

I-80

鋼構造実験情報に関する知識ベースシステムの開発

名古屋大学 学生員 ○馬淵 誠司

名古屋大学 正員 伊藤 義人

1. はじめに

鋼構造部材の終局強度実験情報を収集し、世界的かつ統一的な基準に基づく実験情報データベースとして Numerical Data-Base for Steel Structures (NDSS)¹⁾ が構築されているが、このNDSSは大型計算機上に構築されており、より広範囲の研究者や学協会に実験データの有効利用を望む場合に、環境的に十分であるとは言えない。NDSSにおいてもすでに、パソコンで機械可読できるフロッピーを用いて実験データは提供されているが、単に数値データのためのサービスでは十分でない。そこで高い普及率を持つパーソナルコンピュータ(以下パソコン)で実験情報を扱う知識ベースの形でサービスすることによって対象となるユーザーの幅を拡大すると同時に、パソコンの優れたマン・マシン・インターフェイス特性を活かすことを考える。この時、鋼構造実験データだけでなく実験目的、出典文献、種々の設計基準強度、用語解説などの記述情報も扱えるように知識処理を取り入れた総合的検索とその支援を実現する知識ベースシステム(Knowledge-Based System for Steel Structures, KBSS)の開発を試みた。

2. 知識ベースシステムの鋼構造実験情報サービス支援システムへの応用

デジタル形式で得られる実験データのパソコン上での加工には詳しい実験情報に関する知識と情報処理に関する能力が必要であり、特にハードに依存する図形処理を望む場合には、ユーザーがプログラムを組むことは容易ではない。そこで、今回はできるだけ広範囲の利用者を想定し、専門知識の有無、あるいは、コンピュータの経験の有無を問わずに、ユーザーが必要とする実験情報を的確に把握し、ユーザーが求める加工をできるだけそれに近い形で実現しうる実験情報サービス支援システムの開発を目標とした。

鋼構造実験情報サービス支援システムでは、在来型のシステムの方が、高速かつ処理できる部分が多くある。そこで、実用的な知識ベースシステムを開発するためには、経験的な知識を中心とした手法に加え、在来型のシステムの持つデータの蓄積機能、高速計算機能とうまく組み合わせて利用することが必要である。

この実験情報サービス支援システムにおいては、数値処理(図形処理も含む)に在来型システムを採用し、それに必要なパラメータの設定などに知識ベースシステムを利用する手段を用いた。また、利用者の国籍、専門知識の有無などは、自動的に出力結果へ影響するようにし、グラフィック・プレゼンテーション能力を高めるように設計した。

3. システム構成

ハードウェア

国際的に見た場合、現状ではIBM PC/ATがパソコンのデファクトスタンダードとみなすことができる。そこで本システムはハードディスクとEGA(Enhanced Graphic Adaptor)モニターを持つIBM PC/ATを採用した。

ソフトウェア

知識ベースにおいては数値にならない文字、記号が多いことから、使用言語には文字列や記号をそのまま操作できると同時に、その構造を新しく作ったり変更したりする操作が要求される。そこで本システムでは代表的な記号処理言語の1つである PROLOG を採用した。しかし、グラフィックスとハードウェアに依存した部分を PROLOG で書くことは難しいため、数値/図形処理ルーチンなどにおいては、ハードウェアの細か

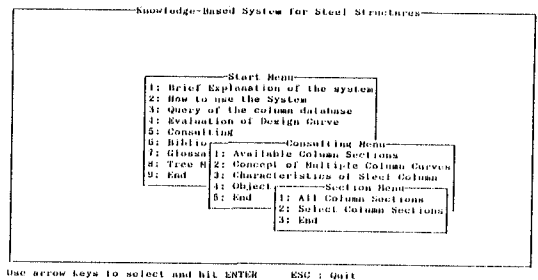


図-1 マルチウィンドウを用いたメニュー

なところを制御可能なC言語を採用して、両者を組み合わせて作成した。また、このシステムは、図-1に示すようにマルチウィンドウを用いたメニュー駆動方式を採用している。システムは利用者に対して図-2のようにメニューによって様々な選択を促し、得られた利用者の要求に必要な数値、図形処理を実行する。処理に必要なパラメータは用意されている知識ベースを参照して決定され、実行時に用いられている。図形処理ルーチンは、データの座屈曲線上へのプロット処理、断面形状を視覚的に表示する処理などを用意した。そして、これらの図形処理による出力は中間的なメタファイルを介してハードコピーも可能である。

