



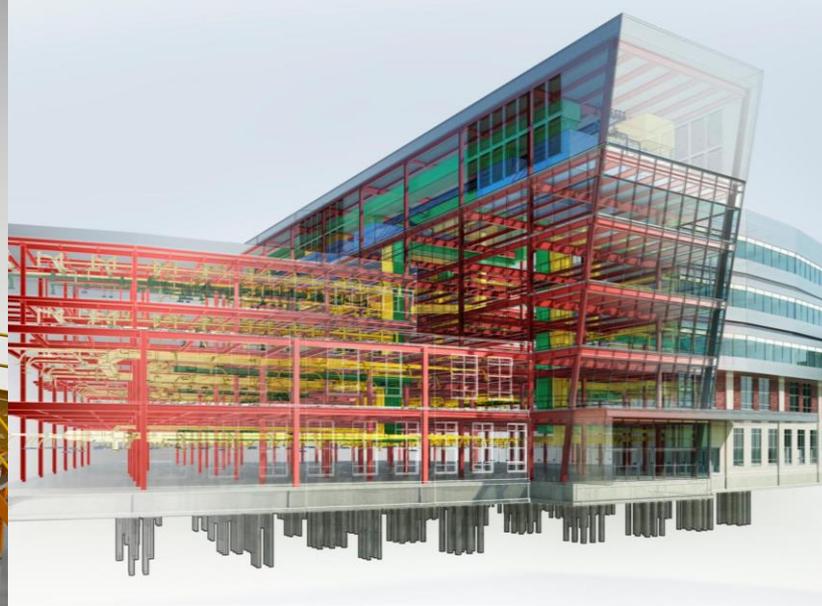
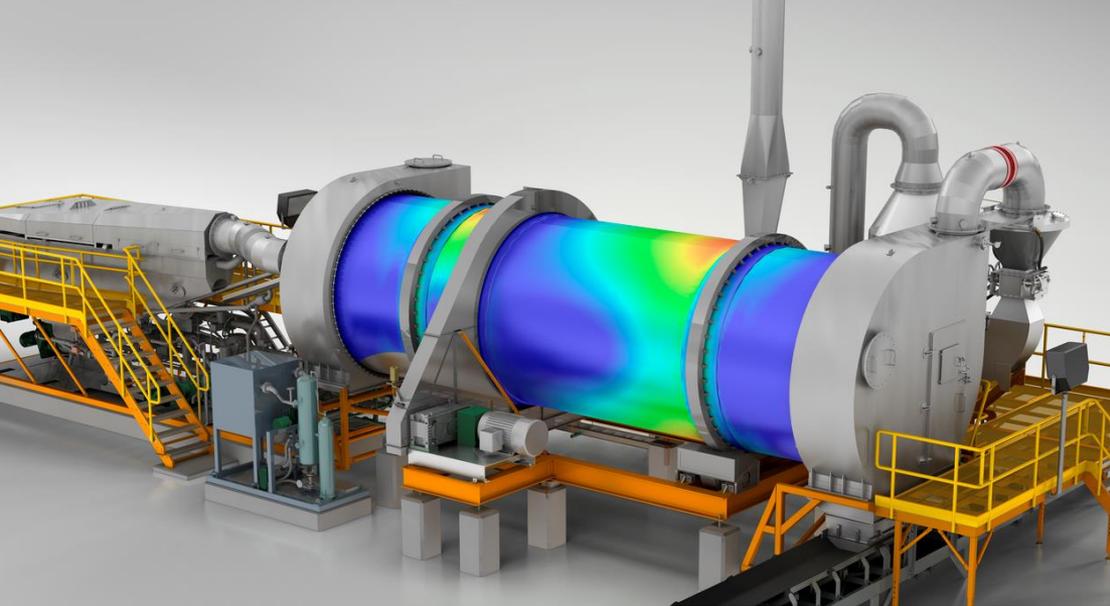
「設計データの有効活用と設計開発業務の効率化」セミナー

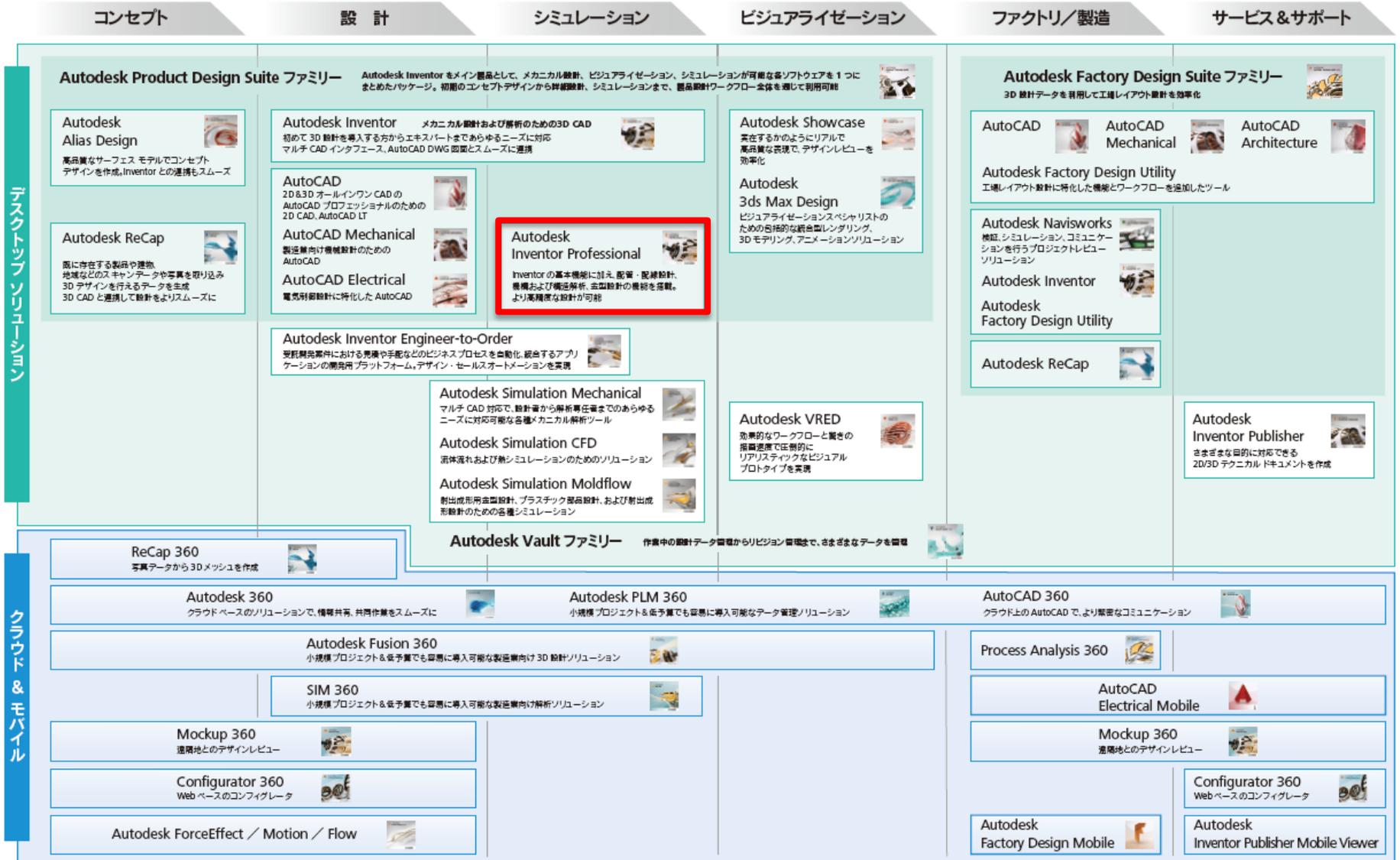
3D 設計手法とデータ管理

オートデスク株式会社

技術営業本部 芥川 尚之







オートデスク株式会社 www.autodesk.co.jp 〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランドトリントクエア オフィスタワー X24F 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー 3F
 ※ Autodesk, AutoCAD, Inventor, Alias, Showcase, 3ds Max, Navisworks, Moldflow, Configurator 360, VRED, ForceEffect, Fusion 360, ReCap, SIM 360 は、米国および/またはその他の国々における Autodesk, Inc. の子会社、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、それぞれ所有者に帰属します。製品価格およびサービスの提供、機能および価格は、予告なく変更される可能性がありますので予めご了承ください。また、本書には誤植または図表の誤りを含む可能性があります。これに対して当社では責任を負いませんので予めご了承ください。 © 2014 Autodesk, Inc. All rights reserved.

