

福島第一原子力発電所3号機原子炉建屋 燃料取り出し用カバー等設置工事について

2017年2月20日



東京電力ホールディングス株式会社

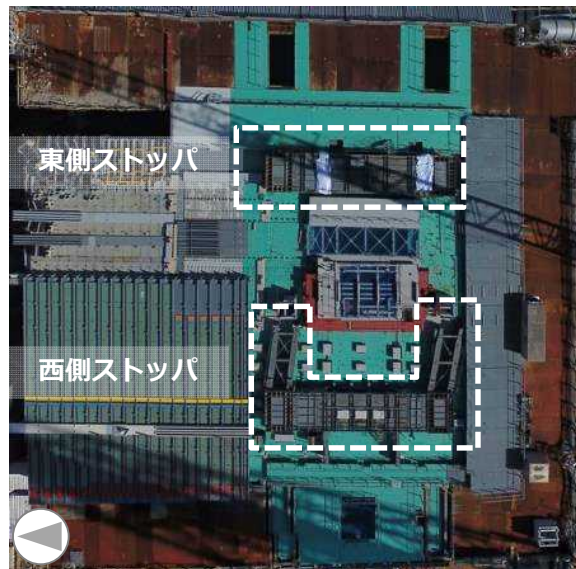
1. 進捗状況

オペフロ線量低減策の完了

- オペフロ床面の除染および遮へいによる線量低減対策を実施し、除染は2016年6月10日、遮へい体設置は同年12月2日に完了した。
- 遮へい体設置の完了後、個人線量計を用いた6方位線量測定を12月5日から12月15日の期間に実施し、オペフロ線量の低減状況を確認した。

燃料取り出し用カバー等設置の着手

- 燃料取り出し用カバー設置は2017年1月17日に着手した。
 - 1月17日にストッパの受けボックスを設置。
 - 2月7日に西側ストッパを、2月10日から2月13日の期間に東側ストッパをオペフロに設置（吊り込み）。



オペフロ全景（撮影日2017年2月13日）



西側ストッパ設置状況（撮影日2017年2月7日）

2-1. 遮へい体設置の実績

- 燃料取り出し用カバー等設置工事、燃料取り出し作業の一部は有人作業となるため、除染や遮へい体設置等により有人作業が継続的に実施可能なレベルまでオペフロ上の線量低減を図っている。
- 除染後のオペフロ上の線量は、オペフロ床下部からの寄与が大きいため、オペフロ床全面に大型遮へい体と補完遮へい体を設置した。また、原子炉建屋低層部屋上等からの線量寄与に対しては、構台間遮へい体を設置した。

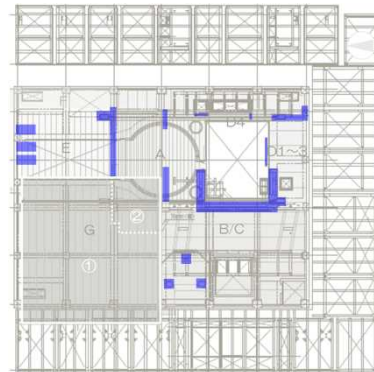


【設置期間】

E工区：2014年 4月 4日～ 4月 7日
 その他：2016年 4月12日～11月 4日

凡例	厚さ
A	鉄板250mm
D1~3	鉄板200mm
E	鉄板150mm
D4	鉄板100mm
B/C	鉄板65mm
G	鉛毛マット16枚重ね <small>※鉛毛マット下地材：鉄板32mm</small> <small>※図中①：下地材 + 鉛毛マット</small> <small>図中②：下地材のみ</small> <small>下地材の下に鉄板250mm敷設</small>
F	鉛板マット16枚重ね
—	鉄板70mm（縦方向設置）

大型遮へい体

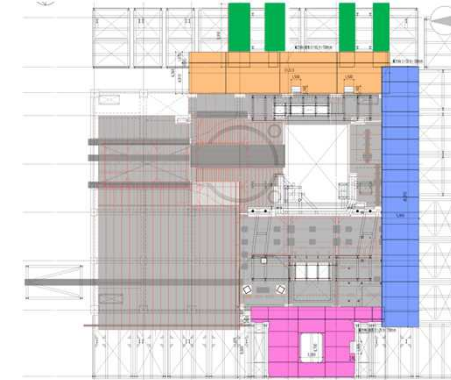


【設置期間】

2016年 8月24日～12月 2日

凡例	材質
■	鉄板・鉛板

補完遮へい体



【設置期間】

2016年10月12日～11月12日

凡例	厚さ
■	鉄板65mm
■	鉄板22mm
■	鉄板28mm
■	鉄板50mm

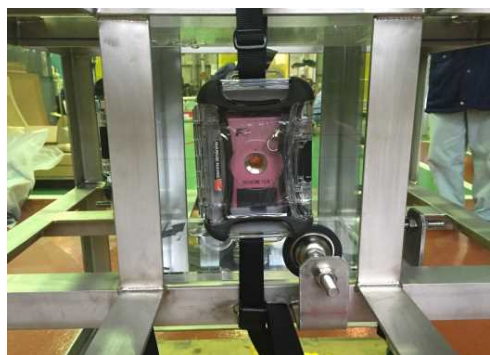
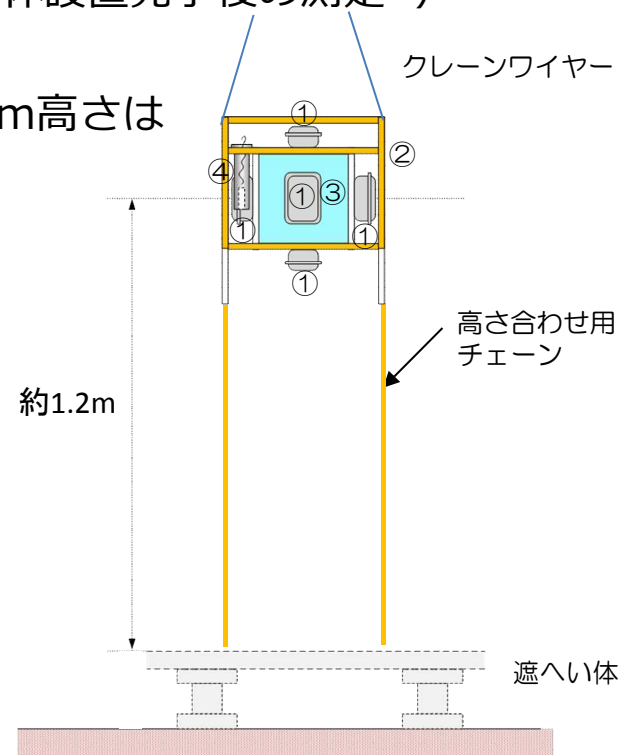
構台間遮へい体

2-2. 全遮へい体設置完了後の6方位線量測定

- オペフロ上の方向性線量を把握するために、立方体の水ファントムの6面に個人線量計を固定して、上下方向、水平方向の線量を同時に測定した。また、作業において作業員の胸の位置を想定した高さで測定することで、オペフロ上の有人作業の被ばく線量を確認できるようにした。

- 測定期間 : 2016年12月5日～12月15日 (全遮へい体設置完了後の測定※)
- 測定点 : オペフロ、構台、構台間の200点
- 測定高さ : 右図は1.2m高さの測定図。3.2mと7.0m高さはクレーンの揚程計で高さを設定して測定
- 測定器 : 個人線量計(APD) × 6個
- 測定時間 : 各点5分間 (6方位の線量を同時測定)

※ 移送容器支持架台は設置済みで、移送容器支持架台設置時に用いた仮設遮へい体も残置した状態で測定



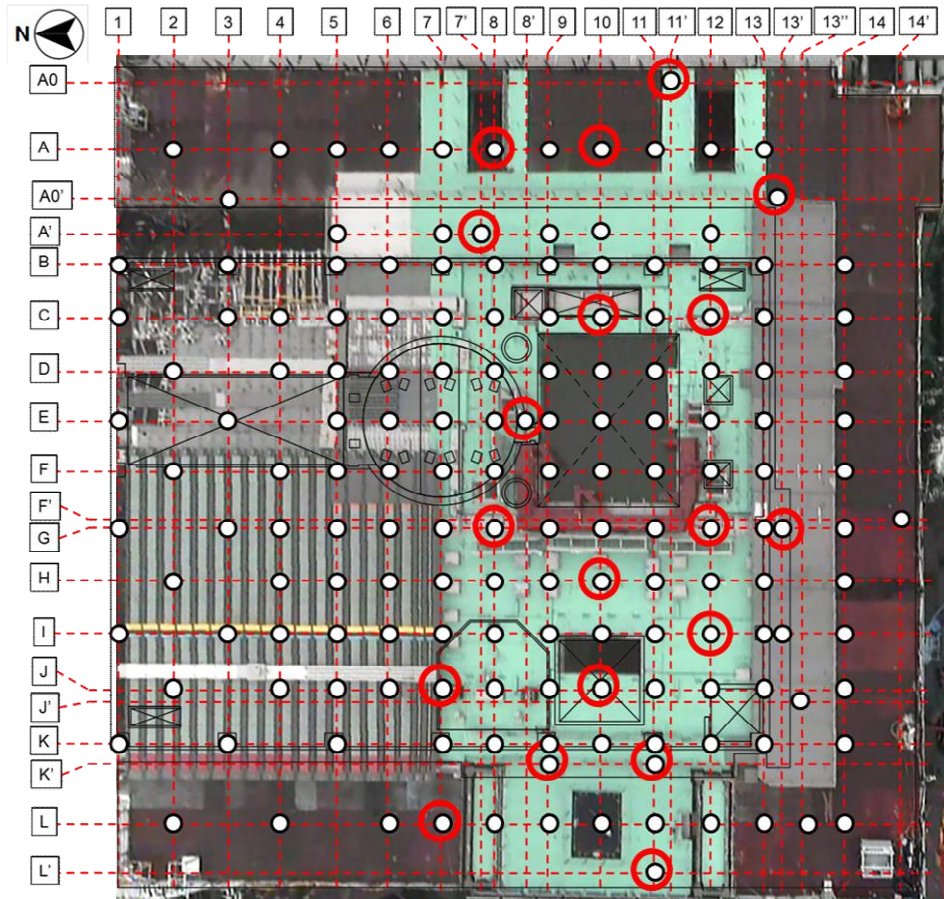
個人線量計を入れた収納ケースを水ファントム側面に固定した状態



クレーンで吊り上げ架台を遠隔操作している状況

- ①個人線量計を入れた収納ケース (6個)
- ②吊り上げ架台 (84.5cm×84.5cm×90cm)
- ③水を満たしたアクリル容器 (30cm×30cm×30cm)
- ④無線式サーバイメーター

2-3. 6方位線量測定点



<線量測定点>

○	遮へい上	
	1. 2m測定点	<u>162点</u>
○	オペフロ床面上	
	3. 2m測定点	<u>19点</u>
	7. 0m測定点	<u>19点</u>
	合計	200点

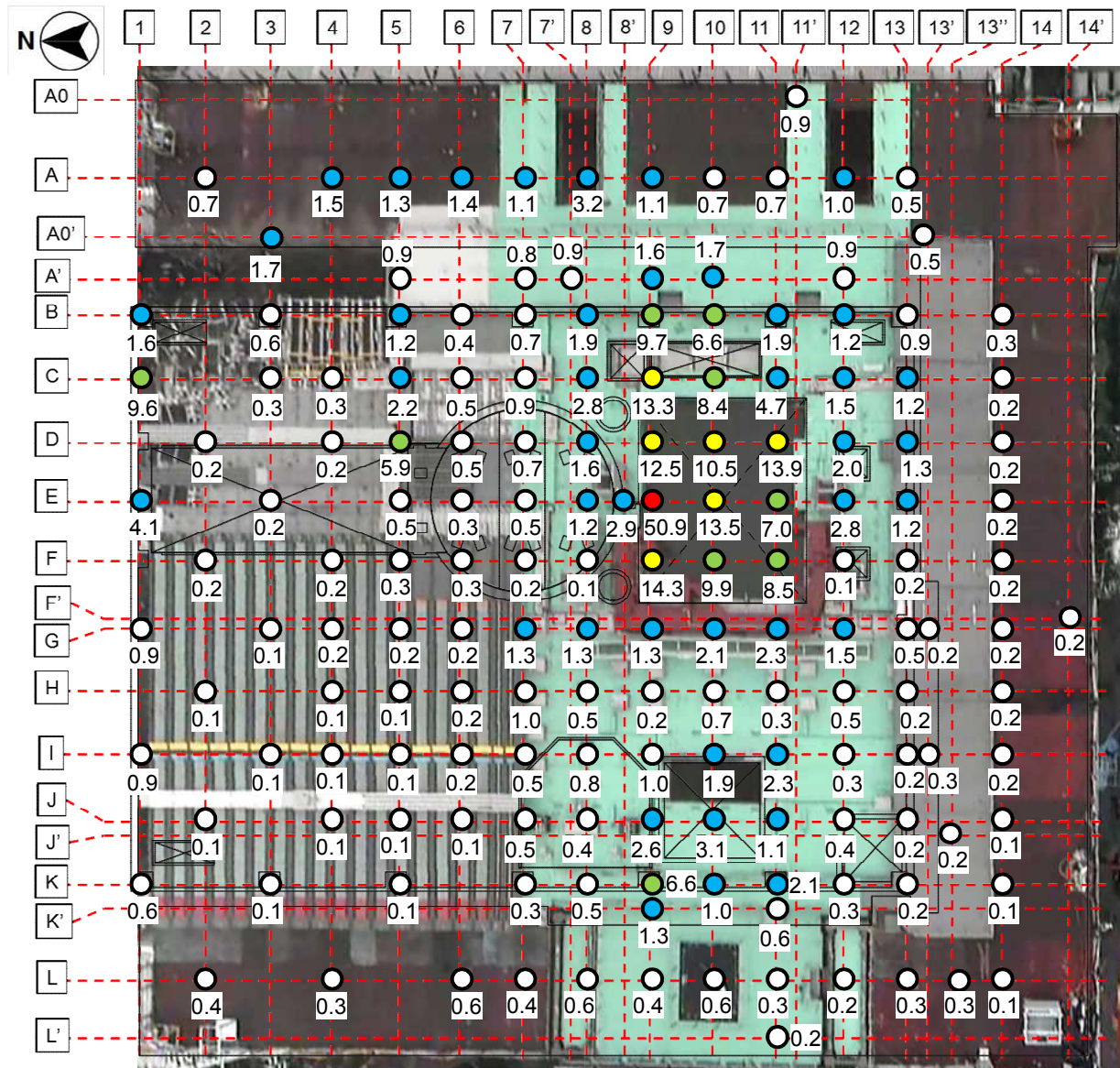


<測定点>

作業において作業員の胸の位置を想定した高さで測定

- ・ 7.0m：ガードー上弦材上の作業エリア
- ・ 3.2m：ガードー下弦材上の作業エリア
- ・ 1.2m：遮へい体上の作業エリア

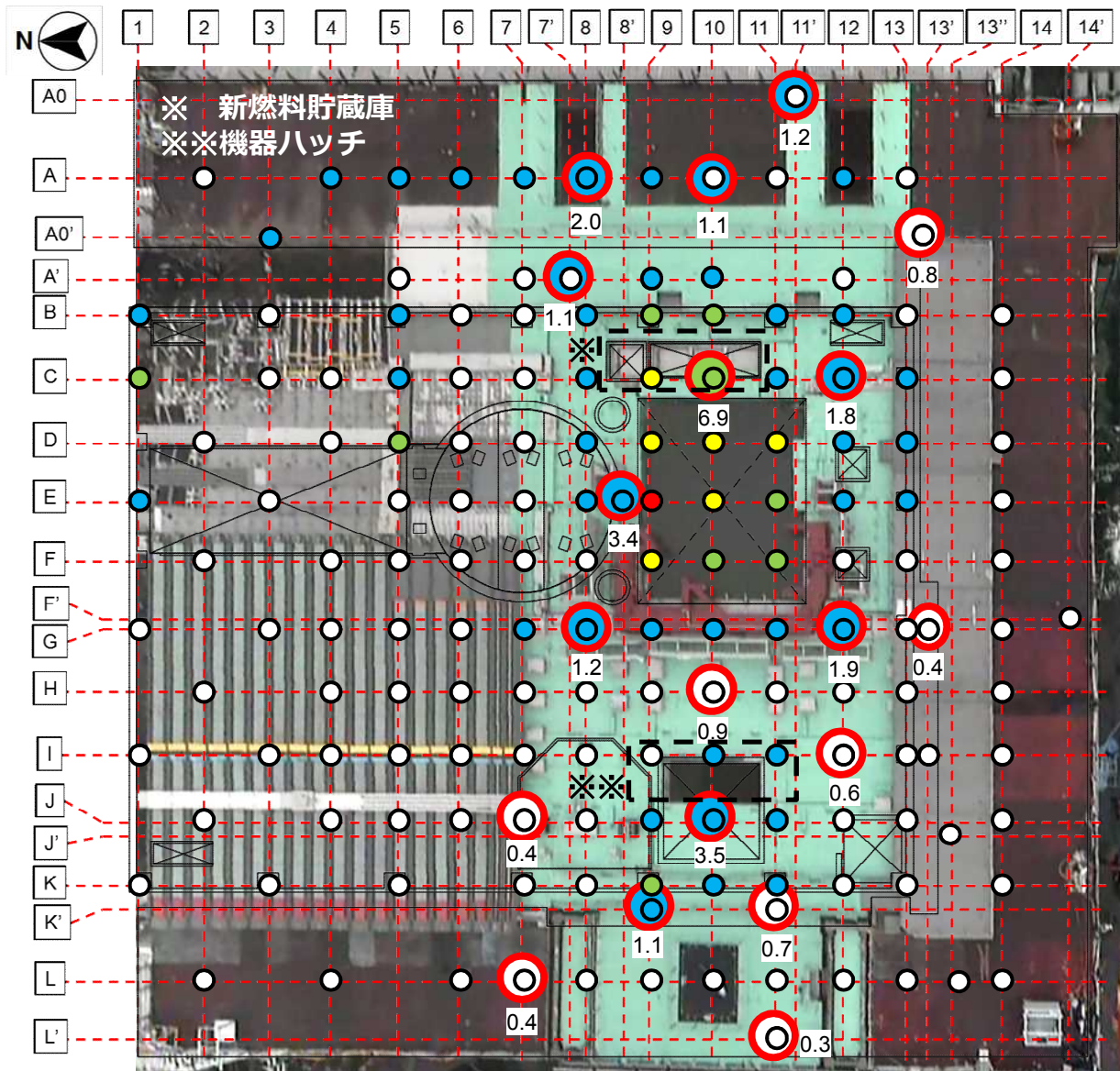
2-4. 1.2m高さの線量測定結果 (2016.12.5~12.15測定)



