

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の進捗状況について

2017年3月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

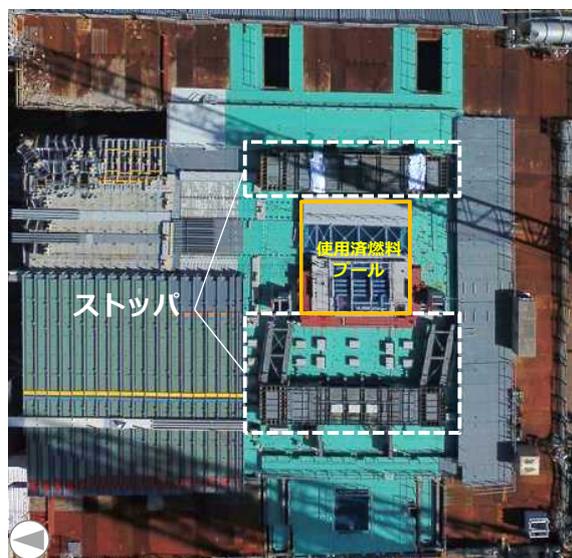
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1. 進捗状況

TEPCO

- 燃料取り出し用カバー等設置工事は2017年1月に着手。
 - ストッパ設置作業は1月17日に開始して3月7日に完了。
 - ストッパ設置後のオペフロ線量を確認するために、6方位線量測定を2月27日から3月1日の期間で実施。
 - FHMガード設置作業は3月1日に開始。



ストッパ吊り込み完了（撮影日2017年2月13日）



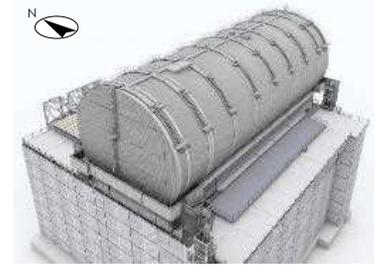
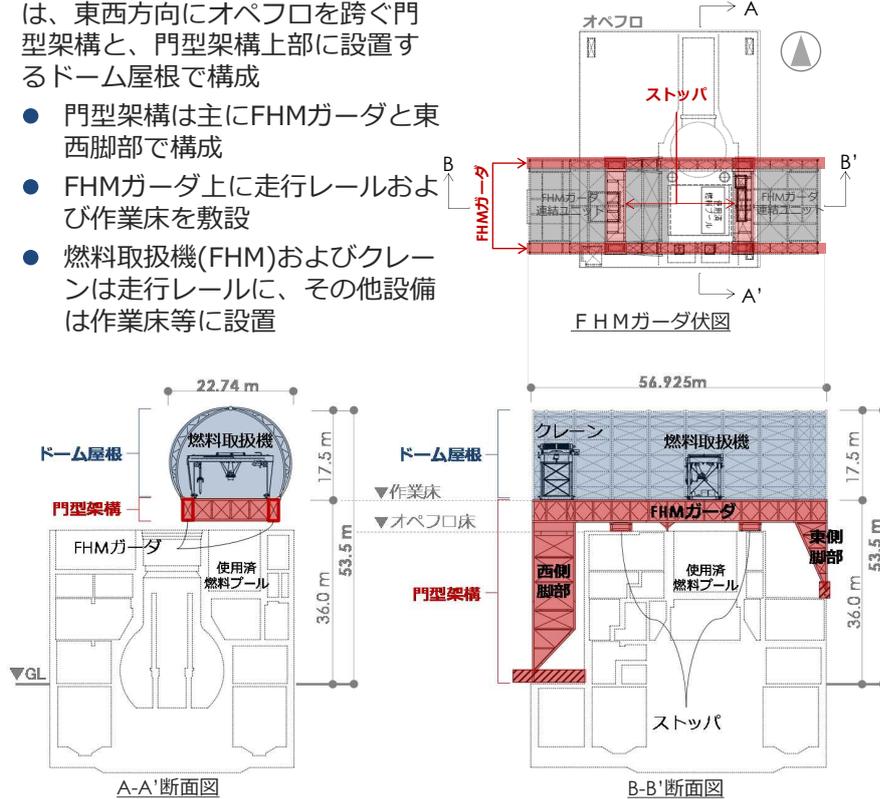
FHMガード設置作業中（撮影日2017年3月13日）

