

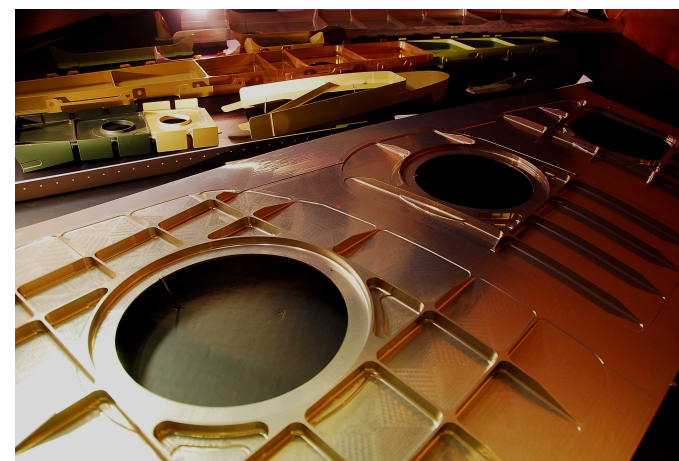
CATIA V5を活用した航空機部品の 同時5軸加工事例



加治金属工業株式会社

発表内容

1. ご挨拶
2. 兼松エレクトロニクス会社概要
3. 加治金属工業様会社概要
4. 加治金属様会社沿革
5. 加治金属工業におけるCATIAの取り組み
6. 今後の取り組み
7. ダッソー・システムズ社殿への要望
8. CATIA V5での加工実例





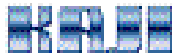
1. ご挨拶



加治金属工業株式会社

常務執行役員
生産技術統括
小川 竜一 様

代表取締役社長
加治 康正 様



2. KEL 会社概要について

兼松エレクトロニクス株式会社

KANEMATSU ELECTRONICS LTD. (KEL)

- 本社 104-8338 東京都中央区京橋 2-17-5
- 設立 1968年(昭和43年)7月23日
- 資本金 90億3,125万円
- 代表者 代表取締役社長 榎本 秀貴
- 従業員数 777名(連結)
- 大株主 兼松 株式会社
- 事業内容 (1)IT(情報通信技術を基盤に企業の情報システムに関する設計・構築、運用サービス及びコンサルティング)
(2)電気通信工事業、電気通信事業
(3)ITシステム製品及びソフトウェアの輸入販売、リース、保守及び開発・製造
- 関係会社 兼松メディカルシステム株式会社(KMSC)
ケー・イー・エルテクニカルサービス株式会社(KTS)
ケー・イー・エルシステムズ株式会社(KSL)
ケー・イー・エルマネージメント・サービス株式会社(KML)
KEL Trading Inc.(KEL USA)
日本イー・ディ・イー株式会社(JAL)
日本ティー・ケー・イー株式会社(TKE)
アイ・エス・イー・ジャパン株式会社
- ホームページ <http://www.kel.co.jp/>



KEL本館(兼松ビル)

KELビジネス基盤

お客様の経営戦略に役立つ価値の高い
ITソリューションを提供

•ドキュメント ソリューション

企業が抱えるドキュメントニーズにコンピューターアウトプットから電子帳票、WEB配信まで全方位のシステムを提供

•ストレージ ソリューション

「情報」が人・モノ・金に続く第4の企業資産となった今、その情報資産であるデータの共有活用と、それを安全・確実に保存するための解決策を提供

•ネットワーク ソリューション

企業活動を行ううえで最も重要なインフラであるネットワークに関してコンサルティングから設計構築、運用・保守を提供

•エンジニアリング ソリューション

製造業のお客様に対して、設計開発用CADシステムから製造管理データの統合システムまで、業務の効率化と生産性の向上を実現するためのさまざまな解決策を提供

【4つのソリューションとサーバービジネス】
Four types of Solutions and Server Business



~ KELのビジネスコンセプト ~



3 . 加治金属工業様会社概要



商 号 加治金属工業株式会社
 設立年月日 昭和7年4月
 資 本 金 3000万円
 代 表 者 代表取締役会長 加治朋彦
 代表取締役社長 加治康正

事業内容:

1. 各種金属表面处理並びに鍍金加工
2. 精密部品および機械加工部品塗装
3. 航空機部品加工並びに治具設計製作
4. 板金部品および金型製作
5. 装備品、整備機材、設計製作および修理
6. 特殊工具類設計製作
7. 表面处理設備施工保守
8. 航空機部品のプッシュ圧入等のサブ組立
9. 電気部品、信号、通信機器加工、組立
10. 表面处理分析および各種試験研究

主要取引先:

防衛庁、富士重工業(株)、三菱重工業(株)、古河スカイ(株)
 株)IHエアロスペース、日本飛行機(株)、横浜ゴム(株)
 ミネペア(株)、日本信号(株)、栃木富士産業(株)、
 茨城エレコン(株)

所在地

・本社

〒320 - 0833

栃木県宇都宮市不動前2丁目2番46号

TEL . 028 - 636 - 7011(代)

FAX . 028 - 634 - 6624

・本工場

〒320 - 0833

栃木県宇都宮市不動前2丁目2番46号

TEL . 028 - 636 - 7011(代)

・南工場

〒321 - 0106

栃木県宇都宮市上横田町7701

TEL . 028 - 615 - 2880

FAX . 028 - 615 - 2882

URL <http://www.kajimetal.co.jp/>

E-mail info@kajimetal.co.jp



本社工場



南工場



4 . 加治金属工業様会社沿革

- 1932(S7) 東京都台東区西町20番地に加治メッキ設立
- 1937(S12) 中島飛行機、昭和飛行機、大森航空、榛名航空、
各社の航空機部品硬質クローム専門鍍金工場となる
- 1943(S18) 陸軍、海軍航空機監督工場に指定される
- 1959(S34) 防衛庁検定合格工場となる
富士重工業(株)特殊工程認定取得
- 1967(S42) 機械事業部を設立
- 1972(S47) 加治金属工業と社名変更
機械事業部第二工場を設立、精密機械部品及び治具等の製作を開始する
- 1976(S51) 精密電気機器事業部を設立
- 1985(S60) 通産大臣より表彰
- 1989(H1) 全自動アノダイズ、アロジンライン及び塗装工場新設
ボーイング社、マクダネルダグラス社の特殊工程 認定取得
- 1992(H4) 直冷式自動亜鉛鍍金ライン導入
- 1995(H7) 日産自動車(株)の特殊工程認定取得
- 1997(H9) 防衛庁取引資格承認
- 1998(H10) 自動化成皮膜処理ライン導入
- 2000(H12) ISO9002認証取得
- 2001(H13) 南工場設立
- 2003(H15) ISO9001およびJISQ9100取得
- 2004(H16) 防衛庁契約本部より表彰
- 2005(H17) ファイバーオプティクスEXPOに開発品を出展

