

スライドロックジョイントの構造簡素化

西松建設（株） 正会員 ○大江 郁夫
 西松建設（株） フェロー会員 三戸 憲二
 西松建設（株） フェロー会員 小林 正典
 西松建設（株） 磯 陽夫

1. はじめに

シールドトンネル内面平滑対応のセグメント継手として開発した「スライドロックジョイント」は、地下鉄複線断面、単線断面等で採用されており、継手剛性が高いことが確認されている。しかし、雄継手は複数の部材で構成され、素材も鋼製と鋳物の組み合わせであることから、構造の簡素化によるコストダウンが求められている。そこで、今回、アンカー部を見直し、構造の簡素化を図った。

2. 継手構造の見直し

既開発のスライドロックは、継手金物は鋳物で、アンカー部は異形鋼棒でネジ切りをして金物と一体化を図る構造である（写真-1）。雄継手はその他に、段付きボルトを固定するためのナット付き支圧板、継手内部にコンクリート流入を防止する蓋材で構成されている（図-1）。

今回、アンカー部を鋳物として、引張耐力は段付きボルト M24（強度区分 10.9）の破壊荷重を目標とした。その結果、雌継手は金物部とアンカー部の一体成型が可能となった（写真-2）。雄継手は、アンカー部は蓋部と一体成型とし、ボルト固定用のプレートナットも鋳物として、部材数を低減した（写真-3）。

