

# ため池コア部への底泥土再利用に大型混練機を用いる検討 Using Large Soil Mixing Machine for Reusing Muddy Soil at Small Fill-dam

鈴木麻里子\*・河端俊典\*・吉原正博\*\*・常友永市\*\*\*・内田一徳\*

Mariko SUZUKI, Toshinori KAWABATA, Masahiro YOSHIHARA,

Eiichi TSUNETOMO and Kazunori UCHIDA

## 1. はじめに

平成 16 年 10 月 20 日の台風 23 号による豪雨により淡路島のため池 181 個が決壊したことは、記憶に新しいところであるが、このような、ため池の老朽化や防災上の観点から堤体改修に関わる諸問題が山積しているとは枚挙にいとまを見ない。また、改修にあたり、特に兵庫県下では、適切なコア用土不足が深刻な問題となっている。そこで本研究では、環境に優しく安価で力学的に安定したコア用土を得るために、大型混練機を用いて池敷底泥土と旧堤体盛土材を現場で混合し、その適用性やバラツキを評価した。

## 2. 試験概要

### 2-1 ブレンド試料

試料には、兵庫県加西市の辰池から採取した池敷底泥土、旧堤体盛土材を用いた。それぞれの物理特性を **Table 1** に示す。また、まさ土の粒度分布を **Fig.1** に示す。

### 2-2 大型混練機

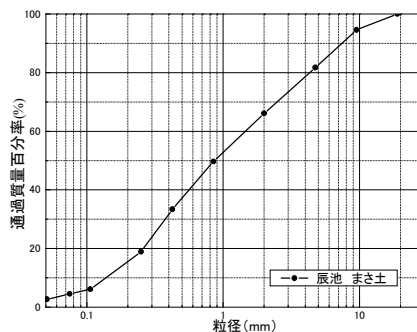
今回、試料のブレンドには **Fig.2** に示す、自走式改良機 SR-G2000(日立建機株式会社)を用いた。混合機内部は 2 軸パドルミキサ方式を採用しており、あらゆる性状の土質も改良可能となっている。

### 2-3 供試体

底泥土とまさ土を 1:1 の混合比を目標にバックホーを用い一次混合した後、大型混練機で、1~10 回混合した。混合回数別に試料を採取し、実験室に持ち帰り、φ50mm×h100mm の供試体を 5 本作製し、湿潤密度と含水比を測定した。また、バックホーを用いた 1:1 の混合比の妥当性も検証した。

**Table 1** 物理特性  
Physical Properties

	底泥土	まさ土
自然含水比(%)	95.1	16.2
土粒子密度(g/cm <sup>3</sup> )	2.504	2.672
液性限界(%) / 塑性限界(%)	122.1 / 44.2	-
塑性指数	77.9	-



**Fig. 1** まさ土の粒度加積曲線  
Grain size accumulation curve of Decomposed granite soil



**Fig. 2** 大型混練機 (SR-G2000)  
Large Soil Mixing Machine

\*神戸大学大学院農学研究科 Graduate School of Agricultural Science, Kobe University \*\*住友大阪セメント Sumitomo Osaka Cement \*\*\*兵庫県土地改良事業団体連合会 Hyogo Prefectural Federation of Land Improvement Association キーワード：ため池，リサイクル，建設残土・廃棄物

### 3. 結果と考察

Fig.3 に、混練回数と湿潤密度・含水比の関係を示す。グラフより、混練回数を増加させると、湿潤密度が増加することが分かる。しかしながら、3回混合から7回混合までは湿潤密度の平均値が  $1.95\text{g/cm}^3$  で、ほぼ安定している。また、含水比は、混練回数を増加させても、平均値が 26~28% となっており、増加傾向は見られない。しかしながら、混練回数の増加に従って、バラツキが小さくなることがグラフより明らかである。Fig.4 にバックホーを用いて、現場混練した底泥土とまさ土の混合比の妥当性を検証した結果を示す。実験室において、体積比 1:1 で試料を完全に混合した供試体と現場作製供試体の平均値とを比較すると湿潤密度、含水比に大きな違いが見られた。そこで、現場で 5~7回混合した混合土に  $75\mu\text{m}$  ふりを用いて洗い流し実際の混合割合を確認した。Fig.1 に示すよう、まさ土には、ほぼ細粒分がないため、ふるい残留分をすべてまさ土とみなすと Table2 に示すよう、100g 中に含まれるまさ土は約 50g となり、混合割合は妥当であることが明らかである。そこで、含水比を算定したところ、底泥土における含水比の低下が確認できた。この含水比の違いが Fig.4 に見られる大きな違いを生じさせたのではないかと考えられる。

### 4. まとめ

本研究では、大型混練機を用いて池敷底泥土と旧堤体盛土材を現場混合し、混練回数を変化させ湿潤密度と含水比を測定した。さらに、実験室で完全混合した供試体や現場作製した供試体をそれぞれ比較し、以下のことが明らかになった。

混練回数を増加させることによって、湿潤密度は増加し、含水比はバラツキが小さくなることが明らかとなった。よって、均質な試料が必要なため池コア用土作製に、大型混練機を用いる場合、1回混合ではなく3回程度混合することが望ましい。また、混練回数を増加させることによって、底泥土の含水比が低下することが明らかとなった。

謝辞：本研究は、日立建機株式会社及び株式会社エステックのご協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献：社団法人 農業農村整備情報総合センター：砕・転圧盛土工法によるフィルダム堤体改修(2009)

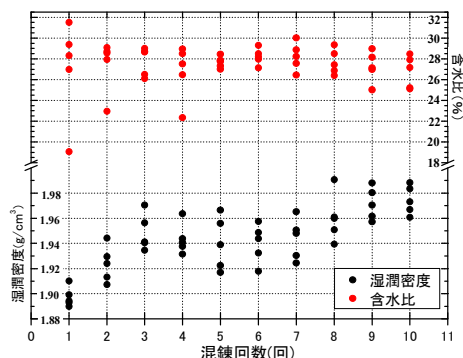


Fig. 3 混練回数と湿潤密度・含水比関係  
Association with Mixing times and Wet Density, and Water Content

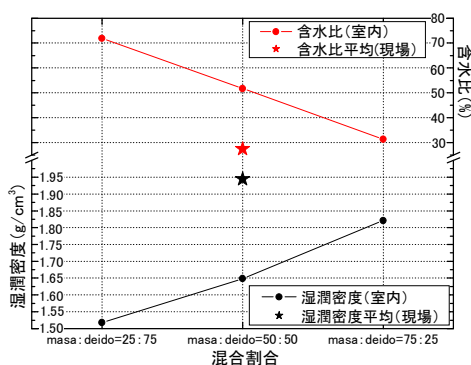


Fig. 4 混合比の妥当性検証  
Validation of Mix Proportion

Table 2 底泥土の含水比低下  
Decreasing Water Content of Muddy Soil

現場混合回数	5回	6回	7回
含水比 (%)	27.94	25.62	25.52
湿潤密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	1.961	1.955	1.948
75 $\mu\text{m}$ 残留分/100g中 (g)	49.85	54.23	51.31
底泥土含水比(計算値)(%)	89.44	83.55	74.27
自然含水比との差 (g)	-5.66	-11.55	-20.83