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

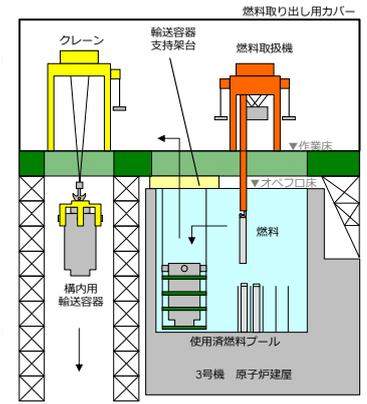
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2. 燃料取り出し用カバーの概要

- 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

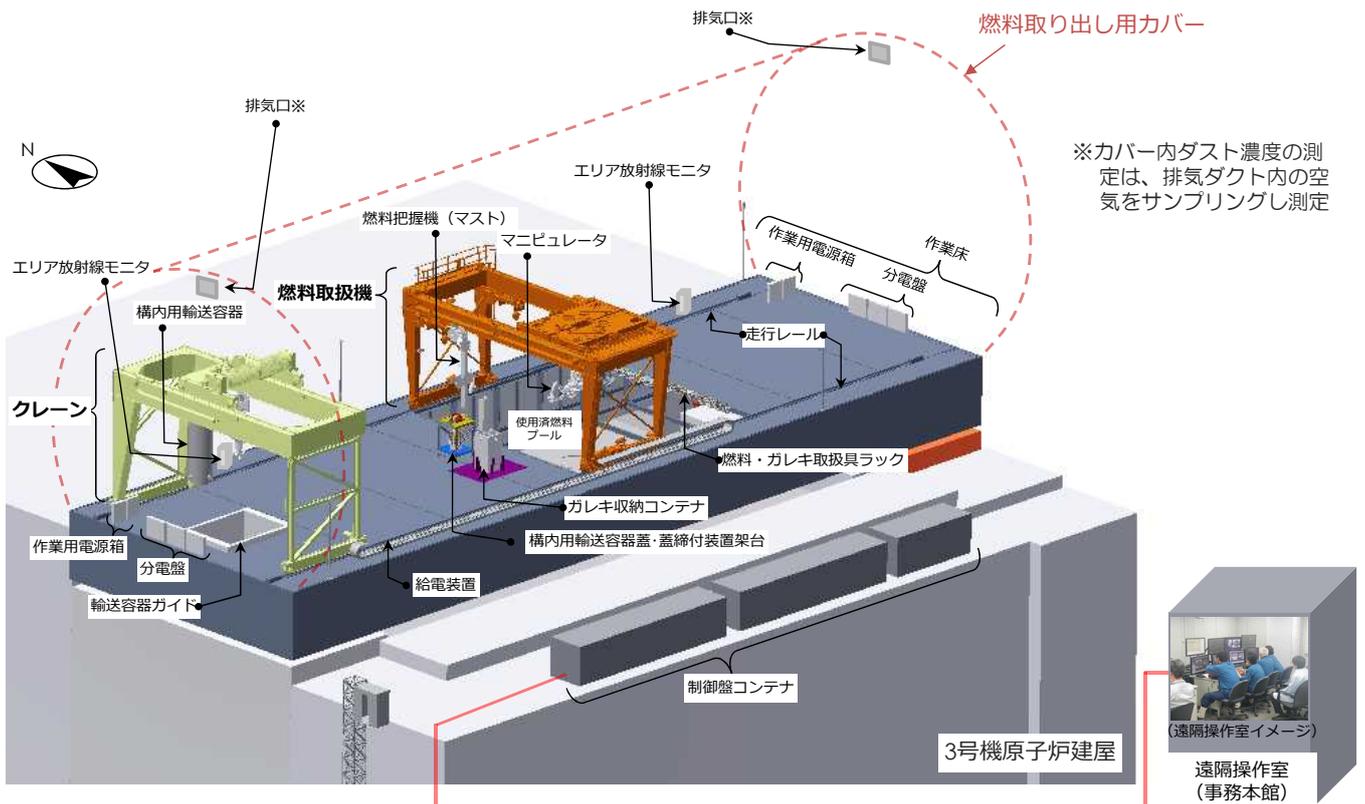


3号機燃料取り出し用カバーイメージ



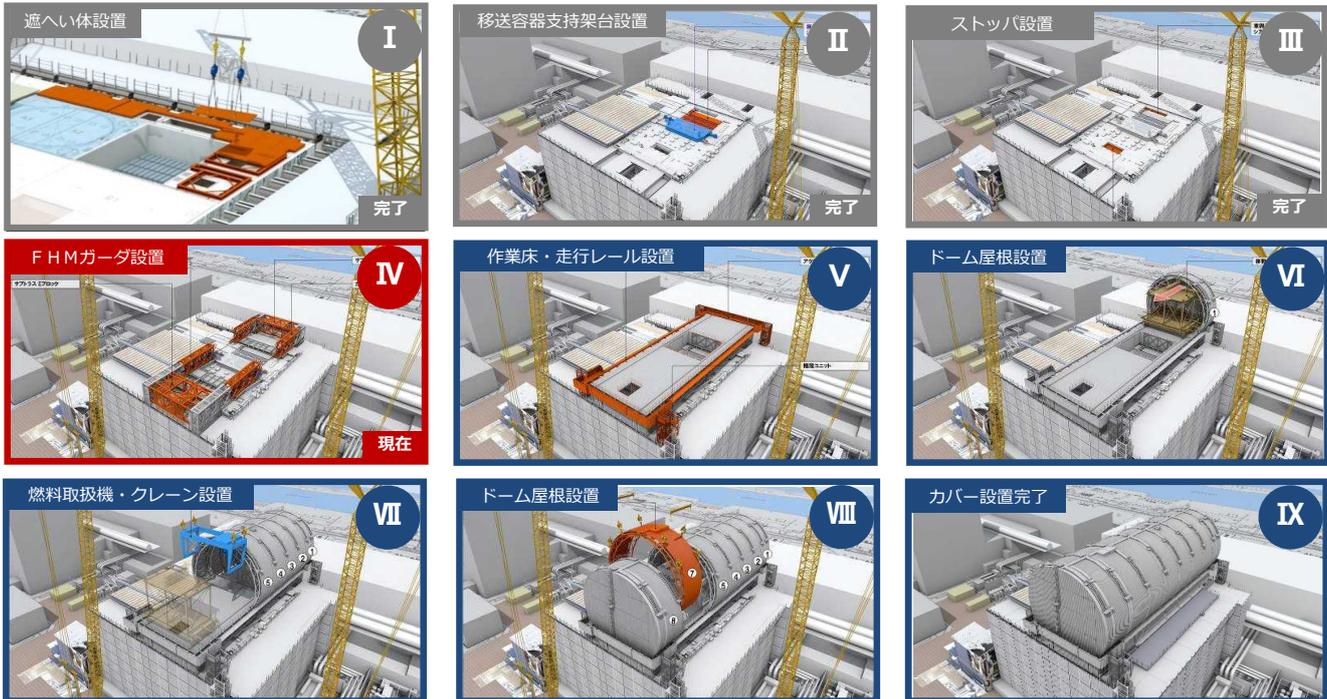
3号機燃料取り出し作業イメージ

3. 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



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

4-2. ステップⅢの作業概要

- P18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、ストップパ受ボックスを設置して、ストップパ本体をストップパ受ボックスに挿入する。
 - 作業期間：2017年1月17日～3月7日 (完了)
 - 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 ストップ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：0.41 人Sv (2017年1月17日～3月7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

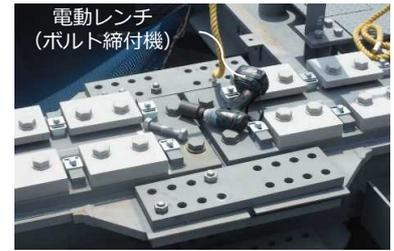
4-3. ステップⅣ・Ⅴの作業概要

- オペフロ上にFHMガーダ・作業床※1を設置する。
 - 作業期間 : 2017年3月1日～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)
 - 空間線量率 : 約 0.2～3.7mSv/h

※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 : 1.70 人Sv
- 線量実績 : 0.14 人Sv (2017年3月1日～3月25日)
- 個人最大線量実績 : 0.89 mSv/日 (2017年3月8日) <APD警報値最大2mSv>

