

新技術概要説明資料（1 / 5）

		登録No.	1614	
名称	タフネスフォーマー工法	收受受付年月日	平成29年4月12日	
		変更受付年月日	平成30年5月8日	
副題	防錆処理した被覆鉄線を用い、短繊維を混入した高強度のポリマーセメントモルタルを用いて地山の保護を行う。	開発年	2016年	
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 工法 <input type="checkbox"/> 2. 機械 <input type="checkbox"/> 3. 材料 <input type="checkbox"/> 4. 製品 <input type="checkbox"/> 5. その他 番号:	1		
分類	1-1-3. 共通工／法面工			
キーワード	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 安全・安心 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 公共工事の品質確保・向上 <input type="checkbox"/> 2. 環境 <input type="checkbox"/> 6. 景観 <input type="checkbox"/> 3. 情報化 <input type="checkbox"/> 7. 伝統・歴史・文化 <input checked="" type="checkbox"/> 4. コスト縮減・生産性の向上 <input type="checkbox"/> 8. リサイクル 番号:		1	
			4	
			5	
国土交通省への登録状況	申請地方整備局名	登録年月日	登録番号	評価（事前・事後）
	中部地方整備局	平成30年4月20日	CB-180005-A	
開発目標（選択）	<input type="checkbox"/> 1. 省人化 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 耐久性向上 <input checked="" type="checkbox"/> 9. 地球環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 2. 省力化 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 安全性向上 <input checked="" type="checkbox"/> 10. 省資源・省エネルギー <input type="checkbox"/> 3. 経済性向上 <input type="checkbox"/> 7. 作業環境の向上 <input type="checkbox"/> 11. 品質の向上 <input type="checkbox"/> 4. 施工精度向上 <input type="checkbox"/> 8. 周辺環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 12. リサイクル性向上 番号:		5	
			6	
			9	
			10	
活用の効果	従来技術名:	モルタル吹付工		
	1. 経済性	<input type="checkbox"/> 1. 向上 (%) <input type="checkbox"/> 2. 同程度 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 低下 (69%)	番号:	3 -68.75%
	2. 工程	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 短縮 (38%) <input type="checkbox"/> 2. 同程度 <input type="checkbox"/> 3. 増加 (%)	番号:	1 37.50%
	3. 品質・出来型	<input type="checkbox"/> 1. 向上 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 同程度 <input type="checkbox"/> 3. 低下	番号:	2 /
	4. 安全性	<input type="checkbox"/> 1. 向上 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 同程度 <input type="checkbox"/> 3. 低下	番号:	2 /
	5. 施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上 <input type="checkbox"/> 2. 同程度 <input type="checkbox"/> 3. 低下	番号:	1 /
	6. 環境	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上 <input type="checkbox"/> 2. 同程度 <input type="checkbox"/> 3. 低下	番号:	1 /
	7. その他	<input type="checkbox"/> 1. (定義済みの値なし)	番号:	/
開発体制	<input type="checkbox"/> 1. 単独 <input checked="" type="checkbox"/> 2(1) 共同研究(民民) <input type="checkbox"/> 2(2) 共同研究(民官) <input type="checkbox"/> 2(3) 共同研究(民学) 番号:			2 (2)
開発会社	(株)アイビック	販売会社	サンスイ・ナビコ(株)	協会名 タフネスフォーマー工法研究会
問合せ先	技術	会社名:	(株)アイビック	
		住所:	下田市柿崎36番37号	
		担当部署:	伊豆営業所	
		TEL:	0558-23-2163	
		FAX:	0558-23-2176	
	営業	担当者名:	井出 米造	
		mail:	izu@ivic-corp.com www.ivic-corp.com	
		会社名:	サンスイ・ナビコ(株)	
		住所:	東京都中央区日本橋茅場町2-7-1 2F	
		担当部署:		
TEL:	03-5623-3600			
FAX:	03-5623-5554			
担当者名:	澤田 喜一郎			
mail:	k.sawada@snse.co.jp www.snse.co.jp			
(概要)	<p>本技術は、風化、亀裂の発達した不安定な岩盤斜面を高強度のポリマーセメント（タフネスフォーマー）で斜面を強固にし、保護するものであるが、急斜面や亀裂の発達した岩盤斜面の吹き付け基盤工として薄層吹付及び亀裂部への充填を行うことで、法面形状に柔軟に追従するとともに、岩表面の一体化により安定を図ることができる。また、防錆処理（IR被覆鉄線）を施したネット（TFネット）や亜鉛メッキを施したアンカーピンを用いることで耐久性も向上する。従来の工法としては、対象斜面に菱形金網φ2mm網目50mmを張り、モルタル吹付工で法面保護を行っている。公共工事では、砂防の山腹斜面の風化岩・破碎岩・岩盤・岩塊等の斜面災害の発生しやすい斜面、道路法面の既設モルタル斜面の老朽化対策が必要な斜面保護に向いている。</p>			

