

除染土壌の再生資材としての品質調整システムの開発 (その2)

大林組 正会員 ○山田 祐樹 八塩 晶子
 大林組 正会員 日笠山徹巳 青山 裕作
 大林組 正会員 納多 勝 大熊 史子

1. はじめに

除染土壌は、再生資材としての利用が求められている。その特徴として、異なる場所から発生した土壌であるため、土質が様々であることが挙げられる。一方、盛土等の土工事に用いる土壌は、その性状が変化する場合、締め固め試験等の各種試験が必要となるため、土壌を一定の品質にすることが安定した施工品質を確保するためには重要となる。本報告は、前報¹⁾に引き続き、除染土壌を再生資材として活用することを目的として新たに開発した品質調整システムの実証実験結果について述べる。

2. 実証実験概要

(1) 実験ケースと実験試料

品質調整システムとは、土壌の特性に応じて改めて区分した2種類の土壌を用いて、目標とする含水比となるように自動配合で混合材を製造するシステムである。土壌の区分には既往の技術である土質判別システム²⁾を活用する。土質判別システムおよび土壌区分方法の詳細については既往の報文^{1), 2), 3)}を参照されたい。

実証実験に用いた実験装置の平面および立面配置の模式図を図-1に示す。実験では、含水比の異なる砂質土系（以下、A試料と呼ぶ）と粘性土系（以下、C試料と呼ぶ）を自動配合によって混合材を製造する技術を実証し、目標とするコーン指数（800 kN/m²）を満足する混合材を製造可能かどうかの確認を行った。実験には、前報¹⁾と同様に、5種類の試料を用い、合計18ケース実施した。実験ケースを表-1に示す。なお、C試料については、前報と同様に、実際の状況を想定し、含水比10%相当の加水を行った後に土質改質材を15kg/t混合したものを用いた。

(2) 実験方法

以下に実験手順を示す。

- 1) A試料とC試料を図-1に示すホッパー①、②に投入する。
- 2) ホッパー下に設置したRI含水比測定装置により試料の含水比を測定（10秒間）し、配合割合を算出する。このとき目標とする混合材の含水比（以下、合成含水比と呼ぶ）は前報¹⁾の試験結果より24.5%とした。また、1回に製造する混合材の量はミキサーの能力から0.3tに設定した。
- 3) ベルトコンベア①、②、③を作動させ、算出した配合割合で必要量を計量し、ミキサーへ投入する。
- 4) 試料がミキサーに投入されたことを確認後、ミキサーによる混合攪拌を行う。実験では、事前に実施した混合試験結果よりミキサーによる攪拌時間を80秒と設定した。

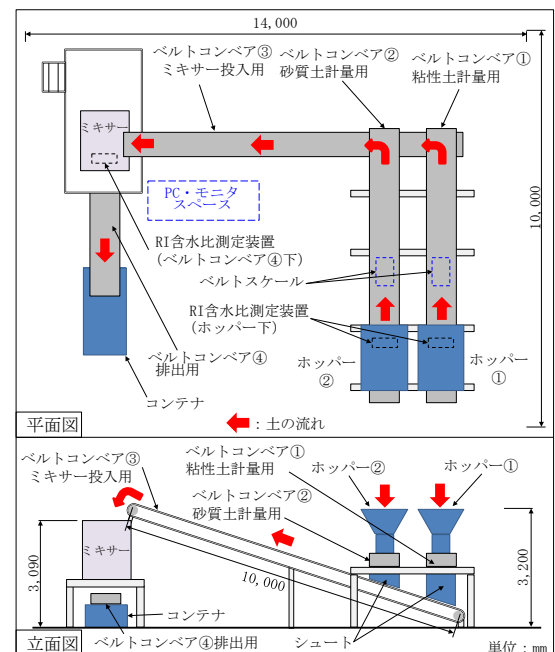


図-1 実験装置の模式図

表-1 実証実験ケース

A試料	C試料	ケース名称	粒度/コーン
A1: 砂質土	C1: 粘性土	AC11-1	○
		AC11-2	—
		AC11-3	—
	C2: 粘性土	AC12-1	○
		AC12-2	—
		AC12-3	—
A2: 砂質土	C3: 粘性土	AC13-1	○
		AC13-2	—
		AC13-3	—
	C1: 粘性土	AC21-1	○
		AC21-2	—
		AC21-3	—
C2: 粘性土	AC22-1	○	
	AC22-2	—	
	AC22-3	—	
C3: 粘性土	AC23-1	○	
	AC23-2	—	
	AC23-3	—	

キーワード：除染土壌，含水比，コーン指数

連絡先：東京都清瀬市下清戸4-640 TEL. 0424-95-0910 FAX. 0424-95-0903

- 5) 混合攪拌終了後、ミキサーからベルトコンベア④に混合材を排出し、コンベア下に設置した RI 含水比測定装置により、混合材の含水比の測定(10 秒間)を行う。
- 6) 含水比測定終了後、試料採取を行い、電子レンジ法にて含水比の測定を行う。また、各ケースの 1 回目についてはコーン指数試験および粒度試験を実施した。

