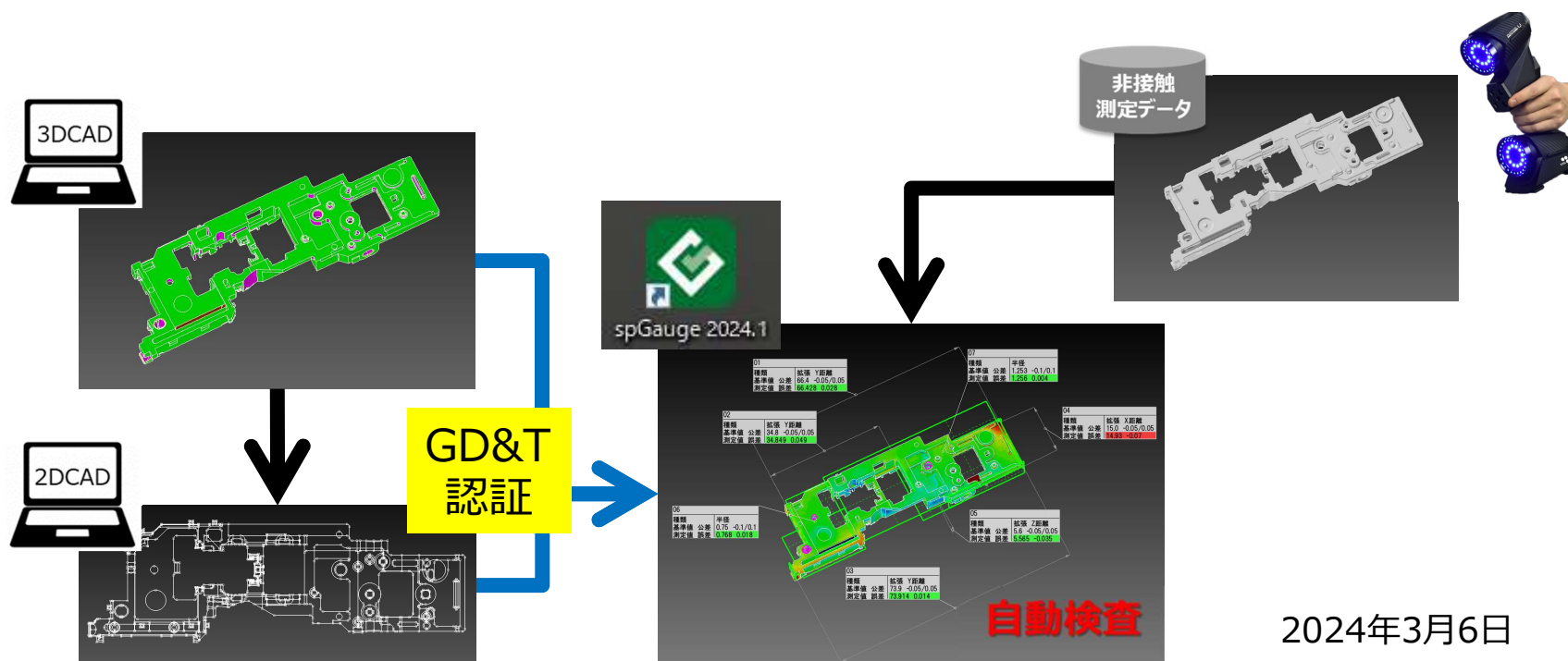


部品検査における2D図面データ (DXF)から、寸法および公差情報を3Dモデル内に植え付ける技術の紹介

「spGauge GD&T認証・検査機能」のご紹介



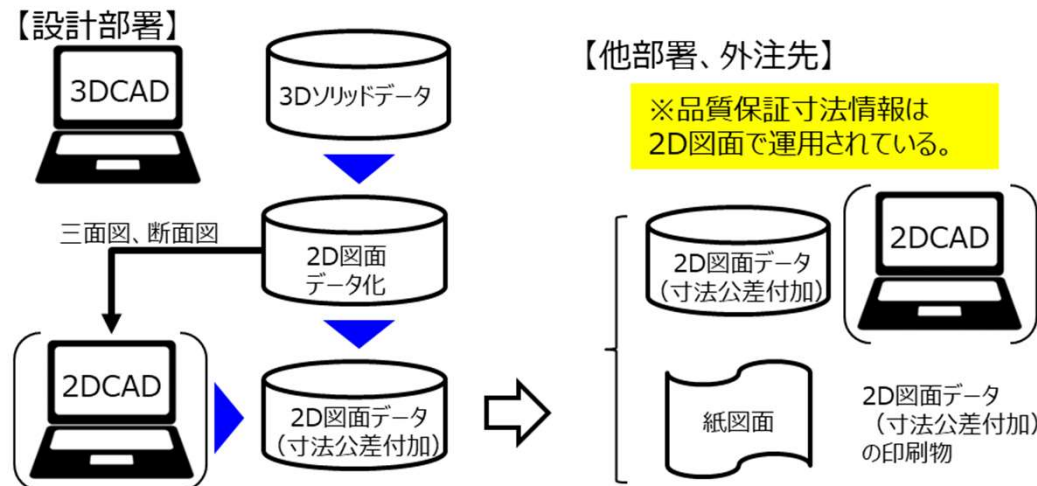
2024年3月6日
株式会社アルモニクス
AXION事業部 山根雅則

- 1、背景、現状の課題**
- 2、アルモニコスの取り組み**
- 3、研究開発テーマの概要**
- 4、2D図面情報の状態…課題、対策方法**
- 5、2D図面読み込み機能「GD&T認証」 操作手順**
- 6、spGauge GD&T 検査フロー**
- 7、まとめ**

