

突起付き鋼材の高力ボルト摩擦接合継手に関する基礎的検討

J F E スチール(株) 正会員 ○大久保 浩弥 辰見 ター

1. はじめに

合成構造用鋼材のひとつとして、フランジ外面に突起を設けた突起付きH形鋼（ストライプH（図-1））¹⁾があり、鉄骨コンクリート複合構造橋脚工法（R E E D工法（図-2））²⁾などに用いられている。この突起付きH形鋼の継手（接合）には、現状では、フランジ外面の突起を削除して、通常の高力ボルト摩擦接合継手が採用されるケースが多い。筆者らは、これに代わる新しい継手として、突起を削除しない状態で高力ボルト摩擦接合を適用することを考え、すべり耐力を評価する種々の実験を実施した。本論文は、これらの実験結果について述べたものである。

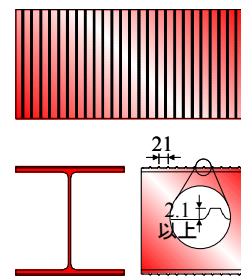


図-1 突起付きH形鋼
(H-300×300 シリーズの例)

2. 実験の内容

すべり耐力を評価すべく、①突起付きH形鋼（H-304×310×12×17（SM490A））のフランジから切り出した突起付き鋼板を対象にした引張実験と、②突起付きH形鋼を対象にした引張実験を行った。

突起付き鋼板を対象にした引張実験の実験ケースを、表-1にまとめて示す。実験ケースは、母材に突起付き鋼板を用いた通常のケース（Case-1 シリーズ（図-3））と、添接板側に突起付き鋼板を用いることで、突起による摩擦面を2面としたケース（Case-2 シリーズ（図-4））の2種類とした。また、Case-1 シリーズでは添接板の厚さをパラメータとした2ケース、Case-2 シリーズではフランジからの切り出し位置、およびボルト位置と突起位置の関係をパラメータとした3ケースを設定した。何れのケースも2体の実験を行った。

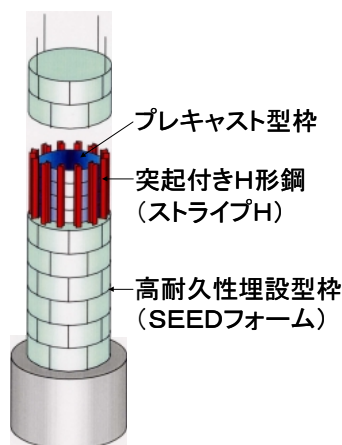


図-2 R E E D工法の概要

突起付きH形鋼を対象にした引張実験は、図-5および6に示すように、呼称寸法がH-300×300（Case-3）と200×200（Case-4）の2ケース（各1体）とした。ここでH-200×200の突起は、間隔15mm、平均高さ1.5mm以上であり、図-1に示したH-300×300とは寸法が異なっている。フランジとウェブのボルト本数は、ウェブよりも先にフランジにおいてすべりが発生するように決めた。

何れの試験体も、摩擦接合面にはショットブラスト処理（目標表面あらさ50S）を施した。ボルトに導入する軸力は、道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編に規定されている設計ボルト軸力の10%増しを目標とし、ボルトに貼付したひずみゲージの値によって管理した。

3. 実験の結果

各実験ケースにおけるすべり係数を、表-2にまとめて示す。ここで、すべり係数は、明確なすべりが発生した時点、もしくは鋼板相互のすべり量が0.2mmに到達した時点の荷重の何れか小さい荷重を、ボルト本数とボルトの初期平均軸力で除した値とした。

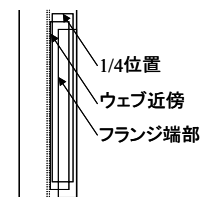
Case-2 シリーズで、①フランジからの切り出し位置、②ボルト位置と突起位置の関係をパラメータにした引張実験を実施したが、結果に有意な差異はなかった。また、Case-1 と Case-3 および Case-4 の比較から、突起付き鋼材と、呼称寸法H-300×300 およびH-200×200の突起付きH形鋼の突起面（フランジ面）のすべり係数にも、有意な差異はなかった。これらCase-1～4のすべり係数の値をみると、平鋼の既往のデータ（平均値0.59）³⁾と同等程度であった。

キーワード 突起付きH形鋼，継手，突起，高力ボルト摩擦接合，すべり係数

連絡先 〒100-0011 東京都千代田区幸町2丁目2番3号 TEL03-3597-4519

表-1 突起付き鋼材を対象にした実験ケース一覧

実験ケース	母材			添接板		ボルト			
	板厚	突起	切り出し位置*	板厚	突起	仕様	本数		ボルト位置**
Case-1.1	17mm	あり	1/4位置	16mm	なし	M22 (F10T)	2本	2本	凸部
Case-1.2				12mm					
Case-2.1	36mm	なし	ウェブ近傍	17mm	あり	M22 (F10T)	3本	2本	凸部
Case-2.2			フランジ端部						凹部
Case-2.3			凸部						



