

EWSによる土木設計図化システム

Design and Drawing System for Civil Engineering Structures by EWS

浦井 正勝*
Masakatsu URAI

浦辺 裕二*
Yuji URABE

寺田 博志**
Hiroshi TERADA

1. まえがき

近年、技術計算における電算利用は、パーソナルコンピュータの技術的な進歩と、低価格化による急速な普及によって、センター方式による集中処理から分散処理へ移行が進んでいる。パーソナルコンピュータは、柔軟性が高く技術者にとっては不可欠な存在になっている。一方、汎用コンピュータは大容量のプログラムやデータを扱うものに利用する傾向があり、エンドユーザーは、汎用コンピュータとパーソナルコンピュータを、処理物件に応じ選択して使用している。このような状況で注目されているのがEWS(エンジニアリングワークステーション)である。EWSは、パーソナルコンピュータ並みの操作性と汎用コンピュータに匹敵する処理能力を持っている。すなわち、今まで汎用コンピュータでしか利用できなかったソフトウェアが、パーソナルコンピュータと同様の手軽さで利用できるようになったといえる。土木設計図化システム「ADVANS」は、汎用コンピュータ用に開発してきた各種設計計算、図化処理のソフトウェアをEWSに移植し、操作面を改良してシステム化したものである。ここでは、EWSおよびシステムの概要について紹介する。

2. EWSの特徴

(1) ハードウェア

EWSの処理能力は、少数のユーザーが使用する場合を想定すると、多くの処理において、著者らが使用している汎用コンピュータ以上の処理速度を持っている。図-1に、パーソナルコンピュータ(PC-9801VX)、基本的な構成のEWS(NEC・EWS4800/10)、および汎用コンピュ

タ(UNISYS2200/200D)で行ったベンチマークテストの結果を示す。

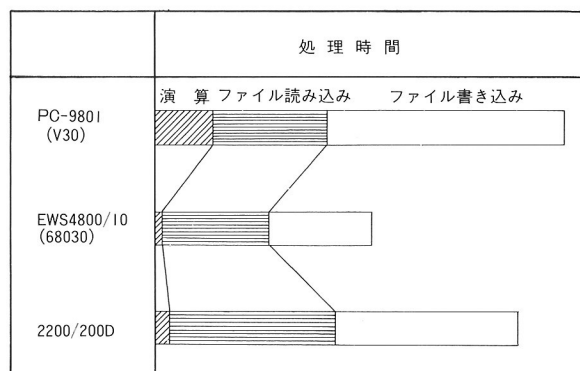


図-1 各種コンピュータによる処理時間の比較

このテストでは、16ビットのパーソナルコンピュータを使用したが、現在では既に32ビットが主流になりつつある。32ビットのパーソナルコンピュータを使用し、さらに数値演算用の装置を付加した場合には、処理速度はかなり向上することが考えられる。ただし、このテストはプログラム1本の単独テストであり、複数のユーザーが同時に使用することを想定した場合、現状のパーソナルコンピュータでは評価対象にならない。すなわち、マルチタスクの分野では、EWSと汎用コンピュータが評価対象となる。図-2は、当社の設計計算用のプログラム(格子計算)を用い、同時実行して終了までのトータル時間を比較したものである。

このテスト結果から、同時処理数が少ない場合には、EWSが勝っていることがわかる。なお、このテストにおいては、なるべく条件を等しくするために、汎用コンピュータでは負荷が少ない時間帯に実行している。しかし、

ハードウェアの違いによる処理速度の差は、プログラムがI/Oベースか、あるいはCPUベースかによってかなり変動することが予想され、使用形態に依存するため優劣は付けにくい。

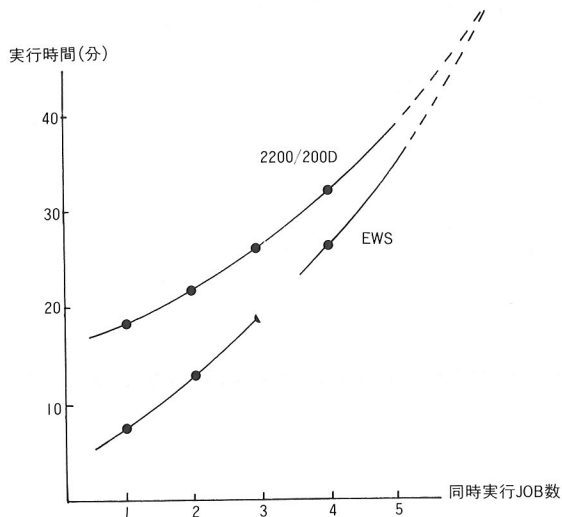


図-2 マルチタスク時の実行時間の比較

コンピュータの運用を考える場合、処理能力以外に、メモリ、外部記憶装置、出力装置などの条件も考慮する必要がある。表-1は、パーソナルコンピュータ、EWSの各ハードウェアの仕様を示している。

