

II-3 STEPベースの土木CADシステムの開発

正会員 ○日本コンピュータービジョン (株) 後 藤 智
 日本コンピュータービジョン (株) 大 村 稔
 日本コンピュータービジョン (株) 風 戸 裕 司

1. はじめに

日本の土木設計の分野における、CADシステムの開発および導入の歴史もおよそ15年以上を経過しようとしている。その間、開発された土木CADシステムは数限りなく存在している。

しかしながら、それらのCADシステムの大部分はいわゆるターンキー的な専用システムであり、必ずしも昨今のオープンシステムアーキテクチャーに準拠したものであるとはいいがたい。従って、ひとつのCADシステムの操作性がユーザにとって良好なものであっても、それぞれのシステムごとにユーザは、その都度設計思想のことなる操作環境を強いられる結果となり、必ずしもCADシステムの導入が設計作業の効率化及び生産性の向上に結びついているとは限らない。

特に、Windowsをベースとしたの各種アプリケーションソフトウェアが、共通の操作環境を提供しているにもかかわらず、土木CADシステムの操作環境は、相変わらずの旧態依然としたMS-DOSベースの操作環境のものも少なくない。

一方、設計情報のデジタル化や電子的な配布システムを構築する使命、すなわち土木におけるCALSの導入の気運が高まりつつある現在、共通のデータベース、共通の操作環境、共通の電子配布ルールの構築が叫ばれている。

本論文では、このようなCALSを中心とした時代のニーズを鑑み、CALS準拠のCADシステムを用いて、特にそのデータベース規格であるSTEPデータベースによるCADデータの構築方法、またオープンアーキテクチャーの操作環境GUIを用いた場合のCADシステムの操作方法のメリットなどを考察することにより、昨今の土木CADシステムに求められる基本要素技術を論ずるものである。

2. PCベースの土木CADユーザの抱える潜在的問題点

土木技術者ひとり一人の日常業務に注目すると、PCベースのCADシステムを利用する上で、以下のような潜在的問題により、PCベースのCADシステムが必ずしも効果的にダウンサイジングされたシステムであるとはいいがたい状況であると考察できる。

- 1) PCは最新のものだが、既存のCADが動かない。
- 2) 最近個人購入したPCのWindowsの上で、既存の土木専用CADが動かない。
- 3) 表計算/ワープロソフトと自由にデータ(図面/文書)がリンクできない。
- 4) 報告書作成に最新のワープロソフトを利用しても、図面の切り貼り作業は解消されない。
- 5) CADはCADルームでしか利用できない。
- 6) 現場ではCADを使う業務がない。
- 7) 最新のWindowsと操作が異なる。
- 8) Windowsを終了しないとCADが使えない。
- 9) 価格が他の業務ソフトより高い。
- 10) 汎用言語でCADのプログラム開発ができない。
- 11) プレゼンテーション資料の中にCAD図面を貼り付けられない。

このような、問題点が挙げられる背景には、昨今のPCプラットフォームの低価格化と、関連するビジネスソフトウェアが最先端で洗練された操作方法であることに由来する。即ち、既存のCADシステムが高価で最新のスペックのPCで稼働せず、操作方法が最近のビジネスソフトウェアと異なるなどの潜在的理由が考えられる。

最近では、個人ベースでのPC購入意欲が高まり、データのデジタル化はますます加速される現実と、陳腐化しまたはある種孤立化した既存システム（特にCADシステム）との技術的格差が、ひとり一人の土木技術者の作業効率をむしろ低下させている。

3. デスクトップエンジニアリングの重要性

土木技術者にとっての理想的なデスクワークとは、自分の机上で全ての個人業務を、自分のコンピューターシステムを利用して実現できることにある。即ち、「デスクトップエンジニアリング」の導入が業務効率の上で必須となる。デスクトップエンジニアリングを目指した場合の、求められるCADシステムの最低限の機能を以下に列挙する。

- 1) CADシステムは自分のPCに搭載され自由に持ち歩くことができる。
- 2) 報告書に添付する程度のCAD図面は、自分のPCで編集できる。
- 3) CADデータは、業界標準の最新の表計算/ワープロソフト上にも簡単に流用できる。
- 4) CADデータは、電子メール等で机上から簡単に電子的に外部へ配信できる。
- 5) 他のCADデータと共通のデータフォーマットで交換できる。
- 6) 机上のCADシステムと言えども「お絵かきツール」で甘んじず、高機能な本格的機能が利用できる。