技術情報

弊社で製造している部品

BOEING 737の主翼部品

BOEING 747のスポイラー
中央翼の部品

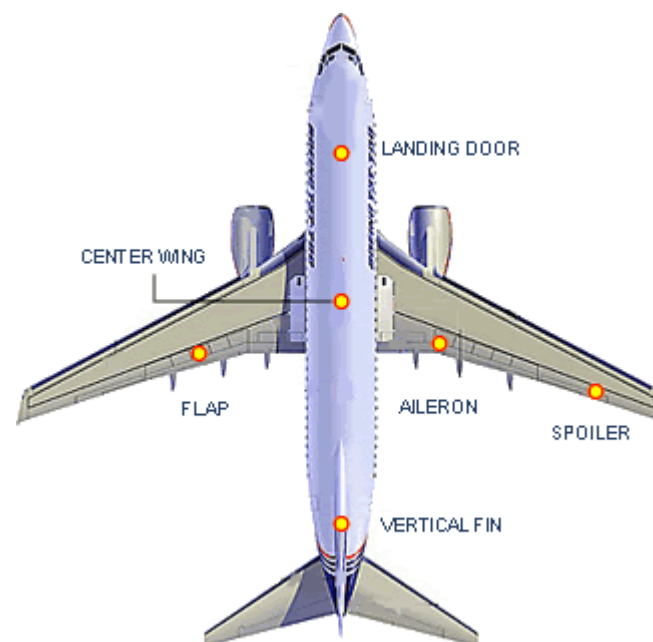
BOEING 767のフェアリングの部品
メインランディングドアの部品

BOEING 777の中央翼の部品

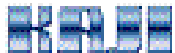
AIRBUS - A380の垂直尾翼の部品

その他

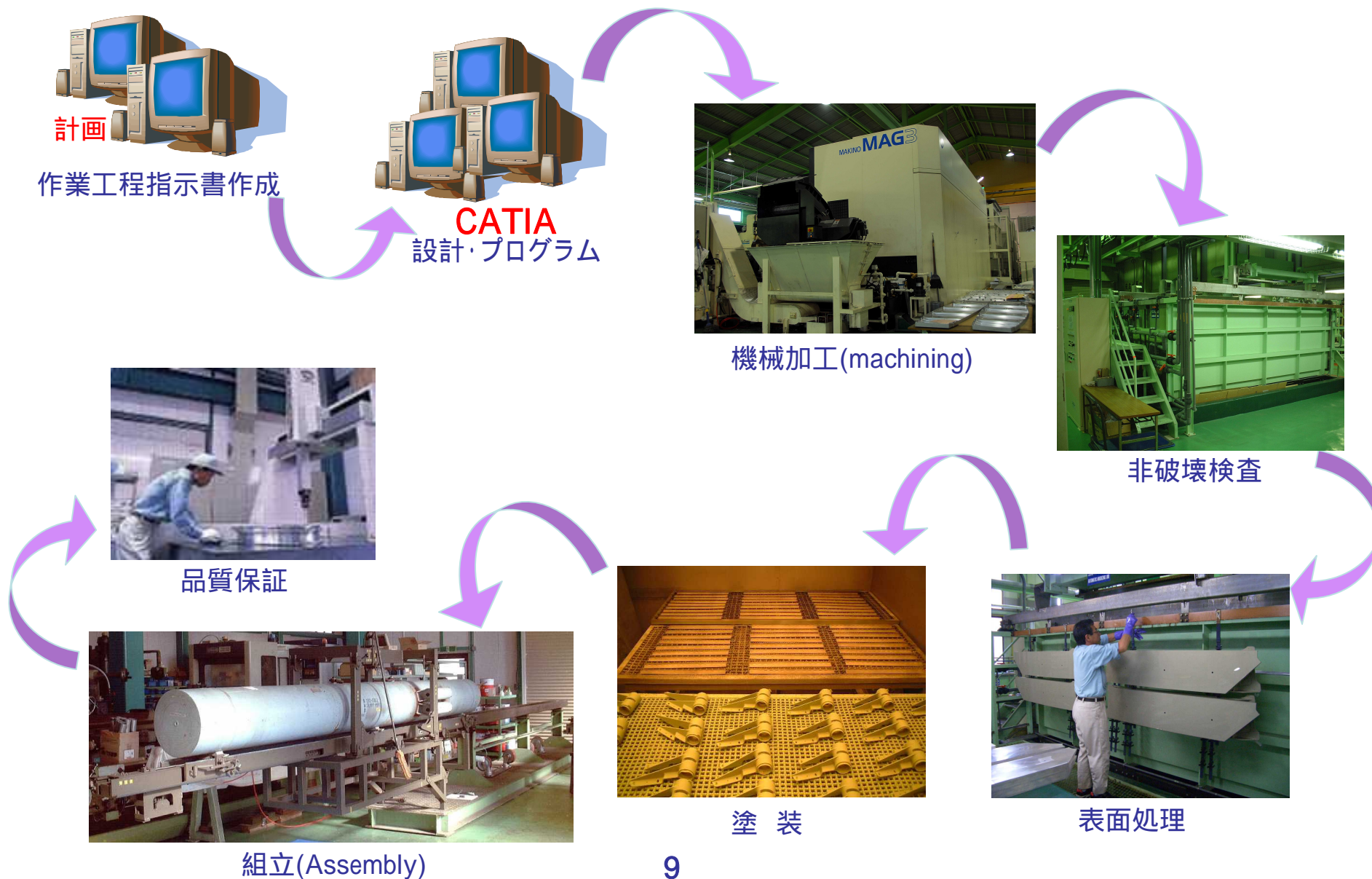
官需機では、F - 2戦闘機の垂直尾翼やパイロン等の部品、
F - 15戦闘機のリアスキンの部品、AH - 1S対戦車ヘリコプターの胴体部品、
MBRS多連装ミサイルシステムの発射台、
航空自衛隊の輸送機の主翼部品、
海上自衛隊の対潜哨戒機の主翼の部品などなどです。

