

PS I-5 鋼構造実験情報に関するKnowledge-Based Systemの作成

名古屋大学 正員 伊藤 義人
 リーハイ大学 V. T. Akiner
 名古屋大学 正員 宇佐美 勉
 大阪大学 正員 福本 晴士

1. はじめに

構造物の真の挙動を明らかにすると共に設計基準強度を定める時に、実験データは重要な役割を果たす。筆者らは、これまでに鋼材の材料強度、鋼柱、鋼はり、鋼板などの耐荷力に関する構造実験データを取り扱う国際構造実験データベース(NDSS)を大型計算機上に作成し、それをもとに鋼構造部材の強度特性を明らかにしてきた¹⁾。また、これまでに既に10ヶ国をこえる研究者や学協会にデータ及び加工結果を提供してきた。

一方、最近のパーソナルコンピュータ(以下パソコン)の急速な普及により、構造実験データをパソコンで有効に利用したいという要望が多い。今回は、単にデータベースをパソコンに移植するのではなく、パソコンの優れたマンマシンインタフェース特性を活かし、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、用語解説などを含んだ実験情報を扱うKnowledge-Based System(構造実験情報知識ベースシステム, KBSS)を試作した。

2. Knowledge-Based Systemの必要性

文献2)で示すように、既に構造実験データベースNDSSにおけるパソコンの役割は、実験からデジタル形式で得られる生データの整理編集だけでなく、実験データ及び加工結果の提供においても重要であった。すなわち、大型計算機とパソコンのデータの共通化をはかるシステムを作成し、パソコンのフロッピーにデータベース情報を格納する方法をとることにより、ユーザーが直接機械可読できるようにしていた。

しかし、この方式をとる限りユーザーはデータの内容について詳しく知る必要があり、さらに図形として結果を表示するためには何らかのプログラムを組む必要がある。パソコンは、大型計算機に比べて実行速度やメモリーの制限などがあり、図形処理を含む汎用のプログラムをユーザーが組むのは必ずしも容易ではない。より広い範囲の研究者や学協会に実験データを有効利用してもらうためには、構造実験や実験データに関する詳しい知識がない人でも扱えるシステムを作る必要がある。そのためには、各々の実験の実験目的、出典文献、設計基準強度などを含んだ総合的なシステムを作ると共に、ユーザーにとって扱いやすいものでなければならない。その解決法として、国際構造実験データベースNDSSのサブシステムとしてのKnowledge-Based System for Steel Structures(KBSS)を試作し、この種の情報提供の手段としてのKnowledge-Based Systemの有効性を確認する。

3. システム構成

ハードウェア

本システムでは、図形表示やマルチウィンドウを多用するためどうしてもハードに依存した機能を使わざるをえない。パソコンは、国際的にみた場合、現状ではIBM PC ATが欧米などではデファクトスタンダードとみなすことができる。そこで、ハードディスクとEGA(Enhanced Graphic Adaptor)モニターを持つIBM PC AT及びそのコンパチブル機をハードウェアとして今回は選んだ。

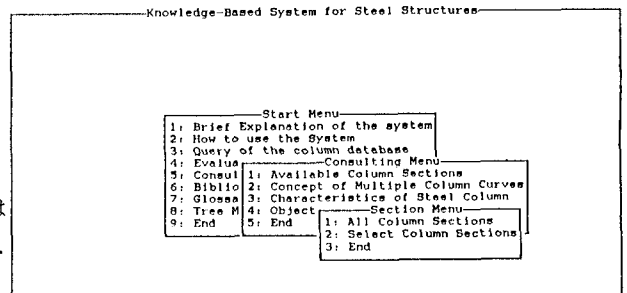


図-1 マルチウィンドウを用いたメニュー

ソフトウェア

表-1 対象とした鋼柱の実験データ

Type of Profile		ECCS	USA	JAPAN	TOTAL
H or I	Rolled	502	55	87	644
	Welded	22	31	229	282
	Other	-	5	4	9
Box	Welded	74	14	41	129
Square	Rolled	67	-	-	67
	Welded	120	-	-	120
Circular	Rolled	99	-	4	103
	Welded	40	-	145	185
Circular	Solid	-	25	-	25
T Shape	Rolled	80	-	-	80
	Riveted	14	-	-	14
Composite		-	6	-	6
Total		1018	137	510	1665

