

曲げとせん断を同時に受けるコンクリート部分充填鋼 I 桁の耐荷性能

トピー工業（株） 鉄構事業部 正会員 小野昌二、林 健治
東海大学 工学部 土木工学科 正会員 中村俊一

1. はじめに

連続桁の中間支点付近では、大きな負曲げモーメント及びせん断力を生じ、下フランジが圧縮側になるため、局部座屈を防止する対策が必要となる。そこで著者らは、局部座屈の防止対策として、中間支点付近の上下フランジ、垂直補剛材およびウェブで囲まれたパネルにコンクリートを充填した構造を提案し、その曲げ載荷実験およびせん断載荷実験を通して充填桁が鋼 I 桁と比較して十分な耐荷力と変形性能を有することを明らかにした。今回、連続桁の中間支点上を想定し、曲げとせん断を同時に受けた場合の充填桁の耐荷性能を把握することを目的として、同時載荷実験を行った。本報はその結果を述べるものである。

2. 実験概要

供試体の降伏点（MPa）、引張強度（MPa）、全伸び（%）は、フランジが 400、513、33 であり、ウェブが 385、531、33 である。なお、使用した早強コンクリートの材令 28 日での圧縮強度は 58.3MPa であり、上下フランジ連結鉄筋と水平鉄筋には呼び名 D10 の SD345 を用いた。

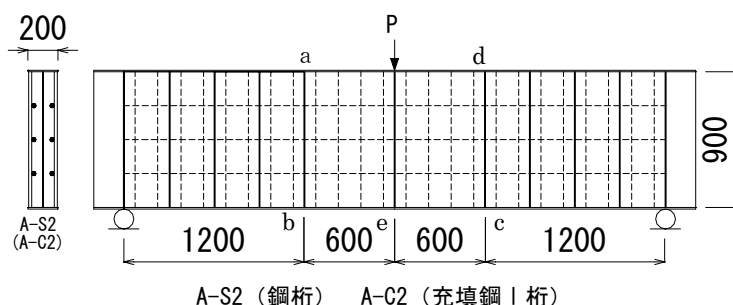


図1 曲げせん断同時載荷試験体の形状と寸法

曲げとせん断を同時に受ける載荷試験体（以

下では曲げせん断同時載荷試験体と呼ぶ）の形状と寸法を図1に示す。ここで、A-S2は鋼 I 桁、A-C2は充填鋼 I 桁を表す。油圧ジャッキを用いて荷重を負荷し、荷重制御方式により実験を行った。実験中の計測項目は前回の実験と同様とした。

前回の実験では桁を水平にした状態でコンクリートを打設したが、今回は現場による充填を想定して桁を立てた状態で打設した。この場合、上フランジ直下への打設が最も困難であると想定され、打設方法について現場作業の軽減を重視して数案の検討を行い、上部型枠を蝶番による開閉構造（写真1）とした案を採用した。この案は、写真中の点線の位置までコンクリートを打設した後、型枠を閉じることによって上フランジ直下への充填を行うものである。

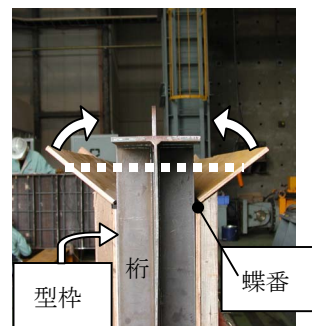


写真1 型枠

3. 実験結果および考察

着目パネル（abcd）中央下フランジ側（e）のたわみと荷重の関係を図2に示す。図中の記号A～Hは図3の軸方向ひずみの分布（上フランジ下面、ウェブ、下フランジ上面）を調べた荷重段階に対応するものである。写真2、写真3はそれぞれ試験体A-S2、A-C2の破壊状況を示す。パネル中央位置の点線は図3のひずみ分布の着目位置に対応している。A-S2は片側のパネルの上フランジ側における曲げねじり座屈、A-C2は上部のコンクリートの圧壊が性能を規定している。A-C2はA-S2と比較して、耐荷力が1.83倍となり、鋼桁に比べて非常に大きな耐荷力を有している。図3からA-S2では、はじめは中立軸がウェブの中央であり、曲げによる変形が支配的である。最大耐荷力近傍で、ウェブが面外方向に大きく変形し、上から3番目のひずみが増大している。A-C2も曲げによる変形が支配的で、点Eの段階で既に中立軸は

キーワード：部分充填、鋼桁、耐荷性能、コンクリート打設
連絡先：〒441-8510 愛知県豊橋市明海町1番地，TEL.0532-25-9551，FAX.0532-25-9557

