

鹿島建設技術研究所 正員 太田 陽一

1. まえがき

フィルダムのコア部は、施工時の降雨に際し、コア表面に雨水がたまり、冬期など天候の悪い時には長期に亘って10cm位の深さまで含水比が高くなり、コアの品質を満足することができなくなるばかりでなく、軽圧機械のトラフカビリティを得ることもできなくなることが多い。このような場合、従来、不良部分を掘削集土して、運搬廃棄するか、バッキ乾燥して再利用してきた。運搬廃棄するのは不経済なこと、バッキ乾燥は天候に左右されやすいことなどのために、コア盛を個所で、天候に左右されにくい方法で急速にコア材を再生する方法の開発が望まれているが、今回急速含水比低下方法について現場実験を実施する機会を得たので、その概要を報告する。

2. 実験概要

実験は、①土のかき起し効果、②送風効果による含水比低下を知るために、次の種類の実験を行なった。

- ①. ディスクハローを走行させながら、バッキ乾燥
- ②. ディスクハローを走行させ、同時にエアーを吹きつける。
- ③. ディスクハローを走行させ、その後熱風を吹きつける。
- ④. ディスクハローを停止し、攪拌と同時にエアーを吹きつける。

以上の比較実験の他に、⑤. ブルドーザによるヤード造成後自然乾燥の測定を行なった。実験条件は表-1に示すとおりである。②の送風は、容量17 $\frac{m^3}{min}$ のコンプレッサーから2インチのエアーホースで空気吹き装置に導き、直径1cmの吐出口3ヶから、地中に強風を吹込む方法を採用し、③の熱風は、オイルバーナ（灯油燃焼温度約1000℃）からの熱風を25cm×1mの吐出断面で、地表面に吹付ける方法を採用した。実験は長さ15m、巾15m、厚さ0.4mのヤードを造成し、上述の5種類の比較を行ない、各方式の含水比低下能力を測定した。

実験に用いた材料の土質試験結果を表-2に、粒径加積曲線を図-1に、突固め曲線を図-2に示した。なお、含水比の測定は、15.9mmフルイ通過分の試料についてのみ測定した。

3. 実験結果

実験結果は、ディスクハローの走行回数と含水比、送風時間と含水比の関係について図-3に示した。自然乾燥の状況（⑤）は、図中破線で示したとおりであった。①のディスクハローによるかき起こし効果と自然乾燥の値とはあまり大きな差異は認められなかった。しかし、実験②では、デ

表-1. 実験条件

方法	使用機械、装置	走行速度	送風条件
①	フォート社製農用トラクター ハワト社製ロータベーム	1.5 $\frac{km}{hr}$	送風なし
②	①に同じ		直径10cm吐 出口3ヶ
③	さらに、コンプレッサーと 空気吹き装置	1.5 $\frac{km}{hr}$	送風温度4℃
④	①に同じ さらに、クロラバーナ* *（クロラドリルとバスマシンとし、 オイルバーナとディーゼル発電機 を搭載したもの）	1.5 $\frac{km}{hr}$	吐出断面 25cm×1m 熱源温度 約1000℃
⑤	②に同じ	走行なし	②と同じ
⑥	ブルドーザー	走行なし	自然乾燥

表-2 土質試験結果

比自然	粒度組成		コンシステンシー 突固め				
重含水比	シルト分	最大粒径	液性限界	塑性限界	塑性指数	最大含水比	天然含水比
%	%	mm	%	%	%	%	%
2.90	20.0	47.5	30.5	15.2	15.0	66.4	42.4
		150	56.4	42.4	14.0	17.8	18.22

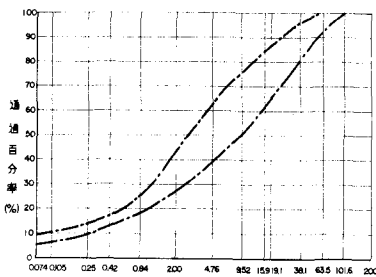


図-1 粒径加積曲線

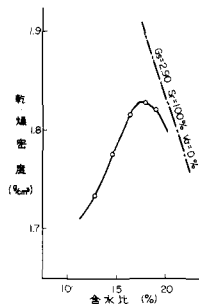


図-2 突固め曲線

1スワロー10回走行で、⑤の影響を差引くと0.4%、③では10回走行で⑤との差は0.7%であった。このように、走行回数が増加することにより、10回程度までは直線的に含水比が減少することがわかった。送風の場合でも、走行中に送風した場合(②)では含水比の低下量は緩慢であるが、④に示したように固定方式(対象面積0.9㎡)では、送風時間5分で4.4%の含水比低下量が認められた。

