



## 3D ツールを活用した包装デザイン活用事例

株式会社ケイズデザインラボ  
3D セールスソリューション  
チーフマネージャー  
横山 圭

### 1. はじめに

当社は 3D ツールの販売と導入サポートを行う企業である。弊社がメインとして取り扱う製品としては非接触式 3 次元測定機 (3D スキャナー)、ボクセル (粒子) を用いてモデリングを行う触感デバイス式 3D モデラー「Geomagic Freeform®」システムなど、あまり一般的に使われていないツールを取り扱っている。ただ、近年の 3D プリンターなどの普及により、急速に市場に認識されつつあるツールとなってきた。

このような製品群の特徴としては、点群データをうまく活用するシステムとなっている。たとえば非接触式 3 次元測定機 (3D スキャナー) では、対象物に対し特定のパターンを投影したものをカメラで撮影し、3 次元座標データとして形状を取り込むことが出来る装置である。この方式は名称の通り、対象物に接触をすることなく、3 次元形状をデジタルデータとして取り込む事が出来る。またカメラで撮影をする方式のため、従来 (たとえばノギスのような) の計測方法と比べ、有機的な形状を取り込む事が容易にかつ正確に出来る。

ただし、データとしては非常に情報の多いデータの集まりとして作られるため、従来の 3 次元データをハンドリングする CAD などのデータとして読み込むことは難しく、点群データを線と面で構成される寸法情報に作りこむ作業が必要となる。このプロセスを一般的には「リバースエンジニアリング」と呼んでおり、専用のソフトウェアと専門知識を有していないと精度の高いデータを作るのはなかなか難しい。

などと冒頭からすこしややこしい説明を行ってしまったが、3D ツールを取り巻く環境はここ 10 年くらい同じような状況で推移をしている。もちろん、専門性の高い検査・計測作業など、非接触 3D スキャナーやリバースエンジニアリングを理解している専任者がいる環境では活用をされているが、もう少し簡単に、有効にツールを活用して自社のものづくりの作業効率化を狙いたいという新たなユーザーに対する情報が少ないのが現状である。

そのような市場の状況において、弊社では機器の販売だけでなく、機器を使いこなすためのサービスも平行して行っている。たとえば、3 次元測定を行い、それを CAD データ化するような受託サービスも含めている。

このようなサービスを行うことで、機器や技術の有効性を市場に発信しながら、3D ツールを活用してもらうためのきっかけを作り、そこから導入に向けての、機器の販売や技術



立ち上げの支援を行ってきた。

今回の寄稿では、今までの 3D ツールの活用事例などを中心に、包装技術のなかでどのような部分に 3D データの活用ができるか、といった事例をご紹介します、今後の技術利用のきっかけにつながれば、と思っている。

## 2. 食品包装業界での 3D ツール活用事例

3D ツールを活用したプロセスはいくつかあるが、食品包装業界では比較的同じような業務のご相談を受けることが多いように思う。その理由として挙げられるのは、

- ① ボトルや容器などは基本的にデザイン性が高く、個性的な形が多い
- ② 有機的な形状が多く、2D 図面などで表現できない形状が多い
- ③ 製品サイクルが非常に早い（ように感じる）
- ④ 製品が幅広い

まだまだ枚挙に遑がないが、特徴的な点では形が非常に多様であり、また食品に対しての補助的な容器などが対象になるため、上記のような事が問題になってくるのではないかと、思っている。

その問題解決の方法のひとつとして相談を多く受けるのが「リバースエンジニアリング」である。以下に食品包装業界における、リバースエンジニアリング事例を紹介する。

### 2-1. 製品のデータ化（リバースエンジニアリング）

いろいろな状況はあるが、「対象物はあるがデータがない」というご要望をいただく事は多い。3D データとなればなおさらである。

このような要望に関しては弊社では前述の 3D スキャンで対応する。3D スキャンは容器における有機的な形状もデータとして取り込む事が容易であり、またそのデータから 3D データを作成することも出来る。簡単な事例として、ペットボトルをリバースするイメージをご紹介します。

ここ数年、デスクトップ型 3D ツールが普及して気軽に扱えるようになってきた。たとえば 3Dsystems 社製のスキャナー Geomagic® Capture™ は 1 ショット（1 秒程度）で A5 程度の測定範囲をデータ化する。それを繰り返すことで、スキャンデータを取得することが出来る。（図 1）

またそのデータを Geomagic® Design X™ というソフトウェアを使いリバースエンジニアリングしていく。この流れは点群データから寸法を抽出しながらデータを構築する流れになる。おおよそ 1～2 時間程度でデータ化は完成する。（図 2）



