

連続モニタリングシステム（KRI センサー）を活用したアスベスト漏えい監視への取組について

現在導入しているデジタル粉じん計による作業場周辺の粉じん濃度を測定する巡回監視の補助として、KRI センサーという連続モニタリングシステムを導入し、監視者（アスベスト専門家、受注者、市職員）と測定データを常時共有しながら、除去作業中の漏えい監視を行っています。

○連続モニタリングシステム（KRI センサー）について

KRI センサーは、デジタル粉じん計と同様に、光を用いて空気中の粒子を捉える検知器で、連続的に粉じん濃度の変化を測定することができます。本工事では、KRI センサーを、アスベスト漏えいが生じる可能性が高い地点（セキュリティゾーン出入口前、集じん・排気装置の排気口内）とバックグラウンド的な体育館北側の作業場に面した扉前に設置し、粉じん濃度の変化をリアルタイムで表示される1分間隔のグラフにより常時監視しています。

集じん・排気装置の排気口内に設置した KRI センサーにおいて、測定値が 1cpm※を超える頻度が高くなった場合には、デジタル粉じん計による確認測定を行います。デジタル粉じん計による測定においても、連続して 1cpm を超える値が確認された場合は、漏えいを想定するべき状態と位置づけ、フィルター交換等の対策を講じます。また KRI センサーもデジタル粉じん計と同じく、周辺の空気環境の影響を受けます。そのため粉じん濃度の急激な上昇が確認された場合は、監視者が現場を確認する必要があります。

※cpm：空気中の目に見えない 0.3～10 μ m の大きさの粉じん濃度の単位。cpm (Counts Per Minute) とは、デジタル粉じん計で測定される「1分間あたりのパルス数」を示す単位です。仕組みとしては、吸引した空気中の微細な粉じん (0.3～10 μ m) に光 (波長約 0.6 μ m) を照射し、発生した散乱光をセンサーで電気信号 (パルス) として検出します。その1分間の合計値が、アスベスト等を含む浮遊粉じんの濃度指標値として算出されます。また、この浮遊粉じんの濃度指標値の中には、アスベスト除去現場の監視に使われる位相差顕微鏡法 (PCM) の計数対象の下限である太さ 0.25 μ m、長さ 5 μ m に近い粉じんも含まれており、飛散状況をリアルタイムに相対的に捉えることが可能です。

○2つの測定機を活用した漏えい監視について

KRI センサーによるアスベスト漏えい監視は、アスベスト対策工事業界において現在検証が進められている新しい取組です。今現在、デジタル粉じん計のように標準機との較正がとれていません。したがって、必ず較正付きのデジタル粉じん計と併行測定して互換性を取る必要があります。

本工事では、監視手法として確立されているデジタル粉じん計による巡回監視と、KRI センサーによる連続測定を補助として組み合わせることで、それぞれの特性を活かした、より確実な監視を実施しています。なお、KRI センサーのリアルタイムの未加工データを折れ線グラフで連続表記するソフトを使用していますが、1分間隔のデータ量と視認性の最適化については現状もシステム上の改善課題として検討継続中です。

