

## 第4回 六番町駅アスベスト飛散にかかる健康対策等検討会 議事録

日時:平成 27 年 2 月 9 日(月)15:00~17:00

場所:名古屋市役所西庁舎 交通局 10 階会議室

出席者

構成員:(座長)那須民江、(副座長)上島通浩、宇佐美郁治、新谷良英、久永直見(五十音順)

講師:姫野賢一郎

主催者:名古屋市交通局 松井施設部長

事務局:名古屋市交通局営繕課 前田営繕課長、田中営繕係長、他 4 名

その他:名古屋市環境局 5 名

傍聴者:9 名

報道関係:4 名

配布資料:資料 26~29

### 【座長】

それでは第 4 回六番町駅アスベスト飛散にかかる健康対策等検討会を開催します。まず、本日の次第について事務局より説明をお願いします。

### 【事務局】

それでは次第に合わせまして、お手元の資料について確認をさせていただきたいと思えます。

本日は、第 2 回検討会でいただいたご意見に対する回答などの報告及び同じく第 2 回検討会でご提案をいただきました A s - C 姫野の代表取締役姫野賢一郎様に、室内におけるアスベストの拡散についての題目で講演をお願いしています。

第 2 回検討会でのご意見に対する回答などについては、お手元の資料 26 から 29 で報告させていただきます。本日はおおむね 2 時間を予定しています。

それではよろしく申し上げます。

### 【座長】

最初は、第 2 回検討会の意見への回答などについて事務局から説明をお願いします。

### 【事務局】

次第にしたがいまして、まず、資料 26 の湿潤化剤含有調査(追加調査)について報告します。湿潤化処理について第 2 回検討会では、工事の受注者が湿潤化を行なったと申し出があった場所から採取した試料と湿潤化剤アスシールの成分を分析委託し、湿潤化剤に含まれている成分が採取した試料から検出されなかったことを報告しました。

第 2 回検討会では、湿潤化剤に含まれていた成分が揮発や化学変化し、結果として、検出されなかったとは考えられないか。また、湿潤化を行っていないとされる場所から試料を採取し、同様の分析をして比較すると明確になるのではないかとのご意見をいただきました。

資料 26 をご覧ください。湿潤化剤含有調査の追加調査として湿潤化を行っていないとされる場所から試料を採取して分析調査を行いました。平成 26 年 9 月 21 日に図面

の今回試料採取か所と記した柱から採取しています。

(株)大同分析リサーチに委託して分析を実施しました。資料26の裏面に調査報告書を添付しています。

調査結果として、(1)に定性分析結果により、前回の受注者が湿潤化を行なったとされる場所から採取した試料と同様の成分が含まれていたこと、また、(2)で湿潤化を行なったとされる場所から採取した試料と同様に、湿潤化剤に含まれていたアクリル酸メチルヘプチルが検出されなかったとの報告内容です。

次の頁に追加調査の結果を含めた各試料の含有成分比較表を載せました。表の内容は、石綿吹付け材の①及び②が前々回報告した湿潤化を行ったとされる場所から採取した試料で、③及び④が追加調査を実施した試料で、湿潤化を行っていないとされる場所から採取した試料になります。

①から④の4つの試料には、アクリル酸ブチルという物質は含有されていますが、湿潤化剤のアスシールSi3の試料については、アクリル酸ブチルが検出されませんでした。また、湿潤化剤に含まれているアクリル酸メチルヘプチルについては、①から④の石綿吹付け材では検出されなかったという結果になっています。

また、アクリル酸メチルヘプチルの揮発の可能性については、アクリル酸メチルヘプチルは揮発性が低く、室温状態では3か月や半年で揮発してなくなることはないとの見解をいただいています。

参考までに、アクリル酸ブチルとアクリル酸の蒸気圧を成分名の下に括弧付きで記載しています。

まず、アクリル酸ブチルの蒸気圧は430パスカルであり、水の蒸気圧2,339パスカルと比較して相当に低いことがわかります。つまり、水と比較して相当に揮発しにくいことがわかります。

また、アクリル酸メチルヘプチルは蒸気圧の情報が調べられませんでした。前回報告した成分分析の資料にあるとおり、ガスクロマトグラフィー質量分析を行っています。これによると、アクリル酸ブチルは加熱開始から11.8分で検出されていますが、アクリル酸メチルヘプチルは18.2分かかるという結果が出ています。アクリル酸ブチルよりさらに揮発しにくい物質であることが確認されています。

以上のことから、アクリル酸メチルヘプチルが揮発してなくなったという可能性はないものと考えられます。

次に、構成員からご意見をいただきましたアクリル酸メチルヘプチルが化学変化による加水分解や熱分解により滅失した可能性がないかについては、資料の次頁に、アクリル酸メチルヘプチルの化学変化、加水分解と熱分解についての資料をつけました。

1)の加水分解した場合については、アクリル酸メチルヘプチルはアクリル酸とメチルヘプチルアルコールに分解されます。前回と今回の調査において、アクリル酸は検出されていません。結果として加水分解はないと考えます。

また、2)の熱分解については、アクリル酸メチルヘプチルの重合体が2量体、3量体に分解される変化になります。

以上のことから、化学変化によってアクリル酸メチルヘプチルがなくなった可能性はないと考えます。

参考までに次頁3)で示したように、アクリル酸メチルヘプチルからアクリル酸ブチルが生成されるためには、アクリル酸メチルヘプチルの赤で描いた①の部分で変化が起こらないといけません、このような分解が起こることは化学変化上考え難いという見解もいただいています。

