

## 学習システムを利用した機械部品スケッチ図の自動認識

工学部 機械システム工学科 田中 雅次, 三宅 智由紀 (田中研究室)

**Keywords:** 機械図面、スケッチ、2次元、3次元、ソリッドモデル、自動変換、CAD、CG

### 1. 開発目的

機械設計において、最初にアイデアを考案したり、それに関係する人達が意見交換するのに、スケッチ図は手軽で扱いやすく便利である。紙面のように2次元 CAD で描かれた対象物のスケッチ図から、3次元モデルを自動生成する研究は、古くから行われている。多くの研究者がこれまでに開発した成果の概略を次に述べる。

### 2. これまでの手法

Fig.1(a)は、立方体のスケッチ図である。

(1)対象物の外周を認識して、各線分に時計回りの矢印を付ける。( Fig. 1(b) )

(2) 2本の矢印と交差する線分が存在し、しかも各矢印となす角度が、 $90^\circ$  より小さいとき、その線分を"+"とする。

(3) 3本の"+"の直線からなる頂点を、1個の凸形状を形成する頂点として認識する。

( Fig.1(c)の点 A )

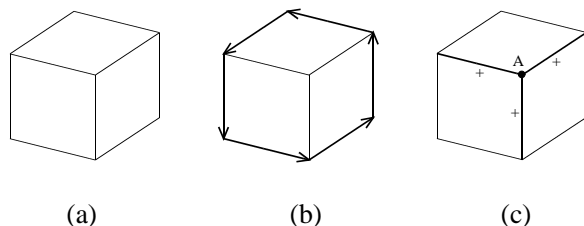


Fig. 1 自動変換の概略図

このように矢印や"+"を各線分に付加することを、ラベリング(labelling)と呼び、それで特徴付けられる凸頂点などを、ジャンクションと呼ぶ。現在までに、Y-junction, T-junction

など、多様なものが発見されている。このジャンクションの辞書を利用して、スケッチ図より3次元モデルが自動生成できる。

この方法の課題としては、基本的に多面体にしか適応できないことや、立体でないスケッチ図の判別が困難な点などがある。本研究では、学習による自動生成法を開発している。

### 3. 本手法

本来、人による図面認識では、ラベリングなど行っていないはずである。そこで、本手法では、面分の認識までを従来通りの計算で行い、その後、各面分において、平行四辺形や円柱面を認識することで基本的な3次元モデルを自動生成し、さらに、多様なフィーチャを認識させることで複雑なスケッチ図でも3次元化できるように開発を進めている。Fig.1(a)のスケッチ図に対しては、Fig.2のように3個の平行四辺形の面分が認識される。これらが、互いに稜線や頂点を共有する場合には、立方体として学習させる。

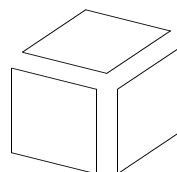


Fig. 2 3個の面分

### 4. 本手法の利点

従来手法に対する利点を次に挙げる。

- ・ 4本以上の線分が交わるようなスケッチ図でも、学習によって容易に対応できる。
- ・ 穴や円柱といった2次曲面程度であれば、学習で容易に対応できる。