

粉じん障害防止対策の課題と方向性について
報告書

平成19年7月

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所

粉じん障害防止対策の検討のための調査研究班 委員名簿

氏名	所属・役職
相澤 好治	北里大学 医学部長
青柳 幹治	中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター 健康開発課長
江角 清次	三菱重工業株式会社 人事部安全衛生グループ長
小笠原仁夫	社団法人日本溶接協会 技術アドバイザー
岡村 勝郎	岡村労働衛生コンサルタント事務所 所長
小西 淑人	社団法人日本作業環境測定協会 調査研究部 部長
櫻井 治彦	中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター所長
鷹屋 光俊	独立行政法人労働安全衛生総合研究所 国際情報・労働衛生研究振興センター 上席研究員
◎ 名古屋俊士	早稲田大学 理工学術院教授
広瀬 俊文	株式会社熊谷組 土木事業本部 トンネル技術部長
松村 芳美	社団法人産業安全技術協会 参与

(◎座長, 敬称略, 50音順)

局所排気装置等の定期自主検査に関する作業部会 委員名簿

氏名	所属・役職
◎ 青柳 幹治	中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター 健康開発課長
岩崎 毅	興研株式会社 労働衛生コンサルタント事務所 所長
岡村 勝郎	岡村労働衛生コンサルタント事務所 所長
小嶋 純	独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 環境計測管理研究グループ 主任研究員
上福元清隆	興研株式会社 労働衛生コンサルタント事務所 副所長
田村 和郎	三陽保安産業株式会社 総括本部 技術開発室 室長

(◎進行役, 敬称略, 50音順)

目次

1	はじめに	1
2	対策種類別の粉じん障害防止対策	3
	(1) 対策が必要な粉じん作業について	3
	(2) 特定粉じん発生源における粉じん発生源対策について	4
	(3) 粉じん濃度の測定等について	4
	(4) 呼吸用保護具について	5
	(5) 健康管理対策について	6
3	特定の作業における粉じん障害防止対策	7
	(1) アーク溶接作業等	7
	ア 対策が必要な粉じん作業の範囲について	7
	イ 粉じんの発生源対策について	7
	ウ 粉じん濃度の測定等について	8
	エ 屋外の溶接作業について	8
	(2) 金属等の研ま作業	8
	ア 対策が必要な粉じん作業の範囲について	8
	イ 手持式動力工具等による研ま作業における粉じんの発生源対策について	9
	ウ 屋外の金属等の研ま作業について	9
	(3) トンネル建設工事	9
	ア 粉じんを減少させるための換気等の対策について	10
	イ 粉じん濃度の測定等について	10
	ウ 呼吸用保護具の使用について	12
	エ 発破後の退避措置について	13

1 はじめに

わが国における粉じん障害防止対策は、戦後まもなくから労働基準法、じん肺法、労働安全衛生法等に基づいて、粉じん発生源対策、じん肺健康診断の実施等が講じられてきた。また、昭和54年には粉じん障害防止規則が制定され、昭和56年からこれまで6次にわたる粉じん障害防止総合対策など、それぞれの時代の科学的知見や技術の状況に応じ、作業環境管理、作業管理、健康管理等の必要な対策が国等により逐次講じられてきたところである。

その結果、昭和55年当時6,842人であったじん肺新規有所見労働者の発生数はその後大幅に減少し、平成18年には252人となるなど、対策の成果は上がっているところである。

一方、現行の第6次粉じん障害防止総合対策の最終年度が平成19年度となっていること、また、粉じん障害防止対策に関する技術が近年さらに進歩してきていることから、こうした技術進歩等を踏まえ、一層効果的な粉じん障害防止対策についての検討が求められている。

特に、じん肺新規有所見労働者をみると、アーク溶接作業及び金属等の研ま作業に係る作業者の占める割合が高いこと、また、トンネル建設工事業においては、機械の大型化等により粉じんの発生の態様が多様化していることや換気装置・除じん装置等の技術が進歩していることから、重点的な粉じん障害防止対策の検討が求められている。

独立行政法人労働安全衛生総合研究所は、厚生労働省からの依頼を受け、粉じん障害防止対策に関する専門家による調査研究班を設置し、粉じん障害防止対策に係る現状の課題及び今後の方向性について検討し、専門的見地から、本報告書を取りまとめた。

