

下部工設計トータルシステム

Total Design System for Substructures

金山 正一*
Shoichi KANAYAMA

高崎 浩**
Hiroshi TAKASAKI

平井 博彦**
Hirohiko HIRAI

斉藤 洋一**
Youichi SAITOU

杉本 要二**
Youji SUGIMOTO

藪下 二郎***
Jiro YABUSHITA

1. まえがき

橋梁下部構造物は、成形の容易さおよび経済性の点から、そのほとんどが鉄筋コンクリート構造物で施工されている。鉄筋コンクリート構造物は、施工位置の地形・地質の制約、成形の容易さから、その形状が多様であり、細部にわたって規格化・標準化することが困難である。従って他の構造物に比べて、設計・製図の本格的なシステム化が遅れていた。しかし、最近ではコンピュータとその周辺機器が高性能かつ低価格化したことにより、設計計算・製図（CAD）・数量計算を一括で処理するシステムを構築することが可能となってきた。

著者らも、設計計算システム¹⁾・図化システム²⁾・数量計算システム³⁾を開発し、数多く利用して効率化に役立ってきた。

ここに、上記のシステムを利用し、設計・製図・数量を一括して運用することにより、処理時間の短縮および操作性の向上を実現したので、その概要を紹介する。

2. システムの概要

図-1のシステム構成に示すように、本システムは、下部構造物の設計計算から、構造図・配筋図の作図、数量計算までの入力データと計算結果ファイルを連動させ、一括で処理するものである。また、各システムを単独に実行することも可能である。以下に、各システムの概要を述べる。

① 設計計算システム

本システムは大きく分けて、設計者が形状を指定する形状指定と、コンピュータが最適形状を決定する躯体形状自動決定の二つの機能を有している。

② 図化システム

本システムは、下部構造物の自動製図を行うもので、形状寸法・鉄筋径・ピッチ等のデータをもとに、各構造物の構造図・配筋図を作画する。配筋図には、躯体配筋図のほかに鉄筋加工図・鉄筋重量表・変換鉄筋寸法表（日本道路公団の場合）を含んでいる。

③ 数量計算システム

本システムは、上記の図化システムを実行することにより作成される形状データのファイルを利用して、自動的に数量計算を行うものである。

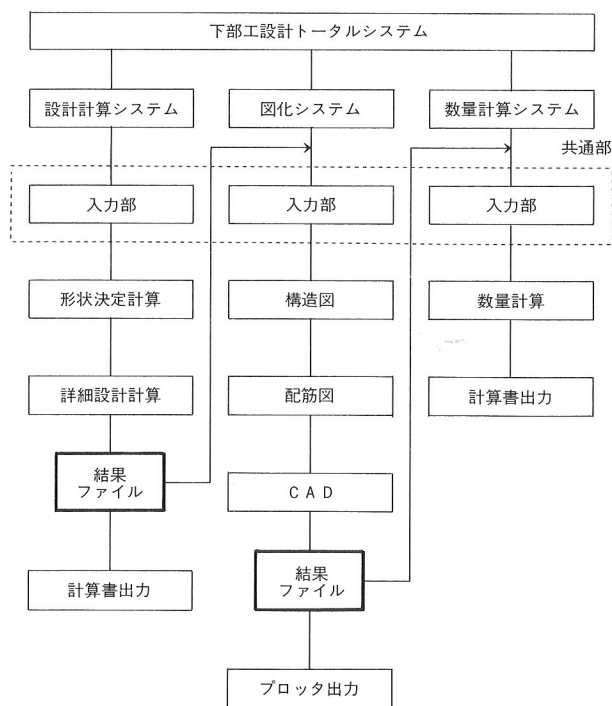


図-1 システム構成

3. システムの機能および特徴

各システムの機能および特徴として、以下の項目がある。

(1) システム共通項目

- ① 入力データ部、計算結果の連動により、入力作業の省力化および誤入力の削減が可能である。
- ② システム全体の統一化により、躯体形状等の変更が容易に行える。
- ③ 表-1の対象形式に示す形状に対応している。

表-1 対象形式

	設計計算	製 図	数量計算
橋 台	逆 T 式 重力式 任意形状	逆 T 式 重力式	逆 T 式 重力式
橋 脚	張出し式	張出し式	張出し式
擁 壁	逆 T 式 L 型 重力式 もたれ式	逆 T 式 L 型	逆 T 式 L 型

