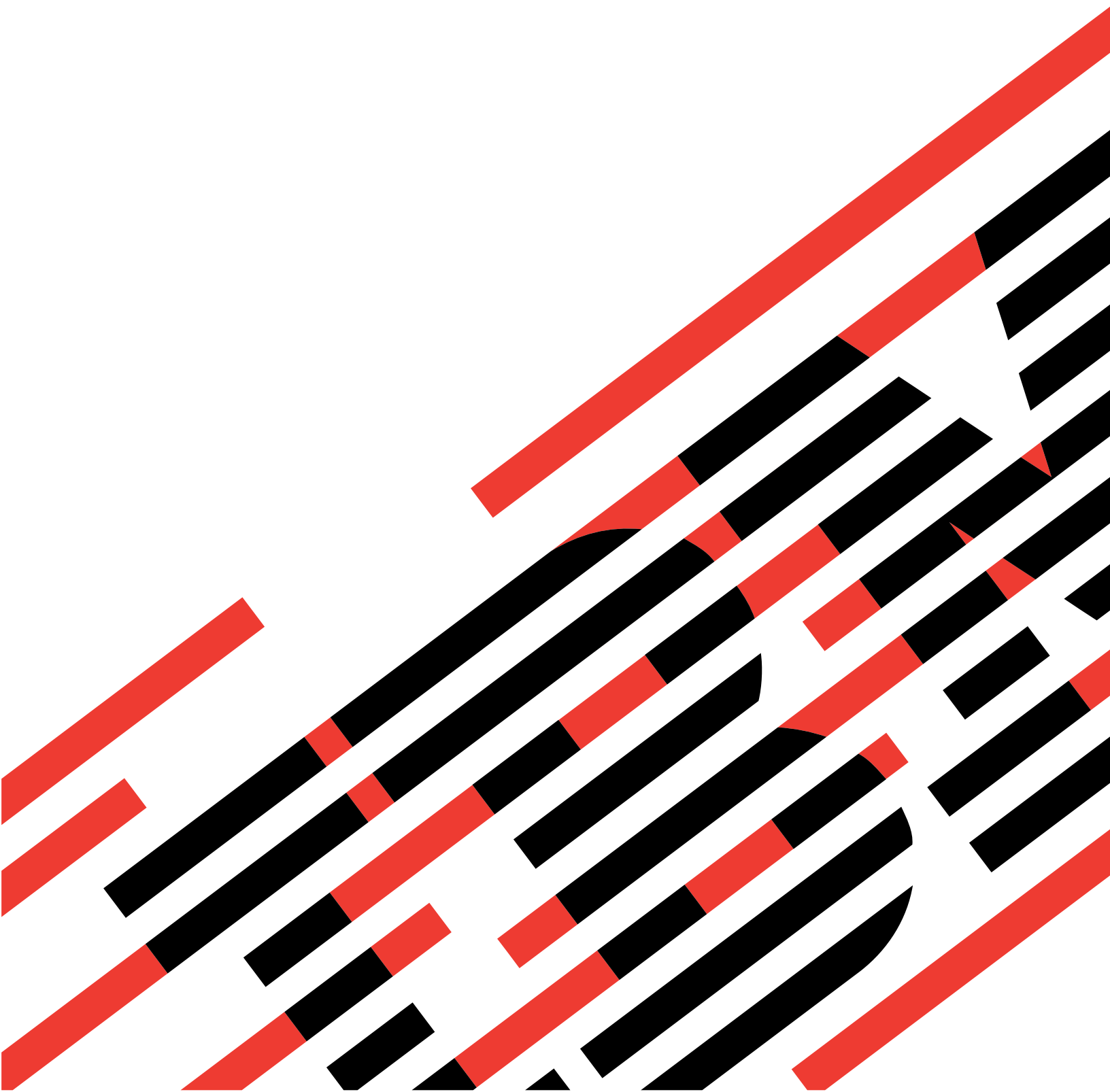


IBM

@server

iSeries

TFTP サーバー





@server

iSeries

TFTP サーバー

© Copyright International Business Machines Corporation 2000. All rights reserved.

