

原寸パソコンシステムの紹介

山西 幸雄¹⁾ 宮田 勝範²⁾
吉村 文達³⁾ 堀 和英⁴⁾

橋梁生産におけるコンピューター利用は、自動設計や生産部門での自動原寸などで早くから行われてきた。しかし、自動原寸処理では、まだ多くの手作業を残している。そしてこれらの電算化は、従来のホストコンピューターのバッチシステムに依存するだけでは、細部において対処することが困難になってきている。この改善について従来方式によらないシステム化について種々検討を加えてきた。今回、その中でパーソナルコンピューターによる伸縮装置原寸システムを共同開発したので、ここにその概要を紹介する。

ま え が き

原寸作業における出力資料が通常の場合、

- ① 注文リスト (切板、型钢、鋼管、ボルト等)
- ② 型板 (型板、合わせ型等)
- ③ 定規 (長さ、幅等)
- ④ 加工図 (単品加工図、板継ぎ図等)
- ⑤ マーク図 (組立マーク図、部材配置図等)
- ⑥ NCデータ

などがあるが、鋳桁、箱桁についてその主構造の大部分を、バッチシステムから出力することが可能である。しかし、付属物の処理など、バッチシステムで処理困難なものは、すべて手作業に依存している。今回の伸縮装置原寸システムは、これらの処理に対して、パソコン利用による効率化を目指した最初のシステムと位置付けられるものである。

1. 伸縮装置原寸システムの概要

本システムは、汎用のパソコンCADをベースに、伸縮装置の原寸処理用機能、およびマクロコマンドを追加した専用CADシステムである。これは、図-1に示すように、基本線操作、部品作成、図形操作、教示、型・定規操作、補助操作の6単位のモジュールから構成される。

本システムは、従来のバッチ型のシステムではなく、作業者がグラフィック・ディスプレイで対話的

に図形を作成したり、加工したりしながら、原寸処理を行うものである。つまり、汎用CADシステムと同様の形態であるが、伸縮装置用の専用機能によって作業効率を向上させている。汎用CADシステムでは対応できない資料の出力を可能にした伸縮装置の専用システムで、汎用CADシステムの多用性と、バッチシステムの処理効率性を備えたシステムである。

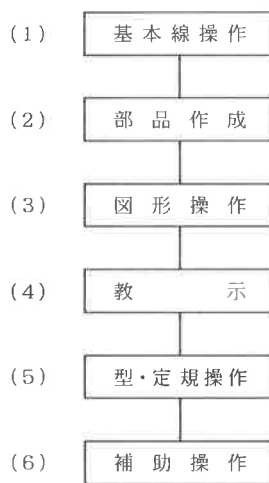


図-1 専用コマンドモジュール

1) 大阪工場 橋梁課係長 2) 大阪工場 製造課原寸グループ
3) 技術士 大阪橋梁技術部次長 4) 大阪工場 橋梁課課長

2. 処 理 手 順

処理手順は図-2に示すが、まず①~④で橋軸直角方向、桁・路面上の基本線数、斜角、線間距離などを入力し、線に対する属性（線名等）を与え、⑤交点のZ値を定義して基本線ファイルを作成する。

