

3DAの実際について

本誌2023年春号において、「モデルベースでの設計・製造—3DA/MBDモデルについて—」として、3DAモデルについての概要をご紹介しましたが、今回は、3DA/MBDモデルに付加された情報（「形状を定義する3D-CADモデル」と「材質や加工方法や精度を定義する製造に必要な情報（PMI）」）の実際の運用の流れ・利用のされ方について見てみます。

製品製造の各工程でCAMやCATなどのシステムへ情報連携するために、適切に作成された3DAモデルを3次元CADまたは変換ソフトウェアを用いて、3DA/MBDに対応した中間CADフォーマット（STEP、QIF等）として出力します。これには、設計に基づく基準値としての3Dモデル形状とPMI（製品製造情報）である公差情報が記述されています。さらに、CAD上に存在しない形状目的、加工方法や品質保証に関わるもの（測定箇所、手法、機器など）の情報を付加することで3DAモデル情報の有用性が向上します。

これらは、3DAモデルのめざすところからすると、マシンリーダブル（セマンティック）なものであることが求められ、それにより、製造の各工程間が一つの3DAモデルにより情報的につながり、製品製造の自動化、効率化が促進され、広くは製造工程のDXを進展させることとなります。

具体的なその情報の活用としては、

- ・加工工程（CAM）で公差基準の適用
- ・測定工程では、DMIS形式の測定プログラムへの連携
- ・検査工程では、測定点群の幾何公差判定への活用

などがあげられます。

データ連携の中間CADフォーマット

ここで、製品製造の各工程間のデータ連携において重要な

役割を果たす、中間CADフォーマットについての特徴を見てみます。

現在、ISO規格において標準化されている中間CADフォーマットとしては、STEP、QIF、JT、3D-PDFがあります。

代表的かつ3DA/MBDモデルに対応可能なものの特徴としては、次のとおりとなります。

- STEP形式
 - ・世界標準でどのCADでも出力が可能
 - ・形体の定義方法が曖昧
 - ・後工程でMBDに対応しているものが少ない
- QIF形式
 - ・形体の定義を含め厳格なセマンティック仕様
 - ・品質保証の機能がある
 - ・CAD側で出力に対応しているものが少ない
- JT形式
 - ・データが軽量
 - ・シーメンス以外のソフトウェアでの対応が少ない
- 3D PDF形式
 - ・無償ビューワー対応
 - ・ファイルサイズが大きい ※詳細は、表1参照 出典 1)

PMI情報の連携活用

従来から各製造業の業界団体等において、規格化やデータ活用・運用のための活動が行われてきています。

3DAモデルにおいては、幾何公差による形体の定義が重要であり、実運用上では、普通幾何公差の適用が求められています。しかし、図面規格としてのISOが規格化されているのみで、3DA/MBD運用に必要な中間フォーマットへの対応がなされていないのが現状です。その対応として、ローカルルール（標



一緒にうれしい
On Your Side

チームワークで
勝利を掴む!!

あなたの
創業・第二創業を
京都中債と日本公庫の
連携で強力に
サポート

当金庫ホームページにて商品概要およびチラシをご覧いただけます。
<https://www.chushin.co.jp/>

■ お問い合わせ先

京都中央信用金庫 地域創生部 地域活性化グループ フリーダイヤル ☎0120-201-959 (平日9:00~17:00)
日本政策金融公庫 京都支店 国民生活事業 ナビダイヤル ☎0570-058788 (平日9:00~17:00)

お申込みに際しましては当金庫および日本政策金融公庫にて所定の審査をさせていただきます。
審査結果によってはご希望に添えない場合もございますのであらかじめご了承ください。

当金庫独自の「京都中債 創業スタートダッシュ」もお取り扱いしております。
詳しくは京都中央信用金庫本支店までお問い合わせください。

JFC 日本政策金融公庫 協調融資

スタートダッシュ・ツイン

ご融資金額	合計3,000万円以内	
ご融資期間	運転資金 / 7年以内 設備資金 / 10年以内	+ 所定の期間
ご融資利率	所定の利率(変動金利型)	+ 所定の利率(固定金利型)

■ または下記へお問い合わせください

京都中央信用金庫 当金庫本支店およびFAXフリーダイヤル ☎0120-201-580 (24時間受付)
日本政策金融公庫 西陣支店 ☎0570-061401 大津支店 ☎0570-058413
国民生活事業 ナビダイヤル 守口支店 ☎0570-068502 吹田支店 ☎0570-068846
奈良支店 ☎0570-069483

