

RDBMSを用いた土木設計における プロダクトモデル構築のための属性データ管理システムに関する一考察

日本コンピュータビジョン株式会社 後 藤 智

1. はじめに

最近 CAD/CAM分野においてプロダクトモデルという言葉をよく耳にするようになってきている。これまでの CAD/CAM技術の変遷というのはどちらかといえば対象となるモデル(土木構造物など)の実形状を如何に正確に作成することができるかを主眼においた、いわゆる"形状モデラ"の機能的追及を目指していた傾向があった。しかしながら、一般に設計対象物の各要素(部材など)には、それを設計および製作/施工するための様々な情報(属性)が存在し、この属性群も形状モデルといっしょに効率よく管理することの重要性が叫ばれている。いわゆる"属性モデラ"という範疇である。ひとたびこの幾何形状モデルと属性モデルとが融合されると、従来のように"単に絵が描かれているだけの図面"ではなく"本当に物を造るための情報(属性)"を含んだ施工対象物における全体モデル(プロダクトモデル)の構築の実現につながると思われる。

本論文では、属性データを RDBMS(リレーショナル・データベース管理システム)を用いた属性データベースで管理し、CADによる実際の図形データベースと効率よく動的にリンクする汎用的手法(属性データ管理システム)を紹介することによって土木設計におけるプロダクトモデルの必要度を論ずるための一考察である。

2. プロダクトモデルにおける本システムの位置づけ

図-1 に土木設計におけるプロダクトモデルの概念図を示す。

ひとくちにプロダクトモデルといっても、それを構築するためにはコンピュータ利用技術の中核とした様々な要素技術が必要とされ、それらの一部はまだ実用段階に至っていないものも存在している。本システムは、これら必要とされる要素技術の中でも材料集計や各種設計条件・各部材の仕様等のためのデータベースを効率よく管理するといった範疇を受け持つことになる。

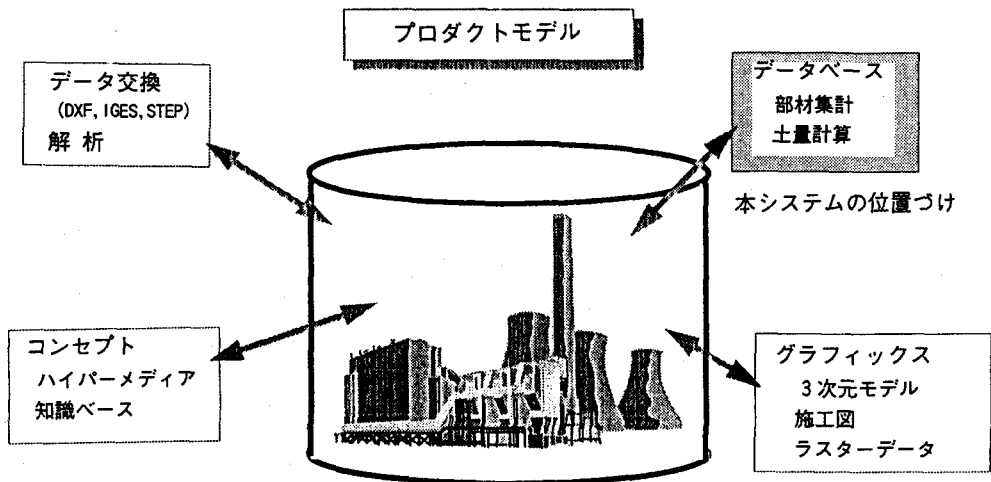


図-1 プロダクトモデルの概念図

3. 本システムの概要

3-1 システム構成

本システムで利用したシステム構成を以下に示す。

ソフトウェア：	CADDSS Release 4.1 (汎用 3 次元 CAD/CAM/CAE システム) <各種土木構造物等の幾何形状作成モデラとして利用>
	ORACLE Version 6.0.36 (汎用リレーショナル・データベース管理システム) <属性データ格納用データベースとして利用>
ハードウェア：	Sun SPARCStation 10 Model 30 64Mb Memory, 1.05Gb Disk, etc.