新技術概要説明資料 (2 / 5)

新技術名称

タフネスフォーマー工法

登録No.

1614

(特 徴)

(長 所)

- ①本工法は、風化・亀裂の発達した不安定な岩盤斜面を高強度のポリマーセメント（タフネスフォーマー混合液）で斜面を強固に保護するものである。斜面形状に柔軟に追従し、防錆処理（IR被覆鉄線）されたネット（TFネット）や亜鉛メッキを施したアンカーピンを用いることで耐久性が向上している。
- ②タフネスフォーマー混合液は、高性能流動化減水剤を使用した混合液は、流動性・軽量化により高所・距離圧送力に優れている。
- ③タフネスフォーマー混合粉は、シリカ厳選繊維素材（ナイロン66）を加えた、混合粉は密着性と伸縮性・柔軟性に優れている。
- ④TFネットは防錆処理が施され、30年の耐久性が確保されている。
- ⑤タフネスフォーマーの引張強度は、590～880N/mm²の試験結果が得られている。

(短 所)

- ①風化の防止、斜面の補強であるので円弧滑りを起こした場合の防護になり難い。
- ②対象の固定岩塊が細かすぎると接着効果が薄くなり、小石が流出する。

(施工方法)

準備工→法面整形・清掃→法面洗浄→TFネット張→TFアンカー打設（ネット固定）→TF吹付工→機械撤去

- ①法面清掃：法面及び法肩部に草木の刈り払いや、不安定な土砂・礫等の除去（崩積土砂をエアブロー清掃を行う）
- ②緑化タイプの場合は、ヤシマットを地山に密着するように被覆させる。
- ③TFネット（耐久性ひし形金網）φ2.6-2.0×100mm目合いでφ13×600×30mm、φ13×400×30mm、φ9×200×30mmの亜鉛メッキされたアンカーピンにて地山に固定する。
- ④タフネスフォーマー混合液（1：3.5）の割合で練り混ぜて、対象斜面に混合液をm²当たり5kg/m²もしくは、14kg/m²にて吹付を行う。

(施工単価等)

1(1). 歩掛りあり（標準） 1(2). 歩掛りあり（暫定） 2. 歩掛りなし 1 (2)

掲載刊行物

建設物価（有・**無**）掲載品目（ ）

積算資料（有・**無**）掲載品目（ ）

その他（カタログなど）

（タフネスフォーマー工法施工の手引き・標準積算資料）

タフネスフォーマー混合液（1：3.5）1kg当たり290円

TFネット 1m²当たり1,460円

積算資料等

治山必携（積算・施工編）（社）日本治山治水協会 日本林道協会編集・発行
ならびに、タフネスフォーマー工法研究会の標準積算資料（添付資料-4）による。

施工管理基準資料等

静岡県土木工事施工管理基準第3編土木工事共通編第14節法面工（共通）2-14-3吹付工
また、農林土木工事管理基準第5編治山編第10節2-10-2特殊吹付工
およびタフネスフォーマー工法施工の手引きの施工管理基準（添付資料-5）による。

新技術概要説明資料 (3 / 5)

新技術名称	タフネスフォーマー工法	登録No.	1614
-------	-------------	-------	------

(適用条件)

(適用できる条件)

