

ものづくり日本大賞

経済産業大臣賞

老朽化ため池改修技術

ボンテラン工法

施工事例集



株式会社 森環境技術研究所

MORI Institute for Environmental Technology

芳賀池地区造成工事

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：福島県郡山市（農地林務課）

施工時期：平成 16 年 9 月～平成 17 年 11 月

改 質 量：20,000 m³ 含水比：約 100%

工事概要：郡山市住宅街にあるため池「芳賀池」は、堆積したヘドロの悪臭に周辺住民から苦情が寄せられていました。当初、ヘドロはダンプトラックで運搬し残土処分する計画でしたが、ポンテラン工法により原位置で再資源化することで悪臭問題が解決し、大幅なコスト削減が実現しました。改良土は親水公園の盛土材として再利用し、現在は周辺住民の憩いの場となっております。平成 23 年の東日本大震災においては液状化による沈下・クラック等の被害は一切確認されず、地震対策用地盤材料としての有効性が実証されました。



施工前



攪拌状況



転圧状況



盛土完成（水に接した状態で1年経過、ガリ浸食が一切無い）



完成



完成

薬師ヶ池漏水防止工事

工 事 名：大江地区地域用水機能増進事業（補完ハード事業）薬師ヶ池漏水防止工事

発 注 者：山形県西村山郡大江町

施工時期：平成 18 年 10 月 23 日～平成 18 年 10 月 25 日（改良工期）

改 質 量：1,000 m³ 含水比：100%

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっています。一方老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。山形県大江町にある薬師ヶ池ため池では、ため池底泥土を原材料として所定の強度と遮水性を同時に満足する築堤土を製造し遮水性ゾーンとして堤体改修にボンテラン工法が採用されました。



現場全景



施工前



自走式改良機による改良状況



改良土整形状況



完成



完成

飽海中央地区広域営農団地農道整備事業 第1工区工事

工 事 名：平成 21 年度 飽海中央地区広域営農団地農道整備事業 第 1 工区工事

発 注 者：山形県庄内総合支庁（産業経済部農村整備課）

施工時期：平成 21 年 9 月（ボンテラン改良工期）

改 質 量：1,100 m³ 含水比：210%

工事概要：本工事は、既存の農業用ため池上に農道新設が計画され、当初その堆積泥土を掘削し場外搬出した後、盛土材（新材）を購入する計画でした。しかし、堆積泥土をボンテラン工法で改良し自工区内の路体盛土に再資源化することで大幅なコスト削減が可能と判断され、発注者指定工法として採用されました。



着工前全景



泥土集積状況



改良状況



強度確認状況



改良土による路体盛土



完成

平成 25 年度 水頭地区地域ため池 総合整備事業 第 3 工区工事

工 事 名：平成 25 年度 水頭地区地域ため池総合整備事業 第 3 工区工事

発 注 者：山形県置賜総合支庁

施工時期：平成 26 年 6 月～平成 26 年 6 月

改 質 量：約 550 m³ 含水比：37.1%

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっています。一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。山形県置賜郡水頭ため池では、ため池に厚く堆積した底泥土を原材料として所定の強度を満足する築堤土を製造し堤体改修にポンテラン工法が採用されました。



底泥の堆積状況



底泥採取状況



ポンテラン改良状況



ポンテラン改良土（敷均し状況）



ポンテラン改良土（転圧状況）



築堤完成

平成 26 年度 滝ノ沢地区農村災害対策整備事業 第 1 工区工事

工 事 名：平成 26 年度滝ノ沢地区農村災害対策整備事業第 1 工区工事

発 注 者：山形県村山総合支庁（北村山地域振興局）産業経済部北村山農村整備課

施工時期：平成 27 年 7 月～平成 27 年 10 月

改 質 量：約 2,500 m³ 含水比：55%

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっています。一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。山形県村山市にある滝ノ沢ため池では、ため池の底泥土と工事用道路の掘削土を原材料として所定の強度と遮水性を同時に満足する築堤土を製造し傾斜遮水性ゾーンとして堤体改修にボンテラン工法が採用されました。