アジェンダ

- 課題
- 3D 設計手法
 - 計画設計
 - トップダウン設計
 - 流用設計
 - 自動設計
- 作図
- Inventor 2016 新機能紹介

課題

オートデスクのビジネスプロセスアセスメント

調達・物流・サービス

営業
マーケティング



システム導入の検討を始める前の事前診断

設計開発と技術情報活用にかかわる業務プロセスをレビュー、改善テーマを洗い出し

検討目的、導入効果などについての概略を把握

既にご導入されているシステム環境は最大限活用

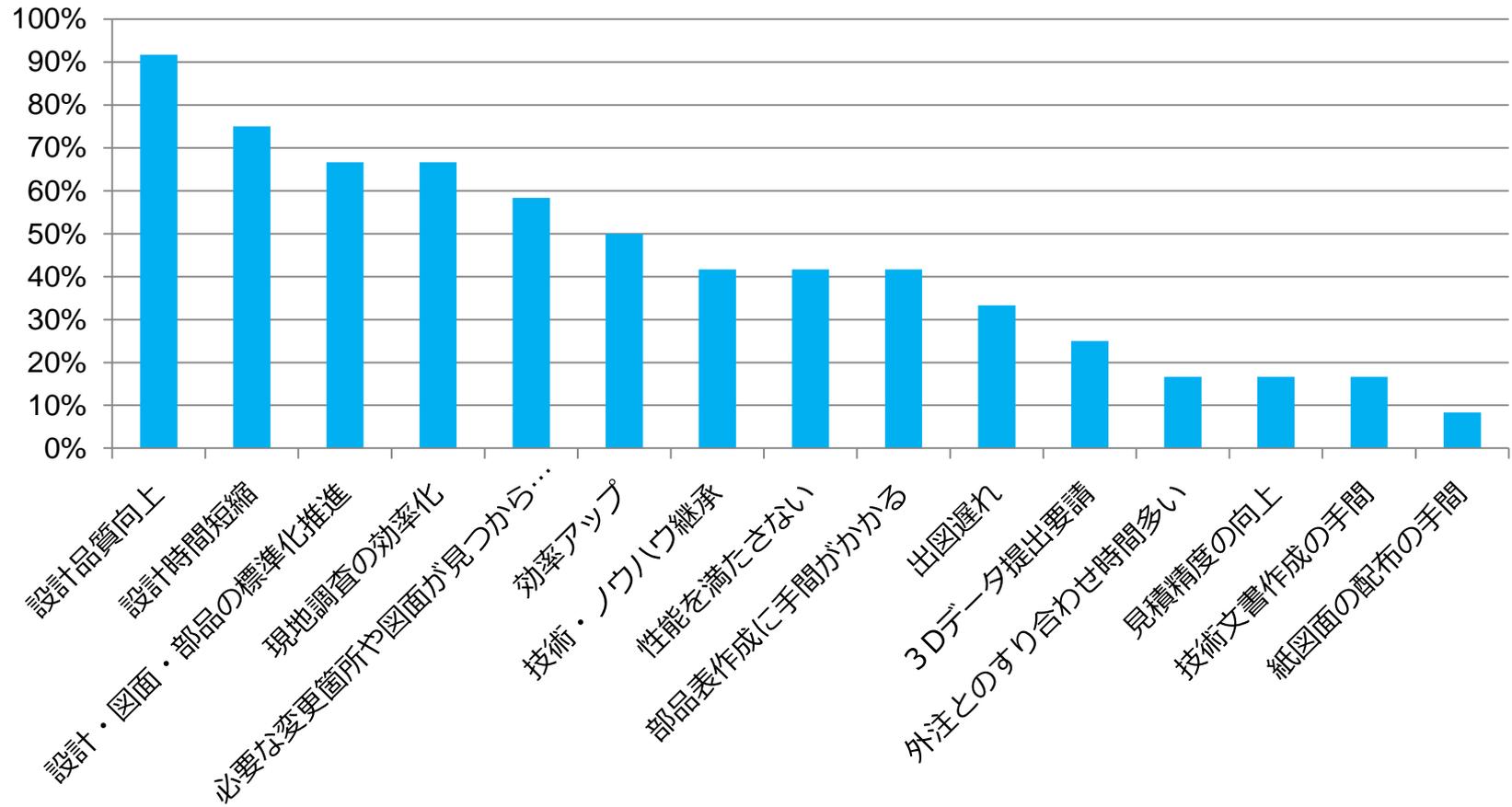
ビジネス面での目標やメリットを重視した、システムの導入・展開シナリオを検討

費用は無償

貴社の業務改善・システム計画立案のご参考にお役立ていただけます。

アセスメントからわかったお客様の課題

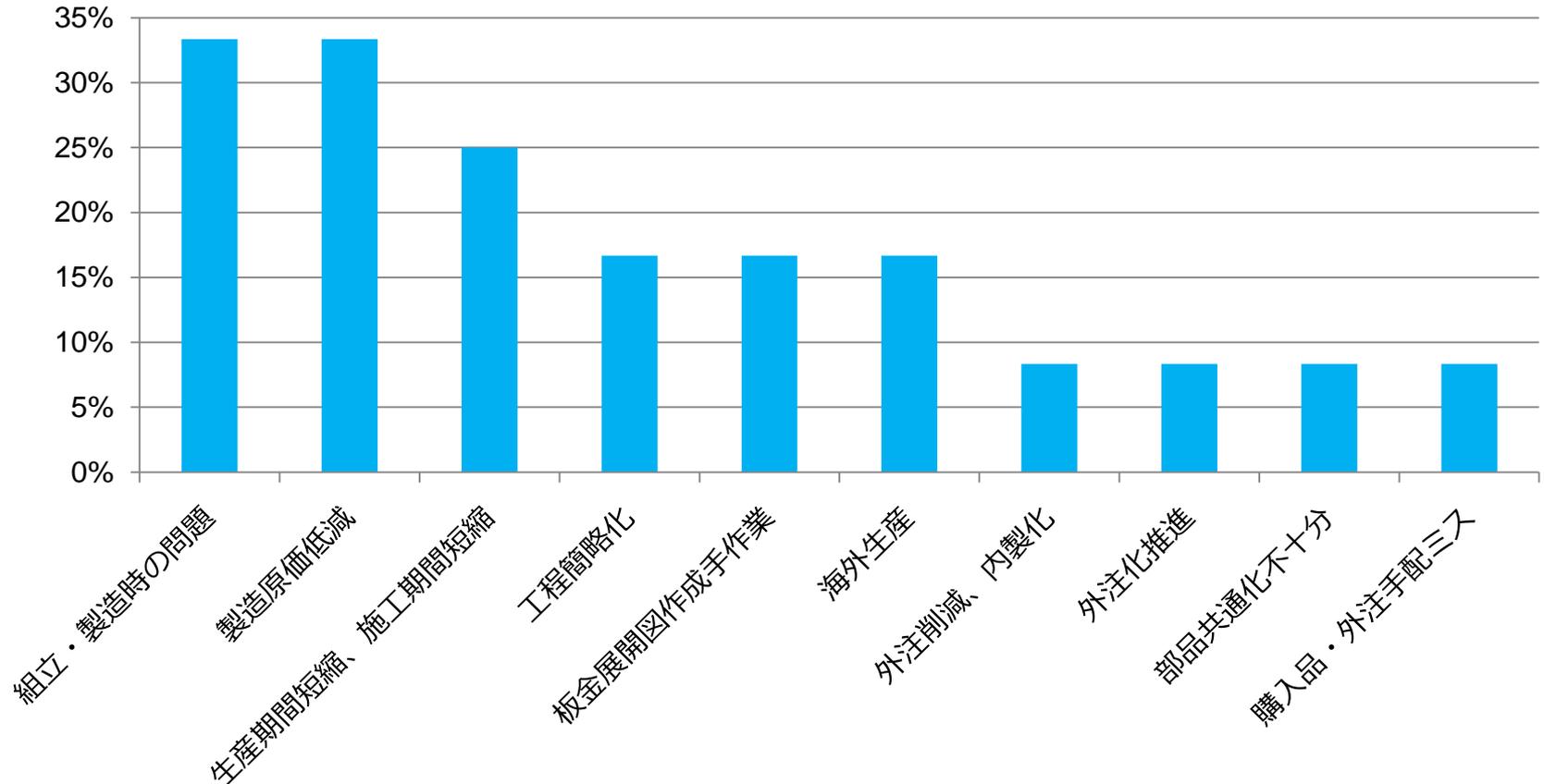
設計開発に関する課題



図面流用に伴う基本的な設計ミスに悩まされている企業がまだまだ多い

アセスメントからわかったお客様の課題

製造、現場の課題



いずれも製造・調達・工事・保守部門だけでは解決困難な課題である

現状の課題

2D の環境で設計をしていると直面する問題点

複雑な形状の検討

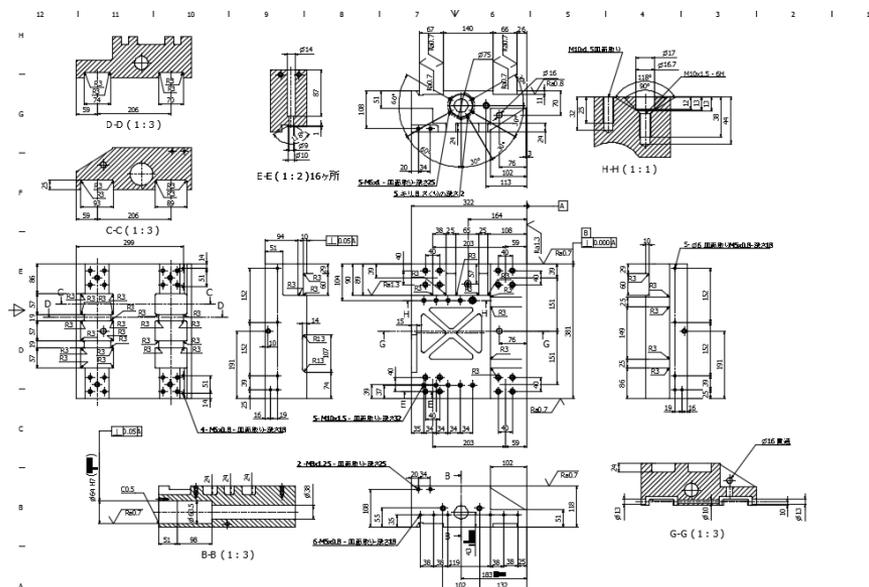
- 空間把握が難しい部分では**良いアイデアが出てこない**
- 複雑な形状を**正しく把握できない**

設計ミスが起こらないよう細心の注意が必要

- 注意しても部品間の**干渉が発生する**
- 機構の動きが**把握できない**

設計に必要な情報の把握

- 強度計算が**大変**
- 共振周波数が**求められない**
- 重量、重心を求めることが**大変**

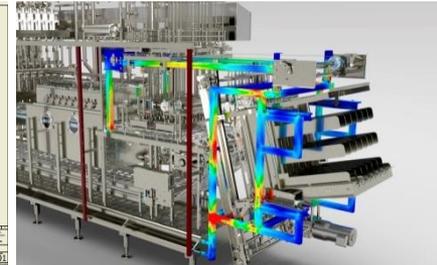
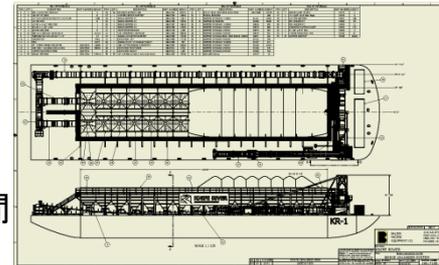
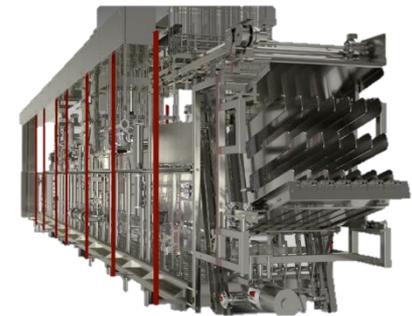


Autodesk® Inventor® ファミリー

メカニカル設計のための3D CADソフトウェアのスタンダード

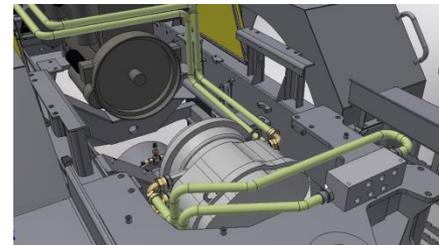
特徴

- 2D DWGを活用して3D 設計が可能
- 他社製品で作成した3Dデータの再利用が可能
(Inventor, CATIA, Pro/Engineer, NX, Solidworks etc.)
- さまざまなドキュメント(図面、3Dイメージ、動画)を
デジタル プロトタイプから直接生成
- 3次元設計に必要な機能を提供
群の取り込み、アセンブリ設計、自動設計、板金設計
プラスチック、部品設計、金型設計、配管および配線設計
ケーブルおよびハーネス設計解析、金型設計 etc.)



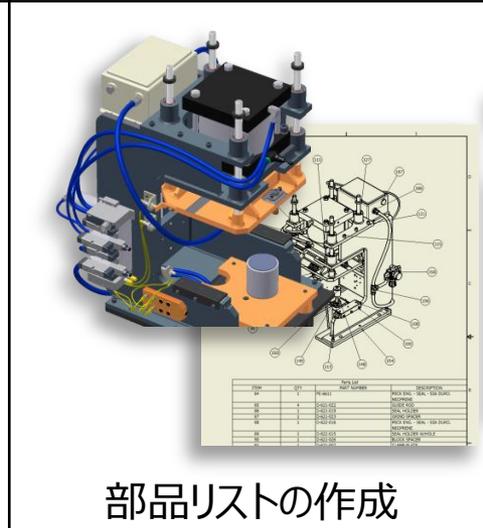
メリット

- 資産を活用したデジタル プロトタイプを実現
- 複雑な形状の確認や解析、干渉チェックによって、開発期間
の短縮やコスト削減を実現
- 2D DWGと3D設計を密に連携
- Suite内のさまざまなソフトウェアに展開

