

植生基準を満足する土砂の分別・分級作業

大阪広域水道企業団 志賀 真悟 正会員 廣村 治 羽口 武士
鹿島建設(株) 正会員 ○藤井 信宏 正会員 坂本 真

1. はじめに

千里浄水池築造工事は、大阪広域水道企業団所有の敷地内で有効容量16,000m³の地下浄水池を新築するものである(図-1, 2)。本工事では「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が制定される前に埋められたコンクリートガラ等を含む、いわゆる廃棄物混じり土を掘削・分別・分級・搬出する必要があった。本稿では、植樹を計画している土砂受入先の植生基準を満足する廃棄物混じり土の分別・分級手法について報告する。

2. 方針

廃棄物混じり土は、全量を廃棄物として処分するのではなく、マニュアル¹⁾に基づき、土と廃棄物を分離して有効利用できるものは利用し、利用できないものについては適正に処理していくこととした。本工事の土砂は粘性が強く、スケルトンバケットを通過せず付着してしまう(写真-1)。そのままの状態では分別・分級作業が困難であったため、土質改良材を使用する方法をとった。土砂の受入先では、表-1に示す植生基準を満たすことが条件であり、土質改良材の選定や施工手順の確立が必要であった。

3. 試験施工

(1) 土質改良材の選定

土質改良材には、生石灰のほか中性改質材(石膏系あるいは疎水系)などがある。廃棄物混じり土に生石灰を混合すると、土の含水比が大幅に低下して分別・分級を効率的に行えるが、酸度(pH)と電気伝導度(EC)が基準を満足しないことがわかった。また中性改質材では、本工事の土砂の含水比を低下させることができず、土砂と廃棄物の分離が困難であった(表-2)。これらの試験を通して、土質改良材の添加量が増加するとECが大きくなることがわかった。

作業効率を向上させ、かつ植生基準を満足しうる材料を模索した結果、泥土の改質に使用する速応性改質材((株)立花マテリアル社製)が適用できる可能性があった。速応性改質材は、非晶鉱物(アルミニウムスラッジ)と消石灰を混合したものである。表-3に示すように、改質材の添加量を固定して非晶鉱物と消石灰の内割混合比を増減させ、作業性や改質後のpHなどの変化を、室内配合試験と現場での試験施工で明らかにした。その結果、確実に土砂と廃棄物を分別・分級でき、植生基準を満足し、かつコスト面で有利な配合として、

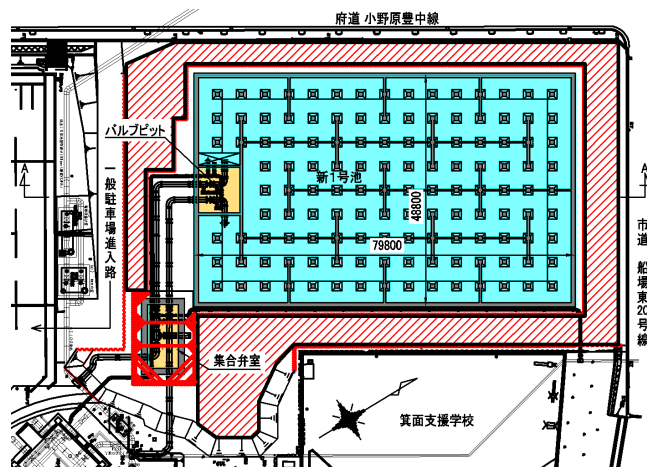


図-1 全体平面図

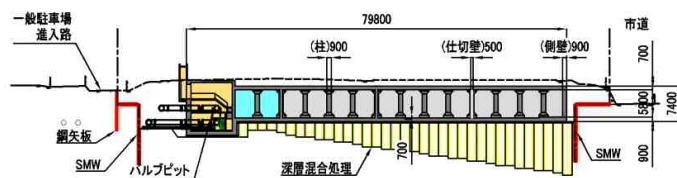


図-2 A-A断面図



写真-1 改質前の廃棄物混じり土

表-1 土砂受入先の植生基準

	植生基準値
酸度 (pH)	4.5~8.0
電気伝導度 (EC)	0.1~1.0mS/cm以下
減水時間	30mm/h以上

表-2 一般的な土質改良材の性状と試験結果

	性状	作業性	pH	EC
生石灰	粉体	◎ (含水比低下)	12以上	×
中性改質材 (石膏系)	粉体	×	7程度	×
中性改質材 (疎水系)	液体	×	7程度	△

キーワード 廃棄物混じり土、植生基準、電気伝導度、速応性改質材、中和材、ミキシングフォーク

連絡先 〒562-0035 大阪府箕面市船場東 3-14 鹿島・南海辰村特定共同企業体 TEL 072-727-5583

改質材の添加量 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 、非晶鉱物と消石灰の内割混合比 24:6 が適切であると判断した。この混合比を採用した場合は pH の基準値を若干超過するが、弱アルカリ性であるため、中和材（硫酸アルミニウム）を混合することで pH 調整が可能であった。また EC も基準を満たすことを実証した。さらにハツカダイコン発芽試験により、中和後の土砂で発芽することを確認した。

