

第3回 堺市北部地域整備事務所
アスベスト飛散の検証に関する懇話会

平成29年3月26日
堺 市

第2回懇話会を受けて

<構成員の代表的な意見>

■実証検査について

- 詳細な実証検査の計画を立て実施すること。
- 実証検査の隔離養生が圧力差で破損することのないよう検討すること。
- 煙突の解体当時と同じ条件とすること。(機械室内の点検口を閉じ、室内から煙道に空気が上昇する流れをつくる)
- 濃度測定時に、はつり作業の粉じんで計測不可とならないよう採取時間、測定個数等検討の上実施すること。
- コンクリートと断熱材は密着性が高いことを考慮して実証検査を実施すること。
- コンクリート片に付着した断熱材は、解体時の振動より落下の衝撃で飛散する可能性が大きいいため、落下実験を加えて実施すること。
- コンクリート片の大きさによって落下時の飛散量は異なるため、複数回実験してリスクの高い値を採用する。

■その他

- 大気測定を隣接保育園や道路など、敷地外でも測定する方が良い。

第2回懇話会を受けて

<傍聴者からの代表的な意見>

■実証検査について

- 保育園へコンクリート片が落下した状況を考慮して、実証検査を実施して欲しい。
- 工事請負業者と大気測定業者の契約を分けて、第3者の立場で大気測定を実施して欲しい。
- 煙突解体当時の掃除をしたタイミングなどを検証して、実証検査を実施して欲しい。
- 煙突解体時は、はつり作業で煙突の内側に落としたのか、どのように掃除を行ったのかを想定して、実証検査を実施して欲しい。
- 隔離養生の正圧・負圧部の調整など細かな全体計画を立て実施して欲しい。

第2回懇話会を受けて

<堺市の対応>

■実証検査について

○第2回の懇話会后、構成員の先生方と打合せを行い、実証検査の計画について詳細に助言を頂きました。また、工事請負業者及び大気測定業者も契約後打合せに加わり、施工等の専門的な観点からの助言を受け、その内容を反映させた形で実証検査を実施し、アスベスト濃度を測定しました。

○いずれの実証検査も過小評価をしない考えに基づいて取組み、アスベスト濃度が低くならないよう実施しました。今後、このデータを用いて解析を行い飛散の検証を行います。

■実証検査

- ①煙突の煙道内へコンクリート片を落とし飛散させる。
- ②煙突の残存部のはつり作業を行い飛散させる。
- ③屋上の床面へアスベストが付着したコンクリート片を落とし飛散させる。
- ④煙道の定常状態の測定を行う。(煙道に解体時のはつりガラの詰まった状態)
- ⑤煙突のはつり作業に伴い発生したはつりガラ等の清掃を行い飛散させる。
- ⑥外壁のアスベスト含有仕上塗材の剥離作業を実証検査に加えて実施する。

工事内容

北部地域整備事務所アスベスト除去外工事

①工事着工・仮設工事 (3月2日(火)～6日(月))



②機械室棟室内のアスベスト除去 (3月5日(日)～8日(水))



③煙突残存部の解体等に伴う
アスベスト飛散実証検査 (3月12日(日))

④外壁仕上塗装材の除去に伴う
アスベスト飛散実証検査 (//)



⑤煙突内部のアスベスト除去 (3月19日(日))



⑥外壁改修、屋上防水改修 (3月27日(月)～)

