

災害調査報告書

A-2014-04
(一般公開版)

(報告書表題には災害発生場所・事業者名等が書かれているため非公開)

平成 26 年 12 月



独立行政法人
労働安全衛生総合研究所

公開版前書き

独立行政法人労働安全衛生総合研究所は、平成 26 年 4 月から 10 月にかけて、厚生労働省の要請により実施した道路高架橋の改修工事時における鉛中毒事例に関する原因調査に関わる調査報告書を、企業・個人情報に関わる部分等を除き、また同情報を類推可能となる一部表現を改めた上で、報告書（公開版）として、研究所の **WEB** ページにおいて公開します。

本報告書を公開する目的は、類似災害の発生防止のために広く情報を活用していただくことにあります。

目次

1.	災害ならびに調査の概要.....	1
2.	堆積じんの分析.....	3
3.	聴き取り・調査.....	6
4.	気中粉じん濃度測定及び粉じん・表面汚染試料の採取.....	10
5.	粉じんの分析方法.....	13
6.	表面汚染試料の分析方法.....	15
7.	結果.....	15
8.	考察.....	18
9.	まとめ.....	19

1. 災害ならびに調査の概要

平成26年4月、道路高架橋耐久性工事において、14名の鉛中毒災害が発生した。当該災害は、鋼製橋桁の塗料の塗替え工事において、鉛を含む塗料を乾式研磨（はつり作業、あるいはケレン作業と呼ばれている）による剥離作業を行った際に鉛を含む粉じんの高濃度ばく露があり、その結果作業者が鉛にばく露したものと推定された。その後、当該災害が発生したA社以外の工区の労働者からも高濃度の鉛ばく露が疑われる血中鉛濃度が高い事例があることが判明した。

独立行政法人労働安全衛生総合研究所（以下「研究所」という。）は、当該鉛中毒事案の原因・対策等を調査するために災害調査を実施した。調査の具体的内容は、以下の通りである。

- (1) A社の元請け業者であるB社の担当工区より採取した堆積じんの分析
- (2) B社担当者からの聴き取り並びに担当工区の作業場所及び休憩・着替え場所の観察
- (3) C社（B社と別の工区を担当する元請け業者）における作業中の気中粉じん濃度測定及び粉じん採取、休憩室での表面汚染分析用試料採取
- (4) 採取した粉じん試料中の鉛、ヒ素、カドミウム等の分析、鉛による表面汚染の測定

気中粉じんの採取をC社担当工区で実施した。その理由としては、今回の鉛中毒事案のために、B社担当工区における工事が一時中断したため、A社の作業者が現地を離れてしまっていたことによる。実際の作業内容は、各社により細部は異なるものの、基本的には同様の作業である。事前に資料としてA社及びC社担当工区で当該はつり作業に従事している労働者の鉛健康診断の結果を確認しているが、C社においても、血中鉛濃度が高く、要観察者が散見されたことから、鉛のばく露状況を推定できると判断した。

また、鉛の他、ヒ素およびカドミウムの測定を行ったのは、当該工事を始める前に道路事業者が環境影響を評価するために実施した塗膜粉じんの分析結果によると、鉛の含有量は17.9%、カドミウム 2.33 ppm、ヒ素 6.21 ppmであったことより、鉛以外にも健康影響を与える要因としてヒ素とカドミウムの測定も必要であると判断したためである。

採取した粉じん中の鉛の濃度はエネルギー分散蛍光X線分析（以下「XRF」という。）により測定した。その結果は、作業者のばく露濃度が1.8～70 mg/m³、環境濃度が14～21 mg/m³で、最も濃度が低い事例であっても管理濃度の36倍という高濃度であ

った。その後、粉じん試料を米国労働安全衛生研究所（以下「NIOSH」という。）が開発した方法に従って酸分解し、誘導結合プラズマ発光分光分析法（以下「ICP-AES」という。）で鉛を、誘導結合プラズマ質量分析法（以下「ICP-MS」という。）でカドミウムおよびヒ素を分析した。その結果、鉛のばく露濃度は1.2～33 mg/m³、環境濃度は3.2～5.7 mg/m³であった。粉じん捕集量が多いフィルターの中心部を測定するXRFよりも低めの値となったが、それでも管理濃度を大きく超える濃度であった。

ヒ素およびカドミウムの測定の結果、カドミウムは概ね検出下限値以下の濃度であったが、ヒ素の濃度は鉛の濃度と傾向が一致しており、同一原因、すなわち作業時に発生する塗料由来の粉じんによるものと推定できた。

2. 堆積じんの分析

(1) 試料(2種) B社が担当していた工区より採取したもの

(ア) 実際のはつり作業場所の床から採取したもの(表1中「はつり」と表記する。)

(イ) 足場内において、ビニールシートで囲い、作業者が保護具、保護衣を着脱するために設けられた通称「クリーンルーム」内の粉じん(表1中「クリーンルーム」と表記する。)

(2) 分析方法

蛍光X線(元素分析)及び粉末X線回折(無機定性)

(3) 分析手順

(ア) 粉体に含まれる元素種を波長分散蛍光X線装置で確認した。

(イ) 粉体の粉末X線回折のパターンを測定し、(ア)の測定結果も併せて解析し、含まれている物質種の同定を試みた。

(ウ) (ア)の測定結果をもとに装置の運転条件を決定したうえで、標準試料を使用しないファンダメンタルパラメータ(FP)法により元素の量を半定量した。測定は、ヘリウム置換ルースパウダー法(試料粉体をサンプルカップに入れてそのまま測定する方法)で行った。

