

流用設計のための
決定版ガイド

目次

01: 流用設計とは?

3~7 ページ

- 時に簡単、時に複雑
- 付加価値を生む活動により多くの時間を
- 知識にも関係する
- 流用設計が難しいのはなぜか?

02: 既存の設計の検索 & 使用

8~12 ページ

- オペレーティングシステム上で設計を検索する
- 製品データ管理システム内で設計を検索する
- オンラインソースから設計を検索する

03: ネイティブ以外の 設計データの使用

13~15 ページ

- ネイティブ以外のソースから 3D モデルを
変換する
- ネイティブ以外のソースから 3D モデルを
ネイティブのまま参照する

04: 複雑な既存の成果物一式の コピー

16~18 ページ

- 既存のアセンブリを再利用して新しいアセンブリ
にする
- 既存のモデルおよび関連付けられた成果物を
再利用して新しい生成物を作成する

05: ネイティブ 3D モデルの修正

19~23 ページ

- パラメトリック、フィーチャベースのモデリングで
既存の 3D モデルを修正する
- パラメトリック、フィーチャベースのモデリングで
既存の 3D モデルを構成する
- ダイレクトモデリングを使用して既存の
3D モデルを修正する

06: ネイティブ以外の 3D モデルの修正

24~27 ページ

- パラメトリック、モデリングでネイティブ以外の
モデルを修正する
- ダイレクトモデリングでネイティブ以外の
モデルを修正する

07: 2D データの再利用

28~29 ページ

- 2D データから 3D モデルを構築する
- 関連付けられた 2D データから 3D モデルを
操作する

08: まとめ

30~32 ページ

- 既存の設計の検索 & 使用
- ネイティブ 3D モデルの修正

はじめに 流用設計とは？

機械設計に関して、既存の設計の再利用について何十年も検討されてきました。設計者の仕事がますます過負荷になるにつれて、新製品の設計時に既存のデータを使用することの重要性がさらに高まっています。

流用設計とは？

時に簡単、時に複雑

最も簡単な形の流用設計とは、設計を探し変更を加えずに他の設計に使用することです。

しかしほとんどの場合、それほど簡単ではありません。

それはなぜでしょうか？設計の再利用が単一の 3D モデルファイルだけの問題ではないからです。ほとんどの場合、既存の設計には、シミュレーションモデル・設計図・製造プロセス計画など、他の完成された成果物が多数含まれています。これには治具・固定具・金型に加えて、組み立て説明書や製造指示書が含まれることもあります。さらに、フォトリアルなレンダリング設定やサービスドキュメントが含まれることもあります。

こうしたケースでは、単に設計を再利用するだけでなく、これから作成する新しい設計に応じて、こうした他のすべての成果物を更新したいでしょう。

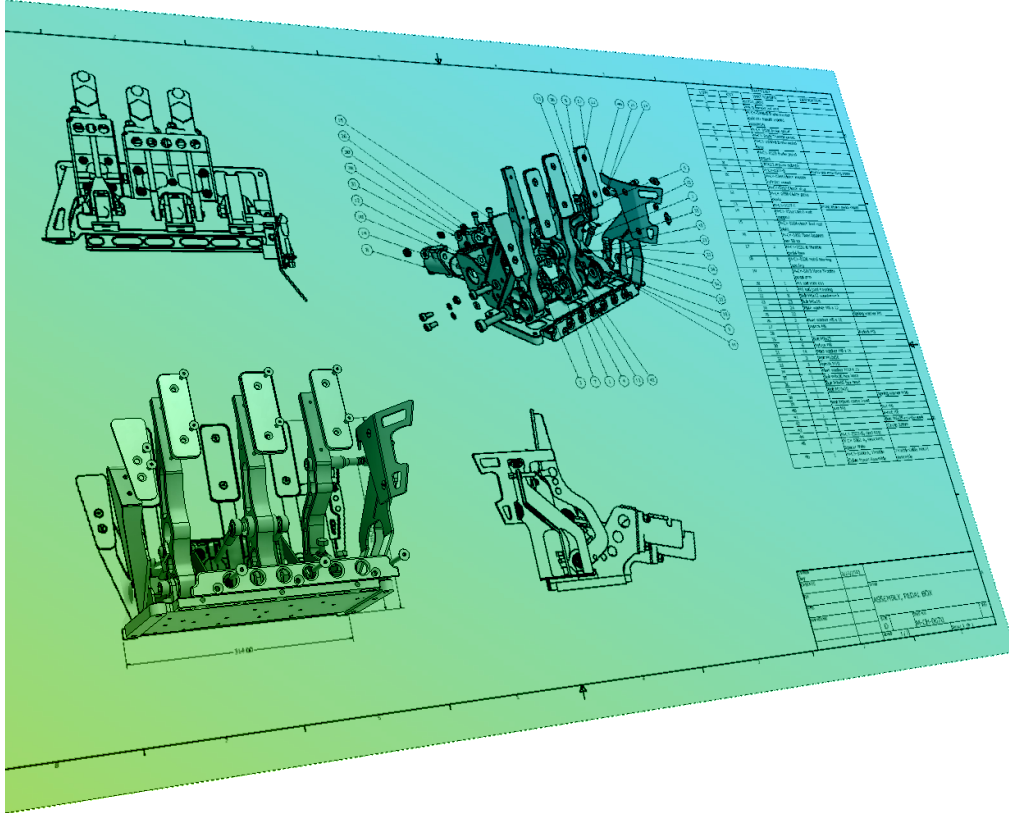
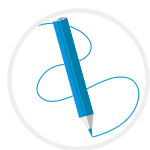


Image courtesy of Briggs Automotive Company, Ltd.

流用設計とは？

付加価値を生む業務により多くの時間を

既に存在する設計を再び作成するのは時間の無駄である、ということにはほとんどの人が同意するでしょう。しかし、Tech-Clarity 社のレポート「**Reducing Non-Value Added Work in Engineering**」¹は、設計者は付加価値を生まない業務に作業時間の 3 分の 1 を費やしていて、これは比較的広く見られる問題であるとしています。この中に、何らかの協調的な流用設計への取り組みを採用することで得られる、最も大きな予期せぬ利益があります。最も時間のかかるモデリング作業を回避し、別の作業を行うことができるのです。



コンセプトデザインの目的は、新製品のアイデアを形にし、その実現可能性を検証することです。かけられる時間が多いほど、設計者はより多くのコンセプトを検討でき、優れた新製品を実現できる可能性が高くなります。



詳細設計では、設計者は現実的に要件を満たす設計を開発し、詳細化しなくてはなりません。形状に関連する作業を迅速化できれば、他の選択肢の評価や、シミュレーション・プロトタイプ・テストといった設計サイクルの他の作業により多くの時間を使えるようになります。



設計検証では、解析担当者が非常に多くの作業に追われます。設計を再利用することで、シミュレーションに必要な形状に関連する準備作業を迅速化でき、プロジェクトをより早く納入したり、全体としてより多くのプロジェクトを完成させることができます。



金型設計と NC 準備では、製造エンジニアおよび NC 機械工は、可能な限り迅速に、機械加工した部品と金型を提供しなくてはなりません。設計を再利用することで、これらの作業用の金型を開発するのに必要な時間を短縮でき、より早く製造を開始できます。

