

フェロセメント補強によるせん断補強効果について

北見工業大学大学院 学生員 ○天池 伸司
 北見工業大学 正会員 三上 修一
 北見工業大学大学院 学生員 ラティシュ パンチャラティ

北見工業大学 フェロー 大島 俊之
 北見工業大学 正会員 山崎 智之
 北見工業大学 正会員 坪田 豊

1. はじめに

大地震が発生すると、阪神大震災以前に建設された既存の高速道路や鉄道の高架橋の鉄筋コンクリート橋脚はせん断破壊を起こす可能性が高い。このため、既設構造物の耐震補強が進められている。これまでに既存 RC 柱の耐震補強方法として炭素繊維シートや鋼板巻立てなどの補強工法が実施されてきた。

本研究では比較的新しい補強工法であるフェロセメントによる補強について研究を行った。フェロセメントとはモルタルの中に金網を入れたもので、加工しやすいという利点がある。日本では小型ボートやカヌーなどに使用される例がある。現在、海外では土木構造物として使用されている例があり、今後、日本で土木構造物としての使用するには、課題も多いと考えられる。これまで、フェロセメントによる補強として円柱供試体を使用した研究¹⁾が行われてきた。本研究では角柱型の供試体を使用してフェロセメント補強によるせん断補強効果の検討を行ったので報告する。

2. 供試体

RC 供試体は橋脚をモデルとした角柱型で橋脚部は断面が $30 \times 30\text{cm}$ 、高さ 100cm 、フーチング部は断面が $60 \times 60\text{cm}$ 、高さ 40cm とした。配筋は図 - 1 に示すように行い、コンクリートの設計基準強度は 24MPa とした。この RC 供試体はせん断耐力が小さく設計されているため、補強前の載荷試験ではせん断破壊を起こす。この損傷した RC 供試体を写真 - 1 のように鉄筋部分まではつり、金網を 6 層巻いた後、型枠を設置し、その上からモルタルを充填させてフェロセメント補強を行った。モルタルの設計基準強度は 30MPa とし、金網はフーチング部とは剛結せず、フーチング部とは切り離した状態とした。

フェロセメント補強の際に使用した金網はステンレス製の針金を平織りしたものを使用した。針金は 1 本の径が 0.44mm 、金網の網目間隔は 2.76mm 、針金 1 本の強度は 706N/mm^2 である。

3. 実験方法

実験は図 - 1 に示すように試験供試体にひずみゲージと変位計を設置し、写真 - 2 のように供試体を横に倒した状態で水平



写真 - 1 金網を巻き付けた供試体

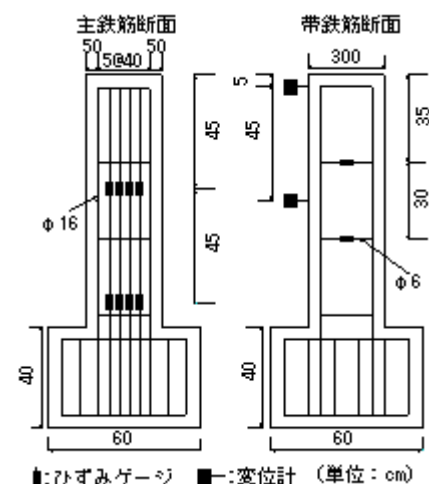


図 - 1 測定位置



写真 - 2 交番載荷試験装置

キーワード フェロセメント 補強 せん断

連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町 165 番地 Tel 0157-26-9488 Fax 0157-23-9408

荷重を作用させる交番載荷試験を行った。

載荷方法は交番載荷試験を 1 サイクルごとに行うものとして、始めに主鉄筋が弾性範囲で、荷重を 10kN ずつ増加させる荷重制御の交番載荷試験を行い、主鉄筋が塑性化したところの変位を 1δ とした。次に、変位制御で変位を 1δ 刻みで増加させて交番載荷試験を行った。このとき、橋脚軸方向に 150kN の軸力を作用させた。交番載荷試験は RC 供試体ではせん断破壊を起こした時点で、フェロセメント補強後の供試体ではモルタルが剥離して金網が露出した時点で試験終了とした。