表-1 記憶容量の比較

	PC-9801	EWS 4800	2200/200D
主 記 憶	1.6~4.6 MB	8~32 MB	8~24 MB
外部記憶	10~600 MB	88 MB~4.6 GB	~6 GB~

この表だけを見ると、EWSは、汎用コンピュータと同等の大容量の処理が可能であることがわかるが、実際の運用を考える場合には、その周辺機器の性能までを包括して比較する必要がある。特に、EWSの出力装置の中でもプリンタは、パーソナルコンピュータと同等程度の能力しかないため、実際には設計計算に伴う長い帳票などは出力できない。しかしEWSは、その大きな特徴の一つに強力なグラフィックの機能があるため、CAD、リアルタイムの図形処理などを中心に利用されている。用途は、違うものの、プリンタなどの出力装置の欠点を補っていると言うことができる。

現在、コンピュータのハードウェアは、多彩な機能により付加価値が高くなり、しかも低価格化の傾向にある。EWSの価格は、パーソナルコンピュータ数台分程度であるため、コストパフォーマンスが高く、今後水平分散処理の中心的存在になると考えられる。水平分散処理の問題点としては、エンドユーザーおよび開発者に、統合的

な環境を整備するという点があり、LAN(ローカルエリアネットワーク)などが、この問題を解決する。ただし、パーソナルコンピュータでは、現状としてネットワーク関係のハードウェア、ソフトウェアの機能は、EWSに比べ低く、水平分散も独立型になる傾向が強い。EWSは、ネットワーク関係のハードウェア、ソフトウェアを標準で備えているため、外部記憶装置をはじめ、各種周辺機器の共有、ホスト間の各種通信などの統合的な環境を容易に構築することができる。

(2) ソフトウェア

EWSは、OS(オペレーティングシステム)にUNIXを採用している。UNIXは1970年頃にミニコン用に作成され、以後バージョンアップを重ねてきたが、現在多くのワークステーションが採用している。UNIXは、マルチユーザー・マルチタスクのOSで、大容量のメモリによって汎用コンピュータのように複数の計算を同時に処理することができる。近年、パーソナルコンピュータにおいてもマルチタスクのOSが開発されたが、まだ実績もあまりなく、パーソナルコンピュータということでハード的にも制約を受け、エンドユーザー、ソフトウェア開発者にとってもUNIXほどの機能、操作性を持っていない。また、パーソナルコンピュータ用のOSはUNIXに準拠する傾向があり、UNIXの完成度が高いことがうかがえる。

さらに開発者としては、プロセスの処理、プロセス間の通信、ホスト間の通信などが容易に行えるライブラリがあるため、EWSの能力を十分に引き出せるソフトウェアを作成できる。プログラム言語は、C、FORTRAN、COBOL、LISPなどが整備されており、さらにEWSの特徴であるグラフィックの機能を容易に利用するためのGKS(Graphical Kernel System)などのライブラリ、各種ウィンドー用のライブラリが整備されている。

3. システムの概要

(1) 機器構成

EWS4800のハードウェア構成は、図-3に示すとおりである。

- ① EWS4800本体
- ② キーボード
- ③ マウス
- ④ 20インチカラーディスプレイ
- ⑤ カートリッジ磁気テープ装置
- ⑥ 日本語カラーシリアルプリンタ
- ⑦ オンラインモデム(カウント方式のみ)
- ⑧ 無停電電源装置
- ⑨ タブレット(道路設計システムなど)
- ⑩ A0版ペンプロッタ

また、標準ソフトウェアとして、基本OS(UNIX)およ

(3) 設計システム

設計システムは、以前に開発し長年の使用実績のある設計用ソフトウェアの数々をEWS用に整備し直し、より使いやすくするため、メニュー形式で作業できるように作成してある。基本的メニュー形式としては、

- ① 物件名の指定
- ② データ入力・修正
- ③ 計算
- ④ 計算書の出力(プリンタまたは画面)
- ⑤ 図面出力

などがある。

データ入力部は、独自のエディタとして、ラインエディタとスクリーンエディタの2種類を用意している。スクリーンエディタはパソコン用汎用エディタ並みの機能を持たせるべく作成し、かなりの高機能を有する。

計算部は、UNIXの特徴であるマルチタスク機能を生かし、バックグラウンドでの複数処理を可能にしている。また、計算書のプリンタ出力、図面のプロッタ出力についても同様である。

