

NETIS登録番号 TH-020042-V  
NETISプラスデータベース AC-120001-V  
建設技術審査証明 第2203号



# 泥土リサイクル技術 ボンテラン工法

東北大学大学院環境科学研究科 教授 高橋弘

ボンテラン工法研究会

平成25年度北海道開発技術研究発表会 特別セッション

日時:平成26年2月19日(水)

場所:北海道開発局研修センター

# 1. ボンテラン工法とは？

東北大学大学院環境科学研究科の高橋弘教授が開発した泥土リサイクル技術です。

従来、再資源化が不適とされてきた泥土(ヘドロ)に繊維質系泥土改良材「ボンファイバー」と固化材を添加・混合することにより、取扱い性(ハンドリング性)の向上、**高耐久性および地震対策等の機能を付加し、地盤材料として再資源化する工法です。**

# 対象泥土



# 施工方法

必要な設備は、  
・攪拌槽  
・バックホウ  
・攪拌アタッチメントのみ



# 再利用用途

路体盛土



造成盛土



堤体盛土



スーパー堤防



## 2. ボンテラン工法の特長

改良直後に搬出可能、工期短縮！



現場内で再利用が可能となるため、  
盛土材(新材)の購入費用削減！



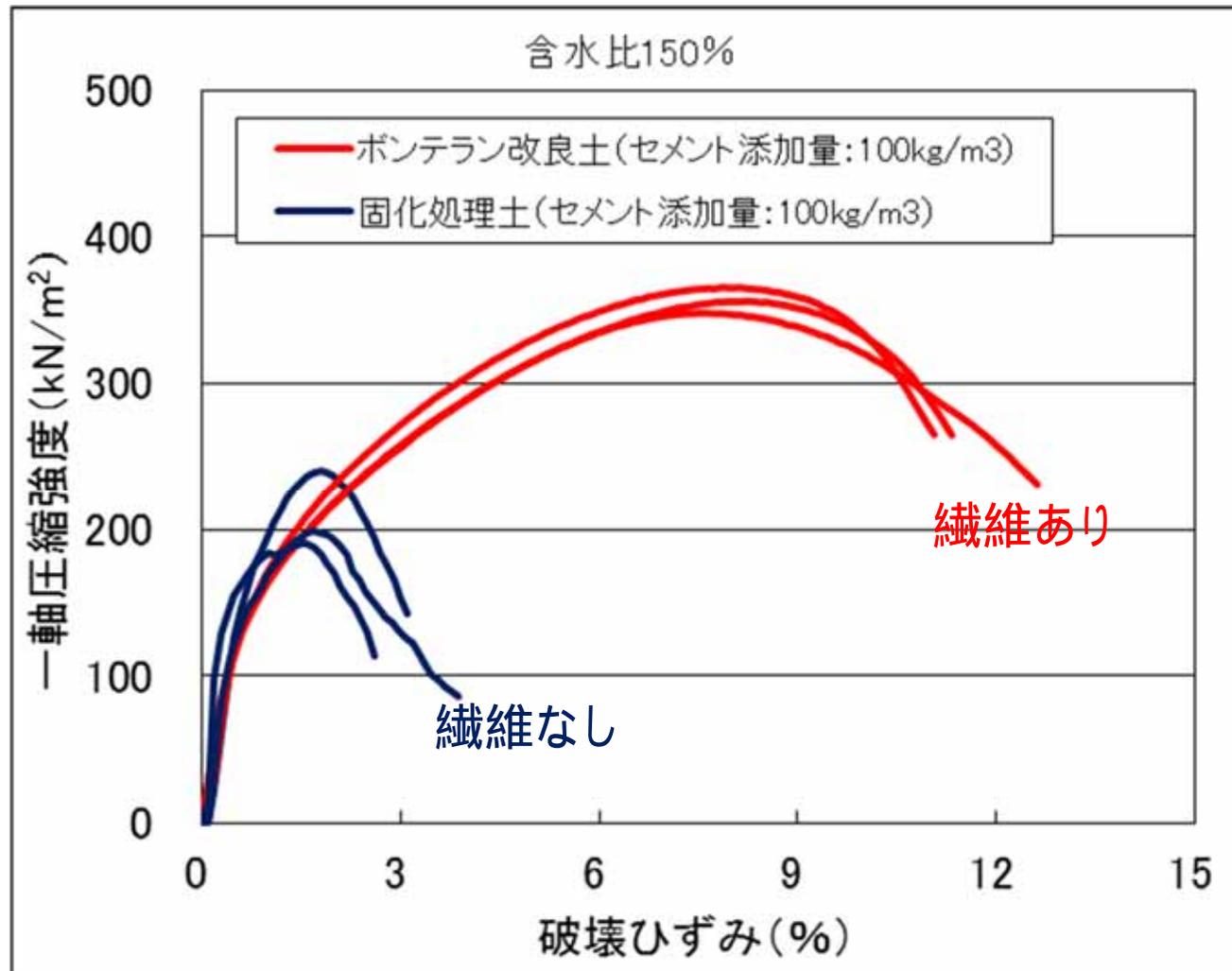
現場内で再利用が可能となるため、  