4. DesignPost Draftingの開発

本研究では、CADシステムが現在のデスクトップ環境で今後陳腐化せず、他のビジネスソフトウェアとシームレスに共存するための次世代アーキテクチャーを数多く盛り込んだCADシステム（DesignPost Drafting:以下DPDという）を開発した。主な仕様と機能の特長は以下のとおり。

1) 基本コンセプト

本システム（DPD）の開発にあたり、次世代のCADシステムとして必須となるコンセプトを以下のように設定した。

(a) オープン性

Windows 準拠（使い易さ、資源の有効活用、カスタマイズ性の追求）

STEP 準拠（企業データベースとしての恒久的なデータ保証）

(b) インターオペラビリティ

アプリケーション間のシームレスな統合環境

2次元/3次元の完全な同一データベースの実現

(c) オブジェクト指向

イベントドリブン（操作方法の統一化）

開発の生産性、メンテナンス性の向上

2) 動作環境

OS	: Windows3.1/95/NT
ハードウェア	: IBM PC または IBM PC 互換機
CPU	: Intel486 DX2/66Mhz 以上
数値演算プロセッサ	: 必須

3) 主な機能的特長

DPDは、DPD特有の機能を追求することばかりではなく、むしろ業界標準となっているビジネスアプリケーションとデータ構造や操作方法を統一することに重点をおいて開発されている。それらの主な機能的特長は以下のとおり。

(a) Windowに準拠

PCのGUIの事実上標準となっている Windows 上で、他のアプリケーションと操作上混乱を生じないようにDPDのGUIも完全に Windows 準拠とした。



図-1 DPDのトップメニューバーの構成

(b) CADとしての充実した作図機能

PCベースのCADといえども、DPDは豊富な作図機能を標準装備している。土木設計では、単に図面の作成のみならず、3次元形状としての地形モデルの作成や高度なパラメトリック機能による構造物モデルの作成が必要となる。DPDでは、汎用的に以下に示す高度な基本モデリング機能が用意されている。

