

鋼管型ずれ止めの力学的性状に関する実験的検討

(株) IHI インフラシステム 正会員 ○矢ヶ部 菜月
 (株) IHI インフラシステム 非会員 中村 善彦
 (株) IHI インフラシステム 正会員 鈴木 統

1. 目的

鋼・コンクリートの複合構造として用いられている孔あき鋼板ジベル (PBL) において、設計上狭隘な箇所に貫通鉄筋を設置することが要求され、それらを配置および施工することが困難となる場合があった。この問題を解決するため、PBL にスリット入り鋼管を挿入した鋼管型ずれ止め構造 (スリット型鋼管 図1右) を開発し、これまでに各種評価¹⁻³⁾を実施してきた。今回、加工再現性の高い設計にすることで、構造物へ適用した際のコスト削減が見込まれる新たなずれ止め構造 (新型鋼管 図1左) を開発した。本報告では新型鋼管について静的押抜き荷試験を行い、せん断伝達性能の評価、および破壊挙動の検討を実施し、過去に同条件にて実施したスリット型鋼管、PBL での試験結果との比較を行った。

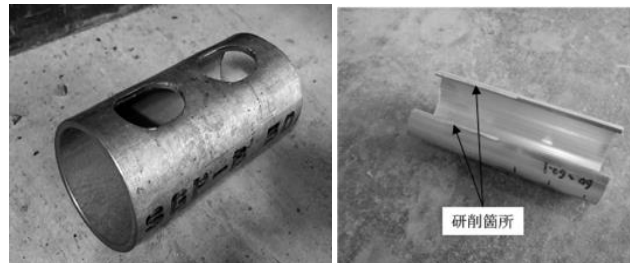


図1. 鋼管型ずれ止めの外観
 左: 新型 右: スリット型

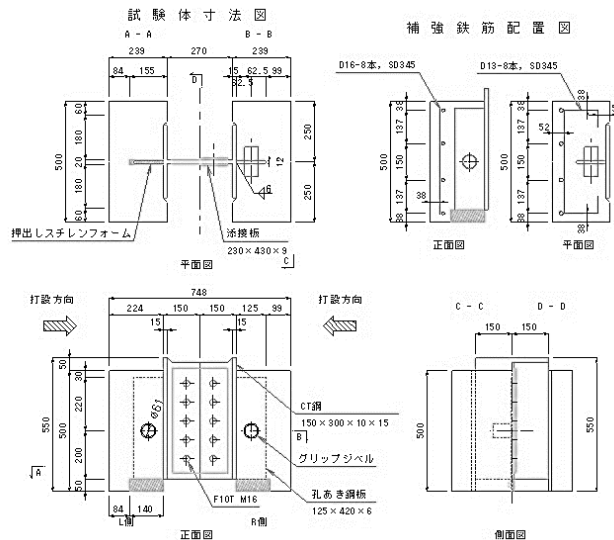


図2. 供試体形状

2. 試験方法

2.1 新型鋼管の静的押抜き荷試験

供試体について、日本鋼構造協会-頭付きスタッドの押抜きせん断試験方案 (案)⁴⁾を参考として、図2のような実験試験体を用いて実施した。静的押抜き荷試験は1000kN アムスラー試験機を用い、図3に示すような荷荷計測システムにてCT 鋼突出部を鉛直下向きに荷荷した。また、鋼管に図4に示すようにひずみゲージを鋼管に取り付け、鋼管のひずみ計測を行った。表1に新型鋼管、比較する各ずれ止め構造過去試験の試験体条件を示す。

表1. 比較する荷荷試験 供試体の条件

ずれ止め構造	貫通鉄筋及び管厚	孔あき鋼板厚	コンクリート圧縮強度
	mm	mm	
新型鋼管	3.8	12	25.9
スリット型鋼管 (パイプ長 150mm)	3.2		27.5
	4.5		
孔あき鋼板ジベル (貫通鉄筋)	D29		

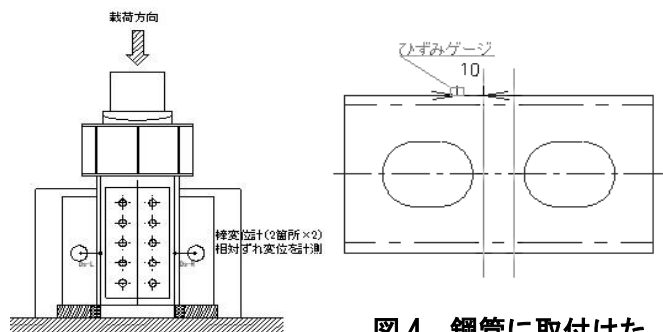


図3. 荷荷計測システム

図4. 鋼管に取付けたひずみゲージ位置

キーワード 押抜きせん断試験, ずれ止め

連絡先 〒180-0023 東京都港区芝浦 3-17-12 (株) IHI インフラシステム 開発部 TEL 03-3769-8692

3. 試験結果と考察

3.1 最大せん断耐力 (Q_{max})

図5に本試験と過去試験での荷重変位曲線を示す。各試験の最大せん断耐力を比較した結果、大きな差異は認められなかったものの、PBL、スリット型鋼管、新型鋼管の順で Q_{max} の大きさが推移した。