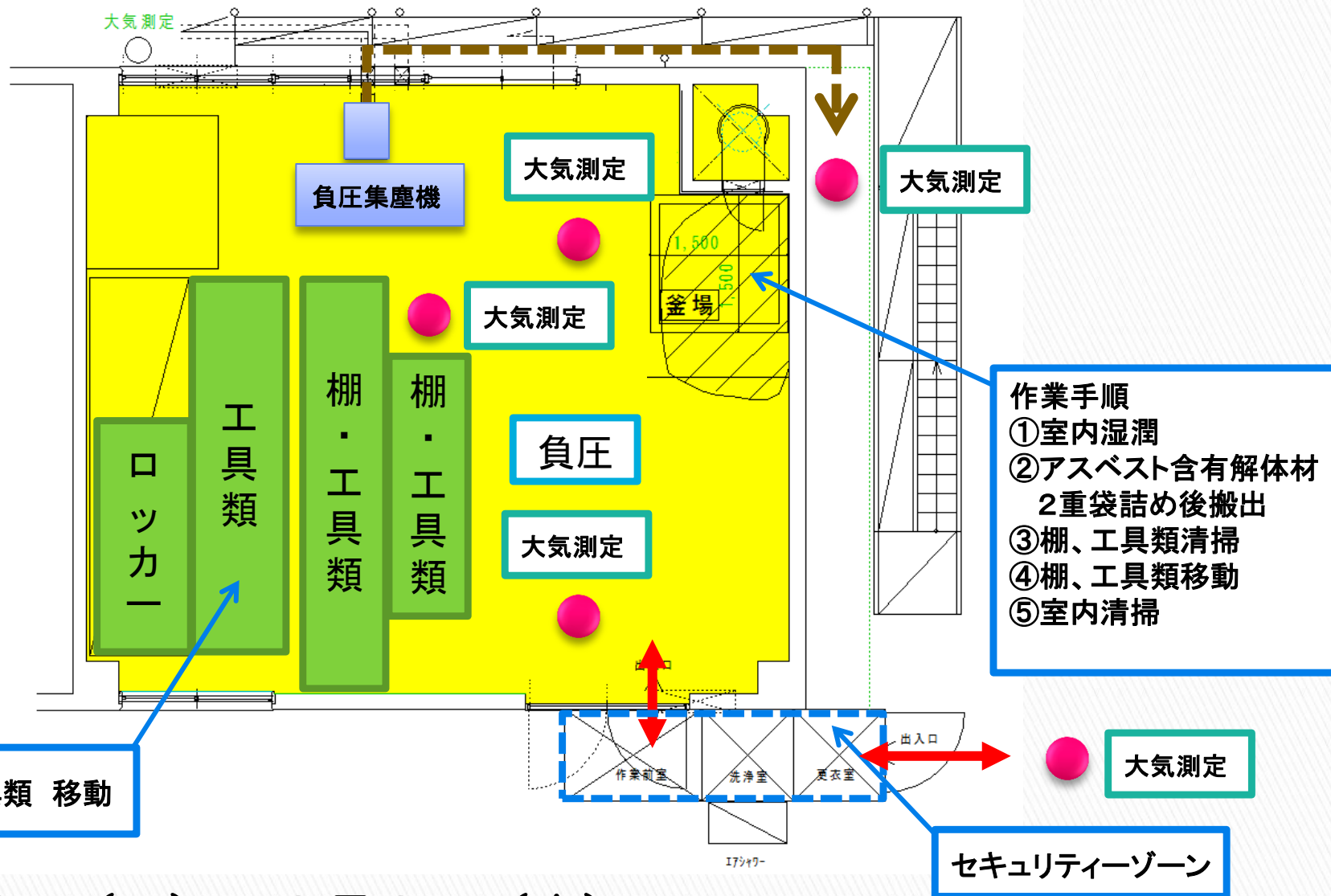
工事施工状況①（仮設工事）

工事着工 3月2日（木）

仮設工事 3月2日（木）～3月6日（月）



工事施工状況②（機械室棟内のアスベスト除去工事）



3月5日（日）～3月8日（水）

工事施工状況②（機械室棟室内のアスベスト除去）

クリーンルーム設置 3月5日（日）

機械室棟室内現況調査状況 3月5日（日）



工事施工状況②（機械室棟内のアスベスト除去）

堺労働基準監督署 現地立会状況 3月6日（月）



工事施工状況②（機械室棟室内のアスベスト除去）

機械棟室内 アスベスト除去、清掃実施 3月6日(月)～8日(水)



工事施工状況②（機械室棟室内のアスベスト除去）

④機械室棟室内 アスベスト除去、清掃実施 3月6日(月)～8日(水)

