

トンネル建設工事における粉じん濃度、換気能力等に係る  
アンケート調査の分析結果（暫定版）

（注）この資料における集計は、主な項目について集計したものです。記載誤りと思われる一部記載等について提出者に問い合わせ等を行っているため、集計結果は、今後修正される可能性があります。

## 1 概要

### （1）目的

このアンケートは、「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」において、「粉じん濃度目標レベル」を実現可能な範囲でできるだけ低い値とするための検討を行うにあたって、現状のトンネル建設工事における粉じん濃度、換気装置の能力や低粉じん吹付剤等の取り入れ状況等を調査したものである。

### （2）調査方法等について

- 実施期間：令和元年 9 月～10 月
- 対象事業場 トンネル建設工事を請け負っている元請け事業場（28 社）及び、当該事業場が実施又は直前まで実施していた現場（1 社につき 3 現場※）についてアンケート調査を依頼現場。

※各社 3 現場を抽出して各現場ごとにご回答を依頼。施工中の現場が 3 現場以下の場合はずべてを選び、3 現場を超える場合は、大断面トンネル（40m<sup>2</sup> 以上）、中小断面トンネル（40m<sup>2</sup> 未満）を最低 1 現場ずつ選び（中小断面がない場合は、大断面のみで 3 現場）。また、原則としてトンネル延長が長いものをから順番に選出いただいた。

- 本社には A 票、施行現場には B 票を送付し、アンケート調査を実施。
- それぞれの回収率は、A 票 100%（28 社）、B 票 78.6%（66 現場）

## 2 分析方法

提出のあった全ての事業場（本社 28 事業場、施工現場 66 事業場）について、A 票、B 票それぞれについて対象とした分析である。

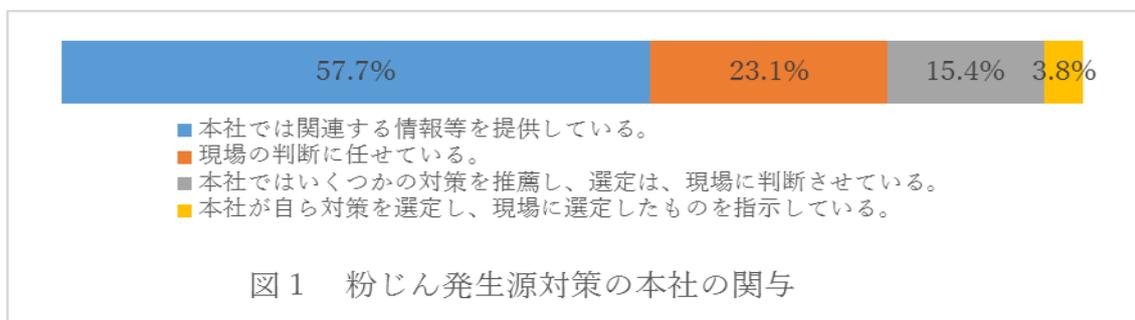
### 3 分析結果 (A 票)

#### (1) 粉じん発生源対策

現場の判断に任せられている傾向が高く、コンクリート吹き付け時の粉じん低減対策としては、吹き付け材料の改良等による対策及び集じん技術による対策がとられている傾向が高い。また、粉じん低減対策を採用しない理由としてはコストの問題をあげる傾向が高い。