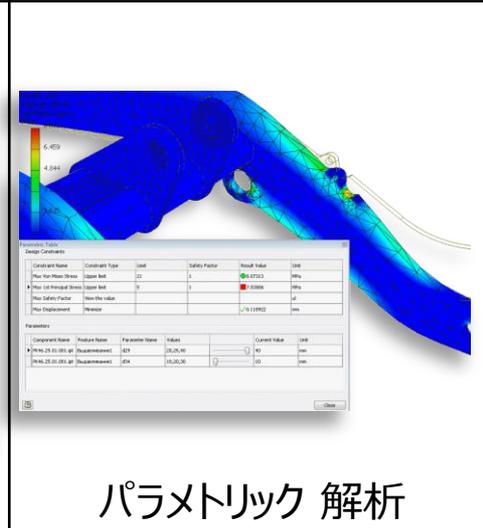




干渉の確認



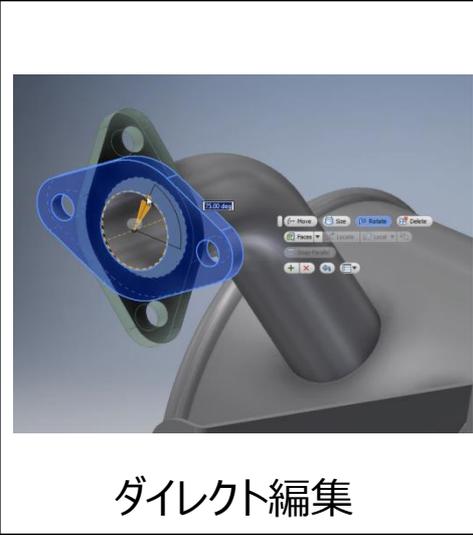
部品リストの作成



パラメトリック 解析



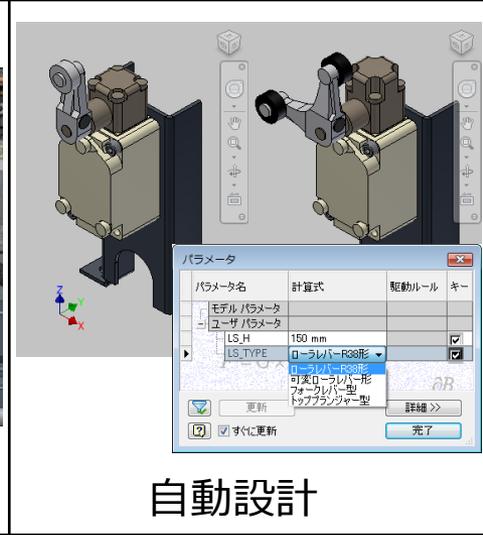
3D ドキュメント



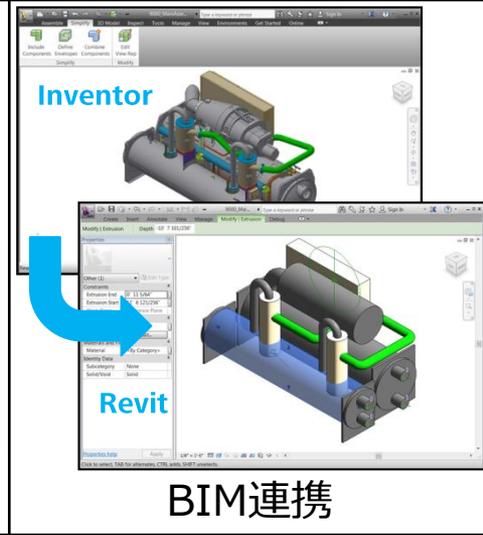
ダイレクト編集



配管・配線設計



自動設計



BIM連携

3D 設計実現へのハードル

2D 設計の課題

- 形状の視認性
- 干渉の見つけやすさ
- 強度、特性

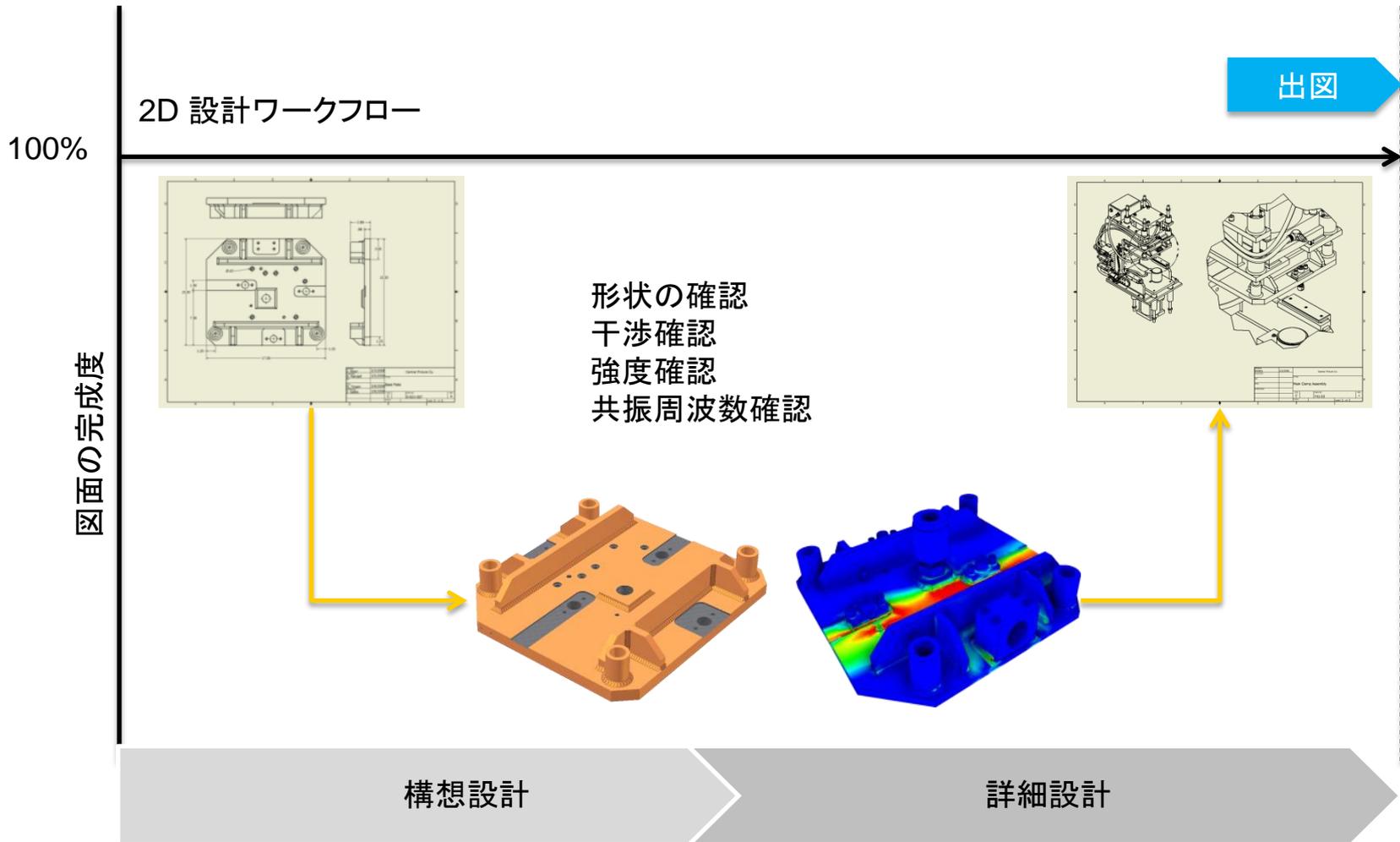
3D 化の課題

- 既存図面の流用、改造が多い
- 他部門への2D 図面の提供
- 外注メーカーとの2D 図面のやりとり
- 過去の資産をすべて3D 化する手間

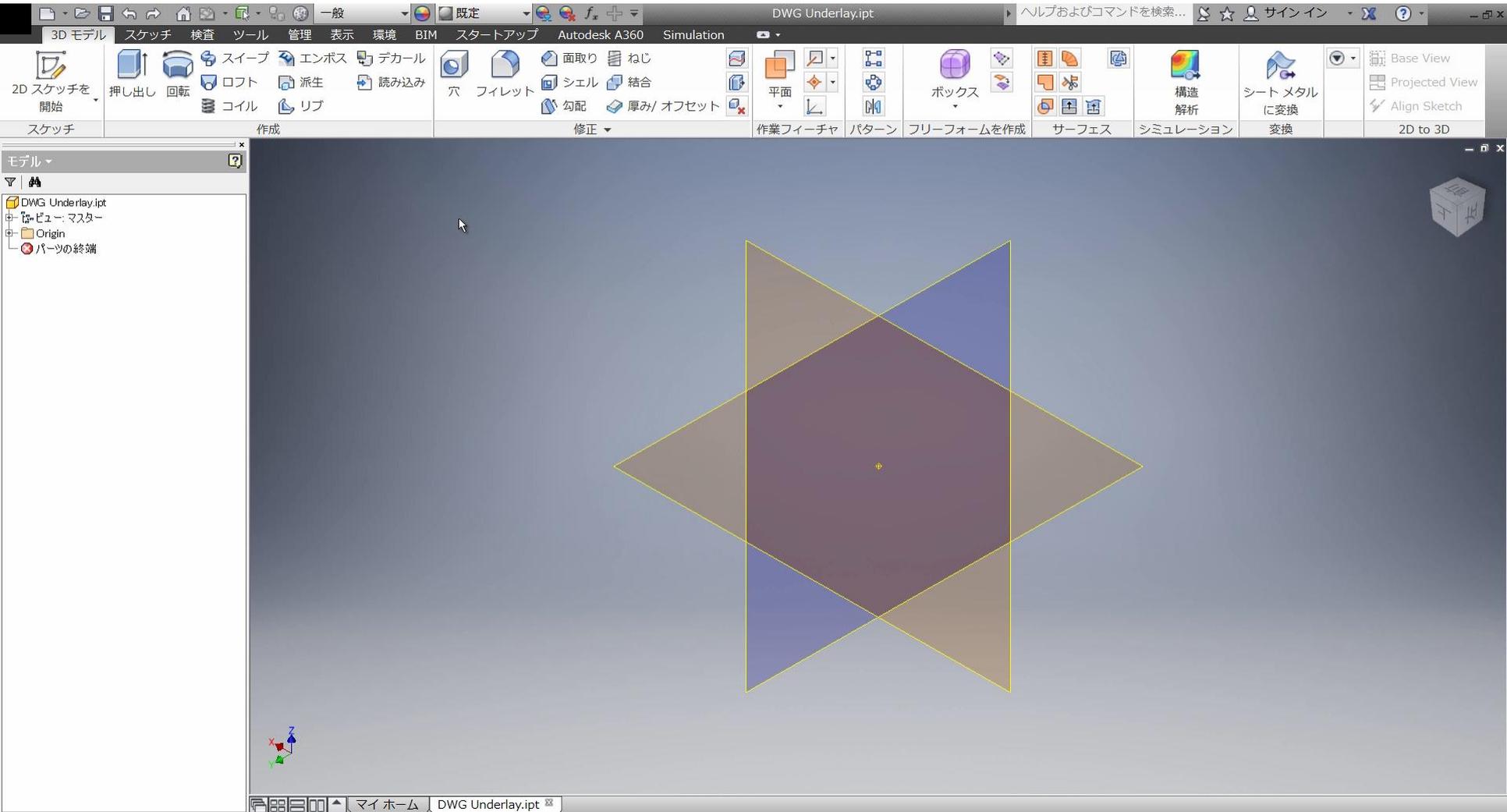
部分的に3D 化

- 2D 設計のワークフローに組み込める
- 3D の効果をすぐに発揮できる
- 過去の資産を有効に活用できる

最初の実現方法



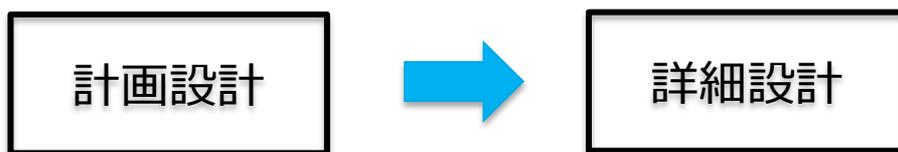
DWG との連携



計画設計

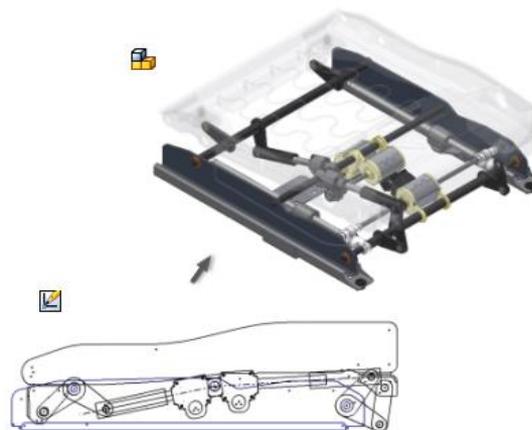
計画設計

- 詳細設計を始める前に設計の概要を全体的に確認しどの様にしたら仕様を満足する設計ができるか等をチェックする作業



■ 検討項目

- 部品構成は問題がないか
- 強度的に大丈夫か
- 部品配置をどの様に行うか
- 設計仕様を満足できるか
- 駆動系統をどうするか etc.

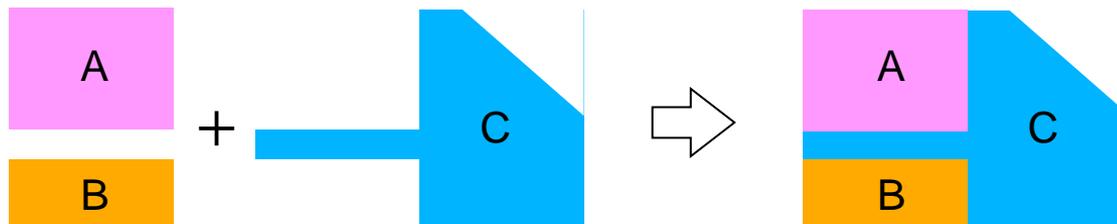


トップダウン設計

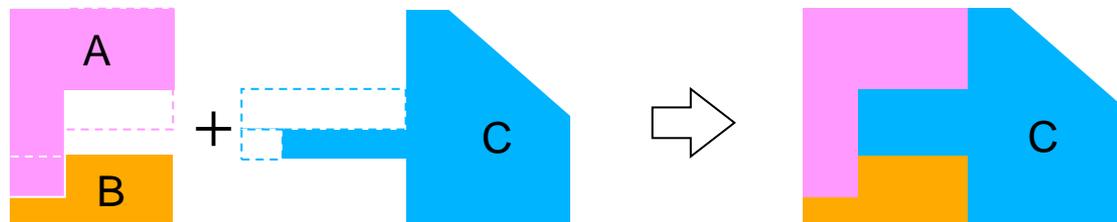
ボトムアップ設計とトップダウン設計

- ボトムアップ設計

部品(パーツ)を設計して組立(アセンブリ)する方法



部品Aに変更があった場合



すべての部品を変更する必要がある

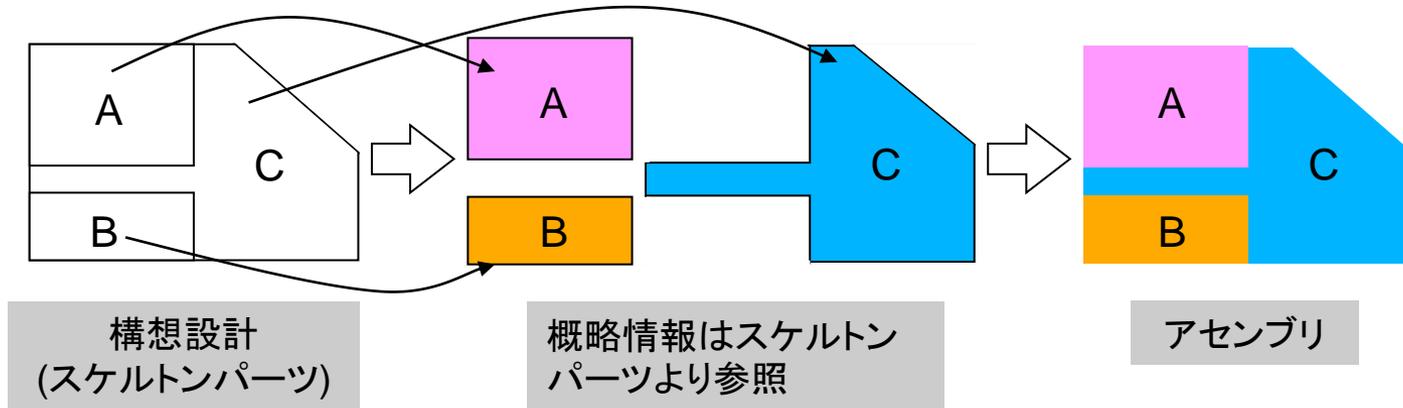
各部品の設計者が違う場合は...



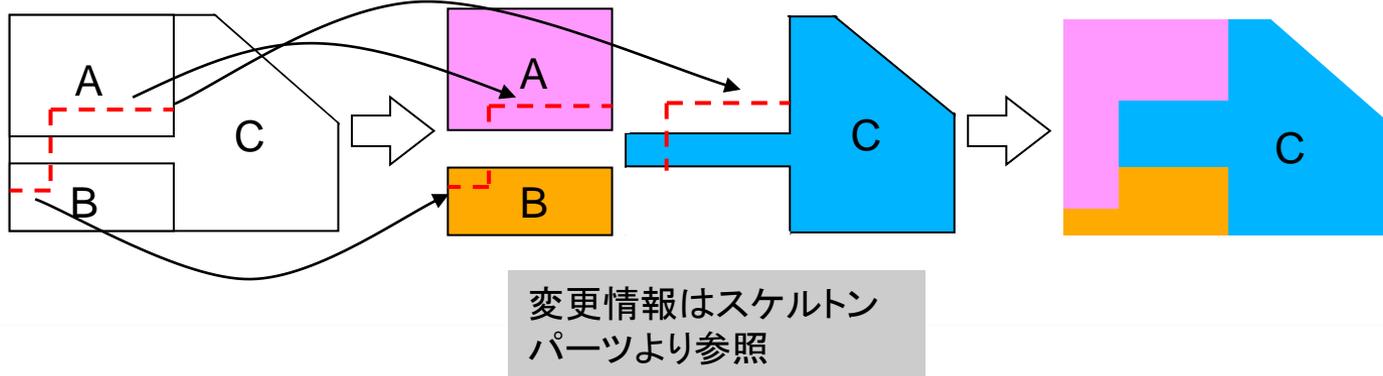
ボトムアップ設計とトップダウン設計

■ トップダウン設計

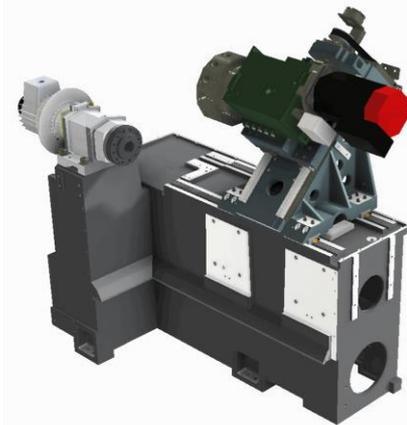
製品の設計要件を決め、上位レベルからの要件を満たす下位コンポーネントの要件を決めていく方法



