

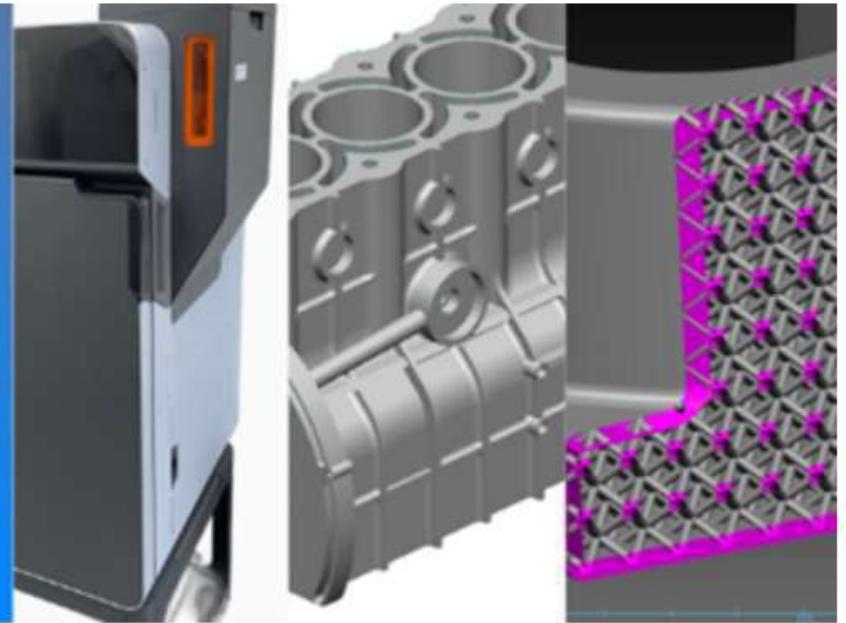
**参加無料**

Formlabs株式会社 | 岡矢産業株式会社 | 株式会社アルモニコス

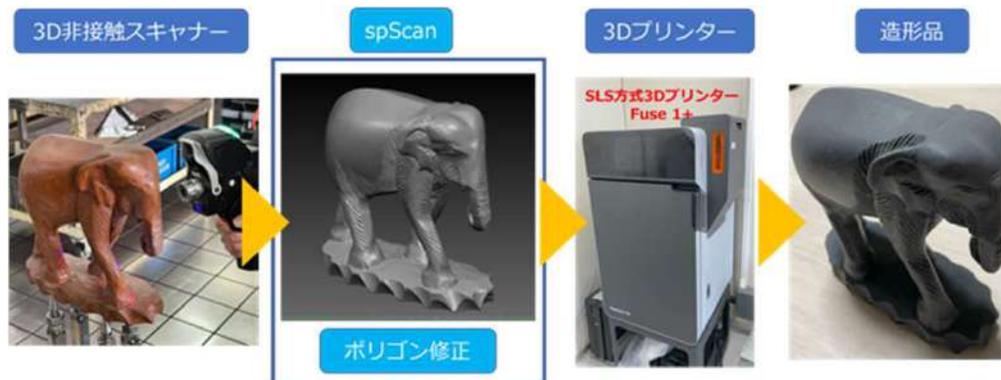
3Dスキャンデータをそのまま造形へ。  
spScan×Formlabsで実現する、  
エラー修復からリバースエンジニアリングまでの最短ルート

**03.04 (水)**

15:00-16:00 ZOOMウェビナー



# 「使えないデータ」を「活かせるデータ」へ。 spScan、spGateによるデータ変換・修復術



株式会社アルモニコス  
AXION事業部 山根雅則

2026年3月4日

- 1、弊社、アルモニコスのご紹介**
- 2、リバースソフト「spScan」概要**
- 3、測定データ→spScan→3Dプリンター適用例**
- 4、マルチデータ変換「spGate」概要**
- 5、まとめ**

# ABOUT US

アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

・1984年 静岡県浜松市に設立 現在43期

・**コアコンピタンス：3次元形状処理技術**

曲線、曲面、点群、ポリゴン、画像を扱うソフトウェア開発  
(Bezier, Coons, Ferguson, B-Spline, NURBS, ...)



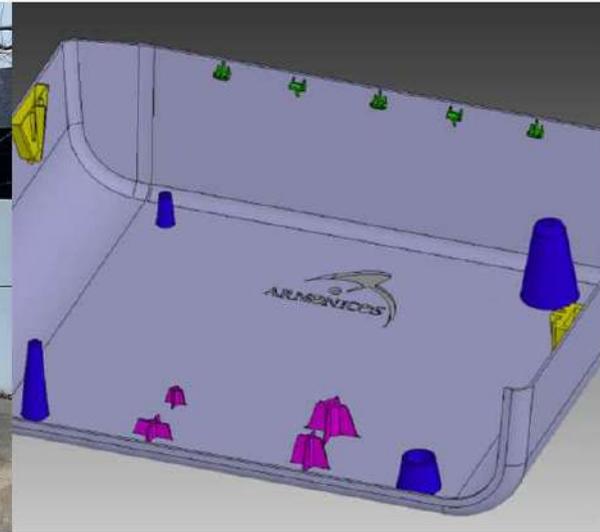
CAD/CAMシステムのコンサルティング及び受託、研究・開発



AIを利用した物体検出



iPad Pro LiDARでの点群データスキャン



フィーチャー自動認識

# ABOUT US

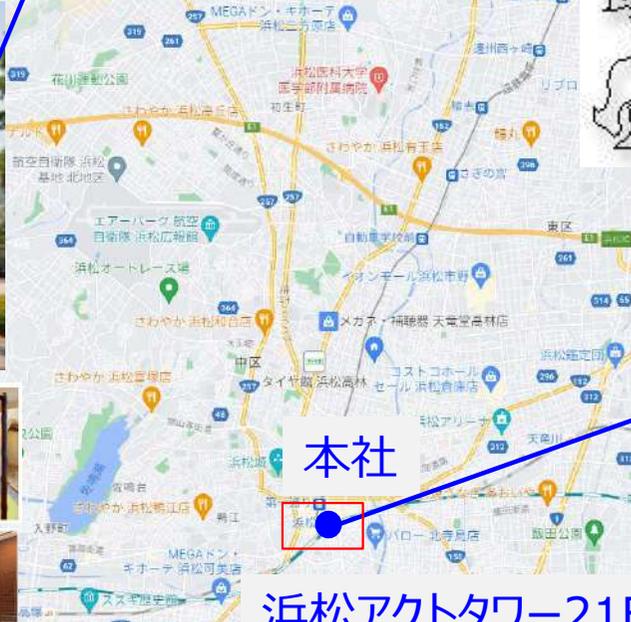
アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

## ▶ Office 静岡県浜松市



Hamamatsu



# ABOUT US

アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

## ▶ 会社のあゆみ

- 1984 ■ 設立
- 3次元形状処理技術を使ったソフトウェア開発開始
  - 三菱自動車様 MCAD開発に参画
  - 形状処理ライブラリ 配布開始  
(Spline, Coons, B-Spline, Bezier, NURBS…)

- 1988
- 3D CADフレームワーク 開発開始
  - 3D CADトランスレータ 開発開始

- 1990
- 専用システム 開発開始
  - アルモニコス製ライブラリを使った「MCAD」第一号設計 車種「ダイヤモンド」が“Car of the year on 1990”を受賞!

- 1997
- 点群&ポリゴン処理 開発開始

- 2000
- 製品点群検査システム spGauge 発売

- 2001
- CADプロセスコネクタ spGate 発売

- 2006
- 点群リバーエンジニアリングソフト spScan 発売

- 2014
- 大規模点群 リバーエンジニアリングソフト  
ClassNK-PEERLESS 発売



# ABOUT US

アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

## ▶特徴

In-house development

Advanced technology

Product Manufacturing

3D Dimension

### 技術系

3D CAD/CAM

Automobile

Die & Mold electric  
robot architecture  
software  
aerospace medical  
airplane  
marine apparel  
toy



### 独立系

### 【売上配分】

設立時：**100%**受託開発

現在：**受託開発40%**、**パッケージ開発&販売60%**

### 受託先行型

### 力

# ABOUT US

アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

## ▶ 受託開発

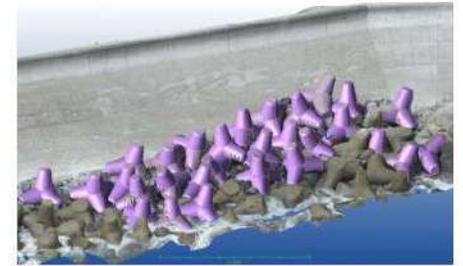
アルモニコスでは、ゼロからシステム開発するだけでなく、  
さまざまな形で受託開発をしています。



自動化による生産性向上

### 全体最適を目指す自動設計の進め方

大きな効果を得る自動設計のポイントは、設計プロセスの標準化と全体最適化です。業務全体がスムー...



