

設計変更に強い3D設計へ ——パラメトリックで“属人化”をなくす

株式会社 H-ENG 代表取締役 林 義人

3次元CADは設計変更に強い ——強みを支える「パラメトリック設計」

第3回では、「アセンブリ」を使うことで、部品同士の干渉や溶接・組立時の問題を設計段階で確認できることを紹介しました。3次元CADを使うと、部品単体では見えなかったリスクを、製品全体の中で確認できます。

第1回では、3次元CADの強みのひとつとして「設計変更に強い」という点を紹介しました。板金製品では、「カタチは同じで、サイズだけちがう」という案件がよくあります。そのたびに2次元図面をコピーして寸法を修正していたのでは、手間もミスも避けられません。

今回は、3次元CADの「設計変更に強い」という話を、もう少し具体的に掘り下げます。

板金製品では、お客さまから「この製品を少し幅広にしたい」「高さがいいの仕様もほしい」「取付穴の位置だけ変えたい」「同じ形状でサイズちがいを数種類用意したい」といった要望を受けることがよくあります。

また、製作依頼図面でも、寸法値の代わりに図中に寸法表を記載して複数のサイズちがいを表現する場合があります。一見すると効率的な方法ですが、実際には記号と寸法表の対応を確認しながら設計・製造する必要があり、読みちがいや変更漏れが起きる可能性が高まります。

設計の現場では、こうしたサイズちがいや仕様ちがいへの対応を、いかに早く、正確に行うかが求められます。そのとき、2次元図面だけで運用していると、変更箇所を一つひとつ目視で確認しながら修正する必要があります。

「関連する線を修正する」「寸法を修正する」「部品表を修正する」——どこか1カ所でも修正が漏れると、不具合に直結し、加工や組立の現場で手戻りが起きます。

設計変更の対応は、単に図面を描き直す作業ではありません。**変更内容を正しく反映し、関連する図面や部品との整合性を保つことが重要です。**

そこで必要になるのが、3次元CADを使った「変更に強い設計」であり、そのカギになるのが「**パラメトリック設計**」です。

設計変更で起きる“見えないムダ”

製造業の設計現場では、「完全な新規設計」と「過去の図面を流用した設計」があります。「過去の図面を流用した設計」は、以前つくった製品をもとにして、幅・高さ・穴位置・板厚などを変え、新しい製品として展開していく——これは現実的な設計方法ですが、危険もあります。

たとえば、ある部品の幅を変更した場合、その幅に關係する穴位置や曲げ位置、相手部品の寸法も見直す必要があります。ところが2次元図面では、どの寸法がどこに關係しているのかが図面上に残りにくい場合があります。そのため、設計者の頭の中ではわかっている、別の人が修正すると關係性を見落とすことがあります。

「部品図は直したが組立図が古いまま」「正面図は直したが、平面図を直し忘れている」「右側面図の寸法変更が抜けている」「穴位置は変えたが、相手部品を直していない」「展開図に変更が反映されていない」「部品表の品番や数量が合っていない」——こうしたミスは、加工のやり直し、組立作業の停止、外注先への再手配、納期遅れにつながります。

つまり、**設計変更とは単なる作図作業ではなく、会社全体の生産性に関わる重要な工程**なのです。

パラメトリック設計とは何か

「**パラメトリック設計**」とは、寸法や条件をもとに形状をコントロールする設計方法です。

たとえば、板金部品の幅を「200mm」から「400mm」に変更したとき、**関連する形状も自動的に追従して変わるよう**にしておく——これがパラメトリック設計の基本です。

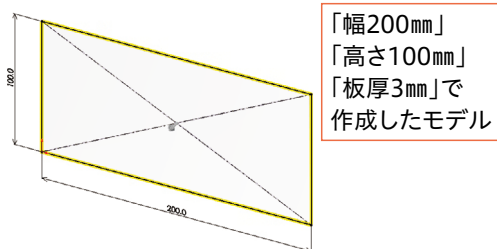
3次元CADでは、入力したスケッチ寸法、押し出し量、曲げフランジ量、穴位置寸法などの数値が3Dモデル内部に記録されます。これらの寸法値を「**関係式**」として管理するため、後から数値を変更すると、関連する形状も自動的に更新されます。

