

InventorとAutoCADとFusionと

みんなちがって、みんないい！
シミュレーション・大規模・チーム設計のコツと
2D/3D混在設計

キヤノントッキ株式会社
設計推進室 太田 明

装置メーカーのメカ設計・CAEチームリーダー・CADマネージャの立場から、
各ソフトウェアの特徴と立ち上げでつまづかないためのヒントを
できるだけ多くご紹介します。

InventorとAutoCADとFusionと

みんなちがって、みんないい！

・
・
・

わたしと小鳥と鈴と

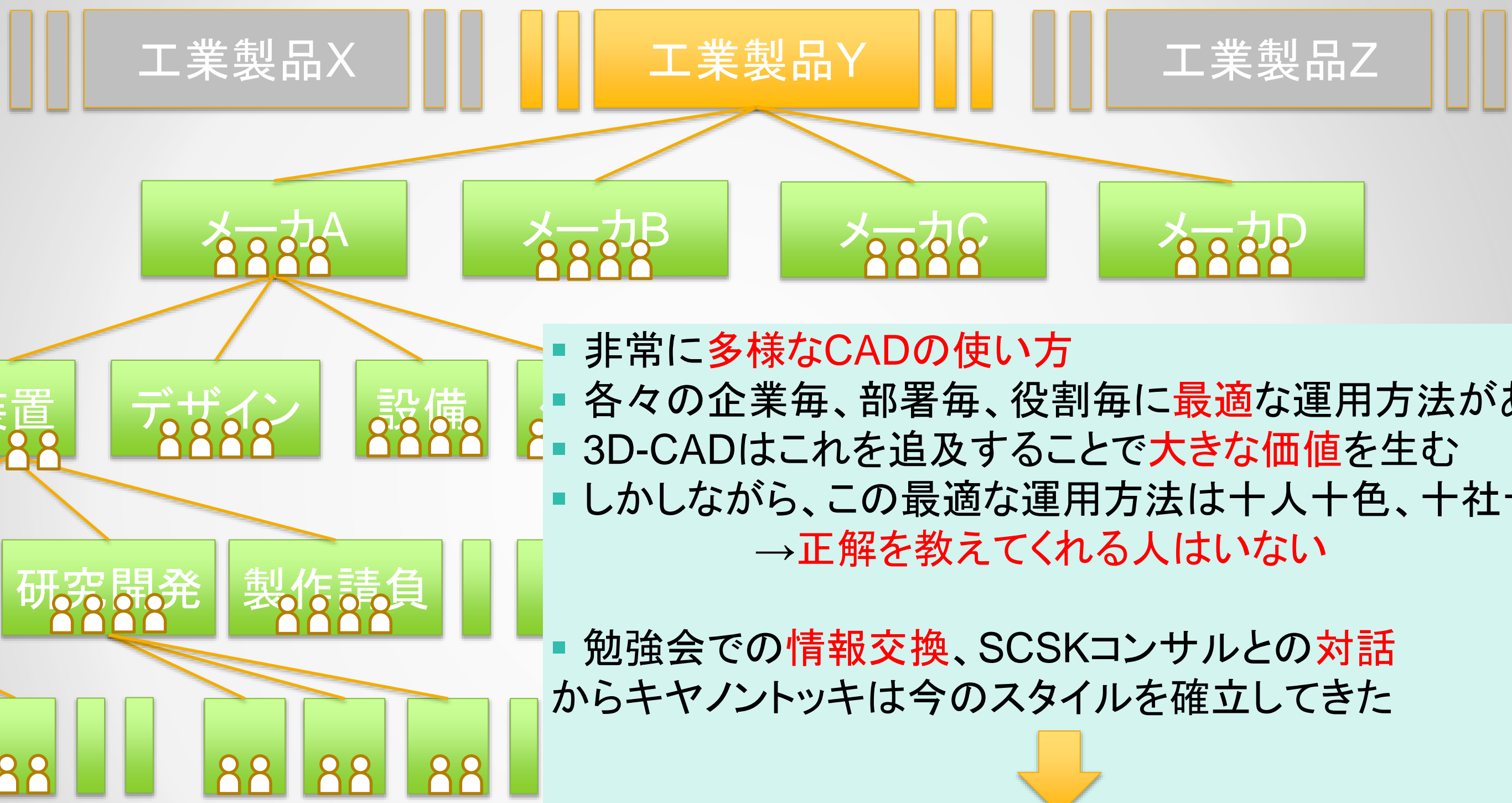
金子 みすゞ (1903-1930)

わたしが両手をひろげても、お空はちっとも飛べないが、
飛べる小鳥はわたしのよう、地面(じべた)をはやくは走れない。

わたしがからだをゆすっても、きれいな音は出ないけど、
あの鳴る鈴はわたしのよう、たくさんの歌は知らないよ。

鈴と、小鳥と、それからわたし、
みんなちがって、みんないい。

製造業
では・・・



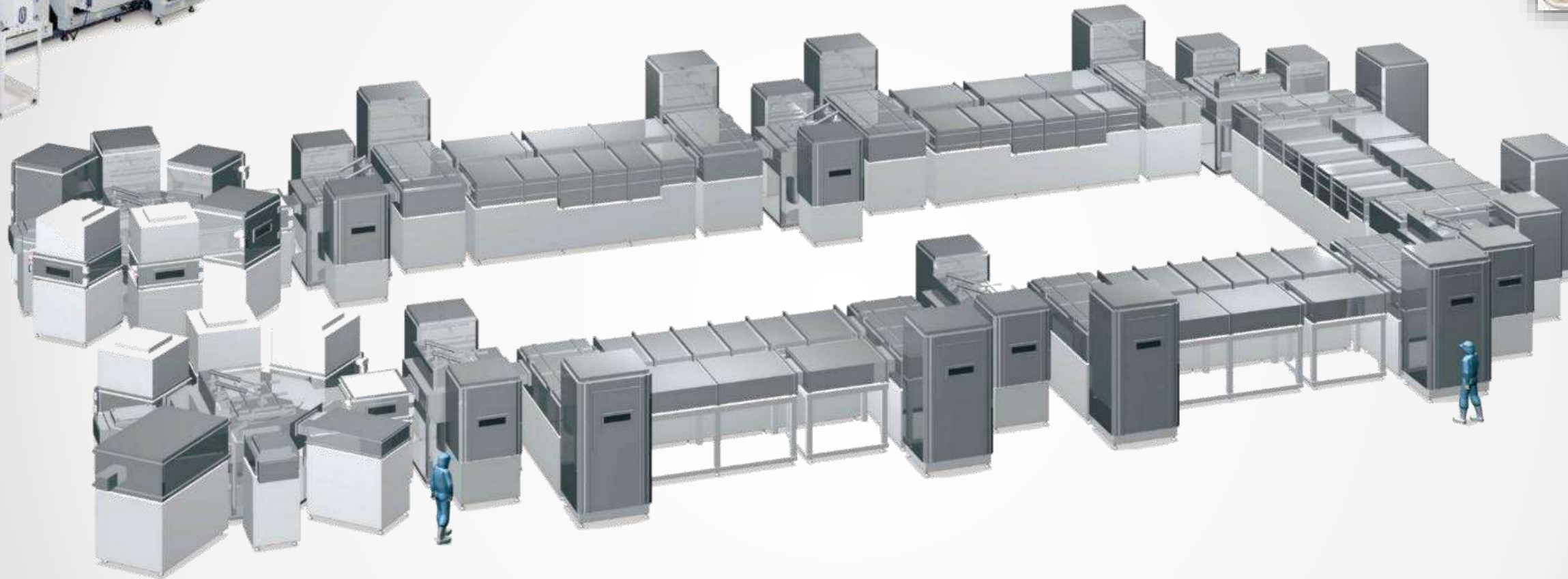
- 非常に**多様なCADの使い方**
- 各々の企業毎、部署毎、役割毎に**最適**な運用方法がある
- 3D-CADはこれを追及することで**大きな価値**を生む
- しかしながら、この最適な運用方法は十人十色、十社十様
→**正解を教えてくれる人はいない**

■ 勉強会での**情報交換**、SCSKコンサルとの**対話**
からキヤノントッキは今のスタイルを確立してきた



- 簡潔にできるだけ多くのテーマについて事例を紹介
→ひとつでもみなさんの使い方のヒントになれば幸いです。

キヤノントッキ株式会社



有機ELディスプレイ製造装置を中心に、
薄膜太陽電池製造装置やスパッタ装置などを
お客様と一緒に開発し、設計・製造・販売する
自由設計型真空装置メーカー



自己紹介

発表者: 太田 明

E-mail: ohta.akira@canon-tokki.co.jp

所属: キヤノントッキ株式会社

商品開発推進センター 設計推進室

背景:

◇地元新潟の工学部大学院卒

◇エンジニアとして10年

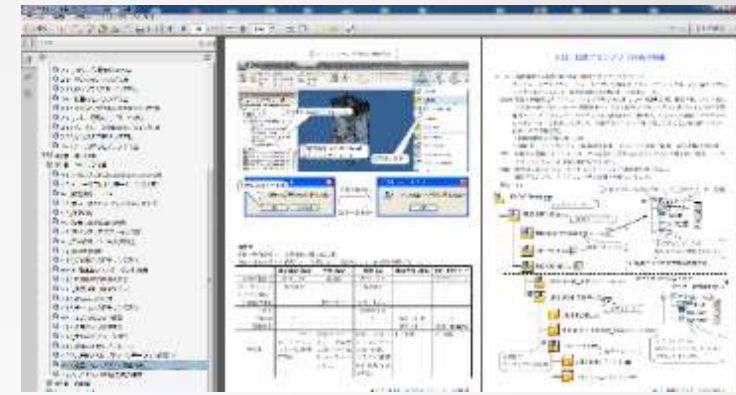
◇機械設計者

◇3D-CAD立ち上げ→CADマネージャ

◇CAE立ち上げ→シミュレーションチームリーダー

◇技術部門のソフトウェア導入・手法開発

◇CAD・CAEユーザ会理事など



使用ツール:

◇ Inventor

◇ Vault

◇ AutoCAD Mechanical

◇ Fusion 360

◇ SOLIDWORKS Simulation

◇ FloEFD

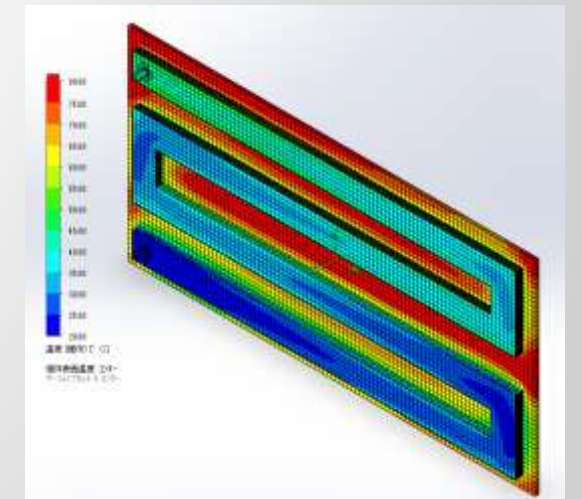
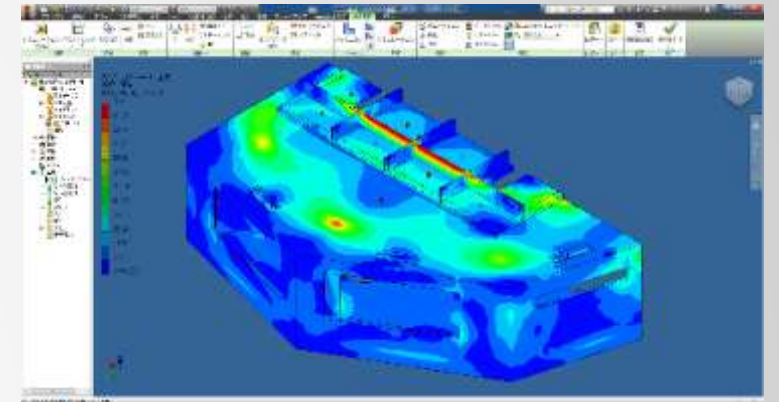
◇ ANSYS Workbench

◇ STREAM

◇ INSPIRE

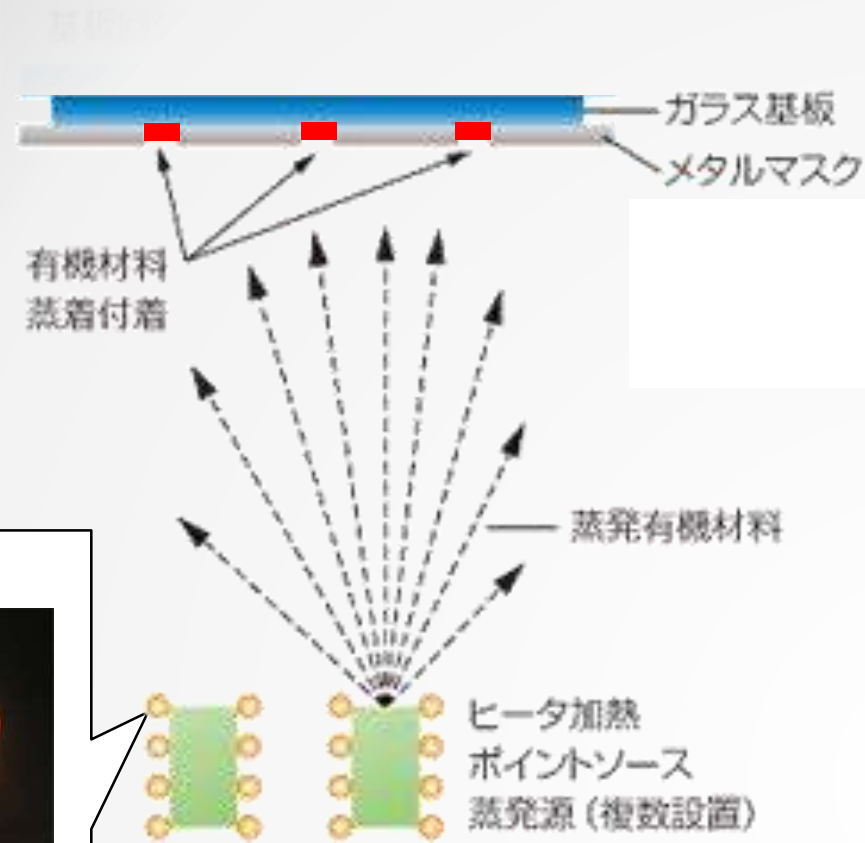
◇ JMAG

◇ modeFRONTIER



開発課題

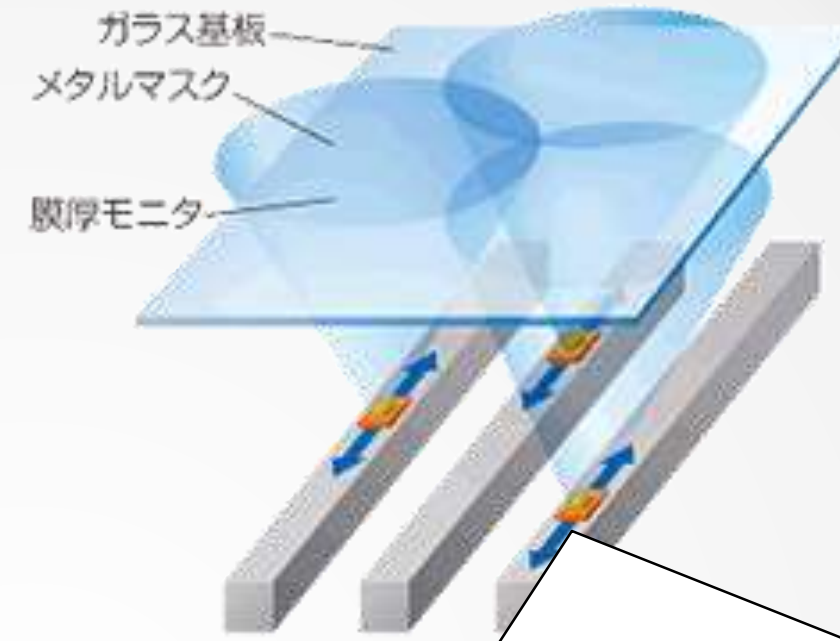
ポイントソースでの蒸着



蒸発源

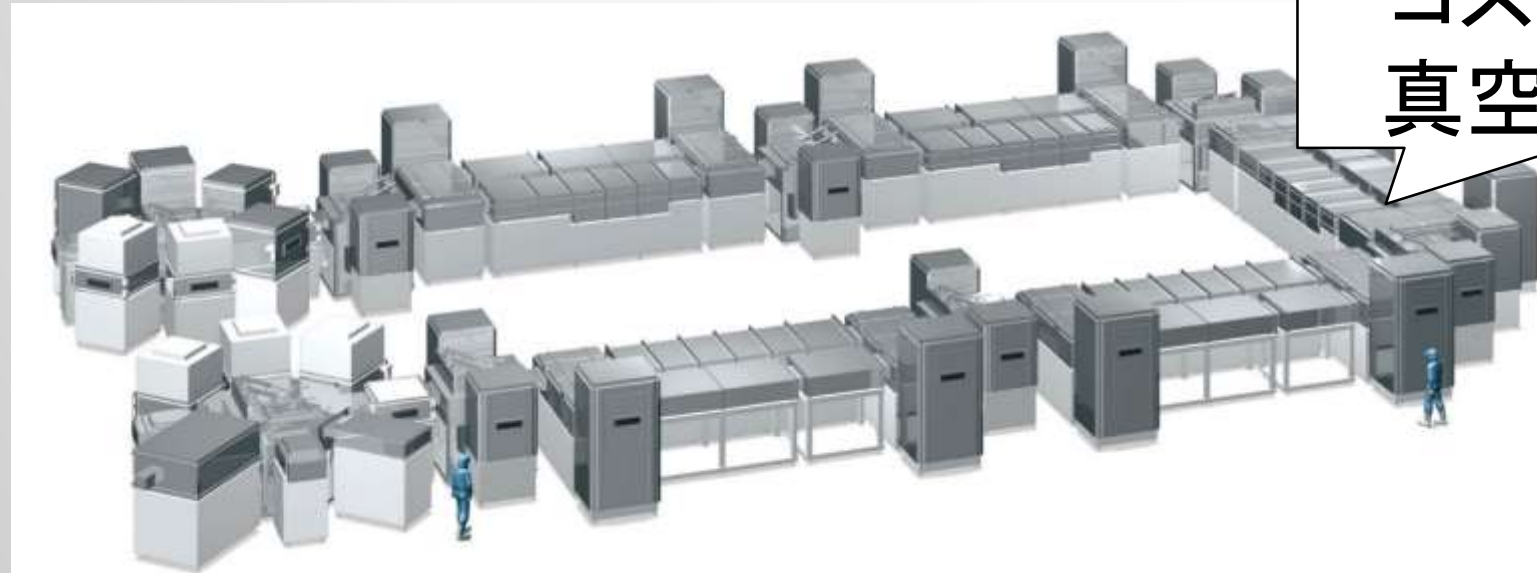


パラレルショットでの蒸着

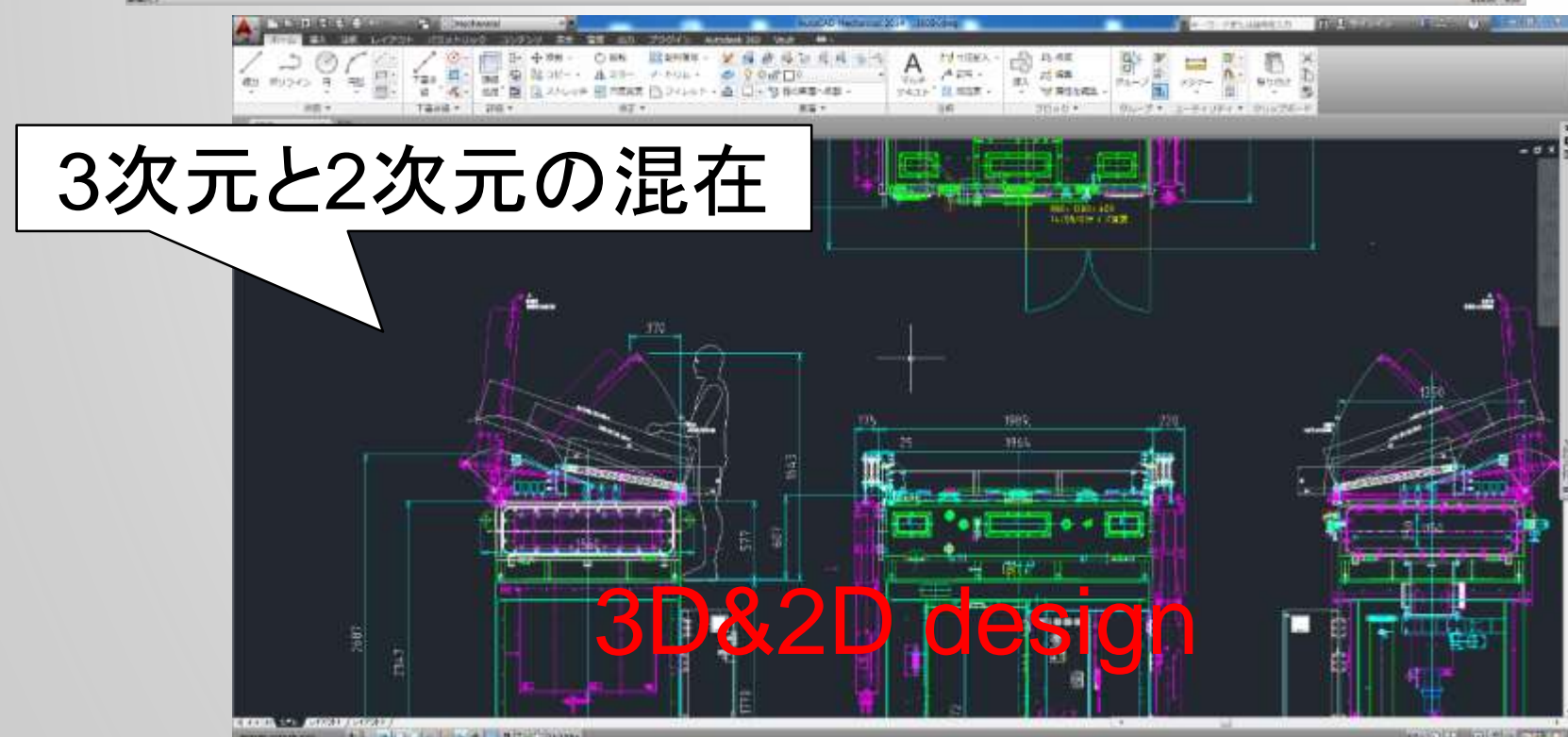
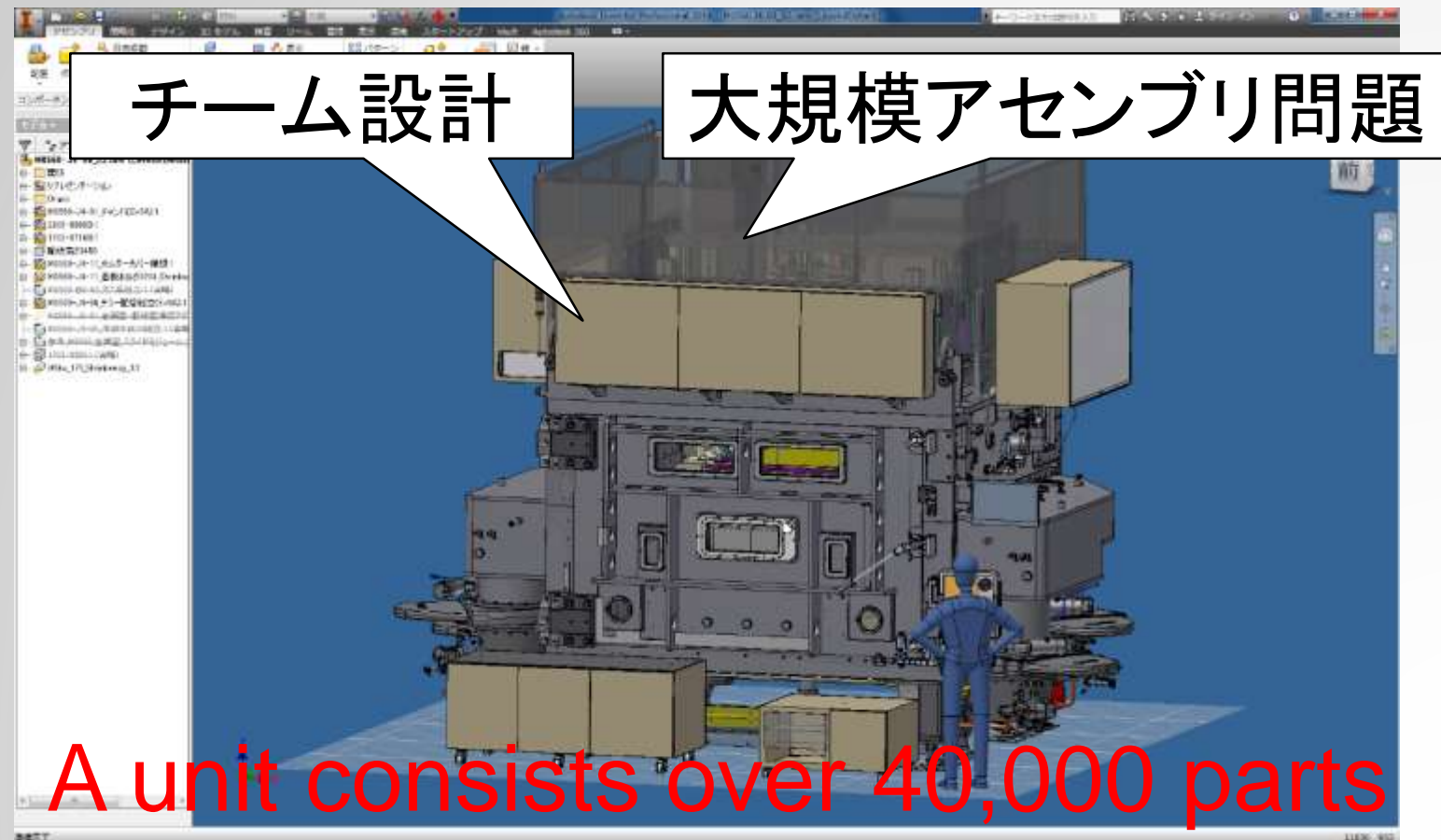