底泥土の堆積状況



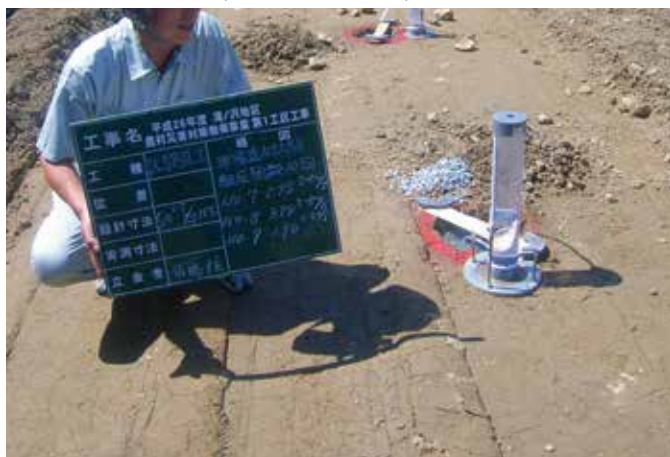
ボンテラン改良状況



試験盛土実施状況



本施工 刃金土敷均し・締固め状況



改良土品質確認（現場透水係数）



完成

平成 27 年度 下小国たかのか地区農村地域防災減災事業（ため池整備事業）

工 事 名：平成 27 年度 下小国たかのか地区農村地域防災減災事業（ため池整備事業）

発 注 者：青森県東青地域県民局（地域農林水産部水利防災課）

施工時期：平成 27 年 11 月～平成 27 年 12 月（改良工期）

改 質 量：約 6,500 m³ 含水比：55%, 66%, 187% の 3 種類

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっています。一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。青森県下小国たかのか地区ため池整備事業では、ため池の底泥土と堤体掘削土を原材料として所定の強度と遮水性を同時に満足する築堤土を製造し遮水性ゾーンとランダム材として堤体改修にボンテラン工法が採用されました。



たかのかため池全景（着工前）



攪拌槽設置完了



改良対象土の採取（3 種類）



ボンテラン改良状況



改良土の仮置き・整形状況



完成

第 54 号 桑唐堤ため池改修工事

工 事 名：第 54 号桑唐堤ため池改修工事

発 注 者：宮城県名取市

施工時期：平成 27 年 9 月～平成 28 年 9 月

改 質 量：約 1,400 m³ 含水比：120%

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっています。一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。宮城県名取市の桑唐堤ため池では、5 m を超える底泥土が堆積しており、その底泥土を原材料として所定の強度と遮水性を同時に満足する築堤土を製造し均一型遮水性ゾーンとして堤体改修にポンテラン工法が採用されました。



底泥の堆積状況



底泥採取状況



ポンテラン改良状況



品質確認（現場透水係数）



築堤完了



完成

平成 28 年度 袖崎地区地域ため池総合整備事業 第 3 工区（ゼロ国債）工事

工 事 名：平成 28 年度 袖崎地区地域ため池総合整備事業 第 3 工区（ゼロ国債）工事

発 注 者：山形県村山総合支庁（北村山地域振興局）産業経済部北村山農村整備課

施工時期：平成 29 年 3 月～平成 29 年 11 月

改 質 量：約 3,000 m³ 含水比：45.6%

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっている一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。山形県村山市にある通称中田ため池では、ため池の泥土を原材料として所定の強度を満足する築堤土を製造し堤体改修にポンテラン工法が採用されました。



底泥土の堆積状況



ポンテラン改良状況



底泥土除去後の状況



本施工 段切り完了



完成



完成

平成 30 年度 大江中部地区（三の堤）ため池整備事業 第 1 工区工事

工 事 名：平成 30 年度大江中部地区ため池整備事業 第 1 工区工事

発 注 者：山形県村山総合支庁 産業経済部西村山農村整備課

施工時期：平成 30 年 10 月 4 日～平成 30 年 12 月 28 日

改 質 量：約 647 m³ 含水比：37.6%⇒76.5%（加水調整）

工事概要：三の堤ため池では、堆積底泥土による用水容量の不足や老朽化に伴う漏水が懸念されておりました。刃金土と呼ばれる堤体のコア土（遮水性ゾーン）は従来、均一な粘性土を使用しますが、最近ではこれら粘性土の不足により代替え材料の検討が行われてきました。本工事ではため池底泥土をポンテラン改良することで、刃金土として必要な品質（透水係数と粘着力）を確保することができました。