また、⑥X、Y、Zの修正・追加があれば、その処理を行い、その後に⑦登録を行う。

⑧部品作成は、次の3通りの入力方法がある。

- ① 全項目数値直接入力
- ② 項目指定入力
- ③ パラメータ図指定入力

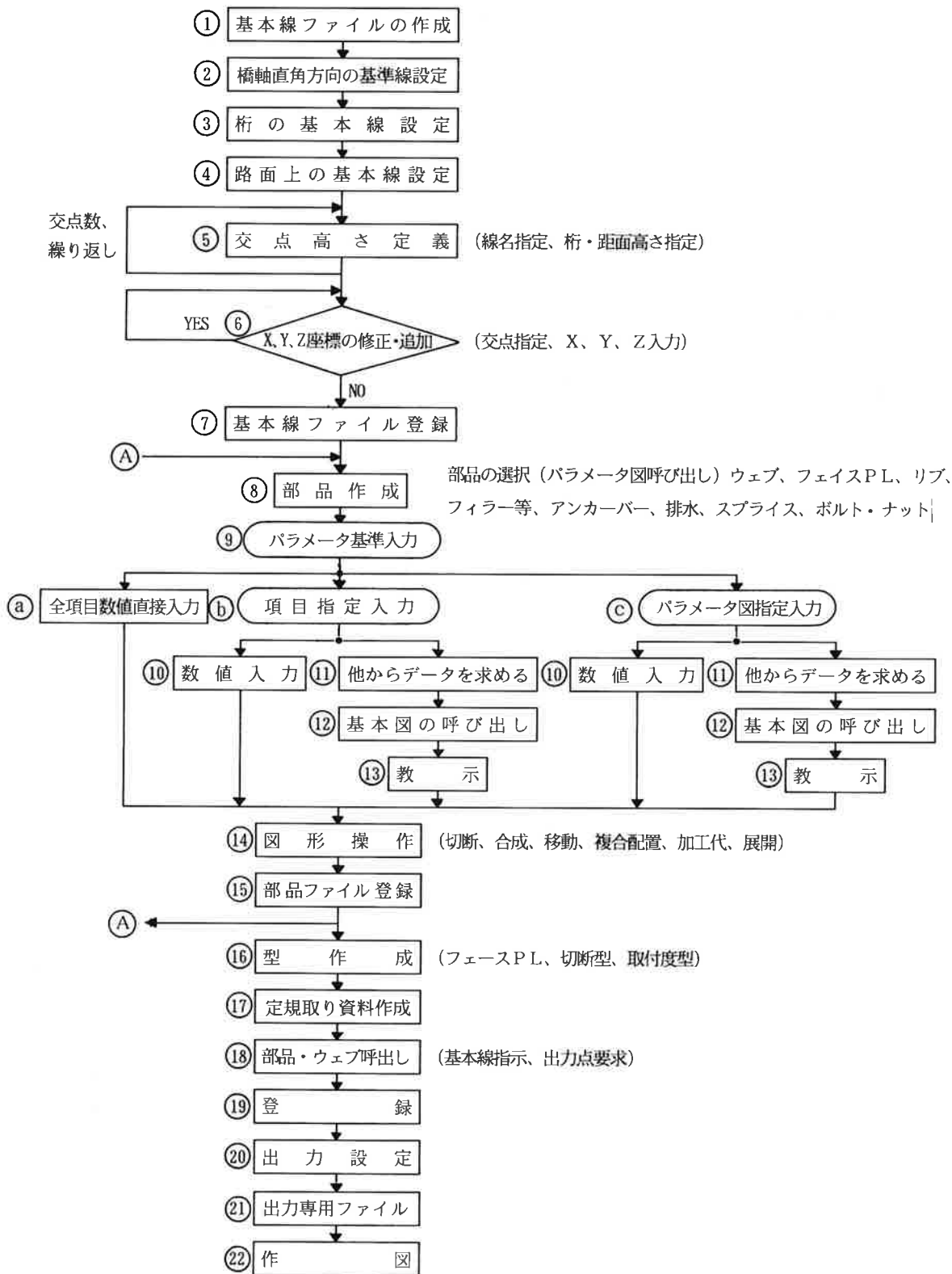


図-2 処理手順フローチャート

この選択は、作業の進捗状況よりオペレーターが選択する。その際リブの幅寸法など、図面寸法から入力出来るものは数値入力を行い、図面寸法にない値（例えばリブPLの高さなど）は⑩～⑬で部品ウェブを呼び出しリブ取付け位置を指定することによってデータを与える。展開が必要なものは関係する図面を呼び出し（例えばカバープレートは、ウェブ平面、側面図など）、⑭展開方向の指示をしながらタスキ掛けによる展開を行う。

