

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※	他機関の 評価結果
		★	

2017.04.17現在

技術 名称	フォームライトW(R-PUR工法)		事後評価済み技術 (2010.03.31)	登録No.	QS-990001-VE	
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術	活用促進 技術
有		有		★ 平成28年度～		★ (2016.2.17～)
			旧実施要領における技術の位置付け			
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術	
活用効果調査入力様式			適用期間等			
-VE 活用効果調査は不要です。 (フィールド提供型、テーマ設定型 で活用する場合を除く。)		-	設計比較対象技術 平成19年9月10日～ 活用促進技術 平成28年2月17日～			

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2016.07.27

副 題	現場発泡ウレタン超軽量盛土工法	区分	材料
分類1	土工 - 軽量盛土工 - 超軽量盛土		

概要

フォームライトWは、現場発泡ウレタン超軽量盛土(以下R-PUR)工法用に開発されたノンフロン材料で、2液の原液を現場発泡させることにより、軽量の盛土体を現場で形成することができる。

材料の超軽量性、耐圧縮性、耐熱性に加えて、現地盤形状に合わせた自由な形状の盛土の施工が可能なことや、発泡前の液体材料での輸送による大幅な輸送手間の削減等の特長により、幅広いニーズに対応できる新しい工法である。また、材料的には耐薬品性にも優れているので、現場で発生する不慮の事故の際にも被害を最小限に食い止めることができる。

本材料を用いたR-PUR工法は、原液を現場に持ち込み発泡・形成するため、以下の特長を有する。

- ・現場に持ち込んだ原液を現地で約30倍に発泡させるため、材料輸送コストが大幅に削減出来る。
- ・現場で発泡させるため、現地盤形状に合わせて発泡可能であり、材料の無駄が無く、廃棄物の発生も最小限に抑えることが可能である。
- ・結合部や継ぎ目がない一体化した盛土体が形成されるため、安定性が高い構造体を形成することが出来る。
- ・施工には、小型設備を用いるため、80m²程度の仮設スペースがあれば施工可能である。

以上の様な特長から、ノンフロン材料「フォームライトW」を用いたR-PUR工法は、優れた材料特性および施工性により超軽量盛土工法として様々な用途に用いることが可能であり、近年、優れた材料物性、施工性が認められ、年間約50,000m³、全体数量として約930件、460,000m³の施工実績となっている。

	フォームライトW	発泡スチロールブロック
密度	36kg/m ³	20kg/m ³
圧縮強度	120kN/m ²	100kN/m ²
許容圧縮応力度	60kN/m ²	50kN/m ²
耐ガソリン性	溶解しない	溶解
施工方法	現場発泡	工場生産、現場積み上げ
仮設ヤード	約80m ²	施工数量により変化
雨水対策	必要に応じてテント設置	雨天時は施工不可
廃材	ほとんど無し	形状により発生



施工状況

新規性及び期待される効果

1.工法の特長

- ①現場発泡が可能:現地盤形状に合わせた施工が可能である。
- ②資材置場ヤードの縮小:必要スペースは約80m²。4t車に設備一式を搭載。
- ③工期短縮が可能:標準施工量118m³/日

2.材料の特長

- ①軽量性:土の約1/50
- ②耐薬品性:ガソリン・軽油等にも溶解しない。
- ③耐熱性:-70℃から80℃まで使用可能。
- ④自己接着性:盛土体の一体化が可能。
- ⑤耐圧縮性:許容圧縮応力度60kN/m²
- ⑥ノンフロン材料:発泡材としてフロン類は一切使用していない。

3.施工の特長

- ①4t車に設備一式を搭載。
- ②流量計による数量管理が可能。
- ③一層の巻き出し厚は、発泡終了時で10cm程度。

フォームライトWの代表物性・特性

項目	単位	標準値
密度	kg/m ³	36±4
圧縮強さ	kN/m ²	120以上
許容圧縮応力度	kN/m ²	60
吸水量	g/100cm ²	2以下
ポアソン比	-	0.05
燃焼性	-	自己消火性



施工システム(TR-280R)

適用条件

- ①水中施工は不可。
- ②雨天時の施工は不可。(但し、雨水対策テントを設置することにより施工可能)
- ③現場発泡ウレタンは軽量であるため、地下水位以下に設置する際は、浮力に対する検討が必要である。

