

設計者向け ウェビナーシリーズ
機械設計マスターが教える設計講座 第2弾

トップダウン設計 Day 2 アセンブリモデル作成テクニック

田中 洋次

オクターブ・ラボ



講師紹介

オクターブ・ラボ 田中洋次

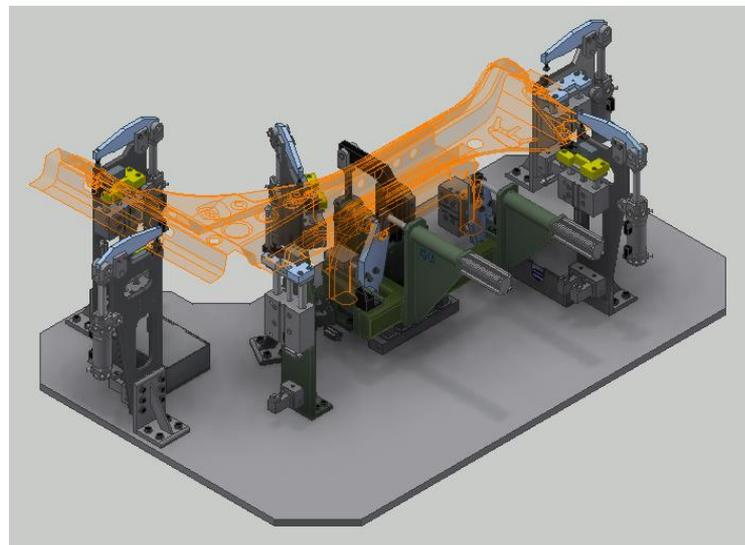
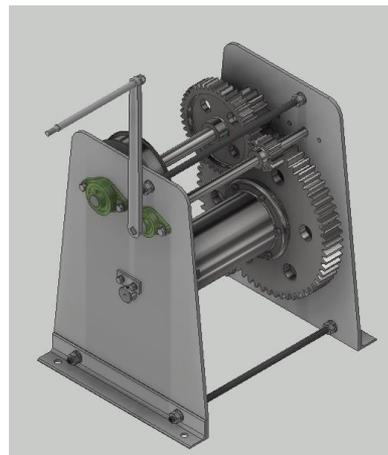
- 大学の機械工学科を卒業の後、国内外の大手自動車会社向けに生産設備を設計製作する会社において、機械設計、設計・生産管理、生産準備などの機械技術系の職務を幅広く経験。
- その後、オートデスク社にて、主に製造業のお客様向けに設計ソリューションの紹介・啓蒙・コンサルティングの業務に従事。CADの製品知識と製造業での実務経験をもとに、ユーザの業務に適合した提案ができるのが強み。
- 現在は独立して、これまでの知識と経験を社会に還元すべく活動中。
- Blog : <https://note.com/yo420186>



agenda

アセンブリモデル作成テクニック紹介

1. 派生パーツで設計の意図を伝達する
2. 構想モデルから詳細モデルを作成
3. アセンブリモデルを効率良く構築
4. アセンブリモデルに動きを与える
5. その他
6. Q&A

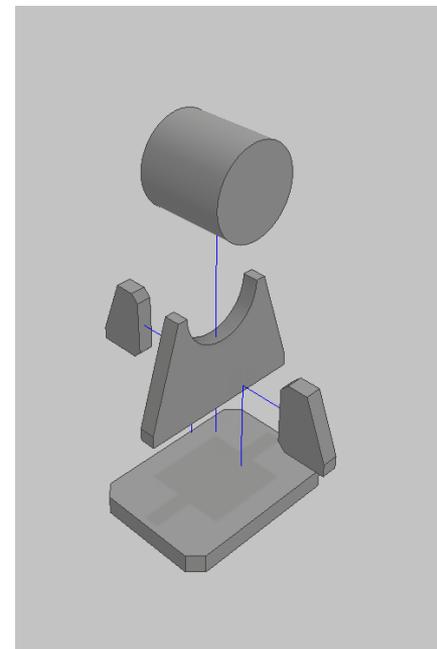
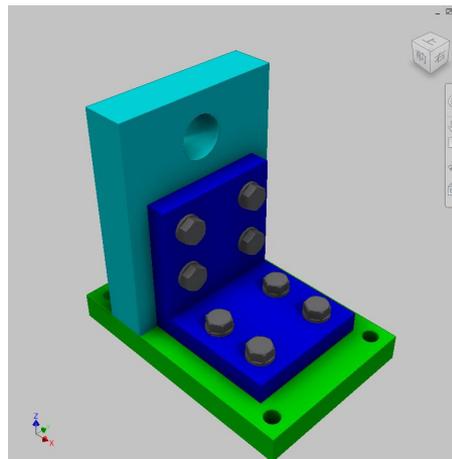


派生パーツで設計の意図を伝達する



派生パーツで設計の意図を伝達する

- **派生コンポーネントについて**
 - 前日のおさらい
- **マルチソリッドからアセンブリモデルの作成**
 - ソリッドボディの派生
- **ボトムアップモデリングとの比較**
 - 派生パーツのメリットを確認



前日のおさらい

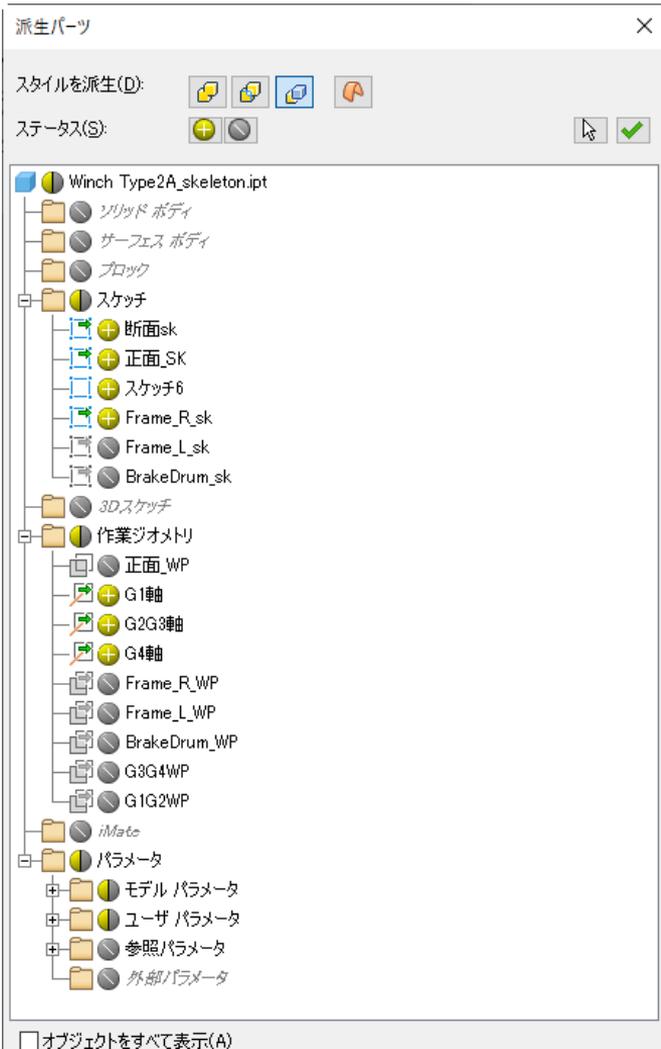
派生パーツで設計の意図を伝達する

■ どのオブジェクトを派生するか？

- ジオメトリ
 - ソリッドボディ
 - サーフェス
 - ブロック（スケッチ）
 - スケッチ
- パラメータ
- 作業ジオメトリ

■ 派生の関係（親と子）が誰でもわかるようにする

- 必要なオブジェクトのみ派生する
- 派生させるオブジェクトに名前を付ける



マルチソリッドからアセンブリモデルの作成

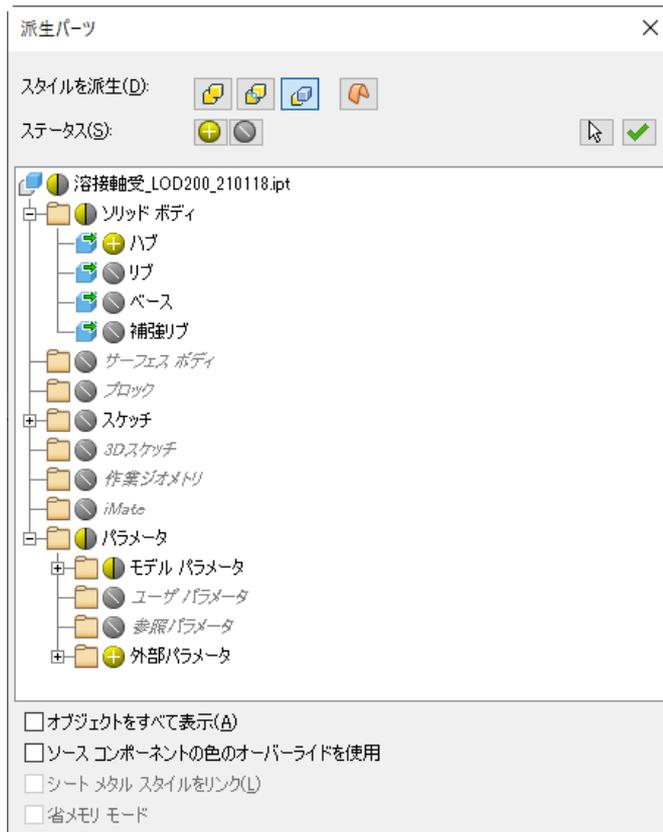
派生パーツで設計の意図を伝達する

■ ソリッドボディ

- マルチソリッドでパーツを作っておくと、ソリッドボディごとに派生することができる

■ コンポーネントを作成

- 複数のソリッドから、一度にアセンブリモデルを作ることができる



ファイル 3Dモデル スケッチ 注記を作成 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン Vault コラボレーション