続いて、資料27の工事の施工状況をご覧ください。

第2回検討会で工事の施工状況に関して、湿潤化はされていないと考えられると報告したことに対して、湿潤化剤の適正な使用量はどのくらいだったのか、また、3台の集じん・排気装置を工事現場に設置したが、その排気ダクトが1本にまとめられていたため、負圧不足の状態であったとの報告に対しては、どの程度不足していたのかというご質問をいただいています。この2点について説明したのが資料27です。

まず、1点目の湿潤化剤の適正な使用量については、受注者からのヒアリングにより湿潤化を行ったと報告を受けた処理面積は172平方メートルになります。受注者の施工計画書によると、単位面積当たりの湿潤化剤の所要量は1平方メートル当たり2.75キログラムとされています。計算すると、適正な使用量は473キログラム。1缶当たり15キログラムなので缶に換算すると32缶となります。これが湿潤化剤メーカーの施工仕様書に沿った使用量です。

これに対して、受注者から受領した平成26年3月27日付けの文書による質疑応答では、6、7缶使用したと報告を受けております。受注者の報告のとおりだとしても、散布された使用量は相当に少ないという結果になります。

続いて、2点目の作業場内の換気量については、受注者の施工計画書では集じん・排気装置を3台稼働させて、1時間当たりの換気量は9,900立方メートル確保するとしていました。この数値は、換気機械室内の1時間当たり4回の換気に対応した数値です。

これに対して3月21日に現地調査を行い、集じん・排気装置を3台稼働させたときに排気ダクトの排出口で風速を測定しました。実測値は1秒当たり15メートルでした。換算すると、1時間当たりの換気量は3,815立方メートルで施工計画書の所要換気量の4割程度だったことがわかりました。

次の参考1が、風速15メートル/秒を測定した位置を示しています。次の参考2には、アスシール除去工法の湿潤化剤の標準所要量と塗布量が記載されています。

資料28は、事故発生時のアスベストの繊維数分析になります。第2回検討会では、事故発生時の測定結果である総繊維数1,100本/リットル、アスベスト繊維数700本/リットルの算定方法などについて報告しました。これに対し、測定時にアスベスト以外の繊維はなかったのかという質問をいただいています。この点についての報告になります。

平成25年12月12日、13日の両日に測定したアスベスト繊維数の分析結果を表にしたものです。表にあるとおり、測定した4件ともアスベスト繊維数と総繊維数が同数であることがわかります。アスベスト繊維以外の繊維が検出されなかったことをご理解いただけたと思います。

続きまして、資料29は総繊維数濃度、アスベスト濃度測定結果の一覧表です。今回、3枚目の最後に注記を書いています。※5になります。アモサイトとクロシドライトの

本数の割合について、アモサイト15本/リットル、クロシドライト89本/リットルに対する算定値が第2回ではアモサイト6本/リットルとクロシドライト41本/リットルとの記載でしたが、割合が異なっているのではとご指摘をいただき、再度確認したところ、アモサイト6本/リットル、クロシドライト35本/リットルの計41本/リットルが正しい値であることが判明しました。お詫びして訂正いたします。

なお、先ほどの資料28については、修正後の数値を記載しています。

資料29については、第2回検討会以降に測定した結果について、赤字で追記しています。

最後に、これまでの検討会で説明した資料について、補足説明がございます。お手元の資料10と資料18をご覧ください。資料10は第1回検討会で説明しました駅の換気系統の説明資料です。通常時が上段に描かれています。下段は工事中の状態を示しています。また、資料18をご覧ください。第2回検討会で提出した資料です。資料10の換気系統図にもあるとおり、一般の換気ダクトは、工事中停止状態にあり、資料18では、換気機械室のモーターダンパーが閉まっていることを説明しています。また、トイレの排気ダクトは稼働していたものの、換気機械室とは分離された場所であり、トイレの排気ダクトから換気機械室内の空気を誘引することはないことを説明したものです。

資料18の下図は、駅長室付近を拡大し、一般トイレの排気ダクトを示しています。旅客トイレと書かれているピンク色の部分がダクトで、この排気ダクトから分岐して図面の右側の方に細い線で階段の後ろまでダクトがつながっていることがわかります。この階段後ろの部屋に職員トイレがあり、一般トイレと同様に排気をしていたこととなります。第3回検討会で現場視察をした際に、排気ファンが稼働していた施設として、一般トイレをご案内しましたが、職員トイレのご案内を失念していましたので、今回補足説明させていただきました。

現在実施調査中の駅構内のアスベスト拡散シミュレーションにおいては、この職員トイレ部分の排気も考慮し、反映していきたいと思っております。

以上が本日の報告事項です。構成員の皆様からご要望いただいております、短い細い繊維の把握、他事例における健康管理方法については継続して検討しておりますので、しばらくのご猶予をお願いします。

#### 【座長】

ありがとうございました。事務局からの報告について意見交換をお願いします。

#### 【構成員】

資料26については、今回説明いただいた内容で湿潤化剤に含まれているアクリル酸メチルヘプチルが出てこないことがよくわかりました。その一方で、湿潤化剤が吹付けてあってもなくても、吹付けたとされた場所からもそうでない場所からもアクリル酸ブチルが出ていることについて、これが昔の固化の処理に伴うものなのかどうかについて、わかる範囲で調べていただけるとのことだったと思うのですが、何か情報を説明をお願いします。

#### 【事務局】

換気機械室の吹付け材は、平成7年度に封じ込めの処理をしています。当時の処理剤についてメーカーに確認しましたが、現在、その処理剤の成分は変更されており、物性

の記録もないため、確認することができない状態です。アクリル酸ブチルについては、平成7年度に行った封じ込め処理剤に含まれていた成分である可能性が高いのではないかと考えていますが、今は確認が取れない状況です。

**【構成員】**

資料29の3頁目、昨年から今年にかけての赤い字で書かれたモニタリングの結果ですが、括弧付きで0.22とあるのは検出限界未満ではなく、1本計数されたということですね。