計測データ活用による生産性向上

### ICT活用を推進するために、自社向け専用システムを開発して効率化/差別化を実現

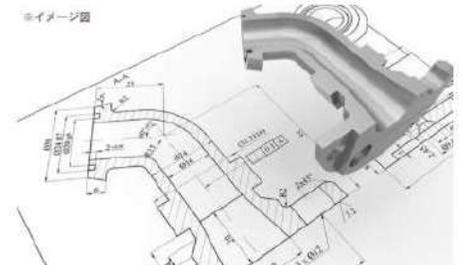
市販の機能だけでは目的・目標が達成できないことはありませんか？ もっと使いやすくするために、...



自動化による生産性向上

### アルミフレーム物件を最速で設計

顧客の見積要求から、最速でアルミフレームの物件を設計するシステムです。物件の3Dデータを専用...



自動化による生産性向上

### ボタン一発で寸法を自動作成

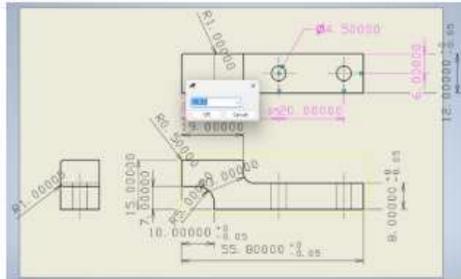
3DCADで作成した展開図に対して、各種寸法を自動で作成します。アセンブリデータを使用した場...

# LABORATORY

ラボラトリー

学術研究の積極的活用や、最先端の要素技術開発に取り組んでいます。

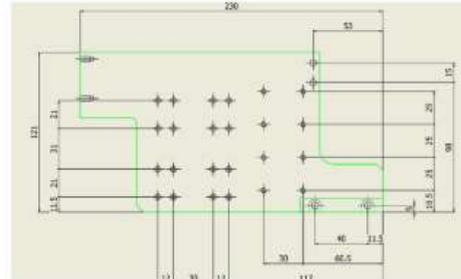
## ▶ 技術研究 → 受託開発へ



2D図面 DXF

### DXF寸法を汎用3D CADの3D注記へ

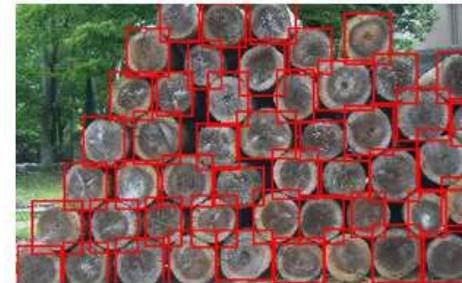
アルモニコス製の製品検査ソフト spGauge は、設計データ（3D CADモデル）と検査対...



2D図面 DXF

### 「図面への2D寸法自動出力」はどこまで実現可能なのか

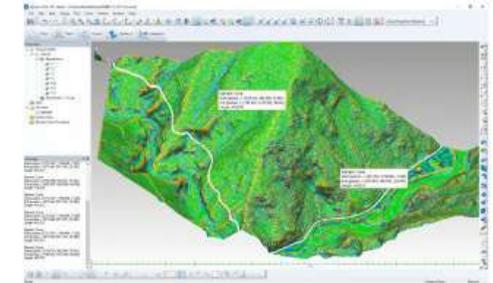
3D形状処理を得意とするアルモニコスでは、40年の歴史の中でさまざまな3Dモデル編集機能や、...



IoT/AI 木口計測 樹木

### AIを利用した物体検出

株式会社ライサン様と協同で「画像からの物体検出」の研究をしています。ラボラトリーの以前の記事...



点群・ポリゴン処理 地形データ活用 ドローン

### 航空測量からの地形データ活用方法 3～道路抽出～

航空測量からの地形データ復元の手法は、すでにラボラトリーにて公開しています。計測密度が高い...



点群・ポリゴン処理 地形データ活用

### トンネル点群データの解析

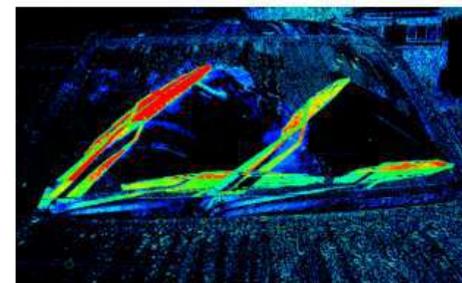
アルモニコスでは、中距離スキャナで取得した点群から、建築構造物をCADデータとしてモデリング...



デバイス ゲームパッド操作

### ゲームパッド操作

アルモニコスは、1984年の創立以来、3Dモデルを扱うソフトウェア（3D CAD/CAM系シ...



画像処理

### 動画によるワイパーの動作分析

MV-Analyzerを使ってワイパーの動作を分析 現在ジョーピングモールにて販売中の MV...



IoT/AI

### IoT -AIを利用した顔認証-

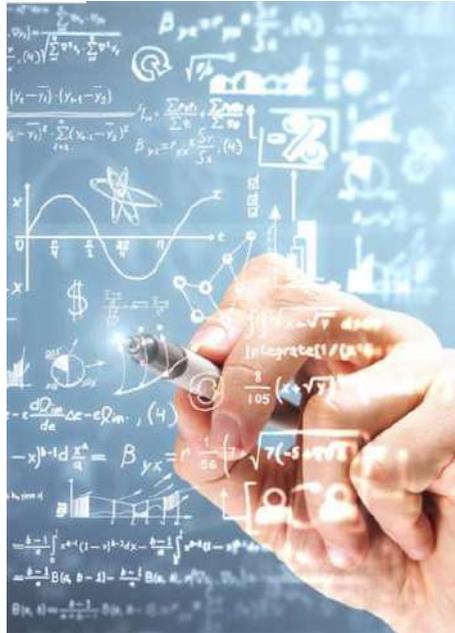
IoT = Internet of Things（モノのインターネット）という言葉が出現し...

# ABOUT US

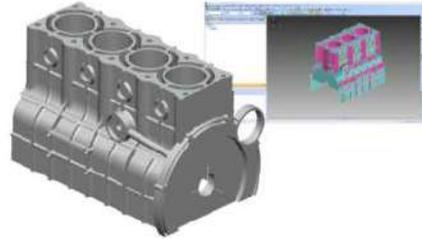
アルモニコスとは

3次元形状処理技術を力に世界で勝負する。それがアルモニコスです。  
私たちは積み上げてきた技術でお客様のお困りごとを解決します。

## ▶パッケージ商品

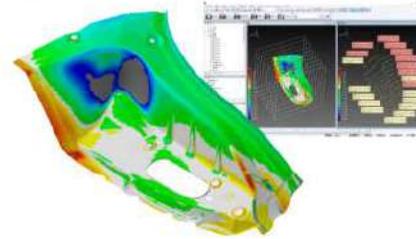


◆ spGate



spGate  
マルチデータ変換

◆ spGauge



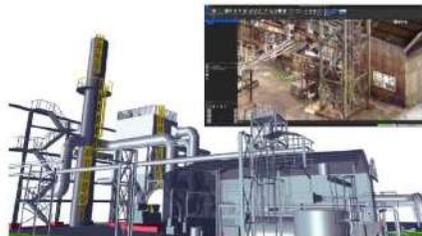
spGauge  
点群を利用した製品検査

◆ spScan



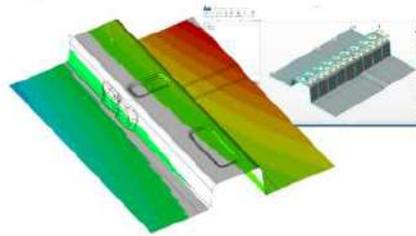
spScan  
リバースエンジニアリング

◆ ClassNK-PEERLESS



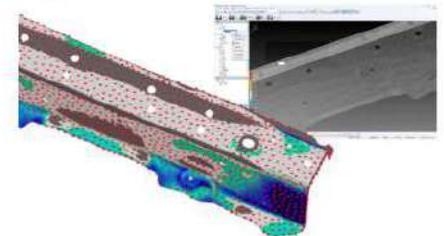
ClassNK-PEERLESS  
大規模点群モデリング

◆ Prospect-Ace



Prospect-Ace  
金型見込み変形

◆ AE-Deform



AE-Deform  
解析メッシュデータ変形ソフトウェア

- 1、弊社、アルモニコスのご紹介
- 2、リバースソフト「spScan」概要
- 3、測定データ→spScan→3Dプリンター適用例
- 4、マルチデータ変換「spGate」概要
- 5、まとめ

