

当社の EA (Engineering Automation) システムのコアパッケージである CAE/CAD/CAM 製品のラインアップとしては、MS-Windows[®] (注1) 上で動作するオブジェクト指向、イベントドリブン技術の先進アーキテクチャを採用した二次元 CAD システム DesignPost[®] (注2) Drafting, 発表以来 10 年間機能強化を続けている CS-21TM および EPD (Electronic Product Definition) 思想をベースにコンカレントエンジニアリングを実現する三次元 CAE/CAD/CAM システム CADD5[®] (注3), AIM[®] (注4) (ANVIL Intelligent Modeler) 機能と称する最新テクノロジーで機能強化を行った三次元 CAE/CAD/CAM システム ANVIL-5000R3[®] (注5) がある。これらは設計、製図、製造の各業務の効率アップに貢献するシステムとして提案しているものである。ここでは、これらシステムの概要を紹介する。

Toshiba has developed the following computer-aided engineering (CAE)/computer-aided design (CAD)/computer-aided manufacturing (CAM) systems as the core package of its engineering automation (EA) system. DesignPost Drafting and CS-21TM are two-dimensional CAD systems that run on MS Windows[®], while CADD5 and ANVIL-5000R3 are three-dimensional CAE/CAD/CAM systems. We have been proposing the optimum configurations of these systems to customers, to enhance the efficiency of their design/drafting/manufacturing work.

次世代二次元 CAD システムコンポーネント DesignPost Drafting

DesignPost Drafting

1 まえがき

エンジニアリング業務はますますコンピュータ化が進んでおり、特に Windows[®] の登場によりパソコンを利用した形態へと急速に変化している。これに伴い、設計支援のための CAD も同様の環境で操作性の一貫したシステムである必要性が高まっている。また、ワープロや表計算あるいは CAD をそれぞれ単独の機能で使用するだけでなく、それらを複合して活用するコンパウンドドキュメントなどの作成ニーズも生まれてきている。

このような状況の中、DesignPost Drafting は従来の CAD とは異なり、まったく新しいアーキテクチャ (Pelorus[®] (注6) アーキテクチャ) で構築された次世代二次元 CAD システムとしてリリースされた (図 1)。それは MS-Windows[®] との親和性が高く、オブジェクト指向・イベントドリブン技術を取り込んでいる。また、データベースは CALS (Continuous

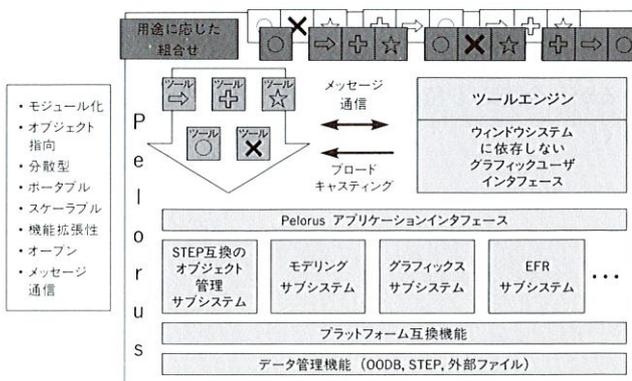


図 1. Pelorus アーキテクチャ オブジェクト指向、オープン性、インターオペラビリティの特長を備えた新しいテクノロジーの総称を示す。

Architecture of Pelorus

Acquisition and Life-cycle Support/Commerce At Light Speed) /STEP (STandard for Exchange of Product model) に準拠しているため、オープン性に優れている。他のアプリケーションと連動して稼働するため、真のデスクトップツールであると言える。

2 機能概要

DesignPost Drafting の主な機能を以下に記載する。

(注 1) Windows は、Microsoft 社の商標。

(注 2), (注 3), (注 6) DesignPost, CADD5, Pelorus は、Computervision 社の商標。

(注 4), (注 5) AIM, ANVIL-5000R3 は、Manufacturing and Consulting Services, Inc. の商標。

