

# 平成28年度第1回検討会における議事概要

---

平成29年3月2日

平成28年度第2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

- 1. デジタル粉じん計による「5回繰り返し測定」とは、1カ所で5回測定を繰り返すという趣旨か。**
- 建災防報告書で、「個人ばく露測定のみで環境改善の対策には結びつかない」とあるが、現在の学会では、個人ばく露測定をやった上で環境改善に結びつけるのが基本的な考え方。
- 遊離ケイ酸含有率をどのように評価するか。どのような場所が遊離ケイ酸が多いのか。
- 4. 働く方が粉じんをどこでどのように吸い込む可能性があるか。中に何人くらい人がいて、どんな仕事の分担で、仕事の内容、場所、その動きの概要は。**
- 5. 切羽付近は概して粉じん濃度が高いと思われるが、そういうところに一日何時間くらい滞在しているか。実際の作業、人員、配置の観点を入れて欲しい。**
- 重機の外で労働者が作業する割合は？ また、重機の運転台は基本的に密閉か。
- 7. 55ページの図で、ここで何人くらい作業していて、だいたい何分くらいかかってこれを一周するのか、表みたいなものを作って欲しい。**
- 鉱山で実施されている粉じん測定の現状と、問題点があるのかどうか、あるとすればどういうところなのか。切羽付近でK値を求めることは不可能なのか。

◆ 測定点の設定について

- **6力所の測定点で5回の繰り返し測定**を行うのは、各作業に使用する大型の重機の移動や配置状況、作業状況によっては困難であり、各測定点の繰り返し測定は再検討の必要

（建災防委託調査研究報告書「建災防指針に基づく現地測定結果についての所見」より抜粋）

- ずい道等については、縦横の間隔は異なってよいが、縦側あるいは横側の間隔はそれぞれ等間隔となるように平面上に線を引き縦横の線の好転を測定点とする。**測定点は6点を目標**とする。 （建災防指針「開始時の測定」より抜粋）

- 作業場所が狭く、原則に従って測定点を求めると測定点の数が5点未満となるときは、縦横の間隔を狭める等適当な方法で、測定点を5点以上となるよう配慮する。作業場所が更に狭く、**5点の測定をとることが困難な場合には、測定回数**  
**の合計が5回以上となるように、各測定点で繰り返し測定を行う。**

（建災防指針「開始時の測定」より抜粋）

- 併行測定は運搬機等の運行に支障のないところで、ほぼ中央に位置する1箇所以上の測定点で、デジタル粉じん系とエアサンプラの吸引口の高さ及び方向を揃え、同時に10分以上サンプリングする。 （建災防指針「開始時の測定」より抜粋）

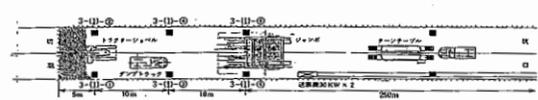
## ◆ 測定点の設定について

### ⊕ 測定方法（cpm）

下記手順により粉じん測定を行う。（図13参照）

手 順	要 点	備 考
1. 測定場所を決める	(1) 測定高さは0.5～1.5mとする。	・測定のデザインは本指針を参照すること。
2. ファンクションスイッチを1minの位置へ回す		
3. 計測スタートボタンを押込み、スタートする	(1) デジタル表示器のMEASの点燈とカウント状況を確認する	・カウントを開始してから1分間作動する
4. 測定値を読取る。	(1) デジタル表示は1分間で自動的に停止する	・バックカウント(B)又はダークカウント(D)を測定値から差引く。
5. 所定の用紙に記録する		・機式3を用いる
6. 繰り返し測定する	(1) 計測スタートボタンを押込むとOFFとなり、再度押込むと新しくカウントを開始する。	・1箇所連続5回行う ・ファンクションスイッチを(CLEAN)の位置にしてクリーニングを行う

〔計算方法の例示〕  
下表の測定結果をもとに次に示す方法により算出する。

粉じん測定シート（〇月分）		作業所名				測定者		
		〇 〇 〇 作業所				〇		
測定場所番号	作業の種類	年・月・日 時～時	温度(℃)	湿度(%)	換気量(m³/min)	K 値		
No. 3-(1)	ずり積み作業	〇〇・〇〇・〇〇 15:00～16:30	22	89	520	0.021		
ダンプトラック 11t×3台		トラクターショベル 953×1台						
測定点	測定値					合計(A)	平均(B)	濃度(B)×K
	1回 cpm	2回 cpm	3回 cpm	4回 cpm	5回 cpm	(A)	(B)=(A)/5 cpm	(B)×K mg/m³
No3-(1)-①	130	125	119	118	125	617	123.4	2.59
No3-(1)-②	120	118	121	116	121	596	119.2	2.50
No3-(1)-③	121	128	109	108	135	601	120.2	2.52
No3-(1)-④	140	125	131	121	110	627	125.4	2.63
No3-(1)-⑤	115	140	118	109	117	599	119.8	2.52
No3-(1)-⑥	120	115	125	125	120	605	121.0	2.54
No								
No								
No								
No								
No. 3-(1)	幾何平均濃度 2.55 mg/m³		幾何標準偏差 1.02		風速 0.5 m/sec			
測定点：（粉じん発生源と測定点の位置関係と坑口等基点からの距離）								
								
