

新技術調査表 (1)

		登録番号		2024001			
名称	ニューレスプ工法			作成年月日	2024年 4月 12日		
				更新年月日	年 月 日		
副題	老朽化した既設のり面の補修・補強技術			開発年月日	2010年 2月 日		
分野	①共通 3公園 5海岸 7その他	2道路 4河川 6砂防	区分	1材料 ②工法 3製品 4機械 5その他	大分類	特記項目	
					法面工		対象構造物：老朽化した既設吹付のり面及び背面地山
開発者等	開発会社	会社等名	日特建設株式会社		担当部署	技術開発本部	
		担当者名	窪塚 大輔		TEL	03-5645-5115	
	提案会社兼問い合わせ先	会社等名	日特建設株式会社		担当部署	東京支店 技術部	
		担当者名	永山 裕典	〒	134-0004	TEL	03-5645-5100
		住所	東京都中央区東日本橋3-10-6 Daiwa東日本橋ビル2階		FAX	03-5645-5107	
ホームページ	https://www.nittoc.co.jp/technology/ニューレスプ工法/		e-mail	hironori.nagayama@nittoc.co.jp			

【概要】

ニューレスプ工法は、老朽化した既設のり面構造物を壊すことなく、有機繊維補強モルタルの吹付けによる増厚工と背面地山の風化状況に応じた対策を行い、補修・補強する技術である。

【特徴】

1. 有機繊維を混入させたモルタルの使用等による耐久性向上
2. パイプの閉塞を抑制する新型水抜パイプの採用
3. 吹付厚低減による工程短縮等

ニューレスプ工法の適用範囲は、背面地山の風化厚さが50cm以下の場合で、風化状況に応じた補強鉄筋工の仕様を検討する。風化厚さが50cmを超える場合は、安定解析を実施のうえ、地山補強土+吹付受圧板工を行う。健全度が著しく低下している場合、はつり取り+新規モルタル吹付け工（適用外）となる。

