

乾燥機能付土質混合機（かまきり）の開発

安藤ハザマ本社土木事業本部 正会員 ○山田聡 天明敏行 伊藤 博
安藤ハザマ本社土木事業本部機電部 越田 健
安藤ハザマ本社技術本部技術研究所土木研究部 三反畑 勇
安藤ハザマ東北支店土木部藤沼ダム作業所 山岸 明広

1. はじめに

フィルダム土質材料が所要の設計強度を得るためには、土質材料を適正な含水比に調整して盛り立てることが重要である。含水比の調整は乾燥材料を湿潤させること、湿潤材料を乾燥させることのどちらかである。乾燥材料は散水により容易に湿潤させることができる一方で、湿潤材を乾燥させるには天日を利用して材料を暖め、その後にバックホウ等により攪拌作業を行うなど、湿潤調整に比べて容易ではない。

ここでは、湿潤材料を暖めると同時に攪拌作業を行うことで乾燥させることを目的として、乾燥機能付土質混合機（かまきり）を開発し、現地試験を行った。

2. 乾燥機能付土質混合機（かまきり）の概要

乾燥機能付土質混合機（かまきり）は、汎用機械であるスタビライザーに、エンジンからの廃棄熱を送る機能を付加したものである。

スタビライザーの仕様を表-1 に、乾燥機能付土質混合機（かまきり）の外観を図-1 に示す。

送風管は2 系列とし、φ300mm の風管の中間付近に送風機を2 台ずつ設置した。送風機の風量は47m³/min（静圧 44mmAq）であり、これを動かす動力として、2.2KVA（50Hz）の発電機を設置した。

- 特徴としては以下に示すものが挙げられる。
- 熱源にはエンジンから発する排気熱を利用しているため、構造がシンプル
 - 排出するCO₂を増やさないことから環境にやさしい
 - エンジンから排熱を利用していることから、ランニングコストが安い

コンパクトな機械であり、1 台で乾燥させる機能があるほか、スタビライザー固有の機能として、攪拌機能があるため、材料をブレンドすることもでき、一石二鳥の役割が期待できるといった付加価値がある。

本報文では、今回開発（スタビライザーの改造）を行った機械の現地試験の結果のうち、特に含水比を低下させる機能について述べる。

表-1 スタビライザーの仕様

全長	7.5 m
全幅	2.85 m
全高	2.7 m
攪拌幅	1.8 m
攪拌深さ	0.5 m(最大0.6 m)
定格出力	151.5 kW(206 PS) 2,200 rpm
回転数	60~100 rpm(最大135 rpm)
走行速度 (参考値)	攪拌時：約 2 km/h 移動時：約10km/h

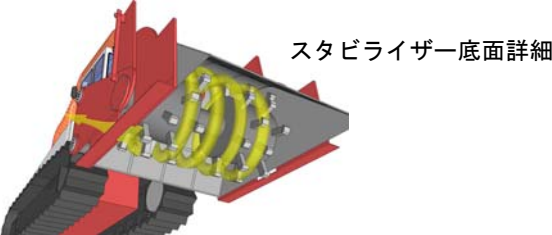
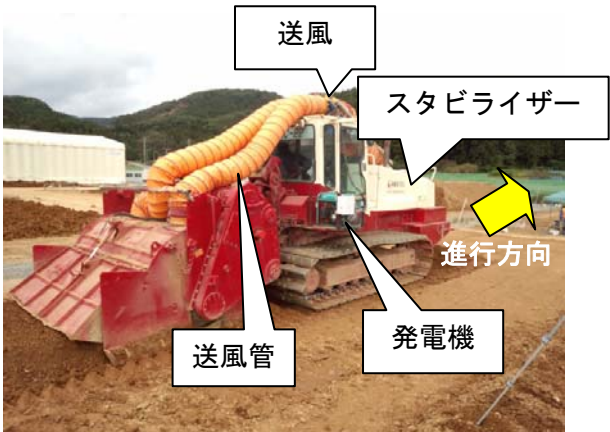