流用設計とは？

知識にも関係する

流用設計には、時間の節約以外にもメリットがあります。既存の設計は、リリースや市場投入がまだ行われていなかったとしても、少なくとも部分的には開発段階を経ているため、そこから得られる知識を新しい設計に活用することができます。これには検査するテスト特性、事前に対処すべき製品の問題、組み立てやサービスの手順に適用すべき秘訣などが含まれます。



流用設計とは？

流用設計が 難しいのはなぜか？

流用設計にはこれほど魅力があるにもかかわらず、今日十分に活用されていないのは明らかです。実際 2015 年の調査レポート「**The Facts About Managing Product Data**」²では、回答者の 29% が、設計データの再利用は設計に関する難題の上位に挙げられる 1 つであると述べています。とは言え、設計を再利用するために何を行う必要があるかについては、ほとんど混乱はなく、その実践を支える 4 つの主要な活動はよく理解されています。しかし問題は、設計の再利用の採用や幅広い使用を困難にする様々なテクノロジーに課題があります。

他部門との情報共有

適切な情報の検索

変更管理

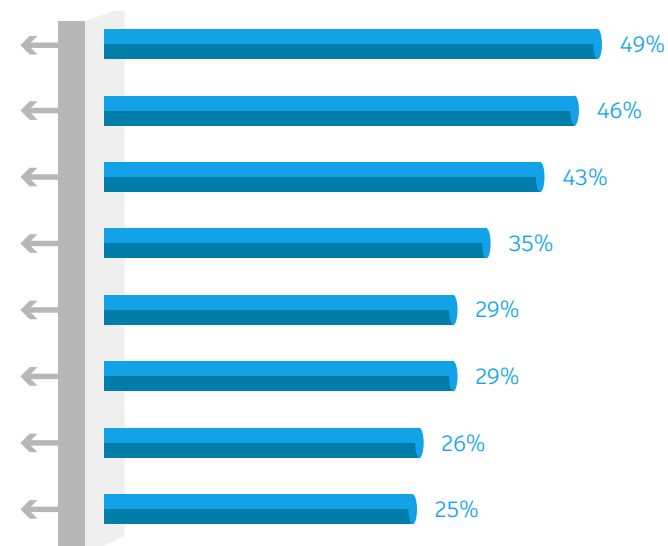
誤ったデータや
古いデータでの作業

データの再利用

設計プロジェクトの管理

異なる場所にいる設計者
とのコラボレーション

社外との情報共有



出典: 「The Facts About Managing Product Data」 Tech-Clarity 社、2015 年

既存の設計の検索 & 使用

設計の再利用する際は、既存データを探すための手段がなければ、始めることができません。これらは、組織内で設計を管理するのに使用しているテクノロジーに直結しています。PC や共有ディスクのオペレーティングシステムを使用する組織もあります。また、自社運用またはクラウドベースのサービスの一部として、製品データ管理(PDM)システムが使用されていることもあります。

既存の設計の検索 & 使用

オペレーティングシステム上で設計を検索する

Computer Aided Design (CAD)、Computer Aided Engineering (CAE)、およびその他の開発ツールは多数のファイルを生成します。これらのファイルは、必ずどこかに保存して管理しなくてはなりません。Lifecycle Insights の「**The PLM Study**」³によれば、全回答者の **76%** が CAD データを、自分のノートパソコン・デスクトップ・共有ディスクのオペレーティングシステム(OS)で管理しています。

OS を使用して設計をファイルとして管理することには、いくつかの利点があります。



自分の思い通りにフォルダー構造を作成してデータを編成できます。また、このフォルダー構造の中を参照して、特定の設計データを探すことができます。



フォルダーは、標準的な OS のアクセス権を使用して制御できるサーバ上で、設計チームの他のメンバーと簡単に共有したり、作成したりできます。



現在のオペレーティングシステムは、ファイルシステム上でファイルの名前と基本的なメタデータをインデックス化しています。これにより、テキスト一致検索を使用して特定のファイルを探すことができます。



何かを配置する必要がありません。これはコンピューターの中核です。何も学習する必要はなく、追加のコストもありません。



ファイルのサムネイルを視覚的に表示する機能もあるため、開かなくてもそれが正しいファイルかどうかを確認することができます。

既存の設計の検索 & 使用

オペレーティングシステム上で 設計を検索する

しかし、設計の再利用に関しては、このアプローチには大きなデメリットがあります。



オペレーティングシステムには、設計データ内に存在する豊富なメタデータを引き出す機能がありません。このため、最も関連性の高い情報の多くを検索に使用することができません。



ある程度複雑なモデルに含まれるファイルの数は、数百または数千にもものぼることがあります。大量のファイルに目を通すのは大変な作業です。



一貫した体系を持つフォルダー構造とファイル命名規則を維持するためには、プロジェクトに参加するすべての人がこれに多大な力を注ぎ、継続的に規律を守る必要があります。



オペレーティングシステムでファイルを編成する方法は、人によってかなり異なります。他人が設計データをどのように編成しているかを理解するのには、非常に時間がかかります。



個々のユーザーの PC 上にある設計は、自由にアクセスできないため探すのが非常に困難で、不可能な場合もあります。



既存の設計の検索 & 使用

製品データ管理システム内で 設計を検索する

製品を完全に定義するすべてのファイルや関連するメタデータを管理するために、データ管理機能を使用できます。これらは一般に、スタンドアロンの製品データ管理(PDM)ツールとして、またはプロセス実行、コラボレーション、レポート機能も備えた、より広範な製品ライフサイクル管理(PLM)の一部として提供されています。

これらのシステムがあれば、設計をファイルとしてチェックインおよびチェックアウトできます。クラウドベースの CAD+PDM 統合ソリューションでは、ファイル毎ではなくシステムがすべての個々の変更を自動的に追跡します。

PDM または PLM システムのデータ管理機能を使用して設計を管理し、設計の再利用を可能にすることには、多くのメリットがあります。



これらのシステムは、一元化された非常に安全な、全設計データのリポジトリ(保管場所)として機能します。



設計ファイル内のメタデータを深く理解しており、再利用したい設計をユーザーが探すときは、常にその情報を検索条件に使用できます。



PDM/PLM では、設計を CAD アプリケーションで開かなくても、視覚的なレビューが表示されます。



共通の性能や特性に応じて設計を分類する手段を提供しており、再利用する設計の検索が容易になります。



CAD アプリケーションと共に統合サービスとしてクラウドベースのデータ管理が提供されている場合は、すべての変更が自動的に保存され追跡されます。

OS で設計を管理する場合に比べると、PDM システムのデメリットはごくわずかです。



PDM を使用するには、ユーザーが設計データを手動でチェックイン、チェックアウトする必要があり、習慣を変える必要がある場合があります。



ファイアウォールで守られた自社運用の PDM システムでは、社外の関係者とデータを共有することが困難な場合があります。ファイアウォール外のサーバ上に設計が置かれているクラウドベースのソリューションでは、外部関係者にアクセス権を与えることができるため、この限りではありません。



PDM および PLM システムは個別のアプリケーションであり、OS のネイティブ機能ではありません。これらのシステムを実装および管理するには、ある程度の IT 作業が必要です。

既存の設計の検索 & 使用

オンラインソースから設計を検索する

現在、Web 上には設計リポジトリ(データの一元的な保管場所)として機能するリソースが多数あります。これらのサイトでは、設計を検索したり、さらには設計を構成してダウンロードすることもできます。その後、これらを自分の製品に組み込んだり、修正して新しい設計に変えたりすることができます。

こうしたサイトは、既存の設計を検索するためのさまざまなメリットを提供しています。強力なテキストベースのツールと分類ベースのツールがあり、ニーズに合った設計を見つけるのに役立ちます。特定の CAD アプリケーションのネイティブ形式を含む、幅広いファイルタイプの設計をダウンロードできます。これにより、変換や読み込みによって形状が壊れる可能性があるという問題を回避できます。

これらのサイトを使用した既存の設計の検索には、いくつかのデメリットがあります。



これらの設計のメタデータは、組織内で定義されている社内規格に準拠していない可能性があります。このため、次にこの設計を再利用する必要があるときに、テキスト検索に形式化されたパラメーターを使用できないことがあります。



一般に、このようなソースで提供されている設計には、最初に構築されたときに使用されていたパラメトリックやフィーチャがありません。これらを修正するには、他の方法を見つける必要があります。

まとめると、オンラインソースは不要なモデリングを避けるための優れた方法です。しかし、ユーザーの組織の規格にどうしたら適合させられるかを理解する必要があります。



Image courtesy of Asius Technologies, LLC.