現在、リリースしているソフトには、線形計算(線形計算書、線形図)、格子計算(格子計算書、荷重図、スケルトン図、モーメント図)、材料計算、道路設計システム(STRAX-R)などがある。これら設計システムの充実により、従来汎用機でしか利用できなかった、大規模計算

ソフトウェアを楽々と動かせるようになり、設計業務の
合理化、省力化を図ることができる。

(4) 図化システム

a) 図化システムの概要

EWSの高速処理、強力なグラフィック機能の充実により、簡単なデータで完成度の高い図面が短時間で得られるシステムである。汎用CADにありがちな手作業で図面を描くような手間はなく、大幅な効率化、省力化が図れる。

また、会話型でのデータ入力、修正機能により一目でデータの誤りを見つけることができ、素早い図面作成が可能である。図面出力時には、成果図面とチェック図面の選択が可能で、成果図面については文字の描画の有無も選択できる。

現在リリースしているソフトには以下のものがある。

- ① PCポストテンション方式単純T桁橋図化システム
- ② 逆T式橋台図化システム
- ③ 橋脚図化システム
- ④ 逆T・L型擁壁図化システム
- ⑤ ボックスカルバート図化システム

b) SE-CAD

設計・図化システムを実行して得られる出力図面は、即納品というわけにはいかず、修正・追加の作業が発生してくる。例えば配置替え、文字・数字の修正・追加、図形の

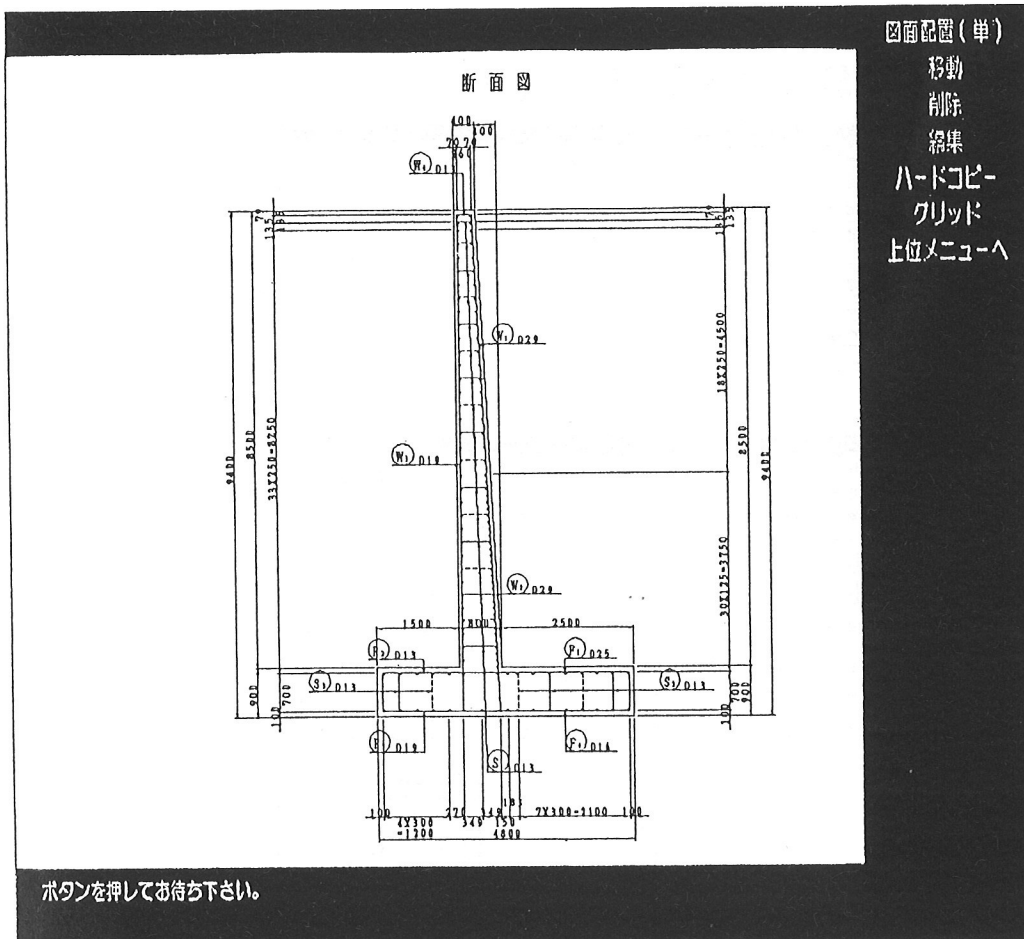


図-5 SE-CADの出力例

修正・追加などである。これら詳細な修正・編集をグラフィックディスプレイ上で行うための専用CADがSE-CADである。

SE-CADにはかなりの汎用性を持たせ、個々の図形要素のひとつひとつに至るまで編集が可能である。出力例を図-5に示す。

主な機能には以下のものがある。

イ) 図形編集機能

- ① 作図＝線分、円、円弧などの図形や、文字、漢字などの新規作成機能。
- ② 編集＝グループ単位や要素単位での移動、削除、回転、複写などの機能。
- ③ 情報＝図形または要素の情報(名称、スケール、位置など)、座標、距離などを得る機能。
- ④ モード＝線種、線タイプなどの変更機能。

ロ) 図面配置機能

- ① 図面設定＝図面枠設定機能。
- ② 配置情報＝図形ごとの配置情報テーブルの表示と変更機能。
- ③ 図面配置＝1図面配置と複数図面配置の機能があり、後者は最大4図面を1画面に表示できる。主に図面配置の変更(移動)や図形単位での削除、複写を行う機能。

