

板金物体を対象とした省略のある三面図の復元手法

5C-1

田村雅之 梅澤 顕 狩野 均 西原清一

筑波大学 電子情報工学系

1 はじめに

三面図を理解し物体を復元する方法は、CADシステムの支援機能として、数多く研究されている[1]。著者らは以前、3次元空間に物体が存在するための制約条件を用い、3次元物体を効率良く復元するシステムを開発実用化した[2]。

このシステムでは、矛盾のない完全に対応のとれた三面図を対象としていた。しかし、実際の工業図面では、慣習的に線分を省略して図面が描かれることが多い。中でも、板金物体の三面図の板の厚さを示す部分に、描かれるべき線分が省略されることが多くある。

そこで本稿では、上記省略のある三面図から3次元物体を復元する手法と、これを用いたシステムの実行例について述べる。

2 三面図における省略と板金物体の特徴

実際に用いられている三面図にみられる線分の省略を表1と図1に示す。また、本稿で定義する板金物体の特徴を表2に示す[3]。

表1 板金物体の三面図における省略

線分種	省略される場合
隠れ線 外形線	① 板厚部分の切断加工を示す線分
隠れ線	② 面図に垂直な穴開け加工部の穴の側面を示す線分 ③ 座標軸に水平な折曲げ加工部の裏側の折れ位置を示す線分

表2 板金物体の特徴

- 1) 厚さは均一である。
- 2) 1枚の板に切断、折り曲げの加工が施されている。
- 3) 切断面は、板金表面に垂直である。
- 4) 折り目は直線である。

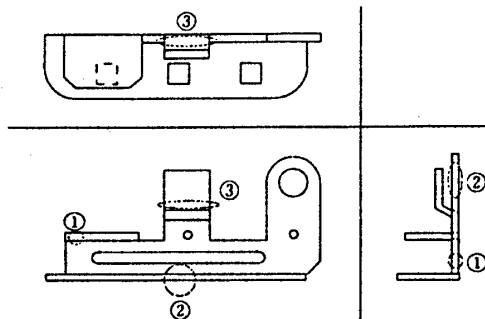


図1 三面図における省略の例

3 方針

従来の方法[1]による三面図からの3次元物体の復元では、入力された三面図データをもとに、各面図間で完全に対応のとれた3次元要素（頂点、稜線、候補面）のみを復元している。このため省略のある三面図は、面図間で対応のとれない2次元データ（点、線分）が存在するため、復元することができなかった。

そこで、面図間の整合性と2章で述べた板金物体の特徴を用いて、対応の不完全な2次元データに不足している要素を追加する方法を検討した。

本稿では2章に示した省略のうち、①の省略を含む三面図から3次元物体を復元する手法について述べる。

4 提案する手法

本手法の処理手順を図2に示す。以下、番号順に説明する。

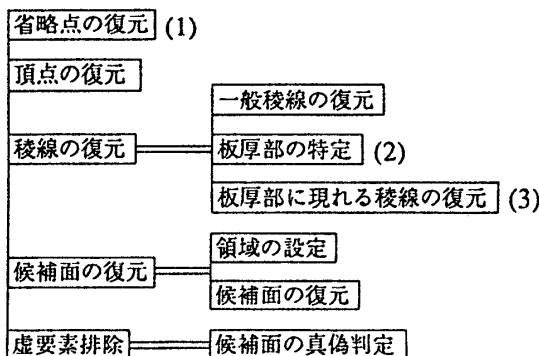


図2 処理の概要

Restoration Method for Three Orthographic Views with Abridgments about Sheet Metal Objects
Masayuki Tamura, Ken Umezawa, Hitoshi Kanoh, Seiichi Nishihara
Institute of Information Sciences and Electronics,
University of Tsukuba

