

# 自然言語によるCGモデリングのための基礎検討

3N-11

河合善之<sup>†</sup> 岡田稔<sup>††</sup>

名古屋大学大学院工学研究科<sup>†</sup>電子情報学専攻<sup>††</sup>情報工学専攻

## 1. はじめに

近年、3Dコンピュータグラフィクス(3DCG)を作成するソフトウェアは数多く利用されている。しかし、肢体不自由等で、マウスやキーボードを使うことが困難なユーザが3DCGを作成することは既存の技術では非常に困難である。また、3DCGを作成するにはその専門的な知識が必要であり、専門的知識の無いユーザにとっても3DCGを作成することは困難である。そこで、これらのユーザが容易に3DCGを作成可能な“自然言語を用いた3DCGモデラ”を開発している。このシステムにより、遠隔会議などにおける遠隔操作による3DCG作成も可能となる。

## 2. 自然言語を用いた3DCGモデラ

このモデラのシステムは図1のような流れで処理を行う。本システムでは音声スピーチは既にテキストに変換されたものと仮定している。そのテキストを構文解析し、インタプリタによって中間言語に変換する。この際、3Dシーン情報(3Dオブジェクトの位置、大きさ、色等)と見比べながら中間言語に変換する。ここで、中間言語とは我々が開発した言語で、中間言語により3Dオブジェクトを配置、変形し直接スクリーンに3Dシーンを描画する。構文解析部はlex & yaccを用いて作成した。

ユーザは本システムを使用して、対話的に3DCGを作成することができる。現在我々は、テキスト以後(図1黒色部)のシステムを開発している。しかし、現在のシステムでは、限定された簡単な英語の表現のみが利用可能である。また、モデリング手法

としてCSG(Constructive Solid Geometry, 図2)を用いた。CSGは和、差、積の論理演算により物体をモデリングする手法である。オブジェクトのデータはCSG表現で記述されており、演算は全てCSG演算で処理される。これにより物体を削るなどといったCSGで可能な物体の変形が容易である。

## 3. 中間言語

まず、3DCGを作成するにあたって有益な語(動詞、前置詞など)を分類した。表1はその一例として動詞“PUT”に分類される動詞と前置詞を示す。このような分類により中間言語を作成した。中間言語が直接3Dオブジェクトやシーンを構成、再描画する。テキストを翻訳し、スクリーンに3Dシーンを描画するための中間言語として表2のようなニーモニックを用意した。ユーザによる会話は全てこの中間言語に変換される。例えば、ユーザが  
 “Take the union of the cube and the sphere.”  
 と入力すれば、構文解析・インタプリタを通して、

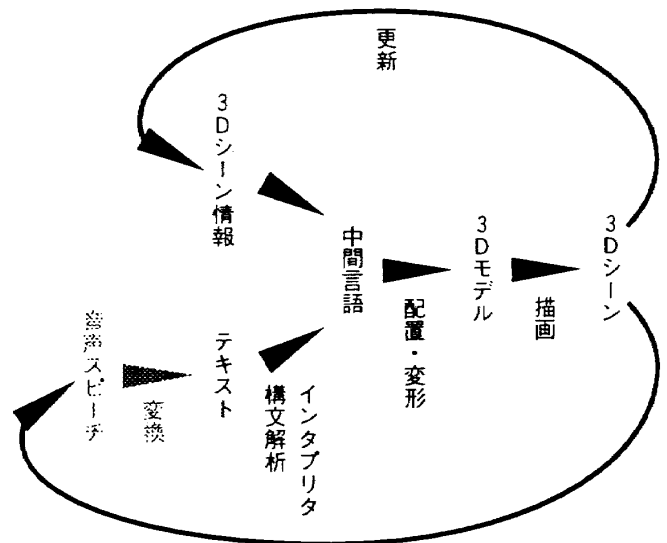


図1. 本システムにおける処理の流れ

A Fundamental Study about a 3D Object Modeler using Natural Language

Yoshiyuki KAWAI<sup>†</sup> and Minoru OKADA<sup>††</sup>

Graduate School of Engineering, Nagoya University  
 Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8603, JAPAN

“UNION *object1 object2*”

という形に変換される。この会話において *object1* は “cube” のデータ (CSG データ, 位置, 大きさ, 色情報等) にリンクしており, *object2* は “sphere” のデータにリンクしている。次の例は, “PUT” の例であり,

“Put a cube to the left of the sphere.”