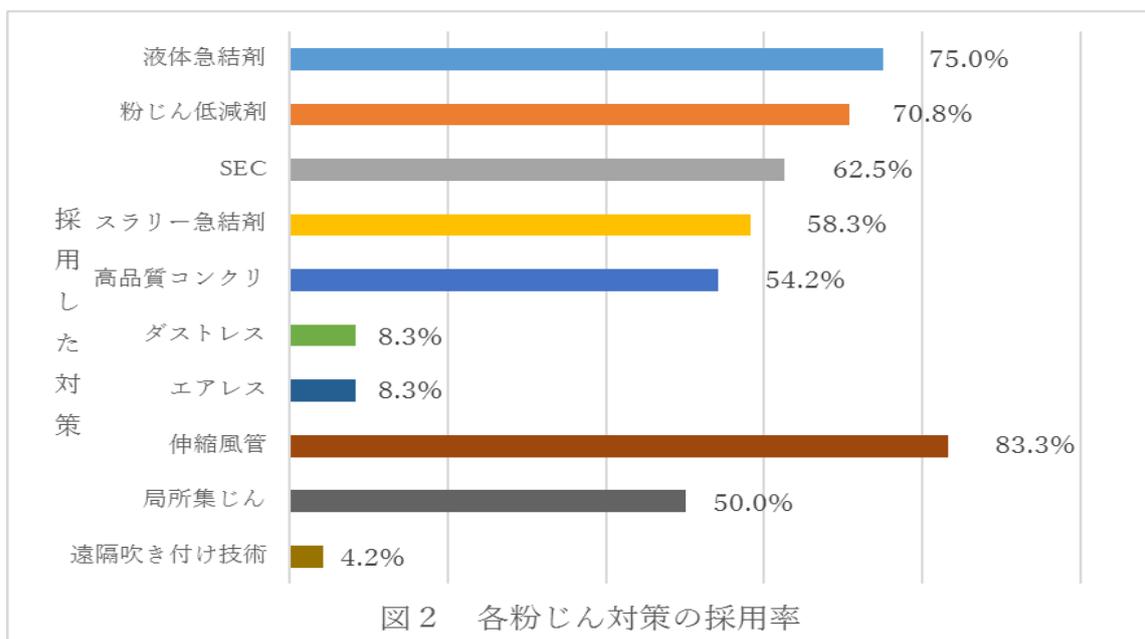
##### (a) 粉じん発生源対策の本社の関与

- 粉じん発生源対策について、本社の関与は情報の提供等にとどまり、本社自らが対策を選定する社は4%にすぎない。



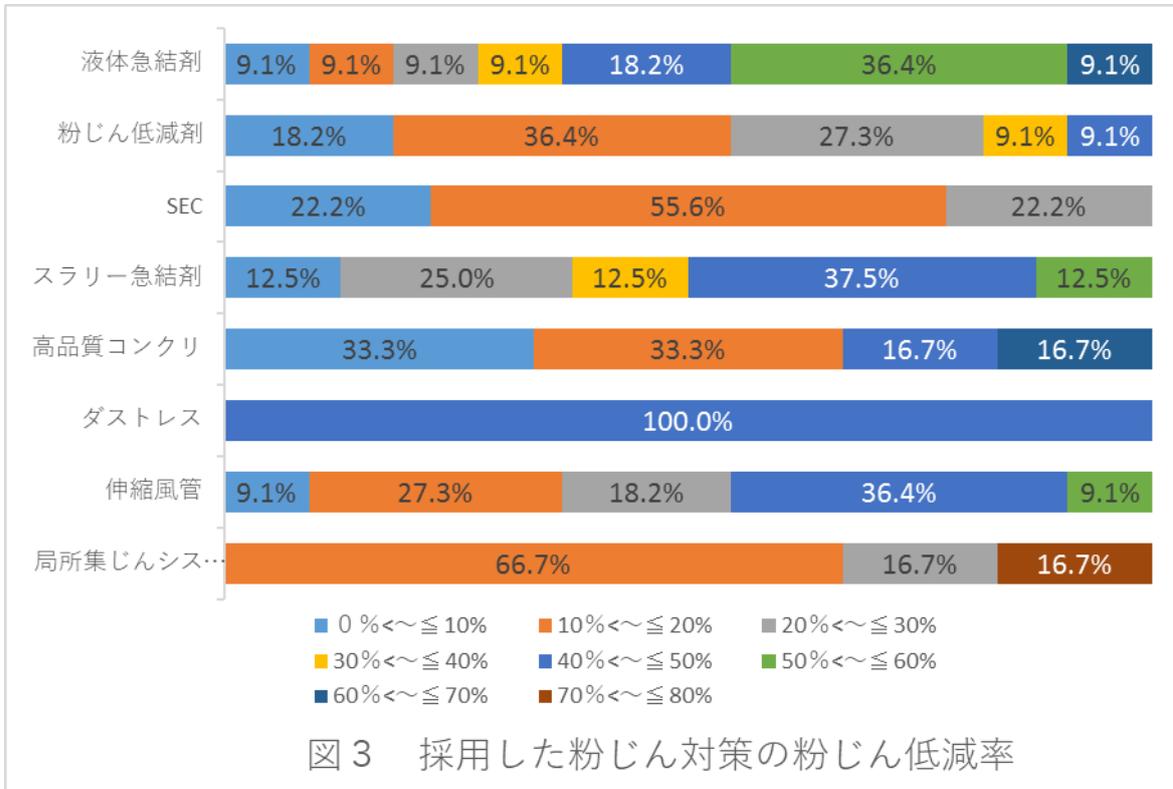
##### (b) コンクリート吹き付け時の粉じん低減対策として採用している対策

