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10弾 ワンランク上の3Dモデル作成テクニック

田中 洋次 オクターブ・ラボ

自己紹介

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 : <u>https://note.com/yo420186</u>



P 7

ワンランク上の3Dモデル作成テクニック

#10 セッションアジェンダ

以前に実施した「トップダウン設計手法」ウェビナーの応用編として、作成や修正がやりやすい3Dモデルの作り方を具体的に紹介します。

P3

パーツモデル作成の基本的な機能から、マルチソリッドや派生コンポーネント、アセン ブリ作成の応用的な機能まで、効率的な作業ができるテクニックを紹介します。

• パーツモデル

- パラメータ・スケッチ・フィーチャをもっと賢く作成する
- マルチソリッドと派生コンポーネント
 - トップダウン設計を極めるテクニック
- アセンブリモデル
 - 効率よく拘束をする
 - コピーデザイン

パーツモデル:パラメータ





• 設計の意図を明確にする

- 名前をつける
- 重要なパラメータは、キーにチェックをする
- もっとも重要なパラメータは、ユーザパラメー タとして定義する
- リンク
 - 同じ値は転記せずにリンクをする
- 参照パラメータ
 - 被駆動寸法
 - 組合せ寸法、ジオメトリ間の間隔など、確認が 必要な寸法を設定しておく

▪ 単位系

定数は、ul(ユニットレス)とする

/x-9-6	使用者	単位/タイプ	計算式	表記値	駆動ルール	寸法公差	モデル値	キー		コメント
モデル パラメータ										
G4_H	断面sk	mm	350 mm	350.000000		0	350.000000	ন		350
- FR_B	d7, 断面sk	mm	600 mm	600.000000		Ō	600.000000	ন	R	600
FRH	断面sk	mm	フレーム高さ	800.000000		ō	800.000000	ন	R	800
FRW	正面_SK	mm	フレーム幅	600.000000		Ō	600.000000	ন		600
参照パラメータ										
		mm	750.029 mm	750.029193		0	750.029193	T		
		mm	177.000 mm	177.000000		Ō	177.000000	ন		
➡間距離BC		mm	304.000 mm	304.000000		Ō	304.000000	F		
ユーザ パラメータ						_				
- フレーム高さ	FR_H	mm	800 mm	800.000000		0	800.000000	1		
	FR_W	mm	600 mm	600.000000		0	600.000000	ন		
C:¥VaultWork¥YO_2022¥Designs¥オ										
Dd		mm	168.8 mm	168.800000		0	168.800000	T		巻き胴外径
- Dpitch		mm	180 mm	180.000000		0	180.000000	ন		巻き胴直径
td		mm	13 mm	13.000000		0	13.000000	ন		巻き胴厚さ
Fh		N	150 N	150.000000		0	150.000000	ন		人力作用力
Lh	d11	mm	500 mm	500.000000		0	500.000000	ন		ハンドルの長
η		ul	0.85 ul	0.850000		0	0.850000	ন		機械効率
- 速度伝達比		ul	14.12 ul	14.120000		0	14.120000	ন		
- z1		ul	14 ul	14.000000		0	14.000000	ন		歯数
- z2		ul	45 ul	45.000000		0	45.000000	ন		歯数
z3		ul	14 ul	14.000000		0	14.000000	ন		歯数
z4		ul	62 ul	62.000000		0	62.000000	ন		歯数
- Dp1	d3	mm	84 mm	84.000000		0	84.000000	1	•	ピッチ円直径
Dp2	d2	mm	270 mm	270.000000		0	270.000000	5		ピッチ円直径
Dp3	d1	mm	112 mm	112.000000		0	112.000000	ন		ピッチ円直径
- Dp4	d0	mm	496 mm	496.000000		0	496.000000	9	2	ピッチ円直径
Be 3e 4		mm	64 mm	64.000000		0	64.000000	ন	2	齿車G3G4幅

P.5



パーツモデル:スケッチ



スケッチ作成テクニック

地味な機能だが、大変に重要!

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 1
 スケルトン作成テクニック

https://www.autodesk.co.jp/campaigns/manufacturing/webinar/skillup-2

■作業オブジェクトの設定

■スケッチの座標系

•スケッチブロック

■ジオメトリの投影

■スケッチの色分け

■その他





スケッチ

• 設計の意図を明確にする

- 名前をつける
 - スケッチとわかるような _SK のような文字列とセットにする
- アタッチは作業平面
 - 意図しない形状変更を避けるために、作業平面上にスケッチを作成する
 - ソリッドの面上にスケッチを作成するときは、座標系を必ず確認する