部品Aに変更があった場合

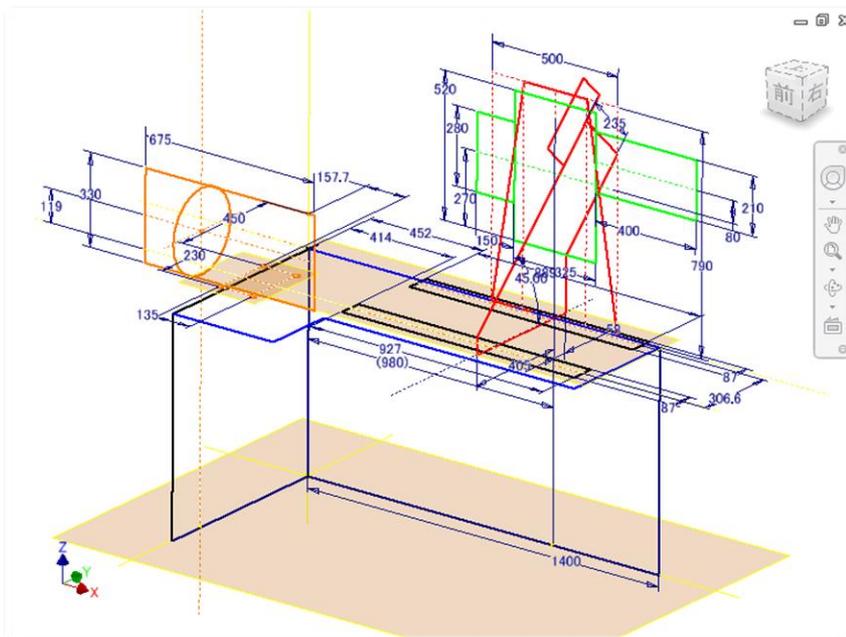


トップダウン設計のための構想モデルの例



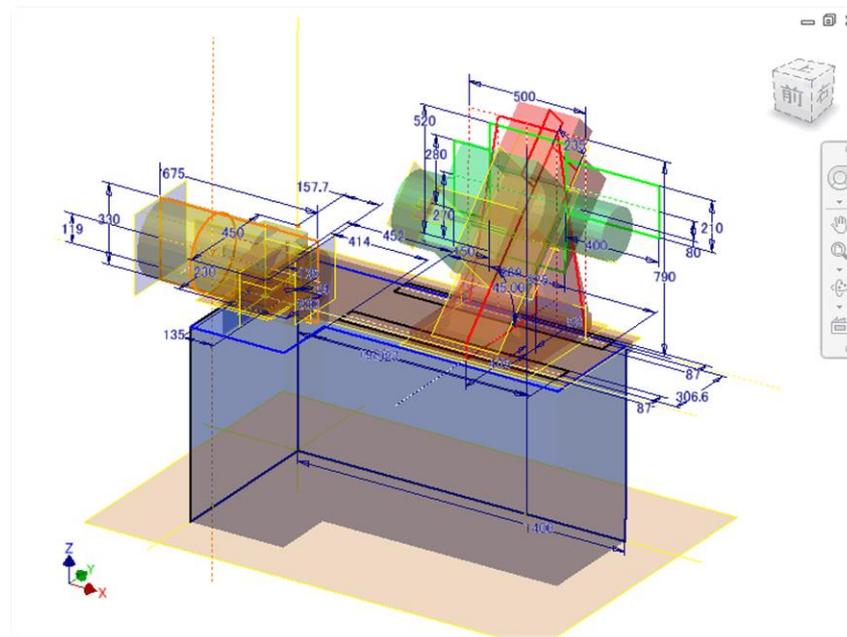
平面的な取り合い

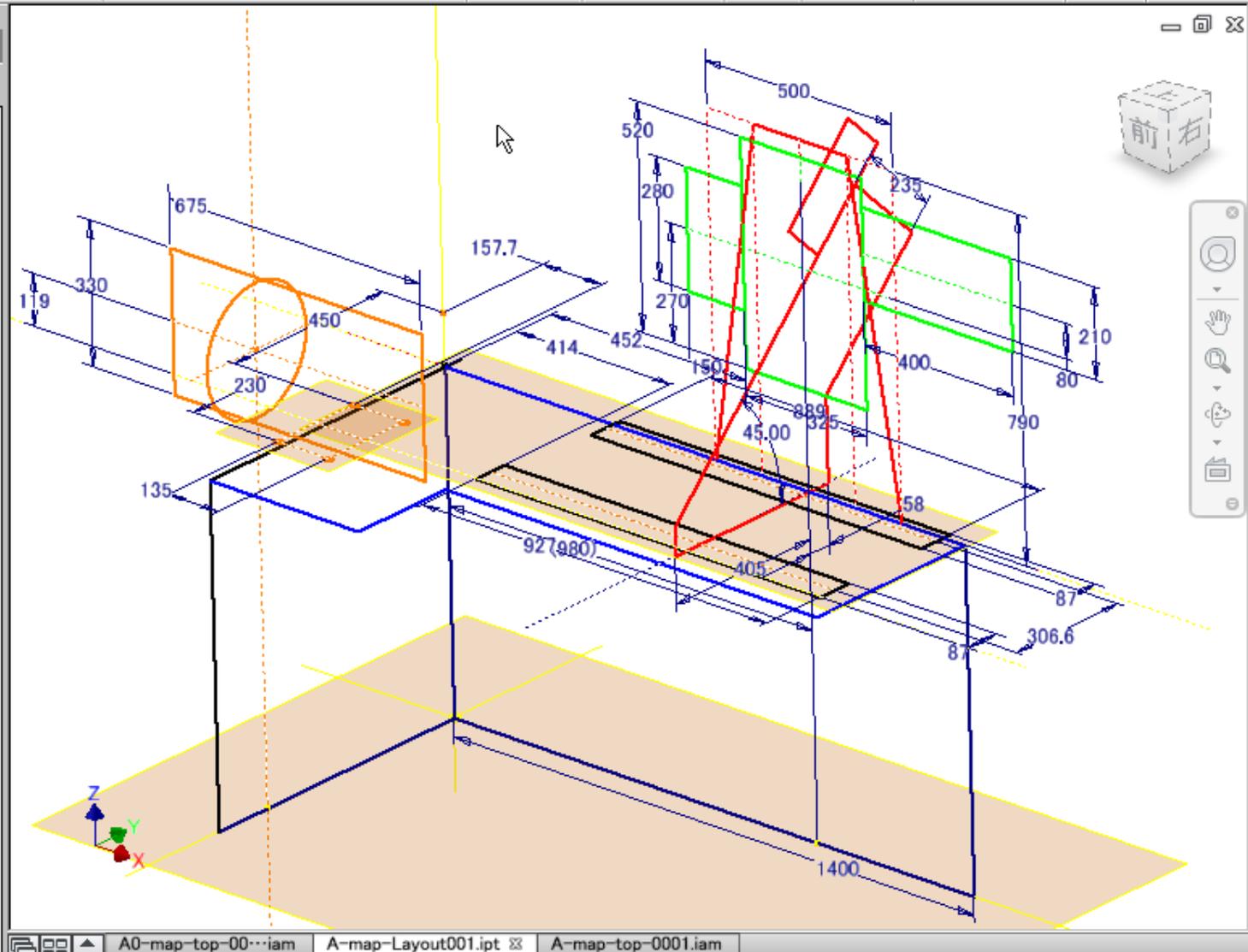
- 3D空間に配置



立体的な取り合い

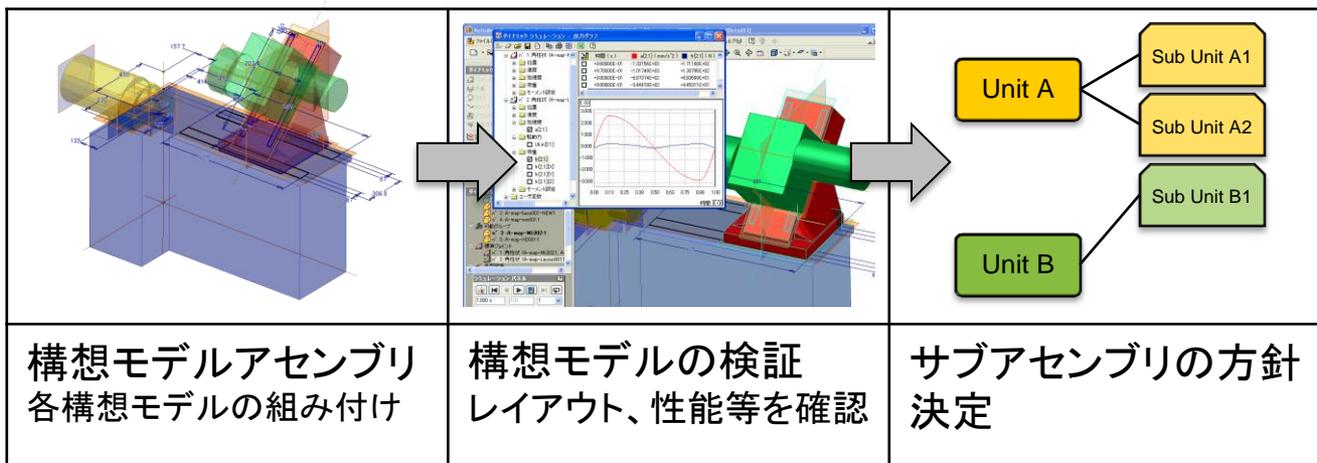
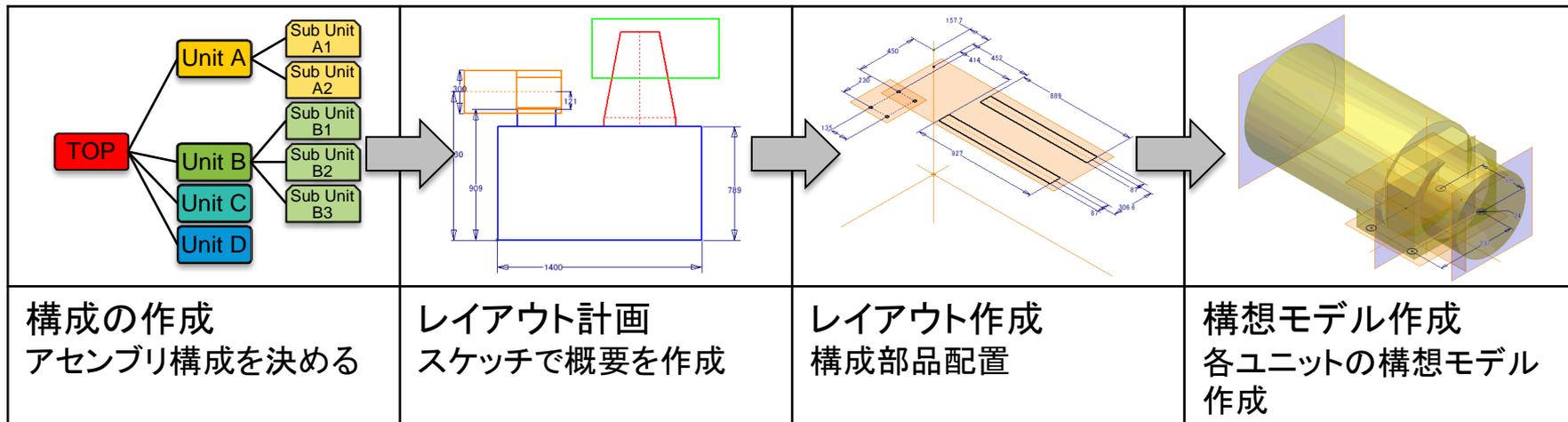
- 3Dで表現





構想設計 手順

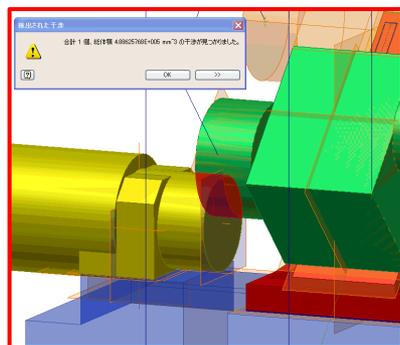
構想設計の標準的な手順



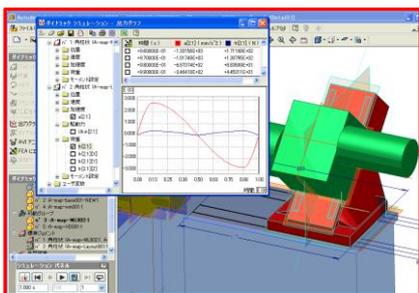
構想モデルの検証

構想モデルの作成

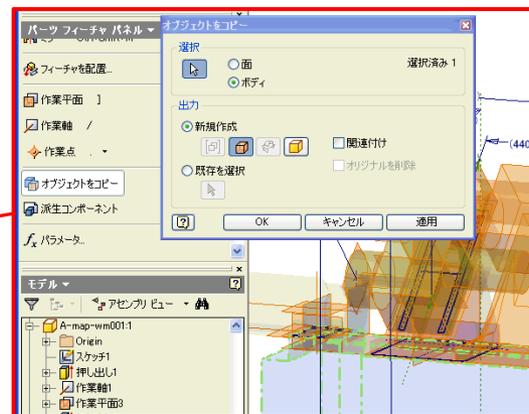
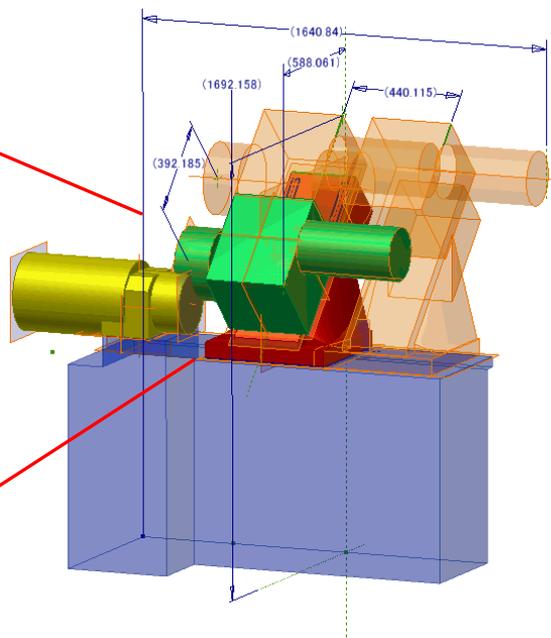
- 各サブアセンブリを配置した構想モデルアセンブリを元に装置の成立性(干渉等)、性能を検討します。



干渉確認



シミュレーション

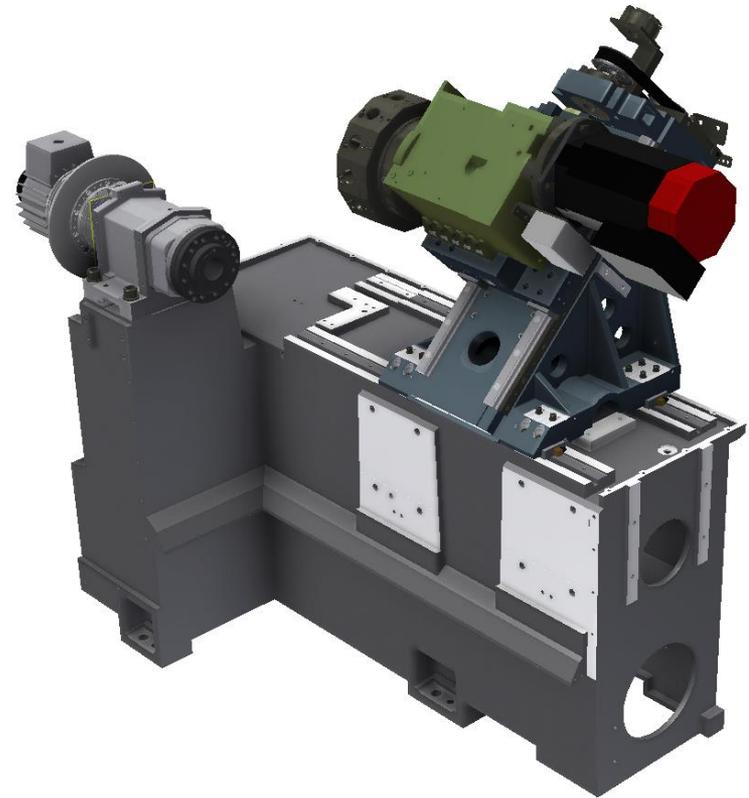
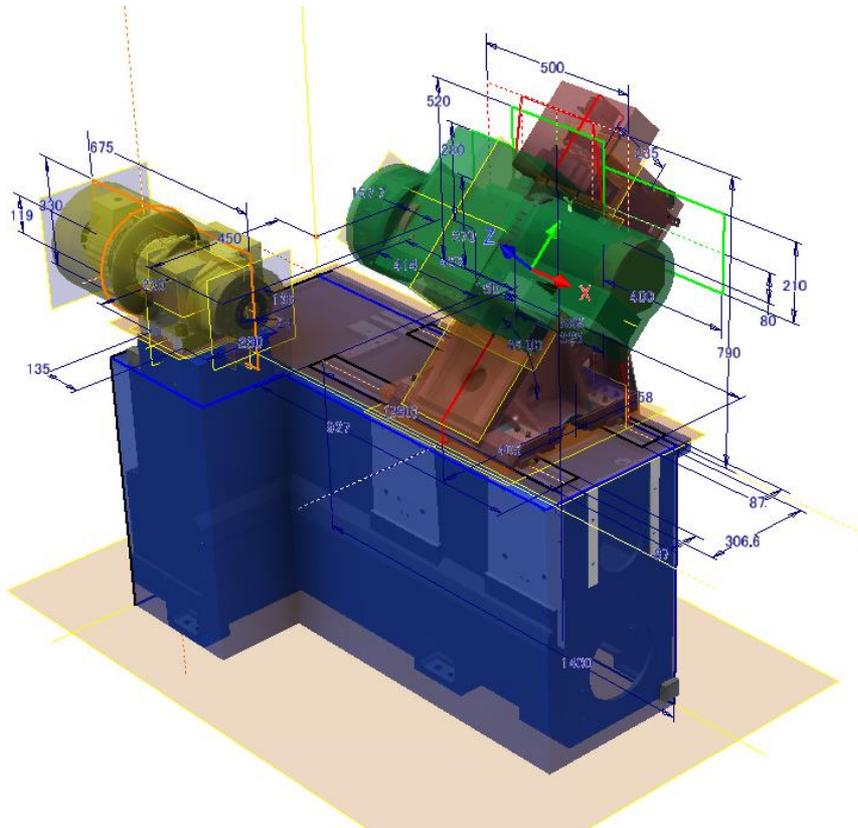


動作範囲の確認

検証用のダミーパーツをアセンブリ
各ユニットの動作位置をコピー
(オブジェクトをコピー、関連付けOff)

