

直線矢板継手鋼板巻立て工法による鉄道高架橋脚の耐震補強

—実物大モデル実験による耐震補強効果の確認—

東急建設株式会社 正会員 酒井邦登 中山 弘 正会員 遠藤方伯
 新日本製鐵株式会社 正会員 川端規之 正会員 木下雅敬

1. はじめに

鉄道RCラーメン高架橋脚の鋼板巻立て工法による耐震補強は、一般的には現場溶接を行う方法ため、信頼性・品質管理・工期に問題が残されている。この問題点を解消するため、機械式継手方式として直線矢板継手を採用することで現場溶接の排除とプレファブ化を図り、信頼性および施工性を向上させることのできる直線矢板継手式鋼板巻立て工法を開発した(図-1、写真-1)。直線矢板の継手性能は、継手引張耐力および変形に対する追随性実験を行い、継手に要求される性能すべてを満足することを確認している。

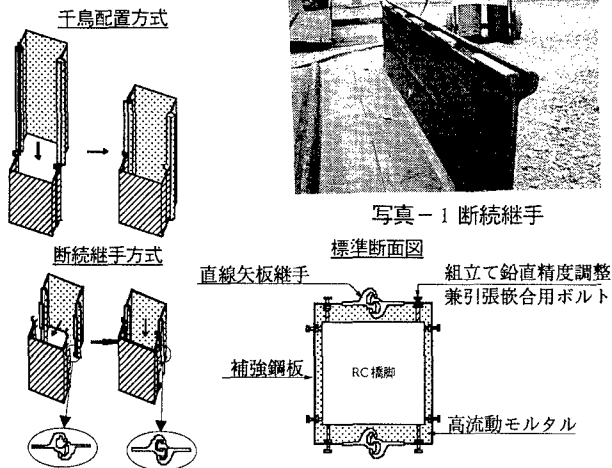


図-1 直線矢板継手式鋼板巻立て工法

本報告は、直線矢板継手式鋼板巻立て工法の耐震補強効果を確認するために実施した実物大モデルによる交番載荷実験について述べるものである。

2. 実験の目的

本実験の目的は、破壊モードがせん断破壊先行型のRCラーメン高架橋の柱について、鋼板巻立てにより破壊モードが曲げ破壊先行型に改善され、さらに十分なじん性を付与するような補強が可能であるかを確認するものである。

3. 実験方法

地震時には、ラーメン高架橋柱に上下逆対称の曲げモーメントが作用すると考えられたため、本実験では、柱高さhの $\frac{1}{2}$ を試験区間として取り出したカンチレバー型試験体に軸力および水平力を載荷するものとする。RC柱試験体の寸法および配筋を図-2に示す。実験ケースは、補強鋼板の継手形状および分割長を実験のパラ

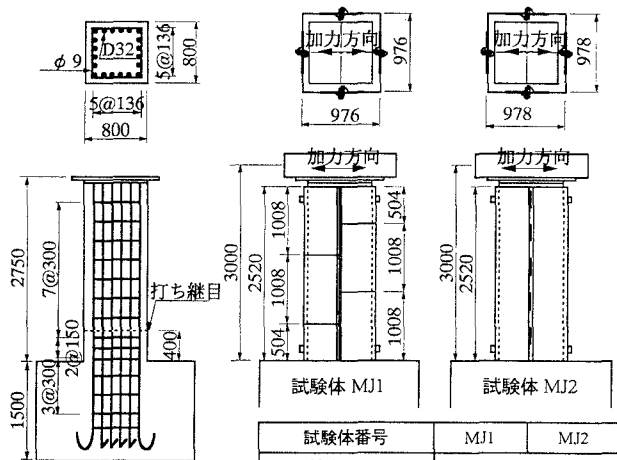


図-2 RC柱寸法・配筋

RC柱使用材料		
コンクリート	7-チング	21-8-20H
	柱	18-8-20H
鉄筋	主鉄筋	SD295A D32
	帯鉄筋	SR235 φ9

試験体番号	MJ1	MJ2
軸力 (kN)	2400	
RC柱断面 (mm)	□ 800 × 800	
継手型式	直線矢板	
継手形状	通常(連続)	断続
母材厚さ (mm)	6.0	6.0
継手部厚さ (mm)	9.5	12.7
分割長 (mm)	1008, 504	分割なし
断面形状	□	□

図-3 実験ケース

キーワード: RC橋脚, 耐震補強, 鋼板巻立て, 機械式継手, 交番載荷試験

* 〒150 東京都渋谷区渋谷1-15-21 株式会社エヌエフ TEL 03-5466-5276 FAX 03-3406-7309
 ** 〒100-71 東京都千代田区大手町2-6-3 TEL 03-3275-7741 FAX 03-3275-5636

