

SBHS500 を用いた両縁支持板の耐荷力特性に関する実験的研究

早稲田大学創造理工学研究科 学生員 ○安宅 俊樹 早稲田大学理工学術院 正会員 小野 潔
 大阪大学大学院工学研究科 学生員 加藤 健太郎 名古屋大学大学院工学研究科 正会員 北根 安雄
 京都大学大学院工学研究科 正会員 松村 政秀 IHI インフラシステム 正会員 岡田 誠司

1. はじめに

橋梁用高降伏点鋼板 SBHS は従来の鋼素材と比べ、高い降伏点、施工性および靱性を有する新素材として、橋梁に使用することで、建設コスト削減の可能性が期待されている。しかしながら、SBHS500 は 2008 年に JIS 化されるも、耐荷力特性に関する情報は不十分であるのが実情である。より幅広く SBHS500 を使用するためには、各種耐荷力特性について明らかにし、具体的かつ汎用的な設計手法の開発が必要不可欠である。SBHS500 の把握すべき耐荷力特性のうち、長柱と自由突出板については既往の研究^{1),2)}により実験的、解析的研究が進み、データの蓄積がなされ、明らかになりつつある。他方、SBHS500 の両縁支持板に関する研究は著者らの知る限りでは実施されていない。本稿では、SBHS として SBHS500 を用いた両縁支持板の座屈耐力に関する基本的データを得ることを目的とし、SBHS500 および従来鋼である SM490Y を使用した無補剛矩形断面鋼製短柱を用いて軸圧縮試験を実施した。

2. 実験供試体

本稿の実験では限界幅厚比、限界幅厚比以降の SBHS500 の示す耐荷力特性を明らかにすべく、供試体の幅厚比パラメータを $R_R=0.7, 1.1$ とした。SBHS500 (B07 と B11) の供試体と、比較のため SM490Y (M07 と M11) の供試体、計 4 体を 10MN 大型構造物試験機により変位制御、載荷速度 0.01mm/sec の条件のもと圧縮試験を行った。図-1 に SBHS500 と SM490Y の引張試験によって得られた公称ひずみ-公称応力関係を示す。各供試体は、板厚 9mm の 4 枚の両縁支持板からなる無補剛箱形断面の鋼製短柱である。これら供試体の主な構造諸元・座屈パラメータを表-1、そして供試体の概形を図-2 に示す。同図に示すように、供試体端部には内側にもひずみゲージを貼り付けるため穴を開けており、構造的に弱く、端部での座屈を防ぐために補強区間を導入し、両縁支持板の有効長さ l は $l=398\text{mm}$ とした。

表-1 各供試体の構造諸元・座屈パラメータ

供試体	B07	M07	B11	M11
鋼種	SBHS500	SM490Y	SBHS500	SM490Y
R_R	0.7	0.7	1.1	1.1
$\sigma_y(\text{MPa})$	504	409	504	409
$t(\text{mm})$	9	9	9	9
$b(\text{mm})$	250	270	398	434
$l(\text{mm})$	398	488	665	724

