

パソコンCADを中心とした図形データ交換

東急建設㈱ 土木設計部 山際厚徳

○田村治幸

二宮 功

1. はじめに

土木の設計製図にCADシステムを適用するためには大量のデータが必要である。このため、高速かつ大きなメモリーをもったコンピュータシステムが必要であるが、設計製図をその成果品で分類すれば、パーソナルコンピュータの高性能化もあって、パソコンCADでも充分処理できるものがある。

我々は昨年初め、一年半余りの調査の後パソコンCADを導入し、ドラフタの代替えとして使用している。このパソコンCADの導入に際しては、設計作業の省力化というよりも、あくまでもドラフタの替わりに2次元製図に優れているものが必要であったため、操作性の良さを第一条件として選択した。

一方これとは別に、以前よりホストコンピュータでバッチ型CADシステムを自社開発・運用しており、さらに今春にはEWSのCADシステムを導入して、ゴルフ場企画設計システムの開発を開始している。

CADシステムはそれぞれ独自のデータフォーマットを持っているため、異なったCADシステムの間でデータ交換するためには、直接データ変換するか、IGES等の中間フォーマットを使用してデータフォーマットの標準化を図る必要がある。このような状況で、バッチ型のCAD、パソコンCAD、そしてEWSのCADの間でのデータ交換が必要になってくるためトランスレータを開発した。

2. CADの構成とデータの流れ

我々の部署で使用しているCADシステムは以下の通りである。

(1) 東急土地造成設計システム

(TOPLAND)

区画整理事業、宅地造成等の土地造成事業の道路計画、排水計画、土工計画などを一貫して処理、設計するシステム。

(2) 東急ゴルフ場設計システム

(TOPGREEN)

ゴルフ場の土量、面積などの数量計算や、景観図、平面図、縦横断面図などの作図を行うバッチ型のシステム。

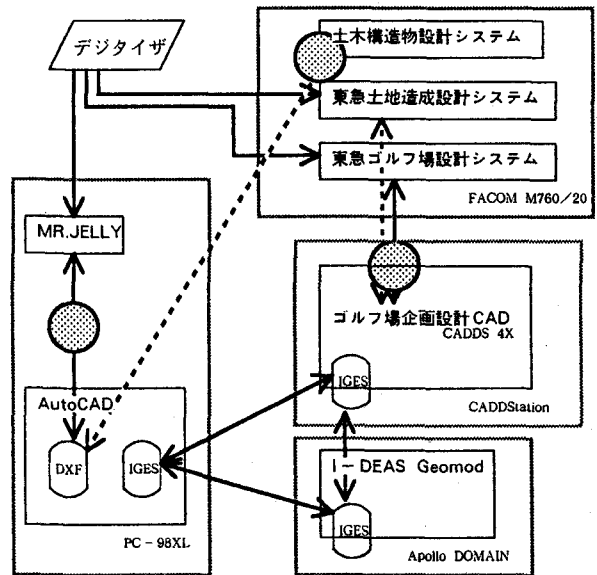
(3) 土木構造物設計システム

(DESC)

建設省、日本道路協会、首都高速道路公団等の設計規準にそって、ボックスカルバートや片持ち梁式擁壁の設計をオンラインにより会話型で検討でき、設計図書と図面を自動的に出力するシステム。

(4) ゴルフ場企画設計CAD

ゴルフ場の計画をより迅速に処理するため開発しているシステム。陰面処理したカラー



トランスレータ

図-1 CADシステムとデータの流れ

パース図を作成することができ、TOPGREENのプリプロセッサとしても使用する予定である。

(5) FEMプリ・ポストプロセッサ

(6) ソリッドモデラ

(7) パソコンCAD

パソコンCADは作図機能が豊富なわりに操作は容易で、処理スピードが速いため、2次元製図用CADとして優れている。現在のところ、パソコンCADでは構造物の一般図、配筋図、施工計画図、各種の縦横断面図、道路構造物等を対象として利用しており、パソコンCADの使用は順調に増えてきている。また、図-2、3のように土木特有のシンボルを作成・登録して使用している。

我々は、計画(Planning)はEWSのCADで、設計(Designing)はパッチ型のCADで、そして製図(Drafting)はパソコンCADでと、利用目的にあった役割分担をさせたほうが良いと考えている。一つの汎用ハードウェアで全てを行おうとする場合よりも開発運用工数は少なく済む。しかし現状では、この連係を実現させるために、ユーザー側で各CAD間のトランスレータを開発しなければならない。

CADDS 4X、Geomod、AutoCADでは、IGESフォーマットがそれぞれサポートされているので、これを利用することでお互いにデータを交換することが可能である。CADDS 4XとTOPGREEN、AutoCADとMR. JELLYの二つのトランスレータは当社で開発したものである。

