
Aries 3D形状認識AI 製品ご紹介資料

株式会社アストライアーソフトウェア

2021/7/9

設計者の悩み

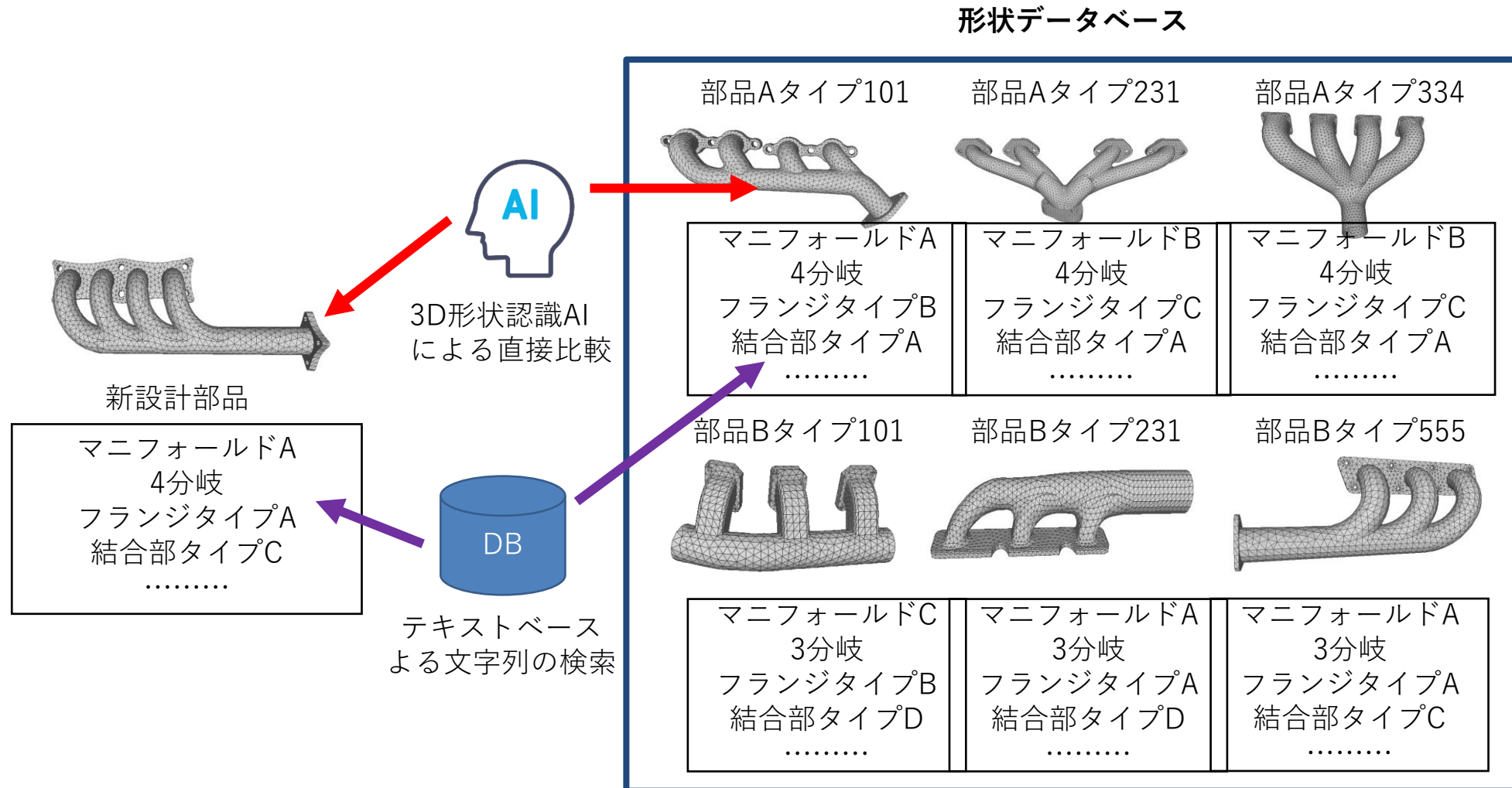
- 設計作業をしていて、製品に使われるボルトの強度などの情報を得たいが、社内PLMシステムのデータベースにどのような名前前で登録されているかわからない。CADの部品名などが正しく管理されていない場合も多く、また正しく管理する業務は非常に作業負荷が高い。
- ボルトなどの規格部品はまだ分類名などによる検索が可能だが、ブラケットなど規格がない汎用部品はどのようにデータベースを検索したらよいか。
- 3Dスキャンデータなど、設計情報がない形状データもデータベース上で管理したいが、形状を表す汎用の検索キーワードを見つけることは難しく、目的のデータにたどり着けない。

