

GTセグメントの性能確認試験（その2） ーリング継手せん断試験・添接曲げ試験ー

鹿島建設（株）	土木設計本部	正会員	○齊藤 祐輔
鹿島建設（株）	技術研究所	正会員	古市 耕輔
鹿島建設（株）	技術研究所	正会員	本田 智昭
ジオスター（株）	セグメント事業部	正会員	尾上 聡

1. はじめに

GT(Gear-nut rotate-Tight)セグメントは、セグメント継手に新たに開発したウォームホイール継手（以下、WW継手）を用いることで増し締めを可能にした内面平滑セグメントである。

今回、実大の供試体を用いて、GTセグメントのリング継手であるウェッジロックピン（以下、WLP）のリング継手せん断試験および添接曲げ試験を実施したので、試験結果について報告する。

2. リング継手せん断試験

(1) WLPの概要

GTセグメントのリング継手であるWLPは、ホールインアンカーの原理を利用して締結する継手である。WLPの構造および締結機構を図-1に示す。

(2) 試験体及び試験方法

試験供試体は、両端にオス金物を設置した中央供試体とメス金物を設置した端部供試体を接合し、2面をせん断面とする供試体である。リング継手である

WLPはM24（8.8）相当品を用いた。

試験は中央供試体に荷重を作用させ、荷重と変位を測定する。変位は中央部供試体と端部供試体との相対変位を測定する。試験状況を図-3に示す。

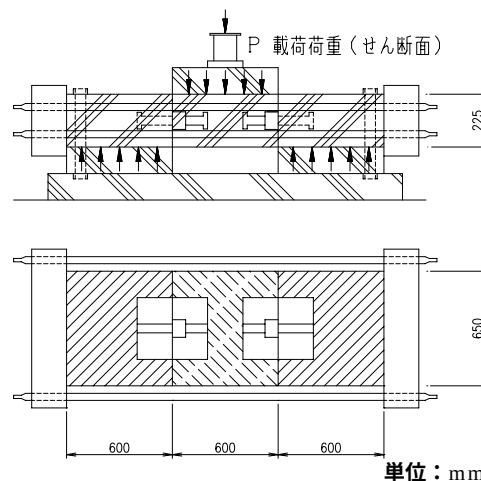
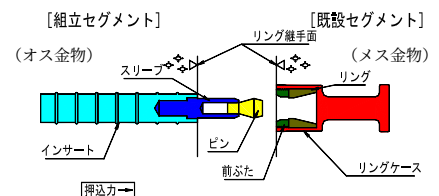


図-2 試験体および試験装置

(3) 試験結果

試験結果を図-4に示す。試験結果より終局せん断耐力255kNが得られ、WLP（M24(8.8)相当）の終局せん断耐力217kNを大きく上回り、継手の十分な耐力を確認した。また、荷重（P）と変位（ δ ）の関係における原点から短期許容応力度までの割線勾配よりリング継手のせん断バネ定数を $k_s=57000\text{kN/m}$ （N/mm）とした。

【締結前】



【締結後】

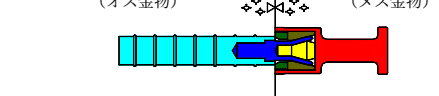


図-1 WLP概要



図-3 試験状況

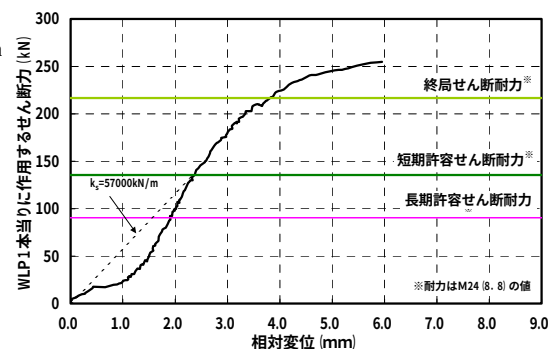


図-4 試験結果

キーワード：シールドセグメント、セグメント継手、WW継手、せん断試験、添接曲げ試験

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂6-5-30 TEL03-5561-2187

3. 添接曲げ試験

(1) 試験体及び試験方法

供試体は、図-5に示すとおりセグメント継手で締結した中央部供試体（No.2,3）および中央部供試体とリング継手で締結した添接供試体（No.1,4）の4ピース供試体である。

