

山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強法
その2 実験結果と考察

正会員 ○ 梶間夏美*1 正会員 仲田章太郎*1
同 吉敷祥一*2 同 薩川恵一*3

山形鋼 保有耐力接合 筋かい
突出脚 高力ボルト摩擦接合

1. はじめに

前報(その1)に引き続いて、本報(その2)では実験結果を考察し、補強効果を検討する。

2. 実験結果と考察

2.1 荷重-変形関係と破断状況

実験より得られた、接合部の荷重-変形関係と載荷後の接合部を図1に示す。また、実験結果一覧を表1にまと

める。図中の▼は最大耐力を表し、×は途中で載荷を中断した時点を表している。また、高力ボルトのすべりが発生した部分を図から削除し、初期すべり発生点を△で示している。さらに、図中の破線は無補強の試験体であり、既存材ボルトの本数ごとに比較する。なお、L75-3-L(ロング型)とL75-3-F(前方型)は試験対象でない上側の接合部の溶接部分周辺から破断したため、載荷を途中で中断し

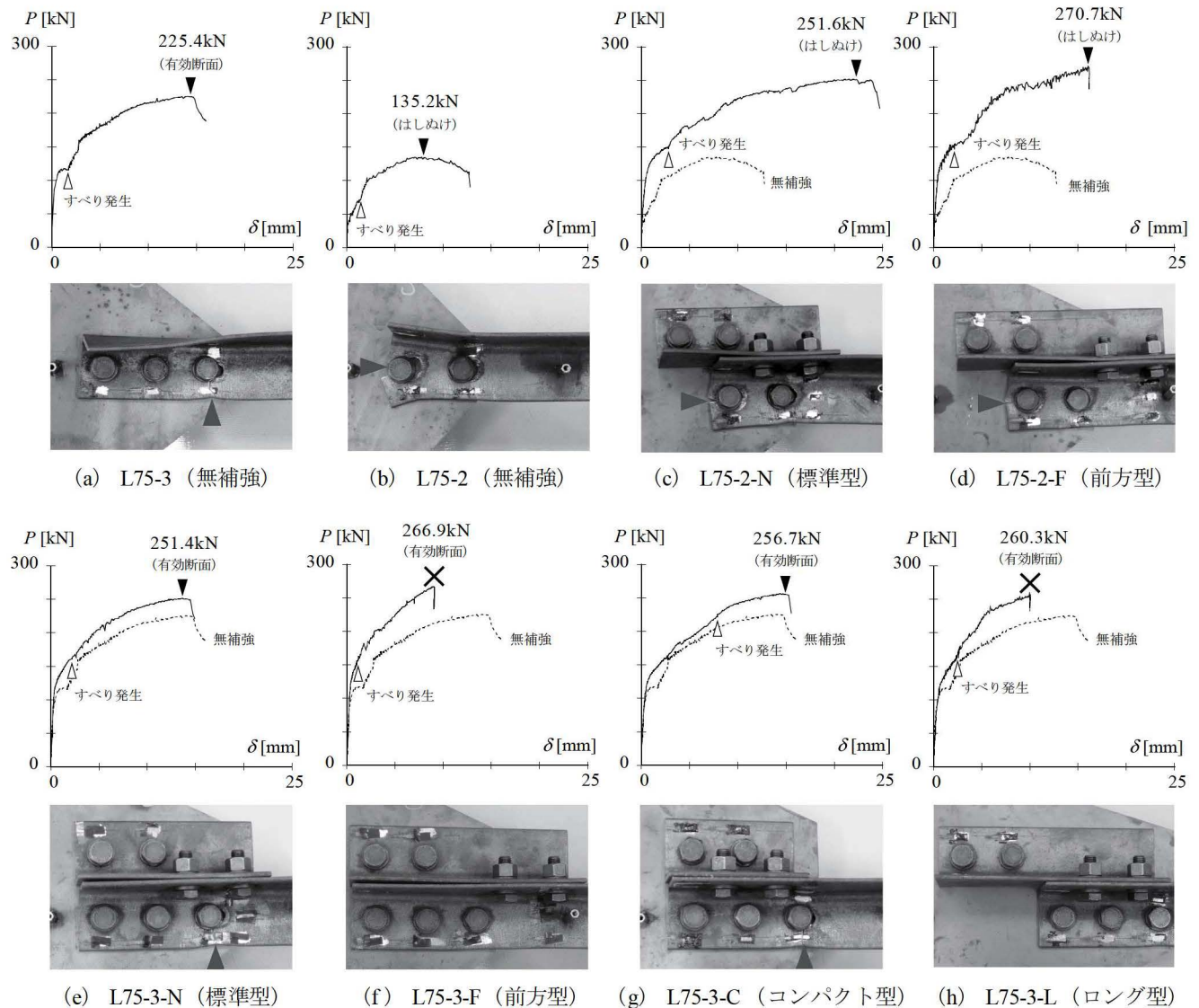


図1 接合部の荷重-変形関係と載荷後の様子

ている。

荷重-変形関係より、補強を施すと大小の差はあるものの耐力が上昇しており、補強効果が確認できる。既存ボルト3本のL75-3シリーズでは、最大耐力が標準型で251kN、コンパクト型で256kN、前方型で267kN、ロング型で260kNとなり、それぞれL75-3の無補強(225kN)に対して26~41kN(11.5~18.2%)の耐力上昇がみられた。この中で連結ボルトを前方に位置させた前方型が補強材に流れる応力が大きくなり、他の補強タイプと比べて耐力の上昇が大きくなっていることが分かる。一方、既存ボルト2本のL75-2シリーズでは、最大耐力が標準型で251kN、前方型で270kNとなり、それぞれL75-2の無補強(135kN)に対して116kN、135kNの耐力上昇がみられ、無補強の2倍近くまで耐力が上昇している。ただし、L75-3シリーズよりも耐力の上昇は大きかったが、最終的な最大耐力はL75-3シリーズと同程度であった。

