

3S-11

パーソナルコンピュータシステムを利用した建築構造解析  
CADグラフィックスシステム

牧野 稔 九州大学 工学部 建築学科  
○手越 義昭 広島工業大学 工学部 建築学科

## S I まえがき

計算機援用設計(CAD)手法は、現在、各方面において多く使用されており建築設計の分野においても近い将来欠くことの出来ないものとなるであろう。しかし、現在16ビットパーソナルコンピュータ上で実現されているCADは、設計図面を点と線のみとして扱っており部材としての認識は為されていないのが実状である。

建築の設計図は、普通意匠図(形を示す)、構造図(骨組みを示す)、設備図(給排水、設備機械、電気等)等で構成され、これらは独立ではなくオーバーラップして建物を構成している。従って、同一座標に機能の違った物が存在しうる。一般に、設計者は立体を意識してこれを平面上に絵として表現して来た。これを単にグラフィックディスプレイ上に移行せしめたCADでは、立体を意識する機能が無く単に点と線で構成される平面上の絵として認識されるので絶えず設計者は立体を意識することを強いられている。

そこで、人間の思考過程に近い建物が立体であることを認識するCADシステムの開発を試みた。

このことは、コンピュータに物として認識させることで実現可能である。グラフィックディスプレイ上に描かれた図面のデータを、コンピュータが物として認識すれば、人間が与える問いかけに対して答えを出してくれる筈である。即ち、グラフィックディスプレイ上に描かれた図面のデータ(建築意匠図)を基にして、コンピュータ内部で人間の思考を助ける形で設計を進めることができるようになる。

つまり、設計者の思考を助けてそのイメージを具体化する事により設計者の思考を活性化することができるCADシステムと言える。

本報は、単に道具として使うCADではなく製図データを物として総合(構成)するCADシステムの構成について考察を行った結果の報告である。

## S II システムの構成

16ビットパーソナルコンピュータを使いグラフィックディスプレイ上でまず建物の形を示す設計図を作る。

(建物の形を示す設計図は、線・部品・パーツユニット等で構成されている。) 次ぎに、この建物の形を示す設計図上に、使い方(機能)を示す名称を記入して、意匠設計図を作成する。

この時に、コンピュータに意匠設計図を物として、次ぎの三つの方法で認識させる。

An Application of a CAD Graphic System to Structure Analysis  
Based on the Use of a Personal Computer

Minoru MAKINO Yoshiaki TEGOSHI  
Kyusyu University Hirishima Institute of Technology

三つの方法は、

- ① 建築物の構成部材でモジュール化が可能な定形的な部分は、部品・パーツユニット等として配置して行くいわゆる部品再配置型のCADの機能を持たせる方法
- ② 作図段階である属性に属する部品を連続的に書いて行く方法 即ち、レイヤーを分けて作図し属性を与える方法
- ③ 点と線で構成された部品に単独で属性を与える方法

である。

②で述べたレイヤー構成とは、設計対象物を物として見た時には、同一座標内に複数の設計図にまたがる情報を含んでいる。

例えば、意匠図と構造図は同一の座標データ内に、同時に含まれた情報である。そこで、レイヤー構成を行う際には、同一図面内でのレイヤー分けと、複数の設計図にまたがるレイヤー分けと二通りを用意した。

次に、意匠設計図に基づき構造骨組の設計を行わせる、いわゆる応力計算等を行う。解析結果の評価モジュールを用いてグラフィックディスプレイ上に書いた意匠図が実現できるかどうか、即ち力学的に建てられるかどうかを決める。

この時に経済的な条件を付与することを行えば最適断面を割り出すことができる。問題は、設計した建物が寸法の制約条件などを満足しているかどうかと、経済的に実現可能かどうかである。

そこで、結果を意匠図と合成すれば、初めの目的と一致しているかどうかを確認できる。

最終的には、構造設計図・構造計算書・ク体積算書等が、自動的に作成できる自動設計システムを、パーソナルコンピュータ上に実現することが可能である。

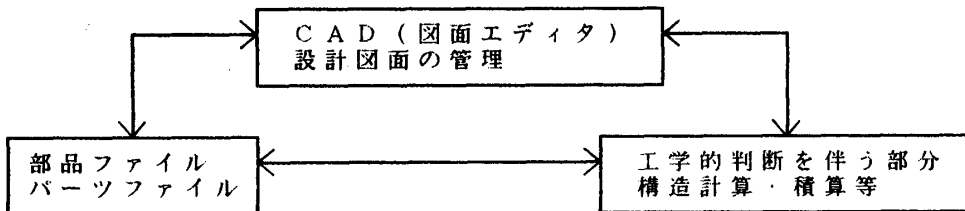


図-1 情報の流れ図

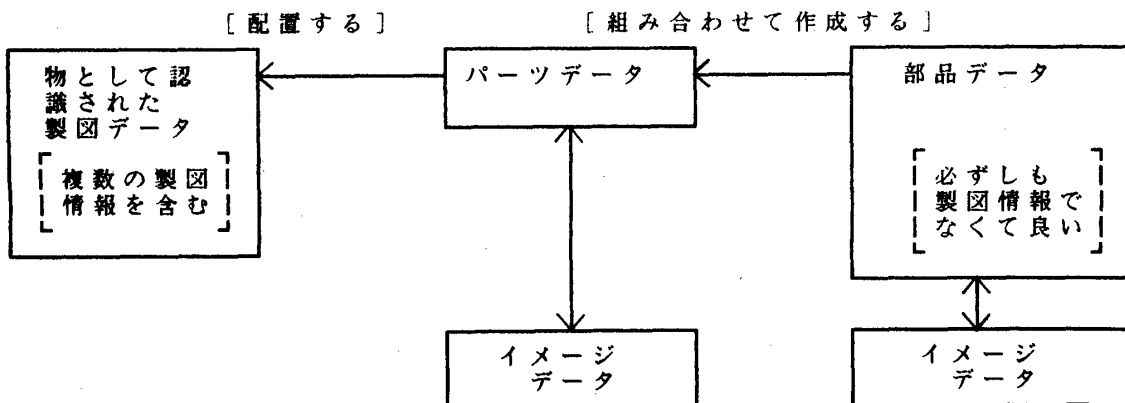


図-2 データの構成図