

### 立坑接続部免震弾性部材の研究 (その2)

西松建設 (株)	正会員	○金子 範彦
西松建設 (株)	正会員	小林 正典
西松建設 (株)	正会員	三戸 憲二
ユニシ (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いて、硬質地盤での小さい相対変位差に対応した対策技術として、シーリング材に着目し、基本的な変形性能と耐水圧性能は検証済みである<sup>1)</sup>。本編では、免震弾性部材の耐久性に関する適用試験を実施し、良好な結果を得られたので、ここに報告する。

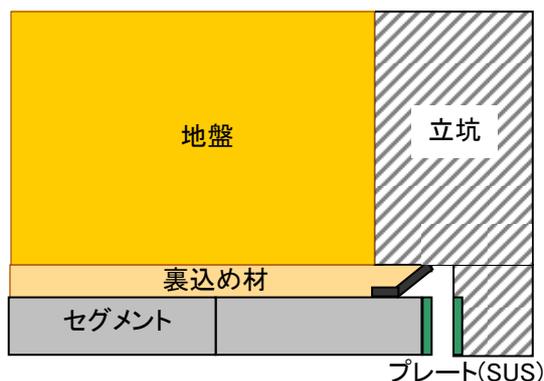
#### 2. 技術の概要

本構造は、耐久性に優れたステンレス鋼 (SUS) 製プレートを立て坑とセグメントに設置し、その間に弾性部材 (2成分形ポリウレタン系シーリング材) をリング状 (断面 50×50 mm) に充填するもので、施工性に優れている。地震時の相対変位が 25mm 以下の場合に適用可能で、高い止水性を有し、繰り返し変形に対する耐久性にも優れた可とう構造である。施工手順を図-1 に示す。

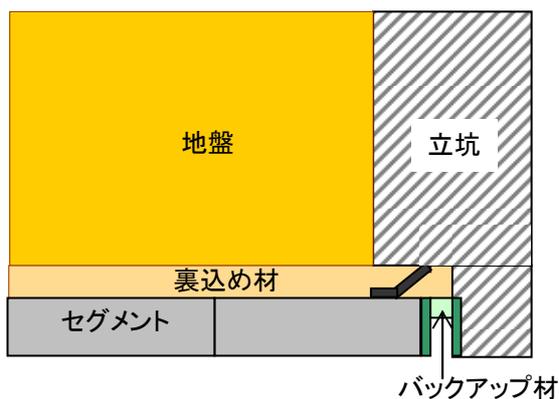
①セグメント端部にプレート(SUS)設置



②立坑部にプレート(SUS)設置



③シーリング材充填用のバックアップ材を取付



④シーリング材を充填

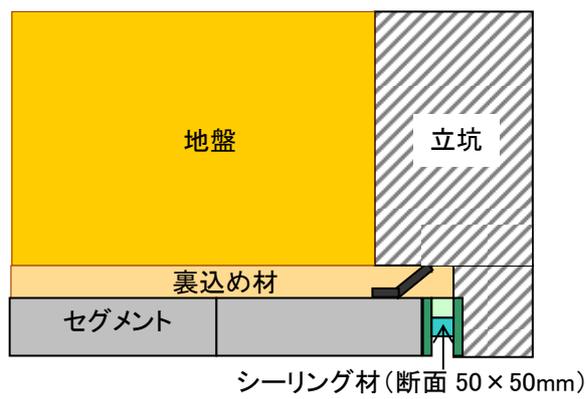


図-1 施工手順

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 03-3502-0273

### 3. 耐久性試験

#### (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について、繰返し変形に伴う耐久性能を確認することを目的とする。

#### (2) 試験概要

繰返し試験機で伸縮の繰返し変形を与えた後、弾性部材の引張応力を測定し、弾性部材の耐久性を評価する。試験体、試験方法に関しては、「JIS A1439 建築用シーリング材の試験方法」の耐久性試験に準拠した。

##### ① 試験体

試験体は、被着体（アルミニウム板：50×50mm）の間にシーリング材（12×12×50mm）を充填したものを使用する。試験体は、前養生として23℃で7日間、後養生として50℃で7日間の養生を行った。

##### ② 試験方法

試験体を繰返し試験機に装着し、繰返し速度5回/minでシーリング材に伸縮の変形を与える。写真-1に繰返し試験状況を示す。

試験条件としては、繰返し回数は最大2000回、伸縮変形は最大ひずみ±45%とした。なお、JIS A1439による耐久性試験では、繰返し回数を2000回、伸縮変形の最大ひずみを±30%としている。

繰返し変形を与えた試験体を、引張試験機で引張力を与え、引張応力（50%ひずみ時）の比較を行う。なお、引張応力の測定に際しては、繰返し試験からの経過時間の違い（直後、7日後、28日後）も考慮した。



写真-1 繰返し試験状況

#### (3) 試験結果

図-2, 3に、耐久性試験結果を示す。図-2は、繰返し回数200回、伸縮変形ひずみ30%、45%の2ケースにおいて、繰返し試験直後、7日後、28日後の引張応力測定結果である。図-3は、伸縮変形ひずみ45%、繰返し回数200回、500回、1000回、2000回の4ケースにおいて、繰返し試験直後、7日後、28日後の引張応力測定結果である。伸縮変形ひずみ45%、繰返し回数2000回までの条件で、シーリング材に劣化、損傷は見られず、耐久性能に特に問題はないと考える。

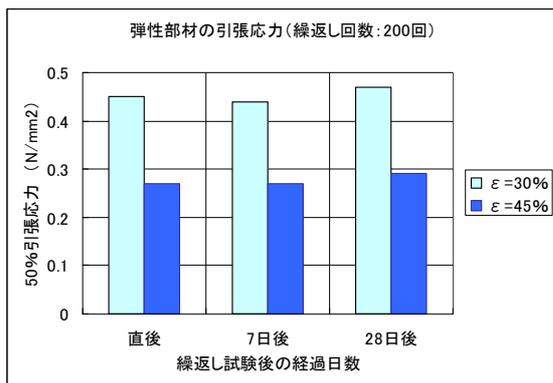


図-2 耐久性試験結果①

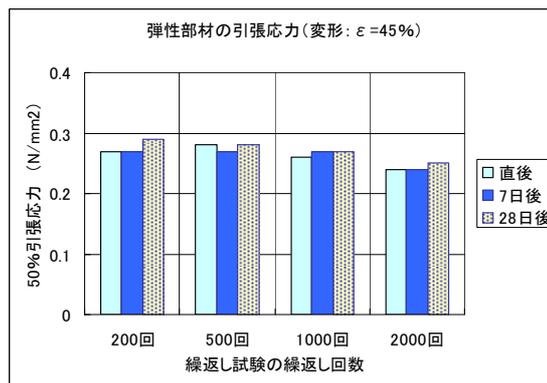


図-3 耐久性試験結果②

### 4. まとめ

試験結果より、シーリング材が繰返し変形に伴う耐久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。今後は、トンネルと立坑接続部における施工性、経済性に優れた地震時相対変位の対応技術として、実工事への適用を検討する予定である。

#### 参考文献

- 1) 小林ほか：立坑接続部免震弾性部材の研究，土木学会第64回年次学術講演会
- 2) 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