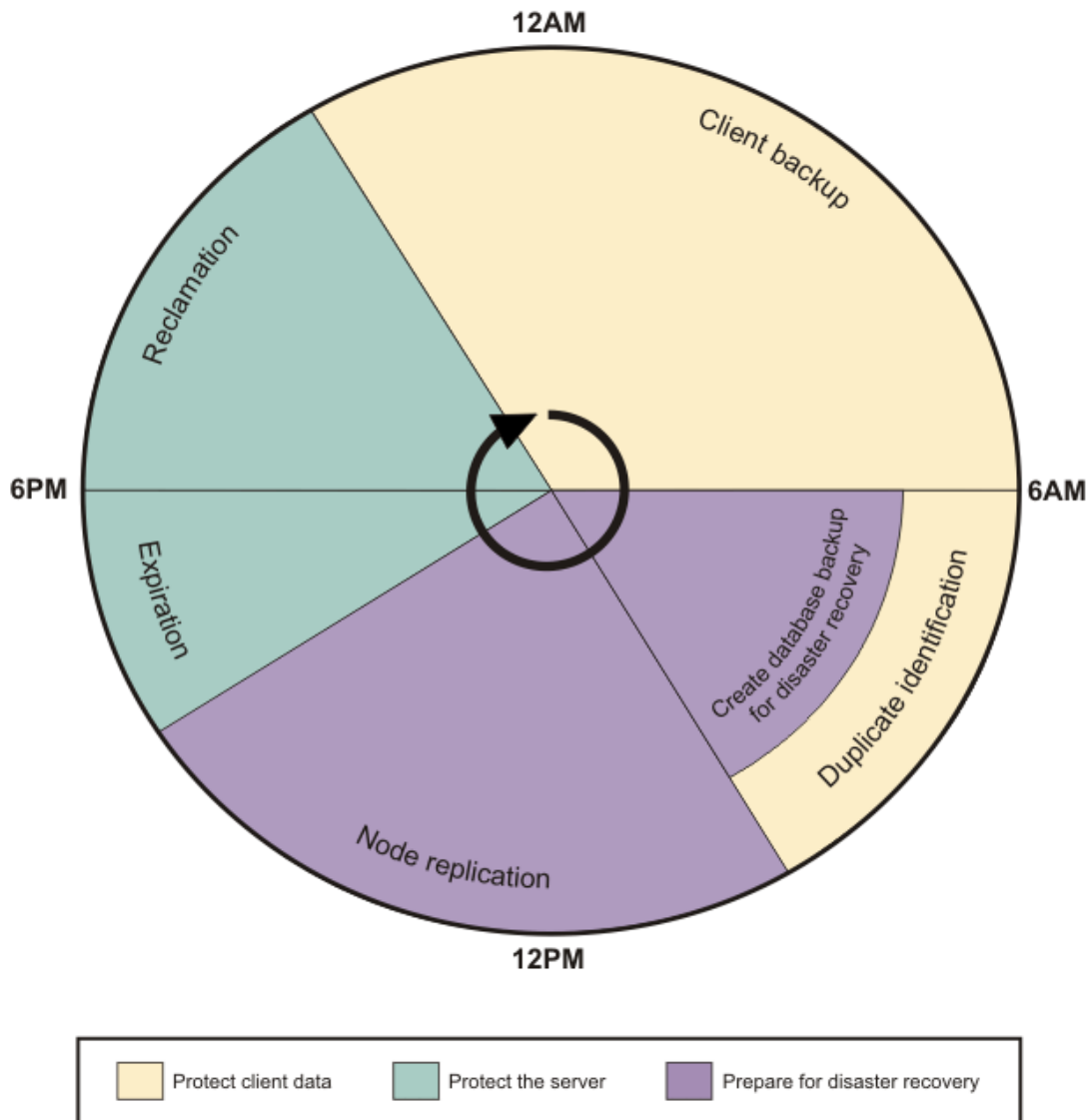


図 24. データ重複排除およびノード複製を使用する場合の日次スケジュール

次のステップには、図に示されたスケジュールを実行するためのコマンドが含まれています。この例では、環境内でテープを使用していません。

手順

1. **incremental** クライアント・コマンド、またはクライアント・バックアップでサポートされている他の方法を使用して、重複排除されたファイル・ストレージ・プールに対してネットワーク上のすべてのクライアントの増分バックアップを実行します。
2. 以下のタスクを並列で実行することができます。
 - a) **IDENTIFY DUPLICATES** コマンドを実行して、サーバー・サイドの重複識別を実行します。クライアント・サイドのデータ重複排除を使用していない場合、このステップでは、クライアント上でまだ重複排除されていないデータが処理されます。
 - b) **BACKUP DB** コマンドを実行して、IBM Spectrum Protect データベースの災害復旧 (DR) コピーを作成します。さらに、**BACKUP VOLHISTORY** および **BACKUP DEVCONFIG** コマンドを実行し、ボリューム・ヒストリーと装置構成ファイルの DR コピーを作成します。
3. **REPLICATE NODE** コマンドを実行してノード複製を実行し、別の IBM Spectrum Protect サーバー上のクライアント・データの 2 次コピーを作成します。

重複識別処理の後にノード複製を実行することで、複製中のデータ削減の利点を生かすことができます。

4. **EXPIRE INVENTORY** コマンドを使用して、許可された保存期間を過ぎたオブジェクトを削除します。
5. **RECLAIM STGPPOOL** コマンドを使用して、データ重複排除およびインベントリーの期限切れによって解放された未使用のスペースをストレージ・プール・ボリュームからレクラメーション処理します。

関連概念

データ重複排除のチェックリスト

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

ノード複製のチェックリスト

ノード複製を正常に実装できるかは、十分な専用のハードウェア・リソースがあるかに依存します。メモリーおよびプロセッサ・コアの量を増やす必要があります。トランザクションを確実に完了できるようにするには、データベースとそのログのサイズを適切に決定する必要があります。複製する予定のデータ量を処理するのに十分な帯域幅を持つ専用ネットワークが必要です。

サーバー・プロセスの互換性とリソース使用量

リソース要件と互換性の問題に関する以下の情報を参照し、日次スケジュールの計画と最適な順序でのプロセスの実行に役立てます。

この表には、サーバー・タスクに関する以下の情報が含まれます。

プロセス

IBM Spectrum Protect サーバーによって実行されるプロセスと操作をリストします。

要件と推奨事項

プロセスを実行する前に満たす必要があるすべての要件をリストします。該当するベスト・プラクティス情報もカバーされています。

互換性の問題

複数のプロセスを同時に実行することで発生する可能性があるすべての互換性の問題をリストします。

前提条件タスク

プロセスを実行する前に完了する必要があるタスクをリストします。

リソースの影響

プロセスを実行するために必要なリソースをリストし、予想される使用量に関する指針を提供します。

Low

リソース使用量は少ないです。プロセスを実行しても他の操作に影響しません。

Moderate

リソース使用量は中程度です。プロセスを実行すると他の操作に影響する可能性があります。

High

リソース使用量は多いです。プロセスが完了するまで、リソースをこのプロセスの実行にのみ使用してください。

ヒント:ほとんどのサーバー・プロセスでマウント・ポイントとボリュームが使用されます。これらのリソースの使用は環境構成によって大きく変動するため、表には使用量を記載していません。

デバイス・クラスのタイプが **FILE** であるファイル・マウント・ポイントを使用する操作では、デバイス・クラスのマウント・リミット・パラメーターを、すべての同時マウントに対応するのに十分な大きさにしてください。例えば、通常、データベース・バックアップの並列バックアップ・セッションの数は 5 個以下ですが、クライアント・バックアップでは、マウント・ポイント要件は 500 から 1000 の範囲が可能です。

物理テープ・マウントを使用する操作の場合、マウント・ポイントは、実際の磁気テープ・ドライブの数によって制限されます。ストレージ・プールをテープにバックアップする場合、使用可能な磁気テープ・ドライブ数を超えない範囲で並列ストレージ・プール・バックアップ処理の使用を計画し、クライアント・リストアに使用できるように、可能な限りいくつかのドライブを未使用のまま残します。

表 22. サーバー・プロセス要件				
プロセス	要件と推奨事項	互換性の問題	前提条件タスク	リソースの影響
データベースのバックアップ	None	None	ストレージ・プールのバックアップ	– マウント・ポイント ボリューム – プロセッサ (低) – メモリー (低) – ディスク入出力または 磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (高)
クライアント・データのバックアップまたはアーカイブ	要件: IBM Spectrum Protect サーバー内でクライアント・ノードの定義および構成を行います。 推奨: 主要なクライアント・バックアップまたはアーカイブ操作が完了したら、すぐにストレージ・プールのバックアップを行い、1 次ストレージ・プールの完全なコピーが作成されていることを確認します。	インベントリ・の期限切れ クライアントのバックアップ中にインベントリ・の有効期限切れを実行すると、リソース競合問題が発生する可能性があります。バックアップ中のノードの有効期限切れを処理する場合、通常、パフォーマンスが低下します。 ストレージ・プールのバックアップ クライアント・バックアップが完了するまで待ってから、ストレージ・プール・バックアップを開始してください。そうしないと、ストレージ・プール・バックアップ・コピーにクライアント・バックアップ全体が組み込まれません。	None	– マウント・ポイント およびボリューム – ロック (中) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中) – ネットワーク (中から高)
ストレージ・プールのバックアップ	要件: 1 次ストレージ・プールに新規データを保管します。	None	クライアント・データのバックアップ	– マウント・ポイント およびボリューム – ロック (低) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)

表 22. サーバー・プロセス要件 (続き)				
プロセス	要件と推奨事項	互換性の問題	前提条件タスク	リソースの影響
活動データのコピー	要件: 1 次ストレージ・プールに新規の活動データを保管します。	None	クライアント・データのバックアップ	<ul style="list-style-type: none"> – マウント・ポイントおよびボリューム – ロック (低) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)
インベントリーの期限切れ	要件: 非活動化されたデータがサーバー上に存在している必要があります。 推奨: インベントリーの処理ウィンドウ内で、できるだけ早くそのインベントリーを有効期限切れにします。さらに、ポリシー定義を考慮して、レクラメーション処理の前にインベントリーを有効期限切れにし、プロセスができるだけ多くのスペースをレクラメーション処理できるようにします。	<p>クライアント・データのバックアップ</p> <p>クライアントのバックアップ中にインベントリーを有効期限切れにすると、リソース競合問題が発生する可能性があります。バックアップ中のノードの有効期限切れを処理する場合、通常、パフォーマンスが低下します。</p>	None	<ul style="list-style-type: none"> – ロック (高) – プロセッサ (高) – メモリー (中) – データベース入出力 (高)
バックアップ・セットの生成	要件: 少なくとも 1 つの 1 次ストレージ・プールにデータを保管します。	None	None	<ul style="list-style-type: none"> – マウント・ポイントおよびボリューム – ロック (低) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)

表 22. サーバー・プロセス要件 (続き)				
プロセス	要件と推奨事項	互換性の問題	前提条件タスク	リソースの影響
重複の識別	<p>要件:</p> <p>クライアント・サイドの重複排除で重複排除されていない新規データを、サーバー・サイドの重複排除で使用可能な 1 次ストレージ・プールに保管します。</p> <p>推奨:</p> <p>レクラメーションを行う前に重複識別を実行します (できるだけ多く)。</p>	None	<p>潜在的な前提条件:</p> <p>ストレージ・プールのバックアップを行う場合、既に識別されているオブジェクトに対して最適な速度でプロセスが実行されない可能性があります。重複排除が多い環境では、重複識別を実行する前にストレージ・プールのバックアップを行うほうが有効な場合があります。</p>	<p>– マウント・ポイントおよびボリューム</p> <p>– ロック (中)</p> <p>– プロセッサ (中)</p> <p>– メモリー (中)</p> <p>– ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中)</p> <p>– データベース入出力 (中)</p>
ストレージ・プールのマイグレーション	<p>要件:</p> <p>少なくとも 1 つの 1 次ストレージ・プールにデータを保管します。</p>	None	<p>潜在的な前提条件:</p> <p>マイグレーション対象のストレージ・プールでデータ重複排除が使用されており、ターゲット・ストレージ・プールが重複排除されている場合、データの移動またはマイグレーションを行う前に重複識別を実行してください。</p>	<p>– マウント・ポイントおよびボリューム</p> <p>– ロック (高)</p> <p>– プロセッサ (中)</p> <p>– メモリー (中)</p> <p>– ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中)</p> <p>– データベース入出力 (中)</p>
データの移動	<p>要件:</p> <p>少なくとも 1 つの 1 次ストレージ・プールにデータを保管します。</p>	None	<p>潜在的な前提条件:</p> <p>マイグレーション対象のストレージ・プールでデータ重複排除が使用されており、ターゲット・ストレージ・プールが重複排除されている場合、データの移動またはマイグレーションを行う前に重複識別を実行してください。</p>	<p>– マウント・ポイントおよびボリューム</p> <p>– ロック (高)</p> <p>– プロセッサ (中)</p> <p>– メモリー (中)</p> <p>– ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中)</p> <p>– データベース入出力 (中)</p>

表 22. サーバー・プロセス要件 (続き)				
プロセス	要件と推奨事項	互換性の問題	前提条件タスク	リソースの影響
ノードごとのデータの移動	要件: 少なくとも 1 つの 1 次ストレージ・プールにデータを保管します。	None	潜在的な前提条件: マイグレーション対象のストレージ・プールでデータ重複排除が使用されており、ターゲット・ストレージ・プールが重複排除されている場合、データの移動またはマイグレーションを行う前に重複識別を実行してください。	<ul style="list-style-type: none"> – マウント・ポイントおよびボリューム – ロック (高) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)
オンサイト・ストレージ・プール内のボリュームのレクラメーション処理	要件: 有効期限が切れたストレージ・プール・ボリュームにデータを保管します。さらに、(重複識別プロセスで) 重複していると識別されたストレージ・プール・ボリュームにデータを配置します。	None	<p>オンサイト・ストレージ・プール内のボリュームのレクラメーション処理を行う前に、インベントリを有効期限切れにします。</p> <p>潜在的な前提条件: レクラメーション処理を行うストレージ・プールで重複排除が使用されている場合、データの重複排除を行う前に、重複識別およびストレージ・プールのバックアップを完了してください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> – マウント・ポイントおよびボリューム – ロック (高) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)
オフサイト・ストレージ・プール内のボリュームのレクラメーション処理	要件: 有効期限が切れたストレージ・プール・ボリュームにデータを保管します。さらに、(重複識別プロセスで) 重複していると識別されたストレージ・プール・ボリュームにデータがあります。このデータは、オフサイトのフラグが立っているコピー・ストレージ・プール内になければなりません。	None	<p>オフサイト・ストレージ・プール内のボリュームのレクラメーション処理を行う前に、インベントリの有効期限を切ります。</p> <p>潜在的な前提条件: レクラメーション処理を行うストレージ・プールで重複排除が使用されている場合、データの重複排除を行う前に、重複識別およびストレージ・プールのバックアップを完了してください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> – マウント・ポイントおよびボリューム – ロック (高) – プロセッサ (中) – メモリー (中) – ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中) – データベース入出力 (中)

表 22. サーバー・プロセス要件 (続き)				
プロセス	要件と推奨事項	互換性の問題	前提条件タスク	リソースの影響
ノードの複製	<p>要件:</p> <p>少なくとも 1 つの 1 次ストレージ・プールにデータを保管し、複製用のターゲット・サーバーの定義と準備を行います。</p> <p>推奨:</p> <p>複製プロセスにデータ重複排除を使用している場合、複製を実行する前に 1 次ストレージ・プールで重複識別を実行して完了してください。環境全体でクライアント・サイドのデータ重複排除を使用している場合は、この推奨を無視しても構いません。</p>	None	<p>ノードを複製する前にクライアント・データをバックアップします。</p> <p>潜在的な前提条件:</p> <p>重複排除を行っているデータに複製プロセスが依存している場合は、複製対象のすべてのデータに対して重複識別を実行してください。</p>	<p>– マウント・ポイントおよびボリューム</p> <p>– ロック (中)</p> <p>– プロセッサ (中)</p> <p>– メモリー (中)</p> <p>– ディスク入出力または磁気テープ入出力 (中)</p> <p>– データベース入出力 (中)</p> <p>– ネットワーク (中から高)</p>

クライアント操作中のサーバー・リソースの競合の回避

IBM Spectrum Protect では、クライアントのバックアップ操作、アーカイブ操作、あるいは階層ストレージ管理マイグレーション操作に多くのリソースが必要です。複数セッションがサーバー・リソースを競合すると、システム・パフォーマンスが影響を受ける可能性があります。

クライアント操作中に使用されるサーバー・リソースには、データベース・ログ、サーバー・ロック、ドライブ、マウント・ポイント、ボリュームなどがあります。例えば、クライアント・バックアップ・セッションでは、マウント・ポイント、磁気テープ・ドライブ、データを保管するテープ・ボリュームが必要になる場合があります。これらのリソースがバックアップ・セッションに割り振られた後、テープ・ボリューム上にあるデータをリストアするための別のクライアント・セッションが開始される場合があります。リストア・セッションは、バックアップ・セッションがボリュームをアンマウントして解放するまで遅延します。

リソース競合は、パフォーマンスおよび操作を時間通りに完了するための処理能力に直接影響します。リソース競合の問題は、実行時間が長いクライアント・セッションやサーバー・プロセスほど重大になります。新規のデータベース・エントリーは、それらがデータベースにコミットされるまで回復ログに保管されます。そのため、実行時間が長いセッションやプロセスでは、それらのエントリーの多くが単一トランザクションの下に挿入され、回復ログが pinned (滞留) される可能性があります。pinned (滞留) された回復ログがあると、すべてのトランザクションがデータベース変更を適用することができなくなり、サーバー・プロセスの実行が低速になります。

リソース競合および遅延を回避するために、クライアント・セッションとサーバー・プロセスを異なる時間にスケジュールすることができます。スケジュールをセットアップするときに、いくつかのサーバー・プロセスを自動的に開始しないようにする必要があります。例えば、期限切れ、マイグレーション、レクラメーション、および重複識別を無効にし、後でスケジュールできるようにします。管理者コマンド・スケジュールを使用して、これらの操作を毎日実行します。

関連資料

[サーバー・プロセスの互換性とリソース使用量](#)

リソース要件と互換性の問題に関する以下の情報を参照し、日次スケジュールの計画と最適な順序でのプロセスの実行に役立てます。

自動プロセスの無効化とスケジュールの設定

インベントリーの期限切れ、マイグレーション、レクラメーション、重複データの識別とスケジュールのセットアップなどの自動プロセスを無効にし、これらの操作を日次スケジュール中のいつ実行するかを制御できるようにします。

このタスクについて

以下のセクションで、自動操作の無効化とスケジュールの設定の例を参照してください。一部の一般設定は省略されています。また、例では、特定の順序でサーバー・プロセスを使用しています。ただし、ご使用の環境に合うようにプロセスの順序を変更することは可能です。

手順

1. **EXPINTERVAL** サーバー・オプションにゼロを設定し、自動インベントリー期限切れを無効にします。

```
setopt expinterval 0
```

2. **DEFINE STGPOOL** コマンドを使用して **HIGHMIG** パラメーターおよび **RECLAIM** パラメーターの値を **100** に設定し、自動マイグレーションおよびレクラメーション処理を無効にします。

マイグレーションおよびレクラメーションを適度な時間内に完了するために、それらの処理に対して許可するプロセス数を増やす必要がある場合があります。実際のプロセス数は、使用可能な磁気テープ・ドライブによって異なります。既にストレージ・プールを定義している場合は、**UPDATE STGPOOL** コマンドを使用して **MIGPROCESS** および **RECLAIMPROCESS** パラメーターの値を変更することができます。

```
def devc LARGEFILE devt=file mountlimit=500 maxcap=20480m dir=/tsmfile
def stg FILEPOOL LARGEFILE maxscratch=200 reclaim=100 hi=100 lo=0 migpr=4
reclaimpr=20 next=tapepool
```

3. データ重複排除を有効にして定義済みのストレージ・プールがある場合は、重複識別プロセスを無効にします。

```
def stg FILEPOOL LARGEFILE maxscratch=200 reclaim=100 hi=100 lo=0 dedup=yes
identifypr=0 migpr=4 reclaimpr=4
```

例: クライアント・バックアップ・ウィンドウのスケジュールの設定

この例では、STANDARD ドメイン内のすべての関連ノードの増分バックアップを開始します。

サーバー・プロンプト・スケジューリング・モードを使用し、スケジュールを毎日 8:00 PM に開始します。長時間かかるスケジュールは期間を過ぎても続行されるため、使用する期間を短くすることで、それらのスケジュールを開始ウィンドウの早い段階で強制的に開始させることができます。

```
def schedule standard nightly_backups description="Nightly backups of nodes in
domain standard" starttime=20:00 duration=5 durunits=hours period=1 perunits=days
```

例: サーバー保守スケジュールのセットアップ

サーバー保守操作がクライアント・バックアップ・ウィンドウから外して (できるだけオーバーラップが少なくなるように) スケジュールします。

各操作の期間と開始時間を組み合わせて設定することで、保守タスクのスケジュールのタイミングを制御することができます。以下の例では、各プロセスの時刻をどのように設定するかを示しています。

08:00 - 最後

ストレージ・プールのバックアップ

11:00 - 13:00

重複の識別

13:00 - 15:00

インベントリーの有効期限切れ

14:00 - 16:00

ストレージ・プールのマイグレーション

16:00 - 18:00

レクラメーション処理

18:00 - 最後

データベース・バックアップ (ボリューム・ヒストリーとデバイス構成のバックアップを含む)。

20:00 - 最後

クライアントのバックアップ

タイムラインを決定した後、**DEFINE SCHEDULE** コマンドを使用して各プロセスのスケジュールを作成します。各スケジュールにスクリプトを組み込み、コマンドが自動的に処理されるようにすることができます。**DEFINE SCRIPT** コマンドを使用してスクリプトを作成し、**UPDATE SCRIPT** コマンドを使用して行を追加します。

次のスクリプトは、各サーバー・タスクの定義方法を示した例です。

ストレージ・プールのバックアップ

```
/*-----*/
/* Storage Pool Backup */
/*-----*/
def script STGBACKUP "/* Run stg pool backups */"
upd script STGBACKUP "backup stg archivepool cypool maxproc=4
wait=yes" line=005
upd script STGBACKUP "backup stg backuppool cypool maxproc=4
wait=yes" line=010
upd script STGBACKUP "backup stg filepool cypool maxproc=4 wait=yes"
line=020
upd script STGBACKUP "backup stg filepool2 cypool maxproc=4 wait=yes"
line=025
upd script STGBACKUP "backup stg tapepool cypool maxproc=3 wait=yes"
line=030
def sched STGBACKUP type=admin cmd="run STGBACKUP" active=yes desc="Run
all stg pool backups." \
startdate=today starttime=08:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

重複識別

```
/*-----*/
/* Deduplication */
/*-----*/
def script DEDUP "/* Run identify duplicate processes. */"
upd script DEDUP "identify duplicates FILEPOOL numpr=4 duration=120" ¥
line=010
upd script DEDUP "identify duplicates FILEPOOL2 numpr=2 duration=120" ¥
line=015
def sched DEDUP type=admin cmd="run DEDUP" active=yes desc="Run identify
duplicates." \
startdate=today starttime=11:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

インベントリーの有効期限

```
/*-----*/
/* Expiration */
/*-----*/
def script EXPIRE "/* Run expiration processes. */"
upd script EXPIRE "expire inventory wait=yes duration=120" line=010
def sched EXPIRATION type=admin cmd="run expire" active=yes desc="Run
expiration." \
startdate=today starttime=13:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

ストレージ・プールのマイグレーション

```
/*-----*/
/* Storage Pool Migration */
/*-----*/

def script MIGRATE "/* Run stg pool migration */"
upd script MIGRATE "migrate stg archivepool duration=30 wait=yes" line=005
upd script MIGRATE "migrate stg backuppool duration=30 wait=yes" line=010
upd script MIGRATE "migrate stg filepool2 duration=60 wait=yes" line=015
def sched MIGRATE type=admin cmd="run MIGRATE" active=yes desc="Migrate
data to tape pools." \
    startdate=today starttime=14:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

レクラメーション処理

```
/*-----*/
/* Storage Pool Reclamation */
/*-----*/

def script RECLAIM "/* Run stg pool reclamation */"
upd script RECLAIM "reclaim stg filepool threshold=40 duration=120
wait=yes" line=005
upd script RECLAIM "reclaim stg filepool2 threshold=40 duration=120
wait=yes" line=008
upd script RECLAIM "reclaim stg tapepool threshold=60 duration=60 wait=yes"
line=010
def sched RECLAIM type=admin cmd="run RECLAIM" active=yes desc="Reclaim
space from FILEPOOL and TAPEPOOL." \
    startdate=today starttime=16:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

データベース・バックアップ (ボリューム・ヒストリーとデバイス構成のバックアップを含む)

```
/*-----*/
/* Database Backup */
/*-----*/

def script DBBACKUP "/* Run DB backups */"
upd script DBBACKUP "backup db devc=ts3310devc type=full wait=yes" line=005
upd script DBBACKUP "backup volhist" line=010
upd script DBBACKUP "backup devconf" line=015
def sched DBBACKUP type=admin cmd="run DBBACKUP" active=yes desc="Run
database backup." \
    startdate=today starttime=18:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップのチューニング

災害復旧の目的で、クラウド・オブジェクト・ストレージとの間でデータベースのバックアップとリストアを行うことができます。

IBM Spectrum Protect のデータベース・バックアップ操作で CLOUD 装置クラスを使用する場合、以下のファイルがオブジェクト・ストレージにコピーされます。

- データベース・ボリューム
- 装置構成ファイル
- ボリューム・ヒストリー・ファイル
- サーバーのマスター暗号鍵

データベース・ボリュームなどの大容量の項目は、マルチパート・アップロードを使用してオブジェクト・ストレージにコピーされます。複数の並行データ・ストリームを指定することにより、データベースのバックアップに必要な時間を短縮できます。データベース・バックアップ操作に使用されるデータ・ストリームの数は、後続のデータベース・リストアに必要なデータ・ストリームの数と同じです。データ・ストリームの数はスループットに影響を与えます。それぞれのデータベース・バックアップ操作では、以下の別個のデータ・リソースが使用されます。

- Db2 から IBM Spectrum Protect サーバーへのセッション接続

- サーバーからオブジェクト・ストレージにデータを送信するサーバー・スレッド

クラウド・オブジェクト・ストレージにデータベースをバックアップする際、以下の質問を検討してください。

オブジェクト・ストレージ・エンドポイントを使用していますか？

パフォーマンスを最適化するために、ロード・バランサーではなく、IBM Cloud Object Storage Accesser などの複数のオブジェクト・ストレージ・エンドポイントを使用してください。

使用している IBM Cloud Object Storage Accesser の数はいくつですか？

小規模、中規模、および大規模の Blueprint システムで、それぞれ以下の数の IBM Cloud Object Storage Accesser を使用してください。

- 小規模システム: 1 IBM Cloud Object Storage Accesser
- 中規模システム: 2 IBM Cloud Object Storage Accesser
- 大規模システム: 3 から 4 の IBM Cloud Object Storage Accesser

ヒント: IBM Cloud Object Storage Accesser は、IBM Spectrum Protect サーバーに加えて他のストレージ要件のために使用できます。

最適なパフォーマンスを得るようにディスクが構成されていますか？

以下の項目は、データベースのバックアップ操作とリストア操作のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

- データベース・ディスク
- オブジェクト・ストレージ・システム
- オブジェクト・ストレージ・システムへのネットワーク

ベンチマーキング・ツールを使用して、ネットワーク、オブジェクト・ストレージ、およびデータベース・ディスクのスループット性能を判断してください。詳しくは、[167 ページの『クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップ操作の最適化』](#)を参照してください。

ネットワーク帯域幅は、予定されているバックアップ操作の最大スループットより大きいですか？

バックアップなどのシステム 操作の場合、ネットワーク帯域幅は、予定されている最大スループットより大きくなければなりません。サービス・レベル・コミットメントを満たすために、システムはスケジュールどおりに操作を完了する必要があります。

オブジェクト・ストレージへの TCP/IP ネットワーク・リンクにパケット・ロスの兆候が見られる場合は、データベースのバックアップ操作およびリストア操作のパフォーマンスを改善する必要があります。2% 以上のパケット・ロスまたはドロップ・パケット、あるいはその両方が原因で、オブジェクト・ストレージでのデータベースのバックアップ操作またはリストア操作のスループットが著しく低下する場合があります。

オフプレミスの IBM Cloud Object Storage システムを大容量の IBM Spectrum Protect サーバーと共に使用している場合は、オブジェクト・ストレージ・リソースへの専用ネットワーク・リンクを使用します。小規模の Blueprint システムでは 1 Gb のネットワークで十分であると考えられます。大容量データベースを使用する中規模および大規模の Blueprint システムでは、定期的なデータベース・バックアップ操作と時間のかかるリストア操作を許容可能な時間内に完了する必要がある場合、10 Gb のネットワークが必要になります。例えば、1 Gb のネットワーク・リンクでは、1 秒当たり 100 MB のスループットしか処理されない可能性があります。1 TB のデータベース・バックアップ操作を完了するのに 3 時間以上かかる可能性があります。

Db2 データベース暗号化を使用していますか？

Db2 データベース暗号化は、デフォルトでクラウド装置クラスへのデータベース・バックアップ操作に使用されます。クラウドへのデータベース・バックアップ操作に暗号化または圧縮を指定できますが、両方を指定することはできません。クラウドへのデータベース・バックアップに圧縮を指定する場合、暗号化は無効になります。

圧縮は、バックアップのパフォーマンスに影響を与え、フロントエンドのスループットを 1 時間当たり約 0.5 TB 以下に制限します。データベース・リストア操作では、パフォーマンスを改善するために圧縮を使用してください。小規模のデータベースを使用する小規模の IBM Spectrum Protect サーバーでは、以下の条件が該当する場合に圧縮を使用してください。

- オブジェクト・ストレージへのネットワーク・リンクが 1 Gb 以下である。
- データベース暗号化は必要ではない。
- 圧縮による節約が必要である。

データベース・バックアップに使用しているストリームの数はどれくらいですか？

IBM Spectrum Protect サーバーのサイズに応じて、小規模、中規模、および大規模の Blueprint システムでのデータベース・バックアップ操作に以下の数量のストリームを使用してください。

- 小規模システム: 10 個のストリーム
- 中規模システム: 25 個のストリーム
- 大規模システム: 50 個のストリーム

最適なスループットを得られるまで、データ・ストリームの数を調整してください。

クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベースのバックアップには、IBM Spectrum Protect サーバーでデータ・ストリーム当たり約 20 MB が使用されます。例えば、50 個のストリームのデータベース・バックアップ操作では、サーバーで約 1000 MB のメモリーが使用されます。

制約事項: データベースのクラウド・オブジェクト・ストレージへのバックアップ処理に予想以上に時間がかかる場合、Operations Center または活動記録ログを確認して、データベース・バックアップ操作が失敗したか、そして操作が再試行されたかどうかを調べます。データベース・バックアップ操作が再試行される場合は単一のバックアップ・ストリームが使用されますが、これはスループット要件を満たしていない可能性があります。スループットを最適化するために、データベース・バックアップ操作をキャンセルして、ストリーム数を増やしてからデータベースの手動によるバックアップを試行します。

スループットは、サーバー保守スケジュールに基づいたデータベース・バックアップ操作に十分ですか？

データベース・バックアップ操作のスループット要件は、IBM Spectrum Protect サーバーの保守スケジュールによって異なります。標準的なフル・データベース・バックアップの時間枠は毎日 2 時間です。例えば、8 TB のデータベースは、バックアップ時間枠に従うために 1 時間当たり少なくとも 4 TB をバックアップする必要があります。1 時間当たり 4 TB というスループットは、単一の 10 Gb イーサネット・リンクの限界とほぼ同じです。データベース・ディスクは、より大容量 (256 KB から 512 KB) の 1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) のうち約 1200 MB/秒を管理する必要があります。データベース・バックアップ操作に加えて、IBM Spectrum Protect サーバーで並行操作が実行される場合には、さらに高いスループットが必要です。低速のスループットに対応するために、スケジュールされた時間枠をさらに長くすることができます。

クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップ操作の最適化

IBM Spectrum Protect データベースをクラウド・オブジェクト・ストレージにバックアップできます。データベース・バックアップがあると、災害発生時にリカバリー・プロセスを簡素化して、システムの高可用性を確保することができます。必ず、バックアップ操作を最適化するステップを実行してください。

手順

1. データベース・ディスクの最大読み取りスループットを判断します。[168 ページの『IBM Spectrum Protect データベース・ディスクのスループットの計算』](#)のステップを実行します。
2. オブジェクト・ストレージ・システムへのデータ転送で達成可能な最大スループットを判断します。[168 ページの『オブジェクト・ストレージのスループットの計算』](#)のステップを実行します。
3. 指定されている時間枠でデータ・ストリーム操作を完了できるように、最適な数のデータ・ストリームでデータベース・バックアップ操作を構成します。
4. 毎日のクラウドへのフル・データベース・バックアップをスケジュールします。最初に使用するストリームの数は、IBM Spectrum Protect サーバーのサイズによって異なります。

次のタスク

クラウド・オブジェクト・ストレージへの日次データベース・バックアップ操作のスループットをモニターします。最適な日次のスループットを達成できるまで、またはディスクまたはオブジェクト・ストレージ

ジの最大スループットに達した場合、使用するストリームの数を徐々に増減してください。例えば、5 ストリームずつストリームの数を増減して、正確に見積もるために特定の設定で数日間のデータ・ポイントを記録します。

IBM Spectrum Protect データベース・ディスクのスループットの計算

ベンチマーキング・ツールを使用して、フル・データベース・バックアップ操作中の IBM Spectrum Protect データベース・ディスクのスループット 性能を測定することができます。

手順

1. ベンチマーキング・ツールとして **tsmdiskperf.pl** Perl スクリプトを使用して、データベース・ディスクの 1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) 性能を判断します。
 - a. 256 KB のブロック・サイズのデータベースの順次ディスクの読み取り専用ワークロードに使用されるディレクトリー・パスをベンチマークします。
 - b. このスクリプトを実行するには、次のコマンドを実行します。

```
perl tsmdiskperf.pl workload=stgpool mode=readonly fslist=directory_list
```

`directory_list` は、データベース・ディレクトリーのコンマ区切りリストです。

ヒント: データベース・バックアップ操作時に順次読み取りが実行されるように、**workload=stgpool** パラメーターを指定します。

- c. これらのデータベース・パスで得られる読み取り専用のデータ取り込み速度が、スケジュールされた時間フレーム内に完了するためのフル・データベース・バックアップの速度要件を満たしていることを確認します。

ベンチマーキング・ツールおよびベンチマーキング・テストの例については、[IBM Spectrum Protect Blueprint](#) を参照してください。ベンチマーキング・ツールの **tsmdiskperf.pl** は、「[Blueprint configuration scripts](#)」パッケージで入手できます。

2. スループットが安定するか、低下するまで、さらに多くのデータベース・ディスク・サブディレクトリーを含めてベンチマーキング・ツールを再び実行します。
3. 最も高いスループット 値を最大値として使用して、クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップ操作時のデータベース・ディスクのスループットを見積もります。
4. データベース・バックアップ操作に十分なスループットを達成するにはデータベース・ディスクのスループットの見積もりが低すぎる場合は、データベース・ディスクを再構成してください。例えば、データベース・ディスク・ボリューム・グループに対してさらに多くの物理ディスク・ボリュームをプロビジョニングすることで、より高いランダム・スループットと順次スループットを得ることができます。

オブジェクト・ストレージのスループットの計算

最適なパフォーマンスを得るために、オブジェクト・ストレージ・システムとネットワークのスループット性能を計算することができます。

始める前に

ベンチマーキングのソース・データを提供するために、メモリー・マップ・ファイル・システムのロケーションを使用します。ご使用のシステム環境でメモリー・マップ・ファイル・システムを使用できない場合は、データベース・ディスクのサブディレクトリーを使用してください。ソース・ディスクのボトルネックを除去するために推奨される方法では、Linux オペレーティング・システム上の一時ファイル・システム (tmpfs) などのメモリー・マップ・ファイル・システムのロケーションを使用します。

手順

1. スループット 性能を測定するには、以下の両方のベンチマーキング・ツールを使用します。
 - **tsmobjperf.pl** Perl スクリプト
 - **SPObjBench.jar** Java アプリケーション

ベンチマーキング・ツールを入手するには、[Cloud Blueprints](#) を参照してください。ベンチマーキング・ツールの使用法については、Cloud Blueprints に付属の「*Cloud Cache and Object Storage Benchmarking.pdf*」ガイドを参照してください。

2. メモリー・マップ・ファイル・システムに 10 個の 1 GB のファイルを取り込みます。例えば、少なくとも 11 GB の RAM の空き容量がある Linux システムで、以下のコマンドを実行します。

```
mkdir /mnt/ramdisk
mount -t tmpfs -o size=11g tmpfs /mnt/ramdisk
for I in `seq 10`; do dd if=/dev/urandom of=/mnt/ramdisk/file.$I bs=1048576 count=1024;
done
```

3. 1 個から 100 個のデータ・スレッドにスケーリングする自動テストを実行するには、以下のコマンドを実行します。

```
perl tsmobjperf.pl type=type endpoints=endpoint user="user"
pass="pass" bucket=bucket min=1 max=100 step=10
fslist=comma_delimited_source_files_list
```

ここで、

type

IBM Cloud Object Storage、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)、その他の承認済みの S3 プロトコル・オブジェクト・ストレージ・システムなど、Simple Storage Service (S3) プロトコルを指定します。Microsoft Azure BLOB ストレージには Azure を使用します。

endpoints

オブジェクト・ストレージ・エンドポイントの 1 つ以上の IP アドレスまたは URL のコンマ区切りリストを指定します。クラウド・オブジェクト・ストレージへのデータベース・バックアップ操作用に計画されているのと同じエンドポイントを使用してください。Microsoft Azure ベースのシステムの場合は、ユーザーの BLOB ストレージ・アカウントの URL を指定します。

user

S3 の場合、*user* には、公開鍵 ID を指定します。Azure の場合、*user* には、BLOB ストレージ・アカウント名を指定します。パラメーター値は、二重引用符で囲んでください。

pass

S3 の場合、*pass* には、エンドポイント URL で指定されている領域にバケット、PUT オブジェクト、および GET オブジェクトを作成するための有効な S3 資格情報を持っているユーザーの秘密鍵を指定します。Azure の場合、*pass* 値は、HTTPS 接続または HTTP 接続を介した BLOB ストレージ・アカウントへの十分な読み取り/書き込みアクセス権限を持つ共有アクセス・シグニチャー (SAS) トークンでなければなりません。パラメーター値は、二重引用符で囲んでください。

bucket

資格情報所有者のユーザーが PUT アクセス権限と GET アクセス権限を持っている S3 バケット、バケツ名、または Azure コンテナ名を指定します。バケット名は、オブジェクト・ストレージ・システム内に存在している必要があります。

min および max

min 値および *max* 値には、テストされる最小スレッド数および最大スレッド数を指定します。

step

テスト間のスレッド数の増加を指定します。

fslist

マルチパート・アップロードに使用されるソース・ファイルのコンマ区切りリストを指定します。事前に作成したソース・ファイルを使用します。

ヒント:

- スレッド数のテストごとに、スレッド当たり 10 個の 1 GB オブジェクトがアップロードされます。ツールは、テスト中に作成されたオブジェクトを削除しません。テストの後、オブジェクト・ストレージ・システムで作成されたオブジェクトを手動で削除する必要があります。
- システムのオブジェクト・ストレージ・スループットを見積もる際、自動テストで得られた最も高いスループット値を使用します。

- データベース・バックアップ操作に十分なスループットを達成するにはスループットの見積もりが低すぎる場合は、さらに多くのオブジェクト・ストレージ・エンドポイントを使用してください。オブジェクト・ストレージ・システム関連のボトルネックを調査するか、オブジェクト・ストレージ・システムに対してネットワークを再構成してください。例えば、オフプレミス・クラウドに専用のリンクを使用するか、さらに大容量のイーサネット・ポート (1 Gb ではなく 10 Gb) を使用するか、追加の結合ポートを使用して、さらに高いスループットを達成します。

ノード複製のチューニング

データを複製した後、構成の有効性を測定し、複製プロセスの速度をチューニングすることができます。

このタスクについて

ノード複製に特定のコマンドを使用すると、パフォーマンスをチューニングすることができます。

複製の構成による効果の測定

ターゲット・サーバーに保管されている複製されたファイルの数が、ソース・サーバーに保管されているファイルの数と等しい場合に、複製の構成が最適です。**QUERY REPLNODE** コマンドを使用して、ソースおよびターゲット複製サーバーに保管されているファイルの数を表示します。

ノード複製プロセスの速度の向上

REPLBATCHSIZE サーバー・オプションと **REPLSIZETHRESH** サーバー・オプションを一緒に設定することで、2つの複製サーバー間でのプロセスの速度を上げることができます。これらのオプションは、バッチ・トランザクションに組み込むファイル数を指定し、バッチ・サイズのしきい値 (メガバイト単位) を定義します。

各オプションは、デフォルト値 (4096) が推奨設定です。ノード複製プロセスのパフォーマンスを改善したい場合は、**REPLBATCHSIZE** および **REPLSIZETHRESH** サーバー・オプションのチューニングを試行してください。デフォルト値は、複数セッションのノード複製パフォーマンスをモニターした後にのみ変更してください。これらのオプションのデフォルト値を増やすと、サーバーが活動ログに必要なスペースが増加します。デフォルト・サイズの 4096 を使用した場合の活動ログサイズと比較して、2 倍または 3 倍大きいスペースを活動ログに割り振る必要がある場合があります。さらに、始動時の初期化に必要な時間が長くなる可能性があります。