1.2m高さの線量率 ○ は、使用済燃料プール上と新燃料貯蔵庫周辺に 5 mSv/h以上の線源が残っているが、それ以外は概ね5mSv/h未満に低減。

- 50mSv/h以上
- 10~50mSv/h未満
- 5~10mSv/h未満
- 1~5mSv/h未満
- 1mSv/h未満
(1.2m高さ6方位最大値)

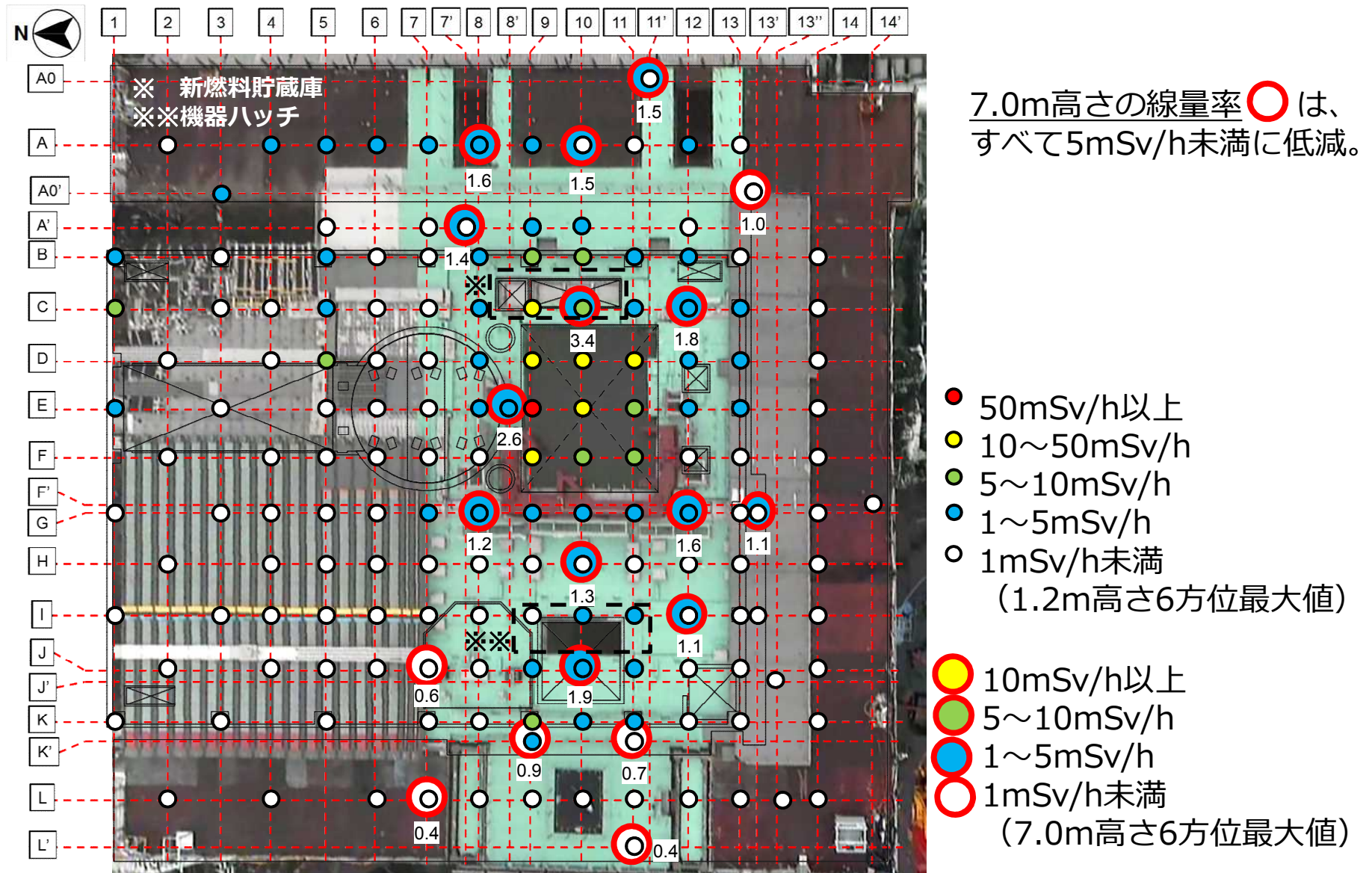
2-5. 3.2m高さの線量測定結果 (2016.12.5~12.15測定)



3.2m高さの線量率 は、新燃料貯蔵庫周辺に5 mSv/h以上の線源(10-C)が残っているが、それ以外は5mSv/h未満に低減。

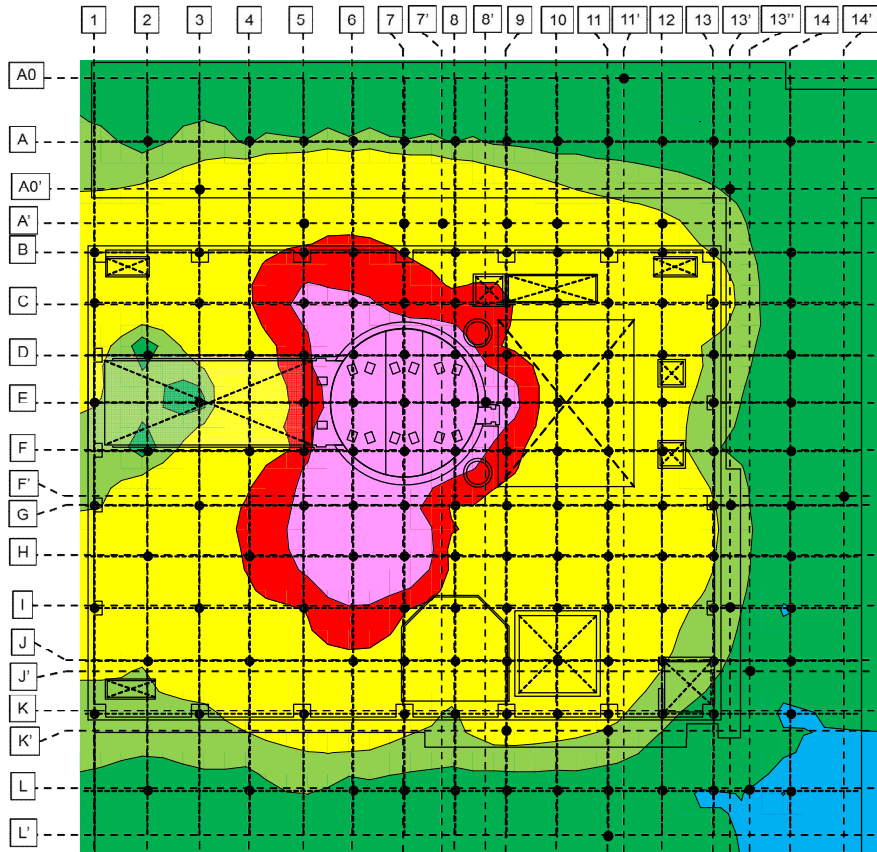
- 50mSv/h以上
- 10~50mSv/h
- 5~10mSv/h
- 1~5mSv/h
- 1mSv/h未満
(1.2m高さ6方位最大値)
- 10mSv/h以上
- 5~10mSv/h
- 1~5mSv/h
- 1mSv/h未満
(3.2m高さ6方位最大値)

2-6. 7.0m高さの線量測定結果 (2016.12.5~12.15測定)



2-7. 1.2m高さ下方方向の線量分布

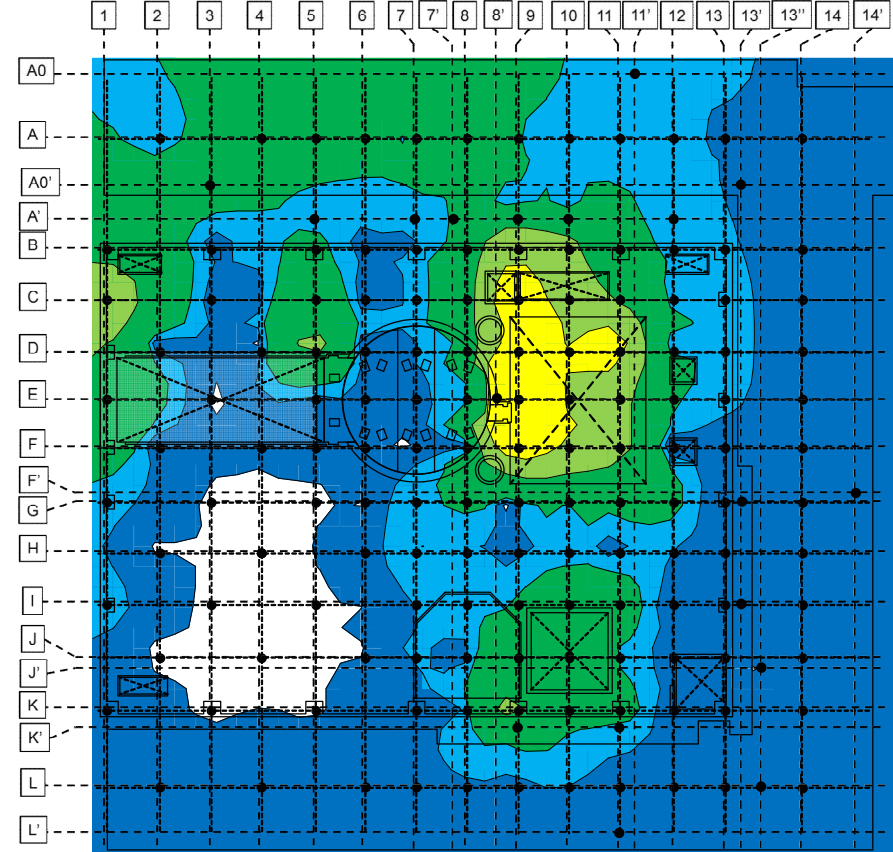
大型遮へい体 (E工区以外) 設置前※
(2016.3.24~3.29測定)



※オペフロ面
から1.5m高さ
で測定

平均値
38.3mSv/h

全遮へい体設置後※
(2016.12.5~12.15測定)



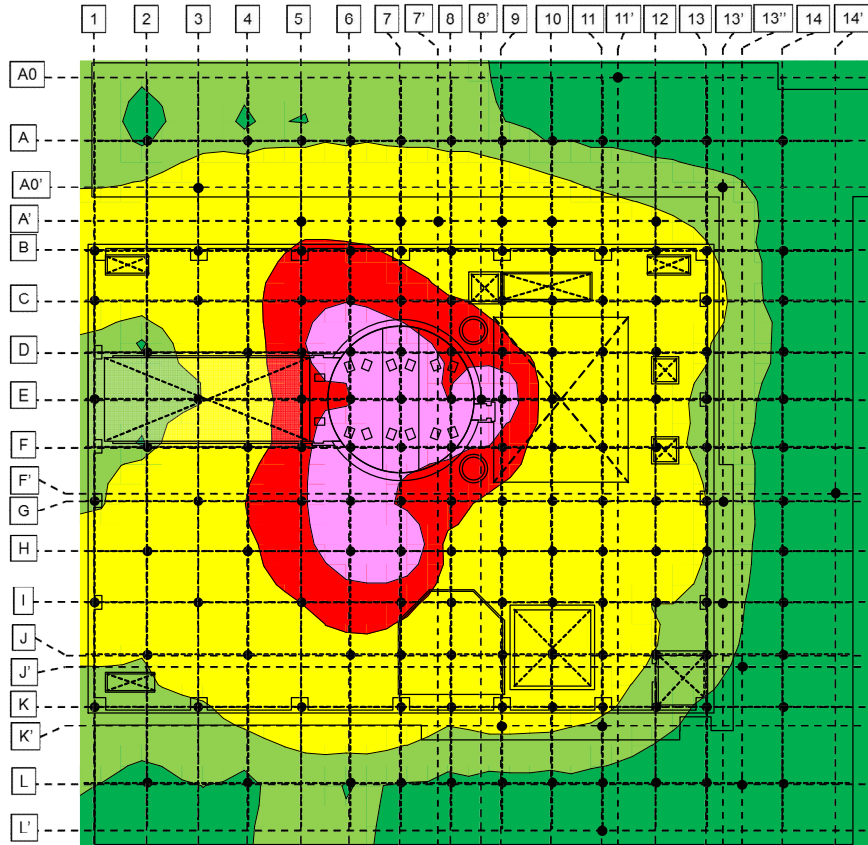
※遮へい体上
から1.2m高さ
で測定

平均値
1.8mSv/h (95%低減)

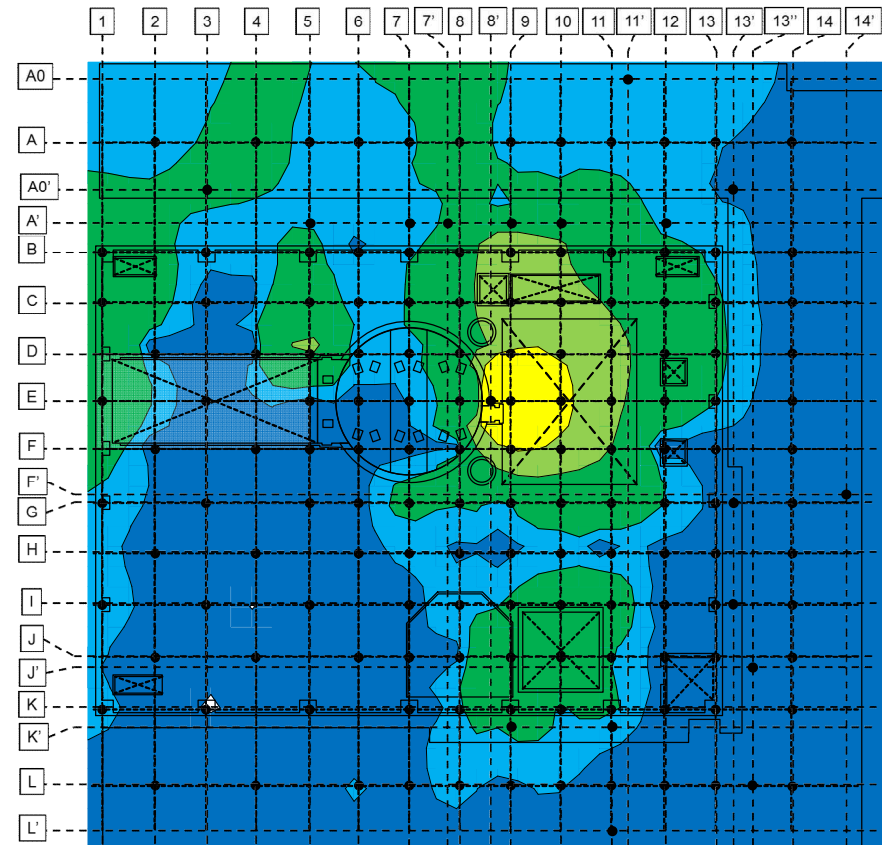


2-8. 1.2m高さ水平方向最大値の線量分布

大型遮へい体 (E工区以外) 設置前※
(2016.3.24~3.29測定)



全遮へい体設置後※
(2016.12.5~12.15測定)



※オペロ面
から1.5m高さ
で測定

平均値
32.5mSv/h



平均値
1.7mSv/h (95%低減)