- (1) 作図／編集機能
 - (a) 二次元作図製図機能 (JIS 対応)
 - (b) スマートカーサ／スナッピング
 - (c) パラメトリック／コンストレイン
 - (d) UNDO (元に戻り)／REDO (再実行) 機能
 - (e) 階層型レイヤ
 - (f) ブーリアンオペレーション (NMT: Non Manifold Topology)
 - (g) 三次元データベース (ワイヤフレーム)
- (2) MS-Windows® 対応
 - (a) Windows® の MMI (Man Machine Interface) に準拠
 - (b) MDI (Multiple Document Interface) (複数図面の同時起動)
 - (c) カット&ペースト
 - (d) Visual Basic (注7) によるカスタマイズ
 - (e) OLE (Object Linking & Embedding) サポート (予定)
- (3) データの共有
 - (a) STEP 準拠のデータベース
 - (b) AutoCAD (注8) ダイレクトインタフェース
 - (c) CADD55 ダイレクトインタフェース
 - (d) DXF (Data Exchange Format) インタフェース
 - (e) IGES (Initial Graphics Exchange Specification) インタフェース (オプション)

以下に代表的な機能の概要を紹介する。

3 パラメトリック／コンストレイン機能

パラメトリック／コンストレイン機能は、オブジェクト間の幾何学関係を保持するものである (図2)。一例をあげると、オブジェクトを水平のままにする、別のオブジェク

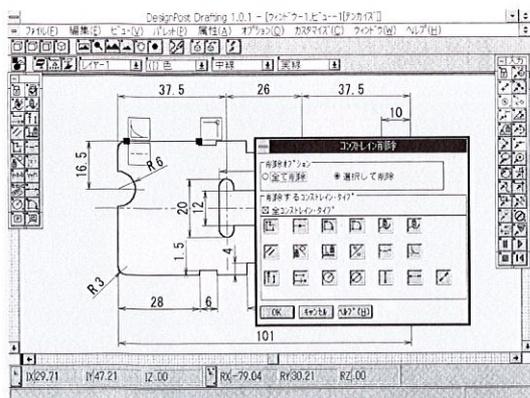


図2. コンストレイン一覧 パラメトリック設計を実現するための図形を拘束する機能。

Constrain type

(注7) Visual Basic は、Microsoft 社の商標。

(注8) AutoCAD は、Autodesk 社の商標。

トに接したままにする、指定された長さに維持するなど、さまざまな拘束条件 (コンストレイン) を付加し、それを維持したまま形状変更を行うものである。また、寸法間の関係式を定義し、式により形状制御することができる。これにより、形状変更に伴う操作が大幅に簡略化できる。

4 ブーリアンオペレーション (NMT)

DesignPost Drafting は閉領域を自動認識し、平面として取り扱うことができる。ブーリアン演算機能とは複数の平面領域を指定し、領域の加算、減算、乗算を行うものである。これにより、線、円などの図形要素を意識することではなく、部品、製品などの形状を意識した設計・製図を行うことができる (図3)。また、ハッチング機能では領域の重なりを自動認識し、形状変更に伴うハッチングの追従およびオブジェクト追加によるハッチング再生成を自動的に行う。

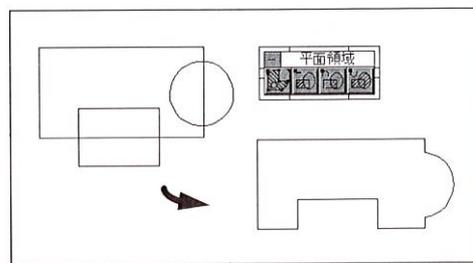


図3. 二次元ブーリアン演算機能画面 二次元閉領域図形の和、差、積を演算する機能。

2-D Boolean operation

5 Visual Basic によるカスタマイズ

DesignPost Drafting は、汎 (はん)用プログラミング言語である Microsoft 社製 Visual Basic とのインタフェース EXL / VB (Extension Language for Microsoft's Visual Basic) により、簡単な手順で高度なカスタマイズを行うことができ、生産性と保守性に優れたアプリケーションを構築することができる。

6 データ変換ツール

DXF 変換ツールは、ほかの CAD システムとのデータ共有が容易に行うことができる。また、AutoCAD データの読み込みと書き込み機能を標準機能として所有しており、海外関連会社とのデータ交換に利用できる。その他オプションとして IGES があり、三次元データ (ワイヤフレーム) のデータ交換を行うことも可能であり、今後 CALS 対応として STEP のトランスレータがリリースされる予定である。