対象とした鋼構造実験情報

対象とした実験データは、1665件の鋼柱の実験データを取り扱った。またシステムで取り扱う設計基準強度曲線はECCS、SSRCとCRCの提案する曲線を採用している。そのほかに、実験目的、出典文献、関連用語解説なども取り扱う。図-3に特定曲線に該当するデータの結果出力、図-4に鋼柱の断面名称による検索結果（表示単位は利用者の国籍を基準にしている。）、また、図-5に実験目的の出力結果を示す。

4. おわりに

本研究では鋼構造実験情報サービス支援システムへの知識ベース処理の適用を試みたが、ユーザーが実験情報の取扱に詳しくなくてもシステムに支援されて種々の情報が得ることができ、かつそれらの図形表示をするシステムを作成することができた。また、パソコン上で知識ベースを利用した鋼構造実験情報サービス支援システムを作成することは、実験データベースを十分活用するのに有効であることが確認できた。さらに、知識ベースを用いることにより、初級者から上級者までが効率的に利用でき、かつ国籍を基準にした単位をサポートしており、国際的なユーザーが利用可能であることを確認した。

参考文献

1) Yoshito ITOH: Ultimate Strength Variations of Structural Steel Members, Dissertation presented to Nagoya University, 1984.

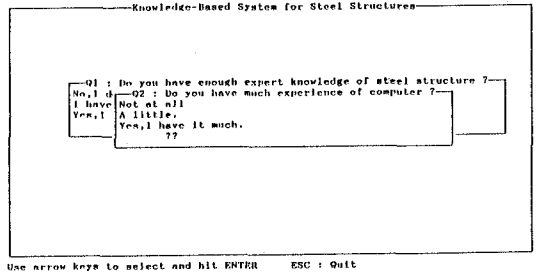


図-2 システムからの質問例

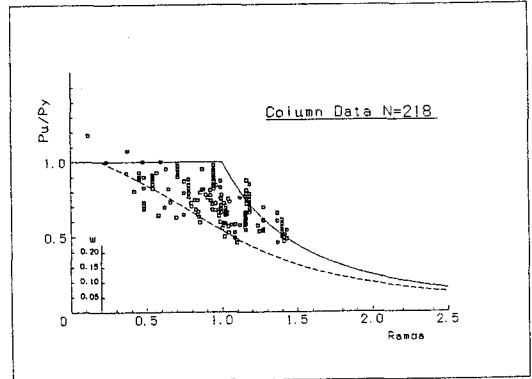


図-3 特定曲線に該当するデータの出力例

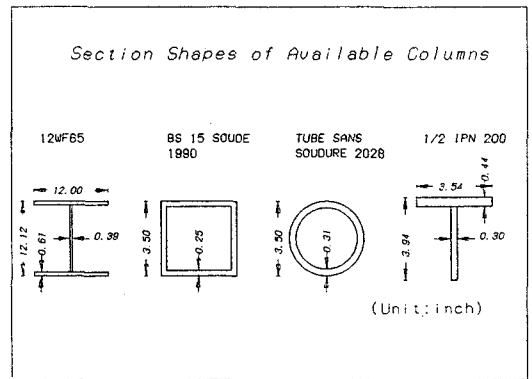


図-4 断面名称による検索結果

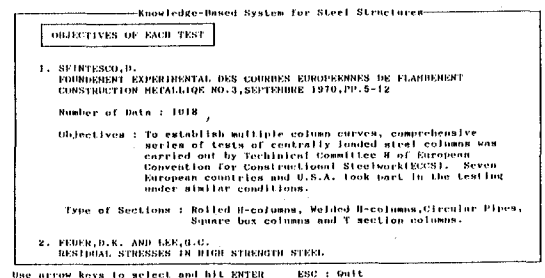


図-5 実験目的の出力画面