

# 設計プラン知識獲得支援環境について

5 L-7

岩根 典之 大里 真理子 木下 哲男  
沖電気工業(株) 総合システム研究所

## 1. はじめに

現在、知識型問題解決メカニズムを計算機に持たせることにより設計問題を解決するための枠組の研究を行っている。そこでは問題の表現の仕方(設計要求仕様表現)、設計すべき対象に関する情報の表現の仕方(設計対象表現)、解決法に関する知識の表現の仕方(設計知識表現)などについて、設計プロセスのモデル化を通じて検討を進めている。また、簡単な例を用いたプロトタイプ試作による各表現方式の検討やメカニズムの部分的実験も行なっている。設計プロセスモデルでは、設計プラン表現として形式化された設計知識を、設計問題を解くための設計ゴールに適用するというゴール駆動メカニズムを採用している。[1]-[5]

こうした設計プランに基づく設計プロセスを駆動するためには、設計プランとして表現される種々の設計知識があらかじめ設計プラン知識ベースとして獲得されていなければならない。しかし、問題解決で用いられる知識表現モデルと対象分野に適した設計プランの様々な知識表現モデルのレベルの違いが存在する為、ドメインの専門家が直接知識を投入して知識ベースを構築するのは容易でない。本稿では設計プランの知識ベース構築をサポートするための設計プラン知識獲得支援環境について議論する。

## 2. 設計プラン知識とその獲得

設計プロセスを効率よく進める為、そこで利用される様々なレベルや内容の設計知識は設計プランとして表現される。設計プランを構成する設計プラン知識は、設計対象の操作に関するパラメータやアクション知識、設計プランのタイプや設計プラン間の関係情報などからなる。こうした種々の知識を獲得することは難しい問題である。また、獲得に際してドメインの専門家は設計知識を必ずしも設計プランのような形式で保持しているとは限らないのに対し、設計プランでは多種多様な知識がその用途/内容に応じて形式化されなければならないことも設計プラン知識獲得を複雑にす

る一因となっている。

上述の設計プラン知識獲得の困難さを解決する為、ドメイン知識の構造が反映させ易い知識表現言語の提供と共に知識を体系的に整理しながら獲得してゆくことで設計プラン知識ベースが構築できるような支援環境を提供することが重要な問題となる。

## 3. 設計プラン知識獲得支援環境

### 3.1 支援コンセプト

一般に、問題を解決するための知識には、ある場面や状況が設定されたり起こったりして始めて着目、あるいは想起(連想)/利用される互いに密接な意味関係の塊で存在する様なものもある。そのように知識レベル、あるいは存在クラスの異なる知識を場面や状況を限定することなく体系的に抽出することは知識獲得の負担を増大させる。そこで、設計プラン知識を整理/体系化しやすい部分的な知識に分解限定して獲得を行い、後にそれら部分的な知識を融合することにより設計プラン知識を構成することが出来れば獲得の負担が軽減されるであろう。

そこで、本稿では知識視点と呼ばれる設計プランの部分的知識を抽出整理する体系を与え、それに基づいて設計プラン知識を獲得する方式を提案する。即ち、知識視点は設計プラン知識の内容や用途、及び知識レベルなどに応じて設計プランを構成する要素から切り出された設計プラン知識のサブセットとして定義される。また、ある知識視点で獲得しようとしている設計プラン知識に応じて、知識獲得環境上でその知識の投入者に提示される個々の獲得画面構成をシーンと呼び更に知識視点により焦点の当てられた知識獲得の為のシーン集合をその知識獲得の為のエントリー形式と呼ぶ。

### 3.2 知識視点の構成例と実現

様々な設計知識が高度にモジュール化された設計プランにおいて、3.1で述べた知識視点を設定した支援環境構成の一例を図1に示す。この場合は次に示す3種類の知識視点が設定されている。

1) 設計プラン分類知識に関する知識視点

設計プランを分類するためのカテゴリーやタイプの知識であり、設計プロセスでの選択や、設計プラン知識ベースの管理で利用される。

2) 設計対象操作知識に関する知識視点

設計対象の操作に直接関係する知識であり、設計プロセスでの選択や設計プランの適用時に利用される。

3) 設計プラン間関係知識に関する知識視点

設計プラン間の設計プロセスにおける利用上での意味関係に関する知識であり、設計プランの適用の失敗時などに参照される。

以上の知識視点における知識獲得は各エントリー形式で支援される。さらに、図1に示される支援環境では、最も効率的な知識投入法として、設計プラン知識間の意味関係が暗黙的に埋め込まれた形の設計プランテンプレートによる知識獲得エントリー形式からの支援も提供される。