わかりやすいスケッチ

- ジオメトリ投影は、最小限、必要なジオメトリだけにする
- 幾何拘束を優先する
- 座標系を確認する
- スケッチを分ける

完全拘束できないときは・・・

- 自動寸法及び拘束
- スケッチドクター





(6) * w P V 1 I 4

₽ ここに入力して検索



■ 検索機能を活用する

- スケッチに着目したいとき sk で検索すると スケッチだけが表示される
- まとめて表示、非表示とか







パーツモデル:フィーチャ



フィーチャ

• 基本は押出、次に回転、穴

• 前回のウェビナーで紹介済み

プリセットを活用

- 良く使う設定は、名前を付けて保存
- 設定は、プリセットフォルダーに保存される
 - 頻繁に使用するサブフォルダ
 フォルダ オブション
 デンブレート = ¥Templates¥
 デザイン データ(スタイルなど) = [既定]
 ブリセット = ¥Presets¥
 コンテンツ センター ファイル = ¥Content Center Files¥
 オブション
 Vault オブション
- プリセットフォルダーの場所は、プロジェク トで指定する。
 - 共有フォルダを指定すれば、チームで共有できる
- <u>プリセットを使用するには</u>





P

マルチソリッドと 派生コンポーネント



LODを意識したトップダウン設計ワークフロー

P.17

リンクや派生の機能を活用する



マルチソリッド

マルチソリッドと派生コンポーネント

- マルチソリッドとは
 - Inventorは、ひとつのパーツモデルの中で、複数のソ リッドを作成することが出来ます。
- マルチソリッドを使う、メリット
 - アセンブリしたときの、部品間の取り合いの確認をし ながら、モデリングが出来る事
 - 共通する寸法・形状のモデル作成を効率化できる
 - 例)押出1回で、二つの部品の形状を編集できる
 - マルチソリッドを使って、アセンブリモデルを簡単に 作ることが出来る(コンポーネント化)
- 制約(アセンブリモデルではないので)
 - 動きを表現出来ない
 - ソリッド毎のプロパティや材料を設定できない

マルチソリッドのパーツの例



P.18

派生コンポーネント

マルチソリッドと派生コンポーネント

コンポーネント作成

パーツ内のマルチソリッドをそれぞれパーツ化し、そのパーツをコンポーネントとするアセンブリモデルを作成します。

派生コンポーネント

- コンポーネント化されたパーツを派生コンポー ネントと呼ぶ
- 作る過程は異なるが、派生パーツと同じもの
- 同じなので、派生パーツの機能が応用できる





← ♀ ここに入力して検索 (b) 4 ② ^ ⊕ ↓
 @ ▲ ↓ A ^{14:45}
 2023/04/03
 ₹2

マルチソリッドと派生コンポーネント

シートメタルの部品としたい時

- サーフェスとして派生する
- シートメタルのテンプレートを使用する
- ジオメトリ投影と参照寸法を利用する





← ♀ ここに入力して検索

アセンブリモデル



アセンブリモデル

アセンブリ拘束

- 「原点に配置」で拘束不要
- 拘束が必要な時は、ジョイントが便利
- スケルトンを活用する
- ボルト締結コンポーネントジェネレータ

コピーデザイン

- Vault
- Pack & Go
- iLogic デザインコピー

「原点に配置」で拘束不要

アセンブリ拘束

- パーツモデルの原点を、
 アセンブリモデルの原点と一致させる
 - 原点が共有されているので、パーツモデルを 「原点に配置」し、固定拘束をすればよい
- トップダウン設計手法と同じ
 - スケルトンパーツで作成するマルチソリッド を利用する
 - コンポーネント化







٩

🔹 V I 🖉 🖾

w

🔘 🗼

C

王 P zzia

₽ ここに入力して検索

⑦ ^ Ê ↓ // ▲ 0 A 2023/04/04

拘束が必要な時は、ジョイントが便利

アセンブリ拘束

- 拘束よりも手数が少ない
 - 完全拘束(動かないようにする)したい場合は、リジッドが便利

ジョイント方法によって、ジョイントのタイプを推定してくれる

- 直線のエッジを指定→リジッド
- 円を指定→回転

• 中点で拘束ができる

中央合わせができる

その他

スケルトンを活用する

- 1. アセンブリモデルにスケルトンパーツも配置する。
- 2. スケルトンパーツのスケッチのエッジを利用して、コンポーネントを拘束をする
- モデルの面やエッジを利用すると、設計変更の時に、拘束が消えてしまう危険がある。
- スケルトンは上位の設計なので、設計変更の時に問題を起こす危険が少ない
- スケルトンのエッジを利用して、ジョイントで拘束するのが、手数が少なくて済む

ボルト締結コンポーネントジェネレータ

- ボルト・座金・ナットの組合せと拘束を同時に行ってくれるので、大変に便利。
- ボルト・座金・ナットのセットで、サブアセンブリを作成しておけば、他の場所でも使いまわしができる。



