

壁式橋脚のRC巻立て補強効果確認実験

東海旅客鉄道(株)
(財)鉄道総合技術研究所
ジェイアール東海コンサルタンツ(株)
東急建設(株)

(正) 稲熊 弘 藤橋秀雄 (正) 丹間泰郎
(正) 岡本 大
(正) 小林哲夫
(正) 宮城敏明

1. はじめに

主筋の段落しを有する壁式橋脚の弱軸方向に対して、フーチングに補強材を定着しない RC 巻立て補強工法を採用する場合の、段落し部の曲げ補強効果および基部のじん性補強効果を交番載荷実験により確認したので報告する。

2. 実験の概要

試験体は、無補強試験体 (TWP12)、RC 巻立て補強試験体 (TWP11)、RC 巻立て補強+帯鉄筋拘束試験体 (TWP21)、RC 巻立て補強+H 形鋼拘束試験体 (TWP22) の 4 体とした。橋脚基部断面における主筋比は 0.58%, 辺長比は 6, せん断スパン比は 4 とし、各試験体とも共通とした。なお、段落しの回数は 2 回としたが、TWP12 は、段落し位置で曲げ破壊することが事前の計算より判明しており、橋脚基部の変形性能を確認する目的から段落しは行わなかった。主筋は D16-41 本を配置し、帯筋は配置せず、D6 の配力筋のみを配置した。RC 巻立て補強に関しては、RC 巻立て厚を 70 mm とし、補強主筋を D13-41 本とした。補強帯筋は、TWP11 は D6ctc100 mm とし、TWP21 及び TWP22 は D6ctc30 mm とした。また、補強 RC~躯体間に上向きのせん断力が作用するのを防止するため、RC 巻立て下端に 20mm の隙間を設けた。試験体躯体の配筋図を図 1, RC 巻立て補強筋の配筋図を図 2, TWP22 の H 形鋼拘束部の拡大図を図 3 に示す。また、材料特性と耐力の計算値を表 1 に示す。載荷は全ての試験体で変位を揃えるために、試験体に与える変位を部材角 ($\pm 1/300 \times 3$ 回, $\pm 2/300 \times 3$ 回, $\pm 4/300 \times 3$ 回, $\pm 6/300 \times 3$ 回...) により制御した。

