

中空床版橋の設計支援ツールが完成

『詳細設計シリーズ中空床版桁編』

Design System for Hollow Bridges

深尾 忠弘

Tadahiro FUKAO

川田テクノシステム㈱設計部部長

新井 伸博

Nobuhiro ARAI

川田テクノシステム㈱開発部開発課課長

永井 浩

Hiroshi NAGAI

川田テクノシステム㈱開発部開発課

本システムは、グループ共同開発の継続業務（図1）の一つであり、PC・RC中空床版橋のシステム開発は、平成6年4月より実施され、平成7年5月にリリースされました。

本文では、システムの内容について画面を交え紹介します。

本プログラムの特徴

一般的にコンクリート構造物を設計する場合、形状に自由度があり、それを補強する種々の要素（鉄筋、鉄骨、PC鋼材など）を含めて計画、設計するため、鋼構造の場合と比較して計画段階でのトライアル計算が多くなります。

本プログラムでは、一括施工による床版橋（RC充実断面または、PC・RC中空断面）を対象に主方向の形状計画～構造解析～断面計算～数量計算および横方向（片持ち床版、支点横桁）の断面計算までを一括で処理したり、個々のパートを単独で処理したりするトライアル計算を意識した設計支援ツールです。

設計業務で必要となる各種の計算項目を広範囲にサポートしており、形状計画、詳細設計、検討計算、照査など、幅広く業務に利用できます。

構造寸法入力時には、既往の設計例を参考にした設計諸値をデフォルト値として取り込んでいます。

構造解析では、格子計算を内部処理として行っており、ねじりに対する設計と連動させることができます。しかも、面内平面骨組を作成する際に橋脚部材を取り込んだ全体解析を行うこともできます。また、他の解析手法を用いた場合には、解析結果断面力を直接入力することにより設計計算へ連動させることもできます。