適用範囲

土質条件としての制限は無い。 フォームライトWの密度は36kg/m3と軽量であり、さらに許容圧縮応力度は60kN/m2であるため、様々な用途に適用可能である。						
留意事項						
①内部温度による施工時の盛土高の管理 ②火気厳禁 ③H.W.L以下での施工は、要検討(浮力等) ④ウレタン施工箇所に水がある場合、水を撤去した後施工を行う。 ⑤有資格者の立ち会い ・現場発泡ウレタン軽量盛土施工技能士 ・危険物取扱者 乙種4類または甲種 ・有機溶剤作業主任者 ・第2種酸素欠乏危険作業主任者 ⑥指定数量(6000リットル)以上の原料を使用する場合は、所轄の消防署の承認を受ける。						
活用の効果						
比較する従来技術			超軽量盛土工法			
項目	活用の効果			比較の根拠		
経済性	<input type="checkbox"/> 向上(%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input checked="" type="checkbox"/> 低下(5%)	材料費が高い		
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮(52.63%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	中間床版不要、掘削量の削減		
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下			
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下			
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	工程の削減、ストックヤード削減、自由形状への盛土		
周辺環境への影響	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	地山をほとんど掘削することなく施工可能、廃材が発生しない。CO2排出量が少ない		
その他、技術のアピールポイント等	現場発泡ウレタン超軽量盛土工法は、材料の超軽量性を生かしつつ現場発泡により施工性を改善させたことにより、現道を開放したままの施工および工期短縮を実現する画期的な工法です。さらにその軽量な構造により地震等の災害には特に有効です。					
コストタイプ コストタイプの種類	損益分岐点型:A(Ⅱ)型					
活用効果の根拠						
基準とする数量		1000		単位		m3
		新技術		従来技術		向上の程度
経済性	27800000円		26476207円		-5%	
工程	9日		19日		52.63%	
新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	HM-6300W	1000	m3	26100円	26100000円	含む運賃、沖縄、北海道、離島は別途価格
施工費	スプラールTR-280R	1000	m3	1700円	1700000円	現場条件により増減あり
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	D-20	753	m3	22351円	16830303円	3%ロス含む。中心部に使用
材料費	DX-29	247	m3	30282円	7479654円	3%ロス含む。最下部2段、最上部1段に使用
施工費	人力施工	1000	m3	2014円	2014000円	
緊結金具	ブロック結合用	435	個	350円	152250円	2.3個/m3
特許・実用新案						
種類	特許の有無			特許番号		
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し	第2781828号	
特許詳細	特許番号	第2781828号		実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権	<input type="checkbox"/> 専用実施権
				特許権者		
				実施権者		

	特許料等				
	実施形態				
	問合せ先				
実用新案	特許の有無				
	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中			
	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し			
備考					
第三者評価・表彰等					
	建設技術審査証明	建設技術評価			
証明機関	(財)土木研究センター				
番号	第0112号				
証明年月日	2001.12.26				
URL	http://www.jacic.or.jp/jacic-hp/?q=shinsashoumei_search/result/mview/0200162				
その他の制度等による証明					
制度の名称					
番号					
証明年月日					
証明機関					
証明範囲					
URL					
評価・証明項目と結果					
証明項目	試験・調査内容	結果			
施工単価					
材料費(フォームライトW):26,100円/m3(沖縄、北海道、離島は別途価格)					
材工直工費(平成28年度単価)27,800円/m3(愛知県単価、現場条件等により増減有り)					
ウレタン発泡工 (10m3当たり)					
名称・規格	単位	数量	単価	金額	備考
土木一般世話役	人	0.085	22200	1887	
特殊作業員	人	0.169	21800	3684	
普通作業員	人	0.169	18600	3143	
ウレタン発泡機TR-280R	日	0.085	67200	5712	流量計付き
空気圧縮機	日	0.085	3460	294	乾燥エアー装置付き
発動発電機	日	0.085	9710	825	60kVA
4tトラック	日	0.085	13650	1160	パワーゲート付き
ウレタン樹脂HM-6300W	m3	10	26100	26100	
諸雑費	%	5.0		835	(労務+機械)×5%
歩掛り表あり (<input type="checkbox"/> 標準歩掛, <input type="checkbox"/> 暫定歩掛, <input checked="" type="checkbox"/> 協会歩掛, <input type="checkbox"/> 自社歩掛)					
施工方法					
①準備工→②アンカー工→③H鋼杭建込工→④受圧板工→⑤調整コンクリート工→⑥壁面工→⑦雨養生シート工及び排水工→⑧硬質ウレタン発泡工→⑨保護コンクリート工→⑩地覆コンクリート工→⑪上部工(竣工)の手順で施工 施工手順および留意事項					
工程	留意事項				
①準備工	工事準備、測量、安全施設、仮設備等				
②アンカー工	現地状況に適した工法等を採用する必要がある				
③H鋼杭建込工	現地状況に適した工法等を採用する必要がある				
④受圧板工	現地状況により調整し、強度確保に努める必要がある				
⑤調整コンクリート工	壁面材の基盤となるので高さ管理等に特に注意する必要がある				
⑥壁面工	背面土圧が直接作用しないようにする				
⑦雨養生シート工及び排水工	必要に応じて雨水対策 TENT を設置する				
⑧硬質ウレタン発泡工	水中施工は不可				

