

接触縦リブを有する既設円筒鋼製橋脚の耐震補強実験

豊田高専 学生会員 ○ 高柳 亮* 研究生 濱砂 佳枝 正会員 忠 和男
 正会員 川西 直樹
 正会員 櫻井 孝昌

1. はじめに

1995年の兵庫県南部地震は多くの土木構造物に多大な損害を与えた。その中でも円形断面鋼製橋脚には板厚変化部および橋脚基部で局部座屈が発生し、それらの進展により使用不可能になるものがあった。既設鋼製橋脚の耐震補強法には最大荷重を過大に増加させるものが多く、それでは補強が施されていない基礎アンカー部に損害を与えることになる。従って、既設鋼製橋脚の耐震補強法においては、過度に最大耐力を増加させずに、靱性を向上させるものが望ましい。

本研究では接触縦リブを橋脚内部に設置することにより、最大荷重の増加を抑制し、靱性を向上させる方法を提案する。本研究では無補強、縦リブ、接触縦リブの3つの供試体で実験を行ない、接触縦リブが橋脚の最大荷重と靱性に与える影響について検討する。

2. 実験

供試体は図-1に示すような実橋¹⁾の1/10程度の模型とし、全長900mm、外径216.3mmのものを使用した。鋼管内部に設置する縦リブは厚さ2.3mm、長さ200mm、幅16mmのものを補強材の基本形状として45°おきに8枚設置する。

縦リブは図-2に示すように、Type Aは無補強のもの、Type Bは長さ200mm、幅16mmの縦リブを設けたもの、Type CはType Bの縦リブ基部から1.2mm隙間を空け、側面接触部に基部から長さ12.3mmの位置まで幅4mmの切り欠きを設けたものを設置した。

実験は油圧式±30tf構造部材疲労試験装置に供試体を図-3のように設置し、水平方向から供試体の死荷重(P:全断面降伏軸力の15%)に相当する一定軸力を作用させ、垂直方向から地震荷重に相当する水平荷重(H)を繰返载荷させた。繰返载荷の制御変位は降伏水平変位 δ_y を基準とした。降伏水平変位 δ_y は降伏水平荷重 H_y が作用

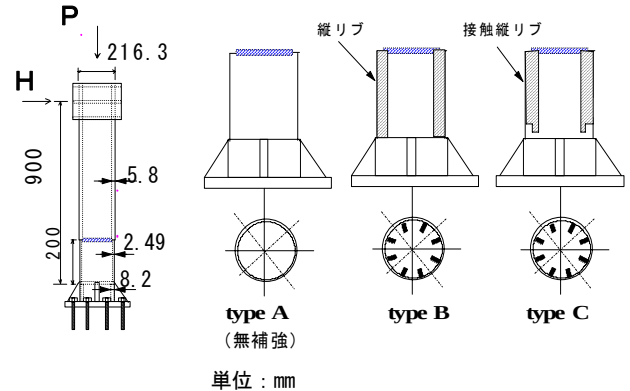


図-1 供試体形状

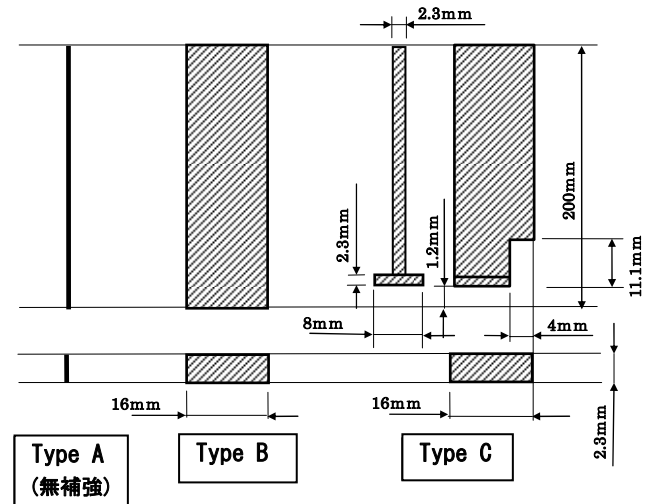


図-2 縦リブ補強鋼板形状

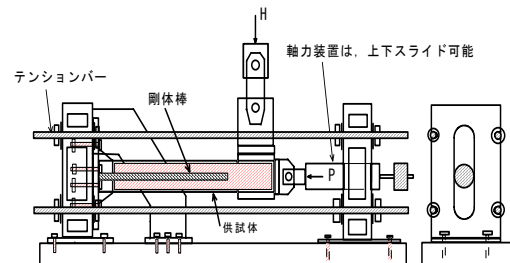


図-3 载荷装置

Keyword : 座屈, 耐荷力, 靱性, 繰返荷重, 補強法, 耐震補強

*連絡先 : 〒471-8525 愛知県豊田市栄生町 2-1 TEL 0565-36-5877 FAX 0565-36-5877

するときの 700mm の位置における水平変位量と定義した。供試体の水平変位が 0、 $+\delta y$ 、 $-\delta y$ と変化し、0に戻るまでを 1 サイクルとし、2 サイクル目以降は ($\pm 2\delta y$ 、 $\pm 3\delta y$ 、 $\pm 4\delta y$. . .) と制御変位量を増加させた。

