

# 再利用法に基づいた3次元GUI開発支援環境に関する研究

6W-1

杉山達彦<sup>†</sup> 及川昌孝<sup>†</sup> 李殷碩<sup>‡</sup> 白鳥則郎<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東北大学 電気通信研究所 情報科学研究科

<sup>‡</sup> 韓国成均館大学 工科大学 情報工学科

## 1 はじめに

近年2次元CGベースのGUIより、表現力の豊かさやインタラクションの直観性のために3次元CGベースのGUI(3次元GUI)が注目されてきている。現在ではVRMLが登場し、3次元CGに関する専門的な知識をもたない人(非専門家)も、3次元GUI構築の要求をもち始め、同時に、非専門家に適した構築ツールの必要性が増してきた。

これまで我々は、非専門家の3次元GUI開発時の知的負荷を押さえることを目指し、非エキスパート向け3D-GUI構築支援環境について提案を行ってきた[1]。本稿では、この環境で不十分であったCG空間作成と開発の流れに関する支援策について述べる。

## 2 従来の研究とその問題点

既存の3次元CG開発ツールは、3次元CGの専門知識をもった専門家向けの、数値パラメータの操作を主体としたインタフェースを採用している。開発者は大量の数値パラメータの意味を把握し、その操作をしなければならない。さらに、3次元CGをUIとして利用するためのインタラクティブ性の実現は、既存ツールではスクリプト言語などを使用している。開発者は特殊なプログラミング知識を身につけなければならない。

このような状況下では、非専門家は3次元-GUI開発の過程で大きな知的負荷を強いられる。

## 3 非エキスパート向け3次元GUI構築支援環境と本提案手法の概要

これまで我々が提案してきた非エキスパート向け3D-GUI構築支援環境の支援策と、本稿で着目する支援策との関連を図1に示す。本稿では非専門家の認知的負荷の軽減を目指し、3次元GUI開発に関する専門家知識の再利用という考えに基づいた支援策を導入する。

具体的には次の2つの支援策を重視している。

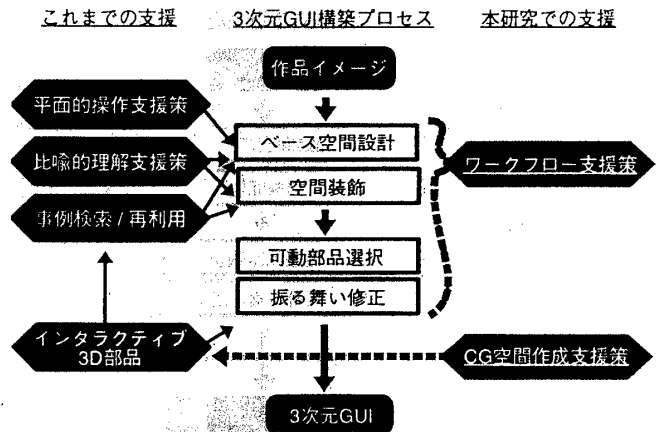


図1: 非エキスパート向け3D-GUI構築支援プロセス

第1に、オブジェクト指向の再利用技術を採用して、専門家の知識を埋め込んだ3次元GUI構成のための部品群を開発者に提供し、非専門家の知識不足を補う。この支援により、インタラクティブなCG空間の作成を容易にする。

第2に、専門家の開発の流れ(ワークフロー)に関する知識を支援環境側で保持し、これを非専門家の開発時に再利用して、専門家の開発状況を識別し、現作業、次作業に関して効果的な情報を与える。この支援により、非専門家のスムーズな開発を促進する。

## 4 提案する構築支援策

### 4.1 CG空間作成支援策

我々は現在、提案支援環境の適用領域を家屋などの建築物に限定して研究を行っている。その際に、支援環境側が提供するCG構成用部品が、適用領域から独立した汎用的で、低機能なものであれば、開発者は目的の対象物を、ポリゴンや曲面といったものを組み合わせて構成しなくてはならない。

非専門家にとって、このようにCG特有の語彙で設計を行うことは、大きな認知的負荷となる。また部品が低レベルであるために、その振る舞いや配置を支援環境側が効果的にサポートできず、非専門家が自ら行わなくてはならない。しかし、この作業には多くのCGに関する専門家知識が必要である。

そこで本支援環境は、領域指向[2]というコンセプトに従い、領域に特有で汎用性は失うが、高機能なCG構

A Study on a Support Environment of 3D-GUI Development based on Reuse

Tatsuhiko SUGIYAMA<sup>†</sup>, Masataka OIKAWA<sup>†</sup>, Eun-seok LEE<sup>‡</sup>, and Norio SHIRATORI<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Research Institute of Electrical Communication, Graduate School of Information Science, Tohoku University

<sup>‡</sup> Faculty of Engineering, SKKU(Sung-Kyun-Kwan University, KOREA)

成用部品群を提供する。これらの部品群の設計は、非専門家は建築物を構成する床、壁、机などの部品に対して、それらの振る舞いや配置に関する性質が、実世界と同一であることを期待している、という観測に基づいて行っている。