設計データは3Dソリッドデータ化が進んでいる！

が、…寸法公差情報は、3DCAD内にて、2D図面データとして出力後、

2DCAD内にて公差情報をつけて運用されている…



なぜ、まだ2D図面が運用されているのか？

1. 2D図面が製品保証の契約書（基準書）として存在している。設計時に2D図面の作成が必要になっている。
2. 2DCADが必要な寸法情報を付加しやすい。自由度（部分スケーリング、視点方向、形状の強調表示）寸法作成の専用機能があり、操作が簡単
3. 3D形状に多くの寸法公差情報を同時表現するのが困難。
4. 設計時に3DCADに公差を付加したとしても、他部署、外注先に3DCADが無い。（3DCADの導入、運用コストの課題）
5. 2D図面で、設計、試作、検査、量産ができる部品が多数。押出成形品、自由曲面無しの部品等、どんなに3D化が進んでも、部品供給側は2D図面が主流となっている。

【設計側の課題】

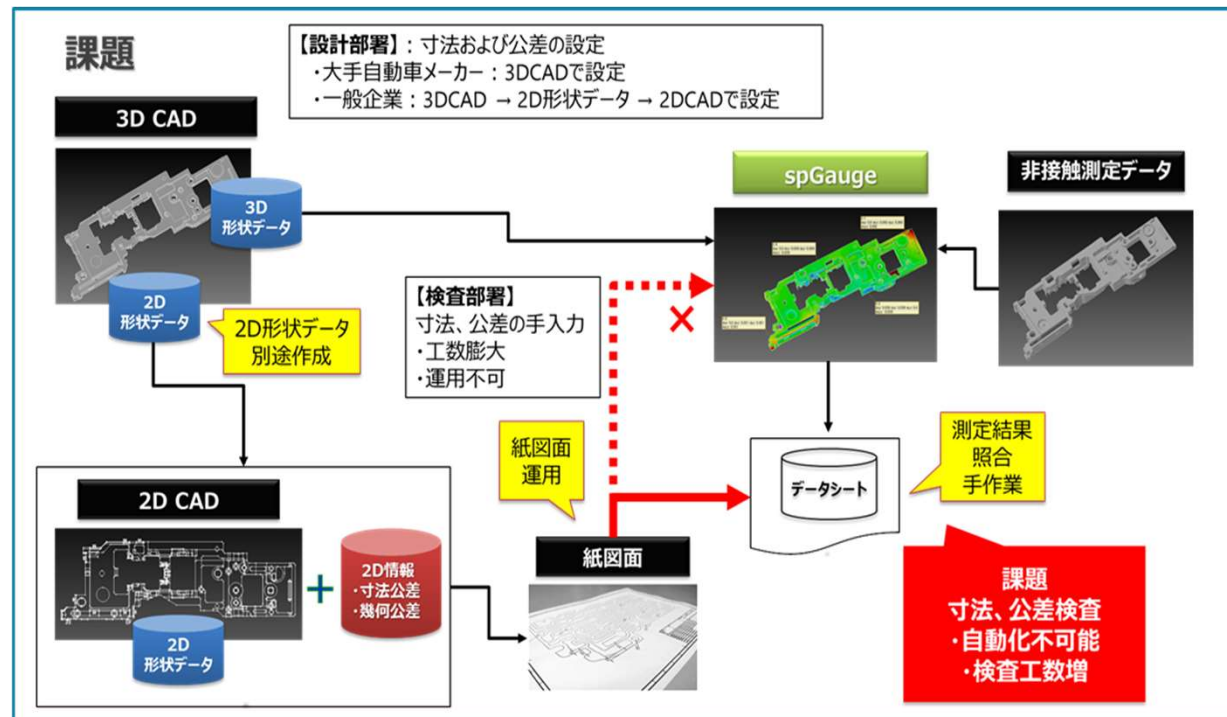
3DCADで寸法および公差を付加する作業が普及していない

- ・設計部署では3D化するメリットが少ない
- ・設計時に公差情報を付加するのは2Dが便利
- ・商習慣として、紙図面、2D図面データ（+検査表）≒ 契約書として2D図面が必要