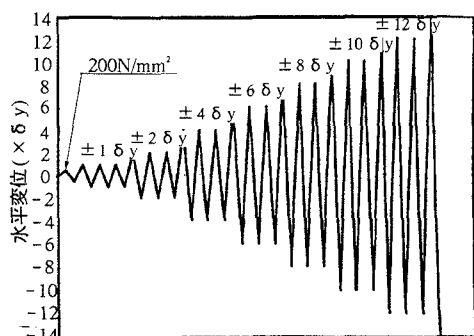


図-4 載荷サイクル

メータとし、図-3に示す2ケースとする。なお、継手位置は、本来は2箇所であるが、本実験においては加力方向とその直角方向の4箇所とした。載荷方法は、図-4に示す載荷サイクルによる定変位正負交番載荷とする。実験状況を写真-2に示す。

4. 実験結果

耐震補強効果確認実験の主要結果一覧表を表-1に、荷重~変位関係の包絡線を図-5に示す。ここで、補強前との比較のため、無補強時の包絡線(CJ2)もあわせて図-5に示す。

5. 考察

実験結果から、千鳥配置方式(MJ1)および断続継手方式(MJ2)ともに破壊モードが曲げ破壊先行型に改善され、また、じん性率が12~16となり、十分なじん性を付与する補強が可能であることが確認された。ここで、断続継手方式(MJ2)の負荷荷では、一旦低下した荷重が再び上昇している。これは、主筋の座屈により低下した荷重が、鋼板によって支えられたことが原因と考えられる。

6. おわりに

直線矢板継手式鋼板巻立て工法は、現場溶接方式の信頼性・品質管理・工期に対する問題点を解消するため、機械式継手として直線矢板継手を採用することで、現場溶接を排除し、鋼板巻立てをプレファブ化した工法である。直線矢板継手は、機械式継手に要求される性能をすべて満足しており、また、実物大RC柱による耐震補強効果の確認実験においては、鋼板巻立てにより破壊モードが曲げ破壊先行型に改善され、さらに十分なじん性を付与する補強が可能であることが確認された。また、試験体製作時に行った鋼板巻立ておよび充填材注入の作業から施工性を向上させることもできることが概ね確認された。今後は、実際の施工に対し、コストを考慮したより実務的な検討を行っていく予定である。

【参考文献】1) 遠藤方伯ら：機械式継手鋼板巻立て工法による鉄道高架橋脚の耐震補強，第24回土木学会関東支部技術研究発表会，1997.3
 2) 玉井真一ら：機械式継手鋼板巻立て工法による鉄道高架橋脚の耐震補強，日本コンクリート工学協会『コンクリート系構造物の耐震技術』に関するシンポジウム，1997.4

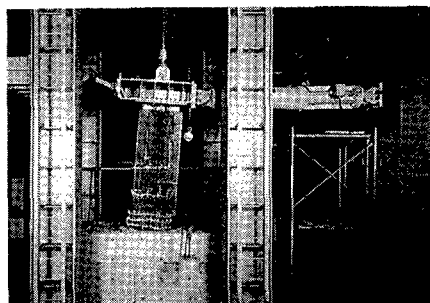


写真-2 耐震補強効果確認実験状況

表-1 主要結果一覧

試験体		MJ1(千鳥配置)		MJ2(断続継手)	
破壊モード		曲げ破壊(主鉄筋破断)		曲げ破壊(主鉄筋破断)	
		正側	負側	正側	負側
鉄筋降伏時	荷重(kN)	799.2	-775.7	827.7	-795.3
	変位(mm)	18.2	-17.6	15.6	-14.4
最大荷重時	荷重(kN)	1052.2	-961.1	1170.9	-1065.0
	変位(mm)	154.8	-145.2	125.0	-172.8
終局変位(mm)		238.2	-216.6	218.4	-230.4
じん性率		13.1	12.3	14.0	16.0

終局変位：荷重-変位関係の包絡線が降伏後、再び降伏荷重を横切る時の変位

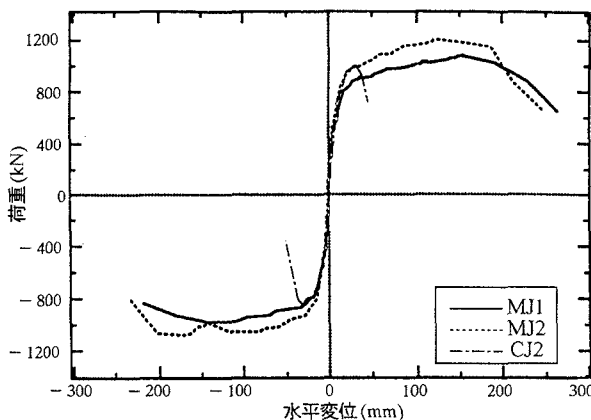


図-5 荷重~変位関係の包絡線比較