



# 3D PRINTING IN MODERN MOLD MAKING. 時間とコストを削減した製品作りを提案します



# Index

1.序文	3
2. 要約	4
3. 試作品の成型枠を3Dプリンターで作る	5
人間工学的予備調査	5
CAD上でのモデリング	7
造形とテスト	8
モデルの作成	9
成型枠の作成	9
型枠の設計	10
型枠の作成	11
型枠の完成	11
材料の準備	12
ゴムを注ぐ	13
成型終了	13
4.3DプリンターでRTVを快適に!	14
CADによるモデル作成	15
型枠の設計	15
Z-Suiteヘデータを渡す	16
造形をします	16
造形を確認します。	17
仕上がり具合を確認します。	18
後処理	20
型枠の準備	21
シリコンゴムの準備	21
型枠にシリコンを流し込みます。	23
剥離剤を塗ります。	24
シリコンを流し込みます。	25
樹脂を流し込む準備	25
ポリウレタン樹脂の準備	25
樹脂の注入・完成	26
5. 結論	27

# 3D PRINTING IN MODERN MOLD MAKING.

# 時間とコストを削減し短期間で製品を作成.

現在3Dプリンターがコストや労力を下げ、さらに多くのエンジニアと個人にたくさんの恩恵を与えるツールであること は周知の事実です。そして、RTVモデリングとして知られている技術の効率を押し上げるために3Dプリンターを使う 方法をここではご説明します。

このチュートリアルではZortrax Ecosystemが金型成型の代わりに3Dプリンターで作ったモールで時間とコストの削減を実現できることをご紹介していきます。

このマニュアルを読んで一般的なモデリングテクニックの数ステップを変えることによって、あなたの仕事は劇的に変化します。



要約

- » 3Dプリンターで作成された金型は工数を40%削減します。
- » 高速な造形は初期のステージで試作とやり直しの繰り返しが簡単になり、何回でも可能になります。
- » 3Dプリンターを使えば様々なバリエーションを1-2時間で作成することが可能です。
- » 正確な精度で作成された造形物はモールとしての品質を保証します。他の手段では不可能な複雑で難しいモールでも 作成することが可能です。
- » マスターパターンの作成は従来の方法に比べて格段に安く短時間に仕上がります。時間的には50%から80% コストは40%から75%削減可能です。
- » デザインステージからテストステージへの移行はたった1日です。更にプロダクトデザインの各ステージは週単位 ではなく日単位になります。
- » 3Dプリンターを導入することでマスターパターンや部品を外注することなく、すべてのプロセスを簡単に管理する ことが可能になります。



# 試作品の成型枠を 3Dプリンターで作る。

3Dプリンターで試作品を作り上手に利用することは人間工学に基づいたテストを容易にします。さまざま な意見を加えモデルを即座に変更することが可能となります。製品化のあらゆるフェーズにおいてデザイ ナーは修正する機会が与えらえ、最も満足のいく形で製品化まで持ち込むことができます。

#### Step 1 | 人間工学的な予備調査

人間工学的に正しいか3Dプリンターでシリンダーを作成します。自転車のハンドルと同じくらいの内径モデルを用意します。



TIP | Z-ULTRATを使用し light infill を指定する と非常に正確な寸法で 作成可能です。



Step 2 | 人間工学的な予備調査

粘土を積み重ねグリップの形を作ります。 握ったときに、手のひらが最も広く接するように形状決定し ます。





## Step 3 | 人間工学的な予備調査

このモデルを3DCADシステムに作り込み ます。3Dスキャナーを使うこともできま すがこの程度なら物差しと分度器で十分可 能なはずです。



## Step 5 | CAD上でのモデリング

CADシステムでいくつかのグリップモデルを作成します。



## Step 6 | 造形とテスト

3Dプリンターで造形を行います。 マテリアルはZ-ULTRAT、積層O.14mm 内部を空洞化して作成するシェルモードを 指定します。造形時間は約2時間です。 Z-ULTRATはシェルモードでもテストに 必要な十分な強度を実現します。



#### Step 7 | 造形とテスト

初期モデルは少人数でテストを行いますが、 最終的には大きさや形状の異なるいくつかの モデルをそれなりの人数でテストする必要が あります。

Step 8 | 造形とテスト 納得がいくまで造形を繰り返し 多くの形状をテストします。



NATER PARTY PARTY

Step 9 | モデルの作成

形状が決まったら表面パターンまで作り込んだ モデルを作成します。 製品に近づけるためにZ-ULTRATを使って積 層0.09mmで造形します。この精度で作成すれ ばほぼ製品と同レベルで検証可能です。



Step 10 | 成型枠の作成

CADシステムを使用して型枠を作成します。



Step 11 | 型枠の設計

このモデルはシャフトと2ピースのキャストで 構成されています。型枠の大きさは材料の収縮 を考慮して設計する必要があります。

Step 12 | 型枠の作成

型枠の作成にはZ-ULTRATを使用します。 Z-ULTRATは軟化点が110℃と高く、高温の材料 を流し込むことができます。



Z-ULTRAT 高い軟化点と耐久性を持ち、型作りには最適です。



Step 13 | 型枠の完成

成型を行うために型枠を組み合わせます。 シャフトを入れて型枠をねじ止めします。



#### Step 14 | 材料の準備

材料の体積比33%で硬化剤を混ぜ合わせます。ガラスの耐熱容器を使用してください。



Warning!

