

橋梁RC床版の自動製図システム

(株) 東京鐵骨橋梁製作所 正員○後藤栄一
同上 藤田良雄
同上 堀田康雄

1. はじめに

周知のとおり、近年の鋼橋の設計から施工に至る各工程の自動化は着実に進展している。設計工程においては構造解析はもとより自動設計製図が普及過程にあり、その業務形態を変えつつある。しかしながら、自動化システムの一般的な普及の過程とはいえ、自動化範囲外の業務の中に非定型、複雑なルーチンワークが多く残されている。例えば、プレートガーダーの自動製図の対象は主構造と称される主げた、横げた等の構造部材に限定しているものが多く、床版や伸縮継手・高欄等の付属物が対象外となっているシステムが一般的である。

筆者らは、これらのいわば自動化にとり残されがちな工程を検討した結果、まず複雑で少なからぬ工数を要する橋梁RC床版の自動製図システムを開発した。以下に本システムの概要および適用例を紹介する。

2. システム概要

2-1 システムの目的および基本方針

本システムは橋梁RC床版の図面の自動化を意図したもので、設計工程の短縮を図るとともに自動製図機による描画図面がそのまま成果品として利用できるよう配慮した。以下にシステムの設計段階で考慮した基本事項を列記する。

- (1) 従来の手書図面様式との整合
- (2) システム利用の汎用性（単独利用，自動設計との連動）
- (3) 描画時のデータ設定の柔軟性（描画配置，範囲等の任意設定，G・ディスプレイの利用）
- (4) プログラムのモジュール化
- (5) ユーザーパフォーマンスの追求（入力データの簡明さ，漢字処理，データの論理チェック等）

2-2 システム構成

システムの構成を処理の流れと機能により表示すると図-1のようになる。各処理過程における処理概要を以下に記す。

- (1) データの読み込み（入力ファイルへの変換とデータの正誤チェック）
- (2) 初期条件の解析（骨組形状ファイルの作成と未入力データの設定およびデータの論理チェック）
- (3) 鉄筋の配置と加工（配筋位置，ピッチ等の設定と所定形状への加工）
- (4) 描画処理（平面，断面，加工筋描画用の製図ファイルの作成），
- (5) 材料表の作成（鉄筋材料を描画する製図ファイルの作成）

2-3 処理範囲、適用条件

今回完成した第1次システムの処理範囲と適用条件を示す。

- (1) 自動設計との連動
自動設計と連動する場合は、基本的に自動設計の適用範囲内とする。
- (2) 平面形状は任意であるが、骨組の横断線が全測線と交叉しない不整形々状は取扱わない。
- (3) 主鉄筋および配力鉄筋の本数は一定とする。
- (4) 配力鉄筋の配筋は各支点上の位置を直線で結んだ方向とする。
- (5) 鉄筋寸法はすべて平面長とする。

(6) 壁高欄の配筋および鉄筋加工は行わない。

2-4 入出力機能

システム上留意した入出力機能の概要を記す。

(a) 入力データの処理

入力データはすべて識別コードをもっており、さらに必要に応じてデータ機能コードあるいはデータ番号を記載する(図-2)。データは順不同であり、必須データのみ指定する。必須データ以外はすべて標準値を設定あるいは内部決定を行っている。入力されたデータは下記の項目等について入念なチェックを行っているので、誤ったデータのまま処理される可能性は非常に少ない。

- (1) 識別コードの照合
- (2) 必須データの有無
- (3) データの必要個数
- (4) データの論理性

入力データのミス発生時には、識別コード名、理由等を利用者に明解なフォーマットで知らせており、利用者はデータミスの詳細を速やかに把握することができる。

(b) 配筋図等の描画処理

従来の手書による図面様式は、床版形状あるいは設計者により異なっているのが通常である。本システムでは配筋図等の描画処理については、G・ディスプレイ等を用いて設計者の意図を十分に反映できるように配慮した。例えば平面図の部分描画や各描画ファイルの任意組合せである(図-3)。

3. 処理例

本システムによる描画処理例を図-4、図-5に示す。本例は幅員が変化し斜角を有する2径間連続げたであり、寸法諸元は下記の通りである。

支間：30m + 30m (道路中心線)，床版厚：230mm
 幅員：8.2m ~ 8.8m (斜幅員)，主げた数：4本
 斜角：右80度，主げた間隔：2.4m ~ 2.6m
 なお、処理時間はUNIVAC 1100 / 60Bで約7分である。

4. おわりに

以上、橋梁RC床版の自動製図システムについて概要を記した。本システムはすでに実務レベルで稼動しており、設計工程の短縮、省力化に寄与している。引続き、システムの不十分な点あるいは適用上拡充すべき点を検討してゆく予定である。また、今後はさらにこれに類する他の業務工程のシステム化にも取り組んでゆきたいと考えている。

