

新技術調査表 (1)

登録番号		0601026					
名 称	ボンテラン工法		作成年月日	2006年7月14日			
			更新年月日	2015年12月7日			
副 題	高含水比泥土リサイクル工法		開発年月日	1999年4月 1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 ②材 1料 2工 3製 4機 5その他	大 分 類	特 記 項 目				
		地盤改良工	含水比500%までの高含水比泥土				
開 発 者 等	開発会社	会社等名	株式会社森環境技術研究所		担当部署	代表取締役	
		担当者名	森雅人		TEL	0233-22-0832	
	提案会社兼問い合わせ先	会社等名	ボンテラン工法研究会		担当部署	事務局	
		担当者名	柴田聡	〒	996-0071	TEL	0233-32-0022
		住 所	山形県新庄市小田島町7-36		FAX	0233-22-0932	
ホームページ	http://bonterrain.jp/		e-mail	info@bonterrain.jp			

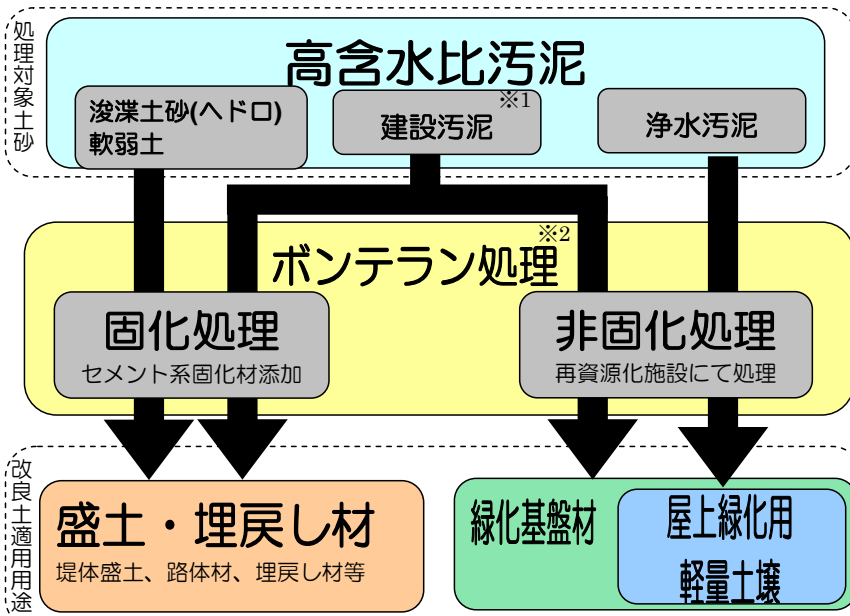
【概 要】

建設泥土、河川浚渫土等の高含水比泥土の処理方法としては、従来工法として脱水処理、乾燥処理、固化処理工法等があるが、本工法は固化処理に関する新工法である。改良材としてボンファイバー（古紙破砕物：古紙を1cm程度に破砕し圧縮梱包した製品）、セメント系固化材、高分子系改良剤を添加混合することにより、優れた強度特性、高い耐久性を有する盛土・埋戻し材に改良する工法です。含水比調整、解砕工程を含む固定式工場では保水性、透水性に優れた緑化基盤材にも改良可能です。

【特 徴】

高含水比泥土をボンテラン工法により改良することで、改良直後の段階からの即時運搬可能な状態まで改良することが可能で、改良土は優れた強度特性を有し、乾湿繰返し・凍結融解に対する高耐久性改良土として利用可能です。