図 1 Geomagic® Capture™による測定のイメージ

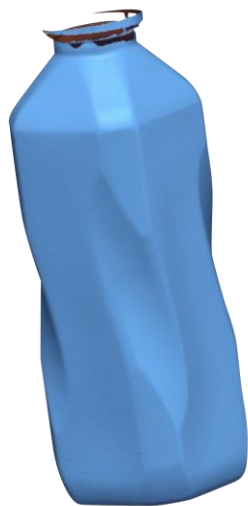


図 2 取得したボトルのスカンデータ

## 2-2.Geomagic® Design X™による 3D モデルの作成

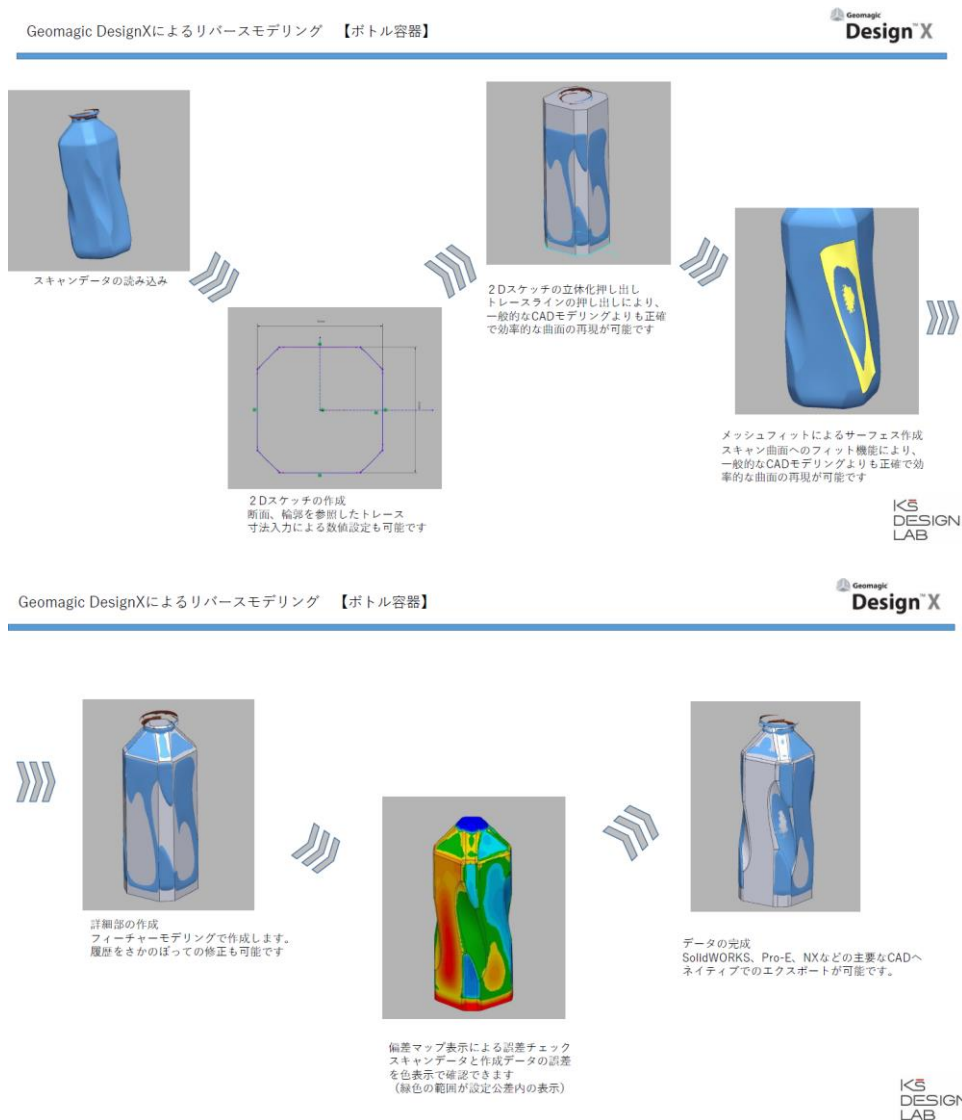
このようなプロセスで簡単に 3D データを作成することが出来る。近年では、内容量の変更や想定ターゲットの見直し等によるデザイン変更などで形状変更の要望をよく聞く。その様な事案が増えている中で、製造プロセス現場での 3 次元化が促進された事も踏まえ、3D スキャンによるデータ取得の要望は多くなってきているのだと思う。

もちろん NX や SolidWorks など主に使われる CAD との連携も問題なく行える事も大きい。また参照用のデータとすることで包装用フィルム用の寸法を作成するなどのデータ活



用につなげている事例なども増えてきている。

以下、3D スキャンのデータから CAD データを作成するプロセスをご紹介します。(図 3)



(図 3) Geomagic® Design X™によるモデル化のプロセス

いまでは高価な 3D スキャナーでなくても対応できるプロセスになってきているので、ぜひ技術としてご理解いただきたいプロセスである。

### 2-3.製品の検査

また測定したスキャンデータは、製品の設計時に使う CAD データと比較し、データ及び図面どおりに成形が出来ているかどうかの比較検査などを行うことが出来る。(図 4) 比

較が行えることで、品質のチェックはもちろん、嵌合部分などの断面を比較して、より隙間を少なくするような寸法の図面への反映などを行う事が出来る。(図5)