3. 実証実験結果

(1) 含水比

A1 試料における混合前の各試料および混合土の実測含水比と RI 含水比の関係をそれぞれ図-2 に示す。RI 含水比は、A 試料、C 試料、混合材ともに概ね実測含水比と同程度の値を示した。A 試料や混合材に比較して、粘性土系の C 試料の方が RI 含水比の測定結果がばらつく傾向がみられた。これは RI 含水比測定装置の計測箇所が局所的であり、特に粘性土系の試料では粘土の塊や空隙などの影響を受けたものと推察される。測定精度をあげるためには、RI 測定装置を複数箇所設置し、評価する方法などが考えられる。

(2) 混合材の粒度

各混合材の粒度加積曲線を図-3 に示す。粒度加積曲線の形状に若干の差がみられるものの、いずれの混合材も礫混じり細粒分質砂あるいは細粒分質礫質砂に分類される同質の材料となることが確認された。

(3) 混合材の強度と含水比の関係

混合材の実測含水比とコーン指数の関係を図-4 に示す。図中には前報¹⁾の試験結果を併せて示している。いずれの混合材も目標としたコーン指数 800kN/m^2 以上の値が得られているのがわかる。このことから、所定の品質を有する混合材が製造可能であることが確認された。本実験では、目標合成含水比として、最も安全側となる値を採用した。

今回の実験で製造を行った混合材のコーン指数は目標値より大きめの値を示しており、結果をみる限りでは、より大きな目標合成含水比を設定することも可能であったと考えられる。

4. まとめ

新たに開発した品質調整システムの実証実験を行った。得られた知見を以下に示す。

- 1) 短い製造時間と簡単なプロセスで建設資材に使用可能な土壌を安定して製造可能であることを確認した。
- 2) RI 含水比の計測データは、粘性土系のものほどバラつきが大きくなる傾向がみられた。RI 測定装置の設置位置や設置台数など測定精度を向上することで解決できると考えられる。

【謝辞】本技術の実証は「平成 29 年度除染土壌等の減容等技術実証事業」(中間貯蔵・環境安全事業株式会社)に採択され実施したものです。

参考文献

- 1) 八塩晶子, 他: 除染土壌の再生資材としての品質調整システムの開発(その1), 土木学会第74回年次学術講演会 投稿中, 2019.9
- 2) 山田祐樹, 他: 除染土壌の連続土質判別システムの開発, 大林組技術研究所報, No.81, 2017
- 3) 山田祐樹, 他: 除染土壌の再生資材としての品質調整システムの開発, 大林組技術研究所報, No.82, 2018

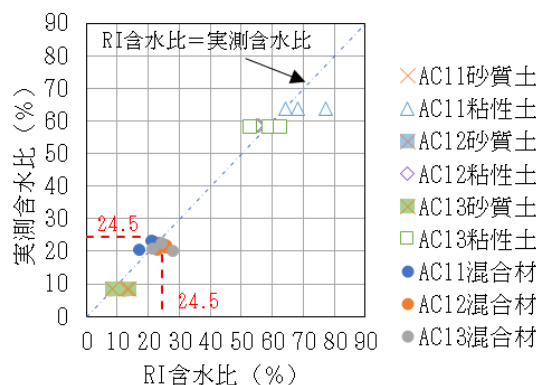


図-2 実測含水比と RI 含水比の関係

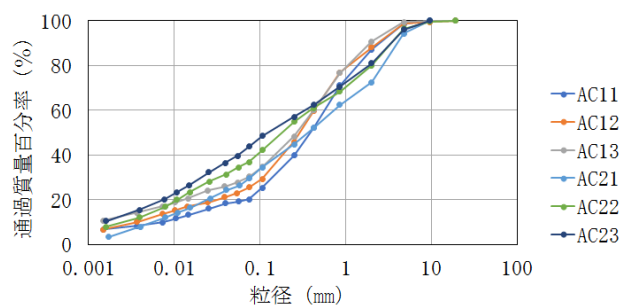


図-3 混合材の粒度加積曲線

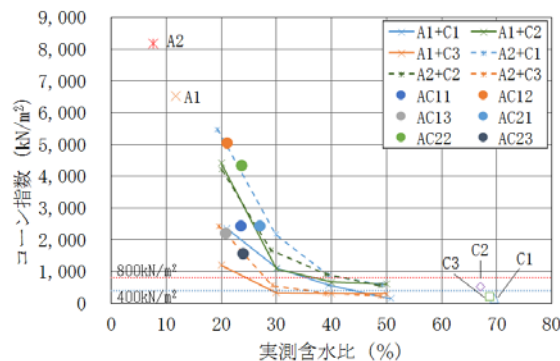


図-4 混合材含水比とコーン指数の関係