PC鋼材配置については、簡易入力により入力項目数を少なくしたり、詳細設定により1本ごとに指定することもできます。また、必要本数をトライアルする機能も持

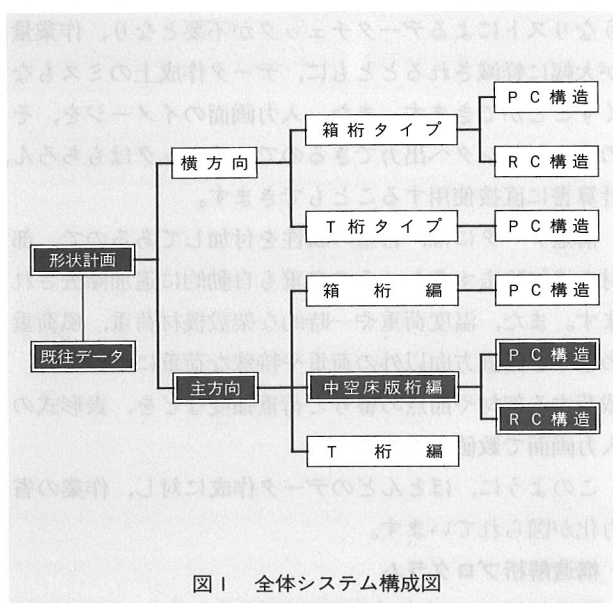


図1 全体システム構成図

っていますので、概略鋼材本数を内部で求めることもできます。

計算項目

計算項目は、構造解析、曲げ照査およびせん断照査、張出床版および支点横桁照査、反力、変位、数量計算など多岐にわたってサポートします。

構造解析時のモデル化は、原則としてウェブ中心（主桁本数が多い場合は、複数本をまとめて評価します）を主桁軸線とし、隔壁部を横桁部材とし図2のように設定します。

PC中空床版の場合、PC鋼材の配置によってはプレストレスによる2次力等の変動項目があるので、鋼材配置を変更しながら検討を進めます。

鋼材偏心量が最大となるような配置に対してプレストレスによる2次力が最大・最小となる2ケースを計算し、主要点での応力度を確認したうえで、途中点を満足する

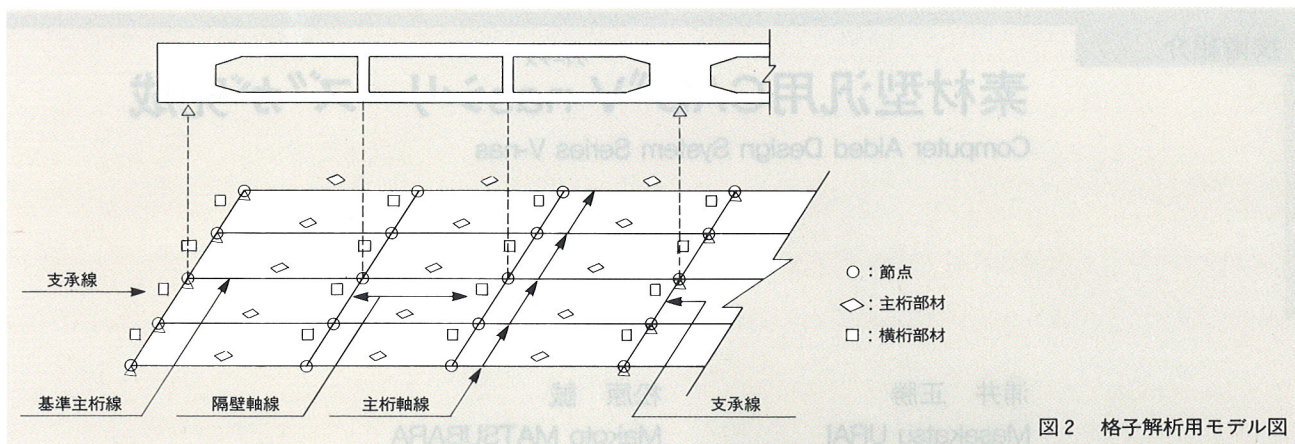


図2 格子解析用モデル図

よう鋼材配置を変更していきます。

ここでは、鋼材配置を指定する際の簡易入力画面を図3に示します。

ケーブル配置の妥当性を確認する手段として断面力図(図4)や合成応力度図(図5)が計算段階に応じて画面で確認できるなど、技術者への設計情報をビジュアルに提供できるようにしています。

数量計算

数量計算を実行すると桁高/支間比やコンクリート体積当たり数量など図6に示すような一覧表が表示され、設計数量チェックや橋梁データベースとして活用できます。

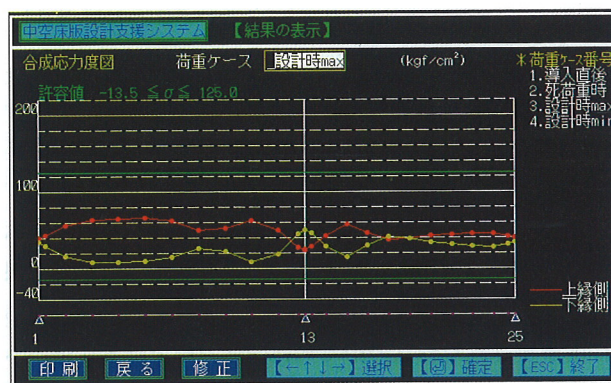


図5 合成応力度図(例)

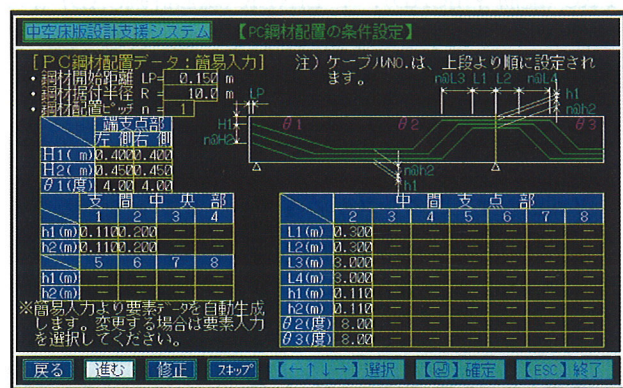


図3 PC鋼材簡易入力(例)

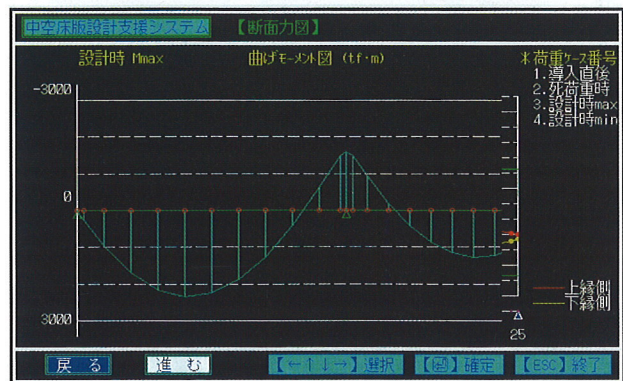


図4 断面力図(例)

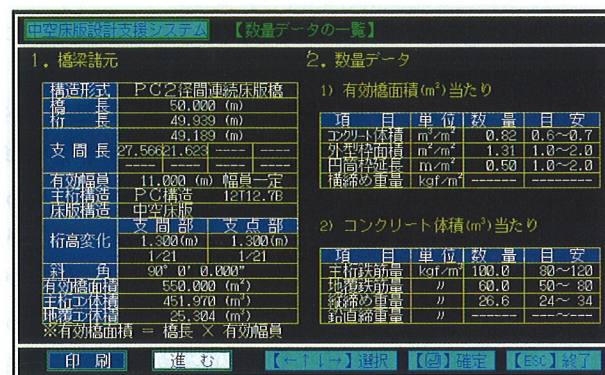


図6 橋梁諸元一覧表(例)

今後の展望

今後次のような機能を追加しながら継続的にバージョンアップを行う予定です。

- ・格子計算時のモデル作成において設計者が介在できないので、スケルトン作成や、剛度設定を行う機能。
- ・面内平面骨組処理では、スケルトンの修正、剛度設定に関する入力項目や橋脚部材への任意荷重項目の追加。
- ・純断面や換算断面の算出方法を指定できる機能。
- ・オルゼン解析。
- ・分割施工や押し出しなど架設ステップの考慮。
- ・面外地震検討や設計水平震度解析とのデータの共有。