

平成20年度トンネル建設工事における粉じん測定に関する検討報告書 ((社)日本作業環境測定協会)の概要

平成29年4月28日

平成29年度第1回トンネル建設工事の切羽付近における作業環境等の改善のための技術的事項に関する検討会

➤ 個人にサンプラーを装着して粉じん濃度を測定した場合の、以下の事項を中心に現場調査を実施し、個人サンプラーを使用した測定方法を検討するための基礎的データを収集し、検討する

- ① ずい道等建設工事現場におけるガイドラインに示されている50m地点の粉じん濃度との濃度の差異を検証
- ② 各作業工程別で粉じん濃度のどの程度違いがあるかの確認

➤ 個人サンプラーによる測定の実施方法

- ① 個人サンプラーは、吸入性粉じんの定義である $4\mu\text{m}$ 50%カット特性の分粒装置を装着して使用
- ② 一部の作業者には、データを一定時間ごとに記憶させる機能が内蔵された相対濃度計に分粒装置を装着し、流量確保のため、相対濃度計のファンモーターではなく外部ポンプを接続したものを使用。（これにろ紙を装着すれば、併行測定を同時に実施可能。）
- ③ サンプラーは、可能な限り切羽作業者全員に装着。全員が困難な場合は、吹付けオペレーター等の作業者は必ず装着
- ④ 測定時間は、切羽作業工程の1サイクル
- ⑤ 個人サンプラーは、作業者の呼吸域付近に装着



➤ その他の測定

- ① 相対濃度計を使用した50m地点の粉じん濃度測定（ガイドラインによる測定）
- ② 切羽から50m地点での定点測定（分粒装置と相対濃度計を組み合わせた機器による測定）
- ③ 切羽から50m地点における粉じんの粒度分布測定（レスピコンパーティクルサンプラーを用い、（1）吸引性粉じん（ $100\mu\text{m}$ 50%カット）、（2）咽頭通過性粉じん（ $10\mu\text{m}$ 50%カット）、（3）吸入性粉じん（ $4\mu\text{m}$ 50%カット）に区分）

➤ 現場調査は、2現場で実施

結果の概要

- 個人サンプラー方式(切羽作業工程の1サイクル分)及びずい道等建設工事現場におけるガイドラインによる測定(吹付け作業実施時に、切羽から50m地点で実施)の結果の比較
 - ① 個人サンプラーによる連続測定では、他の工程で粉じんの発じんが少なければ、粉じん濃度は時間加重平均により平均化され、低い値となる。
 - ② 現場調査では、個人サンプラーの方が50m地点より高い現場と低い現場があり、低い現場では送気方式による換気、高い現場では排気方式による換気が行われていた。
 - ③ 作業工程別では、吹付作業者と50m地点(B現場では80m地点)の両方で測定し、粉じん濃度結果に大きな差は見られなかったが、個人ばく露のレベルは作業によって大きく異なっており、個人ばく露測定については、測定時期、期間を慎重に検討する必要がある。

➤ 粉じんの粒度分布測定結果

レスピコンパーティクルカウンターによる粒度分布測定の結果、総粉じんに対する吸入性粉じんの割合は、9.5～13.5%であった。

	吸入性粉じん (4 μ m 50%カット)	咽頭通過性粉じん (10 μ m 50%カット)	吸引性粉じん (100 μ m 50%カット)
現場A(切羽から50m地点)	1.98mg/m ³ [9.5%]	6.38mg/m ³ [30.6%]	12.46mg/m ³ [59.8%]
現場B(切羽から85m地点)	0.64mg/m ³ [13.5%]	1.64mg/m ³ [34.7%]	2.45mg/m ³ [51.8%]

(注) []内は、総粉じんに占める割合

➤ その他

まとめ及び今後の課題

1. 個人サンプラーを使用した粉じん測定は、定点で実施する場合に比べると作業
者(測定点)に対する問題点はなく、各個人の粉じんのばく露量を把握することが
可能
2. しかし、サンプリング、分析については、作業環境測定士等の専門知識の資格
者が実施しなければ精度を保つことができない
 - ◆ 測定実施者が分析機関に検体を持ち帰り、分析することとなり、測定結果が得られるまでに時間
を要する
 - ◆ 粉じん濃度が高い値が得られても、その場で対策を講ずることができない
3. 今後の検討項目としては、切羽付近を単位作業場所として作業環境測定として
考えた場合、例えば以下の考え方を精査して、①測定対象者、②サンプリング時
間、③評価指標、④評価方法、⑤その他の条件 についてさらに検討し、条件の
異なる現場調査でデータを収集し、検証する必要がある
 - ◆ 作業者を移動するA測定点として考え、5人以上のサンプラーを装着して結果を統計処理して作業
環境評価基準に基づき評価
 - ◆ 作業者をB測定点として考え、評価指標と比較して評価