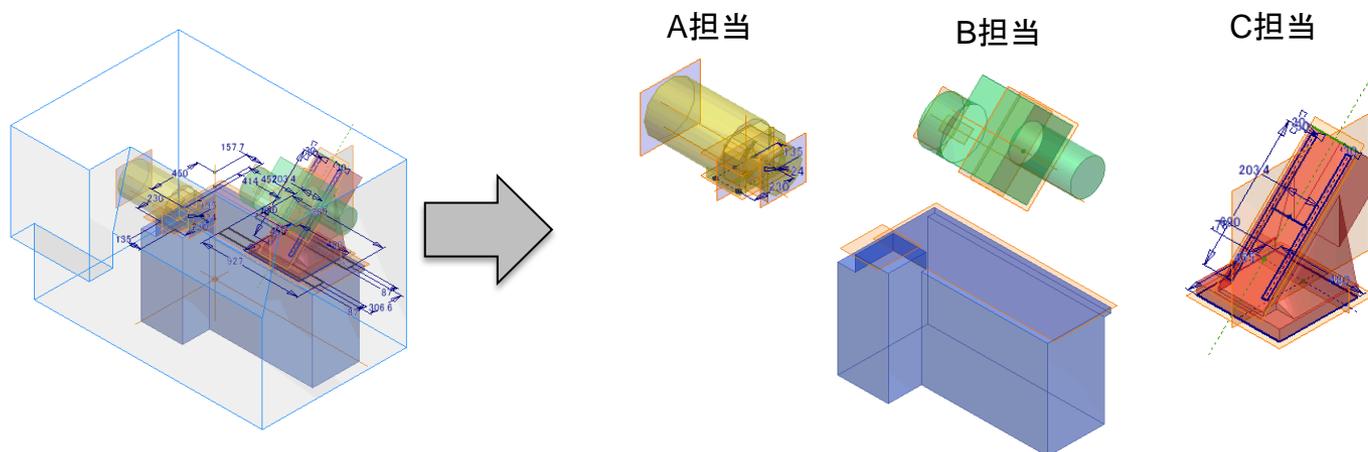
構想モデルを詳細設計に利用

構想モデルを「骨格」に利用して詳細設計のモデルを構築



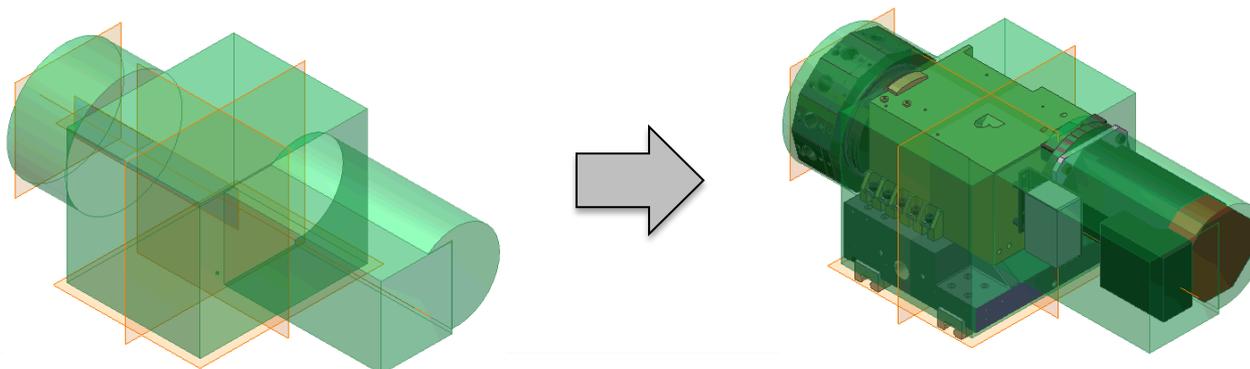
詳細設計

各構成部品の構想モデルを部品担当に配布



構成部品(サブアセンブリおよびパーツ)

各担当者は担当する構成部品の構想モデルを使い、アセンブリ上に配置します。
その中で取り合いを示す範囲から出ないように構成部品を設計



アセンブリ デザイン モデル 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ

Vault から配置 作成 拘束 アセンブリ 部品表 パラメータ 代替を作成 平面 ケーブル&ハーネス チューブ&パイプ 溶接に変換

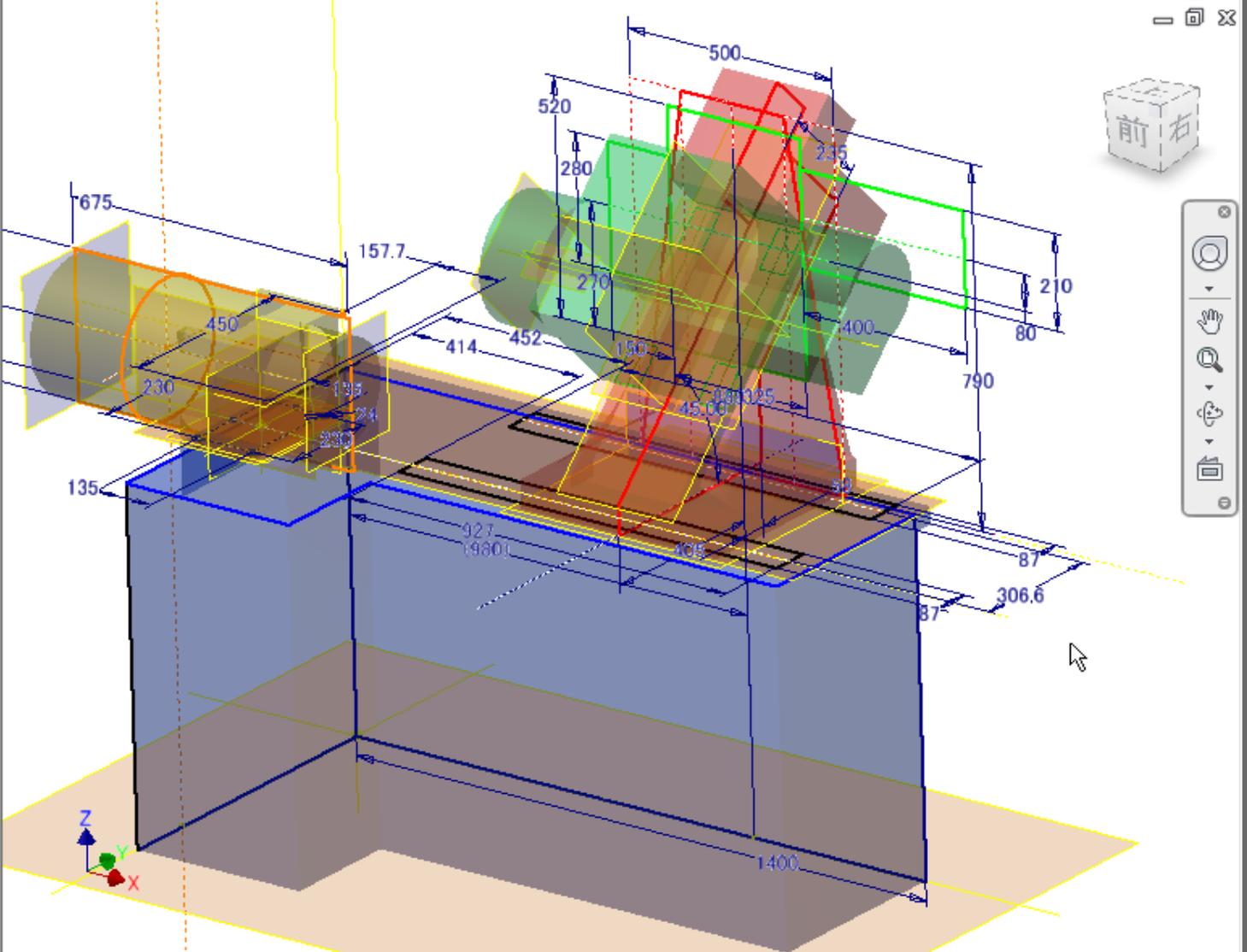
コンポーネント 位置 管理 iPart/iAssembly 生産性 作業フィーチャ 開始 変換

モデル

アセンブリ ビュー

A-map-top-0001.iam

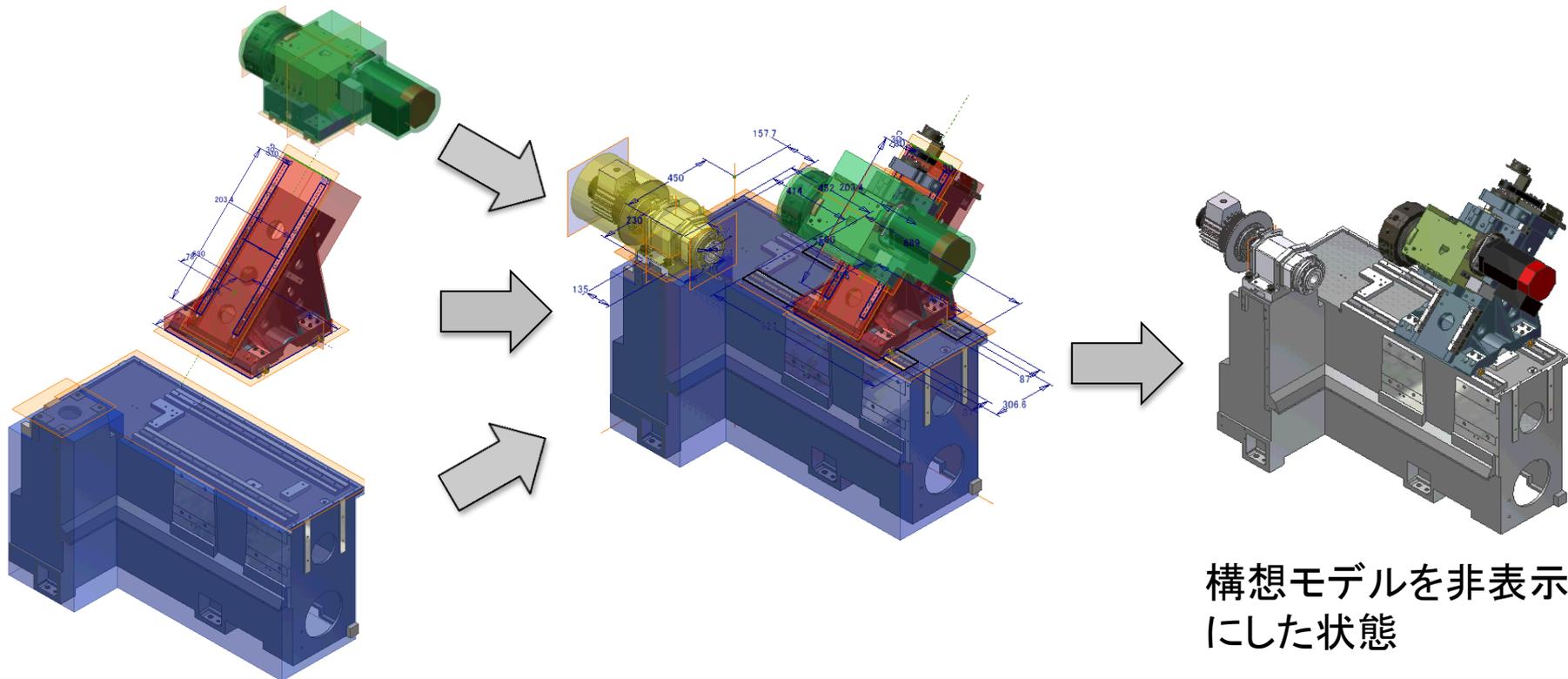
- リプレゼンテーション
- Origin
- A-map-Layout001:1
- A-map-base001:1
- A-map-ML002:1
- A-map-wm001:1
- A-map-HD001:1



詳細設計

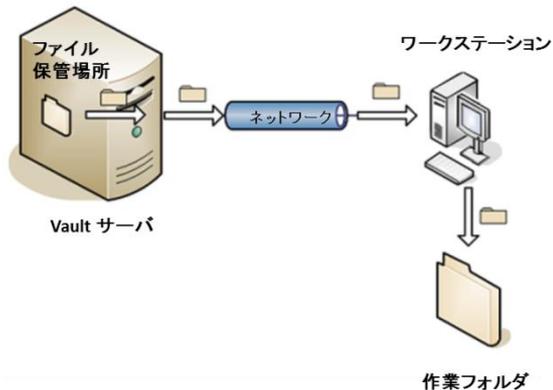
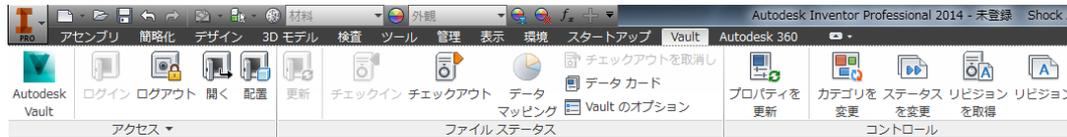
組立て

- リーダーは各部品担当から部品データを受け取る
- リーダーは構想モデルと各部品を組み込んだ最上位のアセンブリを作成し装置全体を確認(各部品の完成まで待たず、未完成段階で組む)



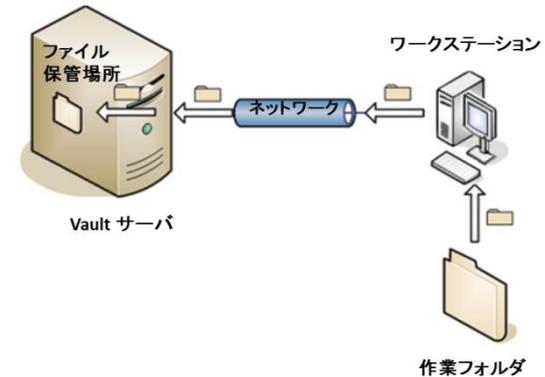
チーム設計

- 作業中のデータ管理（データの不整合を防止）
部品担当者修正中の部品を他の担当者が不用意に修正しないよう
データ管理機能を利用します。（Vaultによるデータ管理）