© Copyright IBM Japan 2002

目次

TFTP	1
トピックの印刷	1
クライアント用の TFTP の構成	1
TFTP 属性の変更	2
サーバー・ポートとクライアント・ポート	3
TFTP 転送サイズ・オプション	4
TFTP サブネット・ブロードキャスト・オプション	4
クライアントからサーバーへの TFTP 読み取り要求 (RRQ) オプション	5
サーバーからクライアントへの TFTP オプション肯定応答 (OACK)	6
サーバーからクライアントへのブロードキャスト・データ (BDATA) パケット	7

TFTP

単純ファイル転送プロトコル (TFTP) は、ユーザー認証なしの基本的なファイル転送機能を提供する単純なプロトコルです。TFTP は、FTP で提供されるような複雑な対話を必要としないアプリケーションを想定しています。TFTP とブートストラップ・プロトコル (BOOTP) とで、iSeries 400 システムのクライアントをサポートします。また、BOOTP と TFTP は、BOOTP と TFTP プロトコルを使用するその他のクライアントについてもサポートします。

iSeries ナビゲーターという、OS/400 のグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) により、TFTP サーバーのプロパティの処理を実行できます。


TFTP の項目を印刷するには、『トピックの印刷』を使用してください。

トピックの印刷

この文章の PDF 版を参照用または印刷用にダウンロードし、表示することができます。PDF 版をダウンロードし、表示するには、『TFTP』(約 336 KB、16 ページ) を選択します。

表示用または印刷用の PDF をワークステーションに保存するには、次のようにします。

1. ブラウザーで PDF を開く (上記のリンクをクリックする)。
2. ブラウザーのメニューから「ファイル」をクリックする。
3. 「名前を付けて保存」をクリックする。
4. PDF を保存したいディレクトリーに進む。
5. 「保存」をクリックする。

PDF ファイルを表示したり印刷するには、Adobe Acrobat Reader が必要です。これは、Adobe Web サイト (www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html)  からダウンロードできます。

クライアント用の TFTP の構成

クライアントが TFTP サーバーを使用できるようにするには、それらのクライアントが TFTP サーバーを通じてアクセスするディレクトリーおよびファイルにアクセスする権限が QTFTP プロファイルに含まれるようにする必要があります。また、TFTP サーバーの属性を、目的のクライアント要求が可能な設定にすることも必要です。

クライアントが使用するように TFTP を構成する場合は、まず、クライアントが使用しているディレクトリーとファイルを調べます。たとえば、クライアントは TFTP サーバーを使用して、/netpc/bin/system ディレクトリーからファイルを読みます。

1. 下記のように引き数として /netpc を指定した MKDIR コマンドを使用することにより、ディレクトリー /netpc を作成します。
MKDIR (netpc)
2. 下記のように、引き数として /netpc を指定した WRKLNK コマンドを使用します。
WRKLNK (netpc)
3. オプション **9** を指定して、現在の権限を表示します。
4. *PUBLIC ユーザーの場合には、オプション **2**、「ユーザー権限の変更」を指定し、「新しいデータ権限」で *NONE を指定します。こうすると、ファイルが公開されなくなります。

5. 「権限の処理」メニューにユーザーを追加するには、最初の行にそれぞれ次の項目を指定します。すなわち、「Opt」に 1、「ユーザー」に QTFTP、「データ権限」に *RX。実行キーを押してください。
6. **PF5** キーを押して、メニューを最新表示します。データ権限が *EXCLUDE のユーザー ID *PUBLIC、データ権限が *RX のユーザー ID QTFTP、およびデータ権限が *RWX の自分のユーザー ID が表示されま

MKDIR コマンドを使用して、下記のディレクトリーを作成します。

```
/netpc/bin  
/netpc/bin/system
```

各ディレクトリーは、親ディレクトリーの権限を継承し、その所有者が *RWX 権限の付与されたユーザーとして暗黙のうちに追加されます。クライアントが要求するすべてのファイルを、netpc/bin/system サブディレクトリーにコピーします。ファイルをコピーする方法には、COPY コマンド、ファイル転送プロトコル (FTP)、 Client Access/400 の使用など、いろいろな方法があります。QTFTP プロファイルには、クライアントの要求する各ファイルごとに *R 権限を含めるようにしてください。ファイルの権限を設定するには、WRKLNK コマンドとオプション **9**、「権限の処理」を使用します。