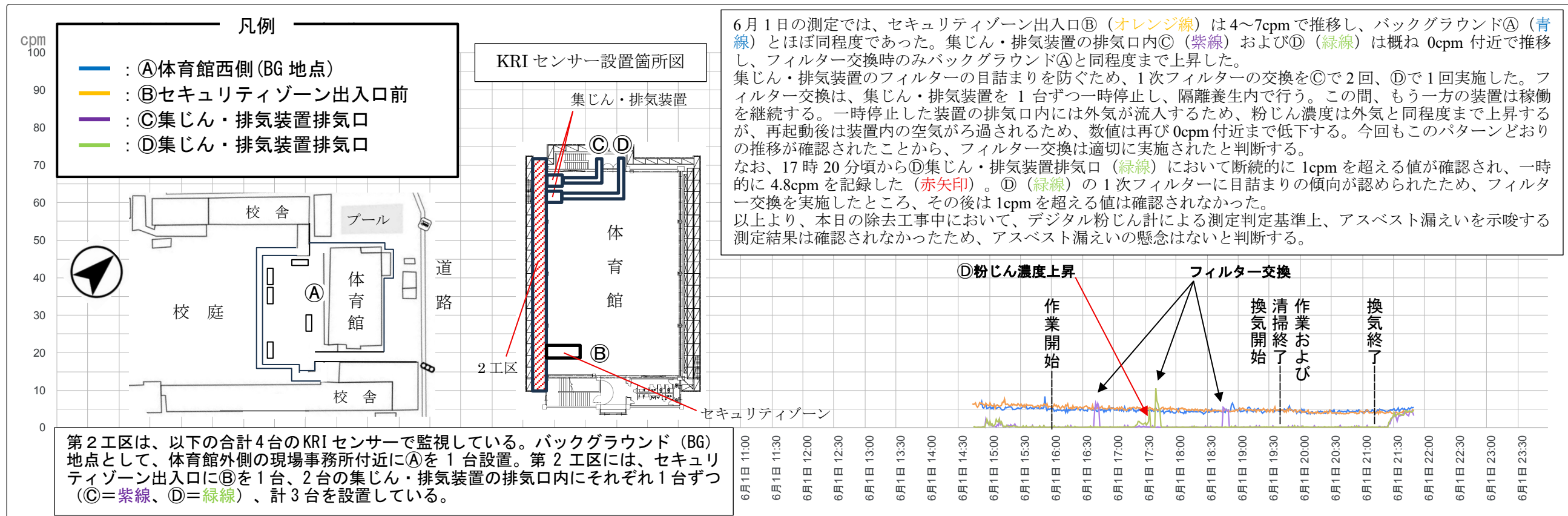
アスベスト除去現場では、空気中のアスベストを含む目に見えない浮遊性粉じんには、以下のような多様な粒子が含まれることに注意し、その地点の測定結果と作業状況だけでなく、同時に複数地点の測定結果や風上のバックグラウンド地点の状況を踏まえ、測定値が何に由来するものかを特定しながら監視します。

- ・解体、切断、サンダー（やすり掛け）等により発生する、コンクリート・セメント・木材等の微細粉じん
- ・グラスウールやロックウール等の断熱材に接触した際に飛散する微細な繊維・破片
- ・金属溶断時に蒸発した金属が空気中で冷却・凝固して生成されるヒューム粒子
- ・重機やトラックのディーゼルエンジンから排出される黒煙（PM2.5の主成分）