* : 突起付きH形鋼のフランジからの母材切り出し位置。右図参照のこと。

** : ボルト孔中心と突起との位置関係。

凸部は、突起のセンター位置に孔中心があるケース。凹部は、突起と突起間のセンター位置に孔中心があるケース。

表-2 実験結果一覧

実験ケース		すべり係数		平均値
		個々の値*		
Case-1.1	1体目	0.55	0.53	0.55
	2体目	0.57	0.55	
Case-1.2	1体目	0.55	0.55	0.54
	2体目	0.52	0.53	
Case-2.1	1体目	0.70	0.64	0.67
	2体目	0.68	0.64	
Case-2.2	1体目	0.68	0.59	0.65
	2体目	0.67	0.64	
Case-2.3	1体目	0.66	0.61	0.64
	2体目	0.65	0.62	
Case-3		0.56	0.60	0.58
		0.57	0.60	
Case-4		0.51	0.58	0.56
		0.58	0.57	

* : Case-1, 2では、分割される母材毎に値を求めた。
Case-2では、前の数値が2本側、後の数値が3本側。
Case-3, 4では、4ヶ所のフランジ毎に値を求めた。

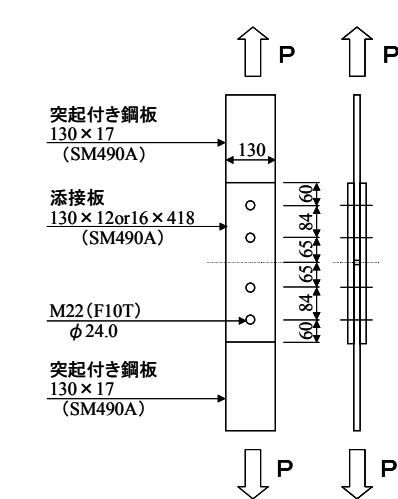


図-3 突起付き鋼板の引張実験 (Case-1 シリーズ)

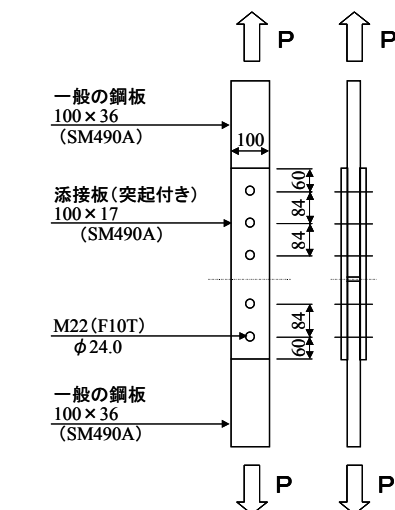


図-4 突起付き鋼板の引張実験 (Case-2 シリーズ)

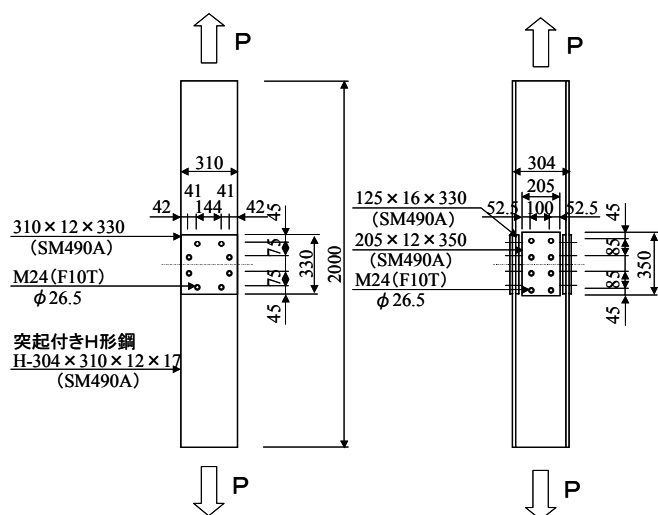


図-5 H-304×310 の引張実験 (Case-3)

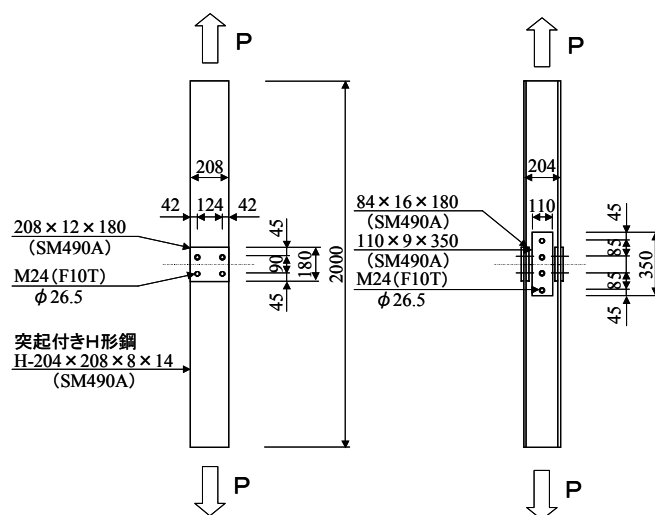


図-6 H-204×208 の引張実験 (Case-4)

4. あとがき

本論文では、突起付きH形鋼（ストライプH）の新しい接合方法である、フランジ外面の突起を削除しない状態で高力ボルト摩擦接合を適用する継手に関して、種々の引張実験を行い、平鋼の既往のデータと同等程度のすべり係数が得られたことを述べた。

参考文献

- 1) 大久保 他：突起付H形鋼を用いた高耐震複合構造橋脚，川鉄技報，Vol.30，No.1，1998
- 2) (財)先端建設技術センター：先端建設技術・技術審査証明 報告書 REED工法（鉄骨コンクリート複合構造橋脚構築工法），1998
- 3) 西村 他：高力ボルト摩擦接合継手に関する最近の研究動向，土木学会論文集，No.675/I-55，1-14，2001.4