＜アスベスト粉じん濃度測定＞

施工前、施工中、施工後の大気中のアスベスト粉じん濃度測定を実施

＜現場立入検査＞

堺市環境対策課

現場立入検査（3月2日～3月12日）

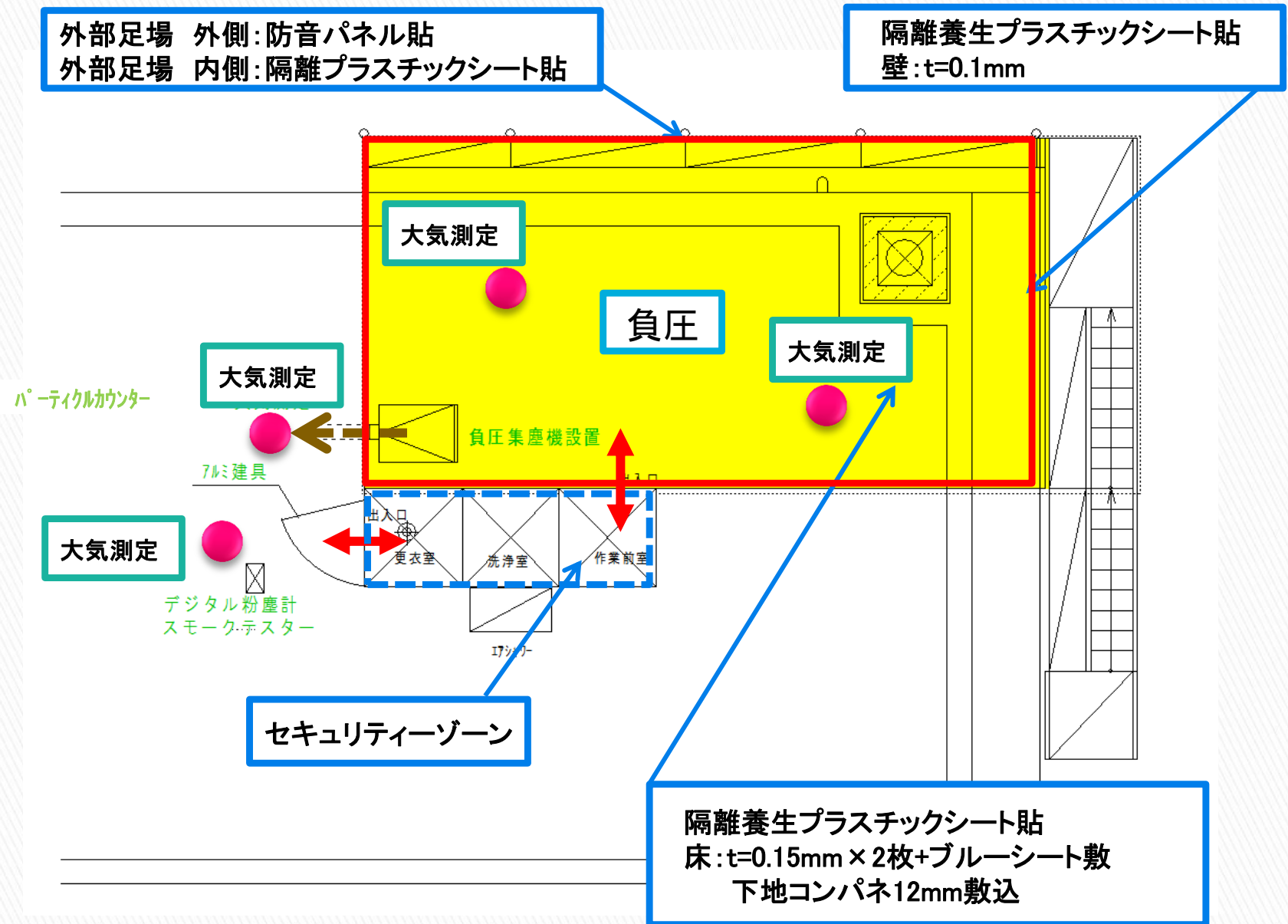


工事施工状況②（機械室棟室内のアスベスト除去）

⑤機械室棟室内 アスベスト除去、清掃、搬出 3月9日（木）

