

# あいまいな三面図の概略理解手法

6G-6

印南 智仁      田村 雅之      狩野 均      西原 清一  
筑波大学 電子情報工学系

## 1. はじめに

大ざっぱに描かれた三面図から物体の概略の3次元モデルを生成する手法について述べる。

従来のシステム[1,2,3]は数学的に整合のとれた三面図のみを対象としており、ユーザは完全な三面図データを作成するまで対象物体の形状を把握することができなかった。本手法は、この整合性の期待できない三面図に対し、その三面図が示すと思われる3次元モデルを生成するというものである。

本稿ではこの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. 概略三面図からの3次元モデルの復元

### 2.1 概略三面図とは

図1は概略三面図の例である。本稿では物体の大まかな形状を表した三面図を概略三面図と定義する。概略三面図は、各面図間で線分の対応のとれていない場合が多い。

### 2.2 従来方式による復元

三面図から3次元モデルを復元する従来方式の手順を図2a)に示す[2]。

まず、各面図間で対応のとれる点を頂点として復元する。次に、頂点間を結ぶ線分が三面図にあれば、稜線として復元する。次に、稜線で作る閉ループが三面図にあれば面として復元する。最後に、面のうち実際に3次元モデルを構成しないもの（虚要素）を排除し解を得る。

概略三面図では、各面図間で点、線分の対応がとれないため、従来手法では概略三面図から3次元モデルを復元することはできない。

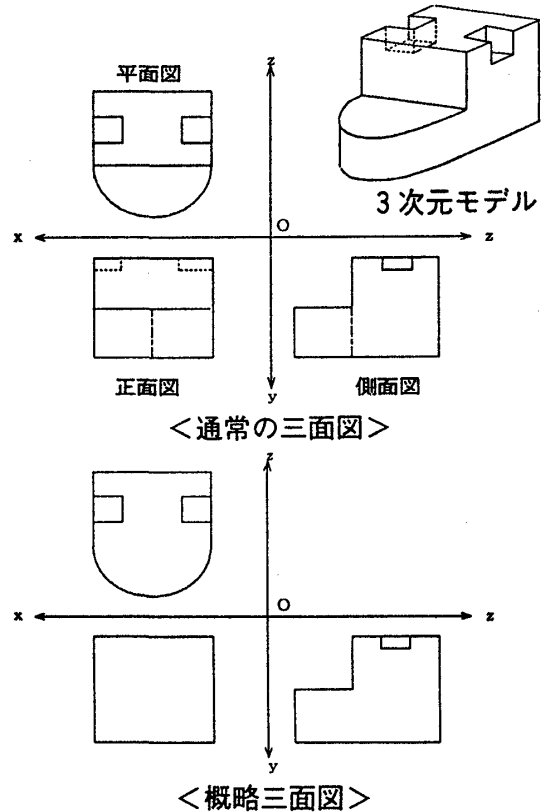
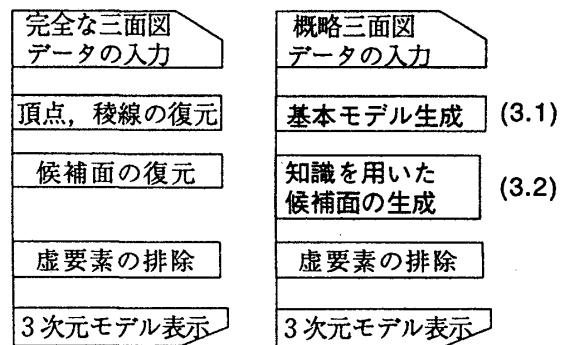


図1 通常三面図と概略三面図の例

### 2.3 提案する方式の基本方針

本方式では、入力された概略三面図の各面図中の輪郭線から基本となる3次元モデル（基本モデル）を生成する。次に、基本モデルでは表現できない部分を補うための「知識1」と輪郭線以外の線分を基



a) 従来方式

b) 本方式

図2 3次元モデルの復元処理概要

本モデルに反映させるための「知識2」等を用いて面を生成する。最後に、生成された面の中から、解となる面の集合を選び出す。以上の方針に基づいた本方式の処理概要を図2b)に示す。