3. 継手単体引張試験

(1) 試験の目的

アンカー部改良に伴う継手単体の引張耐力を把握する目的で、継手引張試験を行った。

(2) 継手嵌合方法

継手は、セグメントの挿入に伴い段付きボルトが雌継手に引き寄せられ最終締結力を得る



写真-1 スライドロックジョイント

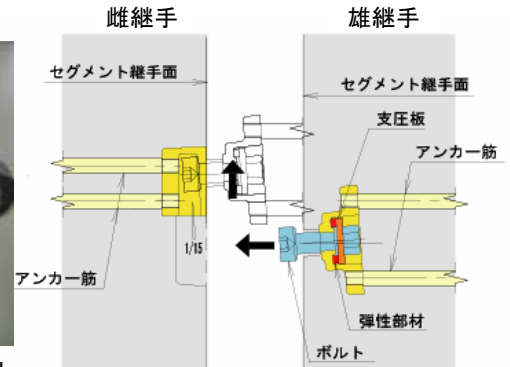


図-1 スライドロックジョイントの構造及び締結機構



写真-2 改良スライドロックジョイント



写真-3 改良雄継手の構成部材

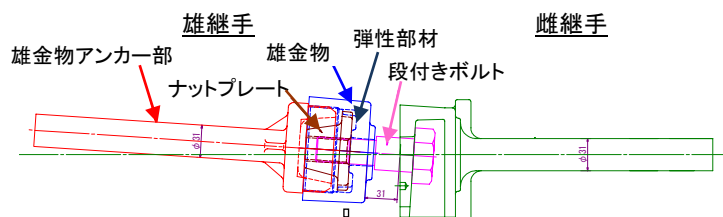


図-2 スライドロックジョイント締結状況

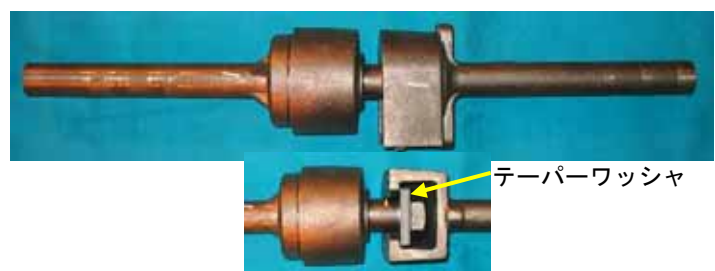


写真-4 引張試験時の嵌合状況

キーワード シールドトンネル、セグメント継手、内面平滑

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設（株）土木設計部 TEL 03-3502-7640

構造とするため、雌金物の面板には 1/15 勾配が付いており、雄金物は雌金物アンカー軸から 1/15 の勾配を持ち連結される（図-2）。

試験では、雄・雌アンカー部に純引張力を作用させるため、雌金物の面板(継手部の段付ボルト連結部分)に 1:15 勾配のテーパワッシャを取り付け、引張軸が直線条件となるようにした（写真-4）。また、雄・雌金物のアンカー部分を試験機に把持固定するため、金物アンカーに設けているリブを除去し、軸断面(φ31)一様とした。

(3) 試験方法

試験は 1000kN 万能試験機を用い、継手部アンカー部分を試験機のチャックに取り付け、継手金物の引張試験を実施した（図-3）。

载荷はマニュアル制御とし、設計荷重値や試験体の挙動の変化等により適宜载荷を止めることが可能となるように低速载荷にて加力を行った。

アンカー部等のひずみをひずみゲージにて、オス・メス継手金物間の変位量はパイ型変位計にて、試験機クロスヘッド間の変位は棒状変位計にて計測を行った（図-4）。計測サンプリングは 5.0 kN ピッチとした。

4. 試験結果

継手金物の引張耐力として、段付きボルトは M24（強度区分 10.9）の破壊荷重 332kN を目標とした。

試験結果を表-1 に、破断状況を写真-5 に示す。

本試験により、継手金物は所要の引張耐力を有することを確認した。

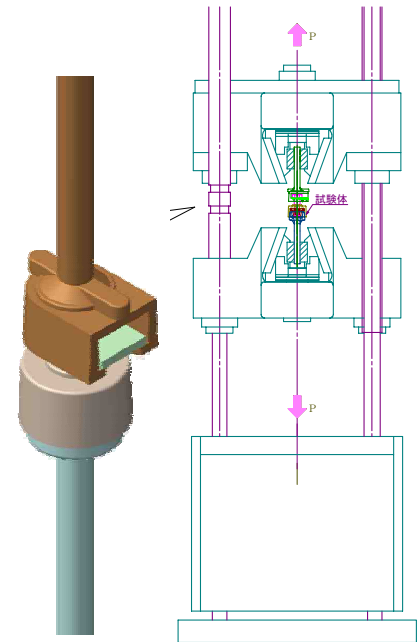


図-3 継手金物単体引張試験概要

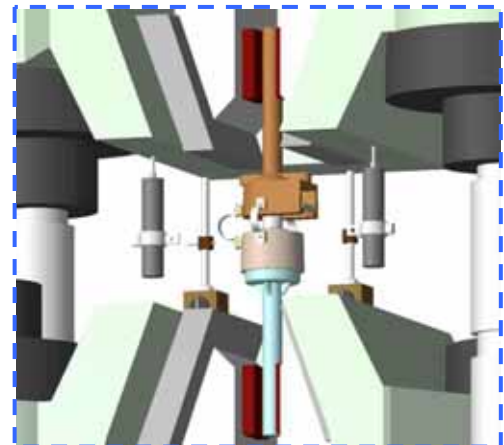


図-4 計測概要

表-1 継手金物単体引張試験の結果

試験体 No.	最大荷重 (kN)	破断位置
No.1	333.2	メス金物アンカー軸部
No.2	344.0	メス金物アンカー軸部
No.3	373.5	オス金物アンカー軸部

5. まとめ

試験結果より、従来の異形鋼棒 2 本に代わり金物と鋳物で一体成型によるアンカー部の引張耐力が確認された。今回の結果をもとに、詳細な設計を行い、さらに継手曲げ試験による継手の回転剛性および曲げ耐力を確認し、内面平滑対応継手として採用していく予定である。

【参考文献】1)矢萩他：「地下鉄 13 号線（副都心線）に用いた継手構造の変形挙動」，土木学会第 62 回年次学術講演会 6-091



写真-5 破断状況