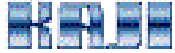


当社が製作した部品の位置の概念図です。



一貫工程受注システム





5 . 加治金属工業におけるCATIAの取り組み

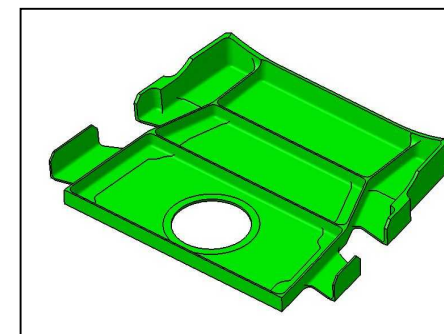
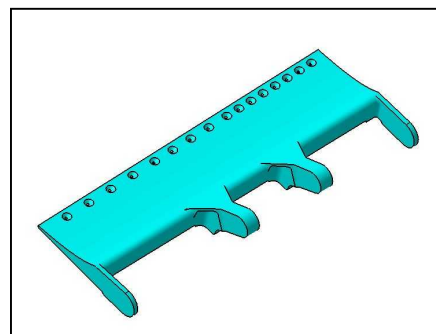
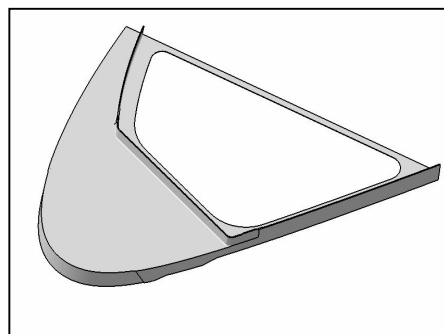
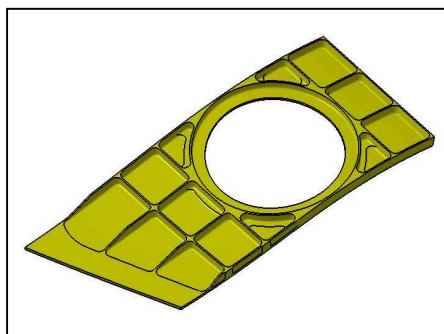
- A . 製造している航空機部品の特徴
- B . 航空機部品の流れ
- C . MAG3の導入の経緯
- D . CATIA V5導入の経緯
- E . スケジュール
- F . 機器構成
- G . 工程計画からNCデータ作成の流れ
- H . CATIAのメリット
- I . 効果

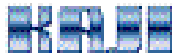
A. 製造している航空機部品の特徴

- ・すべて削り出し部品
- ・ジュラルミン(アルミ合金)
- ・薄物部品が多い(例:板厚1mm)
- ・複数の段取で加工
- ・工具の側面での加工もある
- ・自動化が難しい

