

# 情報化と性能規定化に伴う設計基準の再構築に関する一提案

室蘭工業大学 正会員 矢吹 信喜

## 1. はじめに

我が国の土木構造設計分野においては、限界状態設計法に基づいた示方書や設計指針等が、以前から土木学会から刊行されているが、実務上の設計基準は未だ許容応力度法に基づいているものが多い。しかし、近年、性能照査型規定への改訂作業が関係各機関で進められており、我が国でも土木設計上の大きなパラダイムシフトが起こりつつあると言えよう。

しかしながら、こうした最近の動きの中で、情報技術が高度化し「IT 革命」の時代などと言われているにも関わらず、依然として設計基準が一冊の、あるいは数冊で 1 セットの書籍という形のみであり、設計基準の「情報化」という観点が抜け落ちているように見受けられる。欧米諸国では、土木建築分野の設計基準のコンピュータ・プログラム化<sup>1)</sup>と基準文書の電子化<sup>2)</sup>に関する研究が 30 年以上も続けられており、一部は実用化されている。書籍の形式にも長所はあるが、時代のニーズに合った情報化された設計基準の形態を策定していく必要がある。特に、設計性能を照査する第三者機関の専門技術者の迅速な作業をサポートする照査システムの開発が急務と考えられる。

次に、現在の多くの設計基準は道路橋、鉄道橋、水門鉄管、送電鉄塔、鉄骨建築物のような各種構造物毎に異なった官庁、学会、協会等により監修あるいは作成されている。そのため、基準の構成や考え方も構造物タイプ毎に異なっている場合が多い。また、基準内には荷重のような構造物タイプに依存する項目があるものの、梁や柱等の構造部材の安全性を照査する条項等、基本的には基になる構造物に必ずしも依存しない共通の条項も含まれており、そうした条項の整合性を保持するには相当な努力が必要である。全く同じタイプの構造部材に同じ荷重がかかったときの安全性の評価が異なっていたら、明快にその理由を説明することは困難であろう。従って、設計基準の中で構造物独自の条項と共通の条項を明確に分離し、共通条項については各構造物を横断する部材に関する設計基準を別途設けて、基準のあり方の再構築を行う必要があると考えられる。

さらに、現行の設計基準の中には、設計を生み出すためのマニュアル的な要素と照査の要素が混在しているものがあるが、今後の性能照査設計の考え方から、これらを分離し、マニュアル的な要素は設計を生成しようとする設計技術者をサポートする知的な設計システムとして別に開発する必要がある。

## 2. 提案モデルの概要

本研究で提案する概念モデルを図 - 1 に示す。本モデルでは、文書としての設計基準をコンピュータ・ファイル化して貯蔵する部分（同図下部）と、設計照査や生成が出来るようにプログラム化する部分（同図上部）に分かれる。一方、設計作業の観点からは、設計の生成を行う部分（同図右側）と、照査を行う部分（同図左側）に分かれる。従って、本モデルは、設計生成プログラム、設計基準プログラム、設計基準文書ファイル、設計生成マニュアルファイルの 4 つの象限に分類される。

さらに、設計基準文書ファイルには基準の解説ファイルが、また、設計生成マニュアルファイルにはその解説ファイルが、参照箇所を介して相互にハイパーリンクで結ばれ、その他の参考文献や資料、土木建築以外の基準類の文書ファイルともリンクされる。従来は、設計基準作成委員が、設計者や将来の設計基準改訂委員のために、より多くの参照情報や条文の背後にある各種条項の制定理由などを記述したくても、書籍という物理的な制約から詳細には載せられなかったが、本モデルでは、容易に含めることが可能となる。

また、設計の生成や照査をコンピュータ上で実行する上では、標準的な部材や材料などのデータを貯蔵した工学データベース、あるいは設計した部材の属性や寸法などのデータが蓄えられている CAD システムとも相互にデー

キーワード：設計基準、情報化、性能規定、設計システム

連絡先：〒050-8585 室蘭市水元町 27 - 1 室蘭工業大学工学部建設システム工学科 TEL:0143-46-5219, FAX:0143-46-5218

タのやり取りが実行出来るようにする。全体システムとしては、各コンポーネントは統合化され、ユーザーは単一のユーザーインターフェースで全てのシステムを操作可能であるものとする。

本モデルでは、設計基準を、道路橋、鉄道橋、鉄骨建築物等の荷重のような各構造物に依存する部分と、部材のような基本的に構造物に依存しない共通部分を明確に分離し、前者を「構造物別設計基準」、後者を「部材タイプ別設計基準」とする(図-2)。このように分類するのは設計基準文書ファイルのみならず、他のファイルやプログラムにおいても同様である。部材タイプ別設計基準のモデルに関しては、これまでの研究成果<sup>3)</sup>をベースとして最新の情報技術を取り入れるものとする。