いまだ定石のない装置開発競争
→ 毎回全く異なるコンセプトへの対応

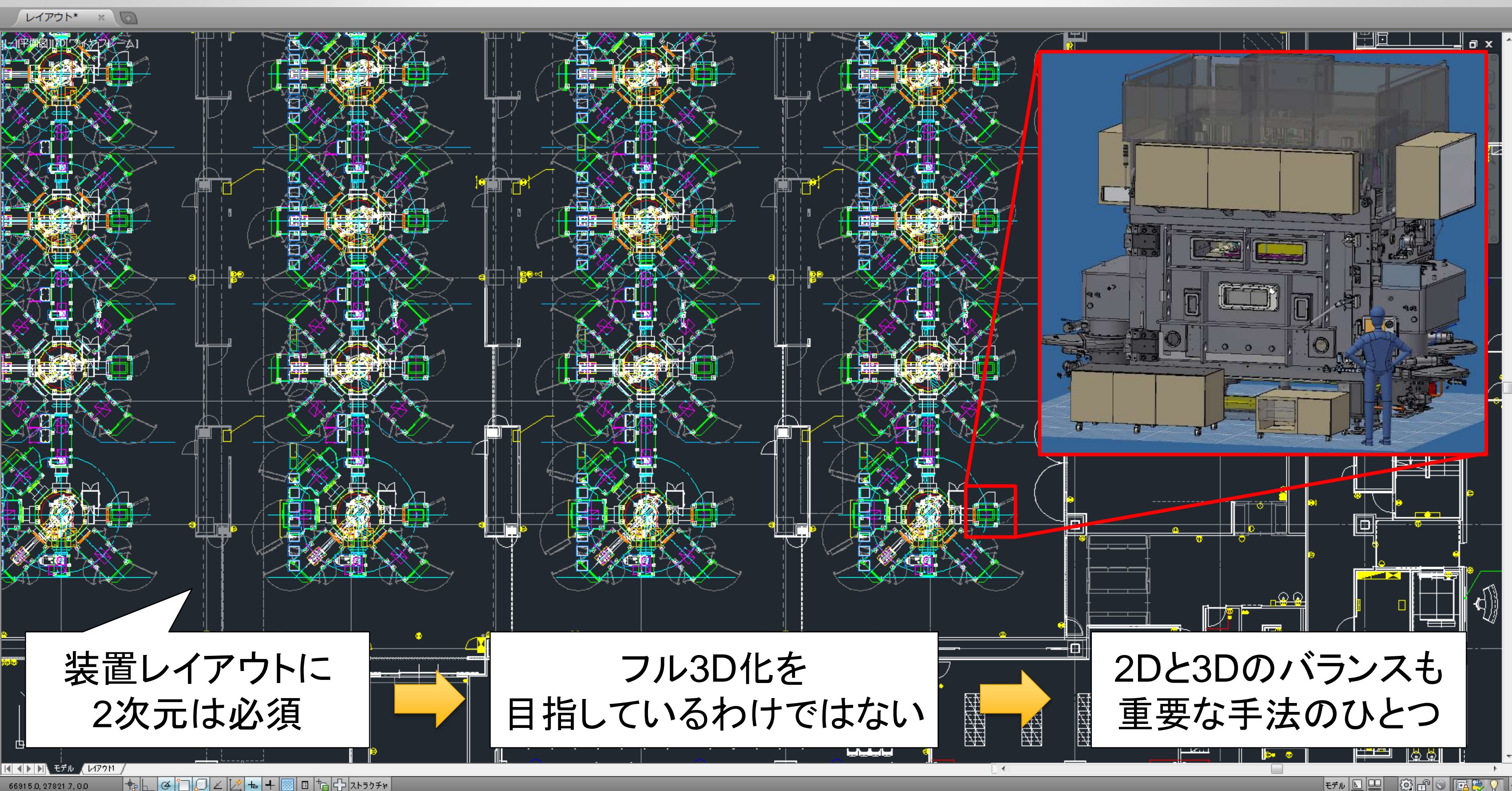
コストの中心
真空チャンバ



設計環境の課題



2Dと3Dの使い分け



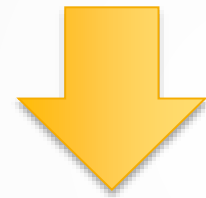
装置レイアウトに
2次元は必須

フル3D化を
目指しているわけではない

2Dと3Dのバランスも
重要な手法のひとつ

2D-CADのいいところ

- なんだかんだ言ってもやっぱり速い！
- すでにワークフローができている
- すでに普及している

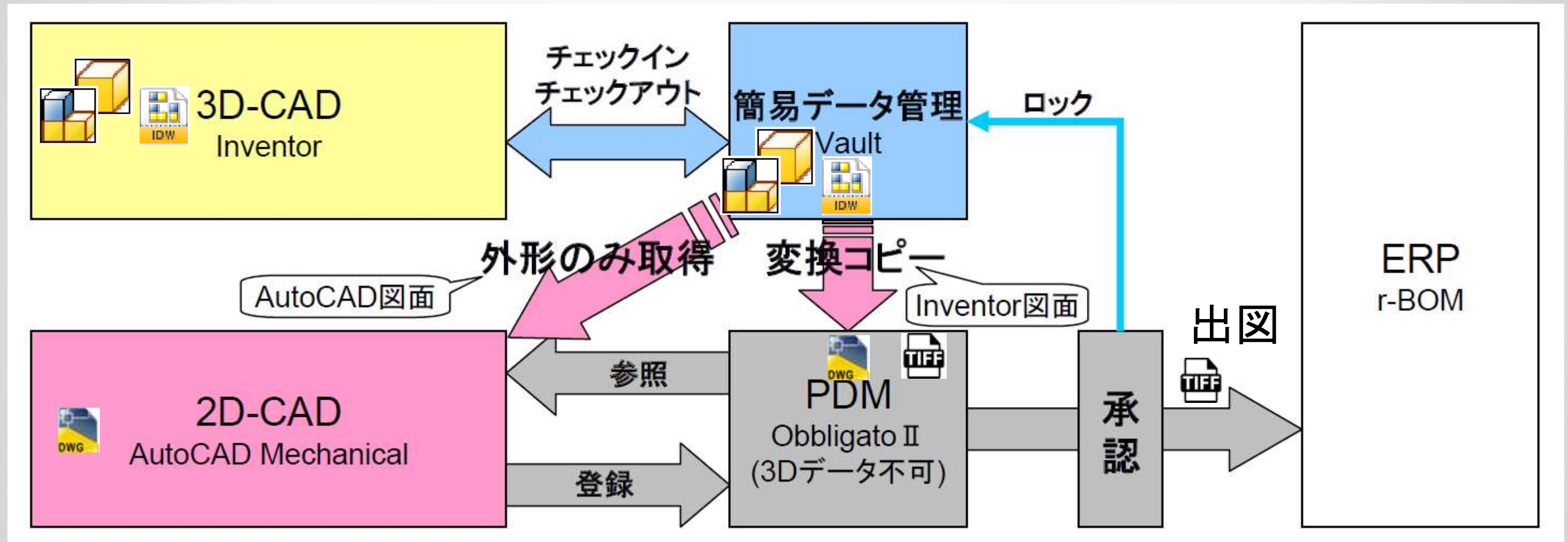


このメリットを最大限得るための
キヤノントッキの手法

- 受取り側のソフトウェアを「AutoCAD Mechanical 20**」と明言
- あえてできるだけ機能を使わない
 - 使うのはレイヤー数枚とブロックのみ
 - データに残る機能は使用禁止

3D用PDMと2D用PDMと 画像データによる出図

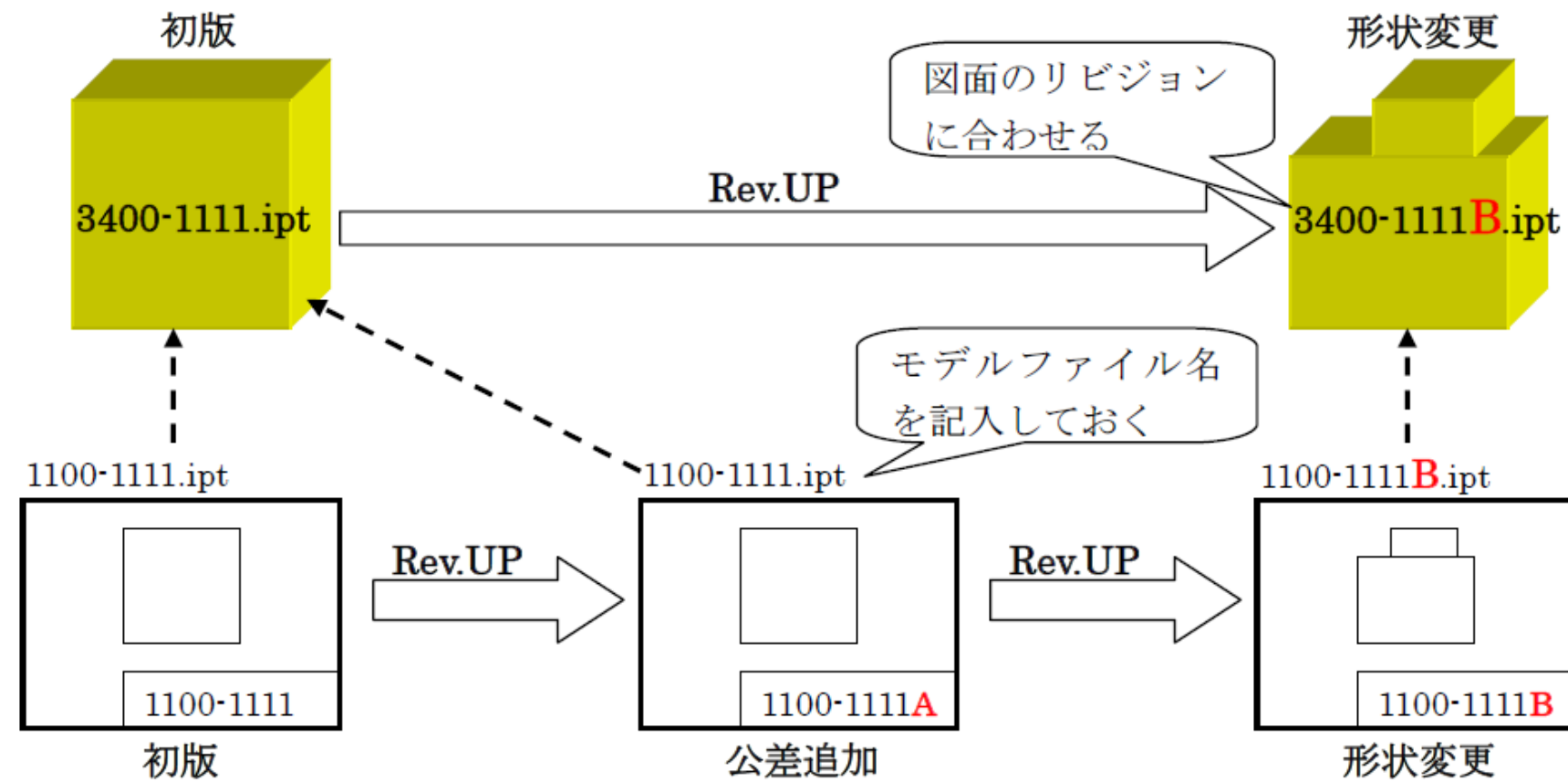
システム概要



※この製造系セッションでは
便宜上「AutoCAD」を2D-CADと位置付けさせていただきます。

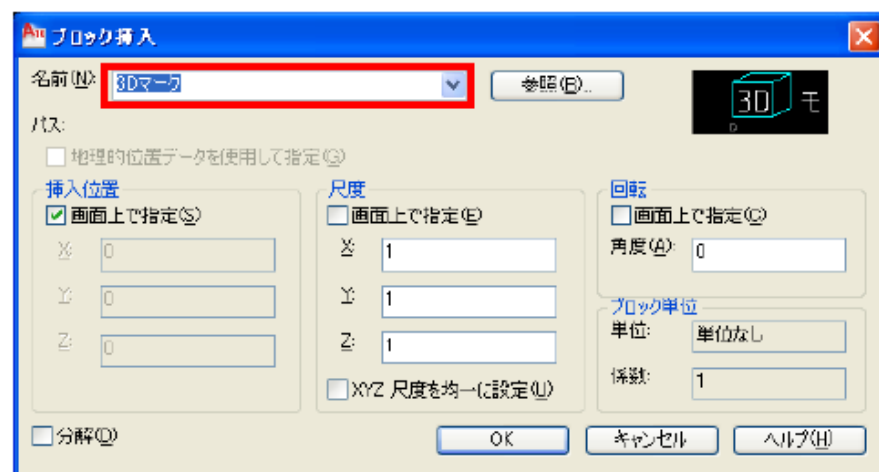
2D/3D混在のための工夫

2D→3Dも
3D→2DもOK！



2D 図面へのモデル情報の記入方法(AutoCAD 図面)

※Inventor 図面では自動入力



CATIA?



NX?



AutoCAD



Inventor



Fusion 360 ?

Word ≠ Excel ≠ PowerPoint

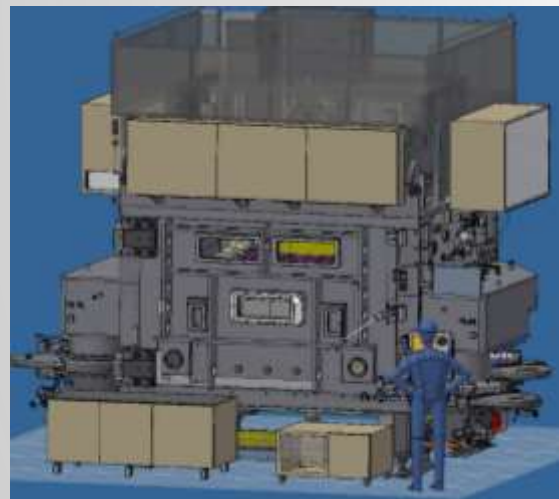
- 各ソフトウェアのコンセプト
- 本当にやりたいこと
- 自分たちの仕事の特徴
を理解する



- マッチする
- ソフトウェア
 - 利用技術
を見出す

Fusion 360とInventorのコンセプトの違い

	Inventor	Fusion 360
全般	いくつかのトレーニングが必要ですが、時間がかかる大きなフィーチャ設定	学習しやすく、より低コストな
業界の焦点	大規模なアセンブリ向けの	たとえば小さいアセンブリ(1000-2000 より小さいパーツを対象として)
モデリング	強力なパラメトリックツール	フリーフォームモデル
アドイン	多数のアドインは、シートメタル、射出成形金型、チェーン、フレーム設計を含む)	使用できません
作業環境	ローカルまたはネットワークベースのファイル	クラウドベースのファイル
使用例	複雑なアセンブリなどのコンベヤラインまたは工場レイアウトを設計する	両方の機械とフリーフォーム形状など、掃除機またはリーフのブロワーを必要とする複雑な製品を設計する
コンピュータ	Windows 上で実行され、ネイティブで	両方の Windows および Mac で実行され、ネイティブで



生産設備設計 ←

→ コンシューマ製品設計

シミュレーションツールとしてのFusion 360

	体験版	スタートアップ企業	学生	Fusion 360 Standard	Fusion 360 Ultimate
価格	無償	無償	無償	¥5,400/月	¥23,760/月
適用条件	評価用に30日間の無償アクセス	年間売上高が10万ドル未満の愛好家とスタートアップ企業	学生および教育機関	年間売上高が10万ドル以上の個人またはチーム	年間売上高が10万ドル以上の個人またはチーム
ソフトウェアタイプ	Fusion 360 Ultimate	Fusion 360 Ultimate	Fusion 360 Ultimate	Fusion 360 Standard	Fusion 360 Ultimate
クラウドクレジット	25 CC が試用期間中に有効	**	**	初回購入時、一度に限り 100 CC	初回購入時に限り 100 CC、および新規購入時と更新時に 1,000 CC

① ¥20万/年はあり得ないほどの安さ！

② しかも月単位で使用できるなんて！

③ スタートアップ無償なんて聞いたことない！

Fusion 360のライセンス

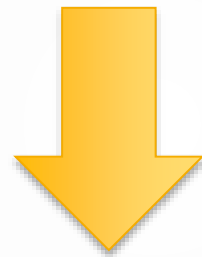
Product Design Suite の保守プランを契約しています。これにはどのような影響がありますか?

Product Design Suite の保守プランに変更はありません。Product Design Suite Premium のサブスクリプションメンバーのお客様は、Fusion 360 Standard をお使いいただけます。Product Design Suite Ultimate のサブスクリプションメンバーのお客様は、Fusion 360 Ultimate をお使いいただけます。ただし、Fusion 360 Ultimate にクラウドクレジットは付属しません。この点につきまして、ご注意ください。

Product Design Collection のサブスクリプションメンバーです。これにはどのような影響がありますか?

Product Design Collection のサブスクリプションメンバーのお客様は、Fusion 360 Standard をお使いいただけます。

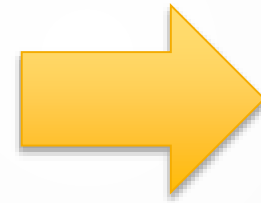
設計モデル \neq 解析用モデル



設計モデルがあっても
解析用のモデルは必ず別途作る！

Fusion 360とInventorの違い

- 操作パネル
- ブラウザ
- スケッチでの面取り
- 内部部品
- アセンブリファイルが必要
- 剛性グループ
- 移動
- 穴フィーチャ/ねじフィーチャ
- 干渉解析
- フレームジェネレータ
- ダイナミックシミュレーション



- ソフトウェアのコンセプト
- やりたいこと
- 自分たちの業種の特徴

を理解して使い分けよう！

- ・
- ・
- ・

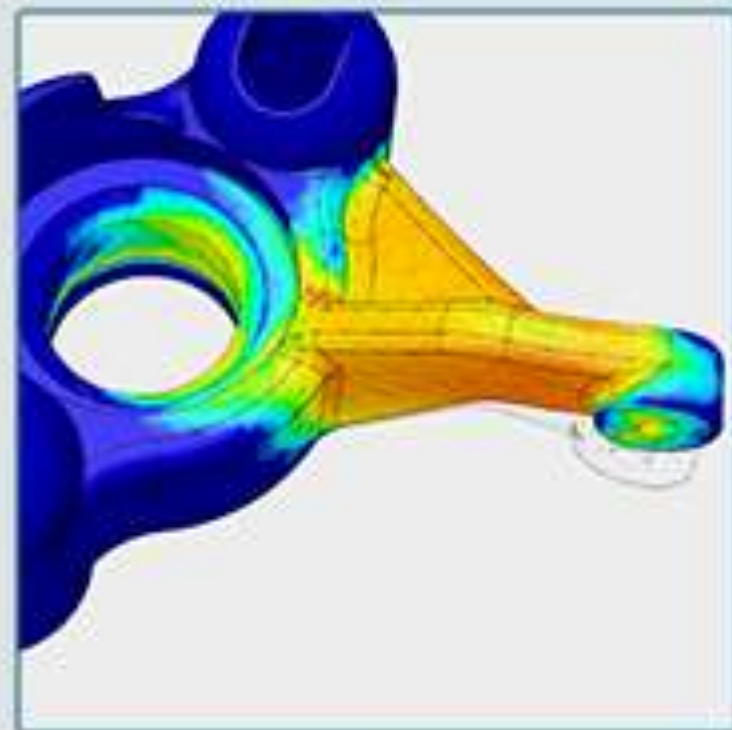
あげたらキリがない

バージョンによっても
大きく変化

※Inventorは無くなりません

Fusion 360で可能なシミュレーション

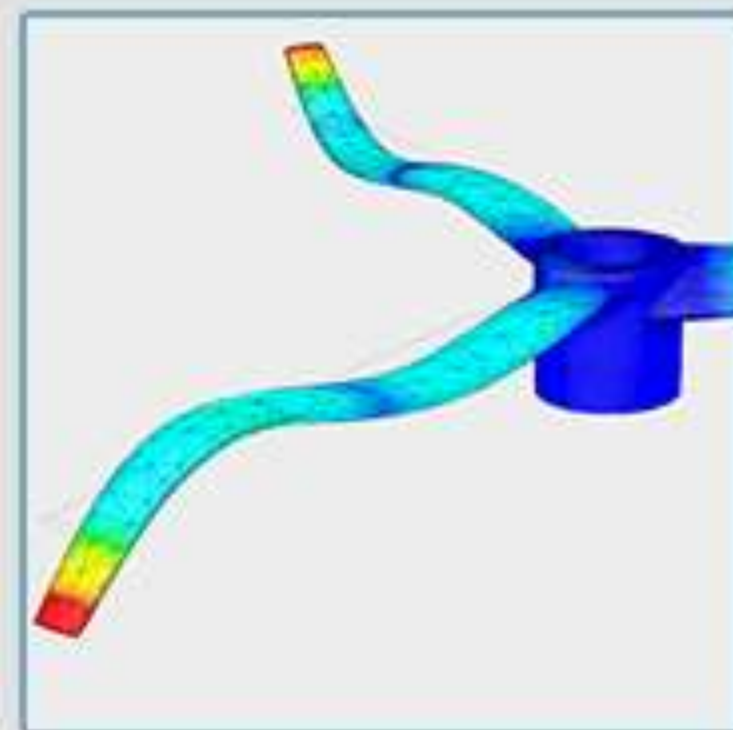
静的応力



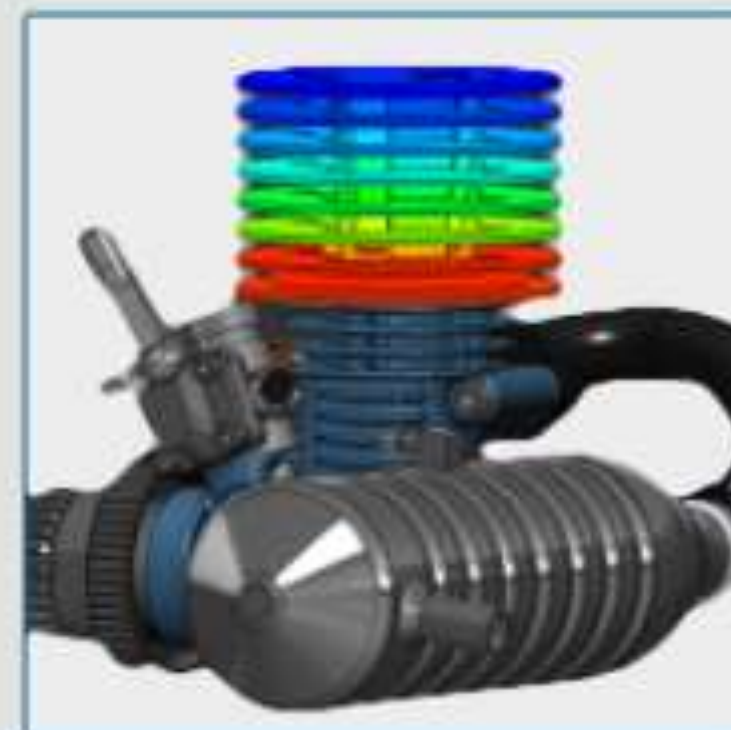
構造座屈



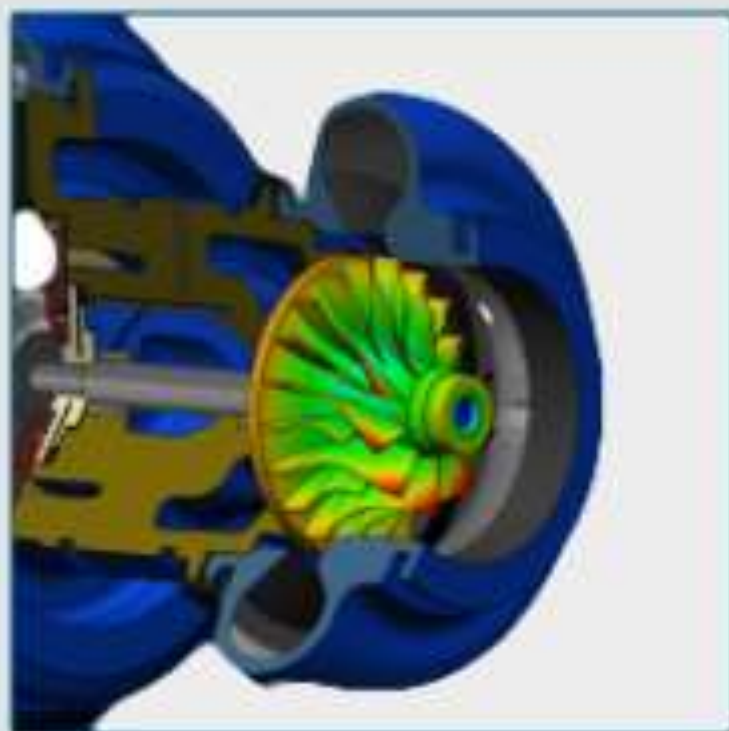
モード周波数



熱伝達



熱応力



イベントシミュレーション
(プレビュー)