なお作成した部品は、随時⑮登録を行い必要に応じて⑧～⑬を繰り返す。

⑯型作成は、関係図面を呼び出し（例えばリブ取り付け度型の場合、ウェブ側面、断面など）、取り付け位置の2直線の交点指示により作成する。

⑰⑱定規取り資料は、部品ウェブを呼び出し側面上に基準線を入力、部品取り付け位置を指示してデータを収集⑲登録する。

⑳～㉑出図は、部品登録で作成した部品ファイルより出力専用ファイルに変換し、オフラインにて出図作業を行う。

3. 対象範囲

本システムの対象構造は、伸縮装置の鋼製構造の全ての部品および部分を対象としている。出力としては、部材表や型板および定規取り資料などを出力できる。ただし、専用機能は、フェイスプレートの形状やリブ形状等各部材とも標準的なものを基本形状とし、基本形状から外れる特殊なものは汎用CAD機能で対応する。

4. ハードウェア構成

使用機器は、以下の構成である。

- CPU …… NEC PC98XL
(メモリー：1MB)
- ハードディスク …… 20MB
- ディスプレイ …… 20インチ カラー
- 会話デバイス …… マウス

5. ソフトウェア構成

ソフトウェアは、図-3に示すように、汎用パソコンCAD部の基本コマンドをベースとして、伸縮装置用の専用コマンドと外部ルーチンから構成されている。

- OS : MS/DOS
- 開発言語 : CPL(CAD Programing Language)
- C言語

6. 各モジュールの説明

各モジュールは、図-1の専用コマンドモジュールの下に各々詳細処理のためのサブメニューを持っている。操作は、各メニューをマウスで指示、あるいはキーボードから選択入力できる。

(1) 基本線操作

本モジュールは、伸縮装置構造の基本となる主要点の座標(X、Y、Z)から定義される基本線ファイルの作成を行い、各主桁の基本線設定、路面上の基本線、交点の高さ定義、線名の設定などを行う。

