

I-320

桁橋の総合製作情報システムの開発

(株)宮地鉄工所 正員 鬼頭省吾

1 まえがき

品質向上と原価低減を両立させることは製造現場の永遠の課題である。鋼橋の製作ではこの両方とも作業者の技能に負うところが大きい。一方新卒者の製造業離れがマスコミでも取り上げられるように、熟練技能員を得ることは今後ますます難しくなると推測される。熟練技能員が減少していく状況下で品質向上と労働生産性の向上による原価低減を図るためには機械化が急務である。幸いにもコンピュータ機器が入手し易くなり、また多様で高性能なNC工作機械が開発されてきているので、これらを有効に活用できれば活路が開けるものと期待できる。品質、生産性の面から効率のよいシステムとするには、帳票類だけでなくNC加工データまで作成することが必要である。そこでまず頻度の高い鋼床版橋等の桁橋用の製作システムを開発することにした。筆者らはこれをGIMS(Integrated Manufacturing System for Girder Bridges)と称している。

2 システム設計の考え方

(1) 適用構造形式に対する汎用性

鋼床版橋梁を基本モデルとするが、汎用性を持たせるために構造形式や断面形状等を設定しないで、線形計算と同様に橋軸方向のラインと幅方向の横断線によって処理する。

(2) 出力の多様性

システムの効果を上げるためには、原寸処理だけでなく各種帳票およびNC加工データも作成する。

(3) 部分的な運用を可能にする

必要な出力項目とそれを必要とする時期は構造および製作方法によって異なるので、システムの各部をを単独に実行できるようにする。

3 システム構成

システム構成の概要を図-1に示す。最初に設計図面および線形計算結果を基にして、製作に必要なラインと横断線を補充して製作座標ファイルを生成する。製作座標ファイルには竣工時の座標値の他に死荷重撓みと上下の溶接収縮差によって生ずる溶接付加キャンパー値も含まれる。製作座標ファイルを基本データにして部品展開、組立寸法および仮組寸法プログラムを実行することができる。部品展開の実行により展開ファイルが生成され、このファイルに基づいてシナイや型板、NCデータ並びに部品加工図表等の部品加工情報が作成される。

4 製作座標ファイルの生成

製作座標ファイルは図-2に示すように線形座標、構造座標および製作座標の順に作成される。線形座標ファイルの原形は線形計算結果そのもので、その内容は工事名、ライン数、ライン名、横断線名、およびラインと

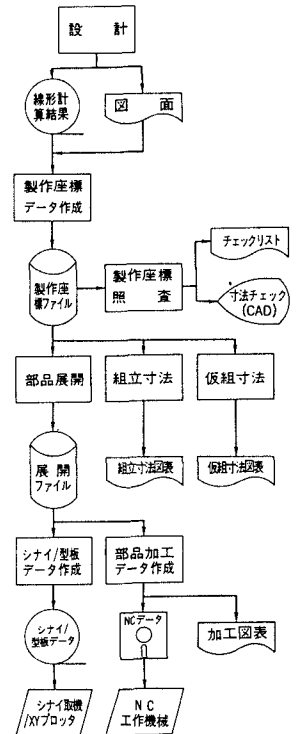


図-1 システム構成の概要

横断線との交点の座標値である。線形座標ファイルで座標値が与えられる点は一般的には格点位置だけであるから、これに縁端、リブ補剛材位置等の製作に必要な点を補充して構造座標ファイルを作る。構造座標ファイルの全ての点の死荷重撓みと溶接付加キャンバー

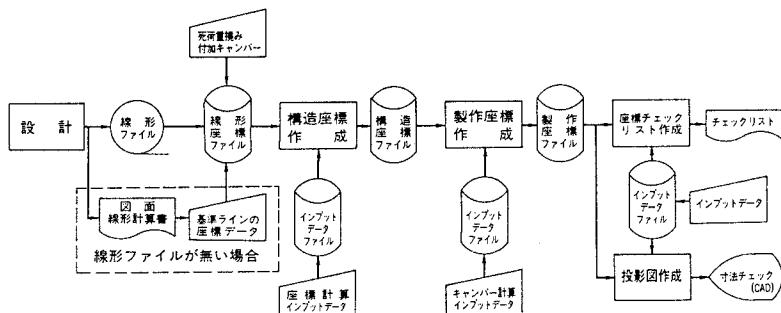


図-2 製作座標データファイルの生成手順

値を計算して付加されたものが製作座標ファイルである。

5 部品加工データ

部品加工データの作成手順を図-3に示す。最初に部品展開プログラムを実行して展開ファイルを作成する。製作座標は線であるがここで初めて面が定義される。橋軸方向にナックルラインがありかつ縦断曲線が

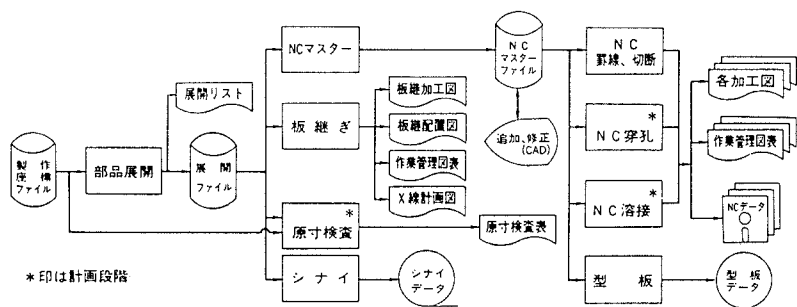


図-3 部品加工データ作成手順

ある場合は主軸周りに曲げ変形が生ずるとして展開後にスリットが出ないようにした。展開ファイルに基づいて部品加工用の図表やデータが作成される。NCデータの作成は作業能率の点からはできるだけバッチ処理が望ましいが、細かい点で処理しきれないものが残るし追加修正したい場合もあるのでCAD画面を用いてNCマスターファイルを修正できるようにしている。

6 組立寸法、仮組寸法

部材組立作業の要点は誤れ防止と断面寸法の精度である。これを確保するための管理寸法を出力する。実作業に即したデータとするため組立方法としては正立組か倒立組、縦断勾配なりか降ろして組むかを選択できるようにしている。仮組寸法で出力する項目は仮組時の座標値、仮受台配置図、キャンパー、支間長、桁長、平面对角長、断面寸法、平面ライズ、桁の通り、桁の出入りおよび腹板の鉛直度である。仮組寸法についても実作業に即したデータとするため、正立組か倒立組、縦断勾配なりか降ろして組むかを選択し、寸法は平面投影長、高低差を考慮した直線長または桁の縦断曲線に沿った曲線長かを選択できるようにしている。

7 あとがき

まだ開発途中であるができた部分から実用に供している。今までにおよそ20工事に適用して期待していた効果をあげつつある。原寸展開1つとってみても従来は床に実寸図を描く図解法であったため、誤差やミスが入り込む機会が多かつ時間も要していたが、本システムの適用により精度よく短時間で展開してNCデータまで作成できるようになった。よりよい製作総合システムをめざして内容の充実を図っていききたい。