

I - B 155

矩形橋脚模型の静的交番載荷試験による補強実験

(株)構研エンジニアリング 正会員 川 瀬 良 司
 北海道開発局建設部 正会員 竹 田 俊 明
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 谷 本 俊 充
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 佐 藤 昌 志

1. はじめに

R C橋脚の耐震性を検討するにあたっては、ねばり強さ（靱性）を付与することが重要であると考えられる。具体的には、昭和55年の新耐震設計法（道路橋示方書V耐震設計編）から橋脚の変形性能の照査が盛り込まれ、平成2年の改訂では変形性能の他にせん断耐力の照査、さらには平成7年の基準（兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様）においては横拘束筋の効果が新しい知見として示されている。

本研究は、比較的实验研究が少ない壁式橋脚に着目し、縦横比1:4のR C矩形橋脚模型を用い、既設橋の主鉄筋段落し部のせん断補強に関する交番載荷試験を行い、その変形性能等について検討したものである。本実験での計測項目は荷重及び変位と橋脚基部及び段落し部の軸方向鉄筋歪であり、検討は主として荷重－変位関係及び橋脚高さ方向の変形分布特性に着目して行った。

2. 実験概要

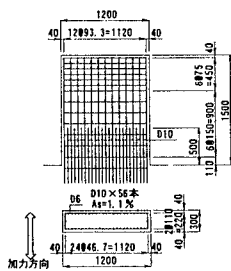
2.1 実験方法

実験は、壁式橋脚の補強効果を検討するために、表－1に示す4種類の試験体について行った。試験体の形状及び配筋を図－1に示す。試験体は、縦横比が1:4（30cm×120cm）の長方形断面で、軸方向鉄筋にはD10を用い、橋脚基部の鉄筋比は1.1%で、橋脚基部から橋脚高の1/3以上の範囲で鉄筋量を半分に減少させている。またスターラップとしてD6を15cm間隔に配置した。使用した鉄筋は全てSD295Aである。

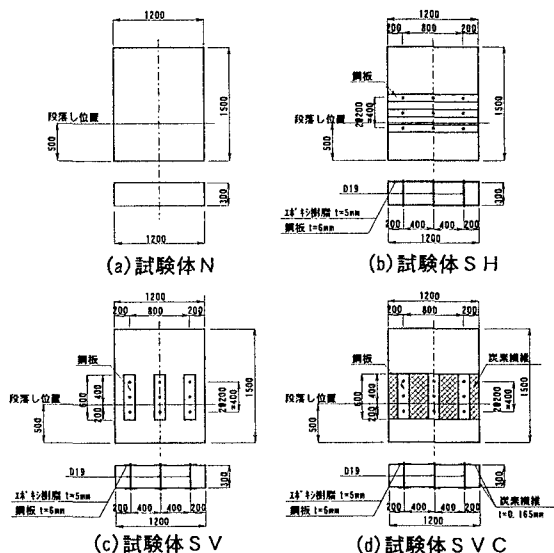
図－2は無補強試験体の形状及び補強を行った3種類の試験体の補強状況を示している。

