

I - B103

縦補剛材を有する鋼製円形断面橋脚柱の実験的研究

三井共同建設コンサルタント(株) 正会員 小牧 理 *
 東京電機大学 学生員 鈴木賢治 **
 東京電機大学 正会員 井浦雅司 **
 三菱重工業(株) 正会員 熊谷洋司 ***

1.はじめに

阪神・淡路大震災後、種々の研究機関において鋼製橋脚に関する研究が盛んに進められており^{1)~3)}、著者らも文献[2]において円形補剛断面が、靱性やエネルギー吸収に対して効果的であることを報告している。そのため従来箱型断面に多く用いられていた縦補剛材が、鋼製円形断面橋脚にも用いる機会が増加するものと思われる。そこで本報告では、文献[2]よりさらに縦補剛材の本数を増やした供試体を用いて繰り返し載荷試験を行い、耐震設計上重要なパラメータとなる靱性に関する考察をすることおよび文献[2]で提案した最高強度推定パラメータの妥当性を確認することを目的としている。

2.実験方法及び供試体

本研究では文献[2]と同様の、正負漸増載荷による繰り返し載荷試験を行った。供試体外縁部が降伏する変位を基準とした変位制御で載荷し、軸力は供試体断面が降伏する15%を常に載荷している。供試体は全部で6体であり、その材料性質、寸法等を表-1に示す。

表-1 供試体

No	公称板厚	ヤング率	降伏応力	ポアソン比	公称直径	リブ数	リブ高さ
	t (cm)	$E \times 10^6$	σ_y	ν	D (cm)	(本)	h (cm)
28	0.32	1.96	3099	0.29	46	4	3.00
29	0.32	1.96	3099	0.29	48	6	3.30
30	0.32	1.94	3115	0.31	50	8	3.50
31	0.60	1.90	2830	0.29	45	4	6.10
32	0.60	1.90	2830	0.29	45	6	4.05
33	0.60	1.90	2830	0.29	45	8	3.05

E, σ_y の単位は(kgf/cm²)

3.実験結果

図-1.1と1.2に無次元化した荷重変位履歴曲線を図-2に、無次元化した包絡線の比較を示す。ここに P_y , δ_y は軸力を無視した場合の降伏荷重降伏変位である。また包絡線は荷重と変位が正の時の平均とした。

これらの図より、リブ数の増加に伴い靱性が増していることがわかる。

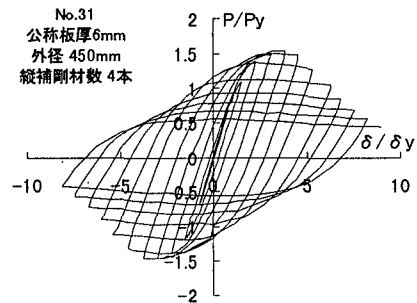


図-1.1 履歴曲線(補剛材数4本)

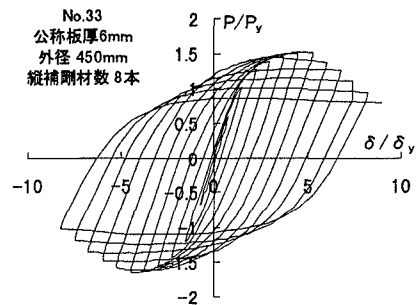


図-1.2 履歴曲線(補剛材数8本)

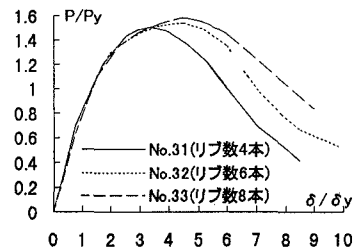


図-2 包絡線

Key Words: Cylindrical shell, Ductility, Cyclic load

東京都新宿区高田馬場1-4-15 Tel 03-3205-0231, **埼玉県比企郡鳩山町石坂 Tel 0492-96-2911,

*** 横浜市中区錦町12 Tel 045-629-1386

4. 考察

4.1 最高荷重の推定

本実験結果を文献[2]で報告されている無次元最高荷重 P_t と無次元径厚比の逆数を用いて整理したものを図-3 に示す. 同図から本報告での実験結果は, 既往の実験結果とほぼ同一の曲線上にあることが確認される. P_t の妥当性が確認できる.