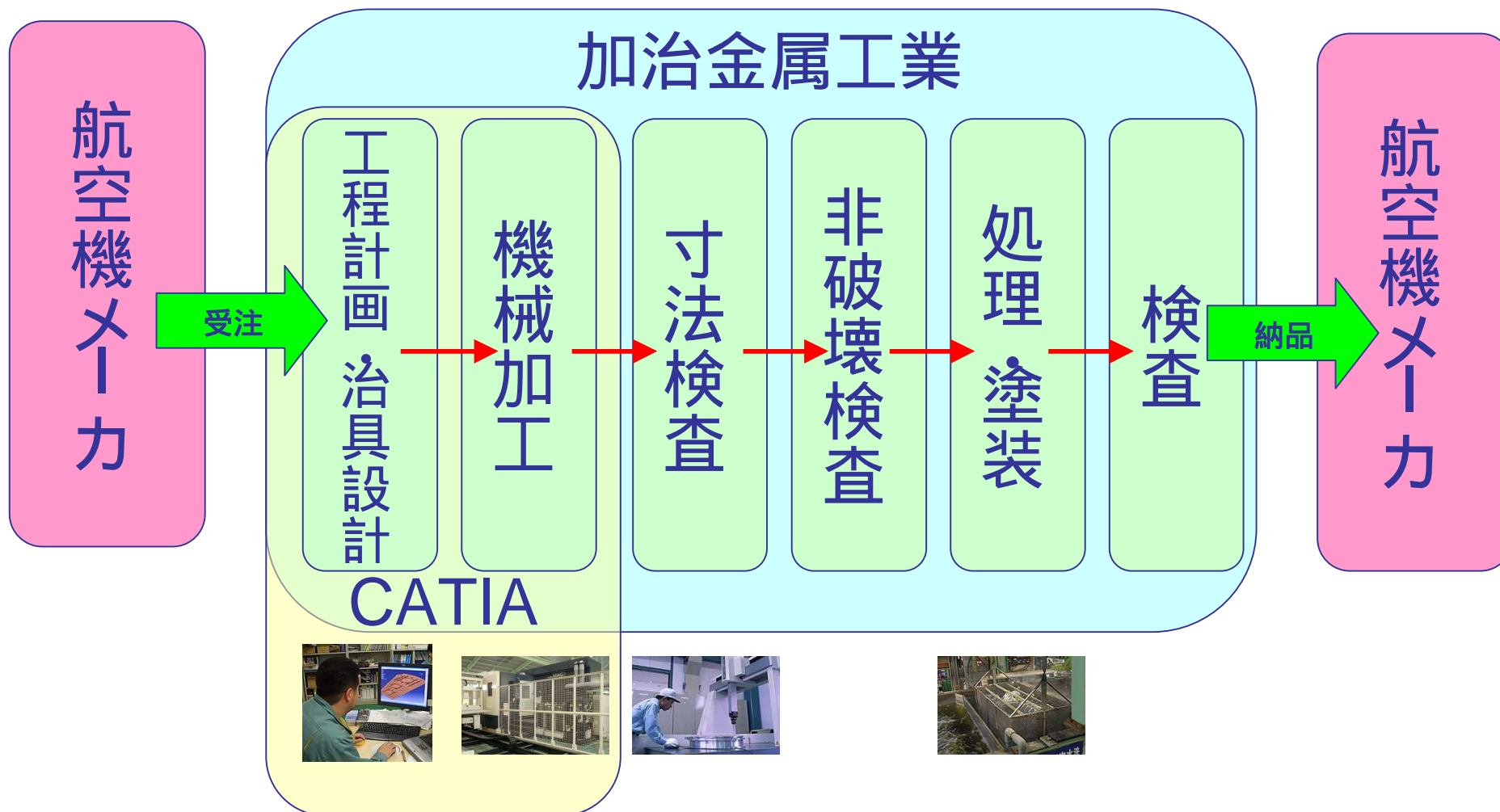


加工例: 板厚Min=0.68mm





B. 航空機部品の流れ

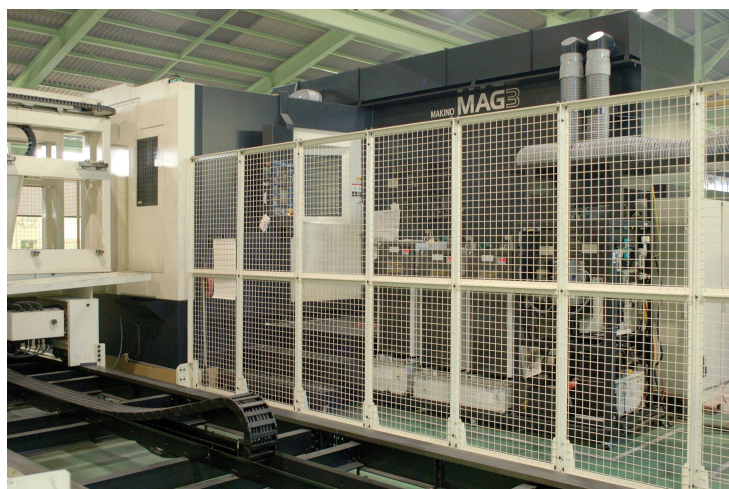


C. MAG3の導入の経緯

狙い

国産大型機の立上げのため

今後の部品加工の高精度・高能率のため



(株)牧野フライス製作所	MAG3
移動量(X×Y×Z)	3000×1500×1000mm
移動量 A軸・C軸	±110° 360°(無制限)
パレット作業面の大きさ	3000×1500mm
主軸回転速度	500～30000 min ⁻¹
送り速度	25400 mm/min



D . CATIA V5導入の経緯

複数のCAD/CAMから選定

MAG3の加工を踏まえての選定

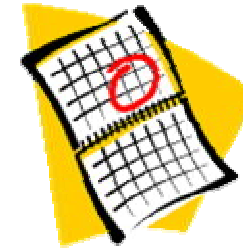
取引会社からのCATIAデータの有効活用

CADとCAMが、同一アプリケーションの上で稼動

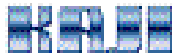
CATIA V5に決定

本当の選定理由、私個人的にCATIA好きなので。

E. スケジュール



- 2003.08 MAG3 発注
- 2003.10 CAD/CAM検討
- 2003.12 CATIA決定
- 2004.02 CATIA教育
- 2004.04 MAG3 納品完了
- 2004.05 加工開始 



F . CATIA V5機器構成 S/W

CATIA V5R16 (HD2 + NCG+AMG)

ポストプロセッサ CAMPOST M5

切削シミュレータ

H/D

PC IBM IntelliStation M Pro

CPU 3.2GHz メモリー 2G (3Gモード使用)



切削シミュレータ





G . 工程計画からNCデータ作成の流れ

工程計画

工作機械、段取り、治具、クランプ、工具 ホルダー

モデリング

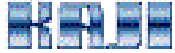
3Dモデル、素材、タブ、クランプ、補助要素、残材

NCプログラム

粗加工、中仕上げ、仕上げ、工具交換

CATIAシミュレーション

CATIAでの切削シミュレーション



G . 工程計画からNCデータ作成

ポストプロセッサ処理

CAMPOSTによるポストプロセッサ処理

手順書作成

工程毎に素材取り付け位置、治具取り付け位置、
使用工具、オフセット、注意事項

NCデータでのシミュレーション

切削シミュレータでチェック

NCデータ完成

工程計画

加工部品の大きさ、形状によって工程計画を立てる

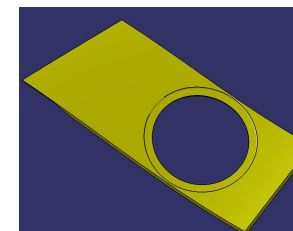
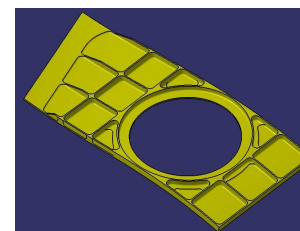
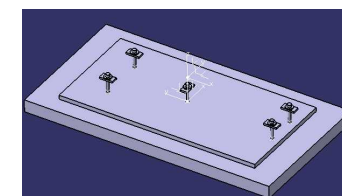
工作機械・・・MAG3 etc・・・

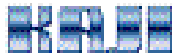
段取・・・片面加工、両面加工 etc・・・

治具・・・専用治具、汎用治具

クランプ

工具・ホルダー



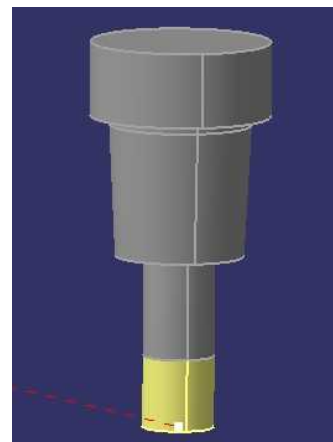
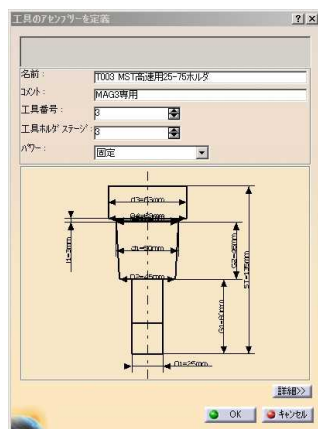
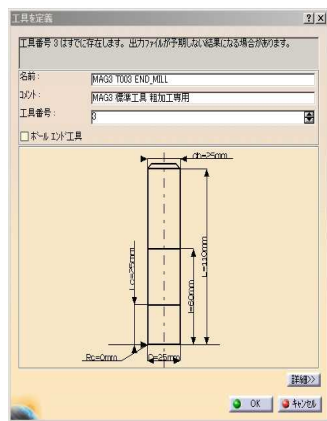


工程計画

工具の標準化・カタログ化

MAG3で使用する工具とホルダーをCATIAに登録。

工具の選定や作成する手間が省ける。



モデリング

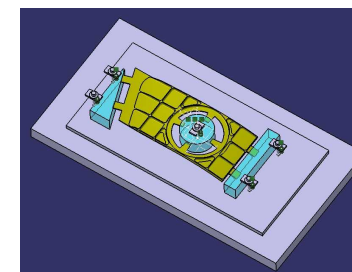
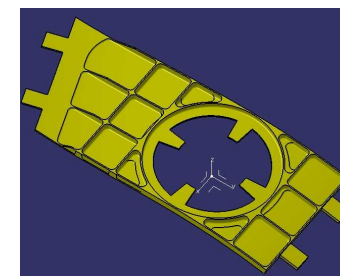
素材・・・客先から支給される材料を定義

