

葦地下茎混り塊状粘性土から葦の除去を目的とした回転式破碎混合工法の適用性

日本国土開発株式会社 正会員 ○角脇 三師 中島 典昭 折敷 秀雄 非会員 山野 雅彦
国土交通省 関東地方整備局 利根川上流河川事務所 非会員 石鉢 盛一朗

1. 背景と目的

利根川上流河川事務所においては、掘削によって発生する葦の地下茎が混入した土塊状の粘性土(以下、「塊状葦混入土」と称する。)を良質な築堤土に改良して河川事業を推進するための諸調査を行っている。この塊状葦混入土を築堤土に有効利用するためには、細かく解きほぐして(以下、「解砕」と称する。)施工性を向上させるとともに、葦の地下茎を土と分離して、葦地下茎を除去し、有機物を含まない耐浸透性機能に優れた良質な土質材料¹⁾に改良する必要がある。

本稿では、NETISに登録された建設発生土の有効利用技術の1つである「回転式破碎混合工法」を用いて、掘削予定地から掘削した塊状葦混入土を解砕し、土砂内に混入している多量の葦地下茎を効率的に除去することを目的に、現地試験施工を行った概要を報告する。

2. 試験概要

回転式破碎混合工法のプラントを写真-1に示した。試験用土には、以下の2種類の塊状葦混入土を使用した。

A 材料: 自然含水比 $w_n = 51.5\%$, 細粒分率 $F_c = 93.6\%$ B 材料: 自然含水比 $w_n = 34.7\%$, 細粒分率 $F_c = 59.9\%$



写真-1 回転式破碎混合工法のプラント

3. 試験方法

本試験では、回転式破碎混合工法の塊状葦混入土の解砕能力と混入している葦地下茎の除去性能を実施規模で確認するため、以下に示す方法で評価した。

3. 1 塊状葦混入土の解砕能力確認試験

回転式破碎混合工法による塊状葦混入土の解砕能力を確認するため、プラント投入前と投入後の塊状葦混入土の粒度試験を実施した。本試験では、プラント投入前後でサンプリングした粘土塊試料の土塊を崩さないように、ブルーシート上に静置し2,3日間、天日乾燥させた。土の粒度試験方法(JIS A 1204)では、試料は絶乾状態を規定しているが、ふるい作業により、土塊が崩れてしまう恐れがあるため、2,3日天日乾燥後にふるいを通して、各ふるい目残留試料の含水比を測定し、乾燥土砂質量を求め、通過質量百分率を求めた。

3. 2 葦地下茎の除去性能確認試験

試験は、ホッパー付エプロンフィーダ供給機で塊状葦混入土を定量供給し、回転式破碎混合機で塊状葦混入土を解砕し、土砂と葦地下茎を分離した後、振動式ふるい機で葦地下茎を除去した。

作業は、①回転式破碎混合機の回転数②振動式ふるい機のふるい目間隔③適正な塊状葦混入土の供給量を変化させながら、予め試験工事の施工仕様の概要を把握した。この結果から、試験工事では、回転式破碎混合機の回転数は300rpm、振動式ふるい機のふるい目間隔は50mm、ホッパー付エプロンフィーダ供給機の塊状葦
キーワード 建設発生土リサイクル、築堤土、回転式破碎混合工法、葦地下茎混り塊状粘性土、解砕、除去
連絡先 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1 TEL:046-285-3339 FAX:046-286-1642

混入土の供給量は A 材料 80m³/hr、B 材料 70m³/hr に、それぞれ設定した。そして、実工事を想定し、全工程を通した施工性能確認として、5 時間程度の連続運転試験を実施した。

葦地下茎の除去性能の評価方法は、基準化された方法がない。このため、本試験では「水洗い試験」と称する試験によって除去性能の評価を行った。水洗い試験方法は、メッシュかご（以下、「かご」と称する。）に塊状葦混入土を投入し、高圧洗浄機（ハイウォッシャー）を用いて粘土分を洗い落とし、かご内に残留する葦地下茎を回収する方法とした。葦地下茎は、回転式破碎混合機によって解砕、分離された後も φ3cm×L15cm 程度の形状を保っており、洗浄後もかご内に残留する。またかごのメッシュ径は、□1cm×2cm 程度であった。