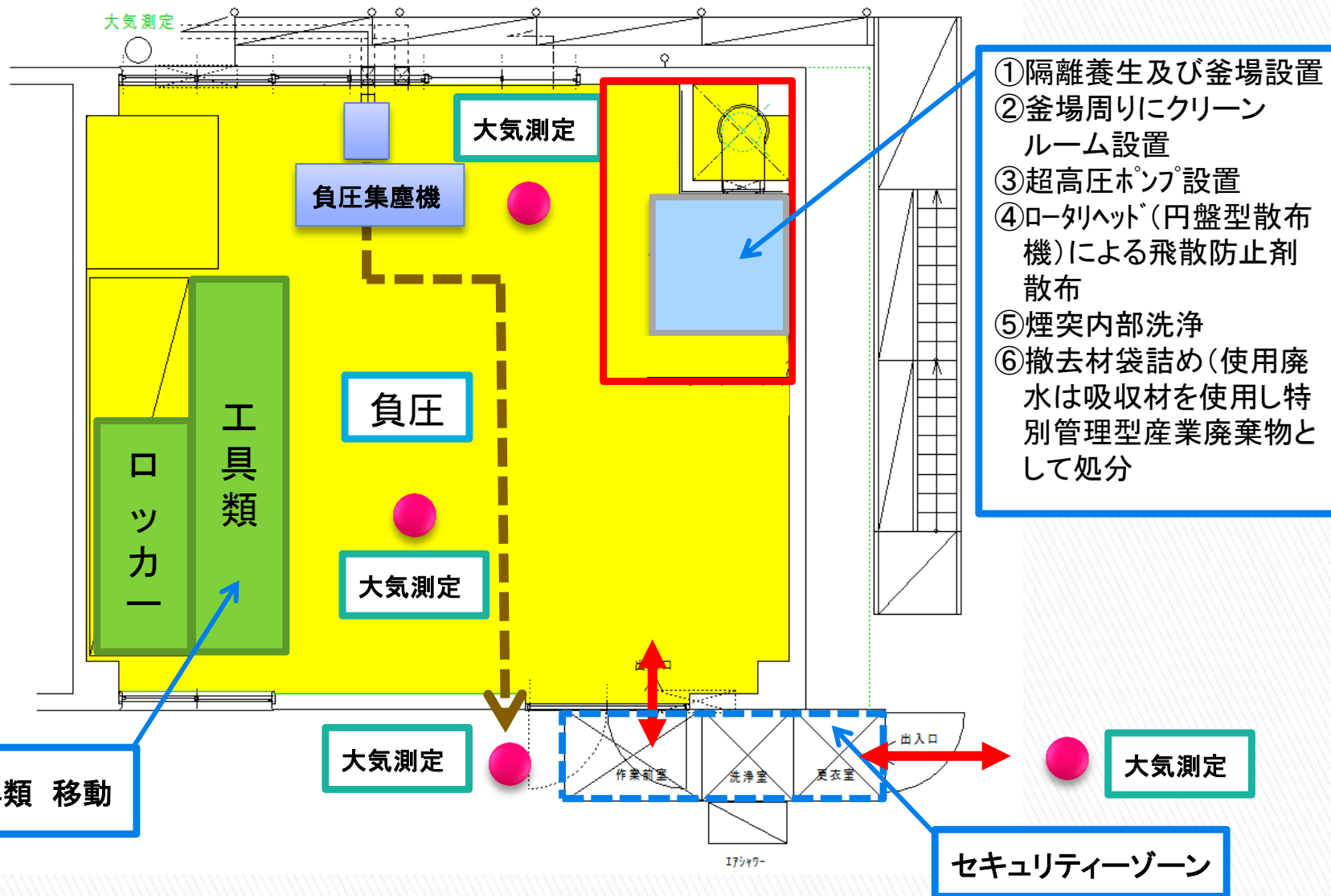


工事施工状況⑤（煙突内部のアスベスト除去）



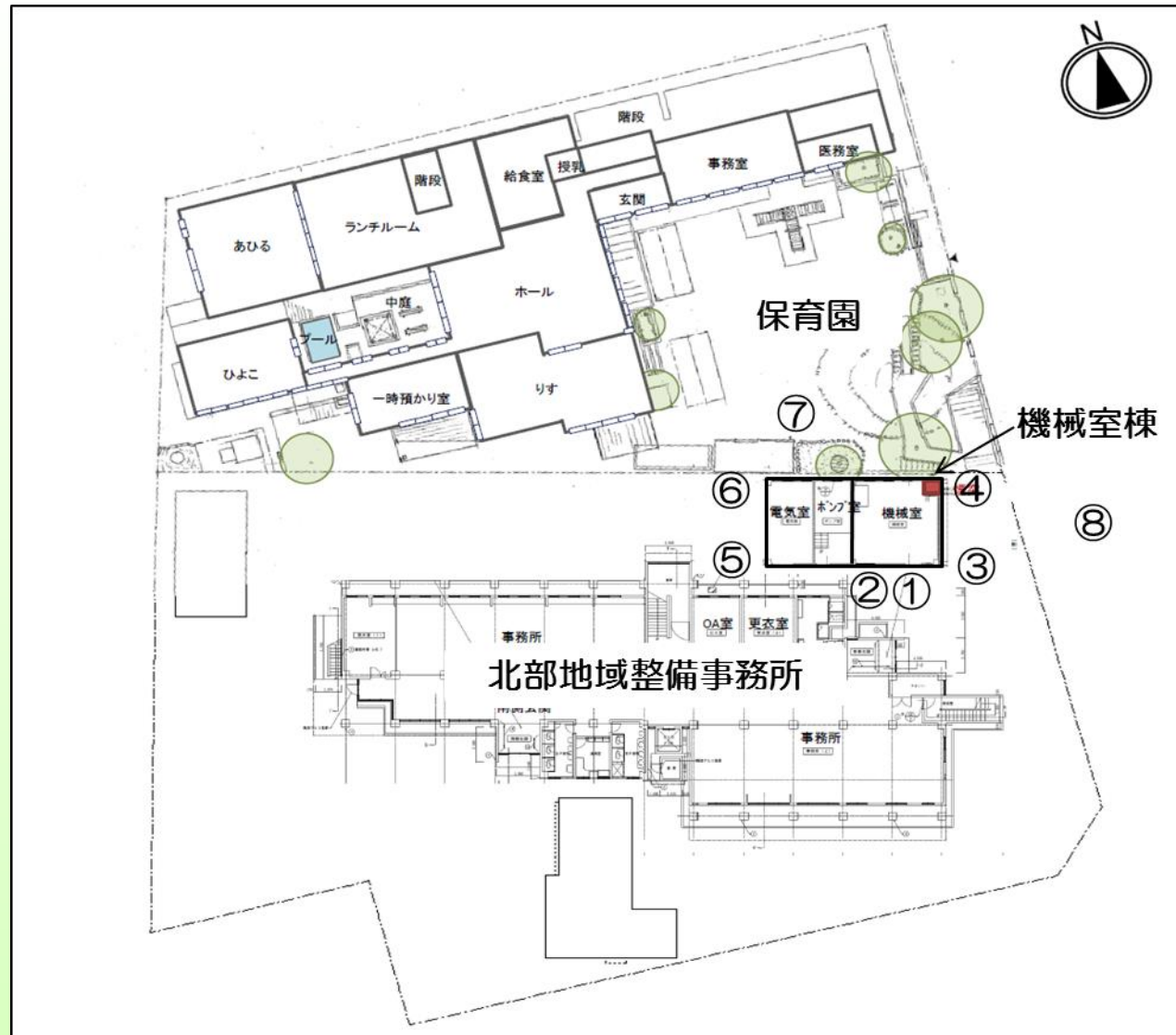
3月19日（日）

工事施工状況⑤（機械室棟内のアスベスト除去工事）



3月19日（日）