- 液体急結剤が75.0%、粉じん低減剤が70.8%など、コンクリート吹付剤への対策の採用率は5割を超えている。一方で、ダストレス、エアレス吹き付けの採用率はいずれも8.3%にとどまる。換気設備の強化については、伸縮風管の採用率が83.3%、局所集じん装置が50.0%であった



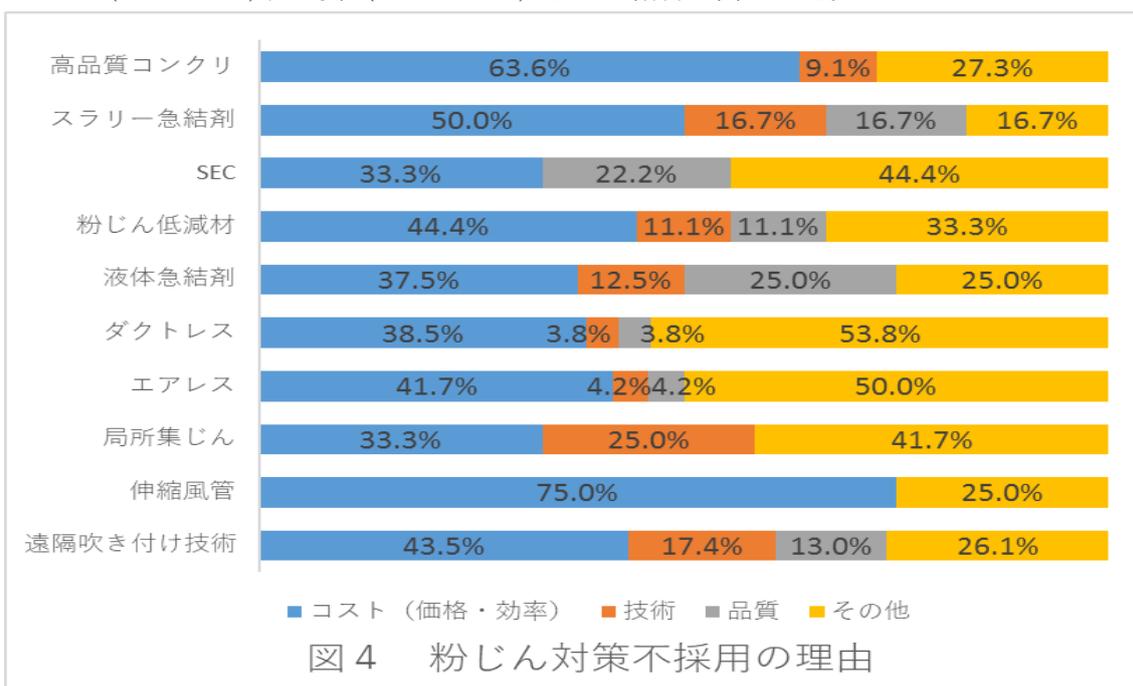
(c) 採用した粉じん対策の低減率

- 対策の効果は、対策によって異なるが、おおむね8割程度が10%以上の低減率となった。対策によっては、50%を超える低減率を達成したものもあった。



(d) 粉じん対策不採用の理由

- 不採用の理由としては、コスト（価格・効率）が、(33%~75%)、技術的な課題（0%~25%）、品質（0%~25%）よりも割合が高かった。



## (2) 呼吸用保護具の選定について

現場の判断に任せられている傾向が高く、選定にあたっては、フィルタの捕集効率の等級、重量、使いやすさを重視する傾向が高い。

### (a) 呼吸用保護具選定の際の本社の関与

- 本社の関与は情報の提供等にとどまり、本社自らが選定する社は7%にすぎない。

