

3次元CADと絵に描いた餅

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2015-10-14 キーワード (Ja): キーワード (En): Tohoku Gakuin University, Mechatronics, Plant Maintenance, Plant engineer, General knowledge, JIPM 作成者: 熊谷, 正朗 メールアドレス: 所属:
URL	https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/416

3次元CADと絵に描いた餅

この原稿を書く直前の1ヵ月間ほど、私自身が3次元CADブームでした。その一つの理由は数ヵ月前に導入した3次元プリンタです。もともと関心があったところで、学生さんの希望もあって買ってみました。その後、自分の実験用ロボットの一部部品をつくるなどのために動かす機会も増え、多いときには1週間、朝から夜まで動かしていました（なんとなく、夜通しプリントさせて放置するのは不安で、出勤時間中のみ）。

3次元CADそのものは5年ほど前に初めて触れて、便利なものだとは思っており、ときどきロボットの機構部の設計・検討などに限定的に用いていました。そこに3次元プリンタ用のデータ作成という目的が加わり、本格化しました。ちょうど、ある3次元CADが教育機関向けに利用しやすくなったことで、長らく使っていたCADからの移行もついでに。また、これらをもとに、仙台市で不定期に実施しているメカトロのセミナーで「3次元CADと3次元加工の基礎」というテーマを設け、その設計と3次元プリントの実例をつくるべく、機能の確認や設計、プリント出力もしていました（詳細はご検索ください）。

さて、すでに3次元CADやプリンタを使われている方には今さらですが、ここで3次元CADでできること、をまとめてみます。

まず、コンピュータの中で、形状を3次元で規

定できます。当たり前のようにですが、大きな利点です。従来の紙での製図や2次元CADでは、最低2回の頭の中での次元の変換が必要になります。もともとつくりたいものは3次元であり、これを平面の上で表現するために、三面図のような形式で2次元化します。一方、加工する段階ではこの図面を読み取って、再度3次元に理解し直します。簡単な形状なら落書き程度でも誤解は起きませんが、ある程度複雑なものは正しい記法で描き、それを読み取る訓練が必要になります。それゆえ、多くの工業高校や大学の機械の学科では製図が重要な実習となり、学生さんにも鬼門となります。そのように訓練したとしても、2次元で表現できることには限度がありますが、3次元でのデータ化は考えどおりの形を実現できます。もちろん、今日のマシニングセンタ（MC）による加工や射出成形（いずれもネット経由でも手軽に？発注できます）、3次元プリンタにそのままデータを渡せるため、上述のような次元を失う変換はありません。

ただし、このように好きな形を描けることで、設計のタガが外れます。従来は2次元で描ける限度くらいで形状の複雑さが制限されていましたが、その制約がなくなります。その結果、一般的な機械では加工できない、MCや樹脂成形でも不可能だったりコストが高くなる設計、「すごく立

熊谷正朗—KUMAGAI MASAOKI—

東北学院大学 工学部 機械知能工学科 教授

東北学院大学工学部 教授／仙台市地域連携フェロー(ロボットメカトロ系担当)。2000年東北大学大学院工学研究科修了、博士(工学)、同大助手。03年東北学院大学講師、助教授、准教授を経て、現在に至る。ロボメカ系開発を専門とし、メカの設計からマイコンやサーバのソフト開発までを行う。「基礎からのメカトロニクス講座」や地域企業訪問も実施中。



派な絵に描いた餅」になりかねません。やはり「どのようにつくるか」という考えは常にブレーキとして持つ必要があります。そのために、学校における機械工作実習の重要度は上がると考えています。一方、3次元プリンタは成形原理が異なるため、そのような無茶な形状でも成形できる場合が多いことが利点です。しかし、現状では量産性はなく、それを前提にはしがたいです。

二つ目の特長はコンピュータ内で組み立て、メカの動作試験ができることです。固定するところは固定する、ピンのように回転するところは回転、ルールに沿っての直動などを規定することで、実体を試作しなくとも動作をみることや衝突検証、および、これに基づく部品の形状修正ができます。CADによってはカムの形状設定と接触動作の解析もできます。とくに、メカの実現のためのアイデアを思いついたときにちゃんと動くか確かめたい、というときに即効性があります。

この延長上にあるものが一部のCADにある解析機能です。有限要素法と呼ばれる手法による、部材内部の力のかかり方の計算はその一例で、直感的にはわかる「軸を支えるあたりが壊れそう」「この角に亀裂ができそう」といった破壊の可能性が、具体的な数値で示されます。これにより、弱いところを強化するほか、逆に力のかからないところを削ることで全体の軽量化もねえます。

以上のようにいろいろと便利な3次元CADですが、問題はその導入コストだと思います。多くのCADが学校向け特別版を用意しており、教育機関は手軽に導入できるのですが、正規版の価格を見る限りは簡単に導入できるものではなく、その価格分だけ役に立つかは使い方次第です。また、「だれもが使っている」というようなデファクトスタンダードは明確ではなく、これを買えば安心ということもなさそうです。おそらく、導入するとしたら「取引先との関係で」が現実的なケースではないでしょうか。ただ、一度導入したら、便利なツールとして活用することはお勧めです。

この原稿の案を練っているときに、ふと、「絵に描いた餅」をつくってみようと思ひ付きました。せっかくなので手元のプリンタの性能評価をするような設計で。CADで描いたものは、いくら立体的に形状定義し、組み立てたとしても絵に過ぎません。しかし、プリンタのおかげで画面を飛び出し、手に取れる餅になりました。食べられないことに違いはありませんが(いずれは食品プリントも実用的に?)、画面のなかに比べると格段に実感が湧くことは確かで、強力な道具を手に入れた、とは実感しています。