底泥土堆積状況



底泥土掘削状況



既設堤体段切り状況



ポンテラン改良状況



本施工 刃金土敷均し・締固め状況



完成

平成 29 年度 東根地区（大木沢）農村地域防災減災事業 第 2 工区工事

工 事 名：平成 29 年度東根地区（大木沢）農村地域防災減災事業第 2 工区工事

発 注 者：山形県村山総合支庁（北村山地域振興局）産業経済部北村山農村整備課

施工時期：平成 30 年 3 月～平成 31 年 1 月

改 質 量：18,800 m³（堤体土 8：底泥土 2）

工事概要：近年、ため池ダム近傍では堤体強度および遮水性を満足する均一な粘性土を入手することが難しい状況となっている一方、老朽化したため池の貯水池内には底泥土が厚く堆積しており、貯水容量の減少、水質悪化などの原因となっております。山形県東根市にある通称大木沢ため池では、ため池の泥土を原材料として所定の強度を満足する築堤土を製造し堤体改修にポンテラン工法が採用されました。



着工前



底泥土堆積状況



ポンテラン改良土転圧状況

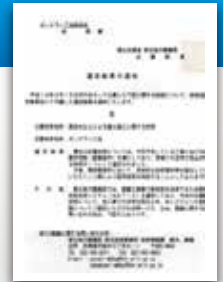


完成（左岸より望む）



完成（全景）

浜尾地区築堤工事



国土交通省東北地方整備局技術活用委員会においてポンテラン工法が「高含水比土による盛土施工に関する技術」として選定され、新技術として採用されました。

工事名：平成14年度浜尾地区築堤工事

発注者：国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所

施工時期：平成14年7月～平成15年3月

改質量：3,000 m³ 含水比：約50%

工事概要：本工事は、平成14年に福島県須賀川市の浜尾遊水地に堆積したヘドロをポンテラン工法で改良し、「阿武隈川」の堤体材料に再利用した工事です。平成23年に発生した東日本大震災では震度6強を観測し、山砂（掘削土＋購入土）を用いて施工した堤防は液状化によるせん断破壊やクラックが発生しました。一方、ポンテラン改良土を用いた堤防（現地のヘドロを再利用）は、液状化による被害が一切確認されず、地震対策用地盤材料としての有効性が実証されました。



