建設技術審査証明事業（一般土木工法）

概　要　書

SCUT工法
（低摩擦材による開削トンネル免震化工法）

審　査　証　明　書

技術名称：SCUT工法
（低摩擦材による開削トンネル免震化工法）

技審証第１号

（開発の趣旨）

一般に地中構造物は耐震性に優れているが、兵庫県南部地震では一部の開削トンネルに甚大な被害が見られた。この結果を踏まえ、設計用地震動や耐震設計方法等の見直しが行われ、地震の影響が懸念される軟弱地盤等に建設される開削トンネルでは、主筋やせん断補強筋が増加する結果となり、施工の煩雑さ、工期の長期化を招いている。このような背景から、高い耐震性能を確保しながら鉄筋量の増大を抑え、施工性の向上、工期短縮および建設コストの縮減が図れる技術の開発が望まれている。本工法は、開削トンネルの主要な地震時荷重である上床版の周面せん断力を小さくすることにより、耐震性を高めた構造物を構築する技術である。

（開発目標）

開削トンネルの上床版上面に低摩擦材を敷設し地震時周面せん断力を低減することにより、耐震性を高めた構造物を構築すること。

建設技術審査証明事業（一般土木工法）実施要領に基づき、依頼のあった『SCUT工法』の技術内容について下記のとおり証明する。

平成 14 年 5 月 31 日

建設技術審査証明協議会会員
財団法人 国土技術研究センター
理事長　井上啓一

記

1．技術審査の結果
上記、開発の趣旨および開発目標に照らして審査した結果、以下の通りであった。
開削トンネルの上床版上に低摩擦材を敷設し地震時周面せん断力を低減することにより、耐震性を高めた構造物を構築できることが確認された。

2．技術審査の前提
(1) 審査の対象とする工法は、所定の適用条件のもとで、適正な材料・機械を用いて施工されるものとする。
(2) 施工は適正な品質管理および施工管理のもとで行われるものとする。

3．技術審査の範囲
審査証明は依頼者より提出された開発の趣旨および開発目標に対し、設定した確認方法により確認した範囲とする。

4．技術審査の詳細　（別　添）

5．審査証明書の有効期間　審査証明日 ～ 平成 19 年 5 月 30 日

6．依　頼　者
東京電力株式会社　（東京都千代田区内幸町１丁目１番３号）
前田建設工業株式会社　（東京都千代田区富士見２丁目10番26号）

平成14年５月

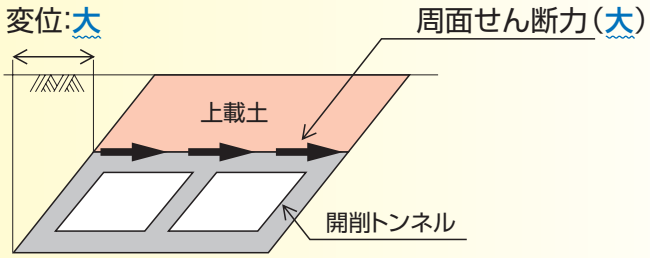
建設技術審査証明協議会会員
財団法人 国土技術研究センター（JICE）

技術（工法）の概要

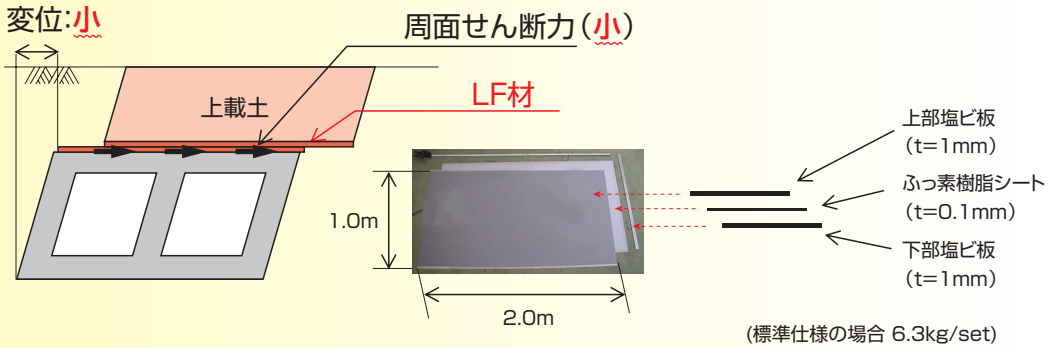
SCUT（**S**hear-**Cu**t culvert **T**unnel）工法は、開削トンネルの上床版と上載土の間に低摩擦材（LF材（LF：**L**ow **F**riction））を敷設し、地震時の主要荷重である上床版の周面せん断力を低減することにより躯体の変位を従来工法に比べて小さくする工法です。

LF材は軽量であり、人力により容易に敷設することができるので、従来の開削トンネルの標準的な施工手順にLF材敷設工を加えるだけで、開削トンネルの免震化を可能にします。

従来工法



SCUT工法



（標準仕様の場合 6.3kg/set）

技術（工法）の特徴

SCUT 工法

耐震性向上

鉄筋量や壁厚を増加することなく耐震性の向上が図れます。

工期短縮

従来工法に比べて鉄筋量や壁厚の減少が期待できるため、コストダウンや工期短縮の可能性があります。

安定した品質

LF材は工場で加工した二次製品なので、特別な品質管理を必要としません。

簡便な施工

上床版の上面にLF材を敷き並べるだけの簡便なものなので、特殊な技術や施工機械を必要としません。

既設構造物への適用

供用中の構造物に対してLF材を敷設するだけで、地震時の安全性が向上します。

技術（工法）の適用範囲

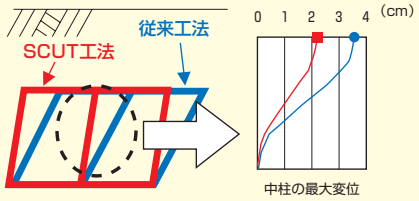
断 面 形 状 …矩形断面を対象としています。
最小土被り…LF材を保護するために直上部0.3mは原則として良質な埋戻し材を必要とします。
　　ただし、保護コンクリートを打設する場合にはこの限りではありません。
最大土被り…模型振動台実験及び数値解析により、土被り40m程度までの効果が確認されています。