解決提案



- **3次元形状を認識できるAIを使用して、設計形状そのものを検索キーワードとする。**
- 手元にある設計中の部品形状とPLMシステムのデータベースに登録された部品形状を直接比較できるため、部品名やPLMシステム登録名などのテキストデータに関連性が不要で、それぞれ独立して管理できる。
- ボルトなどの規格部品から、ブラケットなどの規格外部品まで共通した同じ検索アプローチを利用できる。
- 3Dスキャンデータなど形状以外の情報を持たない形状データも、形状の類似性から検索できる。

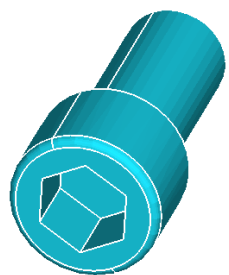
3D形状認識とテキストベースによる検索方法の違い



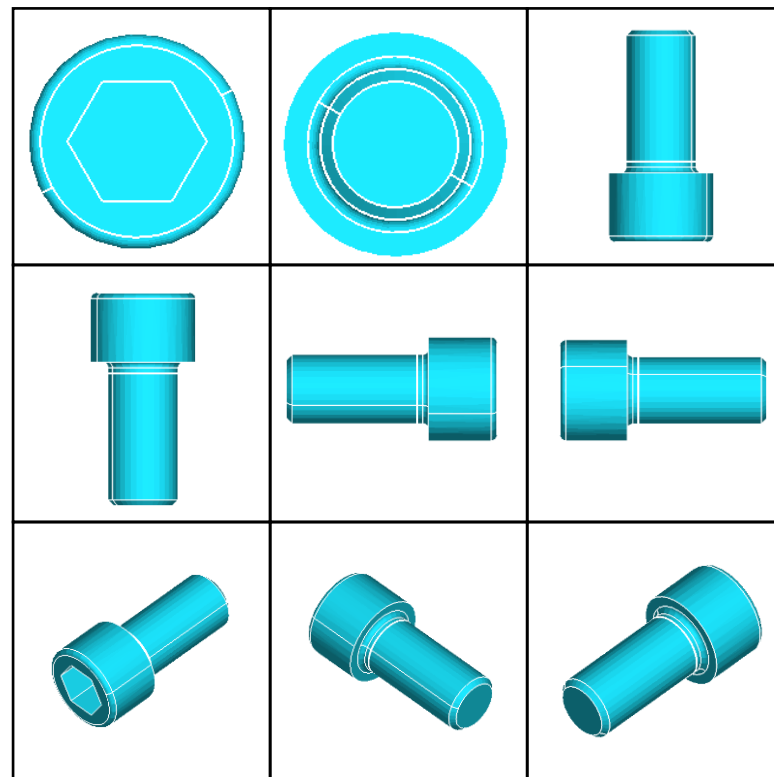
他社方法との違い

- 3次元の設計形状をAIに認識させる方法は以前からありましたが、それは3次元形状を複数の視点からスナップショット撮影し、その2次元画像を認識させる方法でした。
- これは穴などの撮影しにくい場所を認識させるのは困難で、また画像のため、部品のサイズを画像から読み取れません。
- 弊社のアプローチは、3次元形状を構成する座標値をそのまま利用しますので、撮影による問題は発生せず、部品のサイズも自動的に認識されます。
- また円弧などのCADのフィーチャーを検索に利用しないため、3Dスキャナーなどで実物から読み取られ、CADデータを持たない形状データも検索に利用できます。

従来の2次元画像を使用した方法



3次元CAD
モデル形状



画像認識用AIで
類似性判断

多視点から2次元画像を撮影

弊社の3次元形状を直接認識する方法 (世界に先駆けた3次元メッシュCNN)



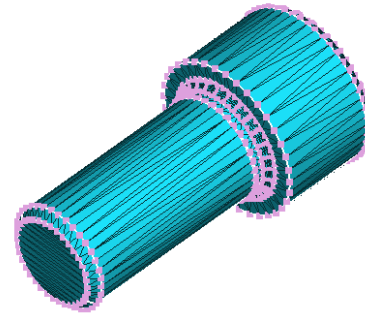
3次元CADモデル形状



3次元スキャン形状



弊社独自技術の3次元メッシュCNNにより、形状・寸法を含む特徴を抽出する。



3次元形状認識AIで

1. 形状の分類(クラス分け)
2. 寸法を含むマッチング
3. 新形状の合成
4. 代理モデル(サロゲート)など、3次元データの特徴量を利用して、色々な分野で利用可能

