SBHS 鋼を用いたハイブリッド鋼桁に関する一考察

前橋工科大学大学院　学生会員○　NGUYEN VAN QUANG
前橋工科大学　正会員　谷口 望

1. はじめに

SBHS (Steel for Bridge High Performance Structure)は、鋼橋の建設コスト縮減のために 2008 年に JIS G 3140 橋梁用高降伏点鋼板として制定された.

本研究では、図-1 にような、SBHS500（下フランジ）と SM490Y（ウェブ）によるハイブリッド構造の適用に関する研究を行う.

２．鋼桁モデル

解析対象は、図-2、表-1 に示す構造とした.テストパネル部のウェブ厚は 15mm、テストパネル外側のウェブ厚は 30mm とし、フランジ厚はテストパネル内外で共通である.

上フランジは合成桁正曲げと等価な剛性をした厚板構造としている.解析ソフトは Final を用い、全て四辺形要素でモデル化した.ヤング係数、ポアソン比は、それぞれ 2.0× 10^5N/mm²、0．3 とする.

解析ケースは、ハイブリッド構造（Case１）と比較するために、フランジとウェブともに SM490Y としたもの（Case2)、ともに SBHS500 を用いたもの（Case3）を設定した.

溶接による残留応力がある場合は文献 1)を参考にモデル化し、図-3 の通りに設定した.

3. 研究結果

解析結果のうち、降伏が発生する荷重の比較を表-2 に、フランジ中央における荷重－変位関係を図-4、図-5 に示す．本結果から、ハイブリッド桁（Case1）の降伏荷重値は、Case2 と Case3 の中間のような挙動となった.

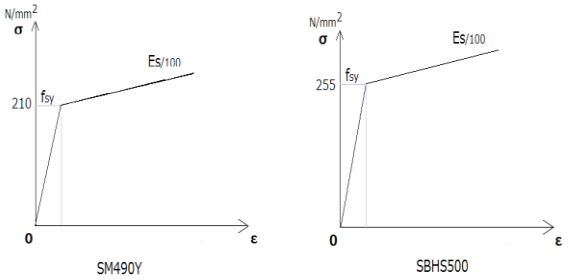

図-1 材料構成

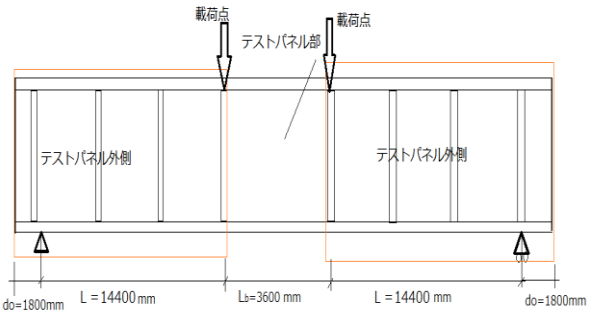

図-2 モデルの寸法

表１　材料条件

Case		下フランジ	ウェブ 上フランジ
Case 1	ウェブ 15mm	SBHS500	SM490Y
Case 2		SM490Y	SM490Y
Case 3		SBHS500	SBHS500

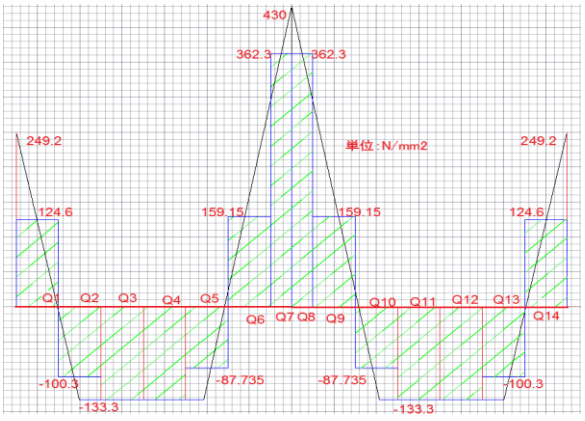

図-3　残留応力モデル(フランジ)

キーワード　：SBHS、ハイブリッド鋼桁、FEM
連絡先　〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460－1　前橋工科大学　TEL　027-265-0111

また、ケース１の降伏の応力コンターを図-6 に、荷重と下フランジのひずみの関係図の比較を図-7 に表す.残留応力ある場合は、降伏点は小さくな荷重で生じる結果となっていることがわかる.