補強鉄筋工

風化した地山の安定性を向上させるとともに、地山と新旧吹付との一体化を図ります。

背面空洞注入工

空洞の存在が確認された場合は、セメントミルクにより空洞を充填します。

せん断ボルト工

既設吹付面に設置し、有機繊維補強モルタルとの一体化を図ります。

有機繊維補強モルタル吹付（増厚）工

引張強度の高い有機繊維「エコ BC ファイバー」を含むモルタルを吹付け（t=7cm）、より耐久性の高いのり面を形成します。

新型水抜きパイプ設置工

パイプの閉塞を抑制するMDLパイプを採用し、有孔部を地山に挿入することで、地山からの湧水を排出します。吹付前・後の施工が可能です。

のり面清掃工

既設吹付面上にある苔や草等の、新旧モルタルの付着を妨げるものを取り除きます。

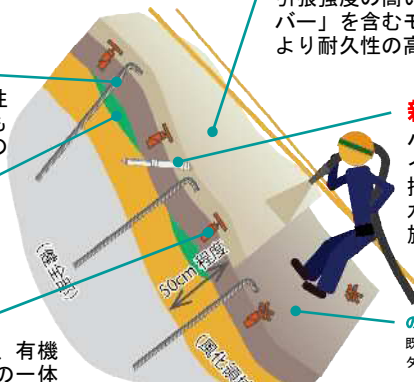


図-1 ニューレスプ工法の施工概要（背面地山の風化厚さが50cm以下の場合）

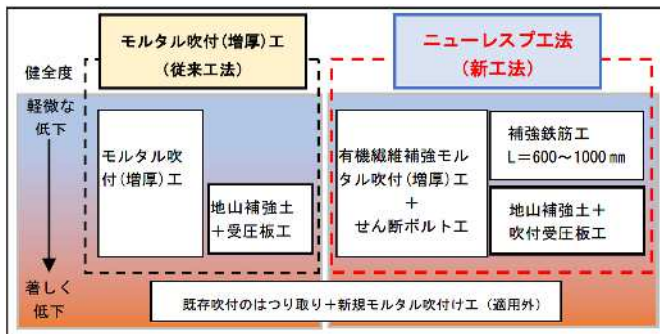


図-2 従来工法と新工法の補修・補強の比較

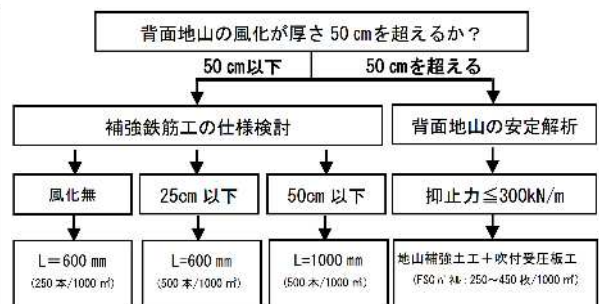


図-3 ニューレスプ工法における背面地山の風化状況（健全度）に応じた対策

新技術調査表 (2)

キーワード	1安全・安心 2環境 3ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観
開発目標 (選択)	①省人化 2省力化 ③作業効率向上 4施工精度向上 ⑤耐久性向上 6安全性向上 7作業環境の向上 8周辺環境への影響抑制 9地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他
従来技術との比較	従来技術の材料名・工法名：増厚工法 (モルタル吹付工(10cm)+ラス金網工) 1 工程 【①短縮 (22.1%) 2同程度 3増加 (%)】 (有機繊維混入による吹付厚低減) 2 省人化 【①向上 (8.8%) 2同程度 3低下 (%)】 (有機繊維混入による吹付厚低減) 3 経済性 【①向上 (4.7%) 2同程度 3低下 (%)】 (有機繊維混入による吹付厚低減) 4 施工管理 【1向上 ②同程度 3低下】 () 5 安全性 【1向上 ②同程度 3低下】 () 6 施工性 【1向上 ②同程度 3低下】 () 7 環境 【1向上 ②同程度 3低下】 () 8 汎用性 【1向上 ②同程度 3低下】 () 9 品質 【①向上 2同程度 3低下】 (有機繊維補強モルタルの使用) 10 その他 ()

【歩掛り表】 標準・暫定 出展：「ニューレスプ積算資料」
 【施工単価等】 設計条件・・・対象面積：1,000㎡、背面地山風化領域無

表-1 概算工事費比較表

比較項目	単位	従来工法(増厚工法)	新規工法(ニューレスプ工法)	効果
		1,000㎡(背面風化領域無)	1,000㎡(背面風化領域無)	
工程	日	37.5	29.2	22.1%
省人化	人	267.5人 (0.8*1000/10+17.0*1000/100+7.0*250/100)	244人 (31.8*250/100+17.1*250/100+8.7*1000/100+2.3*1000/100+4.7*50/100)	8.8%
経済性	施工費 (日)	表面目荒工 1,000㎡×2,613=2,613,000 (10日)	補強鉄筋工 250本×11,919=2,979,750 (13日)	4.8%
		モルタル吹付工(t=10cm) ラス金網工、法面清掃工含む 1,000㎡×9,980=9,980,000 (25日)	せん断ボルト工 2,000本×1,058=2,116,000 (11日：補強鉄筋工と並行作業) 有機繊維補強モルタル吹付工(t=7cm) 1,000㎡×6,100=6,100,000 (10日) 法面清掃工 1,000㎡×796=796,000 (4.5日)	
		水抜きパイプ設置工(VP50) 250本×2,350=587,500 (2.5日)	新型水抜きパイプ設置工(MDLパイプ) 250本×2,267=566,750 (1.7日)	
		計	13,180,500	

【新規工法】補強鉄筋工(L=0.6m) 100本当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
削孔工	本	100.0	8,467	846,700
鋼材挿入工	人	100.0	2,879	287,900
注入打設工	m ³	0.21	272,636	57,254
計				1,191,854
1本当り				11,919

【新規工法】せん断ボルト工 100本当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	0.54	28,900	15,606
法面工	人	1.06	30,300	32,724
普通作業員	人	0.54	23,900	12,906
せん断ボルト	本	100.0	360	36,000
発動発電機	日	0.54	4,236	2,287
ハンマードリル換料	日	1.06	149	160
諸雑費	式	1.0		6,117
計				105,800
1本当り				1,058