**【事務局】**

総繊維数としては、そうです。

**【構成員】**

念のために、それがアスベストであるのかないのか、環境科学調査センターにある分析電子顕微鏡で確認していただいた方がよいと思うのですが。

**【事務局】**

10月21日10時7分から11時7分に総繊維数として0.45本/リットルが検出されたときは、アスベスト繊維数を計数し、検出下限値未満であることを確認しています。0.22本/リットルと出ているところについては、一度確認してご報告をさせていただきたいと思います。

**【構成員】**

今の件に関して質問ですが、私の知っている古いデータでは、名古屋市内の今我々が吸っている空気もアスベストが浮遊しており、濃度は1リットル当たり0.2本/リットルぐらいあってもおかしくないと理解している。そうだとすると1本ぐらいは出てきても今回の飛散とは関係なくともありえると考えてよいですか。これは重要なポイントです。

**【構成員】**

自動車のブレーキにアスベストの入ったライニングが使われなくなったのは確か90年代で、それ以降はかなり下がってきています。1リットル当たり0.2本あるいは1本ぐらいの時もあったと思いますが、現在はそれよりも下がってきています。そのため毎回1本程度見つかるということは、非常に気になります。

**【事務局】**

市内のアスベストの濃度については、次回までに調べて報告したいと思います。

**【構成員】**

モニタリングする場所をもう1か所か2か所増やして、この地域の対象になるような場所、例えば工業研究所の屋上で測っていただき、そこでも1本検出されれば、この値は正常であると思いますし、そこはいつも検出限界未満で、ここだけ検出されるとなると、なにか問題があるかもしれない。いずれにしてもあの石綿の繊維の同定及び対象になる地点での測定を今後やっていただければとっつきりすると思います。

**【事務局】**

これまでの11、12、1月の保健所によるモニタリングでは、保健所の基準に従って実施していますが、今後、別途交通局で測定する必要があるかどうか検討していきたいと思います。

**【座長】**

今、アスベストのバックグラウンドがどのくらいか議論になっていると思いますが、名古屋市以外の地域はどうでしょうか。六番町駅は比較的南の地域ですので、他の地域でもバックグラウンドがこのくらいなのか、あるいは本当はもっと低いのか、全然出ていないのか、むしろそちらが重要だという気がします。

**【事務局】**

交通局ではバックデータが把握できていないので、環境局に相談し、分かり次第報告したいと思います。

**【構成員】**

職員トイレの排気が動いていたとのことで、ここがアスベストの流出が発生していた排出口の一番近くです。このトイレの扉にはガラリがついていましたから、もちろん吸引されていると思います。一日にどれくらい利用したかということですが、全然利用していなかったらガラリからの分だけになります。利用したとなると、それが大気中に2.5本/リットル出た原因に通じるかもしれない。先ほども言いましたように、もちろん自然にも、1本/リットルぐらいあるかないかという話もありますが、これほど近くだと、もしかしてあり得るかもしれないと感じました。

実際にどこから来たのかはわかりませんが、職員トイレのガラリを通して出ていたのかもわからない。ただそうだとすると、廊下の中や風洞の中に出ていなかったことは、職員トイレから全部出て行ったということの証だと思います。いろいろな考え方が出てくるのですが、今は、実際にはわからないので、推定でしか言えません。

今度シミュレーションした結果が、測定点で2.5本/リットル出てきたことの裏付けになるかもしれません。シミュレーションが出てきた段階でまた考えていきたいと思います。

**【座長】**

今のご意見は大変貴重なところですので、ぜひシミュレーションで把握していただきたいと思います。

**【構成員】**

他の構成員の方にご意見をお聞きしたいと思います。

先程の資料27では、集じん・排気装置を運転している時に、これだけの風量があったが、その風量は、計画していた通りではなく不足していたと。一方では、この機械室の中の養生で、あたかも中の気圧が負圧になったかのような剥がれ方をしていた部分がありました。この機械室の扉を開けた内側には吹出口と吸込口があり中を空気が循環していたわけですが、中が強い負圧になるからには、風量をもっと出ていてもよさそうな気がします。これはどのように理解したらいいのか、もし何か見解があれば教えていただきたいと思います。

事務局としては、このようなバランスをどう考えていますか。単に風量がでなかったのは3本まとめてT字型になっていた構造上の問題なのかもしれません。結局、機械室の外で700本/リットルはどのような出方をしたのか、機械室の扉の所で出たり入ったりということが同時に起きていたような状況なのか。それとも中から外へ向けてずっと強く吹出していたのかでは少し意味が違う気がします。シミュレーションの結果で空気

の流れがわかり、例えば強く外に向けて押され出たということが出てきて、トイレのガラリからそれなりの高濃度のものが入って出たということであれば、この換気塔の外側で本数が出たというのも比較的理解しやすいと思います。ここの部分についてどのような評価をするかで、換気塔の外側での評価の方法も少し変わるのではないかという印象を受けました。

【座長】

今の点はどうでしょうか。

【事務局】

それについて明確にお答えできるだけの回答を持っていません。

【座長】

それでは意見が出つくしたようですので次に移りたいと思います。第2回検討会でご提案をいただきました姫野さんの講演について事務局よりご紹介をお願いします。

【事務局】

それでは本日ご講演をいただく姫野さんの略歴についてご紹介させていただきます。

姫野賢一郎さんは昭和25年生まれ、アスベスト関係の特定科学物質作業主任者、特別産業廃棄物管理責任者、アスベスト診断士の資格を取得されています。昭和48年鹿島建設に入社され、平成17年7月の石綿障害予防規則の施行に伴い、アスベストの現場監理業務に従事されました。平成19年には東京建築支店に設置されましたアスベスト対策グループのグループ長にご就任され、さまざまなアスベスト工事の施工計画、トラブルの対策や改善の業務に携わってきました。

