

筑後川における良質な堤防整備に向けた築堤土の製造

前 国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所 大野 誠

筑後川河川事務所 野呂 健志

日本基礎技術株式会社 ○正会員 小田川 隼祐, 洞口 晃

日本国土開発株式会社 大坪 研二, 正会員 中島 典昭, 正会員 工博 折敷 秀雄

1. はじめに

筑後川河川事務所(以下、当事務所という)では、現在、筑後川中流部において、河道掘削による流下能力向上、所要の機能が不足する堤防の基礎地盤の漏水防止対策、堤体拡幅・緩傾斜化、さらに、万一、越水が生じた場合にも粘り強い構造とするため天端舗装等の諸対策を講じてきている(以下 当事業という)。

本報は、当事業において「回転式破碎混合法」(NETIS KT-090048-VE H28 準推奨技術 活用促進技術(以下、本工法という))を適用して、河道掘削等の発生土を大量・一括・高度処理し、良質な築堤土に改良した工事について報告する。

2. 筑後川における堤防整備の履歴と、現在実施している対策

筑後川の堤防は、明治 29 年の改修工事着工以来、数次の計画改定や、大規模水害時の災害復旧等を経ながら、順次、線形改良、引堤、嵩上げ・拡幅が繰り返されてきた。こうして整備されてきた大部分の区間の堤防は、他河川の堤防整備と同様に、付近にある土砂をそのまま用いるなどして、形状規定を踏襲してきた。したがって、“ガタ土”等の河道掘削土も、そのまま築堤に用い、施工法も薄層巻き出しや締固め、あるいは基礎地盤の処理等が十分でないものもあり、過去にも、破堤、漏水、洗掘、干天亀裂等の被災履歴がある。

現在、当事務所で実施中の堤防整備では、平成 24 年に発生した九州北部豪雨による堤防被災等を考慮し、河川堤防設計指針による耐浸透性機能、耐浸食機能、耐震機能、さらには、東北震災後の技術基準類の改定による越水の発生時においても、粘り強い堤防となるように天端舗装するなど、堤防に関する機能規定を初めて全面適用した事業推進に努めてきている。

3. 新技術のフルスペックを適用した良質な築堤土製造の取り組み

当事務所では、要対策区間の堤防について、上記のような各種対策を実施中であるが、いかなる区間においても良質な堤防整備には、良質な築堤土の供給が欠かせない。

そこで、本事業では、築堤土の調達に関し、(1)河道掘削等からの多様な発生土をグループ分けし、これらの有効利用にあたって、(2)発生土の組み合わせ選定・品質向上・トータルコスト縮減の同時達成への試み、(3)大粒径礫等の除去、(4)粒度分布改善、(5)発生土内の混入有機物等の分別・除去、(6)石灰添加による築堤作業に必要な作業性の確保について、写真-1 に示すように、本工法のフルスペックを適用した作業を進めてきている。

4. 取り組みの効果

図-1 に平成 28 年度工事に有効活用した各発生土の粒径加積曲線を示す。これらの発生土は、いずれも築堤土の目標品質とされる細粒分含有率 $15\% \leq F_c \leq 50\%$ ¹⁾、或はコーン指数 $q_c \geq 1200 \text{ kN/m}^2$ を満しておらず、発生土量も各々異なり、巨礫や草木根等の有機物も多く含



写真-1 土砂改良プラント全景

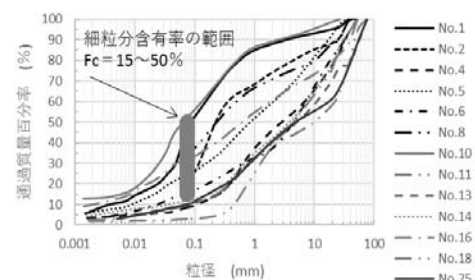


図-1 発生土の粒径加積曲線

キーワード：堤防整備、河道掘削発生土、土砂改良、粒度分布、環境負荷の軽減、コスト縮減

連絡先：〒830-8567 福岡県久留米市高野 1 丁目 2 番地 1 号 TEL: 0942-33-9131 FAX: 0942-35-0186

まれるため、粒度調整や添加材による改良、分別・除去などの処理が必要な、課題の多い土砂である。本事業では、築堤土への品質確保を最優先として、発生土の有効利用、諸環境への負荷の軽減、経済性を念頭に検討を行い、大粒径砂礫除去、粒度調整、コーン指数改良、並びに有機物等の分別・除去を、一連工程で、大量・一括・高度処理して、諸課題解消に取り組んできている。具体的には、事前に土量配分を考慮した粒度調整配合の検討、次に、土質性状ごとの添加材量の効率的な配合管理手法³⁾を検討した。

