

機械式継手を併用したスリムファスナーの静的載荷試験

(株)大林組 正会員 ○玉田 和法, 梅田 悠輔, 村上 隆弘, 溝上 瑛亮

1. はじめに

道路橋のプレキャスト床版の接合構造として開発されたスリムファスナー工法およびスリム NEO プレート併用型工法において、接合部の狭い空間内で設置可能なねじ型機械式継手の採用を検討している。本試験は、スリムファスナー工法およびスリム NEO プレート併用型工法に対して、ねじ型機械式継手を用いた場合に性能が劣ることが無いかを検証した結果を報告するものである。

2. プレキャスト床版接合部の構造概要

プレキャスト床版の接合部の構造として、スリムファスナー工法の概要を図-1 に示す。スリムファスナー工法は接合幅 21cm と狭い接合幅に鉄筋の定着長として 6.5φ を確保し、その中に高い付着強度とひび割れ発生強度 ($8.0\text{N}/\text{mm}^2$) を有した常温硬化型超高強度繊維補強コンクリート (スリムクリート) を充填させた構造である。過去の実験等により RC 床版と同等以上の性能が発揮できることを確認しており、その中で静的載荷試験も実施している。また、スリムクリートで製作した UFC 板を接合部の上面に接着剤で固定した後、内部にスリムクリートを充填したスリム NEO プレート併用型工法 (図-2) もあり、この接合構造もスリムファスナー工法と同様に RC 床版と同等以上の性能が発揮できる構造である。

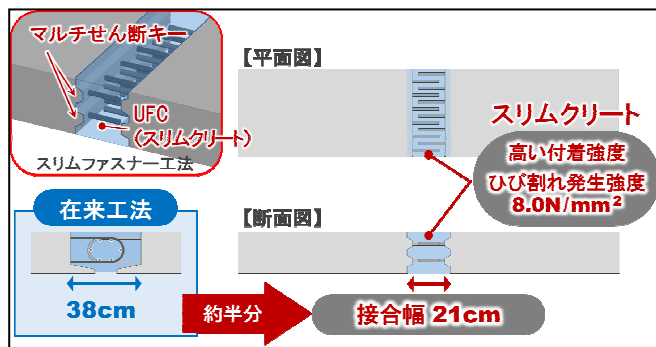


図-1 スリムファスナー工法の概要

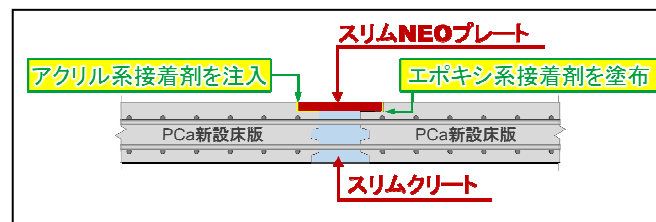


図-2 スリム NEO プレート併用型工法の概要【断面図】

3. 機械式継手の構造概要および静的載荷試験体

スリムファスナー工法は接合部の鉄筋定着長を短くすることが可能であるが、その分接合部の幅が狭いため、一般的な機械式継手では施工が困難であり、カプラー部が接合部の中に入るものは定着長の確保ができなくなる。よって、これらの条件を満たすことが可能な機械式継手として、ねじ型機械式継手を採用することとした。ねじ型機械式継手の概要図を図-3 に、スリムファスナー工法の接合部への設置状況写真を写真-1 に示す。

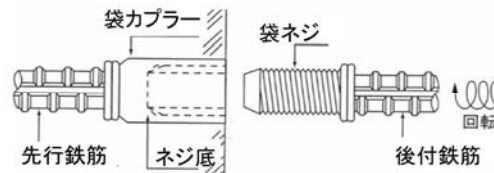


図-3 ねじ型機械式継手概要図



写真-1 EG ジョイント設置状況

ここで、スリムファスナー工法およびスリム NEO プレート併用型工法に対して、ねじ型機械式継手を用いた場合に性能が劣ることが無いかを静的載荷試験で確認するため、図-4 の断面図に示すとおり、試験体①：スリムファスナー工法、試験体②：スリムファスナー工法 (機械式継手有り)、試験体③：スリム NEO プレート併用型工法、試験体④：スリム NEO プレート併用型工法 (機械式継手有り) の 4 種類の試験体 (厚さ 220mm×幅 550mm×長さ 2800mm) を製作した。

キーワード：床版接合構造、ねじ型機械式継手、スリムファスナー、スリム NEO プレート、静的載荷試験

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL: 03-5769-1306 FAX: 03-5769-1979

4. 静的載荷試験の概要および結果

静的載荷試験では 3MN 構造物試験機を使用し、上面載荷スパン 600 mm、下面支点間スパン 2500 mm の 4 点曲げ試験を実施した。静的載荷試験の状況を写真-2 に示す。測定項目は、載荷荷重、変位、コンクリートひび割れ状況、鉄筋ひずみの 4 項目とした。