また入力された基本線を各投影面別にディスプレイ上に呼び出し、伸縮ウェブラインの設定など製作上必要なラインを新たに定義することができる。

基本線ファイルによる作画例を写真-1～3に示す。

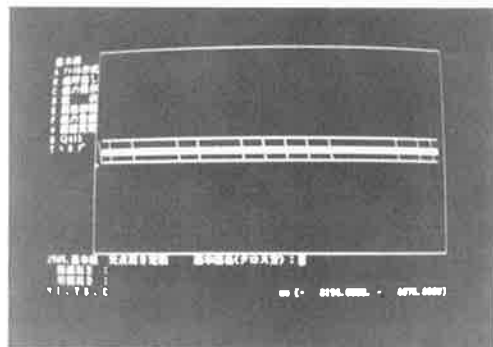


写真-1 XY平面

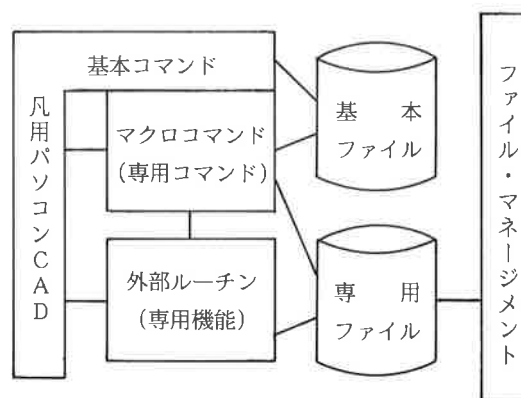


図-3 ソフトウェア構成

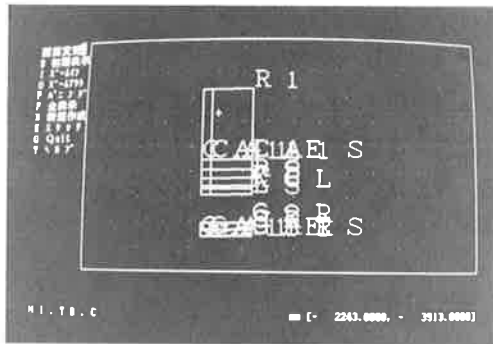


写真-2 YZ 平面

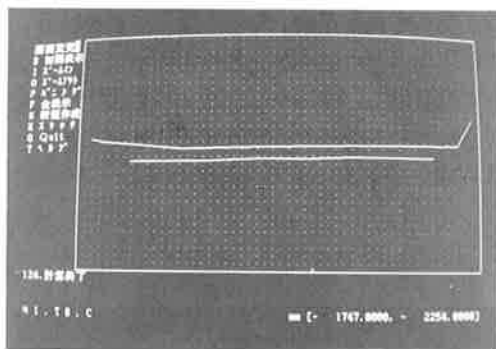


写真-3 ZX 平面

(2) 部品作成

部品作成は、基本的にパラメトリック図形に対話的にデータを与える形で作成することができる。また、先に入力した基本線上に部品を配置する機能をもつ。なお、パラメトリック図形がぴったりマッチせず修正が必要な場合は、部品作成後パソコン CAD の汎用コマンドで修正できる。

その機能は、

- ① 標準図形コマンドの呼び出し
- ② パラメータ入力方式の選択
- ③ パラメータにデータをセット
- ④ パラメータ設定完了
- ⑤ セットされたデータで図を描く
- ⑥ 部品登録

などがある。

以下にパラメトリック機能のある基本図形例を示す。

- ① ウェブの作成 (写真-4)
- ② フェイスプレート作成
 - a) フィンガータイプ (写真-5)
 - b) 重ね合わせタイプ (写真-6)
 - c) クシ形状 (写真-7)
- ③ リブ等の作成
 - a) リブプレート (写真-8)
 - b) フィラープレート (写真-9)
 - c) プラウ誘導板 (写真-10)

- ④ アンカーバーの作成
 - a) Yタイプ (写真-11)
 - b) Lタイプ (写真-12)
- ⑤ 排水樋の作成
 - a) 角タイプ (写真-13)
 - b) 丸タイプ (写真-14)