7 BBS (電子掲示板) サービス

DesignPost Drafting(図4)には標準でコンピュータビジョン社のBBSのサービスを利用するツールが組み込まれており、製品情報、機能拡張などの要望事項のレポートイング、バッチなどのダウンロード、オンラインニュースレターなどの情報提供を受けることができる。

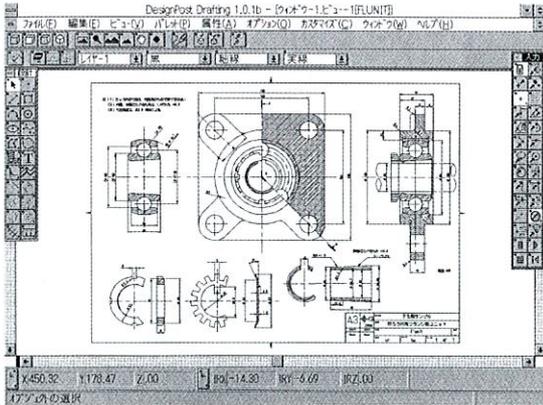


図4. DesignPost Drafting 画面 Windows® に準拠した操作環境で複数図面の同時処理や Word, EXCEL などへの取込みが可能。

Example of display of DesignPost Drafting

8 あとがき

今後、DesignPost Drafting は製図機能拡張に併せて、OLE 対応、32ビット対応が予定されている。また、DesignPost シリーズのソリッド、サーフェスなどの三次元対応版も計画されており、拡張性のあるエンジニアリングデスクトップツールであると言える。PDM (Product Data Management) システムと連携した最新のトータルソリューションとして提案していく。(今典)

コンカレントエンジニアリングシステム CADD55 CADD55

1 まえがき

CADD55 は、世界最大の使用実績を誇る本格的な三次元 CAE/CAD/CAM システムである。一元化データベース上に豊富なアプリケーションを装備しており、上流工程から下流工程に至る設計業務全般に利用することができる。また、各工程間の共同作業、いわゆるコンカレントエンジニ

アリングの実現が可能であり、EPD (Electronic Product Definition) の思想に基づくプロダクトモデルを構築できる。

2 ハイブリッドモデラ

CADD55 のモデリングツールとしては、パラメトリックモデラとノンパラメトリックモデラがある。

パラメトリックモデラは、寸法パラメータによって形状の拘束条件を設定し、パラメータの変更により形状を変化させることができる。これによって、概念設計、類似設計の実現あるいは標準部品の登録に利用できるようになり、従来の設計変更に伴うモデルの構築が容易になる。

これに対して、パラメータ化できない形状あるいは従来型 CAD のデータを取り扱うのがノンパラメトリックモデラである。自動車のボディなどの自由曲面はパラメトリックモデラでは表現できない部分があり、CADD55 では NURBS (Non Uniform Rational B-Spline) 曲面を使用して定義することができる。

このパラメトリックモデラとノンパラメトリックモデラを統合化させたのが、CADD55 のハイブリッドモデリング機能である。ハイブリッドモデリングはパラメトリックデータ、ノンパラメトリックデータを意識することなく、それぞれのモデラで取り扱うことができる(図5)。

例えば、パラメトリックモデラにより作成された三次元ソリッドモデルに対して、パラメータで拘束できない曲面を生成する場合、ノンパラメトリックモデラにより作成された NURBS 曲面でカット(スカラプト)し、実モデルを完成することができる。また、設計変更が生じた場合にパラメトリックデータはパラメータの変更により形状を変更ことができ、カットした NURBS 曲面などのノンパラメトリックデータは設計変更後の曲面と差し替える機能によ

