

面隣接情報を基本要素とする形状モデル

3P-9

—複合面による形状特徴の導入—

東京電機大学 ○中村 勝彦 斉藤 剛 豊田工業大学 東 正毅

1 はじめに

面隣接表を用いた形状モデル¹⁾では、面を立体の構成要素とし、面の情報と面同士の接続関係で立体の構造を表現する。面の隣接情報は面の名前のリストで表現し、稜線や頂点の関係は面隣接表から導出でき、その情報も面名の組合せである。このため、従来のように立体の各要素（面、稜線、頂点等）を接続するのにポイントを用いる必要がなく、そのデータ構造は単純となり、面名のパターンで立体の構造の記述や検索ができるという利点がある。

この形状モデルの構成にオブジェクト指向を導入した。シェル、面、稜線、頂点等はクラスとして定義し、形状データの生成をインスタンスの生成としてとらえる。また、基本変形操作はオブジェクト間のメッセージ交換として実現した²⁾。今回このオブジェクト指向の考え方をを用いて、面の定義を拡張し、面の集合によって構成する階層的な構造をもつクラス複合面を定義した。

本報では複合面の構造と特徴、および複合面を用いた形状特徴の導入について述べる。

2 複合面の構造

複合面は面の集合であり、一つの面として振る舞う。図1に複合面と単純平面（分割や内部ループもない一枚の連続した単純な平面を以後、単純平面と呼ぶ）、面隣接表などの関係を表すクラス図を示す。複合面はシェルと同様に面隣接表をもち、内部に複数の面を管理する。また、複合面が単純平面と共通のベースクラス面から派生することで、単純平面、複合面の区別なくメッセージ交換が可能となり、統一的に単純平面

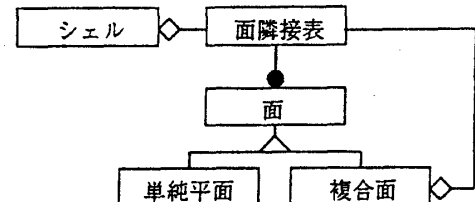
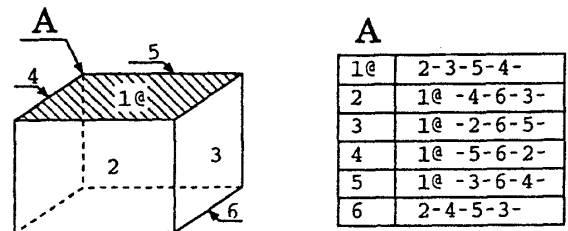
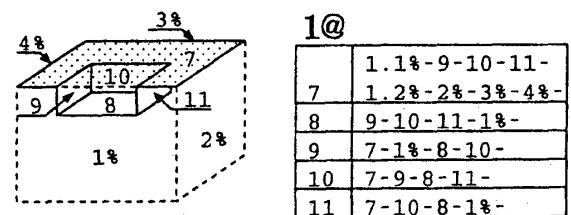


図1 複合面のクラス図



(a) 複合面 1@を含む六面体A



(b) 複合面 1@の面隣接表

図2 複合面の面隣接表

と複合面を扱うことができる。

図2に複合面とその面隣接表を示す。複合面は面名に「@」をつけて識別する。図2では1@が複合面である。また、面名に「%」のつくものは複合面外部の面との隣接を表す。1@は図2(b)に示す形状をしており、面7~11により構成しているが、シェルや複合面外部の面からは1@は図2(a)のように見え、単純平面と同様にメッセージの送信を行なうことができる。

1@への操作メッセージは、オブジェクト指向の特徴である実行時の多態性によってクラス独自の動作を起動し、1@の面隣接表を通して各構成面へそのメッセージを伝播する。このメッセージの伝播によって、

A Construction of Shape Model based on Face Connection Table

Katsuhiko NAKAMURA, Tsuyoshi SAITOH

(Tokyo Denki Univ., 2-2 Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo, 101)

Masatake HIGASHI (Toyota Technological Institute,

2-12-1, Hisakata, Tempaku-ku, Nagoya, 468)