⑨地覆コンクリート工	所定の強度が得られるように施工する
⑩上部工	路盤等の転圧時にウレタンや周辺部材に過大な圧力が作用しないように注意する

今後の課題とその対応計画

- 1.施工性
日当たり施工数量(現行:118m³/日)の向上。
2.軽量化
密度(現行:36kg/m³)の軽量化。

収集整備局	九州地方整備局				
開発年	1998	登録年月日	1999.05.06	最終更新年月日	2016.07.27

キーワード	安全・安心、環境				
	自由記入	工期短縮	省スペース		

開発目標	省力化、周辺環境への影響抑制、地球環境への影響抑制、その他(工期短縮)				
------	-------------------------------------	--	--	--	--

開発体制	単独 (<input type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 (<input checked="" type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)				
	開発会社	ウレタン土木技術研究会			

問合せ先	技術	会社	ウレタン土木技術研究会			
		担当部署	技術委員会	担当者	三田部 均	
		住所	〒456-0062 愛知県名古屋市熱田区大宝4丁目9番27号(イノアック日比野ビル2F)			
		TEL	052-686-0019	FAX	052-682-6909	
		E-MAIL	hitoshi.mitabe@inoac.co.jp			
		URL	www.r-pur.jp			
	営業	会社	ウレタン土木技術研究会			
		担当部署	事務局	担当者	鳥居 靖治	
		住所	〒456-0062 愛知県名古屋市熱田区大宝4丁目9番27号(イノアック日比野ビル2F)			
		TEL	052-686-0019	FAX	052-682-6909	
		E-MAIL	yasuharu.torii@inoac.co.jp			
		URL	www.r-pur.jp			

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1				
2	株式会社シンワ	特販企画部	佐藤清和	福島県福島市野田町七丁目10-6
	024-534-0022	024-534-0024		
3	ムサシ建設工業株式会社	営業部	中川政男	東京都台東区東上野1-24-2 山茂ビル3F
	03-3835-3631	03-3834-7793		
4	北陽建設株式会社	技術開発課	浅井博憲	長野県大町市大字社5377番地
	0261-22-1155	0261-22-9562		
5	株式会社角藤	営業部	勝野宣由	長野県長野市南屋島515番地
	026-221-8141	026-221-7040		
6	天龍土建工業株式会社	工事部	樋口嘉邦	静岡県浜松市天竜区二俣町二俣1382-2
	053-926-2156	053-926-2160		
7	丸ス産業株式会社	営業部	藤井紳二	岐阜県加茂郡白川町三川1270番地
	0574-72-1318	0574-72-2739		
8	株式会社原商	営業部	平井利雄	島根県松江市宍道町白石81-10
	0852-66-1113	0852-66-1124		

9	久保興業株式会社	環境土木建設部	熊野壽明	愛媛県喜多郡内子町五十崎甲918
	0893-44-3125	0893-43-1456		
10	株式会社大西建設	本社	大西芳和	愛媛県四国中央市具定町186番地
	0896-24-5289	0896-24-5580		
11	亀井鐵鋼株式会社	建設営業部	堀田昌良	愛媛県松山市竹原3丁目20番3号
	089-945-8181	089-945-8189		
12	株式会社井上組	営業部	森奥浩明	徳島県美馬郡つるぎ町半田字西久保342-3
	0883-64-3133	0883-64-3986		
13	株式会社エス・ビー・シー	本社	木村具幸	徳島県美馬市脇町字西赤谷1063-1
	0883-52-1621	0883-52-1685		
14				
15	株式会社山西組	本社	大山章博	香川県東かがわ市水主4748-1
	0879-25-5827	0879-25-8806		
16	三軌建設株式会社	土木課	松本智佳生	福岡県福岡市博多区東光寺町1丁目13番5号
	092-451-6746	092-451-6772		
17	岩切商事株式会社	営業部	高橋武俊	宮崎県宮崎市高千穂通1丁目7番27号
	0985-24-8211	0985-24-7672		
18	株式会社熊建	営業部	熊谷公喜	鹿児島県鹿児島市松原町1-12
	099-224-0191	099-227-1683		
19	株式会社新栄	企画部	久藤拓也	鹿児島県鹿児島市谷山港2丁目3-8
	099-262-3000	099-262-3001		
20	三洋化成工業株式会社	フォーム産業課	谷口仁哉	愛知県名古屋市熱田区名駅南1-24-30
	052-581-8511	052-586-1243		
21	株式会社イノアック住環境	開発営業本部	三田部 均	愛知県名古屋市熱田区大宝4丁目9番27号 イノアック日比野ビル2F
	052-681-2111	052-682-6906		