## 高品質な自由曲面をリバースエンジニアリング

spScanは点群データからNURBS曲面を作成することができる  
リバースエンジニアリング専用ツールです。

# An Overview of spScan



2025年6月

## 点群データから曲面を作成する リバースエンジニアリングソフトです。

CAD/CAM/CAEで扱いやすい**高品質な「使える」  
曲面**を、**素速く簡単に**作成することができます。

非接触測定データ  
シミュレーション解析データ



InPut  
STL・ascII 等

CAD面データ作成



OutPut  
IGES・STEP

# spScanリリース履歴



ソフトウェア開発は  
アルモニコスR&D  
(静岡県浜松市)

## 2006年 8月 v1.5 リリース

- 2007年 6月 v2.0 リリース
  - 部分リバース機能
  - フィレット機能

## 2008年 6月 v2.6 リリース

- 64bit対応
- 自動基本面作成機能
- 曲線編集機能強化
- 解析機能強化
- 高速化

## 2009年 5月 2009.1 リリース

- ポリゴン自動修正機能
- 角だし機能
- 曲面最適化機能
- フリー曲線対応

## 2009年 12月 2009.2 リリース

- 曲面品質の改良
- 曲面最適化機能の強化

## 2010年 7月 2010.1 リリース

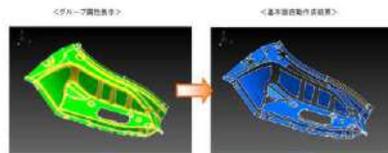
- ミラー機能
- プリミティブ機能

## 2011年 1月 2010.2 リリース

年1回以上の  
バージョンアップ

### 【曲面】-【自動基本面作成】

グループ属性が基本面（デフォルト色：緑）の曲面を複数選択し、半主に全体リバースで適用します。【グループリング】を行っていない場合（CADをインポートしてグループは全て基本面になりますので属性の設定が自動にリバース）



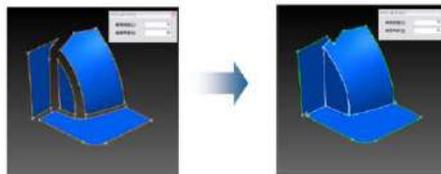
### ■参考結果（メニュー名とV2.0からの削減率）

- [ポリゴン]-[スムージング]:-65%
- [ポリゴン]-[ラップ削除]:-87%
- [グループ]-[境界線から作成]:-84%
- ポリゴンへの投影を行なう曲線編集全般:-76%
- [解析]-[曲面(ポリゴン)]:-65%
- [解析]-[距離(ポリゴン-曲線)]:-97%

※上記の結果は特に効果のあったものを一部抜粋しています。その他の機能でも高速化を行なっています。

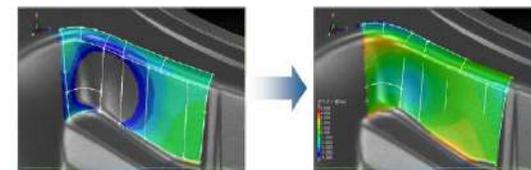
### 【曲面】-【自動角出し】

複数指定した箇所から、自動で最適なベアを検出し、角出しとぼかし角出しをまとめて行なう機能を新規追加しました。



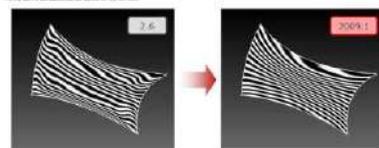
### 【曲面】-【曲面最適化】

インポートしたCAD曲面を、測定データとの誤差が小さくなるように最適化（平行移動、回転、オフセット）を行なう機能を新規追加しました。



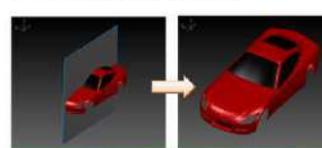
### ■ 曲面品質の改良

内面等の曲面品質を改良しました。



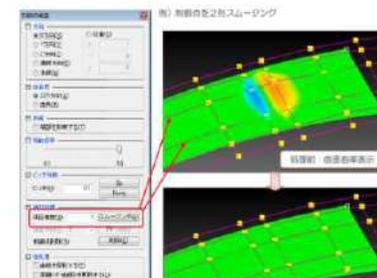
### ■ 曲面-[カラー]-[表示/非表示]

リアルタイムにカラー属性のON/OFFの切り替え機能を実装しました。



### ■ 【曲面】-【解析の編集】

制約点を利用した任意編集機能を追加しました。制約点の移動、スムージング、削除が可能です。スムージングでは、電圧値(誤差)を指定して処理することが可能です。



### ■ 【パーツ】-【ボス・ピン作成】

選択したポリゴンから、ボス、ピンを作成する機能を追加しました。



ユーザー様のご要望を反映し、機能開発をさせて頂いています。  
近年は、曲面の高品質化、自動化を重視した開発をしています。

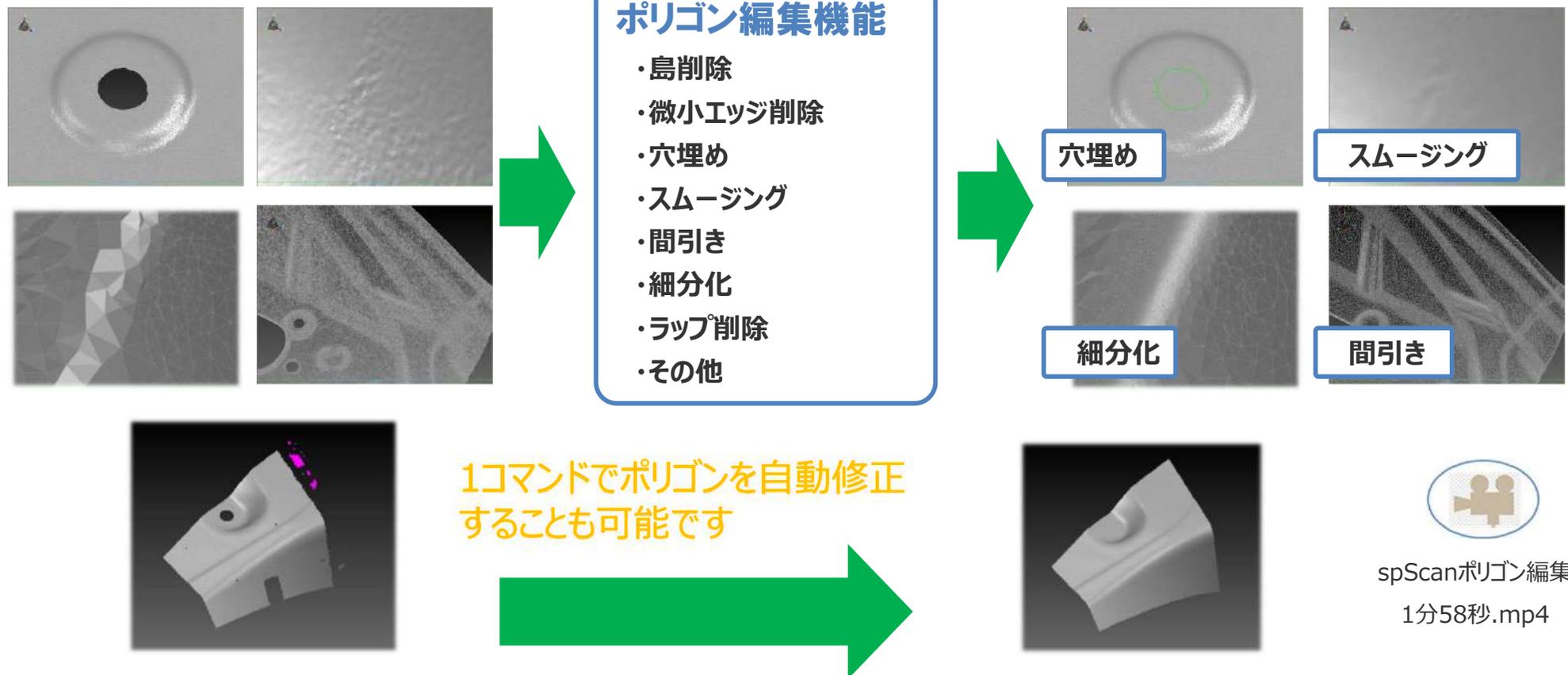
# spScan ポリゴン編集機能の紹介

素速く簡単に、  
荒れた測定データを修正することができます。

- ・点群からポリゴンを作成することができます。
- ・穴埋め、スムージング、間引き、その他多くのポリゴン編集機能を搭載しています。
- ・また、1コマンドでポリゴンを自動修正することもできます。