- ・上記粉じんや粒子が堆積した後、歩行等により再飛散した微細粉じん
- ・ほうき等による清掃作業に伴う粉じんの再飛散

上記に限らず、工事現場において想定される粒径 0.3～10 μ m の目に見えない浮遊性粉じんには、以下のようなものも含まれます。

- ・周辺環境由来の PM10、PM2.5
- ・海塩粒子（シースプレー）
- ・雲粒子サイズの水蒸気や呼気
- ・微細な土ぼこり
- ・たばこの煙
- ・ダニの死骸等のハウスダスト
- ・衣類の叩き出しや着替え時の衣擦れにより発生するほこり
- ・ティッシュ等の紙製品の取り扱いにより発生する微細粉じん

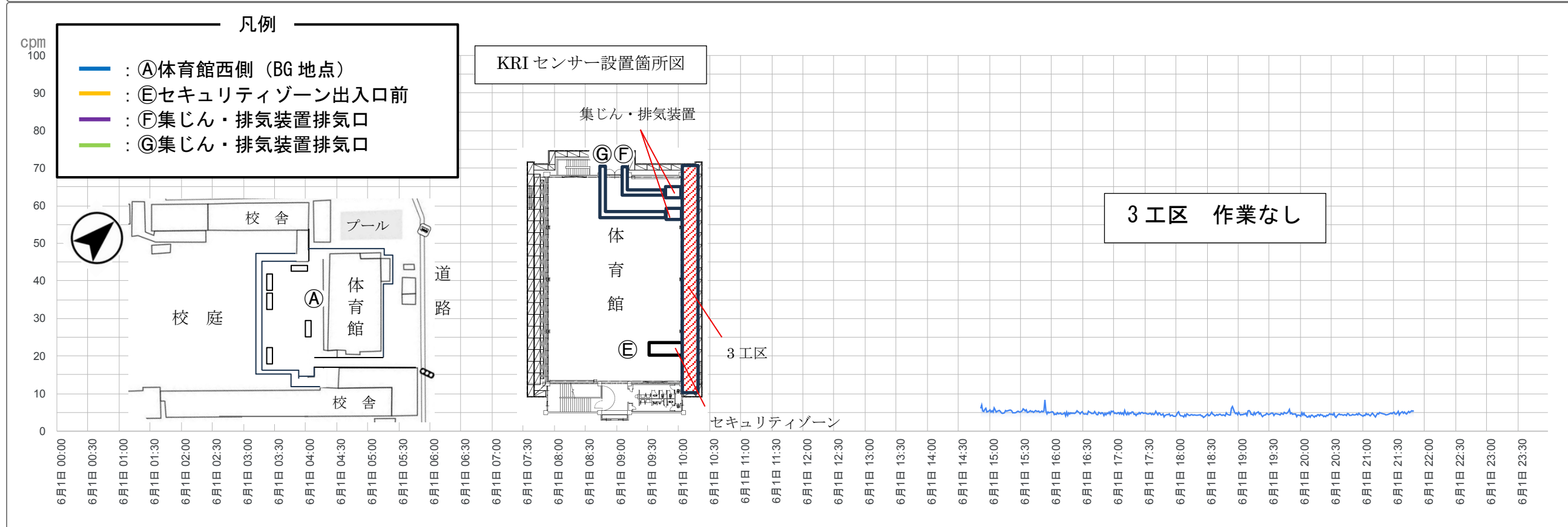
登美丘西小学校校舎減築ほか工事 各地点の粉じん量モニタリング (6月1日)