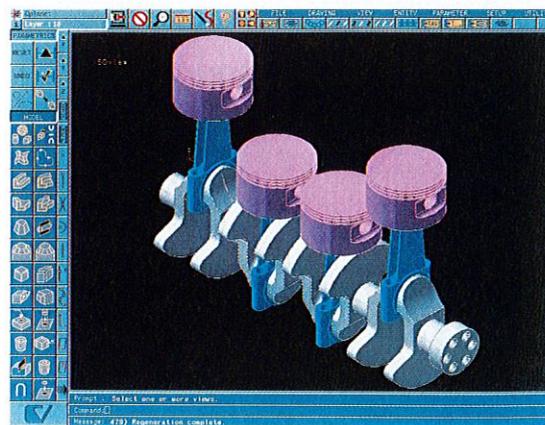


図5. 三次元モデリング パラメトリックとバリエーション(ノンパラメトリック)を統合化したハイブリッドモデリングが可能。

3-D modeling

り、実モデルの再生成を容易に行うことが可能である。さらにパラメトリックモデルをノンパラメトリックモデルに取り込み、加工データの作成や解析処理を行うこともできる。本格的な三次元モデリングを実現するためには、このハイブリッドモデリングが必須(す)であると言える。

3 フィーチャベースモデリング

CADDS5 は高度なモデリング機能はもちろん、さらに製品設計、生産設計にまつわる属性情報をモデルに付加し、オブジェクトモデルの構築を行うことができる。

オブジェクトモデルとは、設計対象物の形状属性データを三次元の形状作成段階で付加することにより、上流の設計から下流の加工に至るまでの一貫したモデルベースのデータベースを構築する考えかたである。

この設計工程で注目を浴びてきたシステムがソリッドモデラであった。CSG (Constructive Solid Geometry) や B-Rep (Boundary Representations) のいずれにしても、任意の対象物のモデリングに対してかなりの限界があり、製品モデルはもちろん部品でも複雑な三次元形状の忠実なモデル化ができなかった。しかし、上述のハイブリッドモデラによってこの問題が全面的に解決されていると言っても過言ではない。

この完成されたソリッドモデルと属性を構成するデータベースを一体化することにより、フィーチャベースモデリングの概念が実現される(図6)。フィーチャとは、設計するうえで必要となる形状の特徴(オブジェクト)である。例えば、穴、スロット、ボス、溝、フィレットおよび面取りのようなものである。いわば、特徴によって名前がつけられたオブジェクトをモデルの単位にしようとするもので、詳細設計段階でのより速く直感的なアプローチを可能にする。

具体的には、フィーチャの標準ライブラリ、ユーザ定義



図6. フィーチャベースモデリング オブジェクトにユニットを非図形属性として付加している。

Feature-based modeling

可能なフィーチャ(簡単なティーチモードで作成可能)、フィーチャのパラメトリック化により、モデリングプロセスのスピードアップ、標準化の推進、さらには図面やNC情報、有限要素法データへ連動したパラメトリック更新が可能となってくる。この考えかたを拡張していくと、モデリングの知的アプリケーション(フィーチャベースアプリケーション)への展開の基礎固めにもなりうる可能性を秘めていると言える。

4 コンカレントアッセンブリモックアップ

コンカレントアッセンブリモックアップ(CAMU)は、コンカレントエンジニアリングを実現するプロダクトであり、複数の設計者がお互いのデータを参照しながら設計を進めることが可能である(図7)。それぞれの設計データはツリー表示で管理されており、つねに最新のデータを参照することができる。また、干渉チェックや隠線処理などをアッセンブリした状態で行うことができ、製品設計期間の短縮だけでなく、各工程での情報の欠落や品質の向上にも大きく貢献する。

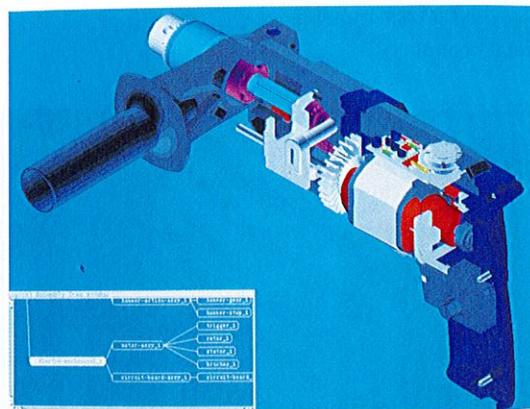


図7. コンカレント設計 複数の設計者が同時に特定の部品を参照することで複雑なプロジェクトのリードタイムの削減を実現。

Concurrent assembly mock-up

5 CV-DORS (注9)

CV-DORS はモデリング技術へのオープンアクセス機能であり、C、C++、FORTRAN を親言語として利用できる。CADDS5 をカスタマイズするプログラミングツールでもあり、CADDS5 のデータベースをアクセスし創生、編集が可能である。ワイヤフレーム、サーフェース、ソリッドのいずれの図形形状にも対応したオブジェクト指向ソフトウェアライブラリである。