ネイティブ以外の設計データの使用

今日使用している CAD アプリケーションが組織によって異なるのは、避けられない事実です。単に 3D モデルを再利用したい場合でも、簡単にいかないことがあります。ネイティブ以外の形式の設計も設計プロセスで変更が加えられる可能性があり、更新が必要になったときに面倒なことになります。

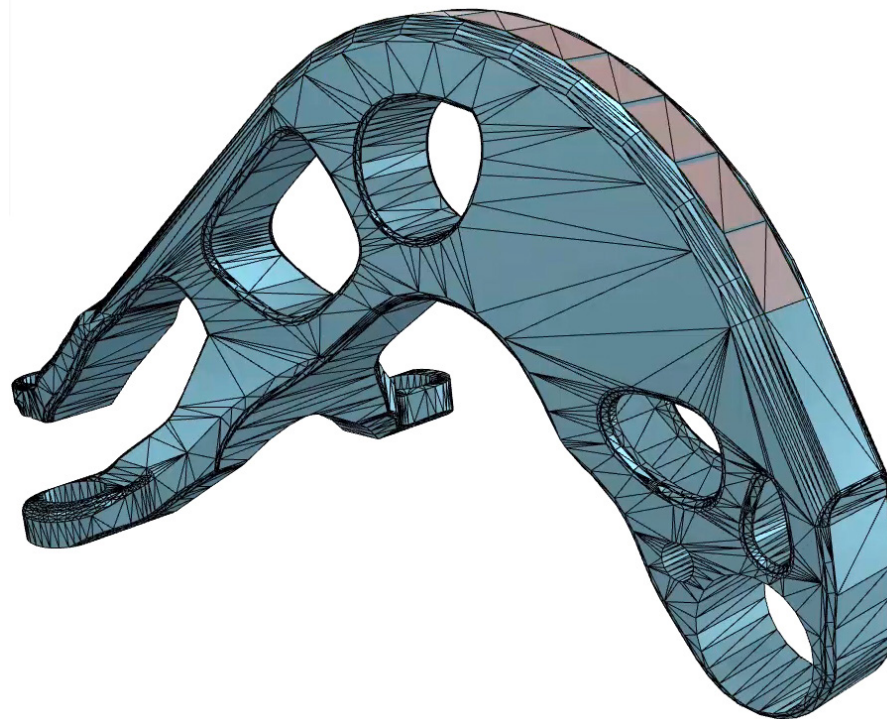
ネイティブ以外の設計データの使用

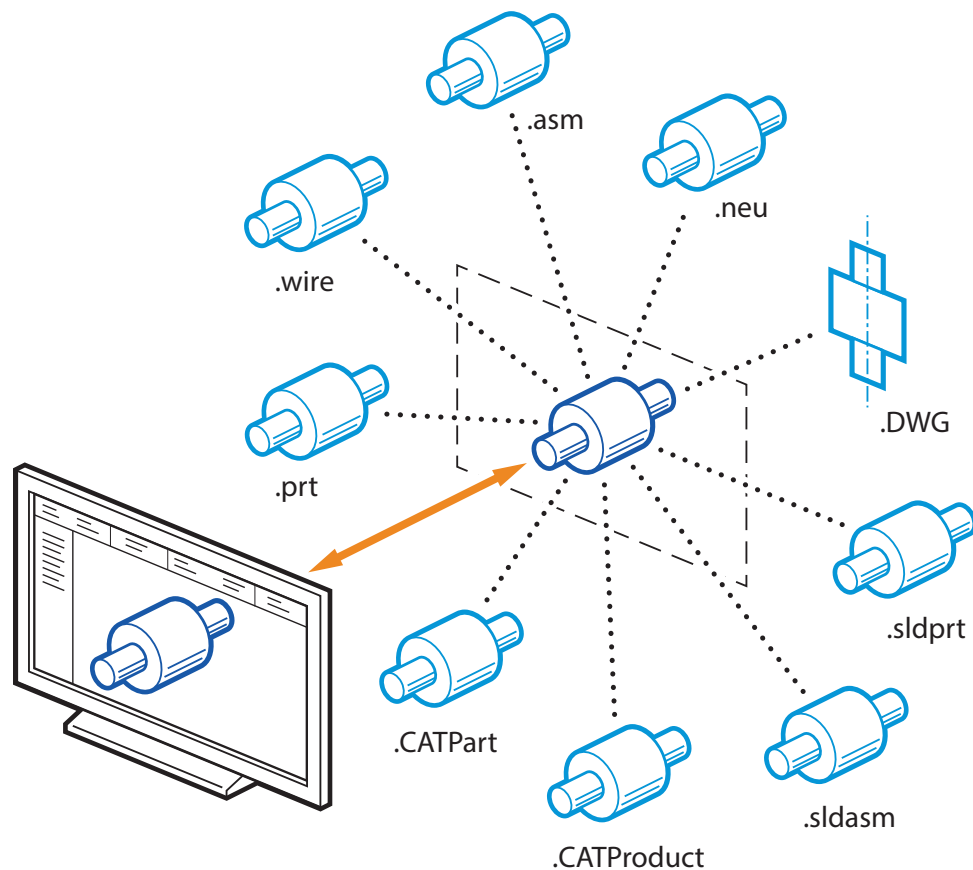
ネイティブ以外のソースから 3D モデルを変換する

別の CAD アプリケーションで作成された設計を使用するための従来からの方法は、ファイルを STEP や IGES などの中間形式で書き出すというものです。書き出した後、自分が使用している CAD アプリケーションにこれらの設計を読み込みます。ほとんどの最新の CAD アプリケーションは、他の CAD システムのネイティブファイルも変換することができます。

残念ながら、この作業の結果は常にクリーンではありません。3D モデルの形状に使用されるカーネルは CAD アプリケーションによって異なるため、精度に差がでます。このため、書き出し、変換、読み込みを行うと、多くの場合、形状が壊れます。固体オブジェクトとして取り込まれず、サーフェスや線が欠落していたり、位置がずれていることもあります。このような問題は、設計プロセスを進める前に手動で修正する必要があります。場合によっては、変換による問題をすべて修正するよりも、一からモデルを作り直した方が簡単であると判断を下すケースもあります。

