

設計対象モデルを用いた設計支援システムの  
ユーザインタフェースの開発\*

2S-5

川村 武, 金井 秀明, 若林 伸和, 本多 中二†  
電気通信大学‡§

1. はじめに

機械加工における CAD/CAM システムは、設計・製造プロセスのうち、図面の作成などある特定の分野を対象としたシステムが多い。実際の設計作業では図面の作成に至るまでに様々なプロセスが存在しているが、このレベルまでを支援しているシステムは少ない。これは、ユーザとコンピュータの間での複雑なデータのやりとりをどう処理していくか、またユーザの意図をどう反映していくかといった問題が要因の一つと考えられる。

そこで、本研究ではユーザと対話形式をとることによって、総合的な設計作業の支援を望むことができると考え、このような対話型システムにおいて、ユーザに提示するデータの表現方法や操作性の向上に関する検討を行う。具体的には対象を機械設計に限定し、さらに NC タレットパンチプレスにより加工される製品を扱う設計支援システム [1] を取り上げ、そのユーザインタフェース開発に焦点をあて、結果について報告する。

2. 設計支援システムについて

2.1. システムの構成

図1に開発中の設計支援システム [1] の設計作業の流れを示す。設計支援システムでは、設計作業を要求仕様に基づき機能から構造、さらには実表現（図面）への流れであり、この作業を繰り返すことで設計対象物が完成すると考える。システムでは、機能から構造への変換機構および構造から実表現への変換機構を、そして設計に関する知識として機能、構造データベースを持つことで設計作業をサポートしている。

さらにシステムでは、オブジェクト指向の概念を用いて、各表現を設計対象を表わすオブジェクトとして表現している。

2.2. 要求されるユーザインタフェース

設計・製造プロセスを総合的に支援していくためには、機能、構造表現といった抽象的な設計作業の支援、実表現の決定部における製図作業の支援の必要性和、次の設計作業の段階に進むために形状やサイズなどの情報をどこで決定するかを検討する必要がある。抽象的な設計作業を支援していくには、機能、構造の意味をユーザに伝え、それらの関係をわかりやすく表現する必要がある。そこで、表現方法として階層的に提示していくことにより相関関係の理解が容易になる。実表現決定を支援するためには、従来の CAD に代表される図形エディタも必要である。しかし、プロセス全体を支援するには、各表現を同時に表示した方が全体を把握するのに有利である。これはマルチウインドウ環境の利用により、上記の流れにおいて各段階での修正といった作業が容易になると考えられる。

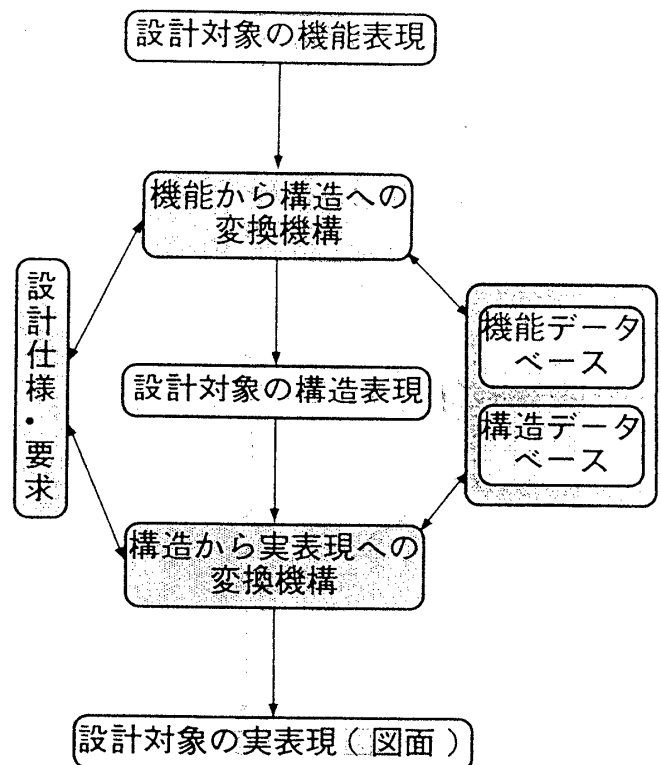


図1 設計支援システムの流れ

\*Development of User Interface for A Design Supporting System Using Design Object Model