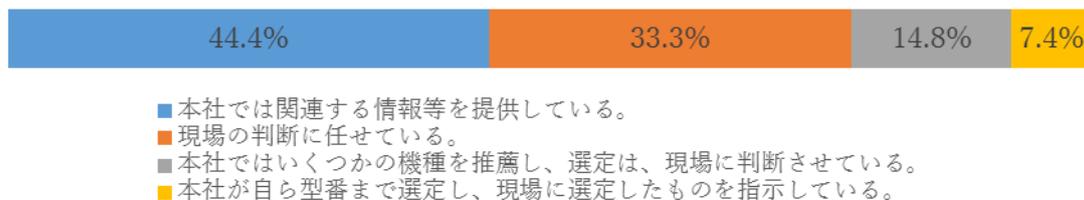


図5 呼吸用保護具選定の際の本社の関与

### (b) 保護具の選定にあたって重視している主な項目

- フィルタの捕集効率の等級 (39%)、重量・使いやすさ(33%)を重視する傾向が高い。価格の重視は5%に過ぎない。



図6 保護具の選定にあたって重視している主な項目

## (3) 粉じん濃度目標レベルについて

「引き下げ可能」、「引き下げ不可能」が同数であった。また、引き下げ可能な粉じん濃度の範囲は、1.5~2.5mgで7割に達した。

### (a) 粉じん濃度の引き下げについて

- 可能、不可能が同数であった。



図7 粉じん濃度目標レベル (3mg/m<sup>3</sup>) の引き下げは可能か

(b) 引き下げが可能な粉じん濃度レベル

- 引き下げ可能なレベルは、 $1.5 < \sim \leq 2.0 \text{ mg/m}^3$  の範囲が 43% で最も高かった。



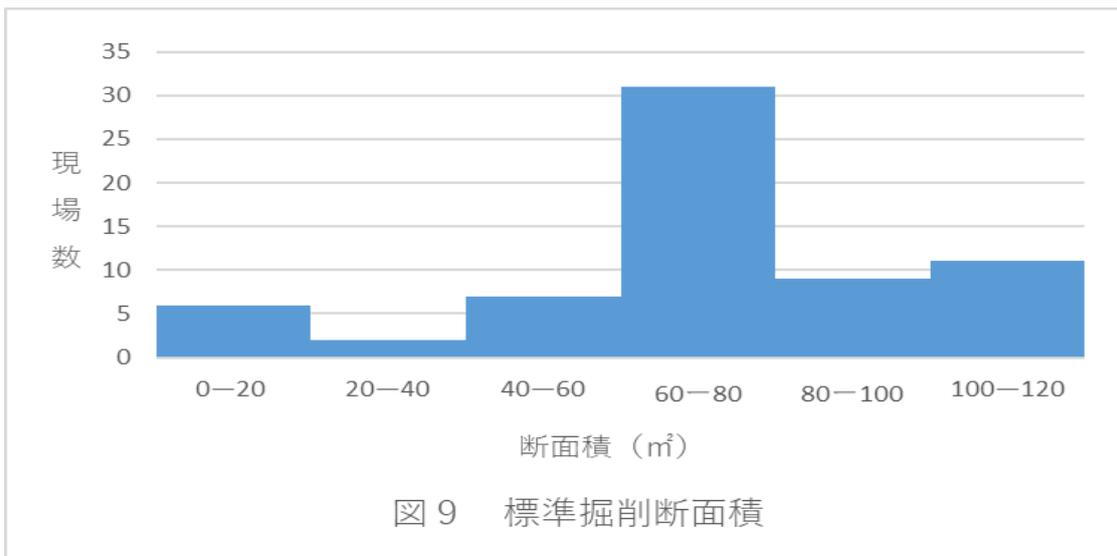
4 分析結果 (B票)