4. 検討

急速含水比低下工法の基本原理は、"風"によって水分を運び、ここで、この現象は"相転移"により説明することができる。すなわち、空気のような気体と液体が接する場合、平衡状態(飽和蒸気圧)になるまで蒸発が続き、気体が十分に連続して供給されるならば、蒸発も連続しておこり、乾燥も早いことになる。空気の脱水能力は図-4に示すように、温度と湿度によって付与可能な水分量が理論的に求められるので、あとは、経済的な範囲で、いかに温度の高い、湿度の低い空気を大量に作成し、かつ有効に作用させるかという問題にばられる。

今回の実験結果から、各方法の含水比低下能力を捨い出して、表-3に示した。この表は、各方法とも処理深さを10cm、含水比低下量を1%とした時の処理面積、処理時間を示したものである。(ここで、処理深さを10cmとしたのは、転圧されたコア部分降雨により含水比が高くなるのは表面からせいせい10cm程度であること、また、含水比低下量を1%としたのは、施工実績から1%の低下で施工機械のトラフィカビリティが充分確保できる土であることがわかっているからである。)表-3より、処理速度が最も大きいのは③の熱風を作用させた場合であり、②の4℃の送風を作用させた場合の約2.7倍の処理スピードがあることがわかった。

5. まとめ

以上、コア材の急速含水比低下方法として5種類の方法について、データを得ることができた。その結果、処理速度を早めるためには、"土を理論的に攪拌し、熱風を作用させる。"ことが有効な手段であることがわかった。現在、熱効率を含めた各方法の効果について、定量的な検討を実施しているので、その結果については次の機会に報告したい。

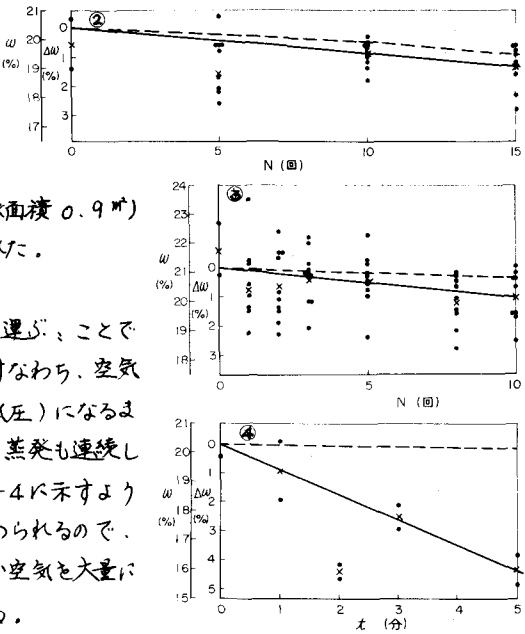


図-3 走行回数送風時間と含水比低下量の関係
(注) 図中の破線は⑤における含水比低下量である。
×印は算術平均値である。

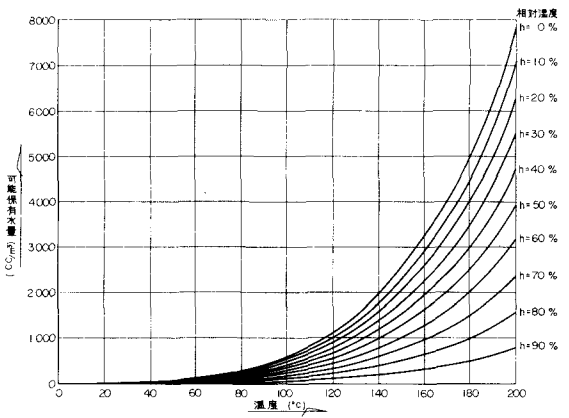


図-4 空気1m³の可能保有水量

表-3 含水比低下能力表			
処理深さ10cm、含水比低下量1%			
処 理 面 積 (㎡)	処理時間 (min)	処理速度 (㎡/min)	
② 150 x 15 = 22.5	25	0.90	
③ 150 x 15 = 22.5	91	2.47	
④ 0.6 x 1.5 = 0.9	1.0	0.90	