

チューブに挿入された鉄筋によるモルタルへの補強効果に関する基礎研究

愛知工業大学 正会員 ○山本 貴正

豊田工業高等専門学校 正会員 大畑 卓也 河野 伊知郎

1. はじめに

モルタルに対するチューブホース (TH) で被覆された鉄筋 (TH 被覆鉄筋)¹⁾ によるせん断補強効果, またコルゲートチューブ (CT) 内をグラウトし, そこに通常の鉄筋 (通常鉄筋) を挿入した補強筋 (鉄筋内蔵 CT)²⁾ による継手の曲げ性状を, 単純梁方式の曲げせん断試験を通じて実験的に検討した。ここでは前者をディープ梁実験, 後者を継手実験と呼ぶ。

2. 実験について

実験概要が表-1 (a) (b) に示してある。TH は公称径 6.0mm, 公称厚 2.0mm を, CT は公称径 10.2mm, 使用した。モルタルのセメント水比および砂セメント比はそれぞれ 1.5 および体積比で 3.0 である。グラウトのセメント水比は 2.2 とした。これら詳細は既報²⁾ を参照されたい。せん断補強筋は, 末端を 135 度フックとした閉鎖形とし, 折曲げ角度は 135 度, 余長は使用鉄筋の公称径の 6 倍とした。鉄筋 M4 に TH を挿入した後, 曲げ加工して作成した。鉄筋内蔵 CT は, 鉄筋無挿入の CT が配置されている曲げ試験体を作製した後 (図-1), 足踏注入器でグラウト材を CT 内に注入し, 続いて, 鉄筋 D6 を芯に挿入して作製した。継手ありは, 単体ブロックを, CT の両先端が合うように並べ, 次に, これらにグラウト材を注入, さらに鉄筋を挿入して作製した。

ディープ梁実験の試験体は, せん断補強筋と主筋を型枠内に結束して設置した後, モルタルを流し込

表-1 実験概要

(a) ディープ梁実験

| 設計した 破壊形状 | せん断補強筋 | | 主筋 | | 両側 せん断スパン比 |
|--------------|--------|--------|-------|--|---------------|
| | 鉄筋 | チューブ | 上・下端筋 | | |
| せん断 | M4 | TH, なし | 2-D10 | | 0.5・2.5 |
| | | なし | | | 1.5・1.5 |

試験体の設計高×幅: 100mm×100mm 支点間距離: 300mm

(b) 継手実験

| 試験体 設計高×幅 | 主筋 | | 継手 | 同一条件試験体数 |
|--------------|----|------|--------|----------|
| | 鉄筋 | チューブ | | |
| 39mm×100mm | D6 | CT | なし, あり | 3 |

み成形した。継手実験の試験体は, あらかじめ主筋である D10 およびグラウトをしていない鉄筋内蔵 CT を型枠板の両側面中央に設けた直径 12.0mm の開孔に通し, その後, モルタルを打設して成形した。継目ありの試験体は, 図-1 に示すように, 単体ブロックを並べて, グラウト材を上述の主筋と同様に, CT 内に注入した後, 鉄筋 D6 を芯に挿入して作製した。

各実験ともに, 図-2 (a) (b) に示すように, 単純梁方式の曲げせん断試験を実施した。なお, ビーム梁

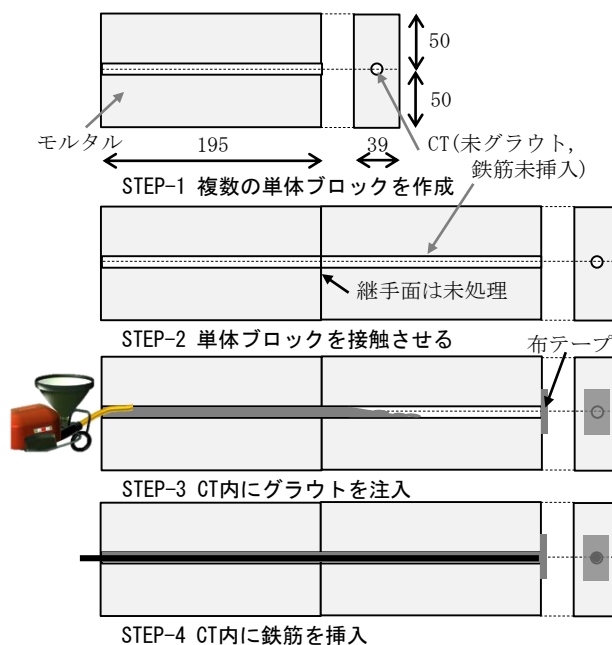


図-1 継手実験の継手ありの試験体作製手順 (概略図)