7. CHGTFTP コマンドを指定してから、**PF4** キーを押します。
8. 代替ソース・ディレクトリーを /netpc/bin/system に変更して実行キーを押します。こうすると、TFTP サーバーは適切な権限の設定を使用して、すべてのファイルを要求できるようになります。それには、そのパスにあるディレクトリー /netpc/bin/system が含まれます。
9. 加えた変更を有効にするには、ENDTCPSVR *TFTP を使用して TFTP サーバーを停止した後、STRTCPSVR *TFTP を使用してそれを再始動してください。

TFTP 属性の変更

「TCP/IP TFTP 属性の変更 (CHGTFTP)」コマンドを使用して、TFTP サーバー属性を変更してください。次の 2 とおりの方法でこのコマンド・プロンプトを呼び出すことができます。

- CHGTFTP コマンドを指定する。
- 「TCP/IP 適用業務の構成 (CFGTCAPP)」画面のオプション **3** を選択する。

注: CHGTFTP コマンドを使用して TFTP 属性に変更を加えるには、*IOSYSCFG 特殊権限がなければなりません。

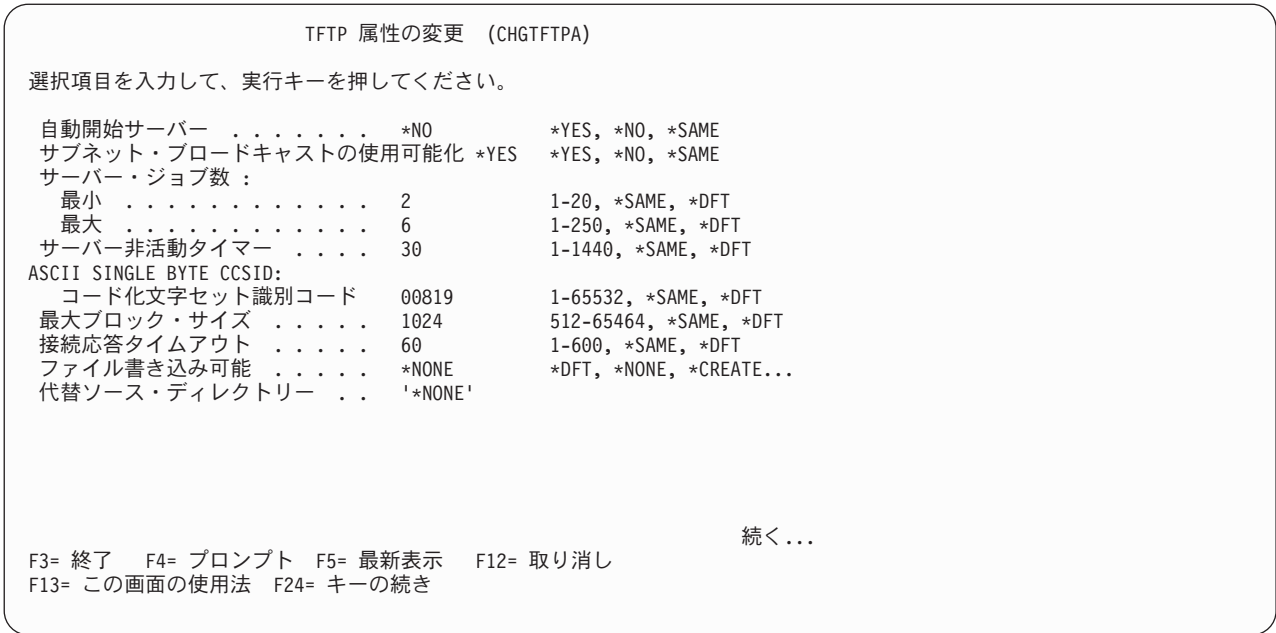


図 1. TFTP 属性の変更 (CHGTFTP) - 画面 1

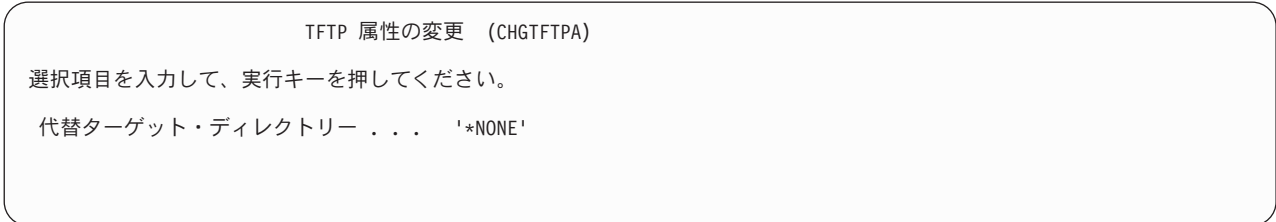


図 2. TFTP 属性の変更 (CHGTFTP) - 画面 2

サーバー・ポートとクライアント・ポート

TFTP サーバーは、宛先アドレスとして、サブネット指定したブロードキャスト・アドレスを使用します。このサーバーは、サブネット・ブロードキャスト・オプションを要求したクライアントに送信するデータグラムのポートとして、ウェルノウン・ポートを使用します。クライアントは、ウェルノウン・ポートでデータグラムを listen し、受信します。ウェルノウン・ポートのキーワードは **subntbcst_tftp** で、その 10 進値は **247** です。

TFTP サーバーは、サブネット指定ブロードキャスト・データグラムを、サブネット・ブロードキャスト・オプションを要求するクライアントに送信します。TFTP サーバーがこれらのデータグラムを送信する送信元ソース・ポートは、固有のものである必要はありません。それらは、任意に割り振ることができます。

ルーターによっては、サブネット指定ブロードキャスト・データグラムをフィルター操作したり、ブロックすることがあります。ルーター・フィルターのサポートでは、制限付きポートを QTFTP プロファイルに定義できます。制限付きポートを QTFTP プロファイル用に定義した場合、TFTP サーバーはサブネット