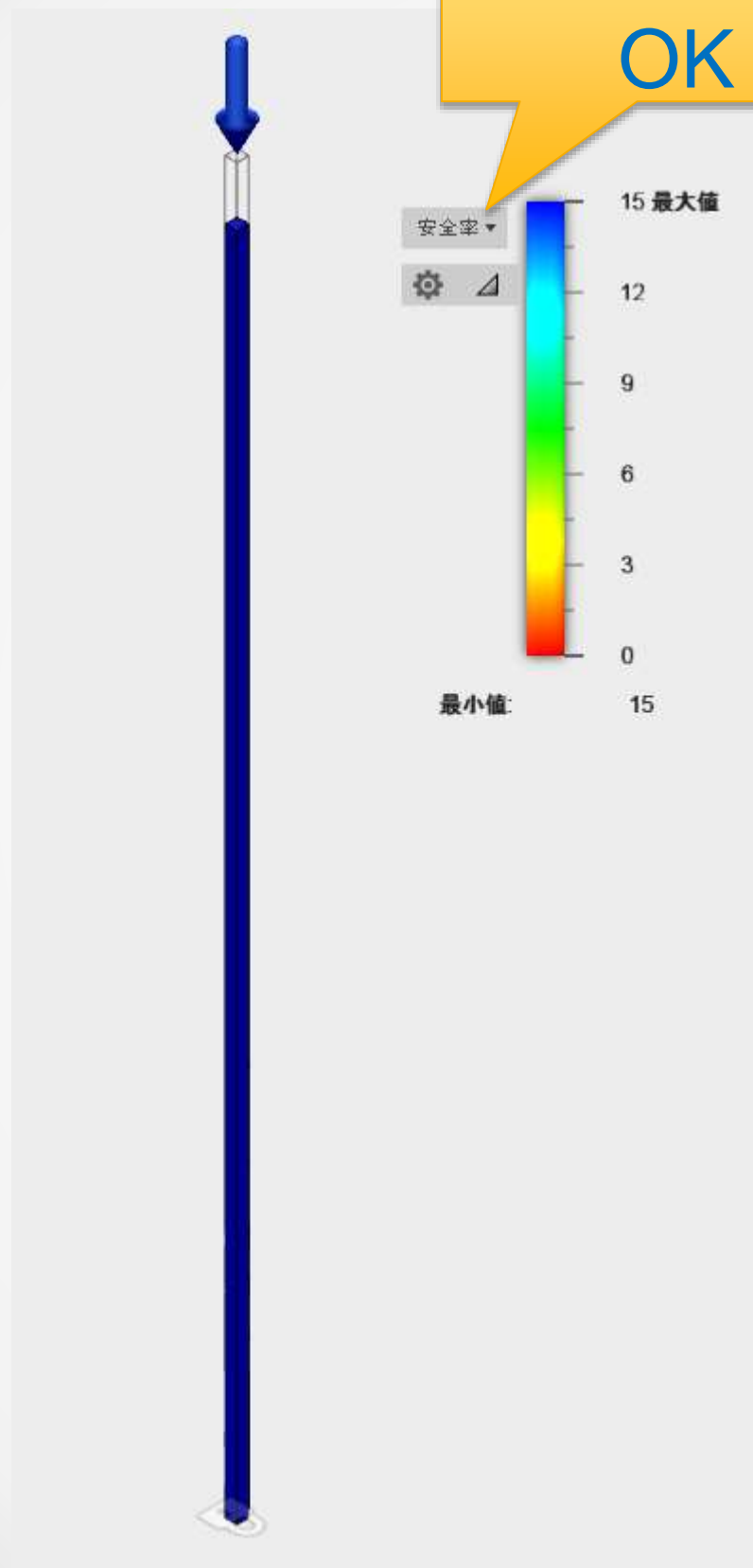
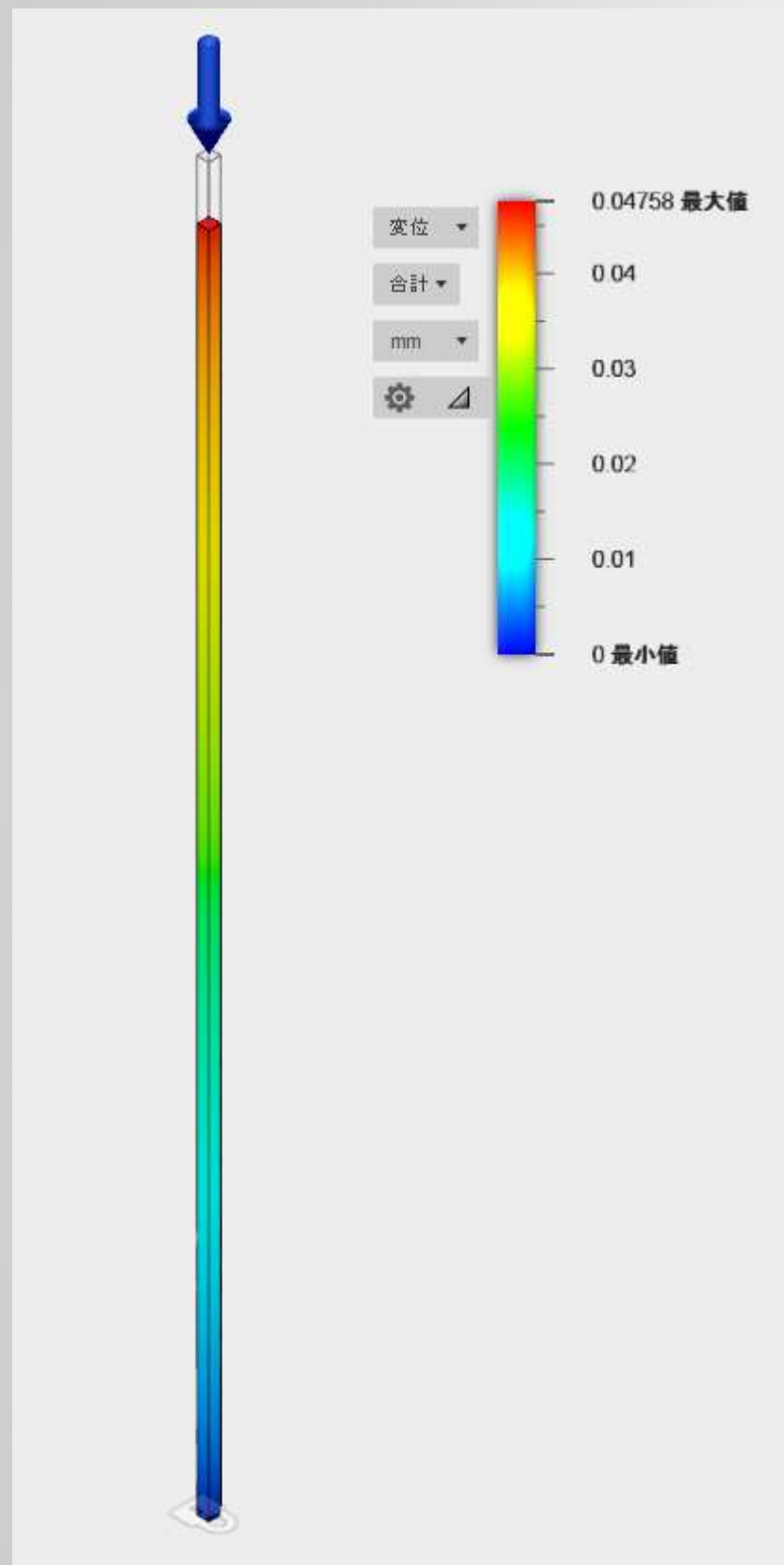
非線形静的応力
(プレビュー)



シェイプ最適化
(プレビュー)

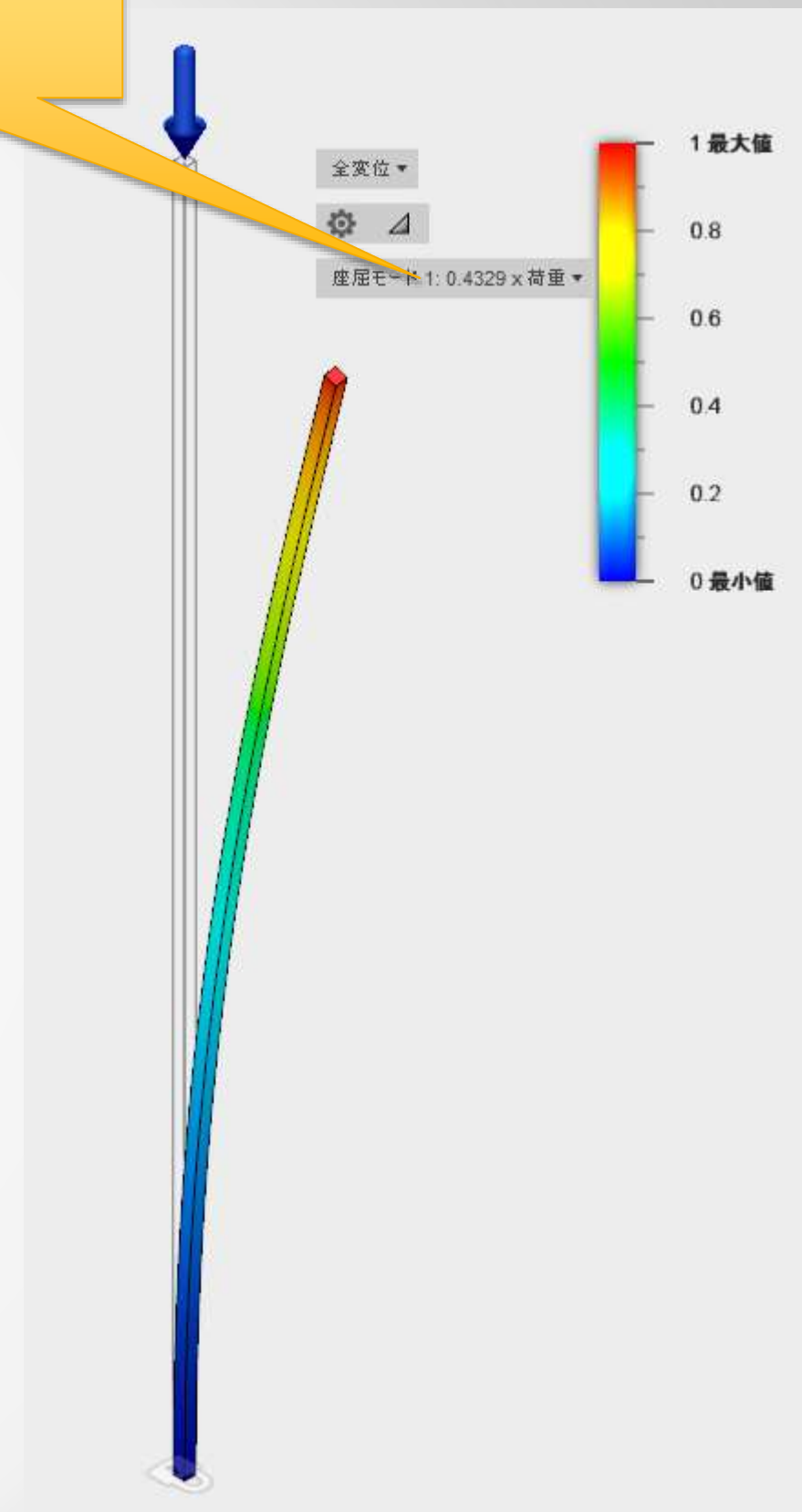


座屈は座屈解析が必要



静解析では
OK

座屈解析では
NG



適切なスタディ選択ができるようになるろう

クラウドシミュレーション

クラウドでシミュレーションを行う利点は何ですか？

クラウドでシミュレーションすることで、ユーザは機能および生産性が大幅に向上します。クラウドでの解析により、以下が可能になります。

- より大規模かつ時間のかかる複雑な問題を、ローカル リソースを消費せずに解決する
- 多数の設定を反復計算し、設計の検討および最適化を迅速に行う
- 無限のコンピューティング リソースを活用し、多数の並列処理を開始する
- クラウドで解析を継続させながら、解析ソルバあるいはインターネットとの接続を解除する
- 解析の進行中に、Fusion 360 で別の作業スペースを使用する
- 解析が完了したら、Fusion Team で結果にアクセスする
- ローカルのハードウェアで別の作業を続行して、生産性を向上する

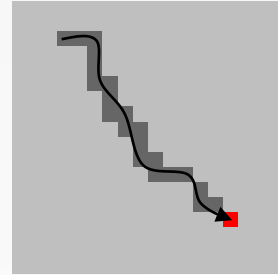
クラウド クレジットは米国の希望小売価格に基づいて 100 単位 \$100 USD で販売

サブスクリプション契約	スタディ タイプ	クラウド クレジット コスト
Standard	線形静的	5
	固有	5
	熱	5
	熱応力	5
Ultimate	形状最適化 *	5
	座屈	15
	非線形静的*	25
	イベントシミュレーション	15 から開始 (複雑度に基づいて増加)

「最適化」とは

□ ~~単にFFMなどのシミュレーションを検討に使用した設計~~

■ 最適化アルゴリズムによる計算



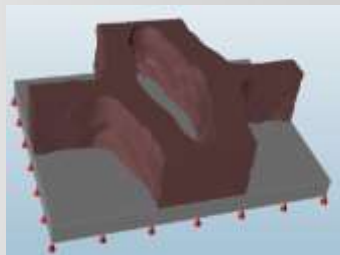
Inventor , Fusion 360
シェイプジェネレータ



1. トポロジー最適化

1-1. ある重さで最も剛性の高い形状を導き出す方法(剛性最大化)

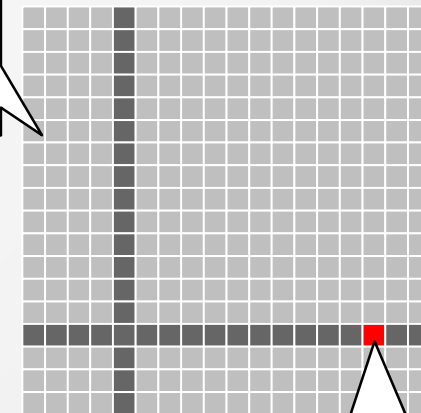
1-2. ある制約を満たす最も軽い形状を導き出す方法(質量最小化)



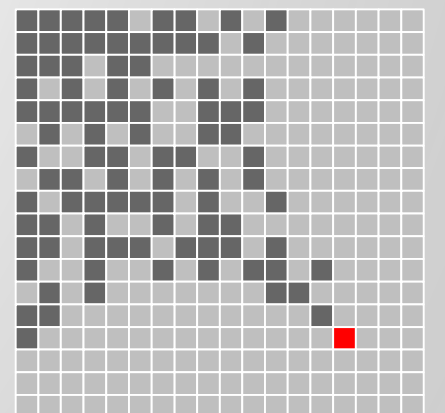
2. 数値最適化

ある制約のもとパラメータ(数値)を振って
もっとも目的に近いパラメータの組合せを導き出す方法

Inventor
パラメトリック寸法

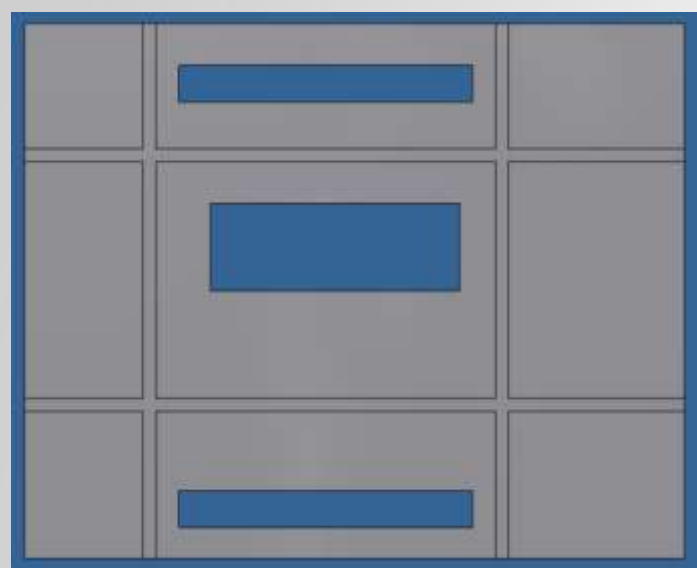


BEST CASE



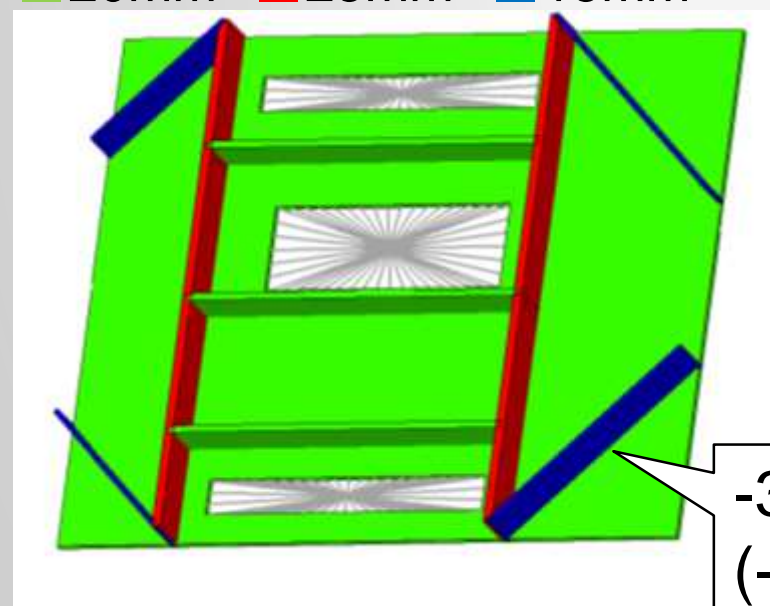
最適化による扉の軽量化事例

①既存設計



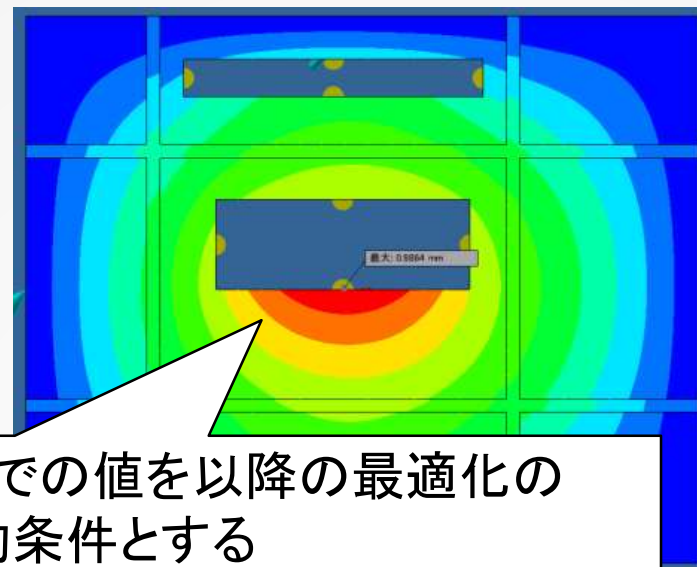
全板厚35mm

■ 20mm ■ 25mm ■ 15mm



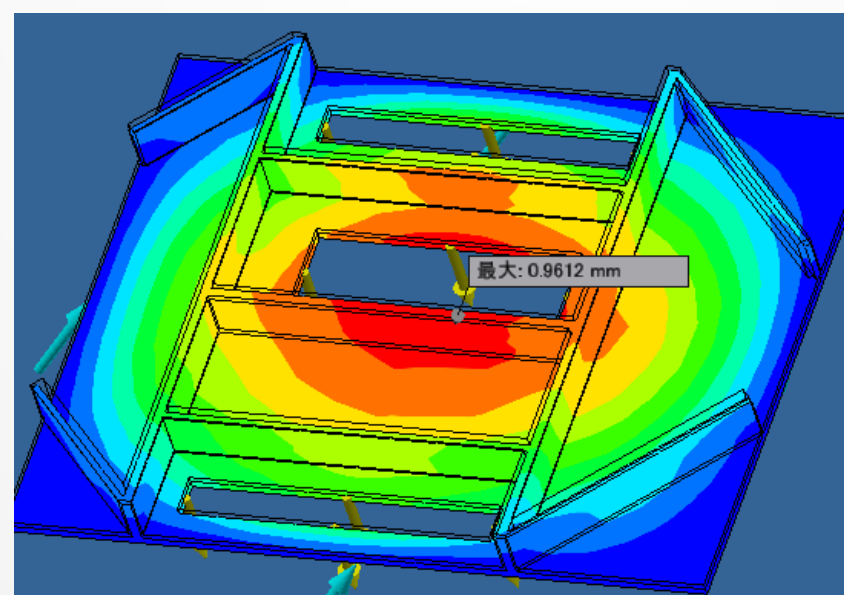
⑥軽量設計最終板厚

②既存設計変位結果



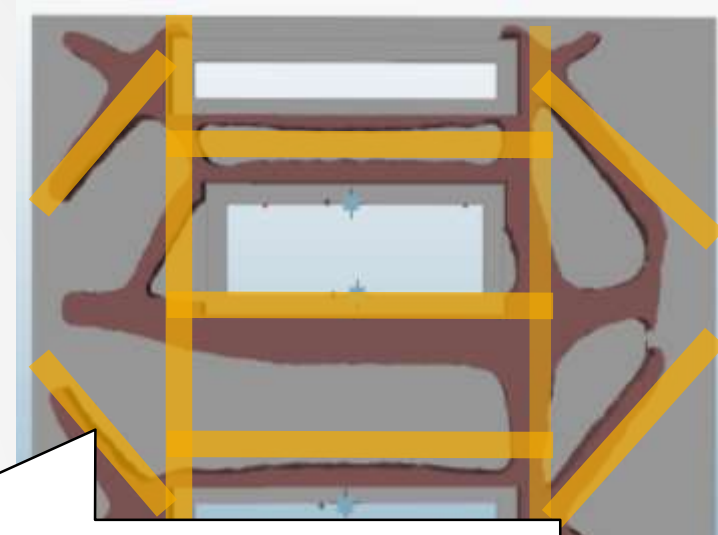
ここでの値を以降の最適化の
制約条件とする

- ・最大変位: 1.0mm
- ・応力: 100MPa以下
- ・(質量: 860Kg)