【新規工法】有機繊維補強モルタル吹付工(t=7cm)100㎡当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	1.0	28,900	28,900
法面工	人	3.7	30,300	112,110
特殊作業員	人	1.8	26,700	48,060
普通作業員	人	2.2	23,900	52,580
セメント	Kg	3,733.8	20	74,676
砂	m ³	11.0	4,650	51,150
有機繊維	Kg	80.9	1,650	133,485
混和剤	kg	420	104	43,680
モルタル吹付機	日	1.0	12,580	12,580
空気圧縮機	日	1.0	21,092	21,092
発動発電機	日	1.0	8,216	8,216
ベルトコンベア	日	2.0	1,000	2,000
水中ポンプ	日	1.0	150	150
トラクタショベル	日	1.0	8,636	8,636
水槽	日	1.0	626	626
諸雑費	式	1.0		12,079
計				610,020
1㎡当り				6,100

【新規工法】法面清掃工 100㎡当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	0.46	28,900	13,294
法面工	人	1.37	30,300	41,511
普通作業員	人	0.46	23,900	10,994
諸雑費	式	1.0		13,801
計				79,600
1㎡当り				796

【従来工法】表面目荒工 10㎡当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	0.1	28,900	2,890
特殊作業員	人	0.4	26,700	10,680
普通作業員	人	0.3	23,900	7,170
諸雑費	式	1.0		5,390
計				26,130
1㎡当り				2,613

【従来工法】水抜きパイプ設置工(VP50) 100本当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	1.00	28,900	28,900
法面工	人	4.00	30,300	121,200
特殊作業員	人	2.00	26,700	47,600
材料費	本	5.0	1,550	7,750
諸雑費	式	1.0		29,685
計				236,335
1本当り				2,350

【従来工法】モルタル吹付工(t=10cm) 100㎡当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	2.5	28,900	72,250
法面工	人	8.0	30,300	242,400
特殊作業員	人	2.3	26,700	61,410
普通作業員	人	4.2	23,900	100,980
1:4モルタル	m ³	12.7	22,800	289,560
ラス金網	m ²	140.0	790	110,600
モルタル吹付機	日	1.0	12,580	12,580
空気圧縮機	日	1.5	21,092	31,638
発動発電機	日	1.7	8,216	13,967
ベルトコンベア	日	2.0	1,000	2,000
水中ポンプ	日	1.0	150	4,770,000
トラクタショベル	日	1.0	8,636	8,636
諸雑費	式	1.0		52,409
計				997,980
1㎡当り				9,980

【新規工法】新型水抜きパイプ設置工(MDLパイプ)100本当り算出

名称	単位	数量	単価(円)	金額(円)
土木一般世話役	人	0.67	28,900	19,363
法面工	人	2.68	30,300	81,204
特殊作業員	人	1.34	26,700	35,778
材料費	本	100.0	700	70,000
諸雑費	式	1.0		20,355
計				226,700
1本当り				2,267

新技術調査表 (3)

1. 有機繊維を混入させたモルタルの使用等による耐久性向上

老朽化した既設のり面の補修について、従来工法では、道路土工「切土工・斜面安定工指針」に基づき、既設のり面構造物にラス金網を張り、厚さ10cmでモルタル吹付（増厚）工を行っている。一方、ニューレスプ工法では、(1) 有機繊維補強モルタル吹付（増厚）工を行うことで、従来工法に比べ曲げ靱性が高くなり、耐久性が向上する（図-5）。

また、既設吹付背面地山の風化状況（健全度）に関して、従来工法では未対策であるため、再補修したモルタル吹付面自体の滑落や補修後に表層崩壊が発生するなどの問題点があった。一方、ニューレスプ工法では、風化状況に応じて、(2) 補強鉄筋工、(3) せん断ボルト工、(4) 吹付受圧版工（FSCパネル）の補助工法を選択し、補強を行う（図-3）。これにより、従来工法で懸念されるのり面背面の不安定要素を排除でき、のり面全体の耐久性が向上する。

(1) 有機繊維補強モルタル吹付（増厚）工

有機繊維補強モルタル（増厚）工は、有機繊維：エコBCファイバー（図-4）を混入させたモルタルを使用して、既設のり面構造物に厚さ7cmで吹付（増厚）工を行う。従来工法と比べ吹付厚は薄くなるが、モルタルの曲げ強度は従来工法に比べ高い。また、曲げ靱性試験について、従来工法では圧裂後に急速に強度が低下し、その後のたわみ増加に伴って強度がほぼ0に近づく状況となるのに対し、有機繊維補強モルタルでは圧裂後に40%程度の強度低下はあるものの、その後なたわみが増加しても強度低下がほとんど認められなかった。このことから、有機繊維補強モルタルは従来工法に比べ曲げ靱性係数が4倍以上となり、曲げ靱性が高くなるため、耐久性が向上する（図-5）。