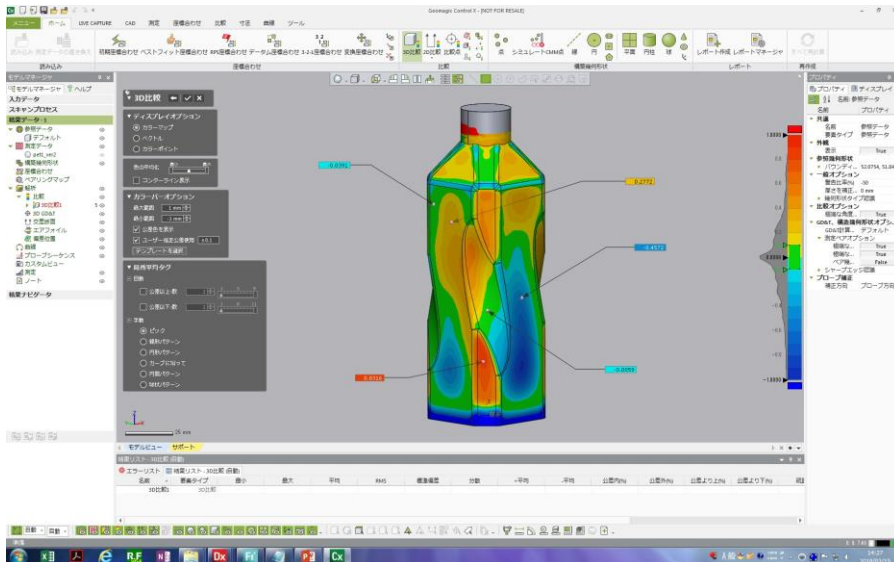


図4 ボトルとスキャンデータの比較

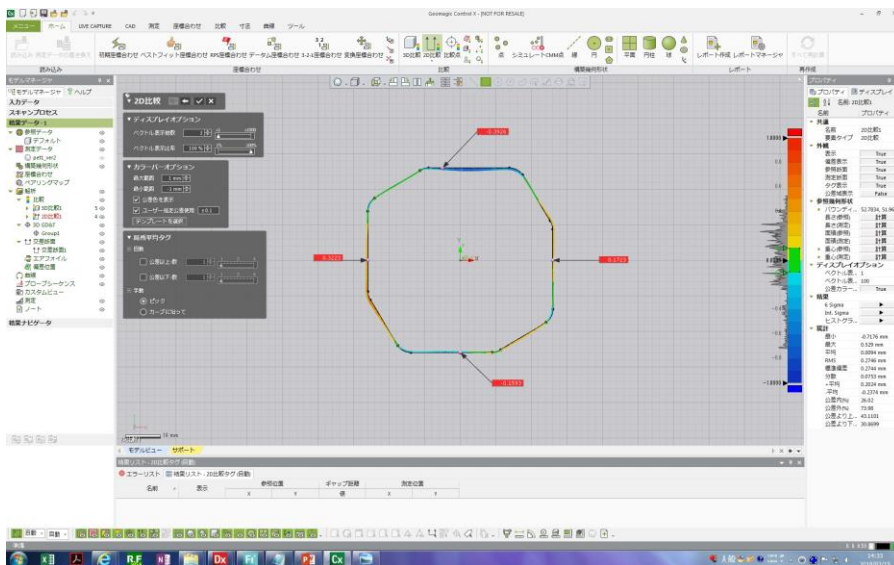


図5 断面の比較

比較検査に関しては、企業の中では品質保証的な使われ方が多いが、ソフトウェアの機能である以上、どのように使うかがポイントとなる。また比較するデータはスキャンデータだけでなく、CT スキャンのデータなど、他のデータとの親和性も高いので、この事例もぜひご検討を頂きたいと思っている。



以上、2点ほどではあるが、3D スキャンの一般的な利用方法を事例として紹介した。すでに利用されている方も多い技術ではあると思うが、3D スキャナーやそのデータを扱うソフトウェアの敷居は年々低くなってきている。皆様のビジネスにおいて使われていない技術があれば、ご検討を頂きたいと思っている。

### 3. 3D データによるデザイン発展の可能性：オーガニックなフォルムと製造目線でのデザインコントロール

前項では一般的な 3D ツールの活用方法をご紹介してきたが、この項では発展的な使い方をご紹介していきたい。ここ数年で当社にも相談が増えてきているのが「デザイン」部分におけるツールの活用である。包装デザインは中身以上に購買意欲に直結する、というようなメーカーの方のお話を聞きながら、従来のデータ作成のプロセスでは作れない形状のご相談を頂くことが多い。確かに GMS をはじめとする売り場に陳列する製品を見ていると、非常に包装デザインは多様化し、かつデザインのリニューアルのサイクルも早まっていると感じる。

おもえば、筆者が包装業界の方から始めてご質問をいただいたのは「レモンをスキャンできませんか？」というご相談からであった。もちろん、前述の 3D スキャンの技術を使えば、データ化は可能である。3D スキャンは有機的な形状のデータ化は得意であり、それはレモンの表皮のような形状でも、3D データとして表現が出来る。また同様にいろいろな質感の表面のデータ化が可能であるので事例としてご紹介する。(図 6.7)