調査研究班の会合の開催状況は以下のとおりである。

第1回 平成18年 9月27日

第2回 平成18年11月 7日

- 第3回 平成18年12月 7日
- 第4回 平成19年 1月16日
- 第5回 平成19年 2月20日
- 第6回 平成19年 3月15日
- 第7回 平成19年 4月17日
- 第8回 平成19年 5月11日
- 第9回 平成19年 6月22日

また、局所排気装置及びプッシュプル型換気装置の定期自主検査について検討を行うための作業部会を設け、近年の技術進歩を踏まえた定期自主検査が適切にかつ有効に行われるための検査項目、検査方法、判定基準等について別添のとおり取りまとめた。

作業部会の開催状況は以下のとおりである。

- 第1回 平成19年 5月 8日
- 第2回 平成19年 6月11日

2 対策種類別の粉じん障害防止対策

(1) 対策が必要な粉じん作業について

じん肺の予防措置を講ずる必要のある作業については、「粉じん作業」として粉じん障害防止規則の別表第1に規定されている。

近年の作業方法の変化や技術進歩の状況等を踏まえ、新たに粉じん作業として加えるべき作業がないか検討を行い、アーク溶接作業等については、7頁「3(1)ア 対策が必要な粉じん作業の範囲について」に記載のとおり結論を得た。

粉じん作業の規定方法として、現行の粉じん障害防止規則は作業列挙方式を採っている。作業列挙方式は、じん肺を起こし、又は起こすおそれのある作業を一般的に明示することが可能であり、また、相対的にリスクの低い作業であっても包括し、健康管理の措置をとることが可能となるなどの利点があることから、粉じん作業の規定方法は、作業列挙方式を維持することが望ましい。なお、現行の作業列挙方式では、生産技術の進歩等により生じた新たな粉じん作業を迅速に規制の対象とする対応が困難な場合があるとの意見があった。

一方、平成17年に労働安全衛生法が改正され、労働安全衛生法第28条の2に、事業者は危険性又は有害性の調査及び必要な措置の実施に努めなければならないと定められたところであり、職場の危険、有害な要因を把握（特定）し、必要な対策を樹立することを求められている。これを実施するための効果的な手法として、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（平成18年3月10日指針公示第1号）に示された事業者が行うリスクアセスメントがある。

作業列挙方式による「粉じん作業」に対するじん肺の予防措置対策を維持しつつ、このリスクアセスメントの考え方を導入することにより、生産技術の進歩や変化等にも適時に対応できる可能性がある。粉じん障害防止対策の徹底を図るため、このリスクアセスメントによる方法を具体的に提示することが期待

される。

(2) 特定粉じん発生源における粉じん発生源対策について

粉じん障害防止規則の別表第2に規定されている「特定粉じん発生源」は、粉じん発生源のうち、作業工程、作業の態様、粉じん発生の態様等からみて一定の発生源対策を講じる必要性があり、かつ、密閉設備の設置、局所排気装置の設置、プッシュプル型換気装置の設置、湿潤な状態を保つための設備の設置などの有効な発生源対策が可能なものである。

近年の作業方法の変化や局所排気装置等粉じん防止技術の進歩等を踏まえ、従来の発生源対策の粉じん発生防止効果が十分か否か、もしくは有効な発生源対策を新たに講ずることが技術的に可能となった粉じん作業がないか検討を行い、トンネル建設工事については、10頁「3(3)ア 粉じんを減少させるための換気等の対策について」及び12頁「3(3)ウ 呼吸用保護具の使用について」に記載のとおり結論を得た。

(3) 粉じん濃度の測定等について

粉じん障害防止規則第26条には、常時特定粉じん作業が行われる屋内作業場については、作業環境測定基準に基づき作業環境測定（粉じん濃度測定）を行わなければならないとされている。

一方、作業環境測定結果と個人ばく露濃度との乖離が大きい作業の存在も指摘されており、また作業環境測定基準に基づく測定ができないとされている作業もある。そこで、近年の換気装置の進歩や測定技術の進歩等を踏まえ、作業環境測定基準による測定や測定結果の評価をそのまま用いることが適当でない粉じん作業について検討を行い、アーク溶接作業等については、8頁「3(1)ウ 粉じん濃度の測定等について」に記載のとおり結論を得、また、トンネ

ル建設工事については、10頁「3（3）イ 粉じん濃度の測定等について」に記載のとおり結論を得た。

（4）呼吸用保護具について

粉じん障害防止規則第27条は、別表第3に規定された作業について呼吸用保護具の使用を義務付けている。

粉じん障害防止対策は、密閉化、湿潤化、局所排気装置の設置などによって、作業環境から粉じんを排除し、呼吸用保護具を使用する必要があるようにすることが基本である。しかし、実際には、粉じん発生源対策が困難である場合も多く、このような場合には呼吸用保護具の使用が必要となる。