チェックアウト

- コンピュータにファイルを取得して作業
- 設計チームのその他のメンバは、読み取り専用で表示が可能。



チェックイン

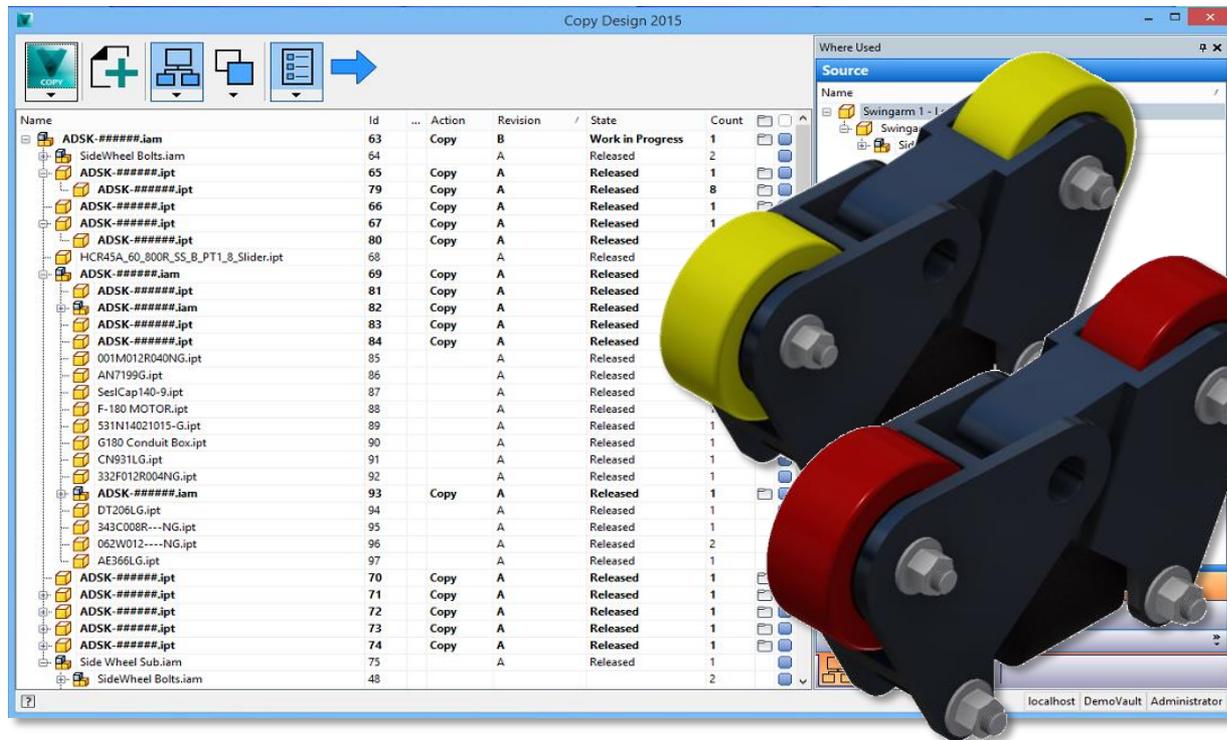
- 編集終了後にファイルをサーバーに戻す
※上書きはしない
- その他のメンバーは最新のバージョンを取得できる。

流用設計

流用設計

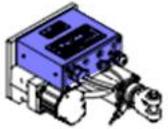
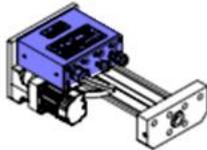
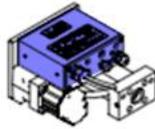
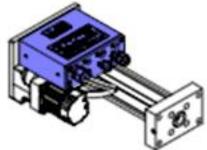
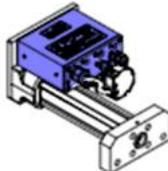
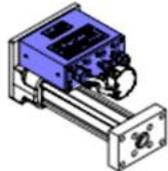
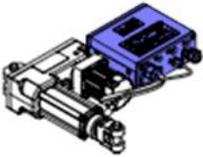
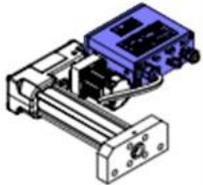
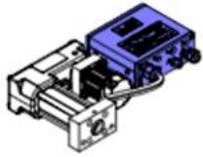
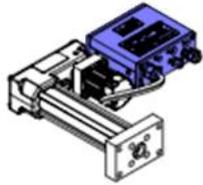
コピーデザイン

- 設計の再利用を単純な作業で実現
- コピー、再利用、削除の選択が可能



自動設計

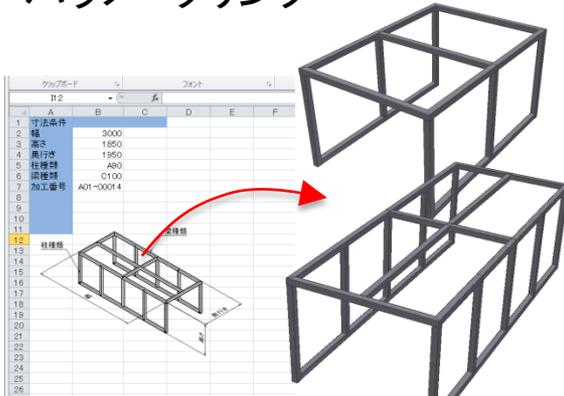
プラットフォームとモジュール

	Z12 ROD END	A CLEVIS	KR FLANGE	KLB FLANGE	J RECT FLANGE
TOP MOUNT STYLE 1	 216245-(abccc)1	 216447-(abccc)1	 216449-(abccc)1	 216451-(abccc)1	 216453-(abccc)1
TOP MOUNT STYLE 2	 216245-(abccc)2	 216447-(abccc)2	 216449-(abccc)2	 216451-(abccc)2	 216453-(abccc)2
SIDE MOUNT	 216246-(abccc)0	 216448-(abccc)0	 216450-(abccc)0	 216452-(abccc)0	 216454-(abccc)0
REMOTE MOUNT	 216645-(abccc)0	 216646-(abccc)0	 216647-(abccc)0	 216648-(abccc)0	 216649-(abccc)0

パラメータの活用によるルール化(自動化)

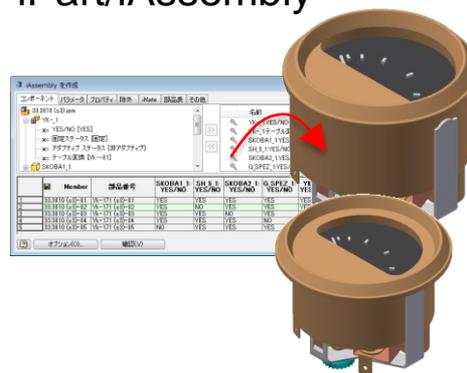
- パラメータリンクによる編集
- iPart/iAssemblyによるバリエーション作成
- iLogicによる編集のルール化、自動化

パラメータリンク



EXCELで数値入力しモデル編集

iPart/iAssembly



部品/アセンブリバリエーションを表形式展開してファミリーメンバーを作成

iLogic

iLogicでサイズ、配置、部品有無を指定

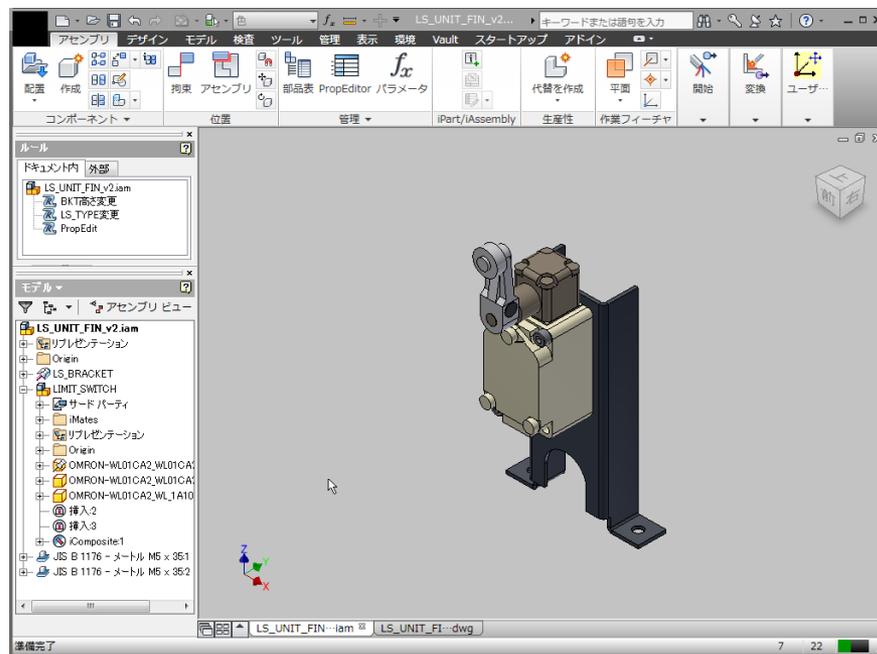
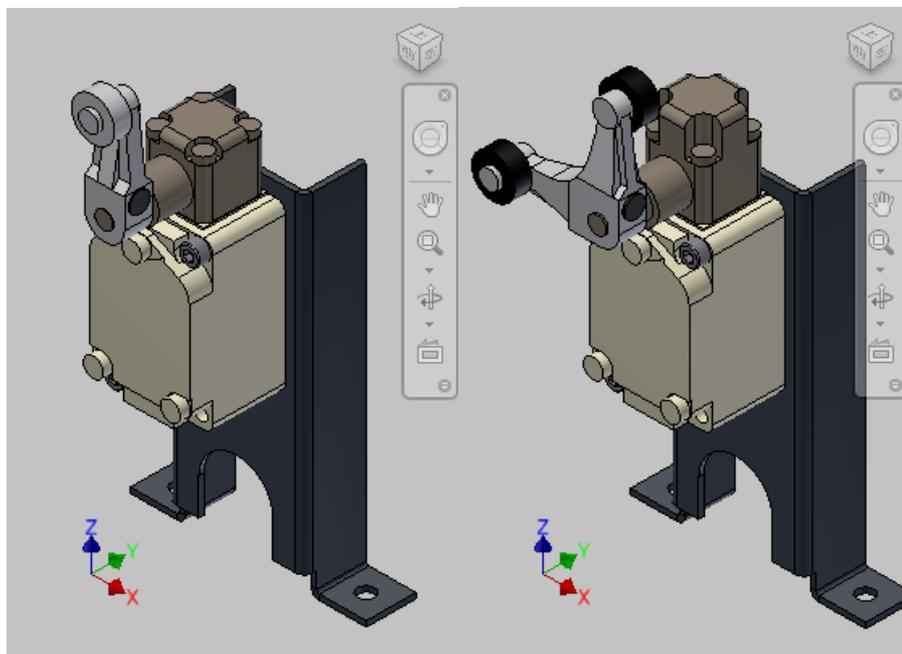
```
IF Display="Normal" Then
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Component.IsActive("MC_0002228-10-CST1", True)
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Component.IsActive("MC_0002228-10-MTR", True)
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")

ELSEIF Display="Dough" Then
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Parameter("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Component.IsActive("MC_0002228-10-MTR", True)
  Component.IsActive("MC_0002228-10-MTR", True)
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")
  Component.IsActive("MC_0002228-10-CST1", True)
  Feature.IsActive("ControlBox1", "MC_M1=0214")
END IF
```

iLogic: パラメータを読みそれに応じた構成のモデルを取得できるように生成ルールを記述したもの

顧客仕様への迅速な対応

- 製品の使用想定範囲をルール化
- 顧客の仕様に合わせて、素早くモデルを変更
- 見積もり段階での早期出図、見積もり、手配が可能





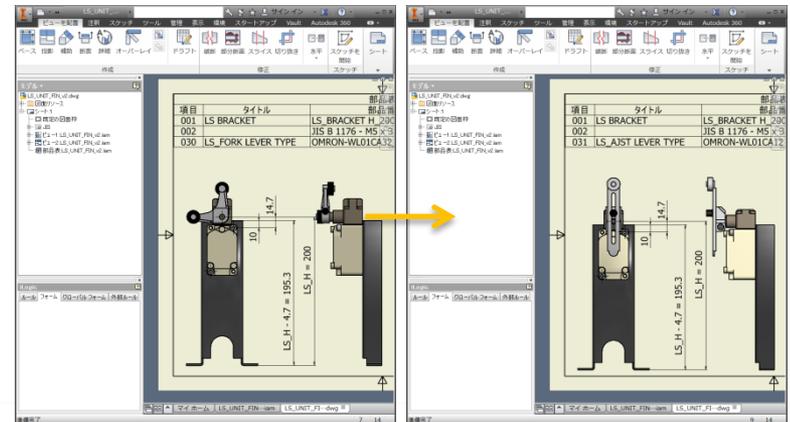
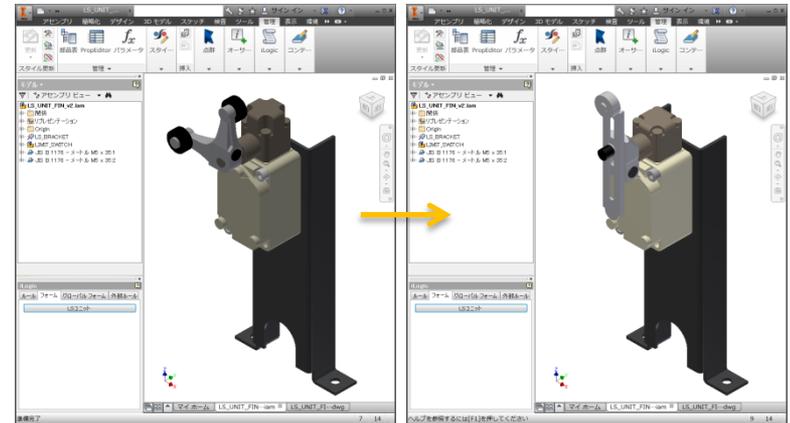
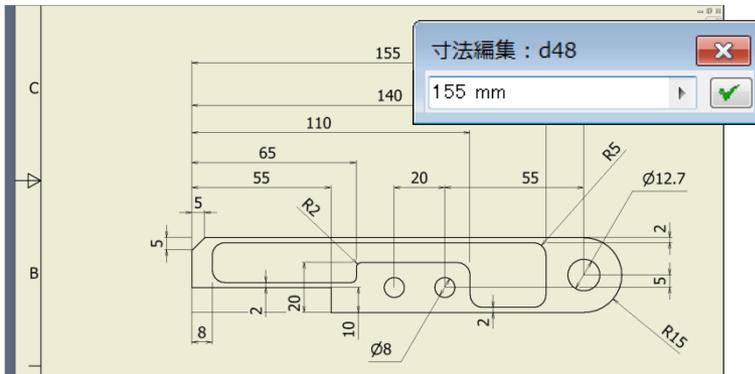
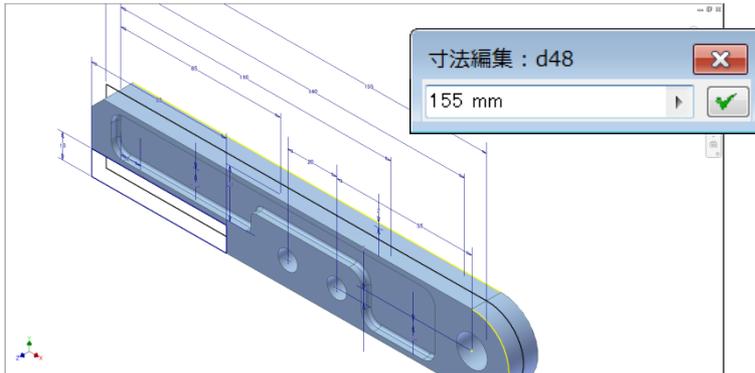
Autodesk Configurator 360™ is ...

... a cloud-based service from Autodesk that makes it easy for manufacturers of customizable products to deploy their designs on the web, in order to give quick turnaround to their customers' requests. With just a few clicks, manufacturers can upload their product designs, configure the parameters available to end-users, and configure the desired end-user downloads. End-users can go directly to manufacturers' designs or search for relevant designs. Once a base design is selected, end-users can configure the product to meet their unique requirements.