サーバー・オプションを増やすには、試行錯誤してください。サーバー・オプションは、任意の順序で増やすことができます。オプションの 1 つを 10% ずつ増やすことから開始します。複製パフォーマンスが改善されない場合は、設定を元の値に戻します。他のオプションを 10% ずつ増やします。最初の数回の複製操作の間、必ず活動ログの使用量をモニターし、十分な活動ログ・スペースが使用可能であることを確認してください。大容量のトランザクションでは実行時間が長くなり、使用する活動ログ・スペースが増加します。これにより、他のサーバー・プロセスの実行速度が低下します。サーバー・プロセスの実行が遅い場合、複製およびその他のサーバー・プロセスが完了するまで、オプション数を減らしてください。

サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング

各種操作用に設定および構成をチューニングし、サーバー・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスが効率的になるようにします。

手順

ヒント: 以下のステップはコンテナ・ストレージ・プールには適用されません。

1. 使用する重複識別プロセスの数を設定して、プロセッサ・リソースを制御します。

NUMPROCESS 値を設定する場合、IBM Spectrum Protect サーバー上で使用可能なプロセッサ・コア数を超えないようにしてください。**IDENTIFY DUPLICATES** コマンドの期限を定義します。これを定義しないと、コマンドの発行後に実行されるプロセスが無期限に実行されます。

2. 重複排除ストレージ・プールのレクラメーションに対するしきい値を決定します。

通常、重複排除ストレージ・プールは、識別された重複エクステンツをより多く削除できるように、デフォルトの 60 より小さいしきい値でレクラメーション処理されます。この値の設定を試行し、有効な時間内に完了できるしきい値を見つけます。

3. 実行するレクラメーション・プロセスの数を決定します。

ヒント:レクラメーション設定は、25 より大きく、40 より小さい値で十分です。

4. データの 2 次コピーを作成する方法に基づいて、データ重複排除処理をスケジュールします。

ストレージ・プールをバックアップする場合、クライアント・バックアップと重複識別がオーバーラップしないようにしてください。識別プロセスの前に、ストレージ・プール・バックアップを完了します。ストレージ・プール・バックアップが完了していないと、バックアップの前に重複排除されたデータを再アセンブルする必要があるため、コピー・プロセスに長時間かかります。

以下のシナリオでは、重複識別操作とクライアント・バックアップ操作を並行して行うことができます。

- ・ストレージ・プールをバックアップしていない。
- ・ノード複製を使用してデータの 2 次コピーを作成している。

これらの操作を同時に実行することで、処理を完了するまでに必要な時間を削減することができますが、クライアント・バックアップの時間が増加する可能性があります。

5. IBM Spectrum Protect サーバーでのデッドロックを回避するには、大容量のデータを重複排除する前に、Db2 **LOCKLIST** パラメーターを変更する必要がある場合があります。

並行データ移動アクティビティの量が多い場合、サーバーでデッドロックが発生する可能性があります。同時に移動する並行データ容量が 500 GB を超える場合は、Db2 **LOCKLIST** パラメーターを次のように調整します。

表 23. Db2 LOCKLIST パラメーター値のチューニング	
データの容量	LOCKLIST パラメーター値
500 GB	122000
1 TB	244000
5 TB	1220000

関連概念

データ重複排除のチェックリスト

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

関連タスク

データ重複排除およびノード複製プロセスのスケジューリング

データ重複排除およびノード複製は、IBM Spectrum Protect で使用できるオプション機能です。これらの機能は、追加の利点を提供しますが、日次スケジュールに対する追加のリソースと考慮事項も必要になります。

データ重複排除の結果の評価

各種の照会またはレポートを調査することで、IBM Spectrum Protect データ重複排除の有効性を評価することができます。実際のデータ削減結果によって、予想されたストレージの節約が達成されたかどうかを示されます。その他の運用上の主要な要因（データベース使用率など）を評価して、期待値と整合しているかを確認することもできます。

クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング

クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスは、プロセッサ要件および重複排除構成の影響を受ける可能性があります。

重複排除されたデータのリストア

重複排除用にセットアップされた順次アクセス・ディスク (FILE) ストレージ・プールからのリストア操作はデータを再アSEMBルする必要があり、データ重複排除用にセットアップされていない FILE ストレージ・プールからのリストア操作とはパフォーマンス特性が異なります。

データ重複排除用にセットアップされていない FILE ストレージ・プールでは、ファイルは通常、順次処理でリストアされます。しかし、データ重複排除用にセットアップされた FILE ストレージ・プールでは、データはストレージ・プール全体に分散しています。その結果、入出力がよりランダムに行われることになり、リストアにかかる時間が長くなる可能性があります。さらに、重複排除されたストレージ・プールからデータをリストアする場合、より多くのサーバー・プロセッサ・リソースが消費されます。その理由は、正しく再アSEMBルされたことを確認するために、MD5 アルゴリズムを使用してデータが検査されるからです。

重複排除されたストレージ・プールからの小さいファイルのリストア操作は比較的低速になることがありますが、こうした操作は通常、テープからの小さいファイルのリストア操作よりは高速です。テープからのリストアでは、テープのマウントおよび配置の時間が追加されるためです。

重複排除されたストレージ・プールの読み取りパフォーマンスの改善

重複排除されたストレージ・プールから、1つのファイルを形成する複数の異なるエクステントを取得するために、クライアントのリストア操作および特定のサーバー・プロセスで、FILE ボリュームを開いて閉じる操作を複数回実行しなければならない場合があります。1回のセッション中に FILE ボリュームを開いて閉じる頻度は、パフォーマンスに重大な影響を及ぼす可能性があります。

このタスクについて

ボリュームを開いて閉じる操作を複数回実行すると、重複排除されたストレージ・プールからデータを読み取る以下のサーバー・プロセスに影響が及ぶ可能性があります。

- ボリュームのレクラメーション
- **MOVE DATA** または **MOVE NODEDATA**
- **EXPORT**
- **AUDIT VOLUME**
- ストレージ・プールのリストア操作
- ボリュームのリストア操作
- データ・マイグレーション

ボリュームを開いたり閉じたりする回数を減らすために、IBM Spectrum Protect では、重複排除ストレージ・プール内の複数の入力 FILE ボリュームをセッション中に同時にオープンしたままにすることができます。オープンのままにできる重複排除ストレージ・プール内のオープン FILE ボリューム数を指定するには、**NUMOPENVOLSALLOWED** サーバー・オプションを使用します。このオプションは、サーバー・オプション・ファイルまたは **SETOPT** コマンドを使用して設定します。

クライアントのリストア操作中、ボリュームは、クライアント・セッションが活動状態である限り、オープン状態にしておくことができます。無照会リストア操作の間、無照会リストアが完了するまでボリュームはオープンのままになります。その後、すべてのボリュームはクローズされ、リリースされます。ただし、対話モードで開始された標準リストア操作の場合、リストア操作の完了時にボリュームがオープンのままである可能性があります。次のクラシック・リストア操作が要求されると、ボリュームはクローズされ、リリースされます。

手順

このオプションは、同時に使用するボリュームおよびマウント・ポイントの数を大幅に増やすことができます。パフォーマンスを最適化するには、以下のタスクを実行します。

- **NUMOPENVOLSALLOWED** を設定するには、以下のようになります。
 - a. 開始値を選択します。デフォルトは 10 です。このオプションの数値を少し増加すると有益な場合がありますが、すべての環境に該当しない可能性があります。
 - b. クライアント・セッションおよびサーバー・プロセスをモニターします。
 - c. 単一セッションまたはプロセスについて開いているボリュームの最大数を書き留めます。オープン・ボリュームの最大数が **NUMOPENVOLSALLOWED** で指定されている値に等しい場合は、**NUMOPENVOLSALLOWED** の設定値を増やします。
- セッションまたはプロセスがマウント・ポイントを待機しないで済むようにする場合:
 - a. デバイス・クラス定義で **MOUNTLIMIT** パラメーターの値を増やします。
 - b. 重複排除ストレージ・プールを使用しているすべてのクライアント・セッションおよびサーバー・プロセスが、**NUMOPENVOLSALLOWED** オプションで指定された数のボリュームをオープンできるように、**MOUNTLIMIT** パラメーターを十分に高い値に設定します。
 - c. 以下の結果を確認します。
 - クライアント・セッションの場合は、コピー・グループ定義内の宛先を調べて、重複排除されたストレージ・プールにデータを保管しているノードの数を見つけます。
 - サーバー・プロセスの場合は、ストレージ・プールの各プロセスで許容されているプロセス数を調べます。
- 重複排除されたストレージ・プールにデータをバックアップまたはアーカイブするすべてのノードについて、クライアント・ノード定義の **MAXNUMMP** パラメーターの値を、少なくとも **NUMOPENVOLSALLOWED** オプションと同じ値に設定してください。 **MAXNUMMP** 値を超過したためにノードでクライアント操作が失敗していることが分かっている場合は、この値を増やします。

タスクの結果

クライアント操作またはサーバー・プロセス内の各セッションでは、このオプションで指定した数の FILE ボリュームを開くことができます。セッションは、クライアント操作またはサーバー・プロセスによって開始されます。それぞれの中で複数セッションを開始することができます。

クライアント・バックアップのためのサーバー操作のチューニング

可能であれば、バックアップ・ファイルのバージョンの数を、必要な最小数に制限します。

このタスクについて

1 つのオブジェクトのバージョンが多数存在する場合には、ファイル・バックアップのパフォーマンスが低下します。バージョン数を制御するには、**DEFINE COPYGROUP** コマンドを使用して **VEREXISTS** パラメーターを変更するか、または **UPDATE COPYGROUP** コマンドを使用します。デフォルトのバックアップ・バージョンの数は 2 です。

ご使用の環境内での保存要件がクライアント・システム間で異なる場合、要件の大きい方に揃えるのではなく、別々のコピー・グループを使用してください。例えば、会計業務用のシステムでは記録を 7 年間保持する必要があるが、他のシステムでは 2 年間だけデータを保持する必要がある場合に、すべてのシステムに 7 を指定することはしないでください。代わりに、コピー・グループを別々に 2 つ作成します。不要なデータを保持しないため、バックアップが高速になるだけでなく、ストレージの使用量も削減されます。

同様に、システム状態バックアップ用に個別のコピー・グループをセットアップすることで、不要なオペレーティング・システム・ファイルが保持されることがなくなります。例えば、システム状態データは 1 週間、その他のすべてのデータは 1 年間保持したい場合、システム状態データ用のコピー・グループを個別に作成します。

バックアップ/アーカイブ・クライアントの自動デプロイメントの操作のチューニング

バックアップ/アーカイブ・クライアントのデプロイメントのパフォーマンスを向上させる可能性のあるアクションを実行することができます。

手順

- クライアント、サーバー、およびネットワークのアクティビティーが最小のときにクライアントをデプロイしてください。クライアント・バックアップ操作中にはデプロイしないでください。
- 間違ったパッケージをリトリブする手間を避けるには、各クライアント・アーキテクチャー (例えば x86、x64、ia64) に個別のスケジュールを使用します。
- 複数のクライアントを同時にアップグレードする場合は、デプロイメント・パッケージをランダム・アクセス DISK ストレージ・プールまたは順次アクセス FILE ストレージ・プールに保管してください。どちらのタイプのストレージ・プールも、複数セッションから同じオブジェクトへの同時読み取りアクセスをサポートしています。
ストレージ・プールが磁気テープを使用する場合、サーバーは、アップグレード・パッケージ・データを含むストレージ・プール・ボリュームへの読み取りアクセスを直列化します。データが物理ディスクに保管されている場合でも、仮想テープ・ライブラリー (VTL) 内のストレージ・プール・ボリュームにはシリアル・アクセスも使用されます。
- デプロイメント・パッケージを含むランダム・アクセス DISK または順次アクセス FILE ストレージ・プールが使用するディスク・システムには、十分なキャッシュ・メモリーを提供してください。デプロイメント・パッケージは、リトリブ中に直接入出力 (I/O) を使用してストレージ・プール・ボリュームから読み取られます。このことは、サーバーのオペレーティング・システムがメモリーにデータをキャッシュしないことと、各入出力はディスク・システムから行う必要があることを意味します。サーバーが多数のクライアントを同時にデプロイすると、ディスク・システムではこれらのデータ・ブロックでの読み取りヒット率が高くなり、それによってスループットが高速になります。
- サーバー上のネットワーク・インターフェースの全域で、複数のクライアントを平衡化してください。このような平衡化は、バックアップ・パフォーマンスを最適化するために行われる場合もあります。

磁気テープ・ドライブのパフォーマンスのチューニング

磁気テープ・ドライブのパフォーマンスを維持するには、基本手順がいくつかあります。

十分な磁気テープ・ドライブの構成

以下のように、ご使用環境で同時に発生する操作に対して十分な磁気テープ・ドライブを構成する必要があります。

- ピーク・バックアップ・ウィンドウ実行中の任意の時点で磁気テープに直接バックアップされる IBM Spectrum Protect クライアント・セッションの最大数に対応。
- バックアップ・ウィンドウ期間中に実行されるその他の機能用の追加の磁気テープ・ドライブ。例えば、ストレージ・プール・マイグレーション、ストレージ・プール・バックアップ、レクラメーションなど。

磁気テープ・ドライブのクリーニング

磁気テープ・ドライブのパフォーマンスを最大限に引き出すため、製造元の仕様に従って磁気テープ・ドライブをクリーニングすることが重要です。磁気テープ・ドライブをクリーニングしないと、読み取りおよび書き込みエラー、ドライブ障害、および低パフォーマンスの原因となります。

磁気テープ圧縮の使用可能化

多くの場合、磁気テープ・ドライブで圧縮を使用可能にする推奨方式により、IBM Spectrum Protect のスループットが向上します。

DEFINE DEVCLASS コマンドの **FORMAT** パラメーターにより、順次アクセス・メディアヘータを書き込むときに使用される記録形式を適切に指定できます。デフォルト値は **DRIVE** で、ボリュームのマウントされている順次アクセス・ドライブがサポートできる最高のフォーマットを **IBM Spectrum Protect** サーバーが選択するように指定します。テープ制御装置は通常この設定で圧縮を実行できます。

ヒント：同じライブラリー内で装置が混合して使用されている場合は、**DRIVE** 値は指定しないでください。例えば、ライブラリー内の他のドライブより上位の記録形式をサポートするドライブがある場合には、**DRIVE** 値と共に **FORMAT** パラメーターを指定しないでください。

クライアントで圧縮を使用しないが、データが圧縮可能な場合には、ネットワークが低速でなければ、テープ制御装置で圧縮を使用することでシステム・スループットの向上を実現してください。

磁気テープ・ドライブ転送速度

磁気テープ・ドライブを使用する場合、多くの要因が **IBM Spectrum Protect** の連続データ転送速度に影響を及ぼします。連続データ転送速度は、上記の要素による実際の影響を考慮してください。

以下の要因が持続的な転送速度に影響します。

- ネイティブ転送速度
- 圧縮率
- ファイル・サイズ
- サーバー接続機構
- サーバー接続 ホスト・バス・アダプター (HBA) タイプ
- ディスク転送速度
- ネットワーク帯域幅
- サーバー使用率
- スタート/ストップ時のパフォーマンス
- アプリケーション制御ファイル・アクティビティ
- **IBM Spectrum Protect** トランザクション・サイズ
- バス帯域幅
- メディアの品質
- リストア操作でのコロケーションの使用
- テープ・ボリューム上のデータの分散

磁気テープ・ドライブのストリーミング速度パフォーマンス

ストリーミング速度とは、磁気テープ・ドライブが読み取りと書き込みを実行できる速度であり、スタートとストップ操作は含まれません。磁気テープのほとんどの使用にはいくつかのスタート操作とストップ操作が含まれており、それらの操作により、ドライブが作動する持続速度が低下します。

磁気テープ・ドライブに書き込みを行う場合、通常、データが磁気テープにデータが書き込まれる前の磁気テープ・ドライブのバッファー内にある間に、ドライブは制御をアプリケーションに返します。この操作モードでは、すべての磁気テープ・ドライブのパフォーマンスが大幅に向上します。ただし、ドライブのバッファーは揮発性バッファーです。アプリケーションは、確実にデータを磁気テープに書き込むために、バッファーをフラッシュする必要があります。バッファーをフラッシュすると、磁気テープ・ドライブがバックヒッチ (スタート/ストップ) します。 **IBM Spectrum Protect** パラメーター **TXNBYTELIMIT** および **TXNGROUPMAX** により、このバッファー・フラッシュ・コマンドを **IBM Spectrum Protect** が実行する頻度を制御できます。

磁気テープ・ドライブへの書き込みでは、ネットワーク帯域幅を考慮する必要があります。例えば、1 ギガビットのイーサネットは、60 - 70 MB/秒を維持することができます。したがって、その速度より速く磁気テープ・ドライブにバックアップすることはできません。

高パフォーマンス磁気テープ・ドライブの使用

IBM Spectrum Protect で高パフォーマンス磁気テープ・ドライブを使用する場合、パフォーマンスを向上させるために、サーバーおよびクライアントに適切なオプションを使用することが重要です。

最高のパフォーマンスを得るために、以下の設定について検討してください。

サーバー・オプション

```
TXNGROUPMAX 4096
MOVESIZETHRESH 32768
MOVEBATCHSIZE 1000
```

クライアント・オプション

```
TXNBYTELIMIT 10G
```

IBM Spectrum Protect クライアントのファイルが平均して 100 KB 未満の場合は、後で磁気テープにマイグレーションできるようにこれらのクライアントをディスク・ストレージ・プールにバックアップしてください。これにより、磁気テープへのデータ移動の効率性が向上します。

HBA キャパシティのチューニング

サーバー・システムには、IBM Spectrum Protect が同時に実行するデータ操作を処理するのに十分なホスト・バス・アダプター (HBA) が搭載されている必要があります。

このタスクについて

システム上でピーク時の負荷を処理するのに十分な HBA 帯域幅があることを確認してください。ピーク時の負荷について計画中の場合は、環境内で同時に発生する可能性があるすべての操作を考慮してください。

例えば、ディスク・プールをバックアップする場合、クライアント・バックアップ操作に対して十分なネットワーク帯域幅が必要です。また、そのバックアップ・データをディスクに送信するために、ファイバー、SAS、あるいはその他の HBA からディスクに同様の出力帯域幅が必要です。ストレージ・プールのマイグレーションがバックアップ・ウィンドウ中に実行される可能性がある場合は、さらに帯域幅が必要になります。バックアップ操作に必要な帯域幅に加えて、ディスクからのデータの読み取りおよび磁気テープへの書き込みを行うための帯域幅も必要です。バックアップ操作に必要な帯域幅しか考慮していない場合、使用可能な帯域幅は、ストレージ・プールのマイグレーションが開始した時点で制限されることになります。

関連概念

IBM Spectrum Protect の操作のデータ・フローでの潜在的なボトルネック

クライアント・バックアップおよびストレージ・プールのマイグレーションなどの操作では、操作の速度に影響を与える可能性のある数多くの物理コンポーネントを介してデータの移動が行われます。これらのコンポーネントの特性を理解することは、パフォーマンスの改善に取り組んでいる時に役立つ可能性があります。

関連資料

サーバー・プロセスの互換性とリソース使用量

リソース要件と互換性の問題に関する以下の情報を参照し、日次スケジュールの計画と最適な順序でのプロセスの実行に役立てます。

オペレーティング・システムおよびその他のアプリケーションのタスクのチューニング

サーバーのオペレーティング・システムのパフォーマンスの改善に関するガイダンス、および IBM Spectrum Protect 以外のアプリケーションに関連する影響については、この情報を参照してください。

IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための AIX システムのチューニング

いくつかのアクションを実行して、AIX 環境で稼働している IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを向上させることができます。

このタスクについて

System p ロジカル・パーティション (LPAR) で IBM Spectrum Protect サーバーを使用することができます。

手順

- `rbrw mount` オプションを使用して、ファイル・システム・キャッシュからメモリーを解放します。`release-behind` の順次読み取りおよび書き込み (**rbrw**) オプションについて詳しくは、[AIX 製品情報](#)を参照してください。

AIX システムでは、大量のファイル・システム・データをキャッシュに入れることができます。これにより、IBM Spectrum Protect サーバーおよび Db2 のプロセスに必要なメモリーを削減することができます。AIX サーバーでのページングを回避するには、JFS2 ファイル・システムの場合、`rbrw mount` オプションを使用します。ファイル・システム・キャッシュに使用されるメモリーが減り、IBM Spectrum Protect が使用できるメモリーが増えます。

並行入出力 (CIO) オプションは、データベース・システムまたはログ・ファイル・システムにアクセスしたりマウントしたりするためには必要ありません。IBM Spectrum Protect は、自動的にマウントを完了します。また、CIO は JFS2 ファイル・システムの先読み機能を無効にし、バックアップ中のデータベースの読み取りパフォーマンスが低下します。IBM Spectrum Protect データベース、ログ、あるいはストレージ・プール・ボリュームを含むファイル・システムでは、ファイル・システム・マウント・オプション (CIO および直接入出力 (DIO)) を使用しないでください。これらのオプションを使用すると、多くのサーバー操作のパフォーマンスが低下する可能性があります。

IBM Spectrum Protect および Db2 は、DIO を使用することが有益である場合には引き続き DIO を使用することができますが、IBM Spectrum Protect では、マウント・オプションを使用してこれらの技法の利点を選択的に活用する必要はありません。

- 最適なシステム・パフォーマンスを得るためには、Portable Operating System Interface (POSIX) タイム・ゾーン仕様を使用します。
- IBM Spectrum Protect は、pSeries LPAR 内の NPIV を介したファイバー・チャネル・ポートの共有をサポートします。これらのポートを共有する場合、ポートが、そのポートを使用するすべての LPAR に対して適切な帯域幅を備えていることを確認してください。他の論理区画とリソースを共有すると、IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスに影響する可能性があります。システム上に他の論理区画がある場合は、リソースを IBM Spectrum Protect サーバー区画専用にすることができます。
- IBM Spectrum Protect は、VIO サーバーを介して共有されている 10 ギガビットのイーサネット・ポートを使用することができます。ただし、共有 VIO ポートを使用する場合は、常に 10 ギガビットのスループットがフルに提供されるわけではありません。10 ギガビットの帯域幅がフルに必要な場合は、共有の論理ホスト・イーサネット・アダプター (LHEA) 方式を使用してください。

AIX 仮想メモリーのチューニング

AIX 仮想アドレス・スペースは、仮想メモリー・マネージャー (VMM) によって管理されます。ページング統計をモニターして、仮想メモリーの使用量に関する問題を識別します。

手順

ページング統計をモニターして潜在的な問題を識別するには、以下のステップを実行します。

1. **vmstat** コマンドを実行します。pi 列および po 列でページング統計を確認します。ときどきゼロ以外の値になるのは、ページングが仮想メモリーの基本原理であるため、問題ではありません。これらの値が常にゼロ以外の値である場合、メモリーのボトルネックが存在する可能性があります。
2. ページングが常時発生している場合は、その問題の原因がファイル・システム・キャッシュの多用であるかどうかを確認します。次のコマンドの出力を検討します。

```
vmstat -I 5
```

3. pi 列および po 列の値が高く、これらの値が fi 列および fo 列の値と差がない場合は、ページングの問題を削減あるいは除去するために、すべてのアクティブ JFS2 ファイル・システムで **rbw mount** オプションを使用することを検討してください。
4. **rbw mount** オプションを JFS2 ファイル・システムに使用した後もページングの問題が続く場合は、仮想メモリー・システムを調整するために、AIX **vmo** コマンドを実行してください。**vmo** コマンドの使用について詳しくは、AIX オペレーティング・システムの資料を参照してください。

関連タスク

オペレーティング・システムのツールを使用したパフォーマンスのモニタリング

パフォーマンスの変化を調査する必要がある時期を知ることができるように、IBM Spectrum Protect ソリューションをモニターします。各オペレーティング・システムには、それぞれパフォーマンスのモニタリングに使用可能なツールがあります。作業負荷をシミュレートしてパフォーマンスをテストすることは、もう 1 つの有用なタスクです。

ディスク・パフォーマンスのための AIX システムの構成

ほとんどのケースでは、IBM Spectrum Protect には JFS2 ファイル・システムを使用します。使用しているディスクのキュー項目数を調査してください。

IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux システムのチューニング

いくつかのアクションを実行して、Linux 環境で稼働している IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを向上させることができます。

始める前に

ご使用のオペレーティング・システムに必要な仕様が備わっていることを確認するため、IBM Spectrum Protect サーバーのインストール用のシステム要件を参照してください。詳しくは、[技術情報 84861](#) を参照してください。

手順

- 一般的な企業配線網には多くの機能が付属していますが、多くの場合、それらの機能のごく一部のみが使用されます。使用していない機能を無効にします。
- **vm.pagecache_limit_mb** および **vm.swappiness** オプションを使用して、ファイル・システム・キャッシュからメモリーを解放します。

Linux システムでは、大量のファイル・システム・データをキャッシュに入れることができます。これにより、IBM Spectrum Protect サーバーおよび Db2 のプロセスに必要なメモリーを削減することができます。Linux の root ユーザーとして **vm.pagecache_limit_mb** カーネル・パラメーターを 1024 に

設定することにより、ファイル・データのキャッシングに使用できるメモリー量を制限します。さらに、**vm.swappiness** カーネル・パラメーターを 5 に設定します。例えば次のとおりです。

```
linuxbox:/ # sysctl vm.pagecache_limit_mb          # to display current value
vm.pagecache_limit_mb = 0                          # (0 means no limit)
linuxbox:/ # sysctl -w vm.pagecache_limit_mb=1024   # to change at runtime
vm.pagecache_limit_mb = 1024
linuxbox:/ # sysctl vm.swappiness
vm.swappiness = 60
linuxbox:/ # sysctl -w vm.swappiness=0
vm.swappiness = 5
```

これらの変更をオペレーティング・システムのすべての再始動に適用するには、`/etc/sysctl.conf` ファイルを編集して、`vm.pagecache_limit_mb=1024` および `vm.swappiness=5` を追加します。

IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Linux on System z システムのチューニング

Linux on System z システム上の IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを改善する方法は複数あります。

手順

以下のステップは、Linux on System z システム上の IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスの改善に役立ちます。

- SUSE Linux Enterprise Server 11 Service Pack 1 (SLES11 SP1) にアップグレードする。ディスクおよびネットワークのパフォーマンスが改善されます。
- 可能な場合、ファイバー接続 DASD (直接アクセス・ストレージ・デバイス) の代わりにファイバー・チャネル SCSI ディスクを使用する。スループットが向上します。
- システムを z/VM® で実行している場合、すべての IBM Spectrum Protect データベース、ログ、およびストレージ・ディスクを Linux ゲスト専用にする。
- ディスク・ストレージ・プールの論理ボリュームに論理ボリューム・マネージャー (LVM) を使用する。LVM ストライピングを使用すると、ストレージ・プールのバックアップおよびマイグレーションなどの操作でスループットが向上します。
- ストレージ・プール・ボリュームの定義のパフォーマンスを改善するために、`ext4` ファイル・システムを使用します。
- IBM Spectrum Protect データベースおよびログには、`ext3` または `ext4` ファイル・システムのいずれかを使用します。

ベスト・プラクティスとして、ご使用のオペレーティング・システムとレベルに基づいて、以下のファイル・システムを使用してください。

- Red Hat Enterprise Linux x86_64 の場合、`ext3` または `ext4` ファイル・システムを使用します。Red Hat Enterprise Linux 6.4 以降がインストールされている場合のみ、`ext4` ファイル・システムを使用します。
- SUSE Linux Enterprise Server および Red Hat Enterprise Linux ppc64 の場合、`ext3` ファイル・システムを使用します。
- スループットを向上させ、プロセッサ使用率を減少させるために、OSA-Express2 の代わりに OSA-Express3 ネットワーク・アダプターを使用します。OSA-Express3 のネットワーキング推奨事項は、[IBM z Systems® - ネットワーキング機能](#)を参照してください。
- z/VM の下で Linux ゲストに外部ネットワーク接続を行うには、OSA アダプターを Linux ゲストに直接接続してください。

IBM Spectrum Protect サーバー・パフォーマンスのための Windows システムのチューニング

Windows 環境で稼働している IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを向上させるために、複数のアクションを実行することができます。

手順

以下のアクションがパフォーマンスの向上に役立ちます。

- ディスク・ボリューム上の NTFS ファイル圧縮を無効にします。パフォーマンスが低下する可能性があるため、IBM Spectrum Protect サーバーが使用するディスク・ボリュームでは NTFS ファイル圧縮を使用しないでください。
- ローカル・クライアントを使用している場合は、共有メモリ通信方式を使用します。Windows システム上のローカル・クライアントを使用する場合に、バックアップおよびリストアのパフォーマンスを最適なものにするには、共有メモリ通信方式を使用します。この方式は、**COMMETHOD** オプション・セットをサーバー・オプション・ファイルおよびクライアント・オプション・ファイルの SHAREDMEM に組み込むことで使用されます。
- IBM Spectrum Protect サーバーが VMware ゲスト環境内にある場合は、VMXNET 3 ネットワーク・アダプターを使用します。VMware データ・ストアで仮想ディスクを使用するより、サーバー・データベース、ログ・ファイル、およびストレージに使用されるすべてのディスクを、マップされたロー LUN として供給してください。
- 追加アクションが IBM Spectrum Protect クライアントおよびサーバーのパフォーマンスに影響する可能性があります。
 - Windows 8 Defender は、特に小容量のファイルの場合に、IBM Spectrum Protect バックアップおよびリストアのスループットを顕著に低下させる可能性があります。Windows 8 でのバックアップおよびリストアのパフォーマンスを向上させるには、以下のいずれかの方法を使用します (セキュリティ・リスクが増加する可能性があります)。
 - Windows 8 Defender を無効にします。「スタート」>「管理ツール」>「コンピューターの管理」>「サービスとアプリケーション」>「サービス」をクリックします。サービスのリストで Windows 8 Defender を見つけます。「**Windows Defender**」を右クリックし、「プロパティ」を選択します。「スタートアップの種類」属性を「無効」に変更します。
 - Windows 8 Defender サービスを無効にしない場合は、バックアップ・エラーまたはリストア・エラーがある特定のドライブを除外します。システム上に複数の論理ドライブがある場合は、この方法を使用します。ドライブの除外は、Windows 8 Defender サービスを無効にするよりセキュリティ・リスクが低くなります。
 - アンチウィルス・ソフトウェアは、バックアップのパフォーマンスに悪影響を与える可能性がある。
 - 未使用のサービスは使用不可にするか、またはインストールしない。
 - 未使用のネットワーク・プロトコルは使用不可にするか、またはインストールしない。
 - バックグラウンド・アプリケーション・パフォーマンスを優先する。
 - スクリーン・セーバーを無効にする。
 - ページング・ファイルがフラグメント化されていないことを確認する。
 - すべてのデバイス・ドライバー (特に新しいハードウェアのデバイス・ドライバー) が最新であることを確認する。

サーバー・パフォーマンスへの Secure Sockets Layer (SSL) の影響

Secure Sockets Layer (SSL) は、IBM Spectrum Protect のクライアントとサーバーとの間に 機密保護機能のある通信を提供しますが、システム・パフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。

SSL が必要な場合は、SSL が必要なセッションにのみ SSL を使用し、増加した要件を処理するために IBM Spectrum Protect サーバー・システムにプロセッサ・リソースを追加してください。あるいは、代わりに SSL 機能を提供するルーターやスイッチのようなネットワーク・デバイスなど、他のオプションを試行してください。

LDAP ディレクトリー・サーバーの使用: パフォーマンスへの影響

LDAP サーバーを使用して管理者およびノードのパスワードを認証している場合、パフォーマンスに多少の影響がある場合があります。

ローカル認証の代わりに Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) サーバーを使用して認証を行う場合、使用されるプロセッサ・リソースは増加します。IBM 研究所のテストでは、LDAP を使用することで約 5 % の影響があることが示されています。

LDAP サーバー認証と組み合わせて Secure Sockets Layer (SSL) セッションを使用している場合、転送するデータ量が少ないセッションでは、パフォーマンスに対する追加の影響はほとんどありません。転送するデータ量が多いセッションの場合、SSL はすべてのデータを暗号化するため、パフォーマンスに対して重大な影響があることが予想されます。

第 12 章 サーバーのディスク・ストレージのチューニング

ディスク・ストレージ・システムには、異なる作動特性があり、IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを向上させるために構成およびチューニングすることができます。

このタスクについて

ご使用のディスク・ストレージ・システムの構成方法、および IBM Spectrum Protect のオペレーティング・システムに関する情報を確認してください。

IBM Spectrum Protect のディスク・システムのチューニングの原則

操作を最適化するために、ディスク・ストレージの多くの側面を検討することができます。ほとんどのシステムでは、サーバー・データベース、ログ、およびストレージ・プールを分離することは、IBM Spectrum Protect 構成のパフォーマンスを向上させるための鍵となります。

より優れたディスク・ストレージ・パフォーマンスを実現するためには、以下の原則が鍵になります。

- パフォーマンスと容量の両方について、ディスク・ストレージを選択および構成します。検討すべき要因は、適切な容量だけではありません。
- ほとんどのディスク・システムでは、1 次 IBM Spectrum Protect サーバーのコンポーネントは、相互に分離します。必ず、サーバー・データベース、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびストレージ・プールが、それぞれ異なる場所にあるようにしてください。
- そのシステムをモニターします。システム上の作業負荷が増加することで、ストレージの追加や構成の変更が必要となる場合があります。パフォーマンスの低下に対するトラブルシューティングを行うために、厳密な変更コントロールを実施してください。
- ミラーリングを、1 つのタイプのミラーリングに制限します。例えば、オペレーティング・システムがミラーリングを行うようにセットアップされている場合、IBM Spectrum Protect サーバーで活動ログをミラーリングする (**MIRRORLOGDIRECTORY** サーバー・オプション) 構成は行わないでください。
- サーバー保守操作 (有効期限切れ、データベース表、索引再編成など) が実行されていることを確認します。152 ページの『日次操作のスケジュールのチューニング』を参照してください。

ディスク・ストレージの全体図と、そのディスク・ストレージがご使用の環境での操作にどのように関連しているかを理解してください。ディスクの構成だけでなく、パフォーマンスに関連する構成全体を調査する必要があります。以下のすべての項目が影響します。

ディスク・ストレージ・システムの選択と構成

- ディスクのタイプと速度。回転速度も高速でない場合は、大容量のディスクが適していない場合があります。
- ディスクのレイアウト
- RAID のタイプ
- ファイル・システムのタイプとマウント・オプション

サーバー・システム・ハードウェアとその構成

- プロセッサの速度と数、およびメモリー容量
- IBM Spectrum Protect の複数インスタンスが同じシステム上で稼働しているか、および同じディスク・ストレージを使用しているかどうか
- ホスト・バス・アダプター (HBA) の速度
- HBA がディスク操作専用であるかどうか。ディスクとテープで共有している HBA では、パフォーマンス問題が発生する可能性があります。
- ディスクが他のシステムまたはアプリケーションと共有されているかどうか。

関連資料

[サーバー・データベース・ディスクのチェックリスト](#)

チェックリストを使用して、サーバーがインストールされているシステムが、ハードウェアおよびソフトウェア構成の要件を満たしているかを確認します。

[サーバーの回復ログ・ディスクのチェックリスト](#)

サーバーの回復ログは、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびミラーリングとフェイルオーバー用のオプション・ログから構成されます。チェックリストを使用して、ログに使用しているディスク・システムが、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性および構成を備えていることを確認します。

ディスク・システム・タイプ

ディスク・システムの選択は、使用可能な構成オプションに影響します。ディスク・システムをどのように構成するかは、IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスに影響します。例えば、ディスク・システムは、RAID アレイを作成するために個々のディスク装置をどのように編成することができるかによって変わります。

以下のリストは、IBM Spectrum Protect ディスク・ストレージに使用できる各種システム・タイプを示しています。

ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) システム

ソリッド・ステート・ドライブ・テクノロジー (フラッシュ・メモリーとも呼ばれる) は、最高レベルのパフォーマンスを提供し、1 秒当たりの入出力操作 (IOPS) の速度は他のストレージ・システムと比較して非常に高速です。SSD の処理速度は、ディスク・ドライブよりメモリーに近い速度です。SSD には、プラッターを回転させたりアームを正しい位置に移動させることによる遅延がありません。

IBM Spectrum Protect ストレージに SSD を使用する場合は、必ず、エンタープライズ・レベルの品質の SSD を使用してください。

IBM DS8000® シリーズ

DS8000 シリーズは、数種類の RAID タイプ (RAID 5 および RAID 10 を含む) を使用することができる高ハイパフォーマンス・ディスク・システムです。アレイのサイズは、ディスク装置の数の観点から見た場合、固定です。したがって、DS8000 シリーズの装置は、固定数の RAID アレイ (ランク) を持っています。

IBM DS5000 シリーズ

DS5000 シリーズのミッドレンジ・ディスク・システムは、幅広い種類のディスク構成を管理できます。わずか 2 個のディスクから数十個ものディスクを持つ RAID アレイまでを作成することができます。IBM Spectrum Protect データベース用に小容量の RAID アレイを使用し、IBM Spectrum Protect ディスク・ストレージ・プール用に大容量のアレイを使用することができます。

IBM Storwize® V7000

Storwize V7000 システムは、RAID ストレージを仮想化するミッドレンジ・ストレージです。システムは、一連のドライブ・エンクロージャーで構成されます。ドライブをアレイに構成し、そのアレイからボリュームを作成します。複数の装置タイプを使用してシステムを構成することができます。複数の装置タイプを使用する場合は、高速ディスクまたは SSD をサーバー・データベース用に使用し、低コストで大容量のディスクをストレージ・プール用に使用することができます。

IBM Storwize V3700 は、Storwize V7000 と同様の特性を持つエントリー・レベルのシステムです。

ディスク・システムの先読み処理の最適化

ほとんどの拡張ディスク・システムは、ディスクが順次読み取りを検出できる場合、読み取り操作のパフォーマンスを自動的に最適化することができます。ディスク・システムが順次読み取りを検出すると、次に読み取るデータをキャッシュに入れるか、少なくともその読み取りを進行中にすることができます。

ディスク・システムは、LUN ごとのベースで順次読み取りを検出します。ただし、同じ LUN で複数の読み取りが進行中の場合、順次読み取りが検出されない場合があります。ディスク・システムは LUN 内のファイル・システムまたはファイルを認識せず、アクセスしているブロックのみを識別します。1 つの LUN で 2 つの順次読み取りが進行中の場合、アクセスされているブロックは順次ブロックとして応答しなくなります。それらのブロックは別々の場所から来ているように見え、通常、先読みの最適化は停止します。

IBM Spectrum Protect に適したタイプのストレージ・テクノロジーの選択

各ストレージ・デバイスには、異なる容量とパフォーマンスの特性があります。これらの特性は、どのデバイスが IBM Spectrum Protect での使用により適しているかに影響します。

手順

- 次の表を確認し、サーバーが必要とするストレージ・リソースを提供するのに適したストレージ・テクノロジーを選択してください。

表 24. IBM Spectrum Protect 要件を提供するためのストレージ・テクノロジー・タイプ				
ストレージ・テクノロジー・タイプ	データベース	活動ログ	アーカイブ・ログとフェイルオーバー・アーカイブ・ログ	ストレージ・プール
ソリッド・ステート・ディスク (SSD)	<p>次の状況の場合は、データベースを SSD に配置します。</p> <ul style="list-style-type: none"> IBM Spectrum Protect データ重複排除を使用している場合。 毎日 8 TB を超える新規データをバックアップする場合。 	<p>IBM Spectrum Protect データベースを SSD に配置する場合、ベスト・プラクティスとしては、活動ログを SSD に配置します。使用可能なスペースがない場合は、代わりに高パフォーマンス・ディスクを使用してください。</p>	<p>SSD は、データベースおよび活動ログに使用するために節約してください。アーカイブ・ログとフェイルオーバー・アーカイブ・ログは、低速なストレージ・テクノロジー・タイプに配置することができます。</p>	<p>SSD は、データベースおよび活動ログに使用するために節約してください。ストレージ・プールは、低速なストレージ・テクノロジー・タイプに配置することができます。</p>
<p>高パフォーマンス・ディスクは、以下の特性を備えています。</p> <ul style="list-style-type: none"> 15k rpm ディスク ファイバー・チャネルまたはシリアル接続 SCSI (SAS) インターフェース 	<p>高パフォーマンス・ディスクは、以下の状況で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> サーバーがデータ重複排除を行わない場合。 サーバーがノード複製を行わない場合。 <p>サーバー・データベースは、そのログとストレージ・プール、および他のアプリケーションのデータから切り離してください。</p>	<p>高パフォーマンス・ディスクは、以下の状況で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> サーバーがデータ重複排除を行わない場合。 サーバーがノード複製を行わない場合。 <p>パフォーマンスと可用性を確保するために、活動ログはサーバー・データベース、アーカイブ・ログ、およびストレージ・プールから切り離してください。</p>	<p>アーカイブ・ログおよびフェイルオーバー・アーカイブ・ログに高パフォーマンス・ディスクを使用することができます。可用性を確保するために、これらのログはデータベースおよび活動ログから切り離してください。</p>	<p>ストレージ・プール用の高パフォーマンス・ディスクは、以下の状況で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> データが頻繁に読み取られる場合。 データが頻繁に書き込まれる場合。 <p>パフォーマンスと可用性を確保するために、ストレージ・プール・データはサーバー・データベースとログ、および他のアプリケーションのデータから切り離してください。</p>