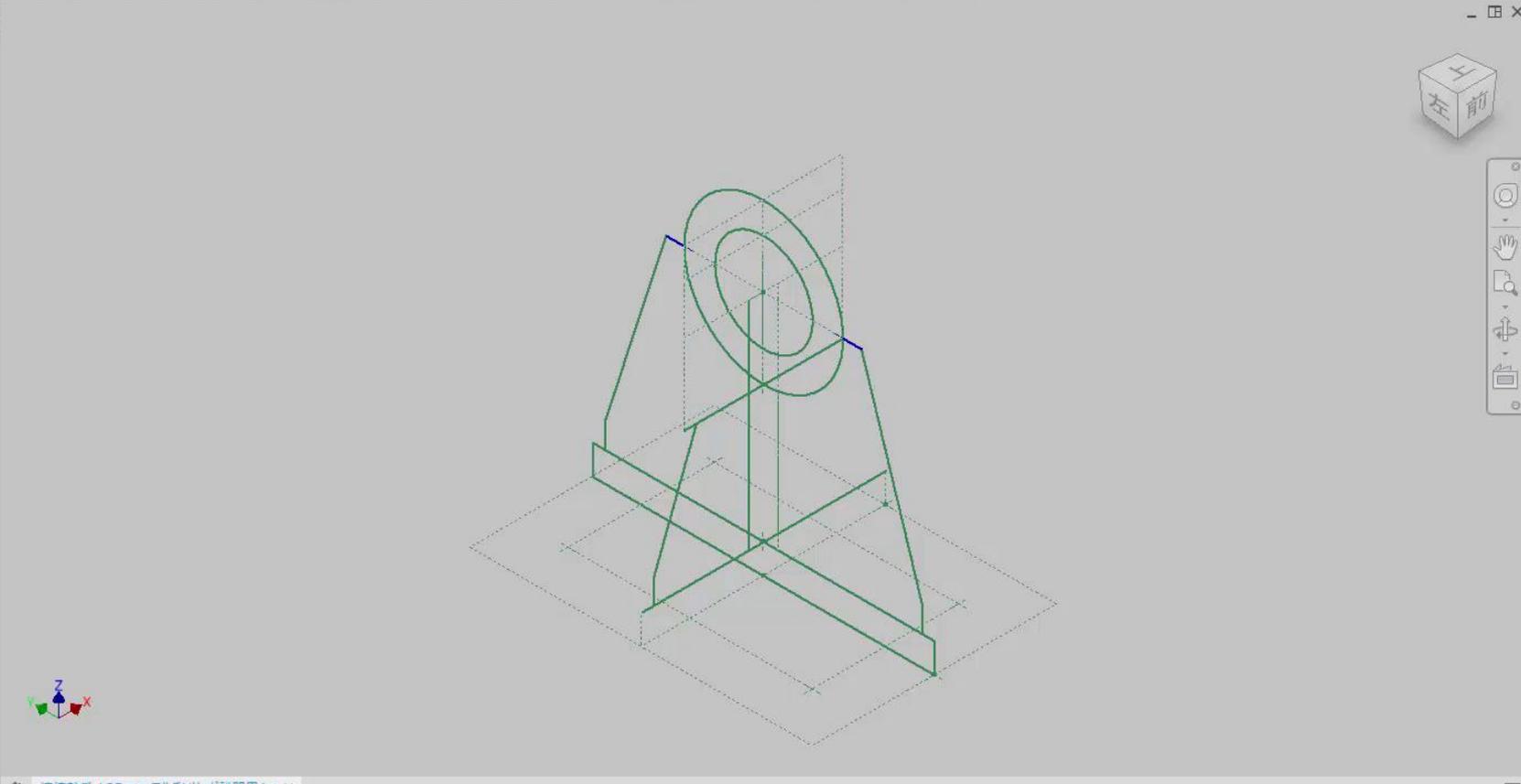
計測 材料 外観 クリア 調整 材料と外観の設定

アプリケーション オプション ドキュメントの設定 設定をマイグレーション オプション Autodesk App Manager リンク VBA エディタ

コピー 切り取り 形式を選択して貼り付け

コンポーネントを検索 検索 Command Name Sample Attribute Helper Attributes

- モデル x iLogic +
- 溶接軸受_LOD200_マルチソリッド説明用
 - ソリッド ボディ(4)
 - ハブ
 - 押し出し1
 - リップ
 - 押し出し2
 - ベース
 - 押し出し3
 - 面取り2
 - 補強リップ
 - 押し出し4
 - 面取り1
 - ビュー: マスター
 - Origin
 - 溶接軸受_skeleton_210118.ipt
 - 右側面SK
 - 正面_SK
 - スケッチ3
 - × パーツの終端
 - 押し出し1
 - 押し出し2
 - 押し出し3
 - 押し出し4
 - 面取り1
 - 面取り2



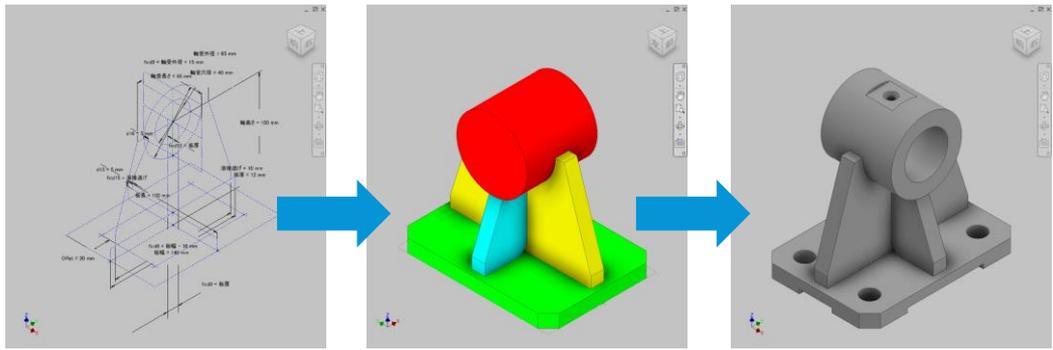
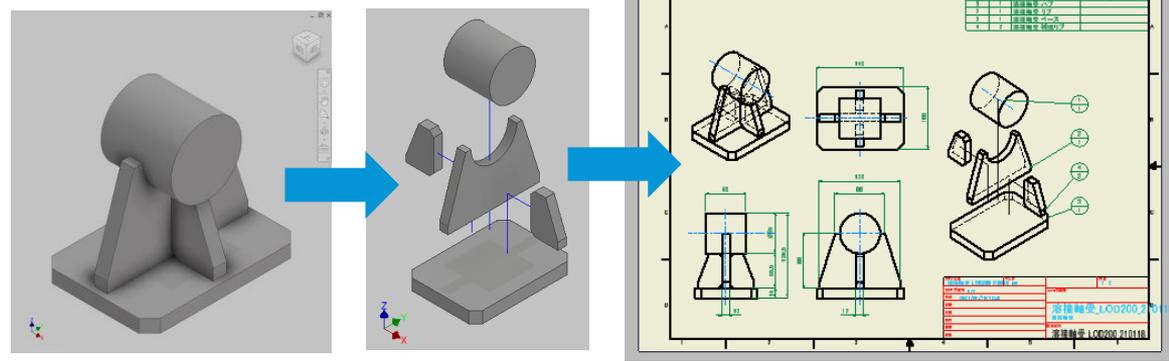
スケルトンから様々なアウトプットに派生できる