平成24年には、国土交通省社会資本整備審議会建築分科会のアスベスト対策部会アスベスト対策ワーキンググループの建築物石綿含有建材調査者育成プログラムにご参加されています。当年に鹿島建設をご退社され、アスベストコンサル会社として株式会社As-C姫野を設立され、現在に至っています。

本日は、六番町駅のアスベスト飛散に関しまして室内におけるアスベストの拡散についてという題目でお話をいただきます。よろしく願いいたします。

【講師】

ただいま紹介にあずかりました姫野です。この報告書を提出するにあたり1月29日に現地を見させていただき、スモークテスト等で駅構内の風の流れを見させていただきました。さらに今までに提出された資料をもとに過去の自分の経験からどのように今回のアスベストが流れたか想定してみました。あくまでもこれは想定で、これを裏付ける実験は行なっていませんのでその点をご了解ください。

最初が六番町駅の通常換気の流れです。換気塔の入口がオープンになっていますので、ここから新しい空気が構内に入り、換気機械室のファンでホームに給気をしている形になっています。排気は、一般便所、職員便所、それから駅員の居室、これらの部分の排気を行っています。基本的には換気塔から入ってきた空気が、ホームに流れて、ホームからコンコース階の便所、居室等に給気され、それから六番町と大宝町の換気所から、ホームの排気並びにトンネルの排気が行われていた。これが通常の換気ですが、この中で、六番町換気所、大宝町換気所の排気能力は結構強いです。おそらく電車が駅から遠ざかれば1番と4番出入口通路から吸込むことでバランスをとっていたと思われま

次に現在の状態です。換気塔からコンクリートダクト、ファン、ダクトを經由してホームに出しているこの給気は全部止まっています。また、駅員の居室関係の排気が止まっています。今動いているのは一般便所と職員便所です。

それで、空気がどのように動いているのかをスモークテストで見てみました。まずは両サイドの大宝町換気所と六番町換気所の排気ファンが動いていますので、この給気分は地下鉄の出入口から通路とコンコースを通り、ホームまで流れています。駅の中で湿らせた指を立てれば、どのように風が流れるのか現認できます。そしてコンコース階の便所の排気は今まで通り動いています。したがってこの駅自体は、外から空気がどんどん入ってくるような負圧になっており、出入口から新しい空気が入り、換気塔から出ていく形になっています。また、この負圧は結構強いと思います。

そこで想定される事故の原因に移ります。当時、駅全体は強い負圧です。作業中の機械室の横にコンクリートダクトがあり、もし、ここに穴が開いていたらコンクリートダクトから機械室内に空気が流れ込み、コンコースに出ていく条件になっていると思います。工事中にももしそうなっていたら、排気が動いていた職員便所を通してアスベストが流れ出たルートが考えられます。

平面的にみて現在の給気は、出入口通路から流れ込んできて、ホームに降りる階段に吸い込まれています。もし、機械室の出入口付近で粉じん量の多い空気が流出したら、この一部が職員便所に引っ張られるが、ほとんどがホームに降りる階段付近で希薄されます。粉じんの流出量と換気量を比べるとかなり給気量が大きいからです。ここでかなり希薄になるものと考えられます。一方で便所の排気は金属ダクトを通過して換気塔に行きますので、そのため換気塔で若干のアスベストが検出されたと考えるのが自然です。

資料では、当日の12、13日の工事の範囲は、天井面は黄色、壁面は茶色が除去した範囲となっています。いただいたデータによると、12月12日に700本/リットルのアスベスト粉じん、1,100本/リットルが総繊維となっており、かなり濃い粉じん量です。今回の工事でも集じん・排気装置の不備があったと思いますが、今まで私の経験では、200から300本/リットルという数値が普通だと思います。今までに700本/リットルになるような経験はありませんでした。

12日と13日は集じん・排気装置を動かしていますが、粉じん量について12日は高く13日が低い原因がわかりませんでした。本日、当時の話をいろいろ聞いてみた結果、12日と13日の粉じん量の差は、保健所の指導もあって作業を中止したことによるものと判断してもよいと思います。

事故当時、機械室扉前と換気塔でこのようなアスベスト飛散が確認されました。工事のためにホーム給気ファン、駅員居室換気ファンは運転を中止したため、駅構内は極端な負圧状態になり、外気が通路から流入し、改札口、階段、ホーム、大宝町と六番町の換気所へと流れ、それから外気への放出という空気の流れができた想定しました。換気塔については便所系統の排気ファンが稼働しており、一般便所、職員便所の排気が換気塔の排気口から排出されたのが当時の状態だったと思います。

機械室扉前で、12月12日前後でアスベスト飛散状態が極端に異なる原因については、作業内容、作業場所、作業方法を工事業者から聞く必要があります。

それから、12月12日のアスベスト繊維数が非常に多いことについては、はたして



集じん・排気装置の不備、隙間だけなのか、養生の不備やセキュリティからの流出など、除去工事区域からの流出がなかったのかは疑問です。今回の負圧の考え方は少し特殊で、作業場内の負圧を保つために集じん・排気装置の排気をセキュリティと機械室扉との間に出します。機械室の出入口は通常閉まっているため、排出された空気はこのセキュリティゾーンを通過してまた中に入り、機械室の中で循環し負圧を確保している。もし、集じん・排気装置のろ過機能がなければ、機械室の中はアスベストが充満した状態になります。

次に駅全体をみると、コンコースの上に給気のコンクリートダクトがあります。私は現場を確認していませんが、一般的には多少の隙間があると考えられます。機械室はおもちゃのような集じん・排気装置のファン、換気所は親玉のような大きな排気ファンで、コンクリートダクトから工事エリアを通過して外に出る空気のルートが出来上がり、何かのはずみで、機械室のドアや隙間から粉じんが出ていった可能性は十分にあると思います。