表 24. IBM Spectrum Protect 要件を提供するためのストレージ・テクノロジー・タイプ (続き)				
ストレージ・テクノロジー・タイプ	データベース	活動ログ	アーカイブ・ログとフェイルオーバー・アーカイブ・ログ	ストレージ・プール
<p>中パフォーマンス・ディスクまたは高パフォーマンス・ディスクは、以下の特性を備えています。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10k rpm ディスク - ファイバー・チャネルまたは SAS インターフェース 	<p>ディスク・システム内で異なるディスク・テクノロジーを混用する場合は、高速なディスクをデータベースおよび活動ログに使用します。サーバー・データベースは、そのログとストレージ・プール、および他のアプリケーションのデータから切り離してください。</p>	<p>ディスク・システム内で異なるディスク・テクノロジーを混用する場合は、高速なディスクをデータベースおよび活動ログに使用します。パフォーマンスと可用性を確保するために、活動ログはサーバー・データベース、アーカイブ・ログ、およびストレージ・プールから切り離してください。</p>	<p>アーカイブ・ログおよびフェイルオーバー・アーカイブ・ログに中パフォーマンスまたは高パフォーマンス・ディスクを使用することができます。可用性を確保するために、これらのログはデータベースおよび活動ログから切り離してください。</p>	<p>ストレージ・プール用の中パフォーマンス・ディスクまたは高パフォーマンス・ディスクは以下の状況で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> - データが頻繁に読み取られる場合。 - データが頻繁に書き込まれる場合。 <p>パフォーマンスと可用性を確保するために、ストレージ・プール・データはサーバー・データベースとログ、および他のアプリケーションのデータから切り離してください。</p>
SATA、Network Attached Storage	<p>データベースにはこのストレージを使用しないでください。XIV ストレージ・システムにはデータベースを配置しないでください。</p>	<p>活動ログにはこのストレージを使用しないでください。</p>	<p>これらのログは一度だけ書き込みが行われ、読み取りも頻繁に行われないため、この低速なストレージ・テクノロジーを使用することができます。</p>	<p>低速ストレージ・テクノロジーは、以下の状況で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> - データが頻繁に書き込まれない場合 (一度だけの書き込みなど)。 - データが頻繁に読み取られない場合。
テープおよび仮想テープ				<p>長期間保存する場合、あるいはデータを頻繁に使用しない場合に使用します。</p>

System Storage DS8000 シリーズのストレージ・システムのチューニング

IBM System Storage® DS8000 シリーズのストレージ・システムは高速で、大量の入出力を管理するために設計されています。

このタスクについて

DS8000 シリーズのストレージ・システムは、RAID 5 および RAID 10 アレイで構成することができます。アレイ内のディスク装置の数は固定です。ストライプまたはセグメント・サイズは、自動的に設定されます。DS8000 シリーズのストレージ・システムでは、キャッシュをチューニングすることはできません。例えば、サーバー・データベースに使用する LUN のキャッシュを無効にすることはできません。通常、キャッシュをチューニングできないことは問題ではありません。これらのシステムは、一般的に大容量のキャッシュを持っているためです。

手順

パフォーマンスを最適にするために、以下の指針に従ってください。

- IBM Spectrum Protect データベース、活動ログ、アーカイブ・ログ、およびディスク・ストレージ・プールは、それぞれ異なるエクステント・プールに配置します。

この配置では、使用するストレージは増加しますが、パフォーマンスは向上します。

- できるだけ多くのランクにサーバー・コンポーネントを分散させます。ランクは、異なるデバイス・アダプター・ペア上にあります。
- IBM Spectrum Protect が使用するランクを共有しているその他のアプリケーションを最小化します。
- できるだけ多くのアダプターを使用して LUN にアクセスします。
- 複数の IBM Spectrum Protect サーバーで 1 つの DS8000 シリーズのストレージ・システムを使用している場合は、すべてのサーバー・データベースを 1 つのランク・セットに配置します。サーバー用のすべてのストレージ・プールを別のランク・セットに配置します。
- ご使用の環境のディスク・システム構成の結果をテストおよびモニターします。

System Storage DS5000 シリーズおよびその他の IBM ミッドレンジ・ストレージ・システムのチューニング

IBM System Storage DS5000 シリーズおよびその他の IBM ミッドレンジ・ストレージ・システムは、IBM Spectrum Protect で使用するための構成方法において、大きな柔軟性を提供します。

このタスクについて

このシステムには、以下の特性があります。

- 多くのタイプの RAID を使用することができます。
- LUN 当たりのディスク数に柔軟性があります。
- 各 LUN ごとにセグメントまたはストライプ・サイズおよびキャッシュを設定することができます。
- 各モデルによって異なるディスク・タイプが搭載されています (ファイバー・チャネルまたは SATA)。
- さまざまな容量のシステム・キャッシュを選択可能ですが、通常は System Storage DS8000 シリーズなどのシステム内のキャッシュより小さい容量です。

手順

- IBM ミッドレンジ・ディスク・システムで最適なパフォーマンスを得るためには、IBM Spectrum Protect データベース、回復ログ、およびストレージ・プールを分離し、それぞれを異なる物理スピンドル上に配置します。

例では、これらのタイプのディスク・システムを構成する方法を示しています。

- [188 ページの『DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・データベース用のレイアウト例』](#)
- [190 ページの『DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー回復ログ用のレイアウト例』](#)
- [191 ページの『DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・ストレージ・プールのレイアウト例』](#)

IBM Spectrum Protect 操作のディスク入出力の特性

一般に、IBM Spectrum Protect のストレージ・プールの読み取り / 書き込みには、256 KB の入出力サイズが使用されます。

8 KB と 32 KB のページ・サイズを使用すると、IBM Spectrum Protect データベースが使用する入出力は変化します。場合によっては、データベース・マネージャーがプリフェッチする量が大きくなる可能性があります。

IBM Spectrum Protect が 8 KB と 32 KB の入出力サイズを要求する可能性がある一方で、オペレーティング・システムが異なる入出力の実行方法を選択する場合があります。異なる方法で入出力を実行した場合、ディスク・システムに送信される入出力量が増減します。

IBM Spectrum Protect はほとんどの場合、ファイル・システム・キャッシュを使用しないようにして、直接入出力の使用を試みます。キャッシュを使用しないことにより、プロセッサの効率性とパフォーマンスが向上します。オペレーティング・システムのパラメーターを使用してファイル・システム・キャッシュをチューニングした場合は、この理由により、まったく効果がないことがあります。

DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・データベース用のレイアウト例

例では、DS5000 シリーズのファイバー・チャンネル・ディスクを使用する場合に、指針に従ってサーバー・データベースを構成する方法をいくつか示しています。この例では、各構成を選択した場合の利点と欠点を示しています。

要確認: 必ず、サーバー・データベース、回復ログ、およびストレージ・プールを異なるディスク上に配置してください。

例 1: 小規模サーバーに適したレイアウト

データベース用に 5 個のディスクを使用し、以下の特性を持つようにディスクをセットアップすることができます。188 ページの図 25 を参照してください。

- 4+1 RAID 5 アレイにディスクを構成する。
- ストライプ・サイズを 256 KB に設定する。
- データベース用に 1 つのディレクトリー (コンテナとも呼ばれる) と 1 つの論理ボリュームを定義する。
- 次のように、**DB2_Parallel_IO** 環境変数を設定する。

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```

サーバーのデータベース・マネージャーである IBM Db2 プログラムは、ディスク間で負荷のバランスを取るときにこの値を使用します。

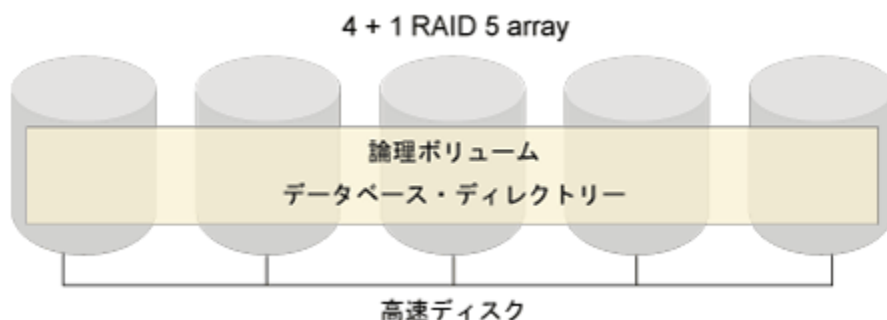


図 25. 小規模サーバーのデータベース・レイアウト

このレイアウトには、以下の利点があります。

- このレイアウトは、最適なストライプ・サイズの指針に従っています。
- このレイアウトは、論理ボリュームとコンテナを 1 対 1 で対応させるという指針に従っています。

このレイアウトには、以下の欠点があります。

- システムのキャッシュが小さい場合、パリティ・ビットの書き込み操作がパフォーマンスに影響する可能性があります。
- このレイアウトでは、データベース用のコンテナが 1 つしかありません。通常、この構成は最適ではありませんが、小規模のサーバー作業負荷では問題ない場合もあります。
- データベースおよびデータベース・インデックスが、5 個のディスク間にしか分散されません。

例 2: RAID 10 を使用する、より良好なレイアウト

データベース用に 8 個のディスクを使用し、以下の特性を持つようにディスクをセットアップすることができます。189 ページの図 26 を参照してください。

- 4+4 RAID 10 アレイにディスクを構成する。
- ストライプ・サイズを 256 KB に設定する。
- データベース用に 1 つのディレクトリー (コンテナとも呼ばれる) と 1 つの論理ボリュームを定義する。
- 次のように、**DB2_Parallel_IO** 環境変数を設定する。

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```

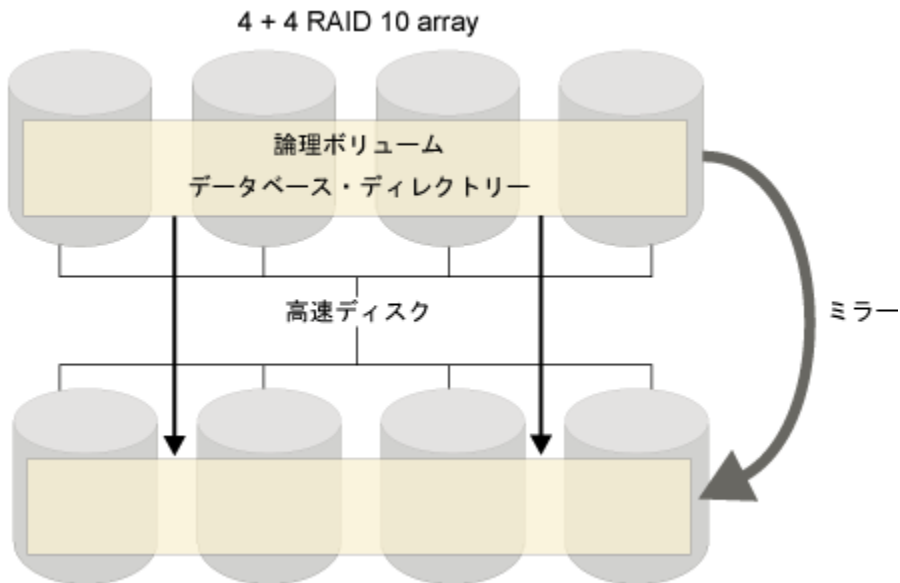


図 26. 1 つの RAID 10 アレイで 8 個のディスクを使用するデータベース・レイアウト

このレイアウトには、以下の利点があります。

- このレイアウトは、最適なストライプ・サイズの指針に従っています。
- このレイアウトは、論理ボリュームとコンテナを 1 対 1 で対応させるという指針に従っています。
- このシステムには、パリティ書き込み操作のパフォーマンス・コストがありません。
- サーバー・データベースでは、RAID 10 が最適な選択です。この構成では 2 セットのディスクを使用するため、データベースの読み取りが高速になります。

このレイアウトには、以下の欠点があります。

- このレイアウトでは、データベース用のコンテナが 1 つしかありません。通常、この構成は最適ではありませんが、小規模のサーバー作業負荷では問題ない場合もあります。
- このレイアウトでは、RAID 5 の代わりに RAID 10 を使用するため、例 1 の 2 倍のディスクが必要です。

例 3: RAID 10 と追加コンテナを使用する、より良好なレイアウト

データベース用に 16 個のディスクを使用し、以下の特性を持つようにディスクをセットアップすることができます。190 ページの図 27 を参照してください。

- 2 つの 4+4 RAID 10 アレイにディスクを構成する。
- ストライプ・サイズを 256 KB に設定する。
- データベース用に 2 つのディレクトリー (コンテナとも呼ばれる) と 2 つの論理ボリュームを定義する。
- 次のように、**DB2_Parallel_IO** 環境変数を設定する。

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```

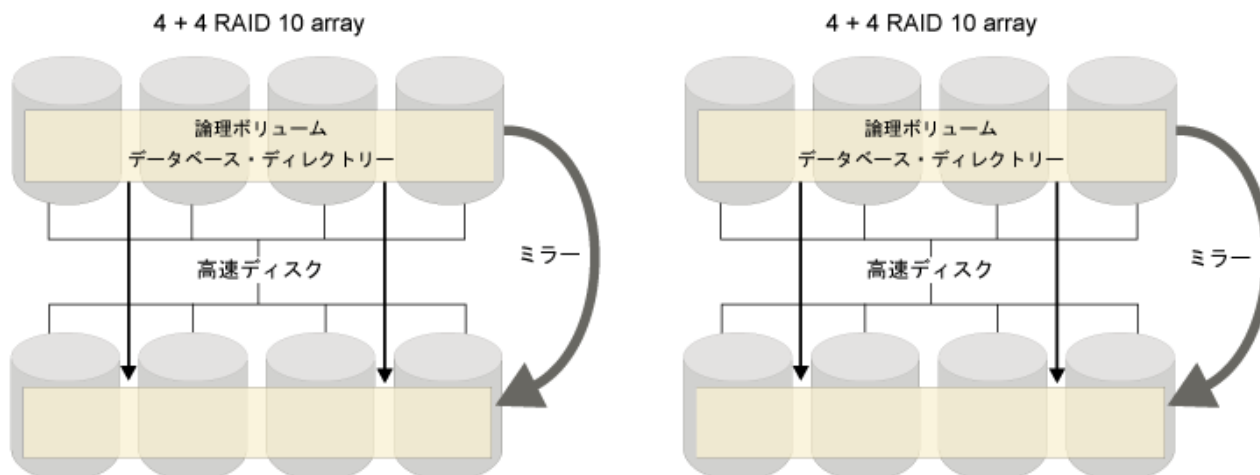



図 27. 2つの RAID 10 アレイで 16 個のディスクを使用するデータベース・レイアウト

このレイアウトには、以下の利点があります。

- このレイアウトは、最適なストライプ・サイズの指針に従っています。
- このレイアウトは、論理ボリュームとコンテナを 1 対 1 で対応させるという指針に従っています。
- このシステムには、パリティ書き込み操作のパフォーマンス・コストがありません。
- サーバー・データベースでは、RAID 10 が最適な選択です。この構成では 2 セットのディスクを使用するため、データベースの読み取りが高速になります。
- 物理スピンドルが増えることは、データベースの読み取りおよび書き込み操作のパフォーマンスが向上することを意味します。
- データベース・コンテナが増えることは、Db2 ソフトウェアがプリフェッチできるデータが増えることを意味します。

このレイアウトでは、他の例より多くのディスクが必要になるという欠点があります。

DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー回復ログ用のレイアウト例

例では、DS5000 シリーズのファイバー・チャンネル・ディスクを使用する場合に、指針に従ってサーバー回復ログを構成する方法をいくつか示しています。活動ログは、最も高速な特性を持つディスク上に配置されます。

要確認: 必ず、サーバー・データベース、回復ログ、およびストレージ・プールを異なるディスク上に配置してください。

例 1: RAID を使用しない良好なレイアウト

この例では、RAID アレイとして構成されていないディスクは、回復ログに使用されます。このタイプの配置は、JBOD (単なるディスクの集まり) と呼ばれます。活動ログ、アーカイブ・ログ、およびフェイルオーバー・アーカイブ・ログは、異なるディスク上に配置されます。

このレイアウトには、以下の利点があります。

- ディスクのキャッシュ先読みが使用されています。
- 活動ログ、アーカイブ・ログ、およびフェイルオーバー・アーカイブ・ログの分離は、指針に従っています。
- 活動ログは、最も高速なディスク上に配置されています。

このレイアウトには、以下の欠点があります。

- このレイアウトには、単一障害点があります。例えば、活動ログ用のディスクに障害が発生した場合、RAID による復旧の補助を受けることができません。
- 活動ログに関するすべてのファイルが 1 つのディスク上にあるため、ファイルを分散させる場合と比較して低速になります。

例 2: RAID 1 を使用する、より良好なレイアウト

この例では、活動ログおよびアーカイブ・ログに RAID 1 ディスクを使用します。この例には、以下の特性があります。

- RAID 1 は、活動ログのミラーとして動作します。代わりに、IBM Spectrum Protect サーバー・オプションの **MIRRORLOGDIRECTORY** を使用して、活動ログをミラーリングすることもできます。
- アーカイブ・ログには RAID 1 が使用されます。
- アーカイブ・フェイルオーバー・ログ用のディスクは RAID 1 ではありません。このログは、他のログほどサーバー操作にとって重要ではないためです。

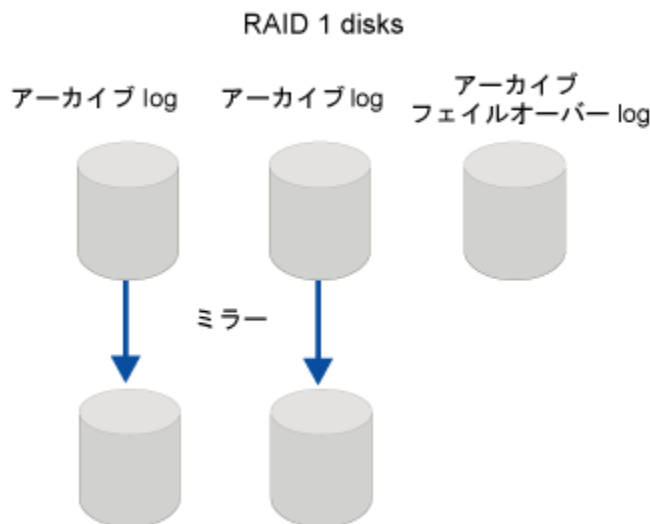


図 28. RAID 1 を使用したログのレイアウト

このレイアウトには、以下の利点があります。

- 高速のファイバー・チャネル・ディスクが使用されています。
- ディスクのキャッシュ先読みが使用されています。
- 活動ログとアーカイブ・ログの配置場所に RAID 1 が使用されています。これにより、それらのログの単一障害点が除去されます。

活動ログのファイルがすべて 1 つのディスク上にあるため、パフォーマンスが低速になる可能性があります。

DS5000 シリーズ・ディスク上のサーバー・ストレージ・プールのレイアウト例

例では、DISK デバイス・クラスと DS5000 シリーズのディスクを使用して、指針に従ってストレージ・プールを構成する方法を示しています。

要確認: 必ず、サーバー・データベース、回復ログ、およびストレージ・プールを異なるディスク上に配置してください。

レイアウト例

この例では、DS5000 シリーズ・システムのファイバー・チャネルまたは Serial Advanced Technology Attachment (SATA) ディスクは、以下の特性を持つように構成されています。

- ディスクは、4+1 RAID 5 アレイに構成されています。ストライプ・サイズは 256 KB です。
- ディスク上に 4 つの論理ボリュームが定義されています。IBM Spectrum Protect では、これらのボリュームは、ランダム・アクセス (DISK) ストレージ・プール用の 4 つのストレージ・プール・ボリュームとして定義されます。

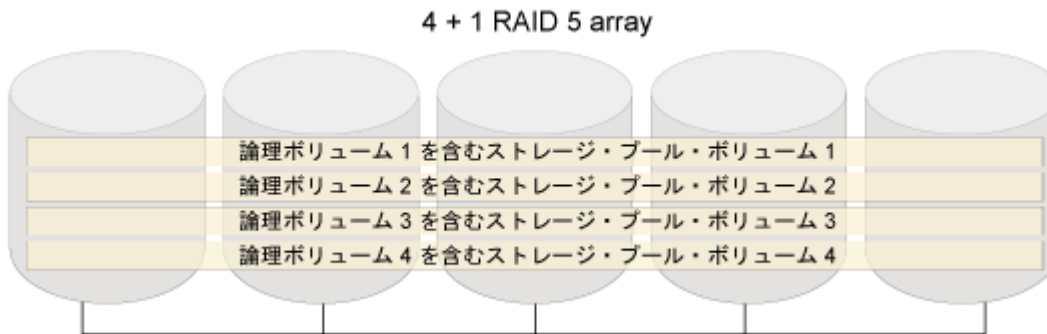


図 29. 4 + 1 RAID 5 を使用したストレージ・プール・レイアウト

このレイアウトには、以下の利点があります。

- このレイアウトは、ストライプ・サイズの推奨に従っています (フル・ストライプ書き込み)。
- このレイアウトは、 $n + 1$ RAID アレイのボリュームを n 個以下にするという指針に従っています。

パリティの書き込み操作に対するパフォーマンス・コストが発生するという欠点があります。ディスク・システムのキャッシュが適切であれば、パリティの書き込み操作によってパフォーマンス問題が発生しない場合もあります。

Storwize V7000 および V3700 システムのチューニング

IBM Storwize V7000 は、IBM Spectrum Protect で使用するのに理想的なディスク・システムです。複数の装置タイプを使用してシステムを構成できるため、高速ディスクまたは SSD をサーバー・データベース用に使用し、低コストで大容量のディスクをストレージ・プール用に使用することができます。

このタスクについて

Storwize V7000 には、Easy Tier[®] 機能が組み込まれています。この機能は、システムを中断することなく、頻繁にアクセスされるデータを自動的に HDD から SSD ディスクに移動します。この機能を使用することで、データベース全体を SSD に配置することなく、SSD の速度の利点の大部分をサーバー・データベースに利用できるようにシステムを構成することができます。

IBM Storwize V3700 は、Storwize V7000 と同様の機能を持つエントリー・レベルのシステムです。Storwize V3700 も IBM Spectrum Protect で使用するのに適したディスク・システムです。

Storwize V7000 システムを使用した構成例

この例では、IBM Spectrum Protect サーバー用に IBM Storwize V7000 システムを構成する方法を示しています。この例では、サーバーは、データベース用に 2 TB、ストレージ・プール用に 58 TB がディスク上に必要です。

この構成では、以下のコンポーネントが使用されています。

- 1 つの Storwize V7000 ディスク・コントロール・エンクロージャー (24 個の 2.5 型ディスク装置を保持可能)
- 3 つの Storwize V7000 ディスク拡張エンクロージャー (それぞれ 24 個の 2.5 型ディスク装置を保持可能)

合わせて、これらのエンクロージャーで最大 96 個のディスク装置を保持できます。ディスク仕様と構成については、以下の表を参照してください。すべてのディスクが 2.5 型ディスクです。

サーバー・ストレージ要件	ディスク容量	ディスクの速度とタイプ	ディスク数	RAID タイプ	RAID アレイの数	使用量
データベース	300 GB	15k rpm SAS HDD	12	4 + P RAID 5	2	<p>これらのディスクは、2つのスペア・ディスクを備えた2つの4 + P RAID 5 アレイ上にデータベース用のスペースを提供します。</p> <p>最適なパフォーマンスを得るために、データベースには SSD ディスクで Easy Tier 機能を使用してください。Easy Tier 機能は、データベースのみに使用し、ログやストレージ・プールには使用しないでください。</p> <p>データ重複排除、ノード複製、あるいはその両方を使用している場合は、データベース用に SSD ディスク装置を置き換えるか、いくつかの SSD 装置を追加して Easy Tier 機能を使用してください。</p>
活動ログとアーカイブ・ログ	300 GB	15k rpm SAS HDD	4	RAID 0	2	<p>これらのディスクは、2つの RAID 0 アレイ上にアーカイブ・ログと活動ログ用のスペースを提供します。スペア・ディスクは、データベース用のディスクと共有されます。</p>
ストレージ・プール	900 GB	10k rpm SAS HDD	80	6 + P RAID 5	11	<p>これらのディスクは、58 TB のストレージ・プール用のスペースを提供します。このディスクは、11 個の 6 + P RAID 5 アレイで構成され、3つのスペア・ディスクを備えています。</p> <p>ストレージ・プールのスループットに、高速な 10k rpm ドライブが必要ではない場合は、7.2k rpm ニアライン SAS HDD ドライブを使用することも可能です。低速なディスクがスループット要件を満たすことができるかを確認してください。</p> <p>より大きなストレージ・プール容量が必要な場合は、エンクロージャーを追加します。</p>

ディスク・パフォーマンスのためのオペレーティング・システムの構成

使用しているオペレーティング・システムの構成およびファイル・システムのタイプは、ディスクのパフォーマンスに影響します。IBM Spectrum Protect サーバーのパフォーマンスを最適にするために、これらの項目をどのように構成するかを確認します。

このタスクについて

ディスク・パフォーマンスに影響するパラメーターは、オペレーティング・システムによって異なります。

ディスク・パフォーマンスのための AIX システムの構成

ほとんどのケースでは、IBM Spectrum Protect には JFS2 ファイル・システムを使用します。使用しているディスクのキュー項目数を調査してください。

手順

- LAN フリー操作にディスクを使用している場合を除き、IBM Spectrum Protect データベース、回復ログ、およびディスク・ストレージ・プールには、JFS2 ファイル・システムを使用してください。LAN フリー操作にディスクを使用している場合は、共有ストレージ・プールに General Parallel File System (GPFS) を使用します。

特に IBM Spectrum Protect データベース・バックアップが FILE デバイス・クラスに保管されている場合は、**mount** コマンドで JFS2 **rbrw** オプションを使用します。

- IBM Spectrum Protect に使用される IBM 以外のディスクのキュー項目数は、デフォルトでは小さい場合が多くあります。キュー項目数が 32 未満の場合、ディスク・システムの資料を参照するか、製造メーカーに問い合わせ、キュー項目数の指針について確認してください。キュー項目数を変更するには、[AIX 製品情報](#)を参照してください。

ディスク・パフォーマンスのための Linux システムの構成

IBM Spectrum Protect 用のディスクを構成する場合、論理ボリューム・マネージャー (LVM) を使用します。

手順

- IBM Spectrum Protect コンポーネントが使用するすべてのディスクについて、Linux 論理ボリューム・マネージャー (LVM) を使用して、ディスク LUN 上に論理ボリュームを作成します。

適応先読み能力を提供するディスク・システム (エンタープライズ・タイプのディスク・システムなど) 上のすべての論理ボリュームについて、LVM 先読みを 0 に設定します。

さらにスペースが必要な場合、論理ボリュームには、ボリュームおよびファイル・システムを拡張する簡単な方法があります。LVM は、ストライピングも提供します。ストライピングを使用すると、順次入出力のパフォーマンスを向上させることができます。

- IBM Spectrum Protect データベースおよびログには、ext3 または ext4 ファイル・システムのいずれかを使用します。

ベスト・プラクティスとして、ご使用のオペレーティング・システムとレベルに基づいて、以下のファイル・システムを使用してください。

- Red Hat Enterprise Linux x86_64 の場合、ext3 または ext4 ファイル・システムを使用します。Red Hat Enterprise Linux 6.4 以降がインストールされている場合のみ、ext4 ファイル・システムを使用します。
- SUSE Linux Enterprise Server および Red Hat Enterprise Linux ppc64 の場合、ext3 ファイル・システムを使用します。

- IBM Spectrum Protect ストレージ・プールには、ext4 ファイル・システムを使用します。ストレージ・プールに使用する場合、ext4 ファイル・システムには以下の利点があります。

- ストレージ・プール・ボリュームを割り振るために各入出力ブロックを書き出す必要がありません。これにより、**DEFINE VOLUME** コマンドのパフォーマンスが向上します。
- ファイルおよびフリー・スペースのフラグメント化を回避することができます。これにより、読み取りおよび書き込みパフォーマンスが向上します。
- 新規ボリュームを定義する際に、実行中の IBM Spectrum Protect サーバー・アクティビティに悪影響を与えません。

第 13 章 クライアント・パフォーマンスのチューニング

IBM Spectrum Protect クライアントのパフォーマンスを最適化することができます。データのバックアップ方式を検討し、ご使用の環境に最適な方式を選択します。クライアント・オプションに関する情報を確認し、必要に応じて構成設定を調整します。

最適なクライアント・バックアップ方式の選択

バックアップ/アーカイブ・クライアントをいくつかの手法を使用して、各種タイプのバックアップ処理中に最高のパフォーマンスを確実に得ることができます。

このタスクについて

ほとんどのシチュエーションでは、増分バックアップが最も包括的なバックアップ方式です。この方式は、ローカル・システムでのファイルの変更を検出するための最適な方式で、ファイルの個別リストアを実行する機能を備えています。

ただし、増分バックアップの成功を妨げる主要な要因として、次の 2 つが挙げられます。

- 使用可能なメモリーの容量
- バックアップ時間枠の長さ

増分バックアップでは、IBM Spectrum Protect サーバーが認識しているファイルのリストをメモリーが保持するため、メモリーを集中的に使用する可能性があります。そのため、増分バックアップに必要なメモリーは、バックアップを行うファイル・システム内にあるファイル数に比例します。ご使用のシステムに十分なメモリーがない場合、増分バックアップが失敗する可能性があります。クライアントがファイル・システムをスキャンするのに要する時間と変更されたデータの量も、スケジュールされたバックアップ時間枠内にバックアップ処理が完了しない一因となる可能性があります。メモリー効率の良いバックアップおよびジャーナル・ベースのバックアップでは、メモリー内にすべてのファイル・リストは保持しません。

以下の一般ガイドラインを使用して、メモリーおよびバックアップ・ウィンドウの問題を解決してください。

指針	詳細情報
1. 最初に、メモリーの問題をすべて解決します。バックアップ時間枠の問題を解決する前に、メモリーの問題を解決する必要があります。例えば、 <code>memoryefficientbackup yes</code> または <code>memoryefficient diskcachemethod</code> オプションを使用して、数百万個のファイルを含むファイル・システムのバックアップで使用するメモリー要件を削減することができます。	214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』 を参照してください。
2. すべてのバックアップ・ウィンドウの問題を解決します。例えば、毎日変更されるファイルの数が比較的少ない場合、ジャーナル・ベースのバックアップを使用することができます。	230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』 を参照してください。
3. それでもメモリーの問題を解決できない場合は、イメージ・バックアップの使用を検討してください。	202 ページの『イメージ・バックアップ方式』 を参照してください。

使用するバックアップ方式の決定

バックアップ/アーカイブ・クライアントでは、多くのバックアップ手法が選択可能です。プログレッシブ増分バックアップから開始して、必要に応じて他のタイプの増分バックアップやイメージ・バックアップに移行してください。

手順

- 以下の表を使用して、使用するバックアップ方式を決定してください。この表には、お客様が直面する可能性がある一般的なバックアップ・シナリオと、使用する推奨バックアップ方式を示しています。

シナリオ	使用するバックアップ方式
クライアント・システム上で最も包括的なタイプのファイル・バックアップを実行したい。	<ul style="list-style-type: none">- 197 ページの『プログレッシブ増分バックアップ』- 200 ページの『日付による増分バックアップ』
プログレッシブ増分バックアップの利点を活用したいが、メモリー問題が発生する。	<ul style="list-style-type: none">- 198 ページの『メモリー効率の良いバックアップ』- 199 ページの『ディスク・キャッシングを使用したメモリー効率の良いバックアップ』
ファイル・システム内に変更が少ない小容量のファイルが大量にあるが、増分バックアップ処理が割り振られた時間内に完了しない。	198 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップ』
AIX あるいは Linux などのオペレーティング・システムで、論理区画に分割可能な大容量のファイル・システムがある。バックアップしたいファイルへのダイレクト・パスを提供できるようにしたい。	199 ページの『仮想マウント・ポイントのバックアップ』
スケジュールしたバックアップが割り振られた時間内に完了しない。前回のバックアップ以降に変更されたファイルのリストを提供できるアプリケーションがある。この変更されたファイルのリストのみをバックアップすることで、バックアップ処理の速度を向上させたい。	201 ページの『ファイル・リスト・バックアップ』
増分バックアップ操作およびリストア操作のスループットを向上させたい。	201 ページの『複数セッションのバックアップ』
いくつかのタイプの増分バックアップを使用して見たが、スケジュールしたバックアップ処理が割り振られた時間内に完了しない。	<ul style="list-style-type: none">- 202 ページの『イメージ・バックアップ』- 204 ページの『イメージ・バックアップと増分バックアップの組み合わせ』
NetApp vFiler 上のボリュームのバックアップを簡素化したい。	205 ページの『スナップショット差分バックアップ』
IBM Spectrum Protect for Virtual Environments ソフトウェアを使用して、VMware 仮想マシンをバックアップしたい。	<ul style="list-style-type: none">- 207 ページの『仮想マシンの永久増分フルバックアップ』- 207 ページの『仮想マシンの増分永久増分バックアップ』
IBM Spectrum Protect for Virtual Environments ソフトウェアを使用して、Microsoft Hyper-V 仮想マシンをバックアップしたい。	詳しくは、 Hyper-V システムの仮想マシンのバックアップ を参照してください。

シナリオ	使用するバックアップ方式
複数の仮想マシンを同時にバックアップすることで、VMware 仮想マシンのバックアップ速度を向上させたい。	詳しくは、 仮想マシンの並列バックアップ を参照してください。

ファイル・バックアップ方式

ファイル単位でシステムのバックアップを行う場合、いくつかのバックアップ方式を使用することができます。

以下の情報を使用して、ニーズを満たすにはどのファイル・バックアップ方式を使用するのが最適であるかを判別します。

プログレッシブ増分バックアップ

プログレッシブ増分バックアップは、IBM Spectrum Protect が使用する標準のバックアップ方式です。増分バックアップ処理では、最後にフル・バックアップまたは増分バックアップが行われて以降に変更されたファイルのみをバックアップします (ファイルがバックアップから除外されている場合を除く)。

処理の仕組み

増分バックアップ中には、以下のプロセスが発生します。

- ・クライアントが IBM Spectrum Protect サーバーに対して活動バックアップ・バージョンのメタデータを照会します。
- ・サーバーは、ファイル・システム全体の活動バックアップ・バージョンのリストを返します。
- ・クライアントは、そのリストをスキャンしてローカル・ファイル・システムと比較し、どのファイルが最後のバックアップ以降に新規に追加または変更されたファイルであるかを判別します。
- ・クライアントは、新規または変更されたファイルをバックアップします。

使用する時期

増分バックアップは、システムがメモリー、バックアップ時間枠の長さ、あるいはその他の運用上の問題で制約されていない場合に使用します。増分バックアップは、デフォルトのバックアップ方式です。

長所

増分バックアップ処理には、以下の利点があります。

- ・この方式は、IBM Spectrum Protect で最も包括的なバックアップ方式です。
- ・冗長バックアップは行われません。変更されたものだけをバックアップします。
- ・変更されていないファイルをネットワーク経由で送信する必要がないため、ネットワーク使用率が減少します。
- ・この方式は、変更されていないファイルが再度バックアップされることがないため、単一インスタンス・ストレージの形式です。増分バックアップは、より効率的で、サーバー・ストレージ・プール上のスペースを節約します。
- ・最初にベースのバックアップ・バージョンをリストアしてから増分あるいは変更分を適用する必要があるため、ファイルを容易にリストアすることができます。

短所

増分バックアップ処理には、以下の欠点があります。

- ・活動バックアップ・バージョンの数が多すぎる場合、クライアント・システムがメモリー不足になる可能性があります。
- ・数百万個のファイルを含むファイル・システムのスキャンにかかる時間が、バックアップ時間枠の長さを超過する可能性があります。

増分バックアップ操作が正常に完了しない場合は、増分バックアップの他のバリエーションを検討してください。

- ・ [198 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップ』](#)
- ・ [198 ページの『メモリー効率の良いバックアップ』](#)

- [199 ページの『ディスク・キャッシングを使用したメモリー効率の良いバックアップ』](#)
- [199 ページの『仮想マウント・ポイントのバックアップ』](#)
- [200 ページの『日付による増分バックアップ』](#)
- [201 ページの『ファイル・リスト・バックアップ』](#)
- [201 ページの『複数セッションのバックアップ』](#)

ジャーナル・ベースのバックアップ

ジャーナル・ベースのバックアップは、増分バックアップの代替方法で、IBM Spectrum Protect ジャーナル・プロセスが保持している変更ジャーナルを使用します。Windows クライアントでは、変更ジャーナルは、ジャーナル・サービスによって保持されます。AIX および Linux クライアントでは、変更ジャーナルは、ジャーナル・デーモン・プロセスによって保持されます。

処理の仕組み

ジャーナル・ベースのバックアップ処理中には、以下のプロセスが発生します。

- ジャーナル・ベースのバックアップ処理は、変更されたファイルのファイル・システムのリアルタイム・モニタリングを使用します。
- 変更されたファイルの名前は、ジャーナル・データベースに記録されます。
- バックアップ処理中に、クライアントはジャーナルに変更されたファイルのリストを照会し、変更されたファイルをバックアップします。

使用する時期

ジャーナル・ベースのバックアップは、次のような場合に使用します。

- スケジュールしたバックアップが、割り振られた時間内に完了しない。
- ファイル数が 1,000,000 個未満である、あるいはバックアップ間での変更数が少ない (1,000,000 個未満)。
- 10 から 15% の変更速度を持つオブジェクトが 10,000,000 個未満である。変更速度は、ファイルが短い期間中 (1 秒や 2 秒など) に変更される比率を意味します。

長所

ジャーナル・ベースのバックアップでは、多くの場合にどのファイルが変更されたかを判別するのにかかる時間を大幅に削減することが可能です。

短所

ジャーナル・ベースのバックアップ処理には、以下の制限があります。

- 定期的に増分バックアップも実行する必要があります。
- ジャーナル・ベースのバックアップは、短期間で多数のファイル (1 秒から 2 秒の間に数百、あるいは数千個のファイル) が変更される可能性があるファイル・システムには適していません。
- この方式は、Windows、AIX、および Linux クライアント上でのみ使用可能です。

関連タスク: [230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』](#)

メモリー効率の良いバックアップ

増分バックアップのパフォーマンスは、バックアップを開始する前にシステムのメモリーが制約されている場合には、低下する可能性があります。クライアント・オプション・ファイルで

memoryefficientbackup yes オプションを使用して、増分バックアップを実行してください。この設定を使用すると、クライアントは増分バックアップ中に一度に 1 つのディレクトリーのみを処理するようになります。これにより、メモリー使用量は削減されますが、バックアップ時間は増加します。

処理の仕組み

メモリー効率の良い設定を使用した増分バックアップ中には、以下のプロセスが発生します。

- クライアントが、サーバーに対して最初にバックアップするディレクトリーの活動バックアップ・バージョンのメタデータを照会します。
- サーバーは、そのディレクトリーの活動バックアップ・バージョンのリストを返します。

- ・クライアントは、そのリストをスキャンしてローカル・ファイル・システムと比較し、新規および変更されたファイルをバックアップします。
- ・クライアントは、次のディレクトリーについてサーバーに照会し、すべてのディレクトリーについてプロセスを繰り返します。

使用する時期

システムで増分バックアップに使用可能なメモリー量が少ない場合は、メモリー効率の良いバックアップを使用します。

長所

メモリー効率の良いバックアップは、使用するバックアップ・メモリー占有スペースが小さい包括的な増分バックアップです。

短所

メモリー効率の良いバックアップ処理には、以下の欠点があります。

- ・バックアップのランタイムが増加します。
- ・この方式は、多数のファイルを含む単一ディレクトリーでは機能しません。
- ・システムでメモリーの制約がない場合、メモリー効率の良いバックアップを実行すると、バックアップ・パフォーマンスが低下する可能性があります。

関連タスク: [214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』](#)

ディスク・キャッシングを使用したメモリー効率の良いバックアップ

クライアント・システムにメモリーの制約があり、**memoryefficientbackup yes** 設定を使用しても増分バックアップを正常に完了できない場合は、**memoryefficientbackup diskcachemethod** オプションを使用して増分バックアップを実行します。この設定を使用すると、クライアントが使用するメモリーは減少しますが、クライアント・システム上で必要なディスク・スペースは増加します。

処理の仕組み

この方式は、増分バックアップ処理と似ていますが、クライアントは活動バックアップ・バージョンのメタデータを一時的にメモリーではなくディスクに保管します。

使用する時期

ディスク・キャッシングを使用したメモリー効率の良いバックアップは、次のような場合に使用します。

- ・クライアントは、増分バックアップでメモリー不足状態で稼働しており、メモリー効率の良いバックアップでも不十分である。
- ・ご使用のオペレーティング・システムでは、ジャーナル・ベースのバックアップを使用できない。

長所

ディスク・キャッシングを使用したメモリー効率の良いバックアップは、使用するバックアップ・メモリー占有スペースが小さい包括的な増分バックアップ操作です。

短所

ディスク・キャッシングを使用するメモリー効率の良いバックアップ処理には、以下の欠点があります。

- ・活動バックアップ・インベントリーがメモリーではなくディスク上にあるため、バックアップ処理の時間は長くなる可能性があります。
- ・活動バックアップ・インベントリーを一時的にキャッシュに入れるには、ギガバイト単位の空きディスク・スペースが必要です。

関連タスク: [214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』](#)

仮想マウント・ポイントのバックアップ

ファイル・システム内の仮想マウント・ポイントを定義すると、バックアップしたいファイルへの直接パスが提供されるため、処理時間を節約することができます。

処理の仕組み

仮想マウント・ポイントのバックアップ中には、以下のプロセスが発生します。

- ファイル・システム全体をサーバー上の単一のファイル・スペースにバックアップするのではなく、大容量のファイル・システムを小さいファイルシステムに論理的に区画化し、バックアップ処理用のマウント・ポイントを定義することができます。
- マウント・ポイントで表されるファイル・システムは、サーバー上の個別のファイル・スペースとして管理することができます。

使用する時期

論理区画に効率的に分割できる大規模な平衡型の AIX、Linux、および Solaris ファイル・システムは、仮想マウント・ポイントを使用してバックアップします。

長所

仮想マウント・ポイントのバックアップ処理は、大規模なファイル・システムを効率的に小さいファイル・システムに分割することで、そのようなファイル・システムのバックアップに対するバランスの取れたアプローチを提供します。この方法は、**domain** オプションを使用してファイル・システムを定義し、**exclude** オプションを指定して、バックアップしたくないファイルを除外する方法よりも効率的です。

