

46. 巨大ドライヤーの開発とその効果

（株）フジタ：*須郷 茂夫，倉谷 勝敏
鈴木 伸治

1. はじめに

ロックフィルダム工事は、盛立工事を中心として雨が天敵である。なぜならば、盛立工事中に降雨があれば、管理基準により盛立材の水分が乾燥するまで工事ができない状況となる。そこで降雨後、早期に盛立施工が出来るよう様々な方法が取られているが、その方法や対策には労力と時間がかかり、決定的な解決方法がないのが現状である。

この大きな問題の解決に、ホバークラフトの原理（下部方向への風圧で船体を浮かせ、推進方向の風圧で走行を可能にする）を応用した巨大ドライヤーを開発し、高温多雨地域のダム工事に供用し初期の目標を達成することができた。

本報告は、盛立施工前に含水比をコントロールし、施工品質の向上と工期短縮を図る巨大ドライヤー（正式名称はスーパージェットドライヤー）の開発とその効果について報告する。

2. ロックフィルダム工事における含水比調整の重要性

ロックフィルダムのコア材は、プロクターの原理により透水性や密度等が含水比と対応しており、それらの管理基準の確保は、ダムのコア材として最も重要な項目となっている。従ってコア材の盛立は、ある一定の含水比の範囲（図2-1に示す突固め・透水試験結果の斜線ハッチング部分で、「最適含水比+0～3%」の範囲）でないと施工できないことになっている。その為、降雨後に盛立材が水を含んだ場合は、所定の含水比に戻るまではコア材の盛立はできない状況にある。ロックフィルダムの標準断面を図2-1に示す。

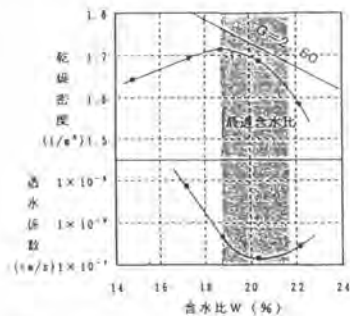


図2-1 突固め・透水試験結果

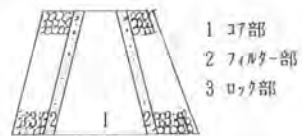


図2-2 ロックフィルダム標準断面図

3. 開発の目的

従来、降雨対策としては、盛立材をシート等で覆う方法が採られていた。また、溜まり水については柄杓・バケツを使って排水するが、そのほとんどの作業を人力に頼っていたので時間がかかり、一定の品質を確保することが難しい状況であった。

写真-1に従来の排水状況を示す。そこで、コア材の表面を乱さず、広い範囲を短時間で乾燥させることのできる巨大ドライヤーの開発を行った。



写真-1 従来の排水状況

4. 巨大ドライヤーの概要

4-1 短時間で盛立材を乾燥させるメカニズム

このメカニズムは、ドライヤーと同じであるが熱風ではなく、大型ファンによる狂風（強烈に吹く強い風）により溜まり水を吹き飛ばし、蒸発面積を広げることにより乾燥しやすくしている。

図4-1に巨大ドライヤーに搭載された大型ファンの風向き系統を示す。

尚、巨大ドライヤーの走行は、巨大ドライヤー本体が地面から約20cm浮いて走行するために、盛立表面を傷つけることなしに作業ができる。

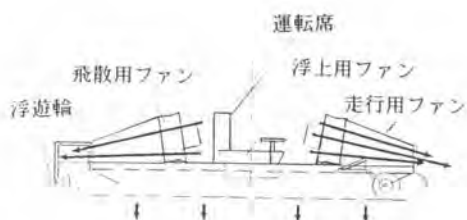


図4-1 大型ファン風向き系統図

4-2 巨大ドライヤーの仕様と能力

図4-2に巨大ドライヤーの概略を示し、表4-1に巨大ドライヤーの仕様を示す。

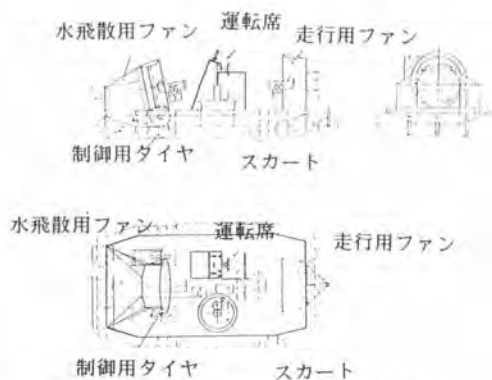


図4-2 巨大ドライヤー概略図

表4-1 巨大ドライヤー仕様

項目	仕様・規格
全長	5,300 mm
全幅	2,200 mm
全高	1,450 mm
重量	550 ~ 800 Kg
浮上用エンジン	空冷 2サイクル 500cc 37HP
飛散用エンジン	空冷 2サイクル 500cc 50HP × 2台
ファン風圧	34.8m/s 125.28Km/H
ファン風量	30 m3/s × 2