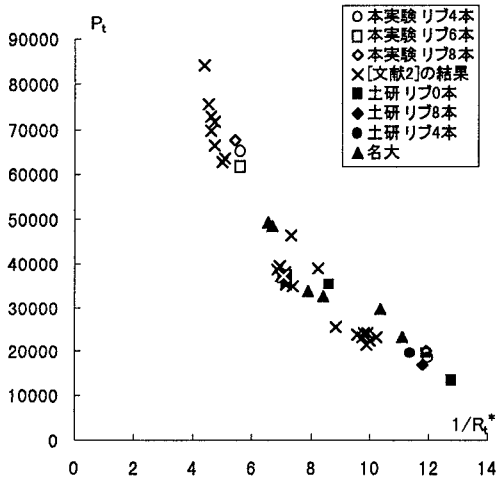


図-3 最高荷重

4.2 靱性率と最高荷重の関係

文献 [5] と同様に靱性率と無次元径厚比との関係を図-5 に示した. また同図には名古屋大学¹⁾ (以下 名大) と建設省土木研究で行われた円形断面橋脚柱の実験結果³⁾ も記載している. ここで用いた靱性率は最大荷重時の変位 δ_m を, 軸力を考慮しない降伏変位 δ_y で無次元化したものである (図-4). 図-5 より, 各研究機関別にはある範囲に集中しているが, 全体としては分散していることがわかる. 一方図-6 に降伏荷重で無次元化した最高荷重 P_{ave} (最大荷重と最小荷重の平均) と靱性率の関係を示す. 図-5 と図-6 を比較すると本報告での靱性率を用いる限り, 無次元径厚比よりも無次元最高荷重で靱性率を整理した方が効果的であることがわかる.

5. まとめ

既往の実験結果の他に, 新たな実験結果を用いて文献[2]で報告したパラメータ P_t の妥当性を示した. 次に, 靱性率と無次元最高荷重の関係を示し, それらの間には一定の関係があることが確認された.

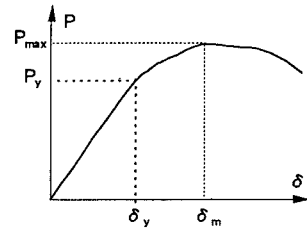


図-4 靱性率

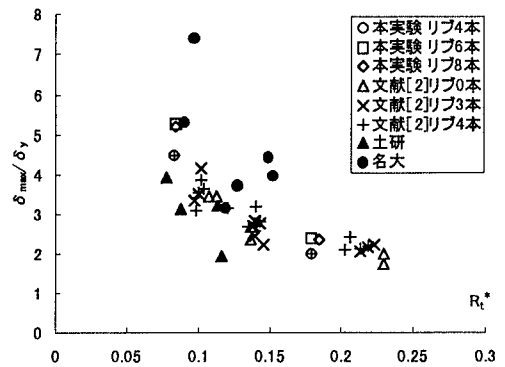


図-5 径厚比パラメータと靱性率

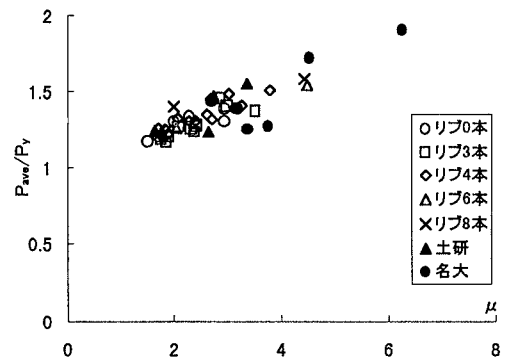


図-6 無次元最高荷重と靱性率

6. 参考文献

- 1) 例えば 水谷ら : 構造工学論文集, Vol. 42A, pp. 105-114, 1996.
- 2) 井浦・熊谷・小牧 : 土木学会論文集, No. 556/I-38, pp. 107-118, 1997.
- 3) 西川ら: 阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集, pp. 583-590, 1996.
- 4) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 (V 耐震設計編), 平成 8 年 12 月
- 5) 上仙 靖, 他 : 土木学会第 51 回年次学術講演会, 平成 8 年 9 月.