

下部工形状検討システム

Computer Aided Design System for Substructures

浦井 正勝*
Masakatsu URAI

平井 博彦**
Hirohiko HIRAI

藤倉 岳司**
Takeshi FUJIKURA

宮本 千絵子**
Chieko MIYAMOTO

1. まえがき

橋梁下部構造は、多種多様な形状が生成可能な構造物であり、施工位置の地形・地質の制約、成形の容易さ、経済性の点などから、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。

これまで、当社のシステム開発は、使用頻度の高い形式である逆T式・重力式橋台、張出し式橋脚の設計計算・図化・数量計算システムといった詳細検討段階中心に進めてきた。そのため比較検討段階で要求されている小回りの効く操作性という点について問題があった。そこで、比較検討業務に対応した操作性を備えた設計支援システムを開発したので、ここに概要を紹介する。

2. システムの概要

比較検討段階における設計作業は、設計者の判断が重要であり、多くの検討および計算を繰り返して形状が決定されるため、さまざまな手順・手法が取られているのが実状である。それらの比較検討業務の作業内容を十分検討し、その中で問題となる形状検討業務に対応した小回りの効く操作性とプログラム間のデータ連動を重視したトータルな設計支援システムの開発を進めてきた。

図-1に示す形状検討システムの中で、第一段階として使用頻度の高い形式である張出し式・壁式橋脚に着目し、安定計算・各部の断面計算はもとより概略数量・工費計算までも一貫して計算可能なシステムを開発した。

また、形状検討システムを核として各プログラムとデータの共有化を図ることにより、必要なときに必要な情報を提供できる操作性・拡張性に優れた設計支援システムを実現している。

3. システムの特徴および機能

(1) システムの特徴

システムの特徴としてポップアップメニューなどを主体として操作性を重視したことにより、以下の特徴がある。

- ① 設計者が、実作業の流れに従った操作性で1画面で検討項目を判断できるように考慮されている。

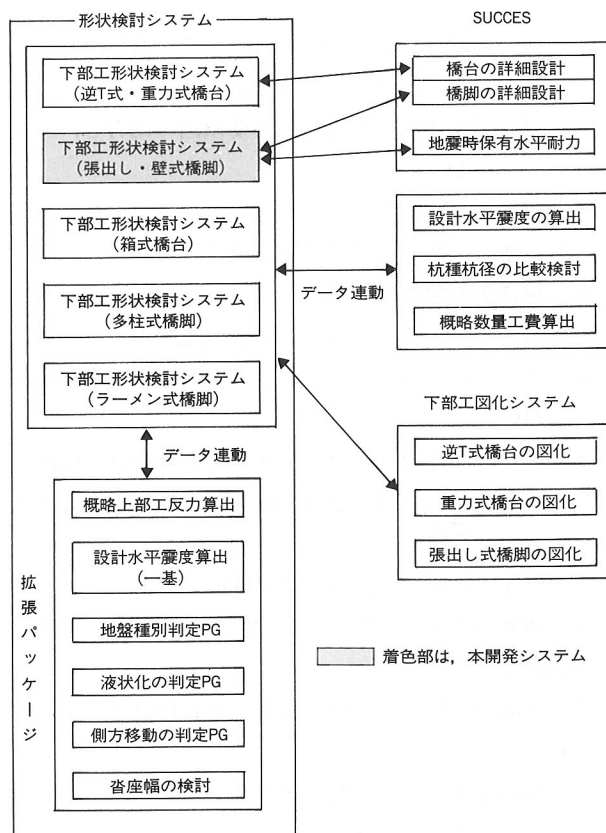


図-1 全体データ連動図

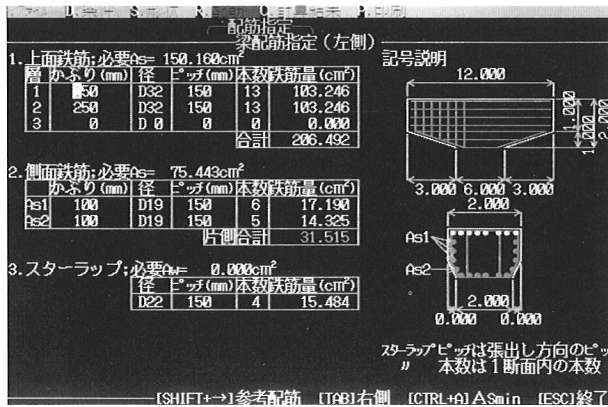


写真-1 配筋入力(例)