※遮へい体上
から1.2m高さ
で測定

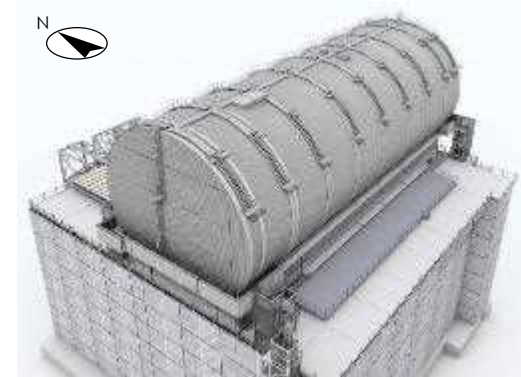
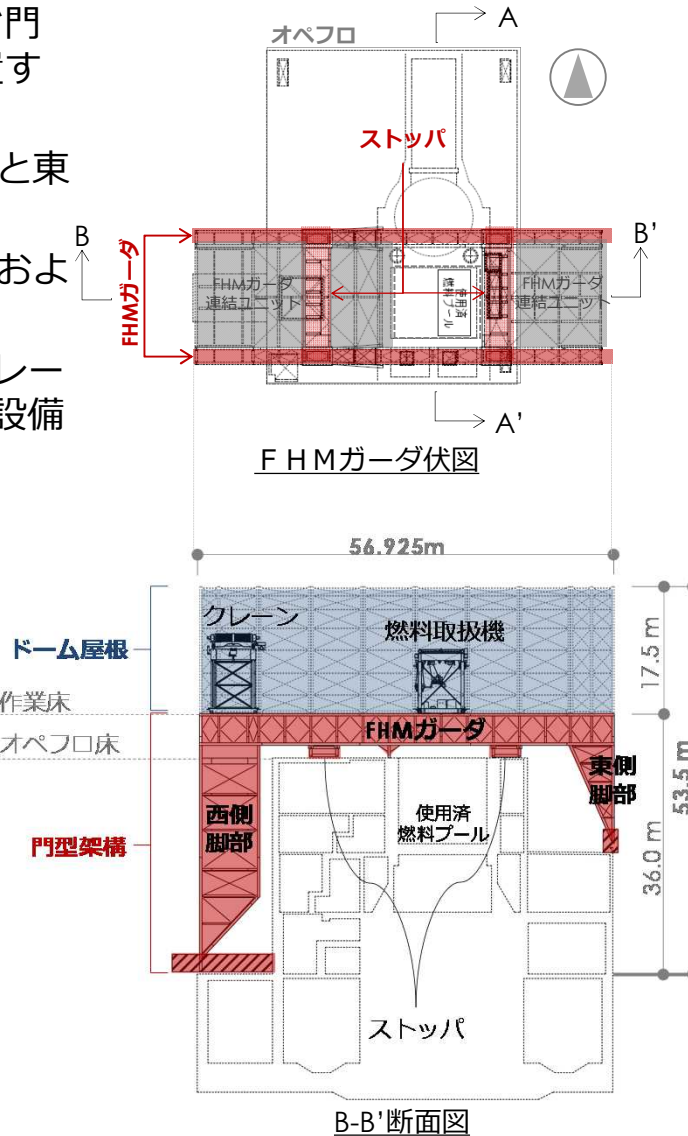
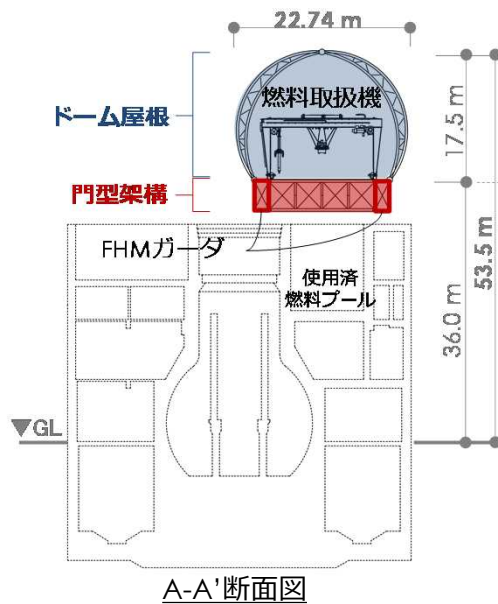


2-9. 6方位線量測定結果のまとめ

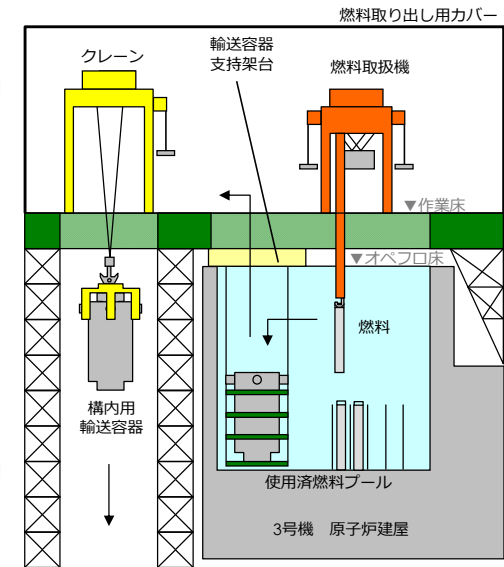
- オペフロ上の線量率は、がれき撤去、除染、遮へい体設置により、平均 1 mSv/hオーダーまで低減し、継続的に有人で作業できる環境に改善された。
- ストッパの設置により、新燃料貯蔵庫と機器ハッチ周辺の線量率は、更に低減する見込み（2月末頃測定予定:p15①参照）。また、作業床を設置することにより、7.0m高さの作業エリア（ドーム屋根設置、燃料取扱機・クレーン設置）の線量率も更に低減する見込み（6月頃測定予定:p15②参照）
- なお、使用済燃料プール上の線量率が高いことについては、 γ 線スペクトル測定結果（p30～31参照）から、線源は使用済燃料プールではなく、プールゲート付近からの線量寄与が大きい（プール側から見える原子炉ウェルと遮へい体の隙間から抜けてくる放射線）と推定。
- 3.2m、7.0m高さの測定結果について、7.0m高さの方が線量率が高い測定点がある（西側10-H・12-I・13'-G、東側10-A・11'-A0・13'-A0'）。これらの点は、真下に強い線源はないが、測定位置が高くなると線源となっているプールゲート付近（西側）や低層部屋上（東側）が見えてきて、そこからの放射線を受けていると考えられる（p38～41参照）。

3-1. 燃料取り出し用カバーの概要 (1)

- 燃料取り出し用カバー（鉄骨造）は、東西方向にオペフロを跨ぐ門型架構と、門型架構上部に設置するドーム屋根で構成
 - 門型架構は主にFHMガーダと東西脚部で構成
 - FHMガーダ上に走行レールおよび作業床を敷設
 - 燃料取扱機(FHM)およびクレーンは走行レールに、その他設備は作業床等に設置



3号機燃料取り出し用カバーイメージ



3-1. 燃料取り出し用カバーの概要 (2)

ドーム屋根

- ドーム状部材に外装材を取付けた屋根
 - 燃料取り出し作業環境の整備
 - 放射性物質の飛散・拡散抑制

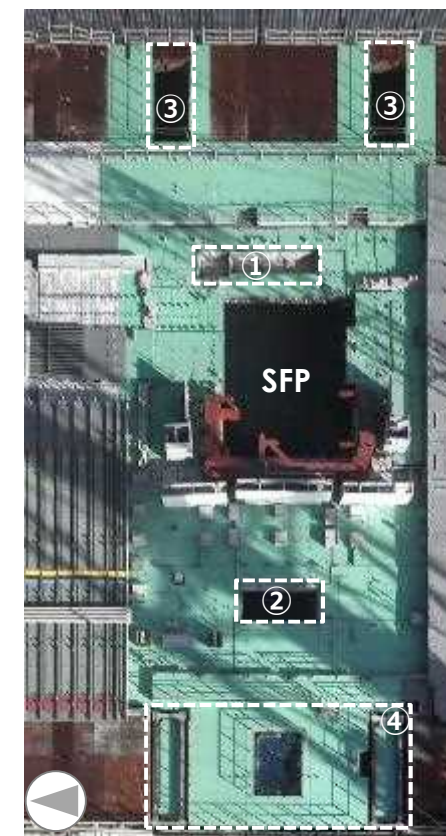
門型架構

FHMガーダ

- 門型架構を構成する水平部材
 - ドーム屋根および燃料取扱設備等の荷重を支持する。
 - FHMガーダ下面に取付けられたストッパ（凸）を、オペフロ開口部（凹）に挿入して接触させる。ストッパを介して、カバーに発生する水平力を原子炉建屋に伝達させて、燃料取り出し用カバー等を水平支持する。
 - ✓ ストッパ挿入箇所となるオペフロ開口部は、オペフロの東側にある新燃料貯蔵庫と西側にある機器ハッチである。

脚部

- 門型架構を構成する垂直部材
 - 原子炉建屋の西側（地下1階天井）および東側（低層部屋上）に設置する。
 - FHMガーダ等の荷重を支持する。



- ① 東側ストッパ挿入箇所
(新燃料貯蔵庫)
- ② 西側ストッパ挿入箇所
(機器ハッチ)
- ③ 東側脚部設置箇所
(原子炉建屋低層部屋上に設置)
- ④ 西側脚部設置箇所※
(原子炉建屋地下1階天井に設置)

※西側脚部は西側作業構台の一部であり、設置済み。

3-1. 燃料取り出し用カバーの概要（3）

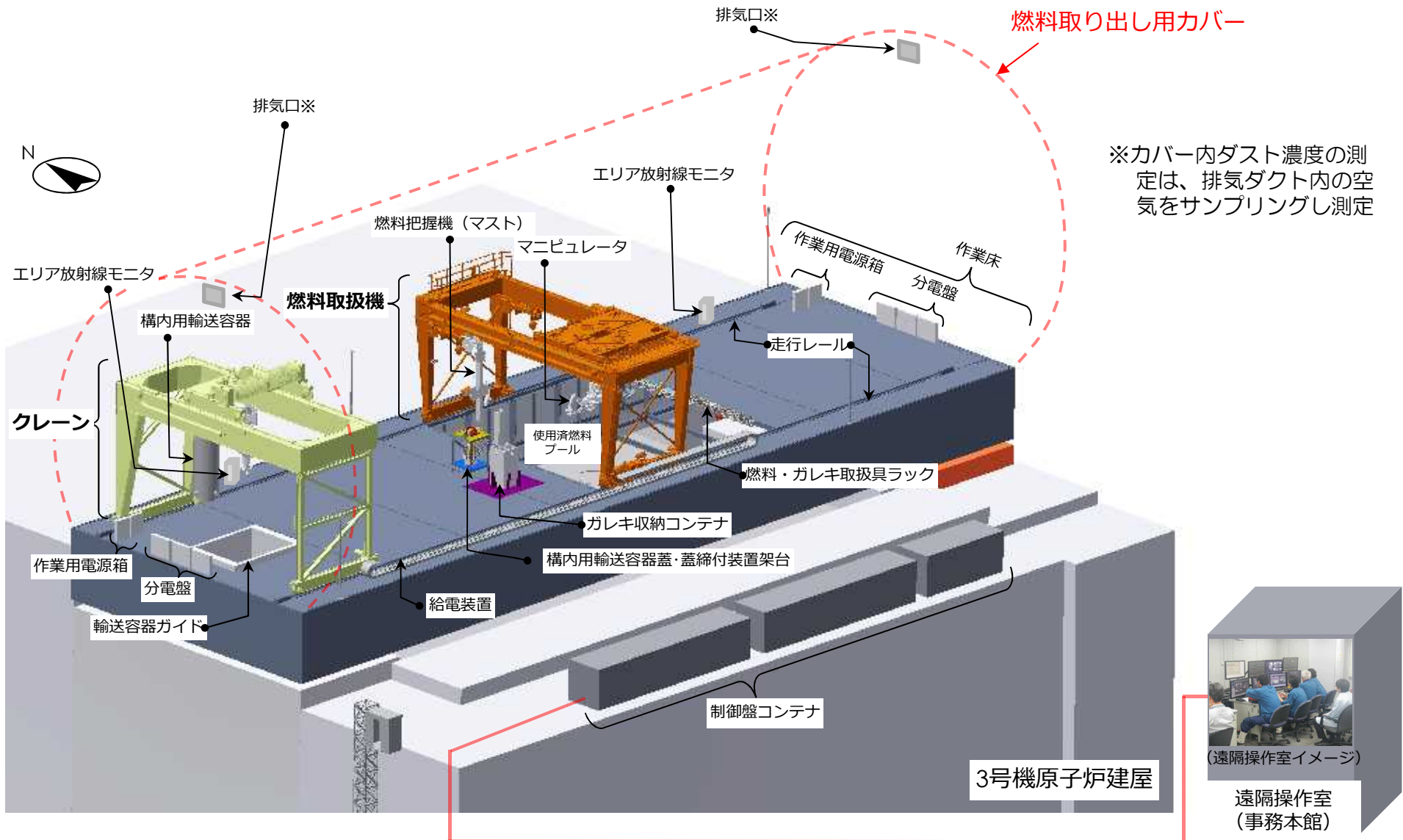
施工

- ドーム屋根および門型架構の部材について、被ばく低減の観点から現地での作業を極力少なくする目的で、工場製作した鉄骨部材等を福島第一原子力発電所構外（小名浜港）で大型ユニットに組み立てて、P15に示す作業ステップの進捗の都度、構内へ輸送する。

- 構内輸送した大型ユニットは、600tonクローラクレーンの遠隔操作により、オペフロに吊上げて、オペフロ有人作業にて設置する。

- オペフロで実施する有人作業は主に次の通り。
 - 大型ユニットの設置位置合わせ
 - 大型ユニットの玉掛け外し
 - 大型ユニット接合部のボルト締め・塗装

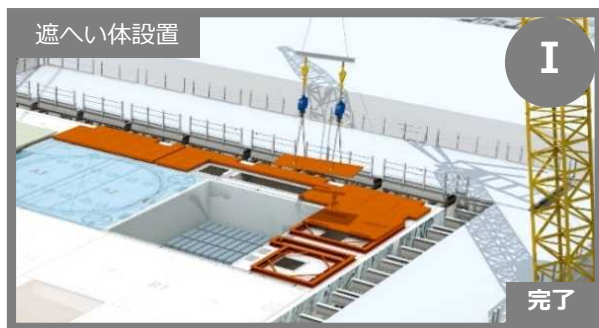
3-2. 燃料取扱設備等全体配置



4-1. 燃料取り出し用カバー等設置の作業ステップ

- ステップⅢ～Ⅳ：門型架構の設置
- ステップⅤ：作業床および走行レールの設置
- ステップⅥ～Ⅸ：ドーム屋根部材および燃料取扱設備等の設置

★：線量測定実施



4-2. ステップⅡの作業概要（1）

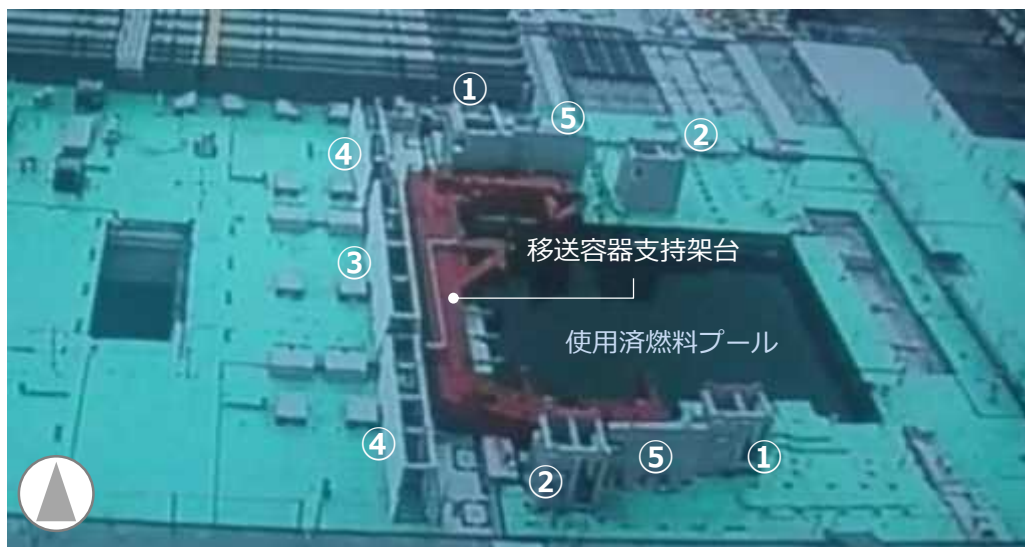
■ 移送容器支持架台設置（吊り込み作業）を以下の通り実施した。

- 作業期間 : 2016年11月28日（1日間）
- 作業人数 : （11人／班）×（1班／日）
- 作業時間 : 約 60分／班・日（移動時間等含む）
- 空間線量率 : 約 0.05～30 mSv/h（実績）

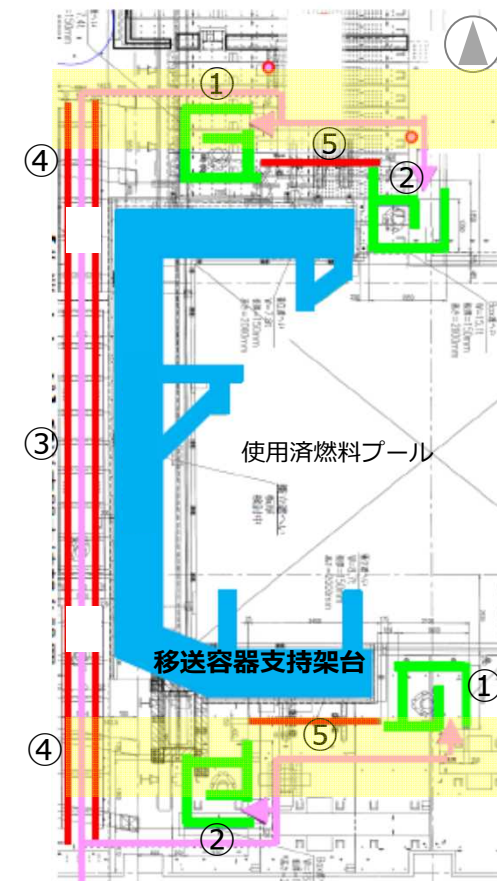
➤ 計画線量 : 17.18 人mSv

➤ 実績線量 : 4.98 人mSv

【個人最大線量実績 : 0.70 mSv/日】（APD警報値最大2mSv）



移送容器支持架台設置状況写真（撮影日2016年12月1日）



有人作業イメージ（移送容器支持架台吊り込み）

4-2. ステップIIの作業概要 (2)