指定ブロードキャスト・データグラムソース・ポートとして、その定義された制限付きポートだけを使用します。これによってネットワーク管理担当者は、ルーターのフィルター操作規則を定義できます。この場合、ソース・ポートを TFTP プロファイル用に定義された制限付きポートの 1 つである、サブネット指定データグラムにすることによって、サブネット指定ブロードキャスト・データグラムがルーター・フィルターを通るようにします。

TFTP 転送サイズ・オプション

転送サイズ・オプションによって、クライアントは読み取り要求 (RRQ) で転送されるデータ量を決定できます。これは、ファイルのサブネット・ブロードキャストを要求するのに便利です。クライアントは、ファイルを格納するのに必要なバッファ・メモリのサイズを調べます。このブロック・サイズに基づいて、クライアントは転送に使うブロックの数を決めます。受信したブロックを追跡するために、ブロック数の情報は役立ちます。これは、転送を正常に終了するために送信する必要がある、最後のブロックの肯定応答 (ACK) 用にも使用することができます。転送サイズ・オプションを使用しないで、転送のサイズと転送の最後のブロックを決定すると、クライアントは、転送のブロック・サイズよりも小さいブロックの受信を待機することが必要になります。

注: *netascii* モードで転送されたファイルでは、転送の間にそのサイズを変更するような方法でデータを変換する場合、このオプションは役立たないことがあります。また、サーバーがファイルを適切な CCSID に変換するために、転送サイズを決定するのに余分の処理時間が必要になる場合もあります。

TFTP サブネット・ブロードキャスト・オプション

ネットワーク・ステーションが一般的になるにつれ、ブートの集中の可能性も増加します。この集中は、大量のクライアントが同時にブート・コードを要求するときに発生します。何百もの端末がブートを必要としている場合、各ネットワーク・ステーションとサーバーとの間のネットワーク中の各ホップを通して、同じデータが経路指定されなければなりません。

TFTP サブネット・ブロードキャスト・オプションは、この問題のソリューションを提供します。これによって、サーバーはサブネット・ベースのネットワーク・ステーションにブート・コードをブロードキャストできます。サブネット指定ブロードキャストを使うと、サブネット・ブロードキャスト・データ・パケットは、ネットワーク・ステーションが常駐しているサブネットに到達するまでルーター間にユニキャストされます。この時点で、宛先のサブネットのルーターは、そのサブネットのネットワーク・ステーションにデータ・パケットをブロードキャストします。サブネット上の無関係なホストは、データ・パケットを破棄します。ブロードキャストが送信されたポートに、そのデータの受信を必要とするアプリケーションがないと判断された場合、通常、パケットはホストの IP 層によって破棄されます。サブネット指定ブロードキャストの図については、5 ページの図 3 を参照してください。このソリューションによって、ブートが同時に行われたときに多数のネットワーク・ステーションをブートするのにかかる時間だけでなく、ネットワーク通信量をかなり減らすことができます。

