

## 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

Introduction of technology for implanting dimensional and tolerance information from 2D drawing data (DXF) into 3D models for part inspection

[Armonicos Co., Ltd.] (株)アルモニコス 山根 雅則\*

### 1. はじめに

自動車業界が脱炭素社会の実現に向けたイノベーション創出の取組みを加速させ、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出ゼロの社会を目指す「チャレンジ・ゼロ」宣言には、自動車メーカーのほか多数のサプライヤーなども参加している。電気自動車など、完成車が脱炭素化を目指す動きと、生産工程によって効率化を図り、使用エネルギー削減を目指す動きの両面が必要とされている。

本稿の内容は、後者の狙いをもっており、自動車業

界全般で普及している3次元(3D)スキャナ(非接触測定機)を利用した検査業務に焦点をあて、実運用されている計測点群(実物)と3Dモデルデータ+2D図面データ(DXF)から、2D図面データの寸法および公差情報を効率良く3Dモデルデータ内に植え付け、3Dスキャナによる寸法検査業務に適用できる技術について紹介する。

### 2. 背景と課題

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、3D-CAD内にて、2D図面データとして出力後、2D-CAD内にて公差情報をつけて運用されている。「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」などの理由により、3D-CADで寸法および公差を付加する作業は設計部署側であまり実施されていない。

一方、2000年前後より3Dスキャナが普及し、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があり、開発期間短縮化に寄与できているが、寸法公差検査に対しては、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、検査部門で3Dモデルデータに寸法公差を手動で登録する必要があるため、3Dスキャナによる寸法検査が実運用されにくい課題があった。

### 3. 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を開発

本技術は、静岡県産業振興財団の令和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による成果物である。開発の概要を図1に示す。

\*Masanori Yamane : AXION 事業部

〒431-1304 浜松市浜名区細江町中川 7000-65

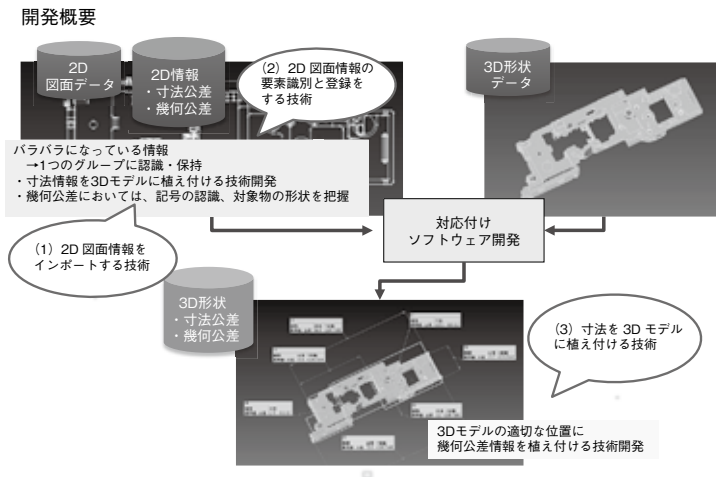


図1 2D図面データ(DXF)から、寸法および公差情報を3Dモデル内に植え付ける技術を開発

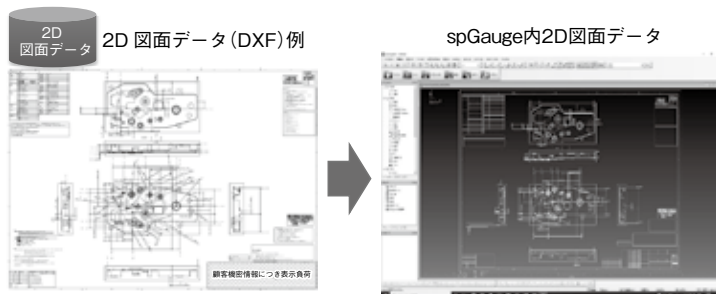


図2 spGauge内に2D図面データをインポートする技術

### (1) 2D 図面 (DXF) 情報をインポートする技術を開発

当社検査ソフトウェア「spGauge」の3D座標空間へ2D図面データ (DXF) の「寸法」、「幾何公差」、「データム」、「テキスト」、「外形線」のインポートが可能となるデータ構造変換技術と、表示をする技術を開発した (図2)。

### (2) 2D 図面情報の要素識別と登録をする技術を開発

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技術を開発した (図3)。

図面要素を分離する、各図面方向に要素位置を変換する、要素を集合体として認識する、要素の集合体を移動回転する、図面要素と3D形状データの位置を合わせる機能などを搭載した。これにより、2D図面の図面要素ごとに設定されている寸法属性、幾何公差情報を3D形状データの該当する位置に配置することが可能となった。