- 渦巻形状および衝立形状の外観を示す。



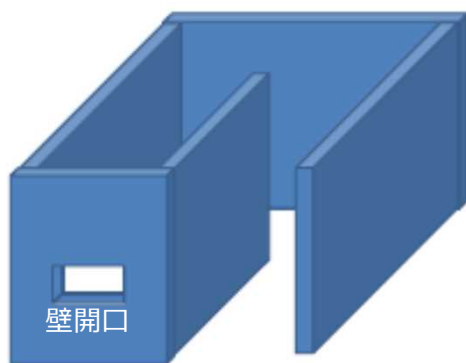
渦巻形状① (①と②は左右対象)



衝立形状⑤外観



衝立形状④



渦巻形状①②の壁開口イメージ



衝立形状③ (鉛板取付前)

仮設遮へい体仕様	
● 渦巻形状①②	鉄板厚150mm
● 衝立形状③	鉄板厚25mm + 鉛板マット33mm
● 衝立形状④	鉛板マット厚15mm
● 衝立形状⑤	鉄板厚150mm

仮設遮へい体内部の線量 (測定日2016年11月14,15日)	
● 渦巻形状①②の内部の線量	0.05~0.1mSv/h
● 衝立形状③④の内部の線量	0.2~0.8mSv/h
● 衝立形状⑤の壁越しの線量	0.2mSv/h

4-3. ステップⅢの作業概要

- P12に示す通り、機器ハッチ開口(SFP西側)および新燃料貯蔵庫開口 (SFP東側) に、ストッパ受ボックスを設置して、ストッパ本体をストッパ受ボックスに挿入する。

- 作業期間 : 2017年1月17日～同年2月末
- 作業人数 : (6人～12人/班) × (2班/日) ※1
- 作業時間 : 約 50～140分/班・日 (移動時間等含む)
- 空間線量率 : 約 0.2～8.4mSv/h

※1 ストッパ設置の主要工種である、とび工の班体制および作業時間

- 計画線量 : 0.90 人Sv
- 線量実績 : 0.26 人Sv (2017年1月17日～2月8日)

【個人最大線量実績 : 1.45 mSv/日 (2017年1月20日)】 (APD警報値最大2mSv)



ステップⅢの作業イメージ

4-3. ステップⅣ・Ⅴの作業概要

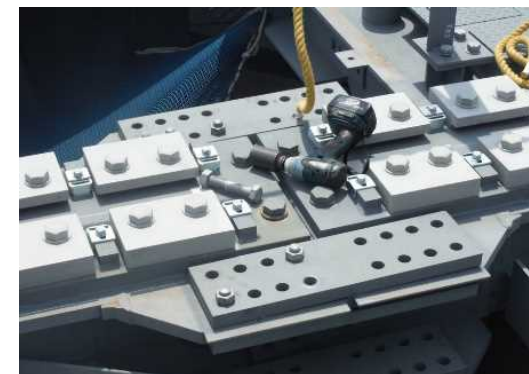
■ 2016年12月実施の線量測定結果を基に、FHMガーダ・作業床設置※1の作業計画を立案。

- 作業期間 : 2017年3月～2017年度中頃
- 作業人数 : (6人～12人/班) × (2班/日) ※2
- 作業時間 : 約50～140分/班・日 (移動時間等含む)

※1 走行レール設置を除く

※2 FHMガーダ設置の主要工種である、とび工の班体制および作業時間

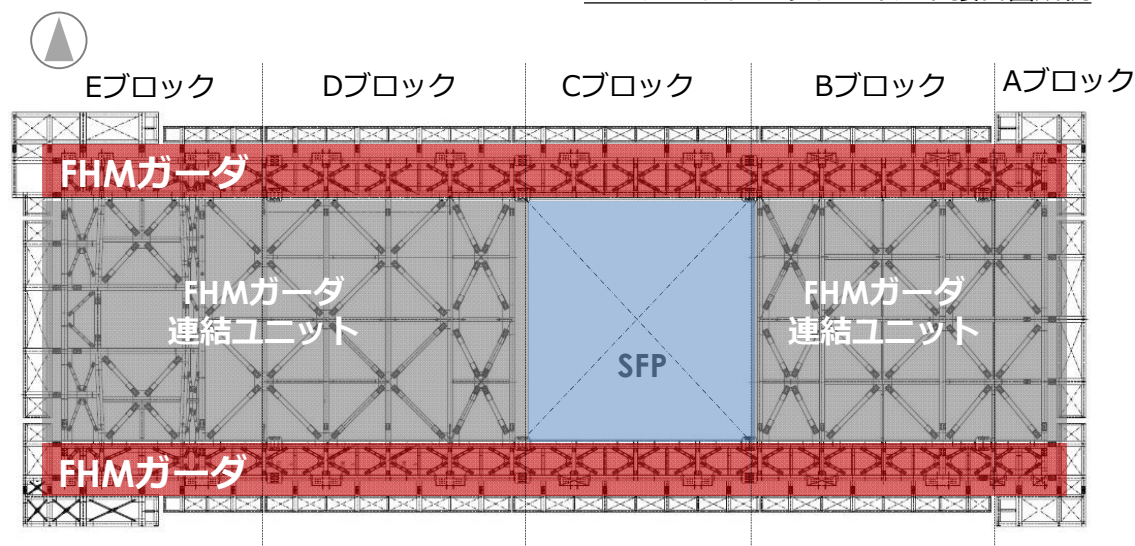
➤ 計画線量 : 1.7人Sv



FHMガーダブロックのボルト接合箇所例



ステップⅣ・Ⅴの作業イメージ



FHMガーダ伏図

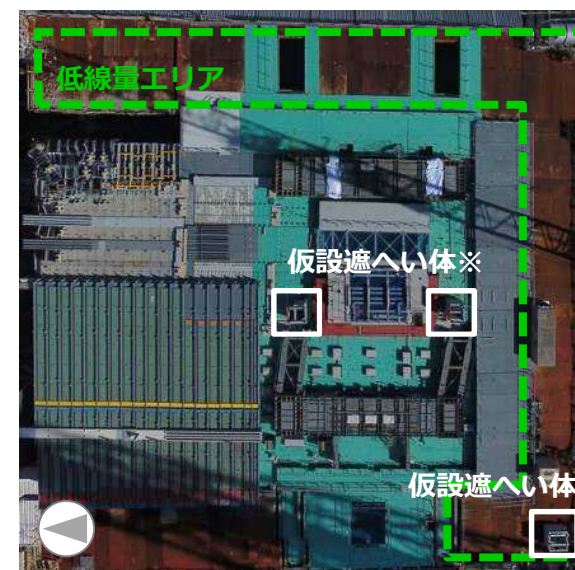
4-3. ステップⅢ・Ⅳ・Ⅴの線量低減対策（1）

福島第一原子力発電所構外での対策

- 福島第一原子力発電所構内にて、上記設置作業が円滑に行え、作業のやり直しなど計画外作業による被ばくが極力生じないように、これまで、小名浜港で大型ユニットの設置訓練を実施してきた（訓練状況写真を次頁に示す）。
 - ストッパを吊り上げる吊冶具の長さ調整等は小名浜で事前に実施した。
 - 構外でガータ部材を大型ユニットに組立て輸送し、オペフロ上の作業量を低減した。
 - 大型ユニット化による構内ボルト締め本数の削減 約50,000本⇒約16,000本

オペフロ作業中の対策

- オペフロ上の作業では、タングステンベストを着用する。
- 仮設遮へい体を一時待避所として作業エリア付近に設置し、できるだけ低線量エリアで待機させる。



※ガータ設置時は、東側構台上に移動予定
オペフロ全景（撮影日2017年2月13日）

4-3. ステップⅢ・Ⅳ・Ⅴの線量低減対策（2）

■ 燃料取り出し用カバー設置訓練の状況



5. スケジュール

- 2016年12月に遮へい体設置が完了、2017年1月よりカバー等設置工事に着手した。
- 燃料取り出し開始時期は、2018年度中頃の見通し。
- 引き続き、線量測定結果に基づく施工計画検討や他作業とのヤード調整等を進め、工程精査を進めていく。

I～IX：P15の作業ステップ番号を示す

年度	2016			2017										2018		
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	下期			
遮へい体設置 (含む移送容器支持架台)	■															
	I	II														
FHMガーダ等設置		III, IV, V	■													
ドーム屋根等設置								VI, VII, VIII, IX	■							
燃料取り出し																燃料取り出し開始 ▶

他作業との干渉、工事進捗等により工程が変更する可能性がある。

6. 今後の対応

ステップⅣ以降の施工計画等

- 線量測定結果を燃料取り出し用カバー等設置工事の施工計画へ適宜反映するとともに、他作業とのヤード調整を今後も継続する。

線量低減対策

- ストッパ、作業床設置後等現場の進捗に応じて線量測定を行い、仮設遮へい設置等線量低減対策に継続的に取り組む。
- 使用済燃料プール上の高線量箇所に対して、近傍での作業への影響を考慮し、追加遮へいの可否を検討する。

燃料取り出し準備

- 国内の工場にて実施した遠隔操作訓練の知見、経験を踏まえ、燃料取出作業に関わる更なる安全性、操作性向上を検討中。また、1F3号機カバー内へ燃料取扱設備据付後、それまでの検討結果を反映し、実機を用いた遠隔操作訓練を実施する予定。

参 考 资 料

【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(1/3)

- 3号機オペフロ上の線量が地上面の線量にどの程度影響を与えているかを確認するため、3号機周辺にある5箇所の線量率モニタ（左下図の測定点No.1～5）により、遮へい設置前後の推移を確認した。（2016年4月以降）
- また、測定点No.1～5の放射線成分を確認するため、CdZnTe半導体検出器を用いてγ線スペクトル測定を実施した。（2016年5月24日、10月12日測定）



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

線量率モニタの測定点



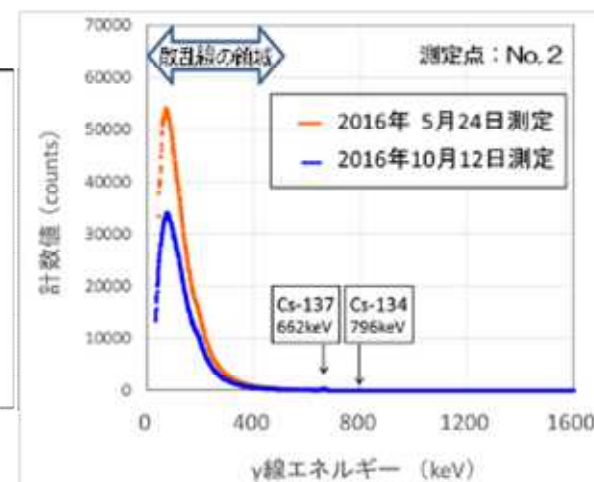
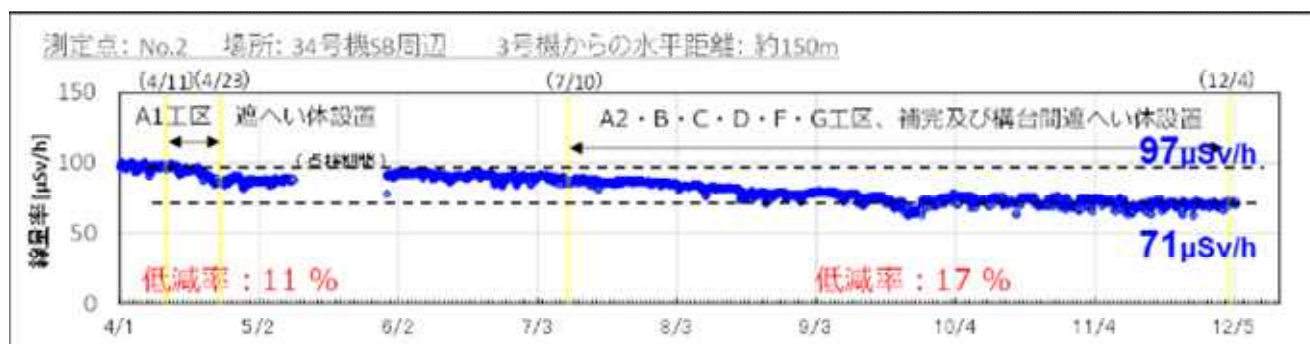
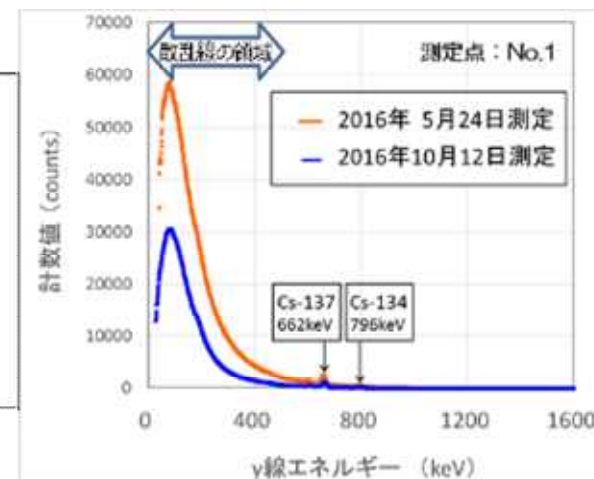
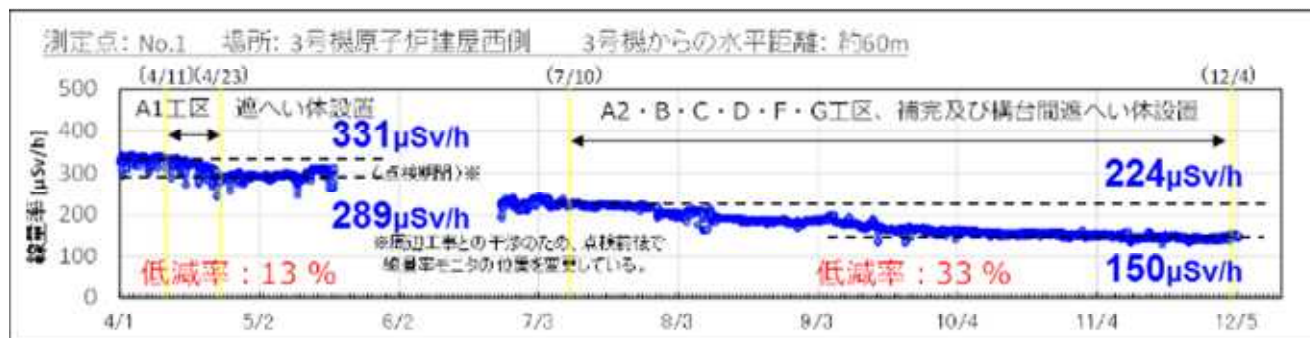
線量率モニタ



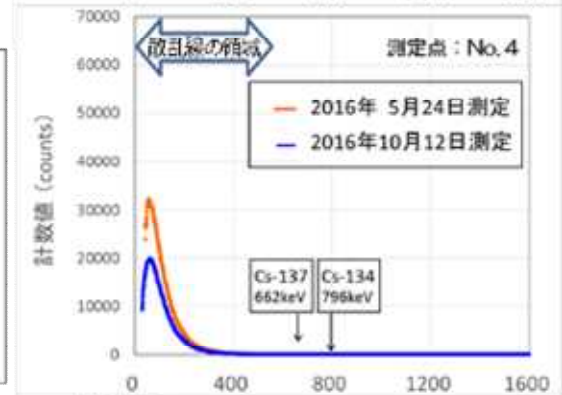
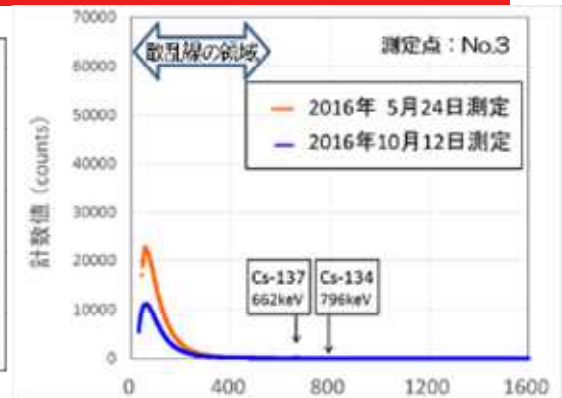
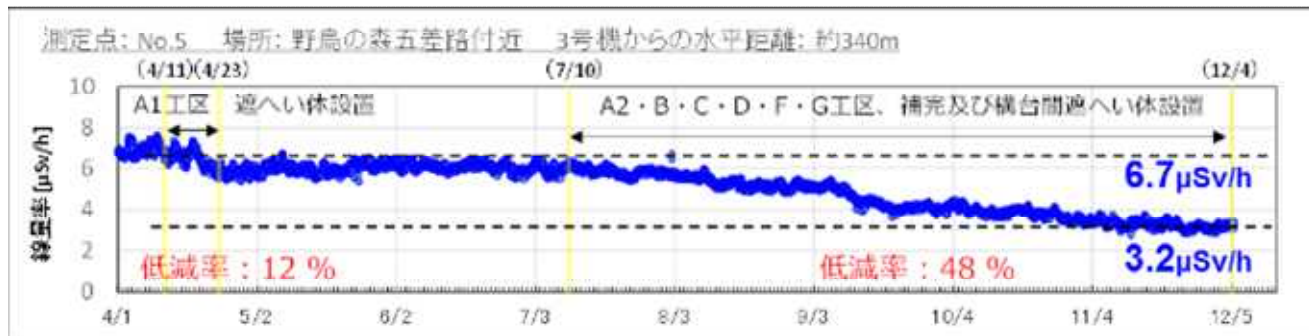
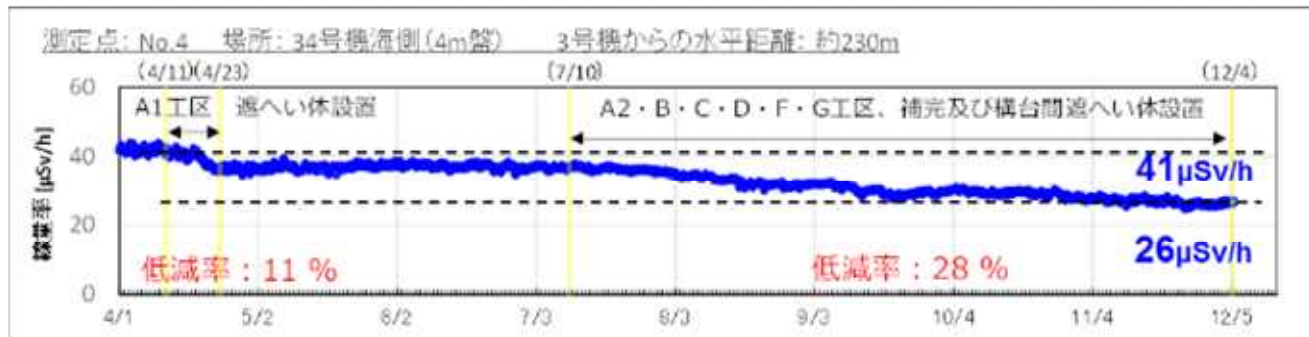
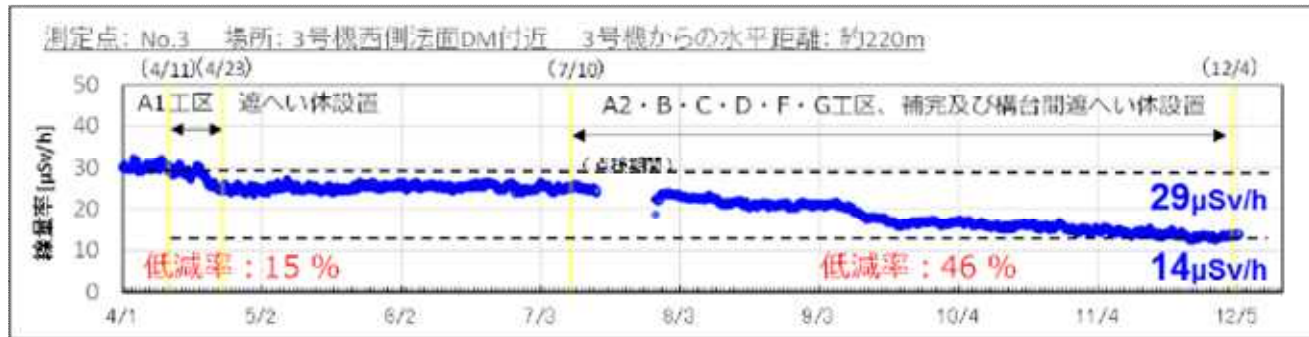
CdZnTe半導体検出器