(1) 工事概要

大断面トンネル (40 m<sup>2</sup>以上)、発破による掘削方式が主である。

(a) 標準掘削断面積

- 大断面トンネル (40 m<sup>2</sup>以上) が 90% であり、60~80 m<sup>2</sup> が最も多かった。



(b) 掘削方式

- 施工方法は、発破が最も多く (62.7%)、機械 (23.9%)、発破機械併用 (13.4%) の順であった。



## (2) 粉じん発生源対策

作業所が粉じん発生源対策を選定している傾向が高い。また、採用する対策の中では、伸縮風管（45.9%）、SEC（42.6%）の割合が高い。

### (a) 粉じん発生源対策の選定方針

- 本社からの情報等を参考に作業所で決定しているのが67%であった。

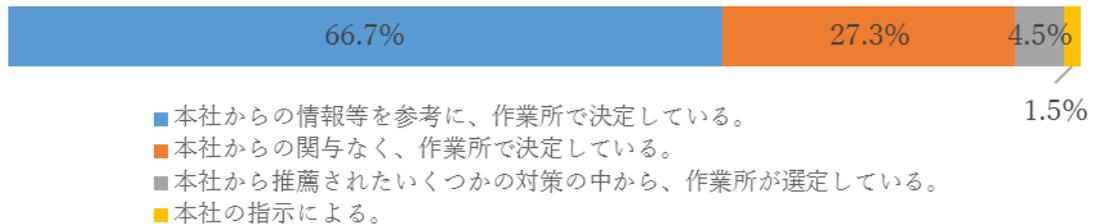
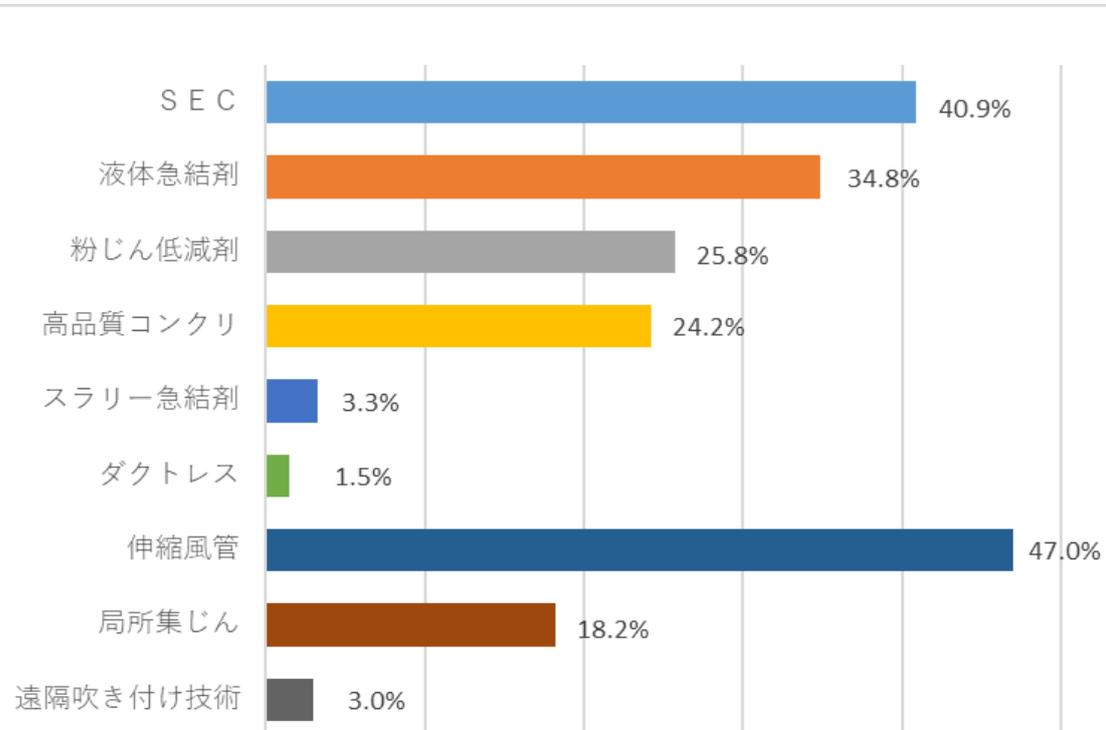