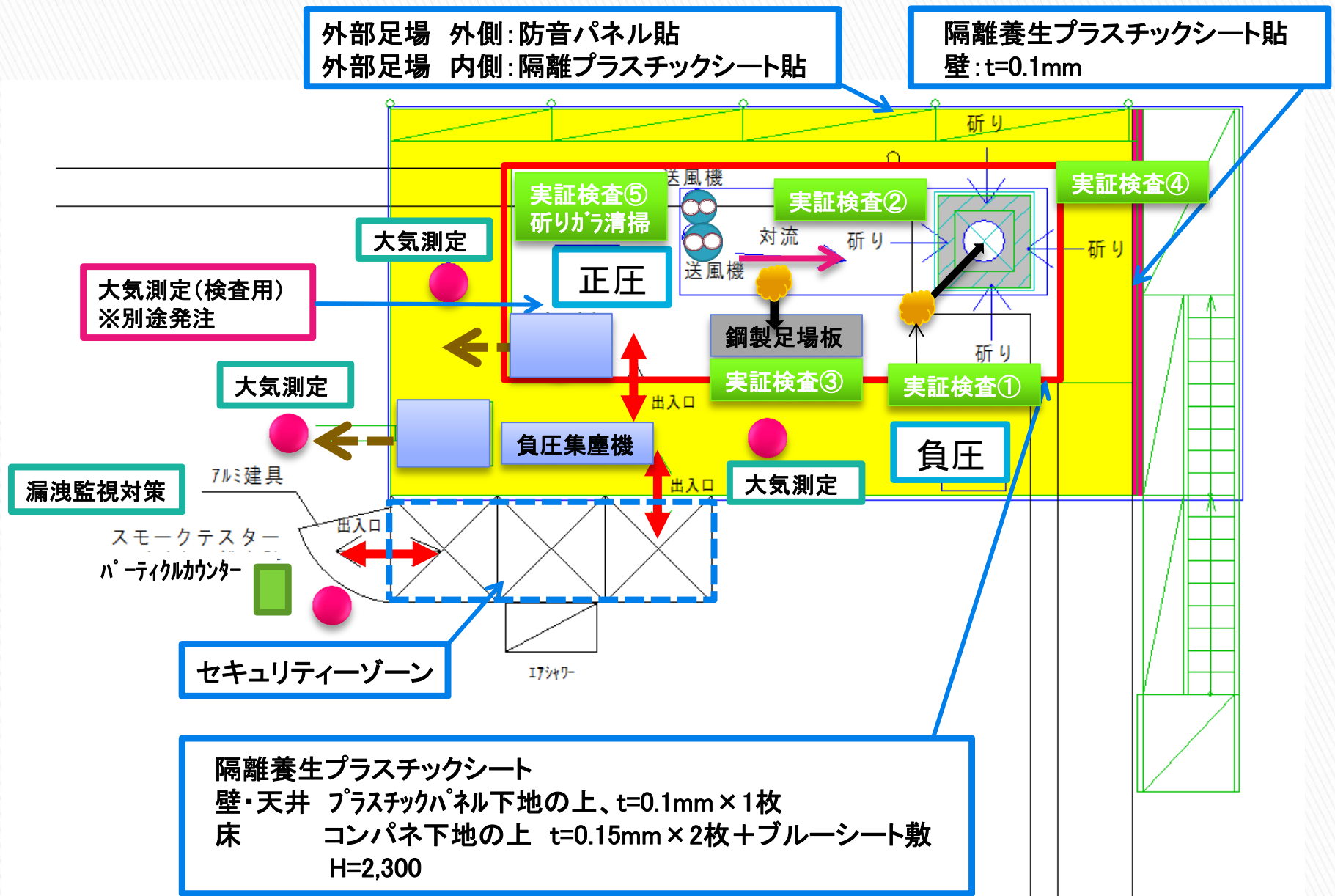
安全対策について（大気測定）



安全対策について（大気測定）



工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査）

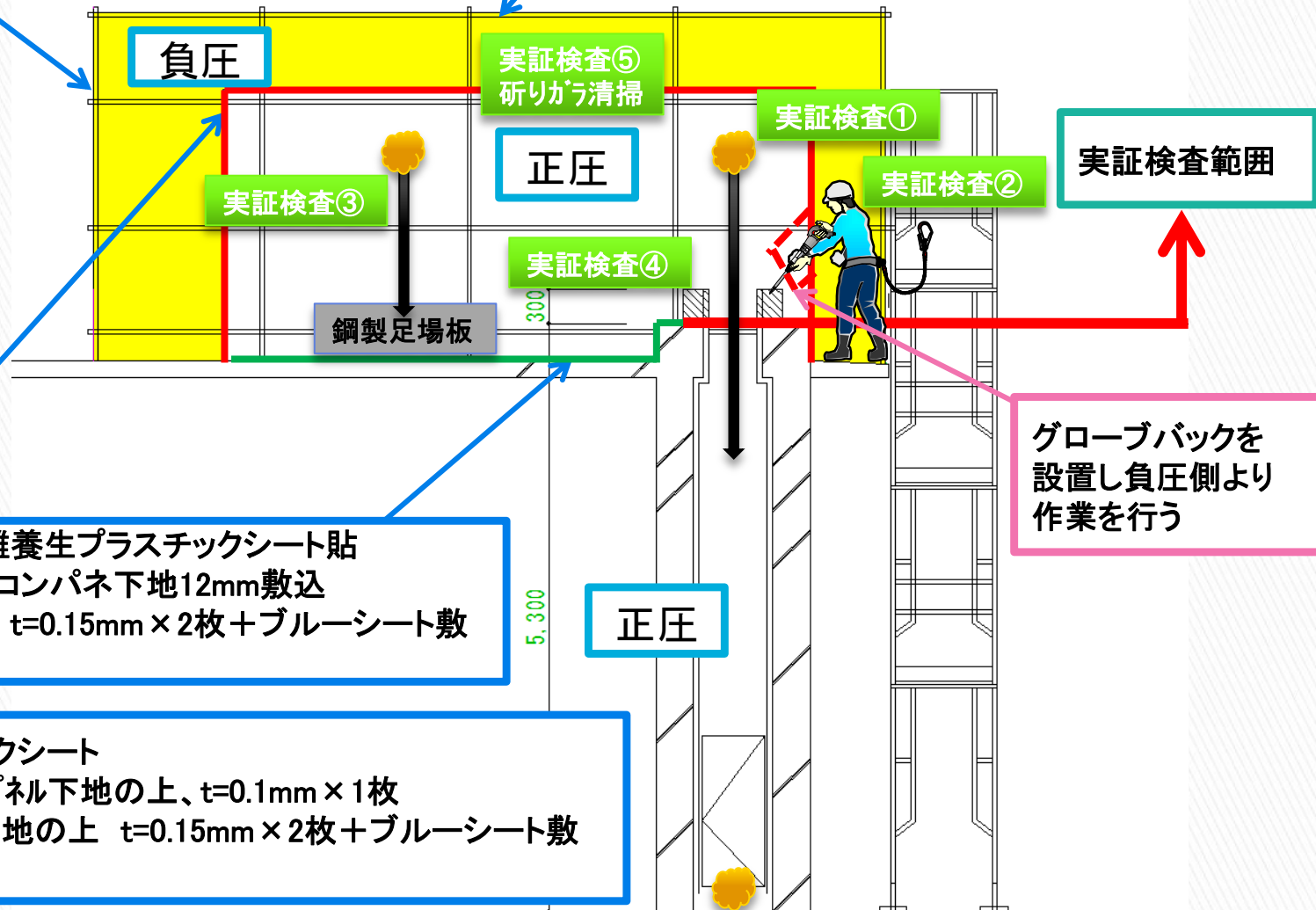


3月12日(日)