2000年前後より非接触測定器が普及し、昨今では「形状検査」において不具合原因の早期検証、対策工数低減に大きな効果！ 開発期間短縮の低コスト化に寄与！

反面、「寸法検査」では、設計部署からの「寸法公差情報」が2D図面データや、紙図面であるため、非接触測定器の自動化がすすんでいない。

検査部署で、紙図面から3Dの寸法公差情報を検査ソフトで手動登録するのは工数がかかる。
…対応が困難になっている。



《寸法検査時のフロー》

実物を非接触測定器で計測

3D設計モデル+紙図面から情報読み取り

実物測定結果との誤差値から個別の照合、判断

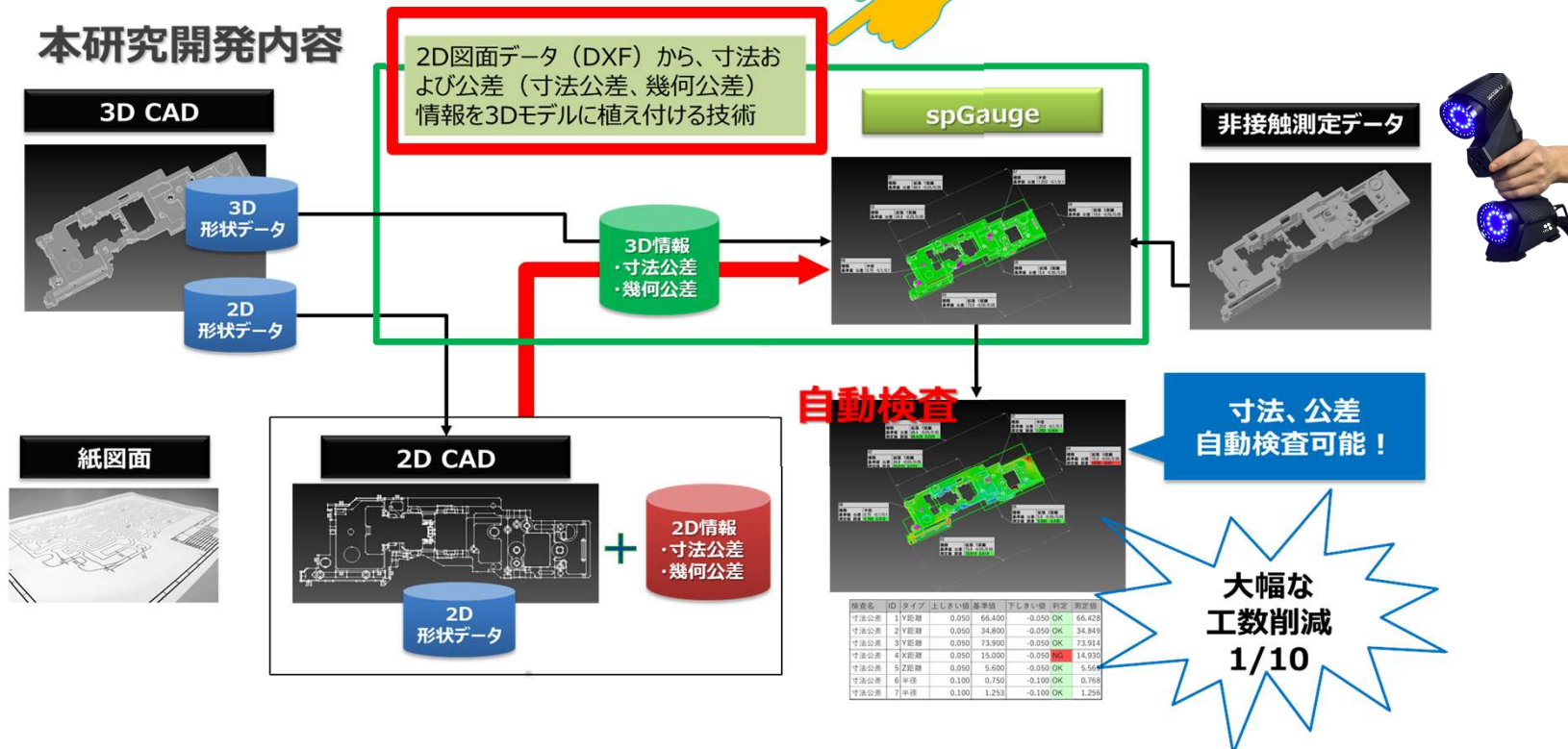
×自動化が困難
×検査工数削減の障害

検査ソフトウェア「spGauge」にて、新機能開発

開発テーマ

2D図面データ (DXF) から、寸法および公差情報を
3Dモデル内に植え付ける技術の研究開発

本研究開発内容

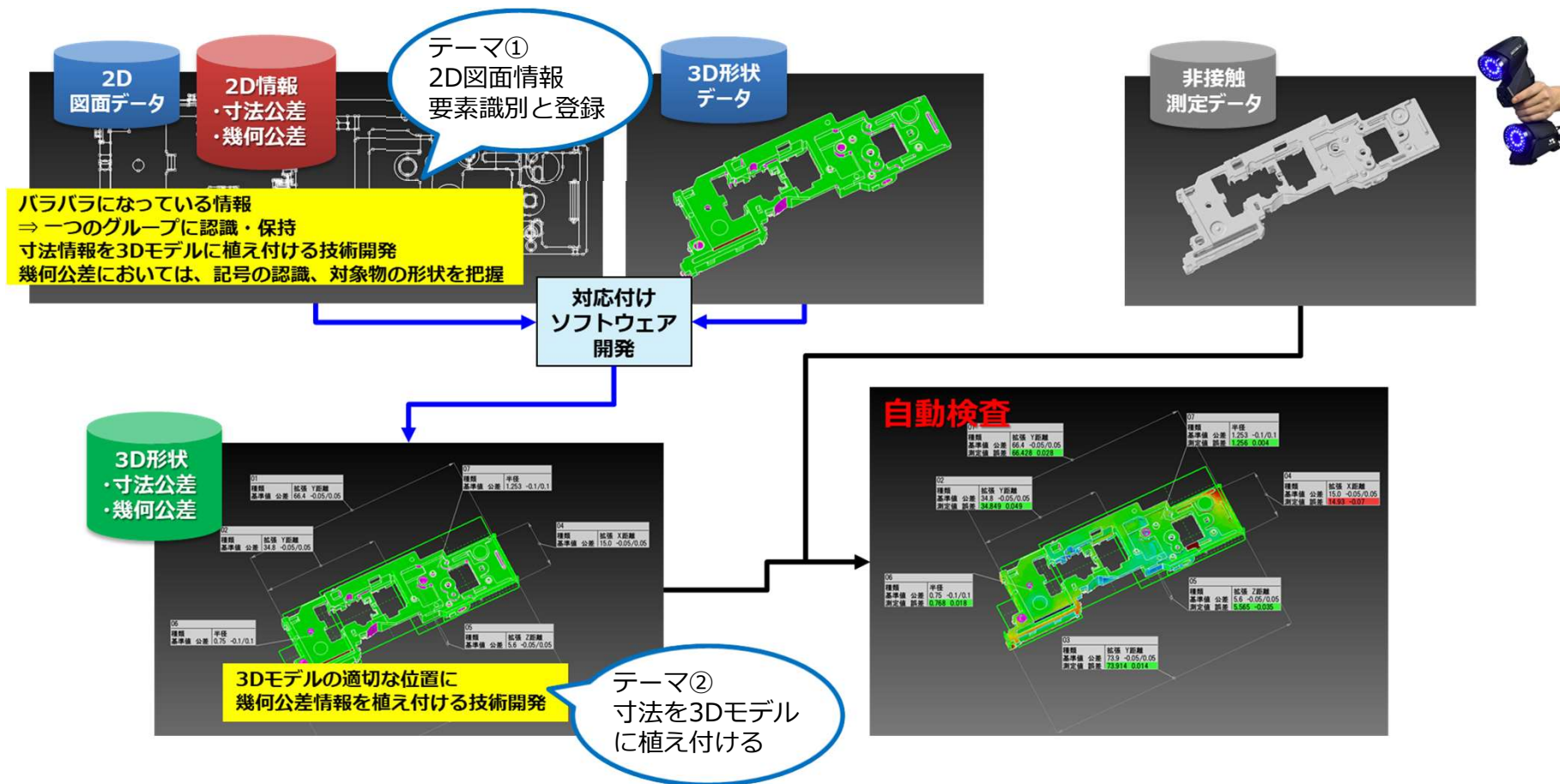


非接触測定器による
寸法および公差検査の自動化、
低コスト化を実現!

検査業務効率化による
量産体制の早期立ち上げ、
品質管理の革新!

