

粉じん低減を目的に実施した実大模擬トンネルでの吹付け試験（その1） ローボリュウムサンプラーを用いて粉じんを捕集したろ紙の含水比について

独立行政法人土木研究所 正会員 ○尾花誠太郎

独立行政法人土木研究所 正会員 大下 武志

独立行政法人土木研究所 F会員 波田 光敬

独立行政法人土木研究所 正会員 井谷 雅司

財団法人先端建設技術センター 正会員 空木 昭弘

1. はじめに

トンネル建設工事に伴って発生する粉じんに起因するじん肺症等の粉じん障害は、重大な社会問題になっており、関係各機関は作業環境の改善に努力しているところである。このうち、作業環境が最も厳しいとされるコンクリート吹付け作業について、低減技術の開発を目的とした研究を行ってきた。これまで、発生する粉じんの粒度分布や含水量などの性質が、低減技術によって異なるということが経験的にいわれてきた。しかしながら、粉じん濃度測定に際して捕集粉じんの含水量が異なると、測定結果に対する影響が懸念されるが、様々な低減技術について同条件下で比較された例は少ない。そこで、実大模擬トンネルでの様々な粉じん低減技術を用いた吹付け試験より、ろ紙に捕集された粉じんの含水比を調べた結果について報告するものである。

2. 試験概要

(1) 模擬トンネル概要

（独）土木研究所では、平成 14 年度に建設工事環境改善実験施設(以下、模擬トンネルと記す:延長 100m, 断面積 80m²)を建設し、共同研究を行ってきた。模擬トンネルは、粉じん低減技術の効果を確認し完成度を高める上で必要となる実大規模での試験を行うことができる。内空は、一般的な歩道付片側 1 車線道路を想定した断面形状をしている。表－1 に主要諸元を示す。

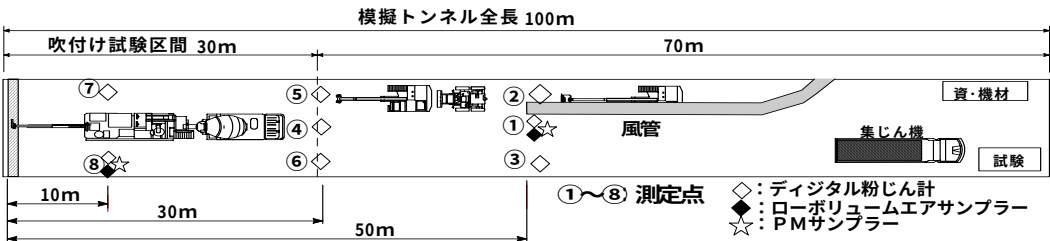
表－1 模擬トンネル諸元

実 験 棟	構 造	RC 造(30m)、鉄骨造(70m)
	内 空 寸 法	7.9m(H)×12.8m(B)×100m(L)
	内空断面積	81.7m ²
送 風 機	送 風 量	最大 1,500m ³ /min
	風 量 制 御	無段階
	風 管 径	1,500mm
集じん機	集じん形式	バグフィルタ
	処 理 風 量	最大 1,800m ³ /min

(2)試験項目および

試験方法

模擬トンネル内での吹付け試験時の機械、計測器等の配置を図－1 に示す。この内、質量濃度を測



図－1 機械および測定機器の配置

定するためのローボリュウムサンプラーで粉じんを捕集したろ紙を、デシケータにより 24 時間脱水し、捕集直後と乾燥後の重量差から含水量を算定した。ろ紙はグラスファイバー紙の「柴田科学社製 テフロンバインダーフィルターT60A20」を用いた。測定対象とした粉じん低減技術を表－2 に示す。

表－2 測定対象とした低減技術

区 分	技術の特徴
エア吹付け粉体急結剤	粉体急結剤で粉じん低減剤やスラリー急結剤を使った配合、あるいはバースコングリートを SEC 練りして粉じん発生量を低減
エア吹付け液体急結剤	液体急結剤を使った配合により粉じん発生量を低減する
回転力方式による吹付け	エア（圧縮空気）を使用せず、回転力装置を吹付けロボットに取付けた機械により吹付け粉じん発生量を低減する

キーワード：吹付けコンクリート、粉じん、低減技術、含水比

連絡先 〒305-8561 つくば市南原 1-6(独)土木研究所技術推進本部(施工技术) TEL029-879-6759 FAX029-879-6799

3. 結果と考察

(1) 結果

低減技術別の計測結果の度数分布を図-2に示す。粉体急結剤と液体急結剤の結果は正規分布的傾向を示しているが、回転力方式については、捕集粉じん量が少ないため、バラツキが大きい傾向はつかめない。

(2) 考察

捕集された粉じんの含水比は、平均で、粉体急結剤 2.1%、液体急結剤 5.2%であった。回転力方式の含水比は、捕集量が少ないため確認できなかった。

グラスファイバーのろ紙には吸水性がほとんど無いため、ろ紙に捕集された水分の一部は、サンプリング中、ポンプによる吸引にともない離脱、気化して失われると考えられる。今回の測定結果からも、水分はほとんど捕集されていないことが確認できた。