作業条件：機械設備が小型の為、作業面積スペースが5m×4m程度でよい。施工場所は、風化岩・浸食により脆弱化した法面。

自然条件：オーバーハングした斜面でも対応が可能、混合液の流動性が良いため高所作業でも対応が可能。また、ナイロン66を使用した混合粉は密着性・柔軟性に優れ凹凸吹付面に適応する。

(適用できない条件)

ある程度深さを持った斜面崩壊が予想される斜面。また、大きな土圧が作業する斜面

(設計上の留意点)

土圧の抵抗力を必要とする斜面には、別途対策工を検討する必要がある。

(施工上・使用上の留意点)

施工は、気温4℃以下、または30℃以上の場合は極力施工しない。また、凍結した斜面には施工しない。

施工後一週間は養生を行う。

(残された課題と今後の開発計画)

寒冷地における混合液の「凍結・融解」に対する耐久性の評価

(実験等作業状況)

JISA1171 ポリマーセメントモルタルの試験方法に準拠し下記の試験を行った。
7.2.3曲げ強度試験 7.2.4圧縮強さ試験 7.3 接着強度試験 7.9 接着耐久性試験を行い添付資料-2の結果が得られた。

(添付資料) 添付資料-2タフネスフォーマー混合液試験成績表
実験資料等

次の試験を実施した。7.2.3曲げ強度試験 7.2.4圧縮強さ試験 7.3 接着強度試験 7.9 接着耐久性試験を行い接着強度の1.2N/mm²を設定した。

その他

TFネット (IR被覆鉄線) 建設技術審査証明報告書建技審証第1001号 一般社団法人土木技術センター(添付資料-3)

特許	□1. 有り (番号:) □2. 出願中 ■3. 出願予定 □4: 無し		番号	3
			特許番号	
実用新案	□1. 有り (番号:) □2. 出願中 ■3. 出願予定 □4: 無し		番号	3
			新案番号	
評価・証明	建設技術評価制度番号	民間開発建設技術の審査証明番号		
	証明年月日	証明年月日		
	制度等の名称	証明機関		
	制度等の名称	制度等の名称		
	制度等の名称	制度等の名称		
その他の制度等による証明	制度名、番号	制度名、番号		
	証明年月日	証明年月日		
	証明機関	証明機関 サンスイ・ナビコ(株)		
	証明範囲	証明範囲		

新技術概要説明資料（4 / 5）

新技術名称		タフネスフォーマー工法		登録No.	1614
実績件数		公共機関:	5	民間:	1
発注者	施工時期	工事名		CORINS登録No.	
熱海土木事務所	2016/12/26～ 2017/3/27	平成28年度(第28-109610-01号)国道135号線防災・安全交付金(国道災害防除)工事(鉄筋挿入工2)工事			
熱海土木事務所	2016/8/12～ 2017/1/31	平成28年度(第27-S4802-01号)八幡野向町急傾斜急傾斜地崩壊対策(一般-その他)「防災・安全交付金」工事(1工区法面工)		4027333684	
広島県西部建設事務所 安芸太田支所	2016/6/14～ 2016/10/31	一般国道191号道路災害復旧工事		4027389228	
林野庁近畿中国森林管理局	2015/10/10～ 2016/3/14	平成27年度宇品山山腹工事		4024553771	
河津町役場	2016/10/4～ 2016/11/3	平成28年度町道湯ヶ野・小鍋3号線石積補強工		4027389228	
民間	2016/9/14～ 2016/9/16	北川法面保護工事(静岡県東伊豆町町内)			

施工実績

新技術概要説明資料 (5 / 5)

新技術名称	タフネスフォーマー工法	登録No. 1614
 <p data-bbox="177 808 746 846">タフネスフォーマー混合液(1:3.5)練り混ぜ状況</p>	 <p data-bbox="954 808 1362 846">タフネスフォーマーⅠ(緑化タイプ)</p>	
 <p data-bbox="301 1431 624 1469">タフネスフォーマーⅡタイプ</p>	 <p data-bbox="999 1431 1321 1469">タフネスフォーマーⅢタイプ</p>	
 <p data-bbox="201 2058 727 2096">タフネスフォーマーⅡタイプ石積み補強</p>	 <p data-bbox="847 2058 1474 2096">タフネスフォーマーⅡタイプ(急勾配・オーバーハング斜面)</p>	