

橋梁生産工程における数値制御システムの将来

日本鋼管 正員 ○ 坂本 孝
渡 部 孝

1. 緒言

橋梁構造物が大型化し、部材数が増大するに併い、従来のように熟練技能員の手作業に頼った現図・加工システムでは、一定工期内の製作がむずかしくなり、生産工程が混乱する一因となる。このような問題に対して、橋梁生産のような多品種少量生産をあたかも大量生産のぶとく見なして自動化していく必要がある。この種のシステムは、いわゆる、技術計算とは異なり、ハードウェアやソフトウェアを導入しただけでは十分な成果を得ることができない。十分な成果を得るためには、実際に運営する部門における man-machine 運営システムを確立しなければならない。

すでに日本鋼管津重工場において定着している BRISTLAN システムが我が国におけるこの種のプログラムの第一歩であった。最近、関係各界において設計・生産・トータルシステムの開発機運にあるので、数値制御システムの現状と将来と展望したい。

2. BRISTLAN システム

汎用的な図形処理言語 BRISTLAN は、基本設計・詳細設計の情報から作画機を用いて、切断のための橋梁部材の一品図を展開するものである。編集されたこれらの図形情報は、つぎのような内業工程の情報としてふりわけられる。

- 1) NC切断機の切断情報
- 2) NCホル盤の孔明情報
- 3) アイトレーサ型の原尺現画作成
- 4) 自動作画機によるEPM用の $\frac{1}{10}$ 縮尺原画の作成・NCマキシ機の罫書情報
- 5) 組立、仕上用シヤの自動罫書、組立ステップ寸法情報

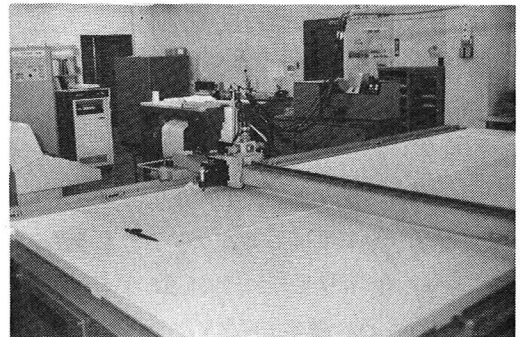


写真-1 作画機による一品図作画

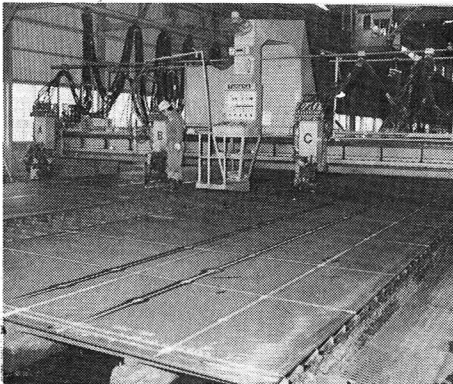


写真-2 NC切断機による部材切断

3. EPM Vs. NC罫書

従来、大量部材の罫書作業は工程のネックとなっていたが、 $\frac{1}{10}$ 縮尺現図の確立とEPM装置の使用により、被加工鋼板に直接大量同時罫書が可能になった。しかし、EPM装置は高価であるうえ、作画機のパンの太さと0.15mmとしても10倍で1.5mmとなり、注意深い切断が要求される。

EPMに代替する方法として、高速NC罫書装置が導入される。従来のNC切断機に搭載された罫書装置は切断装置の機体重量の制限から、そのスピードは9%程度であったが罫書専用装置にすることにより、最大20%の

高速で十分鮮明な罫書が可能である。罫書方法は亜鉛粉と銅板に焼付ける方式であり、線の太さは1mm程度であるので十分な精度が保証される。

4. グラフフィフ一品図作成システム (G-BRIST)