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査）

外部足場 外側:防音パネル貼
外部足場 内側:隔離プラスチックシート貼

屋根 コンパネ下地12mmの上、波板張り
隔離養生プラスチックシート $t=0.1\text{mm}$ (水勾配有り)



3月12日（日）

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 煙突）

仮設工事（セキュリティーゾーン設置、実証検査ゾーン設置状況）

3月9日（木）設置開始～



工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 煙突）

仮設工事（セキュリティーゾーン、実証検査ゾーン設置）

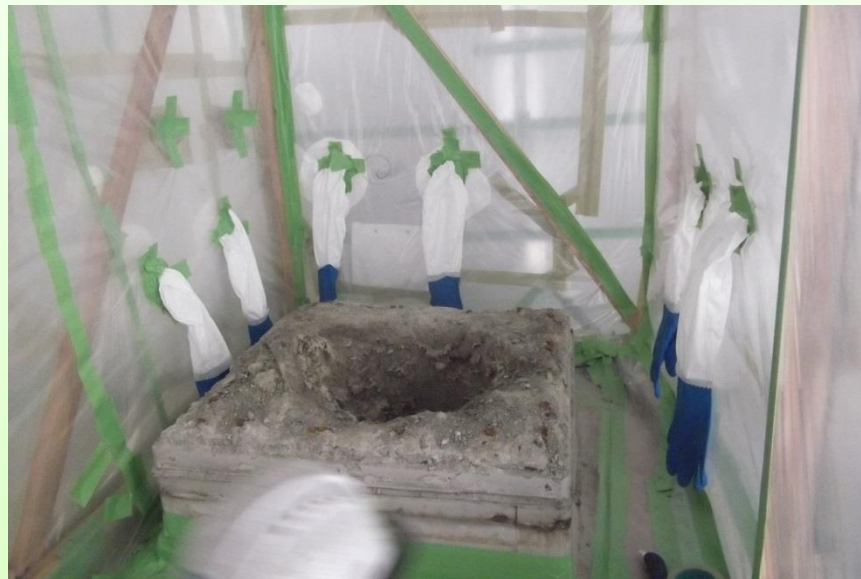
3月11日（土）完了



工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 煙突）

仮設工事（実証検査ゾーン設置）

3月11日（土）完了



工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 煙突）

着手前・・・実証検査ゾーンの隔離養生の確認
（懇話会構成員の同行）
3月11日（土）

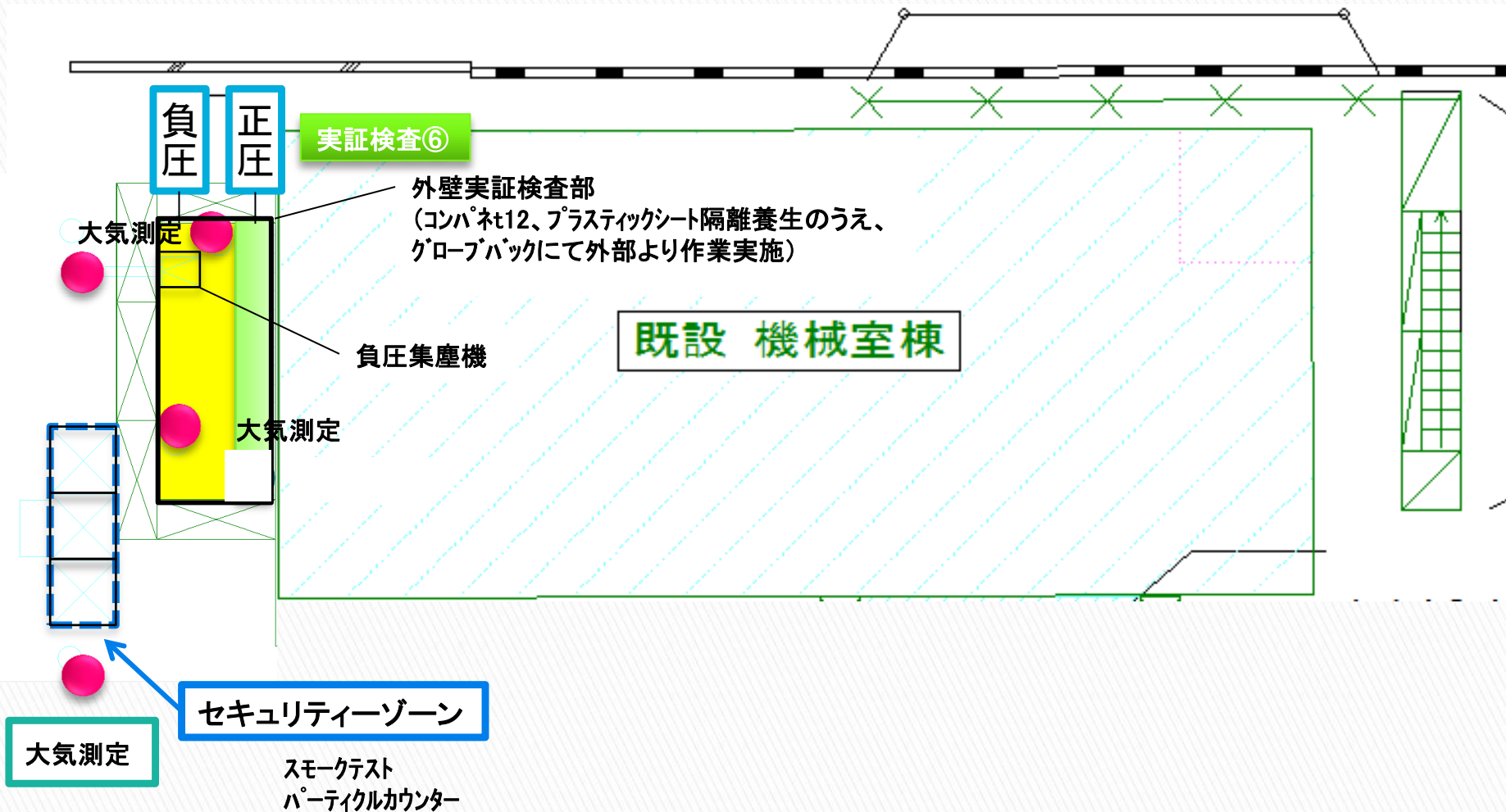


工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 煙突）

アスベスト飛散実証検査状況 3月12日（日）



工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 外壁）



3月12日 (日)

工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 外壁）

隔離養生プラスチックシート
壁・天井 下地の上、 $t=0.1\text{mm} \times 1\text{枚}$
床 コンパネ下地の上 $t=0.15\text{mm} \times 2\text{枚}$
+ブルーシート敷

隔離養生プラスチックシート
壁・天井 下地の上、 $t=0.1\text{mm} \times 1\text{枚}$