図 6 レモンの表皮の 3D データ化イメージ

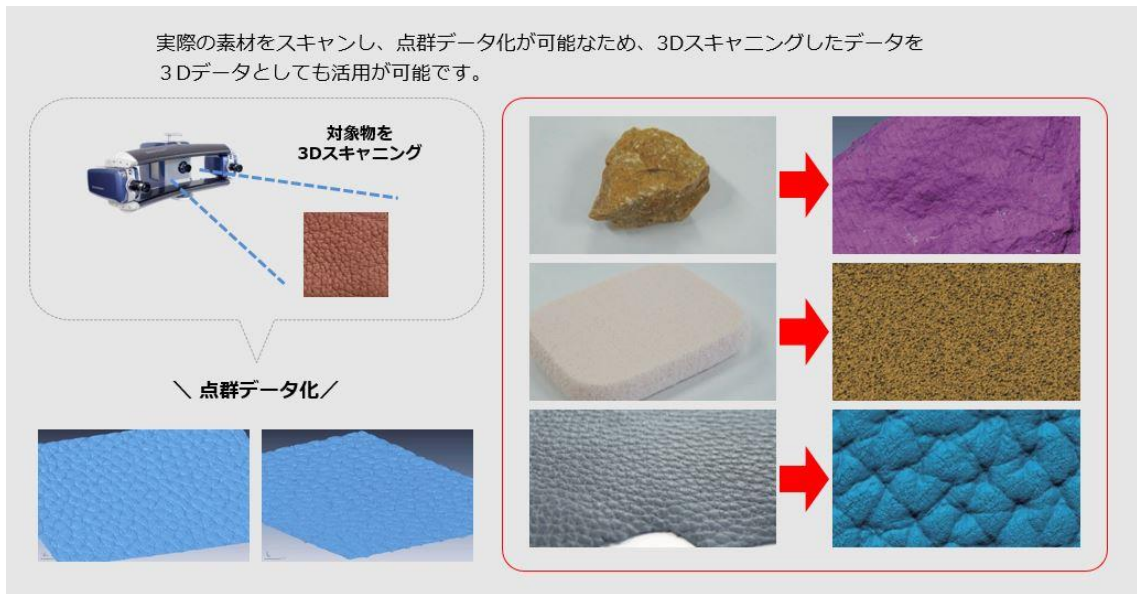


図7 様々な対象物の表面テクスチャーの3Dデータ化

このようなデータを活用することにより、包装デザインに対してはすこし特別な提案が出来るため、すこしその可能性をご紹介します。

### 3-1. 触感デバイス 3D モデラー「Geomagic Freeform®」

Geomagic Freeform®はボクセル(粒子)を利用した3Dモデリングソフトウェアである。また触感デバイスを使い、実際に製品に触りながら形を作る事が可能なシステムである。マウスなどではなく、触感を得ながら造形できるということで、デザイナーが使う粘土(インダストリアルクレイ)のモデリング手法に似ており、形状を重視するデザインを行うためのツールとして注目をされている。(図8)

