

V-323

鋼板補強したRC橋脚の基部に着目した静的交番載荷試験

首都高速道路公団神奈川建設局 ○正会員 中野 博文
首都高速道路公団神奈川建設局 正会員 佐々木一哉
日本エンジニアリング株式会社 堤 貞博

1. はじめに

首都高速道路は約80%が高架橋であることから、兵庫県南部地震後既設RC橋脚に対する耐震性を向上させることが現在急務となっている。首都高速道路のRC橋脚の補強にあたっては「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様」に準拠し鋼板巻立て工法を行っている。公団では、橋脚基部にコンクリートを充填した円形鋼板を配置することを標準にしているが、施工規模が大きくなるという欠点を有している。また十分なせん断耐力があり、段落としない橋脚について標準的な補強方法を用いることは必ずしも合理的ではない場合もある。これらを確認するために静的交番載荷実験を行った。本文は、その実験結果について報告するものである。

2. 実験概要

実験は表-1に示すとおりCASE1～CASE4の4体の供試体について実施した。供試体は実橋脚に対しせん断スパン比、鉄筋比が同じになる断面寸法及び鉄筋量とし、主鉄筋はSD345、コンクリートは設計基準強度 $\sigma_{CK}=270 \text{ kg f/cm}^2$ を用いた。

CASE1、CASE4は基準供試体である。CASE2、CASE3は円形鋼板に代わる基部補強モデルであり、CASE2は矩形鋼板による補強、CASE3は角部のみを補強する方法である。またCASE2では、補強が必要な部分についてのみ鋼板補強したもので、補強する範囲は基部が終局状態の時に無補強断面の主鉄筋が降伏状態以下となる高さまでとした。

鉛直載荷の荷重として、供試体に実橋脚のコンクリート圧縮応力相当分の30.5tfを常時作用させた。水平方向の載荷は、荷重制御により主鉄筋が降伏するまでの変位を $1\delta_y$ とし、次に変位制御により、 $2\delta_y$ 、 $3\delta_y$ …と変形量を増加させ、各変位量毎に3サイクル静的載荷し耐力が落ちるまで行った。

表-1 実験供試体

（単位 mm）

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
形状寸法				
鋼板	巻立鋼板 $h=1950$ $t=1.6$ 円形鋼板 $h=250$ $\phi=750$ $t=1.6$	巻立鋼板 $h=420$ $t=1.6$ 矩形鋼板 $h=250$ $t=1.6$	巻立鋼板 $h=2020$ $t=1.6$ 隅角部鋼板 $h=250$ $d=25$ $t=1.6$	巻立鋼板 $h=2020$ $t=1.6$
備考	基準供試体	基部付近のみ鋼板を巻立て、基部を矩形鋼板で補強する。	全体に鋼板を巻立て、基部隅角部を鋼板で補強する。	全体に鋼板を巻立て、基部は特に補強しない。

キーワード 耐震補強

〒244 横浜市中区真砂町2-25（関内中央ビル） TEL 045-662-1151 FAX 045-663-2524

〒230 横浜市長見区小野町1番地 TEL 045-501-4786 FAX 045-504-3803

表－2 実験結果

CASE	降伏変位 (mm)	降伏荷重 (tf)	終局変位 (mm)	最大荷重 (tf)
1	12.3	17.7	114 (9.3 δ_y)	24.2
2	17.7	18.6	142 (8.0 δ_y)	24.8
3	14.5	17.2	116 (8.0 δ_y)	23.5
4	14.8	19.3	88.7 (6.0 δ_y)	23.4

*終局変位と最大荷重は、同時点ではない。

3. 実験結果

実験結果を表－2に示す。終局荷重としては耐力が最大荷重後はじめて降伏耐力以下に低下した時と定義した。CASE1、CASE2の水平載荷点における荷重－変位曲線を図－1、図－2に示し、それらの荷重－変位包絡線を図－3に示す。この図は無次元化させたもので、縦軸は荷重／降伏荷重、横軸は変位／降伏変位とし全供試体が比較できるようにした。

各供試体の破壊形状は以下のとおりであった。

CASE1は、基部のはらみだしはほとんど起こさず7 δ_y まで耐力を維持しており、その後主鉄筋が破断して終局に至った。塑性ヒンジは想定した柱下端に形成されていた。

CASE2は、5 δ_y までは基部鋼板のはらみだしは生じなかったが、その後徐々にのはらみだしが起こった。7 δ_y 以降に耐力の低下が見られ終局に至った。柱部については終始変化はなかった。塑性ヒンジは、柱下端に形成された。

CASE3は、5 δ_y 後CASE2と同様にはらみだしが徐々に起こったが、同時に耐力が急激に低下し終局に至った。

CASE4は、早い段階から基部にはらみだしが生じ、主鉄筋の耐力が低下して終局に至った。

4. 考察

本実験から以下のようなことが確認された。

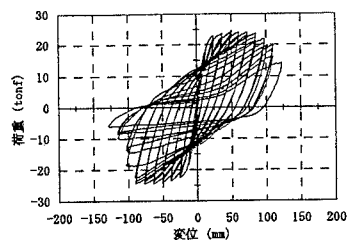
- (1) 大きなじん性を必要としない橋脚についてはCASE2、CASE3のような基部補強も考えられる。
- (2) 適用できる橋脚は限られるが、CASE2のように必要な部分のみに鋼板を巻く方法も考えられる。

5. おわりに

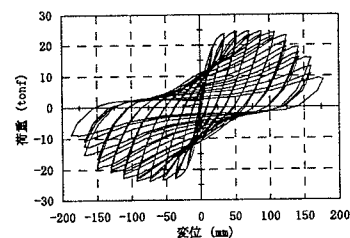
今回、基部に着目した静的交番載荷試験結果について報告したが、今後、橋脚の耐震補強方法についてさらなる研究や実験が行われる際に、この報告が参考資料となることを期待する。

<参考文献>

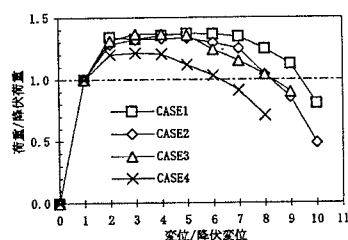
- 1) 山田淳、宇佐美健太郎：首都高速道路RC橋脚の耐震性向上対策、橋梁と基礎、pp107～pp110、96.8
- 2) 阪神淡路大震災被害分析と靱性率評価式 [阪神大震災調査研究特別委員会WG報告]、土木学会、96.8



図－1 荷重-変位曲線 (CASE1)



図－2 荷重-変位曲線 (CASE2)



図－3 荷重-変位包絡線