静的載荷試験における各試験体の荷重-変位の関係をグラフ化し、初期ひび割れ付近の結果を図-5 に、また、初期から終局までの全体挙動の結果を図-6 に示す。なお、RC 基準梁の供試体の荷重-変位曲線は、過去に実施した同寸法の試験結果である。

5. 結果の考察

(1) 載荷開始～初期ひび割れ発生まで

初期ひび割れ発生時の荷重は、試験体によって異なり 20kN～25kN 程度であったが、どれも RC 基準梁の荷重 17kN よりも高い値を示しており、接合構造の違いや機械式継手の有無による性能の低下は確認されなかった。

(2) 初期ひび割れ発生～下側鉄筋降伏まで

初期ひび割れ発生時では若干のばらつきが見られたものの、試験体①②と試験体③④の同種の接合構造では、下側鉄筋降伏時の載荷荷重がほぼ同じであり、機械式継手の有無による差は確認されなかった。また、試験体①②の平均値は 118kN、試験体③④の平均値は 111kN であり、スリムファスナー工法とスリム NEO プレート併用型工法の差は 6%程度と有意な差は確認されなかった。

(3) 下側鉄筋降伏～終局時まで

どの試験体も最大荷重時の値が 190kN 程度と RC 基準梁の値 170kN を超えており、機械式継手の有無による差はほとんど無く、高い再現性が確認できた。ただし、このときの変位は試験体①③④で 40mm 程度とほぼ同じ値であったが、試験体②は倍の 80mm 程度と大きな値を示した。試験体上面のコンクリートの圧壊形態を確認すると、試験体①③④は片側が先行して圧壊していたのに対し、試験体②は両側がほぼ同程度に圧壊していた。よって、これは試験体②の載荷位置における力のバランスが絶妙に均等であったことが影響しているものと推測している。

5. おわりに

スリムファスナー工法とスリム NEO プレート併用型工法の各々で機械式継手の有り無しの静的載荷試験結果を比較したところ、初期ひび割れ～終局までの荷重-変位関係の挙動はほとんど違いが見られなかった。この結果から、スリムファスナー工法とスリム NEO プレート併用型工法にねじ型機械式継手を採用しても問題ないことが示された。

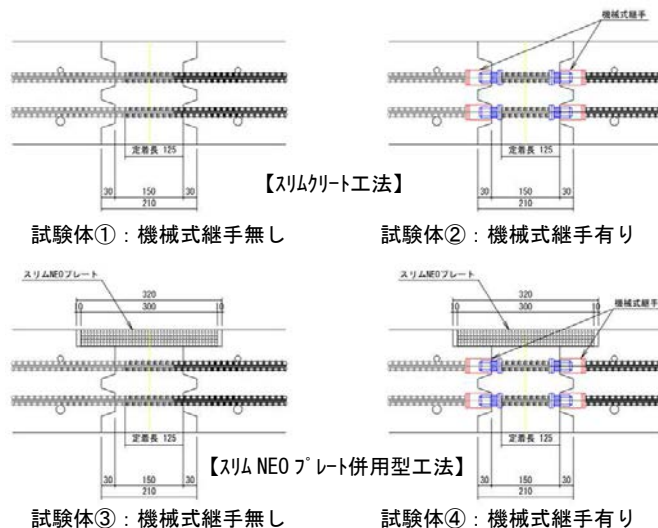


図-4 静的載荷試験体【断面図】



写真-2 静的載荷試験状況

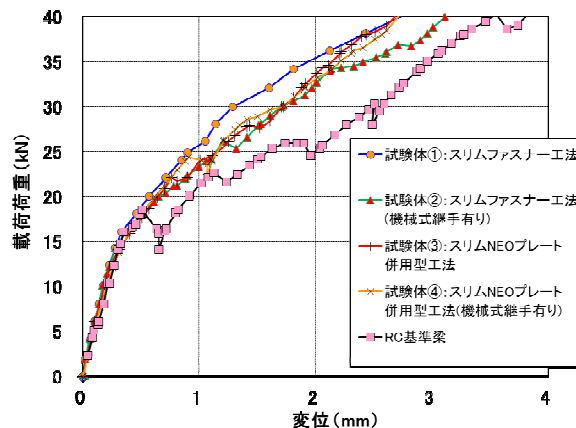


図-5 荷重-変位曲線（初期ひび割れ）

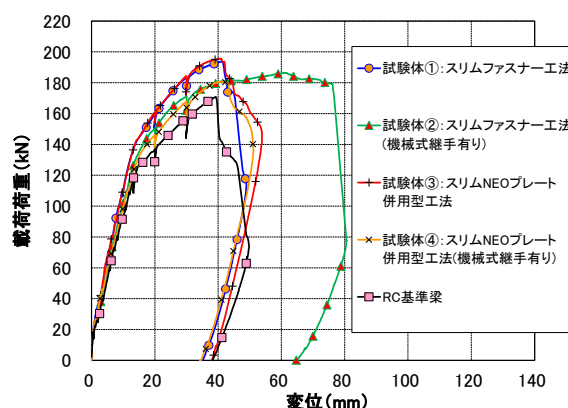


図-6 荷重-変位曲線（終局まで）