TFTP サブネット・ブロードキャスト・オプションによって、クライアントをブロードキャスト・ファイル・グループに結合させることができます。これによって、クライアントがマスター・クライアントになるまで、ファイルの後続のすべてのブロックを受信することもできます。クライアントは、TFTP サーバーからクライアントがマスター・クライアントであることを示すオプション肯定応答 (OACK) パケットを受信すると、マスター・クライアントになります。クライアントは、受信したブロックを追跡する必要があります。クライアントは、マスター・クライアントになってから、受信していないブロックを要求できます。マスター・クライアントは、マスター・クライアントで必要とされるブロックの前のブロックのブロック番号が入れた肯定応答 (ACK) パケットを送信することによって、ブロックを要求します。たとえば、クライアントがブロック 5 を必要とする場合、ブロック番号 4 が入れられた ACK を送信します。

クライアントは、自身がマスター・クライアントであることを示す OACK パケットを受信したとき、必要とする最初のブロックを要求する ACK を送信しなければなりません。それからクライアントは、昇順でブロックを要求しなければなりません (連続している必要はない)。マスター・クライアントはサーバーに対して、必要としているのが次のブロックであることを示す ACK パケットを送信し続けます。マスター・クライアントは、必要とするすべてのブロックを受信すると、転送されたファイルの最後のブロック番号が入れた ACK を送信します。サーバーは、転送されたファイルの最後のブロック番号が入れた ACK を受信すると、その ACK を送信してきたクライアントへの送信は完了したと見なします。クライアントは、最後のブロックについての ACK を送信するか、またはエラー (ERR) パケットを送信することによって、いつでも転送を終了することができます。クライアントは、自身がマスター・クライアントであるかどうかにかかわらず、この転送を終了できます。

注: この TFTP サブネット・ブロードキャスト・オプションは、共通のサブネット上での複数のクライアントに対する大規模なファイルの同時転送を向上させるために設計されています。このオプションは、転送が必要なブロックが少しいるファイルの場合、または単一のクライアント転送の場合には役立ちません。

