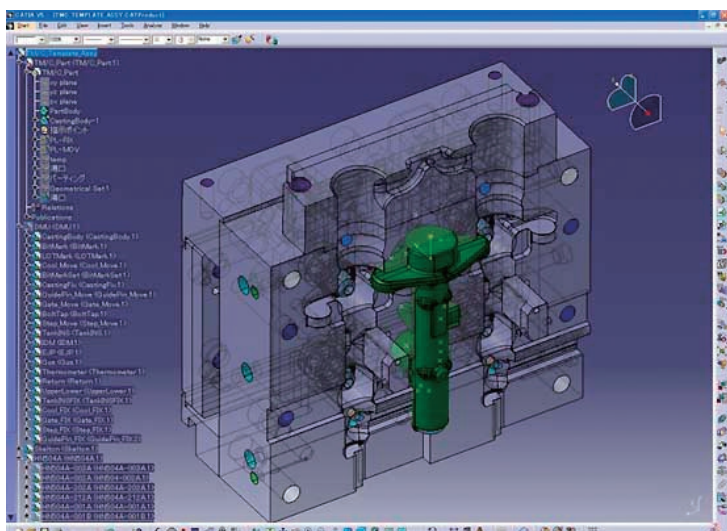


## 日信工業株式会社様

## CATIA V5 のテンプレートを活用した 3D 金型設計の取り組み




---

**ハイライト**


---

- **3D 化による金型設計工数の増大にともなう設計者の負荷軽減**
- **CATIA V5 によるテンプレート設計手法の導入と、自社ユニークなテンプレートの作成**
- **金型設計工数の大幅な削減と 3D データでのコラボレーションによる顧客との関係強化を実現**

**■テンプレート設計の試行**

日信工業株式会社 (以下、日信工業と略記) は、ブレーキを主とした二輪、四輪車両部品の開発、製造、販売を一貫して行う、世界トップレベルの総合ブレーキシステムメーカーです。

国内では本社・上田工場や関連企業を含む 7 工場で生産を行っており、開発センターは長野と栃木の 2 拠点、そして北海道に寒冷地テストコースがあります。また、海外には工場や販売拠点として米国、ブラジル、英国、中国、タイ、ベトナム、インドネシア、フィリピンの 8 カ国で操業しています。

日信工業の生産技術部金型設計部門では、アルミニウム合金製品を生産する鋳造用金型の設計のために 1988 年に CATIA V3 を導入し、2D と 3D を連携させた設計を開始しました。1997 年には CATIA V4 に移行し、NC 領域だけでなく設計分野も V4 を活用したソリッドモデルでの設計を開始し、3D CAD を軸とした CAD/CAM による品質向上、コストダウン、リードタイム短縮を実現してきました。2004 年に本格的に CATIA V5 への移行を実施し、ハイブリッド・デザイン 2 (HD2) を活用した金型設計、CAE 製品を活用した強度解析による品質向上、そしてメカニカル・デザイン 2 (MD2) による治具設計 (設備設計部門) などで活用しています。しかし、3D 設計によって、初品寸法検査における不具合箇所は

減少するという効果は出たものの、反面、慢性的な設計工数が増大することとなり、設計者の負担軽減が大きな課題となりました。課題解決を模索する中、日本アイ・ビー・エム(株) (以下、IBM と略記) から CATIA V5 によるテンプレート活用の提案を受け、社内で検討することとなりました。実際の製品で効果を確認すべく、この時点において金型設計の標準化が特に進んでおり、個々の製品形状が類似しているタンデム・マスター・シリンダ(ブレーキの油圧系部品)の金型を用い、テンプレートのプロタイピングを行った結果、十分な効果を見込めるとの判断に至りました。

**■ CATIA V5 による完全自動化テンプレートの構築と成果**

前述のタンデム・マスター・シリンダのテンプレートを用いて、金型設計プロセス全体の中で工数が圧倒的に多い金型作図プロセスの完全自動化テンプレート開発に着手しました。3D の鋳造素材形状作成後に行う、3D 金型構造作成から 2D 図面作成までをカバーするものです。高度なスキルを持つ IBM にテンプレートの構築を依頼し、業務分析、仕様策定、プログラム作成などを経て、2005 年に完成しました。素材形状とパーティング面形状、各種パラメータおよび各種標準部品をインプットし、加工用情報出力マクロや図面用マクロ、部品表マクロ (EXCEL) を実行すると、最終的なアウトプットとして金型 3D 形状、金型 2D 図面のほか、部品表、部品管理の一覧表などが自動的に作成されます。この、完全自動化テンプレートを適用した結果、作図工数について従来比 80%削減を達成しました。「タンデム・マスター・シリンダは同時期に複数の機種を設計するケースが多く、最初の機種は多少時間がかかるものの、2 機種目、3 機種目は製品形状の置換でほぼ完成するため、80%以上の作図工数削減になります。2D 図面については 3D 形状を置換した後、更新を実行するだけで完成します。しかも、金型レイアウト上の不具合や NG は皆無になりました。このようなことは、CATIA V4 では実現不可能です」(日信工業株式会社 塑性 BL 指導員 木内 良二氏)。

## ■完全自動化テンプレートの課題

しかし、完全自動化テンプレート設計を実際に業務適用していく中で、新たな課題が発生しました。

1. 業務分析・要件抽出からテンプレートデータ作成まで非常に多くの工数を必要とする
2. テンプレート作成には複雑な構文を駆使する必要がある(CATIA V5の高度なスキルが必要)
3. 構成が複雑で使用法が難しく、下準備に手間がかかる(入力情報が多量)
4. 完全自動化したため、テンプレートの改訂・変更が困難