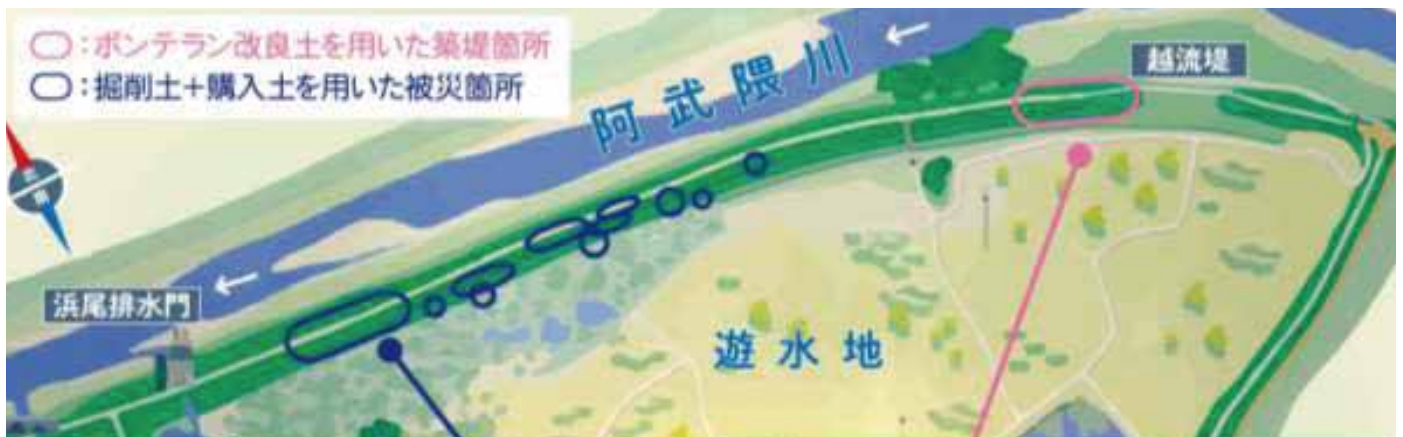
改良状況



敷均し・転圧



施工完了



【震災後、掘削土・購入土を用いた施工箇所】
液状化によるせん断破壊を確認



【震災後、ポンテラン改良土を用いた施工箇所】
被害無し

綾瀬川掘削工事

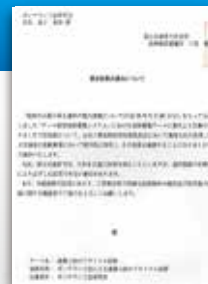
工 事 名：平成 16 年度綾瀬川掘削工事

発 注 者：国土交通省関東地方整備局江戸川河川事務所

施工時期：平成 16 年 10 月～平成 17 年 6 月

改 質 量：20,100 m³ 含水比：約 50%

工事概要：綾瀬川の河道断面を確保するための掘削工事にポンテラン工法が採用されました。護岸に寄せた土運船の中で掘削土砂をポンテラン改良し、ポンテラン工法の即時運搬性を生かし改良直後にダンプトラック運搬し、江戸川の高規格堤防の盛土材として全量再資源化されました。その結果、掘削土砂の残土処分と比較して大幅なコストが削減されました。



国土交通省官房公共工事
技術活用評価委員会にお
いてポンテラン工法が
「浚渫土砂のリサイクル
技術」として選定され、
新技術として採用され
ました。



現場全景



掘削状況



土運船にて運搬



改良状況



再利用場所全景



敷均し転圧

江の川三次管内伐採外工事

工 事 名：江の川三次管内伐採外工事

発 注 者：国土交通省中国地方整備局三次河川国道事務所

施工時期：平成 26 年 2 月～平成 26 年 3 月

改 質 量：1,187 m³ 含水比：約 140%

工事概要：馬洗川のワンドは三次市の観光の一つである鵜飼船の船着場として観光客が集まる場所で、そこに堆積するヘドロは、外来種の水草の繁殖と景観を損ねる原因となっており、その撤去が求められていました。そこでポンテラン工法でヘドロを改良して高機能地盤材料として築堤盛土に再資源化されました。その結果、自然環境の保全とヘドロの残土処分と比較して大幅なコストが削減されました。



全景



ヘドロの集積状況



攪拌槽への投入状況



改良状況



改良後 1 週間経過



河川の築堤盛土として再利用

平成 24 年度 砂押川河道掘削工事

工 事 名：平成 24 年度砂押川河道掘削工事

発 注 者：宮城県仙台土木事務所（河川砂防第 3 班）

施工時期：平成 24 年 11 月～平成 25 年 3 月

改 質 量：24,500 m³ 含水比：約 60%

工事概要：東日本大震災による津波の影響により、宮城県多賀城市の二級河川「砂押川」に大量のヘドロが堆積し、河道断面が不足しました。宮城県ではすべての掘削土砂（泥土）を再資源化する方針であり、掘削土砂が高含水比のヘドロ状であるため、ボンテラン改良土の堤体盛土としての品質が評価され設計採用されました。改良土は仮置き後、遊水地の築堤盛土や旧砂押川の築堤盛土に再資源化されました。掘削土砂の残土処分と比較し大幅なコスト削減を実現しました。



掘削状況



掘削土の状態（ヘドロ状）



改良ヤード



改良状況（セメント系固化材混合）



改良土仮置き状況



完成

高城川護岸工事

工 事 名：高城川護岸工事その2、その3

発 注 者：宮城県仙台土木事務所（河川砂防第3班）

施工時期：平成26年11月～平成27年7月

改 質 量：38,200 m³ 含水比：73～105%

工事概要：松島湾に接続する「高城川」には大量の津波堆積物が流入し、河道断面が不足しました。宮城県ではすべての掘削土砂（泥土）を再資源化する方針であり、掘削土砂が高含水比のヘドロ状であるため、改良直後の運搬性能と堤体盛土としての品質が評価され、ポンテラン工法が採用されました。改良直後に普通ダンプトラックにより約45km離れた他工事（五間堀川）に運搬し、養生後、高機能地盤材料として築堤盛土に再資源化されました。施工場所が狭隘で即時運搬が求められる現場においての有効性が実証されました。



