

設計支援システム小委員会

銚子河技術情報 花村義久

1. 研究の経緯

本研究の目的は、設計支援システムの考え方、機能、形態などに関し、求められるシステムの要件を明確にし、システム体系としてとらえた上で将来を展望し、今後の進むべき方向を探ることにある。

この研究を推進するために、まずアンケートを中心とする土木でのシステム化に関する調査・分析を行ったが、それによるとシステム化はいろいろな分野で幅広く取り組まれているものの、まだ充足度は低く、ソフトウェアは無秩序に開発されていて、システム化による効果は全体的に見ると十分とは言えない状態となっている。しかし、変化し高度化する社会および技術的な背景から、設計部門でのシステム化の推進は強く求められ、その成果が期待されている。

これらの基礎調査を踏まえた上で、本小委員会では、具体的な業務の分析を行って設計の流れを正確につかみ、これに関する情報を洗って分類・整理し、これらの関連から設計支援システムの体系化を試みた。

2. 研究活動の内容

設計支援システムを体系化するにあたって、システム分析の対象としたものは、広義の道路設計、すなわち道路と道路に付帯する構造物である。

設計業務の分析としては、構造物では橋梁上下部工を中心に、その計画設計、比較設計、概略設計のそれぞれの流れを詳細に調べた。一方、道路本体の設計作業については、道路幅、道路線形、土工舗装、排水施設、交差形状の設定について分析した。これら設計作業はその流れにそって細分化し、設計プロセスとして定義した。

技術情報の整理としては、収集整理した設計関連情報についての分析の経緯を追いながら検討および考察した。また、設計プロセスをもとに情報を洗い出し、その内容、性格によりグループ化を行ない、データクラス(情報群)の定義を行った。

設計プロセスとデータクラスを関連付け、設計支援システムの全体像をサブシステムの相互関係により体系化したものを図に示す。

各サブシステムについては、コンピュータハードウェアやソフトウェアの内部構成を示し、システムイメージが把握できる程度に具体化した。これらサブシステムは道路設計用と構造物設計用で異なるものもある。例えば、設定支援システムでは両者に内容的な差異があり、道路では構造物以上に中心的な支援システムとなる。また、構造解析支援システムは構造物特有のものであろう。一方、技術文書作成支援システムや図面作成支援システムは、その基本機能を共通のものと考えることができる。ただ、これらは多様な設計環境の存在する中で、特定の条件を設定したわけではなく、その意味ではかなり理想化されており、将来的なイメージを含むものである。

また、以上のような支援システムを構築する上で必要となる要素技術についても、その概要を調査し、整理した。

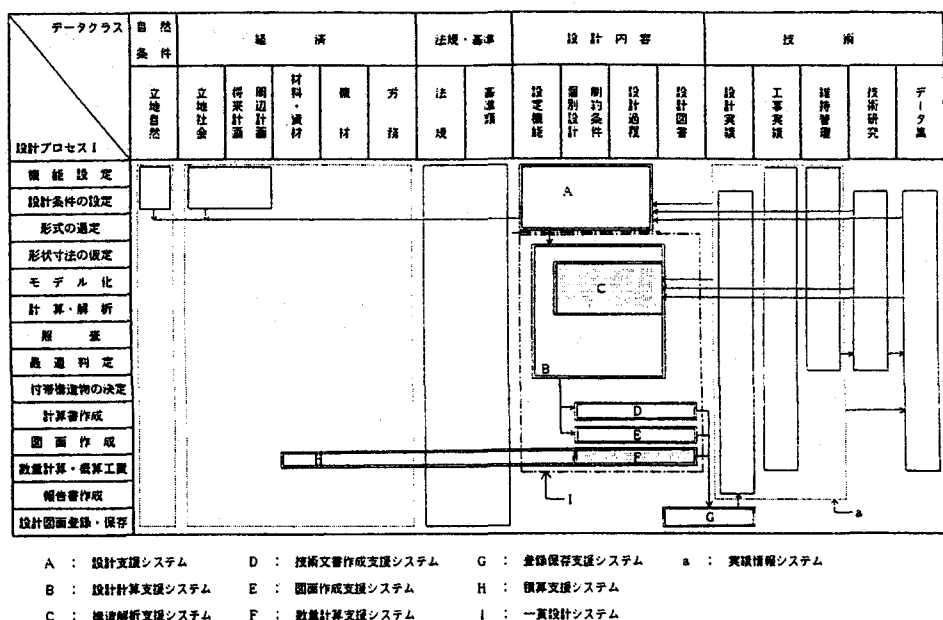


図. 設計支援システムの体系図

3. 問題点の提案

土木全体から、将来に向け展望すると、調査・計画から設計、施工、維持管理までの各分野の支援システムが総合的に体系化される必要がある。

全体のシステムは個々のシステムがデータベースで有機的に結び付くことによって機能するものであるが、各システム間のインターフェースやデータベースの内容が明確にされるとともに主要なものについては標準化されることが望まれる。これによって、いろいろなところで開発されるシステムが互いに結び付く形がとれることになる。

また、一般に提供される汎用的なシステムは、特定の分野、工事、あるいは特定の企業、設計者の事情に合った形にはなっていない。ユーザーはこの特定の部分を全体のシステムの体系の中で、自由にソフトが組める必要がある。

コンピュータの高度な処理能力や膨大な記憶能力と、人間の優れた判断力、創造性が一体となって機能するシステムを実現するには、高度なマン・マシン・インターフェースを確立する必要がある。その場合には、コンピュータ・グラフィックスによる視覚的な表現・操作・メニューの配置など人間工学的なアプローチが重要である。

現状では、手作業による地形情報の入力が増加傾向となることが多い。自動読み取り装置の開発が進んでいるが、さらに高度な図形認識が可能となれば、システムの効率は飛躍的に向上するであろう。

とくに土木では不確実な要因が多く、経験的な判断を必要とするケースが多い。システムが技術者の知識をベースにした推論による判断を備えれば、非常に高度なシステムを実現できることになる。エキスパートシステムを設計支援システムに組み込むことも考えられる。