†Takeshi KAWAMURA, Hideaki KANAI, Nobukazu WAKABAYASHI, Nakaji HONDA

‡Univ. of Electro-Communications

§1-5-1 Chofugaoka, Chofu, Tokyo, 182, Japan

### 3. ユーザインタフェースの構成

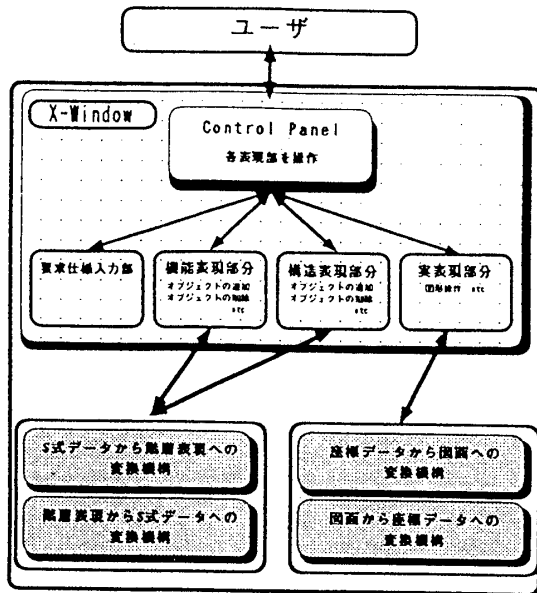


図2 ユーザインタフェースの構成

図2にユーザインタフェースの構成図を示す。

ユーザが操作する部分は、要求仕様の決定、機能の決定、構造の決定、図面の作成（実表現の決定）の4ヶ所である。

- **要求仕様決定部** 設計対象物の名前を入力し、求める設計対象物の情報を機能データベースから検索していく。
- **機能決定部** 機能データベースに登録されている機能のクラスライブラリをユーザに提示して、各ライブラリの使用の有無や新規機能の登録といった、機能を組み立てていく作業をサポートして、データをシステムに受け渡す。また、オブジェクトの追加、削除も行えるようにする。
- **構造決定部** ユーザが決定した機能からシステムにより変換された構造表現のデータを、構造のクラスライブラリをユーザに提示することにより、構造を組み立てていく作業をサポートする。
- **実表現決定部** 従来型CADにあたる機能であり、システムから座標データを受取り、図面の設計や変更を行なうためのもので、図面の変更、校正等の作業をサポートしていく。

これらの表現の各オブジェクトには関係を持たせることにより、設計の手直しをより上位のレベルで行うことが可能となる。

### 4. 実行例

本システムは、SUN ワークステーション上で、C 言語及び X ウィンドウのツールキットである XVIEW を用いて実現した。

ここでは、設計対象物”switch”を例にする。まず、要求仕様として設計対象物”switch”を入力しシステムの機能データベースを検索する。次に機能の決定として、前述の通り機能を決定していく。また、この段階で設計対象物の形状、個数を決定する。構造の決定部では、同様に構造のクラスオブジェクトを決定すると同時にサイズも決定する。これにより、曖昧な機能の情報が具体的な図面へと変換することが可能になる。実表現の決定部では、従来型 CAD データと同様の表現形式による図面を完成させる。実行例を図3に示す。

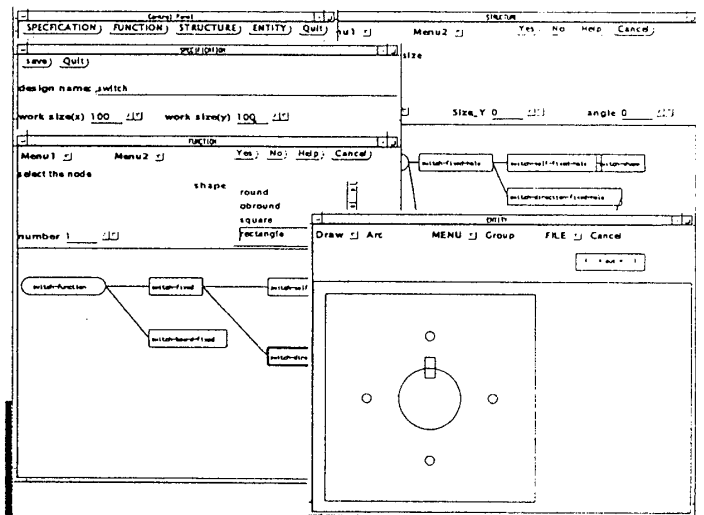


図3 実行画面

### 5. おわりに

本稿では設計支援システムのユーザインタフェース構築の一手法を示し、その結果を報告した。これによりシステムの操作性が向上し、ユーザがシステムのデータ形式などを詳細に知らなくてもシステムの利用が可能になる。今後、より操作性の良いユーザインタフェース構築を検討し改善していく。

### 謝辞

日頃御指導頂く電気通信大学保原信教授に深甚なる謝意を表します。

### 参考文献

- [1] 金井, 若林他, ”オブジェクト指向パラダイムによるNC機械加工のための設計支援システム” 情報処理学会全国大会第46回論文集 pp.6-299-300