変更も加えられるネイティブ以外の 3D モデルでは、読み込みまたは変換以降に行われた中間的な変更を表示するために、この手動プロセスを繰り返す必要があります。たまたまクリーンに取り込むことができたとしても、アセンブリ拘束や参照された形状はすべて再構築する必要があります。その結果、設計者は多くの場合、このような 3D モデルの読み込みは、ギリギリまで待つて完成してから行います。





ネイティブ以外の設計データの使用

ネイティブ以外の ソースから 3D モデルを ネイティブのまま参照する

近年、ネイティブ以外のソースから 3D モデルを CAD アプリケーションに取り込むための新しい選択肢が登場しました。この新しい方法では、他の CAD アプリケーションで作成された設計であっても、変換することなくネイティブ形式で読み込んだり開いたりできます。この技術進歩によって、モデルがはるかにクリーンに取り込まれ、多くの場合、壊れた形状を修正する必要がありません。

この機能では、関連付けによる変更も可能です。設計で参照されているファイルに、元の CAD アプリケーションで変更が加えられると、自動的に更新されます。これにより、設計プロセスでの変更もれがなくなり、アセンブリ拘束や参照の適用に関するやり直しの作業を省くことができます。そのため、これらの設計をより早期に使用でき、適切な情報に照らして設計上の判断を下すことができます。

複雑な既存の成果物一式のコピー

多くの場合、単に既存の設計を新しい設計としてコピーするだけでは、流用設計のメリットを最大化することはできません。新しい設計のために再び作成しなくても済むように、既存の設計に関連付けられた成果物一式をすべて再利用することが必要です。しかし、これには CAD ファイルに存在する関係性を慎重に管理する必要があります。

複雑な既存の成果物一式のコピー

既存のアセンブリを再利用して 新しいアセンブリにする

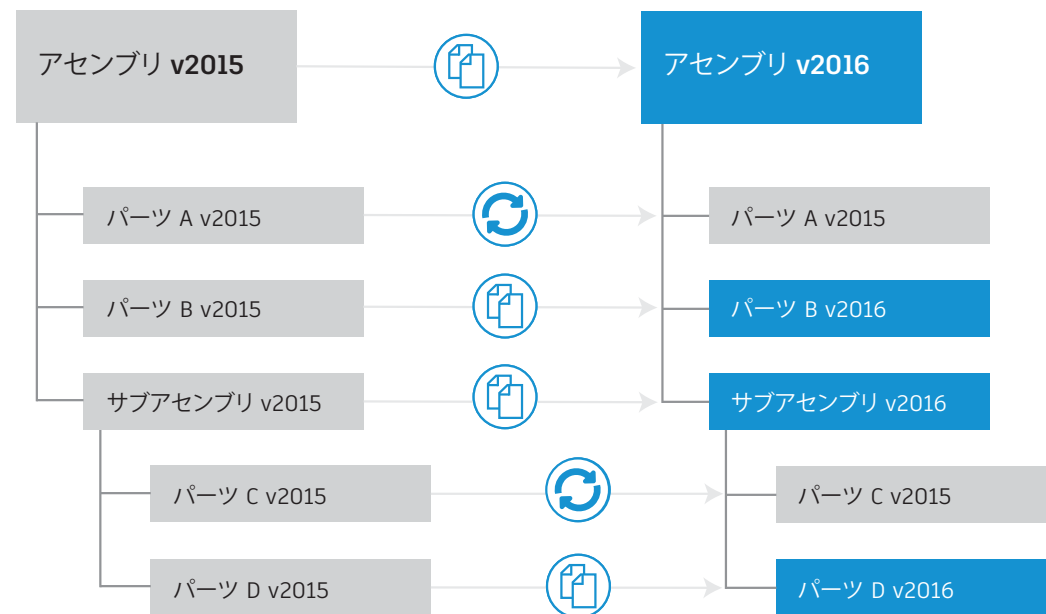
4 つのコンポーネントから成るアセンブリをコピーし、そのうち 1 つを新しい設計用に変更しなくてはならない場合のプロセスを見ていきましょう。

オペレーティングシステム

OS では、アセンブリファイルとコンポーネントファイルを簡単にコピーし名前を変更できます。しかしアセンブリファイルでは、組み立てに使用されるコンポーネントのリストを含むメタデータが変更されず、元の 4 ファイルを参照したままとなります。これを変更するには、アセンブリを開き、手動で 1 つずつ新しいコンポーネントに置き換える必要があります。この例のような小さいアセンブリでは、無駄な労力もほんの数分でしょう。しかし何百個、何千個のコンポーネントがあるアセンブリでは、かなりの大仕事になります。

PDM システム

PDM システムで設計をコピーした場合、システムは各ファイルのメタデータを理解しており、これら进行操作することもできます。PDM システムは、アセンブリファイル内の構造を変更して、新しいコンポーネントを含め、元のコンポーネントを削除します。このため単にコピーを作成し、CAD アプリケーションでアセンブリを開けば、作業しているのが正しいファイルかどうかを心配することなく、新しいコンポーネントに変更を加える作業を開始できます。



1. 修正するコンポーネントは新しい設計としてコピーする必要があります。
2. アセンブリは新しいアセンブリとしてコピーする必要があります。
3. アセンブリ構造で、既存のコンポーネントを新しいコンポーネントに置き換える必要があります。

複雑な既存の成果物一式のコピー

既存のモデルおよび関連付けられた成果物を再利用して新しい生成物を作成する

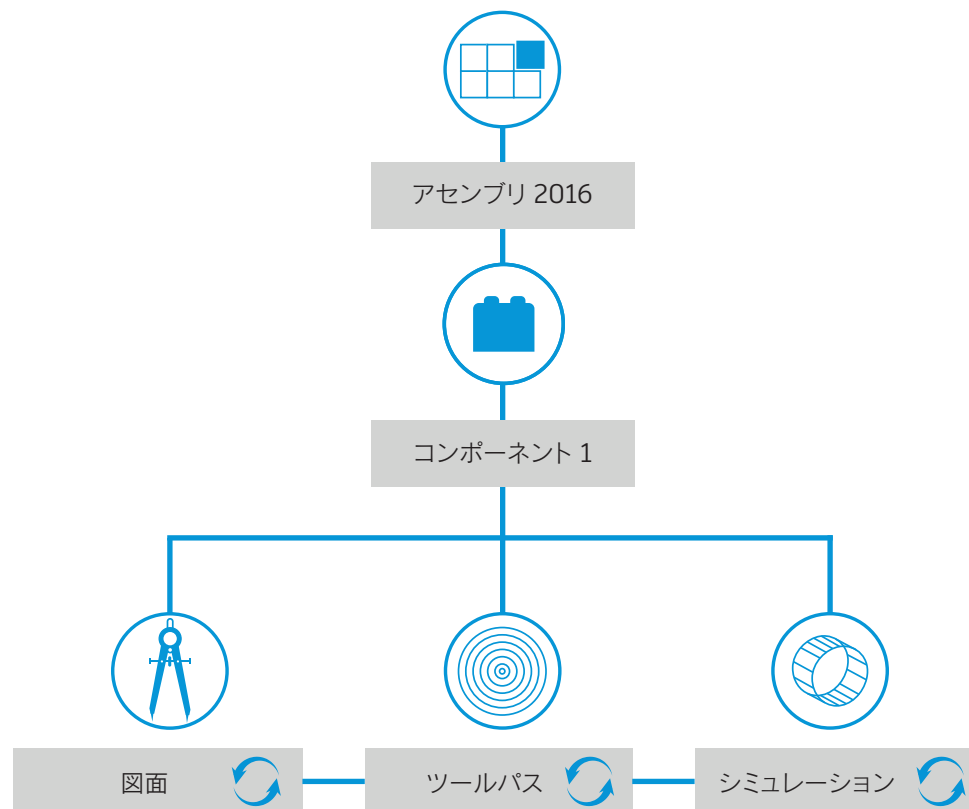
既存のコンポーネントを新しいコンポーネントとしてコピーしたいだけでなく、図面、シミュレーション、生成されたツールパスなどを含む、参照されているすべての成果物を一緒に再利用したい場合について考えてみましょう。生成されるオブジェクトはそれぞれ、どのコンポーネントを参照するかを指定するメタデータを含んでいます。これを変更して、新しいコンポーネントを参照させる必要があります。

