

# ドメインの知識を利用した 5R-4 ユーザインタフェース適応化方式

本宮 敬子<sup>1</sup>、 浜川 礼<sup>2</sup>、 宮下 洋一<sup>2</sup>

1: 日本電気技術情報システム開発部  
2: 日本電気株式会社 C&Cシステム研究所

## 1. はじめに

近年、計算機ユーザの多様化に伴い、各ユーザに適応したインタフェースの提供が不可欠になりつつある。しかし、現在、ユーザインタフェースを変更するには、システムについての理解が必要であり、ユーザ自身が変更する場合には、負荷が増大する。

このような問題から我々は、操作履歴からユーザの特性を抽出して各ユーザに適したインタフェースを提供する「ユーザ適応型インタフェースの研究」を行なっている[1]-[3]。我々の方式では、ユーザと計算機との対話の操作履歴から操作パターンを抽出し、その出現頻度がある閾値を越えたものをユーザの特性とした。以前提案した方式では、操作履歴を基本操作の繰り返しと考え(図1)、操作の類似性と連結性の組合せに依存した閾値を設定してパターンを抽出したが、次のような問題が生じた。

- (1) 意味の無いパターンも多く抽出された。
- (2) 操作対象の抽象化が行なわれなかった。

本稿では、この問題を解決するために、ドメインの知識を用いたパターン抽出方式を提案する。

## 2. 基本方式

### ①ドメインの知識に基づいたパターン抽出

ここでのドメインの知識とは、対象(3次元CAD)システムのインタフェースを「操作系列の意味のあるまとまり」と「操作間の類似性」の2つの視点から捉えてモデル化したものである。

<従来>

操作履歴 = (基本操作) \*  
基本操作 = < OP, OB, PM >  
(オペレーション)(オブジェクト)(パラメータ)

<新>

操作履歴 = (基本操作節) \*  
基本操作節 = (基本操作) \*  
+  
操作間の類似

ドメインの知識

図1. ドメインの知識

### ①-1. 操作系列の意味のあるまとまり

操作系列の意味のあるまとまりとして、対象システムのコマンド体系から基本操作節を定義する。操作履歴を基本操作節の繰り返しと捉えて、操作パターンの抽出を行なう。ここで、基本操作節の表現方法として正規表現(状態遷移図)を用いた(図2)。

基本操作節 = A ( B | C | D ) \* E

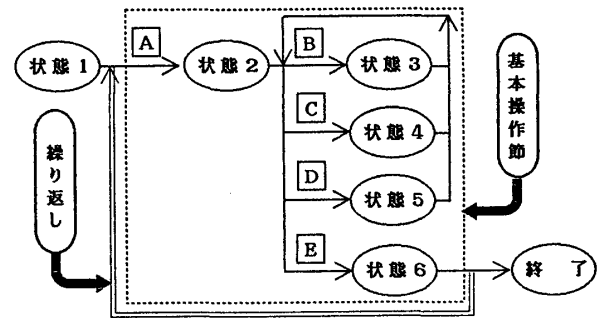


図2. 基本操作節の定義

### ①-2. 操作間の類似性

基本操作の特性から操作間の類似性が定義される(図3)。

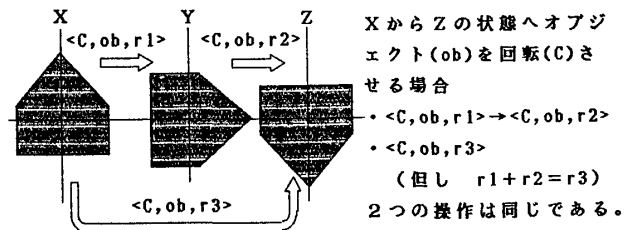


図3. 操作間の類似性(例:回転)

### ②パターンの連続性、重複性

操作パターンの抽出を行なう時、基本操作節の連続性を意識し、操作パターンの重複を許す(図4)。

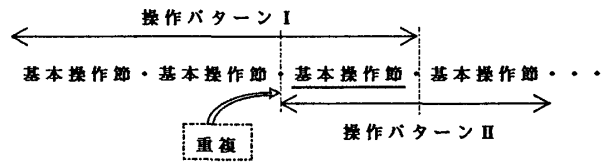


図4. 操作パターンの重複

### 3. システム構成

本方式を評価するために、図5のようなシステムを作成した。

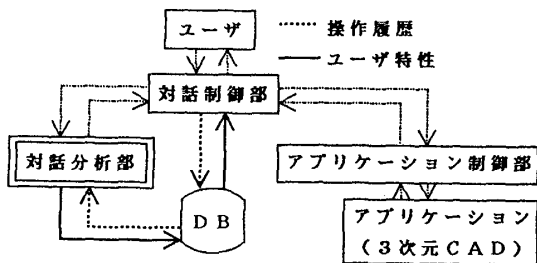


図5. システム構成

対話分析部に本適応化方式を組み込んだ。また、ここでの「3次元CADシステム」(図8)は、3次元空間内に部品(机、椅子など)をレイアウトするシステムである。この場合の基本操作節は、図2で定義したものである(A: 選択、B: 色設定、C: 回転、D: 移動、E: 確定)。