【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(2/3)

- 3号機オペフロの遮へい設置に伴い、線量率モニタの指示値が低下した。散乱線の領域のスペクトルが大きく低減していることから、オペフロの遮へい設置により散乱線の寄与（主にスカイシャイン線）が低減したことによるものと考えられる。



【参考】 3号機周辺線量率モニタの推移(3/3)

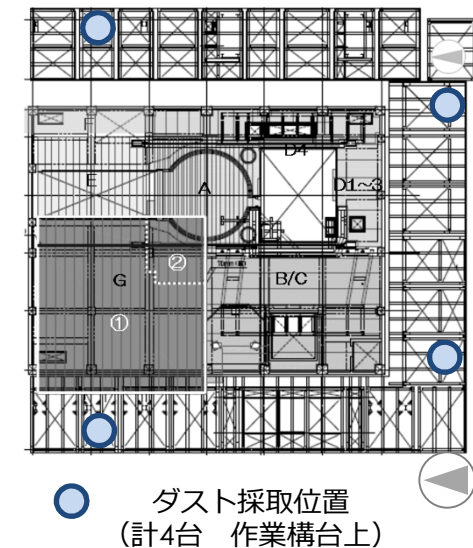
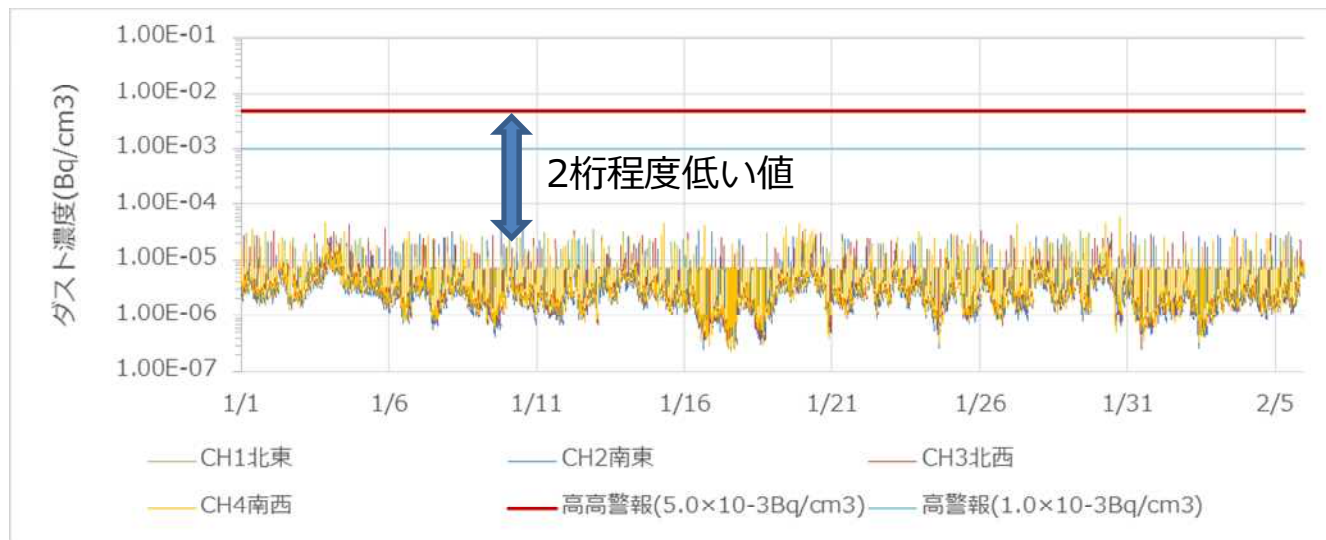


【参考】燃料取り出し用カバー設置工事中の抑制対策

- 3号機オペフロ上のガレキ撤去は2013年10月に完了、除染は2016年6月に完了し、ダストが飛散するリスクは低減。
- オペフロ上のダストモニタで計測したダスト濃度は、高高警報設定値の2桁程度低いオーダーで推移しており、今後も監視を継続する。なお、高高警報に加えて高警報を設定した*。
- オペフロ上のダストモニタの警報が発報した場合は、速やかに作業を中断し、水もしくは飛散防止剤を散布する。構内や敷地境界のダストモニタで警報が発報した場合は、速やかに作業を中断する。

*高高警報は、敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値（周辺監視区域の告示濃度の1/2）に相当するレベルを超えない値で設定。その前段で異常の兆候を把握できるようにするため、高警報を作業管理値として設定。

高高警報設定値： $5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ 高警報設定値（作業管理値）： $1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$



【参考】福島第一における放射性物質の飛散監視体制



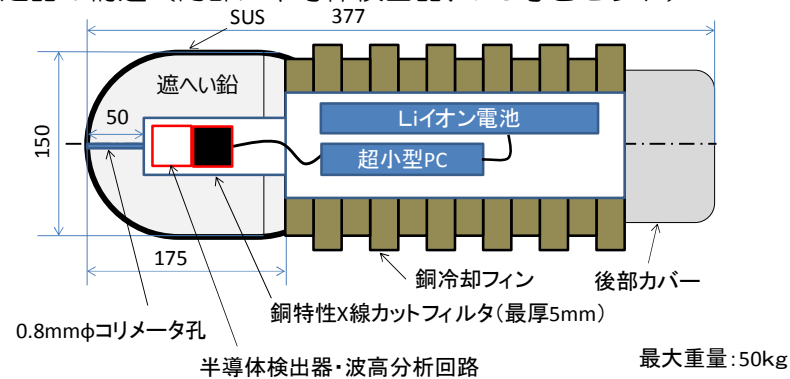
- オペレーティングフロア上のダストモニタで監視
- 構内ダストモニタで監視
- △ 敷地境界ダストモニタで監視
- 敷地境界モニタリングポストで監視

【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果

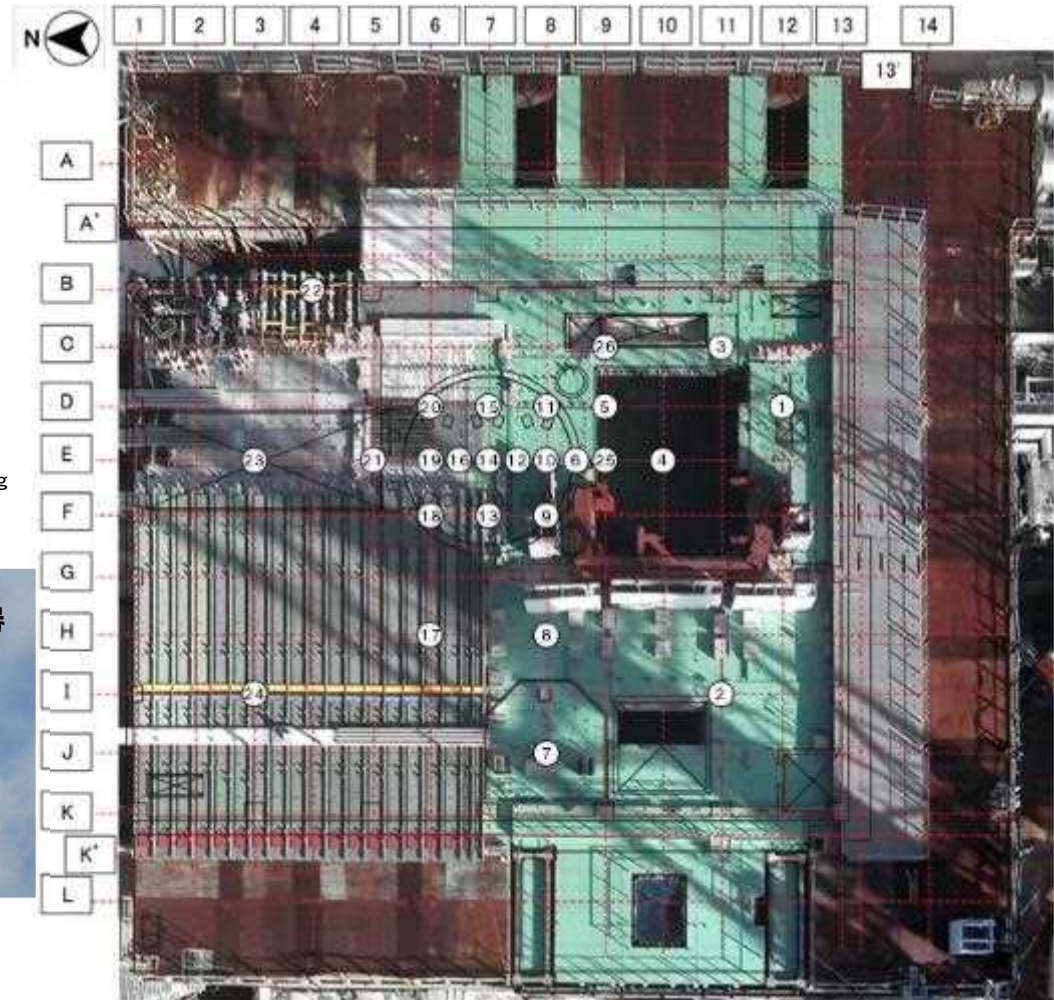
■ 測定方法

各工区に設置した遮へい体上にγ線スペクトル測定器を固定した、つり上げ架台を着座させ、γ線スペクトル測定を実施（2016年12月20日測定、右下図の26箇所で各5分間測定）。

■ 測定器の構造（内部に半導体検出器、PC等をセット）



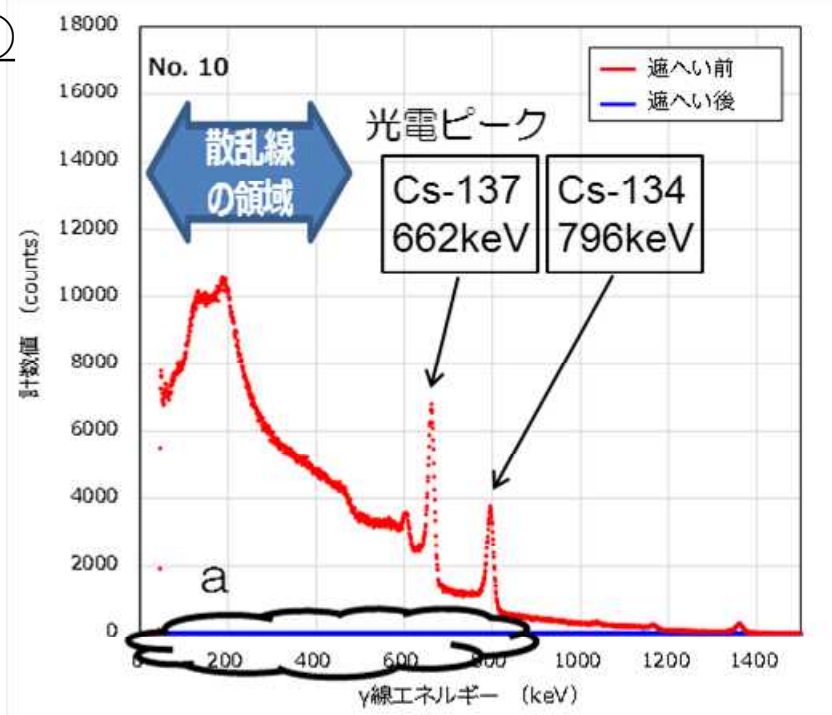
※つり上げ架台に測定器を下向きに固定



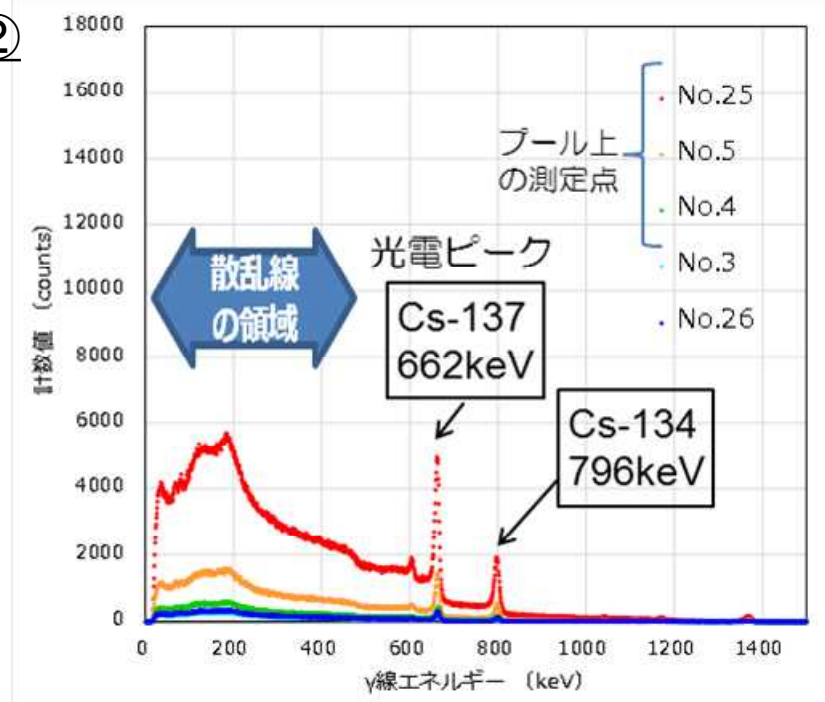
【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果

- 遮へいを設置した箇所のγ線スペクトル（青線）は、遮へい設置前（赤線：2015年10月測定）と比較して散乱線の領域やCsの光電ピークが大幅に低減した（図①のaの部分）。
- 遮へいを設置していない使用済燃料プール上の測定点（No.25、No.5、No.4）のCsの光電ピークは、使用済燃料プールゲート付近の測定点（No.25※）が最大で、プール中央のNo.4のピークは、プール上ではない測定点（No.3、No.26）と同等であることから、主な線量は使用済燃料プールからではなく、プールゲート付近からの寄与が大きいと考えられる（図②参照）。 ※1.2m高さ線量測定結果（p 5 参照）で最大値を示した測定点（9-E）と同じ測定点