図11 採用する粉じん発生源対策の選定方針

### (b) コンクリート吹き付け時の粉じん低減対策として採用している対策

- 各粉じん対策の採用率は、液体急結剤が35%、粉じん低減剤が26%など、5種類のコンクリートへの低粉じん化対策の採用率はいずれも本社調査と比較して3割程度低い。ダストレス（2%）の採用率も低かった。換気設備の強化については、伸縮風管の採用率が47%、局所集じん装置が18%であった。



(注) エアレスは採用が無かった。

図12 各粉じん対策の採用率

### (3) 粉じん濃度の測定

切羽から 50m の位置での測定が大部分を占め、ガイドラインで掲げる K 値と異なる K 値を使用している現場も一部見られる。また、測定結果は 2.0m<sup>3</sup>g/m<sup>3</sup>を中心に分布している。

#### (a)測定位置（切羽からの距離）

- 粉じん濃度については、94%が現行のガイドラインどおり、切り羽から 50mの地点で測定を行っている。

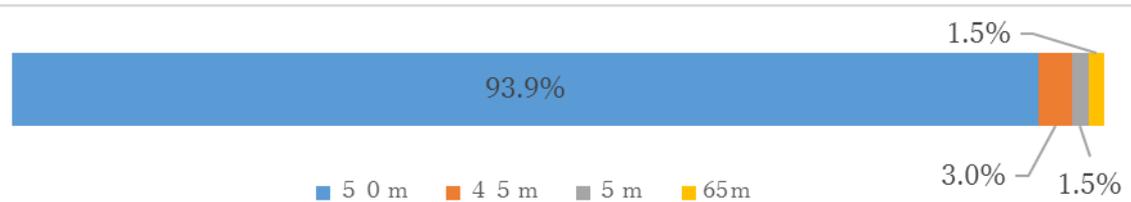


図13 測定位置（切羽からの距離）

#### (b)粉じん濃度測定（相対濃度法）時に使用する測定機器及び使用する質量濃度変換係数（K 値）

- 63%が現行のガイドラインで掲げる K 値を使用している。

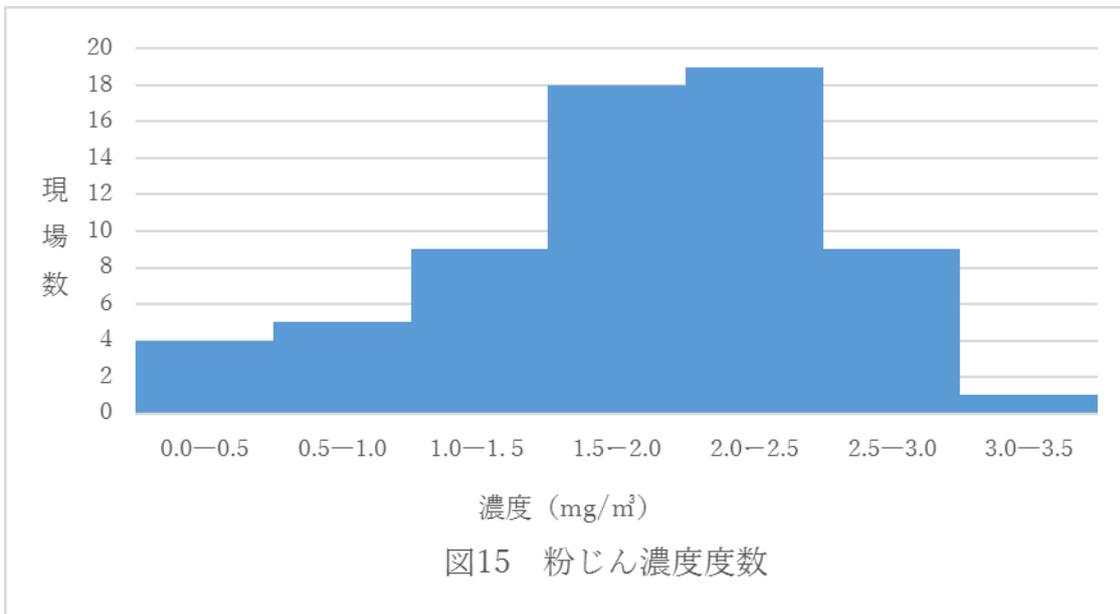
型式	ガイドラインどおりのK値 (現場数)	ガイドライン以外の値 (現場数)	備考 ガイドライン以外のK値
LD-3K2	29 【0.002 (mg/m <sup>3</sup> /cpm)】	9	・ 0.001 (6現場) ・ 0.001426 (1現場) ・ 0.003 (2現場)
LD-5R	7 【0.002 (mg/m <sup>3</sup> /cpm)】	4	・ 0.001 (4現場)