施工中は、事前検討を踏まえて、変化する現場条件に応じて、発生土の土量・土質を考慮した最適改良組み合わせ、並びに土質に応じた添加材配合管理を実施してきた。

その結果、図-2に示すように粒度は改善され、土質性状が異なる多種の発生土に対し、図-3に示す1つの管理図による添加材の添加が効率的、且つ合理的にでき、図-4に示すように築堤の作業性（トラフィカビリティ）を確保することができている。そして、写真-2に示すように発生土に含有されている $d \geq 100\text{mm}$ の巨礫や草木根等の有機物等の分別・除去を、一連工程の中で処理することにより、別々の工程で処理する従来工法に比べ、作業効率を格段に向上させる効果が得られた。

H27年度工事での、改良土の透水係数を図-5に示した。こうして耐浸透性機能に関する所要の目標値を確保し、改良過程で、製造土量の約0.7%（容積比）の巨石や混入有機物等を分別・除去し、築堤土の品質向上を確認している。

以上、本取り組みは、従来方式に比較して良質な築堤土の安定供給に加えて、トータルコスト縮減、土砂の搬入・搬出経路沿線における自然環境・住環境等への負荷の軽減等にも大きな効果が発現できていると捉えている。

5. おわりに

本事業では、本工法のフルスペックを適用した作業によって、一連工程で、一括・大量・高度処理された高品質な築堤土の製造・供給が可能となっている。今後とも、築堤土の品質向上・作業効率向上への取り組みを継続し、沿川流域全体の安全度の向上に努めていくこととしたい。

【参考文献】

- 1) 国土技術研究センター編：河川土工マニュアル，2009.4，
- 2) 日本道路協会編：道路土工—施工指針，1986.
- 3) 大野誠，佐藤和幸ほか：河道掘削土を良質な築堤土に改良・有効利用するための配合管理手法に関する検討，土木学会第70回年次学術講演会論文，VI-392，pp783-784，2016.9

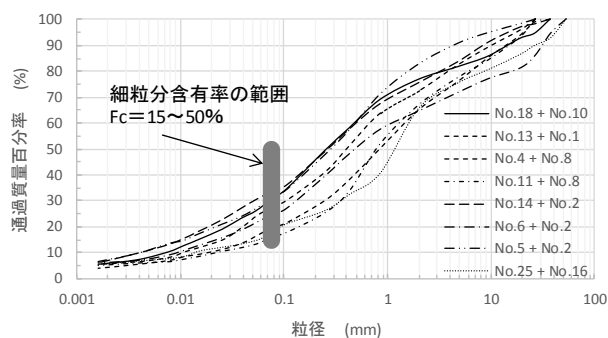


図-2 粒度調整後の改良土の粒径加積曲線

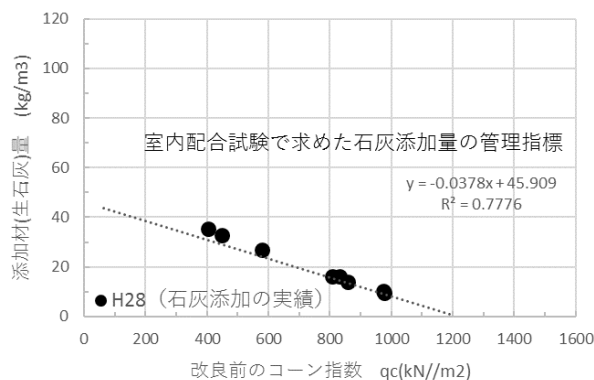


図-3 添加材料の配合管理図

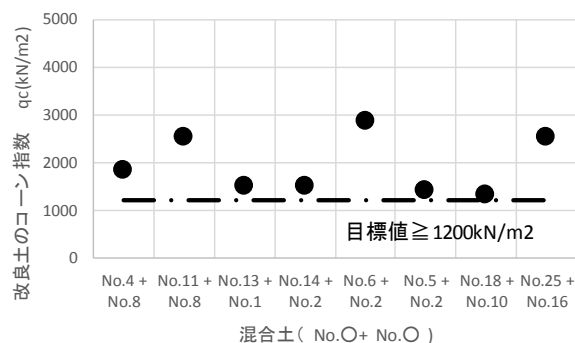


図-4 改良後の築堤土のコーン指数



写真-2 巨石及び草根等分別・除去状況(H27)

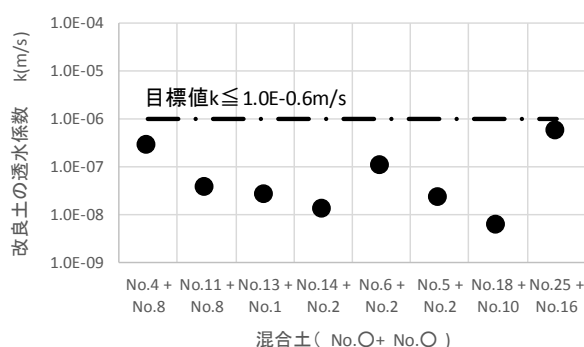


図-5 築堤土の透水係数