

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 報告書（概要）

【本検討会の目的】

トンネル建設工事の作業環境を将来にわたってよりよいものとする観点から、最新の技術的な知見等に基づき、**簡便かつ負担の少ない正確な切羽付近の粉じん濃度測定・評価方法について検討**し、作業環境を把握するためのより適切な手法の選択肢を広げ、**確立することにより、作業環境管理及び健康障害防止に繋げる**ことを目的とする。

参集者名簿

阿部美行	建設労務安全研究会理事（前田建設工業株式会社執行役員安全担当）
石田直道	全国トンネルじん肺根絶原告団事務局長（令和元年11月から）
井上 聡	弁護士（全国トンネルじん肺根絶弁護団・都民総合法律事務所）
漆原 肇	日本労働組合総連合会（連合）労働法制局長（平成30年8月から）
及川 浩	全国トンネルじん肺根絶原告団事務局長（令和元年11月まで）
大野幸次	一般社団法人全国建設業協会労働委員会建設キャリアアップ検討WG委員（西松建設株式会社土木事業本部土木部長） （平成30年8月まで）
吉川直孝	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所建設安全研究グループ上席研究員
○熊谷信二	元産業医科大学産業保健学部環境マネジメント学科安全衛生マネジメント学教授
小西淑人	一般社団法人日本繊維状物質研究協会専務理事
◎小山幸則	立命館大学総合科学技術研究機構上席研究員
佐藤恭二	一般社団法人日本建設業連合会安全委員会衛生対策部会長（飛島建設株式会社安全環境部長）
諏訪 至	西松建設株式会社土木事業本部土木設計部課長（一般社団法人全国建設業協会推薦）（平成30年8月から）
鷹屋光俊	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所作業環境研究グループ部長
土屋良直	一般社団法人全国建設業協会常任参与（一般社団法人日本トンネル技術協会推薦）
外山尚紀	労働安全衛生コンサルタント（特定非営利活動法人東京労働安全衛生センター）
野崎正和	一般社団法人日本トンネル専門工事業協会会長（成豊建設株式会社代表取締役社長）
橋本晴男	東京工業大学キャンパスマネジメント本部総合安全管理部門特任教授
○明星敏彦	産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学研究室教授
本山謙治	建設業労働災害防止協会技術管理部長
吉住正男	日本労働組合総連合会（連合）総合労働局雇用対策局長（平成30年8月まで）

（◎は座長、○は副座長、五十音順、敬称略）

【開催状況】

第1回：平成28年11月30日
第2回：平成29年3月2日
第3回：平成29年4月28日

第4回：平成30年8月8日
第5回：令和元年6月26日
第6回：令和元年11月28日

第7回：令和2年1月15日
報告書公表：令和2年1月30日

第1 基本的事項について

1 報告書の趣旨等

- ずい道等を建設する工事において**粉じん障害を防止するために講ずべき措置**を提言
- 発注機関においても、本報告書で提言する事項を実施するために**必要な経費の積算について配慮**を求める。

2 粉じん濃度測定を試料空気の採取

次に掲げる方法のいずれかで実施

① 定点測定

- **切羽から10～50m(発破、機械掘削、ずり出し中は20～50m)**の範囲の**両端と中間**における**トンネルの両側に計6点**の測定器等を設置
- 測定器等の採取口の高さは50～150cmの範囲内で同じ高さに揃える

② 個人サンプリングによる測定

- **切羽で掘削作業に従事する者(2人以上)**の身体に測定器等を装着

③ 車両系機械を用いた測定

- **掘削作業中に切羽で使用する車両系機械(原則として2台以上)**に測定器等を設置

④ 複数の測定の組み合わせ

3 測定の詳細

- **測定対象粉じん**は、**レスピラブル粒子(肺胞に到達する粒子)**とする。
- 粉じん濃度の**試料採取等の時間**は、**NATM工法の作業工程の1サイクル(発破工法の場合は、発破後から装薬前まで)**とする。
- **風速、換気装置等の風量、気流の方向**について測定を行う。
- 粉じん濃度等の測定は、**半月以内に1回**、定期に行う。



(1) 定点測定



(2) 個人サンプリングによる測定



(3) 車両系機械を用いた測定

第2 測定の詳細事項等について

1 粉じん濃度の測定方法

① 粉じん測定の測定方法は、次のいずれかとする。

- **質量濃度測定法**（ろ過捕集した試料の重さを量り、空気流量で除して濃度を算定する方法）
- **相対濃度指示方法**（相対濃度計（デジタル粉じん計）で測定したカウント数（単位時間あたりの粒子の数）に、**質量濃度変換係数（K値）**を乗じて濃度を算定する方法）

② 質量濃度変換係数（K値）の設定方法

- 質量濃度測定法と相対濃度指示方法の**併行測定**により算定
 - 文献等から統計的に決定した**標準K値**を使用
 - デジタル粉じん計の型式別の標準K値を設定
- LD-5R及びLD-6N2 : **0.002 mg/m³/cpm**



試料採取機器
(サンプラー及びポンプ)



相対濃度計
(デジタル粉じん計)