床 コンパネ下地の上 $t=0.15\text{mm} \times 2\text{枚}$
+ブルーシート敷

枠組み足場 $W=600$

2,500

600 1,200 600

実証検査⑥

外壁実証検査部

（コンパネ12、プラスチックシート隔離養生のうえ、
外部よりグローブバッグにて作業実施）

3月12日（日）

工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 外壁）

仮設工事（セキュリティーゾーン、実証検査ゾーン設置状況）

3月11日（土）設置状況



工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 外壁）

着手前・・・実証検査ゾーンの隔離養生の確認
（懇話会構成員の同行）
3月11日（土）



実証検査の条件について

■目的

アスベスト飛散実証検査は、アスベスト飛散の検証に関する懇話会において、健康リスクの評価を行うに当たり、アスベストのばく露の可能性や度合いを検証するための解析に必要な発生源のデータを得るために実施するもの。

なお、解析結果が過小評価とならないよう、外部と隔離された密閉空間(負圧空間)で、敢えてアスベスト粉じんを発生させるように事故当時の作業を再現する。

■事故当時にアスベストの飛散が想定される作業や事象

- ①煙突のはつり作業に伴い発生したはつりガラが煙突煙道内に落下し、アスベスト含有断熱材が破損した。
- ②煙突のはつり作業に伴い、アスベスト含有断熱材が剥離・破損した。
- ③隣接保育園へはつりガラが落下した。
- ④煙突解体後2日間、隔離養生を行わず放置（アスベスト含有断熱材が露出していた）。
- ⑤屋上に散らばったはつりガラの片付け・清掃を行った。
- ⑥アスベストを含む仕上塗材が吹付けられた外壁の改修を行った。

■実証検査内容

- ①煙突の煙道内へコンクリート片を落とし飛散させる。
- ②煙突の残存部のはつり作業を行い飛散させる。
- ③屋上の床面へアスベストが付着したコンクリート片を落とし飛散させる。
- ④煙道の定常状態の測定を行う。(煙道に解体時のはつりガラの詰まった状態)
- ⑤煙突のはつり作業に伴い発生したはつりガラ等の清掃を行い飛散させる。
- ⑥外壁のアスベスト含有仕上塗材の剥離作業を実証検査に加えて実施する。