結果として、他品種への水平展開が非常に困難であり、金型設計全体の工数削減効果を導くには至らないことが判明しました。「少しでも成形サイクルタイムを短く、かつ成形不良を最小にするため、製品形状が類似していても型構造を少しずつ進化させる必要があります。ところが、完全自動化テンプレートは細部までつくりこまれているため、微細な変更が困難でした」(日信工業株式会社 生産技術部 生技担当リーダー 上席主幹 塩川 学氏)。

## ■設計者によるテンプレート作成の取り組みと成果

完全自動化テンプレート適用の経験から、製品形状よりも金型構造が類似している製品のほうが、よりテンプレート設計に適していることが判明していました。前述のような課題を踏まえ、工数削減を実現しながら他機種展開や改変が容易なテンプレートを自作しようという取り組みが始まりました。初期段階では金型の設計者の中から専任のテンプレート作成者を選び、モデルの組み方、形状の入れ替え方などについては完全自動化テンプレートの考え方を取り入れながら作成しました。テンプレートの仕様としては、部分的に自

動化したユニットの集合体とすることとし、過剰な下準備作業を極力削減し、鋳造設備、金型の割り構造など、連動させるべき箇所を最小単位でテンプレート化しています。このテンプレートは短い工期で作成でき、わずかな入力情報と準備作業、そして簡単な操作で必要十分な出力が得られ、容易に改訂できる点が特徴となっています。例としては、ブラケット用金型の設計では、湯口や穴の位置などはスケッチ拘束で定義しており、製品形状に合わせてスケッチの座標・寸法を編集することにより、座ぐりや穴といった周辺金型構成部品の形状・位置が自動的に追従します。設計変更に対しても、製品形状とパーティング面の置換により容易に対応できます。おおよその形状が決まっていれば、パワーコピーで部品を追加しておくことにより、最終形状の差し換えと寸法や配置の微調整を行うだけで金型設計が完了します。この自作テンプレートを活用した結果、適用前との比較で最大60%の工数削減を実現しました。他機種適用や変更時の扱いやすさを考慮すると、かなり実用的で効果の高いものとなっています。「今回のテンプレート活用に関する一連の流れは、2004年におけるIBMの提案からつながっていると云えます。当時、私たちにとってCATIA V5は未知の領域であり、社内では新たなシステムへの移行に対する消極的な意見もありましたが、結果的に有意義な形で現在の状態に至っており、CATIA V5を選択して本当によかったと思っています」(日信工業株式会社 生産技術部工機BL技術主任 上原 猛氏)。また、完全自動化テンプレートは現在も活用されており、前述のタンデム・マスターシリンダをはじめ、現時点で約20機種ほどに適用されています。

## ■CATIA V5による一貫通を目指して

今後の課題としては、CATIA V5のスキルアップや後続の担当者の育成、自作テンプレートの他チームへの普及などがあります。その先の目標として、CATIA V5を軸として上流部門から下流

部門まで一貫通に業務データが流れるプロセスおよびシステムの確立を目指しています。「製品設計部門は形状作成のみならず、モデルに金型など造りの要件を盛り込んだ設計を求められるようになってきています」(塩川氏)。さらに、CATIA V5のデータ管理や、関連部署でも安全に活用できるような仕組みの構築、最新図や正式図の管理、バージョン管理を自動的に行えるようにするため、ENOVIA SmarTeamの導入を検討しています。また、PDMを活用しながら、製品開発部門、生産技術部門が連携し、CATIA V5でのデータの統一化を図り、それに伴ってプロセス改革も推進し、さらなる品質向上やコストダウンによる企業の競争力強化にもつなげていく考えです。

会社としても、IT部門が中心となり、購買部門、営業部門のシステムとも連携した将来の統合的なシステムの構築を計画しています。

### 企業概要

#### 日信工業株式会社

設立	1953年10月
資本金	36億9,300万円(2007年3月期)
代表者	取締役社長 窪 明弘
従業員数	1,810人(単独)、5,500人(連結) (2007年3月期)
本社・上田工場	長野県上田市国分840
URL	<a href="http://www.nissinkogyo.co.jp/">http://www.nissinkogyo.co.jp/</a>

IBM PLMソリューションの詳細情報については、  
IBMホームページ <http://www.ibm.com/jp/engineering/>  
をご利用ください。

お問い合わせは、IBMビジネス・パートナー、製品販売店、弊社営業担当員、  
または、ダイヤルIBM(☎0120-04-1992)へ。  
受付時間:月～金 9:00～18:00(祝日、12/30～1/3を除く)  
携帯電話でおかけのお客様は下記の電話番号をご利用ください。  
ダイヤルIBM 044-221-1522(この場合、通話料金はお客様の負担となります。)

IBMはInternational Business Machines Corporationの米国およびその他の国における商標。  
CATIA、ENOVIAは、ダッソーシステムズ(Dassault Systemes)もしくはダッソーシステムズの子会社の米国およびその他の国における登録商標です。  
その他の製品名および会社名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。



## 日本アイ・ビー・エム株式会社

〒106-8711 東京都港区六本木 3-2-12  
12-07 Printed in Japan

●画面ははめ込み合成です。実際の画面とは異なる場合があります。●掲載された情報は2007年12月現在のもので、事前の予告なく変更する場合があります。●製品、サービスなどの詳細については、弊社もしくはIBMビジネス・パートナーの営業担当員にご相談ください。●表記中の効果に関するデータは、すべての場合において上記データと同等の効果が見られることを意味するものではありません。効果はお客様の環境その他の要因によって異なります。