(4) 結果

(ア) 粉末X線回折結果

炭酸カルシウム、四酸化三鉛、二酸化チタンなどの結晶の存在が確認された。

(イ) 蛍光X線分析による元素含有量(酸化物換算)

表1に示すように、「はつり」と「クリーンルーム」の堆積じんの成分には、特に違いは見られなかった。後に、本工事の発注者である道路事業者より入手した「廃塗料中の重金属分析結果」では、鉛は17.9%であった。試料採取場所等が異なるため、本測定の14.3-15.8%は、この結果と特に矛盾はない。また、本測定方法では高濃度鉛共存下で検出が困難であるヒ素6.21 ppmと、検出下限値以下であったため検出されなかったカドミウム2.33 ppmが、「廃塗料中の重金属分析結果」では検出されている。参考までに図1に「はつり」粉じんの粉末X線パターンを、図2に「はつり」粉じんの蛍光X線スペクトルを示す。

表 1 堆積じんに含まれる元素

酸化物換算、1%以上検出された元素（鉛の結果には下線をつけた。）

	SiO ₂	CaO	<u>PbO</u>	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	Na ₂ O	ZnO
	mass%	mass%	<u>mass%</u>	mass%	mass%	mass%	mass%	mass%	mass%
「はつり」									
3 試料平均	30.53	21.47	<u>14.26</u>	12.14	7.87	6.23	1.53	1.51	1.15
標準偏差	0.62	0.40	<u>0.28</u>	0.37	1.02	0.51	0.02	0.21	0.05
変動係数	2.0%	1.9%	<u>2.0%</u>	3.0%	13.0%	8.2%	1.2%	13.9%	4.3%
「クリーン ルーム」									
3 試料平均	31.11	22.31	<u>15.83</u>	8.58	7.48	7.58	1.54	1.33	1.43
標準偏差	0.17	0.20	<u>0.28</u>	0.30	0.45	0.45	0.03	0.07	0.07
変動係数	0.5%	0.9%	<u>1.8%</u>	3.5%	6.1%	5.9%	2.0%	5.3%	5.1%