ボンテラン工法は攪拌アタッチメント（市販品）を装着したバックホウにより改良を行い、脱水処理設備などのような特殊なプラントを必要としません。



※1 建設泥土の自硬性泥土はセメント分が混入されているために、セメント系固化材の添加の有無を問わず盛土・埋戻し材に再利用する。

※2 ボンテラン処理とは、高含水比汚泥に古紙破砕物を添加・混合し、即時運搬の必要性に応じて高分子系改良剤を添加する工程です。

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 5件	(内訳) 東京都	建設局： 件	水道局： 5件
	国土交通省： 58件		都市整備局： 件	下水道局： 件
	その他公共機関： 293件		港湾局： 件	交通局： 件
	民間： 42件		その他： 件	
特許	①有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：特許第3799024号 その他6件)
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：第2203号) 2 民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 (平成22年12月8日) ・証明年月日 () ・証明機関 ((一財) 先端建設技術センター) 3 新技術情報提供システム[NETIS] 4 その他 (第6回ものづくり日本大賞受賞) (番号：TH-020042-V 登録年月日：2002年11月18日)			
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			
	自由記入	建設泥土、河床浚渫土、即時運搬、立坑埋戻し材		
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			
従来の比較	従来の材料名・工法名：石灰系固化材を用いた改良工法 1 工程 ①短縮 (50%) 2 同程度 3 増加 (%)] () 2 省人化 ①向上 (%) ②同程度 3 低下 (%)] () 3 経済性 ①向上 (9.71%) ②同程度 3 低下 (%)] (固化材添加量の減量化) 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] (安全性の高い改良材) 6 施工性 ①向上 ②同程度 3 低下] (作業工程が簡易) 7 環境 ①向上 ②同程度 3 低下] (リサイクル率が100%) 8 汎用性 ①向上 ②同程度 3 低下] (地震対策用地盤材料) 9 品質 ①向上 ②同程度 3 低下] (高耐久性改良土) 10. その他 (強度特性の向上)			
【歩掛り表】 ①標準 ・ 暫定				
【施工単価等】 材工共： 3,563円/m3 [内訳] 材料費： 2,790円/m3 (ボンファイバー30kg/m3、セメント系固化材70kg/m3) 工事費： 773円/m3 比較工法：石灰系固化材を用いた改良方法 材工共： 3,946円/m3 [内訳] 材料費： 2,400円/m3 (生石灰120kg/m3) 工事費： 1,546円/m3 (2回攪拌) (ボンファイバー65円/kg セメント系固化材12円/kg 石灰系固化材20円/kg ボンファイバー以外は物価版より引用)				
【施工上・使用上の留意点】 利用用途に応じた品質確保の為、現地採取土により室内試験もしくは現場試験を実施し、適正な配合を決定します。 配合試験時に改良土の六価クロム溶出試験を実施し、環境基準値以下にあることを確認します。火山灰粘性土の場合は、施工時にも行います。				
【参考文献】 建設発生土利用技術マニュアル：独立行政法人 土木研究所 ボンテラン工法積算資料：ボンテラン工法研究会				

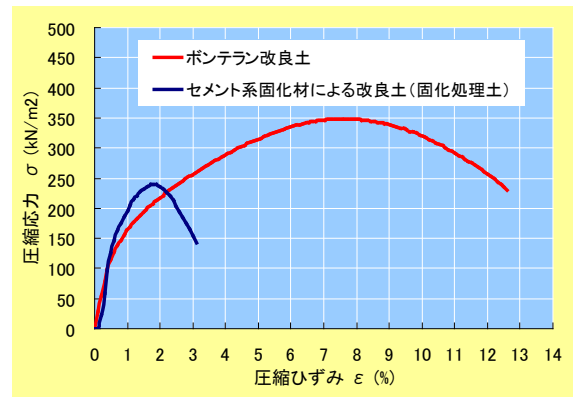
新技術調査表 (3)

強度特性

ボンテラン改良土は“破壊ひずみが大きく、残留強度の保持が可能”となるので“相応な強さが粘り強く続く”土になります。

- 破壊ひずみが大きい
- 変形係数が小さい
- 残留強度の保持が可能

粘り強い性質



高耐久性

乾湿繰返し耐久性

固化処理土は地下水位の変動による劣化が著しく耐久性がありません。劣化耐久性の指標となる乾湿繰返し試験（粘土 40%・シルト 60%を用いた模擬泥土から供試体を作成し、40℃炉乾燥 2 日、20℃水浸 1 日を 1 サイクルとした繰返し耐久性試験）からボンテラン改良土が高耐久性改良土であることが証明されました。

ボンテラン改良土、固化処理土いずれも固化材はセメント系固化材を利用し、材齢 28 日での比較を行いました。※供試体作成方法について、ボンテラン改良土は古紙破砕物の添加により団粒化し、再破砕土のような解きほぐしが不要であるため初期養生 3 日後供試体を作成。固化処理土は締固めの為の解きほぐしが必要であるため、初期養生 3 日後に解きほぐしを行って供試体を作成。

検査・試験データ等

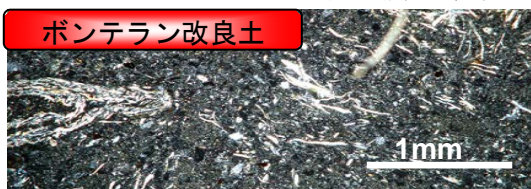


凍結・融解繰返し耐久性

寒冷地での使用を考慮して、凍結融解試験（-21℃で 12 時間凍結後、21℃で 12 時間融解を 1 サイクルとした耐久性試験）を東北大学大学院環境科学研究科 高橋弘教授の指導のもと実施した結果、凍結融解による過酷な条件においても、強度が低下せず、劣化を起こしていないことが確認されました。凍結融解を受ける現場においても再利用可能です。