ウェブ中央から 150mm 上方に位置し、圧縮側の降伏ひずみを越えたところで中立軸位置が上昇している。

コンクリート打設の結果を写真4に示す。コンクリート表面が桁から若干はみ出る結果となったが、今回の打設方法により、コンクリート充填が実施できるものと考えられる。なお、コンクリート断面に不連続となる部位が見られたが、実験結果に与える影響は無視しても差し支えないことを確認し、データの整理を行った。

4. おわりに

曲げせん断同時載荷試験を通して、実際の中間支点上の応力状態においても充填桁の耐力は鋼桁に比し 1.83 倍の耐力を有することを実験的に明らかにした。また、充填桁では比較的初期段階から中立軸が上方に位置していることを確認した。この点を踏まえ、今後、中間支点上の引張側となる上フランジ直下のコンクリートの寄与を無視した場合を想定し、FEM 解析により、実験結果との整合性を確認、検証したい。

参考文献

- 1) 中村、成田、林：コンクリートを部分充填した鋼 I 桁に関する実験的研究，鋼構造論文集，第9巻，第36号，pp.79-92，2002.12

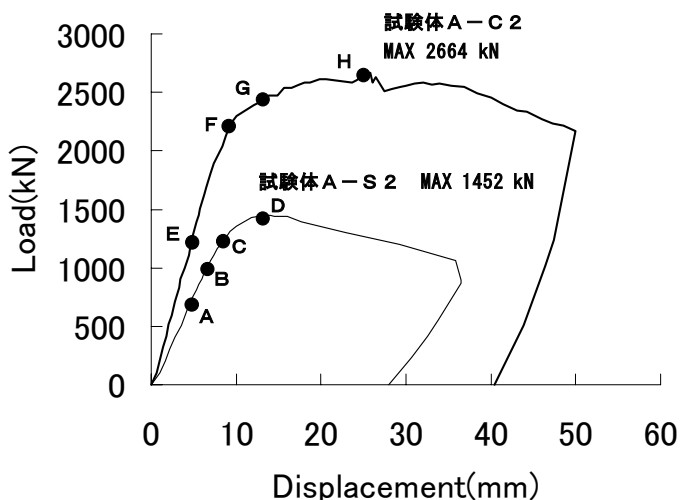
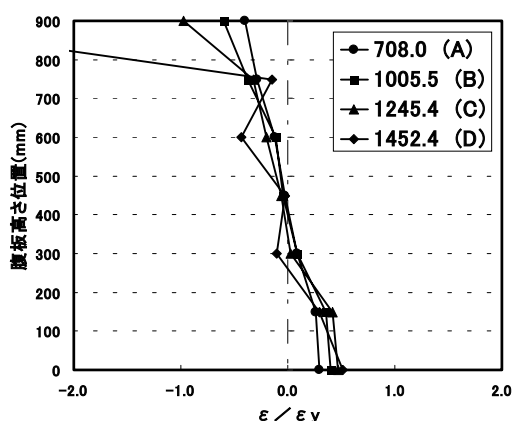
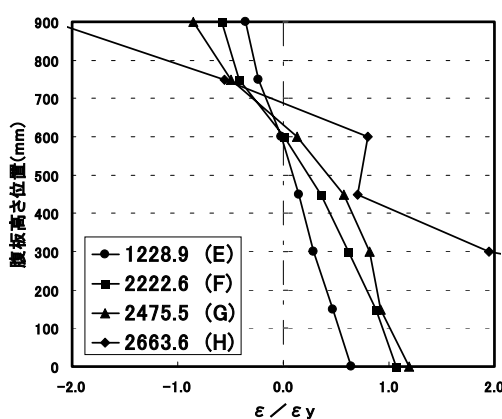


図2 荷重－変位曲線



(a) A-S 2



(b) A-C 2

図3 着目パネル中央線の軸方向ひずみ分布図（鋼素材の降伏ひずみ ϵ_y で無次元化した）



写真2 破壊状況（A-S 2）

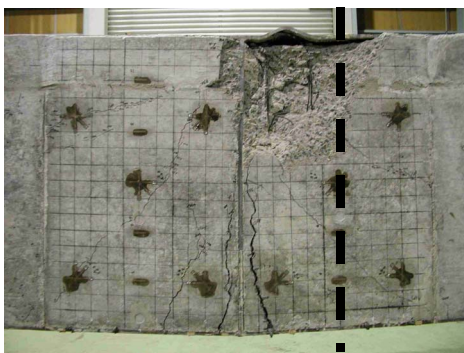


写真3 破壊状況（A-C 2）



写真4 打設結果