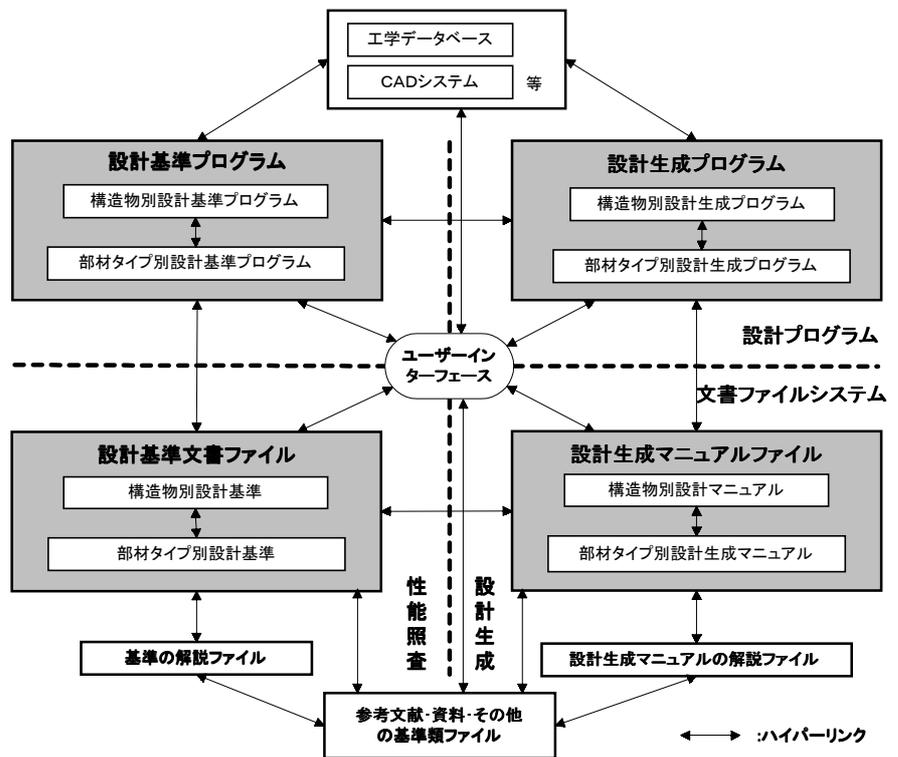


図 - 1 設計基準の概念的再構築モデル

### 3. おわりに

本モデルにおける文書ファイルは一貫した文書構造を保持し、ハイパーリンク機能を有し、コンピュータ上で容易に作成、表示、操作が出来る必要があることから、コンピュータへの実装には、XML (eXtensible Markup Language) を使用してプロトタイプシステムを開発中である。設計照査・生成プログラムに関しては、大規模なシステムになるため、ソフトウェア工学的観点から、オブジェクト指向パラダイム<sup>4)</sup>に基づき、インターネット上での開発・運用が容易である言語として、Java 言語を使用している。本システムは、インターネット上での利用が前提となるが、使用料の徴収方法および著作権に関する問題は、今後検討していく必要がある。

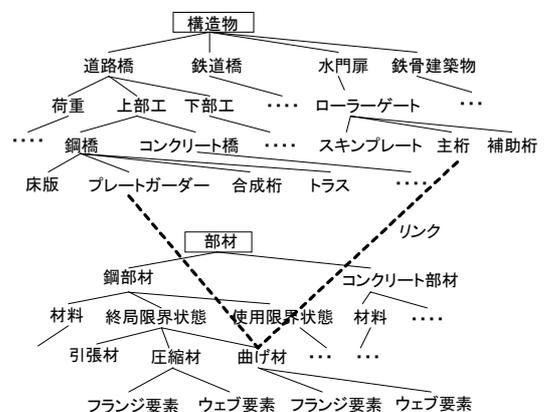


図 - 2 構造物と部材タイプ別設計基準の構成

### 参考文献

- 1) Fenves, S.J.: Tabular Decision Logic for Structural Design, Journal of the Structural Division, Proceedings of ASCE, Vol.92, No.ST6, pp.473-490, 1966.
- 2) Yabuki, N., Law, K.H.: HyperDocument Model for Design Standards Documentation, Journal of Computing in Civil Engineering, ASCE, Vol.7, No.2, pp.218-237, 1993.
- 3) 矢吹信喜, Law, K.H.: 設計基準の表現・処理・文書化のための統合化モデルに関する研究, 土木情報システム論文集, 土木学会, Vol.8, pp.183-190, 1999.
- 4) Yabuki, N., Law, K.H.: An Object-Logic Model for the Representation and Processing of Design Standards, Engineering with Computers, 9, pp.133-159, 1993.