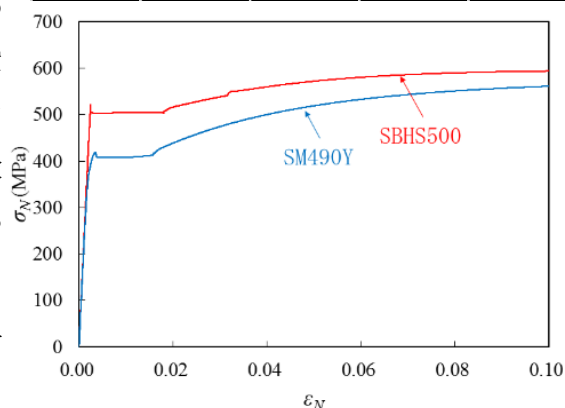


図-1 対象鋼種の公称ひずみ-公称応力関係

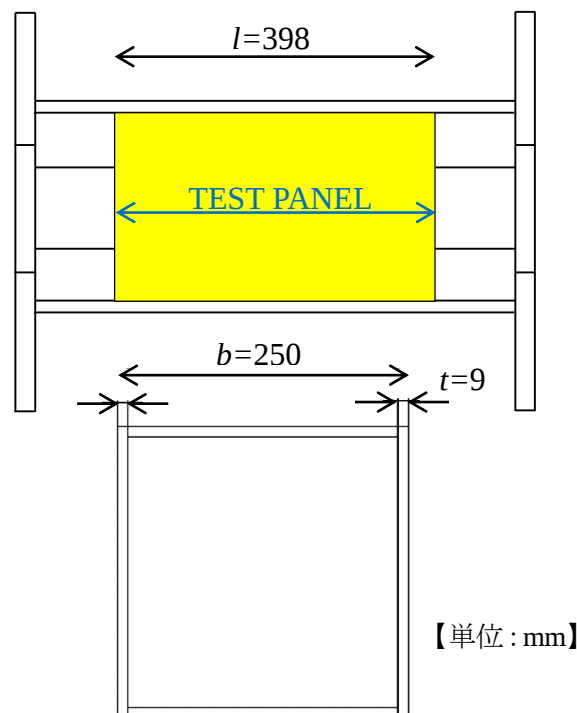


図-2 SBHS500 供試体 (B07) の供試体寸法

キーワード SBHS500, 両縁支持板, 耐荷力特性, 幅厚比パラメータ

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 TEL 03-5286-3013

3. 実験結果および座屈耐力に関する検討

図-3 に各供試体の軸圧縮試験から得られた軸力(N)－軸方向変位(δ)関係を降伏荷重 N_y および降伏変位 δ_y で除した N/N_y － δ/δ_y 関係を示す．図-4 に座屈耐力 N_{cr} (最大軸力) を降伏荷重で除した N_{cr}/N_y とする耐力曲線を^{3),4)}と本研究によって得られた実験結果を比較したものを示す．

(1) B07 と M07 の実験結果の比較

図-3 から2鋼種の間に耐力特性に大きな差はないことがわかる．これは、幅厚比パラメータ R_R が 0.7 程度と比較的大きいために、座屈耐力と降伏荷重がほぼ同じであり、鋼材の応力－ひずみ関係の影響をあまり受けなかったことが原因であると考えられる．さらに、図-4 から本稿で得られた B07 と M07 の実験結果は耐力曲線上にプロットされる結果となった．

(2) B11 と M11 の実験結果の比較

図-3、図-4 から、 $R_R=1.1$ の時には 2 鋼種の間に N/N_y － δ/δ_y 関係の特徴に大きな差はないが、座屈耐力に若干の差が認められた．圧縮試験結果はばらつきを持ちやすいために、座屈耐力の差が鋼種の違いにより生じたのか、もしくは、実験結果のばらつきによって生じた差であるのか、今回得られた 2 体の実験結果だけでは SBHS500 の耐力特性を適切に評価することは難しい．今後、SBHS500 の耐力特性の適切な評価に向け、実験・解析的研究により、データを蓄積していくことが必要不可欠である．

4. まとめ

本稿では SBHS500 および SM490Y を用いた鋼製短柱の軸圧縮実験を行った．本稿の実験結果によれば、SBHS500 と SM490Y を使用した両縁支持板の耐力特性に大きな差が見られなかった．他方、SBHS500 を使用した両縁支持板の座屈耐力に関する情報は少ないため、今後、実験および解析により情報を蓄積していく必要がある．

謝辞: 本研究の一部は、(一社)日本鉄鋼連盟の鋼構造研究・教育助成事業(一般テーマ研究)によって実施したものであります．ここに記して感謝の意を表します．

参考文献

- 1) K. ONO, T. ISHIKAWA, S. HASHIMOTO, and S. OKADA: A Study on Residual Stress and Ultimate Strength of Steel Columns made of SBHS500, 8th International Symposium on Steel Structures 2015.
- 2) 松村政秀, 小野潔, 中川翔太: SBHS500 および SM490Y からなる十字断面柱の圧縮試験, 第 18 回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, pp.141~144, 2015.
- 3) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編, 2014.
- 4) 福本湧士(研究代表者): 鋼骨組構造物の極限強度の統一評価に関する総合研究, 科学研究費補助金研究報告書(総合研究 A, 研究課題番号: 62302040), 平成 2 年.

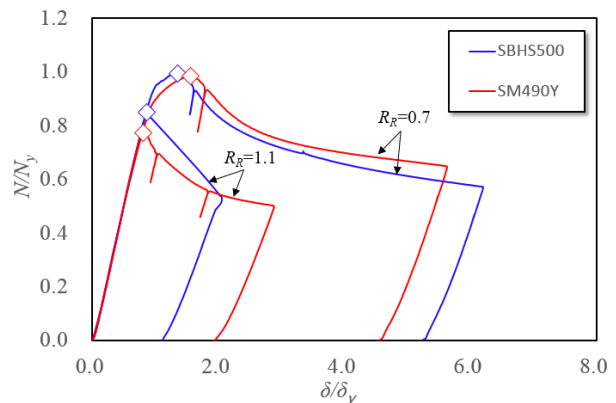


図-3 各供試体の N/N_y － δ/δ_y 関係

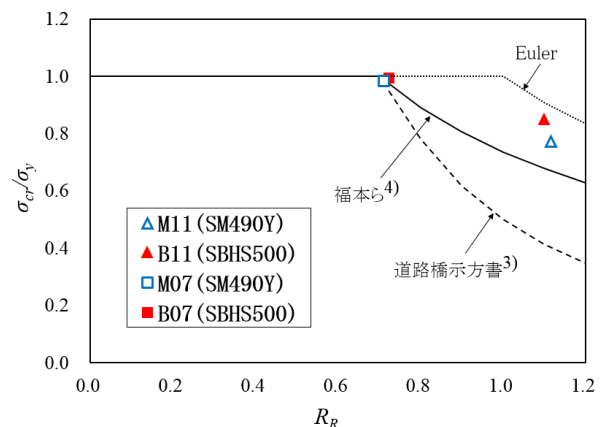


図-4 実験結果と耐力曲線との比較