表－1 試験体の一覧

試験体	補 強 内 容
N	無補強
SH	帯状鋼板横張り
SV	帯状鋼板縦張り
SVC	炭素繊維全巻き＋帯状鋼板縦張り



図－1 試験体形状・配筋



図－2 無補強試験体の形状及び補強供試体の補強状況

R C 矩形橋脚模型 鋼板載荷試験 荷重－変位関係 変形分布特性

〒065 札幌市東区北18条東17丁目1－1

TEL 011-780-2816

FAX 011-785-1501

2. 2 実験方法

水平荷重は図-3に示すように圧縮・引張り両用の油圧ジャッキを用いて上部工の死荷重を模擬した重量 10tf の鉛塊の高さ方向中心部に水平に加力している。

実験では水平荷重を交番載荷しているが、初めに引張力を載荷していることよりこれを正載荷とし、圧縮力を負載荷とした。尚、橋脚基部または段落し部の軸方向鉄筋が降伏するまでは以下のよう
に載荷を行った。最初の正載荷において引張側鉄筋の歪が $500\ \mu$ になるまで載荷し、次に負載荷において反対側の鉄筋が $500\ \mu$ になるまで載荷する。以後、この繰り返しの鉄筋歪が $700\ \mu$, $1000\ \mu$, $1300\ \mu$, $1600\ \mu$ の各レベルに対して行う。相対する鉄筋歪が $1600\ \mu$ になった時点で軸方向鉄筋が降伏したものとみなし、正・負載荷を平均して橋脚基部または段落し部の降伏荷重 (P_y)、降伏変位 (δy) を決定した。このような載荷方向は、正・負載荷における変形状態をできるだけ同程度にするように配慮したためである。その後、 δy , $2\delta y$, $3\delta y$... の各変位段階に対して正負5回の交番載荷を行った。尚、載荷は荷重が P_y を下回る程度に減少するまで行った。

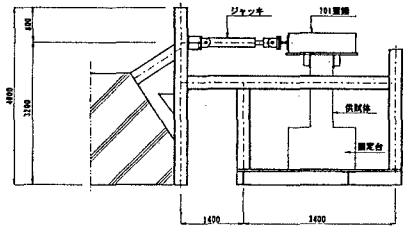


図-3 実験装置概要

3. 実験結果及び考察

3. 1 荷重-変位関係

図-4は荷重-変位関係の履歴曲線包絡線を示している。この図からも補強によって耐力及び靱性が大きく改善されていることが分かる。また、変形量が大きくなるに従って正・負載荷時の荷重が大きく異なってくるが、これは破壊モードが曲げ破壊からせん断型の破壊へと変化し、試験体に斜めひび割れが進行するため正・負載荷荷重が異なるものと考えられる。

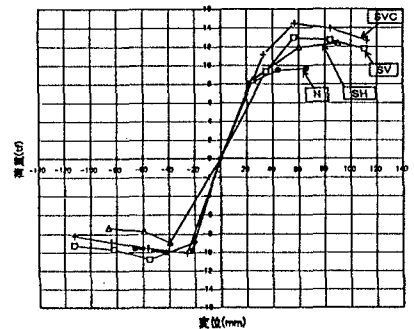


図-4 荷重-変位関係の包絡線

3. 2 補強による変形性能に関する検討

図-5は各試験体の各載荷振幅における橋脚高さ方向の変位分布（変形モード）を示している。

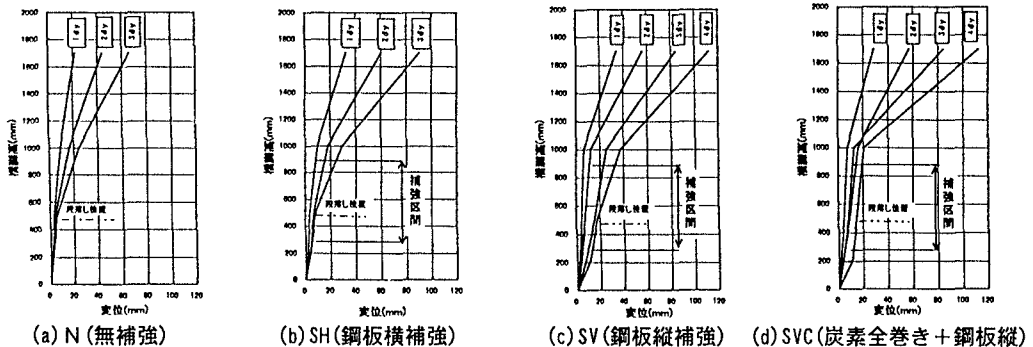


図-5 変位分布（変形モード）

4. まとめ

壁式橋脚の耐震補強に関して段落しを有する縦横比 1:4 の RC 橋脚模型を用い、交番載荷実験によって変形性能等の検討を行った。本研究の範囲内で得られた結果をまとめると以下のようになる。

- (1) 帯状鋼板を横あるいは縦方向に貫通ボルトで取り付けることによって、耐力及び変形性能の向上が期待できるが、横方向の補強では帯状鋼板の間にせん断ひび割れが発生し、縦方向の補強よりも耐力は向上しないようである。
- (2) 帯状鋼板を縦方向に取り付けた補強及び炭素繊維で全巻き帯状鋼板を縦方向に取り付けた補強は、基部で損傷するため残留変位が大きくなると推察される。