改良土センターへの委託処理コスト削減！



大掛かりな仮設設備が不要！



# 3. ボンテラン改良土の性能 強度特性



# 乾湿繰返し耐久性

(独)土木研究所編著「建設汚泥再生利用マニュアル」pp.219～220の「乾湿繰返し試験方法」に準拠し、ポンテラン改良土と固化処理土の乾湿繰返し試験を実施しました。

試験項目	試験方法		
	供試体	乾湿1サイクル	確認項目
乾湿繰返し試験	5 × 10cm	40 炉乾燥2日 20 水浸1日 合計3日	所定サイクル終了後、一軸圧縮試験(JIS A1216) 各サイクルの乾燥後、水浸後に供試体の状況観察、写真撮影

健全度ランク		
	クラック状況	欠落状況
A	外見上、ほとんど変化なし	
B	微細クラック、局部クラック発生	表面剥離が局部的に発生
C	明瞭なクラックが一部に発生	供試体の一部が僅に欠落
D	明瞭なクラックが全体に発生	供試体がより大きく欠落
E	供試体の一部または全体が崩落(～20%程度)	
F	供試体が全体的に崩落、崩壊、供試体としての形は存在	
G	供試体全体が崩壊し、片々は塊状	
H	供試体全体が崩壊し、片々は細粒化～泥状化	



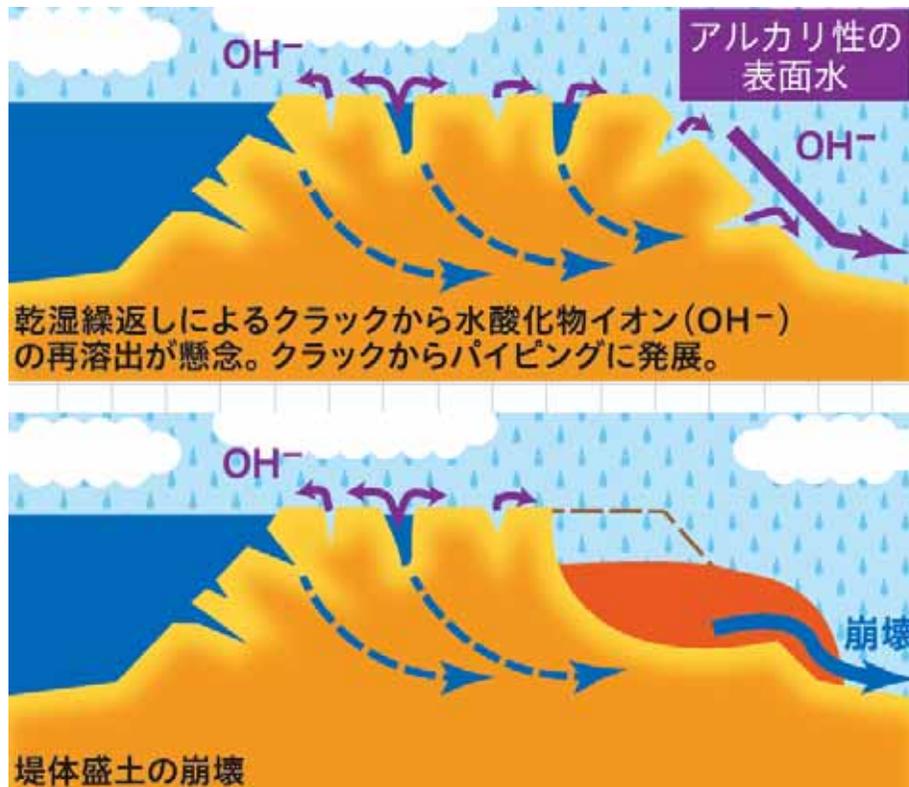
固化処理土  
(2サイクル終了時  $W_0 = 105\%$  固化材 $90\text{kg}/\text{m}^3$ )