近年の作業方法の変化に伴い、従来の発生源対策による粉じん発生防止効果が十分に期待できない場合などの作業者の粉じんへのばく露状況の変化や呼吸用保護具の技術進歩等を踏まえ、呼吸用保護具の使用の必要性について検討を行い、トンネル建設工事については、12頁「3（3）ウ 呼吸用保護具の使用について」に記載のとおり結論を得た。

電動ファン付粉じん用呼吸用保護具については、通達で公的な規格であるJISに適合するものを有効な呼吸用保護具の一つとして掲げているが、労働安全衛生法に基づく規格や検定制度が無い状況にあり、その性能や品質を確認し、普及促進や積極的活用を図るための方策について、検討する必要がある。

また、呼吸用保護具は製品の性能が高くても、不適切な装着状態によって粉じんの吸入を防ぐ効果が低下する。そこで、呼吸用保護具の適正な着用を徹底するためには、作業者毎に適合する呼吸用保護具の選択方法、着用方法、顔への密着性の確認方法に関する効果的な教育の実施等の具体的な推進方策について、検討する必要がある。

(5) 健康管理対策について

事業者は、常時粉じん作業に従事する労働者については、じん肺管理区分に応じて定期的にじん肺健康診断を実施しなければならないこととされており、じん肺の病像の変化は緩徐であるので、粉じん作業従事労働者のうちじん肺管理区分1の者については、現状では3年に1回の胸部レントゲン写真撮影によるじん肺健康診断が義務付けられているところである。

しかしながら、じん肺の早期発見や労働者の自己管理意識を高めるためにも、現在じん肺健康診断の義務付けがなされていない間の2年においても、一般定期健康診断等において、自覚症状（粉じんの吸入に関連する症状としてのせき、たん、上気道刺激症状、眼の刺激症状などの有無）や業務歴（粉じんばく露の状況、呼吸用保護具の使用状況、可能であれば当該労働者が従事している作業場の作業環境測定の結果等）等を十分に把握し健康管理対策に役立て、また禁煙指導及び呼吸用保護具の着用方法などの教育等の実施を徹底するよう、事業者に対して指導する必要がある。

また、離職者においても、じん肺の合併症を予防するため、禁煙等の日常生活の中での健康管理は重要である。定期的な健康管理の中で禁煙指導に役立てるために、労働安全衛生規則上の健康管理手帳の様式に喫煙の有無を記入する欄を新たに設ける方向で検討すべきである。

3 特定の作業における粉じん障害防止対策

(1) アーク溶接作業等

アーク溶接作業等のうち、現状では、屋外での作業や、自動溶接、自動溶断作業は、粉じん障害防止規則の別表第1の粉じん作業から除外されている。また、屋内のアーク溶接作業等は、移動作業が多く、粉じん発生源対策を講じることが困難なことから、同規則の別表第2の特定粉じん発生源とされておらず、呼吸用保護具を使用すべき作業となっている。このため、作業環境測定も義務付けられていない。

ア 対策が必要な粉じん作業の範囲について

屋内における自動溶接及び自動溶断作業については、近年、粉じん発生量が多いガスシールドアーク溶接による作業が増加していること等や、作業実態をみるとこれら機器を操作する労働者（オペレーター）が粉じん発生源の近くにいる場合も存することから、粉じん障害防止規則上の粉じん作業に加える方向で検討すべきである。

イ 粉じんの発生源対策について

アーク溶接作業等に対する粉じん発生源対策は一律に規定することは困難であるが、引き続き粉じん障害防止規則により規定された呼吸用保護具によるばく露防止を主対策としつつ、近年の局所排気装置の技術進歩等を踏まえ、例えば溶接作業等に対するプッシュプル型換気装置などによる発生源対策について、まずはガイドライン等を作成し、作業態様に応じた対策を試みるところから始めることが期待される。

ウ 粉じん濃度の測定等について

粉じん計測機器の小型化・軽量化等近年の測定技術の進歩等を踏まえ、個人サンプラー等による粉じん濃度測定及び結果の評価の方法について、検討する必要がある。

エ 屋外の溶接作業について

屋外の溶接作業に対する粉じん障害防止対策については、実態を把握した上、呼吸用保護具の使用も含め、今後更なる検討が必要である。

(2) 金属等の研ま作業

手持式又は可搬式動力工具による金属等の研ま作業は、現状では、粉じん発生源対策を講じることが困難なことから、粉じん障害防止規則上の特定粉じん作業とされておらず、同規則では、呼吸用保護具を使用すべき作業とされている。