今回は初期変形を考慮しない解析のため、座屈や面外変形は生じず、耐荷力は増加し続けたが、今後、初期変形を考慮した解析を行い、耐荷力検討を実施する予定である.

表-2　降伏結果

降伏点（ｋＮ）		
	残留応力無	残留応力有
Case 1	3670	3408
Case 2	3010	2795
Case 3	3698	3440

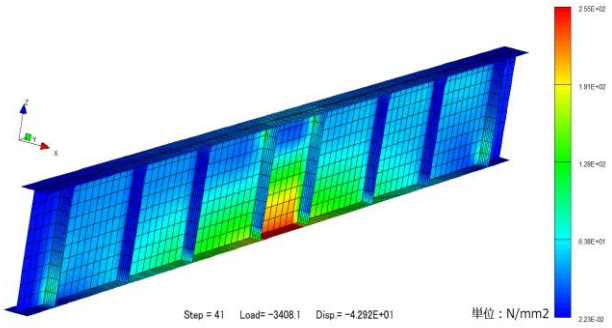

図-6　Case1 のコンター図
（残留応力あり一荷重 3670ｋＮ時）降伏時

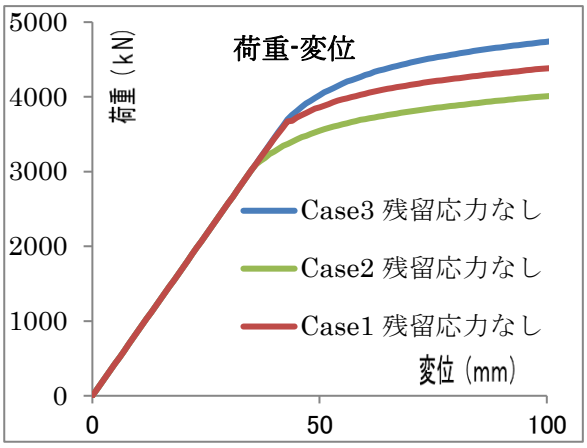

図-4　Case1、2、3 荷重-変位
（フランジ中央）

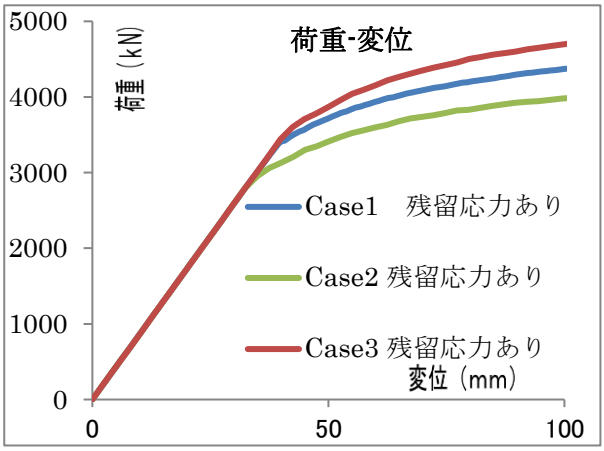

図-5　Case1、2、3　荷重-変位
（下フランジ中央）

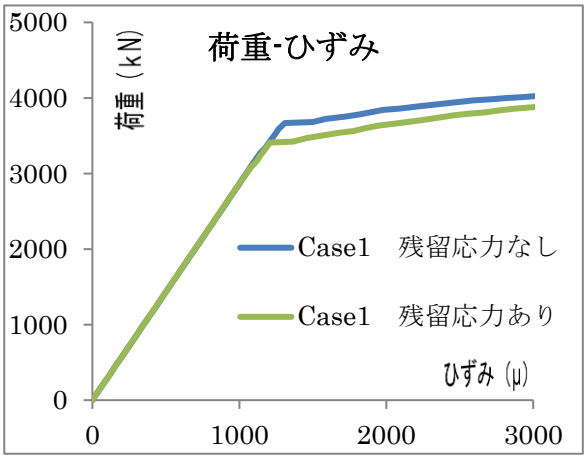

図-7　Case1(残留応力無有)フランジ中央

参考文献：

1) 野坂　克義・大野　雄史：ハイブリッド桁の曲げ-せん断相関およびせん断耐荷力式に関する-考察、構造工学論文集 Vol.60A（2014.3）

謝辞

本研究の実施にあたっては、鋼構造協会・合理化設計部合、および、立命館大学・野坂教授の指導を受けました.
記して謝意を表します.