

大型製図機の導入と開発

Introduction of Large Scale Drawing Machine

川田工業株・生産本部

今年1月、四国工場に国内最大の超大型自動製図機が導入されたので、その概要と生産性及び利用例を紹介する。

この自動製図機はフラットベッド型で、製図と裁断の両機能を備え、両機能共に最大4.8m/分の超スピードである。また入力媒体は現場NC機構化への先取りを考え、磁気テープと紙テープの機能を備えた管理、チェックシステムのトータルを考えたものである。

ここに自動製図機の主な仕様を表-1に記す。

表-1 大型製図裁断機(DRASTEM3700B/2070C)仕様

(1) 構成機器	
制御装置	マイクロコンピュータ
磁気・紙テープ装置	1600/800BPI, EIA8単位
CRT・操作卓	コンソール
製図テーブル	真空吸着装置、紙送り装置付、光電式安全装置
(2) 機械仕様	
描画加速度	1.0 G
描画速度	4.8 m/分
描画ペンヘッド	プレッシャーライズド4本インラインヘッド、24本オートチェンジペンシルヘッド カッターヘッド
描画ペン	ボールペン、ノンプレッシャーペン、プレッシャーインクペン ペンシル、フェルトペン、カッター
有効描画範囲	2000×7000 mm
分解能	0.01 mm
位置決め精度	±0.075 mm
(3) 制御装置仕様	
入力装置	磁気テープ、紙テープ
制御機能	直線補間、円弧補間、カッターフラッシュ制御 縮尺、回転、シザリング機能

近年、橋梁製作における構造物の大型化、多品種複雑化される中で、生産性合理化はやむなくされている。しかし反面、企業はより高度な品質・精度の開発技術に挑戦して、自主技術の確立を行い、企業全般に一貫した自動設計から工場製作までのコンピュータ・システムの利用、そしてNC(Numerical Control: 数値制御)化



写真-1 大型製図裁断機

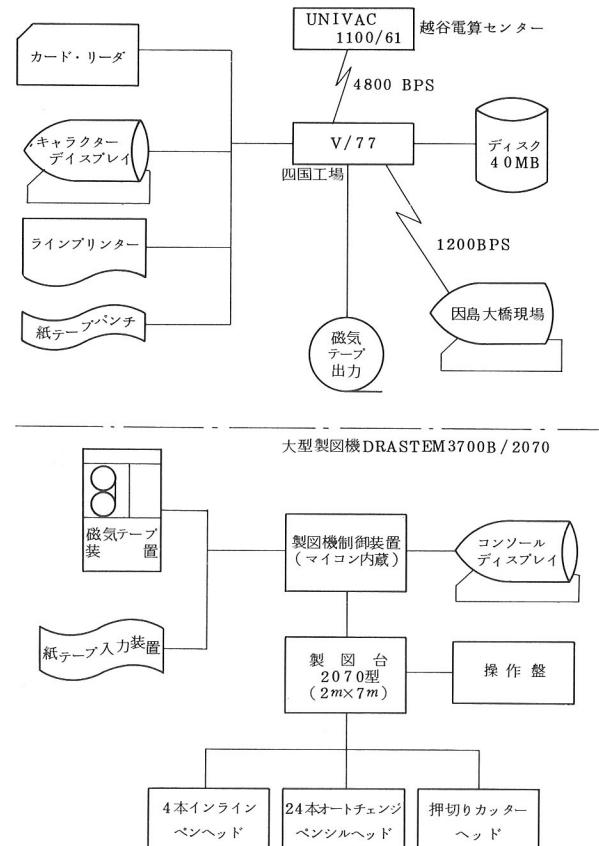


図-1 システム構成図

へと変革を遂げ、徐々に定着しつつある。

この波は、昭和43年頃から大手造船メーカー一部の橋梁メーカーにおいて独自に開発と研究が進められ、現在では造船もEPMなどを退け、NC化へと本格的に移動してその効果を上げている。我社においても12年前から設計情報の開発にからみ、製作工程システムの見直しに取りかかり、橋梁専業の当社として設計と工場の2プロックプロジェクトを編成し、連絡体系まとめを電算センターがこれにあたり開発の急務にあたって来た。

