

多階層モデルにおける視点の移動と表示

1D-6

久野 巧

(電子技術総合研究所)

1. はじめに

設計支援システムの対象表現は設計者との対話において重要な役割を演じる。対話維持の基礎としてシステムが設計者の対象に対する視点を追跡するためには、システム内の対象表現と設計者の頭の中に存在する設計対象のモデルとが対応していなければならない。ところが従来の対象表現は主に個々の問題解決を目的にしていたので、対象に関する情報が別々の対象記述に分散し、それらを一つのモデルとして捉えることができなかった。多階層モデル[1]は対象に存在するあらゆる階層構造を一体化して記述することを目指した表現方法であり、上記のような視点の追跡にもその特徴を生かすことができる。

本論では多階層モデルにおける視点の移動とその視点から見た対象の図表示について述べる。

2. 多階層モデルと視点

多階層モデルは、対象の中に存在する複数の階層を同時に記述することによって、種々の側面から見た対象を一つのものとして表わすための枠組みである[1]。設計問題に関わる重要な階層には2種類ある。第一の階層は、部分の集まりで全体が構成されていることを表わす全体部分階層である。第二の階層は、同じものに対する別の見方を表わす上位下位階層である。少なくともこれら二つの階層が設計対象のモデル(これを概念モデルという)として設計者の頭の中に存在することはすでに分かっている。多階層モデルに基づく対象表現はこの概念モデルに対応すると考えられる。

一般に視点とは世界がそこから見られる位置をいう[2]。多階層モデルにおける視点はそのモデルを構成する各ノードの位置である。多階層モデルのノードは実世界の対象あるいはその構成要素に対応するので、それは設計者の視点と一致している。また、特定のノードに視点を設定すれば、そこから各階層ごとに表された対象の一側面を見ることができる。たとえば、あるノードから全体部分階層に沿って対象表現を見れば、そのノードがどのような部分ノードから構成されているかという構造的な側面が現れる。また、上位下位階

層に沿って対象表現を見れば、そのノードの機能を実現する下位ノードがどのように振る舞うかという機能的な側面が現れる。

多階層モデルにおいて視点を移動させるためには、それが指示するノードを変更すればよい。指示するノードを変えることによって、対象の機能的あるいは構造的な側面に沿って視点を動かすことができる。対象表現上の視点を移動させる方法として、相対的な視点の移動と絶対的な視点の移動の二通りある。相対的視点移動は現在の視点が指示するノードを中心にして各階層を移動することである。絶対的視点移動は任意の階層の任意のノードに視点を移動することである。

3. 多階層モデルの外部表現

多階層モデルに基づく対象表現は(階層が一般に木構造なので)複数の木構造を連結したネットワークとなる。外部表現とは、そのようなネットワークの一部をそれぞれの視点から切り出し、図表示したものをいう。すなわち、外部表現は視点から対象をながめたときの見えと捉えることができる。通常、設計者はこの外部表現を通して設計支援システムと対話する。

多階層モデルの外部表現を表示するためにグラフィックエディタGEMACSが用意されている。このエディタは、特定の視点からの見えを図表示する機能はもちろん、外部表現の編集や内部表現への変換あるいは内部表現から外部表現を作成する機能をもつ。エディタの画面は対象表現の一つの階層の一つのレベルの情報を表す。すなわち、特定の階層の特定のノードを親ノードとしたとき、その子ノードとの関係を表示する。

このエディタの下で視点を移動させることによって、多階層モデルに基づく対象表現の任意の部分を表示することができる。

4. 実行例

図1は論理装置アキュムレータの多階層モデルに基づく表現をネットワーク表示したものである。水平な階層が全体部分階層、垂直な階層が上位下位階層を表す。図2は、設計支援システムのグラフィックエディタGEMACSを用いて、対象表現上で視点を移動させたときの実行例を示す。

① 相対的視点の移動(図2-a)

グラフィックエディタの表示画面は一つの親ノード

と一つ以上の子ノードの関係を表示する。この表示画面において、注目するノードと移動方向である階層を選択すると視点が移動して画面が切り替わる。

このような相対的な視点移動は、階層の上下だけでなく、同じもの（同一ノード）の異なる側面からの見方も提供することができる。

② 絶対的視点の移動（図2-b）

階層全体を木形式で表示し、その中で任意のノードを指示するとそのノードに視点が移動し、それを親ノードとする画面に切り替わる。

対象全体に対して特定の視点を設定するときは絶対的な視点の移動が有用である。

5. おわりに

多階層モデルによる対象表現には、①対象に存在するあらゆる階層構造を一体化して記述する、②対象の任意の位置に視点を設定できるという特徴がもつ。ここでは、具体的な対象表現において視点の移動による見えの変化を、実際にグラフィックエディタを用いて示した。