■エコBCファイバーの仕様・混入量

種類	有機繊維
素材	ポリプロピレン ^{※1}
繊維直径	0.70mm
引張強度	607N/mm ² 以上 ^{※2}
繊維長さ	30.0mm
混入量	1.0vol% (9.1kg/m ³) ^{※2}

※1:再生原料30%使用
※2:NEXCO土工施工管理要領基準に適合



図-4 有機繊維：エコBCファイバーの仕様

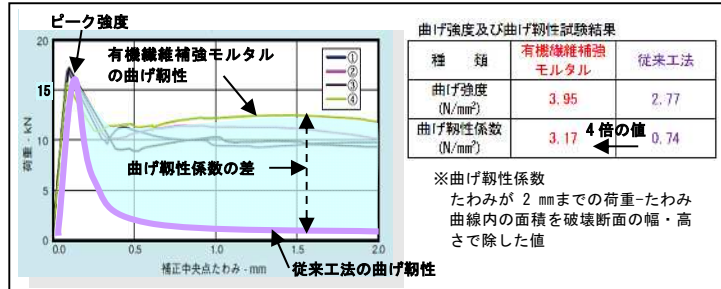


図-5 曲げ強度及び曲げ靱性試験結果

(2) 補強鉄筋工

補強鉄筋工は、従来工法では無かった背面地山の風化領域に適した地山補強を行う工法で、既設のり面を削孔（削孔径φ42mm、削孔長600~1000mm）して補強鉄筋を挿入し、グラウト材で定着させる（図-6）。これにより、吹付のり面と背面地山との密着性が高まることで、吹付モルタル自体や風化層のすべりに対する安全率が高くなるため、のり面全体の耐久性が向上する（表-2）。

1,000m²当たりの補強鉄筋の本数について、背面地山に風化が無かった場合、L=600mmを250本設置する。一方、背面地山の風化が見られる場合、風化の厚さが25cm以下でL=600mmを500本、厚さが50cm以下でL=1,000mmを500本、それぞれ設置する。

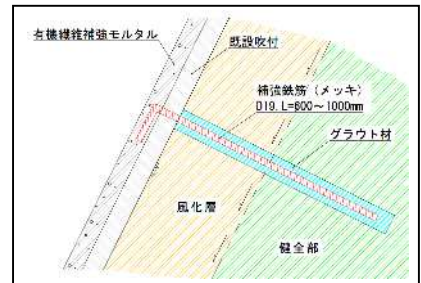


図-6 補強鉄筋概要図

表-2 補強鉄筋工によるすべり安全率

背面地山風化厚さ	風化無	25cm以下	50cm以下
従来工法の安全率	1.0	1.0	1.0
補強鉄筋工による安全率	3.0	1.5	1.3

※従来工法の安全率を1.0とした場合の補強鉄筋工による安全率の向上を示す

(3) せん断ボルト工

既設のり面吹付面と新たな吹付面との密着性について、従来工法では既設のり面の吹付面をチップングすることで、新たな吹付面との一体化を図っている。一方、ニューレスプ工法ではせん断ボルトにより機械的に既設のり面と新たな吹付面との一体化を図ることで、のり面全体の耐久性が向上する。

せん断ボルト工は、既設のり面を削孔（削孔径φ20~21mm、削孔長50mm）して機械式クサビナットを設置し、頭部の花弁状部により新たな吹付面と一体化させる（図-7）。