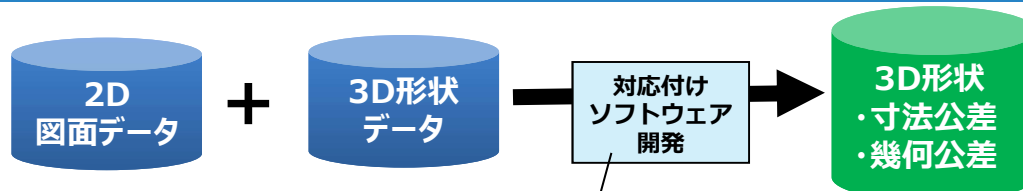
開発テーマ

2D図面データ (DXF) から、寸法および公差情報を
3Dモデル内に植え付ける技術の研究開発



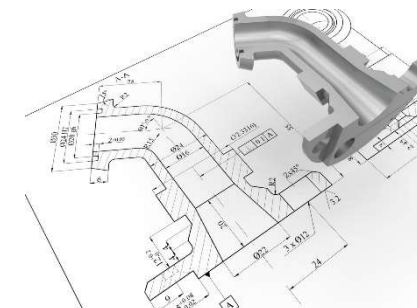
2D図面情報の状態…課題、対策方法

2D図面データ (DXF)から、寸法および公差情報を3Dモデル内に植え付ける技術の研究開発



現実2D図面データ…
寸法情報(寸法値、寸法公差、矢印、引き出し線)が1グループ化されていないケースが多い。

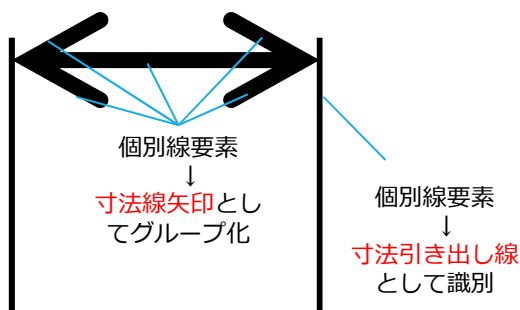
- バラバラになっている情報 ⇒ 一つのグループに認識・保持
- 寸法情報を3Dモデルに植え付ける
- 幾何公差においては、記号の認識、対象物の形状を把握
- 3Dモデルの適切な位置に幾何公差情報を植え付ける。



【処理フロー】

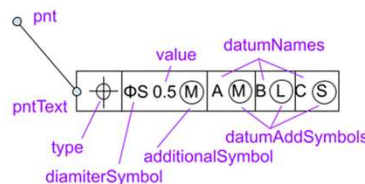
バラバラになっている情報 ⇒ 一つのグループに認識・保持
↓
寸法情報を3Dモデルに植え付ける
↓
幾何公差においては、記号の認識、対象物の形状を把握
↓
3Dモデルの適切な位置に幾何公差情報を植え付ける。