当現場は過去に封じ込め工事が行われていますが、今回の除去工事の飛散防止剤不足だけでこれだけのアスベスト粉じん数が検出されるかが非常に疑問です。

この機械室は一度、飛散防止剤を撒いて封じ込め処理がしてあるので、除去する時にどうなるかですが、封じ込めをしていない状態だと、コンクリートの拘束力はあるのですが、ほとんど拘束力がないので除去するとぱらぱらと落ちます。水とかの影響がなければ封じ込め処理をしてほしい10年から20年ぐらいは効力があります。今回の場合はそんなに年数は経っていませんので、除去のときにおそらく、塊で下に落ちます。したがって本当にこれだけのアスベスト数が検出されるのかも疑問です。

それから、工事のためのエアバランスの問題です。現在、北改札口前やホーム階段の空気の流れは肌で感じるほどの早さです。地上に上がる通路においても同様です。

機械室の横には風洞があり、機械室への隙間があれば、風洞、機械室、アスベスト除去区域、前室、機械室入口、職員便所、ホーム、階段へと流れる可能性が十分にあると思います。

集じん・排気装置及びダクト排気については必要風量、作業場内の負圧が確保されていないことから、計画通りに配置されていたのかは非常に疑問です。今回の場合は3台の集じん・排気装置の排気をダクト一本にジョイントしています。こうすると風量低下を起こすことが過去の実績からわかっています。

計画では機械室内の循環型で計画を立てていましたが、風洞より空気の流入が発生すると機械室内のエアバランスが崩れ、機械室の扉の隙間や扉の開閉時にコンコース側に空気が流出したのだと思います。その状態で扉の前は当然高い数値が出るのです。

換気塔からのアスベスト繊維の検出については、機械室から流出したアスベスト繊維が職員便所の換気に誘引されて、排気ファン、金属ダクトを経由して排気塔から一部が出たものと思われます。

機械室から流出したアスベスト繊維の大部分はコンコースの階段付近で改札口方向から流れ込んだ多量の外気と混ざりながらホームへ流れ、トンネルを通り、大宝町、六番町の両換気所で屋外に排出されたと思われます。

私の独断と偏見になりますが、対策のポイントは、当工事の特殊性として、作業区画

が直接外気に接しておらず、換気計画をどうするかがひとつの大きなポイントになります。1番目としては、集じん・排気装置のろ過機能を確認しながら、ホーム外へ出す方法。ただし、これは営業時間外です。次に、集じん・排気装置の送風能力アップ。例えば途中にブースターファンをセットして直接外気に出す方法。それから集じん・排気装置のろ過機能を確認しながら循環させる方法。この3つの方法が考えられます。

一番よいのは直接外気に出す方法で、これが一番スタンダードだと思います。

管理面から見た今回の事故の反省点について、12月12日の測定結果に基づき、保健所による口頭での工事停止の行政指導があったにもかかわらず、5時間もの間、集じん・排気装置を運転し飛散状態を続けた業者のモラルの低さには驚きを隠せません。アスベスト飛散事故の恐れが想定される場合、まず現場サイドの中止これがアスベスト工事の原則で、緊急時のマニュアル等の整備が不可欠です。業者、発注側、工事仕様、体制、緊急連絡網などの整理、作業の管理、監督体制を見直す必要があると思います。

以上がどのようにしてアスベストが流出したのかという私の想定です。

#### 【座長】

ありがとうございました。どなたからでも結構です、どうぞ質問をしてください。

#### 【構成員】

非常に目の覚めるようなお話ありがとうございました。先ほど私が最後の方に事務局へ質問していた内容は全部解決したという気もしますが、確認させてほしいことがいくつかあります。まず一つは、事務局への念のための確認ですが、今の話のあった状況と私たちが現場を視察した日の状況ではどこが同じでどこが違っていたのかというところをまず聞きたい。というのは、最終的にアスベストがどこから漏れたのかです。健康のリスク評価をする上で、どの人たちの安全安心を考える必要があるかということ把握して評価すべきです。その時に駅の1番出入口と4番出入口から外へ出た可能性があるのか、又は大宝町と六番町の換気所から出ている可能性があるのかということがあると思います。私たちが現場を見に行ったときは、1番出入口と4番出入口から入ってくる空気の流れは、電車がホームに入ったり出たりするときに、流れの強さは変わりましたが、基本的にホーム側から駅の外に向かって吹き出す流れはなかったと理解しています。

そこでホームへの吹き出しの換気装置の状態などについて、12月の飛散をしたときと何が同じで何が違ったのかを教えてください。

#### 【事務局】

事務局で、24時間の空気の流動調査を行い、現在まとめているところです。今の換気所の排気ファンは、24時間動いているわけではなく午前中は動いていないことがあります。先生方に見ていただいた時は午後でしたから、その時は間違いなく動いていた時間です。午前中は、動きが少し弱まるがゼロではないものと考えていただいて大きな間違いはありません。

#### 【構成員】

換気塔から出た可能性があることは、職員トイレに吸込口があるので理解できるのですが、1番出入口あるいは4番出入口から外へ出たアスベストがあるのかないのかというところが、リスク評価をする上でポイントになると思っています。講師の先生にお聞きしたいのは、最後にアスベストの飛散を確認しているのに集じん・排気装置の運転を

続けたことがまずかったという内容の話がありましたが、機械室の作業している所の集じん・排気装置の運転を続けたことがなぜいけなかったのか、素人にわかりやすいように説明をお願いできませんか。

**【講師】**

なぜ運転を続けてはいけないのか、要するにアスベスト工事は目に見えません。法的な分析の方法、測定の方法、これは非常に時間がかかります。まず測定に非常に時間がかかります。次に分析するためにも時間がかかる。