オペレーティングシステム

OS の観点で考えると、この作業は簡単に思えるかもしれません。単純に元のコンポーネントと 3 つすべての成果物をコピーし、それぞれの名前を変更します。しかし残念ながら、生成される成果物すべてに含まれるメタデータは変更されず、元のファイルを参照したままになります。このため、新しいコンポーネントの修正を開始しても、生成される成果物は元のファイルを参照し続けているため、変更されません。

PDM システム

このシナリオでは、PDM システムの使用に明らかなメリットがあります。既存のコンポーネントと 3 つの成果物をコピーすると、PDM システムが、メタデータの参照を元のファイルではなく新しいファイルを指すよう変更します。ユーザーが新しい設計を CAD アプリケーションで開いて変更を行うと、生成される成果物は関連付けを通じて自動的に更新されます。



ネイティブ 3D モデルの修正

流用設計の最も一般的なシナリオは、新しい設計に合わせて既存の形状を修正するというものです。ネイティブのパラメトリックモデルを使用するのが最もシンプルなシナリオですが、モデリングが標準的な手順に従って行われていない場合には、いくつか困難があります。

ネイティブ 3D モデルの修正

パラメトリック、フィーチャベースのモデリングで既存の 3D モデルを修正する

このアプローチの長所と短所を理解するには、このようなモデルの構築方法を知ることが重要です。3D モデルの構成要素は、スケッチベースの押し出しやフィレットなどの、パラメトリックに制御される形状フィーチャです。これらのモデルはフィーチャから段階的に構築され、履歴ベースの順序が作成されます。一連のフィーチャは多くの場合、前のフィーチャの形状を参照として使用し、親子関係のネットワークを生成します。フィーチャは、パラメトリック寸法または変数を修正することで変更できます。しかし、修正は形状の作成に使用された最初のフィーチャ定義に限定されます。たとえば、押し出しをフィレットに変更することはできません。

このアプローチは、設計意図を取り込むのに非常に強力です。たとえば、ある寸法を常に別の寸法の半分にするなど、設計の変更が行われたときに必ず反映される関係性を組み込むことができます。3D モデルに組み込まれる意図が多いほど、修正にインテリジェントに反応することができます。この機能を利用することで、時間をかけて積み上げられた知識を使用し、元の作成者の意図を通じて、既存の 3D モデルから新しいモデルを作成することができます。

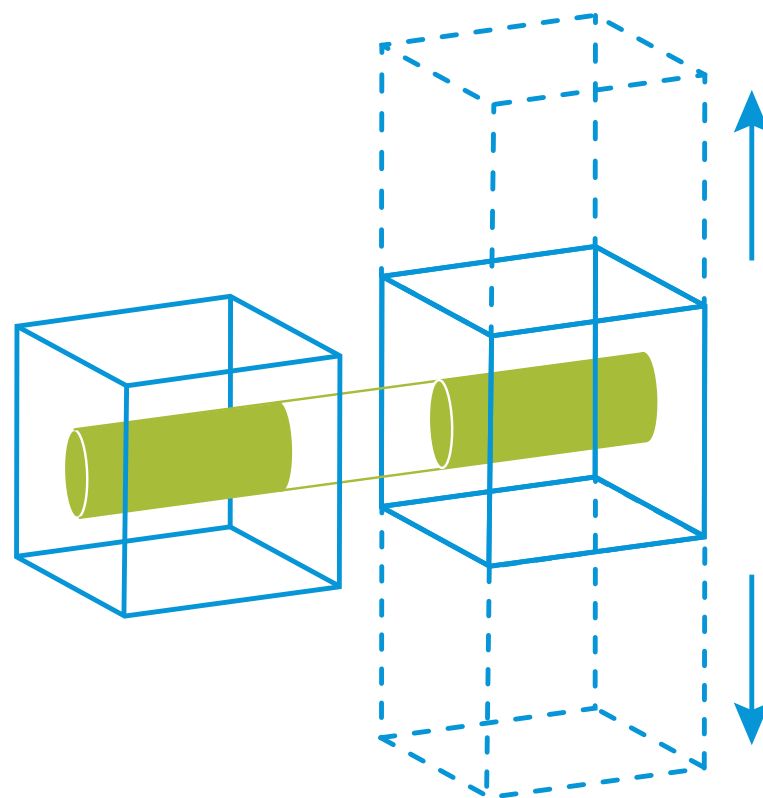
- ▶  Loft2
- ▶  Loft3
- ▶  Loft4
- ▶  Circular Pattern2
- ▶  Rectangular Pattern2
- ▶  Work Plane3
- ▶  Extrusion7 (Suppressed)
- ▶  Rib1
- ▶  Work Plane4
- ▶  Rib2
- ▶  Rib3
- ▶  Fillet5
- ▶  Work Plane5
- ▶  Work Plane6
- ▶  Mirror1
- ▶  Mirror2
- ▶  Extrusion4

ネイティブ 3D モデルの修正

パラメトリック、フィーチャベースのモデリングで 既存の 3D モデルを修正する

もちろん、それぞれが独自の定義を持った、相互に関係するフィーチャのネットワークを構築し、方程式のような設計意図を組み込むことによって、モデリングの作業はより複雑になります。長年の経験で確立された標準的な設計手順に従うのが賢明です。フィーチャ（特に重要なもの）には、簡単に特定できるよう明確な名前を付けることが重要です。3D モデルを再利用するためには、クリーンさと堅牢さを維持するために、フィーチャ間の親子関係を理解し、さらには計画することも不可欠です。これには、たとえば、形状が選択されたときに履歴ツリー内でフィーチャをハイライトする機能や、作成した各フィーチャの親子関係を特定する機能など、CAD アプリケーションの新機能を使用することができます。

総じて、パラメトリック、フィーチャベースのモデリングは、インテリジェントで設計意図に応じた変更を推進する、力強いツールを提供しており、これを使用することで既存の設計を新しい設計に変換することができます。



ネイティブ 3D モデルの修正

パラメトリック、フィーチャベースのモデリングで 既存の 3D モデルを構成する

手動で修正を行う場合、パラメトリック手法は少し難しいことがあります。3D モデルの構成を行う場合には、非常に強力です。設計意図を組み込む(つまり、その特定の設計で重要な設計上の規則が確実に守られるようにする)だけでなく、モデルを、変更インテリジェントに反応できる状態にすることができます。適切なモデリング方法と標準を採用することで、幅広い変更に対して安定した、構成可能なモデルを開発できます。