(注9) CV-DORS は、Computervision 社の商標。

6 その他のアプリケーション

CADDS5には各種業務に利用できるプロダクトが豊富に準備されている。NCデータを生成するためのCVNC、解析評価をするためのLabシリーズなど、これらのプロダクトはライセンスをシェアすることができる(図8)。また、CADDS5には汎用三次元CADにない配管/プラント、土木などの各種業種に合わせたアプリケーションがある(図9)。

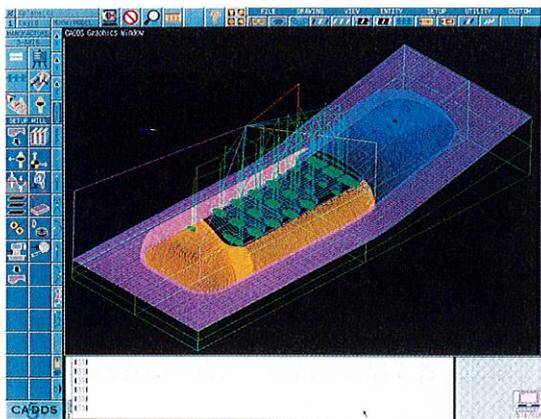


図8. NCデータ作成 使いやすいコマンドメニューにより、高速で品質の高いNC演算処理が可能。

Numerical control



図9. プラント設計 フローシートの作成からプロットプラン、レイアウト設計、詳細レイアウト、そして部品リストの作成、スプール図の自動生成など一連のプラント設計の作業が可能。

Plant design system

7 あとがき

CADDS5は、その歴史と実績に裏づけられた本格的な三次元CADであり、さらに最先端の機能をいち早く実現することができるシステムである。今後も開発元であるコンピュータビジョン社と連携強化を図り、ユーザからの機能改善に積極的に取り組み、さらにCADDS5を中核としたシステム構築を実施していく。(島田)

1 まえがき

三次元CAE/CAD/CAMシステムがパラメトリック・フィーチャベースと言った新しいテクノロジーを採用したソリッドモデルベースのシステムに変革していく。ANVIL-5000も、1994年3月に従来のANVIL-5000に加えて、ソリッドベースの三次元機能を大幅に強化したANVIL-5000R3を商品化した。さらに、パラメトリック機能、モデリング機能、NC機能などの三次元機能を中心に年1回の頻度で機能拡張を行っている(図10)。

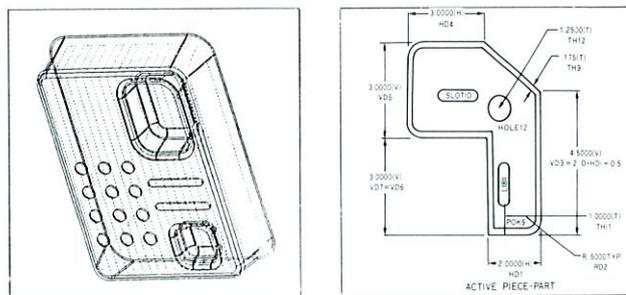


図10. パラメトリックソリッド機能 パラメータの変更によるソリッドの形状変更と同時に連動してCL (Cutter Location) パスも自動的に変更される。

Parametric solid function: relational design between solid model and cutter location path

今回は、ANVIL-5000R3の特長であるAIM (ANVIL Intelligent Modeler) 機能およびANVIL-5000と比較して大きく強化した機能を中心に最新のANVIL-5000R3を紹介する。

2 AIM

ソリッドモデルをベースにしたモデラであり、豊富な作成・編集機能をもつソリッドモデリング機能に加え、以下のような新しいテクノロジーをもっている。

2.1 スケッチャ機能

グラフィック画面上で下絵を書く感覚で、寸法にとられないラフスケッチを行う機能(後に寸法を入れて成形する)。各種ガイドの表示により、形状入力操作を大幅に簡略化している。