(2) 施工手順の確立

当現場は狭隘であり、トロンメルなどの大型機械を導入できなかったため、バックホウによる分級と人力選別による分別によって、土砂と廃棄物に分離した。施工フローは、図-3 に示すように 1: 改質材混合、2: 分別・分級、3: 中和材混合、4: 積込・搬出とした。

バックホウのアタッチメントには、一般的なスケルトンバケット（写真-1）よりも目が粗く、粘性が強い土に添加材を効率よく混合できるミキシングフォークを使用した（写真-2）。

4. 施工実績

速応性改質材を添加することで、写真-3 のように廃棄物混じり土の含水比が低下して粘性が軽減され、土砂と廃棄物を容易に分離することができた。図-4 に現場での測定値と植生基準との比較を示す。

- ・ pH: 原土の pH が大きい場合、改質後・中和後の pH は植生基準の上限に近い値となったが、基準値である 4.5~8.0 を満足した。
- ・ EC: 改質材・中和材を添加すると EC は大きくなるが、ほぼ安定しており基準値である $0.1 \sim 1.0\text{mS}/\text{cm}$ を満足した。
- ・ 減水時間: 改質後の土砂を、長谷川式現場透水試験器により測定した結果、基準値である $30\text{mm}/\text{h}$ を満足した。

5. おわりに

粘性の高い廃棄物混じり土の分別・分級を効率的に行うには、土質改良材の添加量を増やして含水比を下げる方法が有効だが、EC が大きくなってしまう。本工事では、残土処分において植生に関わる制約がある中で、速応性改質材と中和材を用いることで基準を満たす分別・分級方法を確立し、廃棄物を取り除いた土砂を搬出することができた。

参考文献

- 1) 土木研究所：建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル，2009

表-3 速応性改質材試験施工結果

非晶鉱物と消石灰の混合比		速応性改質材 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 混合時			
		27:3	24:6	21:9	15:15
改質	分級のための作業性	×	○	◎	◎
	pH	9~10	10~11	12以上	12以上
	EC (mS/s)	0.2	0.2	0.3	0.3
中和	中和材量 (kg/m^3)	5	8	10	15
	(中和後)pH	すべて7~8 (基準値内)			
	(中和後)EC (mS/s)	0.4	0.7	1.2	1.6
	経済性	◎	○	△	×
判定		△	○	×	×

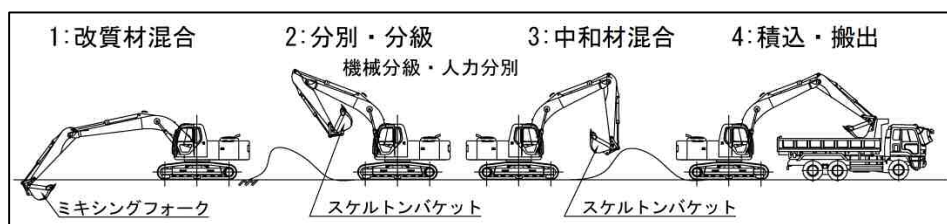


図-3 施工フロー



写真-2 ミキシングフォーク



写真-3 改質材添加前後の廃棄物混じり土

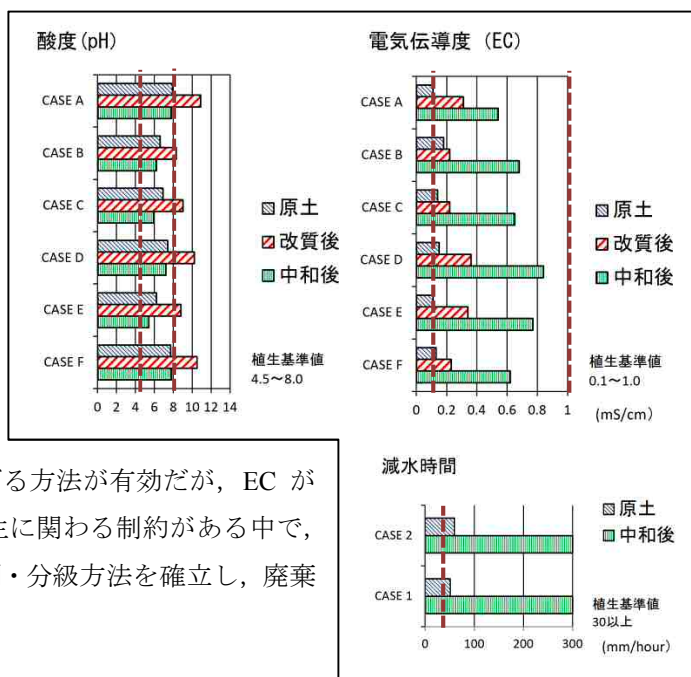


図-4 実測値と植生基準の比較