

V-529

鋼板巻き補強におけるディテールの影響に関する実験的研究

J R 東海 正員○田畑 裕
 鉄道総合技術研究所 正員 佐藤 勉
 鉄道総合技術研究所 正員 渡邊忠朋
 鉄道総合技術研究所 正員 安原真人

1. はじめに

兵庫県南部地震により、鉄筋コンクリートラーメン高架橋の柱部材に大きな被害が生じた。これらの対策として、高架橋の柱に鋼板を巻く補強工法（以下、鋼板巻き補強という。）が採用されている。本試験は、経済的で施工性の優れた補強工法の仕様を定めるため、東海道新幹線の標準的なRCラーメン高架橋について、鋼板巻き補強のディテールの異なる試験体の交番載荷試験を行い、耐力・変形性能の相異について検討を行った。

2. 実験概要

（1）試験体：試験体の概要を表1に示す。鋼板補強は、試験体2の補強方法を標準とし、剥離による補強効果への影響を確認するための柱コンクリートと補強鋼板の間のモルタル充填しないもの（試験体3）、及び鋼板の長さに自由度を持たせるための柱下端に空き設けたもの（試験体4）とした。なお、モルタル充填（試験体2、4）に際して、鋼板のはらみ出し防止のため支保工を設置した。この支保工撤去時において、鋼板と充填モルタルには剥離が生じたが、試験はそのまま実施した。

（2）載荷方法：載荷方法は、一定軸力120tfで、正負水平交番載荷とした。基準とする変位および荷重は、正負両方向でそれぞれ柱の引張縁の軸方向鉄筋のひずみをモニターしながら荷重制御で載荷し、降伏に達した時点を降伏変位 δ_y および降伏荷重 P_y と定めた。

降伏以降は、変位制御で $\pm 1, 2, 3 \delta_y$ までの交番載荷を各3サイクルずつ繰り返す。試験の終了は、復元力の急激な低下、もしくは、降伏荷重 P_y の80%を下回る時とした。

（3）使用材料：表2 使用材料表（鉄筋および鋼板は試験体1～4共通）

強度 \ 材料	主鉄筋	帯鉄筋	鋼板	強度 \ 材料	コンクリート	充填モルタル
降伏強度(kgf/cm ²)	3560	3230	3320		試験体1～4	試験体2 試験体4
引張強度(kgf/cm ²)	5450	4410	4770	圧縮強度(kgf/cm ²)	285	606 578

表3 試験結果一覧

3. 実験結果および考察

図1に各試験体の荷重－変位関係の包絡線を、表3に降伏・最大・終局時の荷重および変位を示す。

（1）降伏荷重及び最大荷重

図2に各試験体の降伏及び最大荷重の実験値と無補強の試験体1及び鋼補強試験体2に対する比較を示す。

無補強との比較では次のことが考察出来る。①試験体2では、降伏および最大耐力とも試験体1よりも若

試験体	耐力(tf)		変位(mm)	
	降伏 P_y	最大 P_u	降伏 δ_y	終局 δ_u
NO				
1	36.0	40.3	25.6	123.3
2	40.4	52.6	16.1	221.8
3	36.2	43.4	23.6	235.5
4	36.0	45.0	16.8	188.3

干増加する．その主な要因は鋼板と充填材による圧縮側断面の増加のためと考えられる．②無充填補強（試験体3）及び端部無補強（試験体4）では，降伏耐力は無補強とほぼ同じである．これは，無充填あるいは下端の空きのため，圧縮側断面の増加がないためと考えられる．

（2）変形性能（じん性率）

図3に各試験体の降伏及び終局変位の実験値と試験体1及び2に対する比較を示す．試験体1との比較では，試験体2は断面の拡大及び鋼板の影響などにより，剛性が増加したため降伏変位は40%程度小さくなる．終局変位は，鋼板によるコンクリートの拘束効果により，80%程度増加している．試験体2との比較では，試験体3，4の断面剛性が試験体1と同等なので，降伏変位は試験体2よりも大きい．無充填の試験体3では，充填ありの試験体2と比べ，終局変位は，ほぼ同程度である．これは，無充填でも変形が進むに従って，柱基部（1Dの範囲）の鋼板はふくらみ（最大8cm），鋼板による内部コンクリートの拘束効果が充分期待できることによるものと考えられる．試験体4では2よりも終局変位は15%程度小さい．これは，下端に空きがあるため，軸方向鉄筋の座屈が試験体2より先行するためと考えられる．