溶接軸受

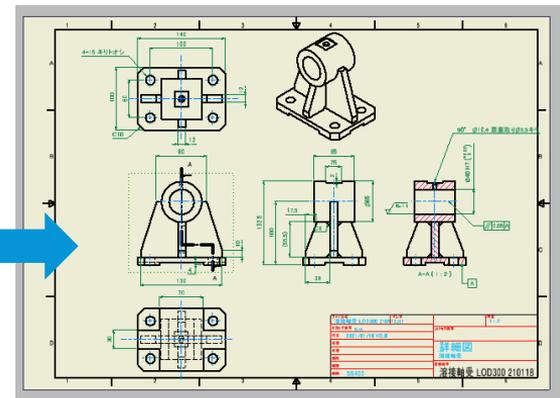
溶接加工用図

■ スケルトン →

- プレゼンテーションモデル
- 機械加工用パーツモデル
- 溶接加工アセンブリモデル



機械加工用図



ファイル ビューを配置 注釈 スケッチ ツール 管理 表示 環境 スタートアップ Vault アドイン Autodesk A360

ベース 投影 補助 断面 詳細 オーバーレイ

ネールボード コネクタ

ドラフト 破断 部分断面 スライス 切り抜き

位置合わせを解除

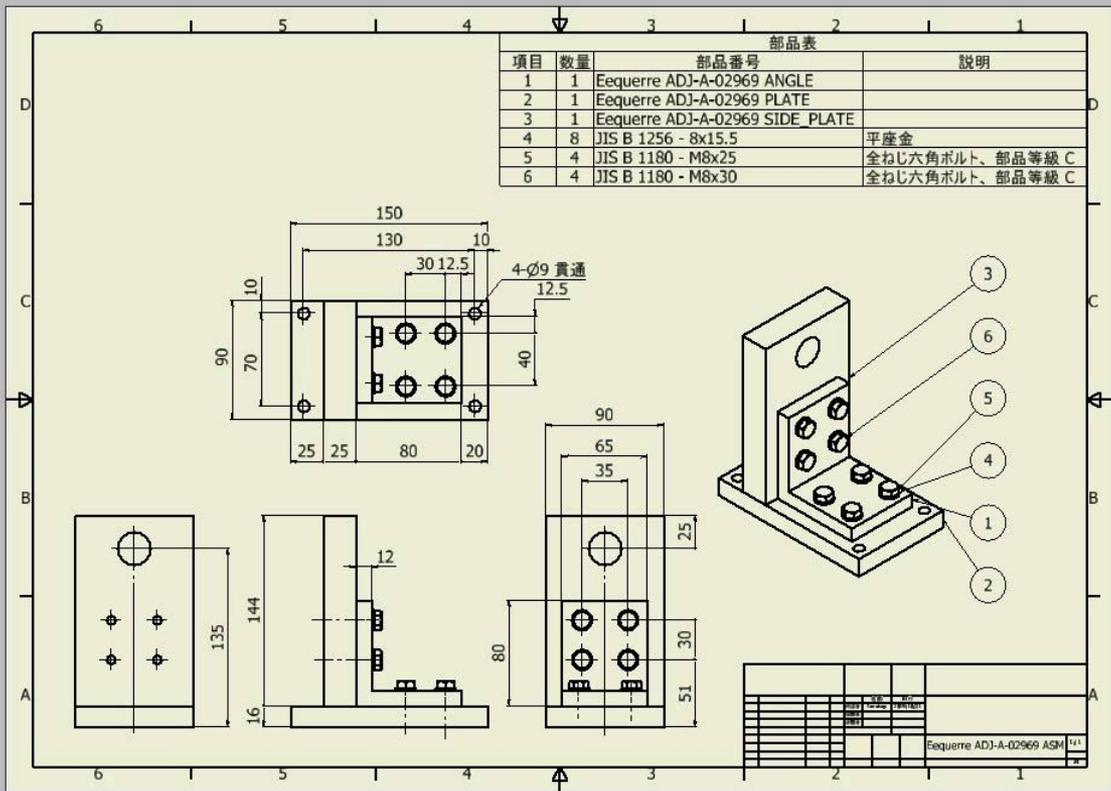
スケッチを開始 スケッチ

新規シート シート

作成 修正

モデル

- Eequerre ADJ-A-02969 ASM.dwg
 - 図面リソース
 - シート1
 - 既定の図面枠
 - JIS
 - 部品表:Eequerre ADJ-A-02969 A
 - ビュー1:Eequerre ADJ-A-02969 ASM.
 - ビュー5:Eequerre ADJ-A-02969 ASM.