### (3) 寸法を3Dモデルに植え付ける技術

2D図面データの寸法属性 (寸法値、寸法公差値、矢印、引き出し線)、幾何公差 (幾何公差記号、公差値、データム記号、公差枠線、引き出し線) や形状線 (輪郭線、断面線、穴中心線、かくれ線) を自動認識する技術を開発した (図4)。

これにより、(2)で3D形状内に配置した寸法属性、幾何公差情報をspGaugeのGD&T検査属性に変換し、実際に3Dスキャナにて測定した計測点群 (実物) に対するGD&T寸法、幾何公差検査の自動化が可能となった。

## 4. まとめ

本稿では当社の点群検査用ソフトウェア「spGauge 2024.1」に新規搭載した「GD&T 認証」を紹介した。適用検査フローを図5に示す。

今回の開発に際し、多種の2D図面 (DXF) データの調査をすると、作成しているCADソフトや、設

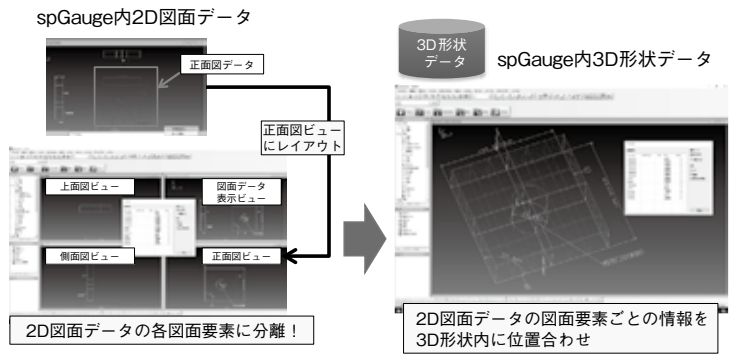


図3 2D 図面情報の要素識別と登録をする技術

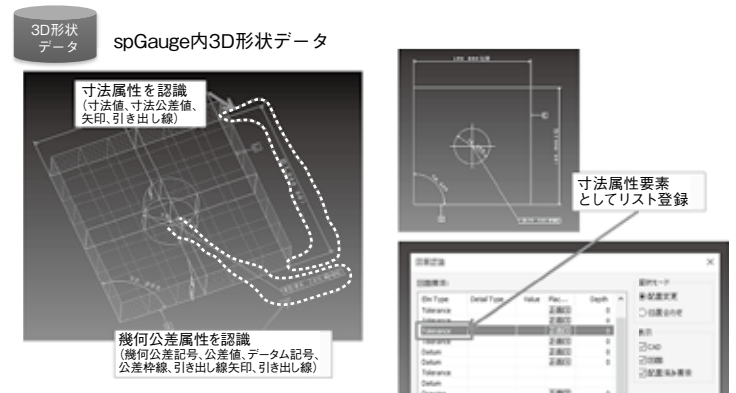


図4 寸法を3Dモデルに植え付ける技術

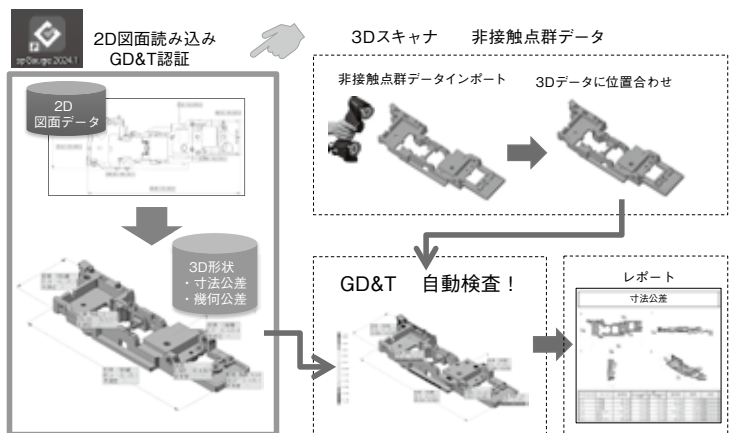


図5 spGauge GD&T 検査フロー

計者、業種によってさまざまな表現方法がなされており、自動判定の難しさを改めて痛感した。今回は、開発ターゲットの図面 DXF データを決め、「コア技術」としての開発をしたが、実際には個々の客先の2D図面 (DXF) データに対する追加開発も必要になると想定される。今後は要望をリサーチし、判定技術向上を目指す。まだアイデア段階だが、AI判定技術などにもチャレンジしたい。