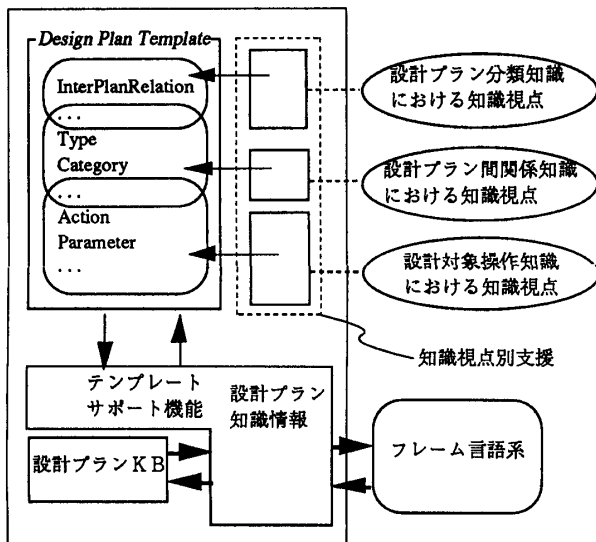


図1 設計プラン知識獲得支援環境と知識視点

3.3 知識視点による獲得プロセス

知識視点に基づいた各支援は、獲得される設計プラン知識の内容毎に図2に示される様な複数の知識獲得シーンを用意する。それぞれ、デフォルトのシーンを持ち、獲得される知識内容に応じてシーンを移動しながら知識獲得プロセスが進むことになる。各シーンは、以下の様なものから構成される。

- 設計知識の指示法 (グラフィカル、テキスト...)
- 設計知識の入力法 (テンプレート、マウス選択...)
- 設計知識の参照法 (ハイパーテキスト...)
- ヘルプ (例示...)

例えば、あるシーンでは、設計知識の入力法はリスト表示されたデフォルト知識からマウス選択により行い、着目している設計知識を参照する場合にはハイパーテキスト的な探索を用いるといった選択が可能となる。そして、設計プラン獲得環境は、それらの機能構成に応じたインタフェース形態を提供する。

各シーンで獲得された知識の断片は、その獲得エントリーで獲得しようとしている知識内容として統合すると共に、設計プランとして統合し設計プラン知識ベースに格納し管理する。更に、設計プロセスを実現するためのシステムのベース言語であるフレーム表現への自動変換も行われる。

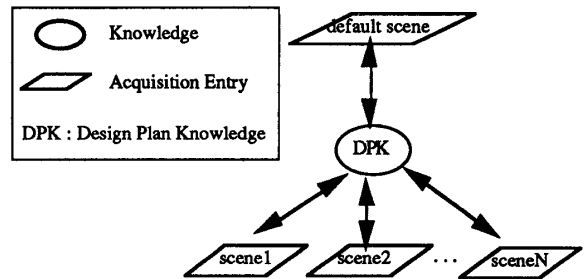


図2 知識視点による設計プラン知識獲得支援

4. おわりに

設計型問題解決システムの一部として、設計プラン知識獲得支援の獲得シーンからプロトタイプを作成を行っている。今後、本稿で述べた知識視点支援の内部機能を実現するためのプロトタイピングを行いながら詳細化を進めて行く予定である。

[文献]

[1] 木下 "設計プランの概念に基づく設計過程の形式化の検討", 第3回人工知能学会全国大会予稿, 11-33, 1989  
 [2] 木下 "要求知識の獲得に関する一検討", 第3回人工知能学会全国大会予稿, 12-4, 1989  
 [3] 木下, 他 "知識型方法論に基づくインタフェース設計法の形式化と設計支援システムの構成", 情報処理学会論文誌 (to appear)  
 [4] 三樹, 他 "設計プランに基づく設計タスク向き知識表現モデルの検討", 第39回情報処理学会全国大会予稿, 3C-3, 1989  
 [5] 岩根, 他 "設計プランに基づく設計過程におけるプラン認識法の検討", 第39回情報処理学会全国大会予稿, 5B-7, 1989