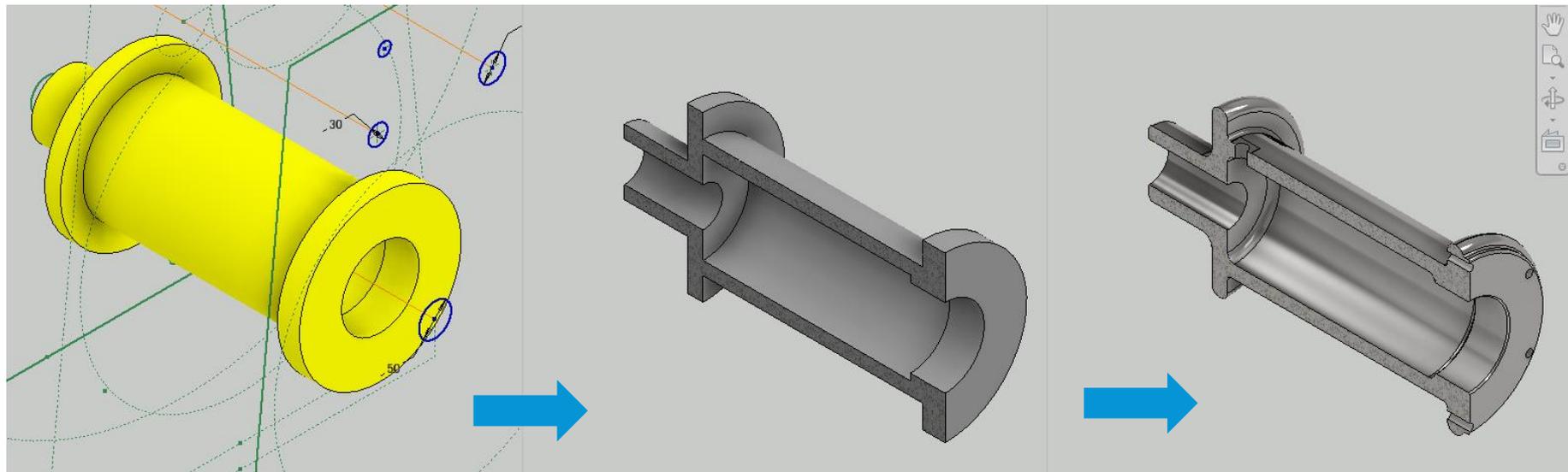
構想モデルから詳細モデルを作成



基本は派生コンポーネント

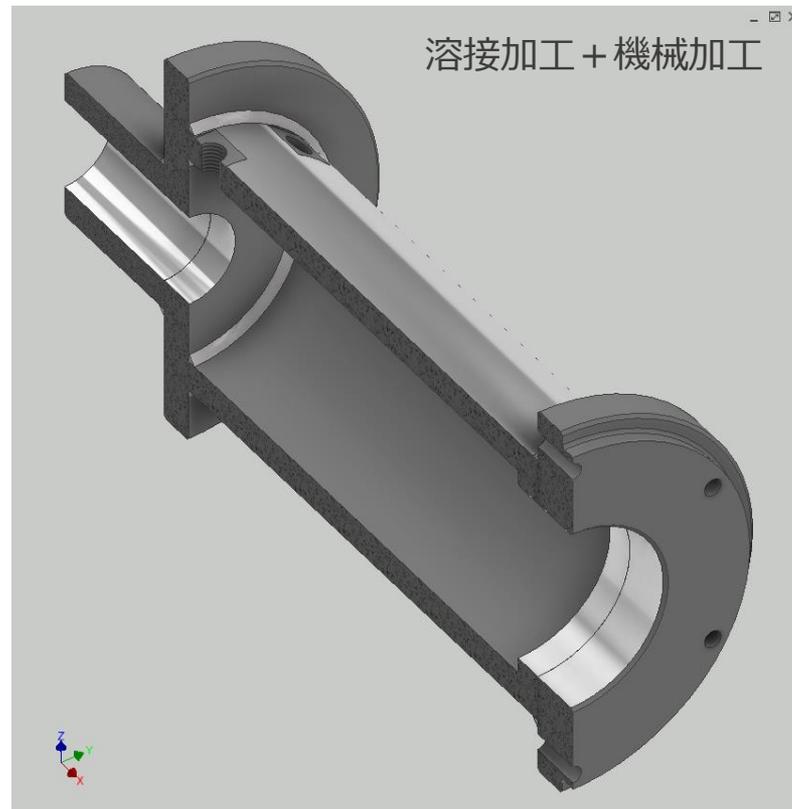
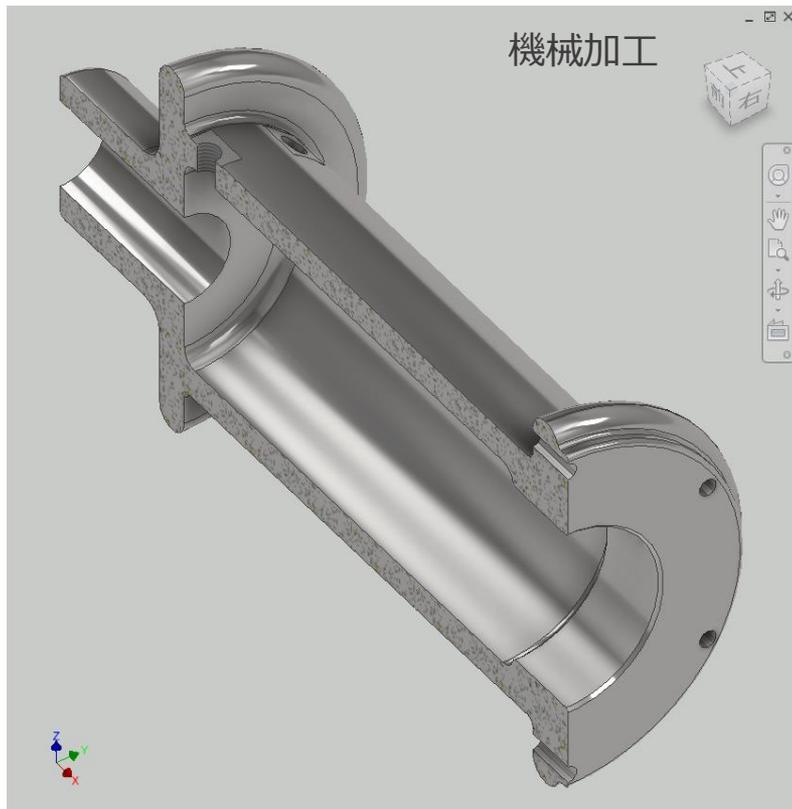
構想モデルから詳細モデルを作成

- **マルチソリッドから派生したコンポーネントに形状を追加する**
 - 左：スケルトン(LOD200のアウトプット)
 - 中：マルチソリッドを派生したコンポーネント (LOD300のインプット)
 - 右：詳細形状を追加したコンポーネント(LOD300のアウトプット)



基本は派生コンポーネント

構想モデルから詳細モデルを作成

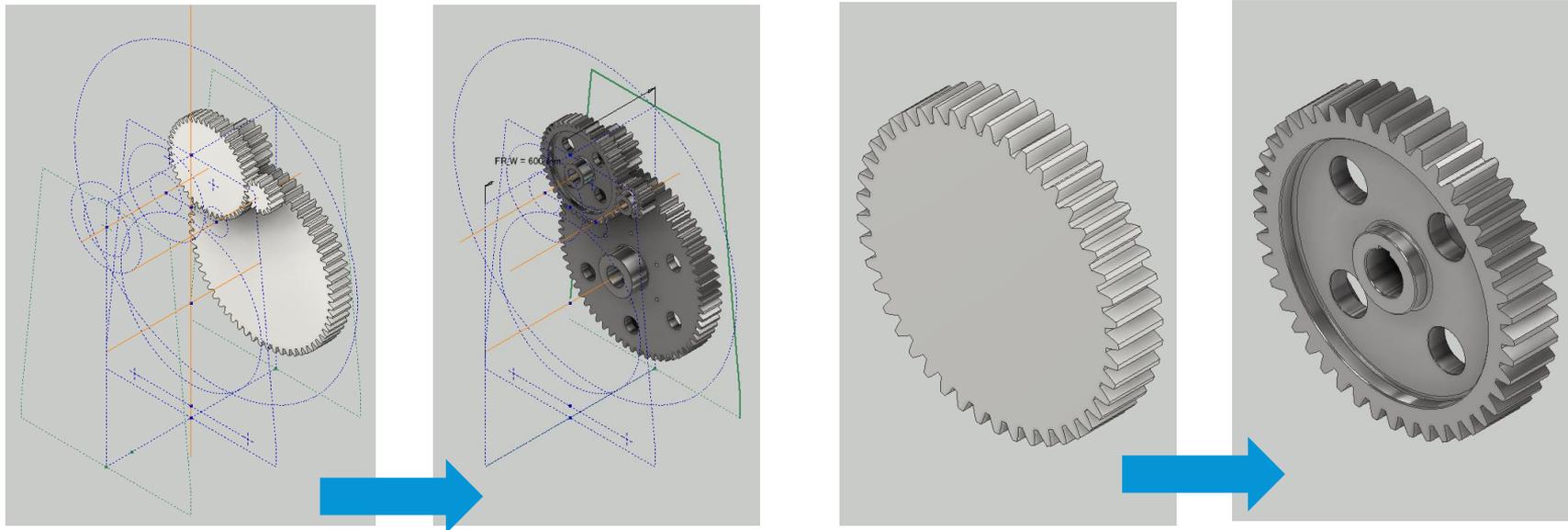


デザインアクセラレータの結果を利用する

構想モデルから詳細モデルを作成

■ 歯車列の詳細設計

- デザインアクセラレータを使うと、歯形を含んだ形状モデル（アセンブリ）を自動生成
- 自動生成されたパーツモデルを詳細設計すれば、歯車列の詳細設計が完成



ファイル アセンブリ デザイン 3D モデル スケッチ 注記を作成 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン Vault コラボレーション エレメカ