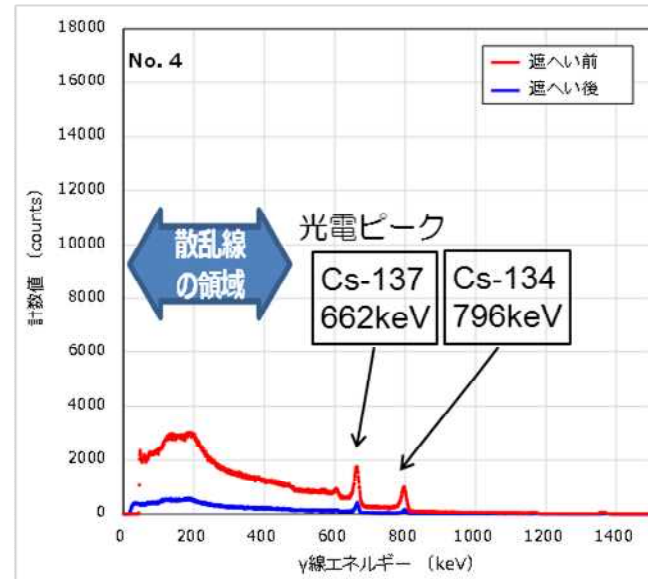
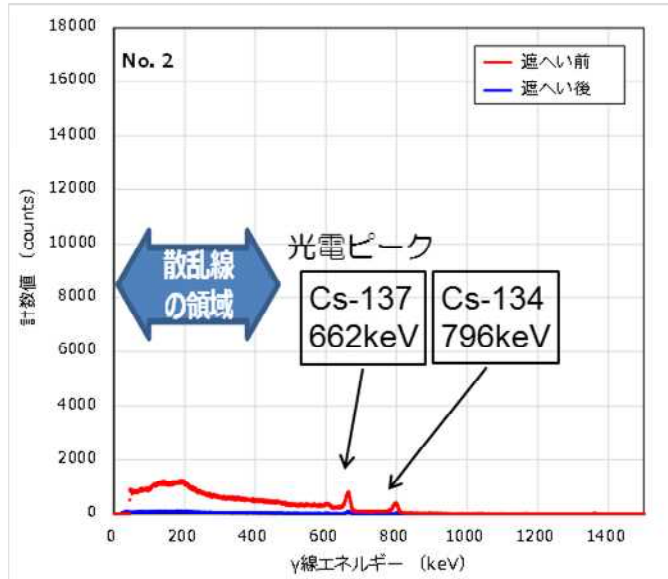
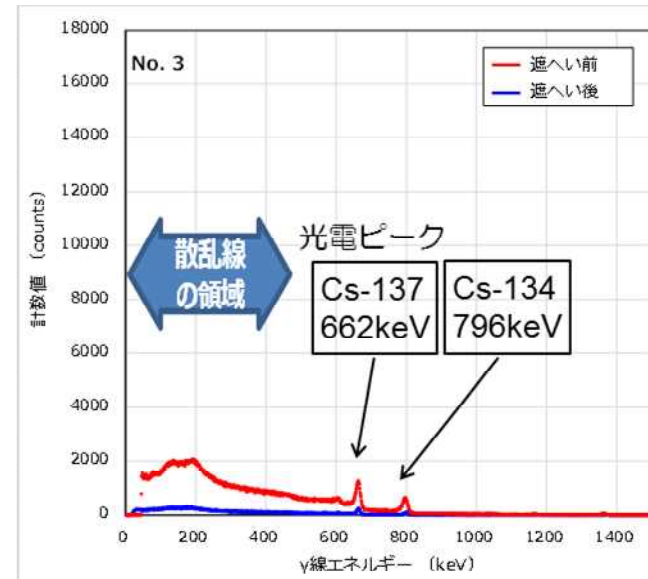
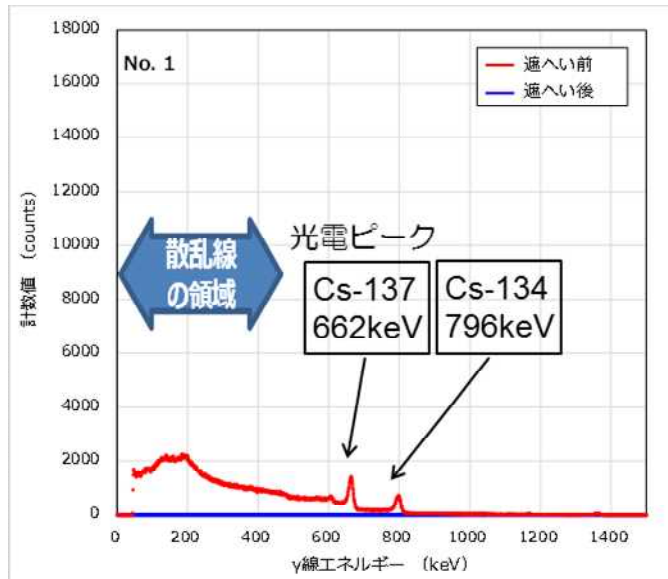
図①



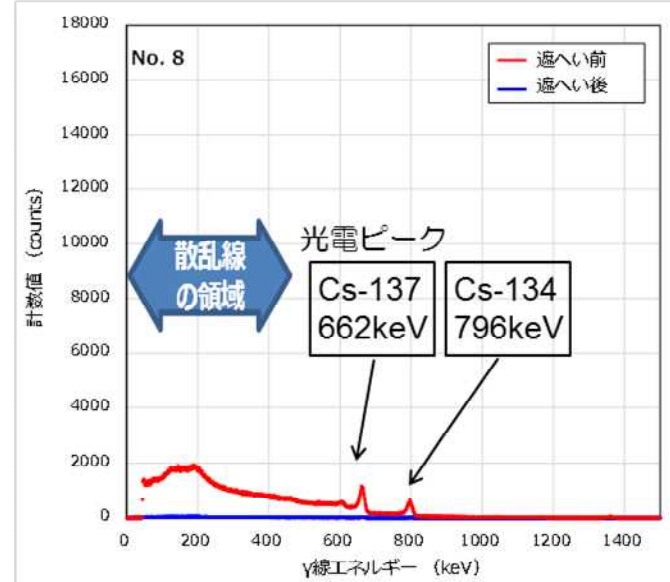
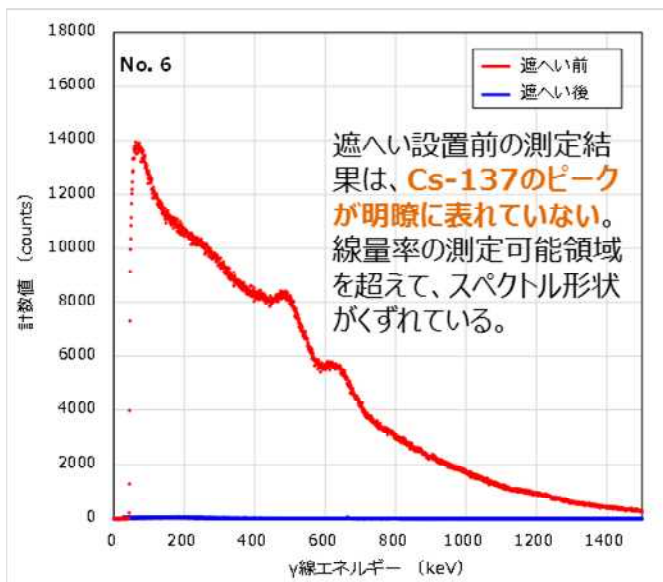
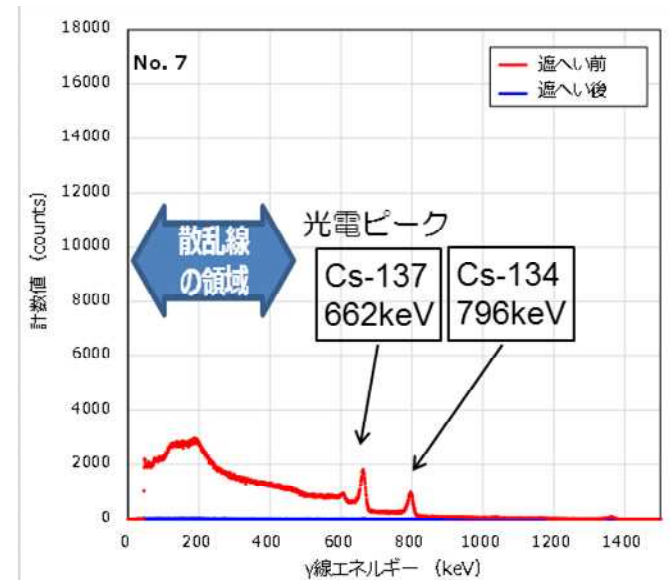
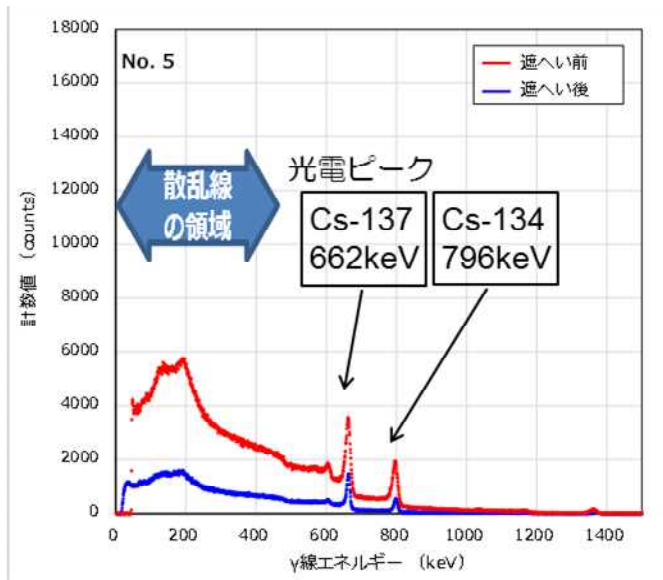
図②



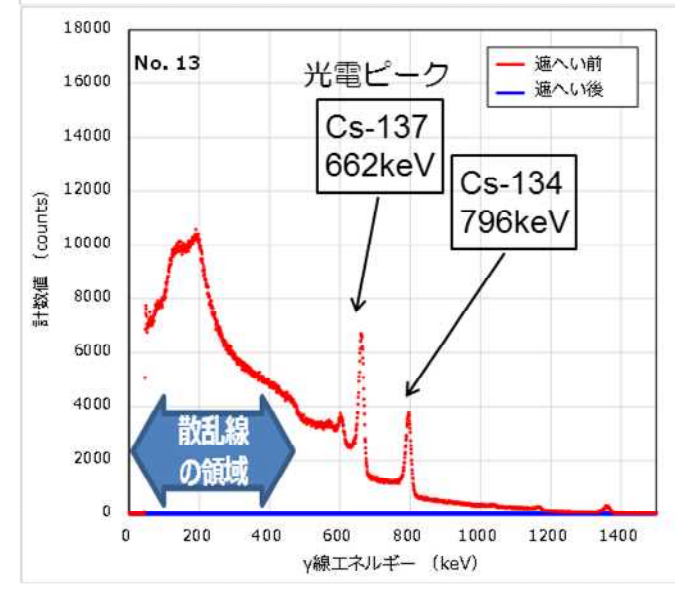
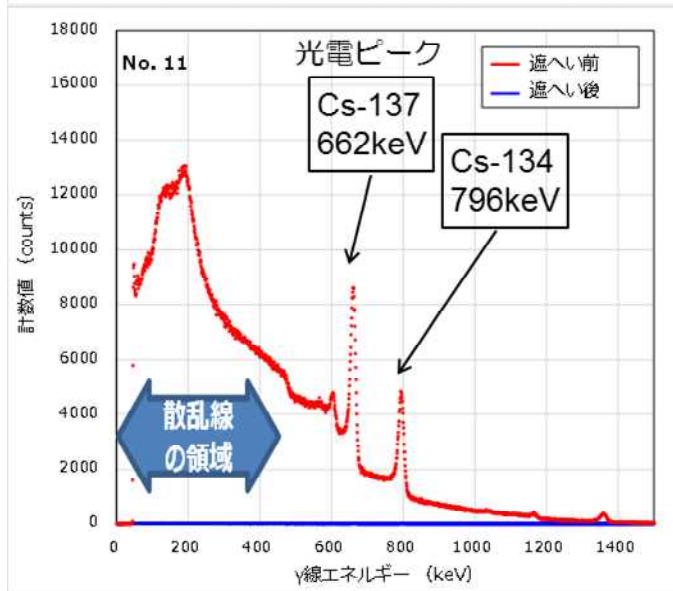
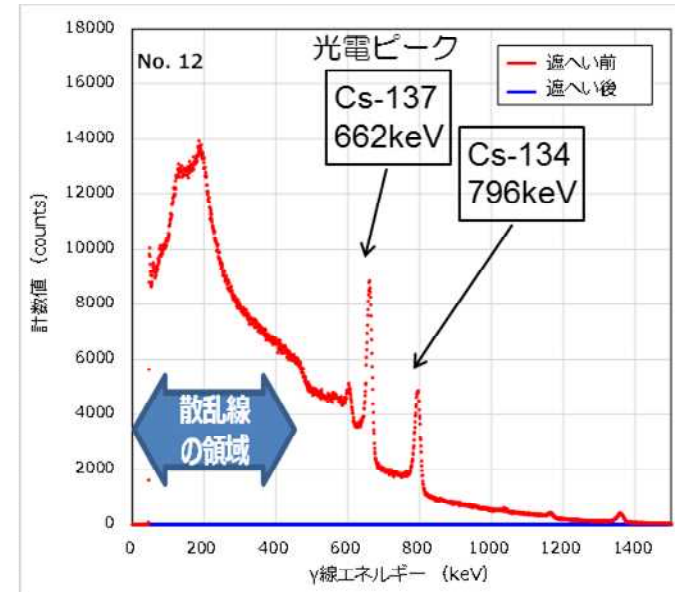
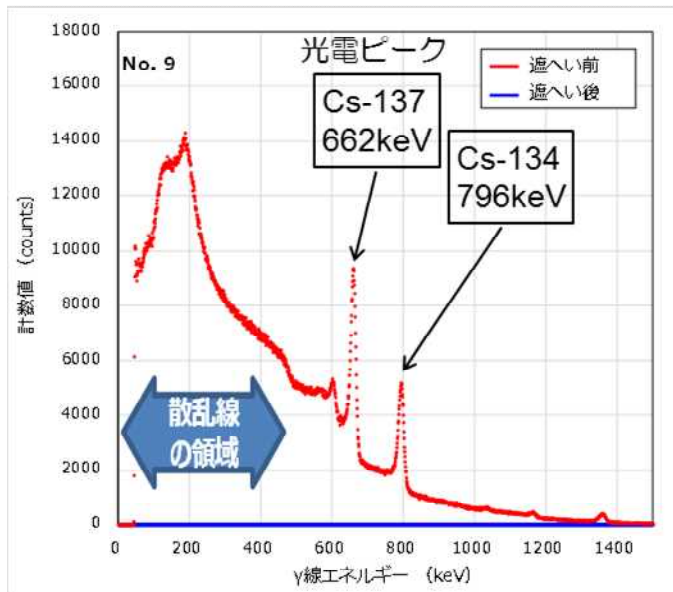
【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果



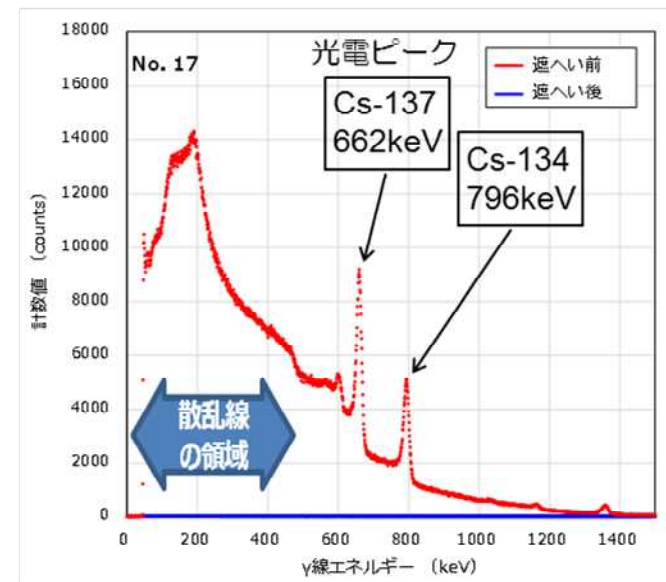
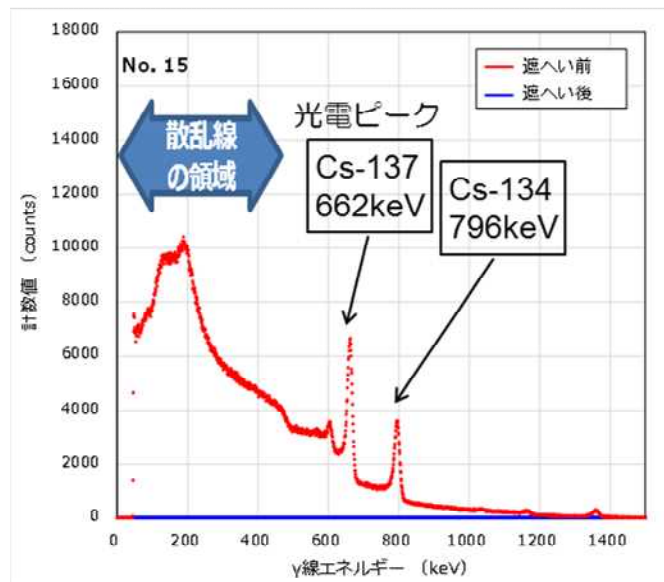
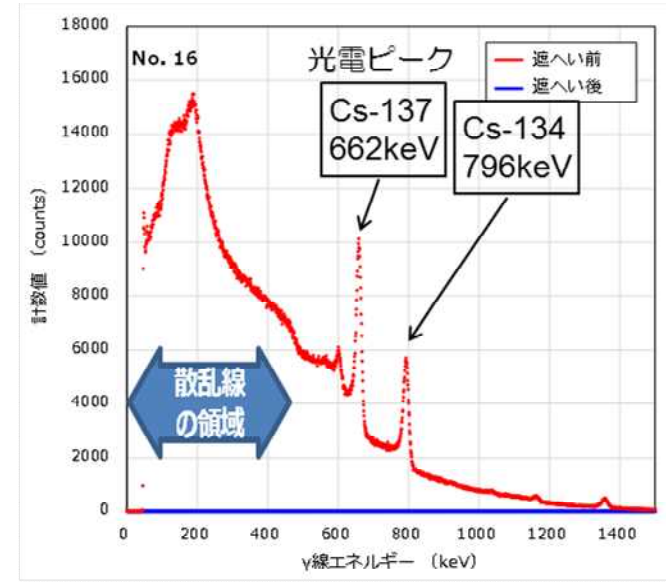
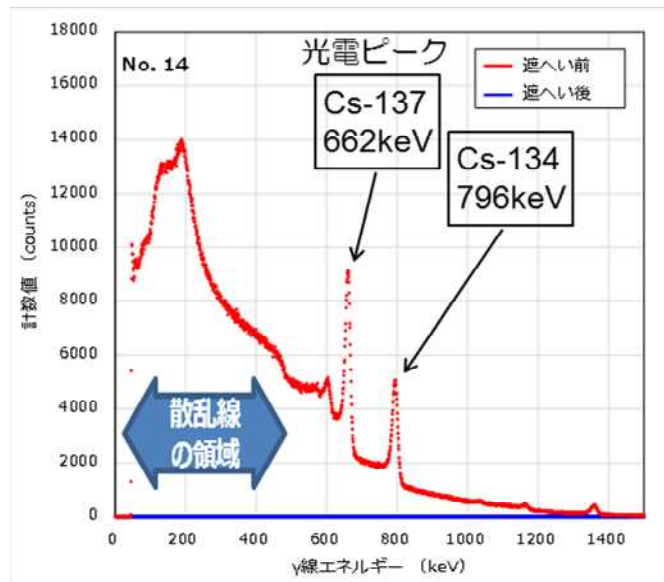
【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果