ア 対策が必要な粉じん作業の範囲について

岩石・鉱物と金属では組成が異なり、粉じんの化学的、物理的性質も異なるため、これらにより引き起こされるじん肺のリスクが異なるが、金属等の研ま作業については、相対的にリスクの低い作業であっても包括的し、健康管理の措置をとることを可能とするため、粉じん作業の分類としては、現行のまま「岩石、鉱物若しくは金属を研まする場所における作業」としてまとめて取り扱い、

更に3頁「2（1）対策が必要な粉じん作業について」のとおり、リスクアセスメントの考え方を導入することにより、相対的にリスクの高い物質の研ま作業については、一層効果的な粉じん障害防止対策を講じることが望まれる。

イ 手持式動力工具等による研ま作業における粉じんの発生源対策について

現在、動力による研ま作業については、粉じん発生源対策及び粉じん濃度測定を行うこととされているが、これらが困難な手持式又は可搬式動力工具による研ま作業に対する発生源対策のあり方について、実態を把握した上、今後更なる検討が必要である。

ウ 屋外の金属等の研ま作業について

屋外の金属等の研ま作業に対する粉じん障害防止対策については、実態を把握した上、今後更なる検討が必要である。

（3）トンネル建設工事

トンネル建設工事においては、掘削作業、コンクリート吹付け作業、ずり積み作業などの粉じん作業が行われている。これらの作業は、粉じん障害防止規則において、それぞれの作業に応じて、発生源対策、粉じんばく露防止対策などを講じることとされている。近年、換気装置や呼吸用保護具等の技術進歩により、より有効な粉じん障害防止対策が可能となってきた。また、平成12年に策定された「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」に基づく対策も定着しつつある。

ア 粉じんを減少させるための換気等の対策について

トンネル坑内においては、近年の硬岩地山用掘削機械の開発、大型断面掘削機の一般化、ずり積み機械やずり運搬機械の大型化等の技術進歩や作業方法の変化により粉じん発生量が増加し、粉じん発生源対策を講じてもなお一定の粉じんが発生する場合がみられるようになり、切羽等の作業箇所が発生した粉じんが、拡散することが少なくない。

また、換気装置及び除じん装置の高性能化や伸縮可能な風管の開発など近年の技術進歩等を踏まえ、現在換気の義務付けの対象となっていない特定粉じん作業についても坑の大きさなど状況に応じた効果的な換気等の実施を、粉じん障害防止規則上の対策として義務化する方向で検討すべきである。

イ 粉じん濃度の測定等について

トンネル坑内においては、①大型重機により前へ前へと掘り進むため掘削場所が移動していくが、地質は場所により変化に富んでいることから、測定結果が判明するまでに時間を要する測定方法(ろ過捕集方法及び重量分析方法)によった場合、測定してもその結果が判明する頃には環境が変化しており、有効な作業環境改善対策につなげられないこと、②さらに、限られた空間しかない坑内においてずり積み機械やずり運搬機械が移動するほか、坑内側面の作業も多く、作業と測定の両立が困難で測定者がはさまれ又は巻き込まれる等の恐れがあり、測定者の安全確保が困難であること、③測定点の定常的な確保が困難であることなどから、屋内と同様の作業環境測定基準に基づく測定の実施は困難である。

また、①切羽付近に粉じん相対濃度計を設置して測定を行う場合、大型重機の接触や土石の飛来・落下により機器が損壊する恐れがあること、②湿式型さく岩機の使用や散水等により湿潤な状態にある切羽付近では、粉じん相対濃度計内部の結露等により機器が故障する恐れがあること、③粉じん相対濃度計は空気中の粉じんと

水滴を区別せずに計測してしまうため粉じん濃度を正確に測定することが難しいことなどから、粉じん相対濃度計を用いた測定を切羽付近で実施することは現状では困難である。

こうしたトンネル建設工事業の特徴を踏まえれば、粉じん発生源対策及び換気対策が適切に実施されているか否かを確認するという観点の下、トンネル建設工事現場の労働者が安全な場所で直接測定を行うことができるよう操作が簡単な粉じん相対濃度計を用いて粉じん濃度を測定し、この測定結果を速やかに換気装置の風量の増加等必要な措置に結びつけることとした現行のガイドラインによる粉じん濃度測定方法は、トンネル坑内における粉じん障害防止対策として極めて合理性の高い方法である。