2.2 フィーチャベース機能

ソリッドモデルのモデリング作業において、作成するモデルに対する溝、穴、突起などの形状をそれぞれ溝、穴、突起などの意味(形状属性)をもった部品として作図してい

く機能である。作図後の移動、修正、複数配置も部品単位で容易に実施可能であり、モデルに対する反映も自動的に実施される。

2.3 リレーション機能

形状に対し、寸法およびその寸法を付加する際に条件（拘束条件など）を指定し、その寸法値を直接変更あるいは変数化したものを各種方程式などで変更することにより、付加された拘束条件を保ちながら、寸法値と連動して形状を変更する機能である。ソリッドモデルおよび二次元形状に対する指定を可能にしている。

2.4 アセンブリ機能

作成するモデルがどのような部品の組合せで作成されているかを管理する機能である。複数の部品を呼び出して組み合わせることで部品間の干渉チェックを実施することもできる。

3 機能強化のポイント

3.1 曲面機能

NURBSの全面採用により、編集機能（修正、ブレンド、フィレット、トリムなど）の大幅な操作性改善を実現。従来の煩わしい曲面の編集機能のイメージを一新した。なお、この編集機能は、AIM機能におけるソリッドモデルの編集機能にも反映している。

3.2 NC機能

複数面加工およびポケット加工のアルゴリズム一新により、大幅な加工精度の向上、処理速度の向上を実現した。また、GRAPL-IV^(注10)でのNC機能のサポートにより、NC機能のアプリケーションへの組み込みを可能にしている（図11）。

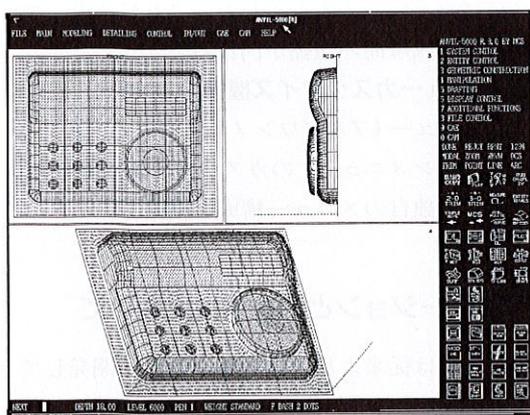


図11. 複数面加工 最大4,000までの複数面に対してCLパスの作成の一括計算が可能。

Multiple surface cutting

3.3 図形定義言語 GRAPL-IV

ANVIL-5000の図形定義言語であるGRAPLは、ユーザ

アプリケーション作成ツールとして幅広く利用されてきたが、ANVIL-5000R3においては、より汎用性の高いFORTRANに似た文法およびNC機能に代表されるサポート機能の拡大により、大幅にユーザアプリケーションの作成範囲の拡大、プログラミングの簡略化を図っている。また、従来の図形データベースアクセスサブルーチンであるユーザインタフェースもExtended GRAPL-IVと名前を変えらるとともに大幅なサポート範囲の拡大を実現している。

4 その他

4.1 マンマシンインタフェース

ANVIL-5000の特徴であるメニュー方式に加え、豊富なアイコンメニューにより、既ユーザはもちろんのこと初心者から上級者まで使いやすいマンマシンインタフェースを提供している。

4.2 各種データの互換性

従来のバージョンとのデータ互換性については、AIM機能など新しくサポートした一部の機能を除いて、専用ツールによる双方向のデータ互換を実現している。また、DXF変換、IGES変換のツールも完備している。

4.3 ANVIL-Vision

新しく追加されたレンダリング用のパッケージであるANVIL-Visionは、プレゼンテーションやテクニカルドキュメント作成用として強力なツールである（図12）。

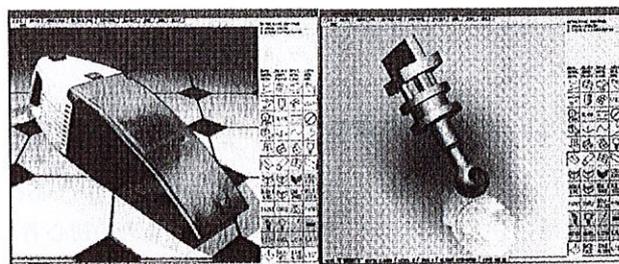


図12. ANVIL-Vision ANVILのCG機能、レンダリング機能などによりプレゼンテーションやプロトタイプ用に使用する。

Computer graphical function of ANVIL-Vision

5 あとがき

ANVIL-5000R3は、以上のように、最新のテクノロジーを数多く取り込んだ製品となっている。今後も開発元である米国MCS社との連携強化、ユーザからの機能改善要望の積極的な取込みを実施していく所存である。（宮田）