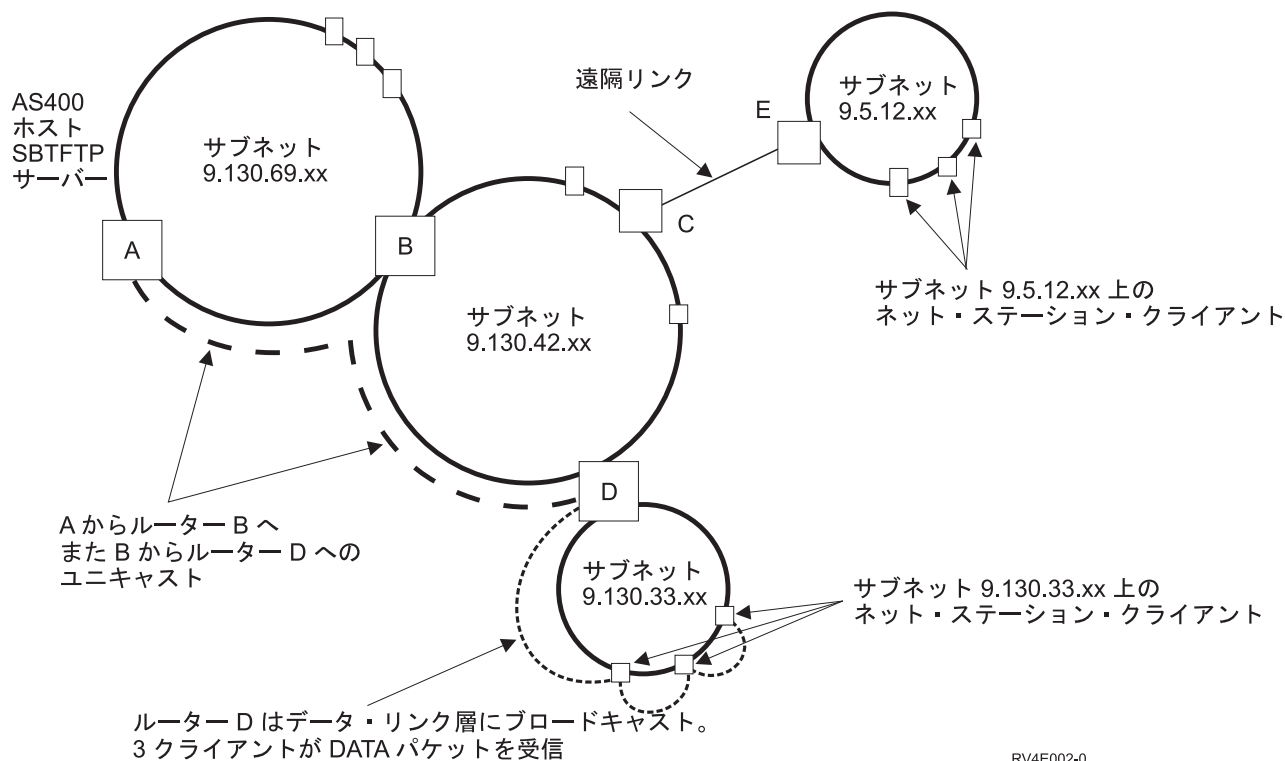


図3. サブネットを介したブロードキャストの例

クライアントからサーバーへの TFTP 読み取り要求 (RRQ) オプション

以下の情報には、サポートされる追加の TFTP オプションと、その使用方法についての説明が含まれています。標準 TFTP 要求パラメーターとその意味を知るには、インターネット Request For Comments (RFC) 1350 を参照してください。ここに説明されている TFTP オプションについての詳細は、RFC 1782、1783、および 1784 を参照してください。インターネット RFC 2090 には、TFTP マルチキャスト・オプションが説明されています。これには、ここで説明されているサブネット・ブロードキャスト・オプションとの類似点があります。しかし、TFTP マルチキャスト・オプションは、現時点ではサポートされ

ていません。 TFTP マルチキャスト・オプション RFC がここで言及されているのは、サブネット・ブロードキャスト・オプションを理解するために役立つ参考としてです。

以下は、サポートされているオプションのリストとその説明です。

blksize

blksize はヌル (0h) 終了キーワードで、要求されたブロック・サイズが後に続き、ヌル終了 ASCII ストリングとして表現されます。このオプションは、デフォルトの値の 512 を使う代わりに、要求されたファイル転送用のブロック・サイズを要求します。

sbroadcast

sbroadcast はヌル終了キーワードで、クライアントの接続先のサブネットのサブネット・マスクが後に続きます。このオプションは、クライアントをサブネット指定ブロードキャスト・グループに入れたいということを示します。このオプションに含まれているサブネット・マスクは、クライアントの IP アドレスとともに、クライアントのサブネット・アドレスを決定するために使用されます。

tsize

tsize はヌル終了キーワードで、ヌル終了 ASCII 表現 0 (30h) が後に続きます。このオプションは、サーバーがオプション肯定応答 (OACK) 中にファイル・サイズを戻すための要求です。

サーバーからクライアントへの TFTP オプション肯定応答 (OACK)

TFTP サーバーは、追加の TFTP オプションを含む読み取り要求または書き込み要求のどちらかに応じて、オプション肯定応答 (OACK) をクライアントに送信します。これは、5 ページの『クライアントからサーバーへの TFTP 読み取り要求 (RRQ) オプション』で説明されています。転送要求に応じて送信される OACK には、そのサーバーがサポートする要求オプションに対する応答が入っています。また、サーバーは、サブネット・ブロードキャスト転送の開始に続いてクライアントに OACK を送信することもできます。これは、サブネット・ブロードキャスト・ファイル・グループ内で、そのクライアントがマスター・クライアントかどうかを示すために行われます。それ以降サブネット・ブロードキャスト転送の開始時にサーバーが送る OACK パケットには、*sbroadcast* オプションが含まれることになります。