それで結果が出たときに、漏れていたとなったら、今回の現場は大きいですから作業が何日も続いたのですが、普通の小さい現場なら一日で終わります。アスベスト工事は非常に再現性が難しいのです。温度、気流の状態、集じん・排気装置、それから飛散防止剤の撒き方、いろいろな不確定要素の中で再現するのが非常に難しい。また、同じ場所を削るわけではないからです。

アスベストが飛散するのは取り方にも原因があり、落とすのではなく、ひっかくため大量に粉じんが出ます。

私がよくやっているのは、集じん・排気装置の吸込側の部屋で簡易粉じん計で値を測ります。この部屋の汚れ具合が指数で出ます。次にこの集じん・排気装置を稼働させます。それで部屋の空気と排気側の空気の値が変わらなかつたら正常にろ過しているということです。むしろ部屋の空気が10ぐらいだと、排気側は1や2のきれいな値になって出るのが普通です。

集じん・排気装置のHEPAフィルターというメインのフィルターは、大体500時間の累計時間で替えるようにします。そのため集じん・排気装置は持ち回りを行いません。集じん・排気装置を一回一回持ち帰って整備している会社は非常に少なく、前の現場から持ってきてよく壊れたまま使いますので、集じん・排気装置の中が真っ黒になっています。この状態で運転すると排気側からアスベスト粉じんが出てきます。今回の現場は、クロシドライトしかないと私は聞いております。分析結果が正しいかどうかは再考察する必要があるかもしれませんが、アモサイトも出てきています。するとアモサイトはどこからきたのか、考えられる大きな要素としては、前の現場で集じん・排気装置内に蓄積したものが出てきたということも考えられます。

それから次に、集じん・排気装置の吸込側へスモークテストで煙を送り、簡易粉じん計で空気の変化を見ます。たばこの煙もそうなのですが、スモークテストの煙も非常に細かい粒子で粉じん的一种ですが、HEPAフィルターであれば、なんとかる過します。アスベストも同じ大きさだと書いてある文献もあるように、それを確認して出てこなければ、この集じん・排気装置は、要求した機能を満たすものと考えます。集じん・排気装置はこの様にして使う前にチェックします。

集じん・排気装置は非常にデリケートな機械で中を見ると、心臓部であるHEPAフィルターが機械の中に納まっている状態の密閉度が非常に悪いので、例えば、集じん・排気装置をカタンと落とすと、ケーシングが横になる。そうするとHEPAフィルターが動いたり、ケーシングが曲がって隙間が発生します。だから、集じん・排気装置を移動する毎に先ほどのチェックをします。

これをするすることで、恐らく日本のアスベスト事故の半分以上は防げるものだと思います。

す。大げさな言い方をしますが、今まで自分が経験したアスベスト事故の大半が集じん・排気装置の整備ミス、機能ミス、これに由来することが非常に多いのです。

【構成員】

よく分かりました。ありがとうございます。

【座長】

他に何かありますか。

【構成員】

ホーム側の負圧が強くて、除去して作業している所の空気が反対に吸引されたと理解してよろしいですか。

【講師】

そうですね。空気というのはバランスですから、低い方に空気が流れます。高気圧と低気圧の原理と同じです。

【構成員】

今回のシミュレーションをする際に、気圧の関係は要素として入っていますか。

ホームの気圧と、集じん・排気装置を動かしたときの作業場内の気圧になりますが。

【事務局】

数値では入れてないと思います。

【講師】

この状態を再現するというのは無理です。2点間の空気の関係をどのように調べるかと言えば、一番簡単なのは、水管で、この部屋と外でこの水位の差を見るのです。要するに気圧計の原理です。今回のような大きな所はそれができません。ただし、高度による負圧が敏感に反応するほどいい気圧計があるかどうかはわかりません。

【構成員】

はい、ありがとうございました。

【構成員】

4番目のスライドで、ここに機械室の扉がありますが、この扉の下の方にガラリが付いていて、工事の時も開いていたと先週現場の見学をさせてもらった時に、工事関係者が言っていました。集じん・排気装置をここで動かすと、作業していなくても、空気はこの中で循環しますが、その時にある程度は扉のガラリから外へでていくように思われます。

【講師】

当然でしょう。

【構成員】

それからもう一つは、講師の先生がご指摘になった風洞と機械室との間に漏れないかという話で、平面図の中央付近の風洞と居室の境の部分だと思いましたが、床から2メートルぐらいのところに四角い風洞と連絡路があって、そこが今は一応シートで塞いでありますが、現状でもあのシートで塞いだくらいでは、完全に流れは止まらないのではないかと思います。もう一つは、講師の先生はご覧になられていないと思いますが、外部委託の調査結果報告書22ページの71番の写真では、事故が起きた時には風洞と機械室との空気の流れを遮断するためのシートが脱落していました。脱落したのは工事が

ら調査に入る3か月の間に落ちたのかもしれないという議論はありますが、脱落していなかったとしても、シート1枚でこのような場合の気流が遮断できるものなのか講師の先生のご見解はいかがでしょう。

**【講師】**

ビニルシートというものはどうしても脱落しますので、このような一番肝心なところは、ビニルシートではなくベニヤ板等で補強してガムテープで固定します。負圧の状況を見て判断しますが、ビニルシートは気圧の低い方にはらんだ状態で脈流が起こると、ガムテープが剥がれやすくなります。ばたつかない様にベニヤ板等で塞いだり、必要な時には釘で打ったりします。

