

簡易な鋼管突込接合の軸力構造適用に関する基礎的試験

日本製鉄(株) 正会員 ○富永 知徳
ヨシモトポール(株) 佐野 将基

1. はじめに

鋼管の継手については、従来、溶接またはボルトが使われている場合が多い。ただし、鋼管径が500mmを下回るような場合は鋼管の内部に人が入って作業することが不可能なため、ボルトの場合は外フランジを設けて引張接合を行い、溶接の場合は裏当て金を用いて片側からの溶接を行うことが一般的である。しかしながら、外フランジ引張ボルト接合は加工度が高く、また、裏当て金を用いた溶接は、品質を安定して検査、保証することが難しい。

そこで、安価で信頼性が高く現場での施工性の良い継手として、プレス加工を用いて鋼管の片側を拡張し、他方の鋼管を縮管し、拡張部に縮管部を突っ込む接合構造があり、電信柱やゴルフ場のネット用のポールの現場用継手として活用されている。¹⁻²⁾しかし、この構造は曲げには強いが、軸方向には抵抗機構を持たない。そこで、この接合構造をフレーム構造等の軸力が作用する場合に適用拡大していくことを検討している。

本報告はこの突込接合構造について、軸力に対する抵抗機構を設け、その基本特性を確認するために圧縮曲げ試験を行ったものである。

2. 試験方法

試験のパラメータは、軸力抵抗機構の違いである。図1に今回の2種類の試験体の概要図を示す。No1試験体は圧縮力にのみ抵抗できるように下管に突起を設けている。一方、No2試験体では引張にも抵抗できるように上下両方のガセットを追加で設け、そのガセット間をボルト摩擦接合で連結している。なお、今回は試験を片持ちでの圧縮曲げ載荷試験のため、なるべく接合部近傍で破壊を生じさせることを考えて、下管は板厚12.7mm、上管は6.4mmとしている。また、No2では二重管部の直下にガセットが設けられているために座屈発生を抑制する構造になっている一方で、No1ではその部分には鋼管ままとされている

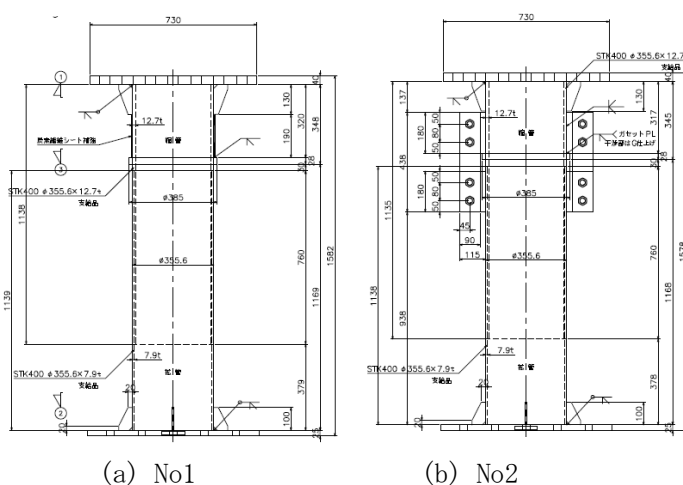


図1 試験体概略図

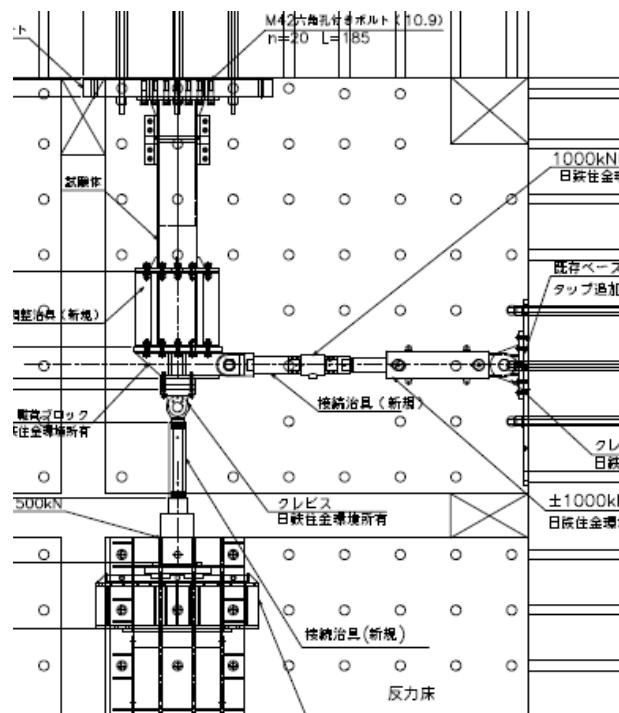


図2 試験状況図

ため、そのまま試験を行うと基部近くの鋼管一般部で座屈を生じて比較試験が不可能になることは明白であった。よって、基部ガセットと軸力抵抗用の突起との間には座屈を抑制するが水平耐力を変化させないように、カーボンシートを周方向に巻きつけて補強を行った。なお、試験体に用いた鋼管の強度はSTK400、ガセットはSM400である。

キーワード 鋼管, 継手, 曲げ, 耐力,

連絡先 〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1 新日鐵住金(株) 鋼構造研究部 TEL 0439-80-2198