⑤数値最適化結果

③トポロジー最適化結果



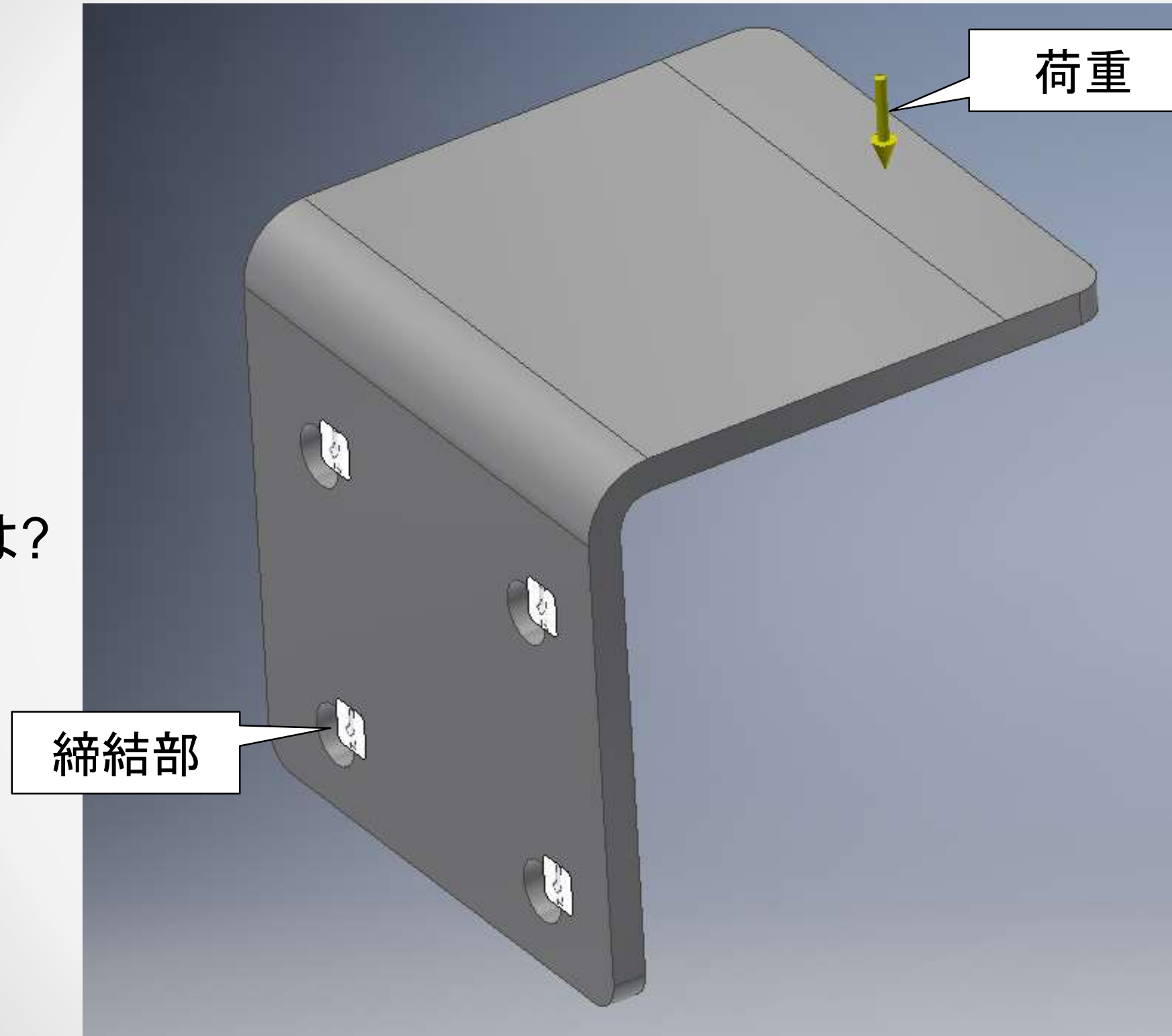
位相最適化結果から発想を得て
設計者がリブ配置を行う



④軽量設計案

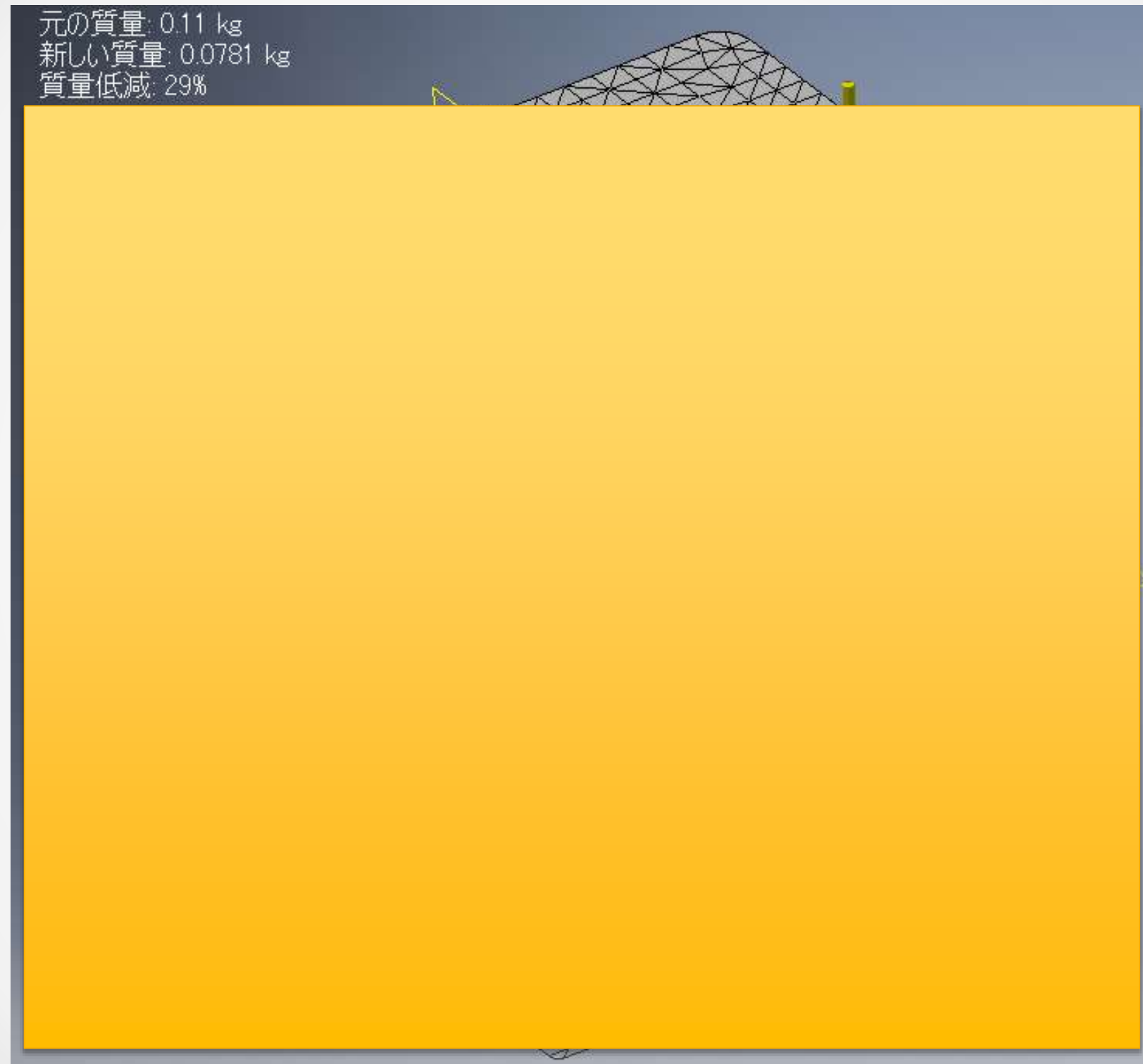
シェイプジェネレータで設計センスを磨く

このブラケットを
30%軽量化するには？



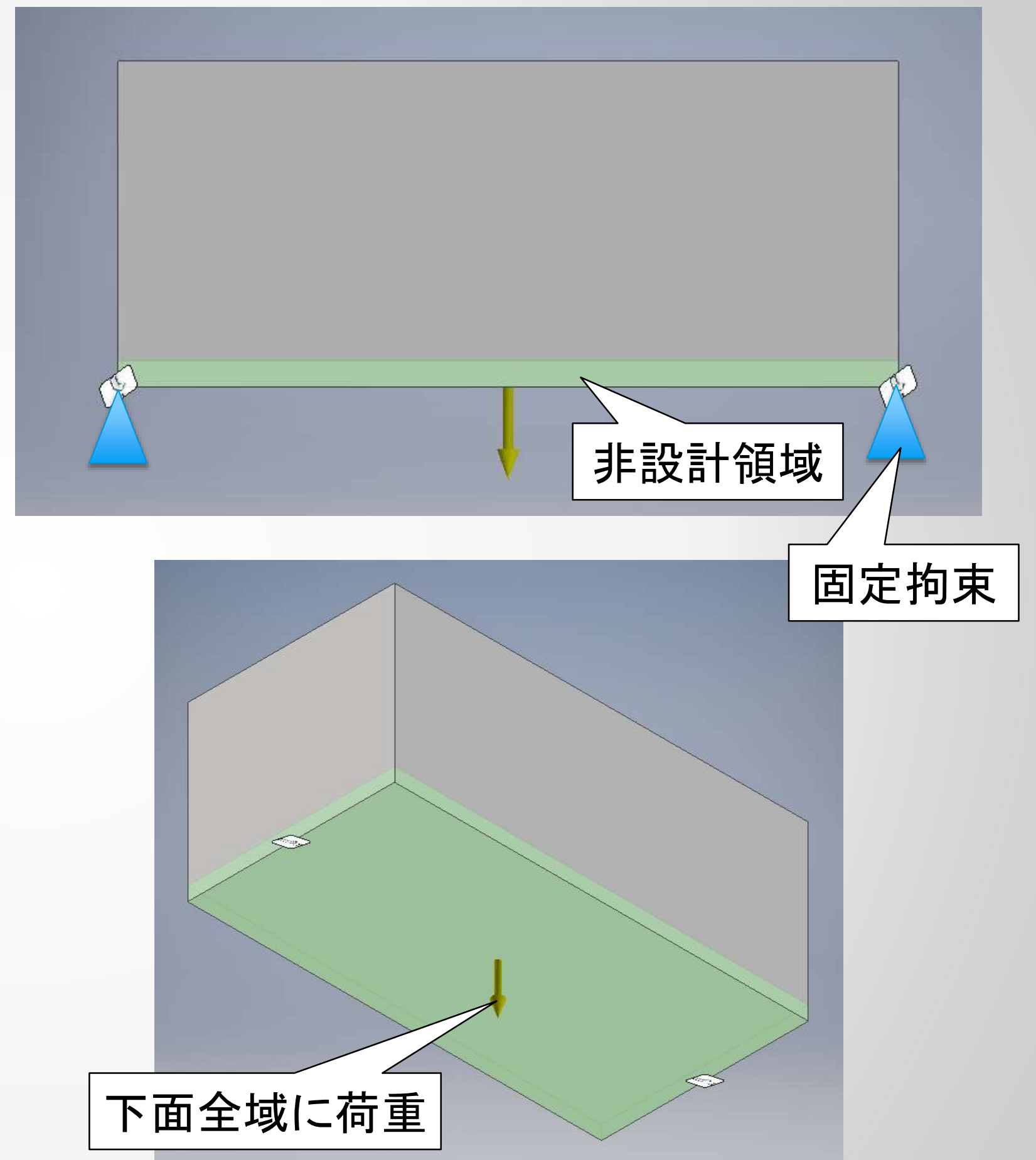
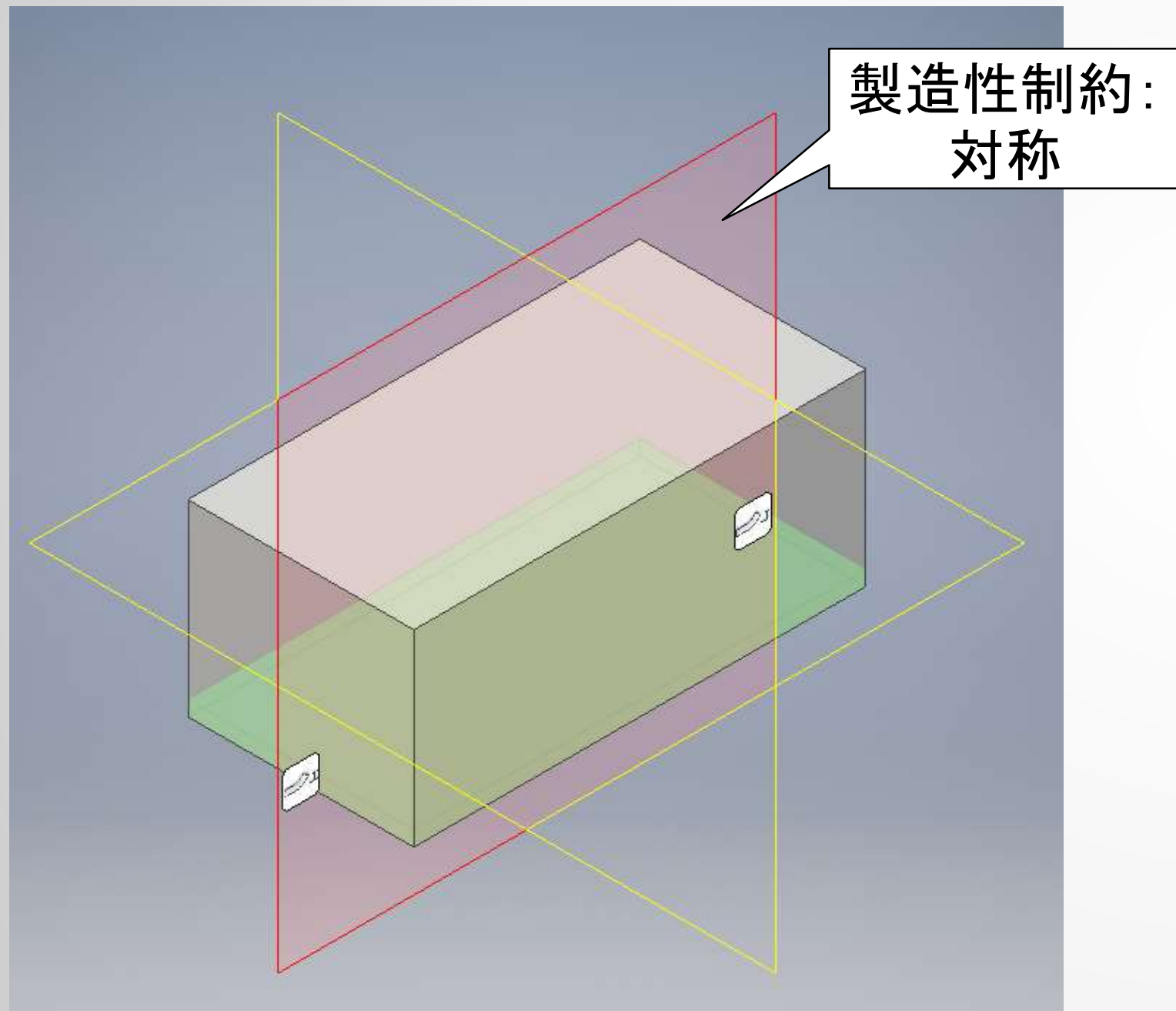
シェイプジェネレータで設計センスを磨く

答え:



第2問

この条件で
20%の体積から得られる最大剛性形状は？

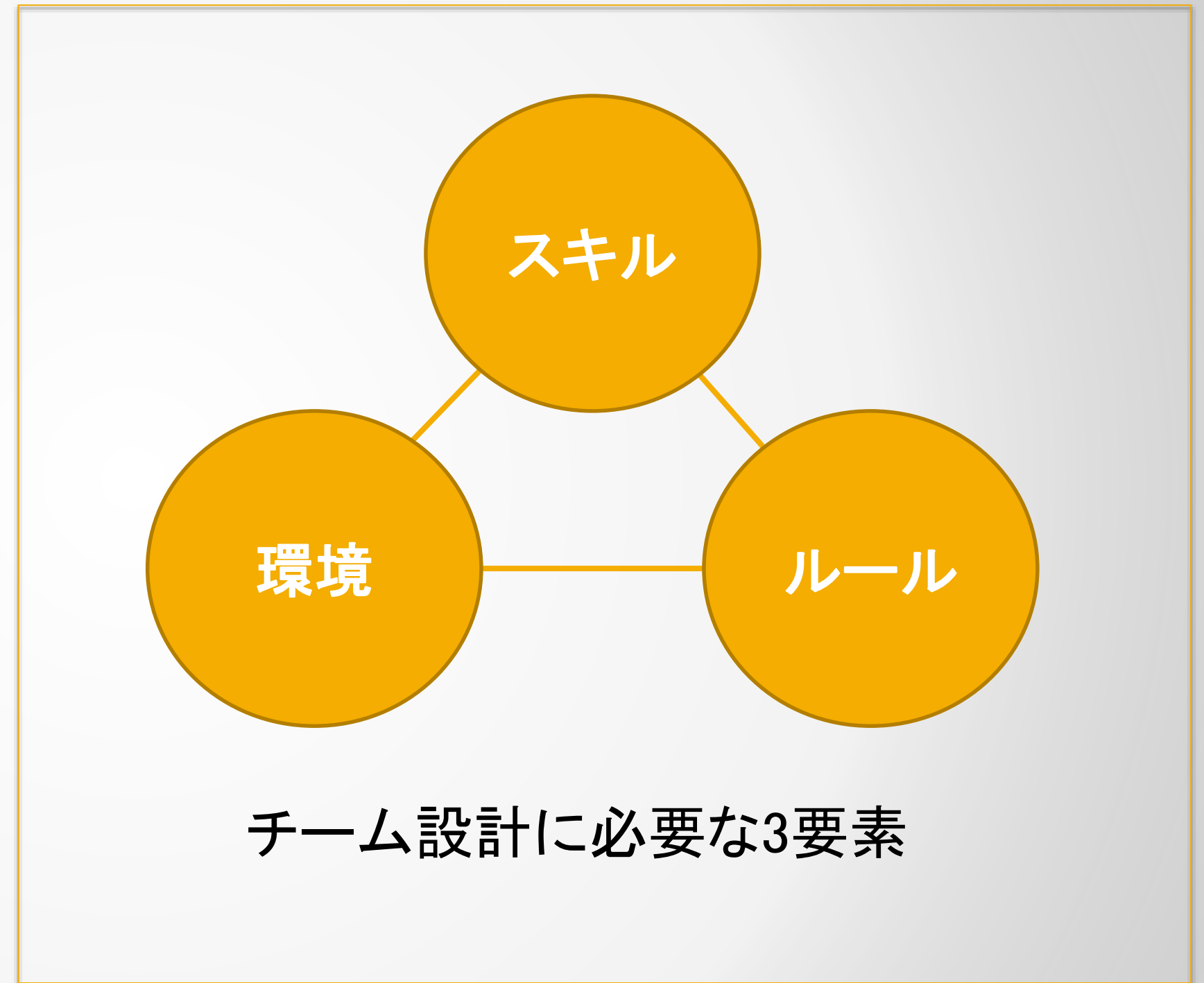


第2問

答え：

3D設計環境構築のコンセプト

- チーム設計
- 構想設計
- 2D/3Dの両立
- 干渉解析
- バランス
- スピード



モデリングルール集

3次元設計ルール集【Ver.3】.pdf - Adobe Reader

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

開く

19 / 147

73.5%

ツール 入力と署名 注釈

しおり

第1章 スケッチ編

第2章 パーツ編

第3章 購入品編

第4章 アセンブリ編

4-1_アセンブリ作成におけるOriginの利用

4-2_ビューリプレゼンテーションの名前

4-3_部品構成について

4-4_エラーのないアセンブリモデリング

4-5_拘束の数

4-6_拘束に設計意図の反映

4-7_アセンブリ内のファイルの数

4-8_干渉解析マクロの使用方法

4-9_部品表の使用

4-10_可動範囲のモデリング方法

4-11A_他組図のコンポーネント使用

4-12_拘束駆動の拘束名変更

4-13_角度拘束の拘束タイプ

4-14_iPropertyの入力

4-15_チャンバのモデリング方法

4-16_モデル化しない部品

4-17_派生パーツの注意点

4-18_架台のモデリング方法

4-19_装置のアセンブリルール

4-20A_詳細レベルリプレゼンテーションの使用

4-21_組図アセンブリでの完全拘束

4-22A_アセンブリ拘束の優先順位

第5章 図面編

第6章 データ管理編

6-1_Vault運用の目的と概要

6-2A_Inventor図面のワークフロー

6-3A_AutoCAD 図面のワークフロー

6-4_出図しない3Dデータのワークフロー

6-5_Vault管理対象ファイル

6-6_Vaultのフォルダ構成

6-7_部品番号登録後のファイル名変更

2-3 フィーチャの順序

ルール：フィーチャ作成の順番は、そのパーツに求められる機能を満たすために重要なフィーチャから順に作っていくこと。

詳細：必要に応じてブラウザ内のフィーチャの順番を入れ替えながらモデリングすること。

理由：設計意図の反映のため。編集のしやすさを考慮。

関連：2-5、2-6

Part3

ソリッド ボディ(1)

Origin

押し出し1

パーツの終端

シェル1

穴1

パーツの終端を移動することによって形状修復

ドラッグで移動できる

Part3

ソリッド ボディ(1)

Origin

押し出し1

シェル1

穴1

パーツの終端

フィーチャを入れ替えるとモデル形状が変わる例

Part3

ソリッド ボディ(1)

Origin

押し出し1

穴2

シェル2

パーツの終端

シェルと穴の順番を変更

2-4 パーツ作成におけるスケッチ平面の設定

ルール：各スケッチ平面はそのフィーチャの基準になる面に作成のこと。

詳細：スケッチを貼る面にもそのフィーチャの意味を反映する。

Origin に貼るのか、既存のソリッド面に貼るのか、作業平面に貼るのか、どれがフィーチャの意図を表すことになるのかを考えて配置すること。常にパーツの最外面に作成するのは誤り。

理由：設計意図を反映した編集しやすいモデリングのため。

既存ソリッド面をスケッチ面にした場合

押し出し 2

押し出し 1

押し出し 1 を省略すると押し出し 2 も消える。

外形は同じだがフィーチャ情報は異なる。

Origin をスケッチ面にした場合

押し出し 2

押し出し 1

押し出し 1 を省略しても押し出し 2 は消えない。

設計意図上どちらが適切なのかを考えてスケッチを作成すること。

2-3 フィーチャの順序

2-4 パーツ作成におけるスケッチ平面の設定

モデリングルール集の意味



3次元設計では
作り方は無限にある

推奨の例:

- 固定
- グリップスナップ
- 可動範囲モデル
など

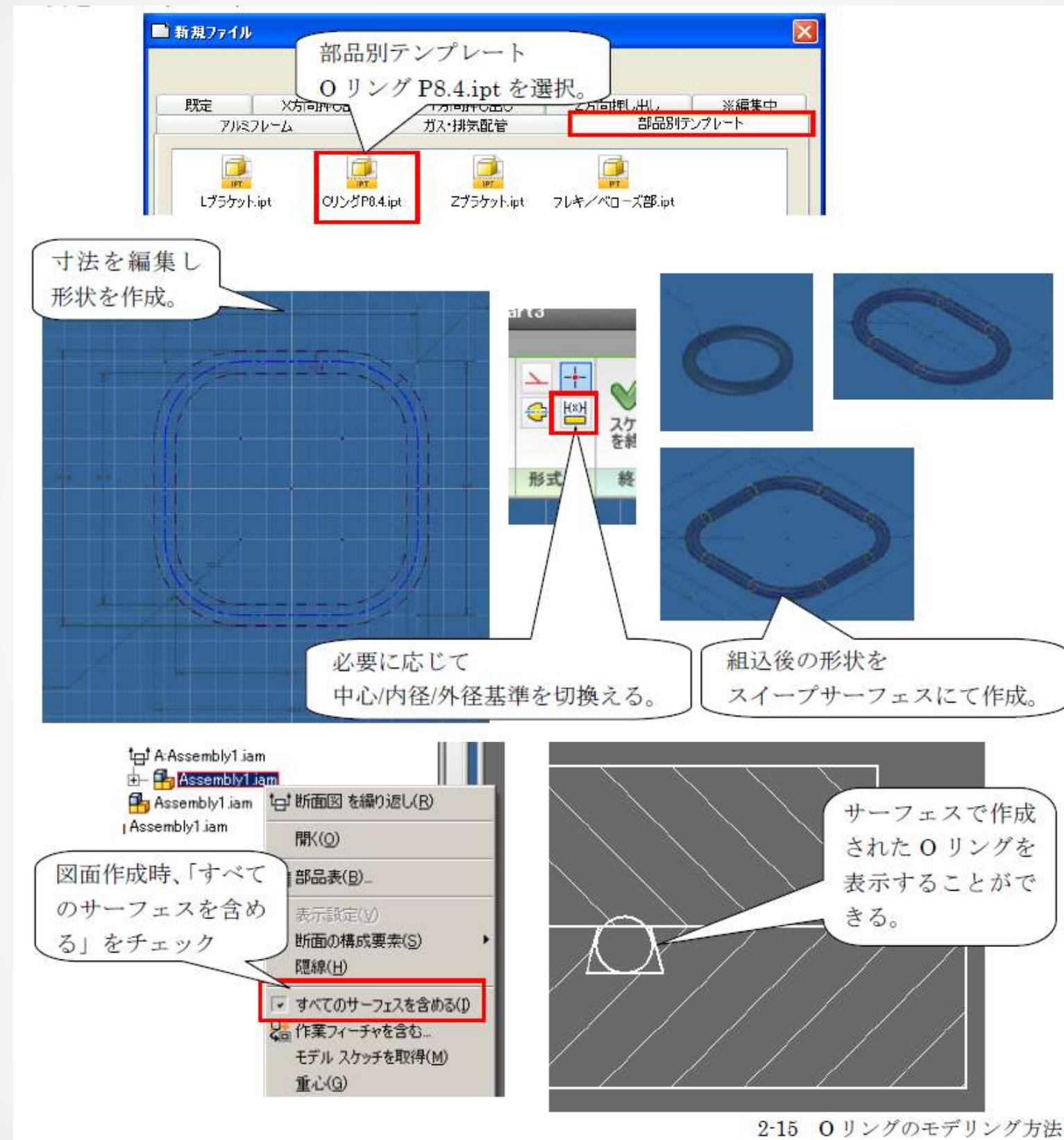
禁止の例:

- アダプティブ
- シートメタル
- ジョイント(リジッドはOK)
- コンポーネントの省略(→詳細レベルリプレゼンテーション)
- リンク付き派生パーツ

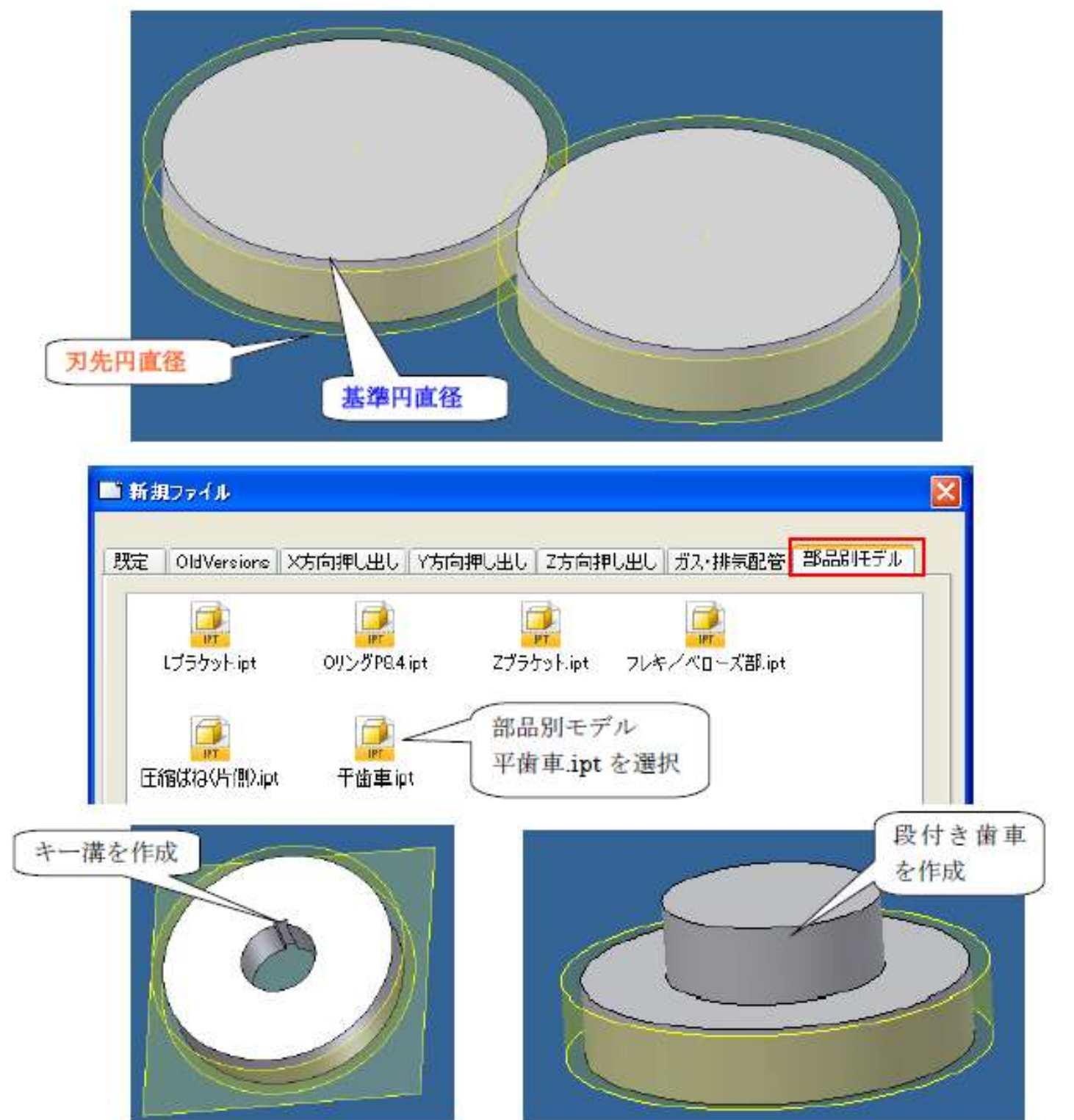
できるだけ使わないでの例:

- 拘束
- 回転フィーチャ
- フィーチャの省略

Oリングのモデリング



ギアのモデリング

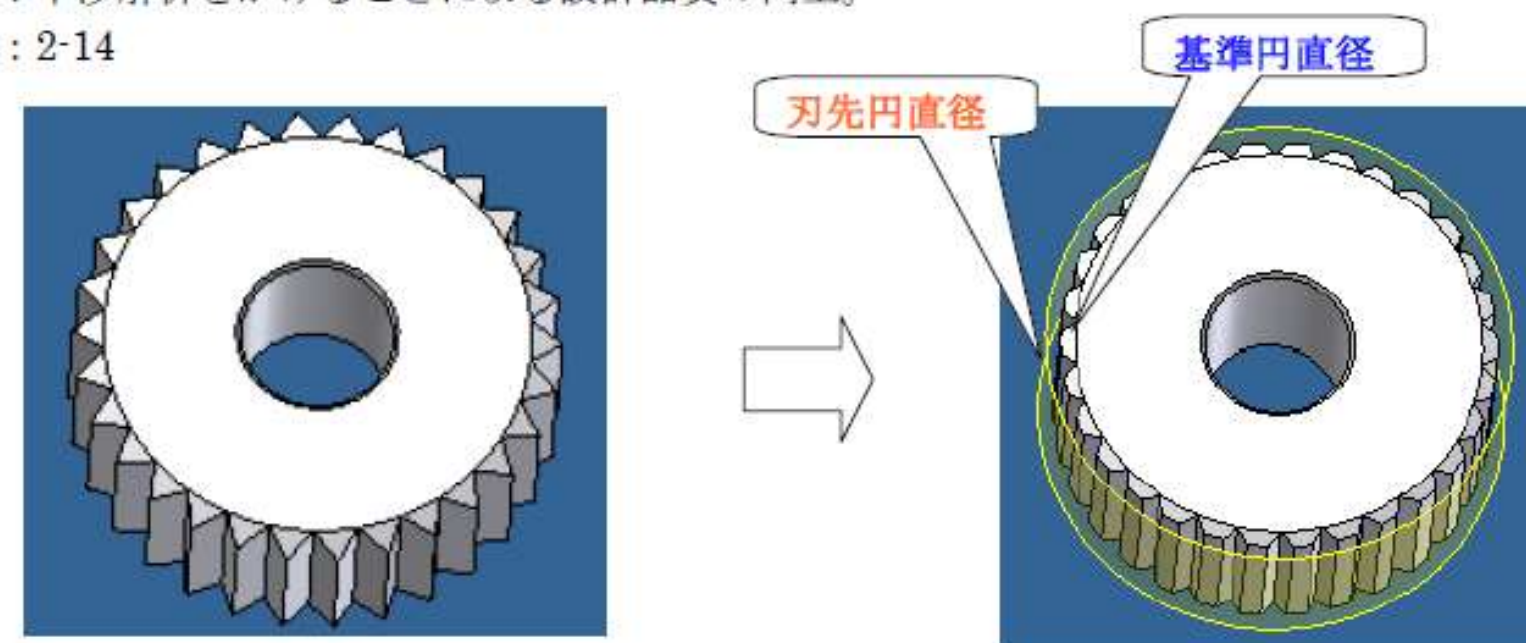


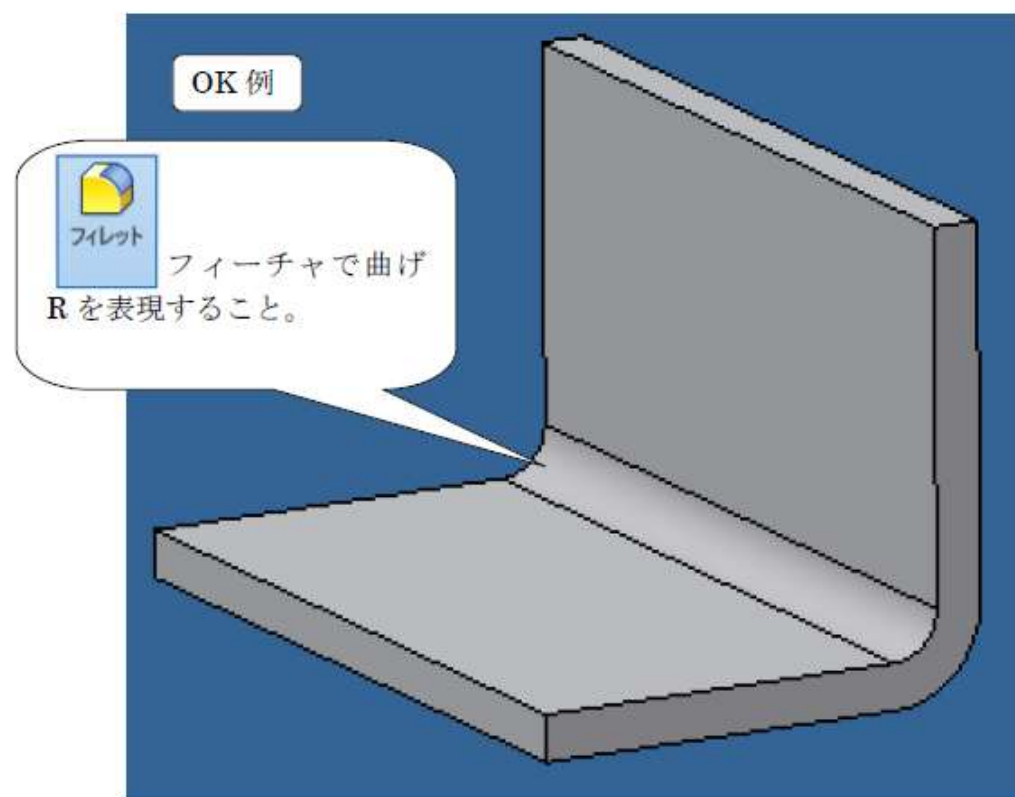
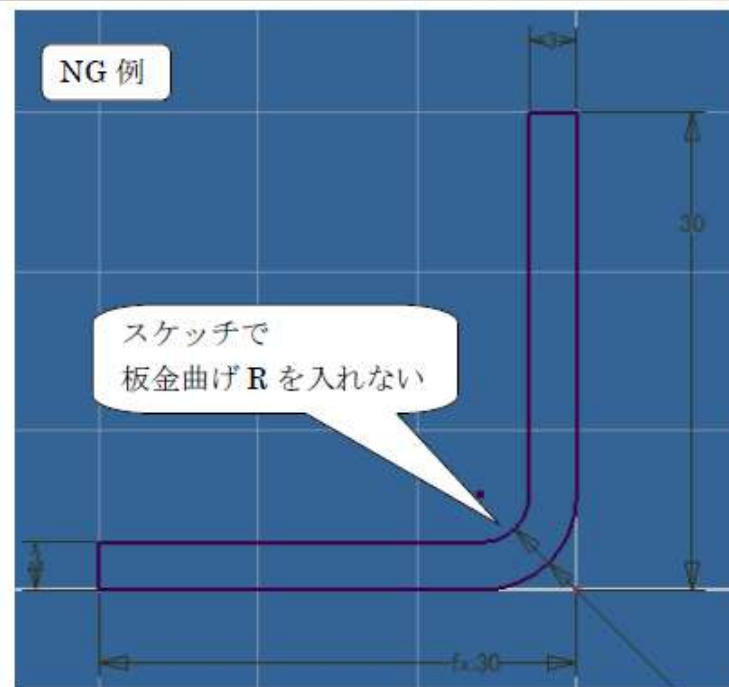
2-14 ギアのモデリング方法