以下は、サポートされているオプションのリストとその説明です。

blksize

blksize はヌル (0h) 終了キーワードで、このファイル転送で使用されるブロック・サイズが後に続きます。それは、ヌル終了 ASCII ストリングとして表現されます。これは、要求されたブロック・サイズに対する応答であり、ここに戻される値は要求されたブロック・サイズより小さい可能性があります。サーバーは、要求されたブロック・サイズ、最大構成ブロック・サイズ、そしてすでに進行中のサブネット・ブロードキャスト転送の可能性に基づいて、転送のブロック・サイズを決定します。

sbroadcast

sbroadcast はヌル終了キーワードで、コンマで区切られた以下のフィールドを含むヌル終了 ASCII ストリングが後に続きます。

port

サブネット指定ブロードキャスト・データグラムがブロードキャストされるポートの ASCII 表現です。これは、Internet Assigned Number Authority (IANA) で登録されている、キーワード *subntbcst_tftp* と 10 進値 247 のウェルノウン・ポートです。このフィールドは、サブネット・ブロードキャスト転送の開始に続いてサーバーが送信する OACK パケットでは、空である場合があります。

sbid

サブネット・ブロードキャスト識別コード と呼ばれる ASCII 表現の 10 進値です。可能な値は 0 ~4,294,967,295 (FFFFFFFFh) です。これは、サブネット指定ブロードキャスト・データグラムが、

要求された転送のポートかどうかを判別するために、サーバーのソース・ポートとともに使用されます。このフィールドは、サブネット・ブロードキャスト転送の開始に続いてサーバーが送信する OACK パケットでは、空にすることができます。

mc

これは、ASCII (31h) **1** または ASCII **0** (32h) で、そのクライアントが現在マスター・クライアントかどうかを示します。**1** は、そのクライアントがマスター・クライアントであることを示し、**0** は、そのクライアントがマスター・クライアントではないことを示します。

OACK に応答して、マスター・クライアントは ACK をサーバーに送信しなければなりません。マスター・クライアントは、この ACK に、マスター・クライアントの必要とする最初のブロックの前のブロックの番号を設定します。

マスター・クライアントは、ACK をサーバーに送信することによって、サブネット・ブロードキャスト・データ (BDATA) パケットを確認します。マスター・クライアントは、この ACK に、マスター・クライアントの必要とする現在のブロックの前のブロックの番号を設定します。

マスター・クライアントになるように指示されなかったクライアントは、ブロック番号をゼロに設定した ACK で、OACK パケットに対して応答します。

注: ACK パケットのブロック番号は、ネットワーク・バイト順序の番号の 2 バイトの 2 進数表示です。

tsize

tsize はヌル終了キーワードで、要求されたファイルのファイル・サイズである 10 進数のヌル終了 ASCII 表現が後に続きます。クライアントはこの情報を使用して、ファイルを保管する十分な空間があることを確認し、ファイルの最後のブロック番号を判別できます。

注: クライアントは、転送のファイル・サイズと最後のブロックを、ブロック・サイズよりも少ないデータが入っているブロックを受信するときにも判別できます。

サーバーからクライアントへのブロードキャスト・データ (BDATA) パケット

以下は、ブロードキャスト・データ・パケットのフィールドのリストとその説明です。

block#

データの特定のブロックの番号を示す、ネットワーク・バイト順の 2 バイトの 2 進数です。

sbid

サブネット・ブロードキャスト識別コード と呼ばれるネットワーク・バイト順の 4 バイト 2 進数です。これは、サブネット・ブロードキャスト・オプションを指定した読み取り要求 (RRQ) に対する OACK 応答で戻された *sbid* と比較される必要があります。ソース・ポートと同じく、これはサブネット・ブロードキャスト・ファイル転送を一意に識別します。BDATA パケットのソース・ポートは、この転送に応じて受信された初期 OACK パケットのソース・ポートと比較される必要があります。SBID およびソース・ポートの両方にマッチする BDATA パケットだけが、要求された転送の一部と見なされます。他のすべての BDATA パケットは無視しなければなりません。

data

これは、ファイル転送のこのブロックのデータです。データのサイズは、転送のブロック・サイズと等しくなります。ただし、ファイルの最後のブロックは例外です。ファイルの最後のブロックは、ブロック・サイズよりも小さくなるはずですが、これには、最後のブロックのデータの長さがゼロという場合も含まれます。しかし、ファイルの最後のブロックをブロードキャストしても、サーバーがブロックのブ

ロードキャストを完了していない場合もあります。制御は、ファイルのすべてのブロックをまだ受信していない、サブネット・ブロードキャスト・ファイル・グループの別のクライアントに転送される場合もあります。



Printed in Japan