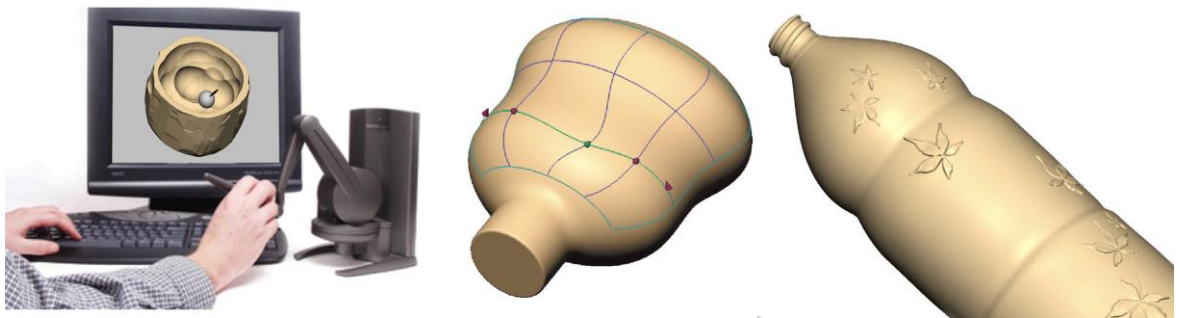


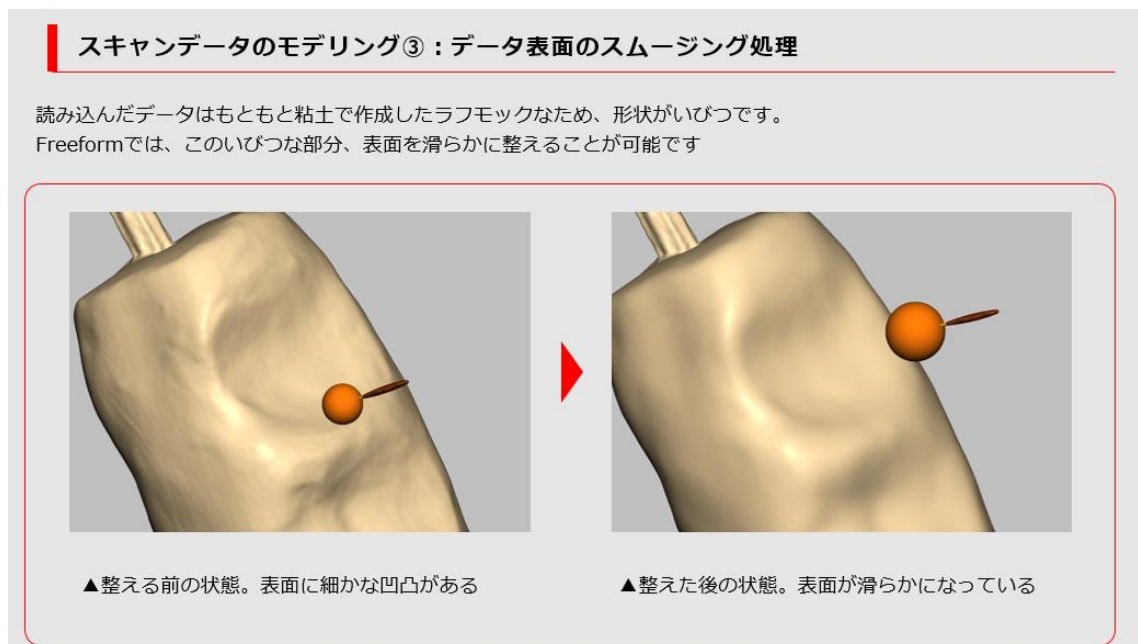
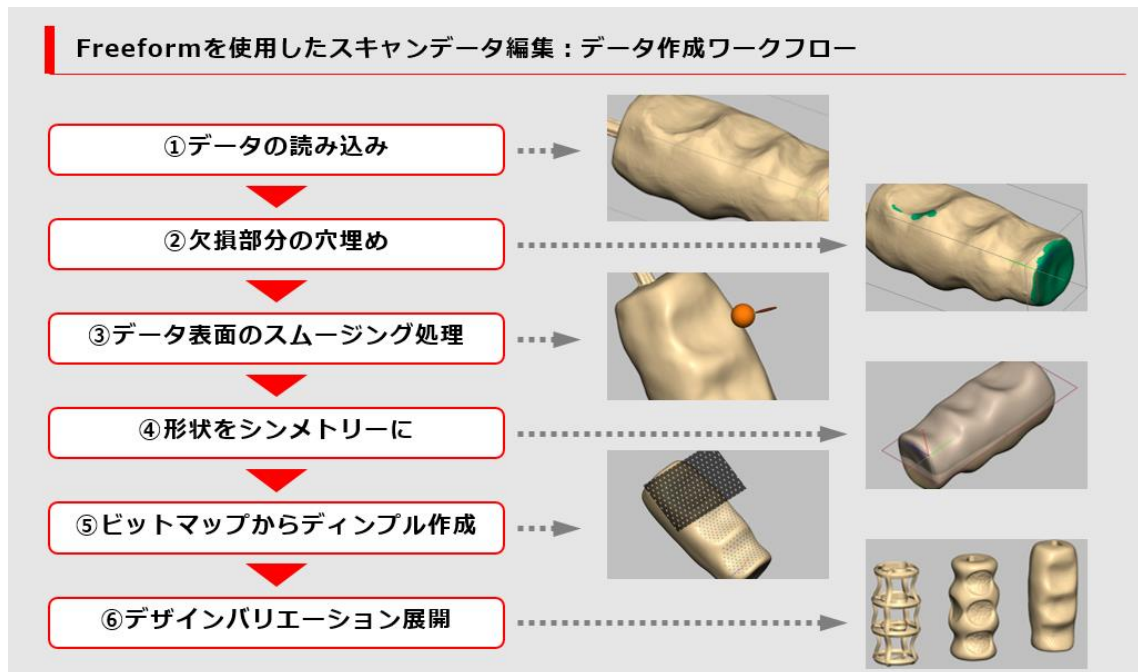
図8 触感デバイス 3D モデラー「Geomagic Freeform®」

花柄、レリーフなど、印刷ではなく形状が重要なモデルデータを作るときには非常に効果的なツールとなる。

### 3-2. スキャンデータと連携したオーガニックなデザイン

その中でも相性が良いのは「スキャンデータ」との連携である。

Geomagic Freeform®のボクセルデータはスキャナーで取得した3次元座標データをボクセルに変換し取り込む事が出来る。そのデータを使いながら形状として作りこんでいくというプロセスが可能となる。(図8)以下、グリップのスキャンデータを読み込み、データを作成する流れを紹介したい。(図9)





### ■ スキャンデータのモデリング⑥：デザインバリエーション展開

Freeformの機能を使用して、ひとつのモックからバリエーションを作ることも可能です。完成したデータは3Dプリンターで造形し、意匠確認などに使用できます

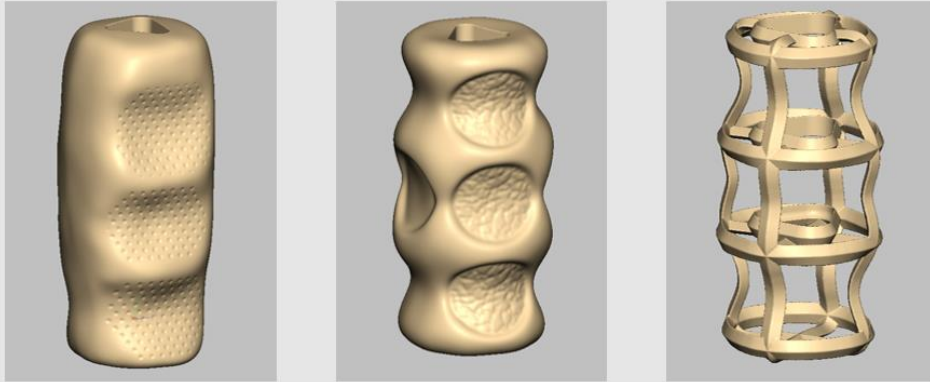


図8 データ作成ワークフロー

このように、スキャンデータをベースにし、さまざまな形状変更を行いながらデータを作成していきける。このプロセスを導入していくことで、有機的な形状を作っていくことが可能となる。たとえばデザイナーの表現したいデザインを粘土で形にし、その形をデジタルデータにできるのである。

