

三面図を対象とした知的CADシステム

3H-1

伊藤 佳乃 大久保 仁志 狩野 均 西原 清一

筑波大学 電子・情報工学系

1. はじめに

著者らは、三面図の作成支援機能を有する2次元知的CADを開発中である[1][2]。本研究では、曲げ加工が施された板金物体の三面図から、加工前の一枚板の状態である展開図を自動的に生成する機能を開発した。

本稿では、この手法と実用的な図面を用いた実行例について述べる。

2. 展開加工処理

2.1 展開加工処理とは

本システムは板金物体を対象としている。ここで扱う板金物体とは一枚板から成り厚みが均一なもので、切断や穴開けといった加工は板金平面に垂直に行なわれているものとする。また、板金物体の三面図は直線、円、円弧で構成されているものとし、楕円、楕円弧、自由曲線は扱わない。曲面は、接稜線、シルエット稜線で分割され、これらの稜線は補助線で表されているものとする[3]。

展開加工処理とは、板金物体をz-x平面に平行な面を基準に、全ての曲げ加工部分を自動的に展開する処理である(図1参照)。

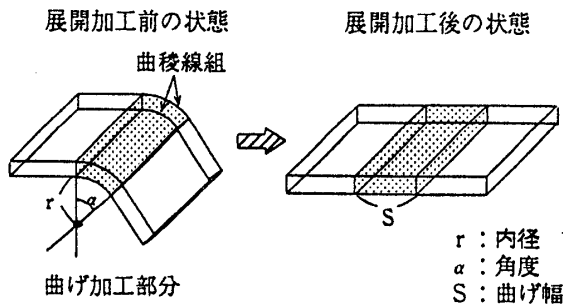


図1 展開加工

2.2 問題点と対策

展開加工では、展開部分の確定のために面の接続関係を調べる必要があるが、この関係は、三面図だけでは判断しにくいという問題がある。

An Intelligent CAD System for
Three Orthographic Views

Yoshino Itoh, Hitoshi Ookubo, Hitoshi Kanoh,
Seiichi Nishihara

Institute of Information Sciences and Electorronics,
University of Tsukuba

そこで本システムでは、まず、加工前の三面図から3次元モデルを復元し、3次元上で展開加工を施した後に、展開後の3次元モデルを三面図に投影し、展開図を作成する。この手法により、展開部分の確定と加工が容易になる。

3. システムの開発

3.1 システムの構成

本システムの構成は、図2に示すように6つのサブシステムからなる。本稿では、展開図自動生成処理部について説明する。なお、3次元データ復元部は、文献[3]の方法を用いた。

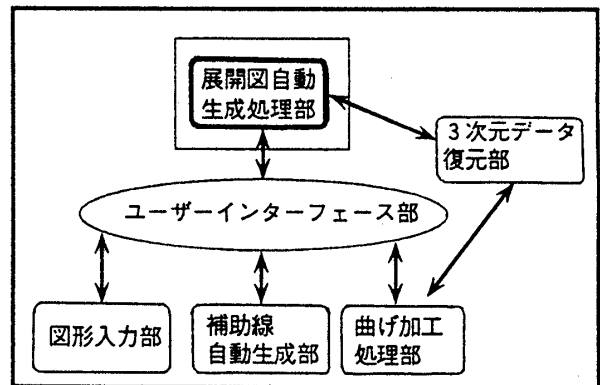


図2 システムの構成図

3.2 展開図生成手順

本システムの処理手順を図3に示す。

図3の(1)から(3)はそれぞれ以下のような処理を行なう。

(1)同じ中心点を持つ曲稜線のうち、2稜線の距離が板金の厚みと等しいものを、曲稜線組とする(図1参照)。

(2)ワイヤフレーム上の全ての面のうち、z-x平面に平行な面を求め、これを基準面とする。板金物体の表を成す面は補助線を介して接している(図4)ので、基準面を始まりとした面の接続関係を調べることにより展開部分の確定ができる。図4の例では、①から⑤は補助線を介して接している。

