

モデルベースでの設計・製造

今日、製造業において、製品の企画、設計から製造、品質保証、そしてメンテナンスまでを3D-CADモデルベースで進めているという考え方があり、米国では、MBE/MBD (Model Based Enterprise/Model Based Definition)、日本では、DTPD/3DAモデルと呼ばれています。そのプロセスの中での設計情報の効率的運用についてのレベルをMBE(モデルベース製品設計)運用を最高位として考えた場合、最下位は2次元図面運用となり、例えば、3Dモデル(3D-CAD)運用を行うことで1段階レベルアップとなります。この運用レベルが低いほど、製品のライフサイクル全体で、人への負荷が大きく、非効率な状態といえます。

紙の図面はその2次的利用が難しく、人間によってそこに示される情報理解をしなければならず、そこで得られたデータを基に加工や測定など各工程が行われることとなります。一方、3Dモデルで設計され、そのままのモデルで次工程に設計情報が活用可能となれば、そのモデルで加工機が動き、また測定結果の判定までが可能となり、効率的な製品開発プロセスが実現されます。そのプロセス全般にわたり活用可能な設計情報の付加された3Dモデルが「3DAモデル(3D Annotated Models: 3D製品情報付加モデル)」といわれるものです。

3DAモデル

3DAモデルとは、製品の3次元形状に関する設計モデルを中核として、寸法公差、幾何公差、表面性状、各種処理、材質などの製品特性と部品名称、部品番号、使用個数、箇条書き注記などモデル管理情報が加わった製品情報のデータセットです。

モデルを「3DA化」ということは、従来、それぞれ個別管理され情報も分散している、「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2次元図面情報(製造に必要な情報)」を統合することであるといえます。

3DAと幾何公差

設計者は、製品設計において「どこ」を「どのように」してほしいかの意図を明確にする必要があります。従来2次元図面において用いられてきた寸法公差では、求めるところの幾何形状を説明する上で、3次元形状へ当てはめた時のあいまいさにより正確に表現できない場合があります。3次元形状での形状・公差指示は、幾何公差を用いることが適しています。そのため、3DAでは幾何公差を用いることでモデル上へ容易かつ正確に公差を反映できるようになります。ただ、仮に現在主流の2次元図面と3次元モデルが混ざったような状況でも、設計において幾何公差を使うことには多くのメリットはあり、必ずしも「3DA=幾何公差」というわけではありません。

おわりに

今後、このモデルベースでの設計・製造の流れは、グローバル化やDXの実現が背景となり、必然的に製造業全体にひろがるものとなってくることが予想されます。

それに対応するためには、2次元図面を基本とする製造の流れを3次元モデルを基本とする製造の流れへ変化させること、つまり設計においては、従来寸法(距離・角度)から幾何公差への移行が重要であり、モデルへ付加するPMI(製品製造情報)は、人間が読むため(ヒューマンリーダブル)の情報から機械(ソフト)が理解できる(マシンリーダブル/セマンティック)情報・データとしての定義、整備が求められます。

出典(参考文献)

- ・林正弘:「設計者の意思を伝える、「幾何公差」の利用法2」(令和4年11月2日開催の第3回機械設計基礎講座)より
- ・「特集 3次元データ活用による設計から検査までの連携手法」機械設計2022年5月号(日刊工業新聞社)
- ・一般社団法人電子情報技術産業協会三次元CAD情報標準化専門委員会:「3DAモデルの使い方とDTPDへの展開」(日刊工業新聞社)

●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

オムロン株式会社



人を感じる。未来を思う。

Innovation for Generating Values

OMRON