気泡などの発生を抑えるために150°Cを超えないように過熱してください。短時間で加熱も避けてください。

Step 15 | 材料の準備

電子レンジに材料を入れます。加熱時間は50秒を5回繰り返します。最初の3回は1200W、のこりの2回は700Wにします。 さらに間で2回撹拌します。

材料が透明になるまで繰り返します。

Step 16 | 材料の準備

ゴムや顔料を計測して混ぜます。

Step 17 | ゴムを注ぐ

ゆっくりゴムを注ぎ込みます。30分 間硬化させます。



ゴムの温度が高いうちに作業を完了させてください。



Step 18 | 成型終了 ネジを緩め型枠を開きます。丁寧に成型物を取り出します。 シャフトを抜いてバリを取り終了です。





f in Ƴ

# 3Dプリンターで RTVを快適に!

RTV (Room Temperature Vulcanization) 成型は広く利用されている技術でフィギュアから電子機器に至るまで利用されています。低コストで時間的にも効果がある強力な手法です。

以下のチュートリアルでは3Dプリンターを使うことによってより効率的に仕事ができることをご説明します。 RTV成型は高温環境での作業や有害物質を含んだ作業はありません。プロセス自体も簡単で低価格に作業を行 えます。



Step 1 | CADによるモデル作成

今回はライノセラスというCADシステムを使って ドライバーのハンドル部分を作成します。 さらにシリコンゴムを使って成型枠を作成してい きます。







Step 3 | Z-Suiteヘデータを渡す

できるだけ滑らかな造形を行うには、ポリ ゴン数の大きなモデルが必要です。CADシ ステムの設定を確認してください。



PRINTING SETTINGS ?

Step 4 | 造形準備

右の図のようなパラメータで造形します。 PROFILE: LAYER THICKNESS: -0,09 mm Z-ULTRAT SPEED: VORMAL HIGH ... te v1.1.0 INFILL: Z-SUITE 0 ÷ FULL SOLID MEDIUM LIGHT TOOLS SUPPORT: ۲ :: ANGLE: 0° NOT RECOMMENDED PRINT COOLING: FAN SPEED: 100% AUTO PREPAIR TO PRINT ADVENCE SETTINGS 1. Lx

TIP | にの場合INFILL(内部密度)で高密度(FULL)を選ぶ必要はありません。材料を節約するために低密度(LIGHT)で十分な強度を得られます。積層は0.09mmとしてフ変形を極力抑えるためにファンスピードは100%を指定します。

Step 5 | 造形をします。

造形に際してはZ-ULTRATを推奨します。 高耐久性と耐熱性までも備えた高性能樹脂です。



Zortrax M200 printer | 正確な寸法、表面の滑らかさを簡単に実現する画期 的な3Dプリンターです。 Step 6 | 造形を確認します。 必要時応じてサポートを外します



Step 7 | 仕上がり具合を確認します。

完成したモデルはそのまま製品で使えそうなレベル に仕上がります。握り具合や設計通りの寸法かを確 認します。

Step 8 | 後処理

表面から油分を取り、サンドブラスタ 用のモデルを準備します。





Step 9 | 後処理 プライマーをスプレイで吹き付けます。

TIP | スプレーするときは臭 いなどが拡散しないよ うにチャンバーを使用 してください。



Step 10 | 後処理

原型の後処理に際しては最適な工程を選んでください。

サンドブラスト| 砂を圧縮空気で吹き付け表面を研磨します。

やすり掛け| 紙やすりを使って表面処理を行います。番手の荒いものか ら徐々に細かいものへ処理していきます。

グラスビーズブラスト | 表面処理ではパーフェクトな結果が得られます。微細な 研磨剤は本当に滑らかな表面処理を可能とします。

> TIP | もしすべての方法が試せる場合は、紙やすり→サンドブラスト→グラスビーズブラストの順番で 表面処理を行ってください。

Step 11 | 後処理

原型の表面に厚めのプライマーを 吹き付けます。

### Step 12 | 後処理

必要に応じて研磨とパテペーストを繰り 返します。

#### プライマー

積層痕などを無くすためにパテを使いますが 密着度を上げるために吹き付ける場合があり ます。

#### パテト

パテは任意の穴や凸凹を埋めるために使用し ます。後処理のテクニックとして塗装や研磨 の前に行います。

Step 13 | 型枠の準備

注入口と通気口を接着します。

#### TIP |

注入口と通気口を原型と一緒に作成す ることは可能ですが、サポートの除去 で失敗したり、細かい部品を損傷する 危険性が増えます。別部品で作成した ほうが効率的です。