バラバラになっている情報…
一つのグループに認識・保持



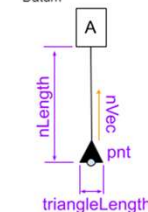
幾何公差

GeometricTolerance



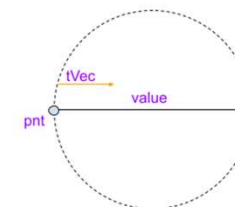
デーdatum

Datum



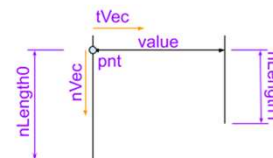
直径寸法

DiameterDimensionalTolerance



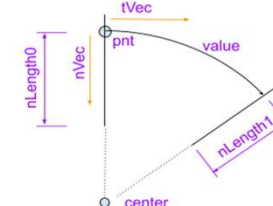
距離寸法

DistanceDimensionalTolerance
nVec×tVecが紙面上向きになるようにすること



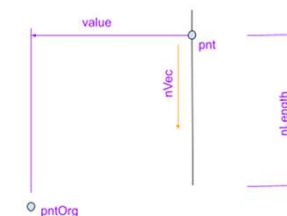
角度寸法

AngleDimensionalTolerance



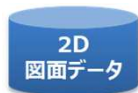
X軸座標寸法、Y軸座標寸法

AxisDimensionalTolerance

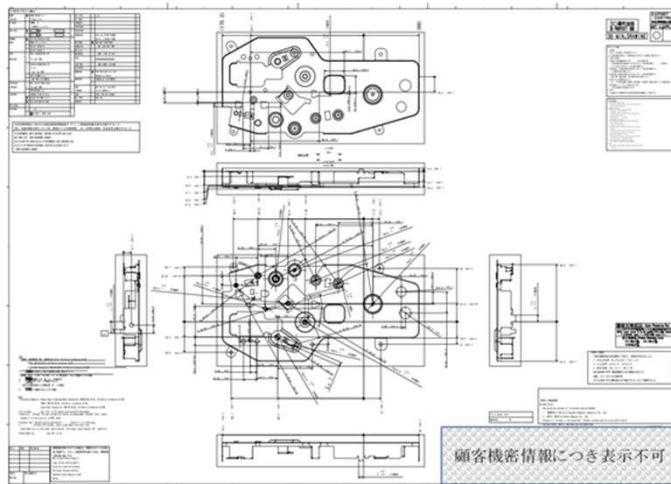


・2D図面読み込み機能「GD&T認証」 操作手順①

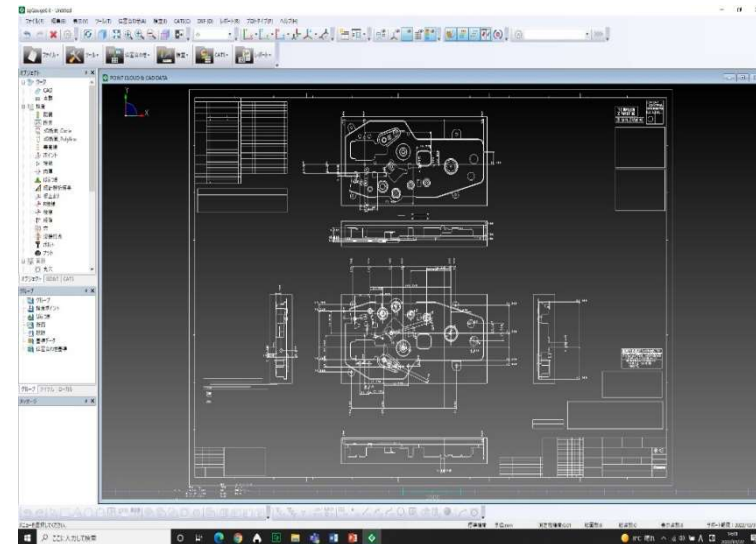