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
76件	823件	27件

実験等実施状況

- 1.基本物性:密度、圧縮強さ、吸水量、ポアソン比、燃焼性、クリープ等
- 2.繰返し圧縮試験:100万回の繰返し圧縮後のひずみ量
- 3.現場測定:側圧は上載荷重の1/10以下
- 4.実物大振動台実験:レベル2地震動にも安定。
- 5.燃焼時のダイオキシン類発生量:発生量0.00074ng-TEQ/g
- 6.溶出試験:基準値以上の有害物質は認められず
- 7.水質試験:基準値以上の有害物質は認められず
- 8.現場発生ガス測定:基準値以上の発生ガスは認められず
- 9.被災地(地震)調査



現場走行試験状況

添付資料

資料1 R-PUR工法パンフレット
 資料2 建設技術審査証明報告書「フォームライトW」
 資料3 「フォームライトW」材料・施工・設計マニュアル
 資料4 資料3に統合
 資料5 積算マニュアル
 資料6 論文:現場発泡ウレタン盛土の実物大振動台実験
 資料7 少量危険物取扱届出書
 資料8 フォームライトW試験成績書
 資料9 施工報告書
 資料10 報告書:現場発泡ガス測定結果
 資料11 報告書:R-PUR工法使用設備発生音調査
 資料12 特許:第2781828
 資料13 参考文献集

参考文献

- 1)橋本・坂口・上田ほか:現場発泡ウレタンを用いた軽量盛土工法の試験施工,土木学会第46年次技術講演会,pp74-83,1991
- 2)赤羽・松下・塩入ほか:高沢スノーシェッド災害復旧工事,土木技術,51巻9号
- 3)堀・坂口・館山ほか:現場発泡ウレタンを用いた軽量盛土の材料特性,地盤工学研究発表会講演集,32巻,2-2号,pp2615-2616,1997
- 4)社団法人全国防災協会:6-4主要地方道飯田南木曽線道路災害,平成9年発生災害採択事例集,pp184-193
- 5)浅井・西川・鳥居ほか:大型クレーン車による現場発泡ウレタン盛土の走行実験について,土木構造・材料論文集,pp103-112,1999
- 6)榎本・小林:現場発泡ウレタン軽量盛土工法で使用する材料の特性のまとめ,軽量地盤材料の開発と適用に関するシンポジウム 発表論文集,pp249-252,2000
- 7)榎本・立石:現場発泡ウレタン軽量盛土(R-PUR)工法,高知県橋梁会会報,pp255-263,2001
- 8)須賀・山本ほか:現場発泡ウレタンによる軽量盛土の挙動特性,(社)地盤工学会四国支部平成13年度技術研究発表会,pp29-30,2001
- 9)中村・三田部・青木ほか:現場発泡ウレタンの実物大振動台実験,地盤工学会誌,51巻4号,2002
- 10)中村・三田部:軽量盛土工法の環境負荷,土木学会四国支部第10回技術研究発表会講演概要集,pp384-385,2004
- 11)榎本:現場発泡ウレタン軽量盛土材料「フォームライトW」,基礎工,Vol32,No.12,pp53-55,2005
- 12)榎本:環境に配慮した現場発泡ウレタン軽量盛土(R-PUR)工法,土木技術,Vol61,No.10,pp59-64,2006
- 13)中村・遠藤・三田部:新潟県中越地震における現場発泡ウレタン軽量盛土工法の調査報告,平成17年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集,pp543-544,2006
- 14)中村・清水:フォームライトW(R-PUR工法),建設の施工企画,No.298,pp67-71,2008
- 15)熊野・遠藤・三田部:岩手・宮城内陸地震における現場発泡ウレタン軽量盛土工法の調査報告,平成20年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集,pp215-216,2009
- 16)榎本・遠藤・三田部:現場発泡ウレタン軽量盛土によるロックシェッドの施工,平成21年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集,pp309-310,2010
- 17)加藤・遠藤・三田部:R-PUR工法「フレームタイプ」新構造体の試験施工,平成21年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集,pp299-300,2010
- 18)加藤・遠藤・三田部・大宮:R-PUR工法「フレームタイプ」新構造体解析結果,平成24年度土木学会四国支部研究発表会講演概要集,pp111-112

添付資料等

その他(写真及びタイトル)



実績1.法面復旧工事(約5,000m³)



実績2.道路拡幅工事(約1,000m³)



実績3.道路新設工事(約5,000m³)

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。