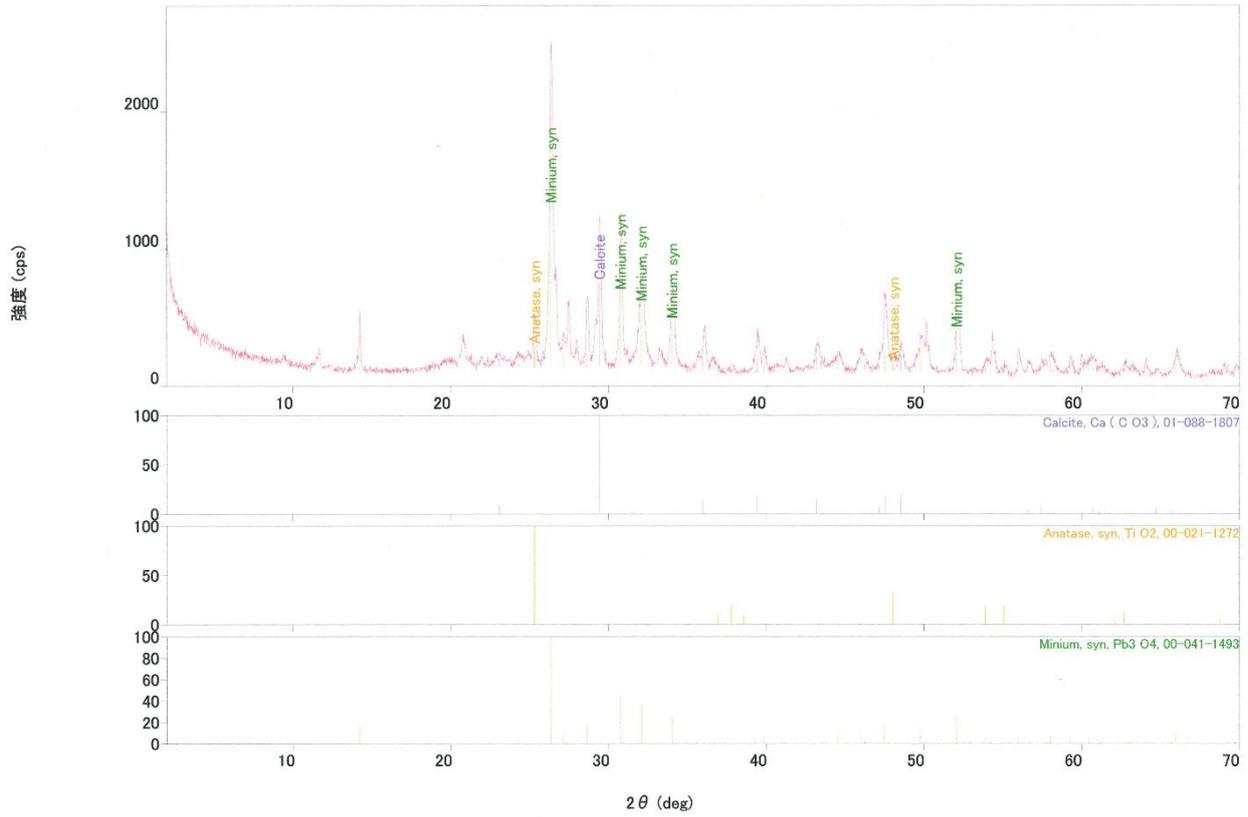


図 1 粉末X線回折のパターン例（はつり）

スペクトル

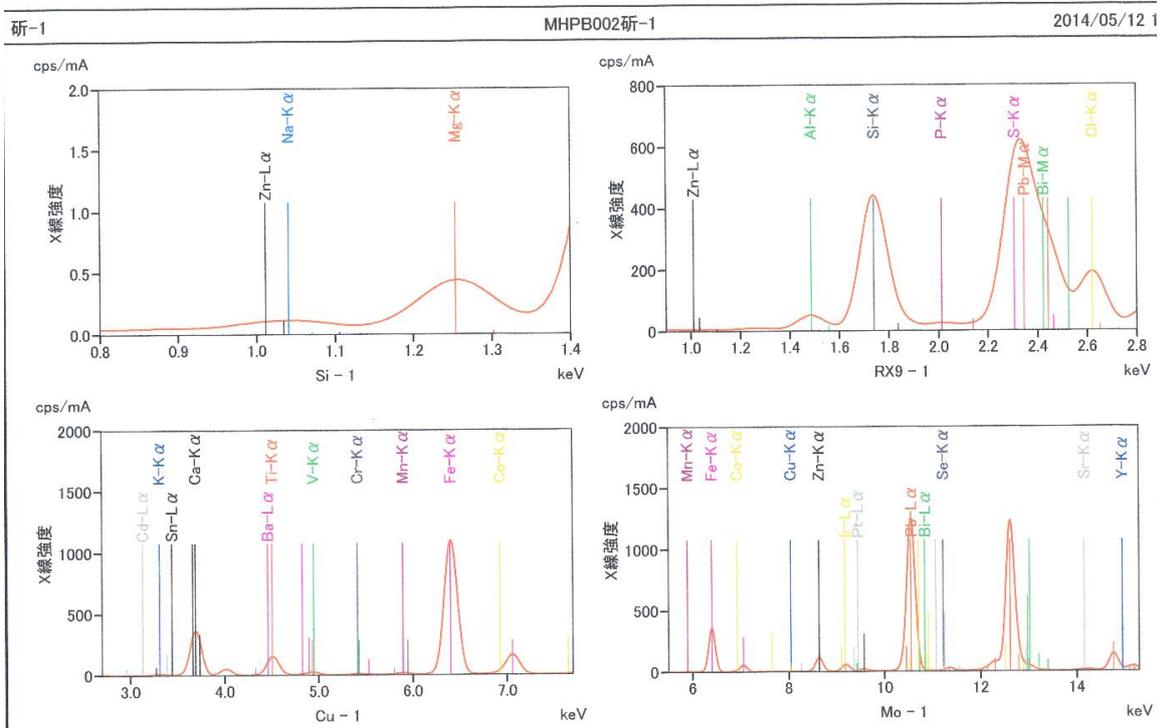


図 2 蛍光X線のスペクトル例（はつり）

3. 聴き取り・調査

B社の現地事務所における聴き取り調査において、実際の作業内容等を聞き取るとともに、作業は中断されていたものの、実際の作業現場において、鉛ばく露のリスクの高い場所・作業を抽出するための事前調査を行った。