(注10) GRAPL-IVは、Manufacturing Consulting Services, Inc.の商標。

1 まえがき

CS-21/J_{TM}は、自社製の汎用二次元CADシステムとして1986年4月発売以来、年1回の機能拡張を実施しているパソコンCADである。パソコンのOSがDOS^(注11)から、Windows3.1^(注12)、Windows95^(注13)という変革のなかで、時流の先端であるWindows[®]版のCS-21/J_{TM}(図13)を商品化したので、その概要を述べる。DOS版については1995年12月にV2.13をリリースした。

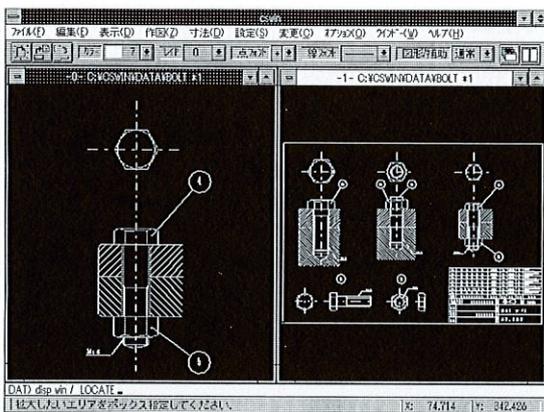


図13. CS-21/J_{TM} for Windows[®] 画面 2画面のカットおよびペーストを示す。

Example of display of CS-21/J_{TM} for Windows[®]

2 Windows[®] 版の特長

CS-21/J_{TM} for Windows[®] の主な特長は次のとおりである。

- (1) 使いやすさの追求 CADを使いはじめの初心者から上級者まで、さまざまな立場で、使いやすい操作環境をWindows[®]のAPI(アプリケーションインタフェース)に準拠した形で構築した。
- (2) 容易なカスタマイズ 従来のカスタマイズ機能を強化し、一段と使い勝手をよくした。
- (3) 一貫性・互換性の維持 従来CS-21/J_{TM}シリーズをご愛用のユーザ各位に違和感なく使用いただけるようシステムを構築した。

以下にこれらの概要について述べる。

3 操作性改善について

CS-21/J_{TM} for Windows[®] の主な操作性改善内容は次のとおりである。

- (1) プルダウンメニューおよびダイアログボックスの改善 Windows[®]のAPIに置き換え、マウス操作で目的の命令や作図パラメータの選択と設定ができるようにした。
- (2) コマンド体系のWindows[®]対応 Windows[®]のAPIに準拠した形に見直し、マウス選択をさらに容易かつわかりやすくした。
- (3) 操作ガイドメッセージのWindows[®]対応 コマンドのメニューにマウスをもっていくことにより、自動的に操作メッセージが表示されるようにし、わかりやすくした。
- (4) 他図面参照のサブウィンドウの改善 従来、サブウィンドウを指定し、その中に他図面を開いていたが、Windows[®]版では他図面を別ウィンドウに開き、かつウィンドウ間のカット&ペーストができるように、一段と作図効率を向上させた。
- (5) 下位バージョンデータの自動変換 従来、ユーティリティで行っていた“V1.7-V2変換”を双方向自動変換するようにし、下位バージョン変換の手間を省力した。
- (6) コマンドの継承 従来のコマンドを継承したので、従来の形式で扱える。このため、習得するまでの時間が短縮できる。

4 カスタマイズ機能

従来のカスタマイズ機能で作成した資産を生かすため同様のカスタマイズ機能を具備している。その概要を述べる。

4.1 マクロ機能

従来の形式で作成したマクロの変換機能を設けるとともにマクロ言語そのものも継承した。これにより、マクロの継承および作成時間の短縮が図れる。

4.2 メニューカスタマイズ機能

従来のメニュー(プルダウンメニュー、オンスクリーンメニュー、メインメニュー)のカスタマイズ機能を継承した。これにより、独自のメニュー構成が構築できる。

5 下位バージョンとの互換性について

CS-21/J_{TM}は従来より上位互換を原則に開発してきた。Windows[®]版でもその思想を反映させるとともに仕様を強化した。その強化した概要を以下に述べる。