使用するせん断ボルト1本当たりが受けるせん断抵抗力は、新たに吹付ける有機繊維補強モルタル1m²以上の重量に対応できる。

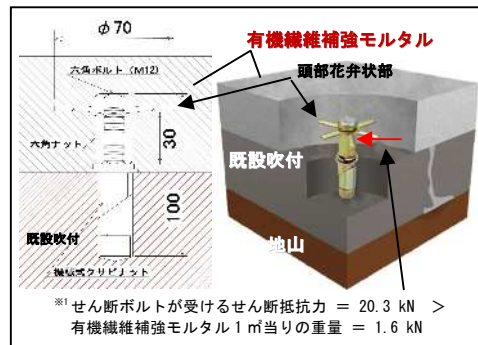


図-7 せん断ボルト概要図

※1: せん断ボルトのせん断抵抗力=ボルト断面積×許容せん断応力度=254.3mm²×80N/mm²=20.3kN
1m²当りの有機繊維補強モルタル重量=吹付厚さ×単位重量=0.07m×23kN/m³=1.6kN

新技術調査表（４）

(4) 吹付受圧板工 (FSCパネル)

背面地山の風化厚さが50cmを超える場合、安定解析の検討が必要であり、切土補強土によるロックボルト工の荷重を受圧板で受ける補強が必要となる。

従来工法で採用している二次製品タイプの受圧板では、新たな吹付面にロックボルトのみで固定されているため、吹付面との密着性が不十分である。一方、ニューレスプ工法で採用している吹付受圧板工 (FSCパネル) は、鉄筋、溶接金網、支圧プレートを組合せたものに、有機繊維モルタルを吹付けることで受圧板を構築する構造となっている (図-8)。これにより、吹付面と一体化することで、のり面全体の耐久性が向上する。

なお、FSCパネルは、ニューレスプ工法以外ののり面工においても適用可能である。

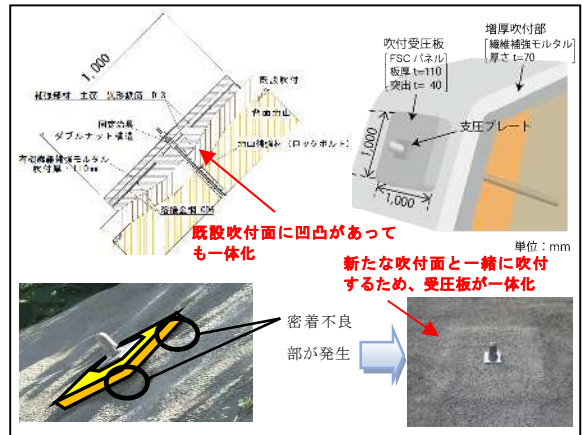


図-8 吹付受圧板 (FSC パネル) 概要図

2. パイプの閉塞を抑制する新型水抜きパイプの採用

従来工法で使用している水抜きパイプは、VP50 (外径φ60mm) の塩ビ管を使用している。この場合、背面地山土砂の流入や植生繁茂によるパイプの閉塞が問題であった。一方、ニューレスプ工法で採用しているMDLパイプは、従来の水抜きパイプと同等以上の排水性能を有しながら、小径 (外径φ14.5mm) でかつ地山挿入部がメッシュ構造になっているため、パイプ内への土砂や植生が混入しにくくなることから閉塞が抑制される (図-9) (図-10)。

なお、MDLパイプは、ニューレスプ工法以外ののり面工においても適用可能である。

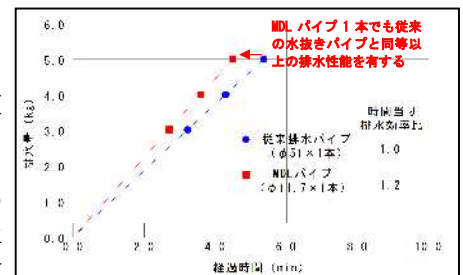


図-9 水抜きパイプの排水試験の比較

3. 吹付厚低減による工程短縮等

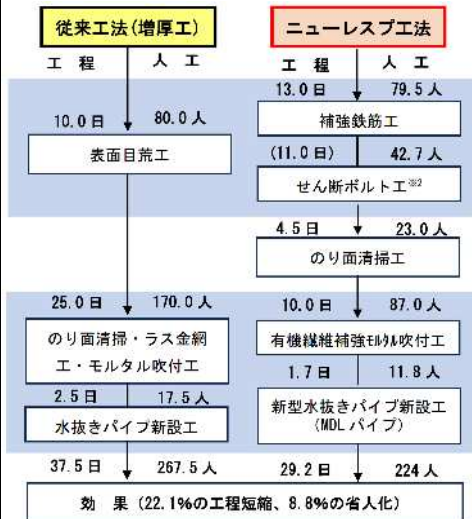


図-11 作業工程の比較 ※2 工程・人工は、1,000㎡当たり
せん断ボルト工は、補強鉄筋工と並行作業

ニューレスプ工法は、従来工法に比べ吹付厚が低減されることで、工程が短縮されるとともに、省人化、経済性も向上する。

工程は、37.5日が29.2日となって22.1%短縮する。人工は、267.5人が224人となって省人化が8.8%向上する。また、経済性でも4.7%向上する (図-11) (表-1)。

