

国際的構造実験データベース (NDSS) について

名古屋大学 正員 〇伊藤 義人
 大阪大学 正員 福本 秀士
 名古屋大学 正員 山田健太郎
 名古屋大学 正員 宇佐美 勉

1. はじめに

構造物の構造解析や耐荷力の理論的研究とあいまって、実証的、検証のための実験データは、構造物の真の挙動を明らかにする上で是非とも必要とされる。実験データから得られる構造物の抵抗強度の変動性の評価は、最近の信頼性理論を構造設計に適用する場合、不可欠の情報である。筆者らは、名古屋大学における長年の鋼構造の座屈・耐荷力、疲労の分野における研究活動をもとに国際的な鋼構造耐荷力数値データベース (NDSS) を作成し、それをもとに鋼構造部材の耐荷力の強度特性を明らかにしてきた。今回、データベースの作成組織として、「国際的構造実験データベース作成委員会」が整備され、データベースの拡充に取り組むことになったので、これまでの鋼構造耐荷力データベースの作成経緯と今後の方針について報告する。

2. 鋼構造耐荷力数値データベースの作成経緯

実験データの収集による鋼構造物の耐荷力の評価の必要性は、早くから福本らにより認識されていた。とくに、限界状態設計法への移行のためには、鋼構造部材の強度のばらつきを明らかにする必要があった。1960年代にECCSによって1000体をこす鋼柱の耐荷力実験が系統的に行われていた。わが国においても、福本・青木により鋼柱の統計的実験が行われた。鋼はりに関しては、福本・久保により各国の横ねじれ座屈実験に関するデータ収集が行われ、手作業による評価が行われ、統一的な実験手法による実験データの必要性が明らかにされた。そこで、福本・伊藤・久保らにより圧延はり、溶接はりについて144体の統計的実験が行われ実験データベースの基礎資料が作成された。

これらの状況をふまえて、福本・伊藤らは大型計算機を用いた国際的な実験データの数値データベースの作成を昭和53年より始めた。まず、鋼はり、鋼柱および鋼材の材料強度に関して、国の内外の実験データの収集・評価とデータベース化を進めた。その後、鋼板についても作業を進めた。

昭和57年、58年度には、日本学術振興会により鋼構造実験

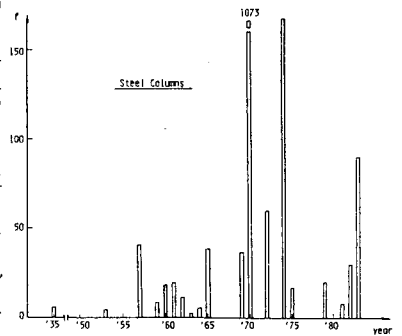


図-1 (a) 鋼柱の実験データの発生年

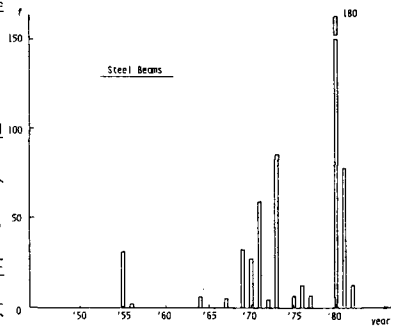


図-1 (b) 鋼はりの実験データの発生年

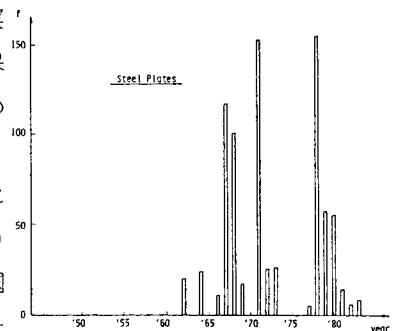


図-1 (c) 鋼板の実験データの発生年

データベースの作成に関して国際共同研究が認められ、外国人の共同研究者の米国ミネソタ大学のGalambos 教授、英国シェフィールド大学のNethercot博士らと共に、データベースの拡充に努めた。また、山田が独力で収集していた疲労実験データを鋼構造耐力数値データベースに組み込む作業を開始した。昭和60年度には、文部省の科学研究費補助が認められ、昭和61年度には臨時経費が認められ、データベースの拡充に努めた。また、作成したデータベースを用いて国の内外の多くの研究機関および研究者にデータサービスを行った。