次に(1)の曲稜線組より α 、Sを求め、回転、平行移動による座標値の変換を行なう。ここで、展開前の曲げ加工部分は円弧で近似されている

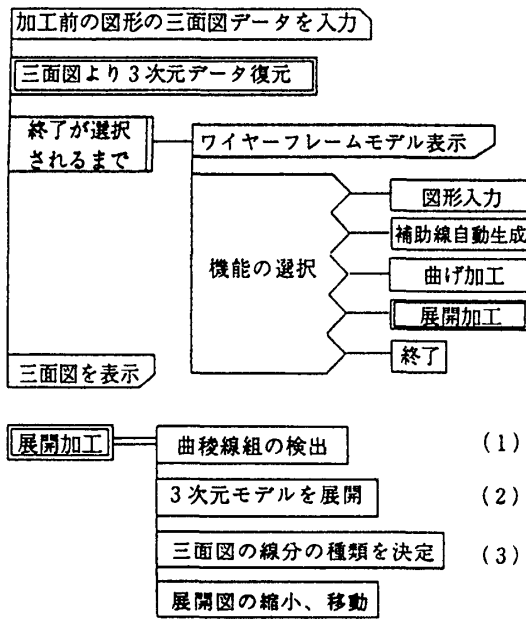


図3 展開図生成手順

ものとし、加工の前後で体積の変化がないものとする。

(3) 3次元モデルを、全ての線分を実線として三面図上に投影する。ここで、平面図上の点は、他面図では板金の厚みを表す線分に対応している。よって、平面図上の点から座標軸に垂線を下ろし、平面図上の他の線分と交わった場合、板金の厚みを表す線分を破線として投影する(図5参照)。

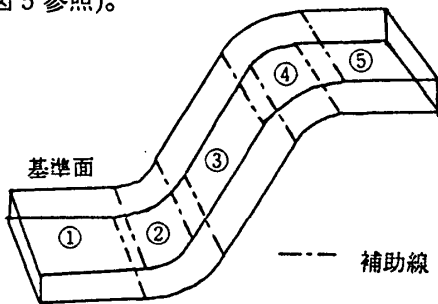


図4 展開部分の確定

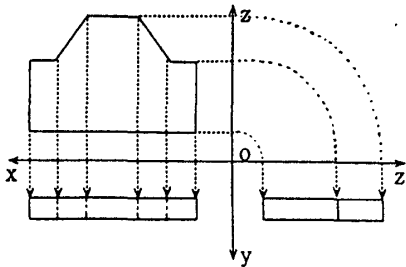


図5 線分の種類の決定方法

4. 実行例

曲げ加工が施された板金物体の三面図を入力し、本システムを用いて展開加工を施した。図6は加工前、図7は加工後の三面図である。

5. おわりに

板金図面向き展開加工システムを開発した。これによって、曲げ加工が施された物体の展開図を自動的に生成し、設計・製造の効率化を図ることができる。今後は、展開図上で切断、穴開け加工ができるCADシステムを開発する予定である。

参考文献

- [1]西原：図面理解による3次元モデリング, Computer Today, No.56, pp.19-29(1993).
- [2]大久保他：曲げ加工機能を有する板金図面生成システム, 情処研報, vol.95, No.47, 95-CG-74, pp.1-6(1995).
- [3]井上、金、西原：代数曲面を含む三面図の解釈, 情処研報, vol.93, No.14, 93-CG-61, pp.9-16(1993).

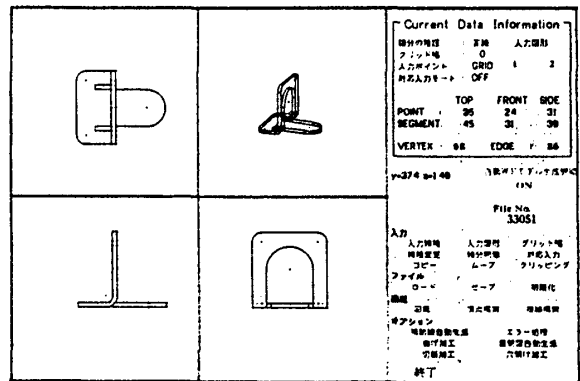


図6 加工前の三面図

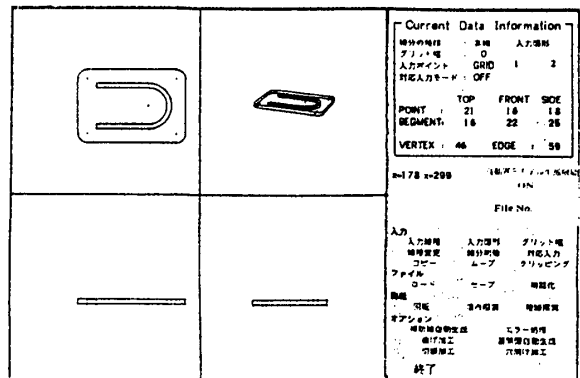


図7 加工後の三面図