

プレート定着型せん断補強鉄筋を用いたスラブ試験体による耐力の検証

佐藤工業 正会員○弘光 太郎^{*1} 川崎 友之^{*1} 本田 隆行^{*1}
 東京地下鉄 正会員 長谷 篤^{*2} 吉村 正^{*2} 大崎 友輝^{*2}
 佐藤工業 正会員 宇野洋志城^{*1}

1. はじめに

兵庫県南部地震以降、耐震設計に関する規定が改訂され、構造物の安全性を確保するためにせん断補強鉄筋が必要となる場合の多くは高密度配筋となる。現場で行われる配筋作業など、施工に苦慮する場合も少なくない。

筆者らは、補強効果を有しかつ施工性も改善される様なせん断補強鉄筋の適用を検討するため、一般的なフック定着によるせん断補強鉄筋をプレート定着型せん断補強鉄筋へ置き換えた場合のせん断耐力を検証した。

本報告は、スラブ構造物の一部を切り取ったスラブ試験体による耐力試験の結果について述べるものである。

2. 試験概要

一般的なフック定着によるせん断補強鉄筋を用いた試験体（以降、一般型試験体と称す）およびプレート定着型せん断補強鉄筋を用いた試験体（以降、プレート定着型試験体と称す）の寸法は長さ 3300mm×幅 640mm×高さ 400mm、鉄筋は主鉄筋（＝軸方向鉄筋）が D35 と D32、配力鉄筋（＝横方向鉄筋）が D16、せん断補強鉄筋が D13 [SD345] であり、せん断補強鉄筋本数はせん断方向に同本数を配置した。なお、プレート定着型せん断補強鉄筋は摩擦圧接により鉄筋の片側にプレートを取り付けたものであり、主鉄筋や配力鉄筋の間に挿入するだけで配筋が可能となる特徴を有している。プレート定着型試験体は一般型試験体と同等以上のせん断耐力を有する（耐力が劣らない）ことが証明できるように、破壊モードはせん断破壊先行となるように耐力算定を行い、配筋を決定した。計算上主鉄筋が降伏することなく破壊し、変形も少ないためスラブ試験体を用いた曲げ载荷試験のみを行った。プレート定着型せん断補強鉄筋を写真-1 に、一般型試験体の概要を図-1 に、プレート定着型試験体の概要を図-2 に示す。設計基準強度は 24N/mm^2 (24-15-20H) として両試験体のせん断破壊耐力が同等になるように設計した。両試験体とも同日に同じ実験ヤードで同一バッチのコンクリートを使用して打込み～養生～脱型を行い、標準養生を行ったテストピースの圧縮強度は 33.1N/mm^2 であった。耐力試験は 2000kN 万能試験機を用いて行い、支点間距離 2500mm、等曲げモーメント区間 600mm の 4 点曲げとした。载荷重はロードセルで測定し、一定速度 (20kN/min) で増加させ、20kN 毎にホールドして試験体表面を目視確認、100kN 毎にひび割れをマーキングした。

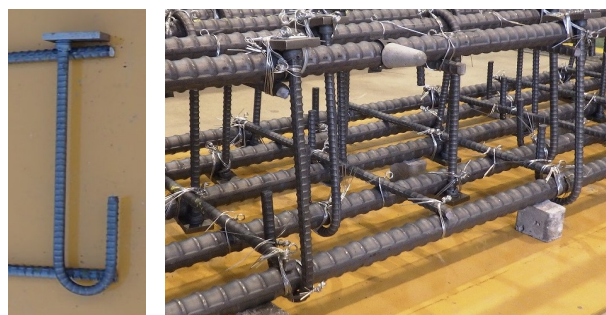
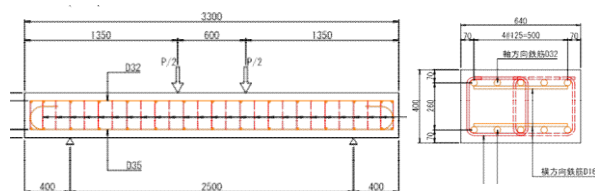
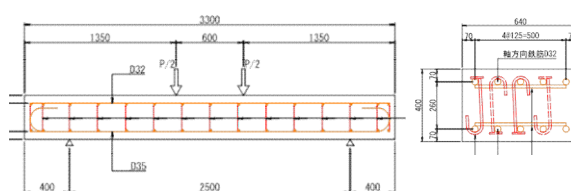


写真-1 プレート定着型せん断補強鉄筋



(単位:mm)

図-1 一般型試験体の概要



(単位:mm)

図-2 プレート定着型試験体の概要

キーワード：スラブ、せん断、耐力、補強、施工性

連絡先：*1 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 TEL：046-270-3091 FAX：046-270-3093