タブ・・・素材と製品をつなぐ形状を定義

クランプ

補助要素・・・安全平面、加工の補助要素

残材・・・切粉にしない素材部分の定義

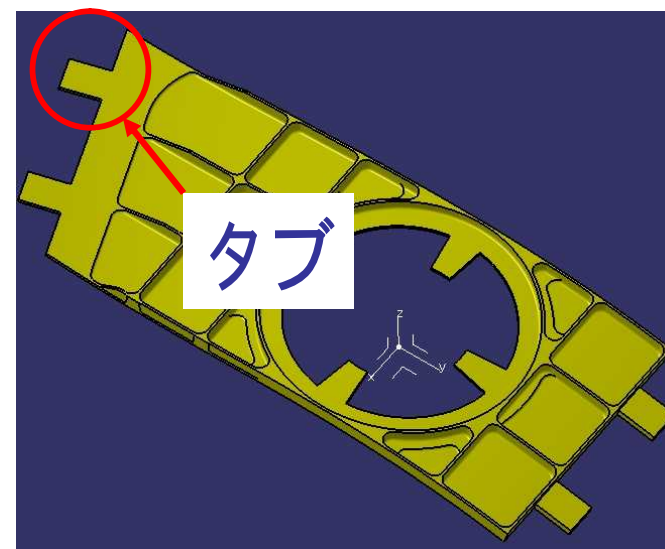
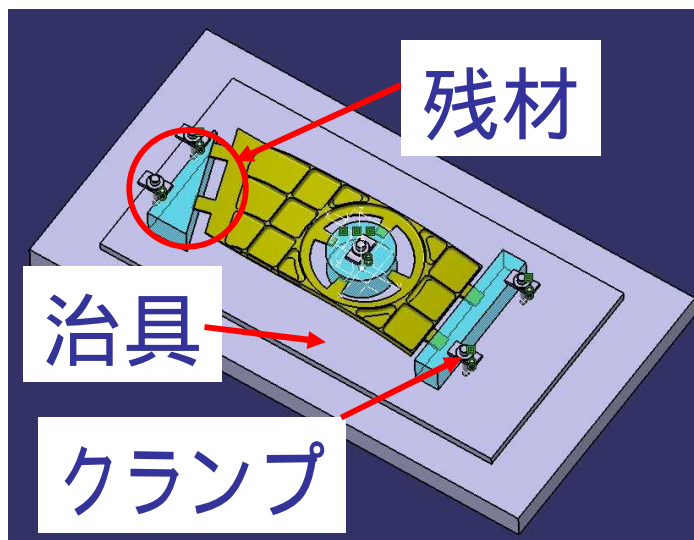


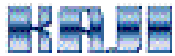
CADとCAMが同じシステムにあるため
形状修正に迅速に対応可能



モデリング

工作機械上の素材、製品、治具、クランプ、油圧配管、バキューム装置を、配置が可能。





NCプログラム



荒加工

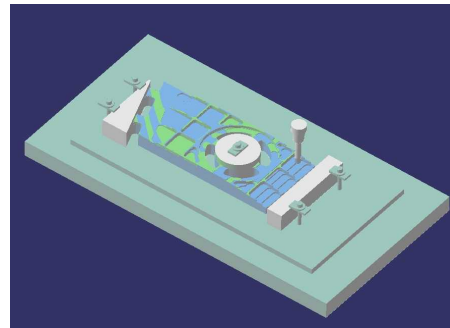
簡単な定義でNC設定可能
素材、製品、加工条件、加工方法

自動干渉チェック

工具の進入は、ヘリカルまたはランピング



工具パス



切削シミュレーション



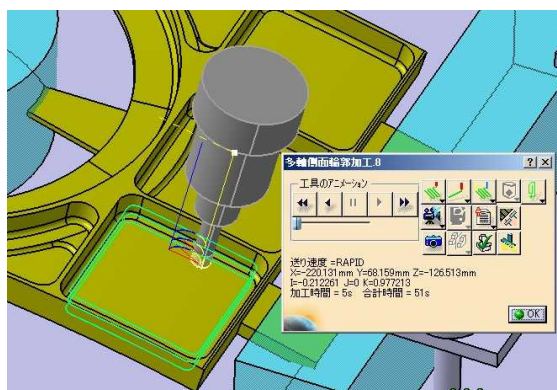
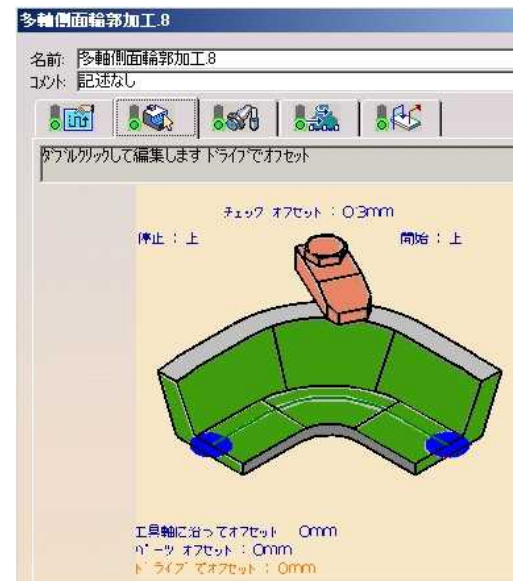
NCプログラム



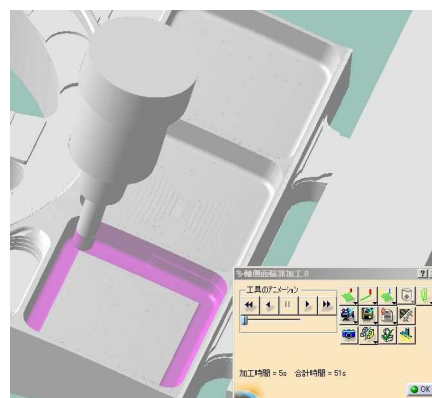
多軸側面輪郭加工

ポケットの壁を工具の側面で加工

航空機部品にあるアンダーカットを伴う
 ポケット側面部を、工具の側面部で加工する
 ことで、スキラップ・ハイト(取り残し山高さ)
 なしで、良好な仕上がり面が可能です。