(1) spGauge内に2D図面データをインポートする。



2D図面データ (DXF) 例

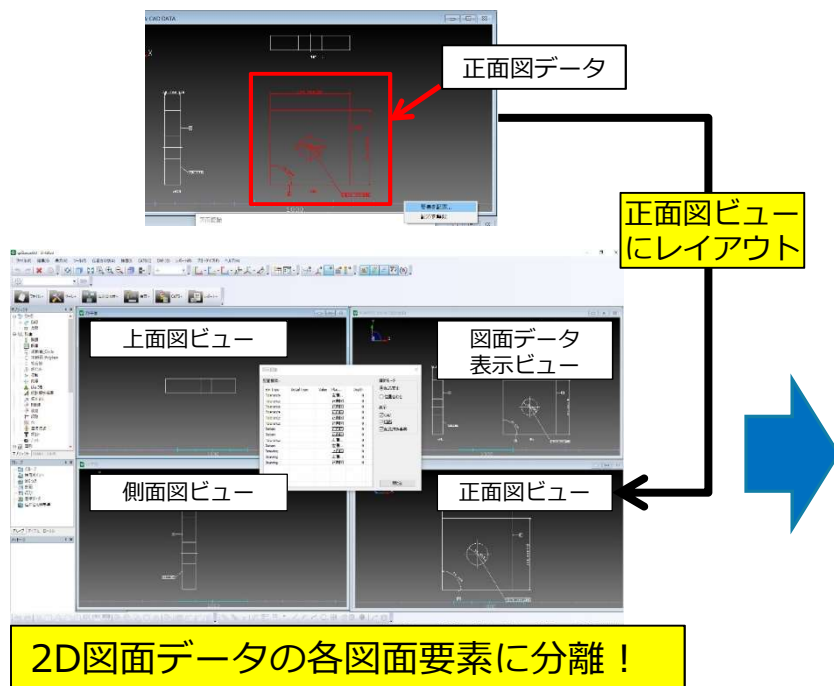


spGauge内2D図面データ

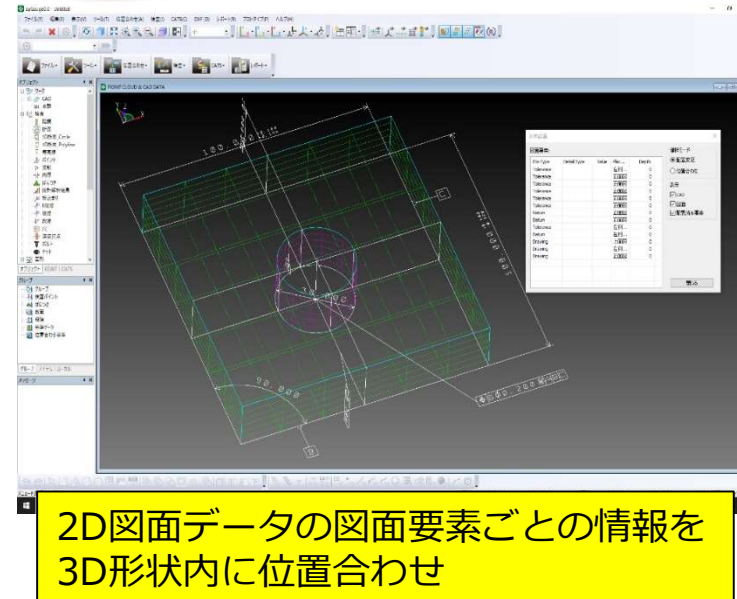


(2) spGaugeに取り込んだ2D図面データを
図面要素（正面図、上面図、側面図など）に分離し、
3D形状データに位置を合わせる。

spGauge内2D図面データ



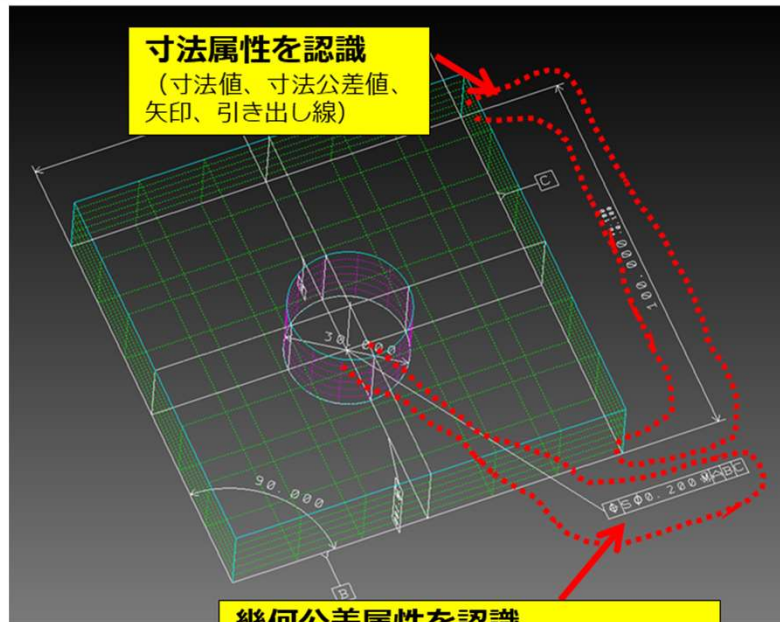
3D形状データ spGauge内3D形状データ



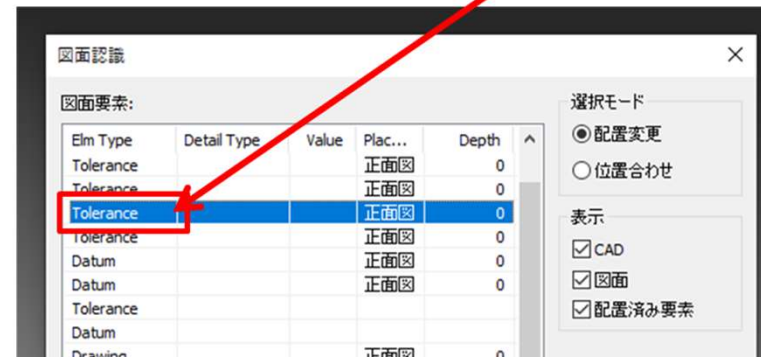
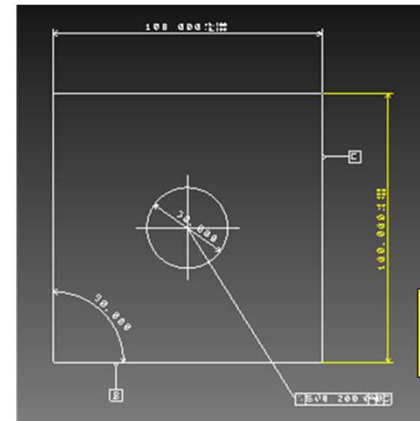
(3) 2D図面データ (DXF) の寸法属性 (寸法値、寸法公差値、矢印、引き出し線) を「spGauge」内で自動認識する。

3D形状
データ

spGauge内3D形状データ

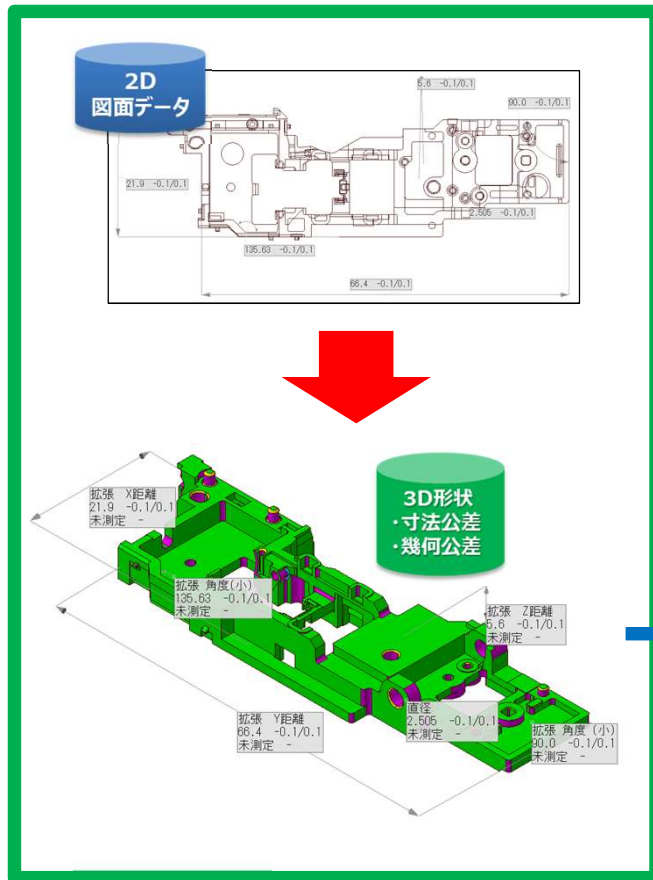


幾何公差属性を認識
(幾何公差記号、公差値、デーラム記号、公差枠線、引き出し線矢印、引き出し線)

