

# 板金展開図作製コマンドの開発研究\*

外山 眞也\*<sup>1</sup>・清水 徹\*<sup>2</sup>・片倉 義文\*<sup>2</sup>

Study of the Program for the Development for Sheet Metal Products

Masaya TOYAMA, Toru SHIMIZU and Yoshifumi KATAKURA

本研究は、三次元CADを利用して、展開図の作製を省力化することを目的としたものである。これまでに、二次元CAD「TOMCAD」において、二つの断面形状を定義すると、自動的に展開図を生成するプログラムを開発した。しかし、この手法では、多種多様な展開構造物を表現することは容易ではなかった。そこで、三次元CADを利用し、そのCAD上で動作可能なコマンドの開発を実施した。

キーワード：探索、展開図、板金、CAD

## 1 はじめに

従来の方法では、展開図を作製した構造物の設計において、二つの断面形状を二次元CAD「TOMCAD」上で定義し、その断面間の結線を最適化問題として解いて側面を生成することにより、展開図を得ていた。二次元CAD「TOMCAD」での断面形状の設計では、曲面の定義は容易ではなく、多種多様な構造物の展開図作製には対応できないことがあった。

そこで、プログラム開発によりコマンドを追加する機能を有する三次元CAD「SolidWorks」を利用して、展開図作製の省力化を目指した。

今回の研究開発により、展開したい側面を指定し、その側面に他の形状が交差している場合は、その交差部分を穴として認識させ、展開図面上に、その形状を転写することもできたので報告する。

## 2 開発方法

これまでに開発してきた展開図生成プログラムは、二つの断面形状を指定すると、その断面間をどのように結線して側面を生成すれば、最適な展開図が得られるのかということを重視しており、最適な展開図のための側面を求めている。

しかし、三次元CADを利用する場合は、先に構造物形状を決定するが多いため、展開図を得たい側面の指定を行い、その形状から輪郭線を抽出し、さらには穴形状の輪郭線を抽出する方法を検討した。

具体的には、以下の方法で行った(図1)。

- 1) 展開図を作製する平面を指定する。
- 2) 展開図を作製したい側面を指定する。  
一つの曲面には複数の境界線が存在するが、隣接する側面の境界線は共有されている状態となる。そのため、複数の曲面が指定されたら、すべての曲面から境界線の情報をすべて抽出し、その中から共有境界線は取り除く処理を行う。
- 3) 輪郭線を指定する。  
1)の処理で、残った境界線の中から、指定した輪郭線と連続する境界線を、順番に取り出す。この抽出処理の後、残された境界線は穴形状として認識し、閉じた形状となるかどうかを確認する。
- 4) 曲げ加工線を表示するかどうか選択する。  
以上のような処理を行って展開図を求めるようにした。

また、図1に示す形状では、自由曲線部分があるため、指定された輪郭線形状は、一旦微小な直線に分割され、その端点の座標を基に、二つの輪郭線間を結線する最適化問題として解き、展開図

\* 共同研究

\* 1 機械電子・デザイン部

\* 2 コンピュータエンジニアリング(株)

を求めた。

### 3 結果及び考察

本手法により得られた結果を図2に示す。この手法では、輪郭線を微小な直線に分割して求めるので、結線は多くなる。しかし、結線により生成された三角形側面において、隣接する三角形側面の法線ベクトルが一致する場合は、同一平面に存在すると判断し、その結線部分は展開図上に表示しないようにすることで、曲げ加工線のみを表示することができた。

ただし、図2に示す状態では、曲げ加工線が表示されているので、穴形状の一部が重なってしまった。

本研究では、DynaBook Satellite (株)東芝、CPU 700MHz、メモリ 192MB)を計算に用いた。

### 4 まとめ

三次元CAD「SolidWorks」上で動作可能な展開図作製コマンドを開発することができた。この開発にはVisual Studio Ver6.0 C++言語を用いた。そして、SolidWorksに対応したコマンドの

開発、各種データの取り扱い手法など多数の開発手法を習得することができた。

今後は、NC加工データの作製等について検討したい。

最後に、共同開発にあたり清水氏(コンピュータエンジニアリング(株))には、ご指導とご助言を頂き迅速な開発を進めることができた。ここに深く感謝を示す。

### 5 参考文献

- 1) 松永省吾：“システム工学入門”71-73, 東京電機大学出版局(1987)
- 2) 繁山俊雄：“板金製缶 展開板取りの実際”理工学社(1973)
- 3) 外山真也, 富田重幸, 吉富康成, 春成嘉弘, 日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌, 44, 230(2001)
- 4) 外山真也, 富田重幸, 吉富康成, 日本応用数理学会論文誌, 12(1), 45(2002)
- 5) 外山真也, 富田重幸, 日本機械学会論文集(C編), 69(679), 812(2003)

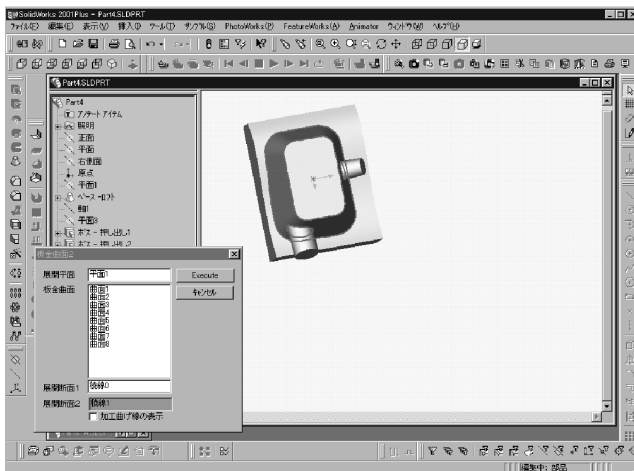


図1 展開図作製コマンドの起動状況

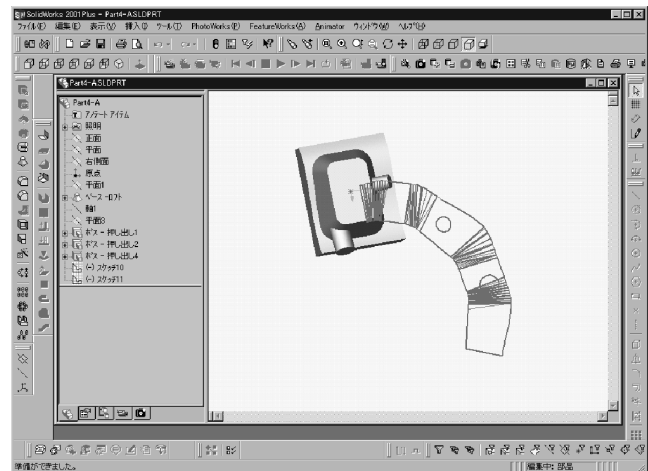


図2 展開図作製コマンドの実行結果