図-1 乾燥機能付土質混合機（かまきり）の外観

キーワード フィルダム，土質材料，細粒材，含水比，ストックパイル，スタビライザー

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ TEL 03-6234-3673

3. 試験方法

現地試験は2015年10月中旬に福島県内のフィルダム工事現場にて実施した。試験実施時の天候は曇り時々晴れ、気温は18℃程度、湿度は60%程度であった。現地試験の状況を図-2に示す。

試験用のストックパイルは細粒材と粗粒材をそれぞれ25cmで、水平に互層で敷き均した状態とし、スタビライザーを使用して両材料を混合した。1レーンの長さは15mとし、乾燥装置を機能させた場合と機能させない場合の2ケースで試験を行った。

走行回数は0回、5回、10回、20回とした。ここで、スタビライザーが事前に1回走行し、細粒材と粗粒材を混ぜた時点を0回とした。

含水比の測定には、従来型のRI密度水分計に比べ、小型軽量で取扱いが容易な「簡易RI水分計」(表-2)を用いた。含水比の測定は走行回数毎に3箇所で計測し、その平均を代表値とした。また、含水比低下量は各走行回数の含水比と走行回数0回の含水比の差とした。

4. 試験結果

簡易型RI水分計による含水比の測定結果を表-3および図-3に示す。

試験の結果、乾燥機能のないスタビライザーの走行回数20回の含水比低下量は12.5%低下であり、「かまきり」は15.4%であった。乾燥機能のないスタビライザーと比較して、「かまきり」は含水比が2.8%低下する結果であった。

試験結果より、温風を送風することによる熱の供給が効果的に作用し、土の含水比をより低下させることができたと考えられる。

5. まとめ

試験結果より、乾燥機能付土質混合機(かまきり)が効果的に含水比を低下させる効果を確認できた。

本開発はフィルダム土質材料の乾燥側への含水比調整を目的として行った。しかし、土質材料の設計強度が必要とされるのは、土構造物である堤防や道路造成においても同様である。よって、本機械はフィルダムに限らず適用することも可能である。

いままで、表土等の盛土に適さない湿潤材料は掘削採取されても廃棄されていた。今後、安易かつ安価に湿潤材料を乾燥させることができれば、材料の有効活用につながると考えられる。



図-2 現地試験の状況

表-2 簡易 RI 水分計の仕様

測定方式	中性子線散乱型
検出器	³ He比例計数管
線源	カリホルニウム252 1.11MBq (ステンレスカプセル密封)
測定範囲	含水比:0~100%
線源深さ	10cm
測定時間	1分
使用温度	0~50℃



表-3 含水比の測定結果

走行回数 (回)	含水比 (%)		含水比低下量 (%)		差 (%)
	乾燥機能 なし	乾燥機能 あり	乾燥機能 なし	乾燥機能 あり	
0	29.9	35.8	0.0	0.0	0.0
5	23.6	31.2	-6.4	-4.6	-1.8
10	22.1	24.1	-7.8	-11.7	3.9
20	17.4	20.4	-12.5	-15.4	2.8

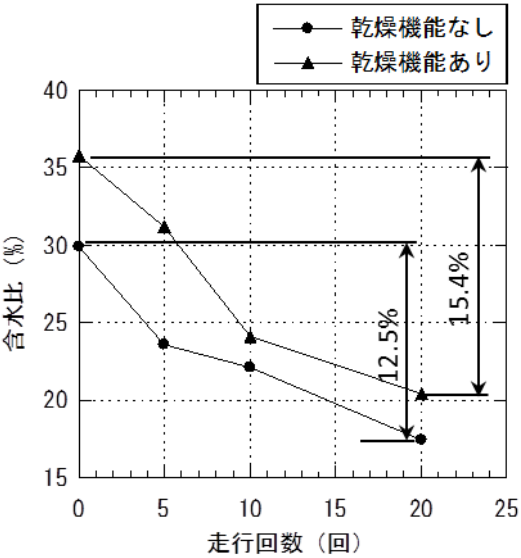


図-3 含水比の測定結果