図 2 に試験方法を示す。一定軸力下で繰り返し水平載荷を行った。各試験体とも、まずステップ 1 として弾性域で軸力を変化させながら水平載荷を与えて、軸力変化に伴って構造特性に何らかの変化が生じるかを調査した。その後ステップ 2 として、試験体ごとに作用する軸力を選定し、その一定軸力下で漸増繰り返し載荷試験を行って、破壊の状況を確認した。なお、STEP2 で用いた載荷ステップ δy は No1 で基準降伏のおおよそ 50% の応力を与えるときの水平変位で、両方の試験体とも共通とした。

3. 試験結果

図 3 に No2 のステップ 1 の結果を示す。軸力の変化によって荷重変位関係に変化はほとんど生じない。図 4 に No1, 2 のステップ 2 の結果を示す。いずれも安定した挙動を示し、二重管部の上部で座屈を生じて終局を迎えた。No2 の方の座屈発生が遅いのは、ガセット部で引張発生状況を観察するために軸力を小さくしたためである。写真 1 に試験終了後のガセットのボルト部を示すが、すべりは生じていない。

4. おわりに

検討構造の基本特性を確認するため圧縮繰り返し曲げ試験を行ったところ、以下の結論を得た。

- 1) 軸力抵抗構造を設ければ圧縮繰り返しに対しても安定した挙動を示す。
- 2) ガセットでは引張力も圧縮力も同様に伝達されたため、軸引張の作用する構造に対しても適用可能。

今回検討を行ったガセットを設けた構造は、現場施工が容易のため、仮設足場などへの適用が有効であると考えている。

参考文献

- 1) ヨシモトポール ホームページ：
<http://www.ypole.co.jp/technology/pole/steel-worked/cat2/001.html>
- 2) 富永ら：簡易な鋼管突込接合構造の基本特性確認試験，土木学会第 70 回年次学術講演会，2017. 9.



写真 1 試験後ボルト状況

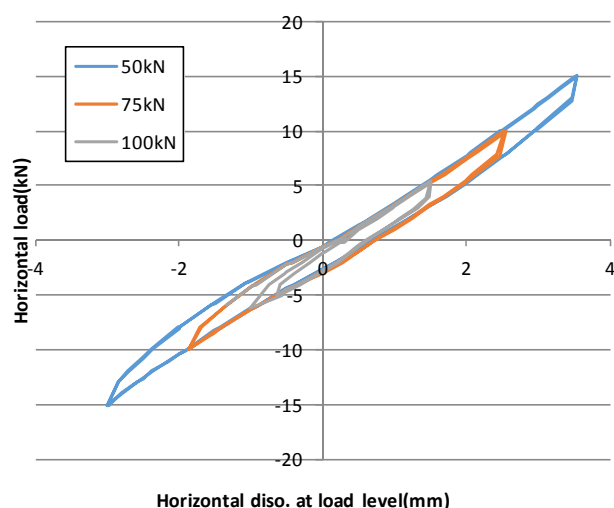
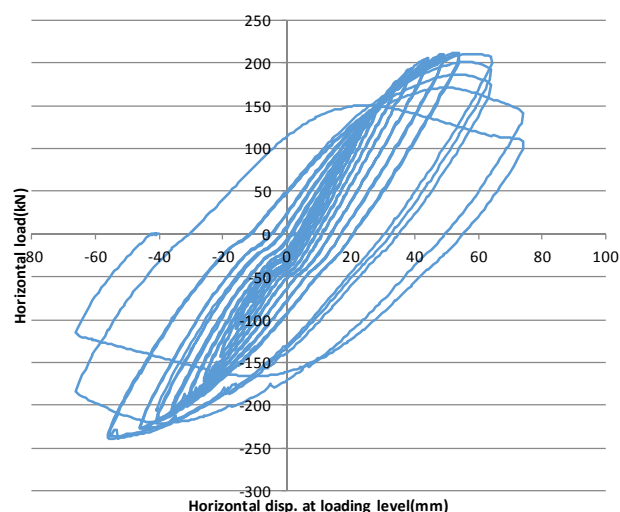
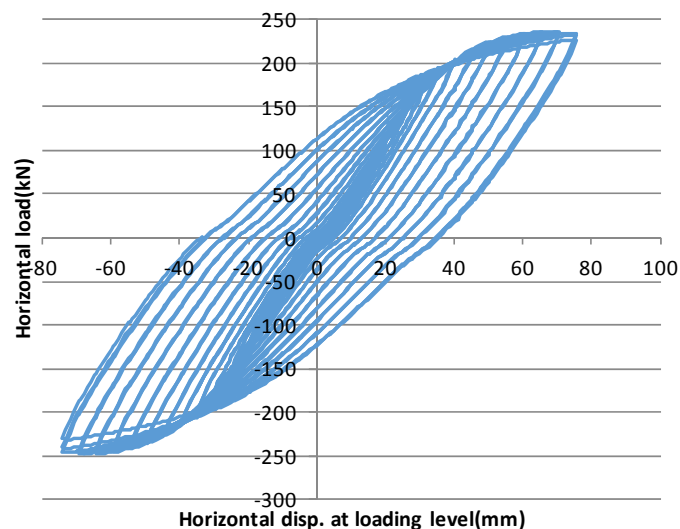


図 3 荷重変位 (No2 試験体, 載荷ステップ 1)



(a) No1 試験体 (載荷ステップ 2)



(b) No2 試験体 (載荷ステップ 2)

図 4 荷重変位関係 (載荷ステップ 2)