#### 3-3.モデリングによるオーガニックなデザイン

このようなプロセスを前提にしていくことで、デザインとして有効な形のフォルムのひとつがオーガニックなデザインになってくると考えられる。読者の中でそのような形状を作りたいが、設計者側とのやり取りで形状がまとまらないという経験はなかっただろうか?? 3Dデジタルツールの有効性のひとつとしてはこのような課題を解決できるのではないかと弊社では考えている。

まずは以下の画像をご紹介します。(図10)この画像はとある容器の表面形状である。表面上に微妙な形状があるが、この形状を数値で表現することは非常に難しい。ただ弊社では、この表面形状を3Dスキャナーで測定し、ボクセルデータで形状を整え、CADで作成した寸法重視の形状と合成させ、製品化を支援している。今までの概念やツールにこだわらず、さまざまな技術を組み合わせることで、このようなデザインを製品にする事が可能となる。

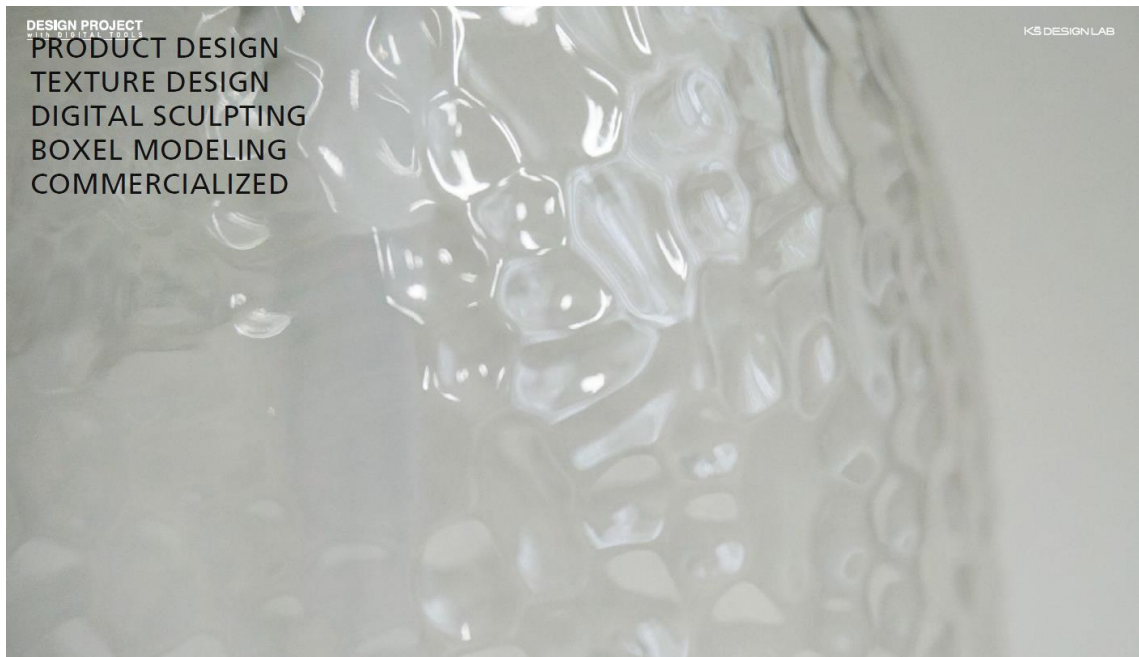
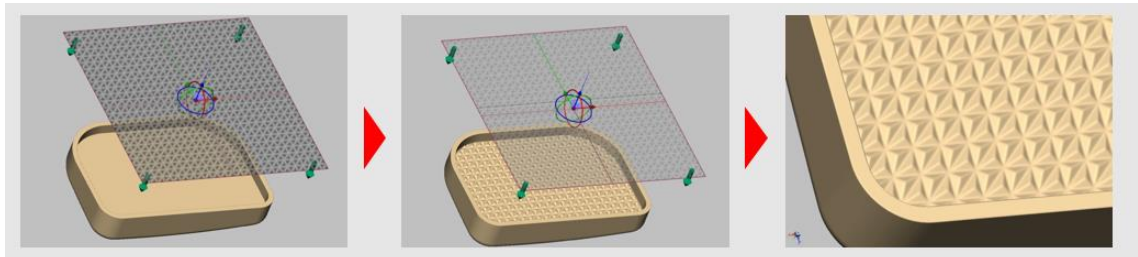