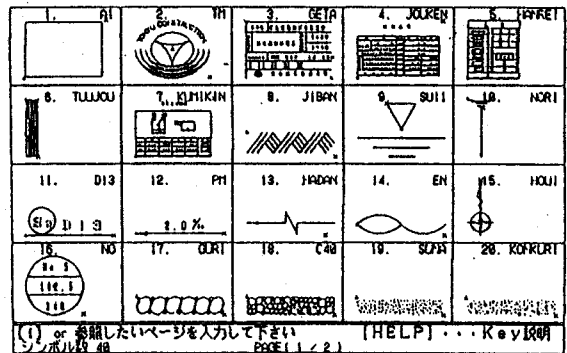


図-2 縮尺と無関係なシンボル図

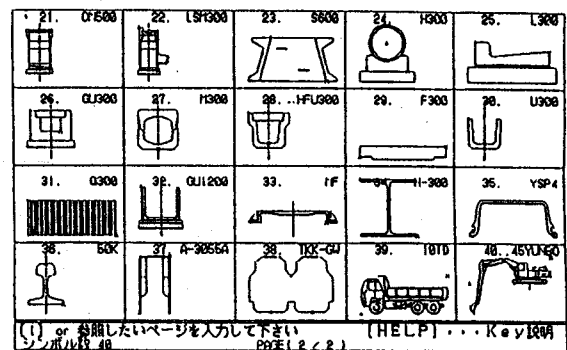


図-3 実寸法と対応するシンボル図

3. MR. JELLYとAutoCADとのトランスレータ

1) MR. JELLYについて

MR. JELLYは旭技建機が開発しているパーソナルCADシステムで、PC-98シリーズのMS-DOS環境下で動作する。他業種の製図に比べて、土木の製図は既存図面に構造物を描き加えることが多いが、²デジタイザ入力オプションを使用すれば、既存図面をデジタイザの上に張り付けて正確にトレース入力することが可能であり、スキャナオプションを使用すれば、スキャナーで読込んだイメージを表示し、そのうえにトレース可能となる。

2) AutoCADのDXFフォーマットについて

AutoCADでは、異機種のコンピュータで動作しているAutoCADの間、あるいはAutoCADと他のプログラム間で図形データを交換するために、DXF、DXB、およびIGESファイルのフォーマットをサポートしている。我々は、このうちASCIIテキストファイルであるDXFファイルを利用している。このDXFファイルでは、図形そのものの幾何学形状を表現している部分は、要素を識別するための"LINE"、"CIRCLE"などのデータ項目と、値の種類を識別するためのグループコード、そしてその値の組み合わせでできている。グループコードとその値を組み合わせたグループの繰り返しになって

おり、データ量は膨大になるが非常にシンプルである。

3) 機能概要

前記トランスレータは、MR. JELLYの図形データファイルをAutoCADのDXFファイルに変換、またはAutoCADのDXFファイルをMR. JELLYの図形データファイルに変換するプログラムである。このプログラムでは、レイヤが一定になること、DXFファイルには楕円がないので多角形に変換されること、文字フォントのプロポーショナルが違うため位置がずれること等幾つかの問題はあるが、これらの点に注意しておけばユーザーの要求どおりに変換を実現してくれる。変換に関する詳細な仕様は表-1、2のようになる。レイヤ、色、線種については、線分以外のデータについても同様である。また、現バージョンではAutoCADの複合図形を変換することはできない。

このトランスレータによって、ゴルフ場企画設計CADで作成した計画図にMR. JELLYで細部まで手を加えたり、MR. JELLYで断面を作成してGeomodで3次元化が可能である。

4. おわりに

CADシステムは、土木設計の分野においても急速に浸透してきているが、図形データの非互換という問題は常につきまとう問題である。CADの標準データフォーマットとしては、IGESフォーマットが最も一般的である。しかし、同じIGESフォーマット同士でも、システムによって解釈が異なるため100%データを渡せるわけではない。データ量が膨大になる、シンボルが渡らない、日本語の規定がない等、その他にも問題は多い。(社)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会では、パソコンCADシステム間における図形データ交換のために、PCESという中間ファイルの仕様をまとめようとしているが、是非実現してユーザーの負担を少なくしてほしいものである。

我々のCAD環境とこうしたデータ交換の試みが同様の問題を抱えている土木CADユーザーの一助になれば幸いである。

注. *1: 当社開発のソフトウェア

*2: 当社と旭技建㈱との共同開発ソフトウェア

参考文献

- 1) 田村、西村、山際、笹木、馬場: 土木構造物設計システム(DESC)の開発
第12回電算利用に関するシンポジウム 1987-10
- 2) 山際、田村、二宮: 土木設計部門でのパソコンCADの利用 第3回パーソナルCADセミナー
ユーザー事例発表会(日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会)講演資料 1988-7
- 3) 統合化CAD実現-データ交換の共通化図るユーザー 日経CG 1988-5
- 4) MR. JELLYオプション "AutoCAD用トランスレータ" 取り扱い説明書
- 5) AutoCAD 応用編

表-1 MR.JELLY から AutoCAD への変換仕様

		MR.JELLY	AutoCAD
線分データ	座標データ	座標値	座標値×縮尺
	レイヤ	0~7レイヤ	0レイヤ固定
	色	水、黄、緑、紫	
	線種	実線 破線 一点鎖線 二点鎖線	実線 HIDDEN CENTER PHANTOM
円・円弧データ	中心座標データ	座標値	座標値×縮尺
	半径	半径値	半径×縮尺
	始角・終角	$0 \leq \theta \leq 2\pi$	$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$
楕円・楕円弧データ	中心座標データ	座標値	多角形に変換
	長径・短径	長径、短径	"
	始角・終角	$0 \leq \theta \leq 2\pi$	"
	長径軸角度	$0 \leq \theta \leq 2\pi$	"
文字データ	座標データ	座標値	座標値×縮尺
	角度	$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$	
	文字高さ	文字、寸法、公差	高さフラグと テーブルより高さを変換
	文字列	全角 半角英数のみ 混在の場合	BIGFONT STANDARD BIGFONT

表-2 AutoCAD から MR.JELLY への変換仕様

		AutoCAD	MR.JELLY
線分データ	座標データ	座標値	
	レイヤ	(任意)	固定
	色	256色	水、黄、緑、紫 それ以外は緑
	線種	実線 HIDDEN CENTER PHANTOM (任意)	実線 破線 一点鎖線 二点鎖線 それ以外は実線
円弧データ	座標データ	座標値	
	半径	半径値	
	始角・終角	$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$	$0 \leq \theta \leq 2\pi$
文字データ	座標データ	座標値	
	角度	$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$	
	文字高さ	(任意)	高さ固定