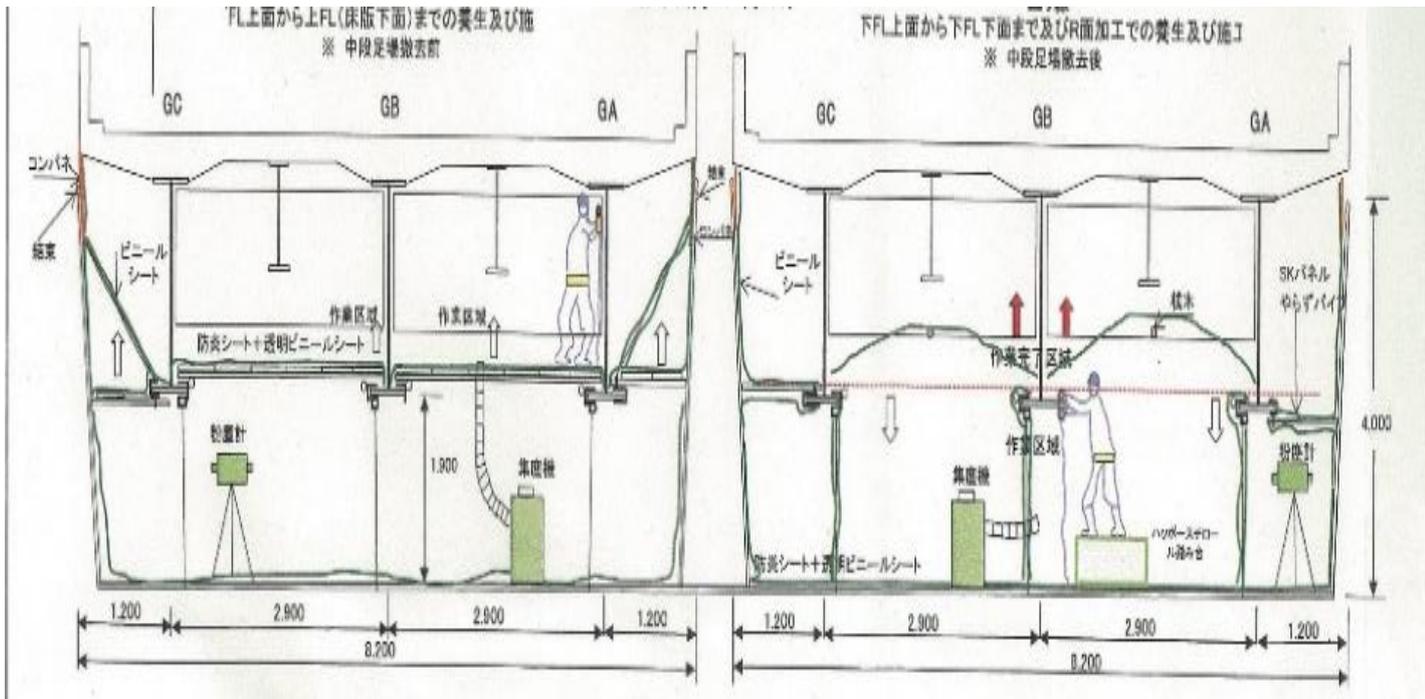


図 3 作業概要

図 3 は B 社より入手した作業概要図である。本工事は、道路高架橋の路面下の橋桁の塗装を剥離し、塗り替える工事である。旧塗装の塗膜にポリ塩化ビフェニル (PCB) が含まれていたため、周辺への PCB 汚染を避けるため、足場を組んだ後、作業場所を密閉した上で工事を実施している。このことが鉛含有の粉じん濃度を高くした主たる原因であると考えられた。作業足場は二層構造になっており、特に橋桁構造物と同じ高さの上層は狭隘な空間となっている。図 4 に作業場所の写真を示す。なお、今回立ち入った場所は既に塗装が終了している。



図 4 作業場所 上図 上層、下図 下層

PCB 汚染粉じんを外部にもらさないために、作業員は足場内にビニールシートで設けた「クリーンルーム」と呼ばれる区画で保護衣やエアラインマスク等の装着・取り外し及び保護具の保管を行っていた。「クリーンルーム」には集じん・排気装置が設けられてはいたが、堆積じんから高濃度の鉛が検出されたことからわかるように、作業で発生する粉じん濃度の低減が不十分であったと推定される。従って、このエリアは「クリーンルーム」と言うより、作業エリアへの出入りのために保護衣を着脱するためのスペースといった方が適切であろう。その結果として、エアラインマスクの保管時に面体内部まで鉛含有粉じんが入り込み、この点も作業者の鉛ばく露につながった可能性があった。図 5 に「クリーンルーム」内部などの写真を示す。



図 5 「クリーンルーム」内部及びエアラインマスク

「クリーンルーム」は、地面より高架橋下の足場への昇降口付近に養生用ビニールシートで囲った区画として設置してあり、この「クリーンルーム」を通り、作業現場へ出入りする。上左図保護衣の保管状況 上右図 集じん・排気ダクトホース・これを作業現場まで延長し排気装置と結び養生内の別区画へ除じん後排気するためのもの。下左図内部が汚染したエアラインマスク、下右図「クリーンルーム」外にあるエアラインマスク用空気供給部

図 6 は、作業員の休憩室及び休憩室外部の手洗い用の水場の写真である。休憩室内のテーブルや手洗い用の水タンクにも作業現場の粉じんと同じような茶褐色の汚れがみられたことから、作業員が食事を摂り、休憩を行う場所へも鉛含有粉じんが持ち込まれた可能性が示唆された。



図 6 休憩室および手洗い場

4. 気中粉じん濃度測定及び粉じん・表面汚染試料の採取

B社での事前調査を踏まえ、実際の作業中における粉じん濃度測定、並びに鉛分析用粉じん試料及び休憩室の表面汚染試料の採取を行った。B社及びA社は、作業中断に伴い大半の労働者が現地を離れているという事情があったため、同一工事を別途請け負っているC社の協力を得て、同社が担当する工区にて調査を実施した。なお、本鉛中毒事例発生後に行われた調査によりC社所属の労働者においても血中鉛濃度の上昇があり、鉛ばく露はあるものと考えられる。

調査は、C社の現地事務所での打ち合わせ、作業内容の確認などを行った上で翌日に実施した。実際のはつり作業を4名（2名が上層、2名が下層）で一時間あまり実施し、その際4名の作業員全員に個人サンプラーを着用してもらい、呼吸域近傍の粉じんを採取した。個人ばく露試料の捕集・分析は、NIOSHが提案している鉛分析法NIOSH7082法により実施することとし、試料捕集は、直径37mmの混合セルロースエステル(以下「MCE」という。)メンブランフィルターにより行った。図7にサンプラーの配置を示す。