備考								

※ 備考欄には、周辺における粉じん作業等測定値に影響を与える事象があるときは、その概要を記入すること。

建災防指針（別冊資料1-2-1）より抜粋

## ◆ 測定対象の粉じんについて

総粉じん／吸入性粉じん

## トンネル掘削サイクル(平均3サイクル/日、D I パターン相当)【機械掘削方式】

	監視、監督	坑夫	準備、補助	時間	
掘削・ずり出し	0	6	2	2	掘削機×1、タイヤショベル×1、ダンプ3~4、次サイクル準備等×2
こそく	1	2	5	0.5	バックホウ×1、ブレーカ×1
一次吹付け(鏡吹付け)	1	3	4	0.5	吹付け機×1、ミキサー車×2
支保工建込(金網・タイロッド)	1	6	1	1	エレクター×2、バスケット×4、
二次吹付け	1	3	4	1	吹付け機×1、ミキサー車×2
ロックボルト	1	6	1	1	削孔×3、モルタル台車×1、バスケット×2

準備、補助作業: サイクル作業以外で電線、給水管、換気ダクト等の延伸や次工程の準備および仮設備メンテナンス等

## トンネル掘削サイクル(平均3サイクル/日、CⅡ、DⅠパターン相当)【発破掘削方式】

	監視、監督	坑夫	準備、補助	時間	
削孔	1	6	1	1	削孔×3、発破準備、次サイクル準備等×4
装薬・発破	1	6	1	1	装薬作業×7
ずり出し	0	6	2	1	タイヤショベル×1、ダンプ×3~4、バックホウ×1、ブレーカ×1
こそく	1	2	5	0.5	バックホウ×1、ブレーカ×1
一次吹付け(鏡吹付け)	1	3	4	0.5	吹付け機×1、ミキサー車×2
支保工建込(金網・タイロッド)	1	6	1	1	エレクター×2、バスケット×4、
二次吹付け	1	3	4	1	吹付け機×1、ミキサー車×2
ロックボルト	1	6	1	1	削孔×3、モルタル台車×1、バスケット×2

準備、補助作業: サイクル作業以外で電線、給水管、換気ダクト等の延伸や次工程の準備および仮設備メンテナンス等

トンネル建設工事における換気の実施等の効果を確認するための粉じん測定のための粉じん濃度目標レベル

管理濃度(粉じん)

<p>昭和59年 (1984年)</p>		<p>作業環境の評価に基づく作業環境管理要領(昭和59年2月13日付基発第69号)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第一次報告書の内容を踏まえ、作業環境測定に基づく作業環境の評価方法及び管理区分に応じて事業者が行う措置を規定</li> </ul> <p><math>E = 2.9 / (0.22Q + 1)</math>  <b>E: 管理濃度(単位: mg/m<sup>3</sup>)</b>  <b>Q: 粉じんの遊離けい酸含有率(%)</b></p>
<p>昭和63年 (1988年)</p>		<p>作業環境評価基準(昭和63年労働省告示第79号)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 昭和59年基発第69号通達の内容を告示化し、作業環境測定結果の評価方法及び管理濃度を規定</li> </ul> <p><math>E = 2.9 / (0.22Q + 1)</math>  <b>E: 管理濃度(単位: mg/m<sup>3</sup>)</b>  <b>Q: 粉じんの遊離けい酸含有率(%)</b></p>
<p>平成10~12年 (1998~2000年)</p>	<p>ずい道工事における効果的な換気技術の研究(労働省委託事業)の開始                  ずい道工事における換気技術委員会の開催                  (平成11年)</p>	

トンネル建設工事における換気の実施等の効果を確認  
 するための粉じん測定のための粉じん濃度目標レベル

管理濃度(粉じん)

平成12年  
 (2000年)

建災防「ずい道工事における換気技術委員会報告書」  
 (労働省委託事業)

- ずい道等建設工事における換気装置等の効果を  
 確認するための粉じん濃度等の測定方法、粉じん  
 濃度目標レベル、評価の結果に基づく措置を提言

**3mg/m<sup>3</sup>程度(切羽から50m程度の位置)**  
 測定点は側壁から1m以上離れた両側の2点及び中央の計3点。  
 (機械又は設備があつたり、また、危険のため測定が著しく困  
 難な場合はその場所を避けた3点)

ずい道等建設工事における粉じん対策の推進について  
 (ガイドライン)(平成12年12月26日付基発第768号)

- 右記建災防報告書の内容のガイドライン化

**3mg/m<sup>3</sup>以下(切羽から50m程度離れた位置)**  
 測定点は側壁から1m以上離れた点及び中央の点の3点。

平成16年  
 (2004年)

作業環境評価基準改正

- 粉じんの管理濃度見直し

$E = 3.0 / (0.59Q + 1)$   
 E: 管理濃度(単位: mg/m<sup>3</sup>)  
 Q: 粉じんの遊離けい酸含有率(%)

平成21年  
 (2009年)

作業環境評価基準改正

- 粉じんの管理濃度見直し

$E = 3.0 / (1.19Q + 1)$   
 E: 管理濃度(単位: mg/m<sup>3</sup>)  
 Q: 粉じんの遊離けい酸含有率(%)