

I-67 図形処理言語開発による原図作業の自動化

日本鋼管株式会社 正員 田中 征登
日本鋼管株式会社 正員 ○ 高久 達彦
日本鋼管株式会社 渡部 孝

日本の造船界では、図形処理言語開発を中心として製作工程における原図、内業の自動化を強力に推し進めている。一方鋼橋製作部門においてはまだその気運が熟していないようである。そこで鋼橋の生産設計から製作内業工程に至る完全自動化を意図し、図形処理言語のBRISTLAN (BRIDGE & STEEL STRUCTURE LOFTING LANGUAGE) の開発を中心に数値制御 (NUMERICAL CONTROL 略して NC) システムの企画を行い開発を行ってきた。ここでその概要を紹介したい。BRISTLAN SYSTEM の開発により電子計算機、自動作図機、その他の NC 機器を使用して鋼橋をはじめ一般鋼構造物の原図作業、切断作業の自動化が可能となり、さらに製品精度の向上、生産工程の短縮を期待できる。

1. BRISTLAN 言語の概要

NC システムの中心は、BRISTLAN の開発でその入出力データ形式に合わせて前後の処理プロセッサが考えられた。BRISTLAN は問題向け言語 (PROBLEM ORIENTED LANGUAGE) の形をとり図形定義の記述は、従来の床書き原図作業者がパートプログラムすることによりなされる。図形処理言語の機能としては、次の点を特に強調した。

- (1) 現場の作業者が容易に使用できるレベルのものであること。
- (2) 一般的な図形記述の他に橋梁、鉄構構造物の図形特性を考慮する。
- (3) 床書き原図作業を完全にカバーできるもの。
- (3 次元座標値の展開機能および図形の論理演算機能の導入)
- (4) 標準図形のサブプログラムとしての利用。

BRISTLAN 言語は BRISTLAN 語を用いた文の連続で記述されるが、その語いは次の五つの要素により成り立つ。

- (1) STATEMENT NUMBER ; ジャンプ先を規定
- (2) CONTROL WORD ; ループ命令、図形線分、座標系の設定等のプログラム全体のコントロールを行う。
- (3) SYMBOL ; 図形に名前をつけ参照可能とする
- (4) DEFINITION WORD ; SCALAR の四則演算、直線、円弧、曲線等図形の定義を行う。
- (5) OPERAND ; CONTROL, DEFINITION WORD とを走査するための補助情報。

図 1 のような図形を定義するためのパートプログラム例を図 2 に示す。

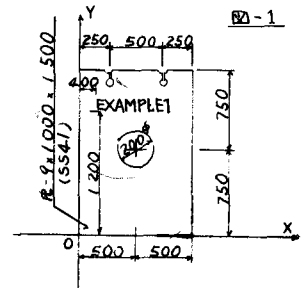


図-2 BRISTLAN パートプログラム例

PSL	JCE	TRAC	BRISTLAN
DEEG			1/10
SCAL			*EXAMPLE1*/ 1400.0,1200.0
PAUM			*SS41*/9.0
MATR			
CALL	F	SLC1	9.0/110.0/25.0/35.0/1.0
CCAT			
STFT	P	PTCC	-1.0/-1.0
		LNHL	P
		LNVL	1001.0,0.0
	S	LNHS	0.0,1501.0
		MCVF	F/750.0,1500.0/S
	S	MCVE	F/250.0,1500.0/S
	S		
	P	LNVD	P
FNFT			
LNFT			
STFT			
FNFT		CRCR	500.0,750.0/-99.0
ENC			

2. システム構成

システム構成の主眼は図形処理一般に関する設計、製作の完全自動化におかれた。特に橋梁の線形を決める設計情報が原図、内業加工を行う工場製作用情報にうまく直結できるように考慮された。システム概要を図-3に示す。

- (1) 基本設計、詳細設計で構造線形が計算され、設計情報として利用されると同時に1次データとしてファイルされる。(ROAD PROGRAM)
- (2) 製作用データとして製作上のとりを考慮した2次データファイルが作られBRISTLANパートプログラムに供される。(S.D作成プログラム)
- (3) 部材単位にBRISTLAN言語を用いて、パートプログラムがなされ、図形原形情報が作られる。(PART PROGRAMとBRISTLAN PROCESSOR)
- (4) 作成された図形原形は検図されたのち、各種ハードウェアに応じた数値情報に変換される。(POST PROCESSOR)
- (5) 図形情報は次のような形で生産工程で利用される。
 - (a) 自動作画機による1/10縮尺原図の作成
大板としての集合作業(ネスティング)
拡大投影機(EPM装置)による1/1実寸への鋼板上への焼付け(書き作業の自動化)
 - (b) 自動ガス切断機による直接鋼板切断
 - (c) 自動孔明け機による直接孔明け
 - (d) 自動作画機による1/1テンプレート作成
 - (e) 仕上げ寸法定規とその他の組立用数表の作成

3. 今後の方向と問題点

- (1) 橋梁の部材は一般的にみて軽量でしかも種類が多い。個々の部材をパートプログラムで定義することはかなり大変な作業となる。設計のレベルでの部材の形の標準化および製作上の工手法の標準化がNC原図システム採用時の第一の仕事となる。
- (2) 更に能率を上げるためには、標準図形パターン、および後の工事で利用できそうなプログラムをライブラリーとして登録し、参照するといふコンピュータ学習方式が有効である。
- (3) 鋼道路橋設計製作示方書では原図作業および検査に関する事項を規定しているが、これは勿論床書き原図を前提としている。NC原図の登場によりその意義を再検討する時期にきている。

参考文献 岸田孝一「システム・プログラム入門」 日本経営出版会 1969

DANIEL ROOS, ICES SYSTEM DESIGN, SECOND EDITION, THE M.I.T. PRESS 1967

図-3 鋼橋設計製作自動化のシステム構成