2 遊離けい酸含有率（Q値）の測定方法

次のいずれかの方法で測定する。

- **エックス線回折分析方法**（試料にエックス線をあて、入射角に応じた反射の強度によって物質を特定する方法）等
 - 事前のボーリング調査等による岩石の種類に応じ、**標準的な遊離けい酸含有率**と照らし合わせてを決定
- 標準的な遊離けい酸含有率**は、文献等に基づき**岩石の種類別（珪岩を除く。）**に定めた。

第1グループ（火成岩（酸性岩に限る。）、堆積岩及び変成岩（珪岩を除く。））：20%

第2グループ（火成岩（中性岩に限る。））：20%

第3グループ（火成岩（塩基性岩及び超塩基性岩に限る。））：設定せず（20%を使用することは差し支えない。）

第3 粉じん濃度測定結果に基づく措置について

1 粉じん濃度測定結果に基づく措置について

① 粉じん濃度測定結果の評価

- 測定値の算術平均値を評価値とする
- 評価値を「粉じん濃度目標レベル」（工学的対策が適切かを判定する際の指標）と比較
 - 粉じん濃度目標レベルは、現行（ 3 mg/m^3 ）から 2 mg/m^3 に引き下げる。
 - 中小断面トンネル（ 40m^2 未満）であって、 2mg/m^3 の達成が困難なものは、可能な限り 2mg/m^3 に近い値を設定する。
- 「粉じん濃度目標レベル」は、今後の粉じん低減対策の進展等を踏まえ、10年後程度を目途に必要な見直しを行うべきである。

② 測定結果に基づく措置

- 粉じん濃度の評価値が目標レベルを上回る場合は、設備・作業方法の点検を行い、換気風量の増加等の作業環境改善の措置を講ずる。



車両系機械によるずり出し作業

2 遊離けい酸濃度の測定結果に基づく措置について

① 遊離けい酸濃度の算定

- 1の粉じん濃度の評価値に、遊離けい酸含有率を乗じて算定

② 要求防護係数の算定

- 空気中の遊離けい酸濃度を遊離けい酸ばく露濃度の基準値で除した値（要求防護係数）により評価
 - 要求防護係数は、空気中濃度が基準値の何倍に当たるかを表す。
 - 遊離けい酸ばく露濃度の基準値は、 0.025 mg/m^3 （レスピラブル粉じん）を採用する。

③ 要求防護係数に基づく有効な呼吸用保護具の使用

- 労働者に、②の要求防護係数を超える性能（指定防護係数）を備える呼吸用保護具を選択・使用させる。

3 粉じん濃度等の記録等

- 粉じん濃度等の記録（7年間保存）
- 測定を行うごとに、朝礼等において粉じん濃度等を関係労働者への周知

第4 工学的対策等及び実施管理について

1 粉じん対策に係る計画の策定

- 事業者は、事前に、粉じん発生源対策、換気、粉じん濃度等の測定、有効な呼吸用保護具の使用、教育の実施等を内容とする計画を策定

2 粉じん発生源に係る措置

- 粉じん濃度を低減させることのできる新たな工法（吹き付けコンクリートの粉体急結材、エアレス吹付機械、遠隔操作など）の導入を図る

3 換気装置等による換気の実施等

- より効果的な換気方式・設備（吸引捕集方式、局所集じん機、伸縮風管、トラベルカーテンなど）の導入を図る

4 労働衛生教育の実施

- 法令に定める粉じん作業特別教育（法令の適用がない場合でもこれに準じた教育）
- 電動ファン付き呼吸用保護具の適切な選択（要求防護係数を満たすものなど）に関する教育

5 測定及びその結果に基づく措置の実施管理

- ずい道等の掘削作業主任者の職務に、次の事項を追加し、技能講習の時間を1～2時間延長すべき。
 - ①粉じん測定とその結果に基づく作業方法の決定及び呼吸用保護具の選択
 - ②呼吸用保護具の点検及び使用状況の監視等
- 測定器等の設置（労働者への装着）は、同作業主任者が自ら行うか、主任者が労働者を指揮して行わせる。
- 簡易測定機を使用しない場合、採取した試料の分析は十分な知識経験を有する者等（第一種作業環境測定士等）に行わせるか、十分な能力を有する機関（作業環境測定機関等）に委託する。

6 元方事業者が実施する事項

- 元方事業者は、関係請負人に対し、①計画の調整、②教育の指導・援助、③清掃作業日の統一、④技術上の指導等を行う。

第5 今後のスケジュール等

1 法令改正のスケジュール等

- 省令（粉じん障害防止規則等）の改正については、令和2年6月の公布を目途に、手続きを進める。
- 関連する厚生労働大臣告示については、令和2年7月の告示を目処に手続きを進める。
- 大臣告示の告示日又はその後速やかに、関連ガイドラインを改正する。

2 施行期日

- 省令及び告示の施行期日は、令和3年4月1日（予定）とする。

3 経過措置

- ずい道等の掘削作業主任者に関する改正規定については、施行後1年程度適用を猶予する。
- 経過措置終了後は、施行の日に現に資格を有する者であつて都道府県労働局長が定める講習（特例講習）を受講したものについては、当該作業主任者の業務に従事することを認める。
- 特例講習は、施行後2年間程度で終了する。