短所

仮想マウント・ポイントのバックアップ処理には、以下の制限があります。

- この方式のバックアップ処理は、多数のファイルを含む単一ディレクトリーには適していません。
- 仮想マウント・ポイントは固定で、変更できません。
- この方式では、他の処理と同様に、新規ディレクトリーが引き続き仮想マウント・ポイントの 1 つにバックアップされていることを確認するために、モニタリングを行う必要があります。これは、仮想マウント・ポイントの定義を維持するために必要です。
- コマンド・ラインでのリストア操作では、中括弧({}) を使用してファイル指定内の仮想マウント・ポイント名の範囲を指定する必要があります。
- この方式は、AIX および Linux オペレーティング・システムでのみ使用可能です。

関連概念: [237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』](#)

日付による増分バックアップ

このバックアップ方式では、サーバーに保管されている最後の増分バックアップの日付より後の変更日を持つ新規ファイルおよび変更されたファイルをバックアップします (そのファイルがバックアップから除外されている場合を除く)。

処理の仕組み

日付による増分バックアップ中には、以下のプロセスが発生します。

- クライアントは、サーバーに対してファイル・システム全体の最新のバックアップを照会します。
- サーバーは、ファイル・システム全体の最新のバックアップのタイム・スタンプを返します。
- クライアントは、サーバーから返されたリストをスキャンしてローカル・ファイル・システムと比較し、最新のバックアップのタイム・スタンプに基づいて、新規および変更されたファイルをバックアップします。

使用する時期

日付による増分バックアップは、次のような場合に使用します。

- スケジュールしたバックアップが、割り振られた時間内に完了しない。
- ファイル・システムへの変更が付加的なものであるか、あるいは変更中だが、削除されていない。
- 毎週 (または定期的に) フル増分バックアップも実行している。

長所

日付による増分バックアップ処理には、以下の利点があります。

- この方式では、どのファイルが変更されたかを判別するのにかかる時間が削減されます。
- この方式では、変更されたファイルについてデータベースに照会するのにかかるサーバー上での処理時間を除去します。
- この方式では、照会結果の通信に使用されるネットワーク・トラフィックを除去します。

短所

日付による増分バックアップ処理には、以下の欠点があります。

- この方式では、バックアップ操作の適用範囲の柔軟性が低下します。ファイル・システム全体をバックアップする必要があります。
- 変更が日付に影響しない場合、ファイルがバックアップされません (例えば、属性、モード、ACL、名前変更、コピー、移動、およびセキュリティ変更など)。
- 削除したファイルは、サーバー上で有効期限が切れません。
- ポリシーの再バインドは実行されません。
- ファイル・システム全体をスキャンする必要があります。
- この方式は、クライアントとサーバーのクロックが異なる時刻に設定されていたり、同じタイム・ゾーンになっていない場合は、使用することができません。

関連情報: [200 ページの『日付による増分バックアップ』](#)

ファイル・リスト・バックアップ

filelist オプションを使用してバックアップを実行する場合、どのファイルをバックアップするかを制御することができます。

処理の仕組み

ファイル・リスト・バックアップは、以下のように使用することができます。

- アプリケーションが、バックアップ用のファイルのリストを作成し、そのリストをクライアントに受け渡します。
- クライアントは、リストで指定されたファイルの選択バックアップを実行します。

使用する時期

ファイル・リスト・バックアップは、次のような場合に使用します。

- スケジュールしたバックアップが、割り振られた時間内に完了しない。
- 変更されたファイルが既知である。

長所

選択バックアップは、サーバー・データベースの照会とローカル・ファイル・システムのスキャンを省略します。

短所

ファイル・リスト・バックアップには、以下の欠点があります。

- ファイル・リストを作成する方法を準備する必要があります。
- 明示的にファイルを指定する必要があります。ファイル・リストでワイルドカード文字やディレクトリ再帰を使用することはできません。
- サイズが大きなファイル・リストは、クライアント・リストア処理中やリトリーブ処理中にメモリー所要量に影響を与えます。

関連資料: [201 ページの『ファイル・リスト・バックアップ』](#)

複数セッションのバックアップ

バックアップ/アーカイブ・クライアントは、データのバックアップおよびリストアの並行セッションを実行し、パフォーマンスを向上させることができます。増分バックアップ処理中に、クライアントは、IBM Spectrum Protect サーバーとのセッションを複数開くことで、複数のオブジェクトを並列で処理することができます。

処理の仕組み

複数セッションは、**backup**、**restore**、**archive**、または **retrieve** コマンドで複数のファイル指定を指定した場合に使用されます。例えば、以下のコマンドを使用して複数セッションのバックアップを開始することができます。

- AIX、Linux、Mac OS X、または Solaris クライアント:

```
incr /Volumes/filespace_A /Volumes/filespace_B
```

- Windows クライアント:

```
incr c: d:
```

IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントが処理中に使用できるリソースのレベルを調整するには、**resourceutilization** オプションを使用します。デフォルトでは、1 つセッションをサーバーの照会に使用し、1 つセッションをファイル・データの送信に使用し、最大 2 つのセッションを使用します。

使用する時期

複数のバックアップ・セッションは、十分なクライアントおよびサーバー・リソースと処理能力があり、クライアント・パフォーマンスを向上させたい場合に使用します。例えば、サーバーとクライアントのハードウェアに、複数セッションをサポートするために十分なメモリー、ストレージ、およびプロセッサ処理能力がある必要があります。ネットワーク間で流れる増加したデータ容量を処理するのに十分なネットワーク帯域幅も必要です。

長所

複数のバックアップ・セッションを使用することで、全体のスループットが向上する場合があります。

短所

複数のバックアップ・セッションの実行には、以下の欠点があります。いくつかの回避策が含まれます。

- 複数セッションのバックアップ操作中には、1 つのファイル指定からのファイルがサーバー上の複数のテープに保管され、別のファイル指定のファイルと混在する場合があります。この調整によってリストア・パフォーマンスが低下する可能性があります。

リストア操作でのパフォーマンスの低下を回避するには、**collocatebyfilespec** オプションを **yes** に設定します。この設定により、ファイル指定ごとにクライアントが 1 つのサーバー・セッションに限定されるため、異なるファイル指定からのファイルが散在することを防ぎます。したがって、データをテープに保管する場合は、容量が大きくてさらにテープが必要な場合を除き、各ファイル指定のファイルはまとめて 1 つのテープに保管されます。

- クライアントが複数のアカウント・レコードを生成する可能性があります。
- サーバーが十分な数の並行セッションを開始しない可能性がある。この状態を回避するには、**maxsessions** サーバー・パラメーターを検討して、場合によってはこれを変更しなければならないことがあります。
- **query node** コマンドが、クライアント活動を要約しない場合があります。

関連タスク: [226 ページの『複数セッションを使用したクライアント・パフォーマンスの向上』](#)

イメージ・バックアップ方式

プログレッシブ増分バックアップの各種バリエーションおよびファイル・バックアップ操作が正常に完了しない場合は、イメージ・バックアップを実行してバックアップ・ウィンドウを削減することを検討してください。

イメージ・バックアップ

イメージ・バックアップ処理では、ファイル・システムを単一オブジェクトとしてバックアップします。

処理の仕組み

イメージ・バックアップ処理中に、クライアントは、ファイル・システムの論理ブロック・イメージを IBM Spectrum Protect サーバーに送信します。

使用する時期

イメージ・バックアップ処理は、次のような場合に使用します。

- システム・メモリーの問題を解決できない、あるいは別の理由でプログレッシブ増分バックアップが使用できない。
- ジャーナル・ベースのバックアップを使用するにはファイル・システムの変更が多すぎる (1,000,000 オブジェクトを超える)。
- ほとんどのファイル・システムに小さいファイル (平均サイズが 1 MB 未満) が含まれる。
- ファイル・レベルのリストアで実現できるより高速のリカバリー時間を達成する必要がある。
- AIX、Linux、および Solaris クライアントの場合:
 - ファイル・システムが 60% 以上フルである。
 - オンライン・イメージ・バックアップが使用不可で、ファイル・システムはアンマウントできる。

長所

イメージ・バックアップ処理には、以下の利点があります。

- バックアップが高速です。
- 変更を判別するためのスキャン時間が不要です。
- 全体のデータ移動が高速です。
- リストア時間が高速です。

短所

個別のファイルを IBM Spectrum Protect サーバーから直接リストアすることはできません。

イメージ・バックアップには、以下のバリエーションがあります。

- オフライン (静的) イメージ・バックアップ処理
 - バックアップするボリュームは、読み取り専用でマウントされます。
 - この方式は、AIX、Linux x86、Solaris、および Windows オペレーティング・システムで使用可能です。
 - この方式は、FlashCopy® 操作で最も効率的なバックアップ方式です。
- オンライン (動的) イメージ・バックアップ処理
 - バックアップするボリュームは、オンラインのまま残ります。
 - ファジー・バックアップ処理は、イメージ・バックアップ処理中にデータが変更された場合に発生します。
- スナップショットを使用したオンライン・イメージ・バックアップ
 - バックアップするボリュームは、オンラインのまま残ります。
 - イメージ・バックアップは、特定の一時点で行われます。
 - イメージ・バックアップは、AIX JFS2、Linux x86、および Windows オペレーティング・システムで使用可能です。

イメージ・バックアップと日付による増分イメージ・バックアップの組み合わせ

イメージ・バックアップと日付による増分イメージ・バックアップ処理の組み合わせは、ファイル・システムの効率的な増分バックアップを実行するために使用できる 2 つの方法のうちの 1 つです。

処理の仕組み

イメージ・バックアップと日付による増分イメージ・バックアップを組み合わせた処理中には、以下のプロセスが発生します。

- フル・イメージ・バックアップ中 (例えば、`dsmc backup image` コマンドを発行した場合) に、クライアントがファイル・システムの論理ブロック・イメージをサーバーに送信します。
- その後に続くバックアップは、日付による増分イメージ・バックアップ (例えば、`dsmc backup image -mode=incremental` コマンドを発行した場合) では、クライアントは、サーバーに対してファイル・システム全体の最新のバックアップについて照会します。

- ・サーバーは、ファイル・システム全体の最新のバックアップのタイム・スタンプをクライアントに送信します。
- ・クライアントは、そのタイム・スタンプをスキャンしてローカル・ファイル・システムと比較し、新規および変更されたファイルをバックアップします。

イメージ・リストアと日付による増分イメージ・リストア操作では、以下のプロセスが発生します。

- ・クライアントが、増分イメージ・リストアを要求します。
- ・サーバーがベース・イメージをクライアントに送信します。
- ・サーバーは、リカバリー・ポイントを満たすためにベース・イメージに適用する必要がある追加ファイルを返します。

使用する時期

イメージ・バックアップと日付による増分イメージ・バックアップ処理の組み合わせは、次のような場合に実行します。

- ・高速なバックアップが必要な場合。
- ・特定時点にファイルをリストアできる必要がある場合。

ヒント: 日付による増分イメージ・バックアップが最後に行われたときに存在していたものに近いファイル・システム・イメージを保持するために、定期的にフル・イメージ・バックアップを実行してください。フル・イメージ・バックアップを定期的に行うことで、リストア時間も改善することができます。

長所

イメージ・バックアップと増分バックアップ処理の組み合わせには、以下の利点があります。

- ・バックアップが高速です。
- ・変更を判別するためのスキャン時間が不要です。
- ・全体のデータ移動が高速です。
- ・リストア時間が高速です。
- ・イメージ・バックアップの作成後に変更されたファイルの保護。
- ・場合によっては、リカバリー時間および目標復旧時点が改善されます。

短所

イメージ・バックアップと日付による増分イメージ・バックアップ処理の組み合わせは、以下の制限があります。

- ・この方式では、バックアップ操作の適用範囲の柔軟性が低下します。ファイル・システム全体をバックアップする必要があります。
- ・変更が日付に影響しない場合、ファイルがバックアップされません (例えば、属性、モード、ACL、名前変更、コピー、移動、およびセキュリティ変更など)。
- ・削除したファイルは、サーバー上で有効期限が切れません。
- ・ポリシーの再バインドは実行されません。
- ・ファイル・システム全体をスキャンする必要があります。
- ・この方式は、クライアントとサーバーのクロックが異なる時刻に設定されていたり、同じタイム・ゾーンになっていない場合は、使用することができません。
- ・削除されたファイルを元に戻すことはできません。削除したファイルは、サーバー上で有効期限が切れません。そのため、増分オプションを使用してイメージをリストアする場合、元のイメージ・バックアップの後に削除されたファイルが、リストア後に存在することになります。
- ・IBM Spectrum Protect サーバー上で必要なストレージ・スペースが増加します。

イメージ・バックアップと増分バックアップの組み合わせ

イメージ・バックアップとファイル・システムの増分イメージ・バックアップ処理の組み合わせは、ファイル・システムの効率的な増分バックアップを実行するために使用できる 2 つ目の方式です。

処理の仕組み

イメージ・バックアップと増分バックアップを組み合わせた処理中には、以下のプロセスが発生します。

- フル・イメージ・バックアップ中 (例えば、`dsmc backup image` コマンドを発行した場合) に、クライアントがファイル・システムの論理ブロック・イメージをサーバーに送信します。
- その次のバックアップは、プログレッシブ増分バックアップです。このバックアップでは、クライアントがサーバーに対して活動バックアップ・バージョンのメタデータを照会します。
- サーバーは、ファイル・システム全体の活動バックアップ・バージョンのリストを返します。
- クライアントは、そのリストをスキャンしてローカル・ファイル・システムと比較します。
- クライアントは、新規または変更されたファイルをバックアップします。

イメージ・リストアとプログレッシブ増分リストア操作では、以下のプロセスが発生します。

- クライアントが、増分イメージ・リストアを要求します。
- サーバーがベース・イメージを返します。
- サーバーは、リカバリー・ポイントを満たすためにベース・イメージに適用する必要がある追加ファイルを返します。
- サーバーは、オプションで、ベース・イメージから削除する必要があるファイルのリストを返します。

使用する時期

イメージ・バックアップと増分バックアップ処理の組み合わせは、次のような場合に使用します。

- 高速なバックアップが必要な場合。
- 特定時点にファイルをリストアしたい場合。
- 削除されたファイルを調整できるようにしたい場合。

ヒント:

- サーバーが追加と削除を正確に記録するように、ファイル・システムの増分バックアップを定期的に実行します。
- リストアを高速化するために、イメージ・バックアップを一定期間ごとに実行します。

長所

イメージ・バックアップと増分バックアップ処理の組み合わせには、以下の利点があります。

- バックアップが高速です。
- 変更を判別するためのスキャン時間が不要です。
- 全体のデータ移動が高速です。
- リストア時間が高速です。
- イメージ・バックアップの作成後に変更されたファイルの保護。
- 場合によっては、リカバリー時間および目標復旧時点が改善されます。

短所

イメージ・バックアップと増分バックアップ処理の組み合わせには、以下の欠点があります。

- 定期的にイメージ・バックアップを作成するのに必要な時間が長くなります。
- IBM Spectrum Protect サーバー上で必要なストレージ・スペースが増加します。

スナップショット差分バックアップ

NetApp ファイラー、vFiler ボリューム、または N シリーズのファイル・サーバー・ボリュームをバックアップする場合、スナップショット差分バックアップを使用して、増分バックアッププロセスを簡素化することができます。

処理の仕組み

スナップショット差分バックアップ処理中には、以下のプロセスが発生します。

- **snappediff** オプションを使用して初めて増分バックアップを実行するときに、スナップショットが作成され (ベース・スナップショット)、このスナップショットをソースとして使用して従来の増分バックアップが実行されます。作成されたスナップショットの名前は、IBM Spectrum Protect データベースに記録されます。
- 2 回目に **snappediff** オプションを指定して増分バックアップを実行する場合は、新しいスナップショットが作成されるか、既存のスナップショットが使用されて、これらの 2 つのスナップショット間の相違が検出されます。この 2 回目のスナップショットは **diffsnapshot** と呼ばれます。その後、クライアントは、NetApp によって変更を報告されたファイルを IBM Spectrum Protect サーバーに増分バックアップします。

使用する時期

Windows、AIX 64 ビット、および Linux x86/86_64 クライアント上で NetApp ファイラー、vFiler ボリューム、または N シリーズのファイル・サーバー・ボリュームをバックアップする場合、この方式を使用します。

長所

スナップショット差分バックアップ処理は、変更されたファイルについてボリューム全体をスキャンすることがないため、時間を節約することができます。

短所

スナップショット差分バックアップ処理には、以下の制限があります。

- Windows システム上では、クライアントがマウント・ポイントをプログラムで判別できないため、どの NetApp 事前定義共有 (C\$ を含む) に対しても機能しません。
- **createnewbase** オプションを使用して定期的に新規のベース・スナップショットを取得し、スキップされた可能性があるすべてのファイルをバックアップする必要があります。

仮想マシンのバックアップ方式

仮想マシンは、いくつかのバックアップ方式を使用してバックアップすることができます。

以下の情報を使用して、ニーズと環境を満たすにはどの仮想マシン・バックアップ方式を使用するのが最適であるかを判別します。

Windows Hyper-V のバックアップ

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V を使用して、Hyper-V 役割がインストールされている Windows Server オペレーティング・システムによってホストされている仮想マシンをバックアップできます。

処理の仕組み

Windows Server 2012、Windows Server 2012 R2、および Windows Server 2016 以降のオペレーティング・システムの場合、Data Protection for Microsoft Hyper-V は、Hyper-V 仮想マシンの永久差分フルバックアップまたは差分永久差分バックアップを VHDX ディスク形式で作成します。仮想マシンは、IBM Spectrum Protect サーバーにバックアップされます。Microsoft Volume Shadow Copy Service (VSS) を使用して、仮想マシンの整合スナップショットが取得されます。Windows Server 2016 以降のシステムでは、Hyper-V VM ディスクのスナップショット作成と変更ブロック追跡機能の提供のために Resilient® Change Tracking (RCT) が使用されます。

長所

Hyper-V バックアップ処理には、以下の利点があります。

- この方式は、仮想マシンや仮想マシン内で実行中のアプリケーションを停止することなくデータをバックアップすることができます。
- この方式は、個々の仮想マシンをリストアすることも、災害復旧の目的で Hyper-V サーバー上で稼働している仮想マシンのグループをリストアすることもできます。
- この方式は、ゲスト仮想マシンに IBM Spectrum Protect クライアントをインストールする必要なく、ゲスト・オペレーティング・システムのバックアップおよびリストア機能を追加します。
- この方式は、災害復旧および長期間のデータ・バックアップ・サポートの両方で目的で使用できます。

- Data Protection for Microsoft Hyper-V バージョン 8.1.4 以降の IBM Spectrum Protect ファイル・リストア・インターフェースを使用して、個々のファイルのリストア操作を実行できます。

短所

Hyper-V バックアップ処理には、以下の欠点があります。

- バックアップには細分性がありません。
- フル仮想マシンのバックアップ (Data Protection for Microsoft Hyper-V V8.1.2 以前) から個々のファイルのリストア操作を実行することはできません。

Hyper-V 仮想マシンの永久増分バックアップの作成方法について、または IBM Spectrum Protect ファイル・リストア・インターフェースを使用して Hyper-V 仮想マシン・バックアップからファイルをリストアする方法は、IBM Knowledge Center のトピック (<http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERB6>) を参照してください。

仮想マシンの永久増分フルバックアップ

増分永久フル仮想マシンのバックアップ処理は、仮想マシンのディスク上で使用されているすべてのブロックをバックアップします。このタイプのバックアップを実行するには、以下のいずれかの製品のライセンスが必要です。

- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware.
- Hyper-V 役割がインストールされている Windows Server 2012 以降の Windows Server オペレーティング・システム上の IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V.

処理の仕組み

増分永久フル仮想マシンのバックアップ処理中には、以下のプロセスが発生します。

- フル仮想マシンのバックアップは、1 回のみ必要です。
- 増分バックアップからのデータは、フルバックアップからのデータと結合されて、合成のフルバックアップ・イメージを作成します。このタイプのフルバックアップは、実動ディスク上の使用済みブロックの読み取りからではなく、サーバー上に保管されたデータから作成されるため、合成バックアップと呼ばれます。
- 増分永久フル仮想マシンのバックアップ操作ごとに、前回のバックアップ以降にブロックが変更されたかどうかに関係なく、使用されているすべてのブロックを読み取ってコピーします。

長所

増分永久フル仮想マシンのバックアップ処理には、以下の利点があります。

- リストア操作時に、データをリカバリーする特定の日時を指定するオプションを指定することができます。データは、元のフルバックアップ、およびデータに関連付けられている変更されたブロックからリストアされます。

短所

増分永久フル仮想マシンのバックアップ処理には、以下の欠点があります。

- サーバー上で 1 つ以上のプログレッシブ増分バックアップが破損した場合、仮想マシンを完全にリカバリーできない可能性があります。確実に仮想マシンを完全にリカバリーできるようにするために、フル仮想マシンのバックアップを定期的に実行してください。
- この方式は、Linux および Windows クライアントで仮想するデータ・ムーバーのみ使用可能です。

仮想マシンの増分永久増分バックアップ

増分永久増分バックアップ処理は、前回のバックアップ以降に変更されたディスク・ブロックのみをバックアップします。このタイプのバックアップを実行するには、以下のいずれかの製品を使用するためのライセンスが必要です。

- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware.

- Hyper-V 役割がインストールされている Windows Server 2012 以降の Windows Server オペレーティング・システム上の IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V。

処理の仕組み

仮想マシンの増分永久増分バックアップ処理中には、以下のプロセスが発生します。

- フル仮想マシンのバックアップは、1 回のみ必要です。
- フル仮想マシンのバックアップ操作は、仮想マシンの所有する使用されたすべてのディスク・ブロックを IBM Spectrum Protect サーバーにコピーします。
- 初期フルバックアップの後、その後のすべての仮想マシンのバックアップ操作は、増分永久増分バックアップとなります。
- この方式では、前回のバックアップのタイプに関係なく、前回のバックアップ以降に変更されたブロックのみをコピーします。
- サーバーは前回以前のバックアップからサーバーに既に保管されているデータに、最新のバックアップからの変更されたブロックを関連付けるグループ化技法を使用します。
- 増分永久増分バックアップにより、変更されたブロックがサーバーにコピーされる 毎に、新しいフルバックアップが結果として効率的に作成されます。

長所

増分永久増分バックアップ処理には、以下の利点があります。

- 定期的なフル仮想マシンのバックアップが不要になります。
- この方式は、ネットワーク経由で送信されるデータ量を削減します。
- この方式では、すべての増分バックアップに前回のバックアップ以降に変更されたブロックのみ含まれるため、データの増大が削減されます。
- 変更済みブロックのみが識別されるため、バックアップ・ターゲットと比較する必要がありません。
- クライアント・システムへの影響が最小化されます。
- バックアップ・ウィンドウの長さが短縮されます。
- データ・リストア操作が単純化されます。
- この方式は、データ・リストア操作を最適化します。

短所

増分永久増分バックアップ処理には、以下の欠点があります。

- サーバー上で 1 つ以上のプログレッシブ増分バックアップが破損した場合、仮想マシンを完全にリカバリーできない可能性があります。確実に仮想マシンを完全にリカバリーできるようにするために、フル仮想マシンのバックアップを定期的に行ってください。
- この方式は、Linux および Windows クライアントで仮想するデータ・ムーバーのみ使用可能です。

仮想マシンの並列バックアップ

データ・ムーバーの単一インスタンスを使用して、複数の仮想マシンの並列バックアップを実行することで、仮想マシンのバックアップのパフォーマンスを改善することができます。

処理の仕組み

仮想マシンの並列バックアップ処理中には、以下のプロセスが発生します。

- 単一の IBM Spectrum Protect データ・ムーバー・ノードを使用して、複数の仮想マシンを同時にバックアップできます。
- バックアップが開始されると、クライアントは並列セッションを確立してデータを IBM Spectrum Protect サーバーにコピーします。

長所

並列仮想マシンのバックアップ処理には、以下の利点があります。

- バックアップ・ウィンドウが短縮されます。

- ・仮想マシンをホストしているサーバーに悪影響を与えないようにバックアップを最適化することができます。

短所

並列バックアップを最適化する必要があります。並列にバックアップすることができる仮想マシンの数は、以下の要因によって決まります。

- ・ IBM Spectrum Protect データ・ムーバー・ノードが稼働しているサーバーの処理能力
- ・ クライアントと IBM Spectrum Protect サーバーの間の入出力のパフォーマンス

一般的なクライアントのパフォーマンス問題

典型的なクライアント・パフォーマンスの問題の多くは、バックアップ操作がバックアップ時間枠内に完了しなかったり、ネットワーク上に送信するデータが多すぎることに関連しています。

一般的なクライアントのパフォーマンス問題の解決

この表には、一般的なクライアントの問題と、クライアントのパフォーマンスを改善するのに役立つアクションが記載されています。

シナリオ	解決策	詳細情報
増分バックアップ中に、クライアントで「メモリ不足エラー」が発生し、オペレーティング・システムが使用する仮想メモリが増加したり、クライアント・システムの処理能力を超えた RAM が使用される原因となります。これらのメモリ・エラーを減らし、バックアップをバックアップ時間枠内に完了させるにはどのようにすればいいですか？	システム・メモリーを増やしてクライアント・システム・ハードウェアを更新します。ハードウェアを更新できない場合は、ジャーナル・ベースのバックアップの実行を試してください。さらに多くのメモリーが必要な場合は、メモリー効率の良い増分バックアップを試してください。	詳細については、以下のトピックを参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 230 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング』 ・ 214 ページの『クライアントのメモリー使用の削減』
ジャーナル・ベースのバックアップがバックアップ時間枠内に完了しません。代わりに使用できる方法がありますか？	以下のアクションを 1 つ以上試してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ イメージ・バックアップを使用して、ボリューム全体をスナップショットとしてバックアップします。 ・ AIX、Linux、および Solaris オペレーティング・システム上のファイル・システムの設計を調査します。 	イメージ・バックアップについて詳しくは、 202 ページの『イメージ・バックアップ』 を参照してください。 クライアント・ファイル・スペースのチューニングについて詳しくは、 237 ページの『ファイル・スペースのチューニング』 を参照してください。
ネットワーク経由で IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるクライアント・データの量を減らすにはどのようにすればいいですか？	以下の方法を 1 つ以上試してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ バックアップ操作時に圧縮を使用する ・ 包含/除外オプションを使用して、バックアップ操作からファイルを除外する ・ クライアント・サイドの重複排除を使用する ・ LAN フリー・バックアップを使用する 	詳細については、以下のトピックを参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 216 ページの『圧縮を使用したクライアント・データ・フローの削減』 ・ 220 ページの『include および exclude オプションを使用したクライアント・データ・フローの削減』 ・ 37 ページの『データ重複排除のチェックリスト』 ・ 245 ページの『LAN フリー環境のためのパフォーマンス・チューニング』

シナリオ	解決策	詳細情報
一部のバックアップ/アーカイブ・クライアントが毎日同じデータを大量にバックアップします。前日のデータと重複するデータをサーバーに再送信しないようにするにはどのようにすればいいですか？	増分バックアップを実行するか、クライアント・サイドのデータ重複排除を使用するか、あるいはその両方を使用します。	37 ページの『データ重複排除のチェックリスト』
ネットワーク帯域幅が制限されています。クライアントと IBM Spectrum Protect サーバーの間の通信を改善するにはどのようにすればいいですか？	ネットワークと通信の設定を微調整してください。	247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』
クライアントのバックアップにかかる時間を削減する方法は他にありますか？	<p>以下のいずれかの方法を試してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> バックアップ操作に複数のクライアント・セッションを使用する resourceutilization オプションを使用して、複数セッションの数を最適化する 	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 247 ページの『第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング』 226 ページの『並行クライアント・セッションの実行』 226 ページの『複数セッションのバックアップとリストア』 228 ページの『実行する複数セッション数の最適化』

仮想マシンのバックアップ操作での一般的なパフォーマンス問題の解決

この表には、仮想マシンのバックアップ操作に関する一般的な質問と状況、およびパフォーマンスを改善するのに役立つ解決策が記載されています。

以下の表の情報は、特に指定されていない限り、標準のバックアップ/アーカイブ・クライアントと IBM Spectrum Protect for Virtual Environments の両方の仮想マシンのバックアップ操作に適用されます。

シナリオ	解決策	詳細情報
IBM Spectrum Protect 設定以外で、仮想ゲストを使用した VMware 操作の効率を改善できる設定は何ですか？	<p>vSphere クライアント上の仮想マシンの VMware Changed Block Tracking (CBT) 機能は、IBM Spectrum Protect によって自動的に有効になっています。</p> <p>この機能は、増分バックアップ中に IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータを削減することができます。CBT は、バックアップの合計時間および IBM Spectrum Protect サーバー上のストレージ・プール・サイズを削減することができます。</p> <p>CBT を使用すると、vSphere ホスト上のリソース使用率が少し増加する場合があります。</p>	CBT に関する情報を確認してください。 http://www.vmware.com/ にアクセスし、仮想マシンの Changed Block Tracking (CBT) に関する情報を検索してください。

シナリオ	解決策	詳細情報
VMware ゲストとして稼働しているシステムで使用するのに最適なネットワーク・アダプター・タイプは何ですか？	VMware ゲスト環境で IBM Spectrum Protect Windows クライアントを実行している場合、VMXNET 第 3 世代 (VMXNET 3) ネットワーク・アダプター・タイプを使用してください。VMXNET 3 アダプターは、VMware が提供する仮想ネットワーク・デバイスで、仮想環境のハードウェア・パフォーマンスとソフトウェア・パフォーマンスを拡張するために最適化されています。	VMXNET 3 アダプターに関する情報を確認してください。 http://www.vmware.com/ にアクセスし、VMXNET 3 ネットワーク・アダプターに関する情報を検索してください。
仮想マシンの並列バックアップを実行しています。並列バックアップ中のプロセッサ負荷を削減し、IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアントから IBM Spectrum Protect サーバーへのスループットを改善するにはどのようにすればいいですか？	<p>以下のクライアント・オプションを使用して、並列バックアップを最適化します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • vmmaxparallel は、VMware および Microsoft Hyper-V 仮想マシンで使用可能です。 • vmlimitperhost は、VMware でのみ使用可能です。 • vmlimitperdatastore は、VMware でのみ使用可能です。 	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 240 ページの『仮想マシンの並列バックアップの最適化』 • Vmmaxparallel クライアント・オプション • Vmlimitperhost クライアント・オプション • Vmlimitperdatastore クライアント・オプション
仮想バックアップに対して最適なトランスポート・モードは、どのように選択すればいいですか？	<p>使用すべき最適のトランスポート・モードは、バックアップ環境の構成によって異なります。</p> <p>vmvstortransport オプションを使用して、VMware 仮想マシンのバックアップ操作あるいはリストア操作中に使用するトランスポート・モードの優先順位を指定します。</p>	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 242 ページの『VMware バックアップのトランスポート・モードの選択』 • Vmvstortransport クライアント・オプション

シナリオ	解決策	詳細情報
IBM Spectrum Protect for Virtual Environments の場合、仮想ゲストの永久増分バックアップのスケーラビリティは、どのように微調整することができますか？	<p>仮想マシン・ディスク・ファイルは、メガブロックと呼ばれるデータのブロックとして IBM Spectrum Protect 上に保管されます。ディスク上の、メガブロックによって表された領域で変更が発生すると、IBM Spectrum Protect オブジェクトが作成されます。同じ仮想マシンのデータに対して多数の IBM Spectrum Protect オブジェクトが存在すると、IBM Spectrum Protect サーバー・データベースに対して過大な要求が出されます。</p> <p>以下のオプションを使用して、サーバー上で作成される IBM Spectrum Protect オブジェクトの数を制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • mbobjrefreshthresh • mbpctrefreshthresh 	<p>詳細については、以下のトピックを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 243 ページの『仮想マシンのバックアップ操作のスケーラビリティの調整』 • Mbobjrefreshthresh クライアント・オプション • Mbpctrefreshthresh クライアント・オプション • 永久増分バックアップ・スケジュールのオプションの設定

クライアント再始動オプション

commrestartduration オプションと **commrestartinterval** オプションは、ネットワーク障害あるいはその他の状態によってクライアントとサーバーの通信が遮断された場合に、クライアントがサーバーとの再接続を試行する頻度に影響します。

どちらのオプションにもデフォルト値が設定されており、このデフォルト値はほとんどの環境で十分に機能します。これらのオプションを使用して、より小さい値にすることで再接続プロセスの速度が上昇するかどうかを確認することができます。

どちらのオプションも直接的にクライアント・パフォーマンスを向上させることはありませんが、いずれかあるいは両方のオプションで再接続時間を減らすように設定することで、クライアントがサーバーから切断された場合にできるだけ早くクライアント・データを処理できるようになります。

commrestartduration クライアント・オプション

commrestartduration オプションは、クライアントが、サーバーとの通信に失敗してから再接続を試行するまでの間に待機する秒数を設定します。

この値は、0 から 9999 の範囲の任意の整数に設定することができます。デフォルトは 60 秒です。

commrestartinterval クライアント・オプション

commrestartinterval オプションは、クライアントが再接続を試行するまで待機する間隔を秒数で設定します。

この値は、0 から 65535 の範囲の任意の整数に設定することができます。デフォルトは 15 秒です。

メモリーのチューニング

増分バックアップ操作中にクライアントが使用するメモリーを削減するように、クライアントをチューニングすることができます。

AIX | Linux | Mac OS X

増分バックアップのためのクライアント・メモリー要件と

ulimit の設定

通常の増分バックアップに使用されるメモリー量は、バックアップ用に検討されているファイル数に比例します。多数のファイルをバックアップする増分バックアップ操作を開始する場合、クライアントが使用可能メモリーを使い切らないようにする方法 1 つとして、オペレーティング・システムの `ulimit` データ値 (`ulimit -d`) を **unlimited** に設定する方法があります。

ご使用のビジネス・ポリシーが `ulimit` の値 **unlimited** をサポートしていない場合、以下の計算を使用して増分バックアップに必要なシステム・メモリーを見積もることで、`ulimit` を適切な値に設定することができます。あるいは、MEMORYEFFICIENT DISKCACHEMETHOD クライアント・オプションを設定するか、ジャーナル・ベース・バックアップを使用してメモリー要件を減らすことができます。

ヒント: ファイル・システム構成がメモリーの使用に影響する可能性があります。

ファイル・システムに存在するオブジェクト (ファイルとディレクトリー) の数に基づいて、増分バックアップに必要なメモリーを見積もるには、以下のステップを実行します。

1. オブジェクトの総数に 700 を乗算して、ファイル・システム内の見積もりバイト数を取得します。700 は、パスごとのバイト数の見積もりです。例えば、オブジェクト数が 500000 の場合、 $500000 \times 700 = 350000000$ となります。

ヒント: この計算に使用される乗数 (700) は、オブジェクトごとに必要なメモリー量の見積もりです。ファイルおよびディレクトリーに 80 文字より長いファイル名が付いている場合、追加メモリーが必要な場合があります。

2. 前のステップで算出された値を 33% ごとまたは 100 MB 単位で切り上げます。この例では、350 MB 値を 500 MB に切り上げます。その値を KB 単位 ($400 \times 1024 = 409600$ KB) に変換します。
3. 複数のファイル・システムがある場合、各ファイル・システムのメモリー要件を見積もり、その見積もり値の中で最も高い値を使用して `ulimit` データ値を設定します。

以上の見積もりは、クライアント `RESOURCEUTILIZATION` オプションが 4 以下に設定されている場合に使用されます。見積もりは、製作者セッションの一部です。製作者セッションは、ファイル・システムをスキャンして、変更されたファイル、新規ファイル、または削除されたファイルがないかを検索する製作者スレッドです。製作者セッションはメモリーを使用するため、製作者セッションの数は、ランダム・アクセス・メモリー (RAM) を計算するために重要です。

`RESOURCEUTILIZATION` 値が 5、6、または 7 の場合、並行する製作者セッションを 2 つまで使用することができます。`RESOURCEUTILIZATION` 値が 8 および 9 の場合は、並行する製作者セッションを 3 つまで使用可能です。`RESOURCEUTILIZATION` 10 に設定されているときは、4 つまでの並行する製作者セッションを使用できます。`ulimit` 値は、最も多いオブジェクト数を含む、それぞれの 2、3、または 4 個のファイル・システムで、そのオブジェクトの合計数に基づいて設定する必要があります。

例えば、次のシナリオの場合では、以下の状況であると想定します。

- /fs1 に含まれているのは 500000 オブジェクト
- /fs2 に含まれているのは 400000 オブジェクト
- /fs3 に含まれているのは 50000 オブジェクト
- /fs4 に含まれているのは 40000 オブジェクト

`RESOURCEUTILIZATION` 6 を指定する場合、並行する製作者セッションを 2 つまで使用できます。そのため、オブジェクトの最大数 (500000 および 400000) を使用して、これらのファイル・システムの `ulimit` 値を計算する必要があります。

$(500000 + 400000) \times 700 = 630000000 \approx 630$ MB. 700 MB に切り上げてから KB = 716800 に変換します。`ulimit` 値は 716800 に設定します。

ヒント: ファイル・システムのオブジェクト数が増える場合、その増加に合わせて **ulimit** 値を再調整する必要があります。

ulimit 値を **unlimited** または見積もり値に設定しない場合、以下の方法を使用して増分バックアップに必要なメモリーを減らすことができます。

MEMORYEFFICIENTBACKUP DISKCACHEMETHOD

この方法は、ディスク・スペースをシステム・メモリーと同様に使用します。デフォルトの **ulimit** 値を使用できる一方で、オブジェクトの処理のため使用可能な空きディスク・スペースが必要な場合があります。このオプションに必要なディスク・スペースの見積もりに関して詳しくは、バックアップ/アーカイブ・クライアントの資料を参照してください。ディスク・スペースが制限されている場合、**memoryefficientbackup yes** オプション設定を使用できます。このオプションは、**DISKCACHEMETHOD** オプションよりも使用するディスク・スペースは少ないものの、増分バックアップ・パフォーマンスを低下させます。

ジャーナル・ベースのバックアップ

この方法は、ジャーナル・ベース・バックアップを使用します。ジャーナル・デーモンは、オブジェクトまたはオブジェクトの属性の変更をジャーナル・データベースに記録します。ジャーナル・ベース・バックアップ中は、クライアントはファイル・システム全体をスキャンするのではなく、ジャーナル・データベースからバックアップに適切なファイルのリストを獲得します。ジャーナル・ベースのバックアップにより、増分バックアップを処理するのに必要なメモリーが削減されます。

クライアントのメモリー使用の削減

memoryefficientbackup クライアント・オプションは、増分バックアップ操作中にクライアントが使用するメモリー量を決定します。増分バックアップ中にクライアントが使用できるメモリー量を制限すると、増分バックアップ処理の効率が低下します。**memoryefficientbackup** オプションのデフォルト設定は **no** です。この設定は、クライアントが使用できるメモリーを制限していません。

増分バックアップ中に、クライアントは、前回のバックアップ以降に新規に作成あるいは変更されたオブジェクト、およびサーバー上で有効期限切れにする必要があるオブジェクトを判別します。このコンテキストでは、オブジェクトとはファイルまたはディレクトリーです。

デフォルトでは、クライアントはメモリーを使用して、増分バックアップで更新する必要がある新規、変更済み、あるいは有効期限切れのオブジェクトのリストを作成します。使用可能なメモリーをこのプロセスに使用することで、バックアップに組み込むオブジェクトのリストを準備するために必要な時間が削減され、増分バックアップがより効率的になります。メモリーが制限されている、あるいは使用可能なメモリーをクライアントが使い尽くした場合に悪影響を受けないアプリケーションを使用するクライアント・システムでは、増分バックアップ中にクライアントが使用できるメモリー量を制限することができます。

memoryefficientbackup オプションには、以下の設定が使用可能です。

memoryefficientbackup no

クライアントは、増分バックアップの処理に使用されるメモリー量を制限しないアルゴリズムを使用します。この設定はデフォルトで、多くの構成における増分バックアップで最も効率的な設定です。

memoryefficientbackup yes

クライアントは、増分バックアップを処理するときに使用するメモリーを削減することが要求されるアルゴリズムを使用します。この設定を使用すると、サーバーの作業負荷が増大する可能性があり、その結果、増分バックアップを完了するまでに必要な時間が増加します。この設定を使用すると、多数のクライアントが同じサーバーにファイルをバックアップしている構成、およびクライアント・システムに多数のファイル・システム・オブジェクトがある構成では、増分バックアップのパフォーマンスに悪影響を与える可能性があります。

memoryefficientbackup diskcachemethod

クライアントは、使用するメモリーを **memoryefficientbackup yes** よりさらに削減することが要求されるアルゴリズムを使用します。

この設定を使用すると、クライアントはバックアップあるいはディスク上で有効期限切れにするオブジェクトのリストを保持するため、使用するメモリーが減少します。

多くの構成で、増分バックアップの最も効率的な設定は **memoryefficientbackup no** です。ただし、クライアント・システム上でメモリーが制限されている場合や、メモリー・エラーを示す IBM Spectrum

Protect エラー・メッセージが表示される場合は、別の設定を使用することを検討してください。設定を決定するには、以下の指針を検討し、該当する最初の設定を選択します。

- `memoryefficientbackup no`

`memoryefficientbackup no` を使用するのに十分なメモリーがあるかを判別するには、以下のステップを実行します。

1. クライアント・ファイル・システム内のオブジェクト数を判別します。
2. ファイル・システム内のオブジェクト数を百万単位に切り上げ、その数値を 1,000,000 で除算します。その商に 300 MB を乗算し、`memoryefficientbackup` オプションをどのように設定するかを決定します。

例えば、クライアント・ファイル・システムに 5,202,131 個のオブジェクトがある場合、この数値を切り上げて 6,000,000 にします。その結果を 100 万で除算し、その結果を `numfsobjs` と呼ばれる一時変数に割り当てます。この例では、`numfsobjs=6` ($6,000,000/1,000,000=6$) です。以下の計算で示されているように、`numfsobjs` の値を使用します。

32 ビット・クライアント

`numfsobjs` 変数の値が 5 以下の場合、`numfsobjs` に 300 MB を乗算します。クライアント・システム上の物理メモリー容量が `numfsobjs` x 300 MB の積以上の場合、`memoryefficientbackup no` (デフォルト) を指定します。

64 ビット・クライアント

クライアント上の物理メモリー容量が `numfsobjs` x 300 MB の積以上の場合、`memoryefficientbackup no` (デフォルト) を指定します。