3.2 各ずれ止め形式の耐力評価について

図6に、最大せん断耐力 Q_{max} の1/3の値と原点との直線の傾きについて比較したグラフを示す。新型鋼管はスリット型鋼管やPBLと比較して傾きが大きい。これは、新型鋼管の初期剛性が高く、ずれ止めとしての性能が高いことを示している。

3.3 新型鋼管にかかる荷重と破壊挙動について

載荷後の新型鋼管の試験後の外観、断面写真を図7に示す。新型鋼管は、孔あき鋼板と接触する箇所において局所的に塑性変形が認められたが、破断は生じていないことが確認でき、鋼管内部コンクリートについては、孔あき鋼板との接触箇所を起点とした放射状の割れが認められた。また、ひずみと荷重相対変位関係について示したグラフを図8に示す。矢印の箇所は鋼管内部コンクリートに割れが発生したと推察される。主に設計で使用される Q_{max} の1/3範囲では鋼管内部コンクリートに割れは発生せず、健全な状態であることが推察される。

4. まとめ

新型鋼管について静的押抜き載荷試験を行った結果、新型鋼管がスリット型鋼管やPBLよりも初期剛性が高いずれ止めであること、新型鋼管が複合構造として健全であることを示すことができた。

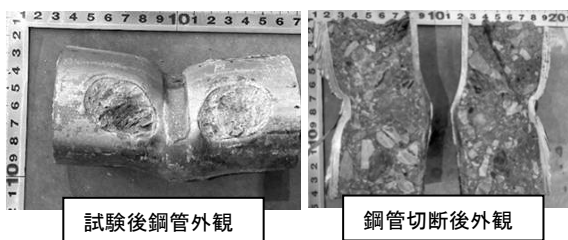


図7. 試験後の鋼管外観

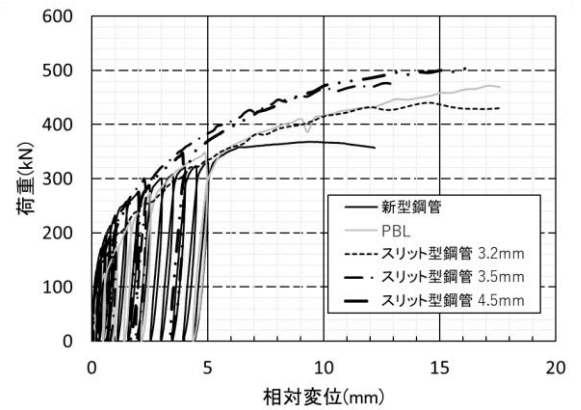


図5. 荷重変位曲線

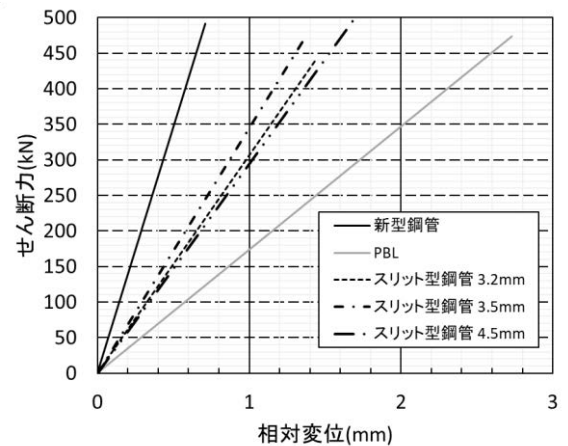


図6. Q_{max} の1/3-原点との直線

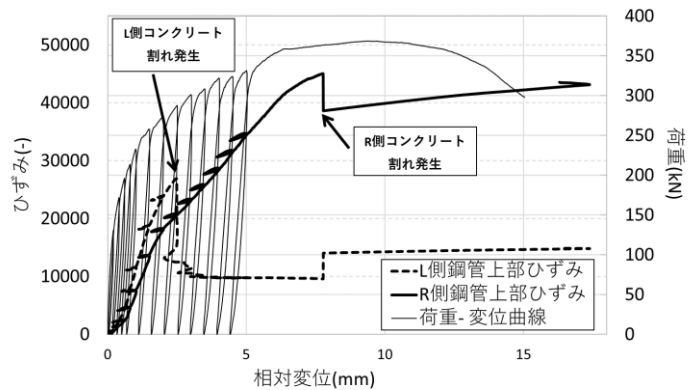


図8. 鋼管のひずみと荷重-変位曲線について

参考文献

- 1) 山口隆一, 中村善彦: 孔あき鋼板ジベルを改良した新型ジベルの押抜き試験, 第64回年次学術講演会報告集, CS, pp71-72, 2009
- 2) 中山和弥, 山口隆一, 古内 仁, 上田多門: スリット入り鋼パイプを用いた新型ずれ止めのせん断耐力に関する研究, 土木学会第65回年次学術講演会 講演概要集, V, pp.1433-1434, 2010
- 3) 山口隆一, 古内 仁, 上田多門: 鋼パイプを用いた新型ずれ止め構造の実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.32, No.2, pp.1231-1236, 2010
- 4) 日本鋼構造協会, -頭付きスタッドの押抜き試験方案(案), JSSCテクニカルレポート, No.35 (1996) pp.1-24