

付近で母材が降伏し、変位が 20mm を超えると最外縁ボルトが支圧状態に入り再び荷重が増加し始め、載荷荷重 1,350kN 付近で供試体固定部のフランジ面が破断した。ボルト本数が多いほど、降伏後の全体変位は小さくなった。800kN 時の各ボルト位置での相対変位分布を図-3 に示す。図-3 より、試験体中央から端部に向けて相対変位が大きくなり、当て板端部での相対変位が最も大きくなる。しかし、ボルト本数を多くすることで同荷重時における試験体中央付近での相対変位量を小さくできた。また、ボルト本数が同じケースを比較すると、当て板厚 12mm のケースの方が、各ボルト位置での相対変位が大きい傾向となった。ボルト本数 5 本のケースにおける中央断面位置での母材と当て板の荷重とひずみの関係を図-4 に示す。当て板厚を増加すると補強部の剛性は大きくなるが、いずれのケースにおいても、母材と当て板のひずみ量は 600kN までほぼ同程度であり、合成断面の挙動が見られた。

各荷重段階における母材の荷重分担率の推移を図-5 に示す。ボルト本数を増やすと母材の荷重分担率が断面積比に近づき、母材と当て板の合成効果が高い荷重レベルまで保持された。以上から、当て板補強での合成効果を期待するためには、母材と当て板厚の関係を考慮し、摩擦接合継手のすべり耐力から算出される必要ボルト本数以上の本数が必要となる。

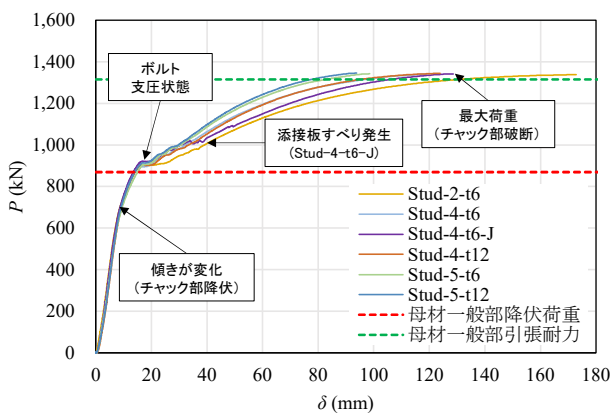


図-2 荷重と全体変位の関係

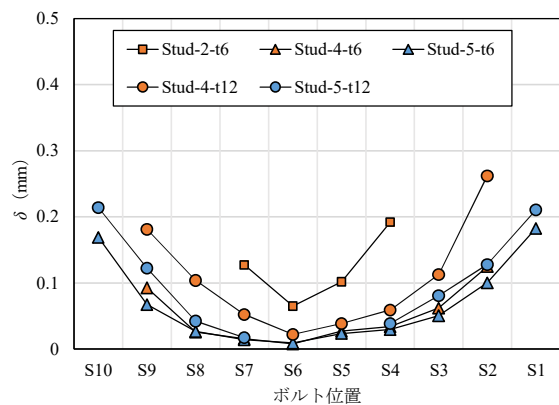


図-3 各ボルト位置での相対変位分布 (800kN 時)

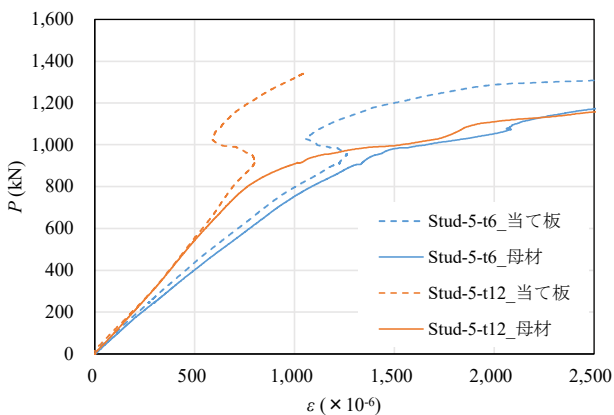


図-4 荷重とひずみの関係 (中央断面位置)

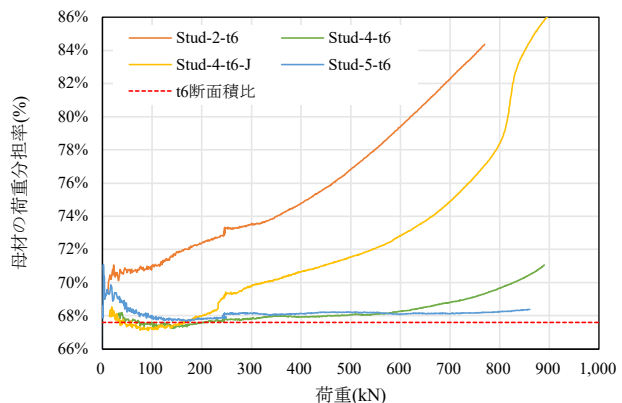


図-5 母材の荷重分担率の推移

4. まとめ

- 1) 摩擦接合継手のすべり耐力から算出される必要ボルト本数以上を配置することで、母材の荷重分担率は断面積比に近づいた。
- 2) 母材と当て板の板厚差により相対変位が増加し、母材と当て板の合成挙動が低下する。
- 3) 当て板補強設計時には、当て板補強部での相対変位の抑制と母材と当て板の板厚差による相対変位の増加を考慮し、必要ボルト本数を決定する必要がある。

参考文献

- 1) 彭, 申, 奥村, 山口, 山本: 閉断面部材の高力スタッドボルト当て板補強に関する基礎的検討: 鋼構造年次論文報告集, Vol28, pp.561-566, 2020.11.