

損傷した耐震補強柱の再補強後の変形性能

中村敏晴* 三澤孝史*

The Deformability of Re-retrofitted Columns that Exhibited Large Hysteretic Deformation

Toshiharu Nakamura, Takashi Misawa

研究の目的

既設の鉄道鉄筋コンクリートラーメン高架橋柱の耐震補強工法として、APAT工法を開発してきた。矩形断面の柱の側面に、ポリマーセメントモルタルを介して、櫛形のプレキャストコンクリートブロックを張り付け、その外周にスパイラル状に加工した垂鉛めっき鋼より線を巻立て補強する方法である。

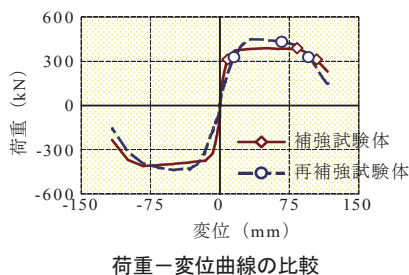
このような耐震補強された柱が地震により大きな損傷を受けた場合、部材の損傷状況を的確に把握し、再使用可能か否かの判断を行い損傷の程度に応じた適切な補修や再補強を加える必要がある。しかし、地震により大きな変形履歴を受けた耐震補強柱に関しては再補強後の変形性能を研究した例は少ない。そこで、地震により曲げ損傷を受けた柱の再補強後の変形性能について検討することを目的に縮小試験体の交番載荷試験を実施した。

研究の概要

試験体は、既設高架橋鉄筋コンクリート柱の断面寸法を5/8に縮小したもの（断面寸法50cm×50cm、載荷点までの高さ150cm）で、補強が施されない場合には想定地震荷重を受けるとせん断破壊する。この柱をAPAT工法で耐震補強して交番載荷試験を行い軸方向鉄筋の座屈等の大きな損傷を与えた（「補強試験体」と記す）。損傷した補強試験体に対してポリマーセメントモルタルによる断面修復、エポキシ樹脂注入によるひび割れ補修等を行いAPAT工法で再補強（「再補強試験体」と記す）して再度の交番載荷試験を行った。

補強試験体と再補強試験体の荷重－変位曲線の比較、変形状況、軸方向鉄筋の損傷状況の分析から、断面修復方法やひび割れ補修方法の違いによる再補強試験体の変形性能の評価法について検討した。

なお、本研究は西日本旅客鉄道㈱、大鉄工業㈱と㈱奥村組の3社が共同で進めた。



(a) 損傷状況



(b) モルタル充填



(c) ひび割れ注入



(d) 断面修復完了



(e) 補強完了

補修・補強状況

研究の成果

- i. 軸方向鉄筋が座屈した状態のまま補修を行い再度耐震補強した再補強試験体は、補強試験体と同様優れた変形性能を示し、履歴曲線も吸収エネルギーの大きい形状を示した。再補強試験体の変形性能は、補強試験体の結果に比べ終局変位比で0.93程度まで確保できることを確認した
- ii. 再補強試験体の初期剛性には、補修法の違いが顕著に現れた。ひび割れ注入を行わなかった試験体の初期剛性は、補強試験体の58%程度となるが、ひび割れ注入を行った試験体の初期剛性は補強試験体の77%程度となった
- iii. 再補強試験体の変形性能の評価には、当初の交番載荷試験の影響でベース内の軸方向鉄筋の付着が弱くなる影響、く体のひび割れによるく体曲げ変位の増加の影響、軸方向鉄筋の座屈と応力履歴の影響等を考慮する必要があることを確認し、既に提案しているAPAT工法の変形性能評価式に用いるく体曲げ変位増加率、塑性ヒンジ変位低下率等を交番載荷試験結果より得た

*技術研究所