3-2 RDBMSによる属性データの管理

一般に属性データは 2 次元配列的な帳票形式にモデル化しやすい場合が多い。また属性データの特性として縦横の集計・照合・並べ変えといったデータ操作を任意かつ頻繁に行なう必要がある。従って、属性データの管理には現在広く認知されているリレーショナルデータベース構造を採用し、SQL によって膨大な属性データを効率的に管理するシステム (RDBMS) を構築することが妥当と考えられる。

3-3 システムの概念

図-2 に本システムの基本的な考え方を示す。即ち、従来の幾何形状作成に重きを置いた CAD システムではそれぞれの各図形要素 (エンティティ) に必要な属性データ (プロパティ) は、それらの図形要素に直接付加する形態をとって 1 つの幾何形状データベースを構築していたが、本システムでは、各属性データは形状データベースと切り離し、外部属性データベース中に独立して存在するようにした。これにより、形状データベースを特にアクセスすることなしに属性データの編集作業を行なうことができ、逆に幾何形状モデル作成時においては、属性データが必要な時に限って必要な当該情報を外部属性データベースと動的にリンクすることによって取り出すことを可能としている。

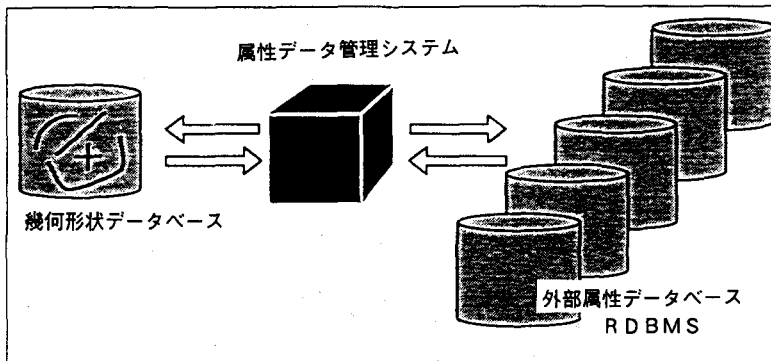


図-2 本システムの基本的な考え方 (概念図)

3-4 動作原理

本システムの基本的な動作原理を以下に示す。

a) RDBMS とのリンク方法

- ・通常の CAD操作によって作成された各形状データベース(モデル)に対して単一のID名を持たせる。さらに、その1つのモデル中に存在している多くの図形要素(エンティティ)に個別のID名が割り振られる。
- ・ある1つのモデルのID名とエンティティのID名との組み合わせで対象となる形状データが外部の属性データベース中の関連データと動的にリンクする。

b) 属性データの格納方法

- ・形状データベースの中で直接各図形要素(エンティティ)に付加する非図形要素(プロパティ)として格納する方法。これは従来から汎用 CADシステムが持っている一般的手法である。
- ・あらかじめ定義された RDBMSテーブル中に格納する方法で、本システムの特徴としている手法である。

c) 属性データの参照方法

- ・図形要素に付加してある属性データを直接参照する方法。
- ・RDBMS テーブルと形状データとを動的にリンクさせ、RDBMS テーブルから属性データを参照する方法。

4. 運用形態と操作環境 (GUI)

エンドユーザレベルの運用形態の概念図を図-3に示す。

ユーザが CADシステムにおいて日常のモデル形状作成や図面化作業に従事している間、システムとしては、内部的にバックグラウンドで RDBMSのプロセスを常時走らせているので、ユーザは属性情報が必要になった時点でワークテーブルと呼ばれる属性データの一時格納場所を利用しながら当該工事等で必要な共通データベースにアクセスし、属性データを取り出すことができる。また、作成した形状モデル自体にも、それぞれ属性データ (プロパティ) が付加されているのであれば、ワークテーブルを仲介として材料集計等を実現することができる。