BRISTLAN言語による一品図作成とグラフィックディスプレイで行なえるようにしたソフトウェアがG-BRISTである。G-BRISTではスクラップなど各種図形情報がデータベース化されているため、直ちに修正操作できるのが特徴である。また、スクリーン上にできあがった図形の各エレメントに任意の時刻で名前をつけておき、後日検索し、オペレーションを続けることも可能である。

5. グラフフィフネスティング (FINES)

作画機によって作画された一品図形を鋼材の枠内に組合せて配置する作業をネスティング(枠内画配置)という。現在手作業によってネスティングが行なわれEPM原画となっている。

前述のNC罫書機と利用するには、ネスティングした後、罫書装置のコントロールテープと作成するために、各々の部材の位置情報と再入力しなければならない。このような場合マニュアルネスティングとグラフィックネスティングの手順と

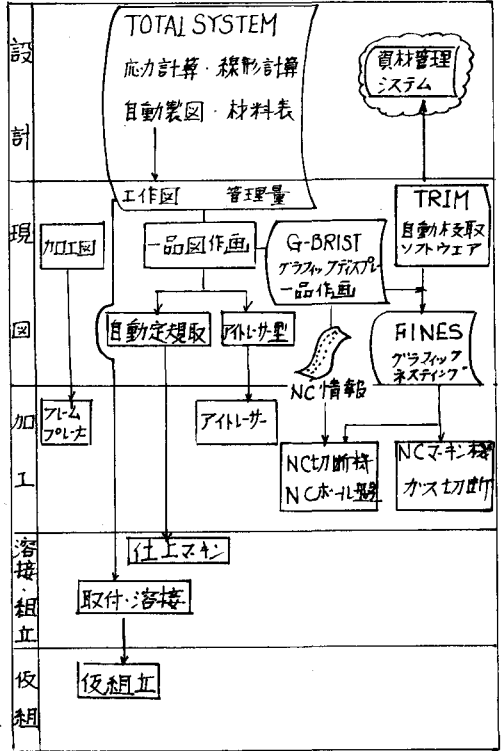


図-1 完成後のシステムフロー

示したものが下図である。(A)の手順ではネスティング作業、座標読取、およびNCテープの作成がマニュアル作業となるので、手間もかかり、誤りも多くなると思われる。これに対して、グラフィックディスプレイと利用した(B)の手順ではネスティングオペレーション以外の作業は計算機内部で演算、記憶され、自動的にNC情報と出力可能なため、確実に能率的となる。このような理由によりNC罫書機導入の際にはグラフィックネスティングシステムの確立が必要となる。また、切断スピードが速くて、切断による熱影響の少ない、プラズマNC切断機が導入されると同時にグラフィックネスティングシステムが必要である。

- (A) 一品図作画 マニュアルネスティング 座標読取機による読取 ネスティングプログラム NCテープ作成 作画機による読み取り NC罫書機 このような要請に答えて開発されたものがグラフィックネスティングソフトウェア FINESである。これは前述のG-BRISTと基礎としながら、一品図の回転・移動およびNC用コントロール作成のポストプロセッサ機能と付加したものである。
- (B) ディスプレイ グラフィックネスティング ポストプロセッサ 作画機による読み取り NC罫書機

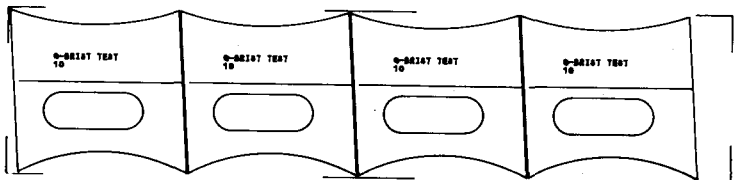


図-2 グラフフィフネスティングの結果

(参考文献)
 1) 田中 高次・渡部 合力
 「橋梁生産工程における数値制御システム」土木学会論文集 192, 1971-8.
 2) 上野 誠他
 「橋梁の設計・現図一貫電算システム」59, 1974-2, 土木学会誌.