

平成 22 年 5 月 6 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19560589

研究課題名 (和文) 緊張PC鋼棒によるRC造柱梁接合部の耐震補強法に関する研究

研究課題名 (英文) Behavior of RC Beam-Column Joints Retrofitted by PC Bar Prestressing

研究代表者

上原 修一 (UEHARA SHUICHI)

有明工業高等専門学校・建築学科・教授

研究者番号：50142352

研究代表者の専門分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築構造・材料

キーワード：コンクリート構造, 耐震補強, 接合部, PC鋼棒, ハンチ, せん断

1. 研究計画の概要

RC 構造物の柱梁接合部については、地震被害が予測される既存の建物が数多くあるにもかかわらず、補強工法の開発は不足している。

そのため、本研究では、実用的な補強方法を提案することを目的としている。特に、接合部周りに、緊張PC鋼棒を配する補強法を中心に検討している。まず、十字形接合部に対し検討し、その後T形接合部、T形接合部、L形接合部に拡張していく計画である。

2. 研究の進捗状況

(1) 柱梁接合部を緊張PC鋼棒で補強した場合の効果

標記について、以下のことがわかった。

①梁偏心のない接合部においては、緊張PC鋼棒を接合部回りに配すると優れた補強効果がある。ただし、梁主筋付着劣化のため、履歴性状は改善されない。

②梁偏心のある接合部においては、緊張PC鋼棒を接合部回りに配しても、偏心面の補強効果が少ない。

③梁偏心のある接合部の偏心面に鋼製パネルを圧着させると性状が改善されるが、接合部の損傷は抑制できない。

④偏心面の鋼製パネルは初期には有効に働くが、損傷が大きくなると、パネルから肌離れして、効果がなくなる。

(2) 梁偏心のある接合部について鋼製水平ハンチ、鋼製鉛直ハンチおよびアンカーボルトつき接合部パネル鋼板で補強した場合の効果
前記のように、緊張PC鋼棒で補強しても、梁主筋の付着劣化は避けられないことから、一時、「緊張PC鋼棒補強」を離れ、標記について検討した。その結果、以下のことがわかった。

①鉛直ハンチで補強すると、接合部入力せん断力が低減され、接合部損傷抑制に非常に効果があるほか、塑性ヒンジ位置が移動することから、接合部内梁主筋の付着性能も改善される。

②アンカーボルトつき接合部パネル鋼板補強は、鋼板がアンカーボルトにより接合部コアコンクリートと一体となるため、接合部補強に非常に有効である。

③水平ハンチは、鉛直ハンチほど有効ではないと思われる。

④水平ハンチ、鉛直ハンチおよびアンカーボルトつき接合部パネル鋼板を組み合わせて補強すると、極めて弱い偏心接合部であっても、接合部損傷を免れ、履歴性状も大きく改善

される。

3. 現在までの達成度

③やや遅れている

梁偏心のある接合部においては、緊張 PC 鋼棒を接合部回りに配しても、偏心面の補強効果が少なく、履歴性状も改善されないことが解った。

一方、鋼製水平ハンチ、鋼製鉛直ハンチおよびアンカーボルトつき接合部パネル鋼板で補強すると、履歴性状の改善を含め、優れた補強効果あることが解った。

当初の計画では、梁偏心のある接合部に対しても、緊張 PC 鋼棒補強で対応することを想定していた。しかしながら、より優れた補強法が見出されたため、当初の計画から少し変更した。そのため、遅れた進捗状況となっている。

4. 今後の研究の推進方策

上記のように、鋼製水平ハンチ、鋼製鉛直ハンチおよびアンカーボルトつき接合部パネル鋼板で補強した場合については、履歴性状の改善も含めて、補強効果が著しいことが解った。これらの結果は、実用的な接合部の耐震補強法がなかった状況を大きく変える、意義ある成果と考えている。そのため、今後は、鋼製水平ハンチ、鋼製鉛直ハンチおよびアンカーボルトつき接合部パネル鋼板で補強する工法を中心に、以下の事項について、研究を推進したいと考えている。

(1) より現実に近い接合部に対する補強性能の確認

これまでの実験では、床スラブのない試験体に対し、(理想的な補強を想定し)埋め込みのボルトを使った補強で検討してきた。今後は、実際の補強を想定し、床スラブを設け、コンクリート硬化後にアンカーボルトで補強した試験体で検討する。

(2) 構造物の状況に応じた補強法の開発

鋼製の鉛直ハンチやアンカーボルトつき接合部パネル鋼板は有効であることがわかったが、構造物の状況によっては、機能上、こ

のような補強が使用できない場合も多いと考えられ、そのための補強法の開発も必要となる。たとえば、鉛直ハンチが使えない場合は、鋼製水平ハンチ補強と緊張 PC 鋼棒補強の組み合わせが考えられる。

このように、構造物の状況に対応できる補強法を検討したいと考えている。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

①上原修一，副島裕介，砥綿祐太，山川哲雄，偏心した RC 造柱梁十字形接合部を鋼板と鋼製ハンチで補強した場合の耐震補強性能，コンクリート工学年次論文集，vol. 32，No. 3，2010 (掲載決定) 査読有

②上原修一，山川哲雄，緊張 PC 鋼棒で外部横補強した RC 造柱梁十字形接合部の補強効果に関する研究，コンクリート工学年次論文集，vol. 29，No. 3，pp. 253-258，2007. 7. 12，pp. 253-258，査読有

[学会発表] (計 3 件)

①砥綿祐太，上原修一，山川哲雄，緊張 PC 鋼棒による RC 造柱梁接合部の耐震補強法に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集 (東北) C-2 IV，2009. 8. 26，pp. 423-424

②原可南子，上原修一，山川哲雄，緊張 PC 鋼棒による偏心した RC 造十字形柱梁接合部の耐震補強に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国) C-2 IV，2008. 9. 18，pp. 165-166

③村上裕介，上原修一，山川哲雄，緊張 PC 鋼棒で外部横補強した RC 造柱梁十字形接合部の補強効果に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州) C-2 IV，2007. 8. 29，pp. 661-662