- `memoryefficientbackup diskcachemethod`

クライアントに、クライアント・システムが使用可能な高速一時ディスク・ストレージが以下の容量以上ある場合、`memoryefficientbackup diskcachemethod` を指定します。

- UNIX および Linux システムでは、一時ディスク・スペースが `numfsobjs` x 300 MB 以上でなければなりません。
- Windows システムでは、一時ディスク・スペースが `numfsobjs` x 600 MB 以上でなければなりません。
- Mac OS X システムでは、一時ディスク・スペースが `numfsobjs` x 1200 MB 以上でなければなりません。

- 上記の状態がいずれも該当しない場合は、`memoryefficientbackup yes` を使用します。

memoryefficientbackup クライアント・オプションの使用の代替方法

クライアントのメモリー使用量を削減するために、`memoryefficientbackup yes` の代わりに以下の代替方法を使用することができます。

- クライアントの `include` および `exclude` オプションを使用して、必要な部分だけをバックアップする。
- Windows (NTFS)、AIX (JFS2)、あるいは Linux (サポートされるすべてのファイル・システム) クライアント上で、ジャーナル・ベースの増分バックアップを使用します。
- **virtualmountpoint** オプションを使用し、単一ファイル・システム内で複数の仮想マウント・ポイントを定義して、それらのマウント・ポイントを順番にバックアップする。仮想マウント・ポイントは、UNIX および Linux システム上で使用することができますが、Mac OS X 上では使用できません。
- 複数のファイル・システム全体にデータを分散して、これらのファイル・システムを順番にバックアップする。
- イメージ・バックアップ機能を使用して、ボリューム全体をバックアップする。小容量のファイルが多数あるファイル・システムでは、イメージ・バックアップを使用することで、増分バックアップより時間とリソースを節約することができます。

クライアント・データのスループットのチューニング

クライアント・オプションを使用して、IBM Spectrum Protect へのクライアント・データのスループットを改善します。

圧縮を使用したクライアント・データ・フローの削減

バックアップ/アーカイブ・クライアントは、データをサーバーに送信する前に圧縮することができます。クライアント上で圧縮を有効にすることで、ネットワーク上で送信されるデータ量を削減し、サーバーおよびストレージ・プール上でそのデータを保管するために必要なスペースを削減します。次の2つのクライアント・オプションによって、クライアントがデータを圧縮するかどうか、およびいつ圧縮するかを決定します。**compression** および **compressalways**

データ量を削減するには、オブジェクトの圧縮の他に、クライアント・サイドのデータ重複排除を有効にすることを検討することもできます。クライアント・サイドのデータ重複排除の構成について詳しくは、218 ページの『クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング』を参照してください。

関連タスク

[ストレージ・スペース節約のためのデータ圧縮](#)

サーバー・サイドのデータ圧縮を使用すると、ストレージ・プールで使用可能なスペースの量を増やすことができます。

compression クライアント・オプション

compression クライアント・オプションは、IBM Spectrum Protect クライアントで圧縮が使用可能であるかどうかを指定します。多数のクライアントのバックアップおよびリストアのパフォーマンスを最適なものにするために、クライアント圧縮を有効にすることを検討してください。

クライアントでデータを圧縮すると、ネットワークと IBM Spectrum Protect サーバーでの要求が減ります。サーバーのデータ量を減らすことで、このデータを移動するとき (ストレージ・プール・マイグレーションやストレージ・プール・バックアップなど) のパフォーマンスが向上します。ノード複製を使用している場合、圧縮データは、ソース・サーバーからターゲット複製サーバーに転送されている間、圧縮されたままです。その後、データは圧縮フォーマットでターゲット複製サーバーに保管されます。

クライアント圧縮を使用すると、各クライアントのパフォーマンスが低下するため、最も低速のクライアント・システムではデータ量を削減する方が効果的です。高速クライアントと高負荷のネットワークまたはサーバーを使用する場合に、バックアップおよびリストアのパフォーマンスを最適化するには、クライアント圧縮を使用します。低速クライアントと低負荷ネットワークまたはサーバーを使用する場合に、バックアップおよびリストアのパフォーマンスを最適化するには、クライアント圧縮を使用しないでください。ただし、クライアント圧縮を使用しない場合は、サーバー上でのストレージ要件が大きくなることを考慮する必要があります。**compression** オプションの場合のデフォルト値は **no** です。

ファイルの圧縮に失敗した場合、圧縮が重大なパフォーマンスの低下を引き起こす可能性があります。圧縮ファイルが元ファイルのサイズよりも大きいと、圧縮は失敗します。クライアントがこのサイズの差異を検出すると、圧縮処理が停止し、トランザクションが失敗し、トランザクション全体が圧縮せずに再送信されます。ファイル・タイプが圧縮に適していない、あるいはファイルが既に圧縮されている場合に、圧縮の失敗が発生します。圧縮をオフにする方法以外に、次の2つのオプションを使用して、圧縮の失敗を削減あるいは解消することができます。

- **compressalways yes** オプションを使用します。このデフォルト・オプションを使用すると、圧縮ファイルが未圧縮ファイルより容量が大きい場合に、圧縮の再試行が行われなくなります。
- クライアント・オプション・ファイルで **exclude.compression** オプションを使用します。このオプションは、特定のファイル (例えば、すべての *.gif ファイルや圧縮すると容量が大きくなるその他のファイルなど) の圧縮を無効にします。これらのファイルを除外することで、圧縮できないファイルに対して圧縮を試行することがなくなるため、プロセッサ・サイクルを節約することができます。クライアント出力 (dsmsched.log) を参照し、圧縮が再試行される原因であるファイルを見つけ、それらのファイル・タイプを除外します。

compression オプションには、以下の値を使用します。

- 単一の高速クライアント、高速ネットワーク、および高速サーバーの場合:

```
compression no
```

- 複数のクライアント、低速ネットワーク、あるいは低速サーバーの場合:

```
compression yes
```

クライアントに標準装備のファイル圧縮機能ある場合は、クライアントの **compression** オプションを有効にしないでください。例えば、Data Protection for Oracle のデータが保管されているメディアに対してハードウェア圧縮が使用されている場合は、クライアント圧縮を有効にしないでください。これらのタイプのクライアント上での圧縮は、サーバーにバックアップされるデータの容量を削減します。

制約事項: **Windows** NTFS を使用して、データを圧縮することができます。ただし、データに IBM Spectrum Protect サーバーがアクセスできるようにするには、データを圧縮解除する必要があります。そのため、NTFS 圧縮を使用する場合、バックアップが低速になり、プロセッサ使用率が増加する可能性があります。

compressalways クライアント・オプション

compressalways オプションは、圧縮中にオブジェクトのサイズが大きくなった場合に圧縮を続行するか、または圧縮を解除した状態でオブジェクトを再送信するかどうかを指定します。このオプションは、**compression** オプションによってクライアント圧縮が有効にされている場合に有効です。

compressalways オプションは、**archive**、**incremental**、および **selective** コマンドと一緒に使用します。このオプションはサーバーでも定義できます。このオプションを **yes** に設定した場合 (デフォルト値)、ファイルのサイズが増大する場合でもファイル圧縮が続行されます。ファイルのサイズが増大した場合に圧縮を停止し、圧縮解除した状態でファイルを再送信するには、**compressalways no** を指定します。このオプションが圧縮を制御するのは、クライアント・ノードが選択肢を決定することを管理者が指定した場合だけです。圧縮ファイルのサイズがオリジナルより大きくなった場合に圧縮の試行を繰り返すことによる影響を削減するには、**compressalways yes** を指定します。

圧縮に失敗しないようにするために、圧縮できないファイルを 1 つ以上のクライアントの **exclude.compression** ステートメントにリストすることができます。グラフィックスを含むファイルは除外します。ワード処理ファイルでもグラフィックスが組み込まれている場合は除外してください。また、音声ファイル、ビデオ・ファイル、既に暗号化されているファイル、アーカイブ形式で保存されているファイル (.jar ファイル、.zip ファイル、その他の圧縮ファイル形式など) も除外します。

同じファイルに IBM Spectrum Protect クライアントの圧縮および暗号化を使用することは有効です。暗号化による圧縮効果の損失がないように、また、暗号化対象のデータが少ない場合には暗号化がより速くなるように、クライアントは、最初にファイル・データを圧縮してからそれを暗号化します。

次の例は、**exclude.compression** ステートメントを使用して、既に圧縮あるいは暗号化されているオブジェクトを除外する方法を示しています。

```
exclude.compression ?:\.*\*.gif
exclude.compression ?:\.*\*.jpg
exclude.compression ?:\.*\*.zip
exclude.compression ?:\.*\*.mp3
exclude.compression ?:\.*\*.cab
exclude.compression ?:\.*\*.aes
exclude.compression ?:\.*\*.rsa
```

推奨設定は、**compressalways yes** です。また、**exclude.compression** ステートメントを使用して、圧縮できないファイルを除外します。

クライアント・サイドのデータ重複排除のチューニング

クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスは、プロセッサ要件および重複排除構成の影響を受ける可能性があります。

このタスクについて

データ重複排除は、冗長データを除去してストレージ必要量を削減する方法です。クライアント・サイドのデータ重複排除は、クライアント・システム上でのバックアップ操作中に冗長データを除去するプロセスです。クライアント・サイドのデータ重複排除は、IBM Spectrum Protect クライアントとサーバーの間の帯域幅を節約したい場合に特に有効です。

手順

- クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスを強化するためには、完了したいタスクに基づいて以下のアクションを実行します。

表 25. クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスをチューニングするためのアクション	
アクション	説明
クライアント・システムが、クライアント・サイドのデータ重複排除を行うための最小ハードウェア要件を満たしていることを確認します。	クライアント・サイドのデータ重複排除を使用することを決定する前に、バックアップ・ウィンドウ中に重複排除処理を実行するために使用可能なリソースが、クライアント・システムに十分にあることを確認します。 推奨される最小プロセッサ要件は、クライアント・サイドのデータ重複排除を使用するバックアップ処理ごとに 1 つの 2.2 GHz プロセッサ・コアに相当します。例えば、単一ソケットのクアッドコア 2.2 GHz プロセッサを搭載したシステムで、バックアップ・ウィンドウ中の使用率が 75% 以下である場合、クライアント・サイドのデータ重複排除に適した候補です。
重複排除と圧縮を組み合わせ使用し、データを大幅に削減します。	既に重複排除されたデータを圧縮すると、データ重複排除のみを実行した場合と比較して、データ削減での節約量がさらに増加します。バックアップ/アーカイブ・クライアント上でのバックアップ操作でデータ重複排除と圧縮の両方が有効にされている場合、操作は優先順位(データ重複排除の後に圧縮)に従って順に行われます。
サーバー・サイドのデータ重複排除とクライアント圧縮を組み合わせ使用しないでください。	クライアント圧縮とサーバー・サイドのデータ重複排除を組み合わせ使用した場合、推奨の選択肢であるサーバー・サイドのデータ重複排除のみの場合や、クライアント・サイドのデータ重複排除とクライアント・サイド圧縮を組み合わせた場合と比較して、低速になり、データ・ボリュームが削減されます。
並列セッションの数を増やすことは、クライアント・サイドの重複排除を使用している場合の全体のスループットを向上させる効果的な方法です。このアクションは、クライアント・システムに十分なプロセッサ・リソースがあり、クライアント・アプリケーションが並列バックアップを実行するように構成されている場合に適用されます。	例えば、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments を使用している場合、1 Gb のネットワークが飽和状態になるまで、最大 30 個の並列 VMware バックアップ・セッションを使用することが可能な場合があります。スループットを向上させるために、最初から非常に多数の並列セッションを構成するのではなく、セッション数を徐々に増やしていき、スループットの改善が見られなくなった時点でセッション数の増加を停止します。 並列バックアップの最適化について詳しくは、240 ページの『仮想マシンの並列バックアップの最適化』を参照してください。

表 25. クライアント・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスをチューニングするためのアクション (続き)

アクション	説明
<p>enablededupcache オプションを使用して、クライアント・データの重複排除キャッシュを構成します。</p>	<p>クライアントは、処理しているデータの各エクステンツについて、サーバーに照会する必要があります。クライアント上でキャッシュを構成することで、この照会プロセスに関連するプロセッサ使用量を削減することができます。データ重複排除キャッシュを使用すると、バックアップ・セッション中に、クライアントは以前に検出済みのエクステンツを IBM Spectrum Protect サーバーに照会することなく識別することができます。</p> <p>以下の指針は、クライアント・データ重複排除キャッシュを構成する際に適用されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> – バックアップ/アーカイブ・クライアントの場合、必ず、クライアント・サイドのデータ重複排除用にキャッシュを構成します (VMware 仮想マシン・バックアップを含む)。 – IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作では、vStorage バックアップ・サーバーをバックアップするために複数のクライアント・セッションを構成する場合、各セッションごとに個別のキャッシュを構成する必要があります。 – 重複排除データを毎日大量に処理する、待ち時間の少ないネットワークの場合、パフォーマンス向上のためにクライアント重複排除キャッシュを無効にしてください。 <p>制約事項：</p> <ul style="list-style-type: none"> – IBM Spectrum Protect API を使用するアプリケーションの場合、キャッシュが IBM Spectrum Protect サーバーと非同期状態になるとバックアップ障害が発生する可能性があるため、クライアント・データの重複排除キャッシュは使用しないでください。この制限は、IBM Spectrum Protect Data Protection アプリケーションに適用されます。データ保護製品を使用している場合は、クライアント・データの重複排除キャッシュを構成しないでください。 – イメージ・バックアップを使用する場合、クライアント・データの重複排除キャッシュは構成しないでください。
<p>クライアント・サイドのデータ重複排除を使用するか、サーバー・サイドのデータ重複排除を使用するかを決定します。</p>	<p>クライアント・サイドのデータ重複排除を使用するかは、ご使用のシステム環境によって異なります。ネットワークの制約がある環境では、クライアント上で重複排除を実行することでバックアップ操作にかかる時間を改善することができます。環境にネットワークの制約がない場合にクライアント上でデータ重複排除を実行すると、バックアップにかかる時間が長くなる可能性があります。</p> <p>クライアント・サイドのデータ重複排除を使用するか、サーバー・サイドのデータ重複排除を使用するかを評価するには、220 ページの表 26 の情報を参照してください。</p>

以下のチェックリストを使用して、クライアント・サイドのデータ重複排除とサーバー・サイドのデータ重複排除のいずれを実装するかを選択します。

表 26. クライアント・サイドとサーバー・サイドのデータ重複排除を選択するためのチェックリスト	
質問	応答
バックアップ・ネットワークの速度は低下しましたか (バックアップ時間が長くなりましたか)?	<p>Yes クライアント・サイドのデータ重複排除を使用して、IBM Spectrum Protect サーバー上でのバックアップを高速にし、ストレージの節約を大きくします。</p> <p>No ストレージの節約とバックアップ処理の高速化のどちらが重要かを判別します。</p>
お客様のビジネスにより必要なのは、データ削減テクノロジーによって実現されるストレージの節約量ですか? それともバックアップが完了するまでの時間ですか?	<p>次のように、バックアップにかかる時間をできるだけ短時間にするのと、ストレージ・プールの節約量を最大にするとの間のトレードオフを検討してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> – 制約のないネットワーク上で最も速くバックアップするには、サーバー・サイド・データ重複排除を選択します。 – ストレージの節約を最大にするには、圧縮と組み合わせたクライアント・サイド・データ重複排除を選択します。

次のタスク

IBM Spectrum Protect の重複排除の使用について詳しくは、[ストレージの構成](#)を参照してください。

関連概念

[データ重複排除のチェックリスト](#)

データ重複排除を行うには、サーバーまたはクライアント上に追加の処理リソースが必要です。チェックリストを使用して、ハードウェアおよび IBM Spectrum Protect 構成が、良好なパフォーマンスを得るための主要な特性を備えていることを確認してください。

関連タスク

[データ重複排除の結果の評価](#)

各種の照会またはレポートを調査することで、IBM Spectrum Protect データ重複排除の有効性を評価することができます。実際のデータ削減結果によって、予想されたストレージの節約が達成されたかどうかが表示されます。その他の運用上の主要な要因 (データベース使用率など) を評価して、期待値と整合しているかを確認することもできます。

[サーバー・サイドのデータ重複排除のチューニング](#)

各種操作用に設定および構成をチューニングし、サーバー・サイドのデータ重複排除のパフォーマンスが効率的になるようにします。

include および exclude オプションを使用したクライアント・データ・フローの削減

クライアントの **include** および **exclude** オプションを使用して、バックアップするデータの容量を削減することができます。これにより、バックアップおよびリストアの時間枠が短縮されます。

ほとんどすべてのファイル・システムは、アプリケーションやユーザーにとって重大ではないファイルを収集します。そのようなファイルには、オペレーティング・システムのファイル、ローカル・コピーがなければ簡単にダウンロードして再インストールできる更新、コア・ファイル、ログ・ファイル、キャッシュ

ュ・データなどが含まれます。IBM Spectrum Protect クライアントの **include** および **exclude** オプションを使用して、クライアント操作で重要なものだけを確実に保護することができます。

クライアントの入出力バッファ・サイズの調整

diskbuffsize クライアント・オプションは、クライアントがファイルを読み取るときに使用する、ディスク入出力 (I/O の最大バッファ・サイズ (KB 単位)) を指定します。

バックアップ、アーカイブ、あるいは HSM マイグレーション・プロセス中のクライアント・パフォーマンスは、このオプションの値が、クライアント・ファイル・システムによって提供されるファイル先読み以下の量である場合に最適になります。それよりも大きなバッファの場合、さらに多くのメモリーが必要になり、パフォーマンスは改善されない可能性があります。

AIX 上で稼働しているクライアントを除くすべてのクライアントで、デフォルト値は 32 KB です。AIX オペレーティング・システム上で稼働しているクライアントでは、**enablelanfree yes** が指定されている場合を除き、デフォルト値は 256 KB です。AIX 上で **enablelanfree yes** が指定されている場合、デフォルト値は 32 KB です。API クライアント・アプリケーションのデフォルト値は 1023 KB です。ただし、Windows API クライアント・アプリケーション (バージョン 5.3.7 以降) のデフォルト値は 32 KB です。

クライアント・オペレーティング・システムの推奨値はデフォルト値です。

リストア操作のパフォーマンスが遅いと思われる場合は、次のように、**diskbuffsize** オプションのサイズ変更を検討してください。

1. 現行のリストア操作を停止します。
2. 次のように、このオプションを、**dsm.sys** ファイル内の該当するサーバー・スタンザに設定します。
`diskbuffsize 32`
3. リストア操作を再開します。

トランザクション・サイズの最適化

トランザクションとは、クライアントとサーバーの間でやりとりされる作業の単位です。

クライアント・プログラムは、クライアントがサーバー・ストレージにトランザクション内のデータをコミットする前に、クライアントとサーバーの間で複数のファイルあるいはディレクトリーを転送することができます。トランザクションに複数のファイルあるいはディレクトリーが含まれている場合、それらはトランザクション・グループと呼ばれます。

トランザクション内のデータは、バックアップ操作中にクライアントからサーバーに送信されます。トランザクション内のデータは、リストア操作中にサーバーからクライアントに送信されます。

txnbytelimit クライアント・オプションを設定することで、クライアントとサーバーの間で送信されるデータ量を制御することができます。また、サーバー管理者は、**TXNGROUPMAX** オプションを設定することで、トランザクション・グループ内に含まれるファイルあるいはディレクトリーの数を制限することもできます。

これら 2 つのオプションは一緒に機能し、トランザクションのサイズは、これらのパラメーター値のうち最初に到達した設定に基づいて決まります。例えば、**TXNGROUPMAX** オプションが 4096 に設定されており、**txnbytelimit** オプションが 25600 KB (25 MB) に設定されている場合、最大 4096 個の小さいファイルをトランザクションに組み込むことができます (それらのファイルの合計サイズが 25600 KB を超えない場合)。オブジェクトのサイズが 25 MB 以上の場合、それらのオブジェクトは、1 つのトランザクションで 1 つのファイルとして送信されます。

トランザクションで送信できるデータ量を変更すると、クライアントが処理を実行する速度に影響します。データが磁気テープ・デバイスに直接書き込まれている場合を除き、ほとんどの環境でデフォルト値で十分です。各トランザクションの最後に、テープ・バッファを物理メディアに書き込む必要があります。これは、低速なプロセスです。各トランザクションごとに転送するデータを増やすことで、サーバーが磁気テープに直接書き込みを行う場合のパフォーマンスを向上させることができます。

txnbytelimit の値を設定する場合、以下のヒントについて考慮してください。

- トランザクション当たりのデータ量が増加すると、サーバー上のログおよびログ・プール・スペースのサイズが増加します。より大容量のトランザクション・ログおよびログ・プール・スペースを保管するのに十分な空きディスク・スペースがあることを確認します。ログ・サイズが増大することで、サーバーの始動時間も長くなる可能性があります。
- トランザクション当たりのデータ量が増加すると、エラーが発生した場合に再送するデータが増加します。データの再送によってパフォーマンスは低下し、大容量のトランザクションを再送することで、さらにパフォーマンスが低下します。
- **txnbytelimit** オプションの設定を変更する利点は、構成と作業負荷のタイプによって異なります。特に、この値を増やすことは、ディスク・ストレージ・プールのバックアップより磁気テープ・ストレージのバックアップに大きな利点があります。この利点は、多数の小さなファイルを保護している場合に特に大きくなります。

標準管理クラスのコピー逐次化属性が固有静的、共有静的、または共有動的である場合に、エラー状態によってトランザクションの再送が繰り返し発生する場合は、**txnbytelimit** 値の設定を小さくすることを検討してください。小さい **txnbytelimit** 値は、static および shared 属性に適用されます。バックアップ操作中にファイルが変更され、クライアントがそのファイルを送信しない場合でも、クライアントは、そのトランザクション内の他のファイルを再送信する必要があります。

パフォーマンスを向上させるには、**txnbytelimit** オプションを 2 GB に設定し、サーバー上で **TXNGROUPMAX** オプションを 256 KB に設定します。また、ファイル・ワークロードが小規模の場合は、ディスク・ストレージ・プールにバックアップを行った後、そのファイルを磁気テープにマイグレーションします。

txnbytelimit オプションには、300 KB から 32 GB の範囲の値を指定することができます。デフォルト値は 25600 KB です。

txnbytelimit の推奨設定

オブジェクトをテープにマイグレーションする前にディスクにバックアップする場合の **txnbytelimit** 設定
txnbytelimit 25600K

オブジェクトをテープに直接バックアップする場合の **txnbytelimit** 設定
txnbytelimit 10G

IBM Spectrum Protect を IBM Content Manager アプリケーションと一緒に使用しており、サーバー・データの移動操作が低速であることに気付いた場合、CM RMVOLUMES 表の CM VOL_AGGREGATESIZE 設定を使用してトランザクション・パフォーマンスを改善する方法について、[技術情報 85953](#) のサポート項目を参照してください。

トランザクションにおける管理クラスの効果

IBM Spectrum Protect によってバックアップされたファイルまたはディレクトリーの各コピーは、管理クラスに結合 (関連付け) されます。

管理クラスには、バックアップ・コピー・グループが含まれます。バックアップ・コピー・グループは、バックアップされたオブジェクトを IBM Spectrum Protect がどのように管理するかを定義します。管理クラス属性には、オブジェクトが保管されているストレージ・プール、作成された各オブジェクトのバージョン数、それらのバージョンを保持する期間などが含まれます。

バックアップ操作中に、IBM Spectrum Protect は、ファイルおよびディレクトリーのバックアップ・コピーをトランザクションにバンドルします。つまり、クライアントはサーバー・データベースとのトランザクションを開き、1つ以上のオブジェクトをバックアップした後、トランザクションを閉じます。IBM Spectrum Protect サーバー・データベースがトランザクションを正常にコミットした場合、クライアントは、すべての適格なオブジェクトがバックアップされるまでこのプロセスを繰り返します。

トランザクション・ベースの処理は、信頼できるバックアップを提供しますが、各コミット操作によって処理時間も増大します。一般的に、できるだけ多くのオブジェクトを単一トランザクションにグループ化することで、最高のパフォーマンスを実現することができます。

トランザクションの最大サイズは、次の2つのパラメーターによって制御されます。

TXNGROUPMAX

このオプションは、サーバー上で設定されます。このオプションは、トランザクションを構成することができるオブジェクトの最大数を指定します。

txnbytelimit

このオプションは、各クライアント上で設定されます。このオプションは、トランザクションの最大サイズ (KB 単位) を指定します。

トランザクションのサイズは、これらのパラメーター値のうち最初に到達した設定に基づいて決まります。例えば、**TXNGROUPMAX** オプションが 4096 に設定されており、**txnbytelimit** オプションが 25600 KB (25 MB) に設定されている場合、最大 4096 個の小さいファイルをトランザクションに組み込むことができます (それらのファイルの合計サイズが 25600 KB を超えない場合)。オブジェクトのサイズが 25 MB 以上の場合、それらのオブジェクトは、1つのトランザクションで1つのファイルとして送信されます。

トランザクション・サイズに影響する可能性があるその他の要因には、バックアップするオブジェクトの宛先ストレージ・プールがあります。トランザクション内のオブジェクトは、すべて同じストレージ・プールに送信される必要があります。トランザクションの処理中に、オブジェクトの1つが別のストレージ・プールに送信されると、現行のトランザクションはコミットされ、別のストレージ・プールが宛先として指定されているオブジェクト用に新規のトランザクションが開きます。

バックアップ操作中に宛先ストレージ・プールが頻繁に変更されると、新規トランザクションを作成する必要があるため、パフォーマンスが低下します。例えば、次のファイルのように、異なるメディア・ファイル・フォーマットのメディア・ファイルを多数含むディレクトリー構造があると仮定します。

```
/media/vid001.jpg
/media/vid001.wmv
/media/vid002.jpg
/media/vid002.wmv.
.
.
.
/media/vid9999.wmv
```

また、次の例のように、これらのファイル・タイプを異なる管理クラスに結合する **include** ステートメントもあると仮定します。

```
include /media/*.jpg diskclass
include /media/*.wmv tapeclass
```

DISKCLASS および TAPECLASS という名前の管理クラスは、それぞれ異なるストレージ・プールを指定しており、1つはディスクへの書き込み、もう1つはテープへの書き込みを指定しています。メディア・ファイルがバックアップされると、/media/vid001.jpg ファイルは1つのトランザクションでバックアップされ、ディスク・ストレージ・プールに送信されます。次のオブジェクト /media/vid001.wmv は、別のトランザクションでバックアップされ、磁気テープ・ストレージ・プールに送信されます。次に、/media/vid002.jpg ファイルはさらに別の新規トランザクションでトランザクションされ、ディスク・ストレージ・プールに送信されます。この動作は、バックアップ操作のパフォーマンスに悪影響を与えます。非効率的なトランザクションによる処理時間の増加に加えて、テープがマウントされるのを待つ必要がある場合、遅延時間も増加する可能性があります。

クライアントがオブジェクトのバックアップに使用する異なるストレージ・プールの数を削減または除去するために、管理クラスあるいは管理クラス結合の修正を検討してください。

ディレクトリー・オブジェクトをバックアップする場合にも同様の状態が発生する可能性があります。デフォルトでは、ディレクトリー・オブジェクトは最も長い **RETONLY** (バージョンのみを保持) 値を持つ管理クラスに結合されます。アクティブ・ポリシー・セット内の複数の管理クラスで **RETONLY** の値が同じである場合は、アルファベット順でソートして最後の管理クラスが使用されます。例えば、DISKCLASS という名前の管理クラスと TAPECLASS という名前の管理クラスの両方が同じ **RETONLY** 設定であり、両方がアクティブ・ポリシー・セット内にある場合、ディレクトリー・オブジェクトのデフォルトの管理クラスは TAPECLASS です。

ファイル・オブジェクトがディスク・ストレージ・プールに送信され、ディレクトリー・オブジェクトが別のストレージ・プール (テープなど) に送信された場合も、トランザクションの効率およびパフォーマンスが低下します。ディレクトリー・オブジェクトに異なる管理クラスを使用する非効率性を回避する1つの方法は、**dirmc** オプションを使用して、ファイルのバックアップに使用するのと同じ管理クラスを指定

することです。DISKCLASS と TAPECLASS という名前の管理クラス例を使用して、ディレクトリー・オブジェクトを管理クラスおよびファイル・オブジェクトで使用するストレージ・プールに結合するように DIRM DISKCLASS を設定します。

プロセッサ使用量を最小化するためのオプションの設定

いくつかのクライアント・オプションを設定して、クライアント処理タスクに必要な時間を削減し、パフォーマンスを改善することができます。考慮すべきクライアント・オプションは、**quiet**、**virtualnodename**、**ifnewer**、**incrbydate**、および **tapeprompt** です。

Mac OS X ファイル・システムの場合は、拡張属性の長さを制限することで、クライアント・パフォーマンスを改善することができます。

すべてのオペレーティング・システム上のクライアントで、アンチウィルス・プログラム、あるいはクライアントとシステム・リソースを競合している他のプログラムをオフにすることで、クライアント・パフォーマンスを改善することもできます。

quiet クライアント・オプション

2つのクライアント・オプション **quiet** および **verbose** により、バックアップ操作中にメッセージを表示するかどうかを決定します。**verbose** クライアント・オプションは、デフォルト・オプションです。このオプションを使用すると、クライアント操作中にメッセージが出力に表示されます。**quiet** クライアント・オプションを設定すると、メッセージが表示されないようにすることができます。

quiet オプションを設定すると、メッセージおよび要約情報は、引き続きログ・ファイルには書き込まれますが、GUI あるいはコマンド・ラインの出力には表示されません。**quiet** オプションには、クライアント・パフォーマンスを向上させる以下の2つの利点があります。

- 磁気テープへのバックアップでは、最初のデータ・トランザクション・グループが常に再送信されます。トランザクションの再送信を回避するには、**quiet** オプションを使用してクライアントでの再送信を減らします。
- クライアント・スケジューラーを使用してバックアップをスケジュールしている場合、**quiet** オプションを使用することで、スケジュール・ログ内の項目を削減することができます。これにより、クライアント・スループットが向上する場合があります。

quiet オプションによってわずかにパフォーマンスが向上する場合がありますが、デフォルト (**verbose**) オプションを使用することを検討してください。メッセージを表示してログに記録する利点は、**quiet** オプションによって得られるパフォーマンス向上を上回ります。

virtualnodename クライアント・オプション

他のノードが所有するオブジェクトのリストア、リトリブ、あるいは照会を行う場合、**fromnode** オプションの代わりに **virtualnodename** クライアント・オプションの使用を検討してください。

fromnode オプションは、**virtualnodename** オプションより多くのシステム・リソースを使用します。**fromnode** オプションの代わりに **virtualnodename** オプションを使用することで、クライアント・パフォーマンスを向上させることができます。

ifnewer クライアント・オプション

ifnewer クライアント・オプションは、リストア・コマンドでのみ使用します。このオプションを使用すると、リストア操作中のネットワーク・トラフィックを削減することができます。このオプションを使用すると、サーバー上に保管されているファイルのデータがクライアント・ノード上に保管されている同じファイルより新しい場合のみ、ファイルがリストアされます。

ifnewer オプションは、コマンド・ラインでのみ設定することができ、コマンド・ラインで指定する他のオプションと同様に、前にハイフン (-) 文字を付ける必要があります。例えば次のとおりです。

```
dsmc restore "/home/grover/*" -sub=y -rep=y -ifnewer
```

incrbydate クライアント・オプション

incrbydate クライアント・オプションを使用すると、クライアントは、新規のオブジェクトあるいは最後に増分バックアップが実行されて以降に変更されたオブジェクトのみをバックアップするため、バックアップ時間枠を短縮することができます。その名前が示すように、このオプションは、増分バックアップを実行するためにのみ使用することができます。

incrbydate オプションを使用する増分バックアップには、定期的な増分バックアップにはない制限があります。このオプションを使用するには、これらの制限を正しく理解する必要があります。日付による増分バックアップの場合、以下の制限について考慮してください。

- **IBM Spectrum Protect** クライアントによってディレクトリーが処理されてからバックアップが完了するまでの間に作成あるいは変更されたファイルは、次の **incrbydate** バックアップではスキップされます。
- **incrbydate** バックアップでは、サーバーから削除する必要があるファイルの有効期限が切れません。
- **incrbydate** を実行した後にファイルあるいはディレクトリーの管理クラスが変更された場合、保管されているオブジェクトは、新規の管理クラスに再結合されません。
- **incrbydate** バックアップを実行した後、オブジェクトの属性のみが変更された場合は、ファイルは、次の **incrbydate** バックアップには組み込まれません。

incrbydate オプションを使用しない増分バックアップ操作中には、サーバーは、サーバー・ファイル・システム内にあるすべてのクライアント・ファイルの属性を読み取り、この情報をクライアントに受け渡します。次に、クライアントはサーバーの属性リストとクライアント・ファイル・システム内のすべてのファイルを比較します。特にメモリーが少ないクライアントでは、この比較に時間がかかる場合があります。

日付による増分バックアップを使用した場合、サーバーは、最後にバックアップが正常に完了した日付のみをクライアントに受け渡し、クライアントは、前回の増分バックアップ以降に新規に追加されたファイルまたは変更されたファイルのみをバックアップします。このため、時間を大幅に節約できる場合があります。ただし、日付による増分バックアップの制限によってバックアップから除外されたワークステーション・ファイルをバックアップするには、定期的な増分バックアップが必要です。

例えば、ファイル・システム内の新規ファイルの作成日が、最後にバックアップが正常に完了した日付よりも前である場合、クライアントはこのファイルが既にバックアップされていると認識するため、将来の日付による増分バックアップでは、このファイルはバックアップされません。また、日付による増分バックアップでは、削除されたファイルが検出されないため、フル・システム・リストアを実行すると、それらの削除済みファイルもリストアされます。

incrbydate オプションに関する制限の完全なリストについては、[incrbydate オプション](#)を参照してください。

incrbydate オプションは、コマンド・ラインでの **incremental** コマンドでのみ指定できます。コマンド・ラインで指定される他のすべてのオプションと同様に、このオプションの前にはハイフン (-) 文字を付ける必要があります。例えば次のとおりです。

```
dsmc incremental -incrbydate
```

日付による増分バックアップの代替の方法として、ジャーナル・ベースのバックアップを検討してください。ジャーナル・ベースのバックアップは、最初のバックアップでは、従来のファイル・システムの増分バックアップを実行します。ジャーナル・ファイルは、最初のバックアップの後に変更されたファイル・システム・オブジェクトを記録し、ジャーナルを使用してその後のバックアップに組み込むオブジェクトを判別します。ジャーナル・ベースのバックアップは、多くのオブジェクトが頻繁に変更されないファイル・システムに最も適しています。ジャーナル・ベースのバックアップについて詳しくは、[198 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップ』](#)を参照してください。

tapeprompt クライアント・オプション

tapeprompt クライアント・オプションは、オブジェクトのバックアップあるいはリストアにテープが必要な場合に、テープがマウントされるまで待つように示すプロンプトを表示するかどうかを指定します。

バックアップとリストア、およびアーカイブとリトリブの操作は、**tapeprompt no** を指定した場合、対話式の入力を行うことで生じる処理の遅延を削減することができます。**tapeprompt no** を指定すると、テープのマウントが必要な場合にテープがマウントされるまで待つか、テープを必要とするオブジェクトをスキップするかを確認するプロンプトを表示せずに、クライアントはそのマウントが完了するまで待ちます。

複数セッションを使用したクライアント・パフォーマンスの向上

クライアント・パフォーマンスを向上させるために、複数のバックアップ・セッションを使用するようにクライアントをセットアップすることができます。

並行クライアント・セッションの実行

同じシステム上で複数のクライアント・プログラム・インスタンスを同時に実行することで、使用可能なリソースに応じて、単一クライアント・インスタンスと比較して全体のスループットが向上する場合があります。

以下のいずれかの方法を使用して、1つの IBM Spectrum Protect クライアント・システム上で、複数ファイル・システムのバックアップを同時にスケジュールすることができます。

- 1つのノード名を使用し、1つのクライアント・スケジューラーを実行し、**resourceutilization** クライアント・オプションを 5 以上に設定し、複数のファイル・システムをスケジュールまたはドメイン指定に組み込む。この方式は、並行セッションを実行する最も単純な方法です。
- 1つのノード名を使用し、1つのクライアント・スケジューラーを実行し、クライアント・システム上でスクリプト (複数のクライアント (**dsmc**) コマンドを含む) を実行するコマンドをスケジュールする。
- 複数のノード名を使用し、各ノード名に対して1つのクライアント・スケジューラーを実行する。この場合、各スケジューラーは独自のクライアント・オプション・ファイルを使用します。

複数セッションのバックアップとリストア

複数セッションのリストア操作では、バックアップ/アーカイブ・クライアントが照会なしのリストア操作を使用する複数セッションを開始できるため、リストア操作が高速になります。複数セッションのリストア操作は、複数セッションのバックアップ操作と同様です。

複数セッションのリストアは、以下の条件で使用できます。

- リストアするデータが複数のテープ・ボリュームまたはファイル・デバイス・クラス・ボリューム上に保管されている。
- 使用可能なマウント・ポイントが十分にある。
- リストアが照会なしリストア・プロトコルを使用して実行される。

バックアップまたはアーカイブが要求されると、クライアントは、サーバーとの複数セッションを確立することができます。デフォルトは、1つをサーバーの照会に、もう1つをファイル・データの送信に、2つのセッションを使用することです。

順次ファイルまたは磁気テープ・ストレージ・プールを処理する並列 (並行) バックアップおよびリストア操作には、複数のマウント・ポイントが必要です。マウント・ポイントは、テープまたはファイル・デバイス・クラスのボリュームです。**resourceutilization** クライアント・オプションは、クライアントが使用できる並行バックアップあるいはリストア・セッションの最大数を制御します。**UPDATE NODE** または **REGISTER NODE** コマンドの **MAXNUMMP** サーバー・パラメーターと、**DEFINE DEVCLASS** および **UPDATE DEVCLASS** コマンドの **MOUNTLIMIT** 設定は、クライアント・ノードが一度に使用できるマウント・ポイントの数を決定します。

要件と使用可能なハードウェアに応じてこれらの設定を構成してください。ある一時点ですべてのノードが必要とする可能性があるマウント・ポイントの数を考慮してください。例えば、4つのクライアント・

ノードと 8 個の磁気テープ・ドライブのみがある場合、4 つすべてのノードを MAXNUMMP 8 で構成すると、1 つのノードがすべての磁気テープ・ドライブを占有し、その他のノードが使用できる磁気テープ・ドライブが残りません。

すべてのファイルがランダム・ディスク上にある場合、1 つのセッションのみが使用されます。ランダム・アクセス・ディスクのみのストレージ・プール・リストアに関する複数セッションのリストアはありません。ただし、リストアを行っているファイルが 4 つの順次ディスク・ボリューム (または 4 つのテープ・ボリューム) 上にあり、その他のファイルがランダム・アクセス・ディスク上にある場合、リストア中に最大 5 つのセッションを使用することができます。

サーバー設定は、クライアント設定に優先します。 **resourceutilization** クライアント・オプション値が、そのノードに対するサーバーの **MAXNUMMP** 設定値を超えた場合、**MAXNUMMP** パラメーターで指定されたセッション数に制限されます。

複数のリストア・セッションは、照会なしリストア操作でのみ許可されます。照会なしリストアは、**restore** コマンドのファイル指定で無制限ワイルドカードを使用することで開始されます。次の例は、照会なしリストアを示しています。

```
dsmc restore /home/*
```

ワイルドカード文字 (*) は、オブジェクト名や拡張子をフィルタリングしないため、無制限です。例えば、**dsmc restore /home/????.*** は無制限です。照会なしリストアは、オブジェクト・フィルタリング・オプションも使用できません。具体的には、**inactive**、**latest**、**pick**、**fromdate**、および **todate** オプションは使用できません。照会なしリストアの実行について詳しくは、「[restore コマンド](#)」を参照してください。

サインオン時にサーバーは **MAXNUMMP** 値をクライアントに送信します。照会なしリストア操作中に、リストアする必要があるデータを含む別のボリュームが検出されたというサーバーからの通知をクライアントが受信すると、クライアントは、**MAXNUMMP** 値を検査します。追加のセッションによって **MAXNUMMP** 値を超える場合、クライアントはそのセッションを開始しません。

バックアップに関する考慮事項

ファイル・システムごとに 1 つの製作者セッションでのみ、増分バックアップの属性が比較されます。変更データの量が少ない単一ファイル・システムでは、増分バックアップのスループットは向上しません。

データ転送セッションにはファイル・システム親和性がないため、各利用者セッションが複数のファイル・システムからファイルを送信することができます。これは、作業負荷を平衡化するのに役立ちます。ファイル・スペースによって連結された磁気テープ・ストレージ・プールに直接バックアップを行う場合、複数のファイル・システムからファイルを送信することは適切ではありません。ファイル・スペースによって連結されているストレージ・プールにオブジェクトを直接バックアップする場合は、複数セッションを使用しないでください。複数のコマンドは 1 つのファイル・スペースに 1 つ使用してください。

resourceutilization オプションの設定と内部ヒューリスティックによって、新規利用者セッションが開始されるかを決定します。

オブジェクトをテープに直接バックアップする場合、**resourceutilization** オプションを 2 に設定することで、複数セッションが防止され、複数のボリューム間にデータが分散されなくなります。

リストアに関する考慮事項

ファイルをランダム・アクセス・ディスク・ストレージ・プールからリストアする場合に使用されるセッションは 1 つだけです。

コマンド・ラインを使用してリストアできるファイル・システムは、一度に 1 つだけです。ただし、単一ファイル・システムで複数のセッションを使用することができます。

リストアするデータが複数のテープ上にある場合、小規模のクライアントでもリストア操作のスループットが向上することが認識できます。1 つのセッションをデータのリストアに使用している間、別のセッションはテープがマウントされるのを待ったり、テープの読み取り (リストアするデータの検索) を行っている間の遅延が発生していたりします。

特に、ファイルを連結プールからリストアしない場合は、テープ・カートリッジの競合が発生する可能性があります。ファイルを連結することで、テープ・カートリッジの競合の可能性を低減することができます。