DLデータも加工して干渉しない形状にする

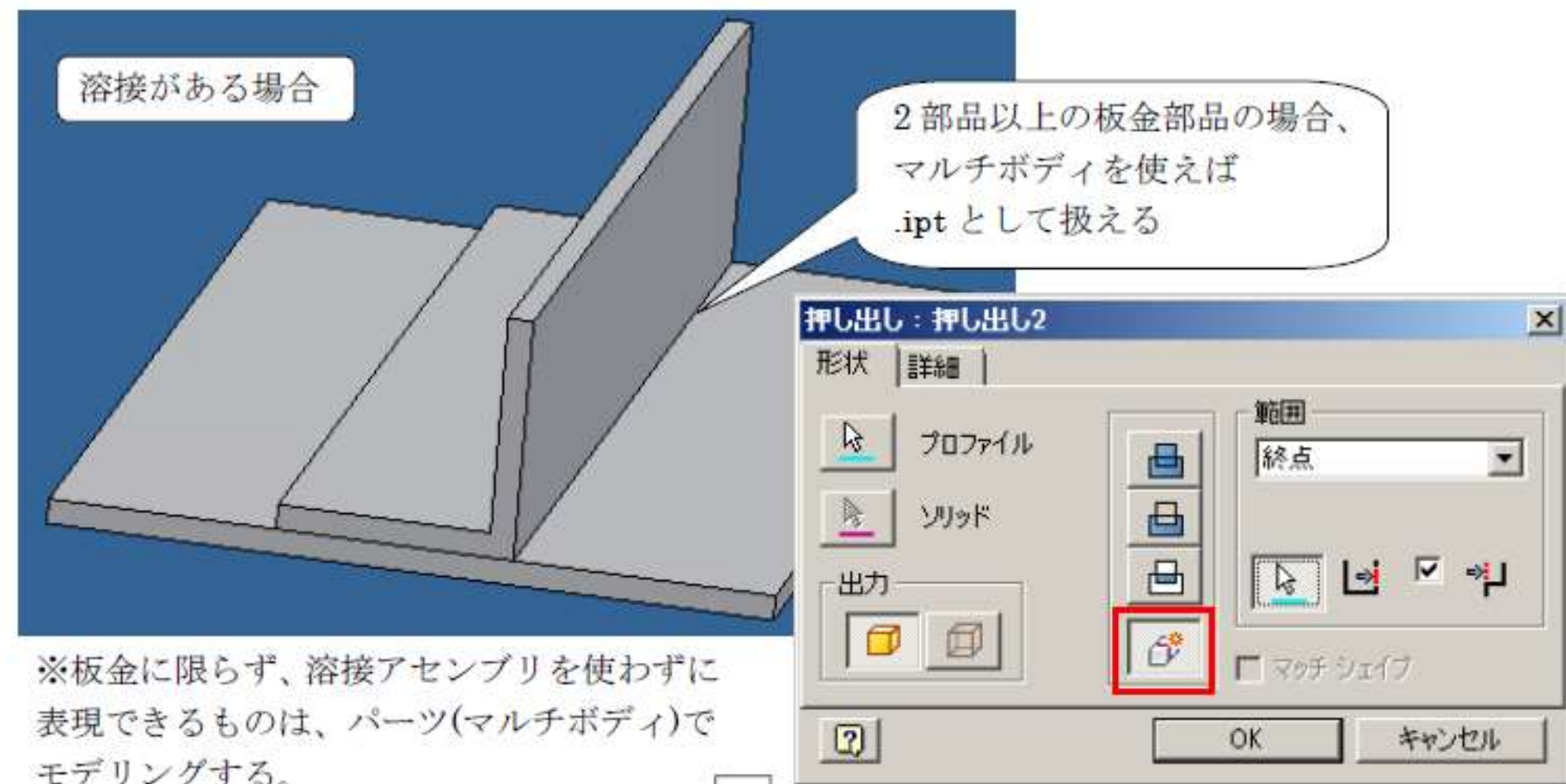
理由：干渉解析をかけることによる設計品質の向上。

関連：2-14



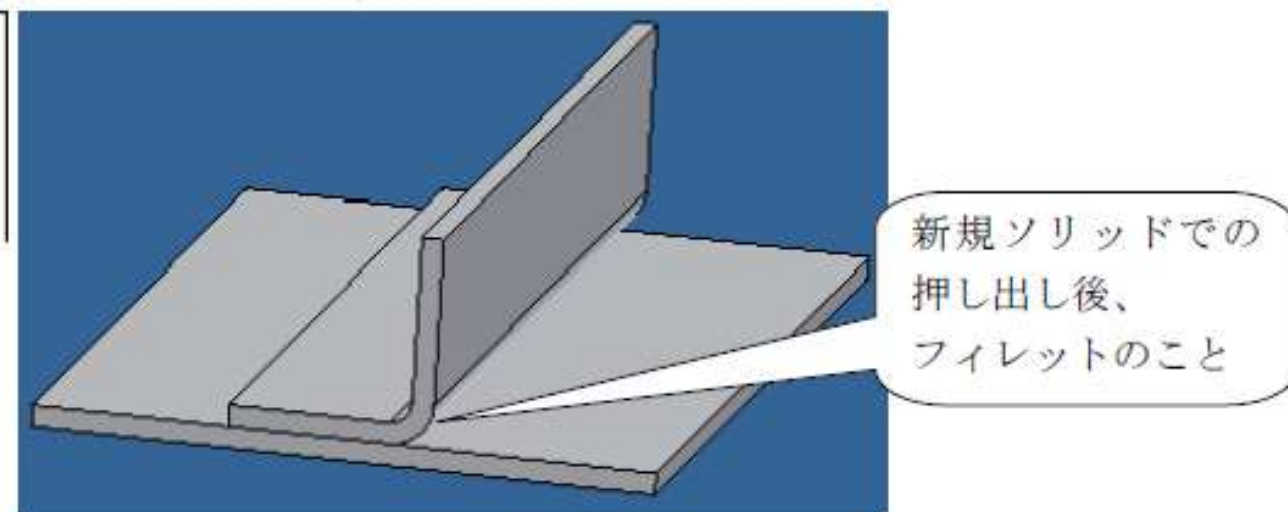


1-8A 板金部品の曲げ R

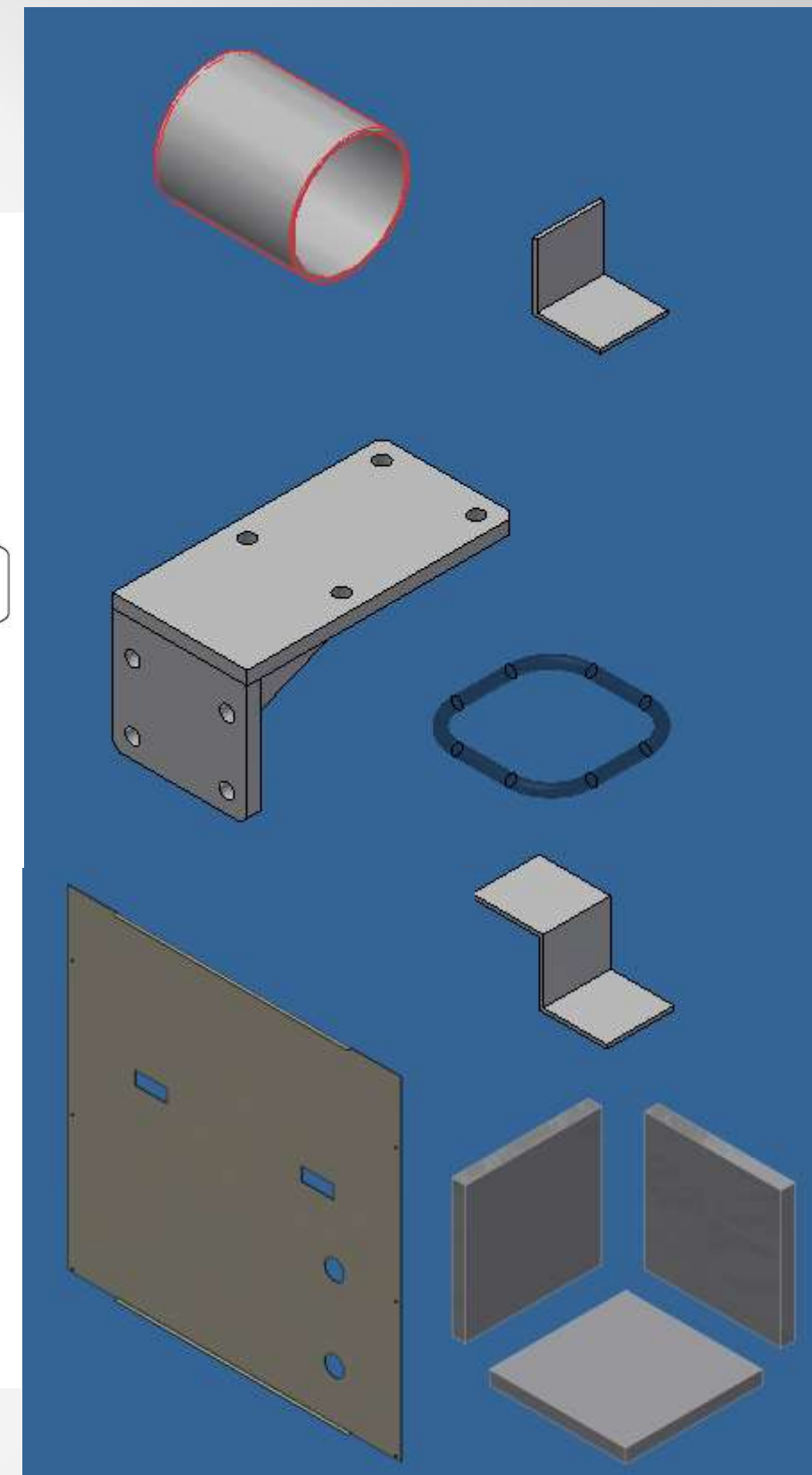
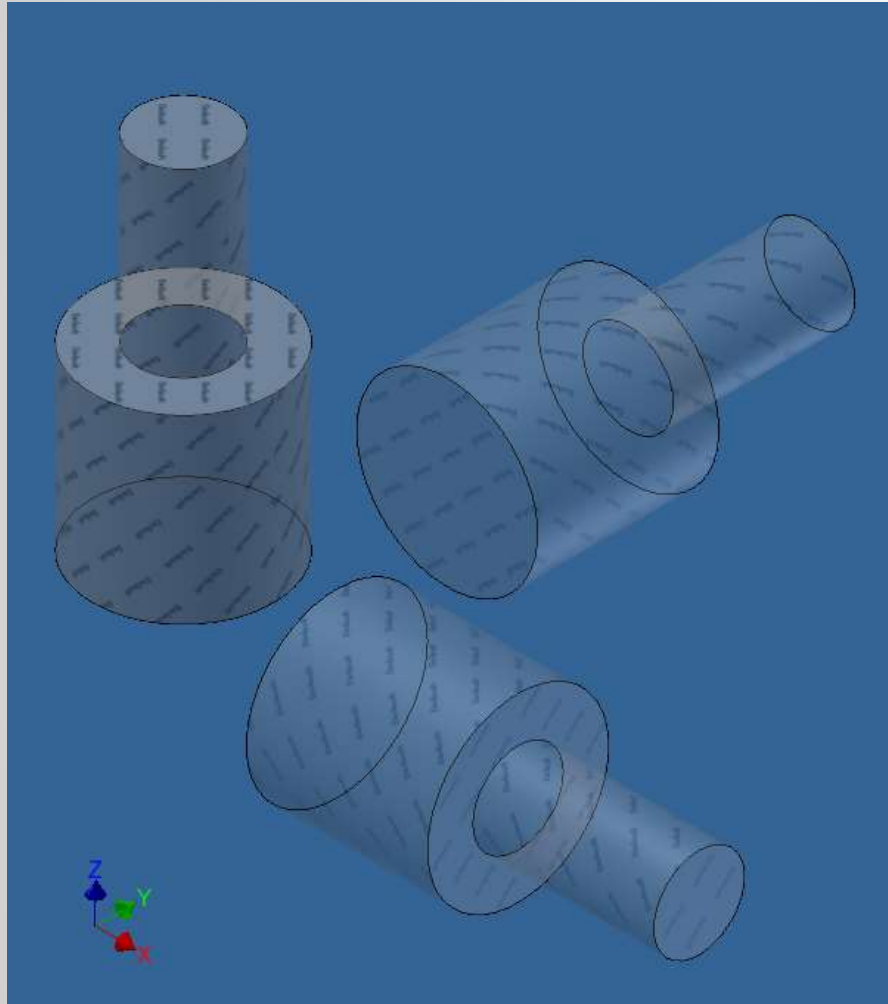


※板金に限らず、溶接アセンブリを使わずに表現できるものは、パーツ(マルチボディ)でモデリングする。

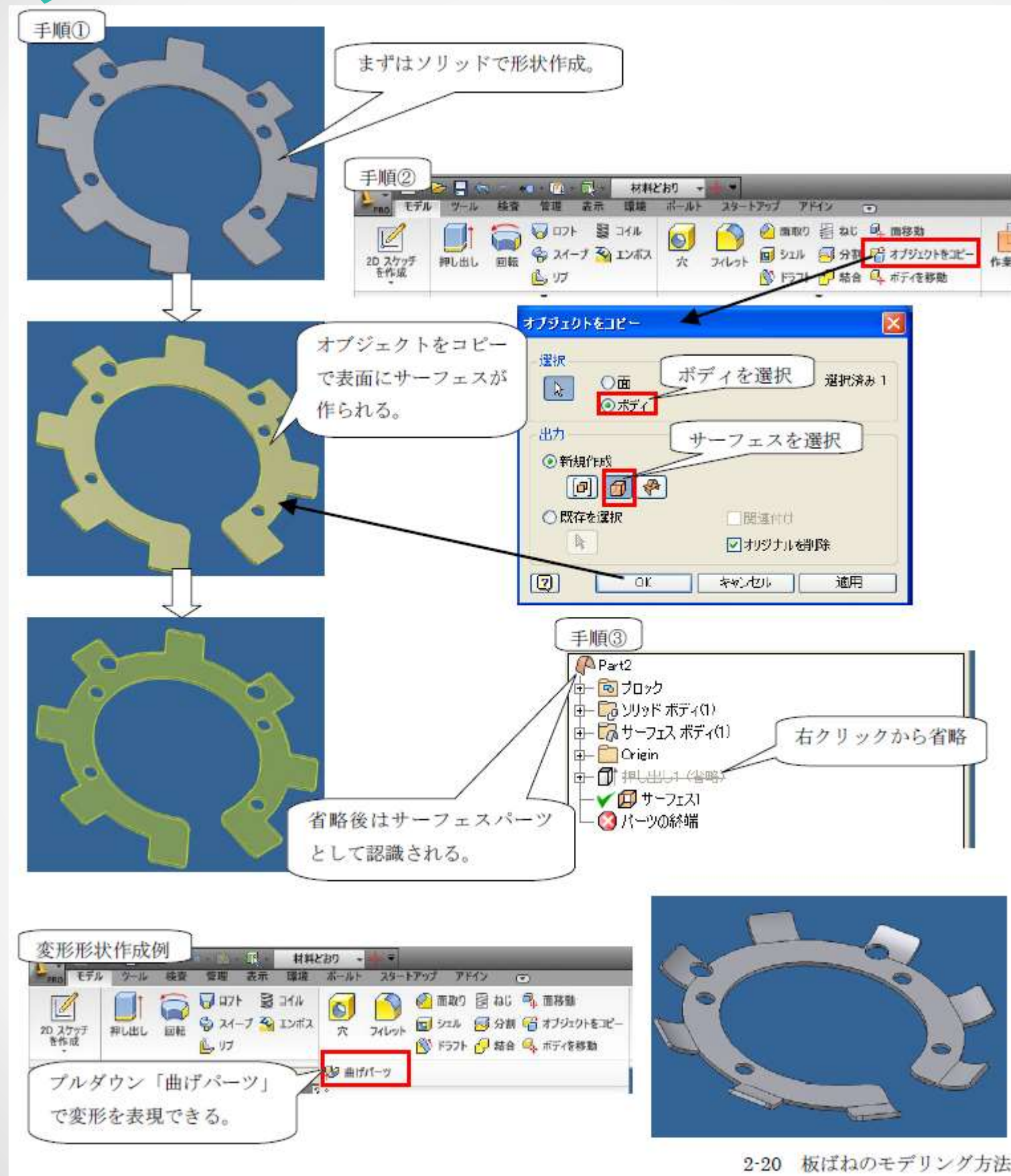
例：テンプレート「溶接ブラケット.ipt」



テンプレートの利用

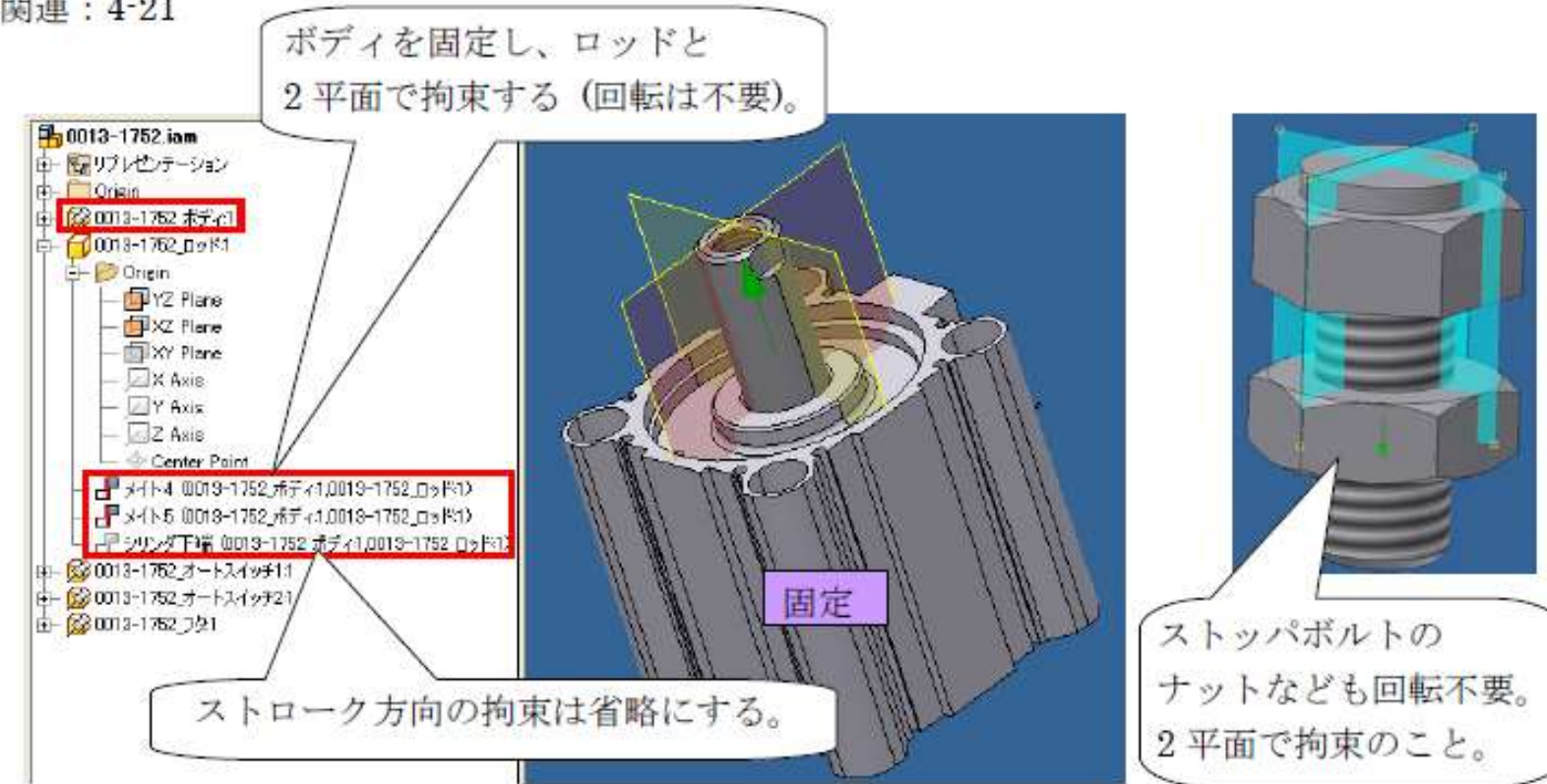


板ばねのモデリング



可動部品のモデリング

関連：4-21



軸 - 軸メイトは
逆方向も成り立つ
(2姿勢存在してしまう)
ためNG



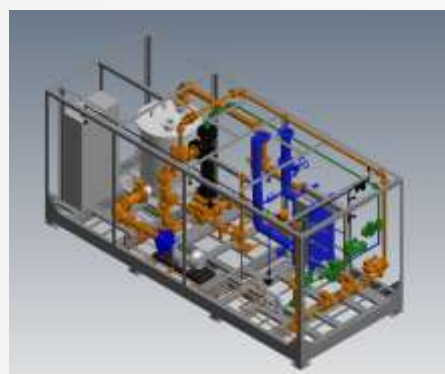
配管のモデリング

■大規模・・・



専用ツール

■中規模・・・

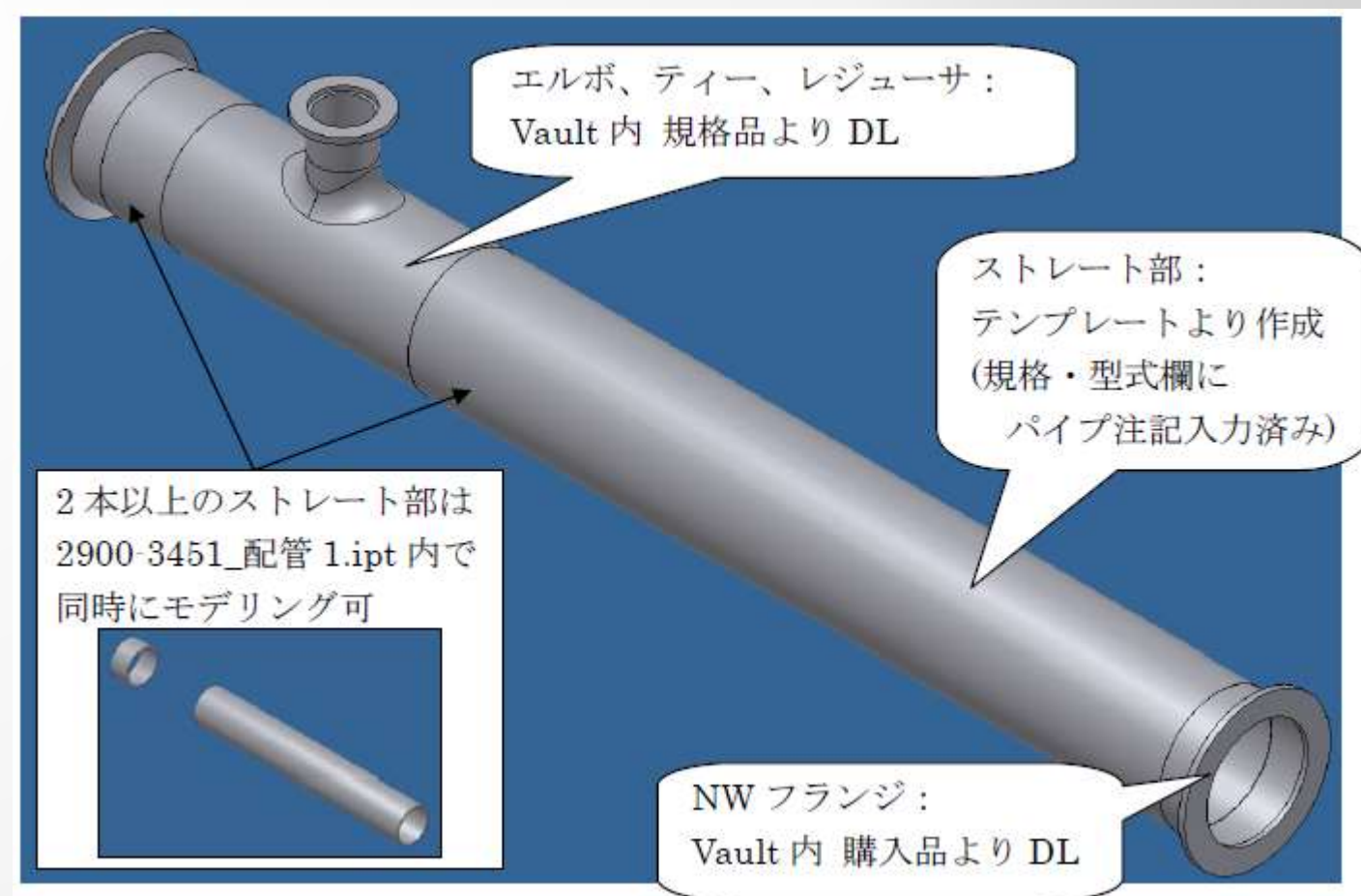


Inventor
Tube & Pipe

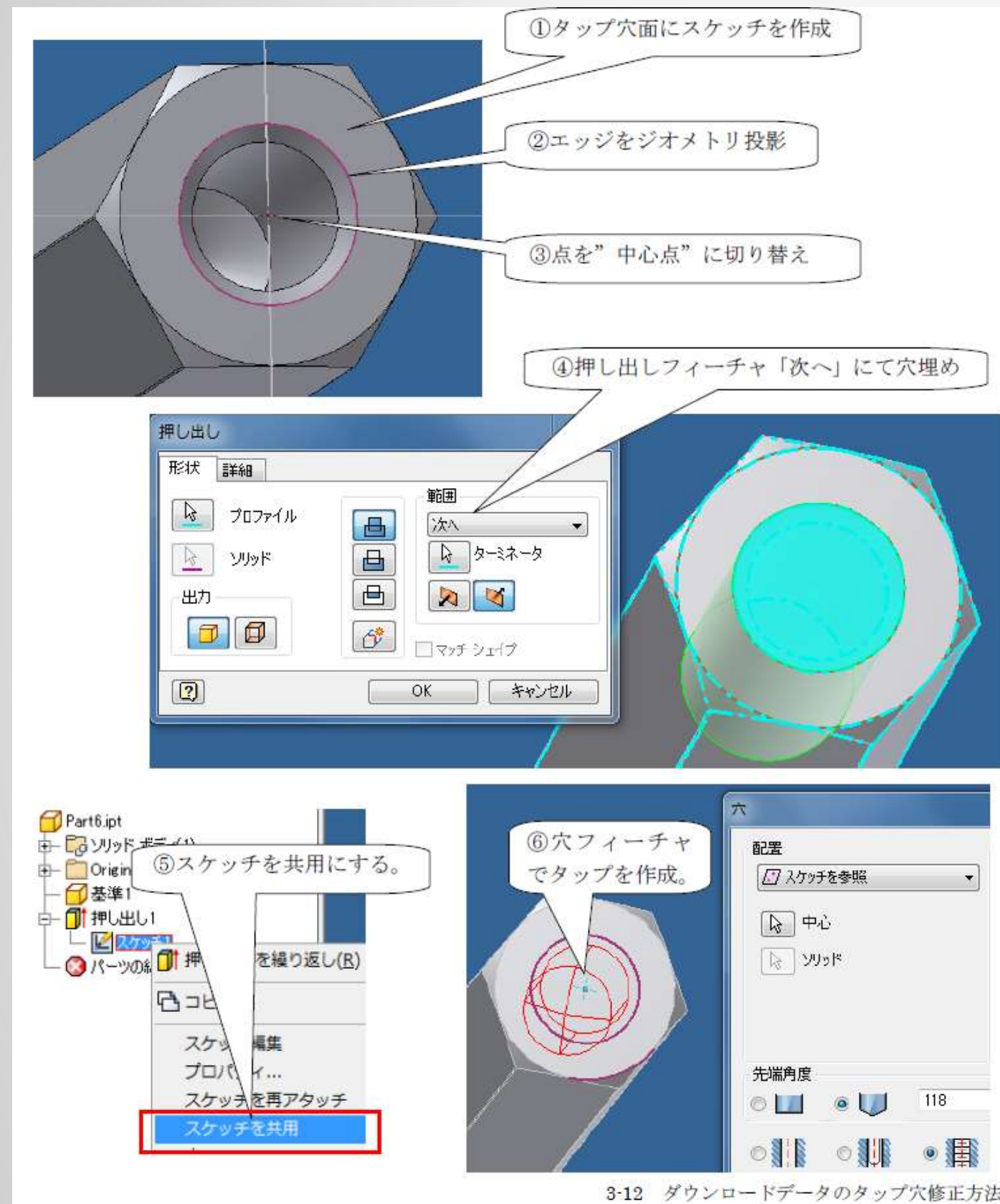
■小規模・・・キャノントッキはコレ



配管も単独の溶接部品として作る



DLモデルの干渉回避



3-12 ダウンロードデータのタップ穴修正方法



DLモデルのパーツ化

目的:

- ・ファイル数削減
- ・干渉回避

セットカラーはアセンブリである必要がない。

部品構成を購入に変更

部品番号を入力

個人フォルダに生成

材料設定をして終了

タップはこの後あける

全て OFF

シームを保持を選択

「フィーチャを省略」してファイル名を 0010-1234(1).ipt として対応

「リンクを解除」を選択

後日、別の組図でボルトを真空ボルトに変えることになった場合

3-11 アセンブリの必要がないモデルのパーツ化

DLインチサイズモデルの寸法修正

エルボの場合は Origin をこの位置に変更

VCR グランドは Origin をこの位置に変更

この寸法を小数点以下一位にする。

端数が続くため、寸法は Origin からの計測で入力のこと。

取付け寸法のみ修正する。他の面や径は修正不要。差込みの場合はここ。

Origin はここ。

編集は計算式を使う。

目標値

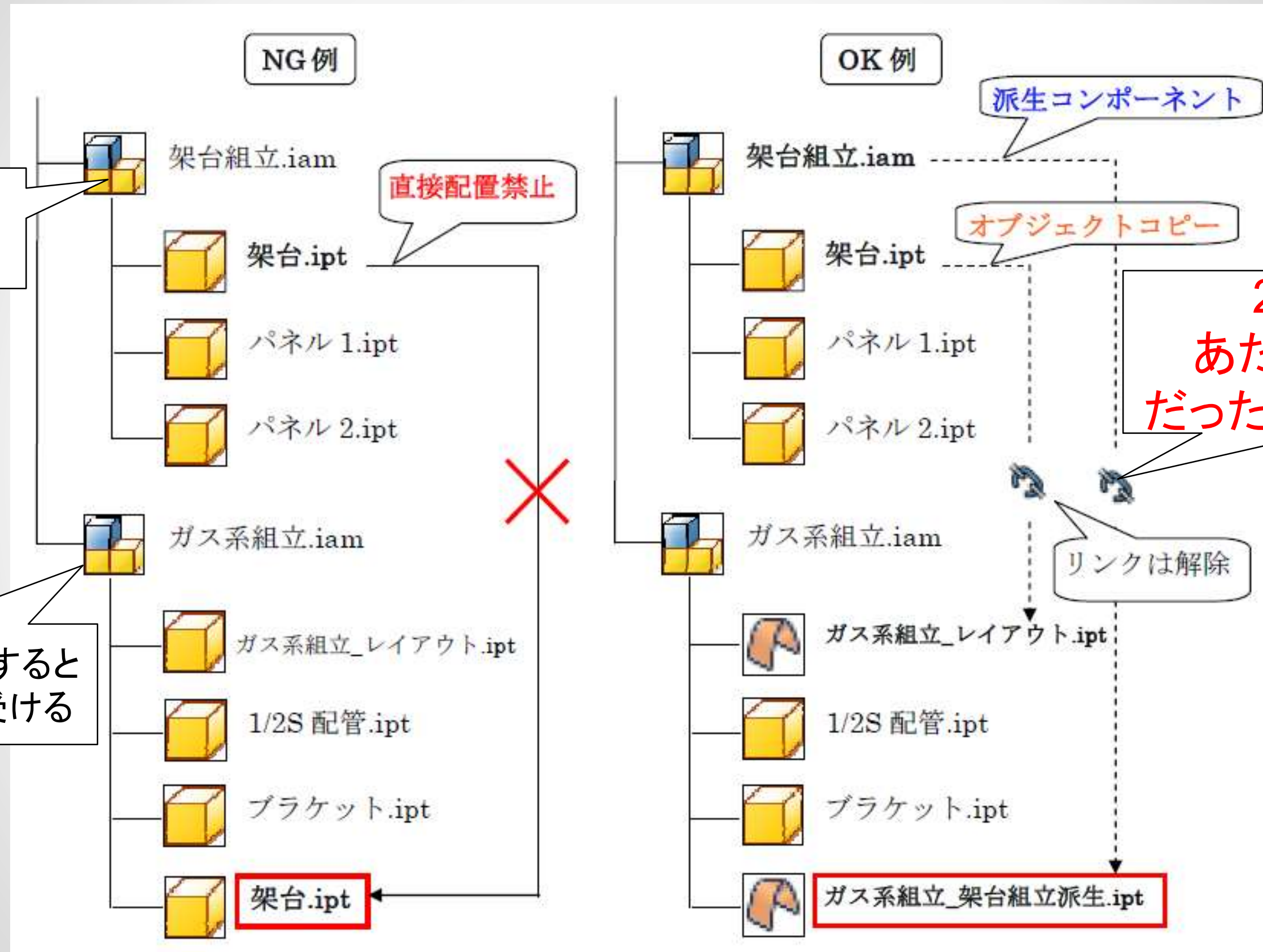
計測値

13.716 mm-13.7

OK キャンセル 適用(A)

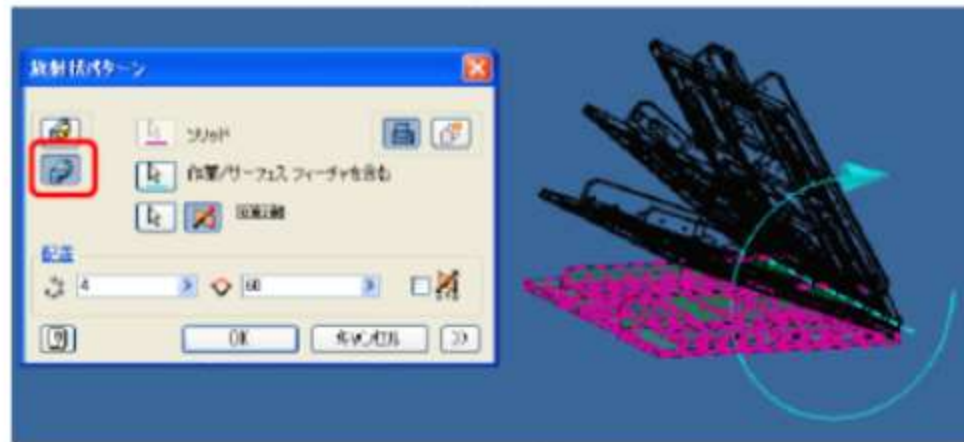
バルブのような形状は Origin からの距離を均等に修正する。

リンクさせないメリット

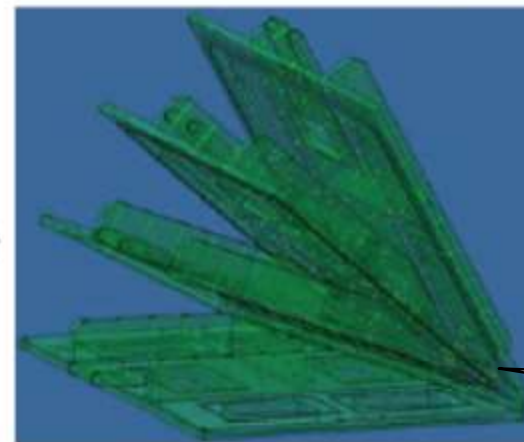


可動範囲のモデリング

⑤パターンフィーチャ



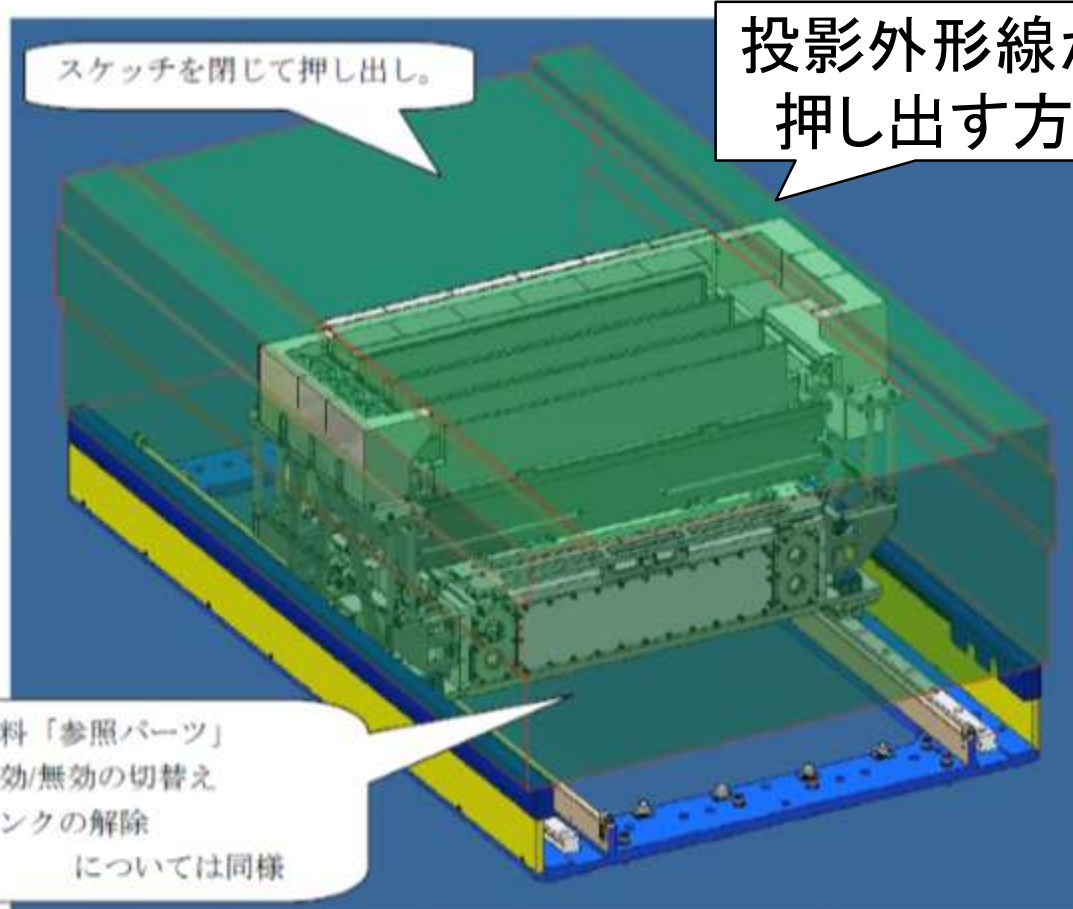
シュリンクラップ
を使う方法



→可動範囲は描きましょう
いろいろな描き方があります

2次元では
あたりまえのこと
だったはずなのに...

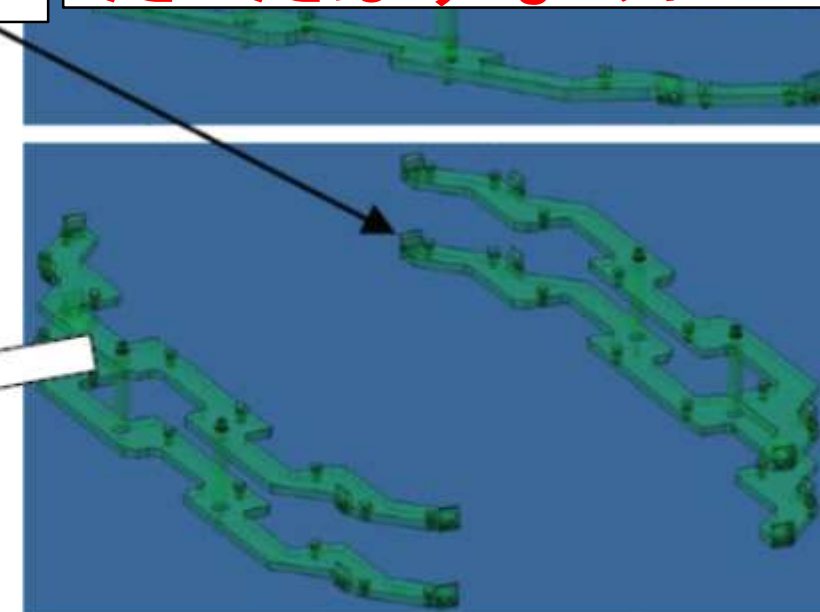
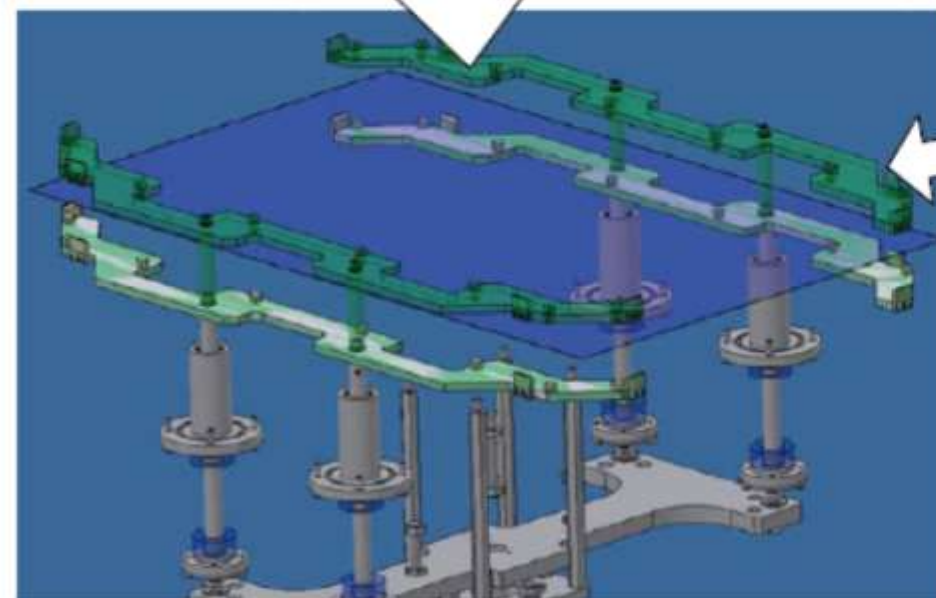
投影外形線から
押し出す方法



- 材料「参照パーツ」
 - 有効/無効の切替え
 - リンクの解除
- については同様

オブジェクトコピー
を使う方法

- 材料「参照パーツ」
 - 有効/無効の切替え
 - リンクの解除
- については同様



拘束を使わない配置

ルール：トップダウン設計ではコンポーネントの配置はできるだけ原点から行う。

詳細：原点からの配置で最も推奨される「固定」をまずは検討する。それが不可の場合下記優先順で拘束をつけていく。

仮の相対拘束後に固定に切り替える方法(拘束→固定→拘束削除)もある。

理由：トップダウン設計、チーム設計、流用設計を容易にする指針として。

→拘束が必要なものは10%もない

優先順	絶対位置の拘束		メリット	デメリット	用途例
	配置方法				
	1	固定	・分かりやすい ・編集しやすい ・設計変更に強い ・拘束エラー無し	・複雑な配置はグリッ スナップの操作が必要 ・全軸拘束されてしまう ・可動部に追従しない ・形状変更を追従しない	ベースプレート、 スケルトン、 アセンブリ内で 可動しない部品
	2	アセンブリ原点 ーパーツ原点 (※Origin 拘束)	・編集しやすい ・設計変更に強い	・拘束が面倒 ・可動部に追従しない ・形状変更を追従しない	昇降プレートの X Y 軸、 回転軸
	3	パーツ原点 ーパーツ原点 (※Origin 拘束)	・可動部に追従 ・設計変更に強い	・拘束が面倒 ・形状変更を追従しない	ベアリングホルダ とベアリング
初心者向き	4	パーツ面 ーパーツ面	・可動部に追従 ・拘束が容易	・他人が分かりにくい ・編集しにくい ・設計変更に弱い	チャン 設計済
	5	パーツ穴 ーパーツ穴	・拘束が容易 ・穴位置変更を追 従	・詳細形状が無いと拘束 できない ・設計変更に非常に弱い	

トップダウン設計向き

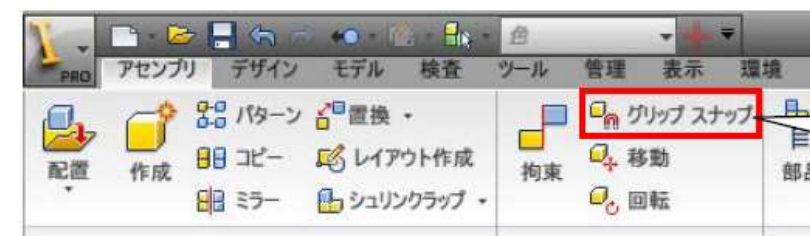
ボトムアップモデリング

相対位置の拘束

2次元では
あたりまえのこと
だったはずなのに...