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 部品表 パラメータ 簡易ロード コピー

平面 軸 点 UCS シュリンクラップ 代替を シュリンクラップ

コンテンツセンターから配置 ダイナミック シミュレーション 解析 Studio 照明スタイル

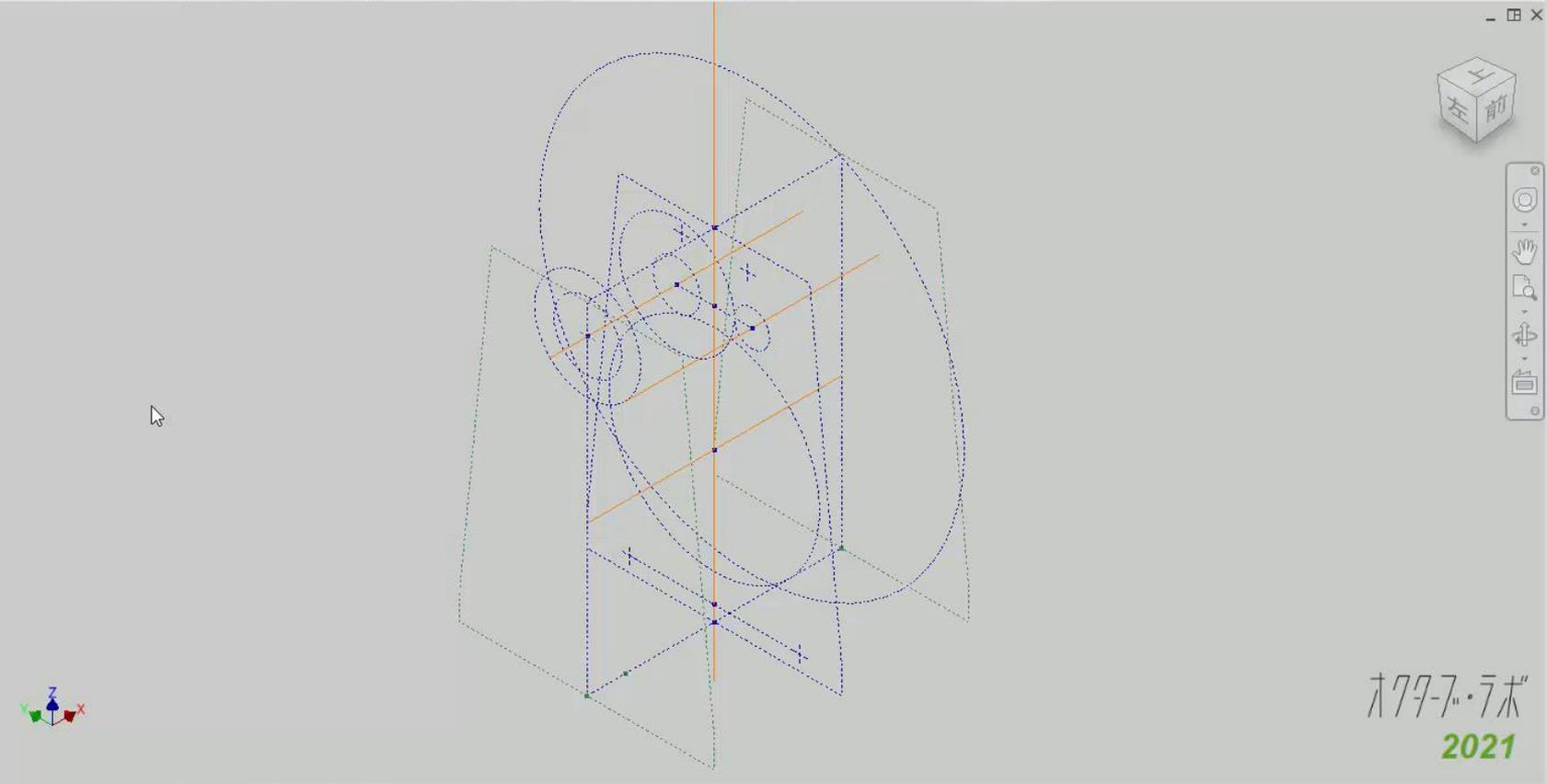
ユーザーコマンド

モデル x iLogic +

セブリティ | モデリング

Winch Type2A_平歯車詳細設計

- 関係
- リプレゼンテーション
- Origin
- Winch Type2A_skeleton 説明用
- サードパーティ
 - Origin
 - 正面_WP
 - 断面sk
 - G1軸
 - G2G3軸
 - G4軸
 - 正面_SK
 - Frame_R_WP
 - Frame_L_WP
 - Frame_R_sk
 - Frame_L_sk
 - BrakeDrum_WP
 - BrakeDrum_sk
 - G3G4WP
 - G1G2WP
 - スケッチ14



Navigation toolbar with icons for: Home, Rotate, Move, Zoom, and other standard CAD navigation functions.

オクティ・ラボ
2021

アセンブリモデルを効率良く構築

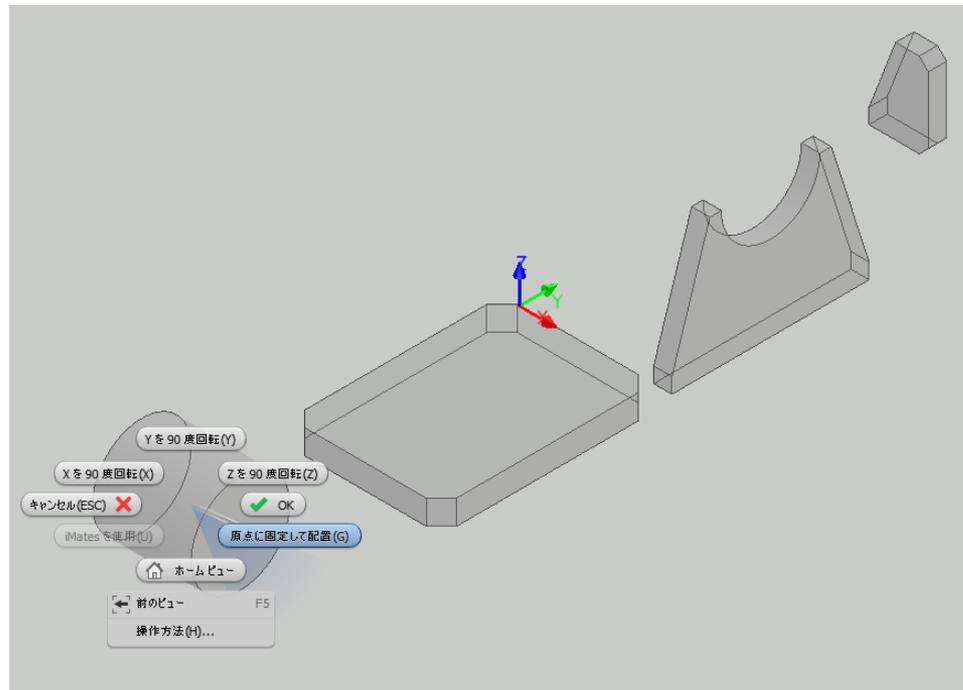


基本は原点に配置して固定拘束

アセンブリモデルを効率良く構築

■ 原点に配置するメリット

- 追加のアセンブリ拘束が不要になる



原点に固定拘束できないときは、スケルトンと拘束する

アセンブリモデルを効率良く構築

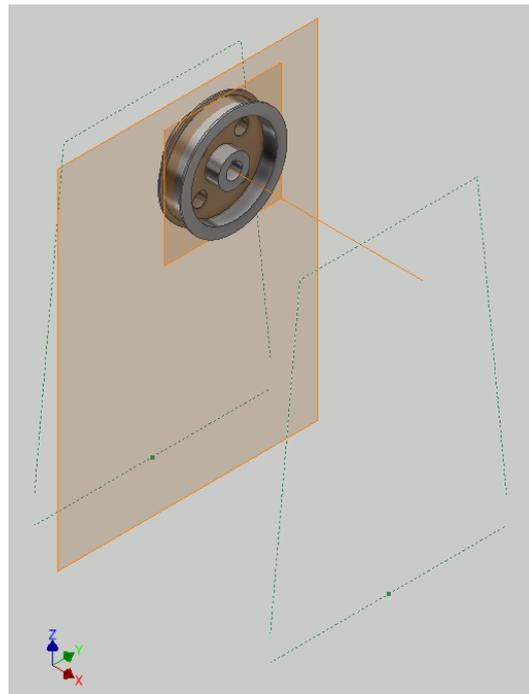
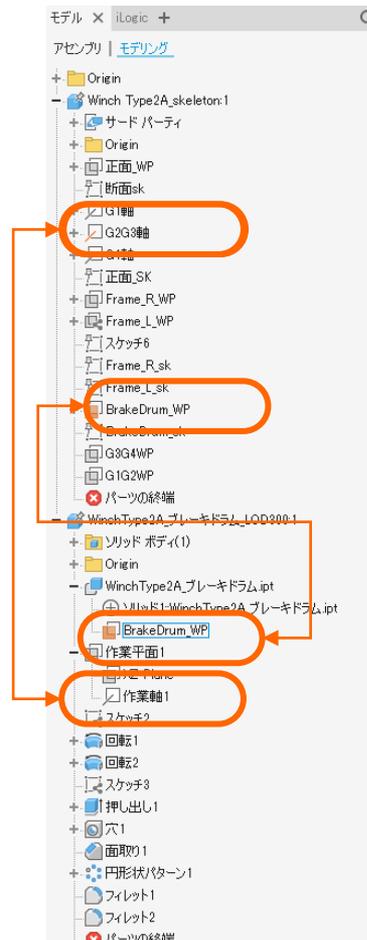
■ スケルトンと拘束するメリット

- アセンブリ拘束エラーに対して安全（間違いが起きにくい）

■ 拘束の相手の優先順位

1. スケルトンの作業オブジェクト
 1. 基本オブジェクトが最優先
2. スケルトンのスケッチ
3. 隣接コンポーネントの作業オブジェクト
4. 隣接コンポーネントの平面・円筒面

※ 原点に配置した後、まず拘束し、後で固定拘束を外す方法がお勧め（向きや位置が大きく変わらないので間違いが起きにくい）



アセンブリ拘束の手数を減らす方法

アセンブリモデルを効率良く構築

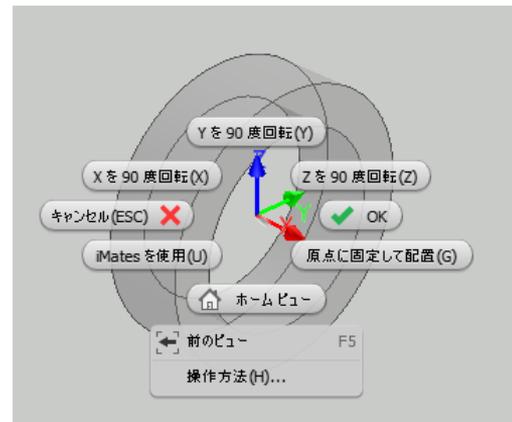
1. 原点に固定して配置

2. 生産性リボンタブのコンポーネント配置機能

- 手数の多い拘束操作を一度にできるコマンド

3. ジョイントを利用

- 一回の操作で、拘束を完了できる



 コンポーネントを原点に配置

 固定してルート化



ファイル アセンブリ デザイン 3Dモデル スケッチ 注記を作成 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン Vault コラボレーション エレメカ