## ポリゴン編集機能

- ・簡単操作
- ・直観的
- ・わかりやすい

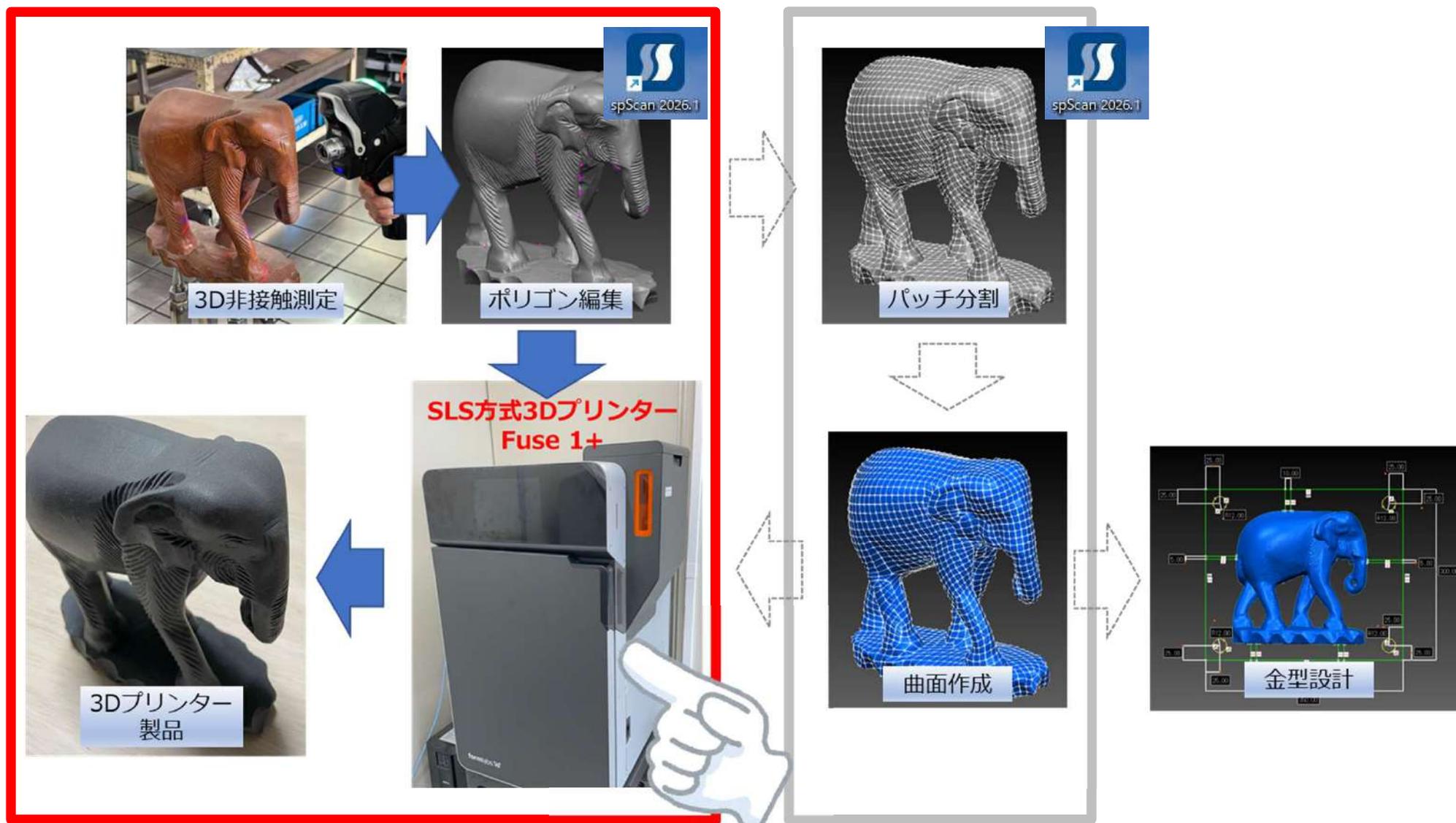


- 1、弊社、アルモニコスのご紹介
- 2、リバースソフト「spScan」概要
- 3、測定データ→spScan→3Dプリンター適用例
- 4、マルチデータ変換「spGate」概要
- 5、まとめ

# 3D非接触測定データの活用例

## 測定データ→3Dプリンター適用例

民芸品（木彫りの象）のレプリカ製作



# リバースエンジニアリング 工数例

| 測定物（木彫りの象）<br>サイズ約205×105×310mm |         | 時間      | 備考  |                               |
|---------------------------------|---------|---------|---|-------------------------------|
| 3D非接触測定スキャナー測定                  |         | 20分     | STLデータ容量：約268MB   | ポリゴン数：549万個                   |
| spScan                          | ①ポリゴン編集 | 間引き     | 20分  | STLデータ容量：約76MB<br>ポリゴン数：156万個 |
|                                 |         | 部分削除    |   |                               |
|                                 |         | ラップ修正   |   |                               |
|                                 |         | 穴埋め     |   |                               |
|                                 |         | 穴埋め一括削除 |   |                               |
| ②ポリゴン分割（四辺化）                    |         | 3分      |   |                               |
| ③パッチ曲面作成                        |         | 2分      | 面数：2979面  |                               |
| ④曲面の確認                          |         | 15分     | リバース誤差 ±0.3mm以内約97%   |                               |
| ⑤パッチ曲面を加工                       |         |         | 平面化、角部再現  |                               |
| ⑥CADエクスポート                      |         |         | CAD面（STEP形式）：28.9MB   |                               |
| 計                               |         | 60分     |   |                               |



# ポリゴンの間引き

ポリゴンデータを間引き率指定により軽量化する。

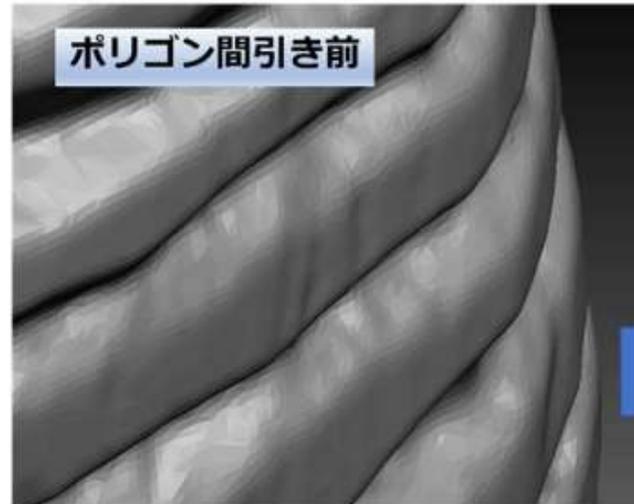
操作性の向上やコマンドの処理時間短縮に効果がある。

spScanでは、曲率間引き手法を適用し、平坦部の間引は多く、凹凸形状部の間引きは少なく、なるべく形状を崩さない処理をしている。



曲率間引き  
手法を適用

| 間引き        |                              |
|------------|------------------------------|
| 間引き率指定     |                              |
| 間引き率(O):   | 70                           |
| 残るエッジ率(O): | 30                           |
| 情報         |                              |
| ファセット数     | 実行前: 5485144    実行後: 1629598 |



