

立坑接続部免震弾性部材の研究

西松建設（株）	正会員	○小林	正典
西松建設（株）		金子	範彦
西松建設（株）		芥川	充志
コニシ（株）		飯島	義仁

1. はじめに

立坑とシールドトンネルの接続部における地震時の相対変位対応として、変位差が大きくなる軟弱地盤では可とうセグメントを用いることが多い。硬質地盤での小さい相対変位差に対応した低コストの対策技術は確立されていないため、地震時のトンネル抜け出しに対応できる経済的な免震構造を研究することは意義がある。

著者らは、免震構造部材としてシーリング材に着目し、変形性能と耐水压性能に関する適用実験を実施し、良好な結果を得られたので、ここに報告する。

2. 技術の概要

立坑接続部における免震弾性部材として、耐水压性に優れ、ゴム弾性を示す土木コンクリート用シーリング材（2成分形ポリウレタン系）を使用するものである（図-1 参照）。

硬質地盤での小さな相対変位差を想定し、当該箇所への適用性を検証し、合理的な可とう構造の実用化を図る。

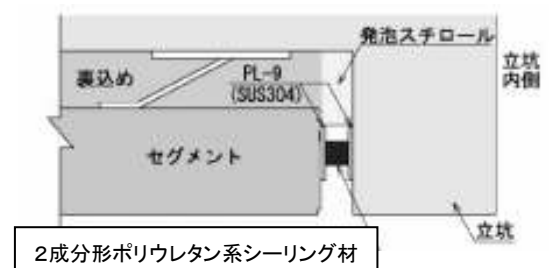


図-1 立坑接続部の可とう構造例

3. 適用性試験

(1) 試験目的

地震時における立坑とトンネルの接続部の変位差吸収を行う可とう構造部材として、重要な部材となる弾性シーリング材（断面寸法：50×50mm）について、変形量 25mm を設定した時の基本的変形性能、耐水压性能を確認することを目的とする。

(2) 試験概要

① 基本性能確認試験

弾性部材（供試体：50×50×200mm）の基本変形性能（圧縮、引張、せん断の3 ケース）を確認するため、圧縮については、圧縮試験機で圧縮力を加え、引張、せん断については、引張試験機で引張力、せん断力を加える。

② 耐水压性能確認試験

リング状に施工された弾性部材（供試体：50×50×φ1000mm）に対して、25mm の変位を与える（圧縮、引張、せん断方向の3 ケース）。その後、ポンプで水を供給し、圧力を確保し（0.3MPa, 0.5MPa）、3 分以上漏水がないことを目視確認する。耐水压性能試験の模式図を図-2、供試体を写真-2 に示す。



写真-1 供試体(圧縮試験)

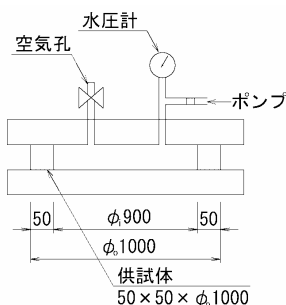


図-2 耐水压試験模式図



写真-2 供試体(耐水压性能試験)

キーワード シールドトンネル、立坑、接続部、可とう構造、弾性部材

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設（株）技術研究所 技術研究部 TEL 03-3502-0267

(3) 試験結果

① 基本性能確認試験

弾性部材が圧縮、引張、せん断の各変形量 25mm に対して、所要ひずみ 50%で対応できることを確認した。写真-3～5 に、圧縮、引張、せん断での変形状況を示す。また、図-3, 4 に、圧縮、引張性能確認試験における荷重と変位の関係を示す。



写真-3 圧縮試験



写真-4 引張試験



写真-5 せん断試験

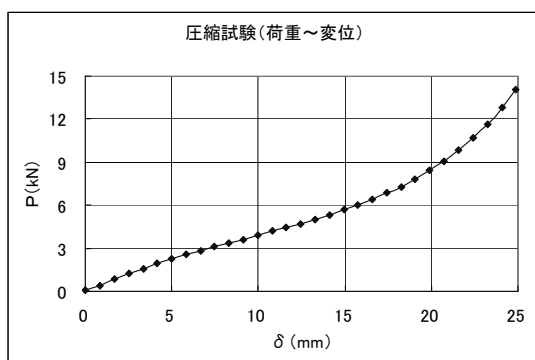


図-3 圧縮試験 (荷重～変位)

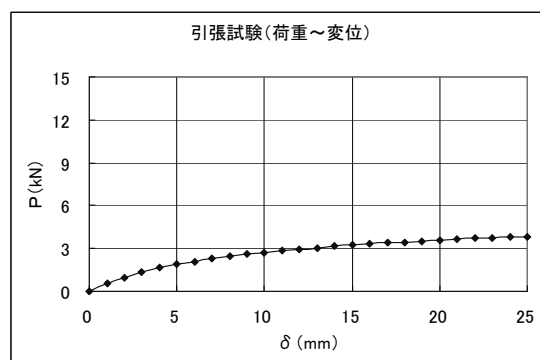


図-4 引張試験 (荷重～変位)

② 耐水压性能確認試験

所定の変形状態（圧縮、引張、せん断方向各 25mm の変位）において耐水压性能（0.3MPa, 0.5MPa）を有することを確認した。写真-6 に耐水压試験状況、写真-7, 8 に圧縮、引張状態における耐水压試験を示す。



写真-6 耐水压試験状況



写真-7 耐水压試験 (圧縮)



写真-8 耐水压試験 (引張)

4. 結論

試験結果より、基本的変形性能を有すること、変形状態における耐水压性能を有することが確認され、立坑接続部における免震弾性部材としての適用性があることを検証した。

5. おわりに

今回の試験では弾性シーリング材（断面寸法：50×50mm）の基本的な性能を確認したが、今後、繰り返し変形に関する耐久性試験を行う予定である。

参考文献

- ・日本シーリング材工業会：建築用シーリング材ハンドブック