図 10 表面にテクスチャーがデザインされた容器ボトル

### 3-4 製造プロセスとの連携。STL による金型作成

最後にこのデータを量産につなげるために金型作成の技術を簡単に紹介したい。弊社ではこのような有機的な形状を製品化する場合は以下のような手順で加工を行っている。

#### ①Geomagic Freeform®による形状の作成

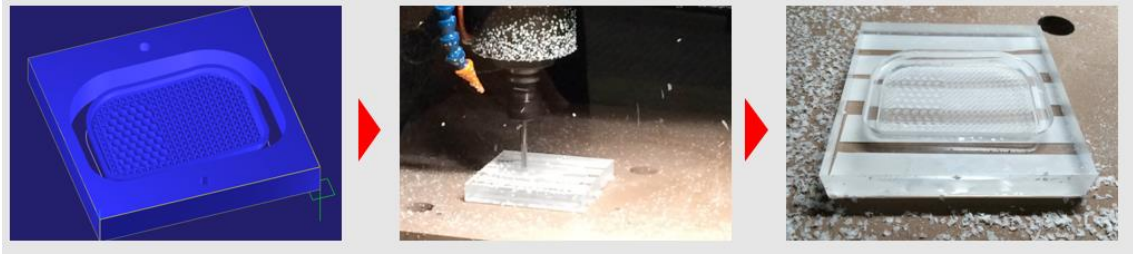


#### ②レンダリングによるコンピューター上での形状確認





③ボクセルデータから変換した STL データでの切削加工



④切削加工品



以上のような流れで作成した 3D データをうまく活用し、試作から型までを一貫して同じデータで加工をすることで、デザインを損ねない、形状を成立させるプロセスを提案している。デザイナー側も設計側もこのような技術を共有することで、今までは表現できなかった容器のデザインも実現できると考えている。本文中では技術的に細かい点までの説明は割愛するが、現在、日本国内にもこのようなデジタル技術を使いこなす金型メーカーや試作業者なども多くなってきている。新しい成形方法のひとつとして検討をいただければ幸いである。

以上 3D データ及びツールをうまく活用することで、いままでのツールとはすこし違ったデータ活用の可能性が広がると思っている。弊社ではツールの販売だけでなく活用方法を提案しするため、このようなツールを使った用途開発もおこなっている。次の項目では「ツールを使った製品開発プロジェクト」をご紹介します。

#### 4. プロトタイプの進化：デザインプロジェクトの活用

3D プリンターが非常に普及し始めたのは 2013 年あたりであったと思う。オバマ前大統領が一般教書演説でキーワードとして掲げたことでも話題を呼んだ。それまでも 3D プリンターは市場に登場をしていたが、高価なプロトタイプ機として活用されてきた。またここ数年は樹脂型などの事例も増えてきており、今後も包装業界とは親和性の高いツールになっていくと思う。

しかしながら試作作成の用途では使っているものの「製品開発」などには使いきれてい

ないというご要望もよく聞いている。その大きな理由は「データが出来ていないと造形が出来ない」という点である。

もうすこし要望を整理すると、デザイン案（2D）などの状態で、もっと簡単に試作ができれば製品開発に使える、ということである。ただ、食品包装の業界ではデザイン及び企画の段階で「3D データ」が作られることが少ないという話も良く聞いている。※これはあくまで弊社の経験なので、すでに使われている読者の方は御容赦ください。

その為に、3D スキャナーや Geomagic Freeform®を使った、短い期間での立体物検証のプロセスを弊社ではデザインプロジェクトと呼んで提案している。(図 11.12)

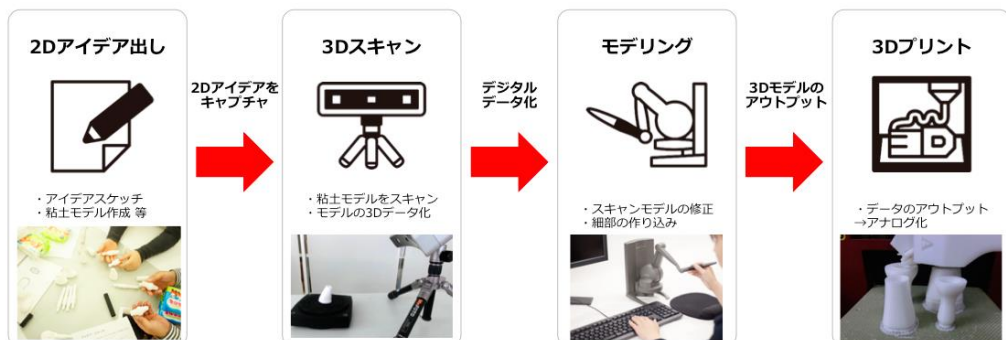
この流れも簡単に紹介したい。

- 2D のデザインイラストを粘土で形にしていく
- 粘土を 3D スキャンし、Geomagic Freeform®による形状変更、デザインのリファイン
- 3D プリントや切削による実体化
- 造形品を使ったディスカッションと合意形成

## 「Design Project ・ デザインプロジェクト」

### イメージフロー

「デザインプロジェクト」は3Dアイデア作りのトレーニングを行うプログラムです。参加者さまごとにテーマをアアップし、テーマに沿った2Dアイデア出し→3D化→アウトプット・解析を行い、実際に形にするまでを体験いただけます。学校教育や人材育成プログラムとしてもスポット的に活用ができます。



