

# 住宅プランニングシステムの開発 5V-1 - AI 技法組み込み型 CAD -

1:中澤輝文、 2:大山俊弘、 3:土屋富雄、 4:佐藤勇

1:日本電気株式会社、2:日本電気ソフトウェア株式会社、3:日本電気コンピュータシステム株式会社、  
4:株式会社ユニットシステム研究所

## 1. はじめに

競争の激しい住宅業界では、顧客への対応スピードが商談の成否を大きく左右する。特に営業の初期段階において、顧客の家に対するイメージを具体化して提案するためには設計者のノウハウを持った営業マンが必要となっている。

一般的に、住宅CADでは操作に設計のノウハウが必要であり、1棟の設計に1時間程度要している。

我々は、住宅CADにルールベースに基づく自動設計機能を取り入れることにより、ノウハウのない人にも操作でき、従来のCADの1/3程度の時間で1棟作成する住宅プランニングシステム(CAE-HOME/PL)を開発したのでここに報告する。

## 2. 従来の住宅CADの問題点

従来の住宅CADでは、平面図から立面図、パース等の図面を自動生成することにより、手書きの3倍~5倍程度の効率化が図られている。

しかし、各図面の基となる住宅モデルの入力は人間が行っており、これがCAD操作時間のほとんどをしめている。特に、建具・部品等は1個づつ指示しながら配置するため手間がかかる。住宅1棟当たりの建具数は100個前後あるため、この操作がCAD操作時間の大半を占めている。

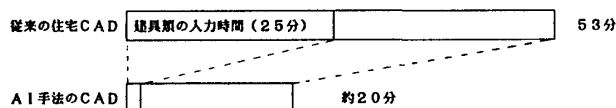


図 1. 住宅1棟の設計時間

我々は、住宅CADに設計者のノウハウに基づくルールベースを導入し、建具の配置の自動化を行うことにより、上記問題点の解決を図った。

## 3. ルールベースに基づく自動設計

### (1) 自動設計の対象機能

住宅設計の最も重要な作業は間取り設計であろう。しかし、現時点で間取りの自動設計を行っても、設計の品質と性能面で実用化は難しい。我々は利用者の観点より、ルールの定式化が比較的容易で、実用上効果の高い「建具の自動配置」にポイントを絞り実用化を図った。

### (2) 手法の選択

自動設計の仕組みをCADに取り入れるにはいくつかの手法がある。「プログラムへのロジック組み込み」、「手続きプログラム+ルールベース」、「推論エンジン+知識ベース」が代表的な例であろう。

我々は、ターゲットマシン(パーソナルコンピュータ)の持つ性能とCADとして要求される性能(建具1個の配置に1秒以下)を考慮し、「手続きプログラム+ルールベース」の手法を採用した。

### (3) 自動設計の仕組み

本システムのデータは、図2に示した建物データベース、建具ライブラリと自動設計のルールベースより構成される。

本システムでは、入力された間取りデータに従い建具の自動配置が行なわれる。自動配置は、図3に示した建物データベースとルールベースを参照し、建具の種類、大きさ、高さ、取り付け位置等が決定され行われる。

Development of Home Planning System

1:Terufumi Nakazawa 2:Toshihiro Ooyama 3:Tomio Tsuchiya 4:Isamu Sato

1:NEC Corporation

2:NEC Software, Ltd.

3:NEC Computer Systems, Ltd. 4:Unit Systems Research Institute

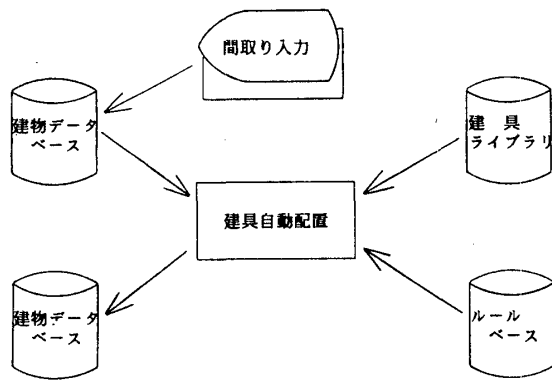


図 2. 建具自動配置

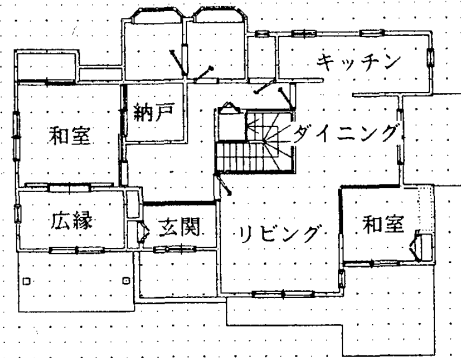


図 5. 建具の配置結果

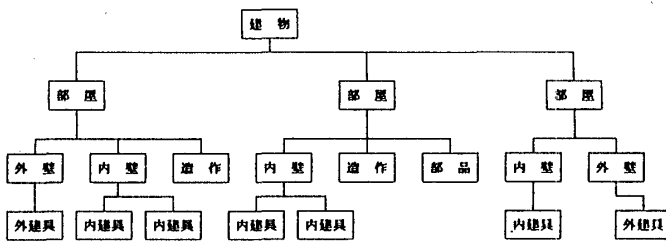


図 3. 建物データベースの概要

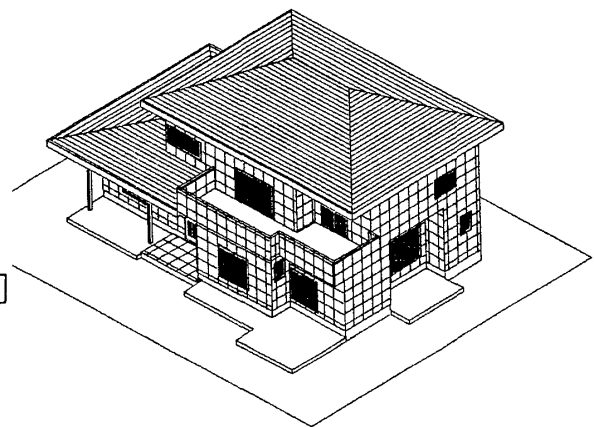


図 6. 建物の三次元での表現

4. 実施例と効果

以下に簡単なモデルでの適用例を示す。

図4に建具配置前の間取りを、図5に建具配置後の間取りを示す。実際の設計では図5にバス、キッチン等の部品を配置し平面図を作成する。また、図6に三次元に自動変換後の建物を示す。

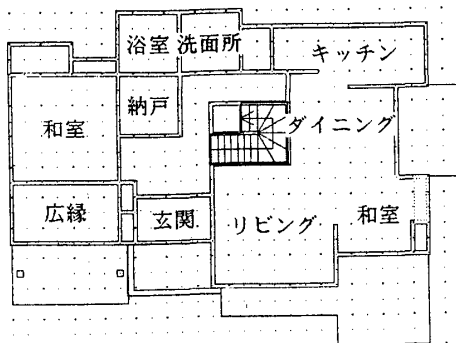


図 4. 間取りの入力

本手法を採用することにより、従来の住宅CADで約25分必要としていた建具の配置が30秒程度で可能となった。

5. おわりに

ルールベースによる建具自動配置の試みは、一応成功している。しかし、実際のモデルでの評価では手動機能による建具修正の必要なものもあり、今後のルールの改善により妥当性を向上させる必要がある。

また、本手法を建具以外の設計にも適用していくことにより、システム全体の設計自動化率を高めていきたいと考えている。