メカニズム

ボンテラン改良土は繊維質物質であるボンファイバーが混入しているために応力の分散効果、収縮による引張り耐久性に優れております（下記偏光顕微鏡写真参照）。



偏光顕微鏡写真

～道路事業～

・シールド工事から発生する建設泥土の立坑埋戻し材への再利用

～河川事業～

①低地河川の整備

・シールド工事から発生する高含水比建設泥土を改良し、スーパー堤防や緩傾斜型堤防の盛土材として再利用する。

②河川環境の整備

・水質汚濁や水量減少などが問題となっている河川での堆積泥土の浚渫土を改良し、遊歩道等の整備のための盛土材として再利用する。

③土砂災害対策・海岸保全施設の整備

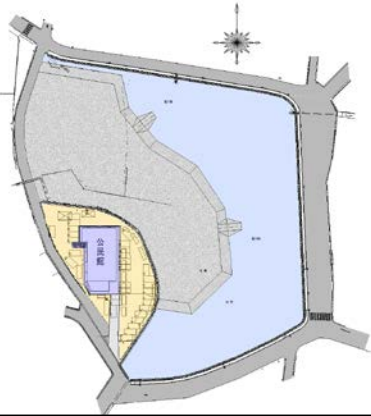
・多摩山間部や伊豆小笠原諸島、三宅島等における豪雨に伴う土石流、地すべりやがけ崩れによる土砂災害防止のための砂防堰堤築造時に現地採取土をボンテラン改良することにより堰堤の中詰め材として利用する。

建設局事業への適用性

新技術調査表（4）

ため池堆積土施工例

工事名 : 市街地水空間整備事業 芳賀池地区 造成工事
発注者 : 郡山市農地林務課
浚渫土量 : 11,360m³
含水比 : 約100%
再利用目的 : 造成盛土材に再利用 第3種処理土 $q_c=400\text{kN/m}^2$
工期 : 平成16年9月～平成17年11月



平面図



全景



原泥採取



攪拌状況



転圧状況



完成

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における施工実績	水道局	金町浄水管理事務所	三郷浄水場中央通り植栽整備作業	平成20年3月～ 平成20年3月	
	水道局	金町浄水管理事務所	三郷浄水場外2箇所植栽整備作業	平成21年2月～ 平成21年2月	
	水道局	朝霞浄水管理事務所	朝霞浄水場場内整備工事	平成21年11月～ 平成21年11月	
	水道局	研修・開発センター	東村山浄水場植栽整備作業	平成22年12月～ 平成22年12月	
	水道局	金町浄水管理事務所	金町浄水場植栽整備作業	平成23年2月～ 平成23年2月	
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	国土交通省東北地方整備局 福島河川国道事務所	浜尾地区築堤工事	平成14年12月～ 平成15年1月	1085-7511U	
	国土交通省東北地方整備局 仙台河川国道事務所	仙台東部共同溝工事	平成15年10月～ 平成15年12月		
	国土交通省関東地方整備局 江戸川河川事務所	平成16年綾瀬川掘削工事	平成16年10月～ 平成17年6月		
	国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所	舟戸高規格堤防(H16)工事	平成16年9月～ 平成17年2月		
	国土交通省北陸地方整備局 湯沢砂防事務所	芋川河道閉塞緊急対策工事	平成16年12月～ 平成17年11月		
	国土交通省中国地方整備局 殿ダム工事事務所	殿ダム建設第1期工事	平成19年6月～ 平成22年6月	1212-2926R	
国土交通省近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所	一日市地区他築堤工事	平成20年7月～ 平成22年3月			
国土交通省中国地方整備局 三次河川国道事務所	平成25年度 江の川三次管内伐採外工事	平成26年2月～ 平成26年3月			
	【評価等がある場合、その内容】				
	平成14年 8月	東北地方整備局	技術活用委員会「高含水比土による盛土施工に関する技術」に選定		
	平成14年 8月	東北地方整備局	技術活用委員会「建設汚泥の現場内再生利用技術」に選定		
	平成14年10月	内閣府所管	リデュース・リユース・リサイクル(3R) 推進協議会 会長賞受賞		
	平成15年11月	大臣官房所管	公共工事技術活用評価委員会「浚渫土砂のリサイクル技術」に選定		
	平成15年11月	山形県	リサイクル認定制度において「ボンテラン土」がリサイクル製品に認定		
	平成17年12月	財団法人	先端建設技術センターより「技術審査証明書」取得		
	平成19年 7月	財団法人	国土技術研究センターより「国土技術開発賞」受賞		
	平成20年 6月	内閣府・総務省・文部科学省・経済産業省	が主催する第6回産学官連携功労者表彰において「国土交通大臣賞」受賞		
	平成22年11月	(株)日刊工業新聞社	が主催する第5回モノづくり連携大賞において「特別賞」受賞		
	平成23年 6月	公益財団法人日立環境財団・(株)日刊工業新聞社	が共催する第38回環境賞において「優良賞」受賞		
	平成26年11月	(株)日本経済新聞社	が主催する第24回日経地球環境技術賞において「優秀賞」受賞		
	平成27年11月	経済産業省・国土交通省・厚生労働省・文部科学省	が連携し開催している第6回ものづくり日本大賞において「経済産業大臣賞」受賞		