**【構成員】**

ありがとうございました。

**【構成員】**

大宝町と六番町の換気にこだわるのですが、700本/リットルが漏れた時には、その両換気所は止まっていたということですね。

そうすると、今の話を総合的にいうと、700本/リットル出た時に養生が剥がれて、大量の空気が風洞から機械室に流れ込んでコンコースに出ていたという考えは必ずしも成り立たず、むしろ、午後になって、あるいは事故が起きてから何か月の間、毎日のように空気が午前止まり午後流れて、シートがたわむということが日々積み重なっている中で、いつ起きたかはわからないのですが、シートが剥がれたものと想像します。

機械室からコンコースに高濃度のアスベストを含む空気が流れた。これは700本/リットルも検出されたので間違いはないのですが、どのような広がり方をしたのかを、集じん・排気装置のHEPAフィルターの不十分な状況の中で、高濃度のものが本来はクリーンであるべき区画に大量に流れ出て、しかもそれを吸い込んでいる中で、一部がガラリを通じて外に流れ出たという、全体像をできる限り正しく理解したいと思い、認識を作り上げようとしているところです。

最終的に報告書をまとめていく中で、この委員会でどのようなことが想定されるか、そのイメージをある程度持つことが必要だと思います。つまり、どのようなリスクが、原因が何にあったのか。そのアスベストの粉じんをどの人がどのような濃度で吸った可能性があるのか、ということが報告書に記載され、またそれと同時に今先生が教えてくださったことが今後、このような事例を防ぐための提言として、当然報告書には残るのだと思います。

そういう意味でできる限り起こったことのイメージを共有したいと思います。

**【講師】**

一つ修正があります。私にもよくわからなくて、変な言い方になりますが、アスベストはある程度時間が経つと飛ぶものが飛んだあとは飛びません。

例えば、今この壁にアスベストがついている、それで取る、それで途中で止める、そうすると、2、3日は少しずつ出るかもしれませんが、1か月经っても全然飛びません。ただし、地震があったり、ここの部屋をはいたりすると多量の粉じんが出ます。

それが証拠に、アスベストを吹付けている機械室は、まだ名古屋市内に多数あると思います。

見るからに危ない部屋もあり、環境測定をするとほとんど出ません。出てもアスベスト繊維が1から2本/リットルで、1日か2日たってもほとんど出ないのが不思議です。

落ち着くところに落ち着いている。変な言い方ですがこれがアスベストです。私たちがいろいろな調査をしたり、劣化状態の現場を見た結果です。

一見してこれは絶対飛んでいると思い環境測定しても出ないのは、かんに障りますが、現場のこれが実態です。

#### 【構成員】

補足になりますが、今講師の先生が、一度手を加えた後時間が経てば出ないと言われましたが、20年ぐらい前に名古屋市内のアスベストの吹付けがある建物で静かな状態で測った時には、吹付けのある部屋はないところよりもやはり気中濃度が高かったです。

#### 【講師】

それは1本か2本、アスベスト粉じんではなく、総粉じんでは結構高い数値が出ます。先ほども話したように報告書で紛らわしいのは総粉じんとアスベスト粉じんではっきり分けて言います。そうしなければ総粉じんイコールアスベストというイメージを、一般の方に植え付けてしまい必要以上に飛散していると思われてしまいます。

私たちの感覚で言うと、総繊維数が5本/リットル以下だったらアスベスト粉じんは出ても1本/リットルです。そういう意味では少ないと思います。

資料は総繊維数とアスベスト繊維数を分けて作成し、説明した方が一般の人にはわかりやすいと思います。必要以上に怖がらせる必要はないと思います。

#### 【座長】

他にいかがでしょうか。

#### 【構成員】

風洞から換気塔に六番町駅の空気が流出する恐れはないでしょうか。

#### 【講師】

どういう条件だったら出るかということですが、地下鉄のホームに上りと下り一度に電車が入ってきたとき、駅内の空気は正圧に変わる恐れがあります。その場合は出る恐れはあります。

いろいろな駅に行くと駅によっては地下に風が流れ、ある駅は地下から風が上がってきます。ただ、電車の出入りがあると、その勢いが強まったり、止まったりするのは皆さんも経験があると思います。

どうしても確認したいのであれば、無線を持って駅のホームに電車が入ってきた時にスモークテストを焚いて煙を流して、煙の流れる方向をチェックするという事はできます。

#### 【座長】

事務局にお聞きしたいのですが、今回の飛散事故があった時の集じん・排気装置のHEPAフィルターの状態はどのように確認したのでしょうか。

#### 【事務局】

HEPAフィルターの状態とは、事前の点検ということでよろしいですか。

#### 【座長】

事前の点検も含めて、飛散事故があった後、正常に機能していたかどうかは調べたわ

けですね。

**【事務局】**

HEPAフィルターは事故の3か月後の調査になりますが、その段階で漏れを確認しました。

**【座長】**

漏れていたということですね。

それは密着度が悪かったのですか、ずれていたのですか。そうではなくてHEPAフィルター自身が古くなっていたのでしょうか。

**【事務局】**

そこまでは分かりませんが、物理的に疑似粉じんとしてベビーパウダーを吸わせたら横から漏れが確認できたということです。

**【講師】**

集じん・排気装置のHEPAフィルターというのは、普通は、このような所で使用しているとチェックはできません。継続して使用しているために集じん・排気装置のHEPAフィルターにはアスベストが蓄積している恐れがあるからです。

それをここで開いてわざわざアスベストを飛散させるということはできませんので、チェックする場合はそれなりの負圧の部屋を作って、マスクをして、それから必要だったら保護衣を着て、それで点検します。

現場でどのようにチェックしているのかというと、まず、施工業者が点検済みのHEPAフィルターを持ってきたか確認をし、それから簡易粉じん計による確認をし、負圧の確認をします。実際はこれぐらいしかできません。

**【座長】**

そうすると一番よいのは集じん・排気装置を動かした時に、部屋の中にアスベストがあっても排気される所にはアスベストがないということをきちんと確認することです。今回の場合、それは行われていないですね。

