## Fusion 360 Maseters 大上竹彦スペシャル

# フィギュア"歯車とリス"の制作

書籍「Fusion 360 Masters」(ソーテック社刊)に掲載しきれなかった作品のうち、大上竹彦氏の オリジナルフィギュア"歯車とリス"のメインキングをPDFにて公開します。この作品はじめに『ZBrush』 でリスをモデリングし、その後データを『Fusion360』にインポートして新たにモデリングした歯車の パーツをアセンブリして合体。最後は3Dプリントで、触って動かせるフィギュアとして仕上げています。







『Fusion 360』で細部まで設計し、3Dプリンターで出力しても歯車がき ちんと回るかを検証しました。







モデリングは『ZBrush』からのスタートです。 球の状態から頭部を作成していきます。最 初は主にシルエットを起こすために【ムーブ ブラシ】を使っています。ある程度フォルム ができたら、【クレイビルドアップブラシ】で 目のくぼみや頬の膨らみなどのメリハリを付 けていきます。





●耳の根元を【マスク】し【ムーブブラシ】で引き出します。 2さらに、【インサートスフィアブラシ】で目・鼻・口を加えていきます。これだけで、だいぶリスっぽい形になってきました。











同じ要領で体の部分も【インサートスフィア ブラシ】を大きく入れて、【ムーブブラシ】で 調整します。











06 <sup>現在、 360」</sup> リコン

現在、パーツがそれぞれバラバラの状態なので**① 【ダイナメッシュ】**でひとつにします。計算が終わったら、『Fusion 360』にインポートできるように、②【Zリメッシャー】をかけて四角ポリゴンにし、OBJで書き出します。その際、三角ポ リゴンが混じると後々『Fusion 360』で問題が発生しますので注意してください。







※【ダイナメッシュ】と【Zリメッシャー】はジオメトリーの中にあります。

# Fusion 360でリスをモデリングする

『Fusion 360』を起動し、先ほど『ZBrush』で保存したOBJデータをインポ ートします。 **①雲のマーク**をクリックして、 **②**いったんクラウドにデータを【アッ プロード】します。





データがクラウドにアップされると<sup>『</sup>Fusion 360』へのインポートが可能になります。ただし、最初にデータを読み込んだ時点ではメッシュ形状なので何もできません。切ったり穴をあけたりといった加工を行うためは、ソリッド形状にしなければなりません。



 $\bigcirc \bigcirc$ 

変更したいメッシュを選択して右クリックし、 **①** 【変換】を選びます。この作業を2回するのですが、 **②**1回目の変換では 【メッシュ形状】→【スカルプト形状】を実行し、 **③**さらに【変換】することで**④** 【ソリッド形状】になります。この変換作業 を経てはじめて、加工ができるようになります。



 ●【外観】を自分の気に入ったマテリアルにして、引き続き作業しましょう。
●ただし、この状態では履歴が残らないので、 【デザイン履歴をキャプチャ】を選択しておきましょう。



歯車をモデリングしてリスと合体する

大まかにリスができたところで、次は歯車を作っていきましょう。**❶【アドイン】** から<mark>❷【SPUR GEAR (スパーギア)】</mark>を実行します。



12

小歯車の数

12本

偶数

歯車を作るのにまずあたりの直径 を測り比率を合わせました。 **①**の データは小さい歯車がピッチ円直 径 12mm (噛み合う位置の直径) です。大きい歯車のピッチ円直径 は31mmでした。

大歯車の数

31本

**奇数** できれば素数が望ましいです



#### 素数とは

「素数」は1と自分の数でしか割ることのできない孤独 な数字です。余談ですが、素数を数えると落ち着くらし いです。

#### 偶数と偶数の組み合わせはダメ。絶対!

公約数を持たないようにしてください。1以外の公約数を持たなければよいの で、素数同士は大丈夫です。例えば、17と31、17と28、17と25など、ど ちらかが素数だと公約数が1のみになります。もちろん、素数同士でも公約 数は1のみなのでOKです。偶数同士だと1以外に必ず2が公約数になるので、 偶数同士はアウトです。











【アセンブリ】の【回転ジョイント】や【モーションリンク】などを使い、回転のシュ ミレーションを行うこともできます。





# 3Dプリントへ

仕上げはSTL形式で書き出して3Dプリントへと移行します。今回はなんと分 割なしの「一発出し」です。サポートをある程度取り、後はボキっとなるまで歯 車を回せば噛み合います。