土運船から改良ヤードへの揚土状況



原泥の状態



ボンファイバー混合状況



セメント系固化材混合状況



他工事（五間堀川）で築堤盛土として再利用



完成

一日市地区他築堤工事

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

施工時期：平成 20 年 7 月～平成 22 年 3 月

改 質 量：17,000 m³ 含水比：約 60%

工事概要：平成 16 年 10 月、豊岡市一日市・宮島地区では、台風 23 号の豪雨の影響により円山川の堤防が決壊し、平成 16 年度から激甚災害対策特別緊急事業として、集中的に河川改修を行っていました。堤防拡幅に伴う築堤箇所は軟弱地盤であったため、CDM 工法による地盤改良から排出される泥土は、現場から 30km 離れた残土受入れ施設に残土処分する計画でした。そこで、ポンテラン工法により排出泥土を原位置で河川堤防の腹付け・嵩上げ盛土として再資源化が提案され、運搬時の騒音・振動問題・交通渋滞が無くなり、さらに大幅なコストが削減されました。



現場全景



CDM 泥土排出状況



改良状況全景



ポンテラン改良土敷均し状況



締固め状況



完成

芋川災害関連緊急工事

工 事 名：芋川災害関連緊急工事（南平地区、冷子沢地区、西願寺地区）

発 注 者：国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所

施工時期：平成 16 年 12 月～平成 18 年 11 月

改 質 量：2,939 m³ 含水比：約 100%

工事概要：平成 16 年 10 月 23 日、新潟県中越地震により、小千谷市・旧山古志村など大規模な土砂崩れが発生しました。これらの災害復旧工事にボンテラン工法が採用され、軟弱土砂を改良し、資材運搬路や国道 291 号の迂回路や仮橋の橋台盛土に再利用しました。また、改良 4 時間後にはダンプトラックが走行可能となり、緊急性の高い現場において迅速な災害復旧に貢献しました。



現場全景



原泥の状態



ボンファイバー混合状況



セメント添加状況



転圧状況



改良 4 時間後、ダンプトラック走行可能



転圧状況



橋台完成



仮橋完成

殿ダム建設第 1 期工事

工 事 名：殿ダム建設第 1 期工事

発 注 者：国土交通省中国地方整備局殿ダム工事事務所

施工時期：平成 19 年 6 月 26 日～平成 22 年 6 月 30 日

改 質 量：100,320 m³

工事概要：フィルダム建設に用いられる骨材は、その洗浄過程で大量の濁水泥土を発生させます。本工事では、環境アセス上、河川への濁水流入は一切認められず、従来の濁水処理装置のみでは突発的な降雨等に対応しきれないことから、その処理については喫緊課題となっていました。そこで、場内に大規模な土砂ピットを設置し、ポンテラン工法で濁水泥土処理する事で早急な対応が可能となり、改良土は工事用道路の盛土材料として全量再利用しました。



現場全景



現場全景



ボンファイバー投入



改良状況



改良状況



工事用道路に再利用

共同研究開発者



森 雅人

株式会社森環境技術研究所
所 長（博士（環境科学））



高橋 弘

東北大学大学院環境科学研究科
環境科学専攻教授（工学博士）

ボンテラン工法の評価

- 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より「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 国土交通省東北地方整備局技術活用委員会より「建設汚泥の現場内再生利用技術」に選定
- 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より会長賞受賞
- 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「ボンテラン工法／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より「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より「浚渫土砂のリサイクル技術」に選定
- 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 26 年 11 月 (株) 日本経済新聞社が主催する 2014 年日経地球環境技術賞において「優秀賞」受賞
- 平成 27 年 11 月 経済産業省が主催する第 6 回ものづくり日本大賞において「経済産業大臣賞」を受賞
- 平成 29 年 3 月 経済産業省中小企業庁主催の「はばたく中小企業・小規模事業者 300 社」に選定され受賞



第 6 回ものづくり日本大賞
「経済産業大臣賞」



第 6 回産学官連携功労者表彰
「国土交通大臣賞」



(一財) 国土技術研究センター
「国土技術開発賞」



株式会社 森環境技術研究所

〒996-0071 山形県新庄市小田島町 7-36

TEL : 0233-22-0832

FAX : 0233-22-0932

mail : info@mori-kankyo.co.jp

web : www.mori-kankyo.co.jp

