

VI-3

鋼構造生産システムについての提案

三菱重工業(株)

小山田 昇

吉田 優

○正会員 中谷 真二

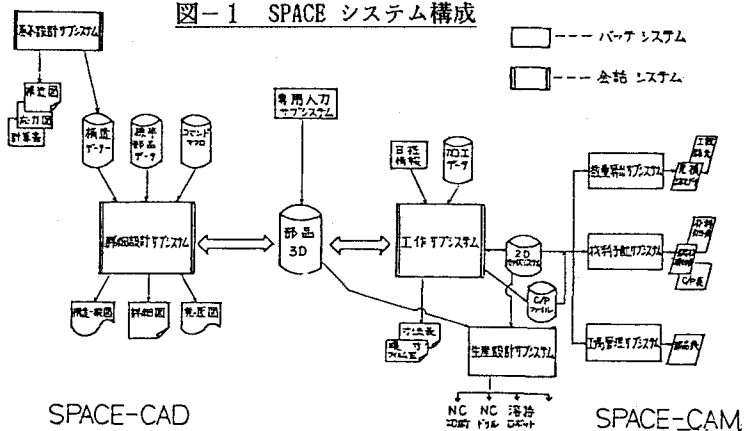
1. はじめに

多品種少量生産（個別受注品）が主体の鋼構造業界において、本来システム化は技術的に難しいと思われてきた。近年、設計・工作における生産体制の強化、FA化への転換という観点から、CAD/CAM化による設計・製作の一貫生産システムが、コンピューター及びアプリケーションソフトウェアの発達と共に鋼構造業界で脚光を浴びている。本報告書では、フレキシビリティに富んだ鉄構製品に適用している三菱重工業 鉄構部のCAD/CAM一貫生産システム（SPACE）を取り上げ、その基本概念と特徴を述べる。

2. システムの基本概念

図-1に示すように本システムの基本概念は、図面を作成することなくバッチ処理又は会話型の図形定義によって、G/D（グラフィックディスプレイ）上で構造詳細部を正確に定義し、3D（3次元）部品データベースを作り出し、そのデータベースを使って生産業務に要求される全ての生産情報を出力することにある。従って3Dで定義された部品情報はそのまま加工開始のためのデータとして利用できる。また各種の図面及び帳票の出力は3D部品データベースから部分部分を出力、編集したに過ぎない。

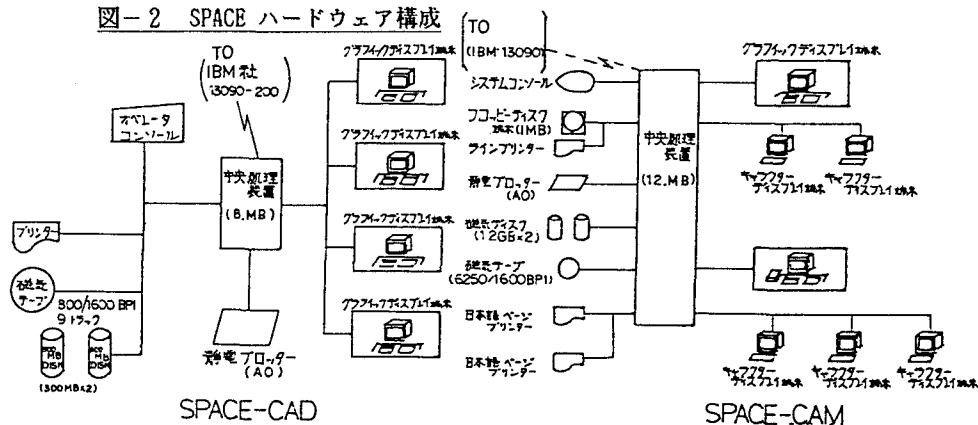
図-1 SPACE システム構成



3. SPACEシステムの特徴

設計を主体とした SPACE-CAD及び、製作を主体とした SPACE-CAMの部分をそれぞれ独自に開発し CAD CAMにそれぞれ専用のホストコンピューターを持たせ、それぞれの特徴を活かしたハードウェア構成とした。

図-2 SPACE ハードウェア構成



(1) SPACE-CADの特徴

- ① バッチ処理及び、会話型処理併用による3D部品データベースの構築と変更の自由性。
 - i 鉄桁橋梁、煙突鉄塔等比較的標準化されている構造物については、バッチ式の専用入力として簡単なインプットで3D部品データベースを構築している。
 - ii 定形化しにくい構造部分については、会話型で図形定義を行い3D部品データベースを構築している。
- ② 従来のCADシステムによるモデルは、ワイヤフレーム及びサーフェスモデルとして取り扱っており図形を部品として認識させることが出来なかった。図形をソリッドモデルとして取り扱うことにより、部品要素としての野書、切断、孔明け、曲げ、溶接等の加工情報を生成させることが出来る。
- ③ 鋼構造物は、同一又は類似の構造配置を線形に合わせて変形し設計されることが多く、この類似設計における入力作業を省力化するために、一定の設計手順の繰返しをプログラム化する必要がある。そのため各種構造形式をパラメトリックにロジック化し、設計の標準化や入力の簡便化を図るためのマクロコマンドを準備している。
- ④ 鋼構造物共通に使われる仕口、継手、添接材及び標準鋼材（パイプ、型钢）については、各部形状寸法、単位重量、面積、ボルトピッチ、ボルトサイズ等を包含したカタログデータベースを登録しておき3D部品データベース構築時に参照することが出来る。

(2) SPACE-CAMの特徴

- ① 個々の部品は、溶接による収縮量や機械切削による削り代等、組立のための各種指示事項を持っている。それらの情報を予め個々の部品に認識させるための機能を準備している。
- ② 生産を支援するために要求される情報として工数見積のための諸元、材料手配のための板取表、材料明細表、工程管理のための部品表等があるが、これらも2D部品データベースを基に直接にまた一部は、ネスティング作業を通して出力することが出来る。
- ③ 工場にはNCマシーン・切断機、NCボール盤、NC溶接ロボット等各種のNC機器があり、それぞれのNC機毎にデータを作っていたのでは、データ作成時の重複作業は免れない。そのため板要素としての部品には、2D部品データベースより、また溶接線としての部材要素を必要とする場合は、3D部品データベースよりそれぞれの作業情報を提供することにした。
- ④ 各NC機器の制御システムとしてDNCシステム（DIRECTIVE NUMERICAL CONTROLE）を導入し、生産情報をオンラインでNC機器に転送する。更にDNCシステムをLAN（LOCAL AREA NETWORK）に組み込み工場管理を総合的に運営する、トータルFA 図-3 工場管理LAN構想

4. 結び

SPACEシステムは、生産部門からのニーズに応じ、基本設計－詳細設計－生産設計－NC機器－工場管理を総合的に結合したものであり、設計・製造の技術やノウハウのシステム化を実現し、CAD/CAM一貫によるトータルコストの低減、工程短縮及び、製作精度の向上をめざしたものである。現在既に稼働を開始し、狙い通りの効果を上げている。今後は、更に多くのアプリケーションプログラムを整備し、更に使いやすいシステムとして充実させることを狙っている。

