

03 部分的に主筋の付着を除去した鉄筋コンクリート造梁の補修後の構造性能に関する研究

Study on Structural Performance of Repaired Reinforced Concrete Beams with Partially De-bonded Longitudinal Rebars

服部 翼* 前川利雄* 坂田弘安**

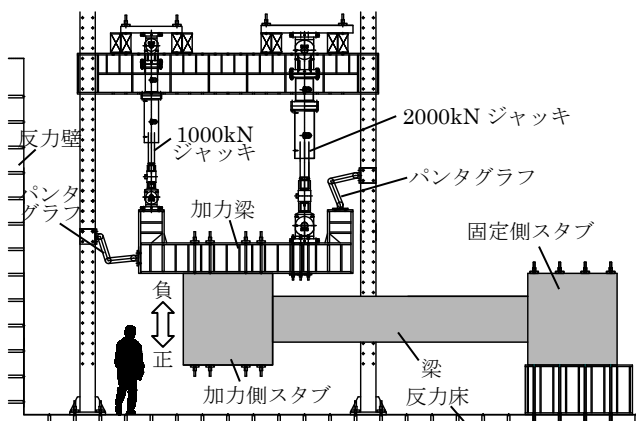


Fig. 1 載荷装置図

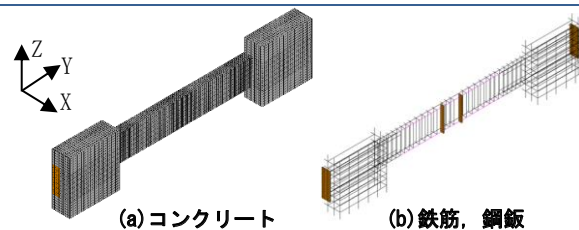


Fig. 2 解析モデル概要

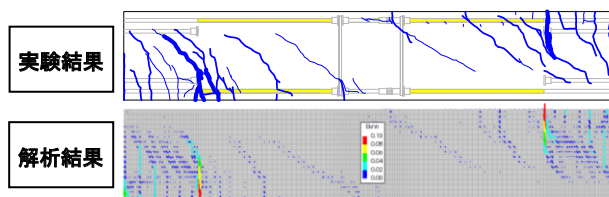


Fig. 3 ひび割れ状況の比較 (+R=1.0%)

◆目的

本研究では、部分的に主筋の付着を除去した鉄筋コンクリート (RC) 梁試験体に対し、変形角 1%以内の多数回繰り返し載荷実験を行った後、エポキシ樹脂注入工法による補修を施し、再び多数回繰り返し載荷実験を行うことで、部分的に主筋の付着を除去した RC 梁の補修後の構造性能を把握する。また、実験時の載荷履歴の内、ひび割れ補修を行わない場合の 3次元有限要素解析を実施し、実験結果との整合性を確認した上で、ひび割れ補修の有無による構造性能の違いについて検討することを目的とする。

◆概要

近年、建築物の長寿命化が求められており、建築物が大地震を経験した後においても継続的に使用できるよう、修復性の向上が期待される。筆者らはこれまで、RC 部材において主筋の付着を除去した場合、損傷範囲がヒンジ位置に集中することに着目して、部分的に主筋の付着を除去した RC 梁に関する研究を進めてきた。既往の研究において、梁のひび割れ性状に与える影響が比較的大きいと考えられる梁四隅の主筋の付着を部分的に除去し、かつ梁スパン中央部に主筋を定着する区間を設けることで、通常付着性状を有する従来型の RC 梁と同等の構造性能を保持しつつ、梁に生じる損傷範囲を抑制できることを確認した。一方で、部分的な主筋の付着除去により、ヒンジ位置に生じるひび割れの幅は通常付着性状を有する従来型の RC 梁よりも大きくなる。地震後も継続して建物を使用する場合、損傷箇所には何らかの補修を施す必要があると考えられるが、主筋の付着を除去し、損傷を一部に集中させた RC 梁の補修後の構造性能は明らかではない。

そこで本研究では、部分的に主筋の付着を除去した実大スケールの RC 梁試験体に対し、変形角 1%以内の多数回繰り返し載荷による損傷を与えた後、補修を施し、再度載荷実験を行うことで、部分的に主筋の付着を除去した RC 梁の補修後の構造性能を把握した。加えて、実験時の載荷履歴の内、ひび割れ補修を行わない場合の 3次元有限要素解析を行い、解析モデルの妥当性を確認した上で、ひび割れ補修の有無による構造性能の違いについて検討した。

◆まとめ

構造実験、および 3次元有限要素解析により得られた知見を以下に示す。

- (1) 補修後載荷において、部分的に主筋の付着を除去した RC 梁は付着除去区間の損傷が抑制されており、エポキシ樹脂注入による補修を施した後においても、主筋の付着除去による損傷範囲の抑制効果が確認できた。
- (2) 補修後の初期剛性は補修前に比べ大きく低下したものの、 $R=1.0\%$ 時の割線剛性、履歴吸収エネルギー量、および等価粘性減衰定数に関しては、補修による回復効果が見られた。
- (3) 本検討において設定した解析条件により、実験時のせん断力-変形角関係、損傷状況、および主筋のひずみ分布を概ね再現できることを確認した。また、ひび割れ補修を再現せずに行った解析と実験結果との比較により、エポキシ樹脂注入によるひび割れ補修は、部分的に主筋の付着を除去した RC 梁に対して、初期剛性、および割線剛性の回復に効果があることを確認した。

* 技術本部 技術研究所 防災技術研究室

** 東京工業大学 環境・社会理工学院建築学系 教授・工博