今後については、ガイドラインに基づく測定が定着し効果をあげていることや換気装置や除じん装置の大型化等の近年の技術進歩等を踏まえ、このガイドライン方式の粉じん濃度測定等の実施をさらに徹底させるために、坑の大きさなどに配慮した上で、ガイドライン方式の粉じん濃度測定及びこの測定結果に基づく換気装置の風量の増加等必要な措置について、粉じん障害防止規則において義務化する方向で検討すべきである。また、現在のガイドラインで $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以下と定められている粉じん濃度目標レベルについても、トンネル建設工事における粉じん濃度の現状、作業環境改善のための工学的対策及び掘削断面積等を考慮した上で、そのあり方を検討すべきである。

また、トンネル坑内においては、近年の硬岩地山用掘削機械の開発、大型断面掘削機の一般化、ずり積み機械やずり運搬機械の大型化等の技術進歩や作業方法の変化により、粉じん発生源対策を講じてもなお一定の粉じんが発生する場合がみられるようになったことから、切羽付近における作業環境測定方式に準じた粉じん濃度測定及び結果の評価の方法や、粉じん計測機器の小型化・軽量化等近年の測定技術の進歩等を踏まえ、個人サンプラー等による粉じん濃度測定及び結果の評価の方法等について、検討する必要がある。

ウ 呼吸用保護具の使用について

「特定粉じん発生源」は、粉じん作業に係る粉じん発生源のうち、作業工程、作業の態様、粉じん発生の態様等からみて一定の発生源対策を講ずる必要があり、かつ、有効な発生源対策が可能であるものであり、注水等の措置を講ずれば、当該作業に従事する労働者がじん肺にかかるおそれはないため、呼吸用保護具の着用の義務づけはなされていない。また、湿度が高い場所においては呼吸用保護具のフィルターが目詰まりしやすく、呼吸用保護具を使用することを義務づけることは、当該作業に従事する労働者の過剰な負担となるものであった。しかし、近年の換気装置の高性能化や電動ファン付粉じん用呼吸用保護具の軽量化・小型化等により、トンネル建設工事においてもこうした労働者の負担も少なく呼吸用保護具を使用することが可能となってきた。

また、トンネル坑内においては、前述したように、近年の硬岩地山用掘削機械の開発、大型断面掘削機の一般化、ずり積み機械やずり運搬機械の大型化等の技術進歩や作業方法の変化により、粉じん発生源対策を講じてもなお一定の粉じんが発生する場合がみられるようになり、切羽等の作業箇所が発生した粉じんが、拡散することが少なくない。

このような電動ファン付粉じん用呼吸用保護具の技術進歩や上記の硬岩地山用掘削機械の開発、大型断面掘削機の一般化等を踏まえ、現在呼吸用保護具の使用を義務付けていない特定粉じん作業についてもその粉じん発生の態様に合わせて、粉じん障害防止規則上の呼吸用保護具を使用すべき作業に加える方向で検討すべきである。

特にトンネル建設工事のうち、コンクリート吹付け、掘削（湿式の削岩機による掘削を含む掘削全般）、ずり積みの作業については、近年の電動ファン付粉じん用呼吸用保護具の技術進歩を踏まえ、粉じん障害防止規則上に、電動ファン付粉じん用呼吸用保護具を使用させることを義務付ける方向で検討すべきである。

なお、給気式の呼吸用保護具である送気マスク（エアラインマスク等）は大量の粉じんでも目詰まりしないという利点がある。しかし、限られた空間しかない坑内においてずり積み機械やずり運搬機械が移動するため、空気送給用のホースが重機に巻き込まれる等の恐れがあり、送気マスク（エアラインマスク等）の着用を義務付けることは却って労働災害発生のリスクを高めるものである。以上のことから、その使用については、マスクに空気を送るホースの重機への巻き込み防止対策等の進展を促しつつ、検討する必要がある。

エ 発破後の退避措置について

火薬類取締法施行規則等において、発破終了後等の落盤等の危険があるときの退避措置が定められていること等を踏まえ、これまで発破による粉じんばく露防止の観点からの発破後の退避措置については、特別の定めはなかったところである。

しかしながら、粉じんばく露防止の徹底を図るため、近年における発破退避の実情を把握した上で、粉じん障害防止規則上に、適切な発破退避時間を確保することを義務付ける方向で検討すべきである。