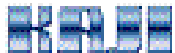


工具パス



切削シミュレーション





NCプログラム

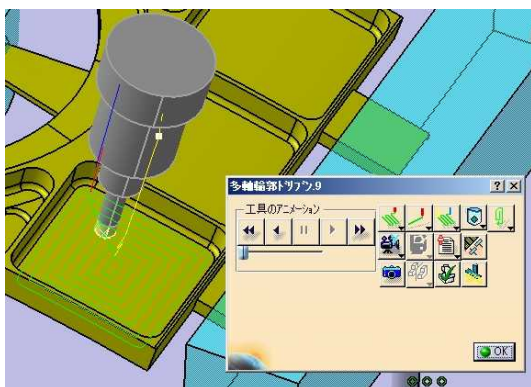


多軸輪郭ドリブン

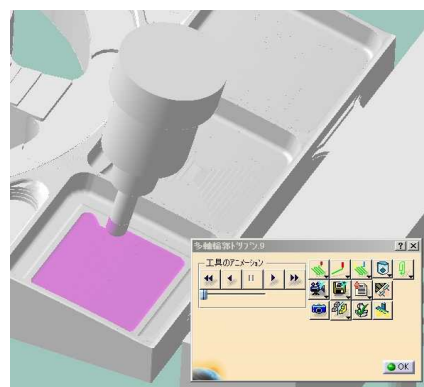
ブルノーズ工具によりポケット底面を5軸可能で効率よく切削します。



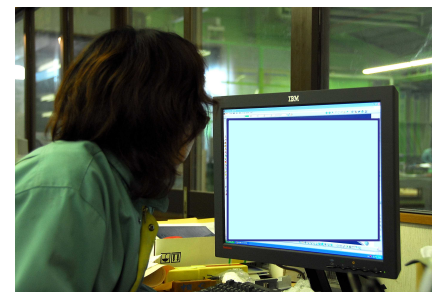
ポケット底面は、曲面形状ですが、ブルノーズ工具を使用して少ないピッチ数での良好な仕上げ面の加工が可能です。

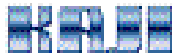


工具パス



切削シミュレーション

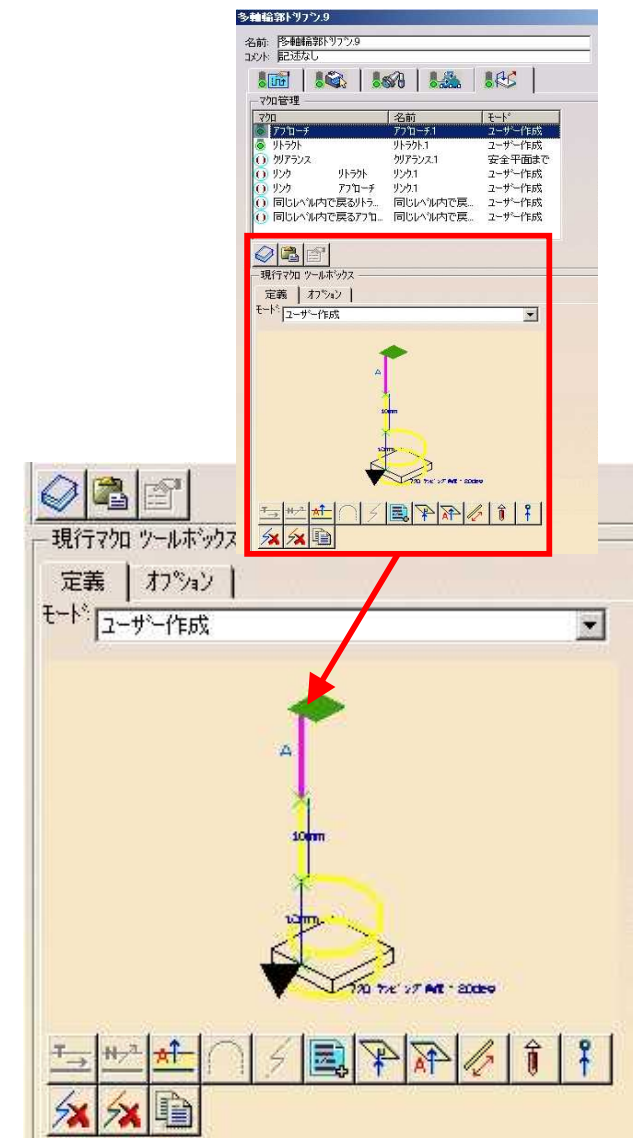
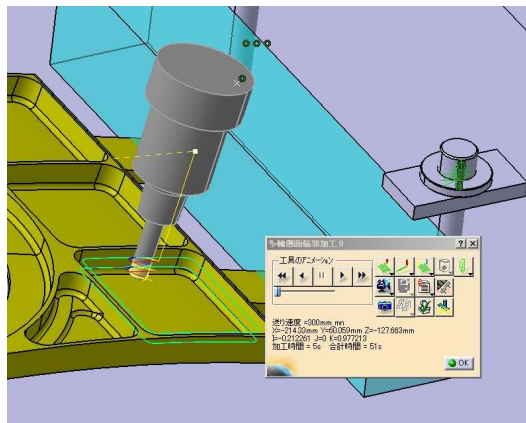




NCプログラム

CATIAのマクロ

CATIAのマクロは、数多くの細かな設定が可能のために、アプローチ、リトラクトが自在に定義可能です。

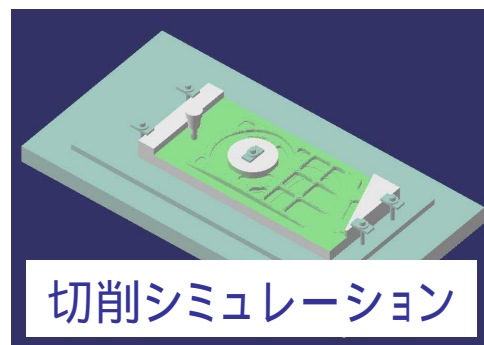
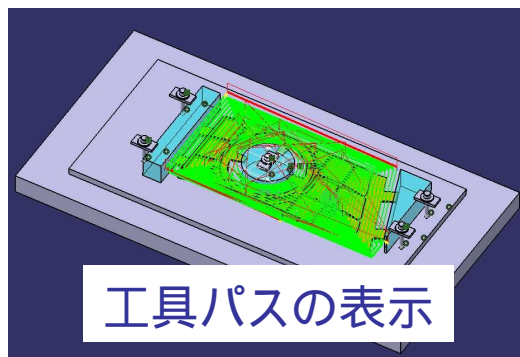