グリッpsナップの使用方法

※「グリッpsナップ」は「拘束」と違い、別アセンブリや別階層の面を使つての配置ができる。
→トップアセンブリからのインプレース編集で配置すること。



複数パーツを同時に動かす場合
は複数パーツ選択後にクリック

面を選択した場合

拘束を付けずに拘束のような配置が可能



平行移動が可能

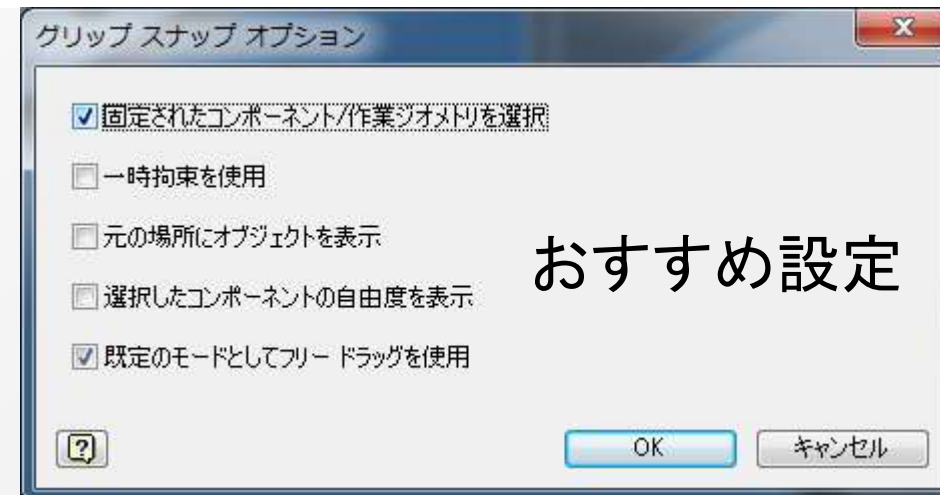
おすすめ設定
ではTabで表示

円弧を選択した場合

拘束を付けずに拘束のような配置が可能



回転が可能

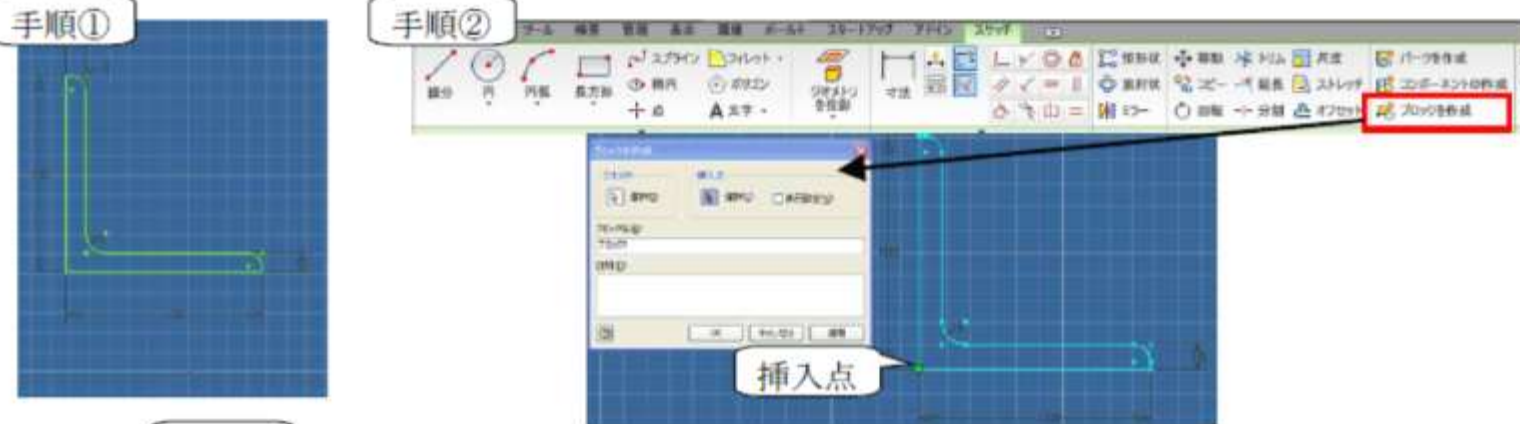


おすすめ設定

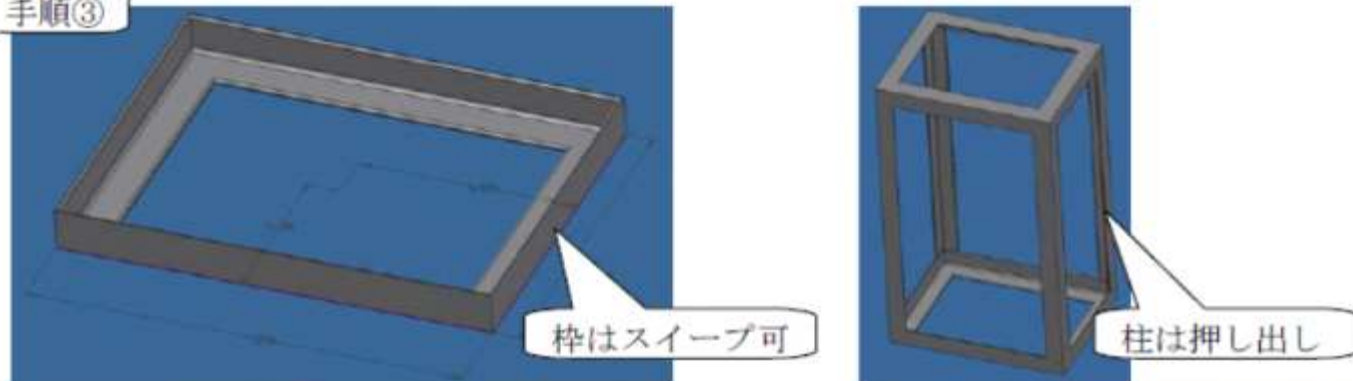
フレームジェネレータの使い分け

1パーツ
で作成する場合

1 パーツで作成する場合



手順③



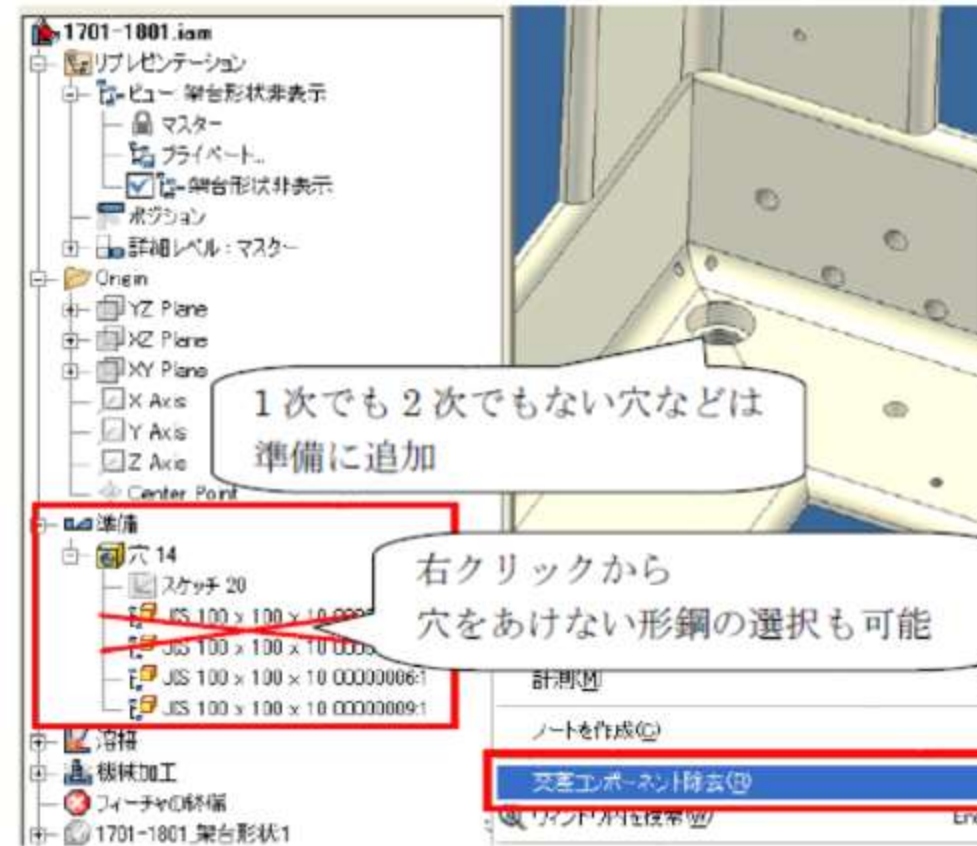
手順④



4-18 架台のモデリング方法

フレームジェネレータ
で作成する場合

手順⑥



1次加工の例：

- ・ブラケット取付けタップ
- ・機構をにげる切りかき
- ・捨てタップ
- など

2次加工の例：

- ・精度面、精度穴
- ・溶接部にかかる穴、タップ
- ・パネル取付けタップ
- など

フレームジェネレータの使い分け

2つのモデリング方法の違い

1 パーツで作成する場合

メリット：

- シンプルな形状はモデリングしやすい
- ファイル管理が容易
- 形鋼の継ぎ方を曖昧にできる
- 解析モデルへ転用しやすい

デメリット：

- 複雑な形状の場合に編集しづらい
- 形鋼の変更に弱い

用途：

- 形状がシンプルで
形鋼が決定している架台

フレームジェネレータを使用する場合

メリット：

- 複雑な形状でも編集しやすい
- 形鋼の変更が容易
- 形鋼の継ぎ方を明確にできる
- 2次加工を明確にできる

デメリット：

- シンプルな形状ではモデリングが面倒
- 1次加工の追加に手間がかかる
- ファイル数が増える

用途：

- 形状が複雑で形鋼も検討中の架台

ライセンス使用状況の確認

一度ライセンス不足が発生すると
設計ユーザは朝から終日ライセンスを確保する行動に

さらにライセンス不足が発生

通常の使用数を超えて使用される

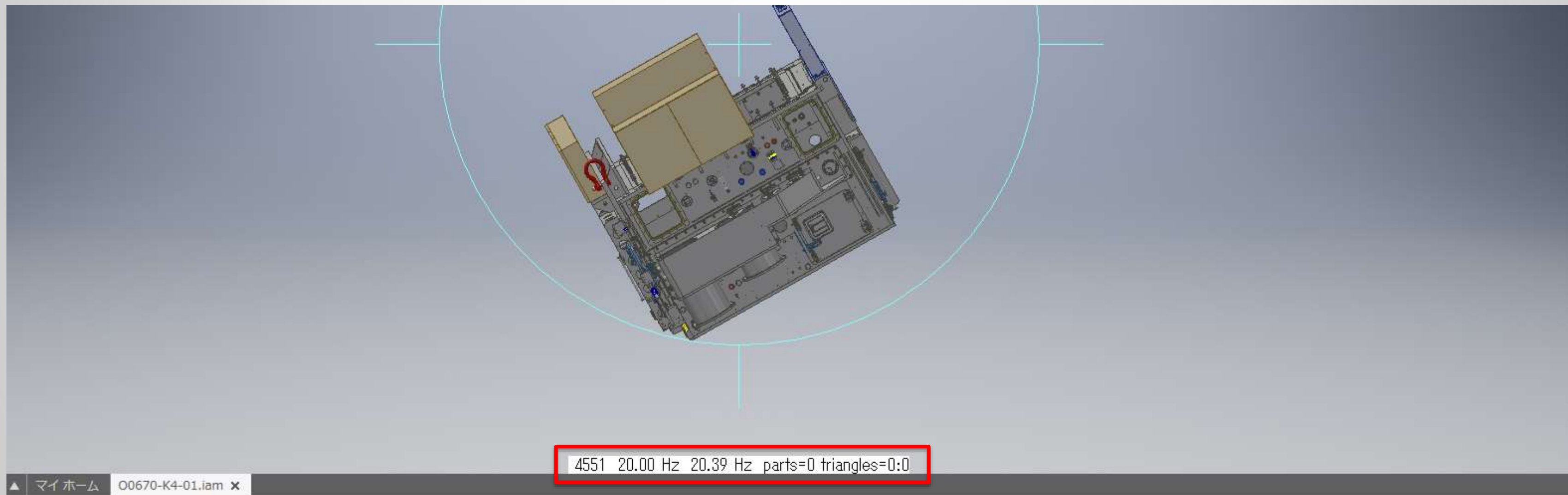
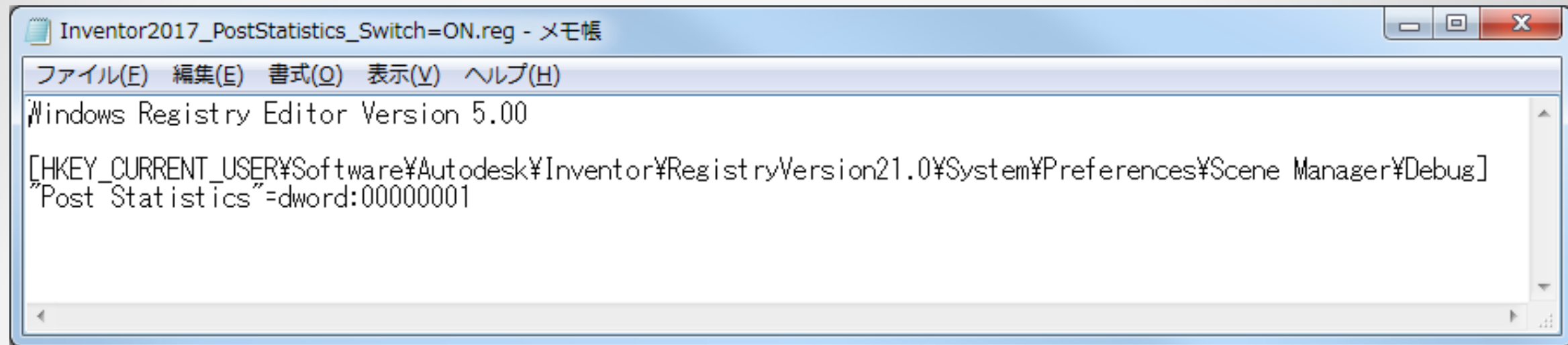
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1			20160830																	
2							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FDSU	1	Inv,Sim
3							6	35	46	49	48	48	48	48	47	39	49	PDSU	42	Inv,Sim
4							3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PDSP	3	Inv
5							1	9	8	9	6	6	6	6	7	5	9	FDSS	9	
6							1	10	10	10	9	10	9	9	10	8	10	ACM	17	
7							12	58	68	72	67	68	67	67	68	56	72	最大値	72	
8	No.	ID	ログイン名	ユーザ名	PC名	借用	08:15	09:15	10:15	11:15	12:15	13:15	14:15	15:15	16:15	17:15				
9	1	0003,ACAD-94	0980	星野 孝雄	ACAD-126	8/16		PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
10	2	0003,ACAD-94	0638	澁谷 孝史	ACAD-94			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
11	3	5152,ACAD-111	5152	木内 衛	ACAD-111			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
12	4	0003,ACAD-79	0632	佐藤 功康	ACAD-79			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
13	5	3073,ACAD-69	5073	慶野 勝也	ACAD-69			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
14	6	5162,NCAD-041	5162	近藤 仁	NCAD-041			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
15	7	0003,ACAD-87	5032	佐藤 勝俊	ACAD-87	7/11	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
16	8	0003,ACAD-87	5032	佐藤 勝俊	ACAD-87	8/4	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS				
17	9	0003,ACAD-87	5032	佐藤 勝俊	ACAD-87			FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS				
18	10	0003,NCAD-034	3069	#N/A	NCAD-034			PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP				
19	11	0001,NCAD-039	3081	#N/A	NCAD-039			PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP				
20	12	5150,NCAD-087	5153	#N/A	NCAD-087			PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP	PDSP				
21	13	0003,ACAD-77	0558	小林 義仁	ACAD-77	7/4	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
22	14	0003,ACAD-77	0558	小林 義仁	ACAD-77	8/2	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
23	15	0003,ACAD-77	0558	小林 義仁	ACAD-77	8/18	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
24	16	0003,ACAD-77	0558	小林 義仁	ACAD-77	8/24	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
25	17	0003,ACAD-77	0558	小林 義仁	ACAD-77	8/26	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
26	18	5071,ACAD-90	5071	内田 勇	ACAD-90			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
27	19	0402,ACAD-119	0483	佐藤 聡	ACAD-119			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU			ACM	ACM	ACM	ACM			
28	20	0014,NCAD-92	0514	大倉 敏和	ACAD-92			ACM	ACM	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
29	21	5155,ACAD-100	5155	島田 宗一郎	ACAD-100			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
30	22	5180,ACAD-73	5160	難波 彰子	ACAD-73			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
31	23	3065,ACAD-98	5085	森谷 俊則	ACAD-98			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
32	24	5002,ACAD-118	5088	土田 隆	ACAD-118			ACM	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
33	25	0762,NCAD-001	0762	志田 陽子	NCAD-001			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	PDSU	PDSU				
34	26	5181,ACAD-78	5161	馬場 芳博	ACAD-78			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
35	27	0003,ACAD-98	0853	大谷 啓介	ACAD-98			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
36	28	5157,ACAD-112	5157	柳澤 聡	ACAD-112			ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM				
37	29	1004,ACAD-97	1024	近藤 優	ACAD-97			FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS				
38	30	0040,NCAD-005	3048	生長 秀隆	NCAD-005			FDSS	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
39	31	0000,NCAD-014	0580	遠藤 政桜	NCAD-014			FDSS					PDSU							
40	32	0122,ACAD-105	3122	工藤 憲司	ACAD-108			FDSS	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
41	33	0000,NCAD-025	0980	星野 孝雄	NCAD-025			FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS				
42	34	5110,NCAD-004	5118	保科 光宏	NCAD-004			FDSS	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
43	35	5105,ACAD-70	5105	吉川 浩司	ACAD-70			FDSS	FDSS	FDSS	ACM	ACM	ACM	ACM	ACM	PDSU	PDSU			
44	36	0020,ACAD-78	0625	相澤 雄樹	ACAD-78			FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS	FDSS				
45	37	5002,NCAD-035	5083	藤田 晶子	NCAD-035			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				
46	38	0021,ACAD-114	3021	三澤 啓太	ACAD-114			PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU	PDSU				



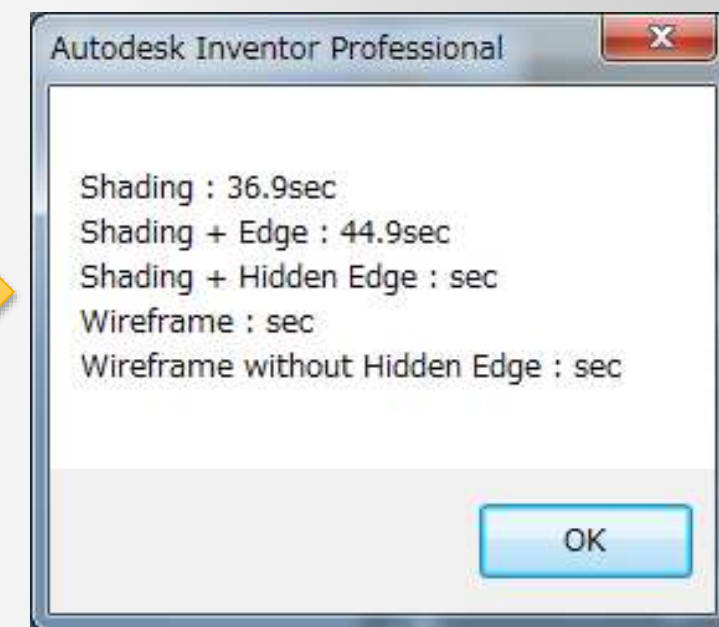
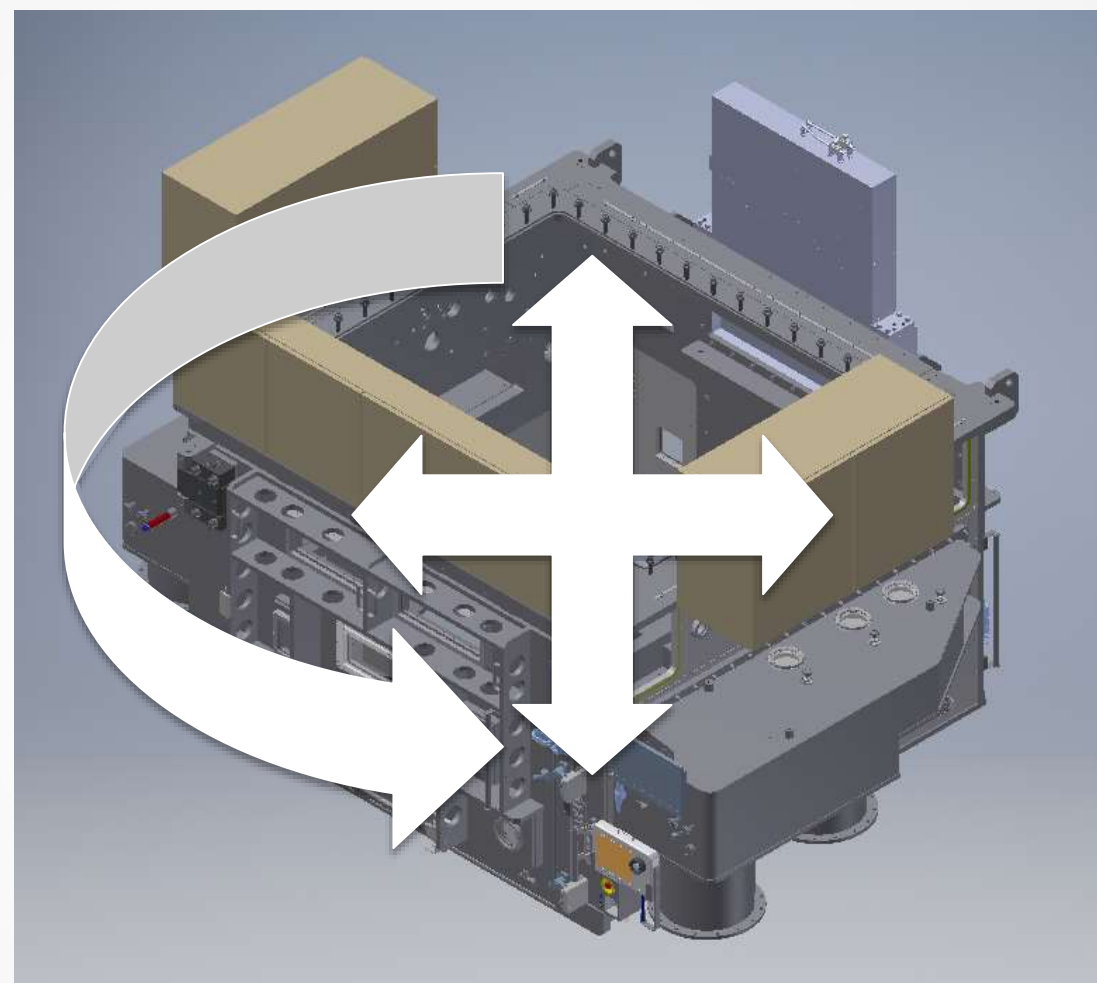
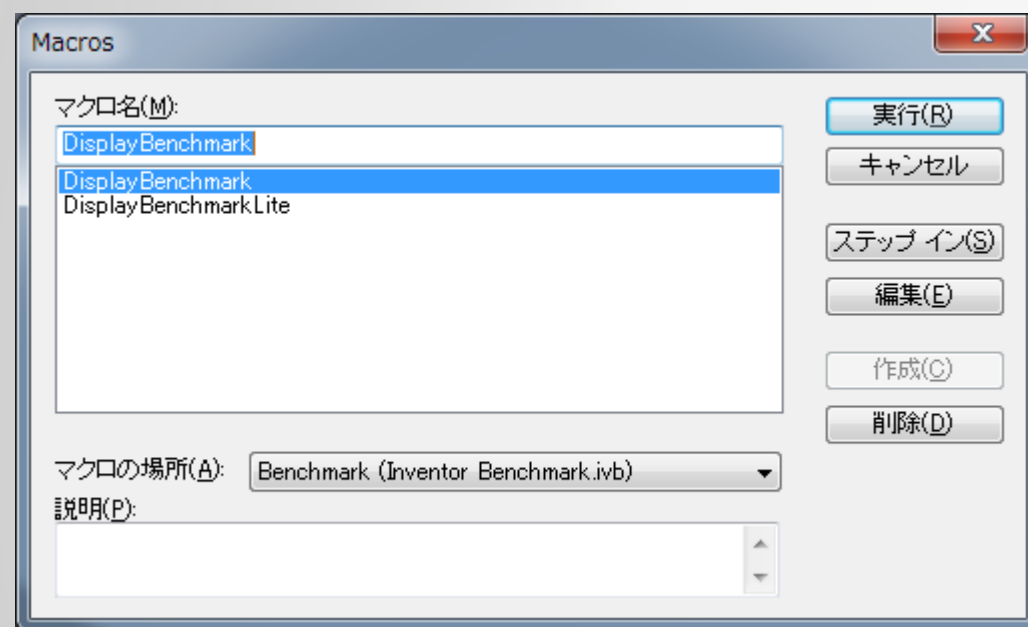
ライセンス使用状況の推移を監視 ライセンス不足を事前に把握

[illegible]

グラフィック性能の測定



マクロによるベンチマークテスト



電源オプション

コントロールパネル > すべてのコントロールパネル項目 > 電源オプション > プラン設定の編集

電源オプション

詳細設定

カスタマイズする電源プランを選択してから、お使いのコンピュータで電源を管理する方法を選択してください。

[現在利用できない設定の変更](#)

バランス [アクティブ]

- USB 設定
- 電源ボタンとカバー
- PCI Express
- プロセッサの電源管理
 - 最小のプロセッサの状態**
設定: 5%
 - システムの冷却ポリシー
 - 最大のプロセッサの状態
設定: 100%
- ディスプレイ
- グラフィックカードの設定

既定のプランの復元(R)

OK キャンセル 適用(A)

次のプランの設定の変更: バランス

お使いのコンピュータで使用するスリープ状態とディスプレイの設定を選択してください。

ディスプレイの電源を切る: 5分

コンピュータをスリープ状態にする: なし

[詳細な電源設定の変更\(C\)](#)

[このプランの既定の設定を復元\(R\)](#)

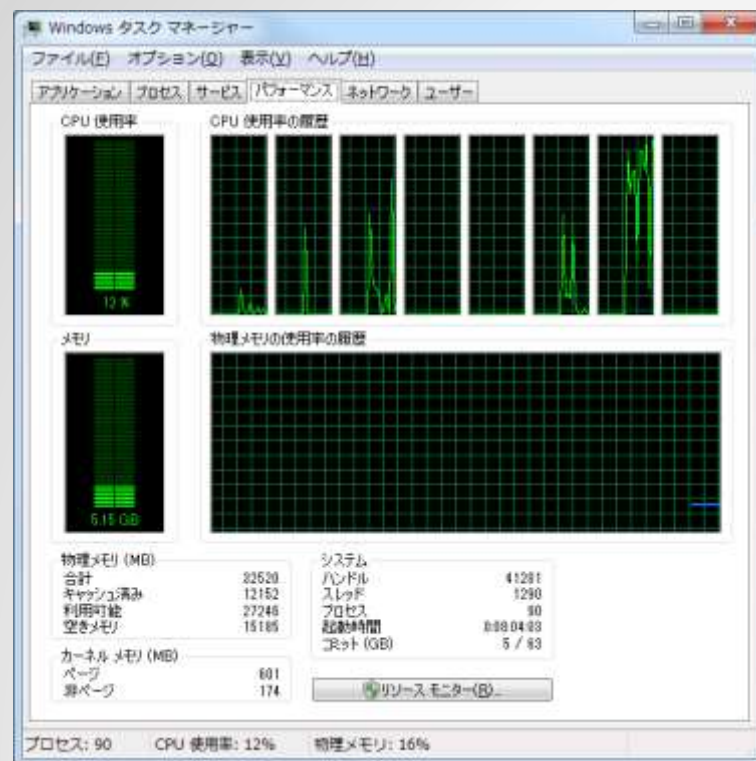
[変更の保存](#) [キャンセル](#)

この設定で動作周波数を確認すると小刻みに変動している

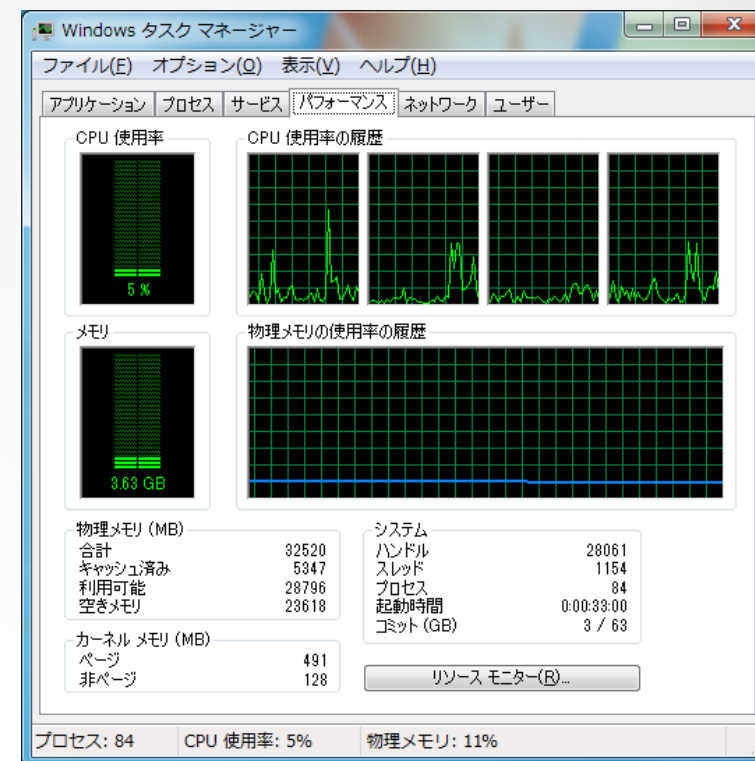
→100%にすることでパフォーマンスを最大化
※省電力化はできない

CPUID CPU-Z

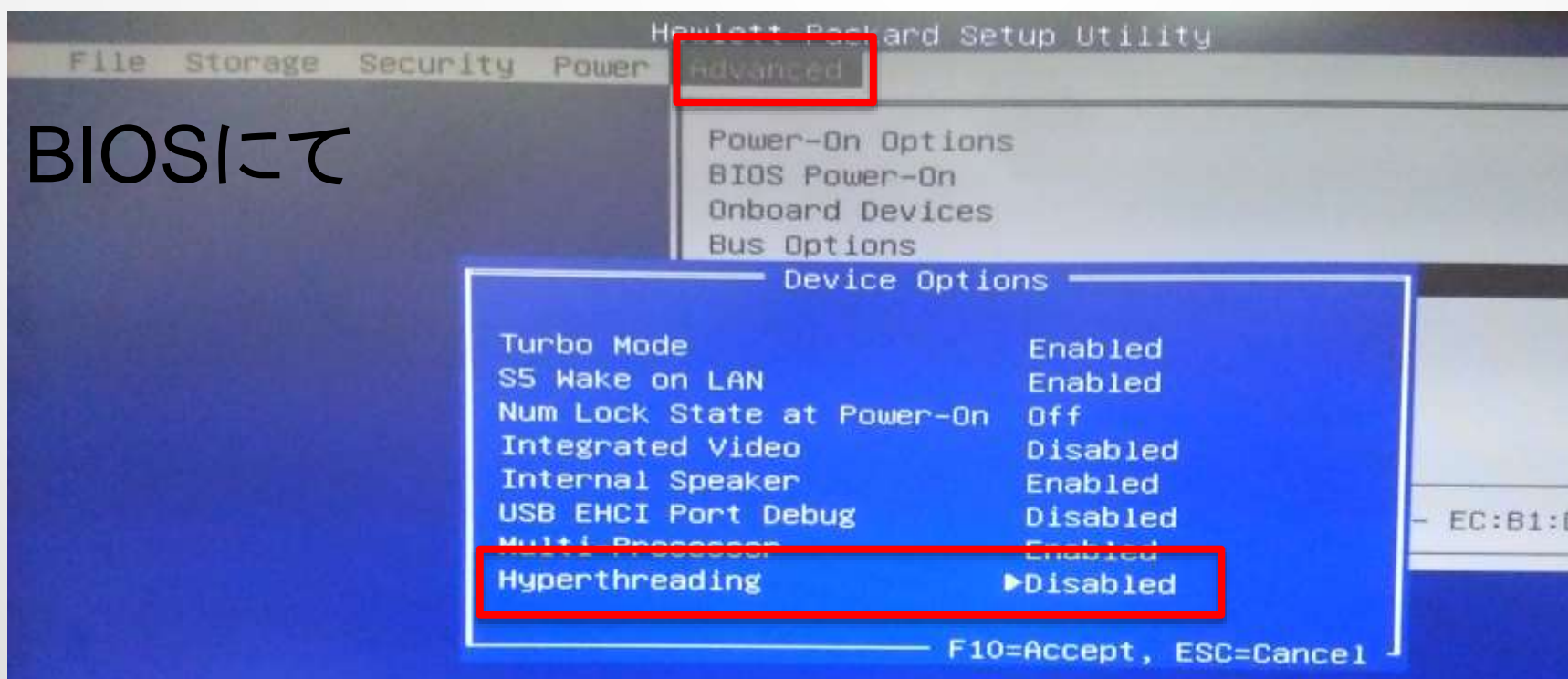
ハイパースレッディングOFF



HT ON



HT OFF



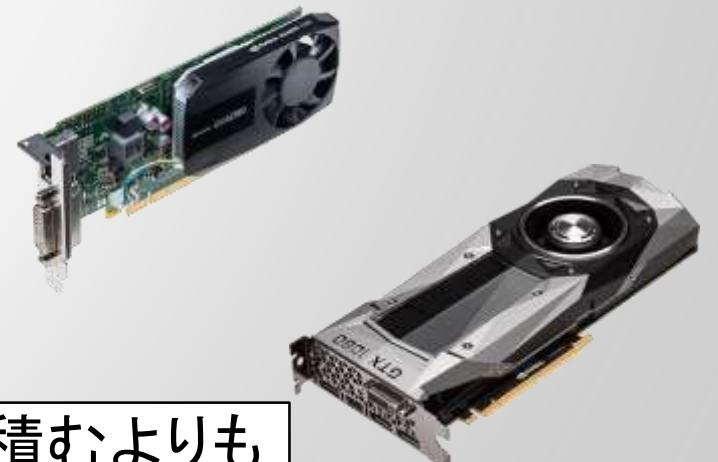
CPU命令セット拡張



第4世代Haswell
Xeon v3 以降

▶ 製品名	Intel® Xeon® Processor E3-1245 v5 (8M Cache, 3.50 GHz)	Intel® Xeon® Processor E5-2687W v2 (25M Cache, 3.40 GHz)
▶ 開発コード名	Skylake	Ivy Bridge EP
基本仕様		
▶ プロセッサ・ナンバー	E3-1245V5	E5-2687WV2
▶ ステータス	Launched	Launched
▶ 発売日	Q4'15	Q3'13
▶ リソグラフィー	14 nm	22 nm
▶ 希望カスタマー価格	\$284.00	\$2108.00 - \$2112.00
パフォーマンス		
▶ コアの数	4	8
▶ スレッド数	8	16
▶ プロセッサ・ベース動作周波数	3.5 GHz	3.4 GHz
▶ ターボ・ブースト利用時の最大周波数	3.9 GHz	4 GHz
▶ キャッシュ	8 MB SmartCache	25 MB SmartCache
▶ バススピード	8 GT/s DMI3	8 GT/s QPI
▶ QPI リンク数		2
▶ TDP	80 W	150 W
▶ 命令セット拡張	SSE4.1/4.2, AVX 2.0	AVX

×2




機種	グラフィックボード	Z240SFF	Z800後期型
ベンチマーク結果	K620	224s	611s
	GTX1080	搭載不可	479s

3年前のCPUに最強グラボを積むよりも
2倍以上有利

Ideastationからの実装例(自ら提案)

Faster Interference analysis for large assembly

 ohta.akira | 05-06-2016 05:51 AM | 1 Comment (0 New)

We use large assembly.(Total occurrences in active document:over20,000parts)

So,It takes a very long time to run the Interference analysis, it is a problem.