**歯車の大きさを調整する** しかし、リスと歯車を3Dプリントして、歯車も回ったのですが、あまりスムーズに 回転しませんでした。そこで、もっとスムーズに回るように、歯の数を減らし、歯を 大きくすることで調整しました。



**1 歯車の歯を変更するための計算式** モデリング時と3Dプリント後の調整で、歯車の歯の数をどのように計算したのか 紹介します。

#### 前回の式(純粋に直径を歯の数にしました)



直径は測ったら出るので12。モジュールはとりあえず、分かりやすい数字を入れました。この式により、歯の数が出せます。

#### 歯を減らすための式 (モジュールを1.5倍に!)



大きい歯車の直径を前回の31から31.5に変更した理由は「31÷1.5=20.6666...」で割り切れないからです(歯の数で少数点はありえません)。従って、割り切れる31.5に変更しました。



**アドイン 【SPUR GEAR (スパーギア)】の入力例** 小歯車、大歯車ごとに 【アドイン】 の 【SPUR GEAR (スパーギア)】 へ調節した 数値の入力例です。











#### 制作プロセスを動画でチェックする

今回説明した「歯車とリス」のメイキングは動画でもご覧いただけます。ソーテック 社の「Fusion 360 Mastersサポートページ」または大上竹彦氏のYouTubeチャ ンネルにて公開中です。

#### Fusion 360 Masters サポートページ

http://www.sotechsha.co.jp/sp/1163/

#### Fusion 360 Masters サポートページ

本書をご購入いただき、誠にありがとうございます。 このページでは、本書に惜しくも掲載できなかった作品の制作プロセスをPDFと動画でご提供す 内容の訳りや訳植などの訂正情報を掲載いたします。

#### 大上竹彦氏 描き起こし作品「歯車とリス」の制作プロセス



本書227ページに紹介されている作品です。ZbrushでモデリングしてからFusion 360で仕上 う、制作プロセスを踏んでいます。

ここでは本書と同じデザインのPDF版、大上氏自身により作成された制作動画をどちらも無償公 す。下記のリンクをクリックすると、Webプラウザ上で閲覧できます。ダウンロードしたい場合

#### 大上竹彦氏の YouTube チャンネル (MsKinoko007)

https://www.youtube.com/user/MsKinoko007







### **Fusion 360 Books Information**

大上竹彦氏の「歯車とリス」のメイキングはいか がだったでしょうか? 『Fusion 360』にはコンセプ トカー、電動義手、スマートウォッチ、ドローン、ガ レージキット、モデルカー、金属造形作品など、多 様な〈ものづくり〉を可能にする様々なツールが搭載 されています。 もし、まだ『Fusion 360』を使ったことのない方 はチャンスです。これから『Fusion 360』をはじめて、 自分の可能性にチャレンジしましょう! 以下に、株式会社ソーテック社が刊行している、 おすすめ書籍をご紹介しますので、ぜひ参考にしてみ てください。

### Fusion 360 モデリング・マスター

本書はクラウドベースの3DCADソフト「Fusion360」の使い方を 基本から応用まで徹底解説したガイドブックです。鉛筆キャップ、スマ ホスタンド、小物入れといった身近な題材を例に、ソリッドモデリング の基本を演習形式で学べます。さらに後半ではミニ四駆ボディを題材 としながら、Tスプラインモデリング、レンダリング、3Dプリントの方 法なども詳しく解説します。

単行本: 303ページ 出版社: ソーテック社 ISBN978-4-8007-1141-0 発売日: 2016/7/22 価格: 2.800円+税

リリース情報:http://www.sotechsha.co.jp/pc/html/1141.htm Amazonページ:www.amazon.co.jp/dp/480071141X



#### ゼロからはじめる初心者にオススメ!

### Fusion 360 Masters

オートデスク株式会社公認 Fusion 360の達人が魅せる 究極の 3D CAD アートワーク技法

クラウドベースの3D CAD/CAM/CAEソフト『Fusion 360』の達 人らが集結。プロダクトデザイナー、メカニカルデザイナー、CGデザ イナー、原型師、金属造形作家など、日本を代表するトップクリエイ ターの代表作品・インタビュー・制作過程を一挙に公開します。 たんなるメイキングではない、3D CADにおける「アプローチ」や 「概念」を追求した、これまでにない書籍です。

単行本: 320ページ 出版社: ソーテック社 ISBN978-4-8007-1163-2 発売日: 2017/4/27 価格: 3,800円+税

リリース情報:http://www.sotechsha.co.jp/pc/html/1163.htm Amazonページ:www.amazon.co.jp/dp/4800711630