4-3 巨大ドライヤーの特徴

巨大ドライヤーの特徴は以下の通りである。

- ①降雨後から盛立開始まで、乾燥時間の短縮がはかれる。
(自然乾燥の場合6日間、強制乾燥の場合4日間)
- ②人力での排水作業に比べ、大幅な省力化及び時間短縮ができる。(20人で一日作業が、一台で2~4時間で完了する。)
- ③車体が浮上して走行するため、盛立表面を傷つけない。
- ④ダム以外への汎用性がある。(道路工事、競技場、サッカー場等)
- ⑤軽量およびコンパクトに設計されており、運搬が容易である。(4TONトラックで運搬可能)



写真-1 巨大ドライヤー

また、写真-1に巨大ドライヤーの外形を示す。

5. 施工実績

5-1 盛立の実施日数

盛立実施日数は、1月から4月の実績で

8.5日の盛立日数の増加を得ている。

表5-1に盛立実施日数を示す。

表5-1 盛立実施日数

月	盛立実施日数				
	1月	2月	3月	4月	計
強制乾燥	6.5	3.0	1.5	17.0	28.0
自然乾燥	4.5	1.5	0.5	13.0	19.5
増加日数	2.0	1.5	1.0	4.0	8.5

5-2 降雨後の含水比の変化

降雨後の含水比の変化において、自然乾燥の場合は降雨後5日目で23.1%であるのに対し巨大ドライヤーの稼働による強制乾燥では、降雨後4日目で21.2%迄に低下し、曝気作業が行える状態に移っている。表5-2に、降雨後の含水比の変化の比較表を示す。

表5-2 降雨後の含水比の変化

降雨後日数	降雨後の含水比の変化					
	0日	1日	2日	3日	4日	5日
天候	雨	曇	晴	晴	晴	曇
降雨量 mm	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
強制乾燥方式の含水比 %	---	---	26.3	23.7	21.2	---
自然乾燥方式の含水比 %	---	---	26.4	25.3	24.3	23.1

5-3 コア材盛立再開のフロー

自然乾燥の場合、降雨後 6日目からの曝気盛立になり、巨大ドライヤーで強制的に表面水を除去した場合、降雨後 4日目で曝気盛立になり、2日間の工期短縮がはかれた。図 5-3 にコア材盛立再開のフローを示す。

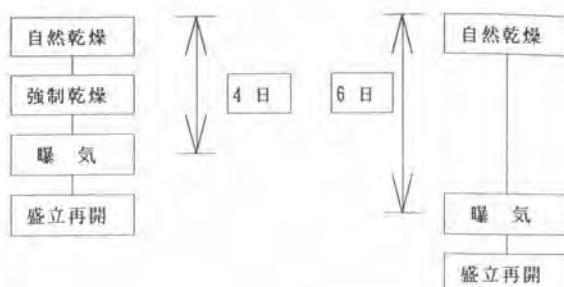


図 4-3 コア材盛立再開のフロー

5. 今後の展開

巨大ドライヤーの開発は、当初の発想によりコア材の表面をドライヤーの原理により、風量・風圧を利用して乾燥効果を上げる方法を目指し、その有効性を確認した。また、一方では、コア材表面を乱さないように、ホバークラフトの浮遊特性を活かすことができた。その施工結果は、水切り性能に優れ、機動力もあり、省力化に寄与できる等、機能上当初の予想を上回る能力があることが確認された。次の展開としては、競馬場、サッカー場、道路工事等への利用が検討されている。

写真-3 に巨大ドライヤーの施工状況を、写真-4 に造成現場での施工状況を示す。



写真-3 巨大ドライヤー施工状況



写真-4 造成現場での施工状況

6. おわりに

ロックフィルダムの現場に、ヘリコプターのホバリングによる水切風影からの発想と、レジャー用ホバークラフトという思いもよらない分野の技術を応用することで、降雨後のコア材の含水比調整という重要、かつ難しい課題に挑戦し、成果を見いだすことができた。また、本工法はコア材の乾燥という限定された用途に開発されたものではあるが、その技術に予想を上回る汎用性があり、全国へ広く照会された。

近年、大幅な省力化・効率化が叫ばれている中で、専門・分野の違い等にこだわらず広く情報を集め、発想の転換を図ることや工夫を凝らすことにより、新しい高度な合理的な技術を見いだすことができると考える。