(1) 省略点の復元

他の面図中の点から、各面図中の全ての線分に向かって座標軸に垂直に直線を引く。線分とその直線の交点を求め、点データに追加する(図3)。

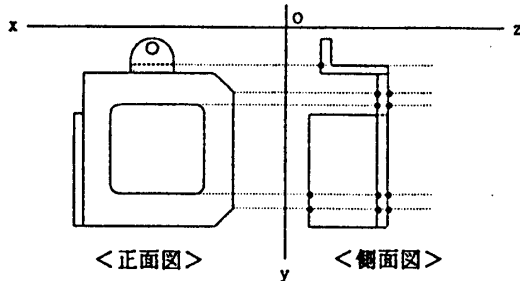


図3 正面図から側面図への省略点の復元の例

(2) 板厚部の特定

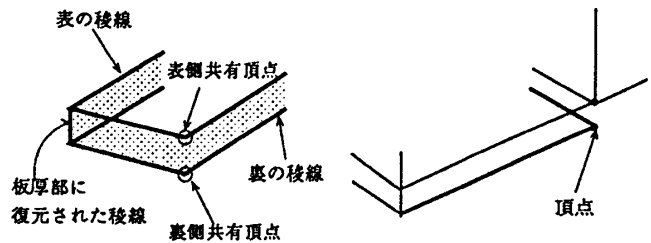
はじめに、3つの面図間で対応がとれて復元された稜線(一般稜線)が作る平面を設定する。次に、平行な平面を2枚ずつの組にし、これらの平面間の距離を求める。最後に、その距離の最も近いものの集合を作り、それを板の表裏の面を表すものとする。この2枚の平面間に挟まれる部分を板厚部と特定する。

(3) 板厚部に現れる稜線の復元

はじめに、板厚の表の面において、頂点を共有し同一直線上にない2本の稜線を見つける。次に、表の共有頂点から裏の面に向かって垂線を下ろす。そこに頂点があるなら、その頂点を共有し表の2本の稜線とそれぞれ平行な裏の2本の稜線を見つける。最後に、表側共有頂点と裏側共有頂点(図4-a)を端点とする稜線を復元する。また、以上の処理で復元できなかった稜線は次のように復元する。稜線

が3本未満の頂点について、板厚と同じ距離の所に他の頂点が存在すれば、その2つの頂点を端点とする稜線を復元する。

ここで復元された稜線を、三面図に投影して線分データに追加する。



a) 2枚の平面間を結ぶ稜線の復元
b) 稜線が3本未満の頂点から出る稜線の復元

図4 板厚部に現れる稜線の復元

5 実行例

本手法の実行例を図5に示す。

6 おわりに

板厚部に省略のある板金物体の三面図から、3次元物体を復元する手法を提案した。また、この手法を用いた復元システムを開発し、有効性を確認した。

今後は、他の省略についても検討を実施する予定である。

参考文献

[1]西原：図面理解による3次元形状モデリング，Computer Today No.56, pp.19-29(1993).
[2]秋間,今井,山本,金光：Solid-R, Computer Today No.56, pp.49-52(1993).
[3]金,土田,井上,西原：曲線を含む板金部品図面の理解,情処研究会資料,CG-57-7(1992).

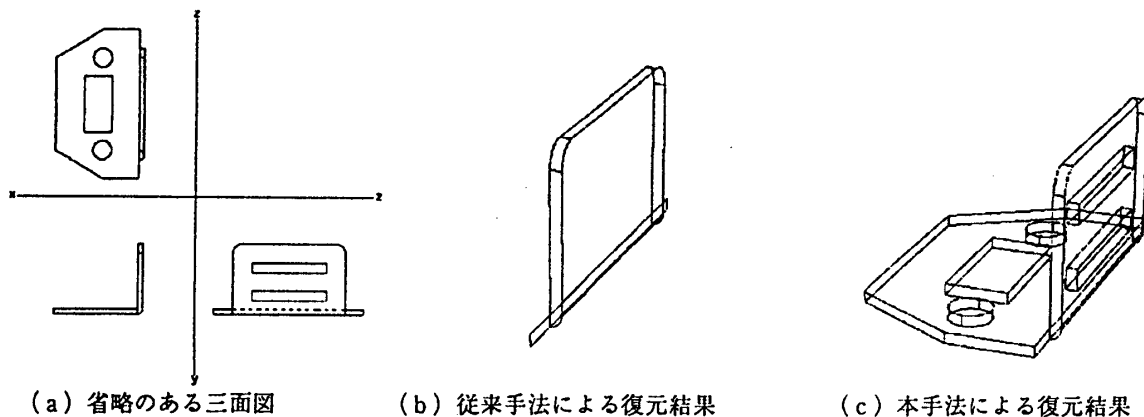


図5 本システムの実行例