実施時間：1日あたり3時間  
実施期間：全2～5回程度

目的のゴールに合わせて、調整いたします。  
※詳細お問い合わせください

図 11 Design Project デザインプロジェクト/イメージフロー



Design Project / 想定開発フローステップ (案)

confidential

デザイン決定に必要な情報のインプットから始まり、デザイン案をイメージしやすいよう3Dデータによるシミュレーションや意匠サンプルの3Dプリンター造形などで意思決定者の意思疎通をサポートします。

STEP1:

■競合調査

今期の限定商品の製品意匠を調査し、各社の発信するトレンド性を確認します。

<対象>  
・国内メーカー品  
・海外メーカー品



+

STEP2:

■貴社ブランドの確認

競合のトレンド性を理解しながら、貴社ブランドの再確認を実施し、デザインコンセプトを決定します。

STEP3:

■デザイン提案&3Dデータ

ブランドイメージとトレンド性を加味したパッケージデザイン案をご提示します。

<ご提示内容>  
・デザインコンセプト&スケッチ  
・3Dモデリングデータ  
・簡易的3Dプリントサンプル

\*3次元のデータレンダリングと3Dプリントサンプルでデザインイメージをよりイメージしやすい形でご提示します。



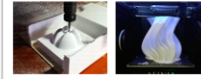
STEP4:

■デザイン検証：3D造形

3Dプリンター等で造形し、デザイン決定の具体的なイメージを共有いただけます。

<条件>  
・デザイン仕様(細かさやテクスチャー感)により3Dプリンターで造形する素材が変動します。

\*素材により、価格の変動がございます。詳細は巻末に記載。



デザイン方向性理解

市場・自社の再確認を実施し、デザイン決定に向けたベース情報を共有します。

スムーズなデザイン検討を実現

デザイン決定に向けて、イメージしやすい3Dサンプルを3Dプリンターで簡易的に作成し、意思決定者の意思疎通を迅速にしの確なプロジェクト進行を促します。

図 12 Design Project/想定開発フローステップ (案)

3D スキャンなどを活用することでデータ作成の手間を軽減し、立体を活用することで「合意形成」を早めるというプロセスである。デザイン思考のプロセスはいろいろと提案されているが3D ツールをうまく活用することで、これまでにない内容の濃いアウトプットが期待できる。社内にデザイン部門を持たないケースでは、他社競合品調査を含むマーケットリサーチから、コンセプト立案のサポートも追加する場合もある。

## 5. 3D データの可能性と課題

今までご紹介をしてきたとおり、3D ツールをうまく使うことで、容器やボトルのデザイン、開発に役立つプロセスはたくさんあると思っている。

3D ツールは自由な形を作るという点で適しており、機能をうまく使いこなしながらプロセスに発展性を持たせることで、新しい開発プロセスを見出していけるのではないだろうか。

また当社も 2018 年よりあたらしい製品の取り扱いを開始した。

「solidThinking® Inspire/アルテアエンジニアリング株式会社」というソフトウェアである。この Inspire というツールはコンセプト設計(トポロジー最適化)が特徴である。設計エンジニアやデザイナーが構造特性に優れたデザインを作成するためのソフトウェアと



なる。



図 13 ソリッドモデルのトポロジー最適化イメージ

弊社ではこの初期形状にスキャンデータを使う事などの検証を行っており、既存の容器やボトルのデザイン変更、軽量化、機能性の向上などに应用できないかと期待をしている。



図 14 ケーススタディ：デザイン性を高めるフローイメージ

このソフトウェアの詳細情報や事例に関しては、前項でご紹介したデザインプロジェクトなどで実践を行い、弊社の推奨するソリューションのひとつとして今後も事例紹介をしたいと思っている。ご興味のある方はぜひ注目を頂きたい。

## 6. 今後の展開について

弊社では「3D ツールを使いこなし、新しい価値を創出してもらいたい」というコンセプトのもと、さまざまな提案を行っている。とくに 2017 年はその傾向がつよくなり、「こう



したい」という目的が定まっている中での、現実的なプロセスを模索する企業が増えてきていると強く感じている。実際にいろいろな店舗で容器やボトルを見ていただくと、今までとは違ったデザインが増えてきた事に気づいていただけるのではないだろうか。実際に弊社にご来社いただく方はそのようなサンプルをお持ちになり、相談される事が多い。そのような御要望に対し、3D ツールを使った解決方法をご提示しながら、活用につなげていただく事が弊社の企業ミッションである。

3D ツールは特殊な機材であるという印象をお持ちの方も多く、導入を躊躇するというご相談もよく聞く。ただ、技術を導入するための実践・実証をお手伝いする中でそのような印象を払拭し、使いこなしていただく方は非常に増えてきている。ここ数年でツールも進化し、導入するためのハードルは下がってきていると感じる。

いま食品包装業界で抱えられている課題に対し、3D ツールがどのように解決できるかという事を機能とアイデアを組み合わせることで、検討を行うことで、活用の可能性は広がると考えている。

本寄稿をお読みいただき、3D ツールに興味をお持ちいただける方が増えれば幸いです。