ポリゴン間引き前



ポリゴン間引き後

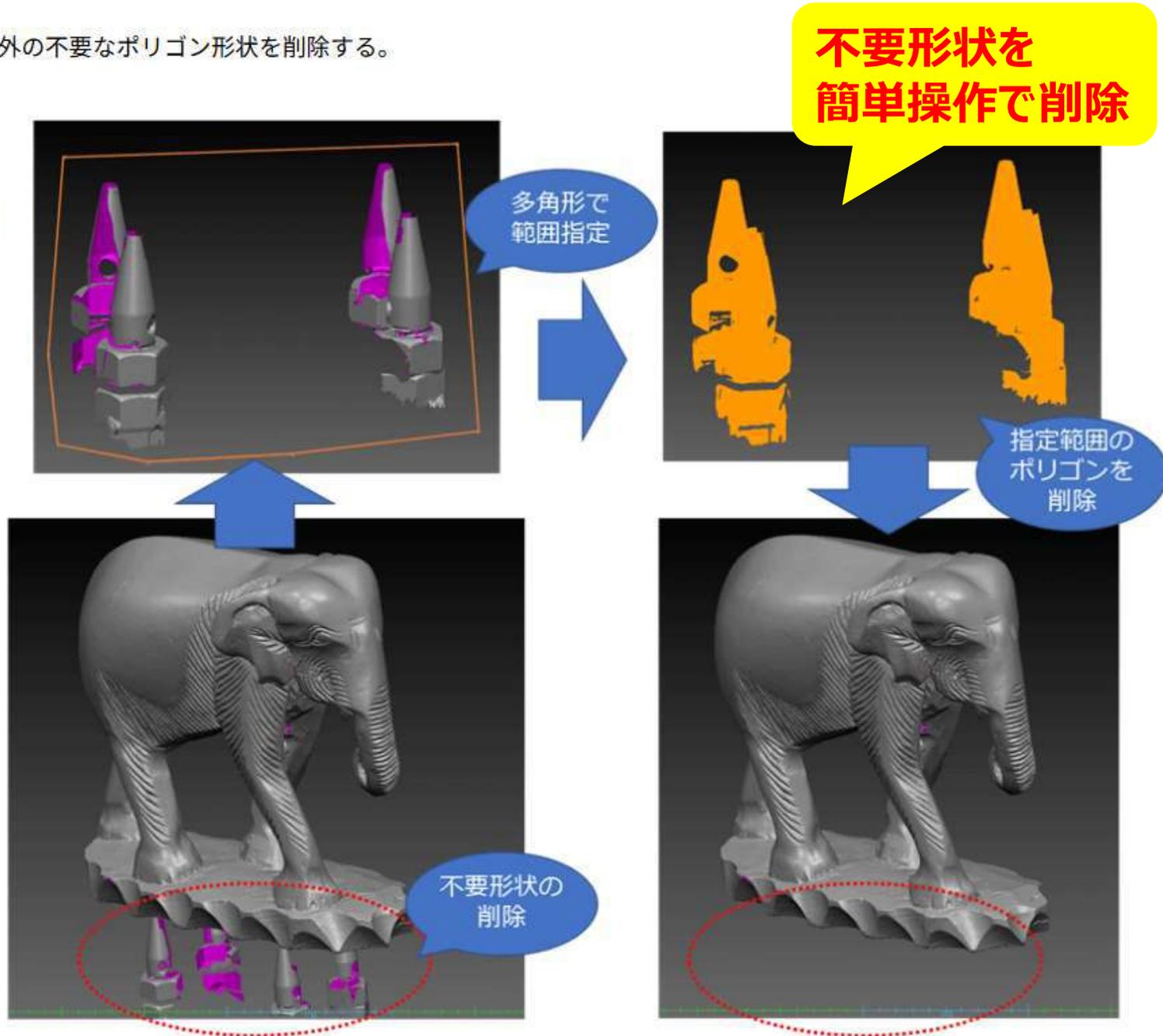
自動処理で  
データの軽量化

| ポリゴン        |           |
|-------------|-----------|
| 頂点数         | 2763038   |
| エッジ数        | 8248848   |
| エッジ長        | (平均) 0.26 |
|             | (最大) 2.50 |
|             | (最小) 0.01 |
| ファセット数      | 5485144   |
| ファセット全体の総面積 | 175631.67 |
| ファセット単体面積   | (平均) 0.03 |
|             | (最大) 2.54 |
|             | (最小) 0.00 |

| ポリゴン        |           |
|-------------|-----------|
| 頂点数         | 835265    |
| エッジ数        | 2465529   |
| エッジ長        | (平均) 0.52 |
|             | (最大) 5.35 |
|             | (最小) 0.01 |
| ファセット数      | 1629598   |
| ファセット全体の総面積 | 175540.21 |
| ファセット単体面積   | (平均) 0.11 |
|             | (最大) 6.29 |
|             | (最小) 0.00 |

# ポリゴンの部分削除

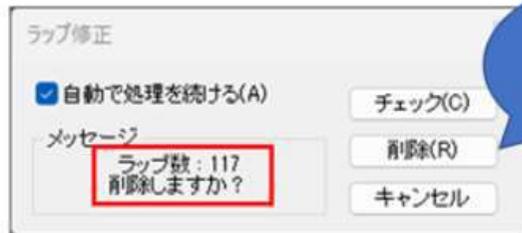
リバース対象以外の不要なポリゴン形状を削除する。



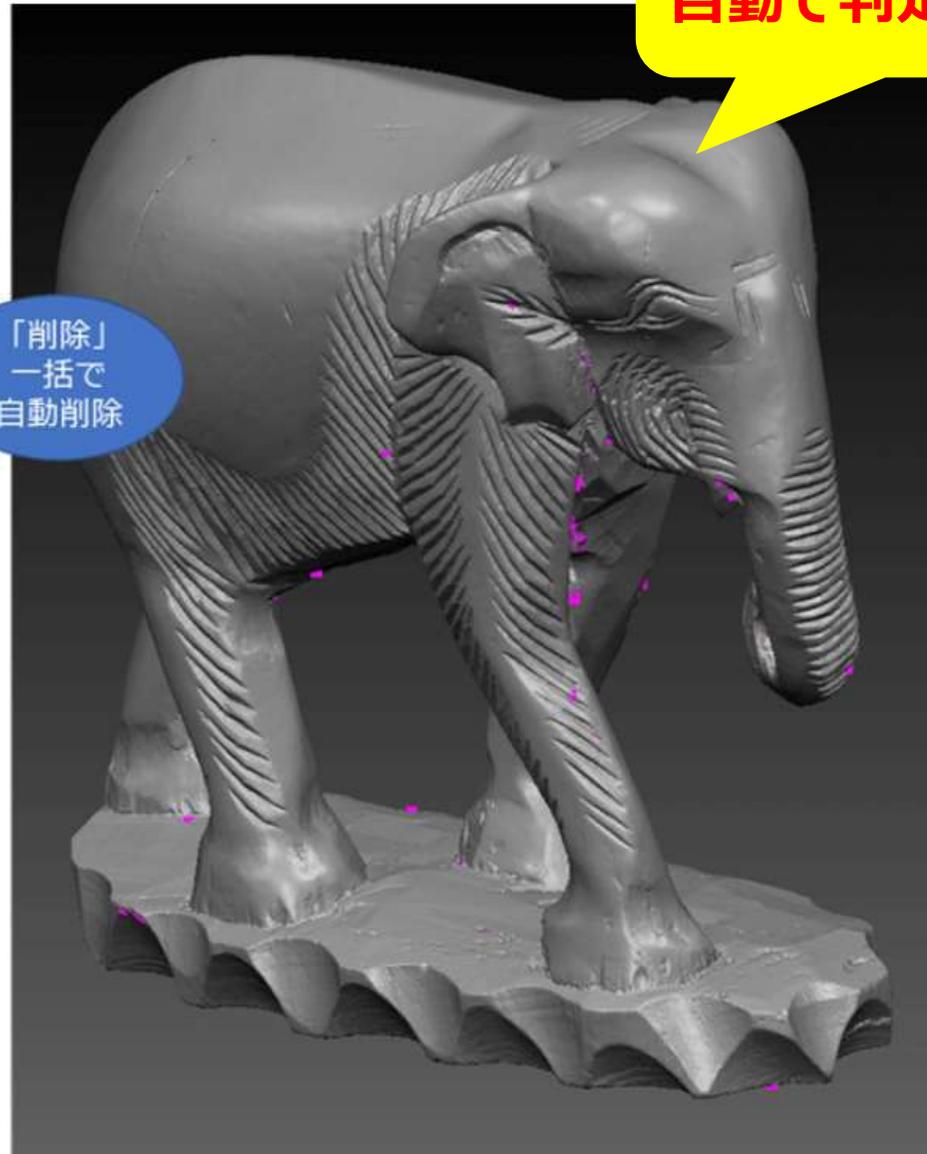
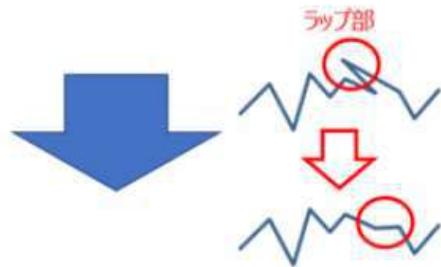
# ポリゴンのラップ修正