仕上がり面は、新規モルタル吹付けとほぼ同等である (写真-1)。

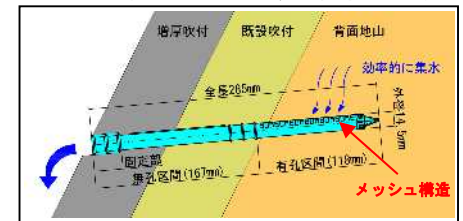


図-10 MDLパイプ設置概要



写真-1 適用事例 (西多摩建設事務所管内)

【建設局事業への適用性】

- 既存のり面構造物の補修・補強 (道路災害防除事業、地すべり対策事業、急傾斜地崩壊対策事業等)

【施工上・使用上の留意点】

- 既設吹付自体が著しく脆弱化している場合や地山との密着性がのり面全面に渡り低下している場合は適用範囲から除く。
- 吹付高45m以上またはホース延長100m以上となる場合は、ポンプ圧送エア併用吹付方式を検討する。

【参考資料】

- ニューレスプ工法技術資料、ニューレスプ工法積算資料、ニューレスプ工法カタログ
- 吹付のり面診断・補修補強の手引き (のり面診断・補修補強研究会)

新技術調査表（5）

実績 件数	東京都： 15 件	(内 東京 都)	建設局： 15 件	水道局： 0 件	
	国土交通省： 70 件		都市整備局： 0 件	下水道局： 0 件	
	その他公共機関： 581 件		港湾局： 0 件	交通局： 0 件	
	民間： 85 件		〇〇局： 0 件		
特許	①有り	2 出願中	3 出願予定	4 無し (番号:特5697264, 特6241928, 特6253507)	
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号:)	
評価・証明	1 技術審査 (番号:)		2 民間開発建設技術 (番号:)		
	・証明年月日 ()		・証明年月日 ()		
	③新技術情報提供システム[NETIS]		4 その他 ()		
	(ニューレスプ工法 番号: QS-110014-VE (掲載終了) 登録年月日: 2011年 7月 日)				
	(MDLパイプ 番号: KT-220124-A 登録年月日: 2022年 9月27日)				
	(吹付受圧板工法 FSCパネル 番号: KT-200077-A 登録年月日: 2020年 8月26日)				
	【評価等の内容】				
	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
都 実 績	建設局	南多摩東部建設事務所	道路災害防除工事 (2南東の1)	2021/03～2021/11	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (31西の5)	2019/09～2020/04	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (31西の2)	2019/07～2020/03	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (31西の1)	2019/06～2020/03	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (30西の11)	2019/03～2020/03	登録なし
	建設局	南多摩西部建設事務所	道路災害防除工事 (30南西の2)	2018/08～2019/01	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (30西の1)	2018/08～2019/01	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	長淵二丁目地区急傾斜地防災 工事 (29西建)	2017/11～2018/03	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (29西の3)	2017/07～2017/12	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (28奥の2)	2016/10～2017/03	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (28奥の5)	2016/10～2017/03	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (26奥の1)	2014/10～2016/02	4021095992
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (23西の15)	2013/04～2013/04	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (24西の17)	2013/03～2013/04	登録なし
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (23西の18)	2012/03～2013/06	登録なし
	発注者		工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東 京 都 以 外 の 実 績	国土交通省東北地方整備局 磐城国道事務所		いわき管内防災工事	2020/11～2021/12	4034455418
	国土交通省近畿地方整備局 奈良国道事務所		国道25号中畑地区他 防災地策工事	2012/09～2013/10	4013146455
	国土交通省関東地方整備局		20号相模原市藤野吉野外	2010/11～2011/01	4004278639