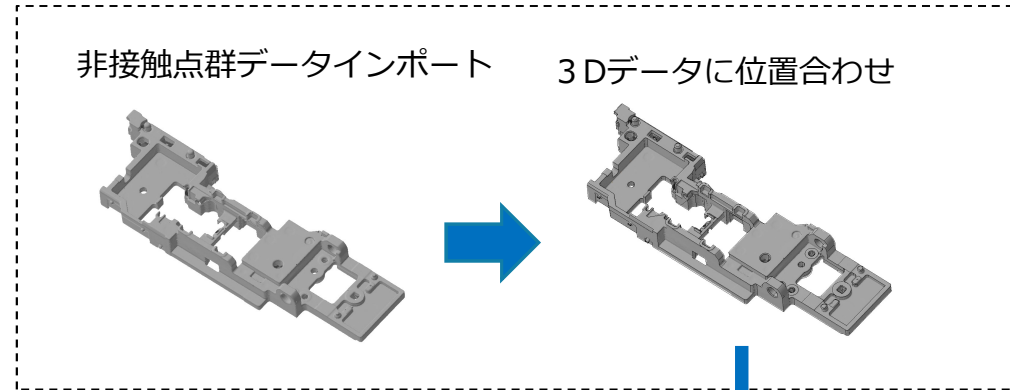




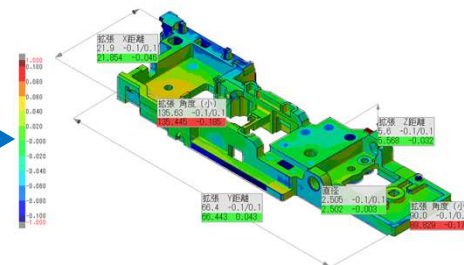
2D図面読み込み GD&T認証



非接触点群データ



GD&T 自動検査



レポート

寸法公差

特徴名	タイプ	公差値	公差	測定値	結果	判定
拡張 X距離	距離	21.9	-0.1/0.1	21.875	-0.025	OK
拡張 Y距離	距離	86.4	-0.1/0.1	86.422	0.022	OK
拡張 Z距離	距離	5.6	-0.1/0.1	5.598	-0.002	OK
直径	直径	2.505	-0.1/0.1	2.502	-0.003	OK
拡張 角度(小)	角度	135.63	-0.1/0.1	135.600	-0.030	OK
拡張 角度(大)	角度	90.0	-0.1/0.1	89.998	-0.002	OK



▶ 操作例動画 : spGauge_2D図面DXFから寸法取り込み_検査.mp4 (1m05s)

まとめ

「部品検査における2D図面データ (DXF) から、寸法および公差情報を3Dモデル内に植え付ける技術」のご紹介として、弊社の非接触点群検査用ソフトウェア「spGauge2024.1」に、新機能として搭載分の「GD&T 認証」をご紹介しました。

適用課題：

今回の開発に際し、多種の2D図面 (DXF) データを調査すると、作成しているCADソフトや、設計者、業種によってさまざまな表現方法がなされていて、自動判定の難しさを改めて痛感いたしました。

今回は、開発ターゲットの図面DXFデータを決め、「基盤技術」としての開発をしましたが、実際には個々のお客様の2D図面 (DXF) データに対する追加開発も必要になると想定しています。

今後はお客様のご要望をリサーチしながら、判定技術向上を目指します。まだアイデアですが、AI判定技術などにもチャレンジしたいと思います。

以上をもちまして、弊社からのご説明とさせていただきます。
ご清聴ありがとうございました。

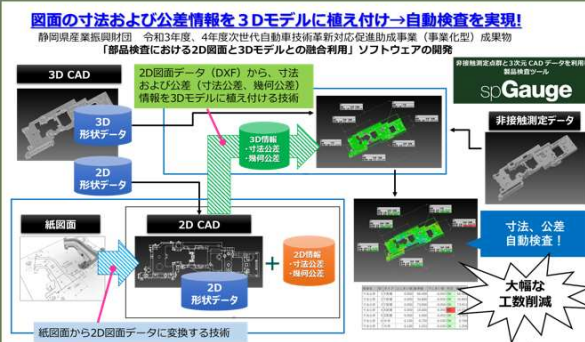
なお、本開発は、静岡県産業振興財団 令和3年度、4年度の次世代自動車技術革新対応促進助成事業（事業化型）で助成をいただいた成果物です。

謝辞

本講演に対しまして、試作メーカーの岡矢産業株式会社様*に取り組み状況や資料提供のご協力をいただきました。末筆ながらもここに深謝申し上げます。

*岡矢産業株式会社様 事業内容：自動車ボデー開発試作部品、プレス金型・治具の設計・製作
〒470-0371 豊田市御船町申原96-3 電話0565-46-1088 info@okaya-industry.co.jp

2D寸法で3D検査を！



開発元
株式会社アルモニコス
TEL: 053-459-1005
FAX: 053-459-1155
URL: <https://www.armonicos.co.jp/>
E-mail: spGauge@armonicos.co.jp

spGaugeの詳細は弊社アルモニコスのホームページもご参照ください。 <https://www.armonicos.co.jp/products/spgauge/>