- ・ 3次元データベース構造
- ・ 2次元スケッチャー機能
- ・ パラメトリック/コンストレイン機能
- ・ 2次元ブーリアン演算機能など

(c) 他のビジネスアプリケーションとのリンク

DPDで作成した図面は、他の Windows 上のアプリケーション（特に MS-Office など）へ同一の操作環境を維持しながら、利用することが可能である。

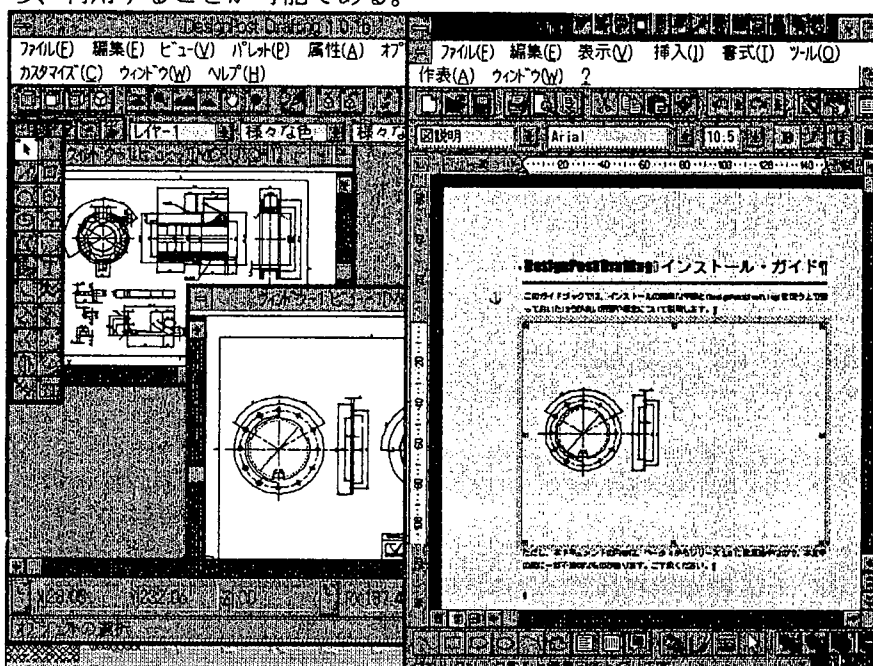


図-2 DPDとWordとのインターオペラビリティの例（左：DPD、右：Word）

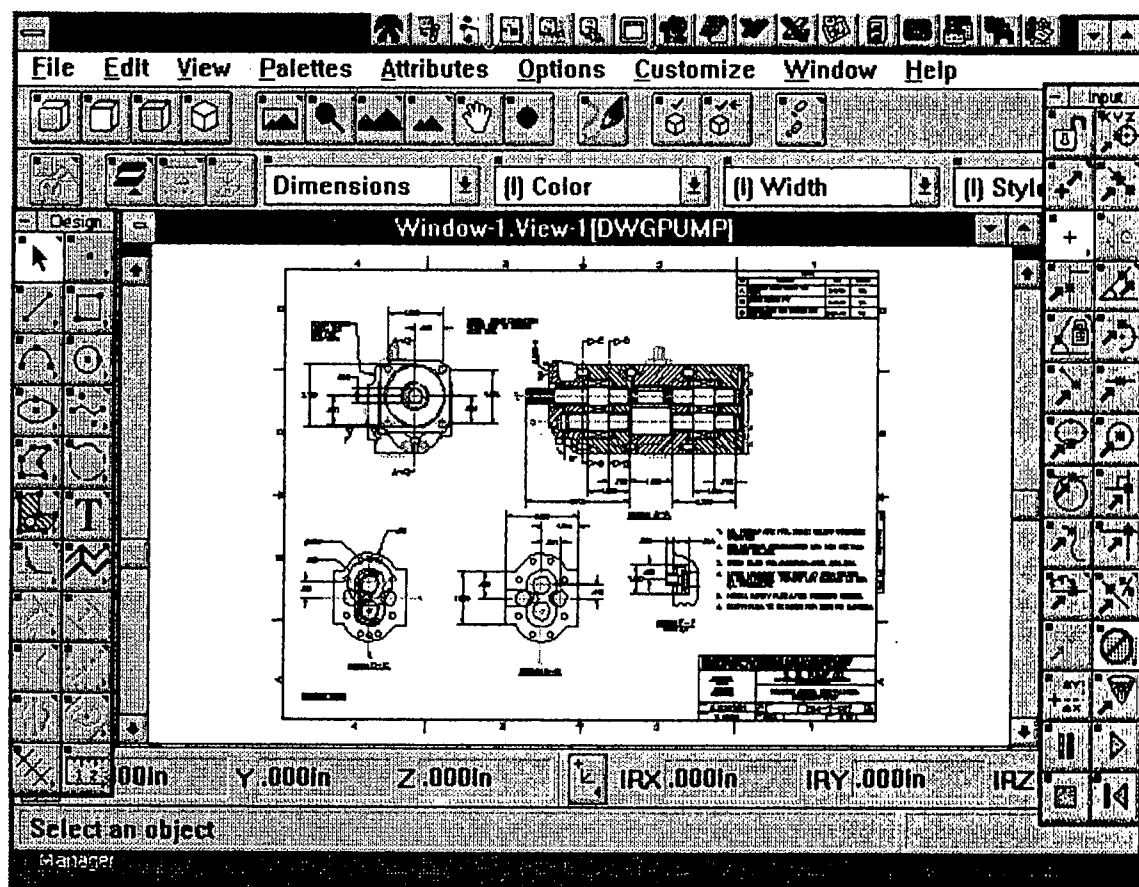


図-3 Windowsに準拠したDPDの操作環境（GUI）の例

(d) STEPベースのデータ構造を採用

DPDの3次元形状データベースは、将来を見据えたSTEPデータ構造を採用している。現状では、異機種種のCADシステムとのデータ交換にはDXFやIGESが主流であるが、これらの中間ファイルフォーマットでは、図形情報や付帯する属性情報を100%不整合なく交換することは不可能である。また、オリジナルのCADデータのほうがデータの欠落が存在しないからといって、CADシステムとともにデータを将来にわたって保持し続けることも現実的とはいえない。

DPDは、データ構造上STEPのデータ構造を採用し、外部CADシステムとの交換には、現状のDXF、IGESコンバータ以外にSTEPコンバータ（AP203用）の開発もすすめている。

5. おわりに

以上、DPDの開発を中心に、今後のCADシステムのあるべき姿の一端を述べてきた。単に操作が便利であったり、業務に特化した専用システム（ターンキーシステム）が、必ずしも利用するエンドユーザの生産性

の向上に寄与しているとは限らないケースも少なくない。PC上で稼動するパッケージソフトウェアが決して数多く存在しなかった時代はともかく、昨今のように数限りなく存在するビジネスアプリケーションが流通し、土木技術者が容易に導入・活用できる現在、CADシステムを供給する立場にあるCAD/CAMベンダーの果たす役割は大きいと思われる。CADシステムは特別な道具から、PC上でのデスクトップエンジニアリング環境を構築する身近な要素技術として市民権を得られなければならない。このことが、真の意味でのダウンサイジングであると思われる。