

家電商品開発の為の

部品情報管理設計支援システムの開発

3D-1

土金由幸、堀内正人、仮山周一、笹原隆基、村岡輝雄

日本ビクター(株) 総合技術研究所 第八研究室

1. はじめに

設計活動に対する知的支援を目指した様々な研究が行われている[1][2]。一般に設計活動のプロセスは、図1に示した様なサイクリックな処理として把握され、その全ての場面を統合的に支援する為には、いわゆる「設計問題」の解決が必要となる[3]。設計問題をここでは計算機上での、設計に必要な情報は全て有する対象モデルの構築と、そのモデルの操作により、ある要求仕様を機能の集合として展開し、それを持つ「物」として実現する事、と捉える事にする。我々は、その設計問題の解決を最終目標として設定しつつも、より詳細なレベルの設計を支援する為のツールを構築し、企業内に於ける実用的成果を積み重ねながら、次第にツールとしての機能を設計問題に対応し得るものに拡張していく事の可能性を試みようとしている。今回そうした視点に立って、家電商品の開発を対象とする、部品情報管理設計支援システムを開発したので、その概要を報告する。

2. 視点としての部品

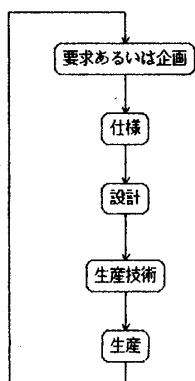


図1 設計サイクル

商品開発の大きな流れは、当然図1の様な設計サイクルに沿ったものであるが、その設計サイクルに於ける「設計」段階に注目すると、実際の業務の場面では、構造的機能的な階層構造としての商品の、より下位の対象すなわち「部品」に視点を置いた「出図を直接の目的とする狭義の設計」が行われている。そしてそれは、他の部品設計あるいはサイクルの他の段階などの関連事項に対する様々な検索や確認作業を伴う、複雑な

系を構成していると考えられる。また「部品」のレベルに視点を置いた実際の設計作業としては次の様な事が考えられる。

- (1) 新機構の設計
- (2) 部品の共通化
- (3) 性能改善、コスト改善、等

(1)は設計問題に占める比重がより大きく、又何れも組み合わせ問題としての性格を持っている。そこで我々は「部品」に注目した上で、

- (1) 設計段階に於ける部品情報の管理
- (2) 部品設計関連情報の提供

の2点に重心を置いた設計支援ツールの開発から始める事にした。

3. 支援ツールの考え方

部品レベルに視点を置いた設計作業を支援する、上記の様な機能を、図1の設計サイクルに於ける「設計」段階に対応させて考えると、その上流に位置する仕様の検討及びその妥当性の確認、あるいは下流に位置する生産技術段階への情報提供など、どちらの向きにも支援の手を伸ばすようなツールの利用が可能である事を示していると言え、いわゆる出図プロセスとの共存ないし支援的存在となり得る事が理解される。

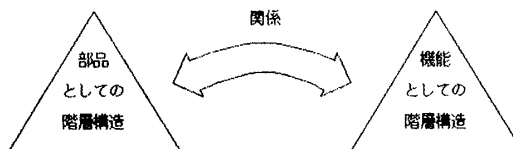


図2 部品と機能の関係

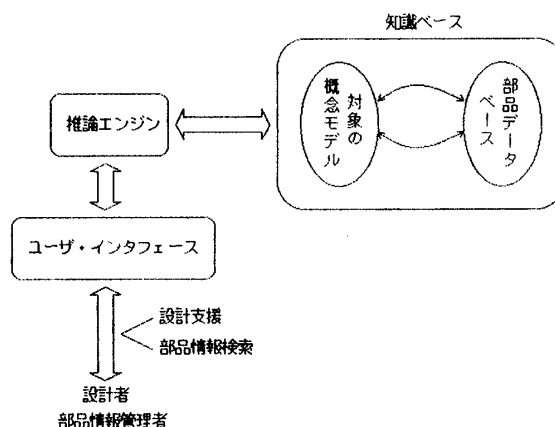


図3 IDS-OLのシステム構成

Intelligent Design Support System using Information of Organization for Consumer Electronics

Yoshiyuki TSUCHIKANE, Masato HORIUCHI, Shuichi KARIYAMA, Takamoto SASAHARA, Teruo MURAOKA

VICTOR COMPANY OF JAPAN, Ltd.