（3）耐震性能

図4にエネルギー吸収能力の概念図を示す．図5に各試験体のエネルギー吸収能力の比較を示す．

エネルギー吸収能力は荷重－変位関係の包絡線の降伏点，最大荷重点，終局点を結んだ多角形の面積で表す．試験体2は3と比較しても変形性能は同等であるが，降伏・最大耐力が大きいためエネルギー吸収能力は大きい．

4. まとめ

1) 降伏・最大耐力は，無充填補強（試験体3），下端空き補強（試験体4）とも無補強試験体1とほぼ等しいが，試験体2では，若干増加する．

2) 耐震性能は，試験体2と3は，ほぼ同程度と考えられる．

これらの結果をふまえ，RCラーメン高架橋の鋼板巻き補強のディテールの選定を行った．

《参考文献》

- 1) 西川，渡辺，佐藤：損傷を受けた柱の鋼板巻き補強の変形性能に関する検討 第51回 年次学術講演会
- 2) 谷村：RC柱の鋼板巻き補強における鋼板分割の影響に関する実験的研究 第51回 年次学術講演会

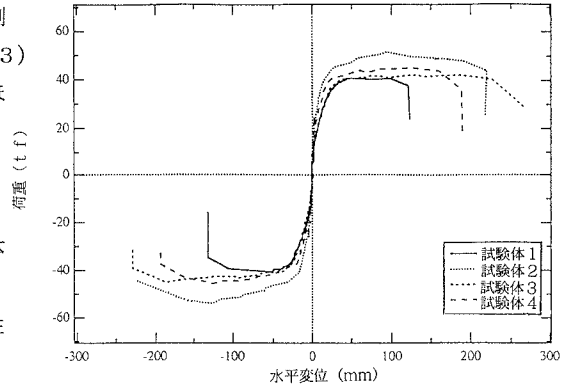


図1 荷重－変位関係の包絡線

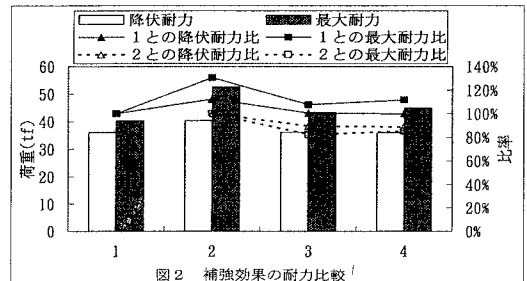


図2 補強効果の耐力比較

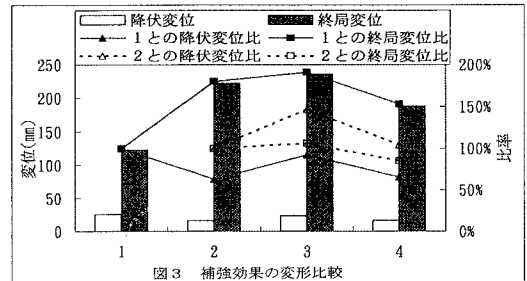


図3 補強効果の変形比較

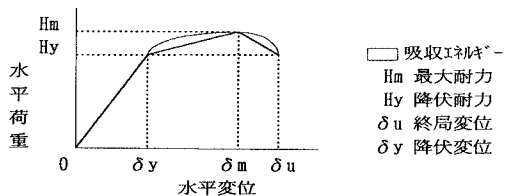


図4 エネルギー吸収概念図

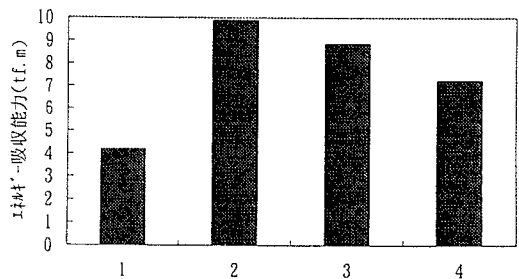


図5 エネルギー吸収能力の比較