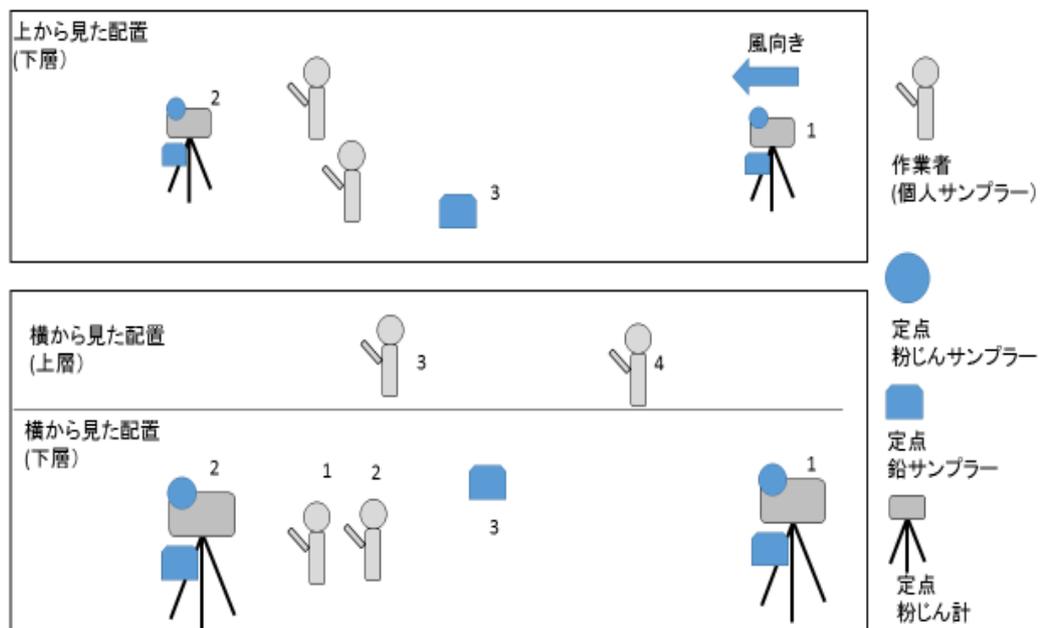


図7 サンプラーの配置

同時に下層では、作業場所を挟み、局所排気装置による風を考慮して、風上と風下でロウボリウムサンプラーによる粉じん濃度測定（オープンフェイス型のサンプラーによるインハラブル粉じんとしての測定）及び粉じん計による粉じん相対濃度測定並びに固定点での鉛分析用粉じんの採取、加えて2台の粉じん計の中間点で固定点での鉛分析用粉じんの採取を行った。

表 2 及び図 7、図 8 に捕集に用いた器具と捕集の状況を示す。

表 2 捕集に使用した器具

個人サンプラー(鉛)		
	ポンプ	SKC airchek XR5000 2L/min
	サンプラー	MCE フィルターカセット SKC 225-3-01 直径 37mm、孔径 0.8 μ m
定点(鉛)		
	ポンプ	SKC Leland Legacy 5L/min
	サンプラー	MCE フィルターカセット SKC 225-3-01 直径 37mm、孔径 0.8 μ m
定点(粉じん捕集および粉じん計)		
	粉じん計	柴田科学 LD-5
	サンプラー	柴田科学フィルターホルダーA型
	フィルター	Pall T60A20 直径 55mm
	ポンプ	柴田科学 LV-40 吸引流量 17L/min 吸引流量は、インハラブル粉じんを測定するため、ニッケルの作業環境測定の際にインハラブル粉じん捕集のために指定されている面速度 19cm/min にするために設定した。