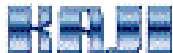
CATIAシミュレーション

工作機械上のすべての形状をモデリングすることによって、CATIA上で機械加工と同様な切削シミュレーションが可能です。

工具、ホルダーの干渉チェック

切削した形状結果を、ファイルとして保存可能

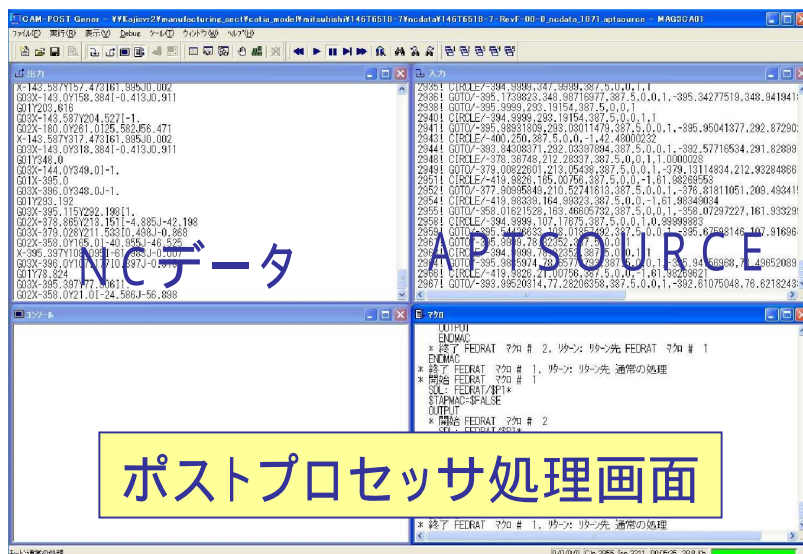




ポストプロセッサ処理

ICAM社 ポストプロセッサ CAMPOST使用

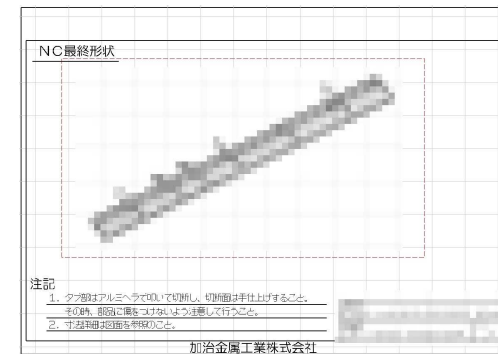
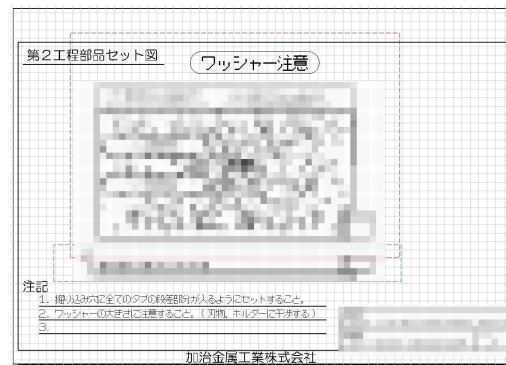
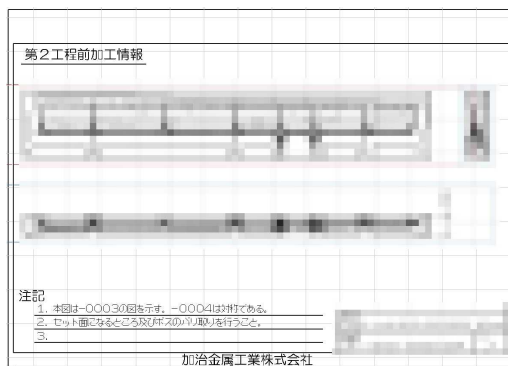
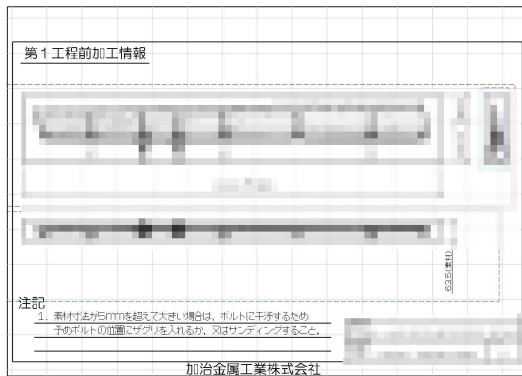
自社でポストプロセッサの作成・修正が可能 複数の工作機械の対応 マクロによるカスタマイズ

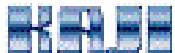


ICAM社は、ダッソー・システムズ社の
Original Software Development Partnershipです。

工程手順書

工程手順書は、CATIAで作成。

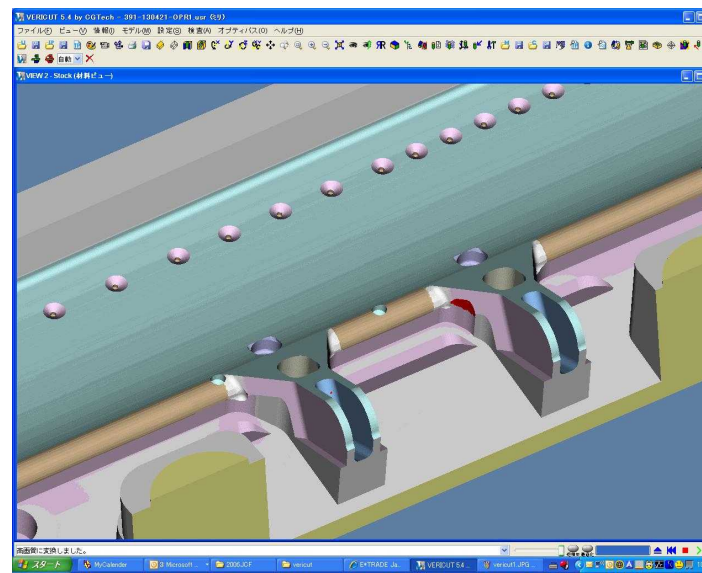
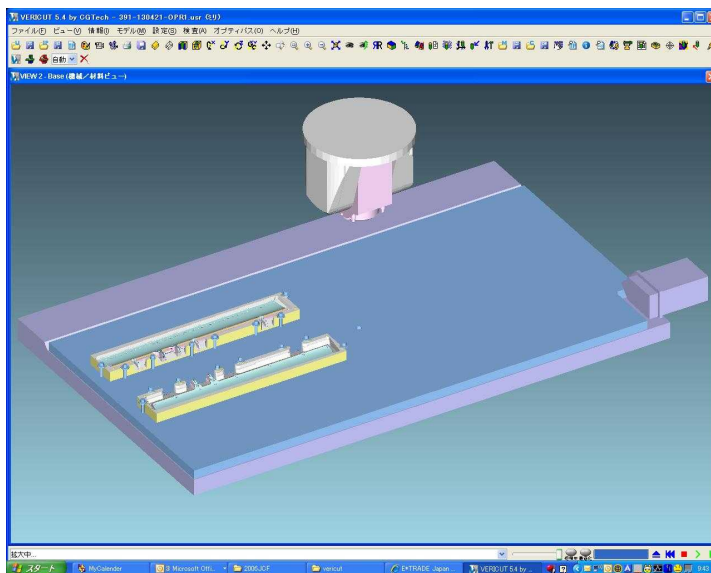