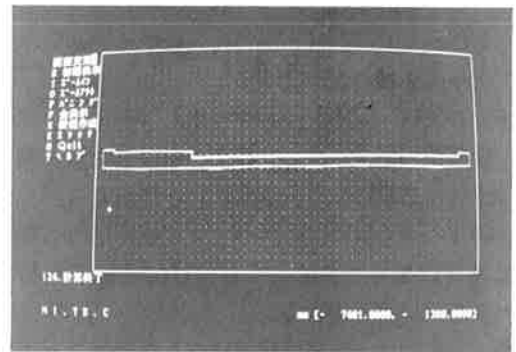


写真-4 ウェブ

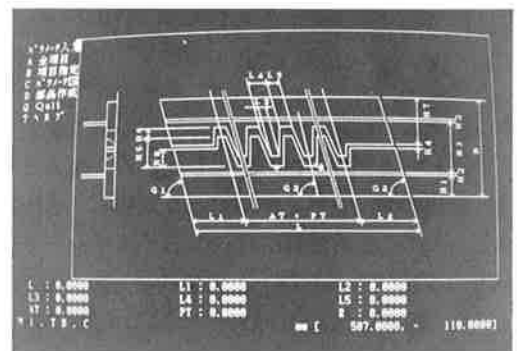


写真-5 フィンガータイプ

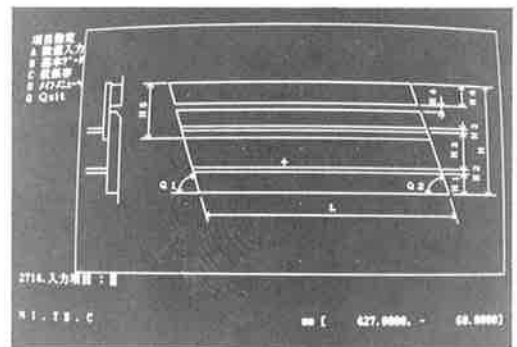


写真-6 重ねタイプ

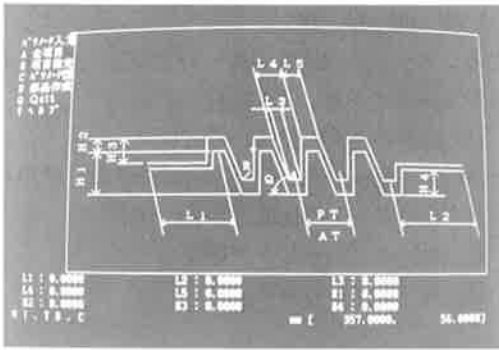


写真-7 クシ形状

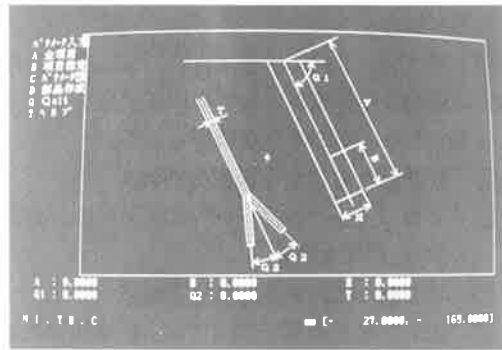


写真-11 Yタイプ

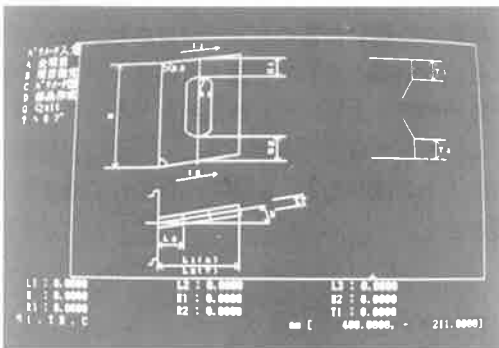


写真-8 リブプレート

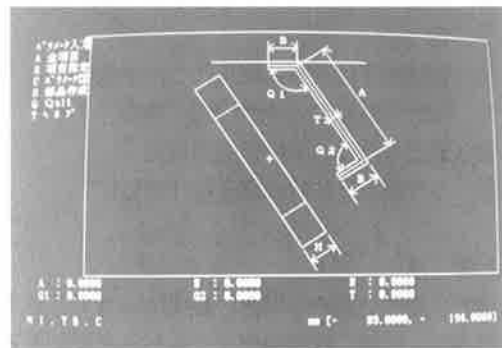


写真-12 Lタイプ

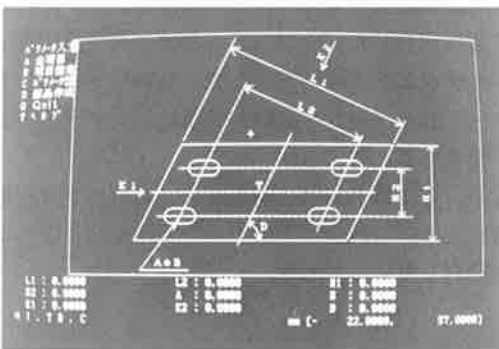


写真-9 フィラープレート

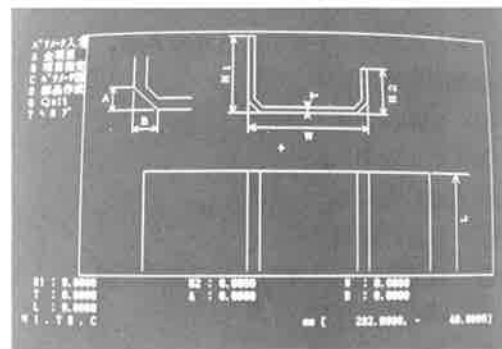


写真-13 角タイプ

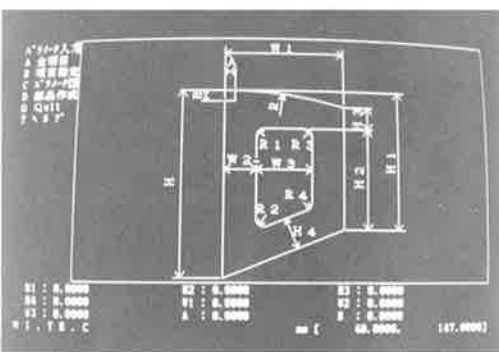


写真-10 プラウ誘導板

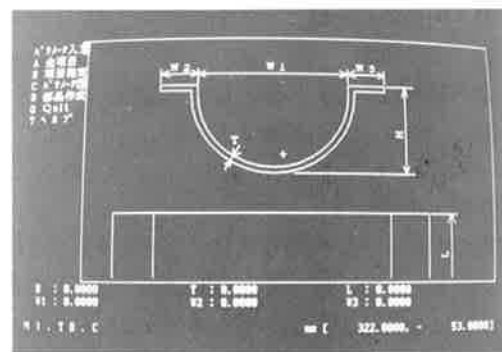


写真-14 丸タイプ

(3) 図形操作

処理手順(図-2)に示すように、部品作成した図形を具体的な製作資料としての形状決定を行うモジュールであり、次のような機能をもつ。

- ① 板継ぎなどによる図形分割機能
- ② スカーラップ・コーナークットなどのR欠き、切欠き機能
- ③ 溶接縮みに対する形状補正機能
- ④ 切抜きなどの図形合成による形状決定機能
- ⑤ 部材の干渉による形状変化に対応する図形の部分削除機能
- ⑥ 図形の干渉チェックなどを行う図形移動機能
- ⑦ 切削加工に対する加工代の付加機能
- ⑧ 図形配置における形状変化機能
- ⑨ 罫書のための平行線描画機能
- ⑩ リブ取付け位置の罫書線作成機能

(4) 教 示