実行する複数セッション数の最適化

IBM Spectrum Protect クライアントは、データをバックアップおよびリストアするための並行セッションを確立することができます。並行セッションの作成は、クライアント・ソフトウェア内のアルゴリズムによって制御され、ユーザーがこのアルゴリズムを直接制御することはできません。デフォルト動作は、1つをサーバーの照会に、もう1つをファイル・データの送信に、2つのセッションを使用することです。**resourceutilization** オプションを設定して、データの照会および送信を行うための追加の並行セッションを使用するようにすることができます。

backup コマンド、**restore** コマンド、**archive** コマンド、あるいは **retrieve** コマンドで複数のファイル指定を指定した場合、複数セッションが使用されます。例えば、次のコマンドを入力して **resourceutilization 5** を指定した場合、クライアントは、サーバーに対してファイル・スペース B 上でバックアップ済みのファイルのリストを照会するために、2つ目のセッションを開始する場合があります。

```
inc /Volumes/filespaceA /Volumes/filespaceB
```

2つ目のセッションが開始されるかどうかは、サーバーがファイル・スペース A のバックアップ済みファイルを照会するのに要する時間によって決まります。また、クライアントは、ファイル・システムからデータを読み取り、そのデータを複数セッションでサーバーに送信を試行する場合があります。

resourceutilization オプションに指定する値は、1 から 100 の範囲の整数です。指定する値は、クライアントが作成できるセッション数との直接の相関関係はありません。例えば、**resourceutilization 5** を設定することは、クライアントが実行できる並行セッションが 5 個だけであることを意味するわけではありません。この設定値が示しているのは、このクライアントが、**resourceutilization** が 1 に設定されたクライアントより多くの並行セッションを作成することができるが、**resourceutilization** が 10 に設定されたクライアントよりは少ない並行セッションしか作成できないということです。

resourceutilization オプション設定は、各クライアントの複数セッション作成機能を強化または制限します。

並行セッションのパフォーマンスには、以下の要因が影響します。

使用可能なサーバー・リソースおよび処理能力

IBM Spectrum Protect サーバーが稼働しているハードウェアには、複数セッションを効率的にサポートするために十分なメモリー容量、ストレージ容量、およびプロセッサ処理能力が必要です。

使用可能なクライアント・リソースおよび処理能力

また、IBM Spectrum Protect クライアントが稼働しているハードウェアにも、複数セッションを効率的にサポートするために十分なメモリー容量、ストレージ容量、およびプロセッサ処理能力が必要です。

クライアントのストレージ・サブシステムの構成

ソフトウェア・ストライピング、RAID-0、または RAID-5 によって複数のディスクに分散されているファイル・システムは、単一ドライブのファイル・システムより効率性が優れており、並行セッションが生成するランダム読み取り要求の増加に対応することができます。実際、単一ドライブのファイル・システムでは、**resourceutilization** オプションを設定してもパフォーマンスが向上しない場合があります。

複数の物理ディスクに分散されたファイル・システムの場合、**resourceutilization** を 5 以上に設定することで、サーバーが負荷を処理するための十分な処理能力とメモリーを備えた構成では、最適なパフォーマンスを実現することができます。

ネットワーク帯域幅

並行セッションでは、ネットワーク上で流れるデータ量が増加します。特に LAN では、データ・トラフィックが増加することの悪影響を受ける場合があります。

resourceutilization オプションを設定し、クライアント・ファイルを順次装置に直接バックアップする場合、サーバーの **MAXNUMMP** 設定を更新して、並行セッションで必要になる可能性がある追加のマウント・ポイントに対応してください。

設定を変更する前に、並行セッションに関する以下の潜在的な欠点について考慮してください。

- 並行セッションでは、複数のアカウンティング・レポートが生成される場合があります。
- サーバーが、実行される可能性があるすべての並行セッションをサポートするように構成されていない場合があります。サーバーの **MAXSESSIONS** 設定を確認し、クライアントが開始するセッションがこの現行値を超える可能性がある場合は、設定を変更してください。
- **QUERY NODE** コマンドが、クライアント活動を正確に要約しない場合があります。

リストア操作中は、**resourceutilization** オプションを 2 より大きい値に設定しない限り、クライアントはデフォルトで単一セッションを使用します。重要なクライアント・システムのファイルを磁気テープからリストアする際に、ファイルが多数のテープ・ボリューム上にある場合は、**RESOURCEUTILIZATION** の値を 10 に設定してください。4 つの磁気テープ・ドライブが使用可能で、リストア操作に 4 つすべてのテープ・ボリュームを並行して使用したい場合、ノードの **MAXNUMMP** 値を 4 に設定します。リストア対象のすべてのクライアント・ファイルがランダム・アクセス・ディスク・ストレージ・プール内にある場合は、**resourceutilization** オプション値の設定に関わらず、1 つのリストア・セッションのみが使用されます。

resourceutilization オプションのデフォルト値は 2、最大値は 100 です。

例えば、リストア対象データが 5 つのテープ・ボリュームに別々に格納されており、リストアの要求元ノードのマウント・ポイントの最大数が 5 であり、**resourceutilization** オプションが 3 に設定されている場合、リストアには 3 つのセッションが使用されます。**resourceutilization** 設定を 5 に増やすと、リストア操作に 5 つのセッションが使用されます。許可されているリストア・セッション数と **resourceutilization** 設定の間には 1 対 1 の関係があります。

以下の値は、推奨の設定です。

ワークステーションの場合

```
resourceutilization 1
```

小規模サーバーの場合

```
resourceutilization 5
```

大規模サーバーの場合

```
resourceutilization 10
```

以下の表は、**resourceutilization** 範囲内の各値で可能な、並行セッションの最大数を示しています。製作者スレッドは、クライアント・システムで適格なファイルがあるかをスキャンするセッションです。残りのセッションは、利用者スレッドで、データの転送に使用されます。利用者スレッド数を判別するには、セッションの最大数から表にリストされている製作者セッションを減算します。この表のしきい値列には、**resourceutilization** で指定する各値ごとに、前回のスレッドが開始されてから次のスレッドを開始できるまでの時間を示しています。

resourceutilization 値	セッションの最大数	固有のプロデューサー・セッション数	しきい値(秒)
1	1	0	45
2 (デフォルト)	2	1	45
3	3	1	45
4	3	1	30

resourceutilization 値	セッションの最大 数	固有のプロデュー サー・セッション 数	しきい値(秒)
5	4	2	30
6	4	2	20
7	5	2	20
8	6	2	20
9	7	3	20
10	8	4	10
n > 10		n/2(最も近い整数 に切り捨てられま す)	10

ジャーナル・ベースのバックアップのチューニング

増分バックアップのパフォーマンスを改善するために、ジャーナル・ベースのバックアップを実行することができます。

このタスクについて

ジャーナル・ベースのバックアップには、標準の増分バックアップに対して以下の利点があります。

- ジャーナル・ベースのバックアップは、ファイル・システム・オブジェクトの属性をサーバー上に保管されている情報と比較しないため、標準の増分バックアップより高速で完了します。代わりに、ジャーナル処理をサポートしているファイル・システム上で、ファイル・システムに対する変更がローカルに保管されたジャーナル・データベースに記録されます。ローカルに保管されたジャーナル・データベース・エントリは、バックアップ操作に組み込むオブジェクトの判別に使用されます。

ファイル・システムに多数のファイル変更がある場合、ジャーナル・ベースのバックアップを使用する利点は減少します。ジャーナル・ベースのバックアップは、変更頻度の低いファイルが多い大容量のファイル・システムで実行するのが最適です。

- ジャーナル・ベースのバックアップは、フル増分バックアップと比較して、必要なメモリーおよびクライアント・ディスク入出力が減少します。

手順

- 以下の表の情報を使用して、ジャーナル・ベースのバックアップをチューニングします。

アクション	説明
クライアント・システム上にジャーナル・データベースを含むのに十分なディスク・スペースがあることを確認します。	ジャーナル・データベースに必要なディスク・スペースの量は、連続したジャーナル・ベースのバックアップ操作間で変更されたファイルおよびディレクトリーの数によって決まります。
デフォルト設定を使用します。	ジャーナル・サイズ、ログの名前と場所、ファイル・システムのチェック間隔、およびその他のジャーナル設定のデフォルト設定は、ほとんどの環境で十分に機能します。

アクション	説明
<p>デフォルト設定を変更します。 tsmjbbd.ini.smp ファイルを編集して、変更をモニターするファイル・システムの組み込みや除外、ジャーナル・データベースのサイズの設定、通知オプションおよびその他の設定を行います。 tsmjbbd.ini (smp 拡張子なし) という名前のファイルに変更を保存します。</p>	<p>ご使用のシステム環境でデフォルト設定が十分に機能しない場合は、それらの設定を変更してください。例えば、ファイル・システムを除外することで、ジャーナル・ベースのバックアップでモニターするデータ量を制限することができます。このアクションにより、バックアップのパフォーマンスを改善することができます。</p> <p>ジャーナル・サービス (Windows の場合) あるいはジャーナル・デーモン (Linux および AIX の場合) の構成設定は、バックアップ/アーカイブ・クライアントのインストール時にクライアント・ディスクにコピーされます。デフォルト設定は、tsmjbbd.ini.smp ファイル内にあります。 tsmjbbd.ini.smp ファイル内のコメントは、ジャーナル設定について説明しています。</p> <p>ジャーナル・サービスが開始されると、ジャーナル・サービスまたはジャーナル・デーモンは、tsmjbbd.ini ファイルを使用します。</p> <p>Windows クライアントのヒント：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 構成ウィザードを使用してデフォルト設定を編集することができます。 - tsmjbbd.ini ファイルに対して行った変更は、動的に適用されます。このファイル内の設定を変更すると、ジャーナル・サービスは自動的に変更を適用し、サービスを再始動する必要はありません。

次のタスク

ジャーナル・ベースのバックアップを使用する状況について詳しくは、[198 ページの『ジャーナル・ベースのバックアップ』](#)を参照してください。

クライアントのリストア操作の最適化

標準の IBM Spectrum Protect プログレッシブ増分バックアップ操作は、個別のファイルまたは少数のファイルをリストアするように最適化されています。

プログレッシブ増分バックアップは、テープ使用量を最小化し、バックアップ操作中のネットワーク・トラフィックを削減し、同じデータの複数のコピーのストレージおよびトラッキングを除去します。プログレッシブ増分バックアップは、バックアップ中のクライアント・アプリケーションへの影響を削減する場合があります。バックアップとリストアのパフォーマンス・レベルを平衡化するには、ストレージ・プール内でコロケーション設定をオンにしてプログレッシブ増分バックアップの実行を試みてください。

リストア・パフォーマンスが、バックアップ操作とリストア操作の間のバランスより重要な場合は、目標に基づいてリストア・パフォーマンスを最適化することができます。リストア操作の最適化を行う場合、テープ使用量およびバックアップ・パフォーマンスにコストがかかる場合があります。

リストア操作を最適化する場合、パフォーマンスは使用するメディアのタイプによって変わります。データのリストアに使用できるメディアについて詳しくは、[232 ページの表 27](#)を参照してください。

表 27. リストア操作に使用する各種デバイス・タイプの長所と短所		
デバイス・タイプ	長所	短所
ランダム・アクセス・ディスク	<ul style="list-style-type: none"> ファイルへのアクセスが高速 マウント・ポイントが不要 	<ul style="list-style-type: none"> 全体として未使用スペースのレクラメーションがない データの重複排除ができない
順次アクセス・ディスク (FILE)	<ul style="list-style-type: none"> 全体として未使用スペースのレクラメーションが可能 ファイルへのアクセスが高速 (ディスク・ベース) データの重複排除が可能 	マウント・ポイントが必要だが、実テープほど重大な影響はない
仮想テープ・ライブラリー	<ul style="list-style-type: none"> ディスク・ベースのメディアのため、ファイルへのアクセスが高速 実テープに書き込まれた既存のアプリケーションを再書き込みする必要がない 	<ul style="list-style-type: none"> マウント・ポイントが必要だが、実テープほど重大な影響はない データの重複排除ができない
アクティブ・データ・プール	<ul style="list-style-type: none"> 非アクティブ・ファイルを分類してアクティブ・データを取得することができない どのタイプのストレージ・プールでも定義できる 災害時回復に備えてテープをオフサイトに配置可能 	ランダム・アクセス・ディスク・プールでは使用不可
Tape	<ul style="list-style-type: none"> テープには大容量のデータを保管可能 災害時回復に備えてテープをオフサイトに配置可能 	<ul style="list-style-type: none"> マウント・ポイントおよび物理テープのマウント/マウント解除が必要 データの重複排除ができない テープの順次アクセスが原因で、ファイルへのアクセスが低速

以下のタスクは、リストア操作を最適化するためのニーズに対するコストのバランスを取るのに役立ちます。

- ビジネスに最も重要なシステムを識別します。最も重要なデータの場所、リストアに最も重要なこと、およびリストアを最速で行うために必要なことを検討します。リストアの最適化においてフォーカスしたいシステムおよびアプリケーションを識別します。
- 目標を識別し、目標を優先度で順序付けします。以下のリストは、検討するいくつかの目標を示しています。
 - ファイル・システムのリストアが必要な災害時回復あるいはハードウェア破損からのリカバリー
 - 個別のファイルまたはファイル・グループの損失あるいは削除からのリカバリー
 - データベース・アプリケーションのリカバリー (API に固有)
 - ファイル・グループの特定時点へのリカバリー

各目標の重要性は、最も重要であると識別した各種クライアント・システムによって変わります。

クライアントのリストア操作について詳しくは、[235 ページの『クライアント・リストア操作の概念』](#)を参照してください。

環境に関する考慮事項

IBM Spectrum Protect のパフォーマンスは、環境に応じて異なります。

環境には、ネットワーク特性、ストレージ・ハードウェア、およびバックアップ操作とリストア操作の時間的制約が含まれます。ストレージ・ハードウェアについて決定する際には、以下の項目について検討してください。

- 使用する磁気テープ・ドライブのタイプ
- スナップショット機能の使用可能性
- ディスク・ドライブの使用可能性
- ファイバー・チャネル・アダプターの使用可能性

高速な修復が必要なデータの保管には、順次アクセス・ディスク (FILE) を検討してください。重要性が低いデータは、ランダム・アクセス・ディスクに保管し、データをテープに移行することを許可あるいは強制してください。

アクティブ・データ・プールを使用して、クライアント・バックアップ・データのアクティブ・バージョンを保管することもできます。アーカイブおよびスペース管理データは、アクティブ・データ・プールに入れることができません。非アクティブ・ファイルは、期限切れ処理中にアクティブ・データ・プールから削除されます。FILE デバイス・クラスに関連付けられたアクティブ・データ・プールでは、テープ・マウントは不要で、サーバーが過去の非アクティブ・ファイルを見つける必要はありません。さらに、FILE ボリュームには、複数のクライアント・セッションあるいはサーバー・プロセスによって同時にアクセスすることができます。また、磁気テープ・メディアを使用するアクティブ・データ・プールを作成することもできます。これは、オフサイトに移動することができますが、テープ・マウントが必要です。

FILE あるいはアクティブ・データ・プールをいずれも使用しない場合は、単一または複数のテープ・ボリューム全体でのデータのレイアウトによって、リストア・パフォーマンスにどのような影響があるかを検討してください。リストアに FILE を使用する場合、複数の同時セッションを使用することができ、FILE ボリュームによってマウント・オーバーヘッドはスキップされます。パフォーマンスの問題の大きな原因は、過度のテープ・マウントと、テープ上の期限切れデータや非アクティブ・データをスキップする必要があることです。数年以上にわたる長期の増分バックアップの後、単一ファイル・スペースのアクティブ・データは、多くのテープ・ボリューム間に広がっている可能性があります。単一のテープ・ボリュームには、アクティブ・データと非アクティブ・データおよび期限切れデータが混在している可能性があります。

ファイル・システム全体のリストア

ファイル・システム全体をリストアする必要がある場合、ファイル・システム・イメージ・バックアップを使用することで、リストア操作を最適化することができます。例えば、災害時回復やハードウェア障害からのリカバリーなどです。

イメージ・バックアップからリストアすると、リストア操作時のテープの同時マウントや、テープ内での位置決め回数を最小限にすることができます。

ファイル・システムのリストア操作を実行する場合は、以下の情報について考慮してください。

- 任意の特定時点への完全リストアを可能にするために、ファイル・システムに対してイメージ・バックアップとプログレッシブ増分バックアップを組み合わせます。
- バックアップ中のクライアントの中断を最小化するために、ファイル・システムに対してハードウェア・ベースまたはソフトウェア・ベースのスナップショット技術を使用します。
- イメージ・バックアップは、頻繁には行わないでください。イメージ・バックアップを頻繁に行うと、特定時点を細分化することはできませんが、コストがかかります。頻繁にバックアップを行うと、テープ使用量に影響したり、バックアップ中のクライアント・システムが中断したり、必要なネットワーク帯域幅も増大します。

ガイドラインとして、最後にイメージ・バックアップを実行した後、ファイル・システム内で一定の割合を超えるデータが変更されたら、イメージ・バックアップを実行するようにしてください。

イメージ・バックアップは、すべてのクライアントで利用できるわけではありません。ご使用のクライアントでイメージ・バックアップを使用できない場合は、代わりにファイル・レベルのリストアを使用してください。

ファイル・システムの部分リストア

プログレッシブ増分バックアップは、少数のファイルあるいはファイル・グループのリストア操作を最適化します。このバックアップでは、バックアップ操作のネットワーク帯域幅の使用も最適化され、バックアップの経過時間およびテープの使用も最小限にすることができます。

ファイルまたはファイル・グループのリストアのための最適化、またはイメージ・バックアップを作成できないシステムのための最適化を行うには、以下の方法を検討してください。

- グループごと、単一のクライアント・ノードごと、あるいはクライアントのバックアップ先である 1 次順次プールのクライアント・ファイル・スペースごとに、コロケーションを使用します。大容量のファイル・スペースにリストア・パフォーマンスの重大な問題がある場合、クライアント・システム上にマウント・ポイントを作成することを検討します。マウント・ポイントを使用することで、ファイル・スペースより下のレベルでのデータのコロケーションが可能になります。
- クライアント・オプション `COLLOCATEBYFILESPEC` を指定します。このオプションは、1 つのファイル指定からのオブジェクトによって書き込まれるテープの数を制限するのに役立ちます。このオプションについて詳しくは、[Collocatebyfilespec](#) を参照してください。
- クライアント・システムに取り込んで、クライアント・システムから直接リストアするのに使用できるバックアップ・セットを作成します。この方法は、リストアを行う前に十分なリード・タイムがある場合に効果的で、ネットワーク帯域幅を節約することができます。

リソースが使用可能な場合、バックアップ・セットの作成を定期的 (例えば週末ごと) に実行することもできます。

- プログレッシブ増分バックアップを使用する場合も、定期的にすべてのファイルを強制的にバックアップしてください。

一部のユーザーは、システム上で複数の IBM Spectrum Protect クライアント・ノードを定義するのに有効であると報告しています。1 つのクライアント・ノードでは、増分バックアップを実行し、複数バージョンを保持するポリシーを使用します。別のクライアント・ノードでは、フルバックアップまたはコロケーションを使用した増分バックアップを実行し、単一バージョンを保持するポリシーを使用します。1 つのノードは、古いバージョンの個別ファイルをリストアするのに使用できます。別のクライアント・ノードは、最新バージョンの完全なファイル・システムあるいはディレクトリー・ツリーをリストアするのに使用できます。

リストア操作を最適化するもう 1 つの効果的な方法は、ときどきバックアップ・イメージを作成することです。

- クライアントに対して、複数のストレージ・プール階層を異なる優先度で作成します。最も重要なデータには、ディスク・ストレージのみを使用することが最適な選択です。さまざまなストレージ階層を使用して、階層内にさまざまなコロケーションを設定することができます。
- サーバー・パフォーマンスに影響する場合がありますが、**MOVE NODEDATA** コマンドを使用して、磁気テープ・ストレージ・プール内の重要なデータを集約することができます。このコマンドは、オンにされたコロケーションを持つストレージ・プール内でも発行することができます。特定のノード、ファイル・スペース、およびデータ・タイプのデータを他のデータより頻繁に集約することが重要な場合があります。コロケーションを使用しない場合、あるいはテープの数に制限がある場合は、より頻繁にデータを集約しても構いません。データの回転率についても検討してください。

コロケーションについて詳しくは、[クライアント・ファイルのコロケーションの使用可能化による操作の最適化](#)を参照してください。

アプリケーションのデータベースのリストア

より頻繁にフルバックアップを実行することで、データベースのリストアが高速になります。一部のデータベース製品では、複数セッションを使用してリストアを行ったり、データベースのみ、あるいはデータベース・ログ・ファイルのみをリストアすることができます。

データベースのデータ保護について詳しくは、[IBM Spectrum Protect for Databases](#) を参照してください。

特定時点へのファイルのリストア

多くのバージョンを保持することは、特定時点へのリストアを行うために必要不可欠なことではありません。しかし、保持するバージョンの数を増やすことで、より古い特定時点からリストアする場合でも、その時点に対応するバージョンが見つかる可能性があります。

定期的な増分バックアップもスケジュールする場合、個別の特定時点へのリストアをさらに細分化することができます。ただし、多くのバージョンを保持することで、リストア操作のパフォーマンスが低下する可能性があります。多くのバージョンを保持するようにポリシーを設定すると、データベース・スペースやストレージ・プール・スペースの観点からコストもかかります。使用するポリシーによっては、全体のパフォーマンスに影響する可能性があります。

大量のファイル・バージョンを保持するためのコストを提供できず、特定時点へのリストアが必要な場合は、以下のオプションを検討してください。

- バックアップ・セットの使用
- クライアント・データのエクスポート
- アーカイブの使用
- 仮想マシン・バックアップを含むボリューム・イメージの取得

バックアップ・セットが生成されていた場合、エクスポートが実行されていた場合、あるいはアーカイブが作成されていた場合は、特定時点へのリストアを行うことができます。データをリストアする場合、その選択はバックアップ・セット、エクスポート、またはアーカイブを作成した時点に限定されることを覚えておってください。

ヒント：アーカイブ機能を使用する場合は、月次または年次アーカイブを作成します。大量のデータを頻繁にアーカイブするとサーバーおよびクライアントのパフォーマンスに影響する可能性があるため、アーカイブをバックアップの1次手段として使用しないでください。

234 ページの『ファイル・システムの部分リストア』を参照してください。

クライアント・リストア操作の概念

クライアント・リストアには、以下の操作が含まれます。

235 ページの『照会なしリストア操作』

236 ページの『バックアップおよびリストアでの複数コマンドの実行』

236 ページの『クライアント上でのリストア用の複数セッションの実行』

237 ページの『クライアントごとのリソース使用率の制御』

照会なしリストア操作

クライアントが使用するリストア操作には、標準リストア (クラシック・リストアとも呼ばれる) と照会なしリストアの2種類の方式があります。

照会なしリストアでは、クライアントとサーバーの間に必要な対話が減少し、クライアントがリストア操作に複数セッションを使用することができます。照会なしリストア操作は、制限されたメモリーでクライアント上の大容量ファイル・システムをリストアする場合に便利です。この長所は、照会なしリストアでは、他のクライアント・アプリケーションのパフォーマンスに影響する可能性があるいくつかの処理を回避することです。さらに、サーバーおよびストレージ・エージェントから同時に複数セッションを使用してリストアを行うことで、高度な並列処理を実現することができます。

照会なしリストア操作を使用する場合、クライアントは、リストア対象の各オブジェクトについてサーバーに照会する代わりに、サーバーに対して単一のリストア要求を送信します。サーバーは、クライアントによる追加アクションなしで、ファイルおよびディレクトリーをクライアントに返します。クライアントはサーバーから送信されたデータを受信し、そのデータをリストア・コマンドで指定された宛先にリストアします。

クライアントが照会なしリストア操作を使用するのは、リストア要求が次の両方の基準を満たしている場合のみです。

- 無制限のワイルドカードを含むソース・ファイルを指定してリストア・コマンドを入力した場合。

無制限のワイルドカードを使用したソース・ファイル指定の例:

```
/home/mydocs/2002/*
```

制限付きワイルドカードを使用したソース・ファイル指定の例:

```
/home/mydocs/2002/sales.*
```

- 以下のクライアント・オプションのいずれも指定しない場合。

```
inactive  
latest  
pick  
fromdate  
todate
```

クラシック・リストア操作を強制するには、ソース・ファイル指定に * ではなく ?* を使用してください。例えば次のとおりです。

```
/home/mydocs/2002/?*
```

リストア・プロセスについて詳しくは、「[restore コマンド](#)」を参照してください。

バックアップおよびリストアでの複数コマンドの実行

複数セッションの代わりに複数コマンドを実行することで、重要なデータを持つクライアント・ノードのバックアップとリストアを高速化することができます。

複数セッションを使用してデータをバックアップする場合、背後にある同じハード・ディスクに対してそれらのセッションが競合している可能性があります。リソースの競合は、処理が遅延する原因になる可能性があります。

代わりに、複数のクライアント・コマンドを開始することでバックアップを管理する方法があります。この方法では、各コマンドが事前定義された数のファイル・システムをバックアップします。この方法では、ファイル・スペース・レベルのコロケーションを使用することで、バックアップ・スループットを向上させ、同じハード・ディスク全体でリストア・プロセスを並行して行うことができます。

複数のファイル・スペースをリストアする場合は、複数のコマンドを発行する必要があります。例えば、Windows システム上の C ドライブと D ドライブの両方をリストアする場合、複数のコマンドを発行する必要があります。

単一のセッションまたはウィンドウで 1 つのコマンドを発行した後に次のコマンドを発行するか、別のコマンド・ウィンドウから同時にこれらのコマンドを発行することができます。

複数コマンドを入力して単一ファイル・スペースからファイルをリストアする場合は、各リストア・コマンドで固有のファイル・スペースの部分を指定します。コマンドでファイル指定が重複しないようにしてください。ファイル・スペース内のディレクトリー・リストを表示するには、クライアントで **QUERY BACKUP** コマンドを発行します。例えば、次のようにします。

```
dsmc query backup -dirsonly -subdir=no /usr/
```

クライアント上でのリストア用の複数セッションの実行

複数セッションを使用するには、クライアントのデータが、ファイルまたは磁気テープ・ストレージ・プール内の複数の順次アクセス・ボリューム上になければなりません。あるいは、データが (デバイス・タイプが DISK のデバイス・クラスである) ランダム・ディスク・ストレージ・プールに含まれていても構いません。通常、クライアントのデータは、時間の経過とともに複数のボリューム上に分散します。

潜在的に複数セッションのリストアの恩恵を受けるには、グループごとにクライアント・データを連結することを検討します。グループごとのコロケーションは、ノードのデータが複数のボリュームに分散する原因となる可能性があります。グループのすべてのデータを可能な限り少ないボリューム上に保持しても、分散は発生します。

リストア操作は、マウント・ポイントに制限することができます。**REGISTER NODE** コマンドまたは **UPDATE NODE** コマンドの **MAXNUMMP** パラメーターは、リストア操作に適用されます。クライアントは、セッション数を制限することができます。これは、**MAXNUMMP** 値とクライアントの **RESOURCEUTILIZATION** 値の組み合わせに基づきます。テープとは異なり、**FILE** ボリュームは、リストア操作やリトリーブ操作で複数セッションに同時にマウントすることができます。

リソース使用率に関するクライアント・オプションを必要なセッション数より 1 大きい値に設定します。その単一のクライアントで使用したいドライブの数を使用します。このクライアント・オプションは、クライアント・オプション・セットに組み込むことができます。

リストア・コマンドを発行して、照会なしリストア・プロセスになるようにします。

クライアントごとのリソース使用率の制御

UPDATE NODE または **REGISTER NODE** コマンドで **MAXNUMMP** パラメーターを設定することにより、クライアントに許可されるマウント・ポイントの数(ドライブ数と同等)を制御できます。

クライアントで、リソース使用率に関するオプションは、クライアントが使用できるドライブ(セッション)の数にも影響します。このリソース使用率に関するクライアント・オプションは、クライアント・オプション・セットに組み込むことができます。**MAXNUMMP** パラメーターで指定された数値が小さすぎ、各セッションに十分なマウント・ポイントがない場合、リソース使用率に関するクライアント・オプションで指定された複数セッションの利点を享受できない可能性があります。

- バックアップ操作では、クライアントがテープに直接バックアップを行っている場合は、データが複数のボリュームに分散されないように、複数セッションは使用しないでください。クライアントでのリソース使用率オプションに値 2 を使用することで、クライアントでの複数セッションを回避することができます。
- リストア操作では、リソース使用率オプションを必要なセッション数より 1 大きい値に設定します。その単一のクライアントで使用したいドライブの数を使用します。
- ファイル・スペースを使用する場合、セッションは、単一ファイル・スペースの処理に制限されます。複数のバックアップ・セッションまたはリストア・セッションで単一ファイル・スペースを処理することはできません。ただし、クライアント上に複数のファイル・スペースがある場合は、複数セッションでそれらのファイル・スペースを処理することができます。

ファイル・スペースのチューニング

IBM Spectrum Protect 仮想マウント・ポイントを使用することで、数百万個のファイルを含むファイル・システムのバックアップ操作およびリストア操作のパフォーマンスを向上させることができます。

IBM Spectrum Protect がサポートする多くのオペレーティング・システムで、ファイル・システムまたはオペレーティング・システムのツールを使用してファイル・システムを管理可能な単位に分割し、各ファイル・システムを許容可能なバックアップまたはリストアの時間枠内で保護することが可能になります。

AIX、Linux、および Solaris オペレーティング・システムでは、IBM Spectrum Protect **virtualmountpoint** オプションを使用して、大容量のファイル・システムをより小さい単位に論理的に分割します。仮想マウント・ポイントは、IBM Spectrum Protect 構成体です。仮想マウント・ポイントは、オペレーティング・システムからはマウント・ポイントとして認識されません。IBM Spectrum Protect のみが認識して使用します。

仮想マウント・ポイント下に含まれるオブジェクトを保護する場合、IBM Spectrum Protect は、各仮想マウント・ポイントを個別のファイル・スペースとして処理します。仮想マウント・ポイントを作成すると、以下の方法でパフォーマンスを向上させることができます。

- 仮想マウント・ポイントは大容量のファイル・システムをより小さい単位に分割するため、クライアント操作に必要なメモリーが減少します。また、処理するオブジェクトが減少することで、使用するメモリーが減少します。
- IBM Spectrum Protect は、複数の仮想マウント・ポイント下にあるオブジェクトに対する並列バックアップまたはリストア操作を実行することで、より多くの処理を並行して実行することができます。

各仮想マウント・ポイントにほぼ同数のファイルがある場合、パフォーマンスを向上させるには、仮想マウント・ポイントを使用する方法が最適です。この方法でファイル・システムを分割することができない場合、仮想マウント・ポイントがパフォーマンスの向上に適した方法ではない可能性があります。

仮想マウント・ポイントの使用方法について、クライアントに /data という大容量のファイル・システムがあるという仮定で説明します。また、/data ファイル・システムには、頻繁に保護したい複数のサブディレクトリーがあると仮定します。

次の例に示すように、**virtualmountpoint** オプションを使用して、/data ファイル・システムを管理可能な論理装置に分割する仮想マウント・ポイントを作成します。

```
virtualmountpoint /data/dir1
virtualmountpoint /data/dir2
.
.
virtualmountpoint /data/dir19
virtualmountpoint /data/dir20
```

この例では、**virtualmountpoint** オプションで /data ファイル・システムの仮想マウント・ポイントを 20 個作成しています。**virtualmountpoint** ステートメントの例で示されているオブジェクト (dir1、dir2 など) は、ファイル・システム上のディレクトリー・オブジェクトです。これらのディレクトリー内のオブジェクトがサーバー上に保管されている場合、そのオブジェクトは、各 **virtualmountpoint** ステートメントに含まれているオブジェクト名に一致するファイル・スペースに保管されます。例えば、dir1 内のオブジェクトは、dir1 という名前のファイル・スペースに保管されます。

各仮想マウント・ポイントのオブジェクトを相互に独立してバックアップおよびリストアすることができます。また、仮想マウント・ポイント外のオブジェクトからも独立してバックアップおよびリストアすることができます。/data ファイル・システムに追加されたが仮想マウント・ポイント下にはないオブジェクトは、/data ファイル・システム内のオブジェクトをバックアップすると保護されます。仮想マウント・ポイント下にあるオブジェクトは、仮想マウント・ポイントをバックアップすると保護されます。

virtualmountpoint オプションを使用する場合は、物理ファイル・システムの増大をモニターしてください。論理マウント・ポイントとして定義されていない場所の物理ファイル・システムに多数の新規オブジェクトが追加された場合は、仮想マウント・ポイントの使用を中止して、ファイル・システム全体をバックアップするほうが容易になる可能性があります。

仮想マウント・ポイントを使用して大容量のファイル・システムの内容を分割する予定の場合、ファイル・システムをバックアップした後に仮想マウントを追加すると、オブジェクトのリストアに必要なコマンド構文が変化するので注意してください。

例えば、仮想マウント・ポイントを作成する前に /data/dir1/file1 オブジェクトをバックアップするとします。/data/dir1/file1 オブジェクトは、サーバー上の /data ファイル・スペースに保管されます。その後、**virtualmountpoint /data/dir1** を設定して仮想ファイル・スペースを作成し、file1 オブジェクトをその仮想ファイル・スペースに作成してバックアップしたと仮定します。この新規の file1 オブジェクトは、サーバー上の /dir1 ファイル・スペースに保管されます (ファイル・スペースは、仮想マウント・ポイント名に一致します)。

dsmc restore /data/dir1/file1 を実行すると、サーバー上の仮想マウント・ポイント (dir1) ファイル・スペースに保管されているコピーから file1 オブジェクトがリストアされます。

/data ファイル・スペースに保存された file1 オブジェクトをリストアするには、次の構文を使用する必要があります。

```
dsmc restore {/data}/dir1/file1
```

中括弧 ({ と }) 文字は、サーバーが /data ファイル・スペースで file1 オブジェクトを検索することを強制します。

仮想マウント・ポイントを使用してサーバー上に追加のファイル・スペースを作成する場合は、以下の項目について考慮してください。

- IBM Spectrum Protect API を使用するアプリケーションの場合は、クライアントごとのファイル・スペース数の上限を 100 にします。API を使用するプログラムの例としては、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments、IBM Spectrum Protect for Mail、IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning、および IBM Spectrum Protect for Databases などがあります。
- 順次アクセスのストレージ・プール・ボリュームの場合、ファイル・スペースではなくノードまたはグループごとにファイルを連結します。例えば、ファイル・スペースごとにファイルを連結した場合、100 個の小規模なファイル・システムに 100 個のボリュームが必要ですが、ノードまたはグループごとにファイルを連結すると、必要なボリュームは少なくなります。

Windows システム状態のバックアップ

IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアントおよび IBM Spectrum Protect サーバーの最新のリリース・バージョンのソフトウェアでは、Windows システム状態のバックアップおよびリストア操作のパフォーマンスを改善する更新が組み込まれています。

Windows システム状態の保護の効率を改善するために調整できる、ユーザーが構成可能なオプションや設定はありません。Windows システム状態のバックアップあるいはリストアは、多くのリソースと時間を消費する操作です。Windows システム状態をバックアップする必要がある場合、保持するシステム状態バックアップのバージョン数を削減するためのサーバー・ポリシー設定を定義できるかどうかを検討してください。例えば、お客様の組織で、データ・ファイルは 60 日間保持する必要があるが、システム状態情報は 10 日間だけ保持する必要がある場合などがあります。クライアントの **include.systemstate** オプションを使用して、システム状態バックアップに使用する管理クラスを個別に指定することができます。

Windows システム状態を明示的にバックアップするかは、ノードに障害が発生した後のノードの復元をどのように計画しているかに応じて決定します。Windows システム状態データをバックアップするかを決定するのに、以下の要因が影響する可能性があります。

- Windows インストール・メディア、あるいは修復ディスクとイメージ・バックアップからオペレーティング・システムを再インストールしてノードを復元する計画の場合は、Windows システム状態データをバックアップする必要はありません。
- イメージ・バックアップまたはスナップショット・イメージ・バックアップから物理マシンを復元する計画の場合は、システム状態データが C ドライブだけではなく、他のディスクにも存在している可能性があるため、すべてのボリュームをバックアップしてください。
- Windows 仮想マシンを復元する計画の場合は、システム状態オブジェクトは、仮想マシンのフルバックアップの実行時にバックアップされます。仮想マシンのフルバックアップから Windows 仮想マシンを復元する場合は、システム状態データを個別にバックアップする必要はありません。
- クライアント・ノードのベア・メタル・リストアを実行する計画の場合は、同じシステムあるいは別のシステムにシステム状態オブジェクトをリストアできるようにするには、システム状態ファイルを明示的にバックアップする必要があります。ストレージ要件を削減するには、サーバーあるいはストレージ・プール上に保持されるバックアップ・コピーの数を制限するポリシーに、システム状態バックアップを関連付けます。

制約事項: Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) 仕様に準拠する Microsoft Windows サーバーおよびワークステーションのベア・メタル・リストアは、V7.1 以降の IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアントからのみ実行可能です。

仮想マシンのバックアップ操作のチューニング

クライアント・オプションを調整することで、仮想マシンのバックアップ操作のパフォーマンスを向上させることができます。

このタスクについて

バックアップ/アーカイブ・クライアントまたは IBM Spectrum Protect for Virtual Environments を使用して仮想マシンのバックアップ操作のパフォーマンスを向上させるには、以下のオプションの設定を調整します。

- 仮想マシンの並列バックアップを最適化するためのオプション

- VMware バックアップのトランスポート・モードに関するオプション
- 仮想マシンのバックアップ操作のスケーラビリティを調整するためのオプション (Tivoli Storage Manager for Virtual Environments V6.4 以降、または IBM Spectrum Protect for Virtual Environments バージョン 7.1.3 以降のみ)

仮想マシンの並列バックアップの最適化

V6.4 以降のバックアップ/アーカイブ・クライアントでは、1 つの IBM Spectrum Protect データ・ムーバー・ノードを使用して複数の仮想マシンを同時にバックアップするための並列バックアップ処理が提供されています。

このタスクについて

データ・ムーバー・ノードは、システム間でデータを移動させる特定の IBM Spectrum Protect バックアップ/アーカイブ・クライアントを表すノードです。

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments を使用すると、仮想マシンの永久増分フルバックアップおよび増分永久増分バックアップの並列バックアップ処理を実行することができます。

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware の仮想マシンの並列バックアップを最適化するには、**vmmaxparallel**、**vmlimitperhost**、および **vmlimitperdatastore** オプションの設定を調整します。これらのオプションを使用して、vSphere インフラストラクチャー内のホスト上で並列バックアップによって発生するプロセッサ負荷を低減することもできます。

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Hyper-V の仮想マシンの並列バックアップを最適化するには、**vmmaxparallel** オプションの設定を調整します。

オプションについて詳しくは、[仮想マシンの並列バックアップ](#) を参照してください。

vmmaxparallel クライアント・オプション

vmmaxparallel オプションは、クライアント・プロセス中の一時点で IBM Spectrum Protect サーバーにバックアップできる仮想マシンの最大数を指定します。

vmmaxparallel オプションの値を設定する前に、以下の情報を確認してください。

推奨設定

vmmaxparallel オプションの推奨値は、以下の要因によって異なります。

- IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアント上のリソースの使用可能性
- サーバーとクライアントの間のネットワーク帯域幅
- 関連する VMware インフラストラクチャーの負荷許容度

このオプションの推奨設定を判別するには、仮想マシンの並列バックアップを試みてください。それによって、バックアップ時間枠および環境内のハードウェアとシステムの構成に適した設定を選択することができます。

デフォルト値は 1 です。この値では、制限が厳しすぎる場合があります。最大値は 50 です。この値では、効果がない可能性があります。

一般的に、仮想マシンのバックアップ作業負荷に対して、vSphere ホスト上で許容できるプロセッサ負荷およびデータ・ストア上で許容できる入出力負荷の範囲内で、最も大きい値をこのオプションに設定してください。

パフォーマンスへの影響

この値を増やすと、バックアップ処理ではより多くの並列処理が行われ、バックアップ/アーカイブ・クライアントから IBM Spectrum Protect サーバーへの総合的なスループットを向上させることができます。

この設定の潜在的なトレードオフ

小さすぎる値を設定すると、IBM Spectrum Protect サーバーへの総合的なスループットを制限することで、バックアップ環境の潜在能力を制限する可能性があります。ただし、この値を小さくすると、クライアントから IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータ量をスロットルするか、vSphere

ホストおよびデータ・ストア上のプロセッサ負荷あるいは入出力負荷を削減することが必要になる場合があります。

大きすぎる値を設定すると、クライアントと IBM Spectrum Protect サーバーの間のリンクが飽和状態になったり、特定の vSphere ホスト上のプロセッサ負荷が上昇する可能性があります。一定の値を上回ると、使用可能なネットワーク帯域幅やプロキシーあるいは vSphere ホストのプロセッサ・リソースによっては、総合的なスループット・パフォーマンスの向上が見られなくなる場合があります。

vmlimitperhost クライアント・オプション

vmlimitperhost オプションは、並列バックアップ操作に組み込むことができる、ESX サーバー上の仮想マシンの最大数を指定します。

vmlimitperhost オプションの値を設定する前に、以下の情報を確認してください。

推奨設定

推奨値は、デフォルト値の 0 です。デフォルト値を使用すると、並列バックアップ操作に組み込むことができる、ESX サーバー上の仮想マシンの最大数に制限が設定されません。**vmlimitperhost** オプションの値が **vmmaxparallel** オプションの値と互換性があることを確認してください。

仮想マシンのバックアップ作業負荷に対して、すべての単一 vSphere ホスト上で許容できるプロセッサ負荷の範囲内で、最も大きい値を **vmlimitperhost** オプションに設定してください。必ず、バックアップ・セッションが対象の vSphere ホスト間で同等に分散されるようにしてください。