設計は自動設計から、工場は汎用設計図からの計画で

取り組み、昭和47年には製作情報データが部分的に開発され、原寸・製作へと使用範囲を広め、昭和52年には自動製図へと動き出し、その後さらに、ソフトの開発が活発化され、昭和55年7月に原寸床面皆無が実現したわけである。

しかしながら自動製図機は越谷、富山地区にゆだねるしかなく、大きさも制限され、また早急の作業に苦慮し、自動製図機の大型導入の必要性が検討され導入に至ったものである。またソフトの開発も徐々に整備され、汎用システムとしてのプログラムもここで一応の成果を成し遂げる事が出来たので、主な作画内容を表-2に示す。

表-2 大型製図機描画内容

部材別	詳細	橋種別
1. 平面骨組図	桁配置、道路中心、地覆各クロス点	RG, BG, MBG PB, TS, ET
2. 立面骨組図		TS ET
3. キャンバー図	縦断、死荷重、鋼重	RG, BG, MBG PB, TS, ET
4. 腹板図	野書、チェック作業用	RG, BG, MBG PB, ET
5. プレビーム腹板図	スタッド、セパレーター1/1図	PB
6. Flg図	曲線、その他展開 野書、チェック作業用	RG, BG, MBG
7. Flgバット図化	曲線	RG, BG, MBG
8. ラテラル図	一般図及びその型板	RG, TS
9. 対傾構図	詳細図とその型板	RG, PB
10. 横桁図	横桁、分配詳細と型板	RG, BG, MBG TS, ET
11. 縦桁図(添桁)	詳細図	BG, MBG TS
12. ダイヤフラム図	詳細図及び型板	BG, MBG TS, ET
13. 横リブ図	" "	BG, MBG
14. プラケット図	" "	RG, BG, MBG PB, TS, ET
15. 仮組立標高図	各点標高、勾配、水平長対角等	RG, BG, MBG TS, ET
16. 伸縮継手図	立面図、平面図の詳細と型板	
17. バイブ集合図及 展開図	一般隅肉タイプと裏波タイプの二種類	
18. 一般Gosset図化	鉄骨のGosset図化	

橋種別 略記号説明

直、曲線鋸桁= RG, 箱桁= BG, 鋼床版箱桁及鋸桁

= MBG

プレビーム= PB, トラス= TS, その他= ET

現在2年有余、原寸床面皆無の実績を作り大きな成果を見ることが出来た。これは原寸作業の省力化はもとより原寸資料から成り立つ各種NC機器へのデータ出力、寸法精度の向上、不具合の撲滅、各種資料提出の迅速化・設計変更への早期対応から現場手戻り作業の低減など実質的高度品質が望まれるようになり、原寸作業においてはNC技術のPRを始めとし、客先の信頼性は高く評価され始めたのである。

また、自動製図機そのもののソフトを応用し、NCマーキングへと活用を計り、そのプログラムも今年度中には完成され、NCマーキング機の発注に至っている。この早さは、当初の計画において、自動化の範囲を限定し進めていった成果であると考えている。ここに参考までに原寸作業省力化による工数低減率を表-3に記してみる。

表-3 NC原寸作業の省力化比率

	従来の原寸作業	NC原寸作業
鋸桁	100	82 (%)
箱桁	100	86
鋼床版	100	79
その他	100	96

ソフトの開発には豊かな経験と底深い想像力が必要であるため、プログラムの完成とはいえ未完成に等しいと思わなければならない。ゆえに、まだまだ技術の結集を注ぎ、自動設計から工場製作までの一貫システムの完備・汎用システムの簡素化、CAD/CAM(コンピュータによる設計・製造)の応用、ロボット化、各種NC機器の応用など省力化の反面、多大な投資も必要であろう。

さらにコンピュータの性能は素子技術の著しい進歩により年々すばらしい発展を遂げているし、これに負けずNC機器も開発の途が止まないであろう。このような中でいかに先見を見いだして行くか、NC機器をいかに消化していくかが今後の企業技術力の問われるところであろう。