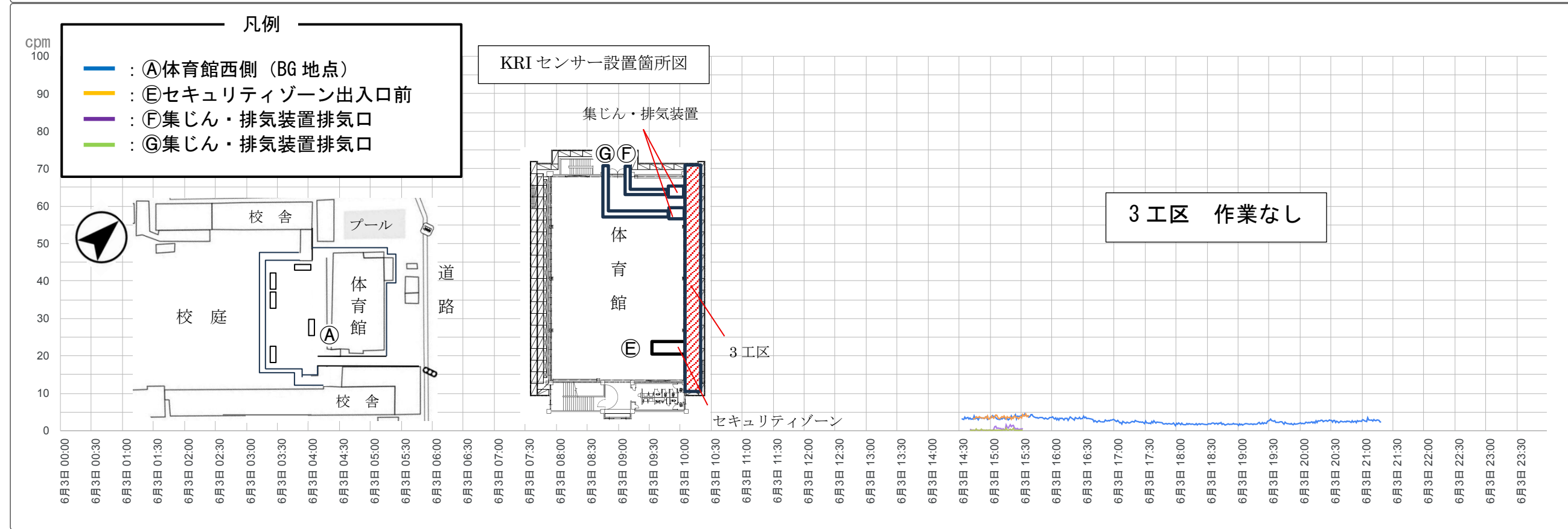
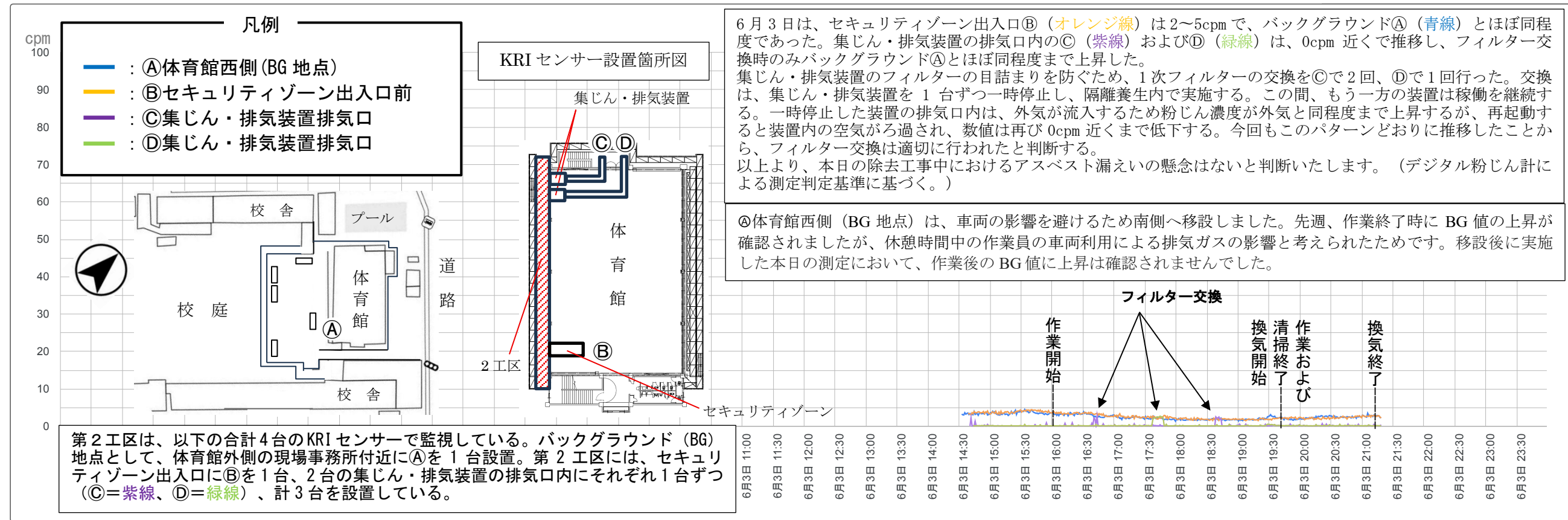
6月1日の測定では、セキュリティゾーン出入口② (オレンジ線) は4~7cpmで推移し、バックグラウンド① (青線) とほぼ同程度であった。集じん・排気装置の排気口内③ (紫線) および④ (緑線) は概ね0cpm付近で推移し、フィルター交換時のみバックグラウンド①と同程度まで上昇した。集じん・排気装置のフィルターの目詰まりを防ぐため、1次フィルターの交換を③で2回、④で1回実施した。フィルター交換は、集じん・排気装置を1台ずつ一時停止し、隔離養生内で行う。この間、もう一方の装置は稼働を継続する。一時停止した装置の排気口内には外気が流入するため、粉じん濃度は外気と同程度まで上昇するが、再起動後は装置内の空気がろ過されるため、数値は再び0cpm付近まで低下する。今回もこのパターンどおりの推移が確認されたことから、フィルター交換は適切に実施されたと判断する。