デモサイトで体験可能

- 3次元形状認識AIの機能を体験いただくため、デモサイトを用意しました。
- ボルトPLMシステムのデモサイトでは、7種類52個のボルトCADサンプルを用意し、選択されたサンプルの類似形状をデータベースからテキスト情報なしで検索します。また2個のボルトスキャンサンプルも用意されています。
- 形状分類と類似形状判断の2つのAIモデルが使用されており、ボルトヘッドの形状で分類し、類似形状を検索する方法と、分類しないで検索する方法が選べます。
- ブラケットPLMシステムのデモサイトも同様に12個のサンプルを用意し、分類しないで直接類似形状を検索します。ブラケットには標準となる規格が存在しないためです。
- 両PLMシステムともブラウザ上で稼働する使いやすいGUIをシステムを備え、容易にデータベース登録データの確認などの操作ができます。

ボルトPLMデモサイト

<https://product.astraea-soft.com/plm-bolt/>



3Dマッチング(Sample)

<p>Menu </p>  <p>サラ/マイナス(-)/4径/6ミリ</p>	<p>3Dマッチング 実行引数</p> <p>ボルトヘッドによるクラス分け <input checked="" type="radio"/>有 <input type="radio"/>無</p> <p>クラス分け結果の表示数: <input type="text" value="3"/></p> <p>マッチング結果の表示数: <input type="text" value="3"/></p>	<p>Viewerの調整</p> <p>スケール: <input type="text" value="1"/></p>		
<p>クラス情報</p> <p>クラス:2:Flat Head Minus 形状:0002:サラ 穴:MINUS:マイナス(-)</p> <p>マッチ率:99.93%</p>	<p>クラス画像</p> 	<p>パーツ:0002(タイプII) 頭直径/長さ:M4/6mm</p>  <p>Close:0.1119</p>	<p>パーツ:0002(タイプII) 頭直径/長さ:M4/8mm</p>  <p>difference:2.2789</p>	<p>パーツ:0002(タイプII) 頭直径/長さ:M5/8mm</p>  <p>difference:3.5543</p>

ブラケットPLMデモサイト

<https://product.astraea-soft.com/plm-bracket/>



3Dマッチング(Sample)