謝辞

研究の機会を与えていただいた当所電子計算機部田村浩一郎部長に感謝します。また、ご討論いただいた認知科学研究室の諸氏に感謝します。

参考文献

- [1]久野巧：多階層モデルによる設計対象の表現 信学技報, vol. 87, no. 390 (1988).
- [2]宮崎清孝・上野直樹：視点, 認知科学選書, pp. 57-73 (1985).

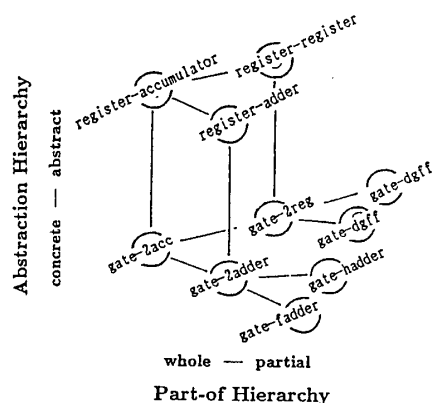


図1. アキュムレータの多階層モデルによる表現

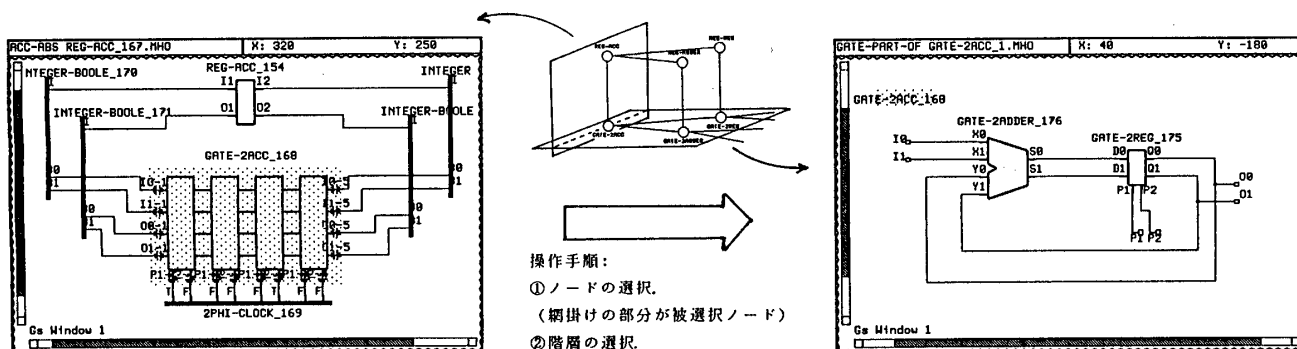


図2-a. 相対的な視点の移動

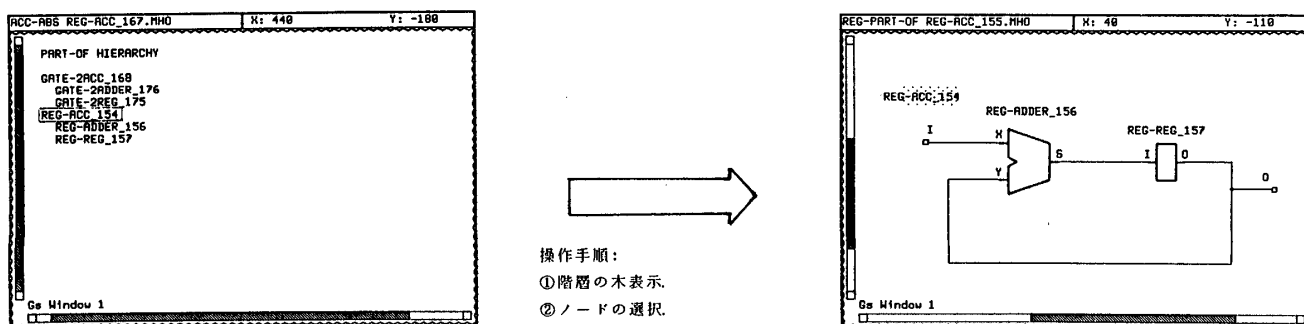


図2-b. 絶対的な視点の移動