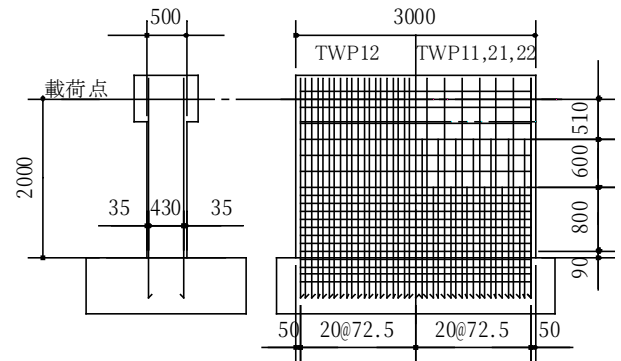


図 1 試験体躯体の配筋図

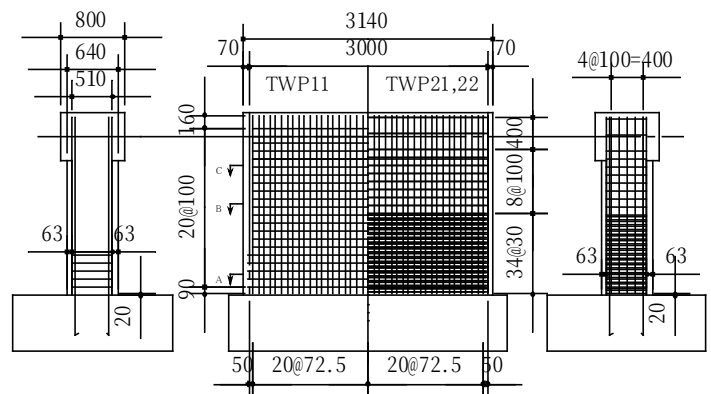


図 2 RC 巻立て補強筋の配筋図

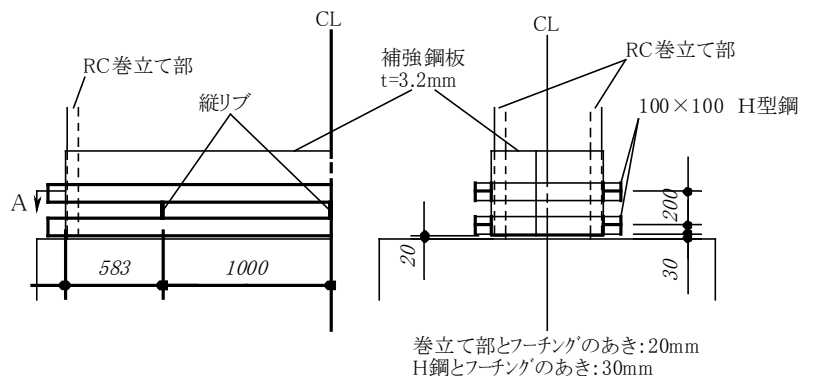


図 3 H 形鋼拘束部の拡大図

3. 実験結果

TWP12 は部材角 6/300 において橋脚基部のかぶりが剥離し、軸方向鉄筋が座屈した。その後、履歴ルー

キーワード：壁式橋脚, RC 巻立て補強, 交番載荷実験, 等価粘性減衰定数

〒450-6101 名古屋市東区名駅一丁目 1 番 4 号 JR セントラルワース TEL 052(564)1727 FAX 052(564)1730

プが紡錘型からスリップ型へ移行して水平力が暫減し、10/300 で降伏荷重を下回った。

TWP11 は部材角 6/300 において RC 補強部
の下端から縦ひびわれが発生し、軸方向鉄筋が
座屈した。その後、TWP12 と同様にスリップ
型へ移行し、8/300 で降伏荷重を下回った。

14/300 まで载荷を実施したが、
段落し部の主筋は降伏すること
はなかった。

TWP21 は部材角 8/300 にお
いて曲げせん断ひびわれが発生
した。10/300 において降伏荷重
を下回った。

TWP22 は部材角 12/300 にお
いて降伏荷重を下回り、16/300
において主筋破断が開始した。

図 4～7 にそれぞれの荷重－
変位関係を示す。

4. 考 察

RC 巻立て補強は、変形が進
むにつれ、補強部が剥れるよう
に縦ひびわれが発生するが、段
落し部の主筋を降伏させること
なく、基部に破壊先行を移行で
きた。また、柱基部を H 形鋼で
拘束することにより、履歴ル
ープがスリップ型へ移行することを防止できた。図
8 に各試験体の水平変位と等価粘性減衰定数の関
係を示す。いずれの試験体も変形角 6/300 では、
20～25% の等価粘性減衰定数を有している。
8/300 以降では TWP22 以外の試験体は、等価粘
性減衰定数が低下しており、TWP12 では約 10%
の低下が生じている。TWP11 および TWP21 は、
低下の度合いが少なく、RC 巻立て補強の効果が
現れている。等価粘性減衰定数の低下は、履歴ル
ープが紡錘型からスリップ型へと移行することを
表しており、主筋の座屈が主な要因と考えられる。

5. ま と め

RC 巻立て補強を行うことにより、段落し部の破壊は防止できるが、主筋の座屈防止にはならない。RC 巻
立て補強のみでも、帯筋間隔を 30mm とすれば、主筋の座屈に関して有利である。さらに、H 形鋼を 2 段で拘
束することにより、座屈防止の効果は大きく、荷重－変位の履歴性状も改善することが可能となる。