なお、17時20分頃から④集じん・排気装置排気口 (緑線) において断続的に1cpmを超える値が確認され、一時的に4.8cpmを記録した (赤矢印)。④ (緑線) の1次フィルターが目詰まりの傾向が認められたため、フィルター交換を実施したところ、その後は1cpmを超える値は確認されなかった。

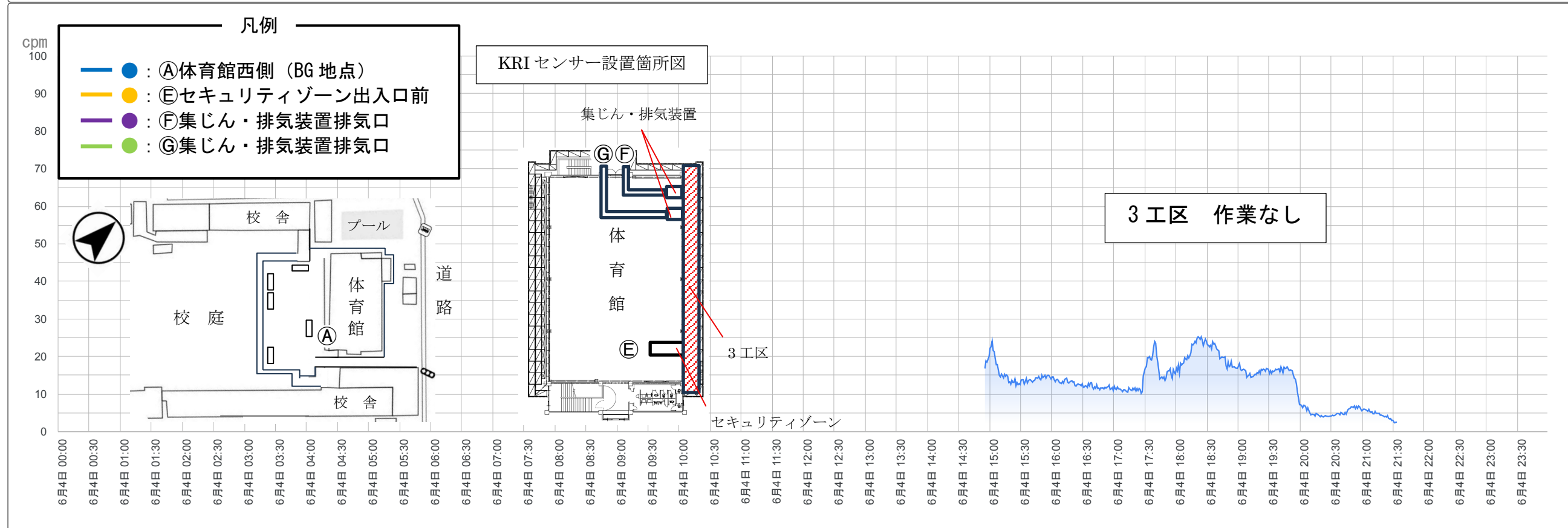
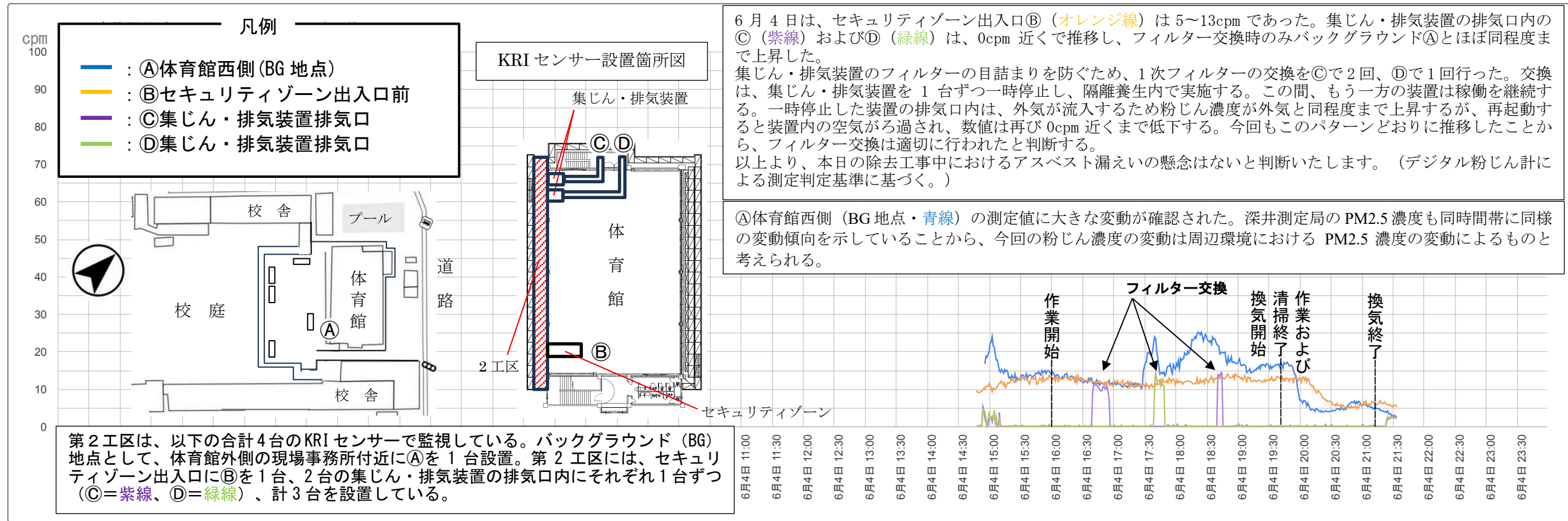
以上より、本日の除去工事中において、デジタル粉じん計による測定判定基準上、アスベスト漏えいを示唆する測定結果は確認されなかったため、アスベスト漏えいの懸念はないと判断する。



登美丘西小学校校舎減築ほか工事 各地点の粉じん量モニタリング (6月3日)



登美丘西小学校校舎減築ほか工事 各地点の粉じん量モニタリング (6月4日)



登美丘西小学校校舎減築ほか工事 各地点の粉じん量モニタリング (6月5日)