Menu



オブジェクト1 2
InputObject 12

3Dマッチング 実行引数 1

クラス分け結果の表示数: 6 ▼

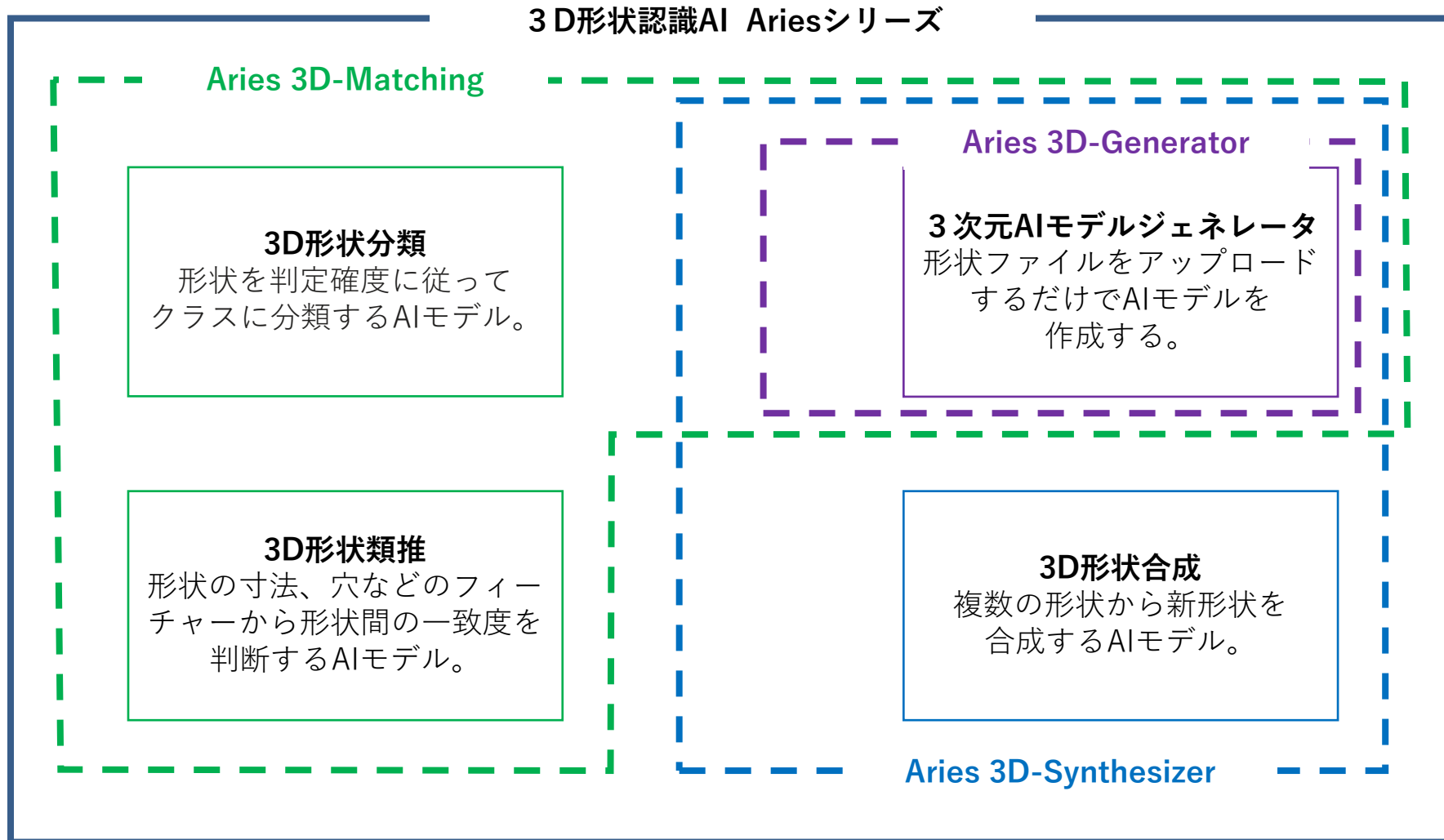
スケール: 0.2 ▼

クラス(パーツ):0001(0026) L/S/W/T:50/50/50/2	クラス(パーツ):0001(0002) L/S/W/T:52/49/50/3	クラス(パーツ):0001(0003) L/S/W/T:51/48/50/3	クラス(パーツ):0001(0001) L/S/W/T:52/49/50/3	クラス(パーツ):0001(0025) L/S/W/T:50/50/16/2	クラス(パーツ):0001(0010) L/S/W/T:47/44/40/2
					
difference:1.5920	difference:2.1642	difference:2.4111	difference:7.6292	difference:8.6096	difference:8.8623

Aries製品構成

- 弊社の3D形状認識AIモデルを搭載した製品をAries（アリエス）シリーズと呼びます。
- 現在以下の3つのAIモデルとジェネレータを提供しています。
 - 3D形状分類：形状を判定確度に従ってクラスに分類するAIモデル。
 - 3D形状類推：形状の寸法、穴などのフィーチャーから形状間の一致度を判断するAIモデル。
 - 3D形状合成：複数の形状から新形状を合成するAIモデル。
 - 3次元AIモデルジェネレータ：形状ファイルをアップロードするだけでAIモデルを作成する。
- これらのAIモデルを以下の3つのパッケージで提供します。
 - Aries 3D-Generator：3次元AIモデルジェネレータのみのパッケージ
 - Aries 3D-Matching：3次元AIモデルジェネレータ、3D形状分類、3D形状類推を含む製品パッケージ
 - Aries 3D-Synthesizer：3次元AIモデルジェネレータ、3D形状合成を含む製品パッケージ

Aries製品構成イメージ



3次元AIモデルジェネレータデモサイト

<https://product.astraea-soft.com/3Dgenerator/>



クラス検索

絞り込み条件 バケット:

Items per page: 10 1 - 7 of 7 < >

Id	class ▲	count	lastModified	detail
1	Flat Head Hexagon Hole	30	2021/06/25 14:36:20	詳細
2	Flat Head Minus	23	2021/06/25 14:36:16	詳細
3	Hexagon	45	2021/06/25 14:36:26	詳細
4	Hexagon Hole	27	2021/06/25 14:36:29	詳細
5	Minus	19	2021/06/25 14:36:22	詳細
6	Round Head Hexagon hole	10	2021/06/25 14:36:17	詳細



以上