実証検査の条件について

■機械室棟室内から煙突内部に上昇する気流を確保する。

想定→煙突は気圧差により上昇気流が生じている。

実施→屋上に設置した負圧除じん装置で集じん・排気を行い、室内から上昇する気流を確保する。

○実証検査室内の体積： $H2,260 \times W5,010 \times D1,150 = 13.02\text{m}^3$

○負圧除じん装置能力： $16.8\text{m}^3/\text{min} \rightarrow 1,008\text{m}^3/\text{h}$

○煙突上部の風速： $0.8\text{m/s} \sim 1.0\text{m/s}$ を確保した。

■隔離養生した実証検査の室内で、発じんした大気を攪拌し、測定位置によってアスベスト濃度の差が出ないようにする。

実施→ファン4台（扇風機：約 $4\text{m/s} \cdot \text{台}$ ）で実証検査室内の大気を攪拌する。

■煙突内部に上部から2.5m下に解体当時のコンクリート片が詰まった状態。

実施→煙道が短くなりコンクリート片落下の衝撃は減少するが、大気は上昇し易くなる
想定のため、解体当時の条件で実施する。

落下方法は、自由落下と投げ入れて衝撃を大きくし実施する。

■煙突上部の隔離養生撤去後の状態

○上部断熱材の厚み約5cm 内径約 $\phi 52\text{cm}$ ○平面寸法(東西)87cm×(南北)82cm

○室内ボイラーダクト用孔径 $\phi 36.5\text{cm}$

○断熱材は、手で力を加えると剥がれる状態で、コンクリート表面と付着している。

実証検査の実施

①煙突の煙道内へコンクリート片を落とし飛散させる

（作業内容）

機械室棟の室内に残存するはつりガラを採取し、屋上から煙道内に1個ずつ4回に分け、はつりガラを落下させる。

1回目 煙道内の中心に垂直に落下

2・3・4回目 煙道内に投げ入れ側壁に衝突させ落下（3回程度バウンド）

（結果）アスベスト繊維数濃度（本／L）

1回目

落下から30秒後 8,400、2分30秒後 1,300

2回目

落下直後 16,000、4分経過後 45

3回目

落下直後 33,000、4分経過後 31

4回目

落下直後 40,000、2分経過後 7,300、4分経過後 790

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 ①煙突）

アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○煙突のはつりがら落下状況



○煙突のはつりがら落下状況



実証検査の実施

②煙突の残存部のはつり作業を行い飛散させる

（作業内容）

実証検査の隔離空間をファンで攪拌し、煙突上部から、

1回目

煙突上部を外側から内側に向かってはつり作業（5分間）を行う。

2回目

煙突上部から断熱材を剥がすようにはつり作業（5分間）を行う。

（結果）アスベスト繊維数濃度（本／L）

1回目

はつり開始から1分後 55,000、はつり開始から3分後 44,000、

はつり終了直後 54,000、はつり終了から2分経過後 6,500

2回目

はつり開始から1分後 83,000、はつり開始から4分経過後 86,000、

はつり終了から2分経過後 14,000

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 ②煙突）

アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○煙突のはつり作業状況
（上部を外から内へはつり）



○煙突のはつり作業状況
（断熱材のはつり）



実証検査の実施

③屋上の床面へアスベストが付着したコンクリート片を落とし飛散させる

(作業内容)

○落下したはつりガラにアスベストが付着していたケース

はつりガラにアスベストが付着したものを現場で採取し、鋼製足場板に1個ずつ3回に分け、断熱材の面を下にし1.3mの高さから、はつりガラを落とし飛散させる。

(結果) アスベスト繊維数濃度 (本/L)

1回目

落下直後 1,900

2回目

落下直後 14,000

3回目

落下直後 2,500

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 ③煙突）

アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○はつりガラの落下検査状況



○はつりガラの落下検査状況



工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 ③④煙突）

アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○はつりガラの落下検査状況

○定常時の測定(煙道内ガラの詰まり)



実証検査の実施

④定常状態（煙道内に解体時のはつりガラの詰まり、上部断熱材のはつり後）

（作業内容）

解体時のはつりガラが詰まった状態及び、②のはつり作業で上部の断熱材が破損した状態で、定常時の測定を行う。

（結果）アスベスト繊維数濃度（本／L）

1回 170

⑤煙突のはつり作業に伴い発生したはつりガラ等の清掃を行い飛散させる

（作業内容）

○屋上の清掃作業時にアスベストが散乱していたケース

実証検査の隔離空間をファンで攪拌し、②のはつり作業で屋上の床に散乱したコンクリート片及び、③のはつりガラの落下時に散乱した断熱材を6分間撒き上げるように掃き清掃を行い飛散させる。

（結果）アスベスト繊維数濃度（本／L）

1回 8,200

工事施工状況③（アスベスト飛散実証検査 ⑤屋上）

アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○はつりガラ、断熱材の清掃状況 ○はつりガラ、断熱材の清掃状況



実証検査の実施

⑥外壁仕上塗材の剥離作業を行い飛散させる

（手作業、電動カッター、電動ドリル）

（作業内容）

劣化していない固着された仕上塗材を

- ①手作業でタガネとハンマーを使用し、削り取るように気乾状態及び湿潤状態で各5分間剥離を行う。
- ②電動カッターを使用し、削り取るように気乾状態及び湿潤状態で各5分間剥離を行う。
- ③電動ドリルを使用し、削り取るように気乾状態及び湿潤状態で各5分間剥離を行う。

（結果）アスベスト繊維数濃度（本／L）

- ①気乾状態88、湿潤状態40
- ②気乾状態3,200、湿潤状態52
- ③気乾状態56、湿潤状態8

工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 ⑥外壁）

③アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○手作業の剥離（削り取り）作業



○電動カッターの剥離作業



工事施工状況④（アスベスト飛散実証検査 ⑥外壁）

③アスベスト飛散実証検査 3月12日（日）

○電動ドリルの剥離作業



○剥離作業壁面の湿潤作業



工事施工状況（アスベスト分析（確認作業））

現場でのアスベスト分析（確認作業）状況 3月12日（日）



飛散拡散の解析について

■今後の進め方

アスベスト飛散実証検査の結果を受けて

○今回の実証検査で計測した発生源の原単位のアスベスト濃度を適正に反映できるよう整理し、事故当時の風速や風向等の気象条件を加味し、アスベストの飛散状況を検証します。

○アスベストの飛散状況について、大阪大学大学院工学研究科に依頼し、拡散の解析を行います。