このケースでは、パラメトリックモデリングには、修正の自動化と設計の構成に関して以下のような大きなメリットがあります。



パラメトリックな制御と相互依存関係によって、変更に対する非常にインテリジェントな反応と、強力な設計の自動化が可能になります。



自動化された方法でモデルを変化させ、さまざまな製品構成を表すことができます。これにより、モデルを素早く構成して幅広い設計を表すことができるため、候補の選択肢を多数検討することができます。



モデル内のインテリジェンス性と自動化によって、設計者は自分の意図を組み込み、技術者以外のユーザーが変更を行った場合でも、その意図を反映することができます。このアプローチを使用すれば、設計の自動化またはオンラインのセールスコンフィギュレータに必要な、3D モデルの変更を強化できます。

ネイティブ 3D モデルの修正

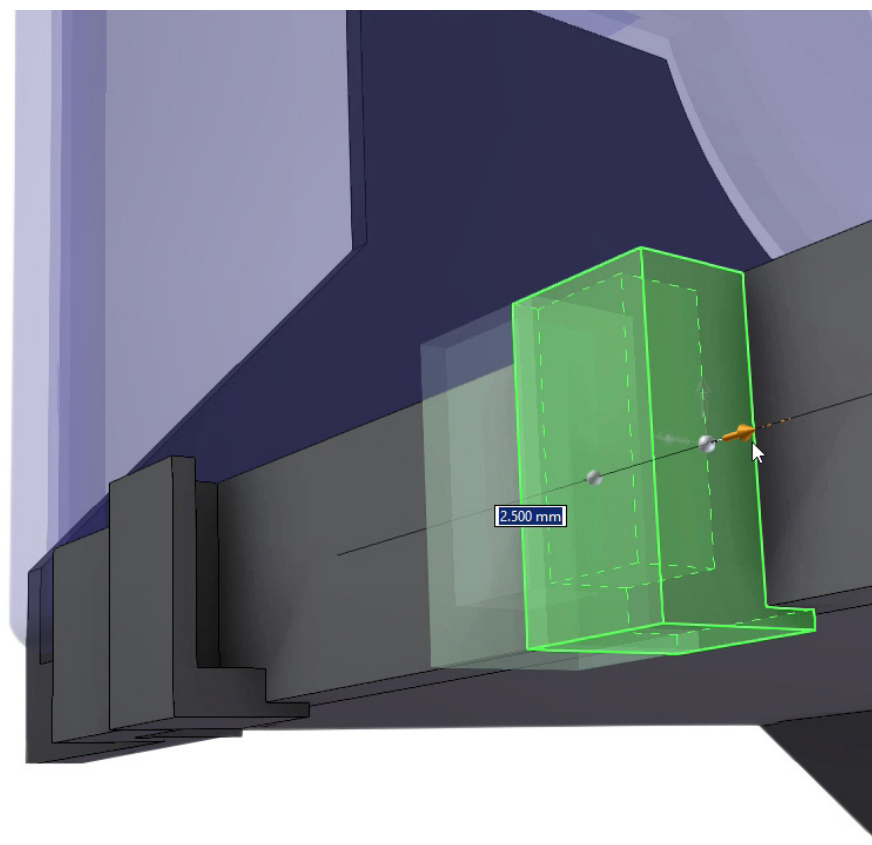
ダイレクトモデリングを使用して 既存の 3D モデルを修正する

パラメトリックモデリングのアプローチは複雑なので、常に使用できるとは限りません。効率的なモデリング手法や標準化を行わない場合には特に難しくなります。

モデルに追加されているフィーチャが多いほど、それらの間に構築されている相互依存関係も多くなります。標準的なモデリング手法に従って正しく計画および管理されていない場合、この関係性のネットワークは非常に複雑で壊れやすいものになります。設計の変更がきっかけで、相互依存関係にあるフィーチャのネットワークの中で、連鎖的な不具合が発生することもあります。このようなモデルのもつれを解決するには、たいていの場合、特定の深い知識、専門技術、スキルが必要となります。このため場合によっては、問題が多発するファイルを修正するより、新しいモデルを一から作成した方が容易なことがあります。

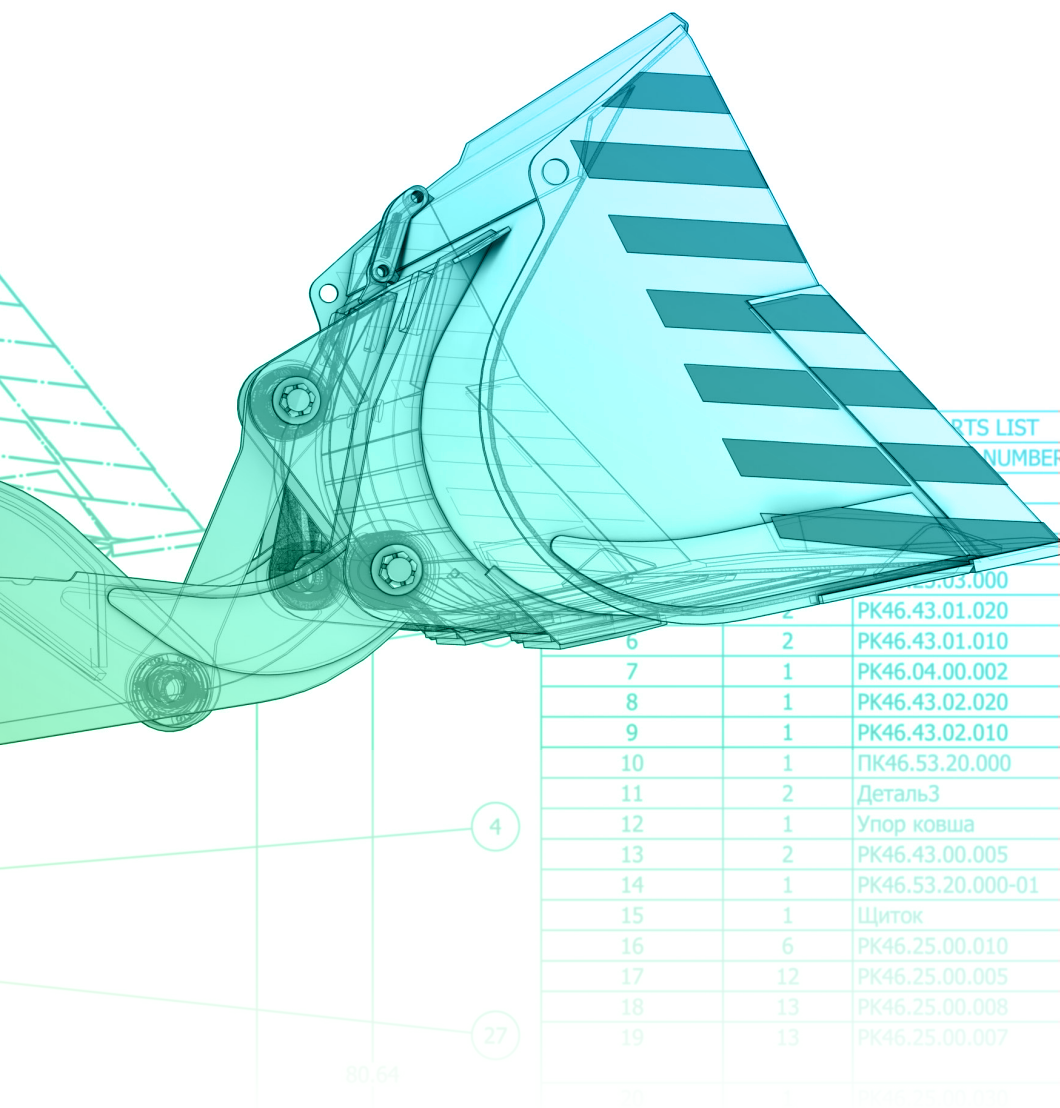
幸いなことに、問題のある既存のモデルを再構築または修正するための簡単で実行可能な代替手段があります。それがダイレクトモデリングです。元のフィーチャを使用して、適切に構築されているモデルを変更する方が好ましいのは事実です。

