

工事桁本設利用のための鋼・コンクリート一体化構造の開発

J R東日本 正会員 ○白神 亮

J R 東日本 正会員 細田 暁

JR東日本 正会員 金子 達哉

J R東日本 正会員 工藤 伸司

1. はじめに

列車間合いの短縮，工期短縮および工事費低減の観点から仮設に使用している工事桁を本設桁として利用することが考えられている．工事桁を利用した本設桁では，桁を巻きたてたコンクリートを全断面有効として設計することにより，合理的な設計が可能となる．全断面有効として設計するためには，コンクリートと鋼材が一体として挙動する必要がある．そこで本研究では，工事桁を本設桁として利用するための，鋼・コンクリートの一体化構造の開発を目的とする．今回は，静的載荷試験の結果について検討する．

2. 実験概要

試験体は図-1 に示すように高さ 500mm、幅 400mm の断面とする。400×200mm の H 形鋼の下フランジに下フランジと同じ厚さの 13mm の鋼板を溶接する。この鋼板上に等辺山形鋼を溶接し、埋込み型枠をボルト止めする。さらに、H 形鋼のウェブに取り付けたセパを用いて、埋込み型枠と鋼材を緊密に接続する。埋込み型枠上部についても、下部と同様に、等辺山形鋼とボルト止めする。埋込み型枠には施工性を考慮して軽量の PVA 繊維補強ボードを用いる。埋込み型枠は軸方向の長さを 450mm とし、ジョイント部は内側に PVA 繊維の不織布を貼付する。充填するコンクリートはスランプフロー 600mm 程度の高流動コンクリート（設計基準強度 30N/mm²）とする。S-6 試験体に混入する短繊維は有機系繊維で繊維長 30mm、繊維混入率 1% とする。

この試験体についてスタッドの間隔、本数などをパラメータとして、6 ケースの静的載荷試験を行う。試験体の諸元を表-1 に示す。また、図-2 に S-2、S-3、S-4、S-5 の断面図を、図-3 に S-2 試験体の側面図を示す。

載荷は、図-4 に示すように載荷スパン 400mm、せん断スパン片側 1500mm の 2 点載荷で行う。載荷装置は、7000kN 油圧ジャッキを用いる。

計測は、荷重、鉛直方向変位、埋込み型枠ひずみ、鋼材ひずみ及びコンクリートのひずみについて行う。

3. 実験結果

(1) 最大荷重

最大荷重を表-2 に示す。いずれの試験体も圧縮側コンクリートが圧壊した。最大荷重は、各試験体でそれほど

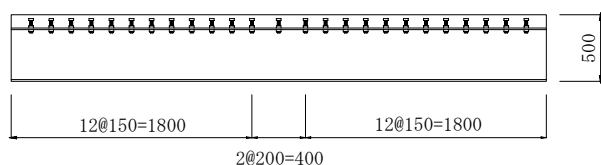
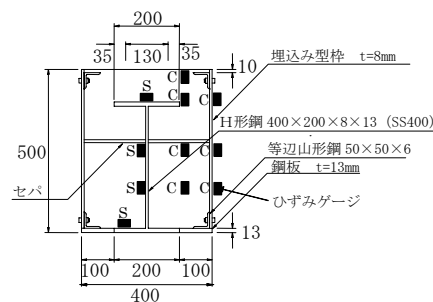


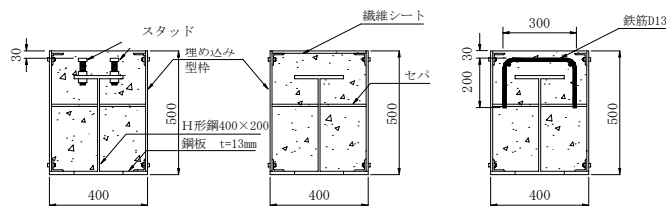
圖 - 3 側面圖 (S-2)



S-1, S-6
图 - 1 断面图

表 - 1 試験体諸元

試験体	試験体諸元
S-1	スタッド無し
S-2	橋軸方向スタッド間隔150mm（2本／列）
S-3	橋軸方向スタッド間隔300mm（2本／列）
S-4	繊維シート閉合
S-5	鉄筋配置
S-6	短繊維混入コンクリート



S-2, S-3
(スタッド)

S-4
(シート閉合)

S-5
(鉄筋配置)

图-2 断面图

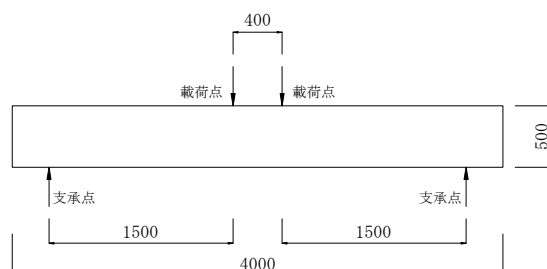


圖 - 4 載荷方法

大きな差は見られないが、短繊維を混入している S-6 試験体が最も大きな荷重となっている。いずれの試験体においても図 - 5 に示すように鋼材、コンクリートの規格値を用いた計算値 (932 kN) を上回っており、曲げ耐力の問題は無いと言える。

(2) 荷重 - 変位曲線

支間中央部分の荷重 - 変位曲線を図-5 に示す。荷重 - 変位曲線は、S-1 試験体の傾きが緩くなっているが、これは何も補強していないため他の試験体と比べて剛性が低いためであると考えられる。スタッド間隔 150mm の S-2 試験体のほうが、スタッド間隔 300mm の S-3 試験体より若干剛性が高くなっている。S-4, S-5, S-6 試験体では剛性の違いはあまり見られない。