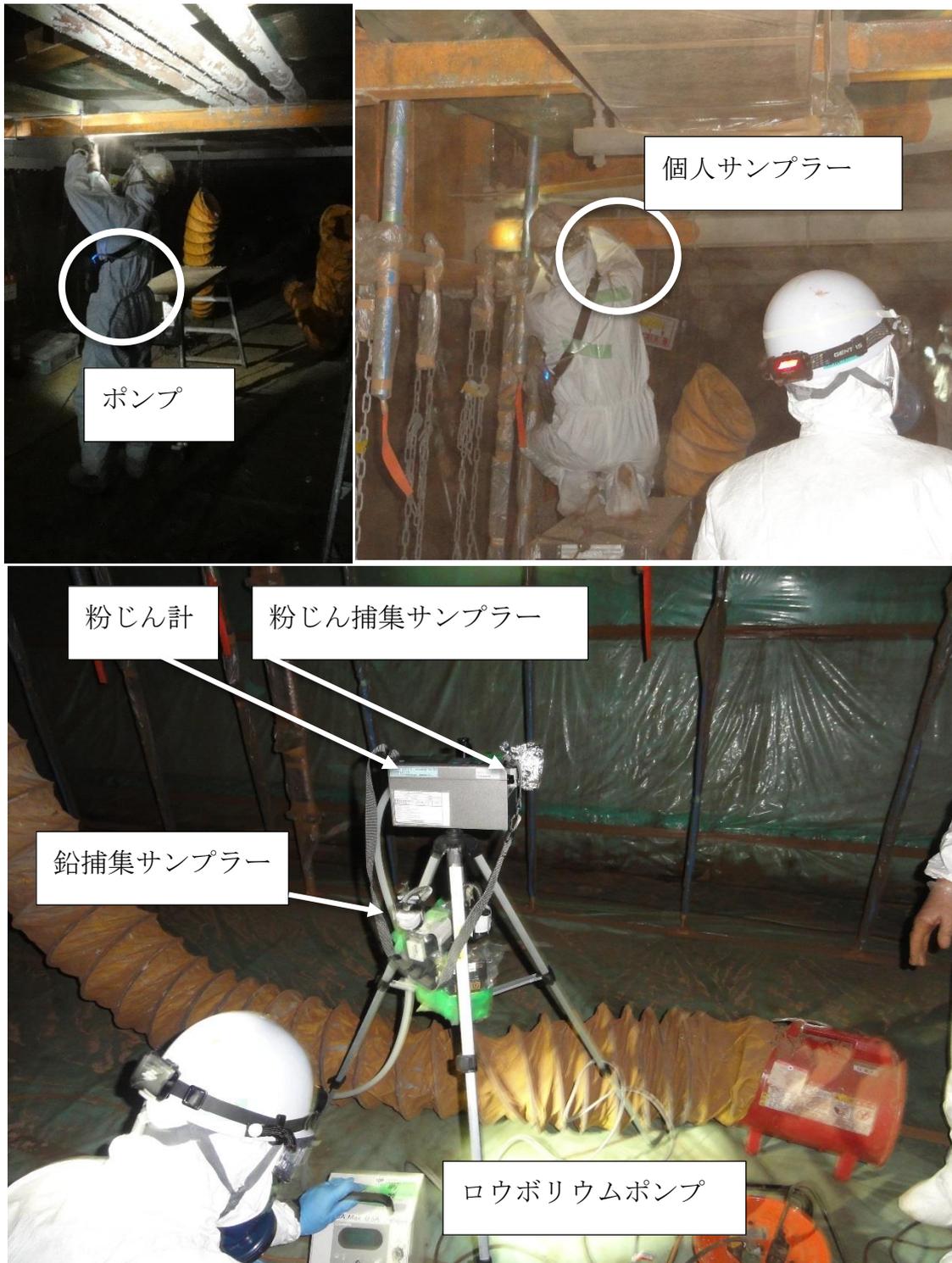


図 8 捕集装置外観

5. 粉じんの分析方法

採取した粉じん試料は、研究所において分析を行った。粉じん濃度は、試料採取前後のフィルターの秤量値から求めた粉じん捕集量と試料採取時の吸引空気量から算出した。鉛分析用のMCEフィルターは、まず、蛍光X線分析（XRF,リガクEDXL300）により、気中鉛濃度の概算値を求めた。

本工事の注文者である道路事業者より入手した「廃塗料中の重金属分析結果」により、鉛の他にヒ素とカドミウムについても測定を行う必要があると判断した。

鉛の分析について、XRDの測定結果より、防錆塗料中の鉛成分として確認された四酸化三鉛（ Pb_3O_4 ）は、現在日本の作業環境測定で行われている作業環境測定ガイドブック法（石英フィルターで粉じん捕集、 $80^{\circ}C$ で硝酸により抽出）では、鉛の1/3が不溶性の二酸化鉛として溶け残り、回収率が不十分だと予想された。そこで、分析法の適用範囲として”Lead Paint”も明確に示されているNIOSH7082法による分析を行った。

MCEフィルターをセラミック製のハサミにより直径で2等分し、以後NIOSH7082に従い、硝酸と過酸化水素を用いて試料の分解を行った。NIOSH7082では、分解した試料溶液中の鉛濃度をフレイム原子吸光法により分析を行うが、今回は同等以上の性能を有する誘導結合プラズマ発光分光法（ICP-AES）により鉛の測定を行い、ヒ素及びカドミウムは誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)により分析を行った。

なお、予め先に入手した堆積じんと四酸化三鉛試薬（高純度化学研究所製99.99%）を同一条件で分解、分析を行うことにより本方法の回収率が十分であることを確認した。実試料の分析時には、捕集に用いた同一ロットのフィルターによる空試験ならびに四酸化三鉛試薬による回収率確認もあわせて行った。

分解手順及び ICP-AES, ICP-MS の測定条件を図 9 に示す。

分析手順

1. フィルターカートリッジ分解
2. フィルターの試験片を100mLコニカルビーカーに入れる。
3. 3mL C.HNO₃+1mL 30% H₂O₂を加える(1回目、2、3回目は+ 2mL C.HNO₃+1mL 30% H₂O₂)
4. 時計皿でフタをしてホットプレート170°Cで加熱、1滴程度まで濃縮にする
5. 放冷(3分程度)
6. 4-5を3回繰り返す
7. 時計皿を0.5mLのC.HNO₃で洗い落とす
8. 50mLのメスフラスコに内容物を移す
9. 0.5mLのC.HNO₃で4回洗う(8. と合わせて2.5mL)
10. 水で50mLに定容 硝酸濃度 1+19(5%)
11. 内標準(Yの硝酸溶液)を加え、ICP-AES測定

ICP-AES 測定条件 (鉛)

装置	Perkin Elmer Optima7300DV
測定条件	軸方向測光 積分 積分時間自動設定 一試料あたり 5 回測定
分析方法	内標準を試料溶液に添加した検量線法
測定波長	鉛 220.353nm イットリウム (内標準) 317.029nm

ICP-MS 測定条件 (ヒ素およびカドミウム)

装置	Agilent 7500c
測定条件	ヒ素：ヘリウムガス (3mL/min) を用いたコリジョン法 カドミウム：コリジョンを用いない測定法
分析方法	内標準溶液を分析装置内でオンライン添加した検量線法
測定 m/z	ヒ素：75 ガリウム(内標準)：69 カドミウム：111 インジウム(内標準)：115

