

測定点データ群に対する公差検証モデル

北海道大学工学部 ○齊藤 学 田中文基 岸浪 建史

要 旨

現在、座標測定機により得られた測定点を評価することで幾何公差の検証が自動化されているが、検査の基準となるモデルはいまだ提案されていない。

本研究では幾何公差が指定された部品の検査の基準となる公差検証モデルを提案する。

1.はじめに

設計段階の公差モデルはISOによって標準化されている。また、現在の公差検証は座標測定によって得られた部品形状を表現する座標測定点集合をソフトウェアによって処理する方法で行うことが望まれているが、その場合に公差モデルを直接利用できないため公差モデルから公差検証プロセスへの流れはスムーズでない。そこで、公差検証の基準となる公差検証モデルを公差モデルから生成し、公差検証モデルを用いて公差検証を行うことが望ましい。

本報では単独形体のための公差検証モデルと最大実体公差方式が適用された場合の公差検証モデルを提案し、その違いを示す。

2.本研究で用いる公差モデルと公差検証システム

現在、公差モデルの構造を規定するISO/FDIS 10303-47が提案されている。Fig.1に最大実体公差方式の適用を含むISO/FDIS 10303-47の公差モデルを示す。

この構造において公差域を定義するものは公差域となる領域と境界となる形状アスペクトであり、公差域は1つ以上の幾何公差によって構成される。幾何公差は限界条件によって修正される場合などもある。またプラスマイナス公差には寸法サイズや公差範囲などが関連する。

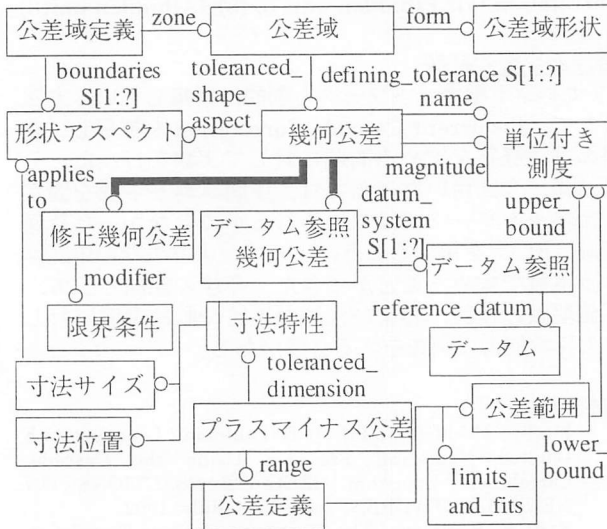


Fig.1 ISO/FDIS 10303-47の公差モデル

この公差モデルを用いてスムーズな公差検証を行うための公差検証システムをFig.2に示す。このプロセスでは公差モデルから公差検証モデルを生成し、公差検証プロセスへと適用する。

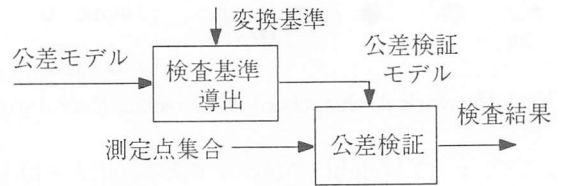


Fig.2 公差検証システムの概要

3.提案する公差検証モデル

公差検証モデルは公差モデルからの変更が容易であるように、また公差検証プロセスに必要な情報を全て含むように作成する。ここでは、単独形体に最大実体公差方式が適用された場合の公差検証モデルを提案する。

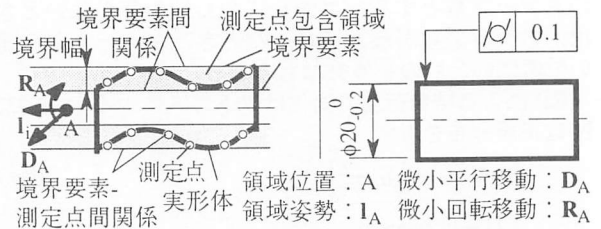


Fig.3 単独形体の公差検証

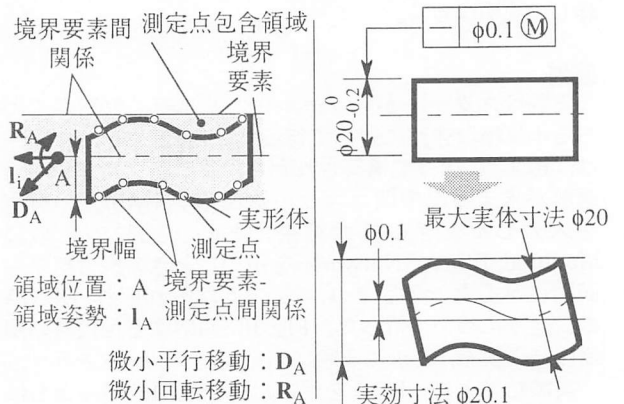


Fig.4 単独形体の最大実体公差方式検証

単独形体の公差検証は、Fig.3のように座標測定により得られた測定点集合に対し、2つの円筒面により境界づけられる領域の位置、姿勢に微小変位を与え、境界幅を最小化する最適化基準を用いて測定点集合を包含させ、得られた境界幅と公差値との比較を行うことでなされる。

一方、最大実体公差方式は部品が最大実体で与えられた場合に公差を満たす最悪の状態を考えることにより、

組み立て機能における最悪の状態の部品の包絡を実効寸法によって保証する方式である。単独形体に最大実体公差方式が適用された場合の公差検証は、Fig.4のように円筒面とその軸直線によって領域を境界付け、得られた境界幅を実効寸法と比較することによって行う。実効寸法は部品のサイズとその寸法公差値、適用される幾何公差の値、また適用される形状アスペクトが穴形体か軸形体かという情報の関連により導出される。