(3) ひずみ分布

鋼とコンクリートの一体性を確認するために、最大荷重時の中央部分のひずみを図-6 に示す。ひずみはコンクリートの外側とコンクリート内部、鋼材で検討する。スタッドを 150mm 間隔で配置した S-2 試験体で中立軸よりも圧縮側で最も付着がとれていると言えるが、剛性に与える影響は小さいものと考えられる。その他の試験体で大きな差は見られない。

表 - 2 最大荷重

最大荷重 (kN)					
S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
1328.37	1345.37	1336.37	1311.36	1332.37	1369.38

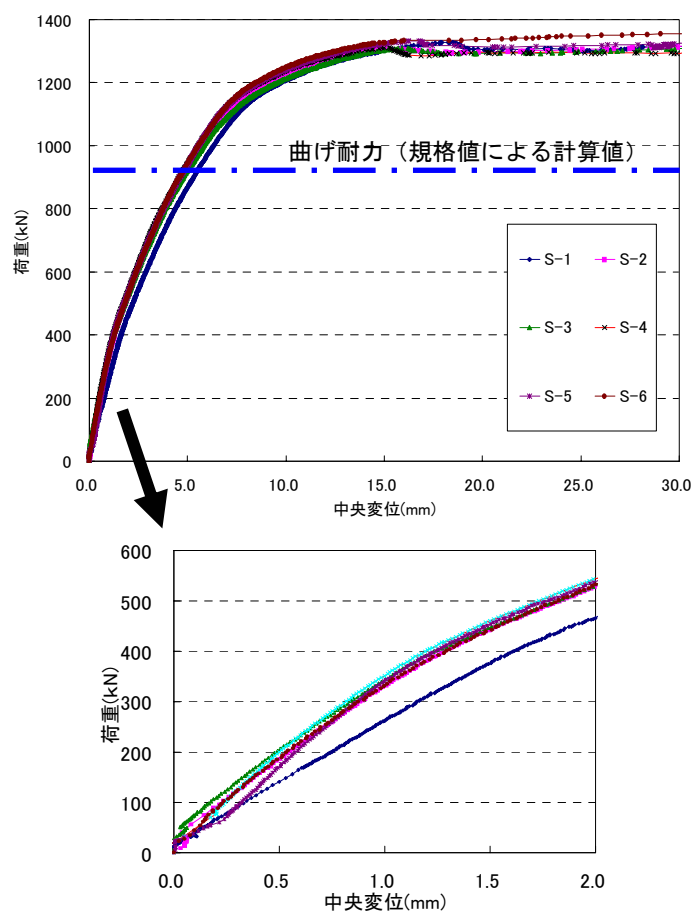


図 - 5 荷重 - 変位曲線

4. まとめ

(1) 最大荷重は短繊維で補強した場合が最も大きくなっているが、試験体による差はあまり見られない。またその耐力は SC 構造として計算したものを上回っており、SC 構造として耐力上の問題は無い。

(2) 剛性については何も補強をしていないものは少し小さくなっているが、その他の補強では大きな差は見られない。

(3) ひずみ分布ではスタッドを 150mm 間隔で配置したものが最も鋼とコンクリートが一体化していると言えるが、強度、剛性に与える影響は小さい。

以上のことから、補強方法による大きな違いは見られないが、S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6 いずれにおいても SC 構造として十分な強度を有していると言える。

【参考文献】

- 1) 鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼とコンクリートの複合構造物 鉄道総合技術研究所編 平成 10 年 7 月

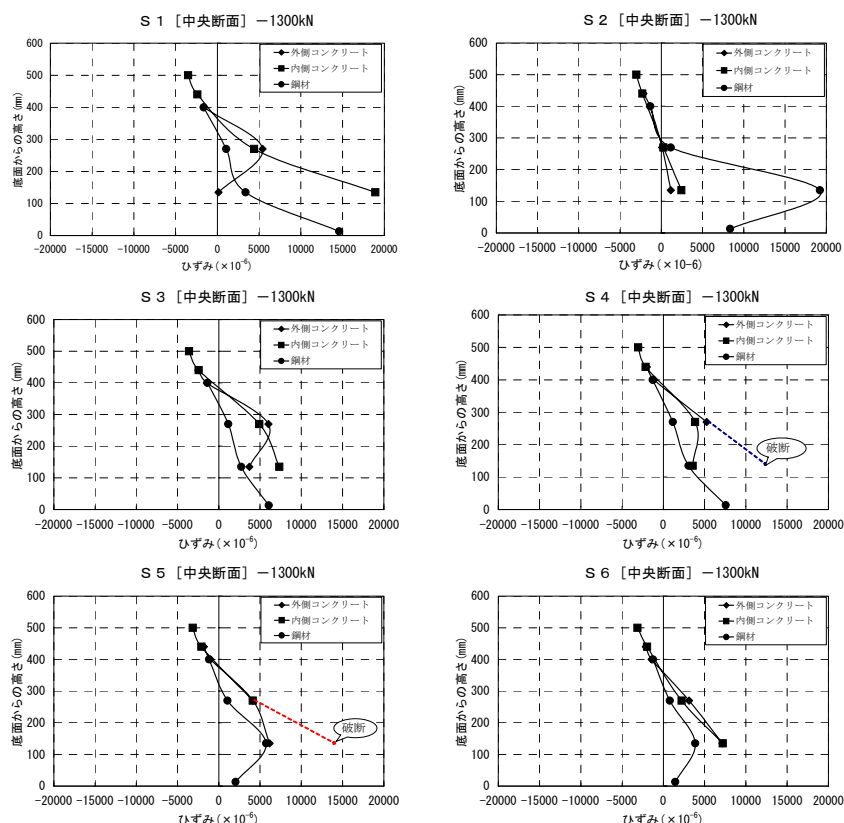


図 - 6 中央断面のひずみ分布(最大荷重時)