

名古屋大学 正員 伊藤 義人
名古屋大学 正員 福本 孝士

1. はじめに

鋼構造部材の実験データを収集し、耐荷力に関する研究の基礎的研究の資料とするとともに、設計基準作成のための基礎的データを提供する目的で数値データバンクNDSS(Numerical Data Bank for Steel structures)¹⁾は作られている。鋼構造に関するデータバンクとしては、Aibrogらによるシェルの初期変形に関する数値データバンクなどのように、狭い範囲を扱ったものはあるが、NDSSのように耐荷力全般を扱ったものは他になく、本データバンクの必要性は、国の内外と認められ、ヨーロッパ鋼構造連合(ECCS)および各国の研究者からの協力もおしまない旨の約束を得ている。

今回は、すでに作成済みの材料強度に関するデータバンクにデータを追加するときに検討したものと、新たにビーアコラムの実験データに関するデータバンク化を試行したものについて述べる。

2. 材料強度データの追加

前回までに作成された2054体の引張試験データに、新たに174体のデータを追加した。追加のデータは、一度作業用ファイル上に作成され、1体ごとのそれぞれの材料強度データは、前述の既存のデータとの関係性を調べ、既存のデータの強度分布より大きくはずれぬものについては再調査、検討を加えて誤りのあるデータの混入を防いでいる。

ここでは追加されたデータの中で、応カーひずみ曲線の座標データがそろっており、かつ比較的に数の多い2組のデータ

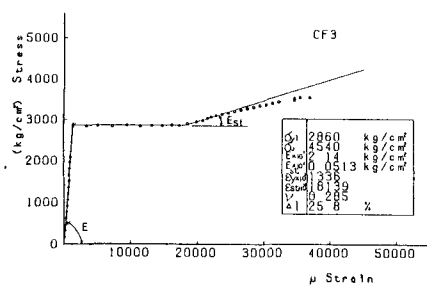


Fig-1 Stress-Strain Relationship of a Coupon

(D-P, D-R)について検討する。これらのデータは応カーひずみ曲線の座標データがそろっているため、NDSS中の実験データ整理プログラムを作って処理している。そのコンピュータ出力の一例をFig-1に示す。図の中で○印が測定点であり、直線が最小2乗近似で求めた直線である。各材料強度の計算値も図の中に示してある。2組のデータD-PとD-Rは、それぞれ一連の実験に付属している引張試験データがあり、D-Pは板材(plate)から切り出したものであり30体から成り、D-RはH形鋼材(shape)から切り出したものであり40体から成り立っている。Table 1に、D-P, D-Rのそれぞれについて、降伏点応力(σ_y)、引張強さ(σ_u)、ヤング率(E)、初期硬化ひずみ係数の平均値および標準偏差を示した。また、この2組のデータと同じ材質(SS41)のものを前回までのデータバンクから抽出し、それぞれの材料強度の統計値を比較のため示した。また、降伏点応力について、D-P, D-Rおよび前述のデータバンクから抽出した

Table-1 Statistical Data of Material Properties

Group	Location	N	σ_y (kg/cm²)		σ_u (kg/cm²)		E (kg/cm²)		E_{st} (kg/cm²)	
			M	S	M	S	M	S	M	S
D-P	Plate	30	3238	422	4606	104	2.14	0.013	0.051	0.0081
D-R	Shape	40	3464	311	5051	106	2.09	0.029	0.042	0.0041
Data-Bank	Plate	651	2958	359	4484	292	2.10	0.093	0.040	0.0011
	Shape	640	2933	311	4495	273	2.09	0.089	0.038	0.0011
	Total	1291	2946	336	4489	283	2.10	0.091	0.039	0.0011

ものを板材と形鋼材にわけて描いたヒストグラムを Fig-2 (a)~(d)に示す。Table 1と Fig 2より、D-Pは、降伏点応力および引張強さの平均値はデータバンクの M+S の中に入り、個々のデータも M+S の中に入っていることがわかる。しかし、D-R の降伏点応力と引張強さの平均値はデータバンクの M+S の中に入っておらず、また個々のデータも M+S の範囲をこえているものがかなりある。これは、Fig 2(b)のヒストグラムの右側に位置するデータであり、H形鋼材のウェブに対応するものである。これらのウェブに対応するフランジの降伏点応力は、Fig 2(b)のヒストグラムの左側に位置しており、明らかに SS41 相当材であることを示している。JIS 規格では、H形鋼材の場合、原則としてフランジから試験片を取るように定めているが、これは安全側の値とはなるが、実験研究などのようなときは、フランジとウェブの両方の材料試験を行う必要のあることを示している。なお Fig (a), (b) とともにヒストグラムが 2 つに分かれているのは、ともに 2 種の板厚を含んでいるための板厚効果による差と考えられる。ちなみに、データベース中の SS41 材の降伏点で、板厚 4.5mm から 6.5mm のものは、板厚 7.5mm から 9.5mm までのものに対して平均値で約 8.1% 高い値を示す。

3. ビームカラムのデータバンクの試作

Fig 3 に今回作成したデータバンクの基本ファイルのフォーマットを示す。このフォーマットは 2 軸曲げを受けるビームカラムに対しても対応できるようになっている。Fig 4 は、今回作成したデータバンクの中から 1 軸曲げを受けるビームカラム 89 体を抽出し、細長比の大きさを 6 つの記号で分類して、実験結果をプロットしたものである。曲線で示してあるのは、参考のため広幅工形鋼の強軸および弱軸に関する軸方向力による全塑性モーメントの低減を示したものである。

参考文献

1) 福本, 伊藤「鋼構造部材の耐力評価システムのための数値データバンクの作成と利用」

土木学会論文報告集 312 号, 1981 年 8 月

2) J. Arbocz and H. Abramovich, "The Initial Imperfection Data Bank

at the Delft University of Technology", 1979

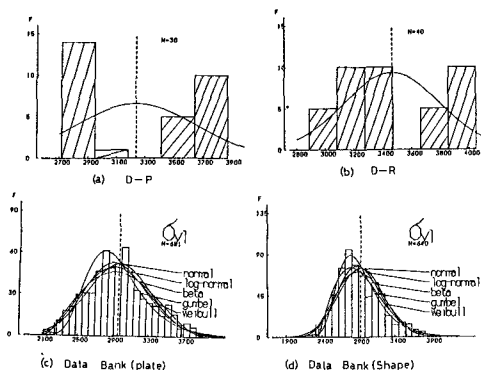


Fig-2 Histograms of Yield Stresses

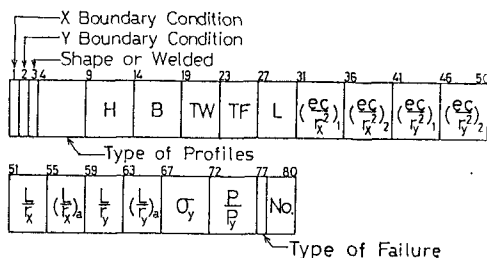


Fig-3 File Format of Beam-Column

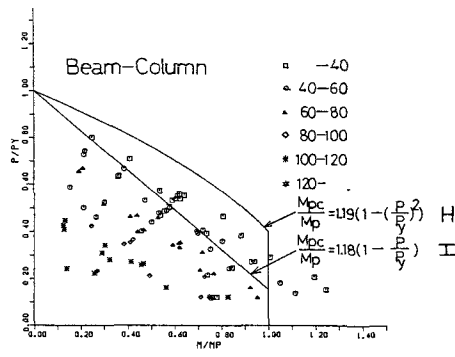


Fig-4 Beam-Column Test Data