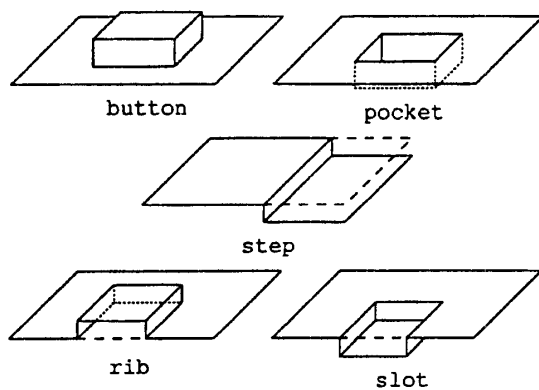


図3 面形状特徴

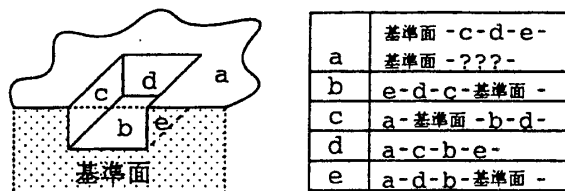


図4 形状特徴 slot の雛型

複合面を単純平面と同様に扱いながら、面の集合を表現し、複合面を構成している個々の面を操作することができる。

3 形状特徴の導入

複合面を用いて本形状モデルに形状特徴を導入する。本報では図3に例を示すような面形状特徴を対象とする。形状特徴による変形操作は、適用する面に形状特徴の種類と大きさのパラメータを与えることで行なう。形状特徴を表す複合面の面隣接表は、図4のようなあらかじめ用意された雛型より構成する。

4 構成例

図5は四辺形に形状特徴 slot を適用した例である。複合面に対して変形操作を施すこともでき、図6は角落したスロット形状を適用した例である。また、複数の箇所で干渉を起こすような形状特徴も表現でき、図7に形状特徴 groove を適用した例を示す。複合面を構成している面をさらに複合面にすることができるので、図8のように階層的に形状特徴を付加させて変形操作を行なうことができる。

5 おわりに

本報では面隣接表を用いた形状モデルを拡張して、階層的な構造をもつ複合面を定義した。また、形状特

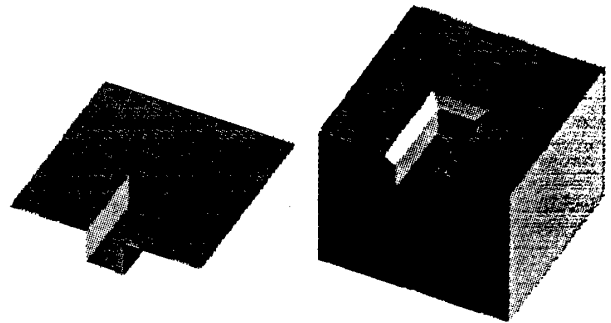


図5 形状特徴 slot

図6 角落した slot を付加した立体

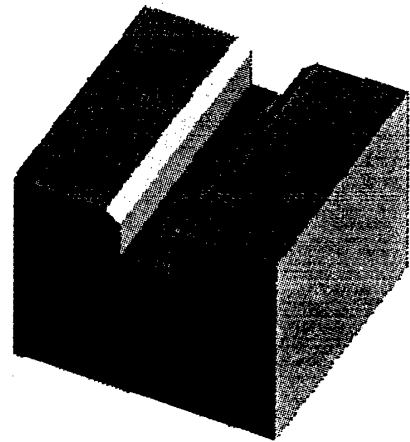


図7 形状特徴 groove を付加した立体

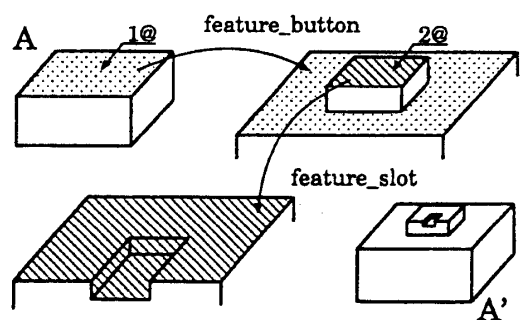


図8 形状特徴付加による形状生成

徴による変形操作を導入し、オブジェクト指向によるその実現について述べた。

今後、より効果的に変形操作を行なえるように形状特徴の種類を考案していく。

参考文献

- 1) 穂坂衛, 佐田登志夫 共著: 統合化CAD/CAMシステム, オーム社
- 2) 中村, 齊藤, 東: 「面隣接情報を基本要素とする形状モデル」, 情報処理学会秋期全国大会, 1995.