対話的に処理を進める場合、必要に応じて、基本線の高さや、間隔、線の勾配などを知る必要がある。本モジュールは、それらのデータを作業中随時ディスプレイ上に表示し、作業進捗の手助けをするものである。また、表示されたデータは必要に応じてパラメータとしてセットすることができる。

教示機能を次に示す。

- ① 基本線の点の高さ
- ② 基本線の勾配
- ③ 線分の長さ
- ④ 2点間距離
- ⑤ 線間距離(2本の線分の最短距離)
- ⑥ 線と点間距離
- ⑦ 線と円の距離
- ⑧ 部品間距離
- ⑨ 円の半径
- ⑩ 円の中心座標
- ⑪ 点の座標
- ⑫ 部材(図形)の幅、長さ、面積
- ⑬ パラメータへのセット

(5) 型・定規操作

実際の型板や、定規取り資料(ファイル)を作成するモジュールで、(1)~(4)項によって作成した各種ファイルから必要部品をピックアップし、出図ファイルの作成を行う。その際、型板については、ウェブやフェイスプレートなど大きなものの場合、作図範囲を指定することにより、自動的に分割された形で出力を行う。

(6) 補 助 操 作

このシステムを運用するについての補助操作を行うモジュールであり、下記を行う。

- ① 基本データの登録、呼出し
- ② ユーザー作成の記号、図形の登録、呼出し
- ③ 孔パターンの作成、登録、呼出し
- ④ 部品のグルーピング処理
- ⑤ 各ファイルの保存

7. 属 性 設 定

従来の汎用パソコンCADにおいては、作画コマンドに重点を置いたものが大部分であり、我々の要求する作画情報とそれに付随する属性データとの関連が比較的置き去りにされた感があった。今回のシステムにおいてはこの点を重視し、属性設定機能と同時に入力簡易化と、面積等の自動計算機能をも充実させた。

あ と が き

ここ数年、電算機能の進展は顕著なものがあり、ハードの高性能化、低価格化によりパソコンCADも実用的な段階のものになりつつある。

ここに紹介したパソコンCADは、大型汎用機でのバッチシステムの補完としても有効なツールでもあり、今後、パソコンを用いた実用的なシステムの開発が望まれる。

なお、本システムは、同業9社によるパソコン原寸研究会伸縮装置原寸システム共同開発会によって共同開発したものである。