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 コンポーネント 位置 関係

パターン ミラー 部品表 パラメータ 固定してルート化 生産性 軸 点 UCS 平面 作業フィーチャ シュリンクラップ 代替をシュリンクラップ 簡略化

コンテンツセンターから配置 ダイナミックシミュレーション 解析 Studio 照明スタイル ユーザコマンド

モデル x iLogic +

アセンブリ | モデリング

Assembly3

- 関係
- リプレゼンテーション
- Origin



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 コンポーネント 位置 関係

パターン ミラ コピー パターン 管理 生産性

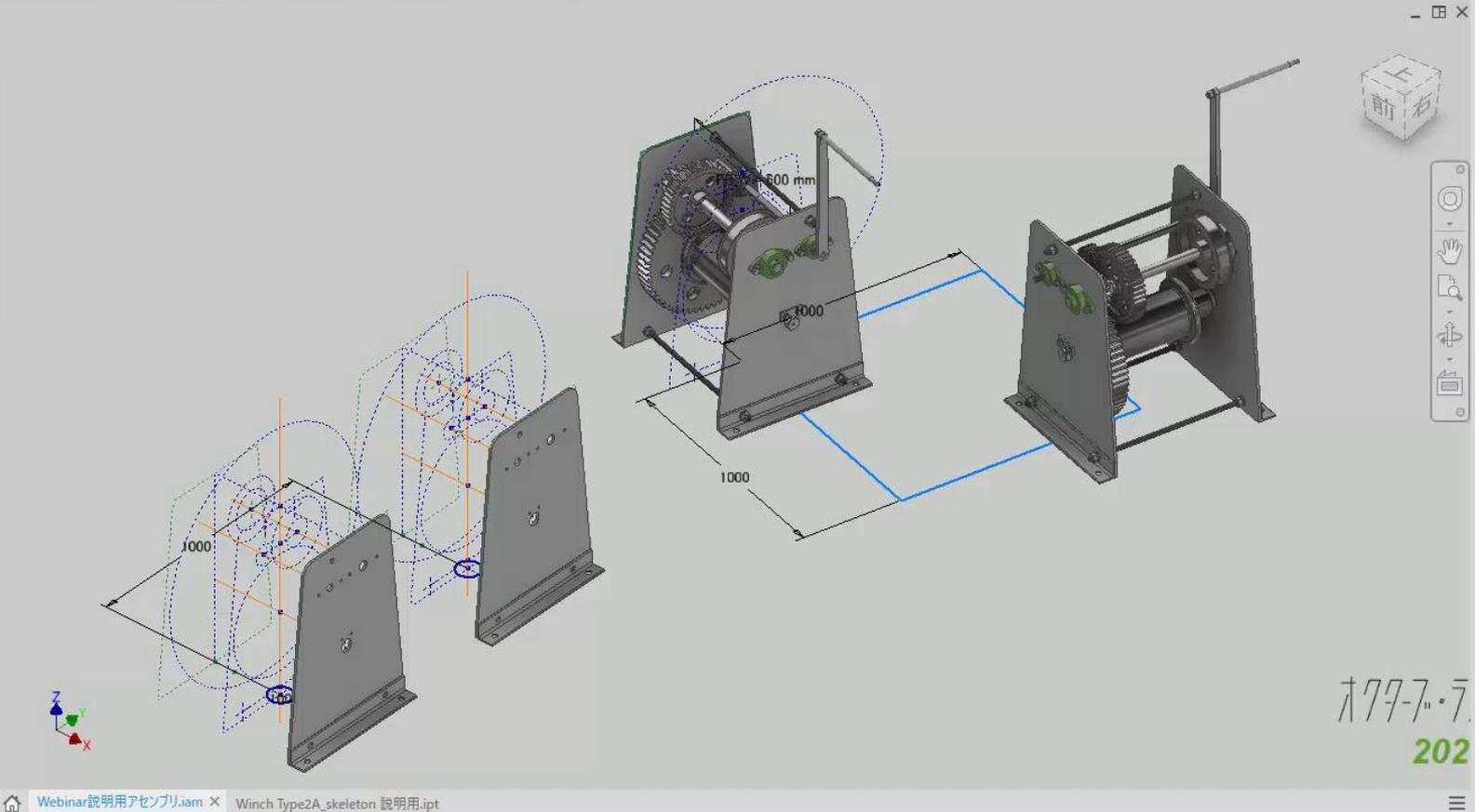
部品表 パラメタ コンポーネントを原点に配置

軸 点 UCS シュリンクラップ 代替を シュリンクラップ 簡略化

コンテンツセンターから配置 ダイナミック シミュレーション 機連 Studio 照明スタイル 解析

ユーザコマンド

- モデル x iLogic +
- アセンブリ | モデリング
- Winch Type2A_LOD300:2
 - 関係
 - リプレゼンテーション
 - Origin
 - Winch Type2A_skeleton:1
 - WinchType2A_巻き胴 LOD300:1
 - 歯車G1G2:1
 - 歯車G3G4:1
 - G1G2基準面
 - G3G4基準面
 - コンポーネント パターン 2:1
 - WinchType2A_ブレードラム_LOD300:1
 - WinchType2A_ハンドル軸_LOD300:1
 - JIS B 1301 両丸形 8x7x70:1
 - WinchType2A_ハンドル LOD300:1
 - ハンドル取り付け部:1
 - 1_JIS B 1256 平座金 16x28:1
 - 1ばね座金 JIS B 1251 No. 2 16:1
 - 2_JIS B 1181 六角ナット 2種 M16:1
 - WinchType2A_中間軸_LOD300:1
 - WinchType2A_巻き胴軸_LOD300:1
 - WinchType2A_Frame_R_LOD300:1
 - WinchType2A_巻き胴軸止め板 LOD300:1
 - フレームつなぎボルトASSY_2:1
 - フレームつなぎボルトASSY_2:2
 - フレームつなぎボルトASSY:1
 - ボルト締結7
 - UCFL206(30):1
 - UCFL208(40):1
 - WinchType2A_Frame_R_LOD300_MIR:1
 - WinchType2A_巻き胴軸止め板 LOD300:2
 - ボルト締結9
 - UCFL206(30):2



アセンブリモデルに動きを与える



アセンブリモデルに動きを与える

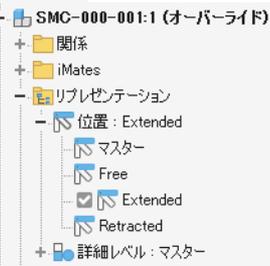
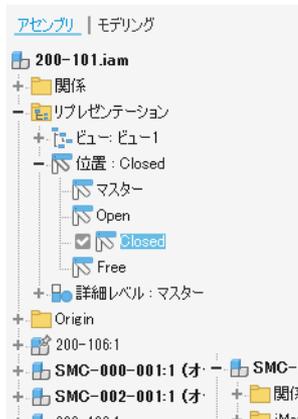
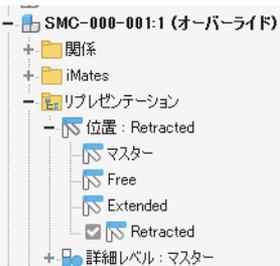
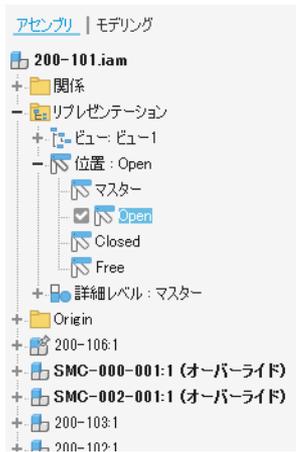
ポジションリプレゼンテーション機能を使う

- **原位置などの位置（ポジション）を設定する**
 - 機械の動きを説明する
- **機構をアニメーションで表現する**
 - 動作中に、干渉などの問題が無いかを確認する

アセンブリモデルに動きを与える

ポジションリプレゼンテーション機能を使う

- 明示すべきポジションに名前を付けて登録（原位置・Open・Close など）



ファイル アセンブリ デザイン 3Dモデル スケッチ 注記を作成 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン Vault コラボレーション エレメカ

Electrical カタログ ブラウザ 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 コンポーネント 位置 関係

パターン ミラー コピー 部品表 パラメータ ブラウザ ノードの名前を変更 生産性 平面 軸 点 UCS シュリンクラップ 代替を シュリンクラップ 簡略化 ユーザコマンド