ボンテラン改良土  
(10サイクル終了時  $W_0 = 105\%$  固化材 $90\text{kg}/\text{m}^3$ )



## 固化処理土



## ボンテラン改良土



実際に施工した現場において、長期間降雨や乾燥等の乾湿繰返しの影響を受けたにも係らず、盛土表面部分の劣化は一切なし。

# 液状化抵抗力

## FL法とは？

$F_L$ 法とは、液状化に対する抵抗力と地震力の強さとを比較し、液状化に対する抵抗率( $F_L$ 値)を求める手法である。

液状化に対する抵抗率 $F_L$ を式 により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化すると見なされる。  
 $F_L = R / L \cdots \cdots$ 式

$F_L$ : 液状化に対する抵抗率  
 R: 動的せん断強度比(繰返し三軸試験)  
 L: 地震時せん断応力比



繰返し三軸試験機

仙台市若林区藤塚で採取した津波堆積物(砂質土)と、それをボンテラン改良した処理土の液状化抵抗率を検討するため、「土の繰返し非排水三軸試験」を実施した。

その結果、砂質土の液状化抵抗率 $F_L = 0.12$ に対し、ボンテラン改良土は $F_L = 1.5$ となり、**砂質土の約13倍もの液状化抵抗力を有することが確認された。**

# 東日本大震災による被害無し

福島県須賀川市 浜尾遊水地

現地発生土を用いた築堤箇所は、液状化によるせん断破壊やクラック等により大きな被害を受けましたが、ボンテラン改良土を用いた築堤箇所は被害が確認されず、地震対策用地盤材料としての有効性が実証されました。

現地発生土を用いた築堤箇所



ボンテラン改良土を用いた築堤箇所



# 「東日本大震災で効果を発揮した技術」に選定

発表会名：平成23年度建設技術フォーラム

主催：国土交通省関東地方整備局企画部

開催日時：平成23年11月10～11日

応募165技術の内、  
6技術が選定

## 選定技術

- ・ボンテラン工法 ボンテラン工法研究会
- ・Geo-KONG工法、締固め砕石ドレーン工法 (株)鴻池組
- ・2段タイ材地下施工法 (株)大林組
- ・ピアーリフレ工法 オリエンタル白石(株)
- ・延長床版システムプレキャスト工法 (株)ガイアートT・K



## 4. 採用事例

工事名 : 砂押川河道掘削工事  
 発注者 : 宮城県仙台土木事務所  
 工期 : 平成24年10月～平成25年3月15日  
 改良土量 : 28,500m<sup>3</sup>  
 工事概要 : 宮城県多賀城市内を流れる二級河川「砂押川」は、東北地方太平洋沖地震で発生した大津波により仙台港湾内の土砂が同河川に押し上げられ、水深が浅く船舶の航行に支障があった。そこで、河川に堆積した土砂を土質改良し、河川堤防の築堤材として再利用する工事に本工法が発注者指定工法として設計採用された。

河川堆積土 掘削状況



改良状況



転圧状況



工事名 : H16綾瀬川掘削工事  
発注者 : 国土交通省関東地方整備局  
江戸川河川事務所  
工期 : 平成16年10月～平成17年6月  
改質量 : 20,100m<sup>3</sup> (W=50%)  
工事概要 : 本工事は、河積断面の確保を目的としており、バックホウ浚渫船で綾瀬川のヘドロを掘削した後、土運船内でポンテラン改良、改良土は約16km離れた江戸川の高規格堤防の盛土材に再利用された。

