

SBHS700 を用いた両縁支持板の耐荷力に関する実験的研究

早稲田大学大学院
(株)IHI インフラシステム
早稲田大学大学院

学生会員
正 会 員
学生会員

○山本 健生
竹嶋 夏海
Jing Nie

早稲田大学大学院
(株)IHI インフラシステム
早稲田大学

学生会員
正 会 員
正 会 員

傍島 広太郎
岡田 誠司
小野 潔

1. はじめに

橋梁用高降伏点鋼板 SBHS は従来鋼に比べ、高強度、高靱性、溶接性に優れ、冷間加工に優れるため、鋼部材の重量を減らす、施工コストを減らすなどのメリットがある。しかし、いまだその研究例は少なく、材料特性については情報が不足しているのが現状である。そこで、本研究は、SBHS700 を用いた両縁支持板の耐荷力に関する情報を収集することを目的として、SBHS700 製の矩形断面鋼短柱の圧縮試験を行った。

2. 実験概要

本研究で使用した実験供試体は、それぞれの幅厚比パラメータを変化させた、B04、B07、B11 の3体である。本試験で使用した両縁支持板は、鋼板を溶接組み立てした4辺単純支持の正方形箱型短柱である。圧縮試験は早稲田大学の大型二軸構造物評価装置を用いて、変位制御で行った。表-1 に各供試体の構造諸元を示す。各供試体とも、板厚 t を固定して幅厚比パラメータを決めた値になるように幅 B を決定した。表-2 に SBHS700 の板厚 6mm と 9mm の機械的性質を示す。板厚 6mm のものはミルシートのデータであり、板厚 9mm のものは引張試験結果により得られたデータである。表-1 の幅厚比パラメータの値は表-2 の値を用いて計算したものである。図-1 に供試体の概略図を示す。図-2 に板厚 9mm の SBHS700 (ロール方向) の引張試験より得られた公称応力、公称ひずみ関係を示す。

表-1 各供試体の構造諸元

供試体名	フランジ幅 $B_f(\text{mm})$	ウェブ幅 $B_w(\text{mm})$	板厚 $t(\text{mm})$	供試体高さ $l(\text{mm})$	幅厚比パラメータ R_R
B04	134	116	9	260	0.41
B07	147	135	6	294	0.78
B11	225	213	6	450	1.22

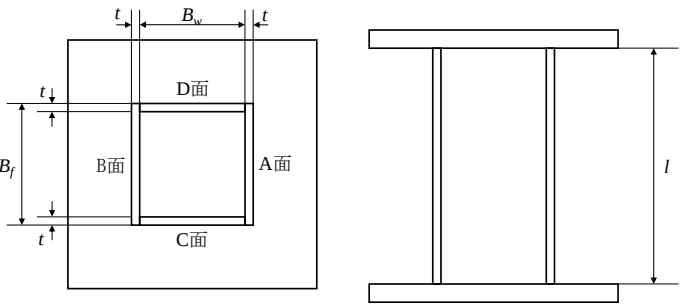


図-1 供試体概要図

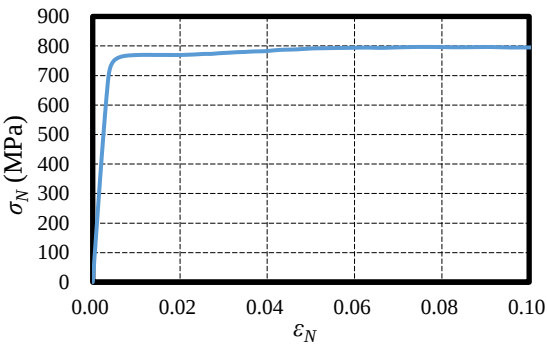


図-2 公称応力-公称ひずみ関係

表-2 SBHS700 の機械的性質

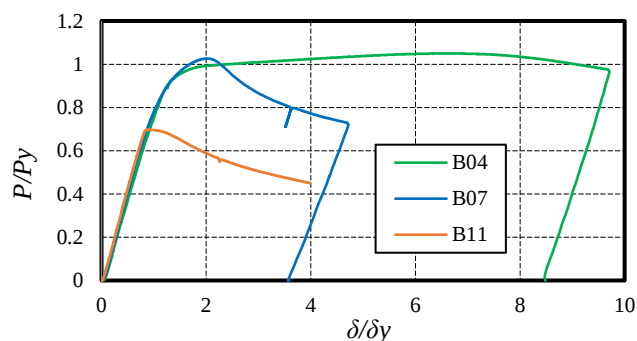
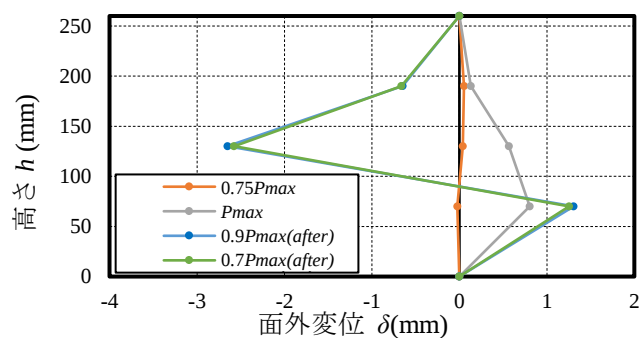
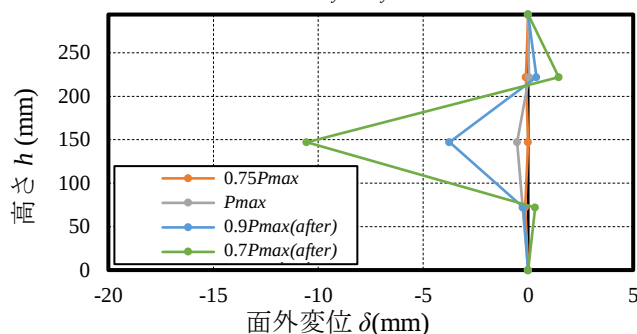
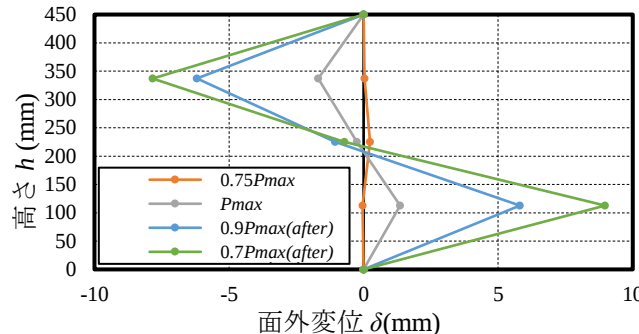
鋼種	降伏応力 $\sigma_y(\text{MPa})$	引張強さ $\sigma_u(\text{MPa})$	降伏比
SBHS700(6mm)	828	842	0.983
SBHS700(9mm)	767	796	0.967