3. 結果および考察

図-4 は繰り返し载荷により得られた包絡線を示す。

縦軸は水平荷重 (H) を降伏水平荷重 (H_y) で除して、横軸は水平変位 (δ) を降伏水平変位 (δ_y) で除して、それぞれ無次元化した。

図-4 から無補強の Type A は 3 サイクル目から著しい荷重低下が生じているのに対し、補強された Type B、Type C は 4 サイクル目以降に荷重低下が生じ、その荷重低下率も Type A と比較して小さい。

また、最大荷重と 7 サイクル目の耐荷力を比較すると、Type A は 80% の低下、Type B では 27.8%、Type C では 38.8% の低下が見られた。従って、Type B、Type C については最大荷重後も十分な靱性が期待できる。

表-1 は各供試体の塑性率 (δ_{95}/δ_y) と耐荷力比 (H_{max}/H_y) を示している。

図-5 及び図-6 は Type A を基準とした時の各供試体の塑性率と耐荷力比を示す。縦軸は Type A を基準とした時の数値、横軸は各供試体の供試体番号を示している。

図-5 及び表-1 から、Type A を基準とした Type B 及び Type C の塑性率の増加は、38% 及び 26% となり、いずれも靱性の向上が認められた。

図-6 及び表-1 から、Type A を基準とした Type B、Type C の耐荷力の増加は、13%、4% となり、Type C では、耐荷力の抑制効果が認められた。

以上のことから、接触縦リブを設けた Type C が耐荷力の増加を低く抑え、靱性も向上することが認められ、接触縦リブ補強による効果が確認できた。

4. 参考文献

- 1) 木内・忠・櫻井：縦リブ補強による既設円形断面鋼製橋脚の耐震補強に関する実験的研究、第 59 回年次学術講演会講演概要集、I-327

平成 16 年 9 月

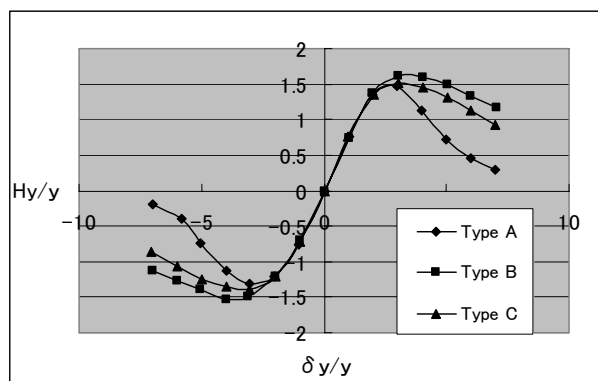


図-4 包絡線

表-1 塑性率及び耐荷力比

供試体	塑性率	耐荷力比
	δ_{95}/δ_y	H_{max}/H_y
Type A	3.30(1.00)	1.39(1.00)
Type B	4.55(1.38)	1.57(1.13)
Type C	4.16(1.26)	1.45(1.04)

表中の () 内の数値は、Type A(無補強)を 1.00 としたものである

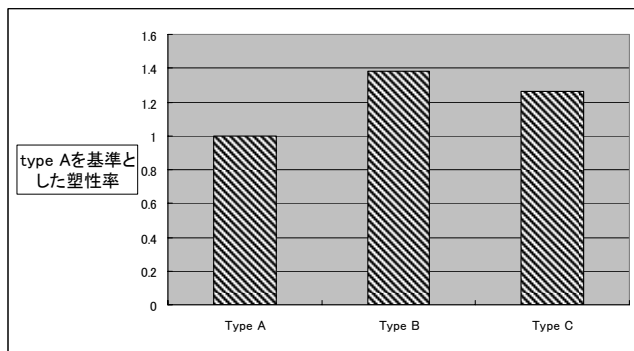


図-5 Type A (無補強) を基準とした塑性率

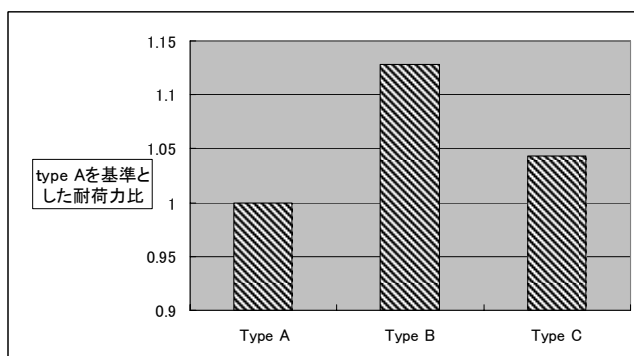


図-6 Type A (無補強) を基準とした耐荷力比