本システムが自動化の適用分野拡大のアプローチの基礎事例として御参考になれば幸いである。

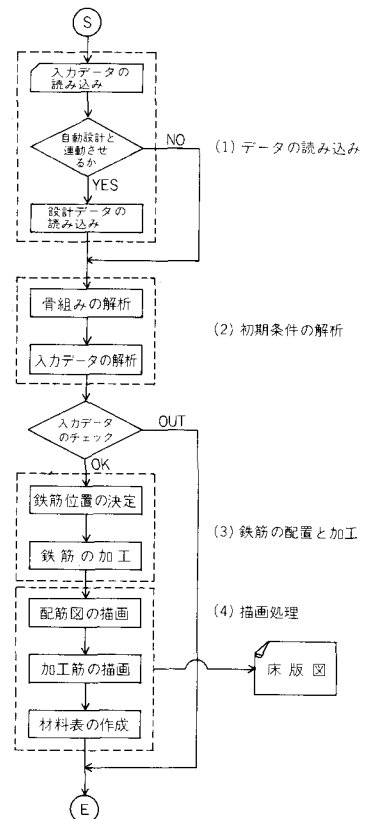


図-1 システム構成

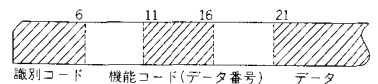


図-2 入力データ

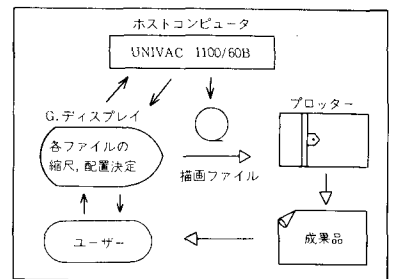
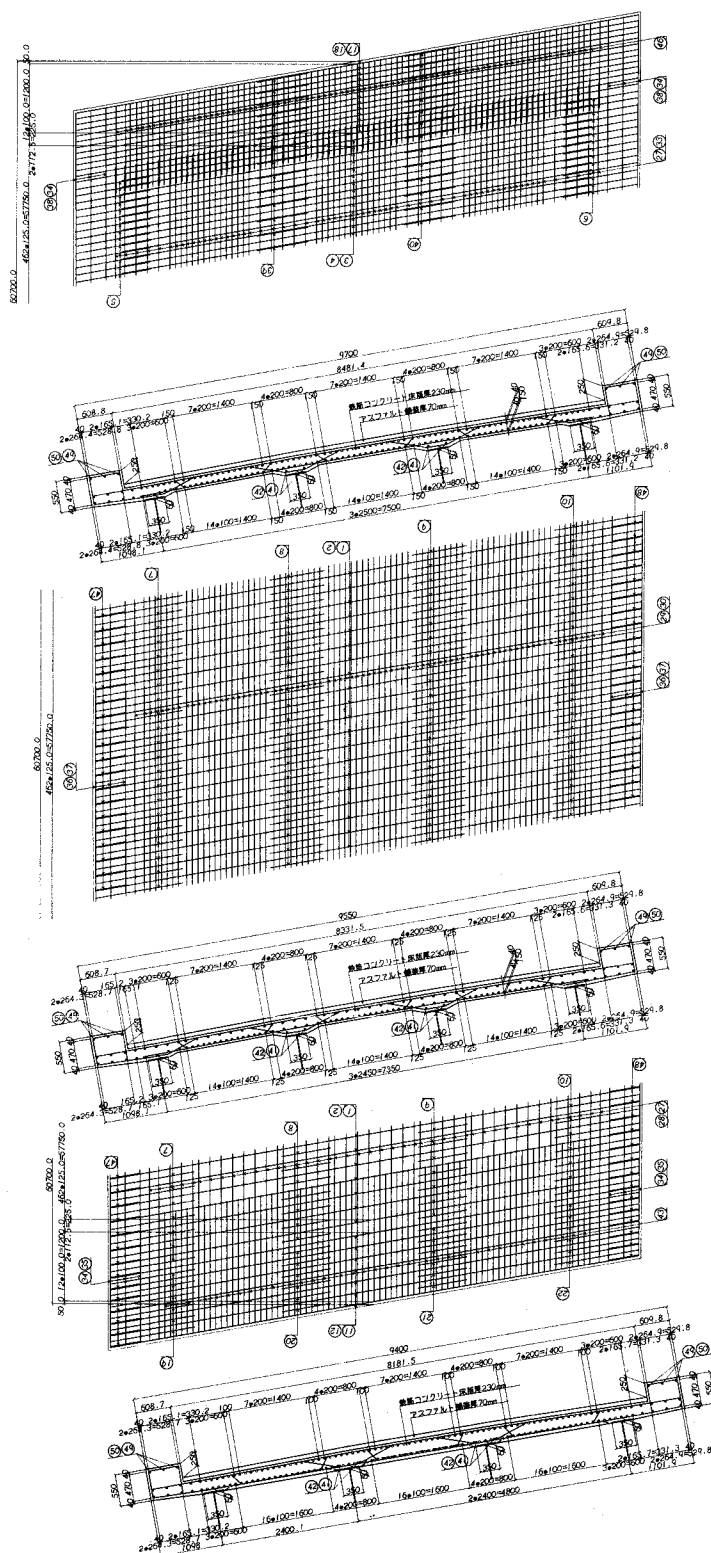
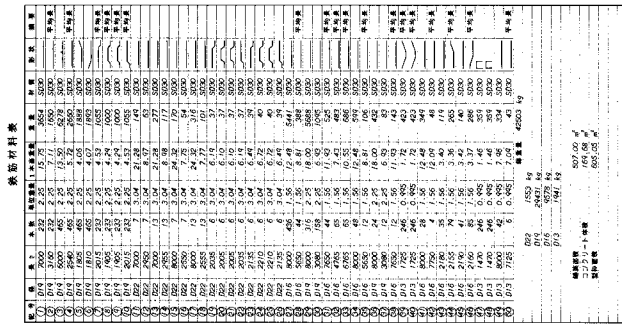


図-3 描画処理



图一-4-图版配筋



图一-5 床版加工筋图