次いで、載荷後の接合部の様子をみると、L75-3シリーズでは補強により突出脚の面外変形が小さくなっていることが分かる。一方、L75-2シリーズではすべてはしめけ破断に至っている。はしめけ破断耐力は有効突出脚部に依らないと考えられるため、無補強の最大耐力と補強試験体の最大耐力の差分が補強材の応力負担であると解釈できる。

表1 実験結果一覧

試験体名	最大耐力 [kN]	有効突出脚率 [-]	破壊モード
L75-3	225.4	0.44	有効断面破断
L75-3-N	251.4	0.57	
L75-3-F*	266.9	0.65	
L75-3-C	256.7	0.60	
L75-3-L*	260.3	0.62	
L75-2	135.2	0.05	はしめけ破断
L75-2-N	251.6	0.57	
L75-2-F	270.7	0.67	

* 載荷を途中で中断した試験体

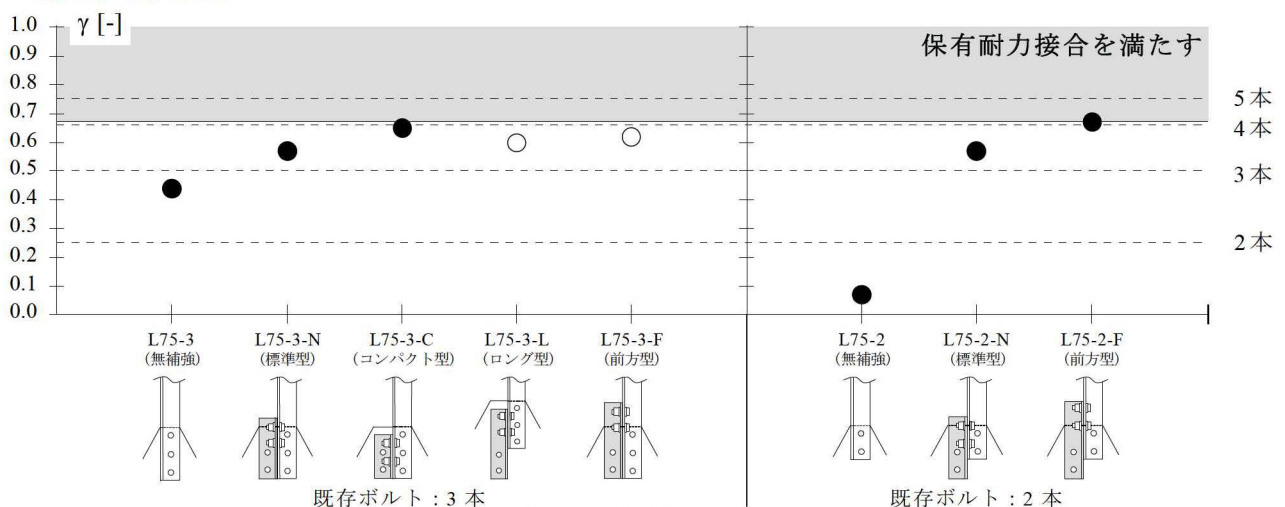


図2 突出脚有効率

2.2 突出脚有効率による保有耐力接合の検討

突出脚有効率³⁾を図2に示す。図中の●は実験より得られた突出脚有効率を示し、途中で載荷を中断した試験体は○で示している。さらに、ボルト本数で規定された突出脚有効率を破線で示す。突出脚有効率を用いることで、補強効果分を有効突出脚部の増加分に置きかえ、ここでは保有耐力接合を満たすのに必要な突出脚有効率と比較する。

本実験では、L75-2-F(前方型)のみ保有耐力接合を満たすのに必要な突出脚有効率を満たしており、他の補強タイプは満たしていないことが分かる。ただし、L75-3-L(ロング型)とL75-3-F(前方型)は途中で載荷を中断しているため、実際には必要な突出脚有効率まで上昇していた可能性がある。以上より、並列タイプの補強方法では、連結ボルトを既存ボルトより前方に配置することで、保有耐力接合を満たす補強効果が得られると考えられる。

3. まとめ

本報(その2)では山形鋼筋かい端接合部に対する乾式補強(並列タイプ)の実験結果を考察した。

謝辞

本研究は日本鋼構造協会平成28年度鋼構造研究助成事業による成果です。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 日本建築学会: 鋼構造接合部設計指針, 2012
- 2) 伊山潤ほか: 東北太平洋沖地震等による鉄骨造文教施設鉛直ブレースの震動被害, 日本建築学会技術報告集, 第19巻, 第41号, pp.153-158, 2013.2
- 3) 吉敷祥一, 河野由佳: 山形鋼高力ボルト接合部に対する隅肉溶接の付加による補強, 日本建築学会構造系論文集, 第719号, 2016.1
- 4) 石井大吾ほか: 引張ブレース接合部の火無し耐震補強工法の提案, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2016.8

*1 東京工業大学大学院 修士課程

*2 東京工業大学 准教授・博士(工学)

*3 愛知工業大学 教授・博士(工学)

Graduate, Tokyo Institute of Technology

Associate Professor, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng.

Professor, Aichi Institute of Technology, Dr.Eng.