ポリゴンの折り重なり（ラップ）部を修正する。  
ポリゴンのラップ箇所を自動で検出 → 一括削除

データ不具合箇所を  
自動で判定・修正



「削除」  
一括で  
自動削除



# ポリゴンに穴埋め

ポリゴンの穴部を埋める。

3D非接触測定スキャナーでの測定時に取得できずポリゴンデータが欠落してしまった部分や、ポリゴン修正の過程で穴となった箇所の穴埋め修正をする。

ポリゴンの穴部を自動で検出 → 穴部周辺ポリゴン形状を参照し一括で穴埋め



穴部を自動判定  
緑線を表示

一括で自動穴埋め



**穴部の修正**  
・自動  
・個別手動も可能



# ポリゴンの穴埋め一括削除

ポリゴン形状の凹凸など、不良部の修正をする。

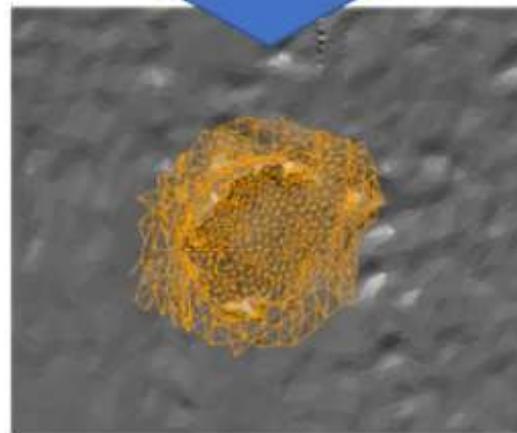
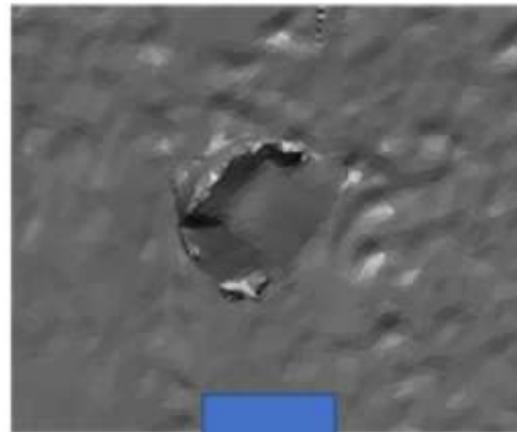
不良部のポリゴンを選択→選択箇所の削除（穴あけ）→穴部周辺のポリゴン形状を参照し一括で穴埋め。



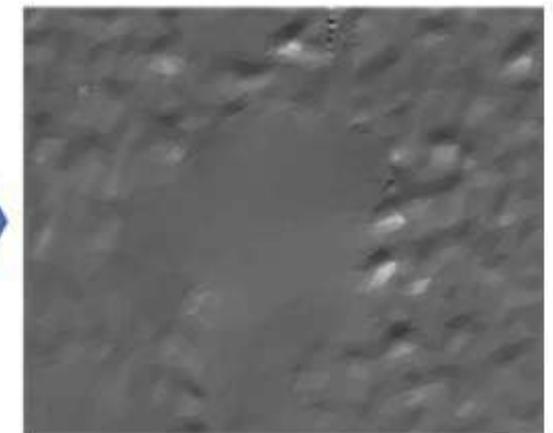
ポリゴン



穴埋め（削除一括）(I)...



凹凸不良形状を  
一括で修正



# ポリゴン編集結果 約1/3に軽量化

| ポリゴン編集結果比較 | 編集前      | 編集後      |
|------------|----------|----------|
| データ容量      | 267MB    | 76MB     |
| ポリゴン数      | 549万ポリゴン | 156万ポリゴン |
| ポリゴン単体面積平均 | 0.03mm   | 0.11mm   |

**ポリゴンインポート時**

|             |      |                             |
|-------------|------|-----------------------------|
| ポリゴン        |      | 2763030                     |
| 頂点数         |      |                             |
| エッジ数        |      | 8248848                     |
| エッジ長        | (平均) | 0.28                        |
|             | (最大) | 2.50                        |
|             | (最小) | 0.01                        |
| ファセット数      |      | 5485144                     |
| ファセット全体の総面積 |      | 175631.87                   |
| ファセット単体面積   | (平均) | 0.03                        |
|             | (最大) | 2.54                        |
|             | (最小) | 0.00                        |
| ファセット全体の重心  |      | ( 1109.48, -10.59, 418.59 ) |
| Open/Close  |      | Open                        |
| 仕様          |      | -                           |

ポリゴン数 549万



**ポリゴン編集後**

|             |      |                             |
|-------------|------|-----------------------------|
| ポリゴン        |      | 781677                      |
| 頂点数         |      |                             |
| エッジ数        |      | 2945049                     |
| エッジ長        | (平均) | 0.52                        |
|             | (最大) | 5.02                        |
|             | (最小) | 0.01                        |
| ファセット数      |      | 1563266                     |
| ファセット全体の総面積 |      | 168880.52                   |
| ファセット単体面積   | (平均) | 0.11                        |
|             | (最大) | 4.90                        |
|             | (最小) | 0.00                        |
| ファセット全体の重心  |      | ( 1106.86, -11.81, 424.28 ) |
| Open/Close  |      | Close                       |
| 仕様          |      | 2382874.57                  |

ポリゴン数 156万

実際のサイズの70%スケールダウンして製作。



スケール変更も  
簡単！



高出力のレーザー光線を粉末状の材料に照射して焼結成形するSLS（粉末焼結積層造形）方式のプリンター

プリンター製品にもシワが再現できている！



特徴形状を  
再現



高出力のレーザー光線を粉末状の材料に照射して焼結成形するSLS（粉末焼結積層造形）方式のプリンター

- 1、弊社、アルモニコスのご紹介
- 2、リバースソフト「spScan」概要
- 3、測定データ→spScan→3Dプリンター適用例
- 4、マルチデータ変換「spGate」概要
- 5、まとめ

