

日本国土開発株 技術研究所 正会員 中島典昭 正会員 芳澤秀明 水野征四郎

1. はじめに

フィルダム・コア材料には粗粒材料と細粒分を多く含む材料を混合して用いる場合がある。混合は粗粒材と細粒材を交互に積み重ねてスライス状に切出す方法が一般的であるが、最近では混合状態を良くするためにスタビライザーや油圧式攪拌機などによる大がかりな方法も行われている。

本報告は、簡便な混合機(回転式混合機)を用いてあるフィルダム材料の粒度特性について検討した結果を述べるものである¹⁾。ここで用いた回転式混合機とは、円筒中にある回転軸に取りつけた複数のチェーンがモーターの駆動によって高速回転することにより発生する打撃力で、材料の破碎および混合を行うものである。

2. 試験概要

試験に用いた材料は、あるダムのコア材料である。河床砂礫と粘性土の湿潤重量割合は 6 : 1 となるように調整して試験を行った。図-1 に河床砂礫(最大粒径約 100mm)と粘性土(最大粒径約 19mm)の粒度分布を示す。それぞれの自然含水比は、約 15%と約 38%である。表-1 に回転式混合機(回転式という)、バックホウ、コンクリートミキサによる試験条件を示す。機械混合と比較するために、手混ぜでも行った。

混合状態を検討するために次のような粒度試験(1 試料 18kg で4試料)を行った。粘土塊を評価するため、混合土を炉乾燥にして、気中でふるい分ける(気中法という)。その後、通常的地盤工学会規準に準拠する方法(水洗い法という)とした。

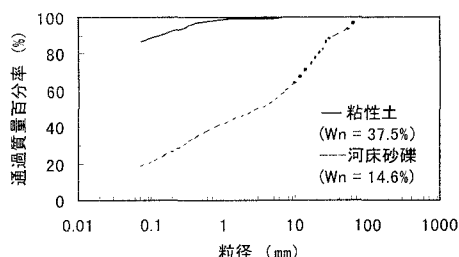


図-1 土質材料の原粒度と含水比

表-1 各種混合方式による試験条件

混合方式	機能、混合条件	混合量、時間
回転式混合機	チェーン段数、本数：2段、8本 回転数：600、750、1000r.p.m	75kg、約1分、
バックホ	0.7m ³ バケット級	現地混合
コンクリートミキサ	機械強制練りコンクリートミキサ 容量0.1m ³	75kg、10分
手混ぜ	手で粘土塊をほぐした後、粗粒材料とよく混合する	20kg、約10分

3. 実験結果および考察

図-2 に各種混合方式による粒度曲線(気中法と水洗い法)を示す。この図から次のことがわかった。1) 各方式とも、気中法と水洗い法の粒度曲線に乖離がある。2) 気中法の粒度曲線はいずれの方式とも水洗い法に比べて下に凸の曲線となっている。3) 最も乖離が大きいのはコンクリートミキサで、粘性土の含水比が高いため混合時間とともに粘土塊が大きくなる現象が観察された。4) 回転式は、回転数の増大とともに乖離が小さくなり水洗い法の粒度曲線に近づき、最大粒径は他の方式に比べて小さくなっている。

粘土塊の量および粒径を検討するため、図-3 に気中法と水洗い法の各ふるいに留まる残留率の差を比較した。残留率の差とは、気中法から水洗い法の残留率を引いたもので、残留率の差がプラス側にあれば混合土中に粘土塊が存在していることを意味しており、マイナス側にあればプラス側の粘土塊が破碎されずに本来水洗い法によってあるべき土粒子が不足していることを示している。この図から次のことが言える。1) 回転式は、他の方式に比べ粘土塊の量が少なく粒径の幅も 2.00~53.0mm と小さく、回転数の増大とともに粘土塊の粒径が小さくなり量も少なくなっている。2) バックホウおよびコンクリートミキサは、粘土塊の量は多く粒径の幅も 2.00~100mm と大きい。

キーワード：回転式混合機、フィルダム、コア材料、粒度特性

連絡先：神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1 TEL : 046-285-3339 FAX : 046-286-0946

表-2に気中粒度から水洗い粒度側に移行した粘土塊の破碎率を示す。これは、マルサルの粒子破碎率 (B_M 値と称す) の考えを利用して、粘土塊は破碎されるべき土粒子ととらえ、粘土塊の量を定量的に評価・判断した。 B_M 値が小さいほど気中法と水洗い法の粒度曲線の差が小さいことを意味しており、粘土塊の量が少なく混合性が良好であることを表す。回転式では、回転数の増大とともに B_M 値が小さく、1000r.p.m では約 20% となり、バックホウの約 40%、コンクリートミキサの約 54% に比べて約半分となった。また、粘土塊を十分ほぐした手混ぜ混合 (約 23%) よりも小さいことから、混合状態は極めて良好であると判断される。