RTV Molding Tutorial | 21

Step 14 | シリコンゴムの準備

容器内に触媒とシリコンを入れ気泡がで きないようにゆっくり混ぜます。

Step 15 | 型枠にシリコンを流し込みます。

型枠に底板を組み込みシリコンを流し込みます。最終的に製品を取り出す必要がありますので半分 ずつに型が分かれるよう設計します。 半分までシリコンを入れ、硬化させますが、泡が内在しないようにあらかじめ刷毛でシリコンを原 型に塗り馴染ませてからシリコンを入れていくと失敗が少なくなります。

硬化後位置合わせ用のくぼみを作り、もう片方のシリコンがずれないようにします。

<text>

TIP | 他にも何通りかやり方がありますので ご自分で挑戦してみるのも経験値を増やし ます。 Step 15 | 剥離剤を塗ります。

反対側のシリコンを剥がしやすくする ために剥離剤を塗ります。

## Step 16 | シリコンを流し込みます。

もう半分の型枠を用意しビス止めしま す。そこへ泡に注意してシリコンを流し 込み固まるのを待ちます。

TIP | シリコンは隅のほうからゆっくり流し 込むと泡の発生が抑えられます。







Step 17 | 樹脂を流し込む準備

シリコンが固まったところでネジを緩め、半分に 割ります。これで何回も樹脂を流し込める型がで きました。

Step 18 | 樹脂を流し込む準備

気泡などが入っていないか確認します。

Step 19 | 樹脂を流し込む準備

ドライバーの金属シャフト部を差し込み、ずれ ないように注意してねじ止めをします。





TIP | ポリウレタン樹脂を真空チャンバーに入れ減圧して脱泡処理を

行ってください。

Step 20 | ポリウレタン樹脂の準備

ポリウレタン樹脂を適量準備し塊の無い状態まで 混ぜ合わせます。オプションで色を付けることも できます。ポリウレタン樹脂は無臭で危険性はほ とんどありません。

Step 21 | 樹脂の注入

樹脂を注入します。気泡が入らないよう特に注意してください。

TIP | 2つの型が膨らまないようにゴムバンドを使用 することを勧めます。

Step 22 | 注入時の脱泡について

注入時の脱泡には真空チャンバー使用すると泡の 混入が避けられます。 Step 23 | 取り出し

樹脂が固まったら型枠を分解して取り出します。

## Step 24 | 注入口と通気口を削ります

デザインナイフなどで注入口と通気口を削り 落とします。

Step 25 | 完成

### 材料リスト

- » Z-ULTRAT
- » プライマー
- » パテ
- » 接着剤
- » シリコンゴム
- » ポリウレタン樹脂
- » 剥離剤
- » ネジとナット
- » デザインナイフ
- 》 容器
- 》 手袋
- » 保護メガネ
- » 真空チェンバー
- » 布
- » 輪ゴム
- » サンドブラスト用研磨剤
- » グラスビーズブラスト用研磨剤
- » ブラシ
- » 注射器
- » 紙やすり
- » サンドブラストチェンバー



# 3D Printing in Present Industry

このチュートリアルはZORTRAXの3Dプリンターを使って、簡単かつ迅速に試作品作りが行えることを示しています。現在市場の要求は多角化し、短納期、低コストが求められています。少量生産の場合は試作品だけでなく製品として出荷できるレベルまで3Dプリンターの造形は進化しています。 あなたのビジネスパフォーマンスを高めていくためにも、3Dプリンターを活用した生産技術を模索していき積極的に活用することを提案します。

# Zortrax Ecosystem

Zortraxのエコシステムは高性能なプリンター、高品質な専用樹脂、高性能は専用ソフトの組み合わせで出 来上がっています。全てがZortraxによって調整され品質を約束するものです。この結果として高精度な造 形と再現性を実現します。サードパーティの寄せ集めではその調整に膨大な手間がかかり、高品質な造形物 を簡単に手に入れることは不可能です。Zortraxはすべてか1つの箱にそろっています。



#### Z-Suite software

簡単な指定で素晴らし造形ができる ようZortraxの機器に最適化された ソフトウエアでほとんどのデータ形 式をサポートしています。

#### Printing materials

製品化に最も適したABSを中心に ポリカーボネートを含んだ高性能 樹脂も用意しています。カラーも 豊富です。 3D printer

世界中の現場に数万台の稼働実績が ある最高性能のマシンです。コスト パフォーマンスも最高です。