作図

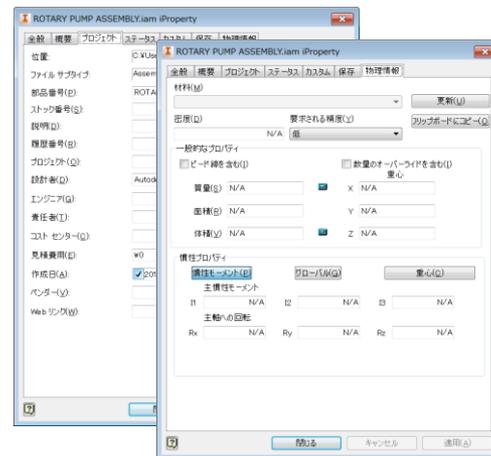
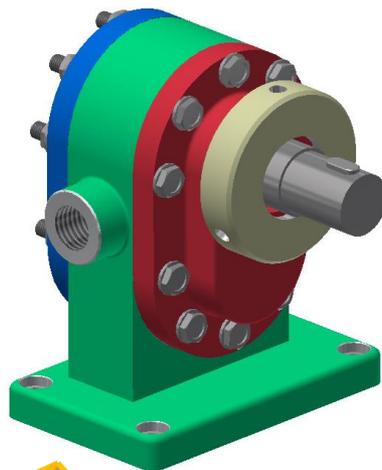
3D モデルと図面の連携

- 3D モデルの形状変更に関面が自動更新
- 3D モデルで設定した寸法を図面で利用可能
- 3D モデルまたは図面の寸法変更に双方が連携して変更
- アセンブリの変更で図面が自動更新

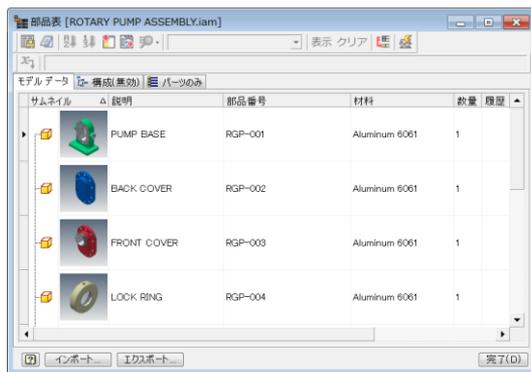


部品表の作成

- 3D モデルの属性情報(部品番号、材料名 etc.)から集計
※ユーザ指定の属性を設定可能
- 図面に部品表を追記表記
※項目の設定可能
- 外部ファイルへ出力可能
※.xls、.csv etc.



属性情報



部品情報集計

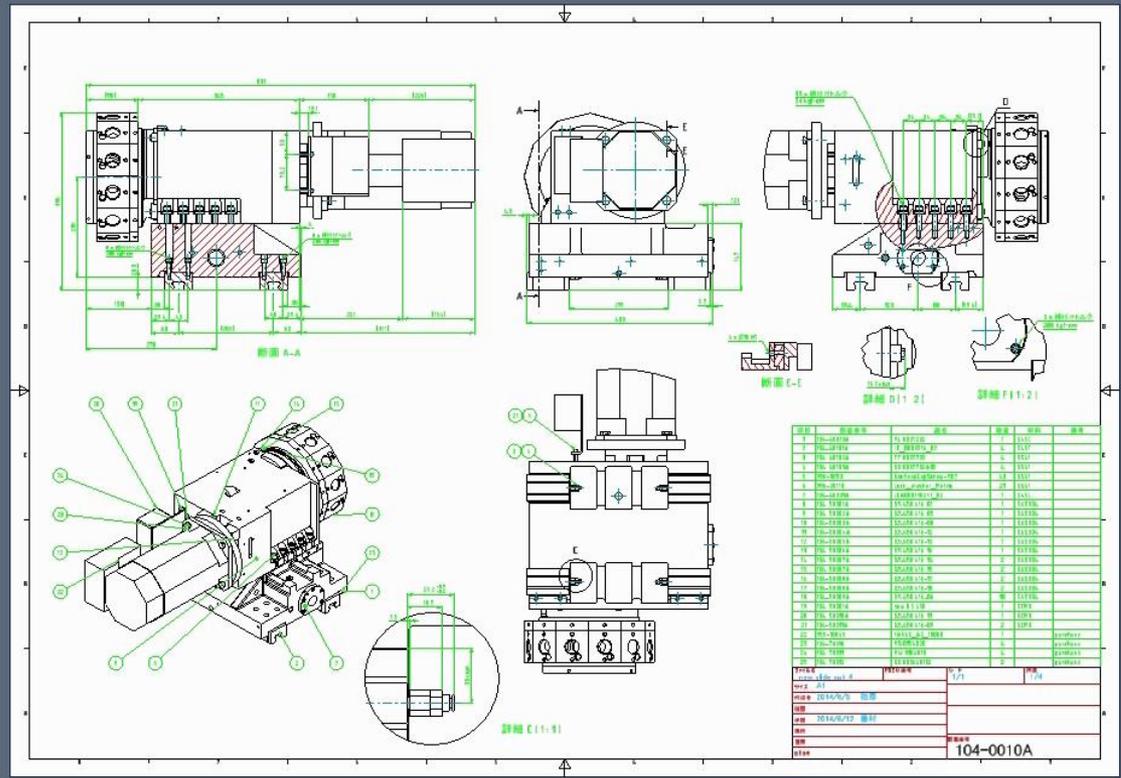
部品表		部品番号	材料	数量
1	PUMP BASE	RGP-001	Aluminum 6061	1
2	BACK COVER	RGP-002	Aluminum 6061	1
3	FRONT COVER	RGP-003	Aluminum 6061	1
4	LOCK RING	RGP-004	Aluminum 6061	1
5	DRIVE GEAR SHAFT	RGP-005	Stainless Steel	1
6	DRIVEN SHAFT GEAR	RGP-006	Stainless Steel	1
7	OUTER GEAR PACKING	PKG-001	Nylon 6/6	2
8	INNER GEAR PACKING	PKG-002	Nylon 6/6	3
9	HEX BOLT ISO M10 x 100 SST	ISO 4015 - M10 x 100	Stainless Steel, 440C	10
10	HEX NUT SST	ISO 4035 - M10	Stainless Steel, 440C	10
11	FLAT WASHER SST	ISO 7089 - 10 - 140 HV	Stainless Steel, 440C	20
12	SHAFT KEY SST	ISO 2491 - A 10 x 6 x 22	Stainless Steel, 440C	1

部品表

項目	部品番号	材料	数量	説明	部品構成
1	RGP-001	Aluminum 6061	1	PUMP BASE	スタンダード
2	RGP-002	Aluminum 6061	1	BACK COVER	スタンダード
3	RGP-003	Aluminum 6061	1	FRONT COVER	スタンダード
4	RGP-004	Aluminum 6061	1	LOCK RING	スタンダード
5	RGP-005	Stainless Steel	1	DRIVE GEAR SHAFT	スタンダード
6	RGP-006	Stainless Steel	1	DRIVEN SHAFT GEAR	スタンダード
7	PKG-001	Nylon 6/6	2	OUTER GEAR PACKING	スタンダード
8	PKG-002	Nylon 6/6	3	INNER GEAR PACKING	スタンダード
9-1	ISO 4015 - M10 x 100	Stainless Steel, 440C	10	HEX BOLT ISO M10 x 100 SST	購入
9-2	ISO 4035 - M10	Stainless Steel, 440C	10	HEX NUT SST	購入
9-3	ISO 7089 - 10 - 140 HV	Stainless Steel, 440C	20	FLAT WASHER SST	購入
10	ISO 2491 - A 10 x 6 x 22	Stainless Steel, 440C	1	SHAFT KEY SST	購入

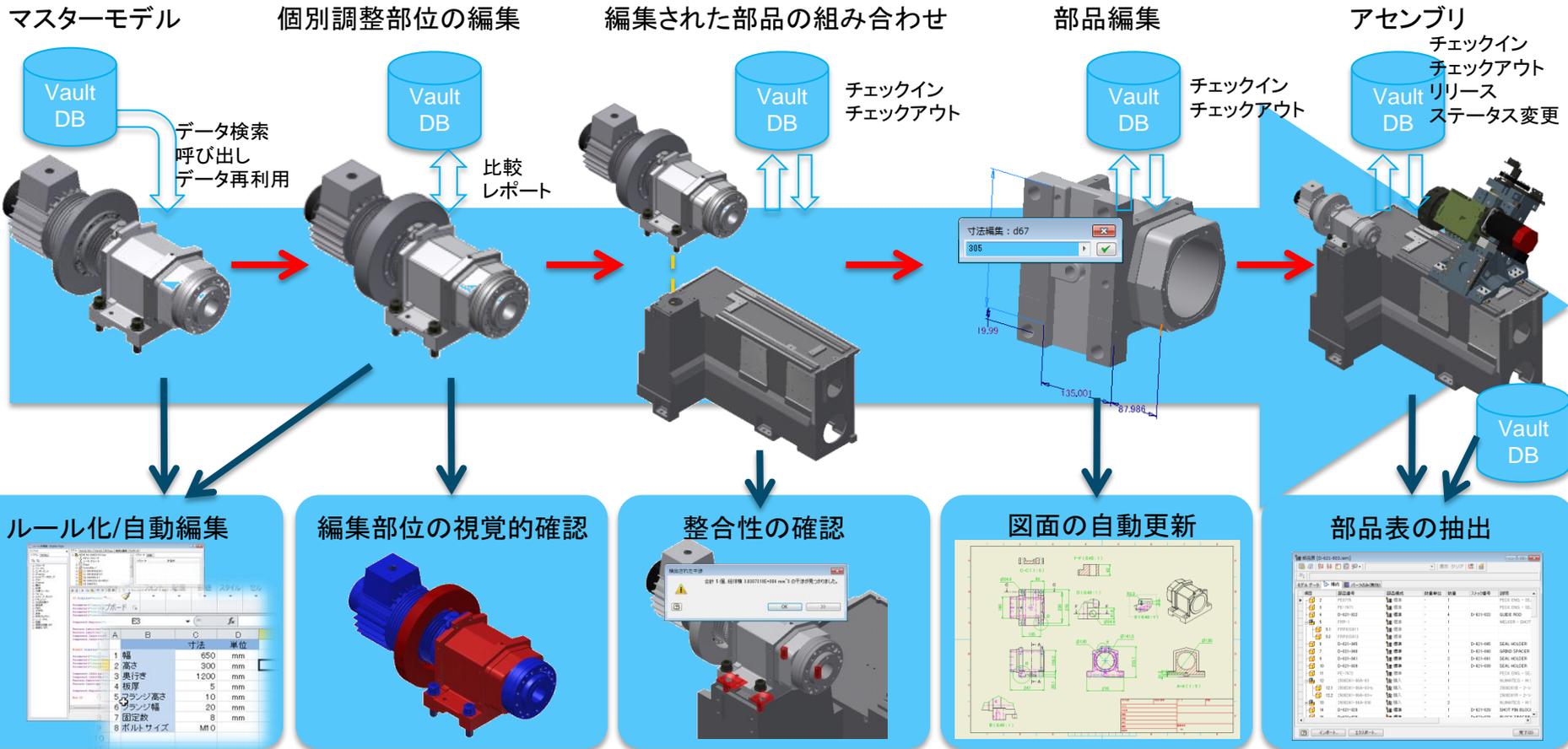
外部ファイル(.xls、.csv)

- モデル
- new slide sub 4-2.dwg
 - 図面リソース
 - シート1
 - 既定の図面件
 - AutoCAD のブロック
 - 部品表new slide sub
 - ビュー1new slide sub
 - ビュー3new slide sub



データ管理の活用 イメージ

■ モジュール設計に対する編集の流れ



Inventor 2016 新機能

Inventor 2016 | 開く | つなげる | 専門性

- Autodesk Inventor はものづくりの中心として位置づけられている専門性の高いエンジニアリングソリューションで高品位な製品設計を可能にします。

シームレスなパラメトリック、ダイレクト編集、およびフリーフォームの設計ツール、そしてInventorデータと非ネイティブ CAD 形式アソシエティブな接続、電気および機械のデータの統合などInventor 2016ではこれまでにないようなデザイン接続ができます。

Process

- Design to Document
- Design Flexibility
- Design to Visualization

People

- Electrical to Mechanical

Data

- Design to Data Management

Customer Driven

INVENTOR IDEASTATION

Share your ideas about how to improve Inventor with the Design Community

Historical # of Ideas Implemented

Company	Historical # of Ideas Implemented
Franklin	9
Dyson	19
SheBy	33

Open and Connected

- Competitors to ADSK
- ADSK to ADSK

Logos shown: CREO (A PTC Product), DASSAULT SYSTÈMES, SOLIDWORKS, CATIA, SIEMENS, NX SIEMENS, PTC, Pro/ENGINEER, AUTODESK AUTOCAD, AUTODESK, AUTODESK ALIAS.