# An Overview of spGate

CAD/CAM/CAE/CATのプロセス連携を強かにサポートするツール



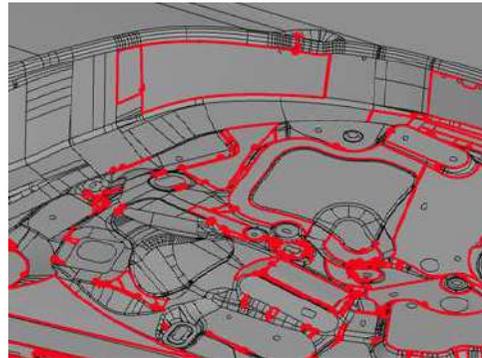


## CAD/CAMを補完するアプリケーション群

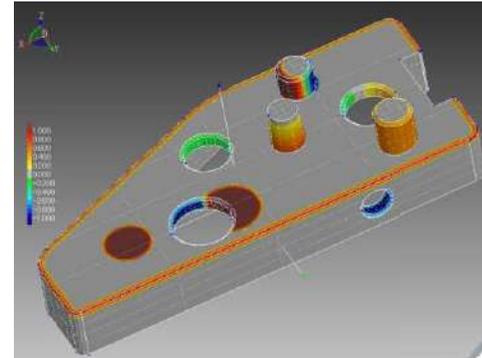
### マルチトランスレータ



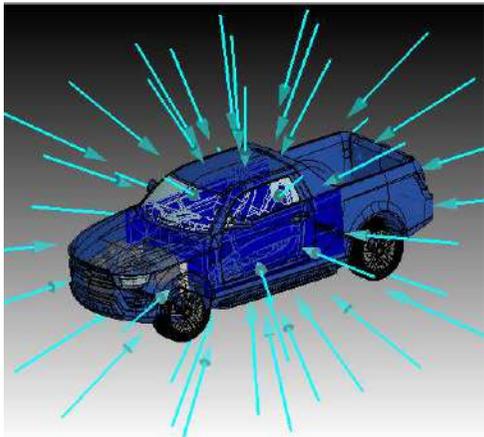
### 不具合チェック、修正



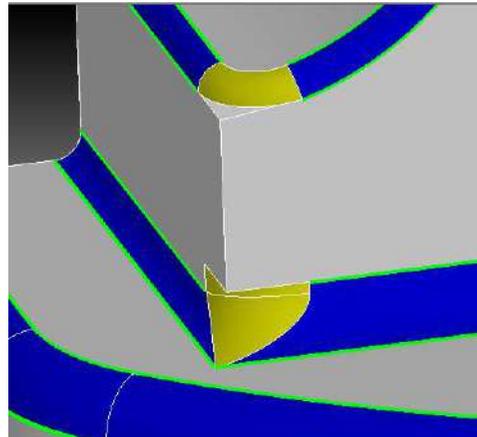
### 形状比較



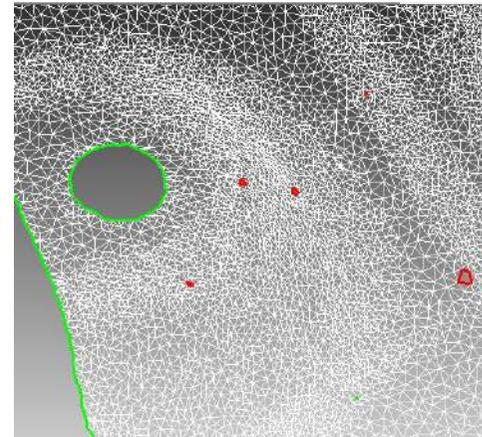
### 軽量化



### 形状簡略化



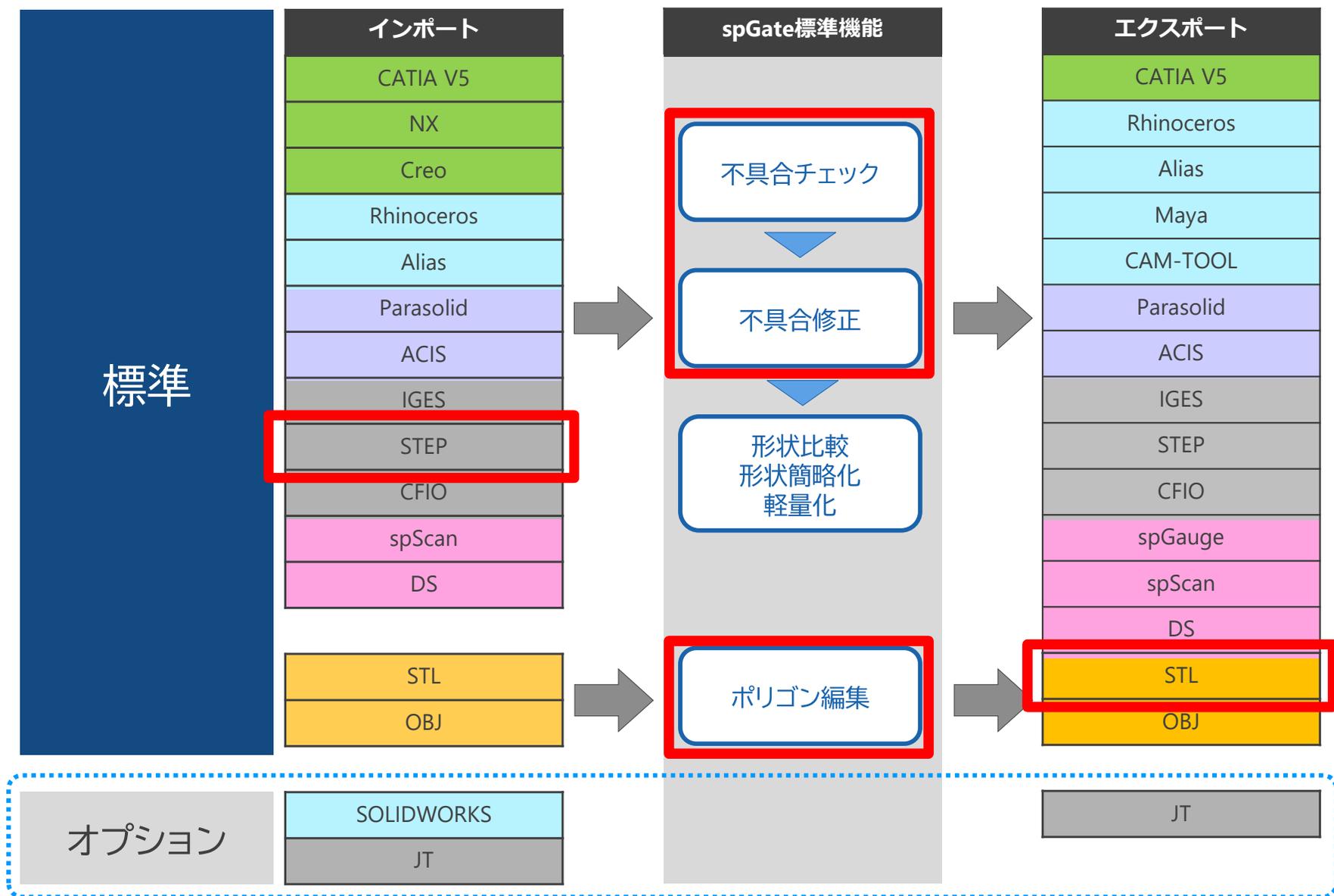
### ポリゴン修正



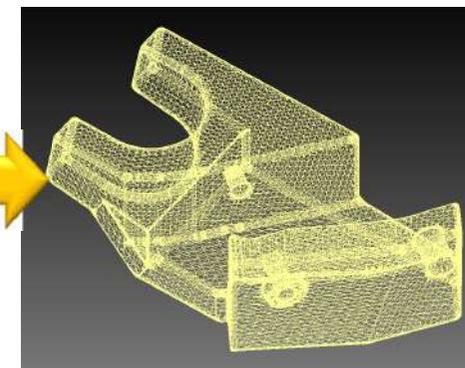
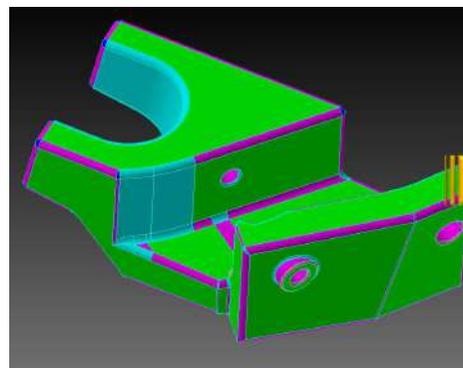
### バッチ変換



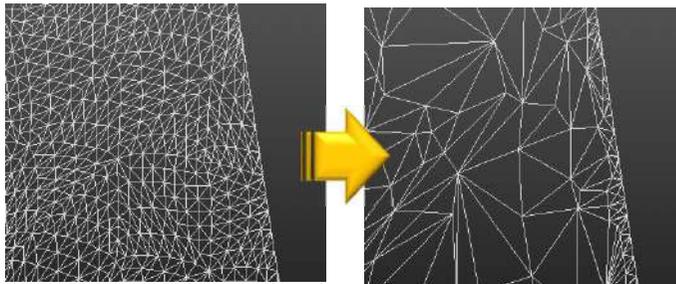
## あらゆる3DCADデータを1パッケージで変換



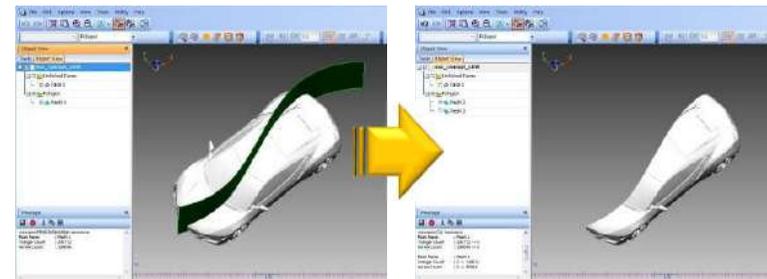
## CADポリゴン化



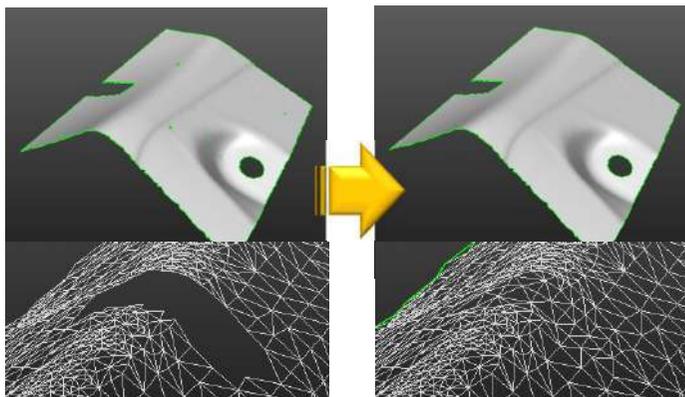
## 間引き



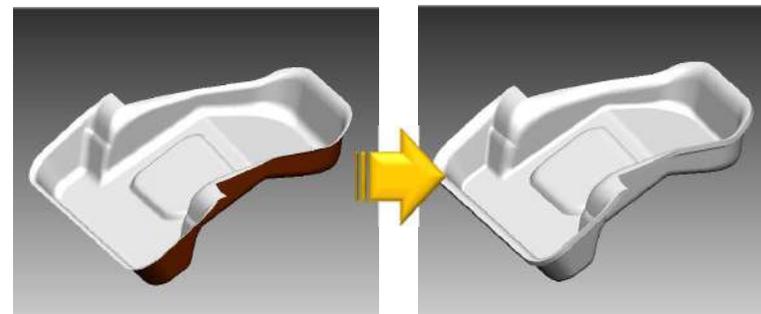
## ポリゴンを曲面で分割



## 穴埋め



## 厚み付け



# 3Dプリンターへの適用



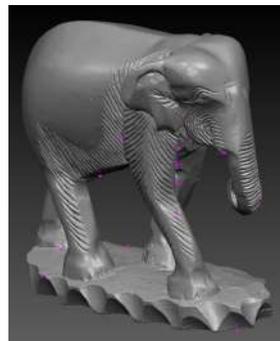
- 1、弊社、アルモニコスのご紹介
- 2、リバーソフト「spScan」概要
- 3、測定データ→spScan→3Dプリンター適用例
- 4、マルチデータ変換「spGate」概要
- 5、まとめ