部品群への専門家知識埋め込みに際して、専門家知識を個々の部品の振る舞いに関するものと、それらの組み合わせに関するものとに分類した。

個々の部品の振る舞いに関する知識は、ドアが開く/閉じるなどであるが、この知識はこれまで提案した支援環境でも扱われていた。図1中のインタラクティブ3D部品がそれに当たる。本研究では、さらに当たると止まるなどのウォークスルーに関する知識を埋め込んだ。

部品群の組み合わせに関する知識は、窓と壁とが対象であったときに、窓は壁に束縛されるなどであるが、この知識はこれまで提案した支援環境では扱われていなかった。本研究では、CG構成用部品群を壁、床などの建物構成部品に分類し、部品特有の空間配置に関する知識を埋め込み、非専門家の開発を支援する。

例を図2に示す。なお、この実装にはオブジェクト指

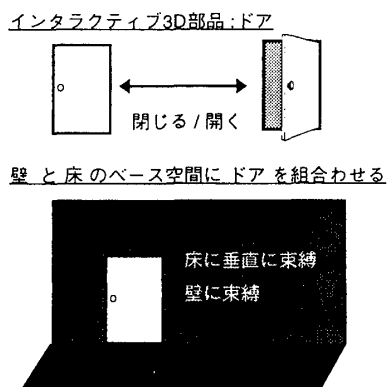


図2: 専門家知識埋め込み部品群

向の再利用技術であるデザインパターンとアプリケーションフレームワークを利用した[4]。

結果として、非専門家は部品群に埋め込まれた専門家知識を再利用でき、CG空間作成時の認知的負荷は小さくなる。

#### 4.2 ワークフロー支援策

非専門家と専門家との間の、ワークフローに関する知識ギャップに注目する。専門家はいま何をしているか、次に何をすべきか、現在のタスクを行うための代りの方法、ツールはないか、前に戻るには何をすれば良いかなどを経験的にあるいは学習して知っている。そのような知識のない非専門家のために、支援環境側でワークフローのガイドを行うことにする。

この支援策の概要は、支援環境側が専門家のワークフローに関する知識を保持し、利用者である非専門家に再利用させることである。我々は、ワークフローに関する知識を表現する手法として、タスクスキーマ[3]を用いる。この知識表現を利用し、システム側は非専門家の現在の開発状況の識別および、適切なガイドを行うことができる。結果として、非専門家は専門家のようにスムーズに開発を続けられる。

例を図3に示す。この図は、図1のベース空間設計プロセスにおけるワークフロー支援をあらわす。図示したようなタスクスキーマにより、支援環境がもつタスクフローマネージャは、非専門家に効果的な情報を与えることができる。

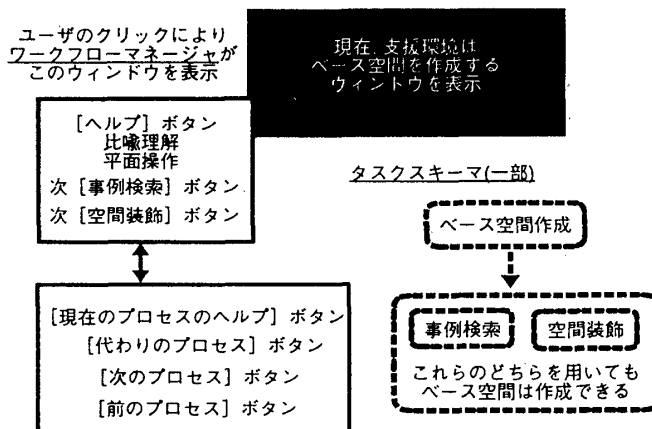


図3: ワークフローマネージャ

#### 5 まとめと今後の課題

本稿では、非エキスパート向け3D-GUI構築支援環境の一部として、専門家知識の再利用に重点をおいた支援策について述べた。

現在は、支援環境の開発者が準備しておいた専門家知識の再利用に限定されているが、今後は、支援環境の利用者の事例を獲得し、再利用を促進することにより、よりフレキシブルな支援を目指す予定である。

#### 参考文献

- [1] 及川昌孝, 李殷視, 白鳥則郎, “非エキスパート向け3D-GUI構築支援環境”, 情報処理学会研究報告(ヒューマンインタフェース), MARCH 1995, pp.75-80
- [2] Gerhard Fischer et al., “Beyond Object-Oriented Technology: Where Current Approaches Fall Short”, HUMAN-COMPUTER INTERACTION, VOL.10, NUMBER 1, 1995, pp.79-119
- [3] Jay B. Brockman and Stephen W. Director, “The Schema-Based Approach to Workflow Management”, IEEE TRANS. COMPUTER-AIDED DESIGN, VOL.14, NO.10, OCTOBER 1995, pp.1257-1267
- [4] Erich Gamma et al., “デザインパターン”, ソフトバンク, 1995