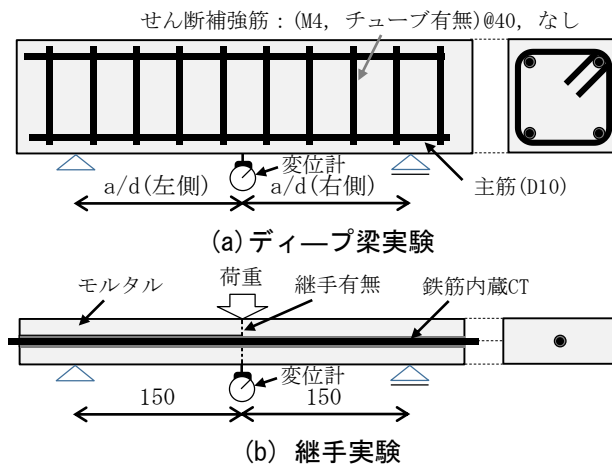


図-2 試験方法の概要

キーワード ディープビーム, 継手, グラウト, 主筋, せん断補強筋

連絡先 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247 愛知工業大学工学部建築学科 TEL 0565-48-8121 (代表)

本実験においては、前掲表-1(a)に示すように、せん断スパン比を実験因子としている。

3. 実験結果

3.1 ディープ梁実験

表-2に、ディープ梁本実験の結果を示す。同表に示すように、せん断補強筋なしかつ最小せん断スパン比が0.5および1.0の群は、せん断スパン比が大きい側、換言すると、せん断力が小さい側の区間でせん断破壊した。これは、アーチ機構が卓越するディープビーム効果³⁾が起因していると考えられる。なお、この最小せん断スパン比が0.5の試験体のせん断スパン比が2.5の区間については、最大せん断力が推定で49.6kN超であり、チューブありの試験体のせん断スパン比が0.5の区間と比較して、最大せん断力が大きい。このことから、チューブありの試験体は、補強筋なしの試験体と比較して、ディープビーム効果が小さいと推察される。

3.2 継手実験

図-3に、継手実験の荷重-見掛け中央たわみ関係を示す。同図より、全ての継手なしの群は、継手ありの群と比較して、最大荷重の差は見受けられない。

4. おわりに

本論で得られた知見を次のように整理する。

- 1) THで被覆したせん断補強筋を配したモルタルへの補強効果については、明確な結果を得ることができなかった。

- 2) 単純梁方式の曲げせん断試験における荷重-たわみ関係に及ぼす本研究で提案した鉄筋内蔵CTによる継手の有無の影響は認められない結果を得た。

謝辞 本論文の研究成果は、本研究の一部は、科学研究費補助金(基盤C, 研究課題番号21K04343)の助成による。

参考文献

- 1) 中条吉博, 他4名: チューブが挿入された鉄筋で補強したモルタル単純梁の曲げ・せん断性状に関する基礎研究, AIJ東海支部研究報告集, 第60号, pp. 57-60, 2022. 2
- 2) 山本貴正, 他2名: 鉄筋を内蔵したコルゲートチューブとモルタルとの付着性能に関する基礎研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 41, No. 2, pp. 1123-1128, 2018
- 3) 小倉弘崇, 他2名: 主鉄筋に定着不良を有するディープビームの耐荷性状, コンクリート工学年次論文集, Vol. 29, No. 3, pp. 655-660, 2007

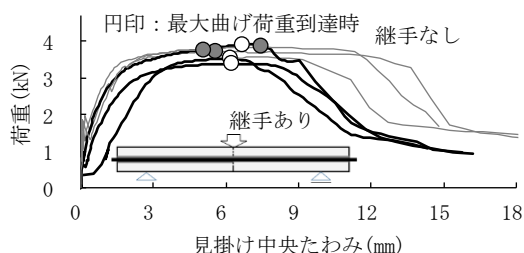


図-3 継手実験の荷重-見掛け中央たわみ関係

表-2 ディープ梁実験の結果一覧

| せん断補強筋 | 設計せん断スパン比 | | |
|-------------|-----------|---------------|---------------|
| | 1.5・1.5 | 1.0・2.0 | 0.5・2.5 |
| モデル図 | | | |
| M4:THあり | | | |
| 破壊状況 | | | |
| 最大荷重 (kN) | 42.5 | 48.3 | 51.7 |
| 最大せん断力 (kN) | 21.3・21.3 | 32.2・(>16.1) | 43.1・(>8.60) |
| M4:THなし | | | |
| 破壊状況 | | | |
| 最大荷重 (kN) | 52.9 | 57.9 | 60.9 |
| 最大せん断力 (kN) | 26.4・26.4 | 38.6・(>19.3) | 50.7 (>10.1) |
| なし | | | |
| 破壊状況 | | | |
| 最大荷重 (kN) | 39.1 | 42.8 | 59.5 |
| 最大せん断力 (kN) | 19.5・19.5 | (>28.5)・14.3* | (>49.6) 9.92* |

*せん断スパン比が大きい側(せん断力が小さい側)でせん断破壊