また、図形作成時の精度を保つため、端点や中点の指定も可能である。これらの機能をフルに活用し、最終成果図面をディスプレイ上で作成することにより、プロッタ出力後は手作業が全く不要となる。

c) 標準的設計図集データベース

標準的な構造物の図面を作成するための入力データのデータベースを提供している。これにより利用者は画面メニューから類似構造物を選択し、そのデータをコピーするだけで即計算・図化を行える。したがってデータ入力時間が大幅に短縮でき、より正確な図面を作成することができる。

また、選択したデータは自由に修正して利用することも可能である。

(5) 販売方式

アドバンスは、より多数のユーザーに利用してもらうため次の3方式にて販売している。

- ① システム販売方式＝EWSハードおよびアドバンスのソフトウェアをすべて一括購入とする。
- ② レンタル方式＝EWSハードのみ購入し、アドバンスのソフトウェアはレンタル契約とする。
- ③ カウント方式＝EWSハードのみ購入し、アドバンスのソフトウェアはプログラムごとの基本料金と毎月の使用量で費用を請求する。使用量とは成果図面出力枚数とし、成果図面出力時に自動的にセンター

側でカウントされる。ただしチェック図面出力時にはカウントされない(図-6参照)。

これら三つの販売方式を採用することにより、ユーザーは自社の好みに合った契約を選択することができる。特にカウント方式などは電話回線1本で簡単にセンター接続が可能で、高価なソフトウェアを安く利用できるという大きなメリットがある。

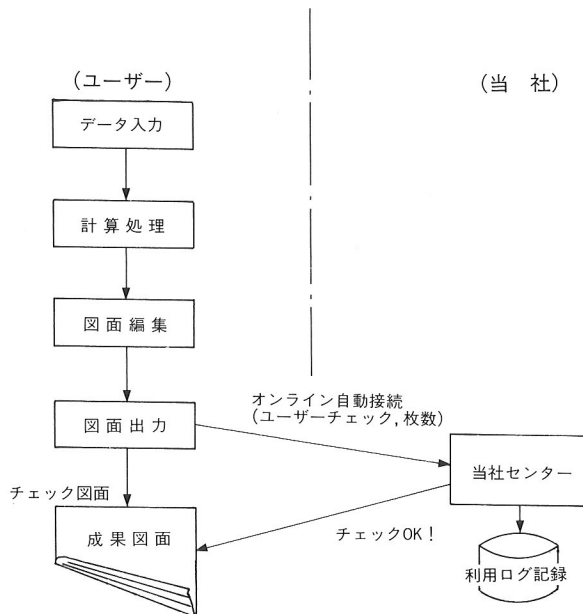


図-6 ADVANS利用の流れ

4. あとがき

EWSは現在注目を浴び、その機能、性能についての興味は尽きない。ただ一般的には、その名前を聞いただけで“専門家向け”的な感じが先に立ち、ややもすると「専任のオペレータが必要なのでは」とか「UNIXを習得しなければ使いこなせないのでは」といった考えに陥り、なかなか導入に踏み切れないといった話をよく聞く。アドバンスはその概念を一切捨て去り、エンドユーザー即利用という感覚で作成した。

現在リリース1.0として提供しているソフトはまだまだ数少ないため、今後は設計・図化システムともにソフトウェアのラインナップを揃え、より多数のユーザーに利用してもらえるよう開発を進めて行きたい。また、設計・図化システムを支えるメインシステム、通信ソフト、プロッタドライバ、またはSE-CADなどについても、より使いやすいシステムとなるよう機能の充実を図りたい。