AnyCAD

creo™
A PTC Product

 DASSAULT
SYSTEMES

 SOLIDWORKS

 CATIA



SIEMENS

NX
SIEMENS

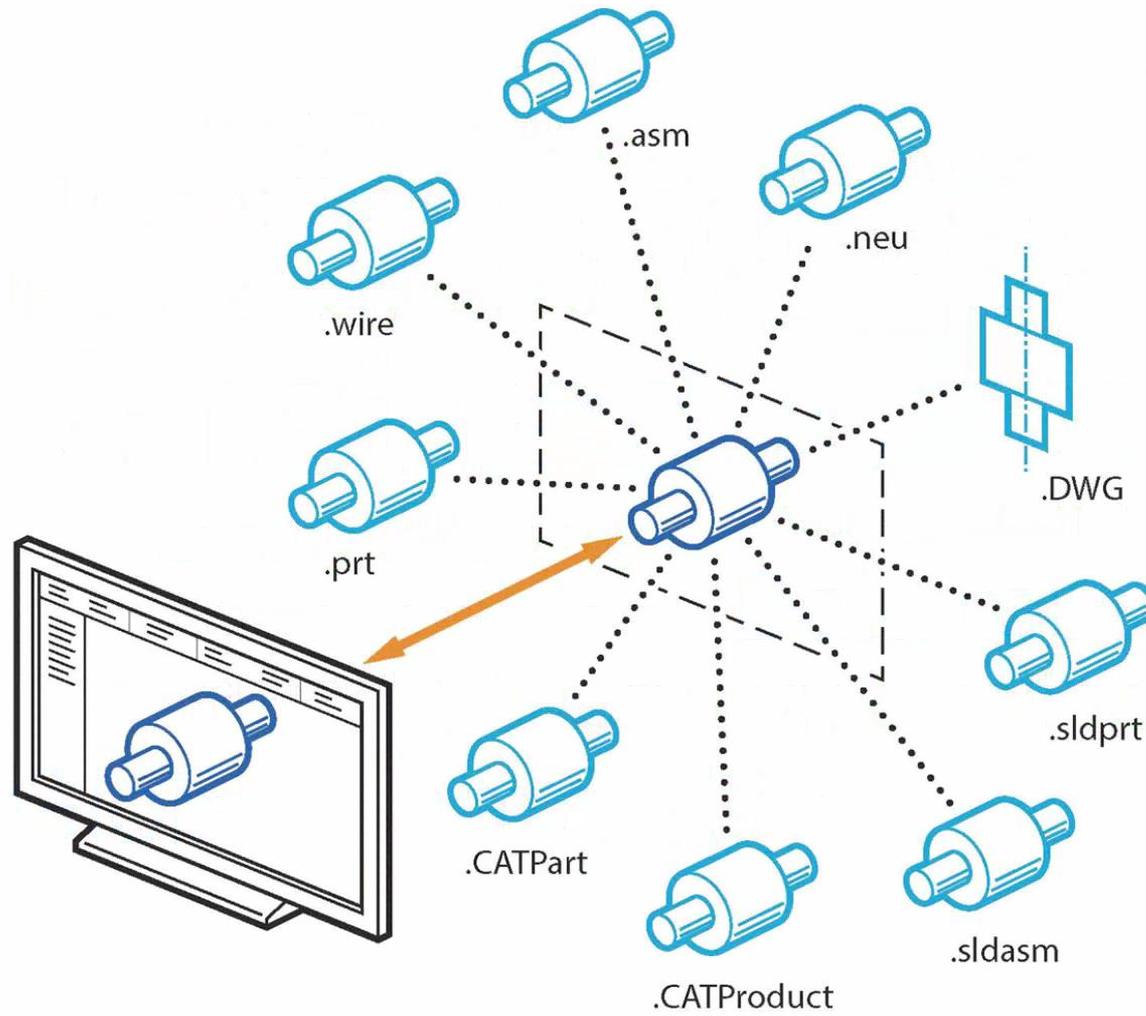
 PTC®

 Pro|ENGINEER
WILDFIRE®

 AUTODESK
AUTOCAD

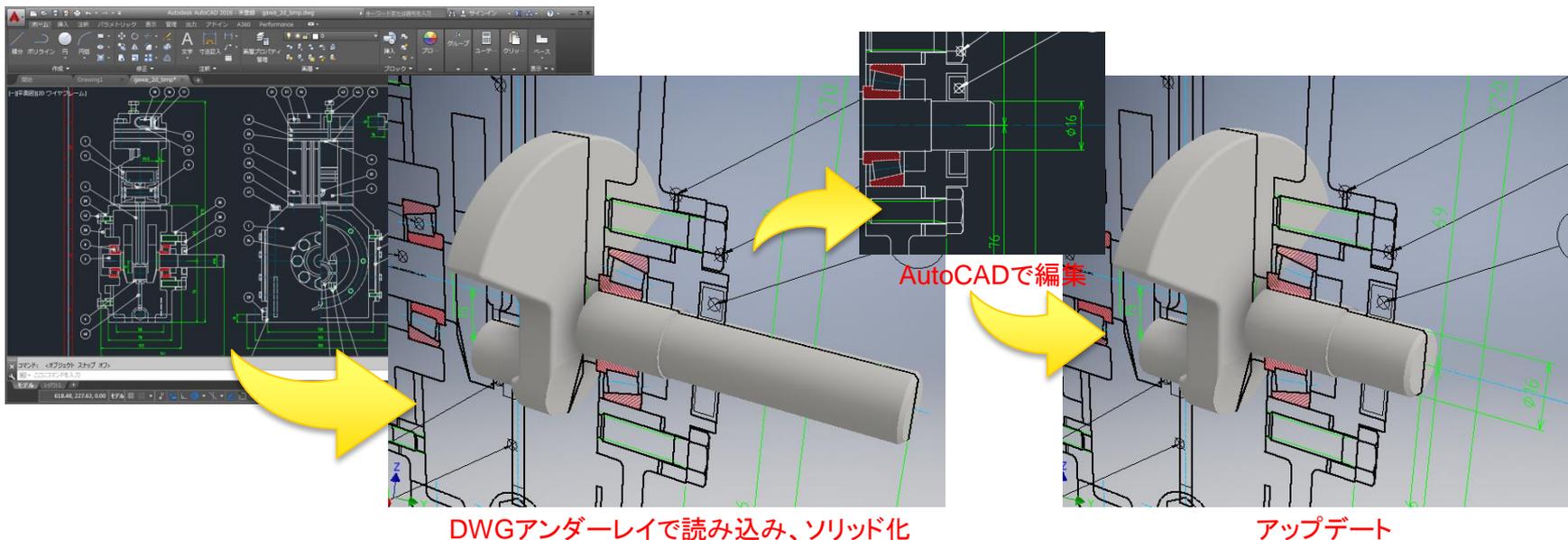
 AUTODESK

 AUTODESK
ALIAS



DWGアンダーレイ

- AutoCAD DWGファイルを変換無しで挿入
 - 挿入されたDWGアンダーレイの線要素、ブロック/ポリラインを投影して使用
 - AutoCADでの元DWG編集でInventorのモデルも更新

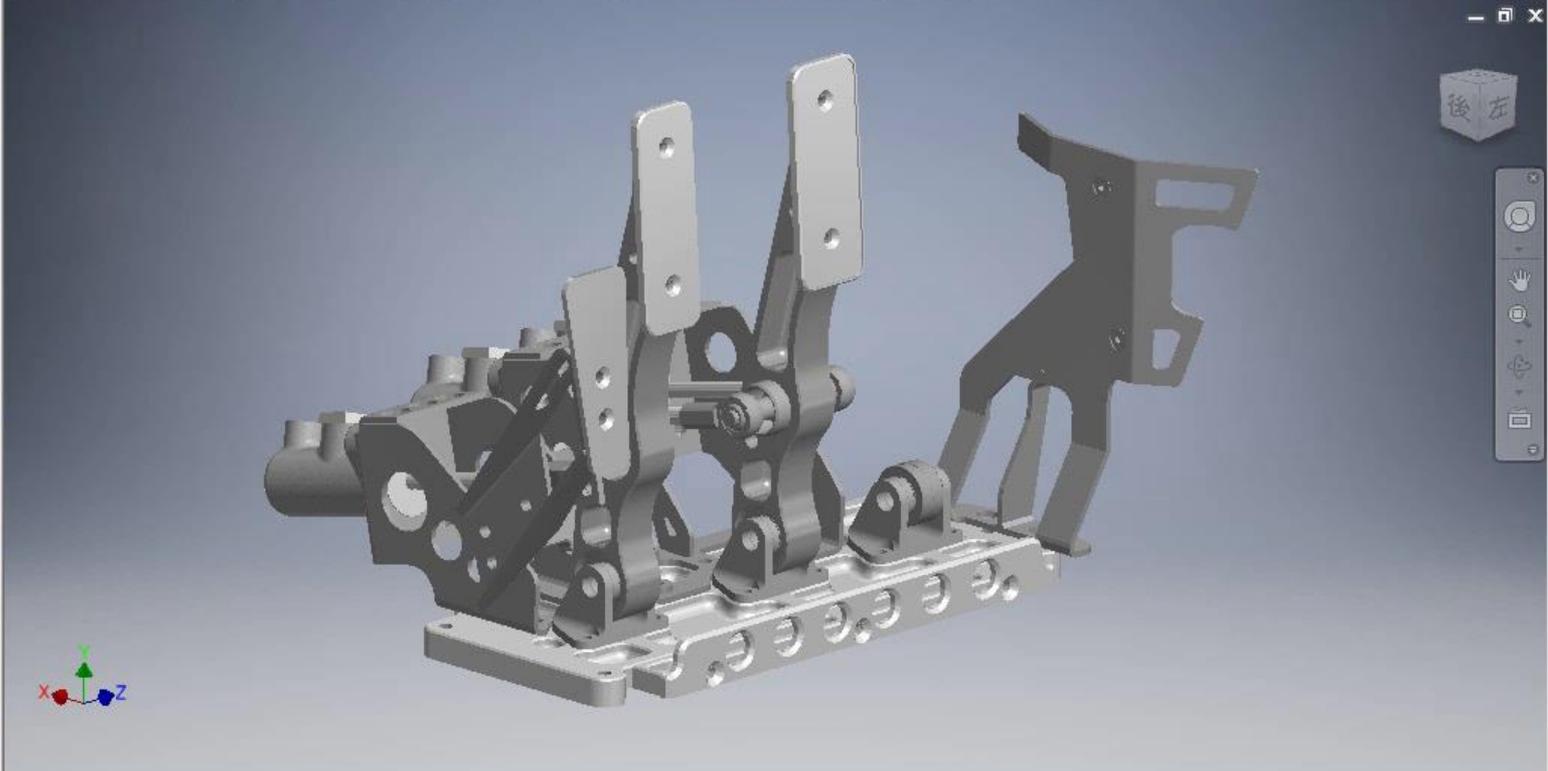


アセンブリ 簡略化 デザイン 3D モデル スケッチ 検査 ツール CAM 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン

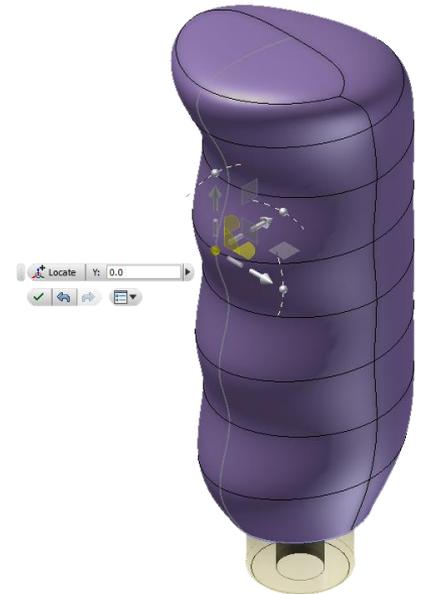
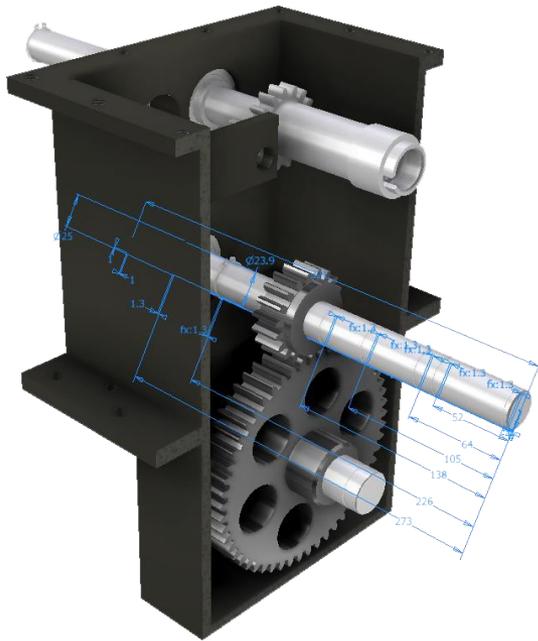
コンテンツセンターから配置 作成 自由移動 自由回転 ジョイント 拘束 表示 不具合を表示 すべて非表示 パターン ミラー コピー 部品表 パラメータ 代替を作成 平面 軸 点 UCS

コンポーネント 位置 関係 パターン 管理 生産性 作業フィーチャ

- モデル アセンブリ ビュー
- M-CH-0023 Brake pedal mount:3
 - CP2623 master cylinder:1
 - CP2623 master cylinder:2
 - CP2623 master cylinder:3
 - M-CH-0044 clutch master cylinder
 - M-CH-0057 Clutch stop:1
 - M-CH-0058 Clutch pedal clevis:1
 - M-CH-0027 Mono Brake pedal ins
 - M-CH-0053 Clutch rest support:1
 - M-CH-0054 clutch foot rest plate:
 - M-CH-0032 Fixed balance bar 50 !
 - M-CH-0026 Pedal bearing spacing:
 - M-CH-0031-B Throttle pedal face:
 - M-CH-0031-B Throttle pedal face:
 - M-CH-0013 Mono Throttle pedal ai
 - M5 ball joint ball:1
 - M5 ball joint housing:1
 - Work Plane1
 - M-CH-0029-A, Throttle Pedal:1



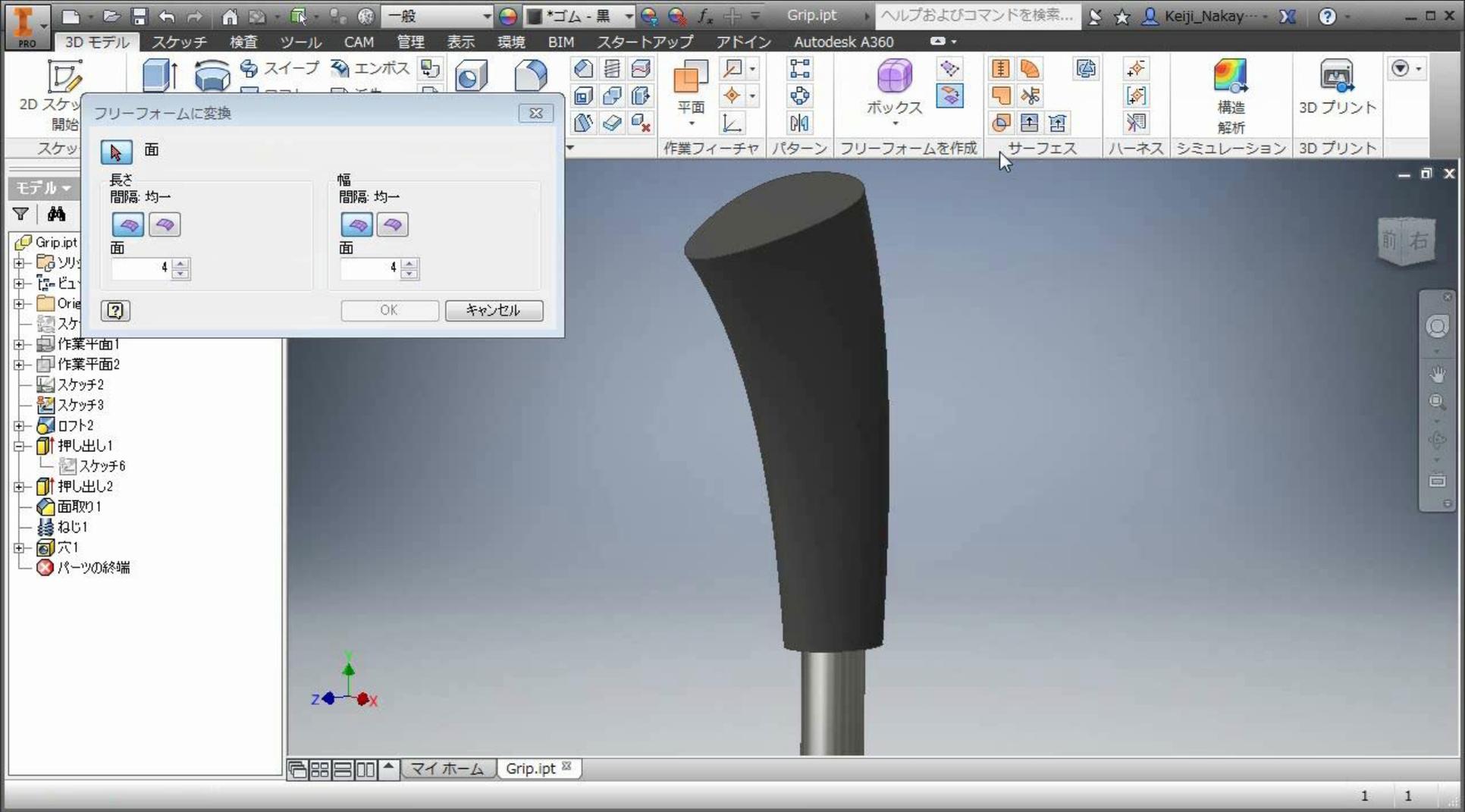
フリーフォーム



パラメトリック

ダイレクト

フリーフォーム





Autodesk is a registered trademark 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 and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.