シミュレーション

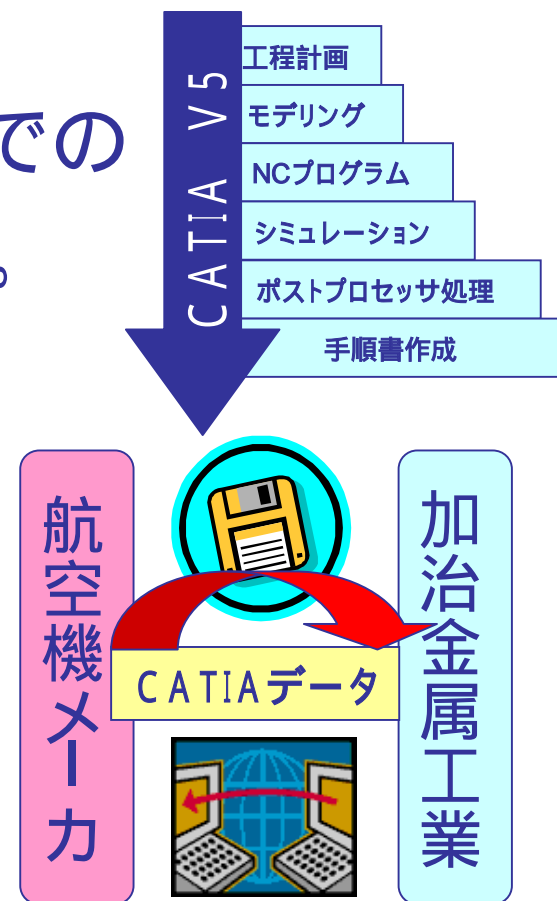
NCデータを使用して工作機械と同等の加工シミュレーションをおこなう。

同時5軸加工では、CATIAでのシミュレーションと工作機械の動作が異なるので、最終の確認です。



H. CATIAのメリット

- ・ 自社の加工ノウハウを活かせる
- ・ 工程設計からNCデータ出力までの一気通貫が、CATIA上で可能。
- ・ 顧客からのCATIAデータが直接利用が可能。



I. 効果

- ・国産大型機の立上げに寄与
約20ヶ月で、約200アイテム対応



- ・NCデータの品質向上



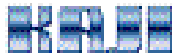
- ・NCデータ作成時間の短縮

CATIA V4に比べて、4倍の効率UP



6. 今後の取り組み

- ・ボーイング787プロジェクトに対応した
CATIA V5をもちいての検査体制の確立
- ・設計変更発生に柔軟に対応する仕組みの確立
- ・更なる品質向上と生産効率の向上
- ・更なるCATIAの便利な機能の習得



7. ダッソー・システムズ社殿への要望

- ・CATIAの品質向上

熟成度をあげる(バグをださない)

リリースアップ及びSP導入時のバグの再発防止

- ・ユーザのニーズを拾い上げる

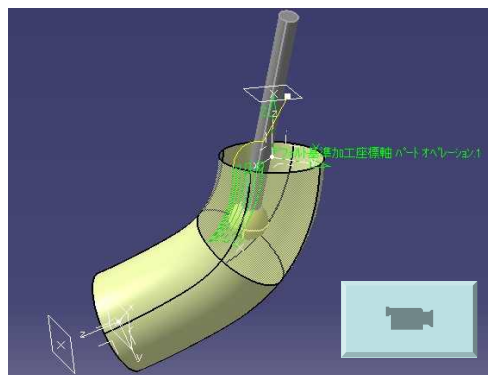
物造りしている我々から話しを聞く!

- ・不具合対策の対応の迅速化(遅い!)

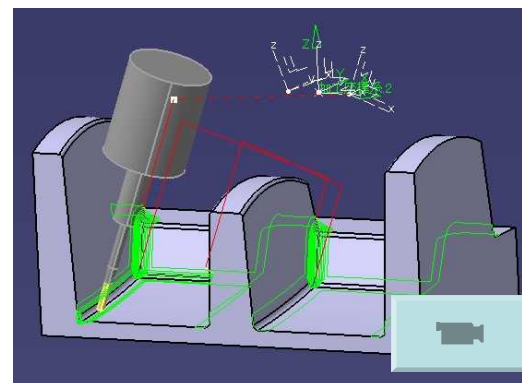
バグ報告から修正までの時間の短縮

これからもダッソー・システムズ社殿には、期待していますので、よろしくお願いします。

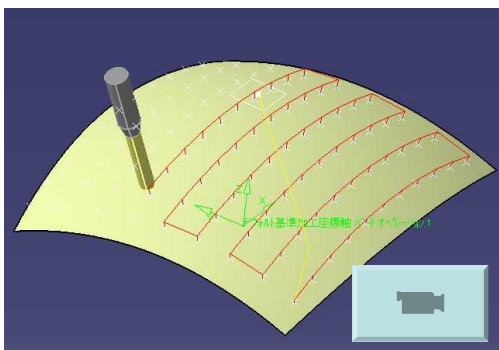
8 . CATIA V5での加工実例



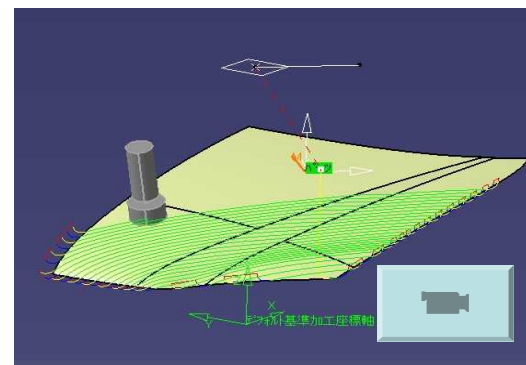
エンジンのポート加工 (同時5軸)



金型加工 傾斜段取り or 固定5軸



5軸穿孔加工



意匠データ加工
同時5軸 走査線加工



ご清聴ありがとうございました。