一方、図2に示す様に、複雑さを要因とする階層構造を持つ「部品」と、抽象度を要因とする階層構造を持つ「機能」との間には、ある「関係」が存在すると考えられるので、我々の開発したツールは、「部品から全体へ」の展開と、それと何らかの対応関係が存在する「抽象から具現へ」の展開を扱う手掛かりを持ち得る、すなわち「設計問題の解決」を目指した方向性を持ち得るものだと考える。

4. IDS-OLのシステム構成

本支援システムをIDS-OL (Intelligent Design & Development Support System - Organization List) と呼び、そのシステム構成を図3に示す。知識ベースは、構造を持った部品データベースと、それと関係付けられた設計対象の概念モデルから成る。推論エンジンは知識ベースの操作、すなわち検索、表示、変更、整合性確認等を行い、ユーザ・インタフェースは対話処理と共に、メニューあるいはウィンドウの制御等を行う。

5. 知識ベースの構成

図3に示した知識ベースをやや詳しく説明すると図4の様になる。

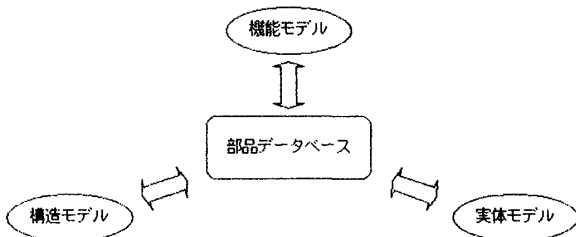


図4 知識ベースの構成

概念モデルは実際には次の3つのモデルから成る。

- (1) 機能モデル：図2の機能の構造と対応する、機能とそのクラスを構成要因とするモデル。
- (2) 実体モデル：図2の部品の構造と対応するが、より個々の商品レベルでの集合と対応するモデル。
- (3) 構造モデル：個々の商品レベルでの構造をより一般化した形で存在する、システムの利用を通じて生成されてくるモデル。

また部品データベースは、個々の部品属性をフレーム型の表現形式で記述したもので、個々の商品の枠組みを超えた部品オブジェクトの集合である。個々の部品が持つ多くの属性の他、部品間の関係や概念モデルとの関係等が記述された重要なデータベースである。

6. 処理のイメージ

本システム [IDS-OL] は既に存在する多くの商品を前提として利用される。その処理イメージを図5に示す。

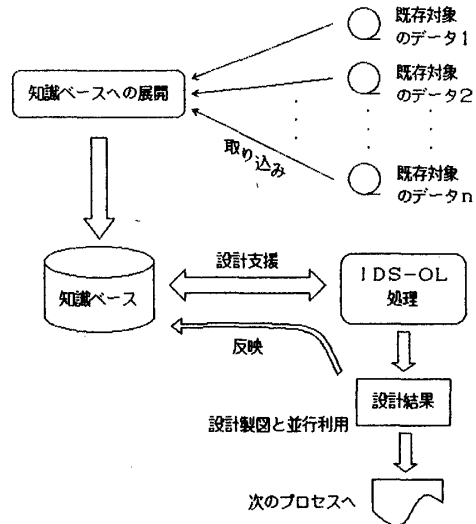


図5 IDS-OLの処理イメージ

まず、既存対象の部品属性を中心としたデータが本システムに入力され、知識ベースの形に展開される。新商品の開発あるいは改良など、新たな「設計」の必要が生じた場合、本システムが支援ツールとして、いわゆる「設計・製図作業」と並行して利用される。システムとしてのユーザ・インタフェースは、こうした場面での有効な対話性を維持し得るものでなければならない。設計の結果は知識ベースに反映されると共に、出図図面と共に次のプロセスに渡される事になる。

7. おわりに

家電商品の開発を支援する事を目的とし、部品レベルの視点からいわゆる設計サイクルを見渡す事を試みた、部品情報管理設計支援システムの開発について述べた。当面の課題としては、知識ベースの大規模化への対応を挙げる事が出来るが、初めにも述べたごとく、実用的成果を積み重ねながら「設計問題の解決」へのアプローチを進めていく事が今後の大きな課題であると考えている。

◎参考文献

- [1] 韓、大須賀「知的CADによるソフトウェア設計支援」人工知能学会誌, Vol12, No3, 1987
- [2] 松本「設計とプログラミングの自動化」情報処理, Vol128, No7, 1987
- [3] 毛利「知識处理的アプローチによるソフトウェア設計支援」人工知能学会誌, Vol12, No3, 1987