河川堆積土 掘削状況



改良状況



スーパー堤防盛土材に再利用



工事名 : 一日市地区他築堤工事  
発注者 : 国土交通省近畿地方整備局  
豊岡河川国道事務所  
工期 : 平成20年7月～平成22年3月  
改質量 : 17,000m<sup>3</sup> (W=約60%)  
工事概要 : 本工事は地盤改良工事から発生  
する泥土を現場から約30km離れた残土受入  
れ施設に逆有償処理する計画であった。し  
かし、運搬によって発生するCO<sub>2</sub>や交通渋滞  
を緩和するため、泥土をポンテラン改良し、  
築堤材として再利用した。

原泥排出状況



改良状況



築堤材として再利用



工事名 : 芋川河道閉塞緊急対策工事  
発注者 : 国土交通省北陸地方整備局  
湯沢砂防事務所  
工期 : 平成14年7月～平成15年3月  
改質量 : 774m<sup>3</sup>  
含水比 : 100%  
工事概要 : 本工法は旧山古志村の災害復旧  
工事として採用され、土砂崩れ等で発生し  
た現地の軟弱土砂をポンテラン改良し、資  
材運搬路・仮設ヤード・国道291号迂回路  
に再利用しました。

原泥の状態



改良状況



仮設ヤードの盛土材として再利用



# 5. 評価



平成14年 8月	国土交通省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」において選定
平成14年 8月	国土交通省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」において選定
平成14年10月	リデュース・リユース・リサイクル推進協議会会長賞受賞
平成14年11月	国土交通省新技術情報提供システム(NETIS)に登録 「ポンテラン工法 / TH-020042」パイロット事業として評価
平成15年 3月	国土交通省中部地方整備局技術活用委員会「現場で構築する基礎杭から発生する建設汚泥のリサイクル材への処理技術」において選定
平成15年11月	国土交通省大臣官房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」において選定
平成17年12月	(財)先端建設技術センターより「技術審査証明」取得
平成19年 7月	(財)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・経済産業省他が主催する 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24年10月	建設副産物リサイクル広報推進会議主催の「2012建設リサイクル技術発表会・技術展示会」にて「優秀賞」受賞

# 新技術情報提供システム 「NETIS」登録状況



## 新技術概要説明情報

【平成15年度のテーマ設定技術に登録されています。】

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※
	★	★

NETIS登録技術約4700件中、  
この2つの賞を受賞した技術は  
数件しかありません。

2012.02.13現在

ページ印刷用表示

一括印刷用表示

技術名称	ポンテラン工法 試行現場照会中です		事後評価 事後評価未実施技術	登録No.	TH-020042-V
事前審査	事後評価		技術の位置付け		
	試行実証評価	活用効果評価	推奨技術	準推奨技術	活用促進技術
有					設計比較対象技術 少実績優良技術

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：2011.06.06

概要 従来技術との比較 特許・審査証明 単価・施工方法 問合せ先・その他 詳細説明資料

副題	高含水比泥土リサイクルシステム	区分	工法
分類1	土工 - 安定処理工		
分類2	土工 - 土工 - 残土処理工		
分類3	環境対策工 - その他		

# (財)先端建設技術センター より審査証明書交付



# 国土技術開発選考委員会より 国土技術開発賞を受賞



# 第6回産学官連携功労者表彰 にて「国土交通大臣賞」受賞



# 6. 当研究会の取り組み

配合試験の実施(無償)



積算業務(無償)



各展示会への出展



現場での施工指導



本工法についてご不明な点がございましたら、  
お気軽に当研究会までお問い合わせ下さい。

**ボンテラン工法研究会事務局**

〒996-0071山形県新庄市小田島町7-36

TEL: 0233-32-0022

FAX: 0233-22-0932

E-mail: [info@bonterrain.jp](mailto:info@bonterrain.jp)

URL: <http://bonterrain.jp/>

ご静聴ありがとうございました。