### 3. 提案する方式

#### 3.1 基本モデル生成

入力された三面図の各面図の輪郭をなす線分によって、粘土の塊をくり抜いたような3次元モデルを作成する(図3参照)。以下に処理手順を示す。

step1:各面図の輪郭を抽出する。

step2:各面図ごとに座標の最大・最小値を求める。

step3:最大値と最小値を対角線の端点とするような直方体を求める。

step4:正面図、平面図、側面図の順で、直方体から面図の輪郭で抜いていく。

#### 3.2 知識を用いた候補面生成

この処理では、入力された三面図と基本モデルを三面図に投影した図をもとに、基本モデルを構成する以外の面を候補面として生成する。この処理の手順を以下に示す。

step1:入力三面図(三面図1)と基本モデルの三面図(三面図2)を合成し、新しく三面図(三面図3)を作る。このとき、三面図3の線分を次のように分類する。

- ・グループ1 三面図1のみに存在。
- ・グループ2 三面図2のみに存在。
- ・グループ3 三面図1、2両方に存在。

step2:知識に基づいて候補面を生成する。知識の例を以下に示す。

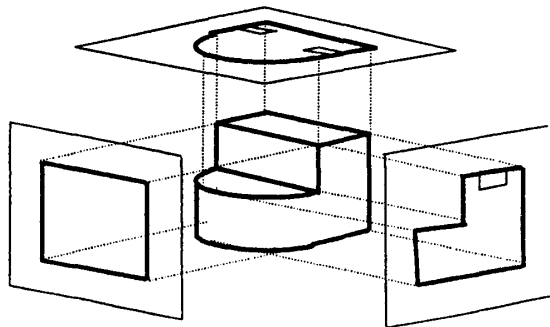


図3 基本モデルの生成

知識1:グループ1の線分のみ領域がある場合、それに対応するような穴、もしくは柱の面をつくる。

知識2:グループ2の線分のみ領域がある場合、その部分に対応する直方体の部分を円柱や三角柱などに変更するための面をつくる。

知識3:輪郭線に接しないグループ3の線分のみ領域がある場合、その部分に対応する穴の面をつくる。

### 4. 実行例

本手法の実行例を図4に示す。

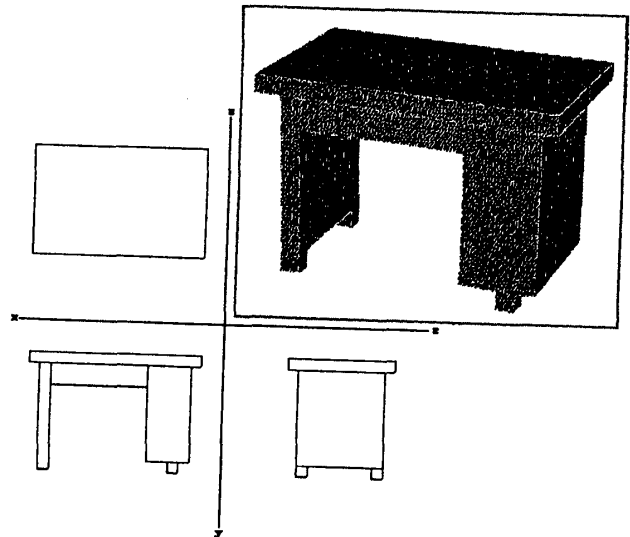


図4 実行例

### 5. おわりに

本稿では、大ざっぱに描かれた三面図から3次元モデルの概略を復元する概略理解手法を提案し、その処理手順を示した。また、この手法を用いた概略理解システムを開発し、有効性を確認した。

### 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 (1993).
- [2]井上,金,西原:代数曲面を含む三面図の解釈,情報処理学会論文誌,Vol.93 No.14 CG-61,pp.9-16(1993).
- [3]千田:三面図からもとの立体の自動復元,情報処理学会論文誌,Vol.32 No.9 (1991).