図 9 試料分解および ICP-AES/MS 測定条件

6. 表面汚染試料の分析方法

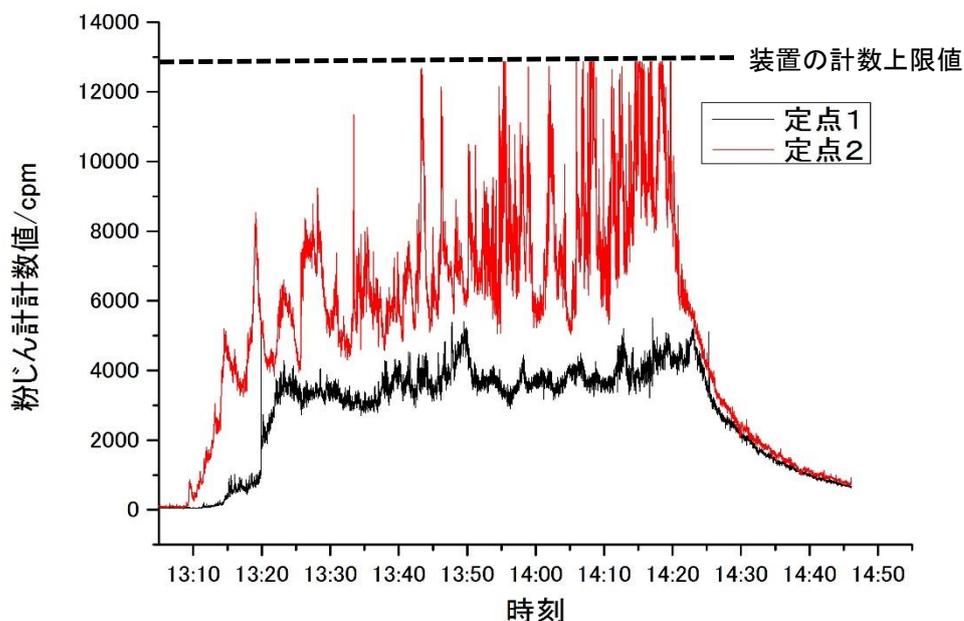
表面汚染は、SKC 社製の Ghost Wipe（ポリビニールアルコール不織布に純水をしみこませた捕集材）を用い、紙製のテンプレートで 10cm×10cm の 100cm² の範囲を拭き取り捕集した。拭き取った場所は、休憩室の出入り口近傍の床（2 カ所）、室内の奥まった場所の床（2 カ所）及び作業員が食事などを摂る際に使用するテーブルの上（1 カ所）である。

拭き取り試料は、フィルターと同じ手順で分解したのち、ICP-AES による鉛測定のみ実施した。

7. 結果

（1）粉じん濃度

図 10 は、粉じん計の計数値及び粉じんの濃度である。図 10 に示す通り、風上の定点 1 と風下の定点 2 で濃度は異なるが、いずれも作業開始後速やかに粉じん濃度が高くなり、特に風下の定点 2 では、度々粉じん計の計数の上限を超える粉じん濃度となった。



粉じん濃度	定点 1	24.9 mg/m ³
	定点 2	63.8 mg/m ³

図 10 粉じん計の測定値および粉じん濃度

(2) 気中鉛濃度

表 3 に、ICP-AES 及び XRF による気中鉛濃度の測定値を示す。フィルターの空試験の結果は、鉛が検出されず、また四酸化三鉛による鉛の回収率が 98%となったため、測定結果については特に補正を加えていない。

堆積じんの分析結果より、粉じん中には 15~20%程度鉛が含まれており、気中粉じん濃度が高かったため、気中鉛濃度も高いことが予想されたが、測定結果も非常に高い気中鉛濃度を示している。なお、全体的に XRF 法の濃度が高い傾向にあるが、これは、サンプラーの特性上フィルターに均質に粉じんが捕集されず、図 11 の捕集したフィルターの外観を示した写真のとおり、中心部の粉じん捕集量が多くなるために、フィルターの中心部の直径 20mm の範囲のみ測定する XRF 測定では濃度が高くなったと考えられる。

個人ばく露の測定結果については、最も濃度が低い個人ばく露 3 であっても管理濃度の 25 倍というきわめて高い濃度であった。

表 3 ICP-AES および XRF による鉛測定値

	流量	時間	捕集量	XRF 気中濃度	ICP 気中濃度	XRF 管理濃度比	ICP 管理濃度比
	L/min	min	m ³	mg/m ³	mg/m ³	-	-
個人ばく露 1 (下)	2	84	0.168	41.7	20.9	835	417
個人ばく露 2 (下)	2	83	0.166	16.0	18.4	319	368
個人ばく露 3 (上)	2	81	0.162	1.79	1.2	36	25
個人ばく露 4 (上)	2	80	0.16	70.0	33.2	1400	663
定点 1 風上	5	60.1	0.30	14.4	4.8	288	97
定点 2 風下	5	60.2	0.30	19.9	5.7	397	115
定点 3 中間地点	5	62.2	0.31	21.1	3.2	422	63

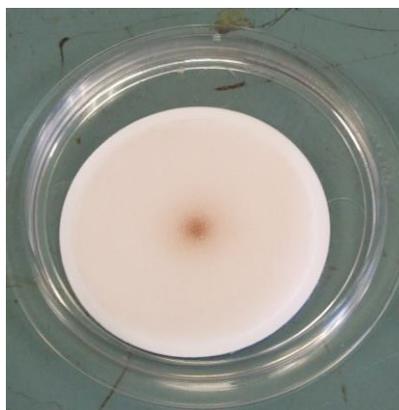


図 11 捕集したフィルターの外観

(3) 気中ヒ素およびカドミウム

表 4 に、ICP-MS によるヒ素およびカドミウムの濃度の測定結果を示す。ヒ素、カドミウムの双方とも、フィルター・試薬の空試験の結果は検出下限以下であったため、特別な補正を加えていない。鉛濃度が一番高かった個人ばく露 4 の作業者については、ヒ素も管理濃度を上回るばく露濃度であった。

表 4 気中ヒ素およびカドミウム濃度

測定 ID	As 気中濃度	As 管理濃度比	Cd 気中濃度	Cd 管理濃度比
単位	mg/m ³	-	mg/m ³	-
個人ばく露 1(下)	0.00218	0.73	0.000070	0.0014
個人ばく露 2(下)	0.00198	0.66	0.000086	0.0017
個人ばく露 3(上)	0.00015	0.05	ND	
個人ばく露 4(上)	0.01136	3.79	0.000200	0.0040
定点 1 風上	0.00089	0.30	ND	
定点 2 風下	0.00090	0.30	ND	
定点 3 中間地点	0.00048	0.16	ND	

