

鋼板巻き耐震補強工法の施工簡略化に関する研究

東海旅客鉄道(株)	正会員	鈴木 亨	(株)大林組	正会員	岡野 素之
東海旅客鉄道(株)	正会員	長縄 卓夫	新日本製鐵(株)		武川 啓悟
東海旅客鉄道(株)	正会員	岩田 秀治	ジェイ・エル東海コンサルタンツ(株)		相京 博幸

1. はじめに

既存のラーメン高架橋ではせん断破壊の防止を目的に、標準工法として柱全長に鋼板を巻立てる耐震補強が実施されている¹⁾。しかし、高架下を店舗利用しているなどの制約条件の厳しい箇所については耐震補強工事の施工が極めて困難な状況となっており、このような高架下利用箇所等での施工においてさらなる施工性を向上する必要がある。また鉄道高架橋における従来の鋼板巻立て工法では現場溶接が不可欠であり、溶接の確実性を確保するため、一般に 60～120cm 角の柱に対して厚さ 6mm～12mm の鋼板を用いているが、これは帯筋比に換算すると 2%程度で耐震補強の観点からは余裕がある可能性がある。そこで今回薄い鋼板を用いて現地施工の簡略化を図れる鋼板巻立て工法を改良した補強工法を考案し、実物大試験体による実験での性能評価を行ったので報告する。

2. 補強工法の概要

補強の概要を図 1 に示す。補強鋼板を小型の補強パネルと接続パネルから構成し、パネルはあらかじめ工場にて塗装、加工を行って製作したものを施工箇所に台車で搬入し、現地にて人力にて補強パネルに設けた凸状突起部と接続パネルに設けた開口部を重ねあわせてはめ込むことにより接続してリベットで固定して組立て、その後にパネルと柱との間隙にグラウト材を注入して施工する。このように補強鋼板をパネルに分割することで、人力での組立てが可能となるため重機を使用する必要がなくなり狭隘箇所での施工が可能になる、溶接が不要となる、補強鋼板の厚さを薄くできる、現場塗装が不要となるといったことが可能となり、鋼板巻立て工法に比べて現地施工が簡略化され、工期や工費の削減を図ることができる。

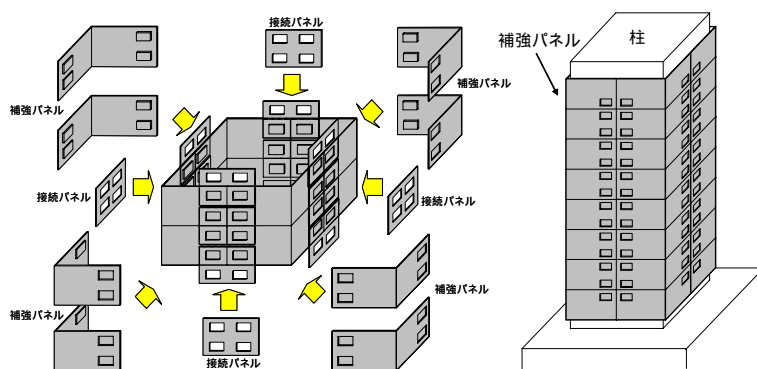


図 1 補強概要

3. 実験概要

試験体の概要を図 2 に示す。試験体は片持はり形式の柱形式とし、せん断破壊型の既存 RC 柱を模擬した 1 辺 60cm の正方形断面（2 体）である。D 試験体はじん性補強効果の確認を目的としてせん断スパン比 3.33 に、S 試験体はせん断補強効果の確認を目的としてせん断スパン比 1.67 とした。使用材料の性質を表 1 に示す。これらの試験体について正負交番載荷試験により確認を行った。載荷は軸力 882kN（柱単位断面積あたり 2.5N/mm^2 ）を保持し、初降伏変位を基準に変位制御により各変位レベルで 3 回ずつ繰り返した。

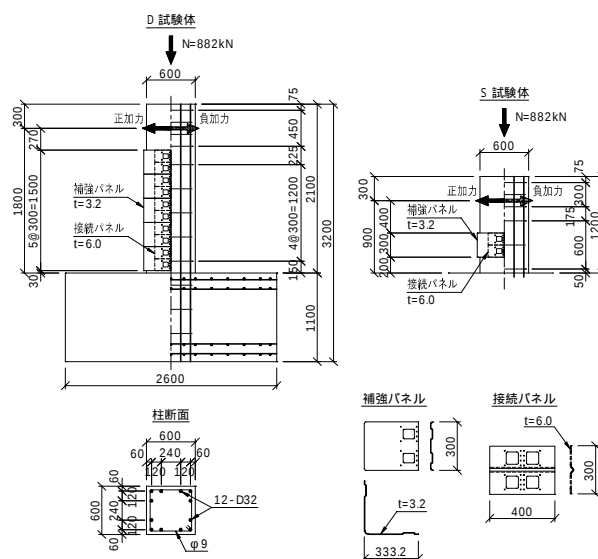


図 2 試験体概要

キーワード：耐震補強工法、施工簡略化、補強パネル、人力施工

連絡先：〒485-0801 愛知県小牧市大山 1545-33 TEL0568-47-5374 FAX0568-47-5364

4. 実験結果

(1) D試験体

荷重と変位の関係を図3(a)に示す。4 δ で最大荷重 624 kN に達し、8 δ （部材角で約 1/20）ま

で降伏荷重を維持し、その後繰り返しにより荷重が低下した。終局に至るまでパネル同士の接続部が破断することなく一体化された状態を保ち、図4に示すように柱下部付近でコンクリートが圧壊して補強パネルのはらみ出しが見られたが、柱のせん断破壊には至らなかった。このとき補強パネルの下端部が基部と接しており、これにより曲げに抵抗したものと考えられる。履歴はエネルギー吸収性の高い紡錘型を示した。