**【事務局】**

排気を簡易粉じん計で測定することは、今回この工事では行っていませんでした。これ以降に行なっている工事では実施しています。

**【座長】**

事務局から何かお聞きすることはありますか。

**【事務局】**

講師の先生の一つのご意見として、700本/リットルが出るときに空気のバランスの崩れはあったのではないかとご意見をいただきました。ただ、実際、その養生が剥がれているのを確認できたのは3か月後でした。工事中に養生が剥がれていないとは言いきれませんが、それが原因でしたとも言えません。

したがって、確実に事実として確認できているHEPAフィルターの漏れが、原因の一つとして挙げられるということを結論として報告させていただきました。そこをご理解いただきたいと思います。

また、先ほどHEPAフィルターのことをお尋ねになりましたが、事前の確認というのは講師の先生がおっしゃった通りなかなか難しいことですが、しかし、事故後について

ては、集じん・排気装置の直近でベビーパウダーを撒いて、それを吸込んだときに、HEPAフィルターを越えてベビーパウダーが中に吸い込まれたことは調査で確認しています。

それについて今日は資料をお出ししていませんが、事故後の調査で漏れを確認したことについては、資料17で事故原因を推定した時に報告しております。

#### 【座長】

講師の先生、今日はお忙しいところありがとうございました。

それでは先週の金曜日に、3名の構成員の方々には現場をご覧になっていただいたと思いますので、少しその感想をお聞かせ願えませんでしょうか。

#### 【構成員】

現場に行かれていない構成員の方がいらっしゃいますので、私が撮った現場の写真の中で特に大事だと思うものを紹介します。

まず、改札口の所です。手に持っているのは手製の風の流れを見る吹き流しです。

改札口で床に近い所は、ホームへの階段に空気が流れています。ところが、ここでも天井近くに吹き流しを上げてみるとほとんど風がありません。

次は職員トイレです。入口の扉にはガラリがあります。その内側に吹き流しをかざすと、外から風が吹きこんでいます。

職員トイレの中は左手が物置で右手がトイレです。トイレの天井の排気口は吹き流しが吸い込まれています。ところが、物置の排気口はほとんど吸い込みも吹き出しもしていません。吹き流しが垂れたままで風がない状態です。

それから、トイレで吹き流しを排気口にかざした時に便座の上に落ちたほこりを、交通局の職員に持ち帰っていただきましたので、アスベストが含有していないかどうかチェックしていただきます。

機械室から風洞への連絡部分の所の写真です。

今回はガムテープでたくさん固定してあります。一緒に見ていただいた構成員の方も同じ感想だと思いますが、これで大丈夫かなという印象はかなり強いです。

この風洞の中で撮影した写真を見ますと、丸いものがぼつぼつ映ります。これは多分、私たちが入って歩いたので粉じんが舞い上がったものと思います。人が入っていないくても舞い上がっているかもしれませんが、それなりにほこりがあるということがわかります。

これは改札口を出た所の旅客トイレの写真です。男性用トイレの排気は機能しており、吹き流しは排気口に引っ付きます。

ところがこの真ん中にある多機能トイレと女性用トイレの排気は全然働いていませんでした。

それから、機械室の中には1時間半ぐらいいましたが、このときは部屋の中ではほとんど風はありませんでした。

これが先ほどから講師の先生の話でも出てきた、かつての工事のセキュリティエリアの付近の写真です。工事ではこの扉が閉じていて、この扉よりも内側で空気は循環していたのですね。

#### 【事務局】



そういう計画でした。

**【構成員】**

これは機械室の扉の内側で、この写真撮った位置は、かつてのセキュリティがあった所だと思います。

このエリアの壁にはちょっとした幅1センチぐらいの段があります。この上にほこりがうっすらと積もっていて、これを見ていた時に、工事関係者が、この壁のあるエリアで空気は循環しており、この部分にアスベストが積もっていたのであれば、それは循環していたと話していました。

一枚大事な写真が抜けていました。機械室の扉のこの部分にガラリがあります。見学した時はこのガラリがビニールで塞いでありましたが、工事の時は開いていたと工事関係者は言っていました。ガラリが開いていたとすると、セキュリティの所で循環していた空気の一部はガラリから外に出て行ったこととなります。

**【座長】**

何か追加することありますか。

**【構成員】**

特に何もありません。養生の効果がどうかは、判断がよくわかりませんので、意見は保留にさせていただきます。

**【座長】**

ありがとうございました。他によろしいでしょうか。それでは次の検討会について事務局からお願いします。

**【事務局】**

ありがとうございました。

前回の検討会でもご報告させていただいた駅構内の空気流動分析について、個別に構成員の皆様からご意見をいただきました。

それを踏まえて1月下旬の26日の月曜日から29日の木曜日にかけて現地で風速、風況の測定を実施しています。

速報になりますが実測の結果としては、第3回検討会（現場視察）の際に皆様感じていただいた通り、大きな流れとしては地上の駅出入口から空気が流入して、コンコースからホームに向かって空気が流入していること。また、空気の流れについては換気所のトンネルの換気や電車の出入りによって風向きの変化に大きく影響することが確認されております。

今回ご講演いただいたアスベスト飛散のことについても、実測の結果を検証する際に、ご参考にしたいと思います。

次回の検討会は、実測した結果を詳細に分析した上で、事故当日のアスベストがどのように拡散したかシミュレーションを実施し、一定のご報告をさせていただければと考えています。

**【座長】**

事務局から第5回検討会はシミュレーションの結果報告とあわせて本日の意見を集約したうえで、その報告をしていただくことにしたいと思います。

それではこれで第4回検討会を終了します。本日はお疲れ様でした。ありがとうございました

いました。