# まとめ 3Dプリンターへの適用フロー

## 3D非接触スキャナー



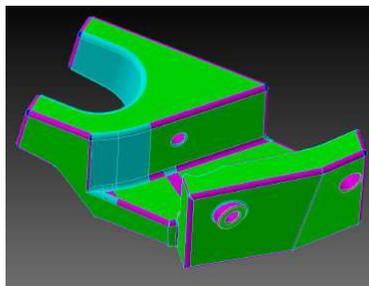
- 間引き
- 部分削除
- ラップ修正
- 穴埋め
- 穴埋め一括削除



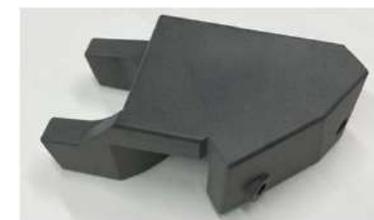
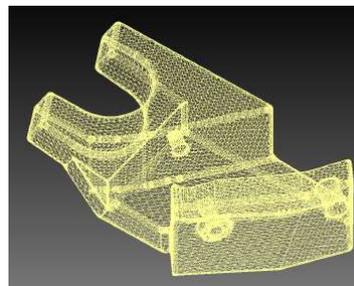
高出力のレーザー光線を粉末状の材料に照射して焼結成形するSLS（粉末焼結積層造形）方式のプリンター



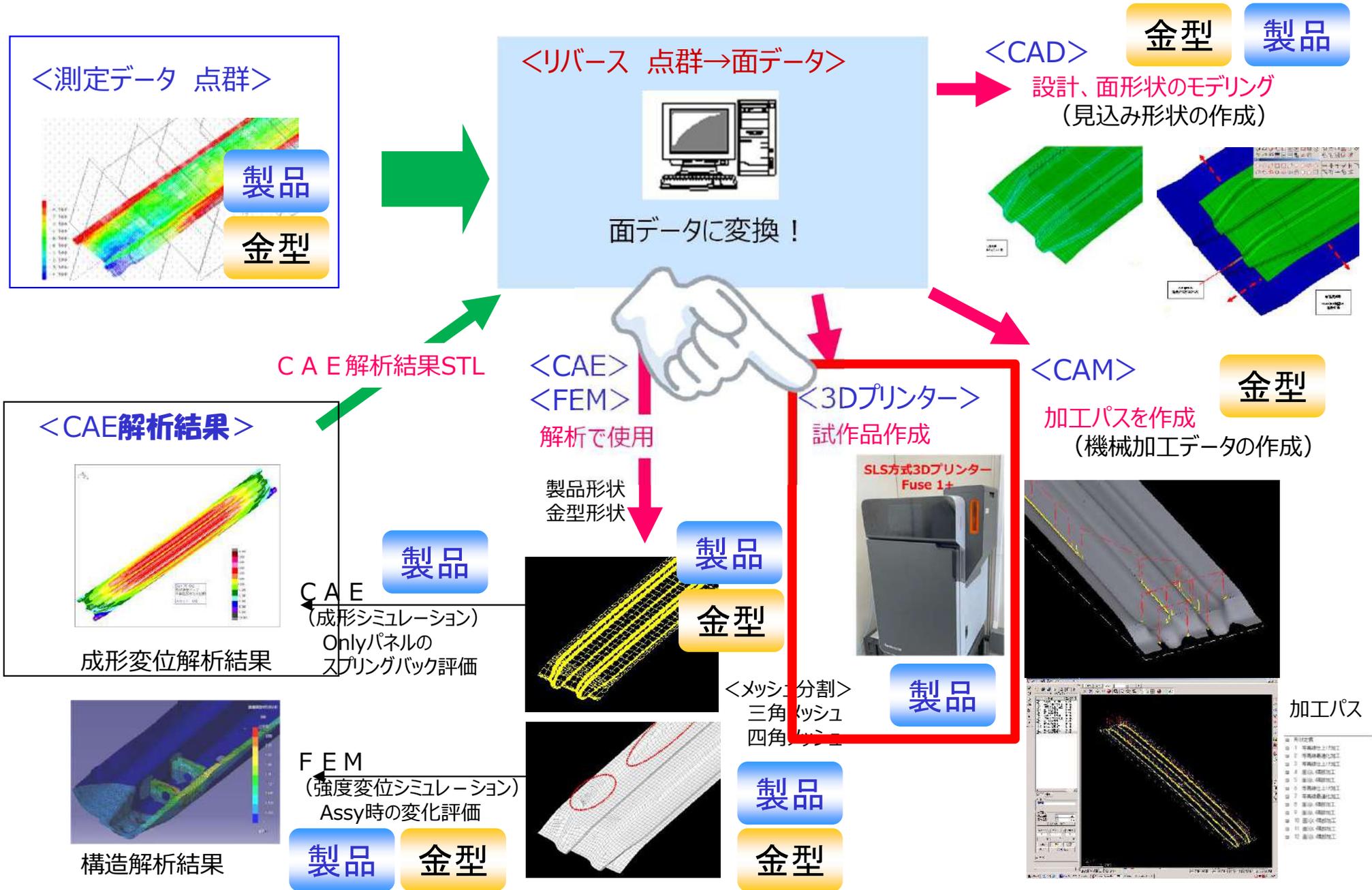
## 3DCADデータ



- CAD不具合検出
- 自動不具合修正
- CAD→STL化

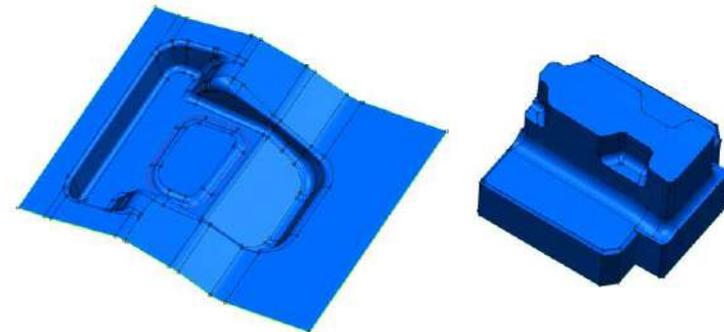


# リバース技術をどのような業務に適用するか



## ■ 金型からのリバース

- コピー型の作成
- 型破損時の改修・再作成用データ
- ノウハウ（現場の手仕上げ形状）をフィードバック
- データの無い金型のデジタル化
- 見込み形状作成



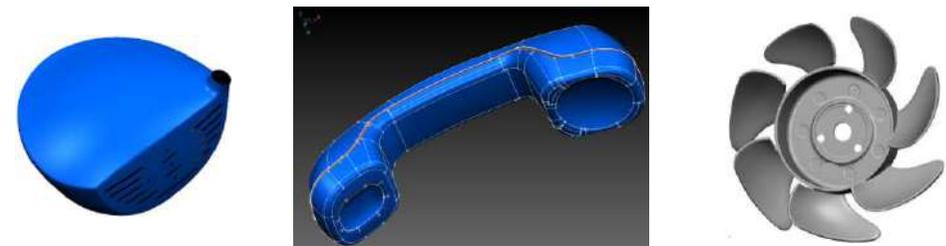
## ■ デザインレーモデルからのリバース

- デザイナーの作成形状をデジタル化
- 設計検討（デザイン段階から問題点を早期にクリア）
- 解析に適用（強度、スプリングバック、風洞など）
- CAD化 → CGによるレビュー



## ■ 部品からのリバース

- 試作部品、量産品の性能評価
- ノウハウ（現場調整）を設計にフィードバック
- 共用・購入部品をデジタル化し設計検討
- 金型データ作成
- 流用設計、再生産
- 現物解析（自社部品、**他社部品**）



## ■ 解析からのリバース

- スプリングバック見込み形状のCAD化
- 最適化形状メッシュのCAD化（風洞、位相、肉厚）