LD-3K	3 【0.002 (mg/m <sup>3</sup> /cpm)】	1	・ 0.003 (1現場)
LD-5	2 【0.002 (mg/m <sup>3</sup> /cpm)】	1	・ 0.001 (1現場)
P-5L3	1 【0.04 (mg/m <sup>3</sup> /cpm)】	—	—
3442	3 【0.003 (mg/m <sup>3</sup> )】	2	・ 0.00096 (1現場) ・ 0.002 (1現場)
3423	1 【0.003 (mg/m <sup>3</sup> )】	—	—
合計	46	17	

※並行測定を実施している現場も含む

図14 粉じん濃度測定（相対濃度法）時に使用する測定機器及び使用する質量濃度変換係数（K 値）

(c) 粉じん濃度測定結果

- 各現場の粉じん濃度の平均値は、 $2\text{mg}/\text{m}^3$  前後であったとする現場が最も多く、 $2\text{mg}/\text{m}^3$  以下が過半数（55%）を占めた。

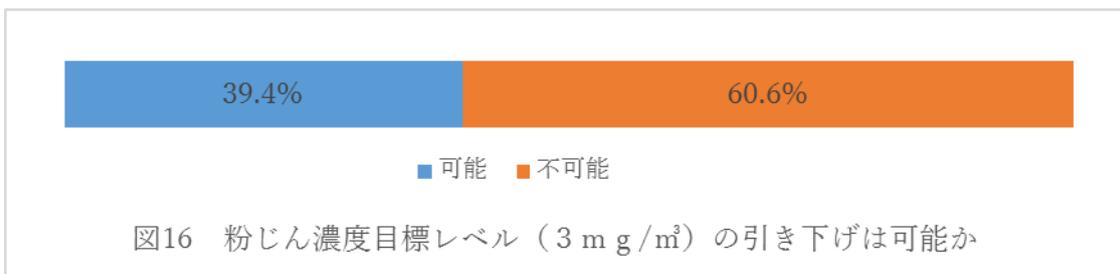


(4) 粉じん濃度目標レベル ( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )

6割の現場が引き下げは不可能と回答。また、引き下げ可能と回答した現場が、引き下げ可能な粉じん濃度は、 $2.0 < \sim \leq 2.5\text{mg}$  の割合が高い。

(a) 粉じん濃度目標レベルの引き下げについて

- 4割が引き下げは可能と回答。



(b) 引き下げが可能な粉じん濃度レベル

- 引き下げ可能な粉じん濃度は、 $2.0 < \sim \leq 2.0\text{mg}$  の範囲が 65%を占めた。

