

高田機工 (株) 正員 堀川 勲
 高田機工 (株) 山本 英作
 高田機工 (株) 正員 ○田 久 英明

1. まえがき

近年、橋梁の設計製作において、電子計算機の導入による省化力が進み、多大の成果を上げている。ただこれらの成果は、設計段階における高度な技術計算、新しく開発された V/C 工作機器の制御データ処理など、一連の設計製作工程において断片的に、とどまっている場合が多く、その工程にそって流れる技術情報が、主として図面を媒体として伝達される図形情報であるだけに、その適確な伝達方法の開発が、設計製作のトータル管理推進において、残された大きな課題であった。

ここに紹介する一方法は、構造物が部品 (パーツ) の集合体として、成立っているという、ごく単純な事実に着目し、計算機の持つ膨大なデータの高速処理能力を最大限に利用して、自由度の高い、橋梁をも含めた一般構造物の、定量的定義方法を、試みたものである。

2. 技術情報管理システム

2.1 システムの概要

このシステムの基本情報ファイルは、構造線形ファイルと名付けた、構造物のパーツ情報から成るファイルである。その前段にある、設計工程は、全てこのファイルと完成する為の裏付け作業に供する部分であり、試行錯誤の過程をふむため、特別にその試行が完了するまでの間、設計ファイルを使用する。図-1において、細部決定部分は、設計工程において決定された構造物の主要寸法形状が、実際製作可能かどうかを、具体的に図形化しながら、検討する部分である。この段階で完成された図形が設計用図面となり、その時の構造線形ファイルの情報が以後の製作情報に対する基本情報となる。細部決定作業が完了した後、製作情報処理は、ただ単に構造線形ファイルの情報を、加工情報に変換するだけであり、一方向の情報処理となる。

2.2 構造線形ファイル

構造物を構成する各パーツごとに、1レコードを割当て、その中にそのパーツの形状、材質、取付け位置及び方法などの構造細目と線形情報 (立体座標) をあわせて記載し、これらのレコードを、構造ブロック単位ごとに、まとめてファイルを構造線形ファイルと呼ぶ。各レコードにはパーツの構造的性格を表わすパラメータを持っており、以後の各処理における制御変数として、このファイルを管理する上での重要な役割をもたせている。I断面主桁に関する、この制御パラメータは全部で9個のモジュールに分類されている。すなわち 1) 上フランジ、2) 下フランジ、3) 腹板、4) 現場添接、5) ジニル; クランプ、6) ソールプレート 7) 垂直補剛材、8) 水平補剛材、9) その他である。なお9番目のその他とは、前述の8個の分類に当てはまらないパーツ、あるいは特殊な部品が添加されている場合に使用するもので、その情報は直接にベンの動きを指示する座標詳と材料情報が入っている。座標値は3種類あり、1つは、局座標原英の大座標に対する位置、他の2つは、局座標におけるx, y軸上の1英の大座標に対する位置をあらわす。加工情報は各モジュールごとに任意に定義出来る。

2.3 構造線形ファイルの管理

構造線形ファイルに含まれる情報は膨大であり、その中には、となり合うパーツにより影響をうける情報 (たとえば溶接脚長とか、フランジのテーパー) が含まれて居り、ファイルの設計主旨から言って、情報がパーツ単位に分断されているため、これらのパーツ群が構造体としてのつじつまを合わせるための管理が必要となってくる。このシステムでは、これらの管理を次の2段階に分けて行っている。

段階1) 未定義情報(溶接脚長など)を各規定に照らし、決定する部分。

段階2) 図面を描かせ、構造細部の手直しを行う部分。

段階3) は、将來グラフィックディスプレイなどにより、技術者が計算機と対話しながら作業を行うべきものであるが、このシステムではプロッターによる作画とラインプリンターによる図形イメージ出力で代用している。なおこの段階で行うファイルの修正は、段階1)で述べた管理プロセッサを通過せず、直接、ファイルの内容を更新するような構造となっている。

3. 橋梁設計製作への応用

3.1 図形処理システム

構造線形ファイルの内容を、設計図面として取り出すと同時に、材料ファイルに材料リストを作り出す切きをする。

図形発生部は3つのサブプログラムにより構成され、制御情報により、図形の構造線、補助線(寸法線)、あるいは文字情報(材料、溶接記号など)の出力の制御が可能である。図形発生部から発生される図形データ(直線、円等)は、2変数のブロックラベルを持ち、次の図形集合の場合、パーツ単位の情報群を構造単位に集める制御を行いやすくした。またここではまったく同じ図形データを集約したり、ペンの動きの最適化を行っている。図形編集は対話形式で、図形の移動回転、縮尺変更、部分削除などを行う事が出来る。

3.2 橋梁製作システム

橋梁主カ工場と設計部(計算機のある所)のある本社が、距離的に離れているため、特定通信1回線(2400ボ)で、オンライン制御方式の運用を行っている。またこのシステムの制御は、工場側の制御コマンドに委せており、構造線形ファイルの内容を、おのの工場側の目的情報に変換するだけであり、主眼を厳密なエラーチェックと、わかりやすい操作においている。

3.3 材料管理システム

図形処理部で発生された材料原始データは、データ変換部を通り、このシステムの材料ファイルにたくわえられる。その基本情報ファイルである材料ファイルの内容を、おのの目的情報に変換するのは、製作システムなどと同じである。

4. あとがき

ここに紹介したシステムは、I断面桁に關し、一応設計から、製作までの構造線形ファイルと名付けたファイルとベースに、一貫システムが完結している。しかしこの方法の根底にあるパーツ単位の制御方式は、構造体としての管理面に、まだ改良の余地が残されている。このシステムはその中心にあるファイルが単純な思想のもとに成り立っているため、将來橋梁だけでなく、鉄骨などの一般構造物への応用も比較的容易であると思われる。またその意図しているのが、高度の技術レベルの判断業務の自動化でなく、技術者と計算機がお互に協力しあいながら、並行して作業を進める上での作業性の向上を主目的としている。この様なシステムを今後、発展させる事により、技術者の事務レベル作業からの解放を図り、高度な技術レベルの判断業務と、社会的にも、経済的にも調和のとれた構造物の建設に専念できる環境を作り出す事ができるものと確信する。

図-1 設計製作システム図(工断面桁関係)