しかし、相次ぐ問題でモデルが行き詰った場合、ダイレクトモデリングは迅速で手軽な代替策となります。



ネイティブ以外の 3D モデルの修正

流用設計によくあるもう 1 つの状況は、中間形式または他の CAD 形式から読み込んだモデルを修正するというケースです。このような場合、設計のモデル形状には、変更に使できるパラメータやフィーチャがありません。これは「単純なソリッド」で、その名の通り単なる形状です(モデリングのさまざまな情報が失われています)。



ネイティブ以外の 3D モデルの修正

パラメトリックモデリングで ネイティブ以外のモデルを 修正する

技術的には、パラメトリックモデリングを使用して、ネイティブ以外の設計を修正することは可能です。しかし、考慮すべき重大な注意点がいくつかあります。

このアプローチは、追加される形状が、将来変更される可能性のある設計要素だけを表す場合に向いています。パラメトリックなアプローチで既存のモデルを修正して新しいモデルにする場合と同様に、設計は標準的なモデリング手法を用いて計画および管理されている必要があります。

パラメトリックモデリングは実行可能な選択肢ですが、新たに作成する設計の要素を、将来の再利用で構成可能にする場合にのみ使用すべきです。

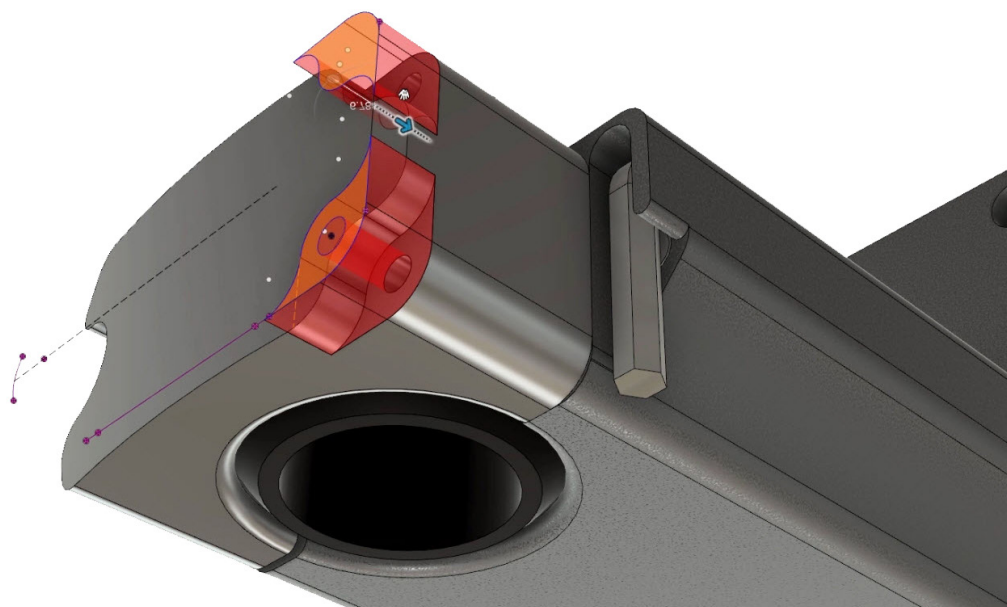
ネイティブ以外の 3D モデルの修正

ダイレクトモデリングでネイティブ以外のモデルを修正する

代替策はダイレクトモデリングを使用することです。このアプローチでは、既存形状の操作は 2 ステップのプロセスで行います。最初に、変更したい形状を選択します。これは、形状の推定(一緒に修正すべきものを特定する機能)によって補強されます。その後、押し出しやドラッグで設計を操作することができます。

フィーチャのないモデルの操作では、ダイレクトモデリングアプローチの使用に多くのメリットがあります。中でも特筆すべきは、修正を行うときに、形状の原点が問題にならないことです。同じ CAD アプリケーションでネイティブに作成されていても、10 回変換されていてもかまいません。ただ形状を選択し、直接操作するだけです。

ダイレクトモデリングは、優れた手動修正処理能力に基づいています。その方法は非常に優秀で、選択されたフィーチャが隣接する形状に対して持っている内在的または暗黙的な関係性も認識できます。選択された形状が移動されると、隣接した要素も一緒に修正されます。また、ダイレクトモデリング機能は変更寸法やフィーチャを使わないため、モデルに問題が発生するのは、行おうとした形状作成が実行不可能な場合だけです。



ネイティブ以外の 3D モデルの修正

ダイレクトモデリングでネイティブ以外のモデルを修正する

これは、基となるフィーチャがないモデルを修正しようとする場合に、大きなメリットとなります。

- パラメトリック手法に比べて、問題が発生する率がずっと低くなります。このため、修復不可能な壊滅的な問題が起こることを恐れずに作業できます。
- ダイレクトモデリングでは、再作成の必要や時間のかかる修正なしで、既存モデルを修正したり他のモデルを再利用したりできます。
- このアプローチは、フィーチャと相互関係性の制限がなく、ほぼ制約なしで繰り返し検討を行うことができます。
- ダイレクトモデリング手法は技術に精通していない設計者でも使用できるため、経験豊富な設計者は他の設計者を手助けする時間を減らし、その時間を真に難しいモデリング作業に費やすことができます。

もちろん、このモデリング手法も完璧ではありません。相互依存するフィーチャのネットワークがないため、設計の自動化や高い変更処理能力を持っていません。このようなモデルは自動では変形させられません。このため、ダイレクトモデリングを使用して、設計の自動化に必要とされる高い処理能力を用いて自動化された 3D モデルの変更を行うことはできません。

まとめると、ダイレクトモデリングはネイティブ以外のモデルを素早く簡単に修正するのに最適なテクノロジーです。しかし、設計の新たに作成した側面を再利用可能にしたい場合は、パラメトリック、フィーチャベースのモデリングの方が適しています。

2D データの再利用

設計作業は 3D モデルにフォーカスされていることがほとんどですが、2D データもまだ多数存在しており、その再利用は別のシナリオになります。2D データの設計をコピーして修正するのは簡単です。単にファイルをコピーして貼り付けるか、同じファイル内で図面全体をコピーして貼り付けます。しかし、2D データを 3D モデルと共に使用する場合や 3D モデルを構築するために使用する場合は、これより難しくなります。