技術審査の結果の概要

SCUT工法により耐震性を高めた構造物を構築できることが以下の3項目より確認されました。
（建設技術審査証明事業（一般土木工法）報告書　SCUT工法より）

1. 力学特性

模型振動台実験と数値解析から、上床版の地震時周面せん断力が低減すると躯体のせん断変形量は小さくなることが確認されました。

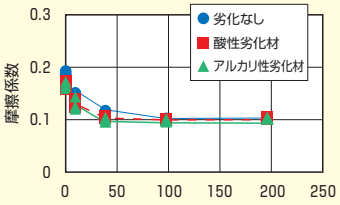


SCUT工法と従来工法の地震時挙動の比較例

2. LF材の性能

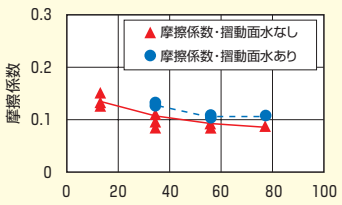
①長期耐久性に優れています

文献、劣化促進試験により確認されました。



劣化前、劣化後の摩擦係数の比較

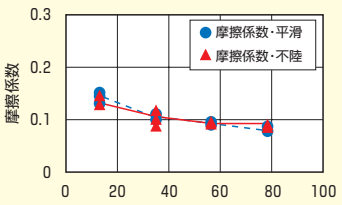
②地下水位以下でも低摩擦性能を発揮します



摺動面※の水の有無と摩擦係数の関係
※摺動面:上部塩ビ板とふっ素樹脂シートの間

③上床版の上面に不陸があっても低摩擦性能を発揮します

通常の施工で生じる程度の不陸があっても低摩擦性能を発揮します。



上床版の不陸の程度と摩擦係数の関係

3. LF材の施工性

①特別な機械や技能を必要としません

施工実験により人力で容易に施工できることが確認されました。

LF材施工状況

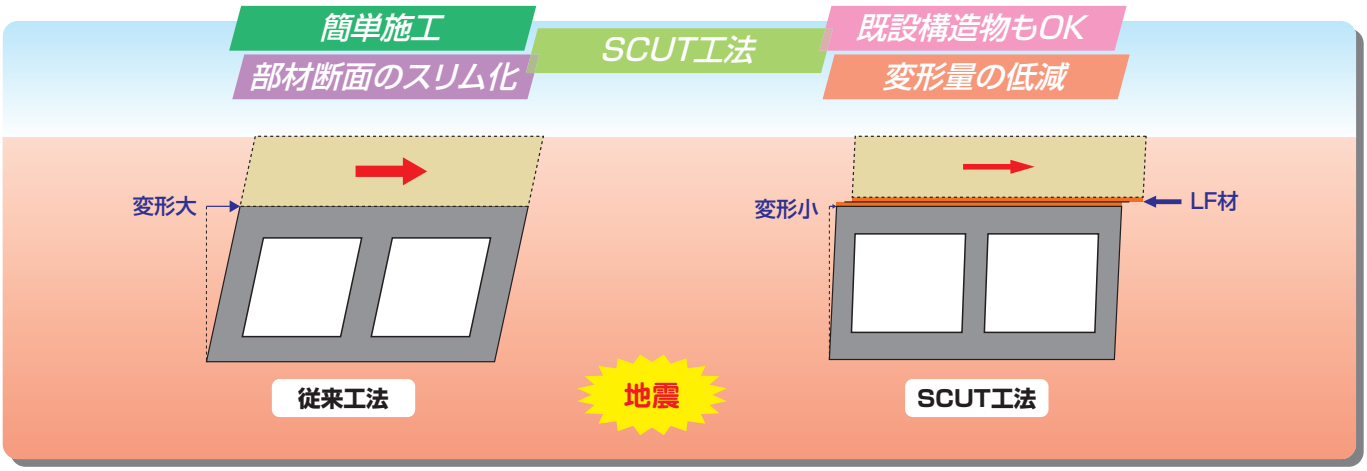
②施工時に低摩擦材は破損しません

重機による埋戻土転圧後にも、低摩擦材が破損していないことが施工実験により確認されました。

埋戻土転圧状況

LF材の健全性確認状況

●LF材で免震化!SCUT工法



依頼者

東京電力株式会社　〒100-0011　東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

前田建設工業株式会社　〒102-0071　東京都千代田区富士見2丁目10番26号

技術内容及び報告書の入手に関するお問合せ先

報告書（技術審査の詳細）の入手を希望される方は下記までお問合せ下さい。

法 人 名　前田建設工業株式会社
部　　署　土木本部　土木設計部
住　　所　〒179-8903　東京都練馬区高松5-8　J. CITY
T E L　03-5372-4762　　F A X　03-5372-4768

本概要書は、財団法人国土技術研究センター（JICE）が行った「建設技術審査証明事業（一般土木工法）」の結果を、広く関係各位に紹介する目的で作成したものであります。

財団法人国土技術研究センター（JICE）　http://www.jice.or.jp/
建設技術審査証明協議会　http://www.jacic.or.jp/sinsa/