5.1 ウィンドウ内の図形処理命令の保持

特長の一つであるキーボード入力された図形処理命令を各ウィンドウ内で保持するようにしたので、ウィンドウを

(注11)、(注12)、(注13) DOS、Windows3.1、Windows95は、Microsoft社の商標。

選択するだけで直前の状態から操作が継続できる。

5.2 各種データの互換

従来のバージョン (V2) で構築された各種データを生かすため、変換機能をサポートしている。主な変換機能は次のとおりである。

- (1) プロパティ旧新変換, プロパティ定義バイナリ変換, プロパティ定義テキスト変換, コマンドスクリプト作成, マクロ旧新変換, 下位バージョンへのデータ変換
- (2) メニュー編集変換, 環境設定変換, 環境設定ファイル変換, 環境設定ファイル旧新変換, ダイアログボックステーブル編集変換, コマンドテーブル編集など

6 サポート機種一覧

既存東芝製パソコンから Windows® 版 CS-21/J_{TM} を使用する際の条件について、サポート機種を表 1 に示す。

表 1. サポート機種一覧

Support hardware

項目	概要	備考
コンピュータ本体	東芝製パソコンで Windows® が動作する機種	
CPU	intel 社製 386 以上	高速演算プロセッサ必須
OS	日英 MS-DOS 5.0 MS-DOS 5.0/V MS-DOS 6.2/V	
メモリ	16 M バイト以上	他の APL がある場合には 24 M バイト以上
ディスク容量	約 30 M バイト (CS だけ)	
ディスプレイ	640×480 VGA, 8514/a 800×600 SVGA 1,024×768 SVGA, 8514/a 1,280×1,024 SVGA	8514/a の 1,280×1,024 は Windows® 未サポートのため、適用外
マウス	シリアルまたは PS マウス	
ネットワーク	PC-NFS V4.0, 5.0, 5.11	
プロテクト	センチネル・Super Pro	
プロッタ	Windows® のドライバがある機種だけ	

7 サポート機能一覧

Windows® 版 CS-21/J_{TM} の主なサポート機能を表 2 に示す。

8 あとがき

DOS 版 CS-21_{TM} を継承し、Windows® の特性を生かした CAD であることを理解していただけたと思う。今後、順次

表 2. CS-21 の主な機能

Functions of CS-21_{TM}

項目	内容	備考
データベース	倍精度	
DB 要素数	最大: 64,000	メモリサイズによる
マルチウィンドウ	位置: 自由	Windows® 準拠
	図面数: 5	メモリサイズによる
	移動: 可能	
	サイズ変更: 可能	
マクロ実行	コンパイラ	
自動バックアップ	操作回数指定	
UNDO	無制限	
REDO	1 回	
極座標	極座標入力	
アイソメ機能	アイソメ変換・寸法	
プルダウンメニュー	Windows® 準拠	
ダイアログボックス	Windows® 準拠	
コマンド履歴	あり	
コマンドエディット	あり	
エリアス機能	あり	
マクロコマンド登録	あり	マクロをコマンドとして登録
自動端点認識	あり	
ラバーバンド	全要素	
コマンドネスト	全コマンド	

機能を強化し、ユーザ各位に満足いただける CAD システムとして成長させる所存である。
(松村)



今奥 裕和 Hirokazu Imaoku

産業システム事業部産業オープンシステム技術部。
CAD を中核としたオープンシステムの技術支援に従事。
Industrial Systems Div.



島田 顕司 Kenji Shimada

産業システム事業部産業オープンシステム技術部主任。
CAD を中核としたオープンシステムの技術支援に従事。
Industrial Systems Div.



宮田 昌武 Masatake Miyata

産業システム事業部産業オープンシステム技術部主査。
CAD を中核としたオープンシステムの技術支援に従事。
Industrial Systems Div.



松村 佐 Tasuku Matsumura

産業システム事業部産業オープンシステム技術部主任。
CAD を中核としたオープンシステムの技術支援に従事。
Industrial Systems Div.