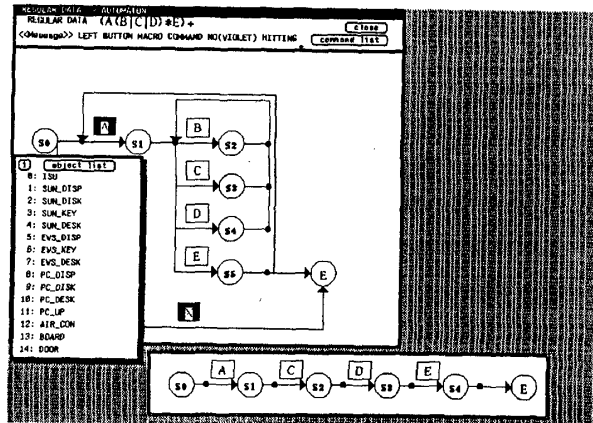


図6. 対話分析部のユーザインタフェース

- 基本操作節内の色設定、回転、移動の繰り返しをまとめる。  
 $B(b1) \rightarrow B(b2) \rightarrow \dots \rightarrow B(bn) = B(bn)$   
 $C(c1) \rightarrow C(c2) \rightarrow \dots \rightarrow C(cn) = C(c1+c2+\dots+cn)$   
 $D(d1) \rightarrow D(d2) \rightarrow \dots \rightarrow D(dn) = D(d1+d2+\dots+dn)$
- 基本操作節内の色設定、回転、移動の順番を無視する。  
 $B(bk) \rightarrow C(cl) \rightarrow D(dm) = C(cl) \rightarrow D(dm) \rightarrow B(bk)$

図7. 基本操作節の類似性定義

### 4. 評価

本方式で抽出された操作パターンは、基本操作節の繰り返しである。例えば、  
 $\langle A, ツェ, - \rangle \rightarrow \langle C, ツェ, 90 \rangle \rightarrow \langle D, ツェ, xx \rangle \rightarrow \langle E, ツェ, - \rangle$   
 $\langle A, イ, - \rangle \rightarrow \langle C, イ, 90 \rangle \rightarrow \langle D, イ, yy \rangle \rightarrow \langle E, イ, - \rangle$   
 である。我々の従来方式では、「 $C \rightarrow D \rightarrow \dots \rightarrow C$ 」のように基本操作節の途中で切断された意味の無いパターンが多く抽出された(問題(1))。新方式では、操

作履歴を基本操作節の繰り返しとして捉えたので、問題(1)は解決され、「ツェを選択して、90度回転、移動して確定」といった、意味のある操作パターンのみが抽出された。また、上の例のように「ツェ」→「イ」の連続したパターンが抽出され、これから「ツェ+イ」という1つのオブジェクトへの抽象化(統合化)が可能となった(問題(2))。

さらに、図7のように基本操作節の類似性を考慮してユーザーの特性パターンを抽出したので、操作系列の本質的でないような違い(「1つのオブジェクトに対して何度も回転を行なう」など)を吸収することができた。

### 5. まとめ

ユーザーと計算機との対話から、ユーザーの特性パターンを抽出する新方式を提案し、3次元CADシステムに応用して評価を行なった。

本方式では、基本操作節の表現に正規表現を用いたが、並列操作や1つのオブジェクトの基本操作節に跨った関係を表示することができるような記述能力の拡大が必要である。また現在は、ユーザー特性を抽出してユーザーに示し、その後の処理(コマンド設計)をユーザー自身が行なっているが、今後は自動化を検討していく予定である。

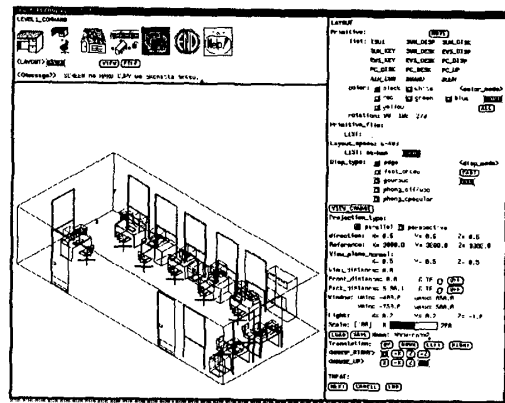


図8. 3次元CADシステム—操作例—

(参考文献)

[1] 浜川他:「ユーザー概念の抽出によるインタフェース適応化方式と3次元CADへの応用」、人工知能学会全国大会、(1988)  
 [2] Hamakawa R.: "An adaptive system for spetia l planning (IFUL/SPACE), 3rd System on Human Interface", (1987)  
 [3] 本宮他:「エンドユーザーのための視覚的プログラミングシステム—VISOR—」、情報処理学会第36回全国大会、(1988)