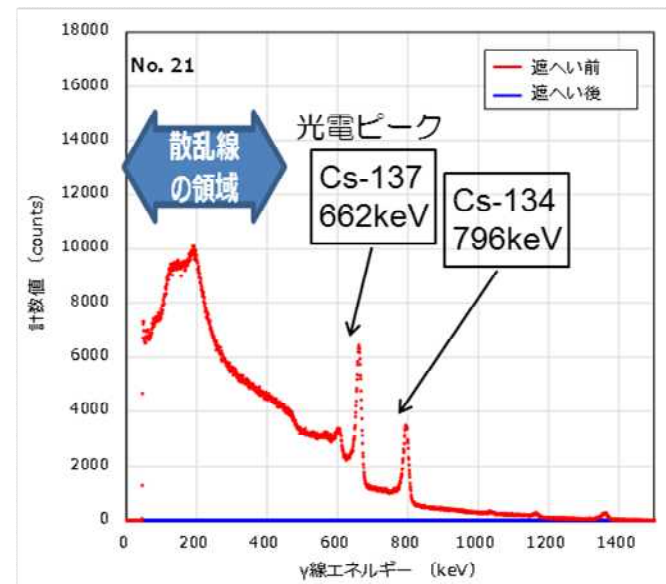
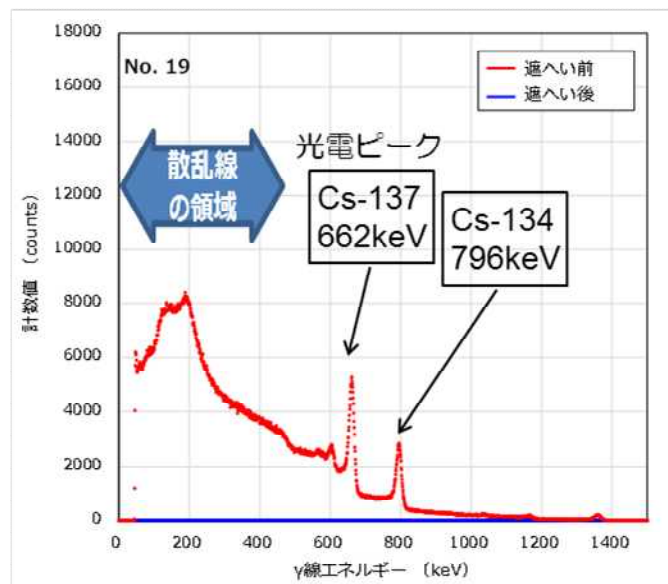
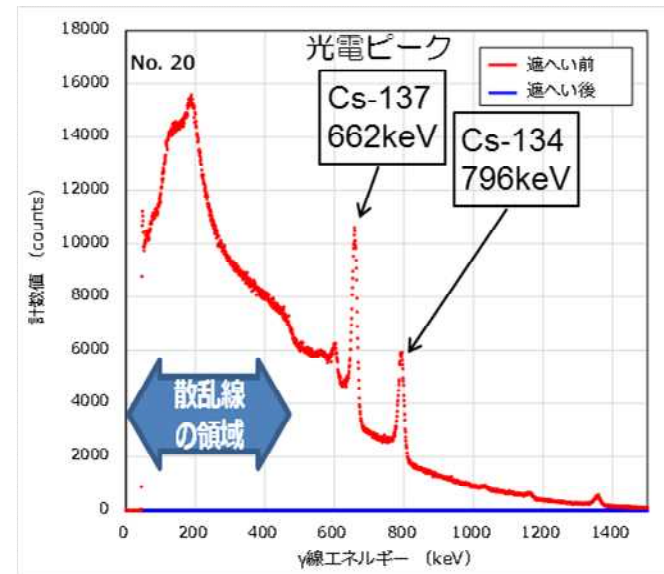
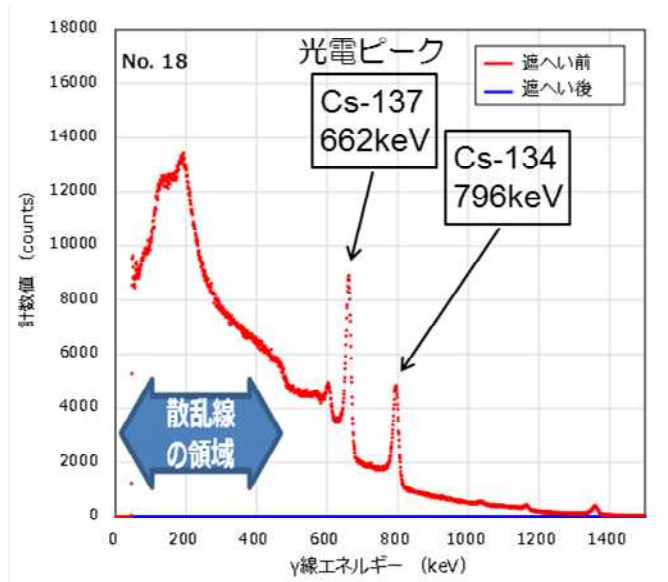
【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果



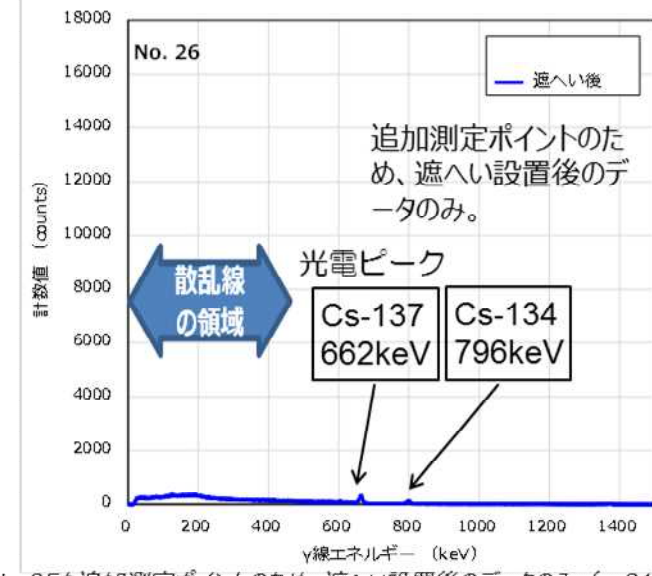
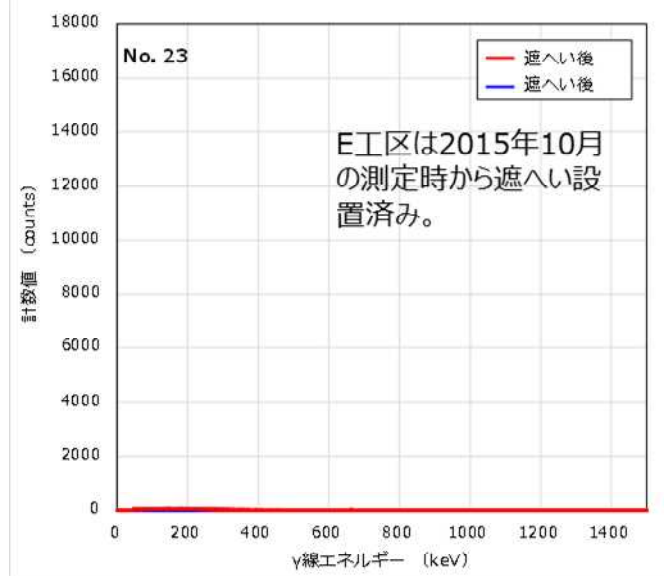
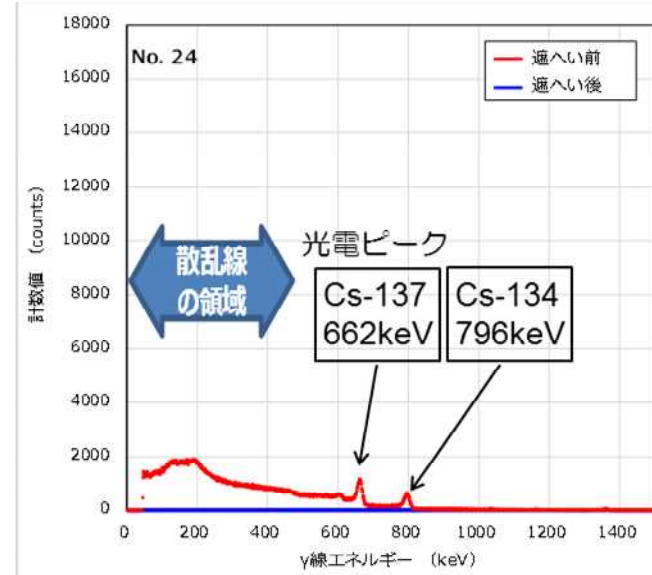
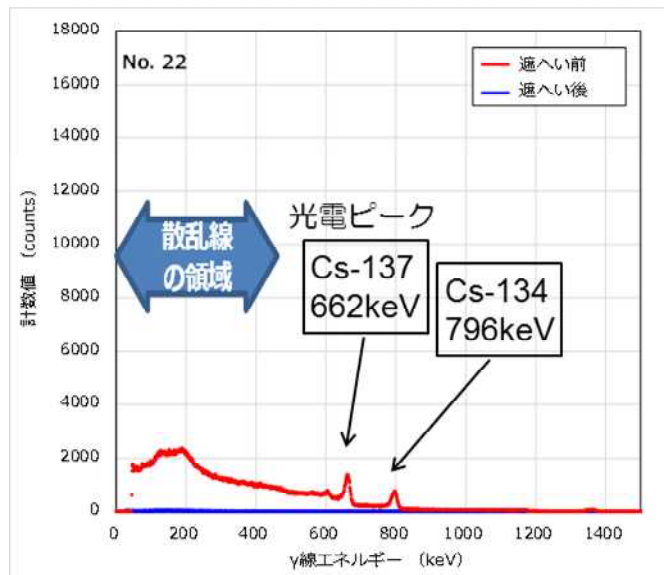
【参考】 全遮へい設置後の γ 線スペクトル測定結果



【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果

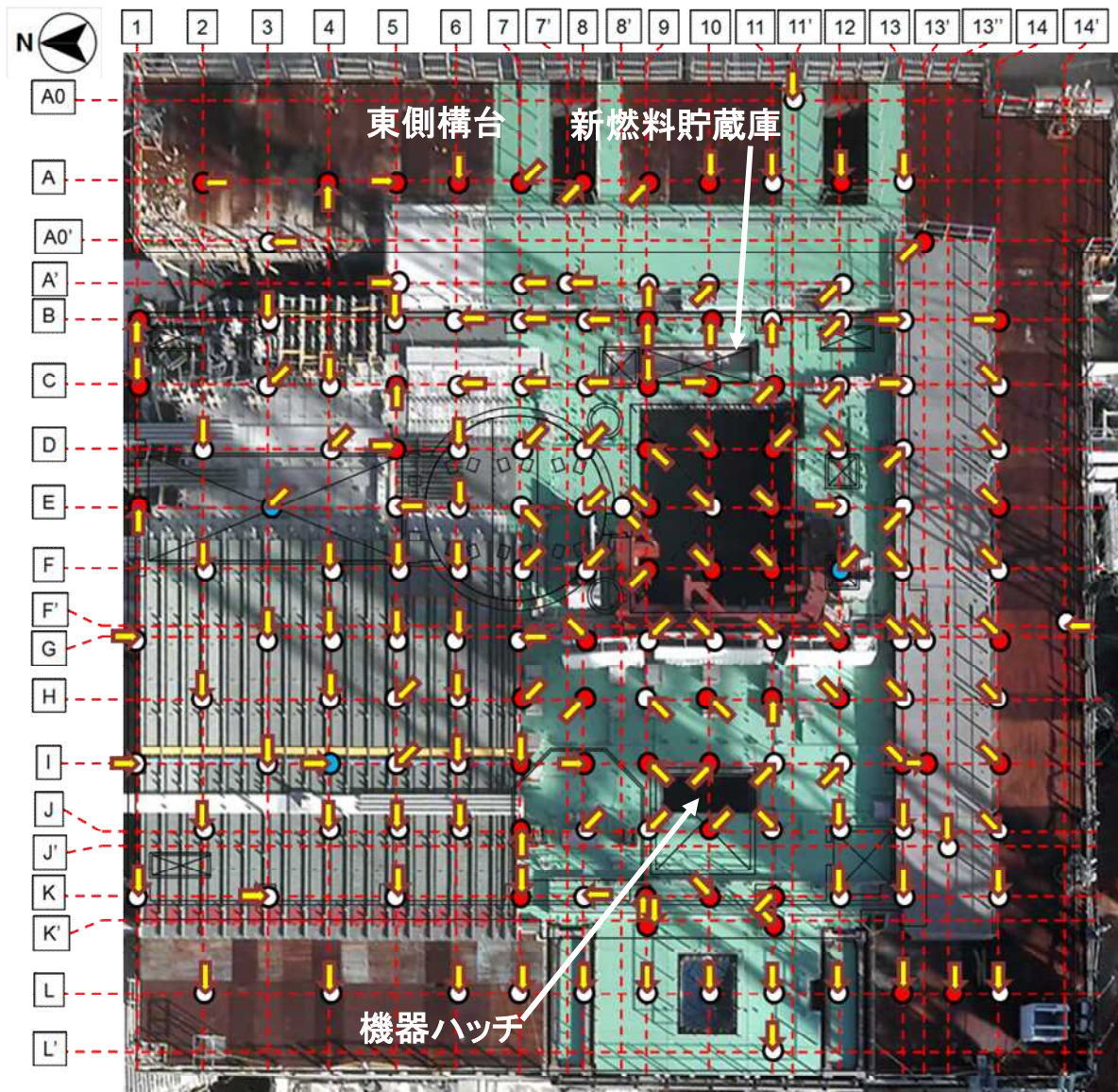


【参考】 全遮へい設置後のγ線スペクトル測定結果



No.25も追加測定ポイントのため、遮へい設置後のデータのみ (p 31に掲載)

【参考】 1.2m高さの線量最大値の方向



<凡例>

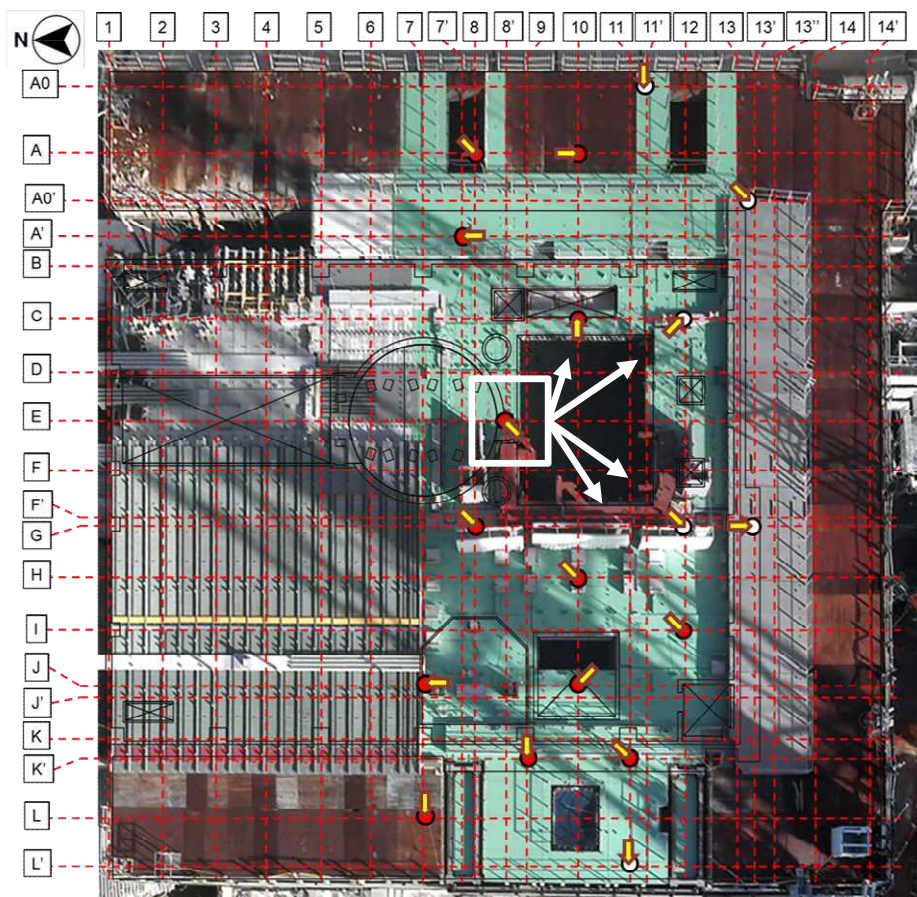
- ➡⊙ 6方位のうち、水平方向（北側）からの線量が最大。
- ➡● 6方位のうち、下側からの線量が最大。水平方向では北側からの線量が高い。
- ➡● 6方位のうち、上側からの線量が最大。水平方向では北側からの線量が高い。