3. 実験結果

本試験では、変位計とひずみゲージを用いて、荷重 P と鉛直変位、面外変位、ひずみの関係を調べた。圧縮試験より得られた荷重 P と鉛直変位 δ の関係を図-3 に示す。図-3 の縦軸は荷重 P を降伏荷重 P_y で除した値、横軸は鉛直変位 δ を降伏荷重時の鉛直変位 δ_y で除した値である。また、図-4、図-5、図-6 に供試体高さ h と面外変位 δ の関係 (h - δ 関係) を示す。図-7 に実験後の供試体の残留たわみを示す。面外変位は図-1 の A 面と C 面に水平変位計を3箇所設置して計測した。図-4、図-5、図-6 の面外変位は図-1 に示した A 面の結果である。図-3 より、B07、B11 では最大荷重を迎えた後、変位の増加に伴って荷重が急に減少した。一方、B04 は非線形領域に入った後、

キーワード SBHS700, 両縁支持板, 耐荷力

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学 TEL03-5286-3387

図-3 P/P_y - δ/δ_y 関係図-4 h - δ 関係 (B04)図-5 h - δ 関係 (B07)図-6 h - δ 関係 (B11)

緩やかに荷重が増加しつつ変位が増加して最大荷重を迎え、最大荷重後は荷重の減少が B07, B11 と比べて緩やかであった。図-4～図-7 より、面外変位は、B04, B07 についてはほぼ sine 半波、B11 については sine 半波 2 波の形状となっているのが読み取れた。面外変位の形状が違う理由については今後検討していく予定である。図-8 に道路橋示方書²⁾、福本ら³⁾による耐荷力曲線と本試験の結果から得られた幅厚比パラ

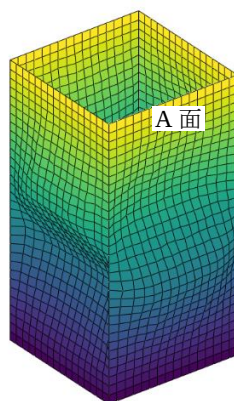
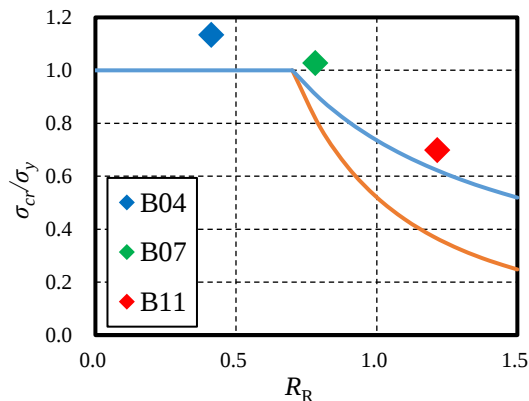


図-7 残留たわみ (B11) 図-8 耐荷力曲線と試験結果の比較



メータごとの σ_{cr}/σ_y の値を比較したものを示す。各供試体ともに耐荷力曲線に対して安全側に位置しており、SBHS700 の両縁支持板の耐荷力も既往の耐荷力曲線による評価ができる可能性があると考えられる。

4. まとめ

本研究では、SBHS700 の両縁支持板の耐荷力を調べるために矩形断面鋼短柱の圧縮試験を行い、SBHS700 の両縁支持板の耐荷力に関する情報の収集を行った。また、その耐荷力は既往の耐荷力曲線によって評価ができる可能性があることが分かった。しかし、本試験だけでは情報が足りないため、今後もデータを蓄積していく必要がある。

参考文献

- 1) Nie, J., et al.: An experimental study on the local buckling strength of an SBHS700 stub column with cruciform section, *Steel Construction*, 12(2), pp.82-90, 2019.
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 II 鋼橋・鋼部材編，2017.
- 3) 福本湧士ら：鋼骨組構造物の極限強度の統一評価に関する研究，平成元年度科学研究費補助金 研究成果報告書，1990.