V

• C I dia la

₽ ここに入力して検索

A ⊕ ↓
 A → A → A → A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓
 A ↓



コピーデザインとは

元となるモデルを利用して、新しいモデル を作成すること

• 流用設計するときに行う

3DCADにおけるコピーデザインの問題

- 複数のパーツおよびアセンブリモデルがそれぞれ親 子関係、階層構造を持っています。
- 単純に、元のモデルをファイルコピーするだけでは ダメで、親子関係を維持しながらコピーをする必要 があります。これを、名前解決と呼んでいます。
- デザインアシスタントを使って、名前解決を行う方 法がありますが、手間がかかるのでお勧めしない

Inventorでコピーデザインするには

- PDF (Vault)を使う
- Pack & Go
- iLogic デザインコピー



コピーデザイン

Vault

- Inventor用のPDM
- 流用設計・バリエーション作成
- 同一PDM内にコピーが作成される

Jビーデザイン '081-010	0-00 DRIVE UNIT.	iam'			
デザインのコピー元:	\$/Designs	/			
コピー デザイン先:	\$/Designs	1.			
コピーするバージョン:	最新				
P≈ II 🖳		⊠ ⊐Ľ-9	ほみファイルのアイテム	参号を更新	
771ル名	1	新しいファイル名	Vault パス	ファイル ステー	97 ¹⁰
▶ □- 10 081-0	10-00 DRIVE U	DEMO081-010-00 D	\$/Designs/オクター	ブ コピー	^
- 🗄 🤤 🕫	81 平歯車2.iam	081 平重重2.iam	\$/Designs/オクター	7 再利用	
🖨 💭 😂 🔅	81-010-01 BAS	081-010-01 BASE PL	\$/Designs/オクター	ブ 再利用	
÷ @	7237% 061-010	DEMO081-010-00 D	\$/Designs/オクター	J 38-	
選択されたファイルのコピ	ーは新規デザインで	使用されます。			2 ₀
名前付けスキーマ				プレビュー	
☑ 接頭語: DEMO		□差分	周期		2
□ 接尾語:		名前の一敗	元に戻す		
					-
			OK	キャンセル	ヘルプ

Pack&Go

- 外部に配布用
- 別プロジェクトとしてコピーされる
- ファイル名の変更はできない

Pack and Go		
		×
〒のファイル:	C#VaultWork#YO_2022#Designs#オクターブ・ラポ¥YO	駆動ユニット¥LOD300¥081-010-00 E
范先フォルダ:	C#TEMP#DRIVE	<u>a</u>
オブション 一同レベルのフォルダにごと・ @ フォルダ層者(各村仏) ● モデル ファイルのみ(④) ● リンク フィイルを含な(♪) ■ ライブラリをスキップ(1) ビ 作業グループを収集(い) ご カシンプレートをスキップ(1) ご かとしてがケージ化		使未開始(加) 54 10 SMB 10 SMB
	(2) (wisher(2)	キャンセル シンプルロベ
参照ファイルを検索 ④ ブロジェクト ファイルの場所 〇 フォルダ内を検索(E)	し) maxar@ []	7457EN 9577KU «
参照ファイルを検索 ・プロジェクトファイルの場所 つフォルダ内を検索(E) C¥VaultWork¥Y0_202	し」 maxe(シ) 前を検索(P) 24Designs¥オクターブ・ラポ¥YO_短動ユニット¥LODS00	** <u>>ek</u> 957kD«
参照ファイルを検索 ● プロジェクト ファイルの場所 〇 フォルダ内を検索(E) C¥VaultWork¥Y0_202 ▽ サブフォルダを含む(U)	U) INPRG120 III 約を検索(P) 24Desiensはオクターブ・ラボギバロ製を動ユニット4LOD300)	**>201 9571kD 《 × 21 検索開始(8)
 参照ファイルを検索 ● プロジェクトファイルの場所 ○ フォルダ内を検索(E) ○ マオルダ内を検索(E) ○ ビサブフォルダを含む(U) 見つかったファイル 	ロリー mone(ロ) 称を検索(E) 29Designの#オウラーブ・ラボギバロ 5回動ユニットギ(LOD300)	<u>キャンセル</u> シンフルし 《

コピーデザイン

• iLogic デザインコピー

- バリエーション作成用
- ファイル名の変更ができる
- 別プロジェクト化もできる
- 1. モデルを全て閉じる
- 2. ツール→iLogic デザインコピー を実行



- 3. デザインコピーしたいファイルを選択
 - 参照関係を持つファイルが自動的に選 択される
- 4. ダイアログの指示に従って、実行する



P.33



その他のテクニック



その他のテクニック

• ナビゲーション

- 対象物にフォーカス
- パースで表示

UIのカスタマイズ

- iLogic フォーム
- ユーザコマンドをカスタマイズ

P.36





まとめ



まとめ

今日、紹介した内容

- 基本はトップダウン設計の手法
- Inventorの機能を活用
- テクニック紹介
 - パラメータ
 - スケッチ
 - フィーチャ
 - パーツ
 - アセンブリ
 - その他

Q&A