モデル x iLogic +

アセンブリ | モデリング

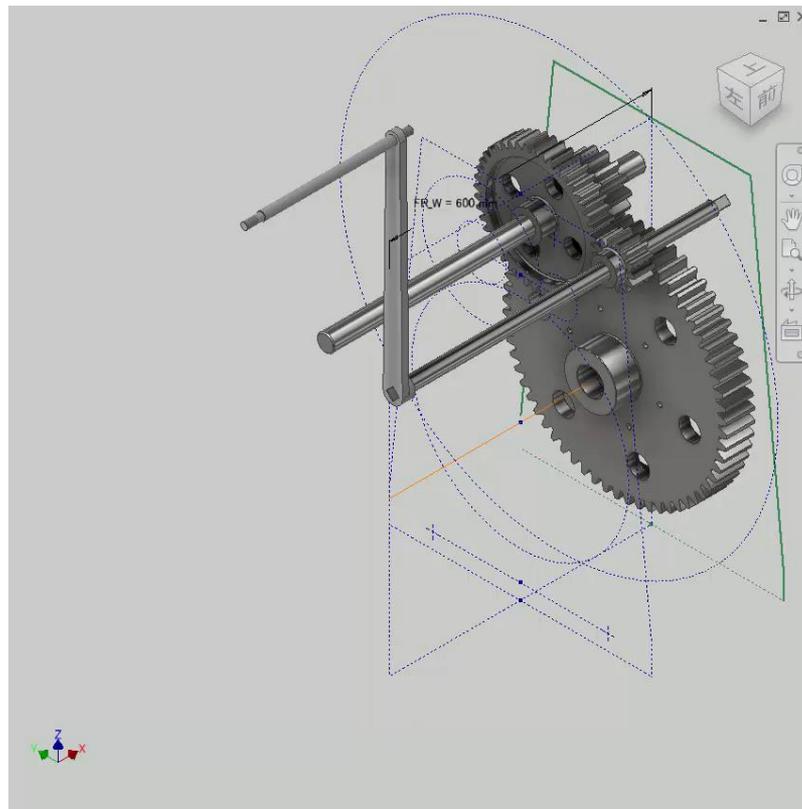
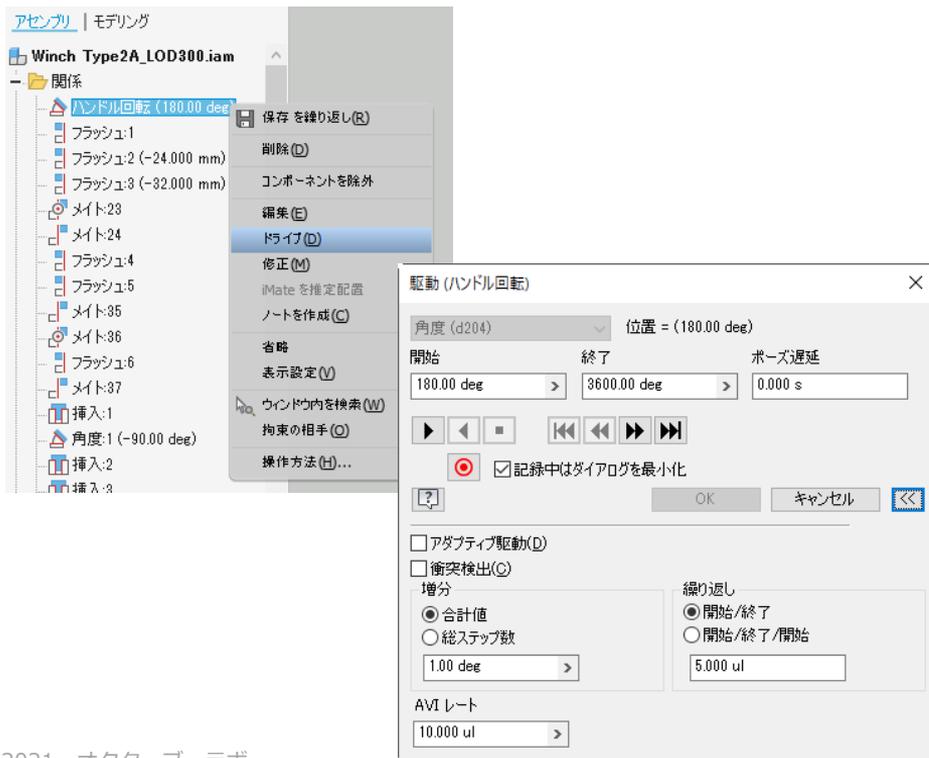
- SMC-000-001_B1.iam
 - 関係
 - iMates
 - リプレゼンテーション
 - Origin
 - SMC-200-012_B.ipt.1
 - SMC-200-013_B.ipt.1
 - SMC-200-010_B.ipt.1
 - SMC-200-010_B.ipt.2
 - SMC-200-011_B.ipt.1
 - SMC-200-011_B.ipt.2
 - SMC-200-014_B.ipt.1
 - SMC-200-014_B.ipt.2



機構をアニメーションで表現する

ポジションリプレゼンテーション機能を使う

■ ドライブの設定をする



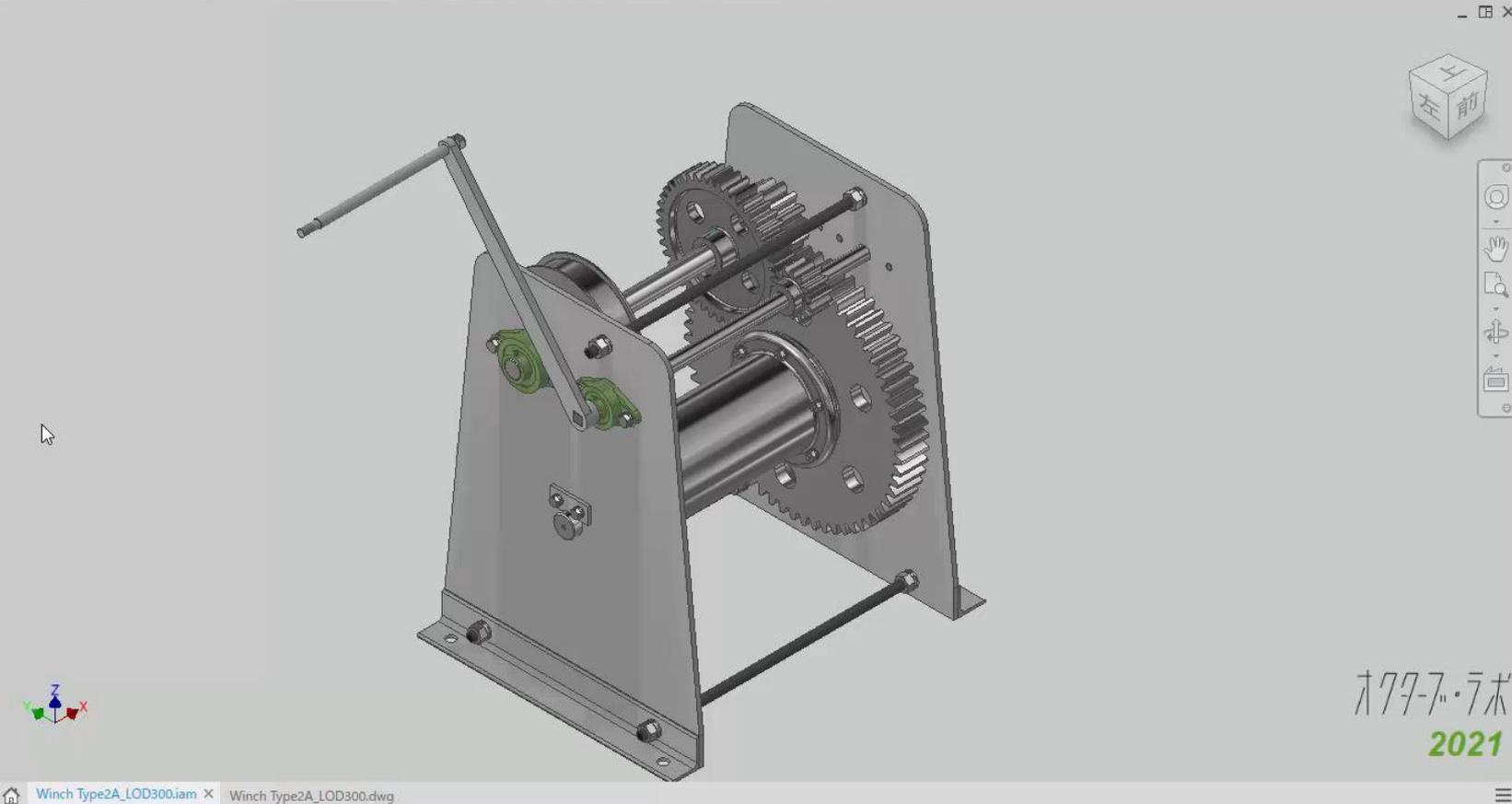
ファイル アセンブリ デザイン 3D モデル スケッチ 注記を作成 検査 ツール 管理 表示 環境 スタートアップ アドイン Vault コラボレーション エレメカ