1.2m高さの各測定点（○）において、6方位に取り付けたAPDのうち、最大値の方向と水平方向で高かった方向を示す。

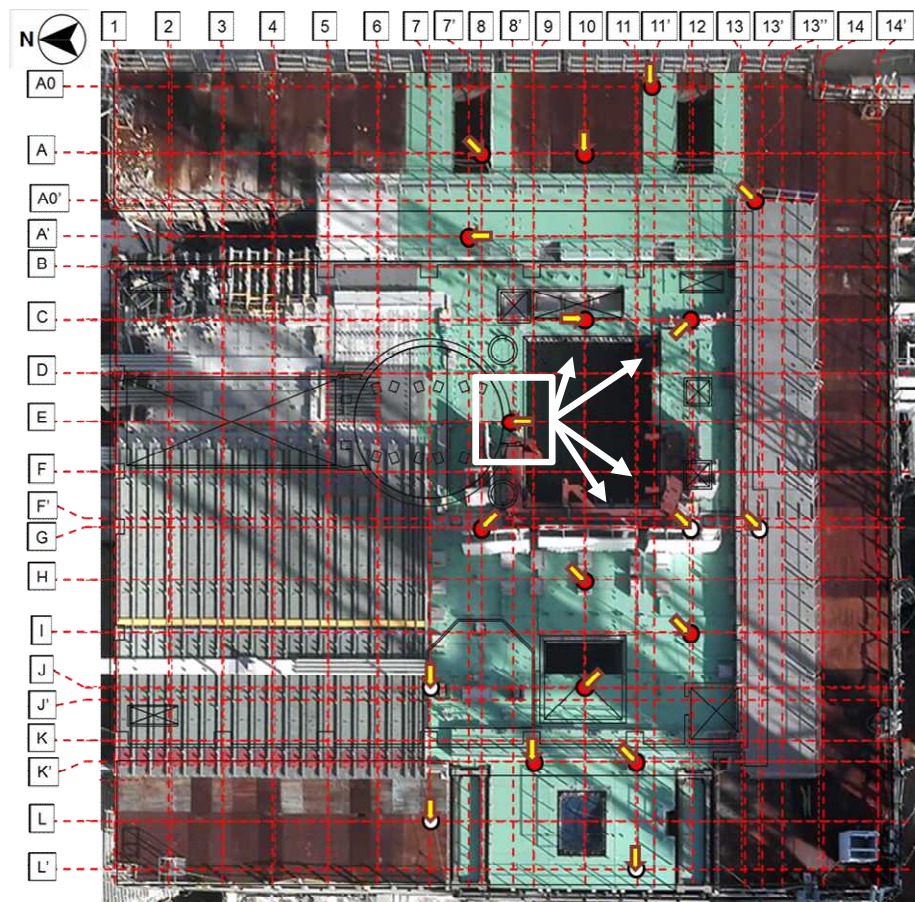
新燃料貯蔵庫周辺、使用済燃料プール、機器ハッチ周辺、東側構台は、下側からの線量が高い傾向がある。

【参考】 3.2m、7.0m高さの線量最大値の方向

<3.2m高さ>

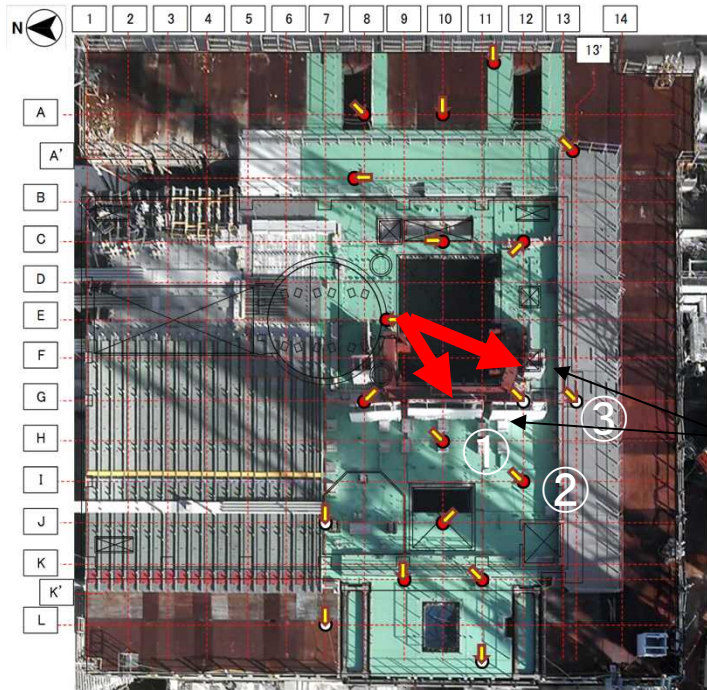


<7.0m高さ>



使用済燃料プール周辺の測定点は、プールゲートの方向から線量寄与（白矢印）を受けている傾向が見られる。

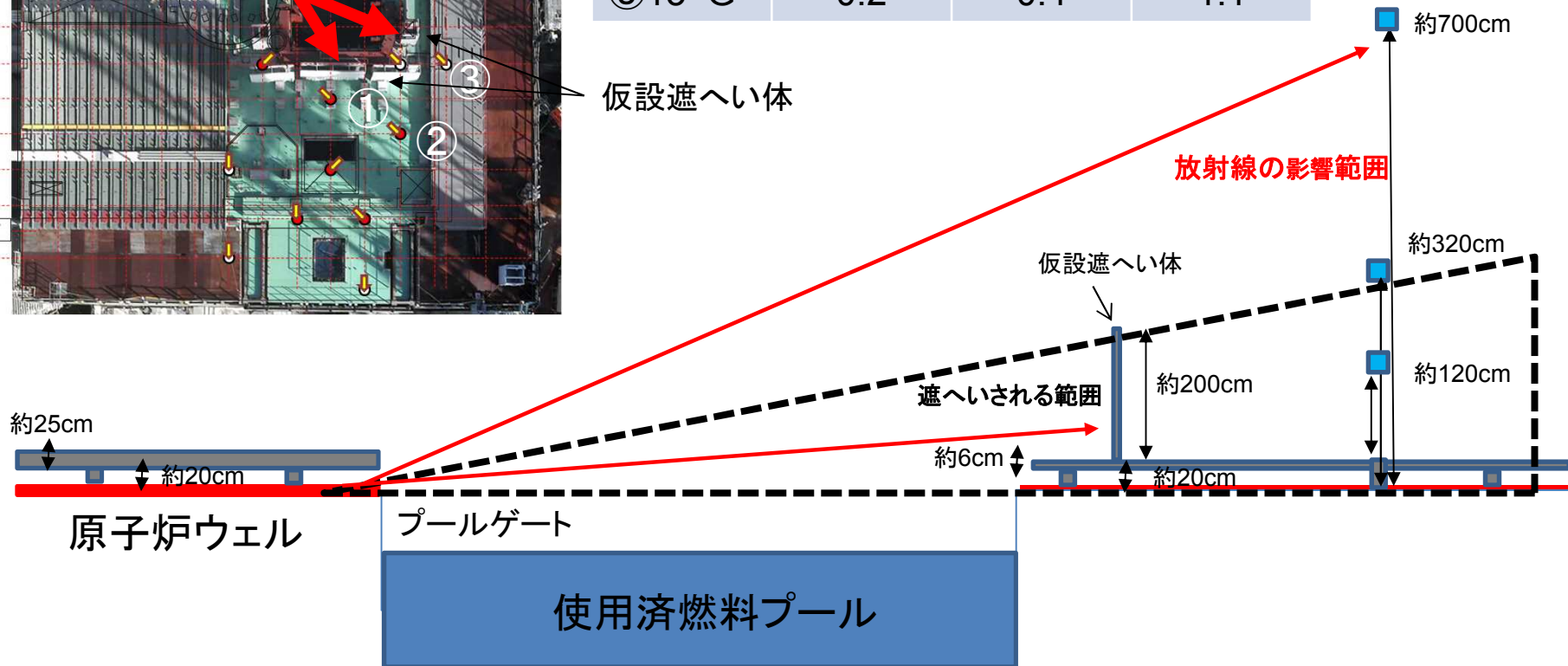
(参考) 測定高さの違いによる放射線の測定イメージ (西側)



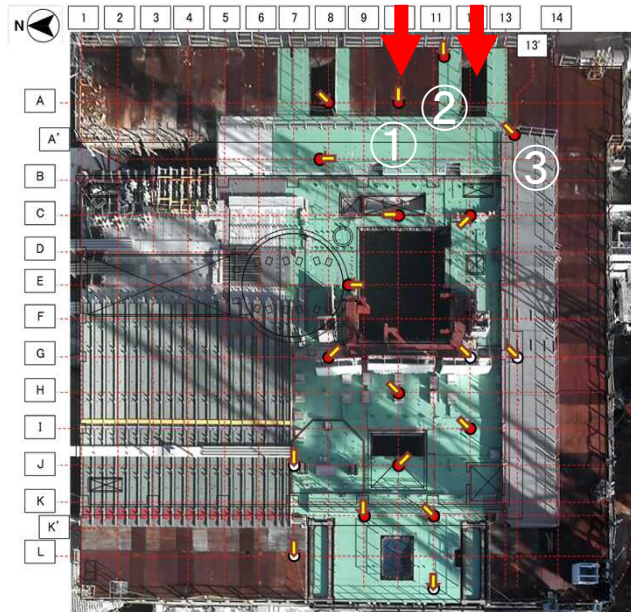
6方位最大線量率 (mSv/h)

測定点	1.2m	3.2m	7.0m
①10-H	0.7	0.9	1.3
②12-I	0.3	0.6	1.1
③13'-G	0.2	0.4	1.1

6方位線量測定箇所



(参考) 測定高さの違いによる放射線の測定イメージ (東側)

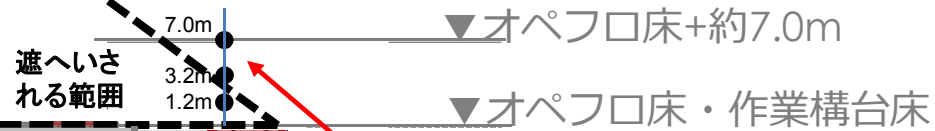


6方位最大線量率 (mSv/h)

測定点	1.2m	3.2m	7.0m
①10-A	0.7	1.1	1.5
②11'-A0	0.9	1.2	1.5
③13'-A0	0.5	0.8	1.0

放射線の影響範囲

6方位線量
測定箇所



遮へいさ
れる範囲

西側
脚部

3号機
R/B

西側
作業構台

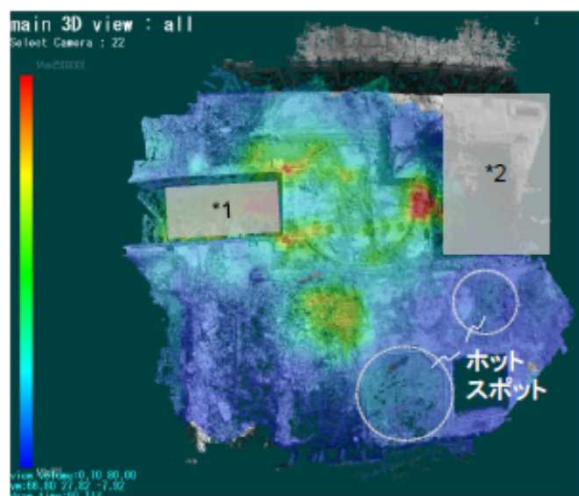
東側
作業構台

低層部屋上

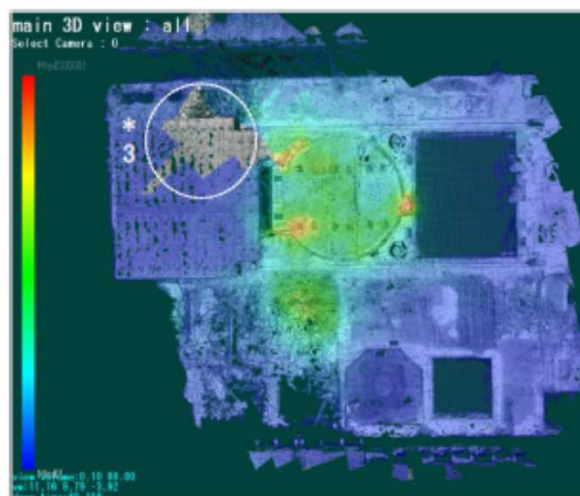
3号機
T/B

▼GL

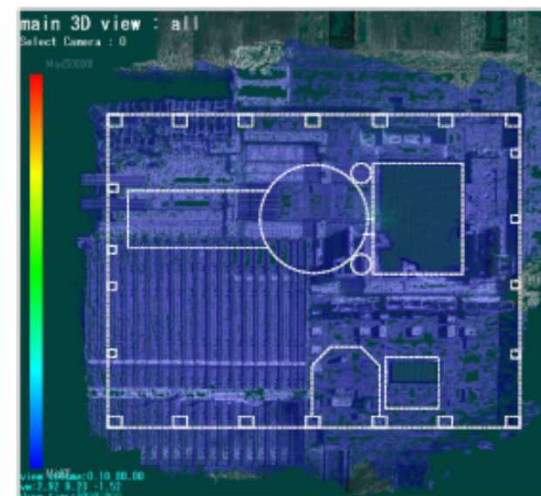
【参考】ガンマカメラ撮影結果（オペフロ床上7.5m高さ）



除染中 (2014/3/7)



除染後 (2016/3/30)



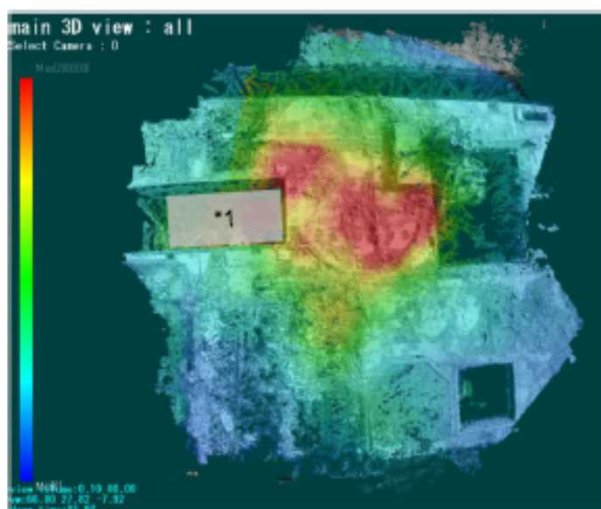
遮へい設置後 (2016/12/16)

*1:DPプール底面はDSPゲートからのバックグラウンドが距離補正によって強調されて表現される可能性があることから比較対象外とした。

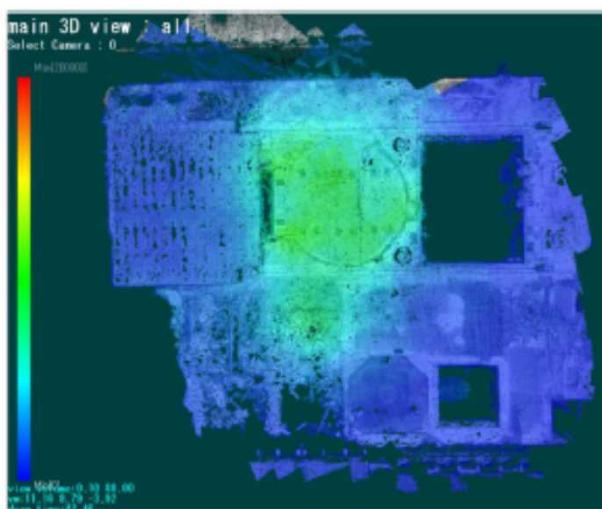
*2:SFP内クレーン作業との調整により撮影せず(7.5m高さ)

*3:無線通信不安定により測定出来ず。
(通信リトライを繰り返したことによりパソコンに過負荷がかかり測定出来なかったものと推測される)

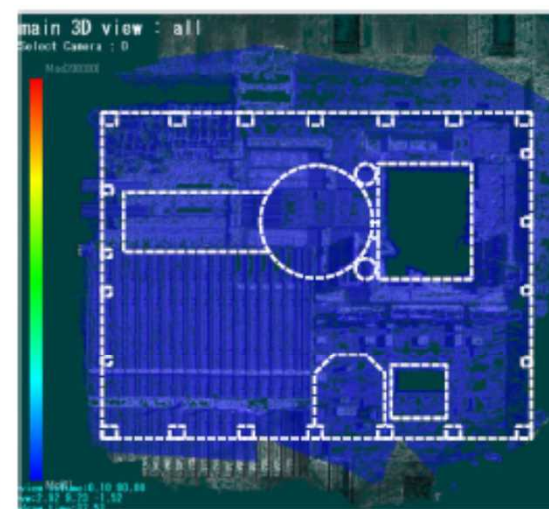
【参考】ガンマカメラ撮影結果（オペフロ床上15m高さ）



除染前(2013/11/9)



除染後(2016/3/30)



遮へい設置後(2016/12/16)

*1:DPプール底面はDSPゲートからのバックグラウンドが距離補正によって強調されて表現される可能性があることから比較対象外とした。