現在までに収集した鋼柱、鋼はり、鋼板および疲労実験データの発生年の棒グラフを図-1(a)～(d)に示す。また、図-2に溶接継手の1つの実験データの内容の一部をリストしたものを示す。

3. 今後の国際的構造実験データベースの拡充方針

対象構造物と内容の拡充：計算機支援による研究活動(CAR)において研究情報のデータベースは今後ますます重要性が増すと考えられる。とくに、膨大な費用のかかる実験データ、観測データのデータベースは、必要不可欠である。既に、収集を済ませているものもあるが今後拡充に努める予定の項目は以下のようである。

はり一柱、補剛板、アーチ、パイプ、シェル、ボルトの疲労

実構造物の実測値、その他

また、最近行われる実験および観測は機械可読のデジタルデータで得られることが多くなっているため、実験途中での詳細な生データをも含んだ形のデータベースの作成に努める。

大型計算機とパソコンの分散利用：これまでも、収集した実験データの一次処理にパソコンを用いてきた。そのため、大型計算機とパソコンのデータ共通化のためにフロッピディスクを用いた相互移植支援システムをNDSSのサブシステムとして作成し、大型計算機に登録した。このシステムは各種の形式のパソコンのフロッピディスクを大型計算機のフロッピディスク入出力装置で直接読み書きできるようにしたものである。図-2 疲労データの内容

今後は、生データや一次処理された実験データを大型計算機に取り込むだけでなく、大型計算機で高次処理処理されたデータベースのデータファイルをパソコンに移植支援システムを用いて移植し、分散処理を行うシステムを構築したい。これは、データベースサービスを行うときの形態として有効なものになると考えられる。パソコンと大型計算機で共通して利用できる図化などの加工処理のための共通プログラムライブラリーは既に作成済みである。

4. まとめ

「国際的構造実験データベース作成委員会」によって鋼構造耐力データベースの拡充を行っていく予定である。内外の研究機関および研究者に御協力をお願いしたい。

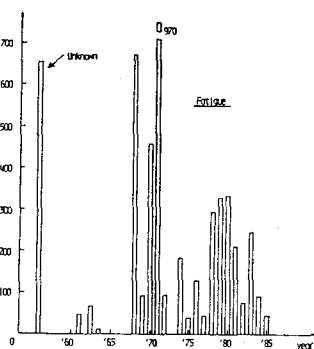


図-1 (d)疲労の実験データの発生年

*** Data Listing in NDSS (Fatigue) ***

(0) Joint Type	:	45
(1) Group No.	:	12
(2) Reference No.	:	0
(3) Reference Language	:	2
(4) Laboratory	:	LEHIGH
(5) Year of Test	:	1970

*** Base Material ***

(6) Base Metal	:	A514		
(7) Product Form	:	1		
(8) Rolling Direction	:	1		
(9)-(18) Chemical Component	:			
C	Si	Mn	P	S
.19	.28	.65	.02	.02
(19)Ultimate Strength	:	815		
(20)Yield Stress	:	791		
(21)Elongation	:	13		

*** Welding ***

(22)Welding Process	:	0
(23)Edge Preparation	:	0
(24)No. of Pass	:	0
(25)Welding Rod Spec.	:	0
(26)Welding Rod Diameter	:	0
(27)Position of Weld	:	0
(28)Running Velocity	:	0
(29)Heat Input	:	0
(30)Preheating	:	0

*** Test Specimen ***

(31)Width	:	172
(32)Thickness	:	10
(33)Tensile Strength	:	0
(34)Specimen Feature	:	EUC1

*** Environment ***

(35)Atmosphere	:	1
(36)Temperature	:	20
(37)Type of Load	:	2
(38)Type of Machine	:	1
(39)Capacity of Machine	:	50

*** S-N Data ***

Frequency	f	:	4.3
Minimum Stress	Sm	:	69
Stress Range	Sr	:	55
Number of Cycle Nf	:	:	3409000
Failure Condition	:	:	0

*** Other Item ***

図-2 疲労データの内容