4. まとめ

- 今回の実験結果から、次のことが言える。
- 1) 回転式混合は、バックホウ、コンクリートミキサに比べ粘土塊の量・粒径ともに小さく、良好な混合が得られる。
 - 2) 回転式では、回転数を上げると混合状態は良くなるものの細粒側の粒度となる。

[参考文献]

- 1) 有銘伸予、豊田光雄：簡易プラント法によるコア材料の混合に関する実験的検討、第 35 回地盤工学研究発表会講演集、PP.1590-1591、2000.6

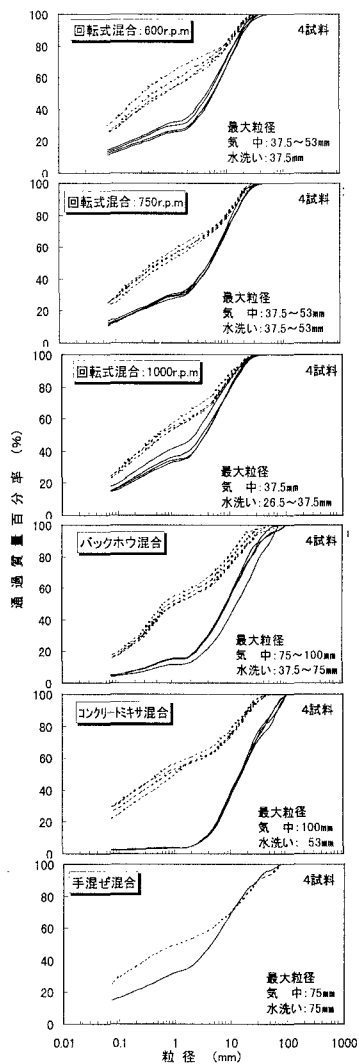


図-2 粒度分布
(実線：気中法、破線：水洗い法)

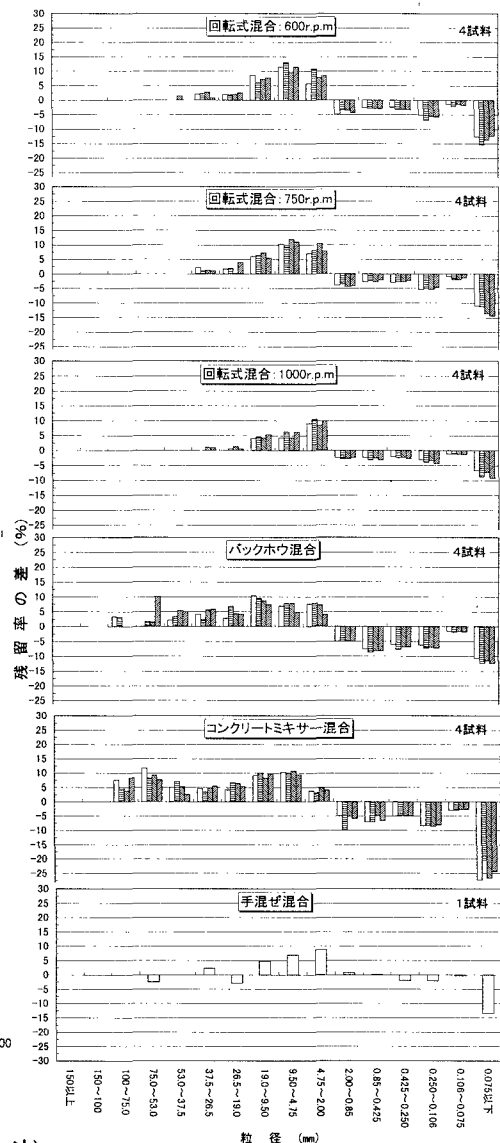


図-3 各粒径ごとの残留率の差

表-2 粘土塊の破碎率

試料 No.	回転式混合 (r.p.m)			バックホウ 混合	コンクリート ミキサ混合	手混ぜ 混合
	600	750	1000			
1	29.4	26.8	17.5	37.0	55.8	23.4
2	34.0	26.7	21.9	42.4	53.1	—
3	30.5	30.8	19.2	40.2	52.8	—
4	30.6	29.1	23.1	41.4	52.3	—
平均	31.1	28.4	20.4	40.3	53.5	—