4. まとめ

グラスファイバーのろ紙を用いて粉じん質量濃度を測定する場合は、粉じん捕集後にろ紙を乾燥する必要はない。粉じん中の水分や大気中のミストは質量濃度の測定に与える影響は少ないことがわかったが、粉じん低減技術の違いにより、発生する粉じんの含水比が異なるかどうかについては、今回の方法では確認できなかった。

5. おわりに

実施工時での粉じん濃度測定においては、光散乱方式デジタル粉じん計を用いて相対濃度(cpm)を測定し、定められた質量濃度換算係数(K 値)を乗じて粉じん濃度(mg/m^3)を求める方法が一般的である。この方法によると、測定の際、ミスト成分もカウントされている可能性があり、実際に有害な粉じん濃度と乖離している可能性が考えられる。

なお、本報告は平成 14～16 年度にかけて官民 19 機関で行った共同研究「ずい道建設における吹付け作業時の発生粉じん量の低減技術および局所集じんシステムの開発」¹⁾で得られた成果の一部であり、関係各位に深く感謝致します。また、研究の成果を踏まえ「トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策技術の手引き(案)」としてまとめて公表する予定である。

参考文献

1) 大下武志：トンネル建設工事における粉じん対策技術の開発、土木研究所資料第 3911 号、pp.11-pp.30、2003.10

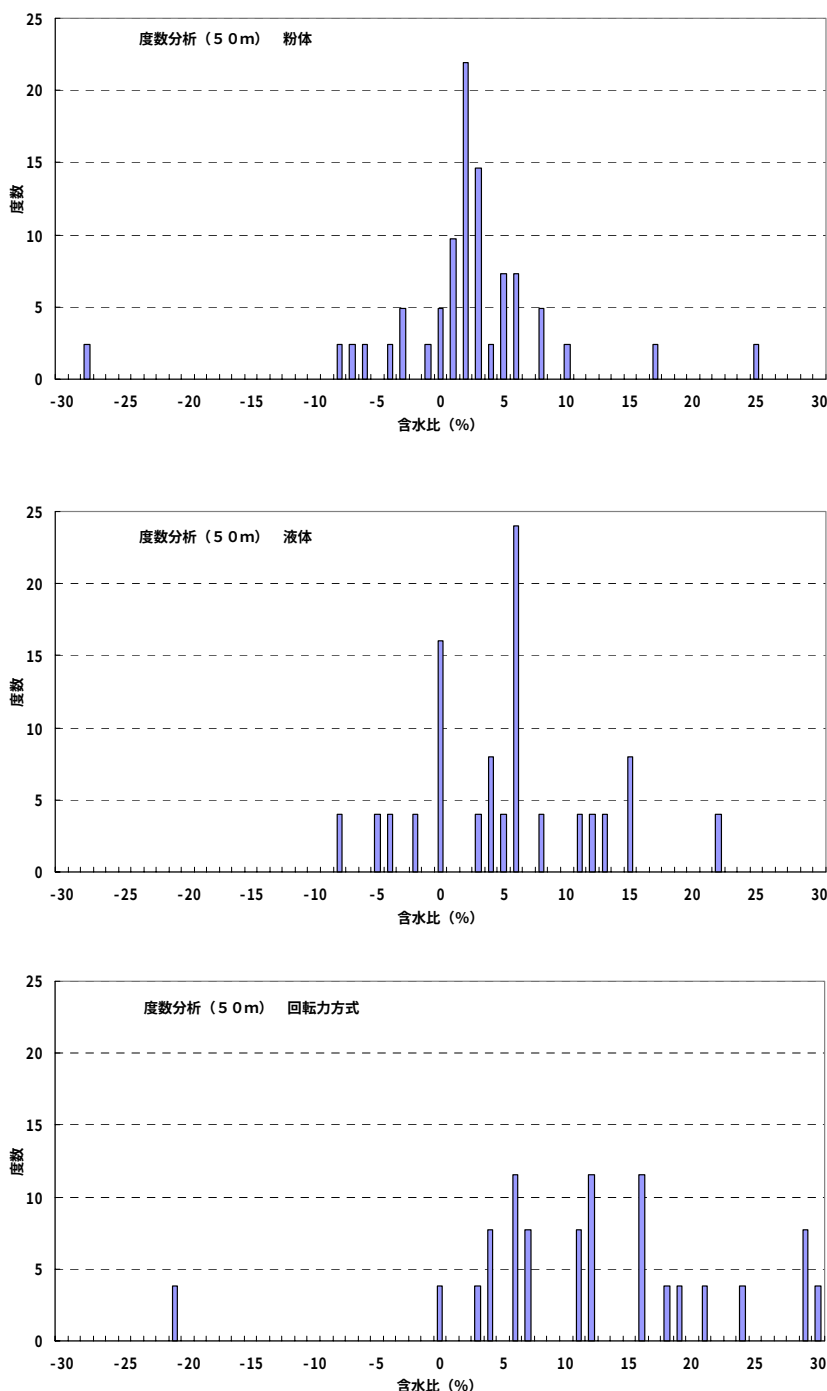


図-2 低減技術別の含水比測定結果の度数分布