

氏 名	笹 田 剛 史 ささ た つよ し
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 937 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	建築設計システムの開発に関する基礎的研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 堀 内 三 郎 教 授 巽 和 夫 教 授 吉 川 和 広

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、建築の設計をより客観的かつ合理的に行うことを目的として、計算機を建築設計の過程に導入し、「人間・機械系」による「計算機援用建築設計システム」を開発しようとする場合に生じる問題を明らかにするとともに、それらの問題に対応する実際の建築設計モデルを開発することによって、その解明を試みたものであって、3章9節からなっている。

第1章第1節では、建築の設計過程について論じ、創造過程をその中に含む建築の設計に対する計算機の導入を検討し、建築の設計システムは計算機援用設計法に基づくべきことを述べている。

同章第2節では、まず計算機援用建築設計システムについて、建築の設計過程との対応において必要とされるシステムの構成要素を明らかにし、それらを用いた設計システムの「概念モデル」を提示している。次に、この概念モデル上に、これまでになされた各種の研究を位置づけて検討することにより問題点を抽出している。

同章第3節では、これらの問題点を設計システムの全体を構成する観点から整理検討した結果、①設計過程の一部に着目して作られる部分モデルの統合、とくに各部分モデルで共用できる設計対象の計算機における内部表現、および②通常の建築設計過程で多用される図形情報の入出力等の計算機による処理、の2点が主要な問題点であることを明らかにしている。

第2章においては、第1章における検討の結果明らかにされた設計システム構成上の問題点を検討するために、特定の問題点を対象として実際に建築設計の部分的なモデルを開発して詳細に検討している。この実際に開発されたモデルは、主として人間と機械との関連における情報の交換と設計対象の計算機における内部表現とに関するものであり、具体的には、①建築設計の過程を選択、決定するための情報に関するモデル（第1節）、②建築設計における各種の設計図面の表現のためのモデル（第2節）、③設計対象の平面図と対応する内部表現および図形情報の出力のためのモデル（第3節）、および④設計対象の平面図のフリーハンドスケッチを読みとり、内部表現を形成するモデル（第4節）、の四つのモデルによって、

それぞれの問題点を詳細に検討し、その解明を試みた結果について述べている。

第3章第1節では、この論文の結論として、第1章で明らかにした計算機援用建築設計システム構成上の問題点と、第2章におけるモデルの開発運用の結果とを対比して考察している。その結果として、①第2章第3節で提案した内部表現形式は、部分モデルの統合、操作性、および外部表現の自由度の確保等の点において、従来の内部表現形式に比較して優れていること、②第2章第4節において示した平面図のフリーハンドスケッチを計算機により読みとらせる方法によって、建築設計への計算機の導入に伴う前処理作業を大幅に減少させることができること、などが主要な成果であるとしている。

同章第2章では、計算機援用建築設計システムの構成について未解決の問題を、今後の課題として整理して示すとともに、それらの課題の解決のためにとるべき方法について論及している。

論文審査の結果の要旨

建築の設計をより客観化し、合理化しようとする試みは、建築設計の過程が総合と創造を含む過程であることなどの理由により、理論的にもまた実際的にも未発達な段階に止っている現状である。

本論文は、人間・機械系による建築設計システムを確立することを目標として、計算機を用いた建築設計システムのもつ問題点を明らかにするとともに、それらの問題点について、実際に設計システムを開発することによってその解明を試みたものであって、得られた成果の主な点を挙げると次のとおりである。

(1) 建築の設計に計算機を導入し、人間・機械系による建築設計システムを構成する方法としては、建築設計が創造過程を含むものであるため、「計算機援用設計法」によらねばならないことを明らかにし、そのシステムの構成要素を根本的に検討することによって、計算機援用建築設計システムの「概念モデル」を提示した。

(2) 前記の概念モデル上に、これまでになされた各種の研究を位置づけることにより、設計システム全体の構成に関して未解決な主要な問題を抽出することを試みた結果、①設計過程の一部に着目して作られる部分的な設計モデルの統合、とくに各部分モデルで共用できる設計対象の計算機内部での表現形式、および②通常の建築設計の過程において多用される図形情報の入出力等の計算機による処理、の2点が主要な問題点であることが明らかにされた。

(3) 設計対象の計算機内部での表現に関して、実験的なモデルを開発して研究を行った結果、建築構成要素を最小単位として外部表現への変換部分を分離した内部表現形式を提案した。この内部表現の形式は、従来の形式と比較して、①建築の最小単位を構成要素としたことにより、他の部分的な設計モデルに対してより多くの設計情報を伝達することが可能になったこと、②外部表現への変換部分を分離したことにより、設計対象の外部表現上の自由度が増加するとともに、内部表現のための記憶領域が減少するなどの点で優れていることが明らかにされた。

(4) 図形情報の入力に関連して、建築設計で用いられる設計図面のうち、平面図についてそのフリーハンドスケッチから建築構成要素の各平面図記号を認識する実験システムの開発研究を行った結果、平面図のフリーハンドスケッチは学習機構をもったマスクマッチングの方法を用いることによって計算機により認識させることが可能であること、またそれによって建築設計に計算機を導入する際に生じる前処理作業

を大幅に減少させることができることが明らかにされた。

以上要するに、本論文は建築設計システムの詳細な検討に基づいてその主要な問題点を解明し、それらの問題点に対する有効な解決方法を示したものであって、今後の建築設計システムの確立に有力な指針を与えるものとして学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。