

ツープайフォー工法住宅実施設計CAD

2R-8

- 自動創成データベース実現方式 -

久保芳仁^[1] 入中英^[1] 原静男^[1] 西川伸人^[1] 見戸義英^[1] 島田信一^[2]^[1] (三菱電機東部コンピュータシステム(株)) ^[2] (三菱地所ホーム(株))

1. はじめに

2X4工法は、法改正や、設計・施工技術の進展による設計施工基準の改良により変更が伴うものである。前者は、後者に比べて変更が根本的にかつ影響の度合いが大きい。ここでは、これらへの対応を目指して、タイムリーにかつ手間のかからない変更方法である2X4工法設計基準のマスタデータ化の実現について述べる。

2. 概要

2X4工法の中にてでくる建築用語を、計算機の言葉に変換し、建築サイドからも、計算機サイドからも理解できるようにするのは、至難の技である。ここでの2X4工法設計基準のマスタデータ化の実現の試みは、計算機サイドからの建築サイドへの一つの歩みよりである。

2X4工法設計基準のマスタデータ化のために、四つのマスタデータを考案した。

(1) 材生成指示書データ

2X4工法設計基準の非常にローカルな部分を抽出して規則化することを狙い、その最小構成を区画、区画辺、部品の三つにする。

- (1.1) 区画とは、何らかの意味で閉じた領域を形成するものである。
- (1.2) 区画辺とは、区画の境界のことである。
- (1.3) 部品(オプション部品)とは、あるまとまりをもった材の集合である。

そこで、材生成指示書とは、区画、区画辺、部品(オプション部品)毎に、それを材に変換する時の変換タイプ、決定するパラメータおよびその決定方法を記述したものである。

(2) スパン表データ

スパン表とは、各部位毎に、それぞれ材の寸法の種類と、その選択条件を記述したデータである。

(3) パターンデータ

パターンデータとは、パターン毎に発生する材とそのパラメータ値(または規則的生成やその決定をするパラメータ値)の表である。

(4) 交点パターンデータ

交点パターンデータとは、交点毎に発生する材の形状とその選択条件を記述した表である。

3. 実現方式

四つのマスタデータ化の実現方式を述べる。

3.1 材生成指示書データ

材生成指示書の実現方式に五つの特長がある。

(1) 簡易言語

材生成指示書の作成、保守を容易にするために言語化する。言語は条件文、注釈文等7種類の文、算術式、関係式等6種類の式からなる簡易言語とする。これらによって、材生成書の記述をパターン化する。

(2) 構文解析のツール化

材生成指示書を自動創成が直接参照すると構文解析に時間がかかり、自動創成処理が遅くなってしまふ。自動創成処理の前に構文解析を行えば処理時間を大幅に短縮できる。そこで、構文解析部分を独立させ、ツール化する。ツールは構文解析結果を指示書構文解析データとして保存し、自動創成処理はこのデータを参照することによって処理時間を短縮できる。

また、構文解析を前もって行うことによって材生成指示書の誤りを事前にチェックすることができる。

(3) 材生成指示書の体系化

10個の部位毎の区画、区画辺、部品の種一つ一つに対して、一つの材生成指示書を作成することにした。これによって、材生成指示書の体系をパターン化する。

また、部位、材生成指示書の種類(区画、区画辺、部品)が簡単にわかるように、材生成指示書のファイル名を規則化した。

(4) 実行順序のファイル化

自動創成では、フレーム材(区画辺の材生成指示書で生成)、インナフレーム材(区画の材生成指示書で生成)、建具/開口等のオプション材(部品の材生成指示書で生成)の順序で材が生成される。

また、オプション材は建具、開口の順となる。このように材の生成には順序がある。

しかし、この順序が固定のものであったり、材生成指示書中に順序を記述する方式にすると、作成に手間がかかり、材生成指示書が非常に煩雑なものになる。また、材生成指示書そのものの追加/削除、順序の変更が非常に困難なものになる。

従って、一つ一つの材生成指示書はそれのみでは順序に全く関係ないものとし、材生成指示書間の順序を規定するものとして実行順序のファイル化を行う。

(5)材生成指示書の理解に対する考察

材生成指示書は記述のパターン化を行うので、記述書の増大が予想される。従って、材生成指示書の理解を助けるものとしてツールを作成した。

これは、コードの日本語化、材生成指示書の概要の印字、概要の印字のレベル化を行うことができる。

3.2 スパン表データ

スパン表については記述されているものをまずナンバリングした。そのスパン表ナンバー毎にスパンと材の断面サイズ/本数をマスタデータ化して、同じ種類のスパン表ナンバーをまとめて一つのファイルとする。スパン表ナンバーの決定方法については、スパン表毎に異なり統一化に時間を要したので、今回はマスタデータ化を見送ることにし、文書ベースで行った。

3.3 パターンデータ

各部位毎に、それぞれ材のパターン形状の種類と、その選択条件を記述したデータであるが、その整理に時間を要したので、今回はマスタデータ化を見送ることにした。

3.4 交点パターンデータ

各部位毎に、それぞれ材の交点形状の種類と、その選択条件を記述したデータであり、その整理により今回はマスタデータ化でき、ルール化も発見でき、保有するデータ量の削減に見るべきものがあった。

4. 効果

まず、はじめに自動創成が短時間で作成でき、運用できているのはマスタデータ化の成果である。記述方法簡単化の試みは、建築ノウハウを大量の情報に記述でき、いままで口伝の要素も多かった技術を文書化可能にした。

また、建築ノウハウの客観化は計算機サイドへの効果に留まらず建築技術者サイドにもインパクトがあり、設計基準へのフィードバックも可能となった。

マスタデータの規模は以下の通りとなった。

表1 マスタデータの規模

マスタデータの種類	ファイルの個数	ステップ数
材生成指示書データ	300	40KL
スパン表データ	11	5.5KL
交点パターンデータ	1	2.5KL

5. 問題点

材生成指示書の量が膨大になり、保守のためのツールも作成しているが、かなりの労力が必要である。

また、マスタデータ化したとは言ってもかなり試行錯誤的な部分もあり、ロジックにも影響の与るところがある。

6. 展望

今後は、次の課題に取り組んでいく。

(1)材生成指示書簡易言語の構造化

現在は計算機サイドに近い言語に成っており、もっと建築技術者サイドが理解しやすい記述方式が必要である。

(2)特定箇所のマスタデータ化

これからは、住宅構造の全体について体系化を行い、特定化されたパターンのマスタデータ化をもっと進めなければならない。

(3)特定箇所に対するAI手法の適用

ルールの数が多いので全面的なAIの採用は非現実的である。建築設計者が試行錯誤する部分を中心にAIを採用し、システムのフレキシビリティを高めていきたい。

参考文献

- (1)見戸ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -SABLINAシステム-』 情報処理学会第41回全国大会
- (2)高田ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -システム構成-』 情報処理学会第41回全国大会
- (3)赤塚ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD-マンマシンインターフェース-』 情報処理学会第41回全国大会
- (4)西川ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -出力処理の実現方式-』 情報処理学会第41回全国大会
- (5)中津川ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -構造図修正の実現方式-』 情報処理学会第41回全国大会
- (6)島崎ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -自動創成の構成-』 情報処理学会第41回全国大会
- (7)西ノ宮ほか『ツーバイフォー工法住宅実施設計CAD -自動創成の実現方式-』 情報処理学会第41回全国大会