：*2 〒110-8614 東京都台東区東上野 4-11-1 TEL：03-3837-7450 FAX：03-3837-7458

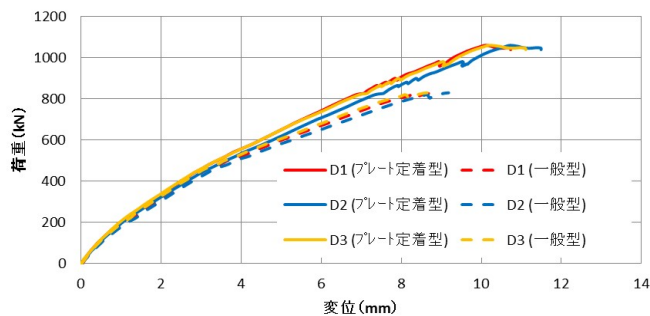


図-3 荷重－変位曲線

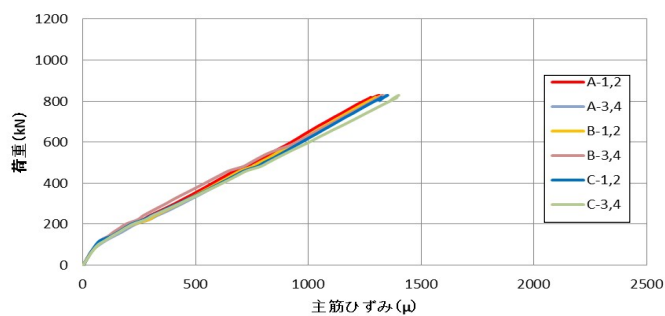


図-5 荷重－主鉄筋ひずみ曲線

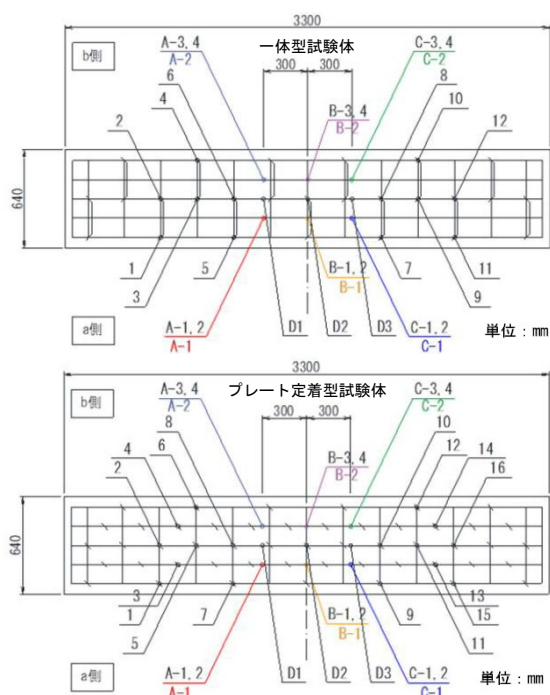


図-4 ひずみゲージの貼付け位置

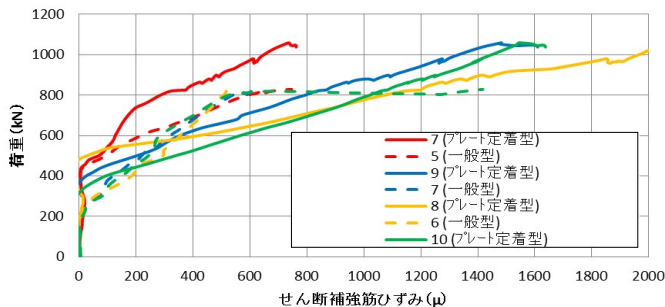


図-6 荷重－せん断補強鉄筋ひずみ曲線(載荷点寄り)

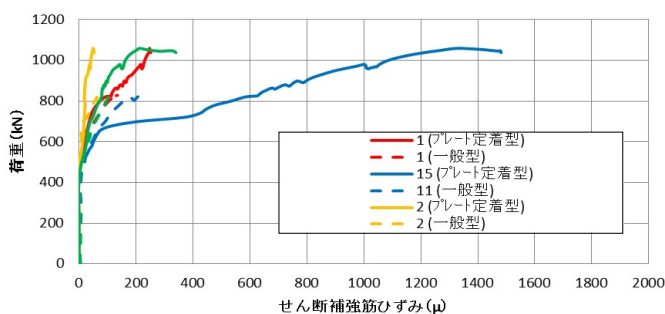


図-7 荷重－せん断補強鉄筋ひずみ曲線(支点寄り)

3. 試験結果

両試験体はともにせん断破壊し、終局耐力はプレート定着型試験体では 1059.3kN、一般型試験体では 828.9kN となった。ともに事前解析数値 (823.4kN) を上回る結果となり、プレート定着型試験体は一般型試験体と同等程度以上の耐力があることが十分に証明された。プレート定着型せん断補強鉄筋はバランスよく分散しているため、ひび割れ発生後の試験体全体の挙動も弱点を補う方向に有効に作用し、せん断に対する耐力が向上したものと考えられる。また、載荷点直下の鉛直変位は荷重 500kN 程度までは両試験体ともに同じ傾向で推移するが、それ以降は一般型試験体の方が変位が大きくなって垂直変位 9mm 程度で破壊に至る一方で、プレート定着型試験体は垂直変位 11mm 程度まで変形した。変形性能の向上は配筋のバランスのよさに起因するものと考えられる (図-3 参照)。ひずみゲージの貼付け位置を図-4 に、荷重－主鉄筋ひずみ曲線を図-5 示す。ひび割れ発生荷重 100kN 程度で傾きが一旦変化するが、それ以降は直線的に推移して変曲点が表れない。これより、主鉄筋が降伏せずに破壊に至ったことを確認できた。一方、荷重－せん断補強鉄筋ひずみ曲線では載荷点寄り鉄筋 (図-6 参照) は荷重が 400kN に達する以前から大きく変動し、せん断補強の効果がみてとれる。しかし、支点寄り鉄筋 (図-7 参照) は荷重が 500kN 程度に達するまで変動せず、1 本の鉄筋を除き荷重に対する大きな変動が認められない。ひずみのモニタリングだけで破壊時期の予想は困難であり、目視確認の重要性が再確認できた。

4. おわりに

スラブ試験体においては、プレート定着型せん断補強鉄筋の適用は一般的なせん断補強に比べて同等以上の耐力を有すること、さらに配筋の分散配置によっては、変形性能を大きくすることなどの面で優位性が認められる。