図1は、「幅200mm」「高さ100mm」「板厚3mm」でモデルを作成し、後から寸法値を変更してみた例になります。

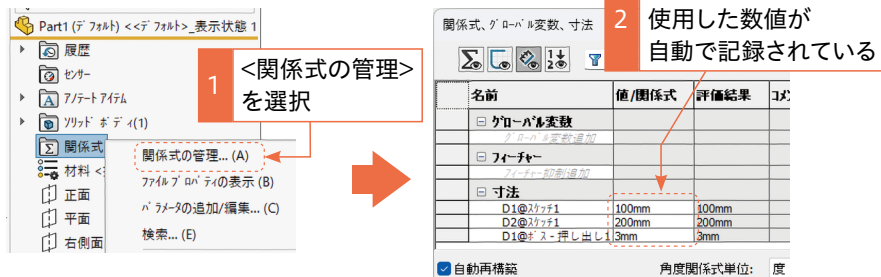
このように、3Dモデルには設計時に使用した寸法や關係

1 3次元モデルの寸法値を後から変更する

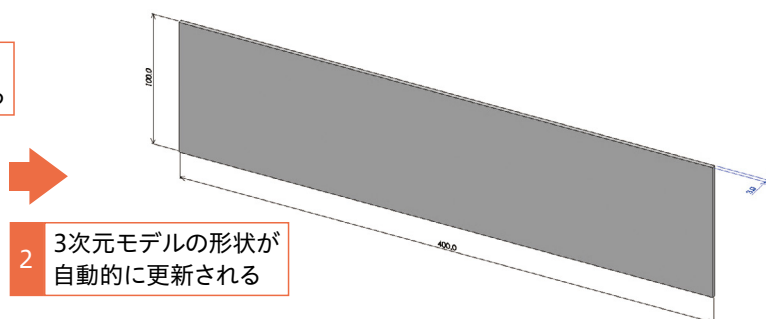
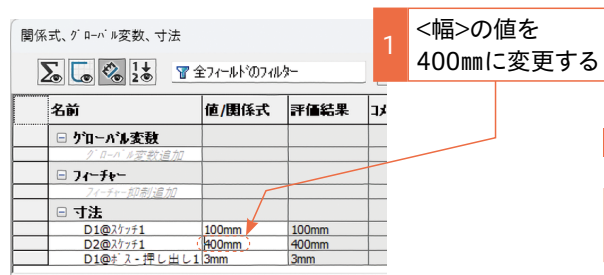
1 3次元モデルを作成する



2 3次元モデルに記録された数値を確認する



3 関係式で管理されている数値を変更する



性を保持できます。そのため、単に形状を描くだけでなく、「どの寸法を基準にしているのか」「どの面から距離を取っているのか」「どの穴がどの部品と関係しているのか」といった設計意図をモデルに持たせることができます。

この設計意図が残っていると、後から寸法を変更したときに、関連する形状が自動的に更新されます。つまり、「パラメトリック設計」とは、設計者の考え方を3Dモデルの中に残す技術だと言えます。

図2は、同じ形状のモデルで幅寸法を変更した例です。部品の基本形状や穴位置の関係を保ったまま、サイズちがいのモデルに展開できる点が、パラメトリック設計の大きな利点です。

2次元図面では、正面図・平面図・側面図をそれぞれ確認しながら修正する必要がありますが、3Dモデルでは、設計意図を保持したまま寸法を変更すると、その内容を瞬時にモデル全体へ反映できます。

「SheetWorks」で類似品を作成する

3次元ソリッド板金CAD「SheetWorks」では、パラメトリック設計を使って類似品を効率よく作成できます。製品の幅・高さ・奥行き・穴位置・板厚などを変数として扱い、その数値を変更することで3Dモデルを更新することが可能です。

本格的に運用するには、「パラメトリックオペレーター」を使う方法もあります。パラメトリックオペレーターは、Excel

と連動させて複数の寸法パターンを管理できるため、本格的な標準品展開には有効です。しかし、Excelファイルの作成やセルとの対応付けを覚える必要があり、導入初期にはハードルが高く感じられる場合があります。挑戦してみて挫折したという声もよく耳にします。

そこでおすすめしたいのが、「メモ帳運用」から始める方法です。

ここでいうメモ帳運用とは、Excelで大きな管理表をつくるのではなく、3Dモデルの中で設定した関係式をベースに、変更に必要な数値だけをシンプルなテキストファイルで管理するやり方です。

考え方の中心は、あくまで3Dモデル側にあります。3Dモデルの中に、幅・高さ・穴位置などの関係式を設定しておく。そのうえで、変更したい寸法だけをメモ帳で確認し、必要な数値を変更して運用する。この方法であれば、「パラメトリックオペレーター」やExcel連動のような複雑な準備は必要ありません。比較的少ない学習量で、パラメトリック設計の効果を体験できます。

最初から高度な自動化を目指すのではなく、まずは「寸法を変えたらモデルが正しく追従する」という状態をつくる。これだけでも、2D図面のコピー・修正に比べれば大きな前進です。営業・製造・調達といった部門との情報共有にもつながります。慣れてきた段階で、Excel連動やパラメトリックオペレーターに進めば良いのです。