"All Components sets/All Parts sets Options" is very simple and reliable solution.

Faster interference analysis

for example

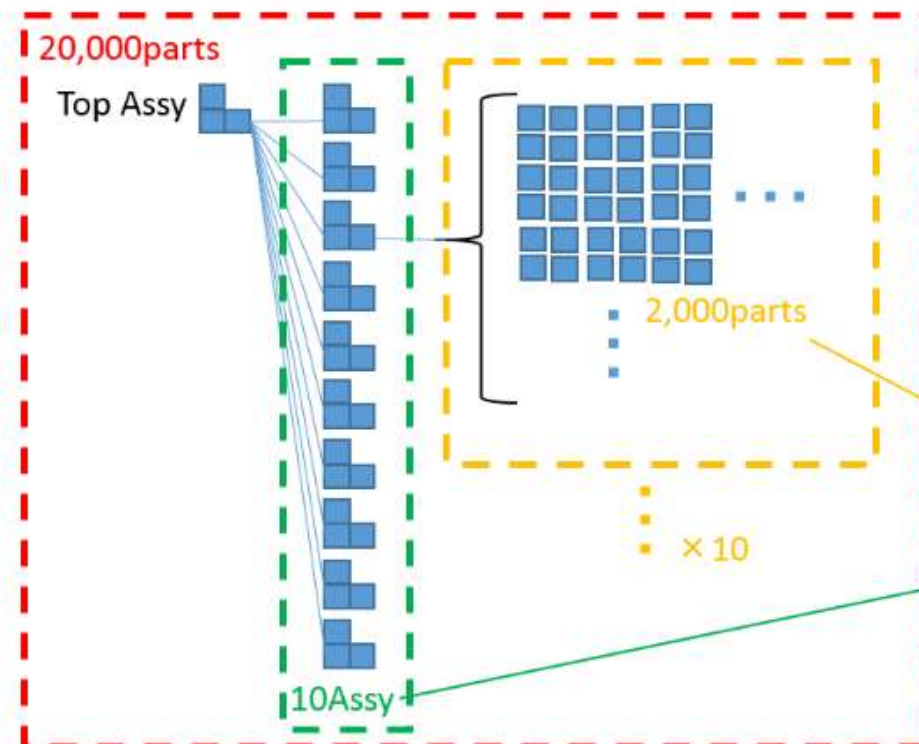
- Use multicore → x4~x32
- Faster solver → x1.5~x10?
- All Components set option → x100~



Combinations

$$nC_2 = \frac{n!}{2 * (n - 2)!}$$

20,000partsC₂ = 199,990,000→Long long time...



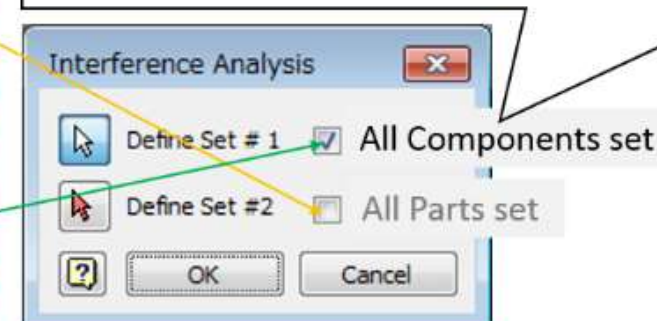
Enhancement

10AssyC₂ = 45

→ 1s

&

2,000partsC₂ = 1,999,000→Few minutes × 10

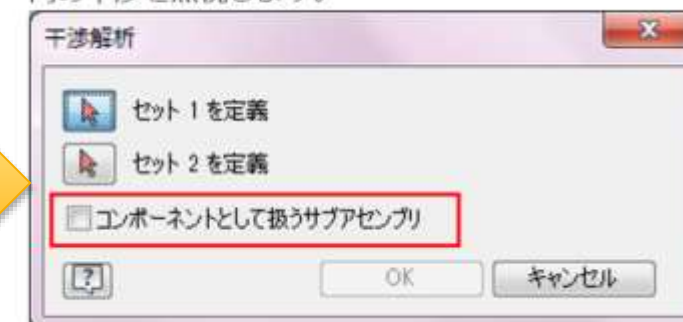


Inventor2017.3に実装

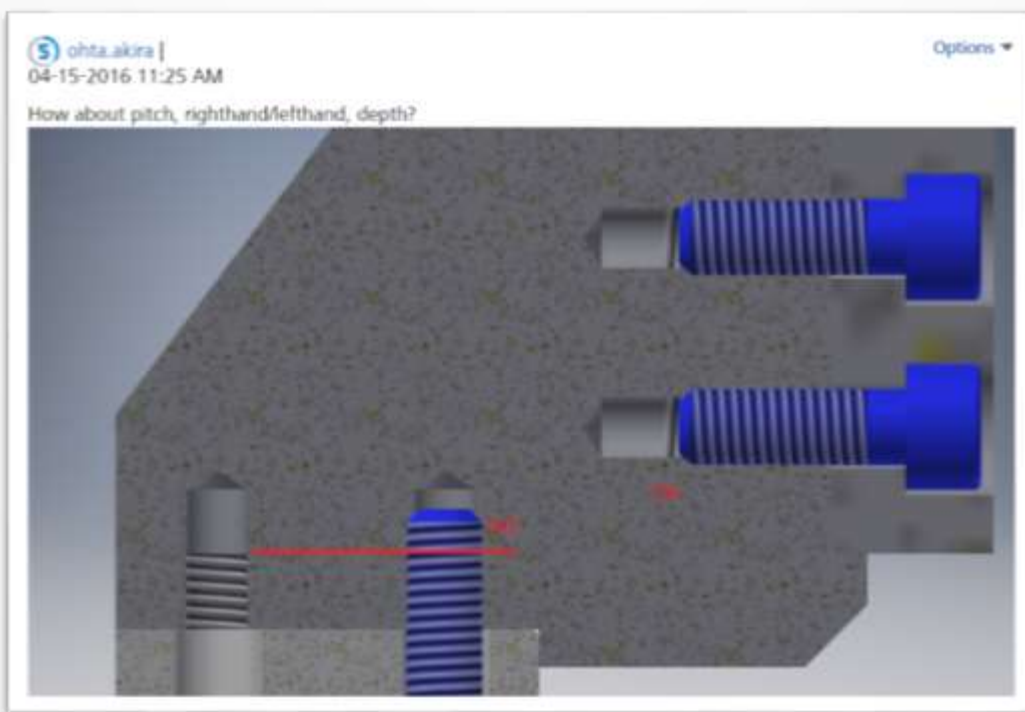
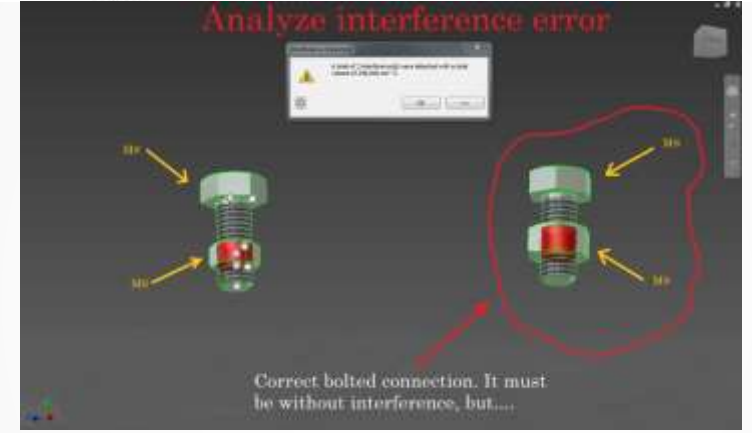
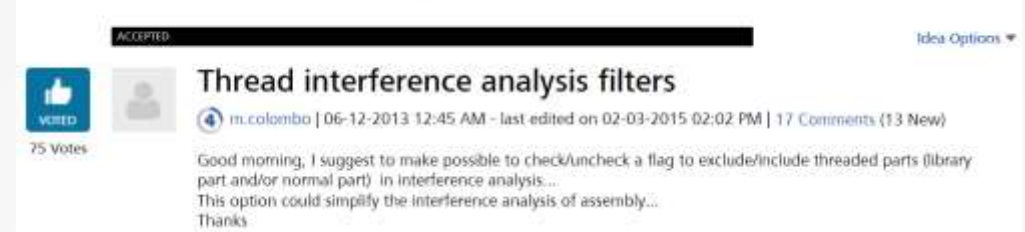
アセンブリ

干渉を解析するための複数の機能強化

- [干渉解析]ダイアログ ボックスに新しいオプションとして[サブアセンブリをコンポーネントとして扱う]が追加されました。これは、サブアセンブリを単一のコンポーネントとして扱い、サブアセンブリ内の干渉を無視します。



Ideastationからの実装例(議論に参加)



Inventor2017.3に実装

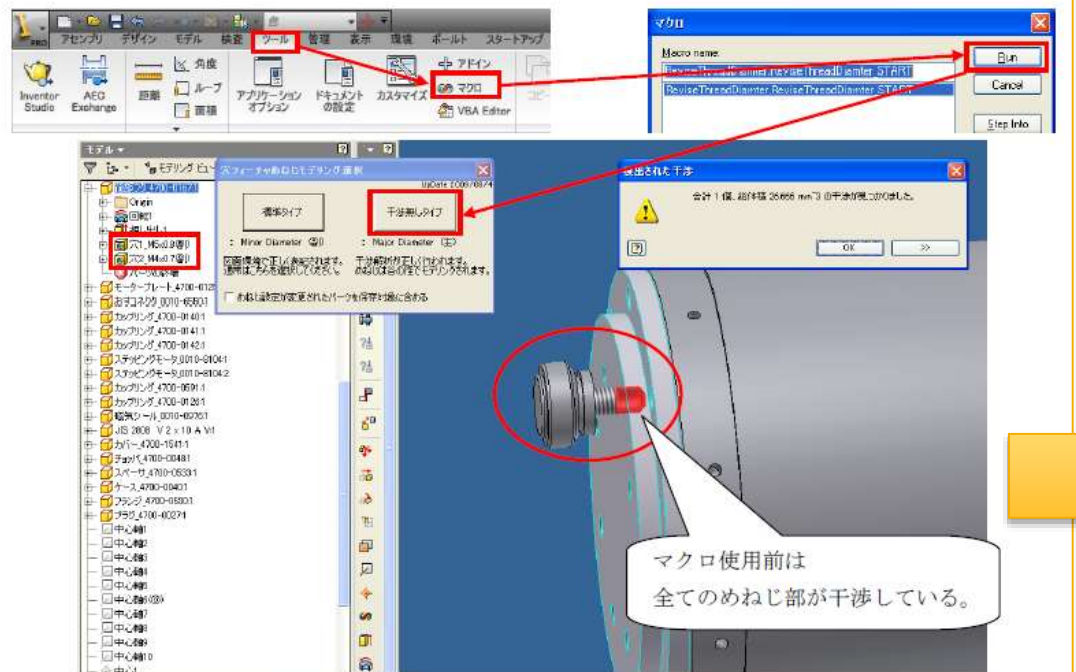
追加情報:

項目	Part 1	Part 2	体積
Int12	Part111:1	Part2:1	7.061
Int13	Part111:1	Part2:1	0.002
Int14	Part111:1	Part3:1	0.004
Int15	BS 4183 Specification for ...	AS 1970 (1) 5:1	7.527
Int16	BS 4183 Slotted Raised C...	Part111:1	0.005
Int17	AS 1110 - Metric M6 x 16:1	BS 4183 Slotted Raised C...	6.403
Int18	ANSI B18.2.4.2M M3x0.5:1	BS 4168 : Part 6 Hexagon ...	3.803

- 干渉タイプ
- ☒ 一般(12)
 - ☒ ねじ(7)
 - ☐ 一致するねじ(1)
 - ☐ コンテンツ センターからの締結部分(ねじなし)(1)
 - ☐ 参照コンポーネント(2)

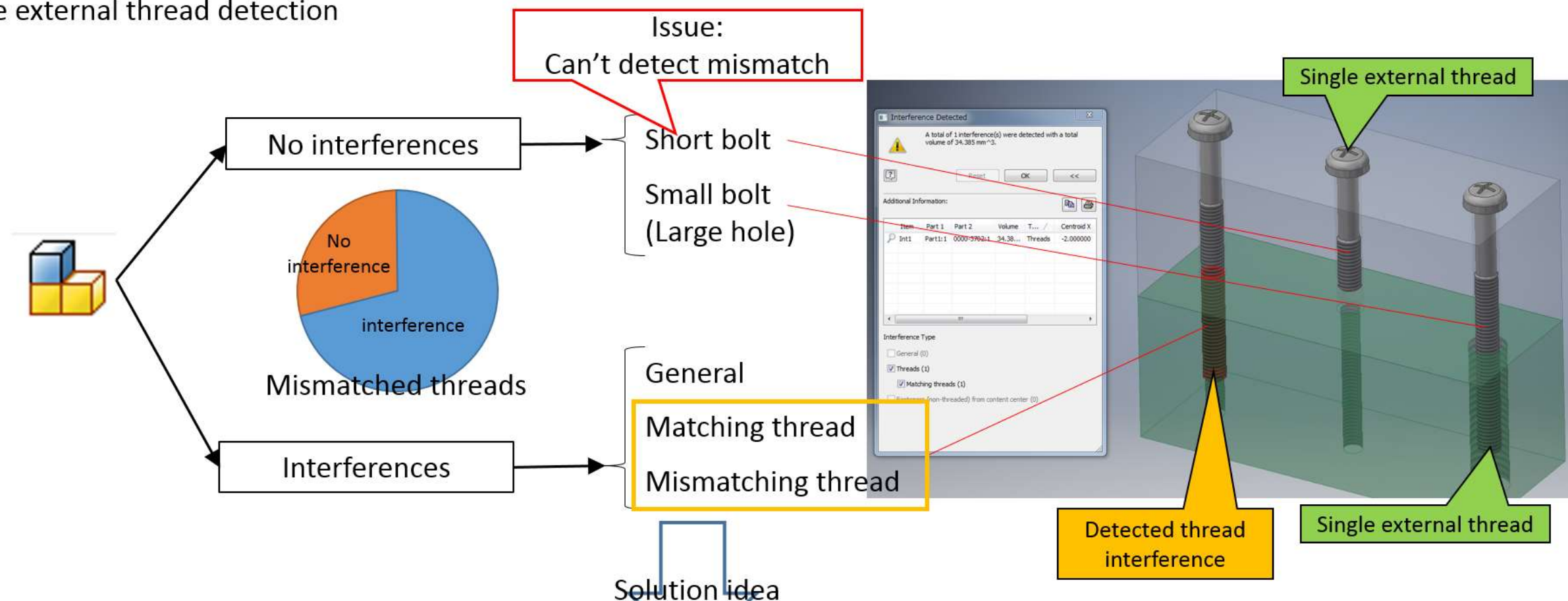
- 。ねじの不一致の場合は、次の4つの干渉タイプに関して、ツールチップに干渉タイプが表示されます。
- 。ねじコンポーネントは正しく位置合わせされません。
 - 。ねじ指定が、呼び径、ピッチも含め一致しません。
 - 。左右手が一致しません。
 - 。ねじの長さが一致しません。
- Int16 AS 1970 (1) 5:1 sation for ... BS 4183 Specification for ... 7.527 in"
Int17 AS 1110 - Metric M6 x 16:1 BS 4183 Slotted Raised C... 6.403E-1
- ねじの深さが一致しません

理由：確実な干渉解析による設計品質の向上のため。



Ideastationからの実装例(実現しなかった場合)

Single external thread detection



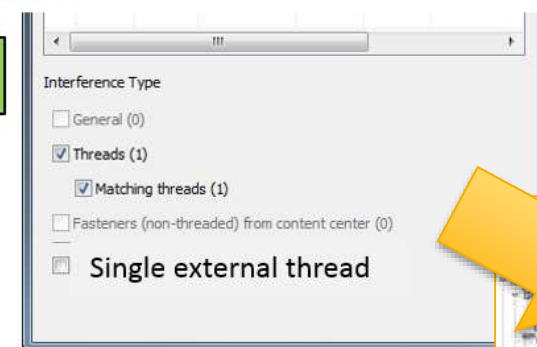
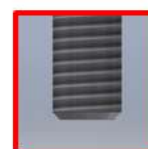
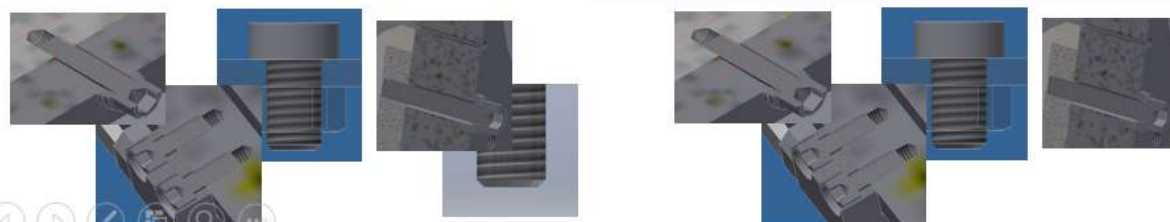
Solution idea

Single Internal thread → It's used for maintenance and production.
But... **Single external thread = Mismatch!!** in Mechanical design.

All external thread(450)

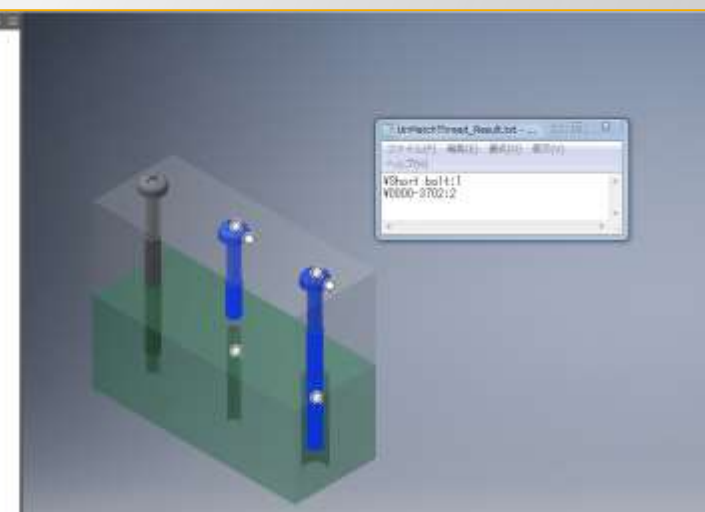
- Detected thread interference(437)

= Single external thread(13)



マクロで実現

興味のある方は連絡ください！
マクロあげるので一緒に議論しましょう。

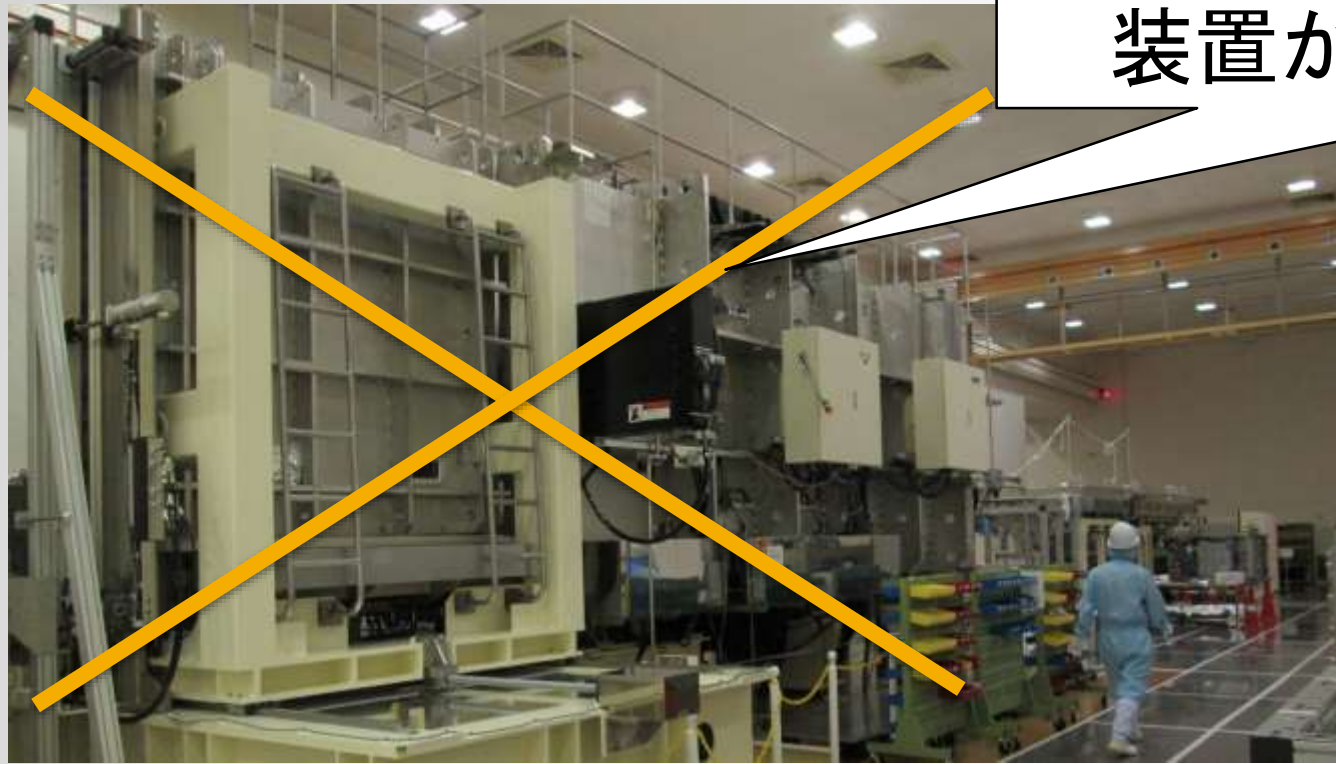


- 1. 2Dと3Dの使い分け
- 2. 2D-CADのいいところ
- 3. 3D用PDMと2D用PDMと画像データによる出図
- 4. 2D/3D混在のための工夫
- 5. AutoCAD<Inventor<Fusion 360 ?
- 6. Fusion 360とInventorのコンセプトの違い
- 7. シミュレーションツールとしてのFusion 360
- 8. Fusion 360のライセンス
- 9. シミュレーションの鉄則
- 10. Fusion 360とInventorの違い
- 11. Fusion 360で可能なシミュレーション
- 12. 座屈は座屈解析が必要
- 13. クラウドシミュレーション
- 14. 「最適化」とは
- 15. 最適化による扉の軽量化事例
- 16. シェイプジェネレータで設計センスを磨く
- 17. モデリングルール集
- 18. モデリングルール集の意味
- 19. Oリングのモデリング
- 20. ギアのモデリング
- 21. 板金部品
- 22. テンプレートの利用
- 23. 板ばねのモデリング
- 24. 可動部品のモデリング
- 25. 配管のモデリング
- 26. DLモデルの干渉回避
- 27. DLモデルのパーツ化
- 28. DLインチサイズモデルの寸法修正
- 29. リンクさせないメリット
- 30. 可動範囲のモデリング
- 31. 拘束を使わない配置
- 32. フレームジェネレータの使い分け
- 33. グラフィック性能の測定
- 34. マクロによるベンチマークテスト
- 35. ライセンス使用状況の確認
- 36. 電源オプション
- 37. ハイパースレッディングOFF
- 38. CPU命令セット拡張
- 39. Ideastationからの実装例
- 40. VRにチャレンジ中

VRにチャレンジ中

だれか一緒にやりませんか？

①生産設備ウォークスルー

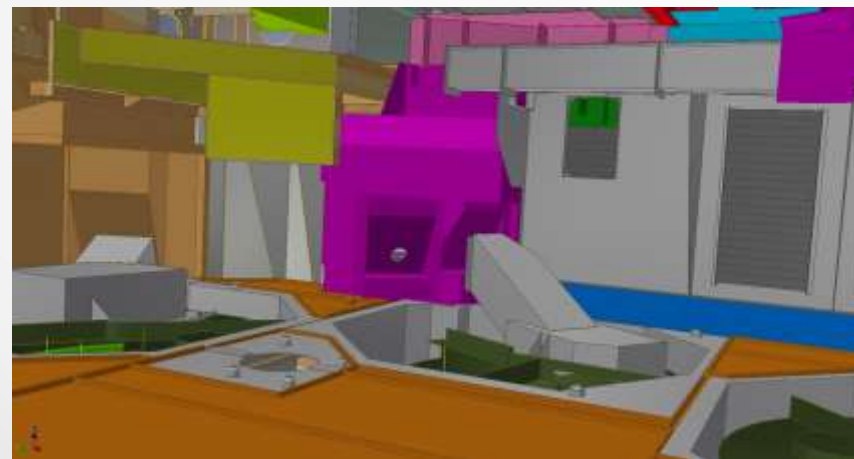
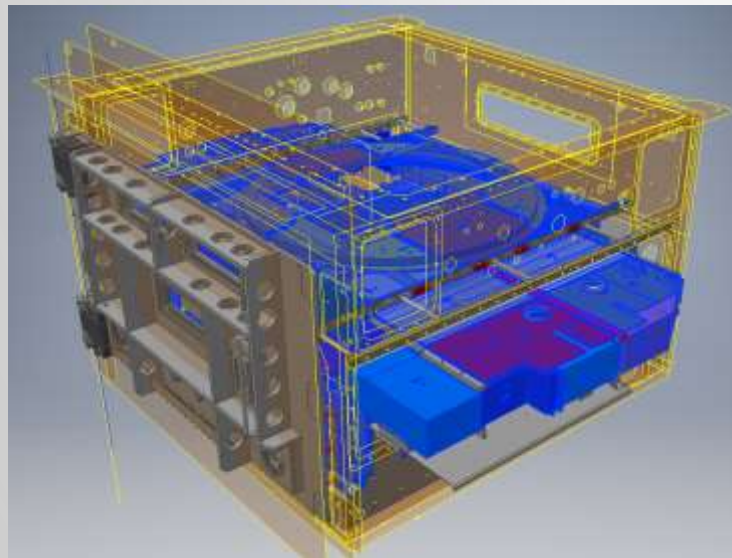


生産スケジュールによっては
装置がなにも無いことも...



Inventor→3ds MAX→Stingray?
Navisworks? Autodesk LIVE?

②メンテナンス性の数値化



VRコンテンツ開発は
Stingray? Unity?

ご意見、ご質問、
ご提案などお待ちしております。
ohta.akira@canon-tokki.co.jp

ご清聴ありがとうございました