本システムの操作環境 (GUI) の一例を図-4に示す。

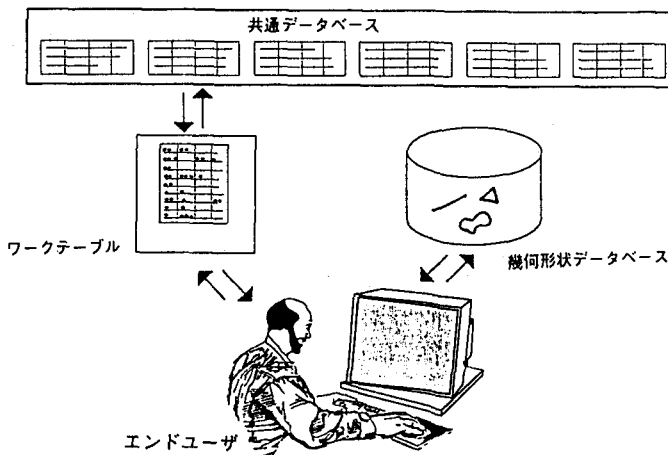


図-3 エンドユーザレベルでの運用形態

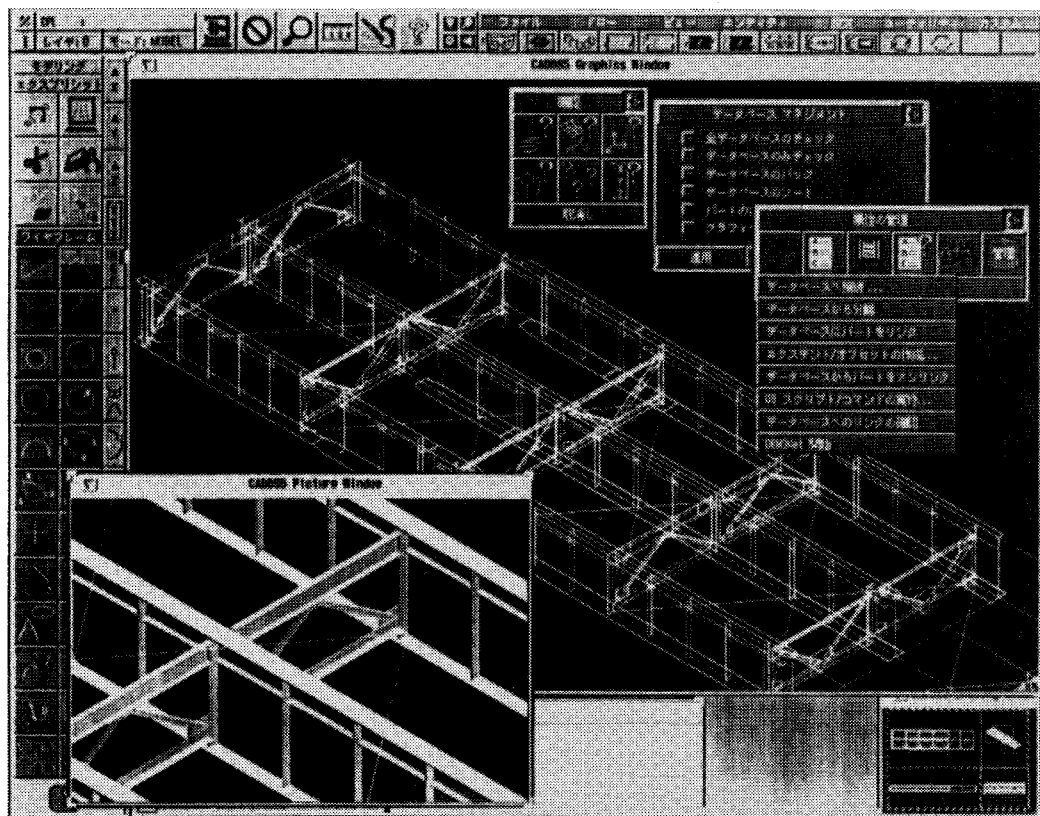


図-4 操作環境 (GUI) の一例

5. おわりに

本論文における属性データ管理システムを用いることによって、これまで培われてきたCAD/CAM技術としての幾何形状モデルに、属性情報を管理するための属性モデルの考え方を融合させると目指すべきプロダクトモデルを構築することが可能であり、この要素技術がCAD/CAM技術の一汎用的手法として認知される必要度を見い出すことができたと思われる。