は,

“PUT *object3 100,-100,100*”

のように変換される。ここで, *object3* は “cube” のデータにリンクしており, 100,-100,100 は 3D シーンにおける “cube” の座標値である。

オブジェクト辞書はモデリングに使用するオブジェクトのデータ (CSG 論理式, 色, 大きさ等) が記述されている。3DCG を作成する際は, このオブジェクト辞書からオブジェクトを呼びだし, 3D シーンを作成する。

4. まとめ

肢体不自由等でマウス, キーボードが使えないユーザや, 3DCG の専門的な知識が無いユーザが利用可能で, 遠隔操作による 3DCG の作成も可能にする自然言語による 3DCG モデラを提案した。現在のシステムは, 限定された英語の表現のみが利用可能で, 全ての表現をサポートしていないため, これをサポートする必要がある。また, インタプリタを完成させ, 被験者による主観評価を行う必要がある。

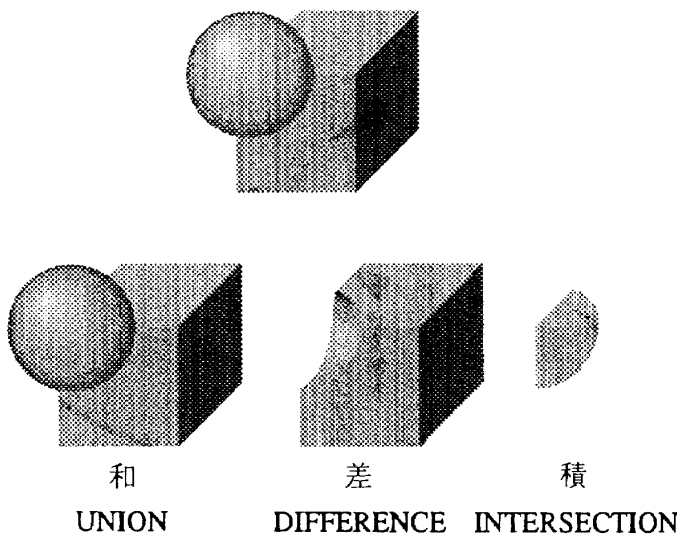


図 2. CSG 演算の例

文献

- [1] Richard A. Bolt, "Put-That-There": Voice and Gesture at the Graphics Interface", ACM-SIGGRAPH, Vol.14, No. 3, pp262, (1980).
- [2] 望月, 岸野, "自然言語による 3 次元画像へのアクセス", 信学技報, PRU92-44, (1992-10).

表 1. “PUT” に分類される動詞の例と CG において有益な前置詞の例

PUT	前置詞
create	above
enter	at
locate	behind
make	below
put	in
place	in front of
set	⋮

表 2. 中間言語で用いられるニーモニック

PUT <i>object x,y,z</i>	<i>object</i> を置く操作
MOVE <i>object x,y,z</i>	<i>object</i> を動かす操作
SCALE <i>object r(x,y,z)</i>	スケーリング
ROTATE <i>object θ(x,y,z)</i>	回転する操作
DELETE <i>object</i>	<i>object</i> 削除
PAINT <i>object color</i>	色付け操作
RESISTER <i>object</i>	新しい <i>object</i> のデータや名前をオブジェクト辞書に新規登録
UNION <i>object1 object2</i>	CSG 演算に用いる和演算
DIFFERENCE <i>object1 object2</i>	CSG 演算に用いる差演算
INTERSECTION <i>object1 object2</i>	CSG 演算に用いる積演算