

はじめに

コンカレント・エンジニアリング:

狭義には、製品開発において概念設計／詳細設計／生産設計／生産準備など、各種設計および生産計画などの工程を同時並行的に行うこと。広義にはこれを拡張して、企画・開発から販売・廃棄に至る製品ライフサイクルの全フェーズに関連する部門が、製品の企画や開発、設計などの段階に参加・協働することで全体的なコストダウンをはかる。

モデリング:

さまざまな分野で用いられるが、製品設計では、「モデル(物体)の形状を作成すること」である。

今、産業界ではコンピュータ支援によるものづくり技術が盛んである。これを支えるキーテクノロジーとして、3次元化デジタル技術とシミュレーション技術がある。コンピュータやインターネットなど情報技術(IT: Information Technology)の進展と普及にともない、これらの両技術によって、ものづくりの高度化、デジタル化、スピード化がさらに加速している。顧客ニーズへのスピーディーな対応をはじめ、開発・設計の早い段階から不具合を取り除くことで経済性に富んだ高機能・高信頼の製品開発、失敗を繰り返さないカシコイものづくり、3次元製品データを中心としたコンカレント・エンジニアリング(Concurrent Engineering)技術へと、ものづくりに求められる要件は複雑さを増している。

一方、これまで日本経済をけん引してきた日本のものづくり技術が、若年層の工場におけるものづくりに対する興味が低下し、身につけるのに永年の習練を要する技能(スキル)の継承も難しくなっている。また、アジア諸国の技術進歩とコスト競争の優位性を背景として、高度な技術を必要とする製品が低価格で提供され、ものづくりの新たな進化が問われている。

エクセレントなものづくりは、「よい製品(Q: Quality)を、より安く(C: Cost)、必要なとき(D: Due Date)」に継続的に提供・サービスすることである。これを効果的に遂行するためには、3次元製品データを中心にもものづくりの上流(開発段階)から下流(再生処理)に至るすべてのプロセスにおいて効率化が必要である。創発的なアイデアに基づく3次元デジタル化技術は、もはやものづくりの共通語となり、ものづくりの優しさ、楽しさ、明るさへとこれまでのものづくりイメージを一新する。

本書では、機械系の学生を対象に、構想・概念設計から詳細設計に至る広範囲な一連の設計教育のなかで、ものづくりの3次元化に欠かせない3次元形状モデリングの基本とそれに基づく製図についてまとめている。

すでに機械設計関係の教科書は数多く出版されている。本書では特に、初年時にはじめて習う機械設計教育に主眼をおき、実際3次元CADシステムを使いながら楽しく自学自習ができ、かつ体験的に教育できる教材作成に努めている。教員とともにモデル作成ができ、やってみせる教育にもなり、機械設計がビギナーでも身近なものとして感じられ、広範囲な設計教育の導入教育として動機付けにもなればと思う。併せて執筆に当たり次の点を留意した。

(1) 機械設計の導入教育として、従来の「コマンドベースのモデリング技

法」から「機能性を重視した3次元形状モデリング」へと、その基本とその考え方について入門書を目指す。

- (2) 3次元形状モデリングを通じて形づくりだけに止まらず、機能を作り込む設計や製作を考えた設計など、設計の基本プロセスも考えながらモデリングを行う。
- (3) まずは、設計することは楽しいことだ、と感じられる教材づくりに力点をおき、学生たちの潜在的なものづくりのセンスとスキルを発掘・啓発する。
- (4) 3次元CADを使用して、部品モデリング、作成した部品モデルから2次元図面の作成、そしてアセンブリを行う。また、そのプロセスから機能設計と生産設計間の相互理解を重視する。
- (5) 3次元形状モデリングに際して、開始するスケッチ面の選び方や原点のとらえ方に注意を払い、何から、どこからモデリングするか設計基準を考えさせる。

3次元CADシステムとしてSolidWorks 2006-2007バージョンを用いた。3次元ソリッドモデラーSolidWorksは、全世界で累計出荷台数50万台以上のライセンスのシェアをもち、ミッドレンジではトップクラスで、Windows完全準拠で使い勝手を徹底追求し初心者にも大変使いやすく、機能と操作性を併せもっている。

一般的に設計は、製品に求められる機能と用途を考えたコンセプトづくりを行う「商品企画」から、そのコンセプトを実現するための仕様を決める「構想設計」、そして形状と寸法を具体化する「詳細設計」へと進めていく。創造的な作業から詳細設計が決まるまで、さまざまな意思決定プロセスを要する。このような設計の基本的な考え方をきちんと踏まえながら3次元形状モデルを作り上げることが肝要である。その試みはまだ満足する内容まで至っていないが、機械設計分野の人材育成は急務である。3次元による新しいものづくりをはじめ、機械設計に志の高い学生諸君の挑戦を期待したい。

2008年4月

著者