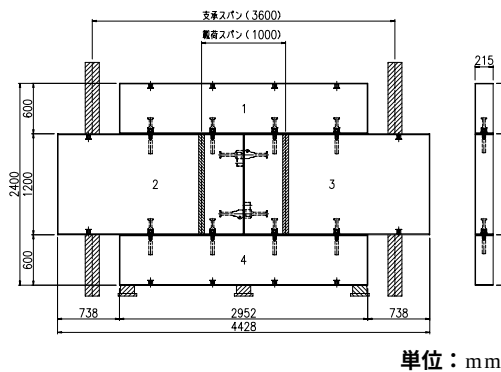


図-5 供試体および試験装置

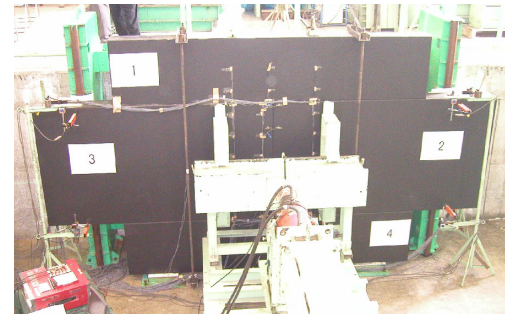


図-6 試験状況

試験は、供試体の支

承スパンを 3.6m、等曲げ区間を 1.0mとして中央部供試体に荷重を載荷し、セグメント継手部に曲げモーメントを発生させるものである。中央部供試体と添接供試体はリング継手で締結されているため、載荷荷重は、リング継手を介して添接供試体へと伝達される。

(2) 試験結果

1) はりばねモデルによるシミュレート解析

添接曲げ試験の検証を行うために、供試体をはりばねモデルでモデル化し、シミュレート解析を実施した。解析モデルは、図-7に示すとおり、セグメントをはり、継手をばねにモデル化した二次元線形フレームモデルである。継手の剛性は、継手曲げ試験結果、リング継手せん断試験結果よりそれぞれ得られたバネ定数を用いた。継手のばね剛性は以下のとおりである。

セグメント継手回転バネ定数： $k_{\theta} = 6300 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}^1$

リング継手せん断バネ定数： $k_s = 57000 \text{ kN/m}$

2) 試験結果とシミュレート解析の比較

図-8に試験結果とシミュレート解析における荷重と変位の関係を示す。シミュレート解析は、線形解析であるため、ひび割れ発生による剛性低下は考慮していないが、ひび割れ発生前の線形領域において試験結果とシミュレート解析結果は、同傾向を示し、解析値の方が部材設計に安全側の結果となることからGTセグメントの各試験結果から得られた設計用値を設計へ適用し、「はりばねモデル」でセグメントを解析することの妥当性を確認することができた。

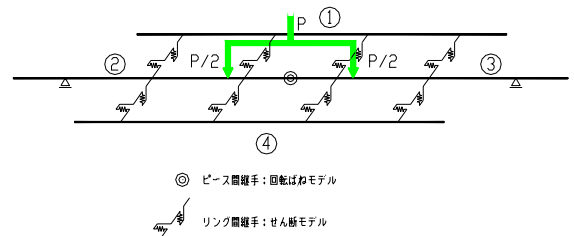


図-7 解析モデル

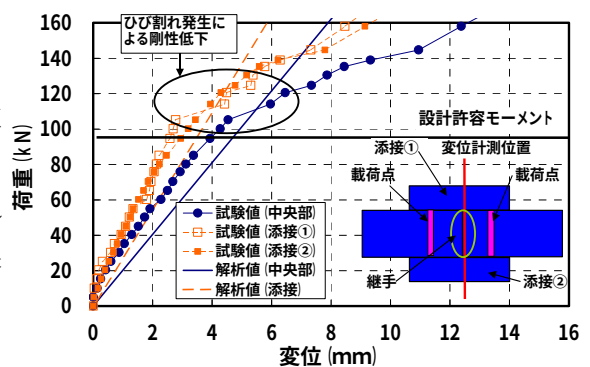


図-8 試験結果

4. まとめ

今回の一連の性能確認試験により、GTセグメントの本体部および継手部の特性を把握することができた。また、添接曲げ試験においてGTセグメントの設計をはりばねモデルにより行うことの妥当性を確認することができた。

参考文献

1) 吉田、鈴木、永森、佐久間：GTセグメントの性能確認試験（その1）、土木学会第58回年次学術講演会概要集VI，2003.9.