金利情報・返済額の試算等 詳しくは窓口まで

京都中央信用金庫
2024年2月1日現在

表1 中間ファイル形式の種類と特徴 ※出典1)より抜粋

形式	3DA対応	標準化と最新版	モデル定義※	開発主体	利点(+)と欠点(-)
STEP	○	ISO 10303-242:2022(AP242)	B-rep /Vis-rep	ISO/PDES Inc.	+世界標準でどのCADでも出力 -形体の定義方法が曖昧 -後工程でMBDに対応しているものが少ない
QIF	◎	ISO 23952:2020	B-rep /Vis-rep	DMSC(USA)	+形体の定義を含め厳格なセマンティック仕様 +品質保証のため機能がある -CAD側で出力に対応していない
JT	△	ISO 14306:2017	B-rep /Vis-rep	Siemens PLM	+シーメンスユーザー内での標準形式 +データが軽量 -シーメンス以外のソフトウェアで対応しているものが少ない
3D PDF	△	ISO 14739-1:2014	Vis-rep	3D PDF Consortium	+無償ビューワー対応 -ファイルサイズが大きい -Adobeの環境によりできることが制限を受ける
IGES	×	ANSI[1996]	B-rep	ANSI	+中間フォーマットの源流でどのCADでも出力 -STEPやQIFに置き換え済み
STL	×	無し[1987]	Vis-rep	3D Systems	+対応ソフトウェアが多い -精度が低い -単純なデータ形式
ACIS	×	無し[2020]	B-rep /Vis-rep	Dassault Systems	+各種CADのモデリング仕様 -標準がない -セマンティック仕様がない
PARASOLID	×	無し[2022]	B-rep	Siemen PLM	+各種CADのモデリング仕様 -標準がない -独自の拡張がされている場合がある

準化されていない)を設定し、マシンリーダブルなデータ表現を生成し実現されている状況にあります。汎用性、利用拡大の観点からは、この普通幾何公差のJISや中間フォーマットへの規格化・標準化の整備は広く望まれています。

また、部品加工工程の設計情報活用では、3D-CADでのPMI対応の状態(バージョン等の問題)により、受け手(CAM)でデータ読み込みがうまくいかなかったり、マシンリーダブルな読み込みが不十分であるなど中間フォーマットのデータ連携(入出力)での不具合を経験することがあるようです。

測定プロセスにおいても、PMIデータを読み込むソフトと中間フォーマットとの相性問題はあるものの、QIF形式を用いることでマシンリーダブルなデータ連携が比較的良好に実現され、三次元測定機などによる測定・評価で、測定プログラム(パス作成)作成工数の低減というPMI活用の効果も現れているようです。

以上のように、製品製造の各工程間のデータ連携に重要な役割を果たす中間フォーマットには、それぞれに利点と欠点が存在しますので、利用する際のその選択には、前後の工程で使用されるシステム(ソフトウェア)との親和性を十分に考慮する必要があります。

今後は、汎用性や更新の観点から、STEP形式、QIF形式への対応が進展すると考えられます。

製品製造全般にわたる3DAモデル利用の実現に向けては、このデータ連携に重要となる中間フォーマット(派生モデル)活用の動向に注目し、システム適用を考えることが大事となります。

出典(参考文献)

- 1)林 正弘 QVI ジャパン(株)
令和5年12月14日開催セミナー「機械設計基礎講座(第4回)「設計に役立つ精密測定と、幾何公差の今後の展望」より

●お問い合わせ先/ 京都府中小企業技術センター 基盤技術課 設計計測係 TEL:075-315-8633 E-mail:kiban@kptc.jp

人と人 事業と事業
想いをつなぐ

寄り添う金融・つなげる金融
による新たな価値の創造を通じて
事業の成長と発展をサポートします。

京信について
もっと深く!
もっと詳しく!

READ NOW

よりそう、つなげる。

京都信用金庫の取組を紹介!
京信のいちおし
ICHIOSHI

創業支援 | ビジネスマッチング | 事業承継

コミュニティ・バンク京信 京都市下京区四条通柳馬場東入立売東町7番地 TEL(075)211-2111
「コミュニティ・バンク京信」は、京都信用金庫のブランドネームです。