Electrical カタログ ブラウザ 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 関係 パターン ミラー 部品表 パラメータ 詳細 レベルをリンク コピー パターン 管理 生産性 軸 点 UCS シュリンクラップ 代替を シュリンクラップ 簡略化 コンテンツセンターから配置 ダイナミック シミュレーション 解析 Studio 照明スタイル ユーザコマンド

モデル x iLogic +

アセンブリ | モデリング

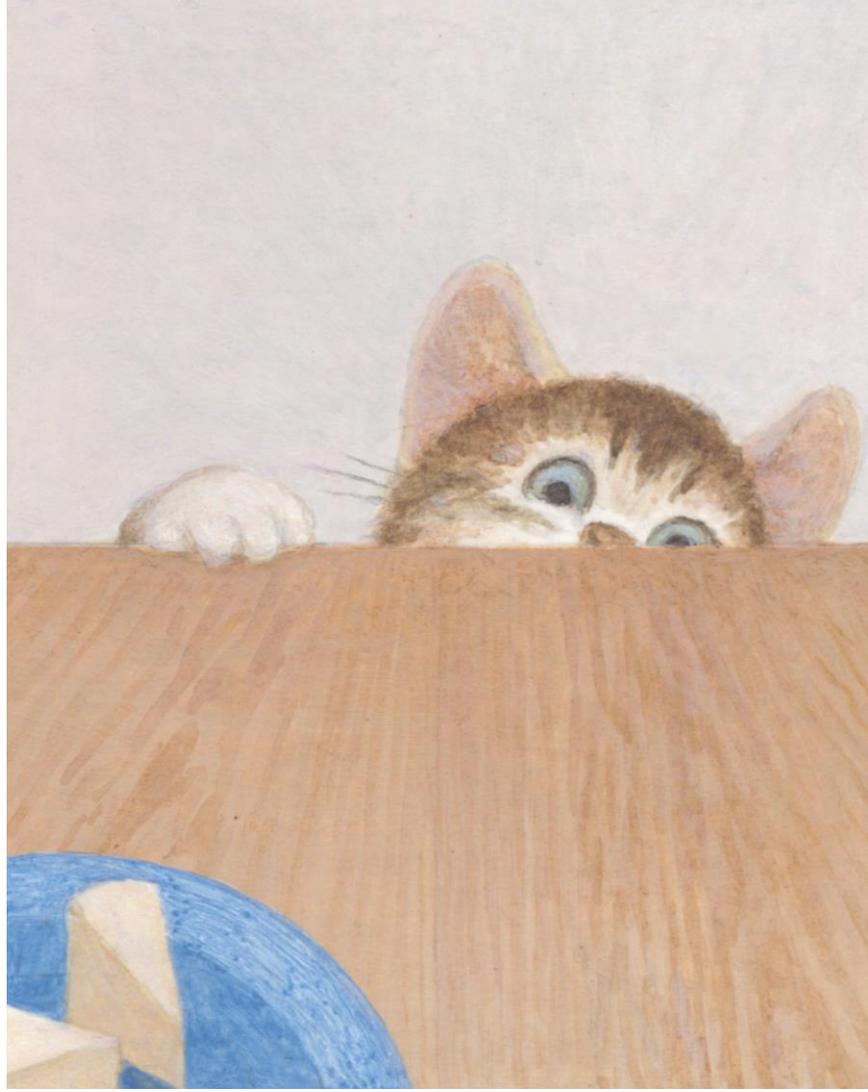
- 関係
- リプレメンテーション
 - ビュー 既定
 - 位置: マスター
 - マスター
 - 原位置
 - 回転
 - 詳細レベル: マスター
- Origin
 - YZ Plane
 - XZ Plane
 - XY Plane
 - X Axis
 - Y Axis
 - Z Axis
 - Center Point
- Winch Type2A_skeleton:1
- Winch Type2A_巻き胴 LOD300:1
- 歯車G1G2:1
- 歯車G3G4:1
- G1G2基準面
- G3G4基準面
- コンポーネント パターン 2:1
- Winch Type2A_ブレイキドラム_LOD300:1
 - Origin
 - 作業平面1
 - スケッチ2
 - スケッチ3
 - フラッシュ:5
 - メイト:35
 - メイト:76
- Winch Type2A_ハンドル軸_LOD300:1



Navigation icons: Rotate, Pan, Zoom, etc.

オクターブ・ラボ 2021

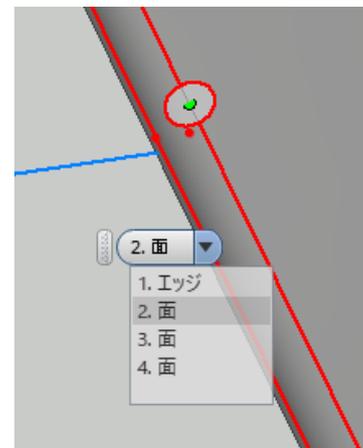
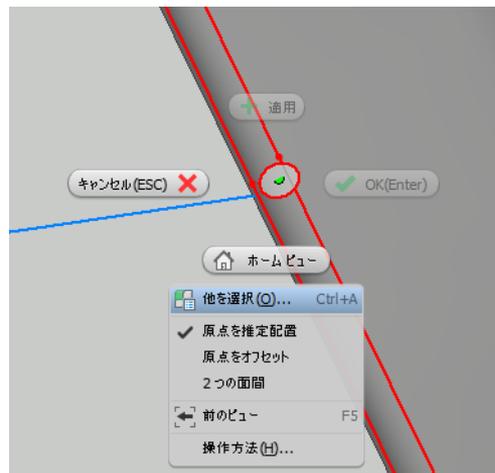
その他



「他を選択」

込み入った個所から、目的のジオメトリを選択する方法

- **コンテキストメニューから、他を選択** を実行する
 - 付近の可能性のあるジオメトリをリスト表示する。
 - ジオメトリがハイライトするので、目的のジオメトリを選択しやすい



2D図面の3次元化でトップダウン設計にトライしましょう

What's Next?

■ よく聞く話ですが・・・

- 新人のエンジニアに、自社の2次元図面（部品図）のトレースをさせていませんか？
- せっかくの機会なので、組図からトップダウン設計の手順でやらせてみましょう

■ 部品図のトレースから始めると、

- アセンブリモデルをボトムアップで構築する羽目になる→CADの作業が嫌になる
- 部品間の構成がわからないので、設計の意図をわからないまま→設計スキルが身に着かない

■ 組図から始めるメリット

- 自社製品の設計の勉強ができる
- 流用できる設計資産が残せる

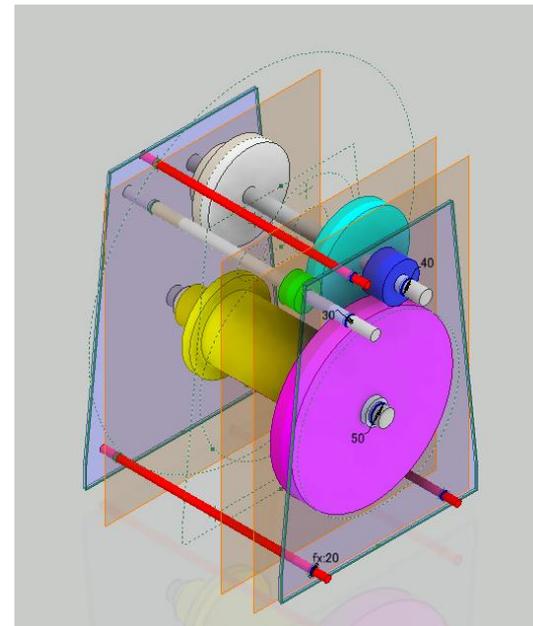
まとめ



本日のまとめ

Day 2 アセンブリモデル作成テクニック

- 派生パーツで設計の意図を伝達する
- 構想モデルから詳細モデルを作成
- アセンブリモデルを効率良く構築
- アセンブリモデルに動きを与える
- その他



トップダウン設計のまとめ

- **トップダウン設計における設計基準**
 1. 設計の意図・要件
 2. 設計の構成（ストラクチャ）
 3. 設計情報を共有するコンテナ（スケルトン）
- **概念設計(LOD100)→構想設計(LOD200)→詳細設計(LOD300)**
 - 各設計フェーズのインプット・アウトプットを明確にする
- **スケルトンは設計の意図を表現・共有するのに大変に重要**
 - 誰でもわかるよう作成
- **アセンブリモデルの手数を減らすために、派生コンポーネントを上手に活用**

Q&A





ご清聴ありがとうございました

オクターブ・ラボ ©
2021年5月