(2) S試験体

荷重と変位の関係を図3(b)に、断面隅角部付近における補強パネルの水平方向軸ひずみを図5に示す。せん断補強筋が降伏した変位で3回繰り返し載荷を行った後、最大荷重を境に補強パネルのひずみが増大し、荷重低下とともに降伏に至っている。最大荷重は 1229kN となり、せん断耐力計算値（1009kN、ディープビーム式²⁾）の 1.21 倍となった。その後荷重は低下するが、最終に至るまでパネル相互の接続部は破断しなかった。これよりせん断補強効果も十分あると考えられる。

5. まとめ

小型鋼板による RC 柱の耐震補強工法に関する実験を実施し、提案する工法は十分せん断補強効果があるとともに、変形性能についても部材角 1/20 程度まで降伏荷重を保持することを確認した。また実物大試験体で実際に補強を行い、パネルの組立てが人力で簡易に施工できることを確認した。

参考文献

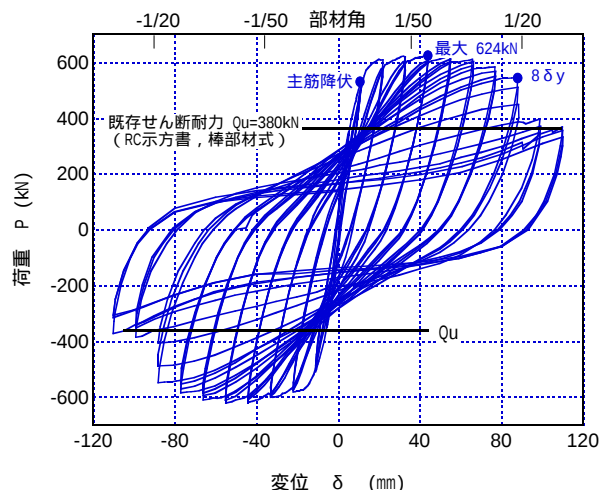
- 1) 鉄道総合技術研究所：既存鉄道コンクリート高架橋柱等の耐震補強設計・施工指針 鋼板巻立て補強編，1999.7
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書 構造性能照査編，2002



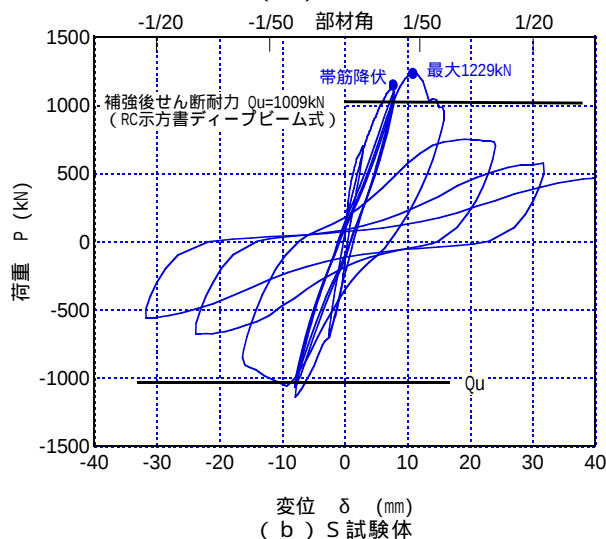
図4 終局状態
(D試験体)

表1 試験体概要

使用部位	サイズ	材質	降伏点 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	ヤング係数 $\times 10^5$ N/mm ²	設計基準強度 $f_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$	圧縮強度 N/mm ²	ヤング係数 $\times 10^4$ N/mm ²	引張強度 N/mm ²
柱主筋	D32	SD345 (D試験体)	363	574	2.03	D試験体 (材齢40日)	26.7	2.1	2.68
		SD390 (S試験体)	431	619	1.97		28.2	2.2	2.53
帯筋	$\phi 9$	SR235	336	459	2.07				
補強パネル	t3.2	NSDC400	344	463	1.90				
接続パネル	t6.0	SS490	375	535	1.85				



(a) D試験体



(b) S試験体

図3 荷重と変位の関係

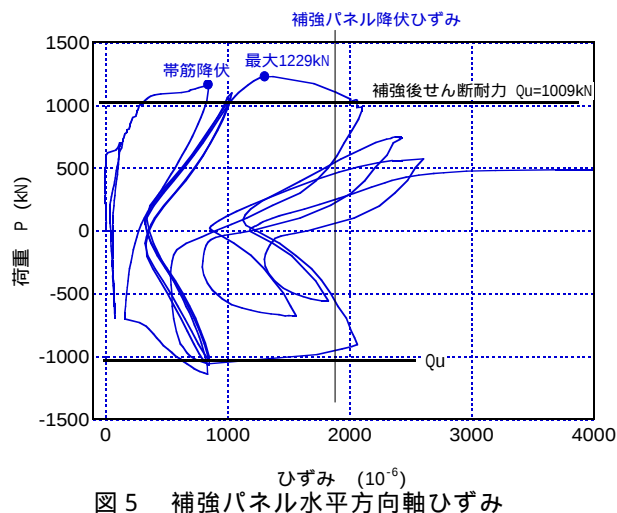


図5 補強パネル水平方向軸ひずみ