ND: 検出されず。

(4) 表面汚染試料

表 5 に表面汚染の濃度測定結果を示す。濃度は高くないものの休憩室への鉛の持ち込みが確認できた。また入り口と奥で濃度の違いがあるわけではない。また、テーブルの上については、鉛は検出されたが、床の 1/100 以下で定量下限以下の低濃度であった。

表 5 表面汚染濃度測定

	ICP 結果 / µg/mL	RSD/%	鉛量 / µg	面積 / cm ²	表面濃度 / µg/cm ²
入り口付近 1	7.01	0.62	350	100	3.5
入り口付近 2	7.26	0.50	363	100	3.6
壁側 1	8.29	0.36	415	100	4.1
壁側 2	4.97	0.96	249	100	2.5
テーブルの上	< 定量下限	-	-	-	-

8. 考察

(1) 鉛中毒の原因

粉じん及び気中鉛の測定結果より、今回の工事で行われた鉛含有塗装のはつりによる乾式剥離作業時に、高濃度の鉛を含む粉じんのばく露があったことは疑いようがなく、従って今回の鉛中毒事例ならびに中毒に至らないまでも血中鉛が高濃度となった事例の原因は当該作業に由来するものと推定できる。ただし、鉛の取り込み経路については、作業中に鉛含有粉じんを吸引したこと以外に保護具内部の鉛汚染や休憩中の喫煙や食事の可能性も否定できない。実際、今回中毒事例が発症した工区と気中ならびに表面試料を採取した工区では、ほぼ同一作業であると考えられるのにもかかわらず、後者では鉛中毒者が出なかった。作業中に気中の鉛粉じんばく露に伴う生体への鉛の取り込み以外の要因、すなわち、保護具の管理状況や休憩室の清掃状況などの作業管理上の要因が鉛ばく露量に影響した可能性がある。

ただし、いずれにしても、密閉した狭隘な空間で、乾式で鉛含有塗装を剥離する作業は、鉛ばく露のリスクが極めて高く、工法そのものを抜本的に変更する必要があるといえる

(2) ヒ素・カドミウムばく露について

「廃塗料中の重金属分析結果」では、この作業で発生する粉じんには、ppm オーダーのヒ素及びカドミウムが含まれている。これらはいずれも意図的に加えたものではなく、鉛の不純物ではないかと推定される。本来であれば、ppm オーダーの含有率であれば、それによる健康リスクは非常に低いはずであるが、今回の作業では、粉じん濃度が極めて高かったため、ヒ素に関しても一測定点ではあるが管理濃度を上回るばく露濃度となっており、鉛ほどではないが、将来的に当該労働者の健康に影響があり得るリスク要因として記録にとどめておく必要があると考えられる。今回は、微量の有害物まで測定したため、ヒ素やカドミウムも含まれていることがわかっているが、通常ではパーセントオーダーに達しない微量成分まで分析していない場合が大半である。10 mg/m³を超える非常に高濃度の粉じんばく露があった場合、想定外の微量成分による健康影響リスクも無視しえない問題となるということが示唆された。工法の見直しや徹底した粉じんばく露防止対策の実施により、粉じんのばく露濃度が過大にならないようにすることで、塗料粉じん中に含有されている微量な重金属等の有害物のばく露をコントロールすることが実現できる。

(3) 石綿について

堆積じんにクリソタイルが含まれていることが確認されたが、塗料由来であるかどうかは不明である。過去には、一部の塗料は石綿を添加されていた。一般社団法人日本塗料工業会[†]によれば、石綿含有塗料の代替品への置き換えが終了したのは平成17

年のことであり、同会に所属する119社のうち40%にあたる48社、185製品で過去に石綿使用製品を製造していた実績がある。石綿含有製品中の平均配合量は2.5%とのことである。1980年代の時点で、石綿使用製品の代替品への置き換えは半数程度にとどまっている。主な使用用途の例として、建築・外装塗装材、重防食関係塗装材などが掲げられている。本作業で剥離作業を行った塗料についても目的や使用年代から石綿を含有していた可能性がある。

外装塗材の除去等の作業に当たっては、工事の記録などより使用していた塗料製品を確定し、製造業者への問い合わせを行うなど石綿使用の有無を事前に調査する必要がある。その結果、石綿不使用の塗料であると確認できない場合は、石綿を含有した粉じんが発生する前提で労働者のばく露及び周辺汚染防止対策をとる必要がある。

†<http://www.toryo.or.jp/jp/anzen/news/asbestos.html>

<http://www.toryo.or.jp/jp/anzen/news/files/asbestos.pdf>

9. まとめ

今回研究所が調査を行った事案については、作業現場の観察、作業時の粉じん濃度測定及び粉じん成分の分析結果より、鉛を含む塗装を閉鎖空間で乾式剥離したために極めて高濃度の鉛粉じんにばく露したことが、今回多数の鉛中毒者を発生させた原因であると推定された。

一般に錆止め等の目的で鉛等有害物を含有する塗料が建設物の外装塗材として使用されており、建設物の補修・寿命延長などを目的とした外装塗材の塗り替え工事は今後とも多数実施されると予想されるが、閉鎖空間での塗料の剥離作業については、特に乾式で行う場合、鉛等粉じん濃度が極めて高濃度になるため、作業は必ず湿式で行い、作業場所の集じん及び排気を十分に行うなどの工法の抜本的な見直しが必要であると考えられる。