4. 実験結果及び考察

RC 供試体とフェロセメント補強後の供試体で実験を行ったときの測定結果より、荷重 - ひずみ曲線を求めて帯鉄筋のひずみの変化を比較検討した。RC 供試体ではせん断破壊を起こした 4δ で、フェロセメント補強後の供試体では金網が露出した 13δ で交番載荷試験を終了した。

図 - 2、図 - 3 は帯鉄筋に設置したひずみゲージの荷重 - ひずみ曲線である。交番載荷試験の変位が大きくなるとひずみゲージが壊れた。RC 供試体では 4δ の結果まで、フェロセメント補強後の供試体では 8δ までの結果を示している。

RC 供試体で 4δ の試験を行ったときのひずみが 2520×10^{-6} であるのに対してフェロセメント補強後の供試体では 4δ の試験を行ったときのひずみは 829×10^{-6} であり、ひずみが小さくなっていることが判る。これは帯鉄筋が負担していたせん断力の一部がフェロセメントの金網に分担されたため、フェロセメント補強後の供試体では帯鉄筋のひずみが小さくなったと考えられる。このため、フェロセメント補強後の供試体では変位が 4δ より大きい 8δ の試験を行ったときもひずみが 1686×10^{-6} となっており、RC 供試体で試験を行ったときのひずみより小さくなっていると考えられる。

5. おわりに

フェロセメントによって補強された損傷 RC 柱のせん断補強効果について検討することを目的として、角柱型の橋脚モデル供試体を用いて交番載荷試験を行った結果、帯鉄筋が負担していたせん断力の一部がフェロセメントの金網に分担されるため、フェロセメント補強によって帯鉄筋のひずみが小さくなった。このことから、フェロセメント補強によってせん断耐力が向上することがわかった。

今後の課題として、はり供試体において、スターラップによるせん断補強を行った供試体と、フェロセメントを用いてせん断補強を行った供試体を作製して、はりの曲げ強度試験を行い、はりにおける、フェロセメント補強とスターラップによる補強のせん断補強効果を比較検討する予定である。

【参考文献】

- 1) 瀧口克巳, Abdullah, 藤田進, 鐘ヶ江暢一:「円形フェロセメント被覆によるせん断破壊型 R/C 柱の補強に関する研究」日本建築学会構造系論文集 2001, pp, 145-153

【謝辞】

本研究は平成 16 年度日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号 15560401 代表者 大島俊之）の補助を受けて行われました。ここに感謝の意を表します。

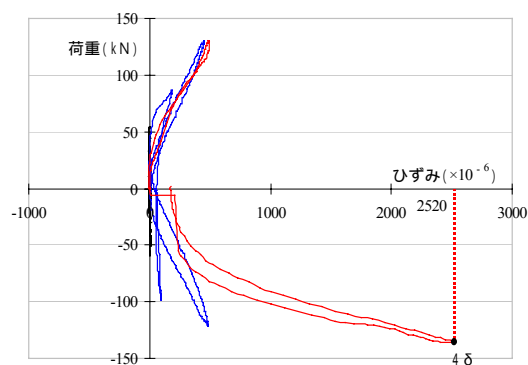


図 - 2 帯鉄筋の荷重 - ひずみ曲線
(RC 供試体)

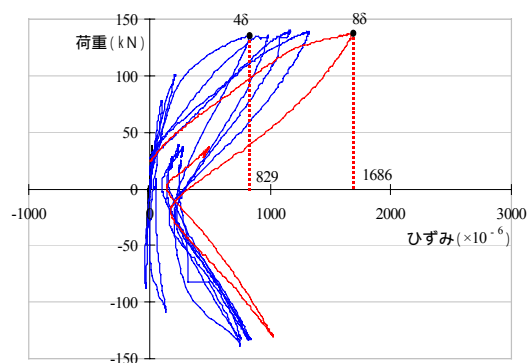


図 - 3 帯鉄筋の荷重 - ひずみ曲線
(フェロセメント補強後)