これらを考慮し、単独形体の公差検証モデルに太線部分を加え、単独形体に最大実体公差方式が適用された場合の公差検証モデルをFig.5に示す。

#### 4.公差検証モデルの適用例

Fig.6, Fig.7に公差検証モデルを用いた公差検証例を示す。Fig.6は単独形体の公差検証、Fig.7は単独形体に最大実体公差方式が適用された場合の公差検証である。

それぞれ公差モデルによる公差指定から公差検証モデルへと変換された各情報である測定点を包含する境界要素間の関係、境界要素と測定点間の関係を用いて異なる制約条件が導出され、境界幅を最小化するという最適化によって得られた境界幅を公差値、または実効寸法と比較することで公差検証が可能となる。

#### 5.結論

本報では以下のことを行った。

- ・単独形体に最大実体公差方式が適用された場合とされない場合について公差検証モデルの適用例を示した。
- ・単独形体に最大実体公差方式が適用された場合の公差検証モデルを提案した。

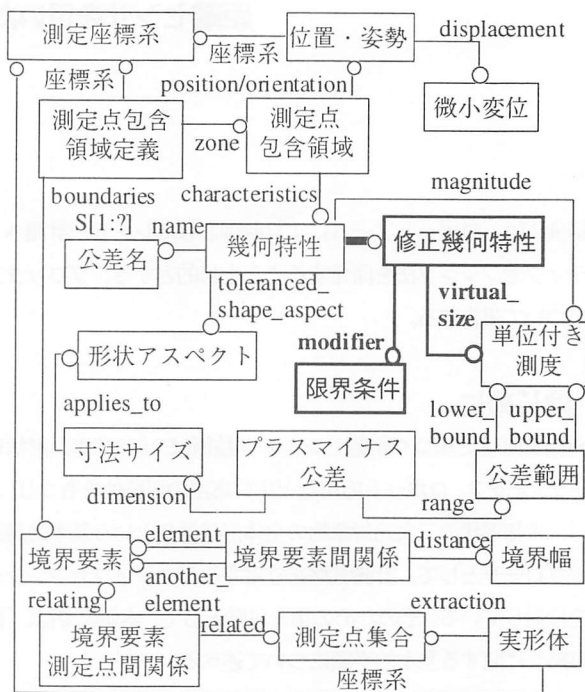


Fig.5 提案する公差検証モデル

#### 【参考文献】

- [1] ISO/FDIS 10303-47:Industrial automation systems and integration-Part 47 1997
- [2] 桑田:新しい幾何公差方式, 日本規格協会 1993
- [3] 斎藤他:測定点データ群に対する公差検証モデルと公差検証システム, 精密工学会秋季大会講演論文集 1997

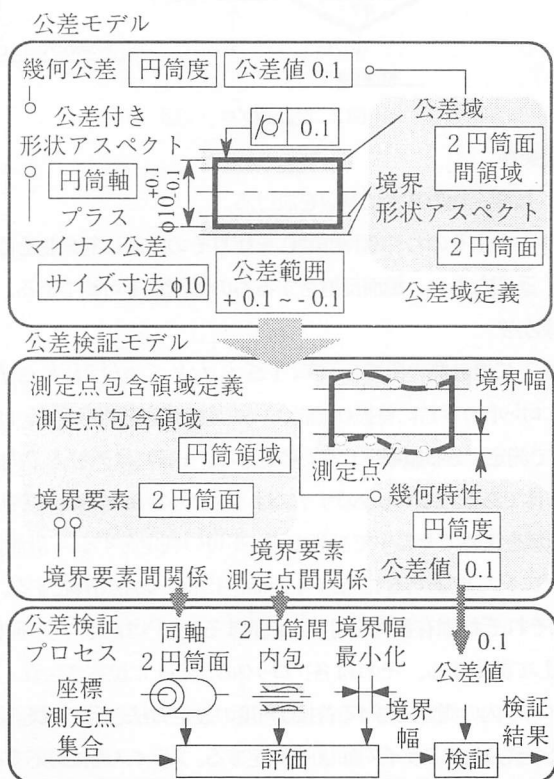


Fig.6 円筒度の検証例

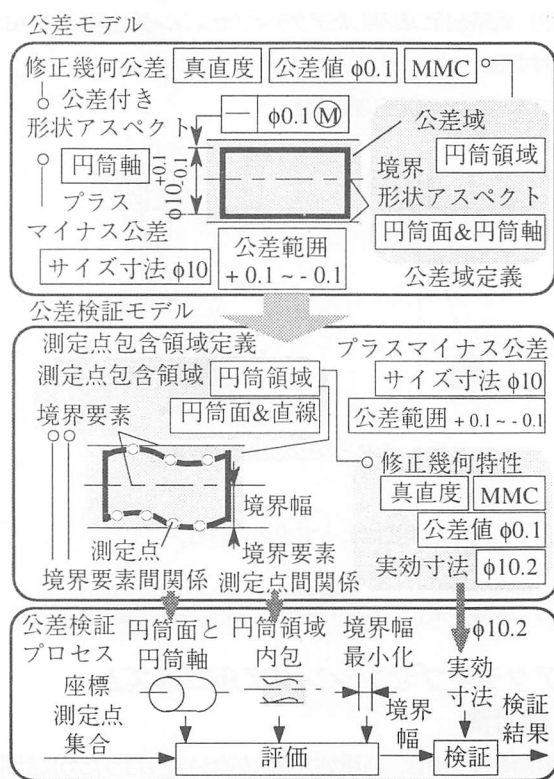


Fig.7 最大実体公差方式が適用された真直度の検証例