

坑内での吹付け粉じん処理に関する実験的研究

奥村組技術研究所 正会員 高野 晴 男

1. ま え が き

N A T M のコンクリート吹付け作業では多量の粉じんが発生するので急性じん肺など労働衛生上から、また作業能率の向上のためにも対策が必要である。粉じん対策には発生を抑制する方法と、発生した粉じんを処理する方法とがあるが、今回粉じん処理方法としてウォータ・カーテンを作業場の近くに設置する方法について実験を行いその処理効果を確認したので、概要を報告する。

2. 処理工法の概要

図-1のように切端近くでのコンクリート吹付け作業場の後方に処理装置を設置する。吹付け作業開始前にウォータ・カーテンで一定区間のトンネル断面を覆い、内部に坑口側より送気する。この状態で吹付け作業を行うと発生した

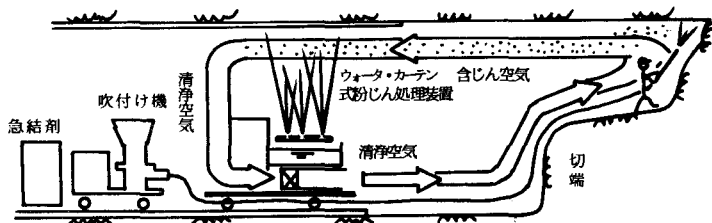


図-1 ウォータ・カーテン式処理工法

粉じんを含んだ空気がウォータ・カーテンを通過する際にウォッシュ・アウトされ清浄になる。

3. 実験概要

(1) 実験設備

図-2に示すように断面積が 2.0 m^2 で延長が 30 m の模擬トンネルをコルゲートを使用して製作し、切端から 10 m 後方に粉じん処理装置を設置した。スプレー・ノズルの主な仕様は、噴出水量 30

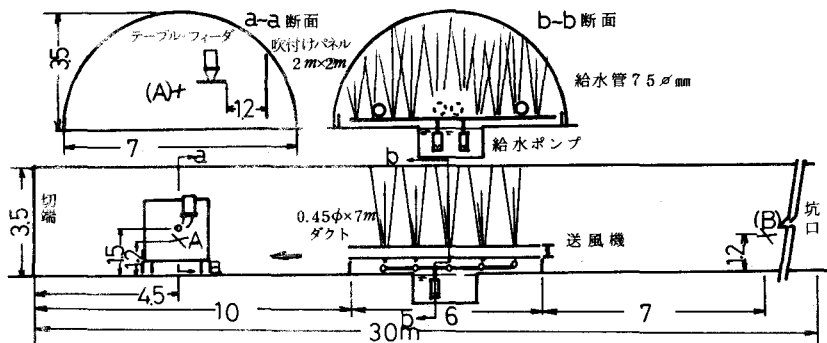


図-2 実験設備

L/min (at 3 kgf/cm^2)

cm), 噴出角 65 度, 異径物通過径 3.4 mm で, 噴出水の形状は扇形である。これを給水管上に 0.5 m ピッチで取付けた。粉じんの発生は図-3の粒径分布をもつカオリン微粉末¹⁾をテーブル・フィーダで、吹付けノズルの出口に定量落下し、 $3\text{ m}^3/\text{min}$ の圧縮空気によって吹付けパネルに吹付けて行った。

Haruo TAKANO

(2) 要因

吹付け作業空間および後方のトンネル空間中の粉じん濃度に影響を及ぼす要因として表-1に示すように、送風機の台数、送風機の位置、給水ポンプの台数、給水管の列数を選び、それぞれ2水準をとりあげて L_{16} の直交配列表にもとずいた実験計画法によった。

(3) 実験方法

吹付け開始後5分経過時の粉じん濃度を測定して発生量を確認したのちに、処理装置を運転し、10分、20分、30分経過時の粉じん濃度を質量法によって測定した。

4. 実験結果

要因効果のうちで有意差のあるものを図-4に示した。図-2に示すAポイントの粉じん濃度には、全ての因子の主効果に有意差があり、送風機台数と給水ポンプ台数の交互作用に有意差がある。Bポイントの粉じん濃度には送風機の位置に有意差はあるが、その他の因子の主効果はいずれも有意差がない。交互作用は送風機の位置と送風機の台数、給水ポンプ台数と送風機の位置とに有意差がある。

粉じん濃度が最も低い組み合わせは、Aポイントでは、送風機の位置は両端で、送風機の台数は1台、給水管列数4列、給水ポンプ台数2台であった。このことから発生粉じんがAポイントに飛散するまでに気流によって後方のウォータ・カーテンへ運搬すれば、作業空間中の粉じん濃度は上昇しないと考えられる。また

Bポイントでは、送風機の位置が両端で、送風機の台数が2台、給水管列数が4列、給水ポンプの台数が1台の組み合わせの場合であった。これは、水滴密度の高いウォータ・カーテンの中央部分を含じん気流が通過すれば、効率よくウォッシュ・アウトでき、装置後方空間の粉じん濃度を低くできると考えられる。

5. あとがき

今回の実験結果をトンネル現場で確認する予定であり、その結果を次の機会に報告したいと考えている。(参考文献) 1) フジライト工業(株)カリオン・クレ-型録

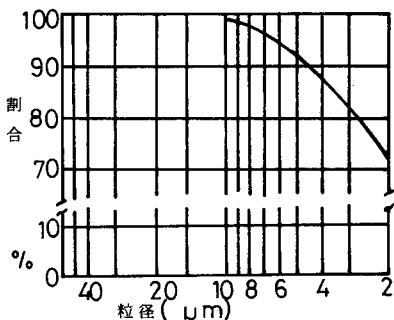


図-3 カリオン粒径分布

要 因		0	1
A 送風機	m/min	1 台	2 台
B 給水ポンプ	m/min	1 台	2 台
C 給水管列数	l/min.	2 列	4 列
D 送風機位置	地上0.5m	中央	両端

表-1 実験因子と水準

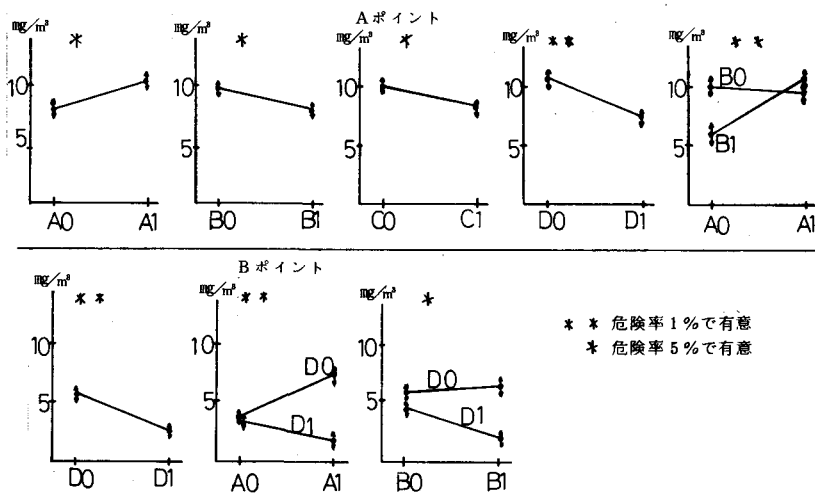


図-4 要因効果