(2) 設計計算システム

- ① 躯体形状自動決定の場合には、転倒・滑動・支持・変位などの各安定条件を満足する最適構造形状を、自動的に決定する。
- ② 画面-1に示すように、最適形状決定までの計算過程を一覧で表示することができる。
- ③ 壁および柱部の断面計算において、鉄筋の断面変化位置、鉄筋定着位置の自動決定が可能である。

トライアル結果一覧表

1517430	杭配置方法	杭列数 (本)	躯体重量 (tf)	前壁長 (m)	底版幅 (m)	支持力	引張力	変 位	応 力	度 剛 性	価 値
1	格子配置	4 × 6	766.0	1.000	8.000	○	○	○	○	○	○
2	格子配置	4 × 6	766.0	1.500	8.000	○	○	○	○	○	○
3	格子配置	4 × 6	766.0	2.000	8.000	○	○	○	○	○	○
4	格子配置	4 × 6	766.0	2.500	8.000	○	○	○	○	○	○
5	格子配置	4 × 6	766.0	3.000	8.000	○	○	○	○	○	○
6	格子配置	5 × 6	865.0	1.000	10.000	○	○	○	○	○	○
7	格子配置	5 × 6	895.0	1.000	10.000	○	○	○	○	○	○
8	格子配置	5 × 6	865.0	1.500	10.000	○	○	○	○	○	○
9	格子配置	5 × 6	895.0	1.500	10.000	○	○	○	○	○	○
10	格子配置	5 × 6	865.0	2.000	10.000	○	○	○	○	○	○
11	格子配置	5 × 6	895.0	2.000	10.000	○	○	○	○	○	○
12	格子配置	5 × 6	865.0	2.500	10.000	○	○	○	○	○	○
13	格子配置	5 × 6	895.0	2.500	10.000	○	○	○	○	○	○
14	格子配置	5 × 6	865.0	3.000	10.000	○	○	○	○	○	○
15	格子配置	5 × 6	895.0	3.000	10.000	○	○	○	○	○	○
16	格子配置	6 × 6	964.0	1.000	12.000	○	○	○	○	○	○
17	格子配置	6 × 6	1180.0	1.000	12.000	○	○	○	○	○	○
18	格子配置	6 × 6	964.0	1.500	12.000	○	○	○	○	○	○
19	格子配置	6 × 6	1180.0	1.500	12.000	○	○	○	○	○	○
20	格子配置	6 × 6	964.0	2.000	12.000	○	○	○	○	○	○

詳細画面

前ページ

次ページ

選択番号 3

再計算

設定終了

画面-1 計算過程一覧表

(3) 図化システム

- ① 汎用性と柔軟性を有する、バッチ処理とCAD処理の併用タイプを採用しているため、処理時間が短い。
- ② 汎用的な鉄筋データベース構造を持っているので、他の鉄筋コンクリート構造物においても使用することができる。
- ③ CAD処理にて、図形ブロックの移動(図面内の移動やページ替え)・出力レベルの指定・文字や鉄筋引き出し線の修正等、従来の自動製図システムにおける図面レイアウトの不自然さを解消することができる。

(4) 数量計算システム

- ① 計算書に計算式とそれに対応した略図を出力するので、計算結果を手で追うことが可能である。
- ② 数値の丸め方法の指定および有効桁数(寸法・面積・体積・合計)の指定が可能である。
- ③ 計算式の挿入・削除および集計ができる。

4. あとがき

以上、本システムの概要について述べた。本システムの使用により設計計算・製図・数量計算を一括で処理することが可能となり、処理時間の短縮および計算ミスの削減につながっている。

今後は、設計業務の中で多くの工数を費やしている比較設計部門(計画)の充実を図り、設計業務の効率化に役立てたい。

参考文献

- 1) 越後・平井：EWSによる下部工詳細設計プログラム、川田技報、Vol.9, 1990.
- 2) 浦井・高崎・平井・藪下：鉄筋コンクリート構造物の図化システム、川田技報、Vol.7, 1988.
- 3) 金山・浦井・藪下：EWSによる下部工数量計算プログラム、川田技報、Vol.10, 1991.