表 1 材料特性と耐力の計算値

	f_c N/mm ²	E_s N/mm ²	f_{sy} N/mm ²	M_u (kN・m)	V_{mu} (kN)	V_c (kN)	V_c/V_{mu}
TWP12	23.0	1.94×10^5	366	1473.0	736.5	934.6	1.27
TWP11	21.4	1.94×10^5	366	1471.0	735.5	999.3	1.36
TWP21	27.9	1.90×10^5	358	1453.3	726.7	998.3	1.37
TWP22	29.8	1.90×10^5	358	1457.3	728.7	1023.0	1.40

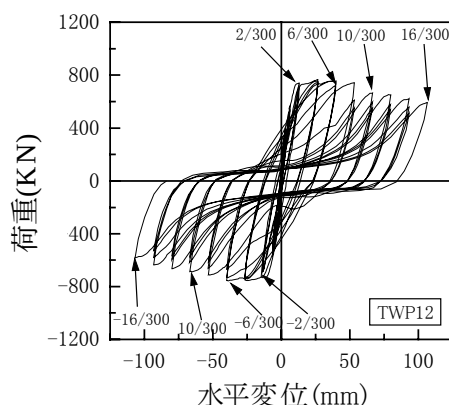


図 4 TWP12 の荷重－変位関係

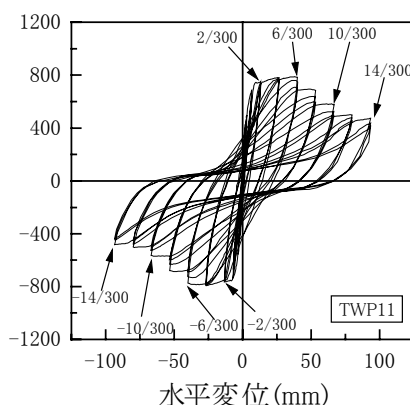


図 5 TWP11 の荷重－変位関係

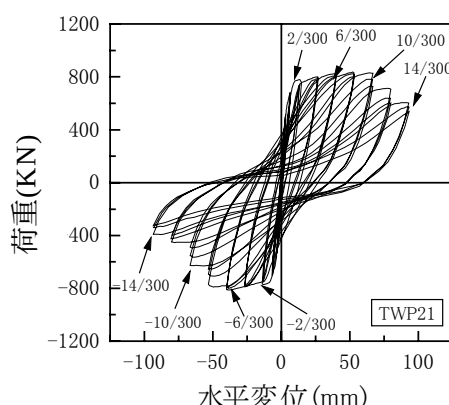


図 6 TWP21 の荷重－変位関係

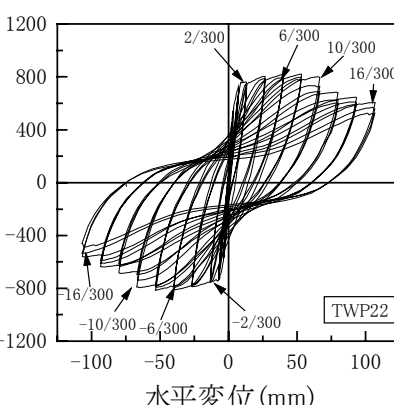


図 7 TWP22 の荷重－変位関係

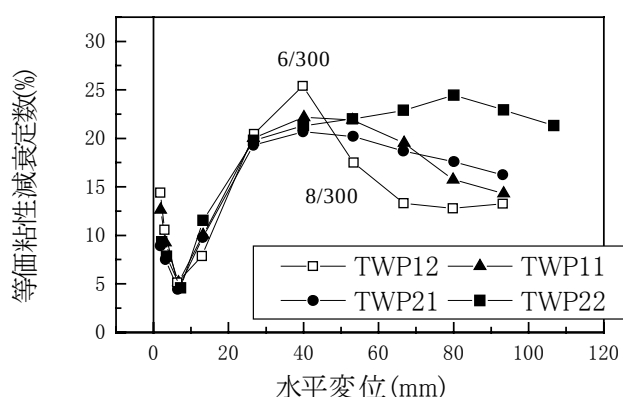


図 8 各試験体の等価粘性減衰定数