この設定値を指定するときには、バックアップする仮想マシンのセットを考慮してください。

例えば、10 個の仮想マシンのゲストのセットが 5 個の vSphere ホスト上でホストされており、**vmmaxparallel** が 10 に設定されている場合、**vmlimitperhost** オプションを 2 に設定します。これにより、10 個のゲストの並列バックアップ操作を行うときに並列バックアップ・セッションをホスト間に分散させることができます。

パフォーマンスへの影響

vmlimitperhost、**vmmaxparallel**、および **vmlimitperdatastore** オプションは、全体および単一 vSphere ホストに対して行われる並列バックアップ操作の数を制限します。これらのオプションを使用して、vSphere ホストで並列バックアップによって発生するプロセッサ負荷を低減することができます。

バックアップする仮想マシン・ゲストのセットに対して、IBM Spectrum Protect がバックアップ・セッションを作成する順序は、ランダムです。**vmmaxparallel** オプションの設定によっては、バックアップ操作中の一時点で、非常に多くのバックアップ・セッションに vSphere ホストがほとんど組み込まれない場合もあります。

vmlimitperhost オプションを使用することで、**vmlimitperhost** オプション値で指定された数より多いバックアップ・セッションが、確実にどのホストにも影響を与えないようにすることができます。

この設定の潜在的なトレードオフ

小さすぎる値を設定することで、環境内での仮想マシンの並列バックアップの最大数を、実現可能な数より小さい数に人為的に制限することができます。ただし、この値を小さくすると、IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータ量をスロットルするか、関連する vSphere ホスト上のプロセッサ負荷を削減することが必要になる場合があります。

大きすぎる値を設定すると、特定の vSphere ホスト上のプロセッサ負荷が上昇する可能性があります。

vmlimitperdatastore クライアント・オプション

vmlimitperdatastore オプションは、並列バックアップ操作に組み込むことができる、データ・ストア内の仮想マシンの最大数を指定します。

vmlimitperdatastore オプションの値を設定する前に、以下の情報を確認してください。

推奨設定

推奨値は、デフォルト値の 0 です。この値を使用すると、並列バックアップ操作に組み込むことができる、データ・ストア内の仮想マシンの最大数に制限が設定されません。ただし、選択した値が **vmmaxparallel** オプションで使用されている値と互換性があることを確認してください。

仮想マシンのバックアップ作業負荷に対して、すべての単一 vSphere ホスト上で許容できるプロセッサ負荷の範囲内で、最も大きい値を **vmlimitperdatastore** オプションに設定してください。さらに、バックアップ作業負荷ができるだけ多くのデータ・ストア間で分散されるように、この値を調整します。

この設定値を指定するときには、バックアップする仮想マシンのセットを考慮してください。

例えば、10 個の仮想マシンのゲストのセットが 5 個の vSphere データ・ストア上でホストされており、**vmmaxparallel** が 10 に設定されている場合、**vmlimitperdatastore** オプションを 2 に設定します。これにより、10 個のゲストの並列バックアップ操作を行うときに並列バックアップ・セッションをデータ・ストア間に分散させることができます。

パフォーマンスへの影響

vmlimitperdatastore、**vmmaxparallel**、および **vmlimitperhost** オプションは、全体および単一 vSphere データ・ストアに対して行われる並列バックアップの数を制限します。これらのオプションを設定して、vSphere ホストで並列バックアップによって発生するプロセッサ負荷や、vSphere データ・ストア LUN 上のホット・スポットを低減することができます。

バックアップする仮想マシン・ゲストのセットに対して、IBM Spectrum Protect がバックアップ・セッションを作成する順序は、ランダムです。**vmmaxparallel** オプションの設定によっては、非常に多くのバックアップ・セッションに vSphere データ・ストアがほとんど組み込まれない場合もあります。

vmlimitperdatastore オプションを使用することで、**vmlimitperdatastore** オプションで指定された数より多いバックアップ・セッションが、確実にどのデータ・ストアにも影響を与えないようにすることができます。

この設定の潜在的なトレードオフ

小さすぎる値を設定することで、環境内での仮想マシンの並列バックアップの最大数を、実現可能な数より小さい数に人為的に制限することができます。ただし、この値を小さくすると、IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータ量をスロットルするか、vSphere ホスト上のプロセッサ負荷または vSphere データ・ストア上の入出力負荷を削減することが必要になる場合があります。

大きすぎる値を設定すると、VMware データ・ストアからホストへのマッピングによっては、特定の vSphere ホスト上のプロセッサ負荷が上昇する可能性があります。また、大きすぎる値を設定すると、特定の vSphere データ・ストア上の負荷が上昇する場合があります。この結果、それらのデータ・ストアの基礎となる LUN が他の LUN と比較して過度の入出力プロセスを処理する必要が生じるため、非効率的になる可能性があります。

VMware バックアップのトランスポート・モードの選択

VMware 仮想マシンのバックアップあるいはリストア操作に使用する優先トランスポート順序(階層)を設定するには、**vmvstortransport** オプションを指定します。

手順

vmvstortransport オプションを設定する前に、以下の情報を確認してください。

- ほとんどの場合、**vmvstortransport** オプションはデフォルト (san:hotadd:nbdssl:nbd) に設定します。**vmvstortransport** オプションの値を指定しない場合、デフォルト値が使用されます。

最適なトランスポート・モードは、バックアップ環境の構成によって異なります。[243 ページの表 28](#) は、特定のバックアップ環境で使用するべきトランスポート・モードを示しています。

表 28. 特定のバックアップ環境の推奨トランスポート・モード	
バックアップ環境	vmvstortransport オプションの値
LAN からのバックアップ・トラフィックの負荷を軽減し、代わりに、そのバックアップ・トラフィックを SAN 上に移動したい。	san
仮想マシン上にインストールされているデータ・ムーバー・ノードを使用して、他の仮想マシンをバックアップしている。バックアップは、SAN または LAN 上に移動させることができます。	hotadd
イーサネット LAN 上で仮想マシンをバックアップしており、LAN からのバックアップ・トラフィックの負荷を軽減するための SAN がない、または SAN を使用したくない。	nbd
イーサネット LAN 上で仮想マシンをバックアップしており、SSL を使用してデータを暗号化したい。データを暗号化すると、バックアップ・パフォーマンスが低下する可能性があるので注意してください。	nbdssl

- 243 ページの表 28 にリストされている値は推奨トランスポート・モードですが、この値に単一のトランスポート方式のみを指定することは推奨されません。最初のトランスポート方式が失敗した場合に別のトランスポート方式にフェイルオーバーできるように、複数のトランスポート方式を指定することができます。そうしない場合、操作が失敗する可能性があります。ただし、特定のセットのトランスポート方式のみが使用されるように、このオプションを制限することは可能です。コロン区切りの値リスト以外の項目をそのままにした場合、その項目は使用できなくなってスキップされます。
- パフォーマンスに対する設定の効果を考慮します。
通常は、選択可能な最も高速なトランスポート・モードより優先して使用することができます。ただし、環境によっては、特定のトランスポート・モードを回避したり、リソース管理の目的で他のモードを重視する必要がある場合があります。
- この設定の潜在的なトレードオフを考慮します。
より低速なトランスポート・モードを指定することで、バックアップ環境の総合的なスループットが低下する場合があります。

次のタスク

vmvstortransport オプションについて詳しくは、[Vmvstortransport クライアント・オプション](#)を参照してください。

仮想マシンのバックアップ操作のスケーラビリティの調整

仮想マシンの増分永久バックアップについて、IBM Spectrum Protect 内でスケーラビリティを調整することで、パフォーマンスを改善することができます。

始める前に

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments を使用するためのライセンスが必要です。

このタスクについて

仮想マシン・ディスク・ファイルは、メガブロックと呼ばれるデータ・ブロックとして IBM Spectrum Protect サーバー上に保管されます。これらの各メガブロックには、128 MB のデータが含まれています。ディスク上の、メガブロックによって表された領域で変更が発生すると、IBM Spectrum Protect オブジェクトが作成されます。この後のすべての増分バックアップでは、変更が検出されると、追加の IBM

Spectrum Protect オブジェクトがサーバーに作成されます。同じ仮想マシンのデータに対して大量のオブジェクトが存在すると、IBM Spectrum Protect サーバー・データベースに対して過大な要求が出されます。

手順

- これらの IBM Spectrum Protect サーバーのスケーラビリティ状態を最適にチューニングするには、**mbobjrefreshthresh** または **mbpctrefreshthresh** オプションを使用します (両方は使用しません)。

mbobjrefreshthresh クライアント・オプション

仮想マシンのバックアップごとの実動データを表す IBM Spectrum Protect オブジェクトの数を見積もる場合に、このオプションを使用します。

例えば、IBM Spectrum Protect オブジェクトの数がこの値を超える場合、メガブロックはリフレッシュされます。このアクションは、128 MB のブロック全体が IBM Spectrum Protect サーバーにバックアップされ、単一の IBM Spectrum Protect オブジェクトとして表されることを意味しています。

mbobjrefreshthresh オプションの値を設定する前に、以下の情報を確認してください。

推奨設定

推奨値は、デフォルトの 50 です。仮想マシンのゲスト・ディスクの 128 MB のメガブロックを記述するのに必要な IBM Spectrum Protect オブジェクトの数がこの値を超えた場合、メガブロック全体がリフレッシュされます。

サーバー上の磁気テープ・ストレージ・プールにバックアップを行う場合、この値を減らすことで、メガブロック・リフレッシュの発生頻度を上げることができます。この方法では、各仮想マシンのゲスト・ディスクについてバックアップされたデータは、テープ・ボリューム上で連結される可能性が高くなります。そのようなケースでは、この設定を行うことで、リストア・パフォーマンスが向上する場合があります。

パフォーマンスへの影響

メガブロックがリフレッシュされると、以前のバックアップでメガブロック領域を表すのに使用されたオブジェクトは、有効期限が切れます。このオプションは、IBM Spectrum Protect サーバーにコピーされるデータの数量と、増分永久バックアップ中のサーバー・データベース関連のプロセッサ使用率に影響する可能性があります。

この設定の潜在的なトレードオフ

このオプションの設定を最大値の 8192 に近づけるほど、平均増分永久バックアップ操作中に IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータが減少します。しかし、IBM Spectrum Protect サーバーがトラッキングする必要があるデータベース・エンティティの数は増加します。この結果により、増分永久バックアップ中のサーバー・プロセッサの使用率は、少しずつ増加する可能性があります。

このオプションの設定を最小値の 2 に近づけるほど、増分永久増分中のデータベース処理の節約は減少します。しかし、IBM Spectrum Protect サーバーにコピーされるデータの数量は大きくなり、フルバックアップのサイズに近づきます。

mbpctrefreshthresh クライアント・オプション

mbpctrefreshthresh オプションは、フルリフレッシュが開始される前に変更することができるメガブロックのパーセンテージのしきい値を定義します。仮想マシンごとにバックアップされる追加データの量を見積もる場合にこのオプションを使用します。

例えば、実動ディスクの 128 MB ブロックが、**mbpctrefreshthresh** オプションで指定されたパーセンテージを超えて変更された場合、128 MB ブロック全体が IBM Spectrum Protect サーバーにコピーされます。ブロックは、単一の IBM Spectrum Protect オブジェクトとして表示されます。

mbpctrefreshthresh オプションの値を設定する前に、以下の情報を確認してください。

推奨設定

推奨値は、デフォルトの 50 です。128 MB メガブロックが、前回のリフレッシュ (IBM Spectrum Protect へのフル・コピー) 以降にこの値を超えるパーセンテージで変更された場合、メガブロック全体がリフレッシュされます。

サーバー上の磁気テープ・ストレージ・プールにバックアップを行う場合、この値を減らすことで、メガブロック・リフレッシュの発生頻度を上げることができます。この方法では、各仮想マシンのゲスト・ディスクについてバックアップされたデータは、テープ・ボリューム上で連結される可能性が高くなります。そのようなケースでは、この設定を行うことで、リストア・パフォーマンスが向上する場合があります。

パフォーマンスへの影響

メガブロックがリフレッシュされると、以前のバックアップでメガブロック領域を表すのに使用されたオブジェクトは、有効期限が切れます。このオプションは、IBM Spectrum Protect サーバーにコピーされるデータの数量と、増分永久バックアップ中のサーバー・データベース関連のプロセッサ使用率に影響する可能性があります。

この設定の潜在的なトレードオフ

このオプションの設定を最大値の 100 に近づけるほど、平均増分永久バックアップ操作中に IBM Spectrum Protect サーバーに送信されるデータが減少します。しかし、IBM Spectrum Protect サーバーがトラッキングする必要があるデータベース・エンティティの数は増加します。この結果により、増分永久バックアップ中のサーバー・プロセッサの使用率は、少しずつ増加する可能性があります。

このオプションの設定を最小値の 1 に近づけるほど、増分永久増分中のデータベース処理の節約は減少します。しかし、IBM Spectrum Protect サーバーにコピーされるデータの数量は大きくなり、フルバックアップのサイズに近づきます。

LAN フリー環境のためのパフォーマンス・チューニング

LAN フリー・バックアップは、バックアップ・トラフィックを LAN ではなく SAN 経由でルーティングすることができるため、パフォーマンスを改善することができます。LAN フリー・データ移動により、LAN 帯域幅が他の用途に使用可能になり、IBM Spectrum Protect サーバーにかかる負荷が減少するので、より多くの同時クライアント接続をサポートできます。

SAN 経由でデータを磁気テープまたはディスクにバックアップしたり、SAN 経由で磁気テープまたはディスクからデータをリストアすると、LAN 経由のみで同等の操作を実行した場合と比較して、以下の利点があります。

- メタデータは、LAN 経由でサーバーに送信されます。LAN 経由でメタデータを送信しても、LAN のパフォーマンスへの影響はほとんどありません。クライアント・データは、潜在的にビジーで低速の LAN をバイパスし、より高速な SAN 経由で送信されます。SAN 経由でのデータのバックアップまたはリストアは、通常、LAN 経由での同じ操作より高速です。
- SAN 経由でクライアント・データを送信することで、IBM Spectrum Protect サーバーがデータを処理するタスクから解放されます。これにより、データが直接ストレージに送られるため、より効率的にサーバー・リソースを使用できるようになります。
- 大容量ファイルやデータベースを保護している場合、SAN を使用することは、LAN と比較して効率的です。通常、IBM Spectrum Protect Data Protection 製品では、SAN の効率性の利点を活用しています。

SAN 環境で IBM Spectrum Protect を構成する場合、以下の点について考慮してください。

- 磁気テープ・ドライブへの十分な数のデータ・パスがあることを確認します。
- 多数の小容量ファイルをリアル磁気テープ・デバイスに直接バックアップすることは、非効率的な場合があります。多数の小容量ファイルを含むファイル・システムの場合、ファイルを LAN 経由でディスク・ストレージ・プールに送信し、そのファイルを後で磁気テープにマイグレーションすることを検討してください。
- 磁気テープまたはディスクへのファイルの書き込みでのトランザクション・サイズを最適化します。詳しくは、[221 ページの『トランザクション・サイズの最適化』](#)を参照してください。
- ストレージ・エージェントとクライアントが同じシステム上にある場合、バックアップおよびリストアのパフォーマンスを改善するには、クライアント・オプション・ファイルに `lanfreecommmethod shardemem` を組み込みます。このオプションを設定することで、IBM Spectrum Protect クライアントと IBM Spectrum Protect ストレージ・エージェントが TCP/IP ではなく RAM を使用して通信できるようになります。
- サーバーまたはクライアント・オプションで、`tcptimeout` オプションを YES に設定します。この設定により、最大伝送単位 (MTU) より小さいパケットを即時に送信できるようになります。

IBM Spectrum Protect サーバー・サイドのデータ重複排除を使用している場合は、LAN フリー・バックアップおよびリストアを使用しないでください。冗長オブジェクトの処理を減らすためにサーバー・サイドのデータ重複排除を使用している場合、サーバーをバイパスすることができません。

第 14 章 ネットワーク・パフォーマンスのチューニング

可能な場合は、バックアップ操作に専用のローカル・エリア・ネットワーク (LAN) または Storage Area Network (SAN) を使用してください。最新の修正および改善を利用できるように、ネットワーク・コンポーネントのデバイス・ドライバは常に最新のものに更新してください。クライアントおよびサーバーがどのようにネットワークを使用するかを調整するのに役立つ IBM Spectrum Protect オプションの使用を検討してください。必ず、TCP/IP がどのように機能するかを確認し、TCP フロー制御とスライディング・ウィンドウに関する情報を参照してください。

クライアントおよびサーバーの TCP/IP 設定のチューニング

通常、TCP/IP に関するクライアント・オプションおよびサーバー・オプションのデフォルト値は、十分に機能します。ただし、場合によっては、通信パフォーマンスを改善するために設定をチューニングすることができます。

始める前に

249 ページの『TCP フロー制御とスライディング・ウィンドウ』に記載されている情報を確認します。設定の変更前と変更後のシステム・パフォーマンスを必ず監視してください。

手順

- 通常、クライアントおよびサーバー上の **TCPWINDOWSIZE** オプションのデフォルト値が推奨値です。ただし、ウィンドウを大きくすると、長距離の広域ネットワーク (WAN) 接続などの特に待ち時間が長い高速ネットワークで、通信のパフォーマンスが改善される可能性があります。

TCP/IP ウィンドウ・サイズをチューニングする場合は、以下のガイドラインを適用してください。

- TCP/IP** ウィンドウのサイズを増やす場合は、徐々に増やしてください。例えば、**TCPWINDOWSIZE** オプションの値を 2 倍にしてみ、さらに値を増やす前に結果を監視してください。値を増やしても、必ずしもパフォーマンスが改善されるわけではありません。

ヒント: スライディング・ウィンドウ・サイズは、ネットワーク・アダプター上のバッファ・スペースより大きなサイズに設定しないでください。ウィンドウは、ネットワーク上でバッファとして機能します。ネットワーク・アダプター上のバッファ・スペースより大きいウィンドウ・サイズは、ネットワーク・アダプター上でパケットが失われる原因となる可能性があります。パケットが失われると再度送信する必要があるため、スループットが低下する場合があります。

- 一部の Microsoft Windows システムおよび Linux システムには、TCP の自動チューニング機能があります。この機能は、セッション転送統計をモニターし、パフォーマンスを最適化するために送受信ウィンドウ・サイズを調整します。これらのシステム上で実行されている IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントでは、自動チューニングを使用するために、IBM Spectrum Protect **TCPWINDOWSIZE** オプションはデフォルト値の 0 に設定されています。このオプションが 0 に設定されていると、サーバー・セッションでは、オペレーティング・システムによって指定されている送受信ウィンドウ・サイズが使用されます。

ヒント: TCP の自動チューニング機能は、Windows のバージョンによって、デフォルトで有効にされて場合と無効にされている場合があります。自動チューニングを使用する予定の場合は、Windows システムで有効にされていることを確認してください。

TCPWINDOWSIZE 値を変更した後は、必ず操作をモニターし、パフォーマンスが低下していないことを確認してください。

- オペレーティング・システムが自動的に TCP ウィンドウ・サイズをチューニングできない場合は、**TCPWINDOWSIZE** オプションのデフォルト値 0 を 16 から 2048 の範囲の値に変更してください。16 から 2048 の範囲の値を指定すると、ウィンドウ・サイズは 1 KB から 2 MB の範囲になります。
- TCPWINDOWSIZE** クライアント・オプションを使用して設定するウィンドウ・サイズは、システム上の別の操作のために妥協した値でなければならない場合があります。例えば、バックアップ/アーカ

イブ・クライアント操作と IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作に最適な値を判別して、双方に適切な、妥協した値を指定しなければならない場合があります。

- **TCPNODELAY** オプションには、デフォルト値の YES を使用します。

この設定は、Nagle アルゴリズムを使用不可にし、MTU サイズより小さいパケットを即時に送信できるようにします。

クライアント・スケジュールからのネットワーク・トラフィックの制御

特定の IBM Spectrum Protect サーバーの **SET** コマンドを使用することで、スケジュールされたクライアント操作によって発生するネットワーク・トラフィックを制御することができます。このコマンドは、クライアントがサーバーにアクセスする頻度、およびスケジュール時間枠全体でセッションをどのように分散させるかを制御します。

手順

- **SET RANDOMIZE** コマンドを使用して、各クライアント・スケジュールのスタートアップ時間枠内で開始時間をランダムに設定します。

多数のクライアントが同時にサーバーにアクセスすると、通信エラーが発生する可能性があります。クライアントに対して同時にスケジュールされた操作で通信エラーが発生する場合、ランダム化のパーセンテージを増やしてクライアントのアクセスを拡散することができます。ランダム化を増やすことで、通信の過負荷や障害の危険が減少します。ランダム化された開始時刻は、クライアント・ポーリング・スケジューリング・モードを使用するクライアントのみに適用されます。

- **SET QUERYSCHEDPERIOD** コマンドを使用して、スケジュールされた作業を取得するためにクライアントがサーバーにアクセスできる頻度を設定します。このコマンドは、クライアント設定を指定変更するものであり、スケジュールにクライアント・ポーリング・モードを使用している場合に適用されます。

照会の間隔を短くすると、クライアント・ポーリングによるネットワーク・トラフィックが増えることを意味します。長い設定 (6 から 12 時間) を使用してネットワーク・トラフィックを低減します。また、サーバー・プロンプト・スケジューリング・モードを使用して、クライアント・ポーリングによるネットワーク・トラフィックを除去する方法もあります。

- **SET MAXCMDRETRIES** コマンドを使用して、スケジュールされたコマンドをクライアント上で再試行する回数のグローバル制限を設定します。このコマンドはクライアント設定を指定変更します。数値を小さくすると、スケジュールされたコマンドが再試行されることによるネットワーク・トラフィックが減少します。

SET MAXCMDRETRIES コマンドを使用する場合、必ずスケジュールのスタートアップ時間枠を考慮してください。スケジュールのスタートアップ時間枠の範囲外で再試行すると、その再試行は失敗します。

- サーバーとの接続試行が失敗した後でスケジュールされたコマンドを再試行する場合の再試行間隔の分数を設定します。**SET RETRYPERIOD** コマンドを使用する。このコマンドはクライアント設定を指定変更します。値を大きくすると、再試行によるネットワーク・トラフィックが減少し、再試行が成功する可能性が増加します。

SET RETRYPERIOD コマンドを使用する場合、必ずスケジュールのスタートアップ時間枠を考慮してください。スケジュールのスタートアップ時間枠の範囲外で再試行すると、その再試行は失敗します。

AIX システム上の IBM Spectrum Protect のネットワーク・オプションの設定

IBM AIX オペレーティング・システムのネットワーク・オプションのデフォルト値は、ほとんどの IBM Spectrum Protect 構成で使用することができます。ネットワーク関連の推奨設定を確認してください。

手順

- 10 Gb イーサネット・アダプターを使用する場合、AIX システムが接続されているスイッチまたはルーターのポートでフロー制御を有効にしてください。フロー制御を有効にする方法については、ネットワーク管理者に相談するか、ご使用のルーターまたはスイッチの資料を参照してください。

- **rfc1323** ネットワーク・オプションを **1** に設定します。システムが再始動されても必ず新規設定が使用されるようにするために、コマンドで **-p** オプションを使用してください。
例えば、次のコマンドを出します。

```
no -o rfc1323=1 -p
```

- **entstat**、**fddistat**、あるいは **atmstat** コマンドの出力で **no mbuf errors** フィールドにゼロ以外の値が表示される場合は、**thewall** オプションの値を増やしてください。**thewall** オプションは **131072** 以上、**sb_max** オプションは **1310720** 以上に設定します。
AIX オペレーティング・システムの一部のバージョンでは、これらのオプションのデフォルト値は大きくなっており、値を変更する必要はない可能性があります。

高度な調整のための TCP/IP およびネットワークの概念

IBM Spectrum Protect クライアントまたはサーバー用に TCP/IP 設定を調整することを計画している場合は、まず主要概念を理解していることを確認してください。

TCP/IP は、システム上のアプリケーションのデータを送信および受信します。TCP/IP は、伝送制御プロトコル (TCP) とインターネット・プロトコル (IP) という 2 つのプロトコルで構成されています。

IBM Spectrum Protect クライアントおよびサーバーなどのアプリケーションは、TCP と相互作用します。**TCPWINDOWSIZE** クライアント・オプションおよびサーバー・オプションを変更することにより、TCP のフロー制御機能に影響を与えます。

アプリケーションは、IP、またはあるシステムから別のシステムへの受信ウィンドウ・サイズの伝達方法、消失データの再送信方法、または送信側システムからのデータの受信方法を制御する下位のプロトコルとは相互作用しません。

以下の要因は、ネットワークの操作に影響を与える可能性があります。

- メモリーおよびプロセッサなどのシステム・リソース。
- 通信アダプター。リンク使用率、およびさまざまな通信層の実装の制限が、リソースの使用に影響を与えます。
- ネットワークでのデータのサイズおよび負荷。

TCP フロー制御とスライディング・ウィンドウ

伝送制御プロトコル (TCP) は、フロー制御にスライディング・ウィンドウを使用します。いずれかの TCP/IP 設定の調整を行う前に、まず、TCP スライディング・ウィンドウがどのように機能するかを理解してください。

TCP スライディング・ウィンドウは、あるシステムから別のシステムへの送信が可能な未応答データのバイト数 x を判別します。 x の値は、以下の 2 つの要因によって決定されます。

- 送信側システムでの送信バッファのサイズ
- 受信側システムでの受信バッファのサイズと使用可能スペース

送信側システムは、受信側システムの受信バッファで使用可能なスペースより多くのバイト数を送信することはできません。送信側システムの TCP は、現行の送信バッファ内のすべてのバイトが受信側システムの TCP によって応答されるまで、さらなるデータの送信を待つ必要があります。

受信側システムで、TCP は受信したデータを受信バッファに保管します。TCP は、データの受信を確認し、送信側システムに新規受信ウィンドウを通知 (通信) します。受信ウィンドウは、受信バッファで使用可能なバイト数を表します。受信バッファがフルの場合、受信側システムは、ゼロの受信ウィンドウ・サイズを通知し、送信側システムは、さらなるデータの送信を待つ必要があります。受信側アプリケーションが受信バッファからデータを取得した後、受信側システムは、読み取られたデータ量に等しい受信ウィンドウ・サイズを通知することができます。それにより、送信側システムの TCP はデータの送信を再開することができます。

受信バッファの使用可能スペースは、受信側アプリケーションによってバッファからデータが読み取られる速度によって異なります。TCP は、受信側アプリケーションが TCP の受信バッファからデータを

読み取るまで、そのバッファにデータを保持します。受信側のアプリケーションがデータを読み取ると、バッファ内でそのデータが使用していたスペースが新規データに使用できるようになります。バッファ内のフリー・スペースの容量は、上記の段落で説明しているように送信システム側に通知されます。

必ず、フロー制御にスライディング・ウィンドウを使用する場合のTCPウィンドウ・サイズを理解してください。ウィンドウ・サイズは、管理可能なデータ量です。受信バッファが通信可能な量より多いデータを受信した場合は、ウィンドウ・サイズを調整する必要がある場合があります。TCPウィンドウ・サイズの最適化について詳しくは、[251 ページの『同じシステムでの異なる操作のためのウィンドウ・サイズの最適化』](#)を参照してください。

送信バッファと受信バッファの対話方法には、以下のような因果関係があります。

- システムが送信できる未応答データの最大バイト数は、次の2つの数値のうち小さい方の数値になります。
 - 送信側システムの送信バッファ・サイズ
 - 受信側システムが送信側システムに通知する受信ウィンドウ・サイズ
- 受信側アプリケーションが、送信側システムの送信可能速度と同じ速さでデータを読み取ると、受信ウィンドウは、受信バッファのサイズと同じか、それに近いサイズのままになります。その結果、ネットワーク全体でデータがスムーズに流れます。受信側アプリケーションのデータの読み取り速度が十分高速な場合、受信ウィンドウを大きくすると、パフォーマンスが向上する可能性があります。
- 受信バッファがフルの場合、受信側システムは、ゼロの受信ウィンドウ・サイズを通知します。送信側システムは一時停止する必要があり、一時的にそれ以上データを送信できません。
- 一般に、受信ウィンドウ・サイズ・ゼロの発生頻度が増加すると、ネットワーク全体で全般的にデータ伝送が遅くなります。受信ウィンドウがゼロになるたびに、送信側システムは、さらにデータを送信する前に待たなければなりません。

通常、送信ウィンドウ・サイズと受信ウィンドウ・サイズは、オペレーティング・システムに対して個別に設定します。例えば、AIX では、**no** コマンドの **tcp_sendspace** および **tcp_recvspace** パラメータを使用して、送信ウィンドウ・サイズと受信ウィンドウ・サイズを設定することができます。

IBM Spectrum Protect の操作によって使用されるスライディング・ウィンドウは、**TCPWINDOWSIZE** オプションによって制御されます。

関連概念

IBM Spectrum Protect での TCP ウィンドウの制御

IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの **TCPWINDOWSIZE** オプションは、TCP/IP セッションの送信ウィンドウと受信ウィンドウのサイズに関するオペレーティング・システムの設定をオーバーライドします。**TCPWINDOWSIZE** オプションは、サーバー・オプションおよびクライアント・オプションとして使用可能です。それぞれのオプションで、1つの値を指定します。その値は、送信ウィンドウと受信ウィンドウ両方のサイズとして使用されます。

IBM Spectrum Protect での TCP ウィンドウの制御

IBM Spectrum Protect サーバーおよびクライアントの **TCPWINDOWSIZE** オプションは、TCP/IP セッションの送信ウィンドウと受信ウィンドウのサイズに関するオペレーティング・システムの設定をオーバーライドします。**TCPWINDOWSIZE** オプションは、サーバー・オプションおよびクライアント・オプションとして使用可能です。それぞれのオプションで、1つの値を指定します。その値は、送信ウィンドウと受信ウィンドウ両方のサイズとして使用されます。

ファイルの増分バックアップ操作中、クライアントとサーバーは両方ともデータの受信側として機能します。

- サーバーは、活動バックアップ・バージョンのインベントリに関するメタデータをクライアントに送信します。このメタデータは、ファイル名と属性で構成されています。何百万ものファイルが含まれたファイル・システムでは、このデータ量は、数百メガバイトまたはギガバイトなど、かなりの量になる可能性があります。
- クライアントは、新規ファイルと変更済みファイルのバックアップ・コピーをサーバーに送信します。

通常は、**TCPWINDOWSIZE** オプションのデフォルト値で正常に機能します。ウィンドウを大きくすると、長距離の広域ネットワーク (WAN) 接続などの特に待ち時間が長い高速ネットワークで、通信のパフォーマンスが改善される可能性があります。

TCPWINDOWSIZE オプションの値に 0 を指定すると、IBM Spectrum Protect は、TCP ウィンドウ・サイズにオペレーティング・システムのデフォルト値を使用します。オペレーティング・システムが TCP ウィンドウ・サイズの調整を自動的に行わない場合は、オペレーティング・システムのデフォルト値を使用しないようにしてください。オペレーティング・システムのデフォルト値が他のアプリケーション用に最適化されている可能性があり、IBM Spectrum Protect にとって最適な設定でない可能性があります。

IBM Spectrum Protect クライアントとサーバーが同じサブネット上にある場合は、TCP ウィンドウ・サイズを大きくしてもスループットが改善される可能性は高くありません。また、大きい TCP 受信ウィンドウ・サイズを設定した場合、より多くのカーネル・メモリーが必要になる可能性もあります。メモリー要件を増やすリスクが、TCP ウィンドウ・サイズを大きくするメリットを上回る可能性があります。

最新のオペレーティング・システムでは、必要に応じて要求されたメモリーをコミットする TCP/IP スタックが提供されます。したがって、これらのシステムでは、送信バッファと受信バッファのためにカーネル・メモリーが増大するリスクは低くなります。これらのオペレーティング・システムでは、セッション転送統計を監視することで、自動的に受信バッファ・サイズを調整したり、受信ウィンドウを適切に増減させたりします。これらのオペレーティング・システムの場合のみ、IBM Spectrum Protect サーバーの **TCPWINDOWSIZE** オプションを 0 に設定し、自動チューニング機能を使用しても構いません。これらの設定は、サーバーに接続しているクライアントがリモートの場合に特に有用です。

TCPWINDOWSIZE オプションは、**TCPBUFSIZE** サーバー・オプションや **tcpbuffsize** クライアント・オプションとは関連していません。また、**TCPWINDOWSIZE** オプションは、クライアントあるいはサーバーのメモリーに割り振られている送信および受信バッファにも関連していません。

関連概念

TCP フロー制御とスライディング・ウィンドウ

伝送制御プロトコル (TCP) は、フロー制御にスライディング・ウィンドウを使用します。いずれかの TCP/IP 設定の調整を行う前に、まず、TCP スライディング・ウィンドウがどのように機能するかを理解してください。

同じシステムでの異なる操作のためのウィンドウ・サイズの最適化

あるアプリケーションで適切に機能している TCP の送信ウィンドウおよび受信ウィンドウのサイズが、別のアプリケーションでは (別の IBM Spectrum Protect アプリケーションの場合であっても) うまく機能しない場合があります。

サーバーとクライアント間のウィンドウ・サイズの正しいバランスを見つけることも重要です。例えば、クライアント上で **TCPWINDOWSIZE** オプションを 2000 から 63 に減らし、サーバー上でこのオプションを 1024 に設定した場合、以下の理由でバックアップ・パフォーマンスが低下する可能性があります。

- IBM Spectrum Protect は、**TCPWINDOWSIZE** を使用して、送信バッファ・サイズと受信バッファ・サイズの両方を構成します。そのため、クライアント上では、送信バッファ・サイズが 63 KB になります。
- 送信可能な未応答データの最大バイト数は、送信バッファ・サイズと、受信側システムによって伝えられた受信ウィンドウ・サイズのうち、小さい方のサイズによって制限されます。したがって、受信側 (IBM Spectrum Protect サーバー) のウィンドウ・サイズを最大 1024 KB にしても、有効なウィンドウ・サイズは 63 KB になります。

IBM Spectrum Protect サーバーへのバックアップ操作では、通常、サーバーはデータの取り込みを十分に高速で行うため、TCP 受信ウィンドウを大きくしてもウィンドウ・サイズがゼロになることはありません。サーバーがデータの取り込みを十分高速で行っている場合は、ウィンドウ・サイズを大きくするとパフォーマンスが向上し、ウィンドウ・サイズを小さくするとパフォーマンスが低下します。

バックアップ/アーカイブ・クライアントによるリストア操作は、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントによるリストア操作とは異なる特性を持っています。バックアップ/アーカイブ・クライアントは、リストア操作で以下のアクションを実行します。

1. バックアップ/アーカイブ・クライアントは、IBM Spectrum Protect サーバーが送信したデータを TCP 受信バッファから読み取ります。

2. バックアップ/アーカイブ・クライアントは、ディスク上のファイルに直接データを書き込みます。

この書き込み操作が遅く、IBM Spectrum Protect サーバーが、クライアントの書き込み能力より速くデータを送信すると、TCP の書き込み受信バッファはフルになります。TCP の受信バッファがフルになると、受信側はより頻繁にゼロのウィンドウ・サイズを通知し、操作が遅くなります。

3. クライアントは、すべてのデータがリストアされるまでステップ 1 と 2 を繰り返します。

通常、データを書き込むために発生する操作のために、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントによるリストア操作は、バックアップ/アーカイブ・クライアントによるリストア操作より低速になる可能性があります。IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントは、リストア操作で以下のアクションを実行します。

1. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントは、IBM Spectrum Protect サーバーが送信したデータを TCP 受信バッファから読み取ります。

2. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントは、vStorage API にデータを書き込みます。それから、VMware との通信、データの VMware 処理、および仮想マシン・ディスク (VMDK) の増大に伴う新規ブロックの割り振りなど、さらに多くの操作およびリソースが必要になる可能性があります。

この書き込み操作が遅く、IBM Spectrum Protect サーバーが、クライアントの書き込み能力より速くデータを送信すると、TCP の書き込み受信バッファはフルになります。TCP の受信バッファがフルになると、受信側はより頻繁にゼロのウィンドウ・サイズを通知し、操作が遅くなります。

3. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments クライアントは、すべてのデータがリストアされるまでステップ 1 と 2 を繰り返します。

ステップ 252 ページの『2』では、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments のリストア操作には、さらに可能な操作があり、バックアップ/アーカイブ・クライアントによるリストア操作より多くのリソースが必要になる可能性があります。したがって、受信ウィンドウ・サイズが大きくなるほど、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments のリストア操作で TCP 受信ウィンドウ・サイズがゼロになる可能性が高くなります。IBM Spectrum Protect for Virtual Environments とバックアップ/アーカイブ・クライアントの両方がシステムで使用されている場合は、2 つのタイプの操作の必要性のバランスを取るウィンドウ・サイズを見つける必要があります。例えば、ウィンドウ・サイズを 1008 にすることで、システム全体のスループットが向上する場合があります。

第 15 章 IBM Spectrum Protect と一緒に使用する製品のパフォーマンス・チューニング

パフォーマンス・チューニング情報は、IBM Spectrum Protect 製品およびコンポーネントと一緒に使用する製品について使用可能です。

IBM Spectrum Protect Snapshot

最新のパフォーマンス・チューニング情報を Knowledge Center (https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERFV_8.1.9/fcm.common/welcome.html) で検索してください。

IBM Spectrum Protect for Space Management

253 ページの『IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング』を参照してください。

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments

最新のパフォーマンス・チューニング情報を Knowledge Center (https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERB6_8.1.10/ve.user/welcome.html) で検索してください。

239 ページの『仮想マシンのバックアップ操作のチューニング』も参照してください。

コンテンツ管理

254 ページの『コンテンツ・マネジメント環境』を参照してください。

IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング

IBM Spectrum Protect for Space Management は、磁気テープ・ストレージへのオブジェクトのマイグレーション、および磁気テープ・ストレージからの再呼び出しを最適化するために使用できる方法を提供します。

磁気テープへのマイグレーションの最適化

多数の小さなファイルをサーバーにマイグレーションする必要がある場合には、磁気テープではなくディスクにデータを移動する方がパフォーマンスが優れています。ファイルをディスクにマイグレーションした後で、ストレージ・プール・マイグレーションを使用してファイルを磁気テープに移動できます。

多数のファイルを磁気テープに直接マイグレーションした場合、特に、各ファイルが比較的小規模 (<100 MB) である場合、マイグレーション操作は、十分なパフォーマンスを得ることができない可能性があります。デフォルトでは、IBM Spectrum Protect for Space Management は一度に 1 つのファイル进行操作するため、マイグレーション (または再呼び出し) 対象の各ファイルごとに 1 つのトランザクションがあります。**hsmgroupedmigrate** オプションを YES に設定することで、選択したファイルが単一トランザクションにグループ化されるため、パフォーマンスを改善することができます。**dsmmigrate** コマンドのファイル指定パラメーターでワイルドカード・パターンを使用する場合、特にこのオプションが役立ちます。ワイルドカード・パターンに一致するファイル数がどの程度になるかが事前にわからない場合があります。

単一トランザクションにグループ化されるオブジェクトの数は、**txngroupmax** という IBM Spectrum Protect サーバー・オプションによって制限されます。単一トランザクションで送信されるバイト数は、**txnbytelimit** という IBM Spectrum Protect クライアント・オプションによって制限されます。

磁気テープからの再呼び出しの最適化

dsmrecall コマンドを使用し、**-filelist** オプション (再呼び出しするファイルのリストを含むファイルを指定するためのオプション)、および宛先ファイル・システムの両方を指定すると、テープ処理は自動的に最適化されます。ファイル・システムを指定しない場合、再呼び出し処理は、テープ処理を最適化しません。

例えば、次のコマンドは、**-filelist** オプションとファイル・システムの両方を指定しているため、磁気テープ再呼び出しを最適化します。

```
dsmrecall -filelist=myFileList myFileSystem
```


dsmrecall コマンドの **-preview** オプションは、**-filelist** オプションで指定されたファイル内のファイルをリストするファイル・リストを生成し、ファイルに含まれているテープごとにファイル・リストを順序付けします。個別の **dsmrecall** コマンドでこれらのカートリッジ中心の各ファイル・リストを指定し、特定の順序でテープからファイルを再呼び出しすることができます。

filelist オプションで指定されたリスト・ファイルが、**dsmrecall** コマンドと **-preview** を使用して作成されたコレクション・ファイルである場合、再呼び出しは即時に開始されます。ファイルは、コレクション・ファイルで指定された順序で再呼び出しされます。コレクション・ファイル内の項目を編集することで、ファイルを再呼び出しする順序を変更することができます。

リスト・ファイルがコレクション・ファイルではなく、リスト・ファイルの形式が正しい場合は、最適化されたテープ処理が行われるようにファイル項目がソートされた後、再呼び出しが行われます。

次の例では、**-filelist** パラメーターで指定されたファイルがコレクション・ファイルであるため、再呼び出しは即時に開始されます。

```
dsmrecall -filelist=/HsmManagedFS/.SpaceMan/tapeOptimizedRecall/node_ID/PID/  
FileList.ordered.collection myFileSystem
```

磁気テープ再呼び出し処理の最適化について詳しくは、[最適化テープ再呼び出し処理](#)を参照してください。

コンテンツ・マネジメント環境

サーバー・パフォーマンスは、IBM Spectrum Protect クライアントのアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を介して IBM Spectrum Protect とのインターフェースを取るコンテンツ・マネジメント・アプリケーションの影響を受けます。

各トランザクションの時間の最小化

ほとんどの IBM Spectrum Protect 操作では、トランザクションごとに多くのファイルが処理されますが、コンテンツ・マネジメント・アプリケーションがトランザクションごとに処理するファイルの数はごく少数か、もしくは1つだけの傾向があります。トランザクションごとに1つ程度の少ないファイルしかない場合、そのような各トランザクションに必要な時間は重要になります。コンテンツ・マネジメント・アプリケーションのパフォーマンスに重要なことは、ストレージ・プールと活動ログに書き込むのに要する時間です。