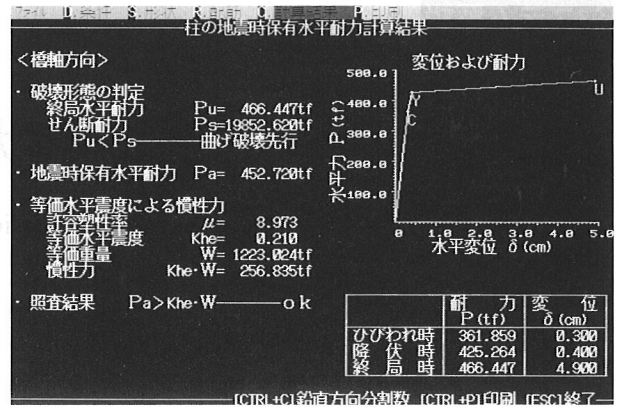


写真-2 保有耐力結果(例)

- ② 複数の既存データから部分抽出機能により、データの組合せ入力を可能にしている。
- ③ ビジュアルな画面の提供により、マニュアルなしでの操作を実現している。
- ④ 設計基準データベースを用意し、経験的技術を必要とする設計条件の初期値を設定でき、設計者の入力作業を容易にしている。
- ⑤ 少ない入力項目で、部材設計のみの使用を可能にしている。
- ⑥ プリント出力は、部分・一覧表など豊富な形式を可能としている。
- ⑦ 他の設計計算および図化システム・数量計算システムとのデータ連動を実現している。
- ⑧ 設計図面作成に必要な配筋要領図の出力を、可能としている。
- ⑨ 設計データの変更による計算実行の必要性を自動で判断し、無駄な計算時間を発生させない。

(2) システムの機能

本システムの主要な機能を以下に記述する。

- ① 柱形状は、矩形・円形・小判形および各中空断面に対応
- ② 杭基礎の許容支持力・引抜き力の自動計算機能
- ③ 杭基礎の横方向地盤反力係数および杭軸方向バネ定数の計算機能
- ④ 杭体の断面変化位置の計算機能
- ⑤ PHC杭の杭頭部をカットオフした区間の杭体の照査機能
- ⑥ 柱部の鉄筋段落し位置および定着長位置の計算機能
- ⑦ 地震時保有水平耐力の照査機能
- ⑧ 任意荷重の設定機能
- ⑨ 各形式に対する概略数量・工費計算機能
- ⑩ プリント出力のテキストファイル形式に対する出力機能

本システムは、比較検討を考慮したデータ入力形式と

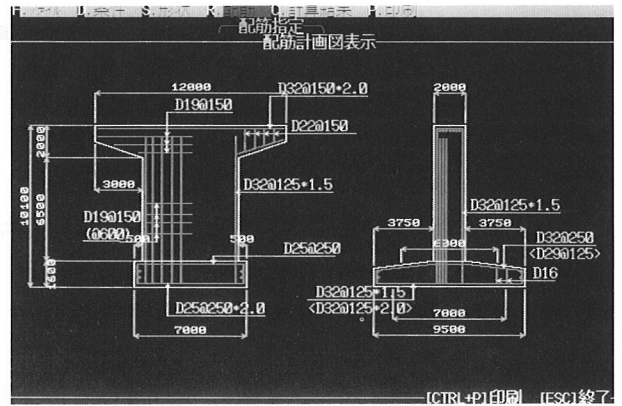


写真-3 配筋要領図画面(例)

しているが、個々の計算機能およびプリント出力形式は、詳細設計業務にも十分適応できる機能を有しているものである。

4. あとがき

以上、本システムについて述べてきたが、今後の課題として、照査した数ケースの形状に対する比較検討機能および設計結果を蓄積したデータベースによる技術情報の提供機能を拡張させていくことが挙げられる。

また、各拡張パッケージを連動させて作業性の向上を目指しているため、以下の拡張パッケージの充実が必要不可欠である。

- ① 上部工概略反力の検討
- ② 設計水平震度の検討 (一基)
- ③ 地盤種別の検討
- ④ 液状化の検討
- ⑤ 側方移動の判定
- ⑥ 沓座幅の検討

今後、これらの課題を早急に解消し、本システムを核とした下部工設計支援システムを充実させるため、逆T式橋台など主要な下部工形式に対応したシステムの開発を進める予定である。