回転式破碎混合工法による葦地下茎の除去性能は、以下の式-1 に示す除去率で評価した。除去率とは、塊状葦混入土内に混入していた地下茎の湿潤質量に対する、振動式ふるい機によって最終ふるい分けされた葦地下茎の湿潤質量比と

$$\text{除去率} = \frac{\text{除去した地下茎の湿潤質量}}{\text{塊状葦混入土に混入していた地下茎の湿潤質量}} \times 100 (\%) \quad (\text{式-1})$$

4. 試験結果と考察

4. 1 塊状葦混入土の解砕能力確認試験結果

2 種類の塊状葦混入土の粒径加積曲線を図-1 に示した。同図から両材料とも回転式破碎混合工法により、粘性土が細かく解砕され築堤工事における撒き出しや締固めの施工性が向上すると推察されること、および土砂と地下茎の良好な分離によって、次節に示した除去性能に効果を発揮した点が確認された。

4. 2 葦地下茎の除去性能確認試験結果

連続運転試験の結果であるサンプリングタイムと除去率の関係を図-2、葦地下茎混り粘性土、改良された築堤土および除去された葦地下茎を写真-2 に示した。結果から除去率は、90%以上であった。

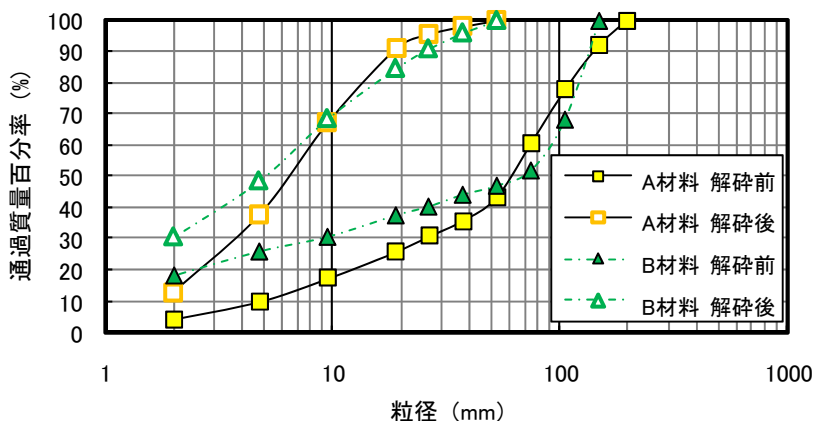


図-1 2 種類の塊状葦混入土の粒径加積曲線

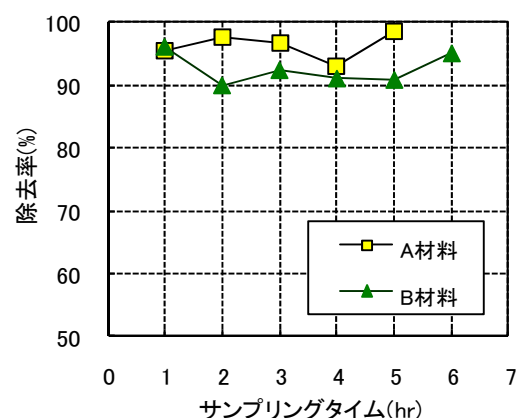


図-2 サンプリングタイムと除去率の関係



写真-2 葦地下茎混り粘性土(左)、改良された築堤土(中央)および除去された葦地下茎(右)

5. まとめ

河川区域の掘削により発生する、築堤に不適な塊状葦混入土を回転式破碎混合機に投入することで、従来工法では難しいとされていた粘性土が細かく解砕され、築堤工事における撒き出しや締固めの施工性が向上すると推察された。また、粘性土解砕に加えて、上記工法により土砂と葦の地下茎が良好に分離され、地下茎を除去して良質な築堤土に改良できることが確認された。

【参考文献】 1)財団法人 国土開発技術研究センター：河川土工マニュアル、pp.69, 1993.6