- ストレージ・プールと活動ログに書き込む時間を最小化するには、書き込みキャッシュを使用するディスク・システムを使用します。このようなディスク・システムでは、物理ディスクへの書き込みの待ち時間を隠します。
- 同時書き込みや活動ログ・ミラーリングなどの IBM Spectrum Protect 機能は使用しないことをご検討ください。これらの機能を使用すると、サーバーでは、各トランザクションの終了時に、より多くの書き込み操作を実行する必要があります。追加の書き込み操作によって、コンテンツ・マネジメント環境のパフォーマンスが低下するおそれがあります。
- 遠距離のストレージにミラーリングを行っている場合は、注意してください。入出力処理にかかる時間は、距離が長くなるにつれて増加します。

FILE ストレージ・プールでの無駄なスペースの削減

コンテンツ・マネジメントがバックアップのために IBM Spectrum Protect に送信する平均的なファイルが 256 KB 未満であり、ストレージ・プールに対して FILE 装置クラスを使用した場合は、ストレージ・プールでかなりの量のスペースが無駄になっている可能性があります。

FILE デバイス・クラスを使用するストレージ・プール内のボリュームに、サーバーが書き込む最低単位は 1 ブロックすなわち 256 KB になるため、256 KB 以下のトランザクションはスペースを無駄にする可能性があります。例えば、トランザクションが 64 KB しかない場合でも、そのトランザクション用にディスクで使用されるスペースは 256 KB となります。

コンテンツ・マネジメント・データに使用されている FILE ストレージ・プールには、NONBLOCK データ・フォーマットを使用することを検討できます。NATIVE データ・フォーマットの代わりに NONBLOCK データ・フォーマットを使用すると、これらの条件の場合にスペースが節約される可能性があります。

既存のストレージ・プールのデータ・フォーマットは変更できません。ストレージ・プールで **NATIVE** データ・フォーマットを使用しており、ユーザーが **NONBLOCK** データ・フォーマットを試したい場合には、新規ストレージ・プールを定義する必要があります。

付録 A サーバー・インスツルメンテーションの解説

サーバー・インスツルメンテーションを使用して、バックアップおよびリストアなどの操作をトラッキングし、パフォーマンス問題の発生源を特定するのに役立てることができます。

サーバー・インストールの一環として自動的にインストールおよび構成される servermon コンポーネントを使用して、定期的にデータを収集します。

サーバー・インスツルメンテーション戦略の選択

サーバー・インスツルメンテーションを使用する場合、最善の結果を得るためには、使用戦略に従ってください。

手順

以下のいずれかのサーバー・インスツルメンテーション戦略を選択することができます。

- 操作の前後でサーバー・インスツルメンテーションを開始および停止します。操作は、バックアップまたはリストア操作など、パフォーマンスに影響するすべての手順が対象になります。
 1. サーバー・インスツルメンテーションを開始してから、モニターしたい操作を開始します。
 2. 操作が完了したらすぐにサーバー・インスツルメンテーションを終了します。インスツルメンテーションがアクティブな状態でスレッドが開始されると、セッションおよびプロセスの統計が出力に組み込まれます。スレッドは、オペレーティング・システム・スケジューラーによって管理されるアクションのシーケンスです。プロセスには、複数のスレッドが必要になる場合があります。例えば、バックアップ操作では、少なくとも 2 個のスレッドを使用します。IBM Spectrum Protect 管理クライアントのマクロ・コマンドを発行して、操作を開始する前にサーバー・インスツルメンテーションを開始することができます。
- サーバー・インスツルメンテーションを実行する場合は、時間制限を設定してください。
 - サーバー・インスツルメンテーションを実行する時間の最適な長さは、ほとんどのケースで 5 分から 15 分です。サーバー・インスツルメンテーションは、最大 30 分間実行することができます。
 - サーバー・インスツルメンテーションを 30 分間アクティブにすると、数百個のスレッドがトレースされ、出力が膨大になる可能性があります。そのような多数のスレッドが含まれるレポートでは、問題の診断が困難になる可能性があります。
 - ビジー状態のサーバーでは、サーバー・インスツルメンテーションを最大時間まで実行しないでください。可能な場合は、インスツルメンテーションはサーバー上に限定してください。システム作業負荷が問題である場合、インスツルメンテーションの結果がシステム・パフォーマンス問題の発生源の解決に役立たない可能性があります。
- 特定のセッションまたはプロセスの複数スレッドの一致を見つけます。スレッド間の親子関係を見つけます。スレッドごとのインスツルメンテーション出力で、スレッド ID と親スレッド ID を使用して、操作に関連する他のスレッドを見つけます。
 - インスツルメンテーション・データ内でスレッドを見つけます。例えば、IBM Spectrum Protect 活動ログ・ファイルで、インスツルメンテーション・データ内の特定のクライアント・セッションに一致するセッション ID を検索するとします。
 - 操作中に、**SHOW THREADS** コマンドから出力を取得し、特定のスレッドが処理中のセッション ID またはプロセス ID を確認します。出力から確認したスレッド ID を使用して、インスツルメンテーション内で同じスレッド ID を見つけます。
 - 関連スレッドを検索します。これは、移動されたデータ量に基づきます。

関連資料

INSTRUMENTATION BEGIN

サーバー・インスツルメンテーションを開始するには、このコマンドを使用します。

INSTRUMENTATION END

このコマンドは、サーバー・インスツルメンテーションを停止して出力を保存する場合に使用します。

サーバー・インスツルメンテーションの開始および停止

サーバー・インスツルメンテーションは、管理コマンド・ラインまたは管理クライアントから開始することができます。サーバー・インスツルメンテーションを停止した後、その結果を使用してパフォーマンス問題の発生源を判別することができます。

このタスクについて

サーバー・インスツルメンテーションを開始および停止するシステム特権を持っている必要があります。

手順

サーバー・インスツルメンテーションを使用するには、以下のステップを実行します。

1. **INSTRUMENTATION BEGIN** コマンドを発行し、管理クライアントからインスツルメンテーションを開始します。

```
dsmadm -id=id -password=password instrumentation begin
```

id は、システム特権を持つ IBM Spectrum Protect 管理者 ID でなければなりません。

2. パフォーマンスを分析したい操作を開始します。
3. サーバー・インスツルメンテーションを停止するには、**INSTRUMENTATION END** コマンドを発行します。データの出力ファイルを指定します。出力ファイルを指定しない場合、データは画面にのみ書き込まれます。管理クライアントからリモート・コマンドを発行し、出力先をファイルに変更した場合、そのファイルは管理クライアントに保存されます。管理クライアントから、次のコマンドを発行することができます。

```
dsmadm -id=id -password=password instrumentation end > filename
```

関連概念

サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリ

IBM Spectrum Protect サーバー・インスツルメンテーションは、表に記載されているプロセス・カテゴリに関する経過時間を報告することができます。サーバー・インスツルメンテーションは、各カテゴリについて、すべての入出力をスレッドごとにトラッキングします。

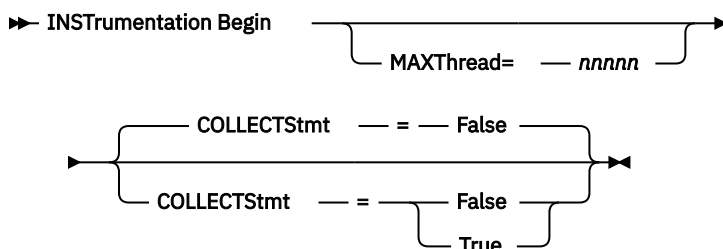
INSTRUMENTATION BEGIN

サーバー・インスツルメンテーションを開始するには、このコマンドを使用します。

特権クラス

サーバー・インスツルメンテーションを開始するシステム特権を持っている必要があります。

構文



パラメーター

MAXThread

トレースするスレッドの最大数を指定します。デフォルトは 4096 です。インスツルメンテーション・インターバルの間に実行されているスレッドが 4096 を超える場合は、この値を大きくします。実行可能なスレッドの最大数は 100,000 です。実行可能なスレッドの最小数は 512 です。

COLLECTStmt

SQL コマンド (特に実行に長時間かかる SQL コマンド) の詳細情報を収集します。デフォルト値は **FALSE** です。サーバーのデータベース・マネージャーである Db2 プログラムが問題の原因であることが疑われる場合は、この値を **TRUE** に変更します。

例: 管理コマンド・ライン・クライアントでサーバー・インスツルメンテーションを開始する

コマンド・ライン・モードで管理クライアント・セッションを開始し、データの収集を開始します。管理者 ID ralph_willson を使用します。

```
dsmadmc -id=ralph_willson -password=Ka1amaz0p instrumentation begin
```

例: コマンド転送を使用して、ストレージ・エージェントのサーバー・インスツルメンテーションを開始する

ストレージ・エージェント StgAgnt_375 上でサーバー・インスツルメンテーションを開始します。

```
dsmadmc -id=ralph_willson -password=Ka1amaz0p  
StgAgnt_375:instrumentation begin
```

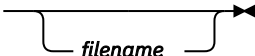
INSTRUMENTATION END

このコマンドは、サーバー・インスツルメンテーションを停止して出力を保存する場合に使用します。

特権クラス

サーバー・インスツルメンテーションを停止するシステム特権を持っている必要があります。

構文

➡ INSTRUMENTATION End 

パラメーター

filename

出力用のファイル名を指定します。インスツルメンテーションが停止されると、インスツルメンテーション出力が生成されます。インスツルメンテーション出力用に指定したファイルは、サーバー・ディレクトリーに保存されます。別のシステムから管理クライアントを実行してこのコマンドを発行する場合、出力はローカル・システムに保管されず、サーバー・システムに保管されます。サーバー・ディレクトリーに書き込めない場合は、別のロケーションへのパスを指定することができます。

推奨されるアプローチは、代わりに出力をファイルに転送することです。次の例を参照してください。

ファイル名を指定せず、出力をファイルに転送することもしない場合、出力は画面に表示されるだけで保存されません。

例: サーバー・インスツルメンテーションを停止し、出力をファイルに転送する

サーバー・インスツルメンテーションを停止し、出力を instr_041413.ods ファイルに送信します。

```
dsmadmc -id=ralph_willson -password=Ka1amaz00pa$$w0rd  
instrumentation end > instr_041413.ods
```

例: コマンド転送を使用して、ストレージ・エージェントのサーバー・インスツルメンテーションを停止する

ストレージ・エージェント StgAgnt_375 上のサーバー・インスツルメンテーションを停止し、出力を instr_041413.ods ファイルに転送します。

```
dsmadm -id=ralph_willson -password=Ka1amaz2p StgAgnt_375:instrumentation  
end > instr_041413.ods
```

関連概念

サーバー・インスツルメンテーション・カテゴリ

IBM Spectrum Protect サーバー・インスツルメンテーションは、表に記載されているプロセス・カテゴリに関する経過時間を報告することができます。サーバー・インスツルメンテーションは、各カテゴリについて、すべての入出力をスレッドごとにトラッキングします。

各種オペレーティング・システムのサーバー・インスツルメンテーション

サーバー・インスツルメンテーションは、各種 IBM Spectrum Protect サーバー・オペレーティング・システムごとに異なります。

オペレーティング・システムには、以下の点でサーバー・インスツルメンテーションに差異があります。

- AIX および Linux などのオペレーティング・システムでは、1つのスレッドのみがすべてのディスク・ストレージ・プール・ボリュームへの入出力を実行します (**DiskServerThread** と呼ばれます)。このスレッドは、ディスク・ボリューム中心のビューを提供し、完全な運用ディスク統計を取得するのが難しくなる可能性があります。
- Windows サーバーでは、以下のプロセスが発生します。
 - どのスレッドもディスク・ストレージ・プール・ボリューム上で入出力を実行することができます (バックアップでは、**SsAuxThread** と呼ばれます)。
 - これらのスレッドは、プロセスまたはセッション指向のビューを提供します。
 - ディスク競合の問題を識別するのが難しくなる可能性があります。
 - Windows タイミング統計には、15 ミリ秒の細分度しかありません。

付録 B IBM Spectrum Protect 製品ファミリーのアクセシビリティ機能

アクセシビリティ機能は、運動障害または視覚障害など身体に障害を持つユーザーが情報技術コンテンツを快適に使用できるように支援します。

概要

IBM Spectrum Protect ファミリーの製品は、以下の主なアクセシビリティ機能を提供します。

- キーボードのみによる操作
- スクリーン・リーダー (読み上げソフトウェア) を使用する操作

IBM Spectrum Protect ファミリー製品は、最新の W3C 標準 WAI-ARIA 1.0 (www.w3.org/TR/wai-aria/) が、US Section 508 (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) および Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (www.w3.org/TR/WCAG20/) に準拠するように使用されています。アクセシビリティ機能を利用するには、最新リリースのスクリーン・リーダーと、この製品によってサポートされる最新の Web ブラウザーを使用してください。

IBM Knowledge Center の製品資料は、アクセシビリティに対応しています。IBM Knowledge Center のアクセシビリティ機能については、Accessibility section of the IBM Knowledge Center help (www.ibm.com/support/knowledgecenter/about/releasesnotes.html?view=kc#accessibility) に記載されています。

キーボード・ナビゲーション

この製品は、標準のナビゲーション・キーを使用します。

インターフェース情報

ユーザー・インターフェースには、1 秒当たり 2 回から 55 回の点滅を行うコンテンツはありません。

Web ユーザー・インターフェースでは、コンテンツを正しくレンダリングするために、また使いやすさを実現するために、カスケーディング・スタイル・シートが使用されています。このアプリケーションには、視覚に障害のあるユーザーがシステム表示設定を使用するための、同等の方式 (ハイコントラスト・モードなど) が用意されています。フォント・サイズの制御は、デバイスまたは Web ブラウザーの設定を使用し行うことができます。

Web ユーザー・インターフェースには、アプリケーションの機能領域に素早くナビゲートできる WAI-ARIA ナビゲーション・ランドマークが含まれています。

ベンダー・ソフトウェア

IBM Spectrum Protect 製品ファミリーには、IBM の使用許諾契約書の対象とならないベンダー・ソフトウェアが含まれます。IBM は、それらの製品のアクセシビリティ機能を保証するものではありません。ベンダーの製品のアクセシビリティ機能については、ベンダーにお問い合わせください。

関連アクセシビリティ情報

IBM では、標準の IBM ヘルプ・デスクとサポート Web サイトに加えて、聴覚に障害のあるお客様が営業担当者やサポート・サービスに連絡が取れるように TTY 電話サービスを開設しています。

TTY サービス
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(北アメリカ内)

IBM のアクセシビリティに対する取り組みについて詳しくは、[IBM Accessibility \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able) を参照してください。

特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。この資料は、IBM から他の言語でも提供されている可能性があります。ただし、これを入手するには、本製品または当該言語版製品を所有している必要がある場合があります。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒 103-8510

東京都中央区日本橋箱崎町 19 番 21 号

日本アイ・ビー・エム株式会社

法務・知的財産

知的財産権ライセンス 渉外

IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプログラム (本プログラムを含む) との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする方は、下記に連絡してください。

IBM Director of Licensing

IBM Corporation

North Castle Drive, MD-NC119

Armonk, NY 10504-1785

US

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができますが、有償の場合もあります。

本書で説明されているライセンス・プログラムまたはその他のライセンス資料は、IBM 所定のプログラム契約の契約条項、IBM プログラムのご使用条件、またはそれと同等の条項に基づいて、IBM より提供されます。

本書に含まれるパフォーマンス・データは、特定の動作および環境条件下で得られたものです。実際の結果は、異なる可能性があります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者にお願いします。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。これらのサンプル・プログラムは特定物として現存するままの状態を提供されるものであり、いかなる保証も提供されません。IBM は、このサンプル・プログラムの使用から生ずるいかなる損害に対しても責任を負いません。

それぞれの複製物、サンプル・プログラムのいかなる部分、またはすべての派生的創作物には、次のように、著作権表示を入れていただく必要があります。『© (お客様の会社名) (西暦年). このコードの一部は、IBM Corp. のサンプル・プログラムから取られています。』 © Copyright IBM Corp. _年を入れる_.

商標

IBM、IBM ロゴ、および ibm.com® は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corp. の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、www.ibm.com/legal/copytrade.shtml をご覧ください。

Adobe は、Adobe Systems Incorporated の米国およびその他の国における登録商標です。

Linear Tape-Open、LTO、および Ultrium は、HP、IBM Corp. および Quantum の米国およびその他の国における商標です。

Intel および Itanium は、Intel Corporation または子会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

登録商標 Linux は、世界中で商標の所有者である Linux Torvalds の独占的ライセンシーである Linux Foundation のサブライセンスに従って使用されています。

Microsoft、Windows、および Windows NT は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは Oracle やその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

UNIX は The Open Group の米国およびその他の国における登録商標です。

VMware、VMware vCenter Server、および VMware vSphere は VMware, Inc. または子会社の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

製品資料に関するご使用条件

これらの資料は、以下のご使用条件に同意していただける場合に限りご使用いただけます。

適用条件

IBM Web サイトの「ご利用条件」に加えて、以下のご使用条件が適用されます。

個人使用

これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、非商業的な個人による使用目的に限り複製することができます。ただし、IBM の明示的な承諾をえずに、これらの資料またはその一部について、二次的著作物を作成したり、配布 (頒布、送信を含む) または表示 (上映を含む) することはできません。

商業的使用

これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、お客様の企業内に限り、複製、配布、および表示することができます。ただし、IBM の明示的な承諾をえずにこれらの資料の二次的著作物を作成したり、お客様の企業外で資料またはその一部を複製、配布、または表示することはできません。

権利

ここで明示的に許可されているもの以外に、資料や資料内に含まれる情報、データ、ソフトウェア、またはその他の知的所有権に対するいかなる許可、ライセンス、または権利を明示的にも黙示的にも付与するものではありません。

資料の使用が IBM の利益を損なうと判断された場合や、上記の条件が適切に守られていないと判断された場合、IBM はいつでも自らの判断により、ここで与えた許可を撤回できるものとさせていただきます。

お客様がこの情報をダウンロード、輸出、または再輸出する際には、米国のすべての輸出入 関連法規を含む、すべての関連法規を遵守するものとします。

IBM は、これらの資料の内容についていかなる保証もしません。これらの資料は、特定物として現存するままの状態を提供され、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されます。

プライバシー・ポリシーに関する考慮事項

サービス・ソリューションとしてのソフトウェアも含めた IBM ソフトウェア製品 (「ソフトウェア・オファリング」) では、製品の使用に関する情報の収集、エンド・ユーザーの使用感の向上、エンド・ユーザーとの対話またはその他の目的のために、Cookie はじめさまざまなテクノロジーを使用することがあります。多くの場合、ソフトウェア・オファリングにより個人情報が収集されることはありません。IBM の「ソフトウェア・オファリング」の一部には、個人情報を収集できる機能を持つものがあります。ご使用の「ソフトウェア・オファリング」が、これらの Cookie およびそれに類するテクノロジーを通じてお客様による個人情報の収集を可能にする場合、以下の具体的事項をご確認ください。

この「ソフトウェア・オファリング」は、Cookie もしくはその他のテクノロジーを使用して個人情報を収集することはありません。

この「ソフトウェア・オファリング」が Cookie およびさまざまなテクノロジーを使用してエンド・ユーザーから個人を特定できる情報を収集する機能を提供する場合、お客様は、このような情報を収集するにあたって適用される法律、ガイドライン等を遵守する必要があります。これには、エンドユーザーへの通知や同意の要求も含まれますがそれらには限られません。

このような目的での Cookie などの各種テクノロジーの使用について詳しくは、「IBM プライバシー・ステートメント」 (<http://www.ibm.com/privacy/jp/ja/>)、「IBM オンライン・プライバシー・ステートメント」 (<http://www.ibm.com/privacy/details/jp/ja/>) の『クッキー、ウェブ・ビーコン、その他のテクノロジー』というタイトルのセクション、および「IBM Software Products and Software-as-a-Service Privacy Statement」 (<http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>) を参照してください。

用語集

IBM Spectrum Protect 製品ファミリーの用語と定義が記載されている用語集を使用できます。

[IBM Spectrum Protect 用語集](#) を参照してください。

索引

日本語, 数字, 英字, 特殊文字の順に配列されています。
なお, 濁音と半濁音は清音と同等に扱われています。

[ア行]

- アーカイブ・ログ
 - 構成 [134](#)
 - ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
 - チューニング [134](#)
- アクセシビリティ機能 [261](#)
- 圧縮
 - クラウド・コンテナ・ストレージ・プール [135](#)
 - ディレクトリー・コンテナ・ストレージ・プール [135](#)
- 圧縮の使用可能化、磁気テープ・ドライブでの [174](#)
- 一般的なクライアントのパフォーマンス問題 [209](#)
- 一般的なパフォーマンス問題
 - 仮想マシンの操作 [210](#)
 - クライアント [209](#)
 - IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [210](#)
- インスツルメンテーション
 - 概要 [90](#)
 - 仮想マシン
 - カテゴリー [105](#)
 - クライアント
 - カテゴリー [104](#)
 - 収集 [101](#)
 - 分析例 [110](#), [114](#)
 - レポート [101](#)
 - クラウド
 - カテゴリー [105](#)
 - サーバー
 - カテゴリー [91](#)
 - スレッド [93](#)
 - 戦略 [257](#)
 - プラットフォームの差異 [260](#)
 - 分析例 [112](#), [114](#), [116](#)
 - レポート [257](#)
 - シナリオ [110](#)
 - プロセスのトラッキング方法 [90](#)
 - 利点 [90](#)
 - 例 [110](#)
- API
 - カテゴリー [107](#), [109](#)
 - 収集 [107](#)
 - 分析例 [116](#)
 - servermon コンポーネント [91](#)
- オブジェクト・エージェント・サービス
 - データの送信 [55](#)
 - データのリストア [55](#), [57](#)
- オブジェクト・ストレージ
 - スループットの計算 [168](#)
- オペレーティング・システム
 - パフォーマンス・チューニング [177](#)
 - パフォーマンスのロードマップ [3](#)

[カ行]

- 回復ログ
 - 構成 [134](#)
 - チューニング [131](#), [134](#)
- 仮想マシンのインスツルメンテーション
 - カテゴリー [105](#)
- 仮想マシンのバックアップ操作
 - チューニング [239](#)
- 仮想メモリ・マネージャー [178](#)
- 活動データ・ストレージ・プール [137](#)
- 活動データ・プール
 - クライアント・リストア操作、最適化 [233](#)
 - RECONSTRUCT パラメーター [234](#)
- 活動ログ
 - 構成 [134](#)
 - ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
 - チューニング [134](#)
- 管理クラス [222](#)
- キーボード [261](#)
- 期限切れ (expiration)
 - 使用不可 [163](#)
 - スケジューリング [152](#), [154](#)
- キャッシュ付きディスク・ストレージ・プール [138](#)
- キャッシングされたクラウド・コンテナ・ストレージ・プール・データ [139](#)
- クライアント
 - リソース使用率の制御 [237](#)
- クライアント・インスツルメンテーション
 - カテゴリー [104](#)
 - 例 [110](#), [114](#)
- クライアント・オプション
 - 圧縮 [216](#)
 - COMMETHOD SHARED MEM [180](#)
 - commrestartduration [212](#)
 - commrestartinterval [212](#)
 - compressalways [216](#), [217](#)
 - dirmc [222](#)
 - diskbuffsize [221](#)
 - enablelanfree [221](#)
 - exclude [220](#)
 - exclude.compression [216](#), [217](#)
 - ifnewer [224](#)
 - include [220](#)
 - incrbydate [224](#), [225](#)
 - lanfreecommethode [245](#)
 - memoryefficientbackup [214](#)
 - quiet [224](#)
 - resourceutilization [226](#), [228](#)
 - tapeprompt [224](#), [226](#)
 - tcpnodelay [245](#)
 - TCPNODELAY [247](#)
 - TCPWINDOWSIZE [247](#)
 - txnbytelimit [221](#), [222](#)
 - TXNBYTELIMIT [176](#)
 - virtualmountpoint [237](#)
 - virtualnodename [224](#)

- クライアント再始動オプション [212](#)
- クライアント・サイドのデータ重複排除
 - チューニング [218](#)
 - データ削減 [216](#)
- クライアント・データ・フローの制限 [220](#)
- クライアントの ulimit の設定 [213](#)
- クライアントのセッション [226](#), [228](#)
- クライアントのチューニング
 - 仮想マシンのバックアップ操作 [239](#)
 - 仮想マシンのバックアップ方式
 - クライアント・バックアップ方式 [206](#)
 - クライアント・バックアップ方式 [196](#)
 - 構成のチェックリスト [49](#)
 - サーバー・リソースの競合 [162](#)
 - 最適なバックアップ方式の選択 [195](#)
 - ジャーナル・ベースのバックアップ [230](#)
 - スループット (throughput) [216](#)
 - データ重複排除 [218](#)
 - バックアップ方式
 - イメージ・バックアップ [202](#)
 - 仮想マシン [206](#)
 - ファイル・バックアップ [197](#)
 - 複数セッション [226](#)
 - 方式 [195](#)
 - メモリー [213](#)
 - IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [239](#)
 - IBM Spectrum Protect のスケーラビリティの調整
 - mbobjrefreshtresh オプション [244](#)
 - mbpctrefreshtresh オプション [244](#)
- クライアントのデプロイメント [174](#)
- クライアントの入出力バッファ・サイズ [221](#)
- クライアント・バックアップ方式 [196](#)
- クライアント・メモリーと ulimit の設定 [213](#)
- クラウド
 - データベース・バックアップ [165](#), [167](#)
- クラウド・インスツルメンテーション
 - プロセス [105](#)
- クラウド・オブジェクト・ストレージ [168](#)
- クラウド・キャッシュ
 - サイズ変更 [146](#)
- コールド・データ・キャッシュ
 - サイズ変更 [148](#)
- コールド・データ・キャッシュ・ストレージ・プール [148](#)
- コマンド、参照:サーバー・コマンド
- コロケーション [136](#)
- コンテンツ・マネジメント環境 [254](#)

[サ行]

- サーバー
 - 作業負荷の概要 [70](#)
 - データの送信 [55](#)
 - データのリストア [57](#)
 - パフォーマンスの最適化 [9](#)
- サーバー・インスツルメンテーション
 - 開始および停止 [258](#)
 - カテゴリー [91](#)
 - スレッド [93](#)
 - 例 [112](#), [114](#), [116](#)
- サーバー・オプション
 - COMMMETHOD SHARED MEM [180](#)
 - MAXNUMMP [226](#), [228](#)
 - MAXSESSIONS [226](#), [228](#)

- サーバー・オプション (続き)
 - MOVEBATCHSIZE [176](#)
 - MOVESIZETHRESH [176](#)
 - TCPNODELAY [247](#)
 - TCPWINDOWSIZE [247](#)
 - TXNBYTELIMIT [175](#)
 - TXNGROUPMAX [175](#), [176](#), [221](#), [222](#)
- サーバー・オペレーティング・システム [177](#)
- サーバー構成 [146](#)
- サーバー・コマンド
 - DEFINE DEVCLASS [174](#)
 - INSTRUMENTATION END [259](#)
 - INSTRUMENTATION START [258](#)
 - REGISTER NODE [226](#)
 - SET MAXCMDRETRIES [248](#)
 - SET QUERYSCHEDPERIOD [248](#)
 - SET RANDOMIZE [248](#)
 - SET RETRYPERIOD [248](#)
 - UPDATE NODE [226](#), [228](#)
- サーバー・サイドのデータ重複排除 [170](#)
- サーバー・データベース
 - サイズ・テスト [71](#)
 - 最適な構成 [132](#)
 - ストレージ・パス [14](#)
 - ディスクのチェックリスト [14](#)
 - ディレクトリー [14](#), [132](#)
 - DS5000 シリーズのディスクを使用したレイアウト例 [188](#)
 - Storwize V7000 を使用した例 [192](#)
- サーバー・データベースの再編成 [133](#)
- サーバーのアーカイブ・ログ
 - ディスクのチェックリスト [16](#)
 - DS5000 シリーズのディスクを使用したレイアウト例 [190](#)
 - Storwize V7000 を使用した例 [192](#)
- サーバーの回復ログ
 - チューニング [134](#)
 - ディスクのチェックリスト [16](#)
- サーバーの活動ログ
 - ディスクのチェックリスト [16](#)
 - DS5000 シリーズのディスクを使用したレイアウト例 [190](#)
 - Storwize V7000 を使用した例 [192](#)
- サーバーのチューニング [146](#)
- サーバーのパフォーマンス問題 [77](#)
- サーバー・ハードウェア
 - サーバー・システムのチェックリスト [10](#)
 - ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
 - ディスク上のストレージ・プールに関するチェックリスト [28](#)
- サーバー・メモリー [146](#)
- サーバー・リソース [162](#)
- 最大伝送単位 (MTU) [247](#)
- 最適なクライアント・バックアップ方式の選択 [195](#)
- 最適なパフォーマンスのための構成
 - クライアント [49](#)
- 先読みの最適化
 - ディスク・システム [184](#)
- 磁気テープ・ドライブ
 - 圧縮 [174](#)
 - クリーニング [174](#)
 - ストリーミング速度 [175](#)
 - 転送速度 [175](#)
 - 必要数 [174](#)

システム状態データのバックアップ [239](#)
自動プロセス
 スケジュールの設定 [163](#)
 無効化 [163](#)
ジャーナル・ファイル・システム [178](#)
ジャーナル・ベースのバックアップ [230](#)
集合
 RECONSTRUCT パラメーター [234](#)
照会なしリストア [235](#)
状況モニター [123](#)
資料 [vii](#)
身体障害 [261](#)
スケジュール
 サーバー・プロセス [152, 154](#)
 チューニング [152, 154](#)
 データ重複排除 [155](#)
 日次プロセス [152, 154](#)
 ノード複製 [155](#)
スケジュールのチューニング [155, 170](#)
ストレージ・エージェント・パフォーマンス [245](#)
ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
ストレージ・プール
 活動データの保持 [137](#)
 キャッシュ付きディスク [138](#)
 クラウド・キャッシュ [139](#)
 構成 [135](#)
 最適なボリューム・サイズ [145](#)
 ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
 チューニング [135](#)
 データ編成 [136](#)
 DISK デバイス・クラスの使用 [138](#)
 DS5000 シリーズのディスクを使用したレイアウト例 [191](#)
 Storwize V7000 を使用した例 [192](#)
ストレージ・プール内でのデータ編成 [136](#)
ストレージ・プールの圧縮 [135](#)
ストレージ・プールの保護
 スケジューリング [152](#)
スポーク・サーバー [123](#)
製作者スレッド [226, 228](#)
ソリューション・アーキテクチャー [72](#)

[タ行]

チューニング
 アーカイブ・ログ [134](#)
 回復ログ [131](#)
 活動ログ [134](#)
 クライアント
 仮想マシンのバックアップの最適化 [240](#)
 vmlimitperdatastore オプション [241](#)
 vmlimitperhost オプション [241](#)
 vmmaxparallel オプション [240](#)
 クライアントのスループット [216](#)
 クライアントのメモリー使用量 [213](#)
 サーバー [131](#)
 サーバーの回復ログ [134](#)
 増分バックアップ [230](#)
 ディスク・システム [183](#)
 データベース [131](#)
 複数のクライアント・セッション [226](#)
 IBM Spectrum Protect for Space Management [253](#)
 Operations Center [123](#)
 VMware 並列バックアップ

チューニング (続き)
 VMware 並列バックアップ (続き)
 最適化 [240](#)
 vmlimitperdatastore オプション [241](#)
 vmlimitperhost オプション [241](#)
 vmmaxparallel オプション [240](#)
チューニングの概要 [61](#)
重複の識別
 使用不可 [163](#)
ディスク・システム
 活動ログのチェックリスト [16](#)
 サーバー・データベースのチェックリスト [14](#)
 サーバーの回復ログのチェックリスト [16](#)
 先読みの最適化 [184](#)
 使用可能なタイプ [184](#)
 選択 [185](#)
 チューニング原則 [183](#)
 ディスク上のストレージ・プール [28](#)
 分類 [185](#)
ディスク・パフォーマンス
 活動ログのチェックリスト [16](#)
 サーバー・データベースのチェックリスト [14](#)
 サーバーの回復ログのチェックリスト [16](#)
 システム・ツールを使用した分析 [82](#)
 チューニング
 AIX システム [194](#)
 Linux システム [194](#)
 チューニング原則 [183](#)
 ツール
 dd コマンド [84](#)
 Iometer [84](#)
 ndisk64 コマンド [84](#)
 nmon コマンド [82](#)
 Windows パフォーマンス・モニター [83](#)
 ディスク上のストレージ・プールに関するチェックリスト [28](#)
 ボトルネックの識別 [81](#)
 dd コマンドを使用したデータ・フローの分析 [84](#)
データ移動操作 [77](#)
データ重複排除
 クライアント・サイドのチューニング [218](#)
 結果の評価 [80](#)
 サーバー・サイドのパフォーマンス [170](#)
 データのリストア [172](#)
 読み取りパフォーマンスの改善 [172](#)
データの送信
 最適なパフォーマンスに関するガイドライン [55](#)
データのリストア
 最適なパフォーマンスに関するガイドライン [57](#)
データ・パス内の HBA [63](#)
データ・パス内のネットワーク・インターフェース・カード [63](#)
データ・フローのボトルネック [63](#)
データベース
 構成 [132](#)
 再編成 [133](#)
 ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
 チューニング [131, 132](#)
 複数のストリームを使用したバックアップ [133](#)
データベース・ディスク
 スループットの計算 [168](#)
データベース・バックアップ [165, 167](#)
データ保護ソリューションのサンプル [72](#)
テープからの再呼び出し [253](#)

テープへのマイグレーション [253](#)
トランザクション・サイズ [221](#)

[ナ行]

認証パスワード [181](#)
ネットワーク
クライアント・スケジュールのトラフィック [248](#)
設定
AIX [248](#)
チューニング [247](#)

[ハ行]

バックアップ
スループット (throughput) [228](#)
バックアップ/アーカイブ・クライアント、参照: クライアントのチューニング
バックアップ・コピー・グループ [222](#)
バックアップとリストア
複数コマンド [236](#)
バックアップのチューニング [173](#)
バッファなし入出力 [138](#)
パフォーマンス
オペレーティング・システムのロードマップ [3](#)
クライアント、リストアの最適化 [231](#)
構成のベスト・プラクティス [7](#)
潜在的なボトルネック [63](#)
モニタリング・ツール [52](#)
問題に対する最初のステップ [73](#)
問題の症状 [62](#)
問題分析 [87](#)
Operations Center [123](#)
パフォーマンスに対する SSL の影響 [180](#)
パフォーマンス分析
クライアント・インスツルメンテーション [101](#)
サーバー・インスツルメンテーション [91](#), [257](#)
API インスツルメンテーション [107](#)
パフォーマンス・モニター用のツール [52](#)
パフォーマンス問題
VMware 操作 [210](#)
パフォーマンス問題の解決
クライアント [209](#)
IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [210](#)
VMware 操作 [210](#)
ハブ・サーバー [123](#)
ピーク・クライアント・セッション
IBM テスト [71](#)
ファイル・システム
キャッシュ (cache) [138](#)
フラグメント化 [144](#)
ファイル・スペースのチューニング [237](#)
複数コマンド
バックアップとリストア [236](#)
複数セッション
クライアント上でのリストア用 [236](#)
複数セッションのバックアップとリストア [226](#)
複数のクライアント・セッション [228](#)
分析
インスツルメンテーションの例 [110](#)
クライアント・インスツルメンテーション [101](#)
サーバー・インスツルメンテーション [91](#), [257](#)

分析 (続き)
API インスツルメンテーション [107](#)
並行クライアント・セッション [226](#)
並列クライアント・セッション [226](#)
ボリューム
フラグメント化 [144](#)

[マ行]

マイグレーション
使用不可 [163](#)
ストレージ・プールのスケジューリング [152](#), [154](#)
メモリー所要量 [146](#)
問題判別 [90](#)
問題報告 [87](#)

[ラ行]

リストア
クライアント [235](#)
クライアント、リストアの最適化 [231](#)
特定時点へのファイル [235](#)
ファイル・システム全体 [233](#)
リファレンス・アーキテクチャー [72](#)
利用者スレッド [226](#), [228](#)
レクラメーション (reclamation)
使用不可 [163](#)
スケジューリング [152](#), [154](#)
ロー論理ボリューム [178](#)

A

AIX
仮想アドレス・スペース [178](#)
サーバーとクライアントの TCP/IP チューニング [248](#)
ディスクのチューニング [194](#)
パフォーマンスのヒント [177](#)
論理区画 [177](#)
ioo コマンド [178](#)
vmo コマンド [178](#)
AIX 上の LPAR [177](#)
API クライアント・インスツルメンテーション
カテゴリー [109](#)
例 [116](#)

C

COMMETHOD SHARED MEM クライアント・オプション [180](#)
COMMETHOD SHARED MEM サーバー・オプション [180](#)
commrestartduration クライアント・オプション [212](#)
commrestartinterval クライアント・オプション [212](#)
compressalways クライアント・オプション [216](#), [217](#)
compression クライアント・オプション [216](#)

D

DEFINE DEVCLASS サーバー・コマンド [174](#)
dirmc クライアント・オプション [222](#)
DISK デバイス・クラス
ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
ディスク・システムのチェックリスト [28](#)
diskbuffsize クライアント・オプション [221](#)

DS5000 ディスク・システム、参照: System Storage DS5000
ディスク・システム
DS8000 ディスク・システム、参照: System Storage DS8000
シリーズ

E

enablelanfree クライアント・オプション [221](#)
exclude クライアント・オプション [220](#)
exclude.compression クライアント・オプション [216](#), [217](#)

F

FILE デバイス・クラス
ストレージ・テクノロジーの選択 [185](#)
ディスク・システムのチェックリスト [28](#)

H

HSM クライアントのチューニング [253](#)
HTTP
クラウド [105](#)

I

IBM Knowledge Center [vii](#)
IBM Spectrum Protect for Space Management のチューニング
253
IBM Spectrum Protect for Virtual Environments
スケーラビリティの調整 [243](#)
操作のチューニング [239](#)
ifnewer クライアント・オプション [224](#)
include クライアント・オプション [220](#)
incrbydate クライアント・オプション [224](#), [225](#)
INSTRUMENTATION END コマンド [259](#)
INSTRUMENTATION START コマンド [258](#)
Iometer ツール [84](#)
ioo コマンド [178](#)

J

JFS2 ファイル・システム [177](#)

K

Knowledge Center [vii](#)

L

LAN フリー環境のパフォーマンス [245](#)
lanfreecommethod クライアント・オプション [245](#)
LDAP [181](#)
Lightweight Directory Access Protocol [181](#)
Linux
ディスクのチューニング [194](#)
パフォーマンスのヒント [178](#)
Linux for System z
パフォーマンスのヒント [179](#)

M

MAXNUMMP サーバー・オプション [226](#), [228](#)

MAXSESSIONS サーバー・オプション [226](#), [228](#)
memoryefficientbackup クライアント・オプション [214](#)
MOVEBATCHSIZE サーバー・オプション [176](#)
MOVESIZETHRESH サーバー・オプション [176](#)

N

ndisk64 コマンド [84](#)
nmon コマンド、ディスク・パフォーマンスの分析 [82](#)
NTFS ファイル圧縮 [180](#)
NTFS ファイル・システム [180](#)

O

Operations Center
スポーク・サーバー [123](#)
ハブ・サーバー [123](#)

Q

quiet クライアント・オプション [224](#)

R

REGISTER NODE サーバー・コマンド [226](#)
resourceutilization クライアント・オプション
最適なセッション数 [228](#)
複数セッション操作 [226](#)
並行セッションの制御 [226](#)
RFC1323 [221](#), [248](#)

S

s3 プロトコル
データの送信 [55](#)
データのリストア [57](#)
Secure Sockets Layer [180](#)
servermon コンポーネント [112](#)
Service Management Connect
ソリューション・アーキテクチャーのサンプル [72](#)
SET RANDOMIZE サーバー・コマンド [248](#)
SET MAXCMDRETRIES サーバー・コマンド [248](#)
SET QUERYSCHEDPERIOD サーバー・コマンド [248](#)
SET RETRYPERIOD サーバー・コマンド [248](#)
Storwize V3700 システム
IBM Spectrum Protect の使用法 [192](#)
Storwize V7000 システム
IBM Spectrum Protect の使用法 [192](#)
System Storage DS5000 シリーズ
入出力の特性 [187](#)
IBM Spectrum Protect の使用法 [187](#)
System Storage DS8000 シリーズ [186](#)

T

tapeprompt クライアント・オプション [224](#), [226](#)
TCP
スライディング・ウィンドウ [250](#)
WAN 接続のチューニング [250](#)
TCP ウィンドウ・サイズ
概念 [249](#)
チューニング [247](#)

TCP/IP

エラー制御 [249](#)

オペレーティング・システムの制御 [250](#)

概念 [249](#)

スライディング・ウィンドウ [249](#)

パケットの組み立てと分解 [249](#)

複数アプリケーションのための調整 [251](#)

フロー制御 [249](#)

AIX サーバーとクライアントのチューニング [248](#)

IBM Spectrum Protect の制御 [250](#)

TCPNODELAY オプション [247](#)

tcpnodelay クライアント・オプション [245](#)

TCPWINDOWSIZE オプション

概念 [249](#), [250](#)

チューニング [247](#)

TXNBYTELIMIT クライアント・オプション [176](#)

txnbytelimit クライアント・オプション [221](#), [222](#)

TXNBYTELIMIT サーバー・オプション [175](#)

TXNGROUPMAX サーバー・オプション [175](#), [176](#), [221](#), [222](#)

U

UPDATE NODE サーバー・コマンド [226](#), [228](#)

V

V3700、参照 : Storwize V3700 システム

V7000、参照 : Storwize V7000 システム

virtualmountpoint クライアント・オプション [237](#)

virtualnodename クライアント・オプション [224](#)

vmo コマンド [178](#)

vmvstortransport オプション [242](#)

VMware バックアップのチューニング

トランスポート・モード [242](#)

W

Windows

システム状態バックアップ [239](#)

ディスク・パフォーマンスの分析 [83](#)

パフォーマンスのヒント [180](#)

Windows パフォーマンス・モニター [83](#)

Windows システムでのシステム状態のバックアップ [239](#)



プログラム番号: 5725-W98
5725-W99
5725-X15