2D データの再利用

2D データから 3D 設計を構築する

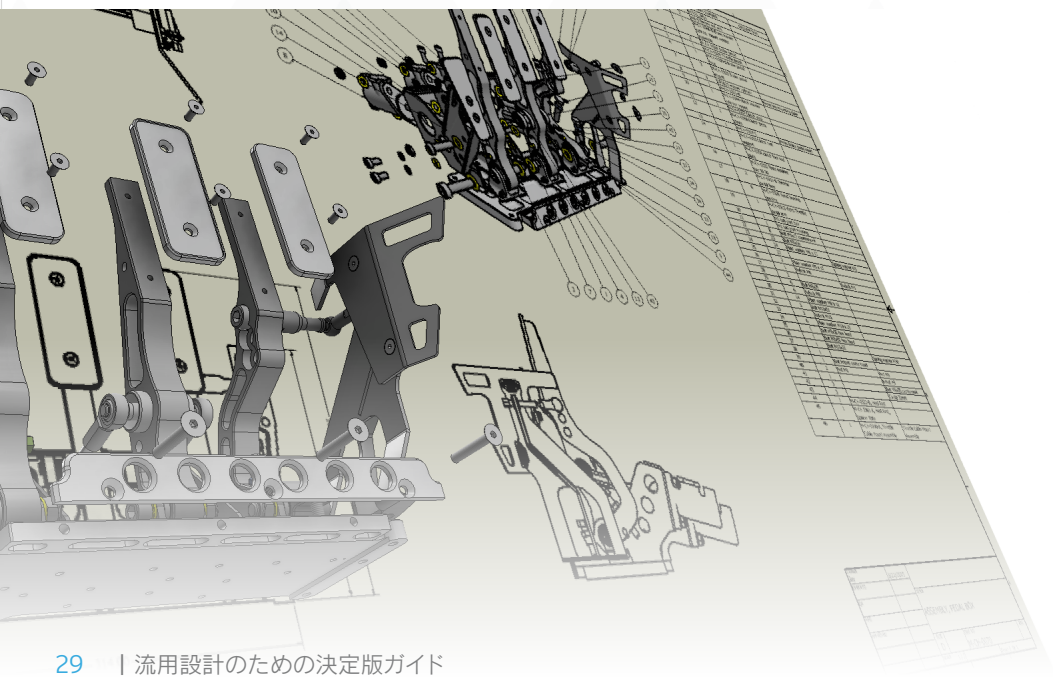
2D データから 3D モデルを構築する

既存の 2D データは 3D モデルほど利点がないかもしれませんが、3D モデルを構築するのに多くの利点があるのは確かです。既存の 2D データを使用すれば、3D モデルのフィーチャベースであるスケッチの定義を迅速化できます。2D データの要素は既に設計を正確に表しているため、設計図の解釈を誤る心配がありません。最終的には、パラメーターとフィーチャを通じて制御できる新しい 3D モデルが構築できます。

関連付けられた 2D データから 3D モデルを操作する

2D データから 3D モデルを構築するアプローチのバリエーションとして、関連付けによって変更を操作することができます。完全に詳細化された設計を構築するときに、2D 要素に依存するスケッチを作成すると、2D アプリケーションでデータが変更されたときに、これらの変更が 3D モデルのフィーチャを操作するスケッチに伝達されます。

このアプローチの使用が常に有効であるとは限りませんが、使い方によっては非常に強力です。単一の 2D データのセットを、コンポーネントのファミリの場合のように、多数の異なる 3D モデル(同じアセンブリ内にないものを含む)で使用できます。これにより 2D データを使用して 1 回変更を行えば、多数の異なる 3D モデルに反映させることができます。このようなトップダウンアプローチは、グローバルな制御の手段となります。



まとめ

流用設計は、詳細設計だけではなく、コンセプトデザイン、設計検証、金型設計、NC 準備にも役立ちます。単に設計を再利用できるだけではなく、シミュレーションモデル、設計図、製造モデル、金型、組み立て指示書または製造指示書、フォトリアルなレンダリングおよびサービスドキュメントなど、すべての関連成果物を再利用できます。

まとめ

既存の設計の 検索 & 使用

設計データの検索

再利用するためには、まず設計者が設計を見つけなくてはなりません。オペレーティングシステムは設計データを理解していないので、設計をテキスト検索したり参照したりする機能は非常に限られます。これに対し、製品データ管理システムは設計データを深く理解しており、正しいデータを効果的に検索し、参照できる機能を提供しています。

ネイティブ以外の設計データの再利用

ネイティブ以外の設計の使用や再利用が必要な場合があります。このようなデータを変換または読み込むと、フィーチャのないモデルになり、変更を行う手段が失われます。また、形状が壊れて修正や再構築が必要になることもよくあります。元の設計に変更を加えるには、その作業をユーザーが繰り返さなくてはなりません。他の CAD アプリケーションからネイティブ形式でモデルを読み込む新機能が登場しており、これを使用すれば、形状全体をよりクリーンに取り込むことができ、さらには関連付けによって元の CAD アプリケーションからの修正を反映し、常に最新の状態にすることができます。

複雑な設計データ形式の再利用

多くの場合、設計は 3D モデル、設計図、その他で構成されており、これらが相互関連する一式として機能しています。設計の再利用のメリットを最大にするためには、このコンテンツすべてを再利用する必要があります。しかし、オペレーティングシステムでこのファイル一式を単にコピーして貼り付けるだけでは不十分です。オペレーティングシステムは、これらのファイル間の関係性を制御する、基礎のメタデータを変更することができません。製品データ管理システムはこのメタデータを理解しているだけでなく、ファイルをコピーしたときにこれを変更することもできます。

まとめ

ネイティブ 3D モデルの修正

ネイティブ 3D モデルの修正

パラメトリック、フィーチャベースのアプローチを使用すると、3D モデルに設計意図と情報を組み込むことができます。適切なモデリング方法を採用し標準に従うことで、柔軟で堅牢なモデルを作成することができます。このようなモデルを再利用して新しい設計を作成するのは比較的簡単です。実際、このような設計は、変換の前に標準的な入力を受け入れるようプログラミングすることができます。この構成アプローチにより再利用性が大幅に向上します。残念ながら、すべてのモデルがこれほど入念に構築されているわけではありません。極端なケースでは、結果のモデルに柔軟性がなく、修正が困難になります。このような場合はダイレクトモデリングが最も適しています。

ネイティブ以外の 3D モデルの修正

ネイティブ以外のモデルは、変更を行うのに使用するフィーチャがないため、修正が非常に困難です。計画し、適切なモデリング方法と標準的なアプローチを使用して、パラメトリックモデリングを使用することができます。しかし、これは将来、設計を再利用する必要がある場合にのみ推奨されません。ダイレクトモデリングを使用すると、必要に応じて設計をより迅速に調整できます。

2D データの再利用

2D データを 3D モデルと共に使用するのは困難です。2D の設計をアセンブリに挿入すると、正面図、平面図、側面図を通じて形状やはめあいを視覚的にチェックできます。このようなデータの 2D 要素を使用すると、フィーチャのスケッチを手早く正確に構築し、3D モデリングの作業を迅速化できます。この後、結果の 3D モデルはその 2D データから独立させることも、これと関連付けて、元の設計の変更を 3D モデルに反映させることもできます。

結論として、流用設計はこれまで簡単ではありませんでした。この困難さは、テクノロジーに関連するさまざまな問題が原因でした。しかし、ここ数年で多数の新しいテクノロジーと機能が登場し、設計の再利用は大きく向上しました。



Autodesk およびオートデスクのロゴは、は、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2017 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2017 Autodesk, Inc. All rights reserved.

1 「Reducing Non-Value Added Work in Engineering」 Tech-Clarity 社、2014 年

2 「The Facts About Managing Product Data」 Tech-Clarity 社、2015 年

3 「The PLM Study」 Lifecycle Insights 社、2016 年