Knowledge-Based Systemを作成する場合、既存のシェルを使う方法が最も簡単であるが、今回のようにデータベース機能³⁾や図形を用いたプレゼンテーション機能などを十分に兼ね備えたものはまだない。そこで、Prolog言語をシステム作成の基本言語として採用した。しかし、Prolog言語は知識などを宣言的に表現するには適しているが、図形処理などのような手続的な処理は不得手であるのでC言語を組み合わせでシステムを作成した。本システムは、図-1に示すようにマルチウィンドウを用いたメニュー方式を採用している。

対象とした構造実験情報

今回は、Knowledge-Based Systemが構造実験情報を扱うのに適しているかを検証するために、まず表-1に示す鋼柱の実験情報を対象としてシステムを作成した。実験情報としては、耐荷力実験データ、実験目的、出典文献、種々の設計基準強度及び関連用語解説などを扱った。

図-2(a)、(b)に鋼柱の断面名称による情報検索画面と結果を示す。また、図-3には関連用語解説の画面を示す。

4. おわりに

これまでに、データベース機能、実験データ評価機能、文献検索機能、用語解説機能などを組み込んだが、今回の試験的なシステムの作成によって、Knowledge-Based Systemを作成することにより、実験データのより有効利用が可能になることが確認できた。

参考文献

- 1) たとえば、福本、伊藤：座屈実験データベースによる鋼柱の基準強度に関する実証的研究、土木学会論文報告集、第312号、1981年8月
- 2) 伊藤、福本：構造実験の数値データベースにおけるデータの処理、土木学会第10回電算機利用に関するシンポジウム、1985年10月
- 3) Deyi Li: A PROLOG Database System, Research Studies Press, 1984

Knowledge-Based System for Steel Structures

Section Type		
IAP 150	IPE 160	IPE 200
IPN 160	DIE 20	DIR 20
RSJ 5"X3"	1 RECONSTITUE	TB 60
1/2 IPN 200	2 CORNIERES RIVEES	T 4"X3"
2 CORNIERES SOUDEES	CAISSON	BS 15 SANS SOUDURE
BS 15 SOUDE 1329	BS 15 SOUDE 1990	TUBE SANS SOUDURE 1320
TUBE SANS SOUDURE 2028	TUBE SANS SOUDURE 1996	BS 15 SOUDE 2154
6WF31	6WF24	6WF67
12WF50	12WF65	4WF13
6WF15.5	5WF18.5	10WF66
14WF111	BUILT-UP RIVETED	BUILT-UP WELDED
DIA. 2 3/4	DIA. 7 1/2	8WF31 COVER PLATE
BOX 6"X6"	6"X7"H	BOX 10"X10"
6"X9"H	9"X10"H	HYBRID
12WF161	12H79	14H202

Choose several numbers F10:End Enter:Select or Remove PgUp,PgDn:move

図-2(a) 断面名称をキーとして用いる検索画面

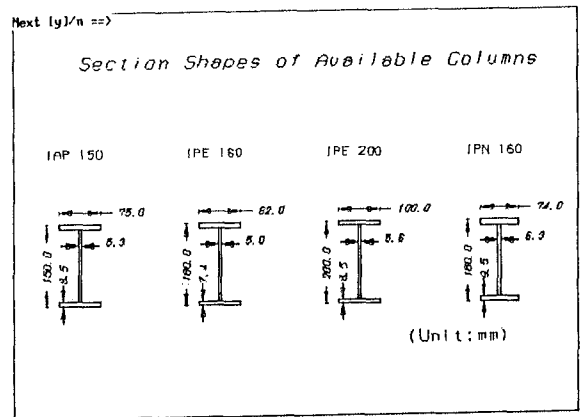


図-2(b) 断面名称をキーとして用いる検索結果

Knowledge-Based System for Steel Structures

Subject Input

Explanation

Annealed Column
Columns treated with heat and then cool to remove residual stresses.

Message

Current Subject = annealed
Do you want another glossary by the same subject [y]/n ==>

図-3 関連用語解説の画面