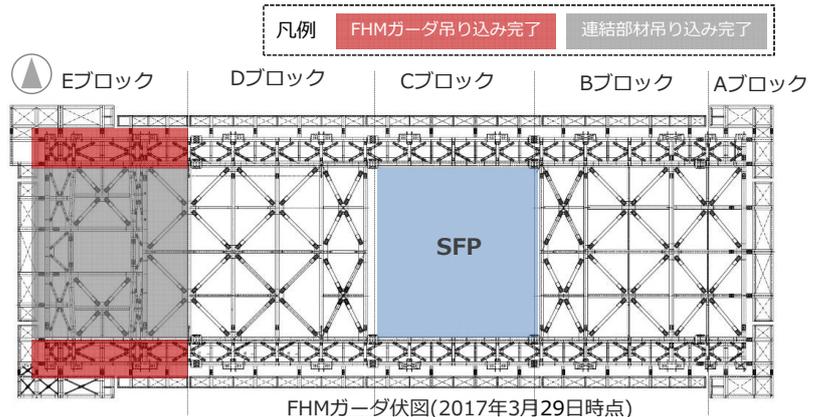


FHMガーダブロックのボルト接合箇所例



ステップⅣ・Ⅴの作業イメージ

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.



凡例 FHMガーダ吊り込み完了 連結部材吊り込み完了

FHMガーダ伏図(2017年3月29日時点)

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

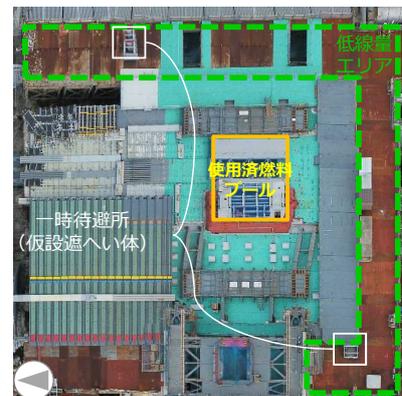
4-4. ステップⅣ・Ⅴの線量低減対策 (1)

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)。
 - ガーダ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。
- 構外でガーダ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。



一時待避所の設置状況 (撮影日2017年3月13日)

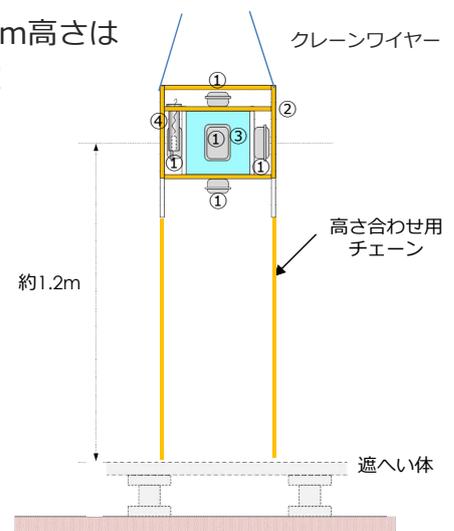
■ 燃料取り出し用カバー設置訓練の状況



5-1. ストップ設置完了後の6方位線量測定

■ オペフロ上の線量状況を把握するために、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。

- 測定期間 : 2017年2月27日～3月1日
- 測定点 : オペフロ、構台上の作業エリア（77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）



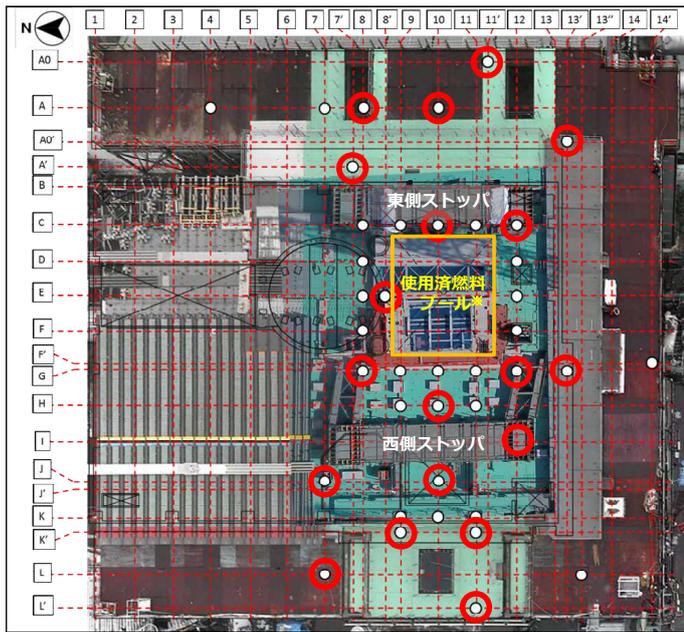
個人線量計を入れた収納ケースを水ファントム側面に固定した状態



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無線式サーベイメーター

5-2. 6方位線量測定点



※使用済燃料プール上に養生蓋を設置した状態

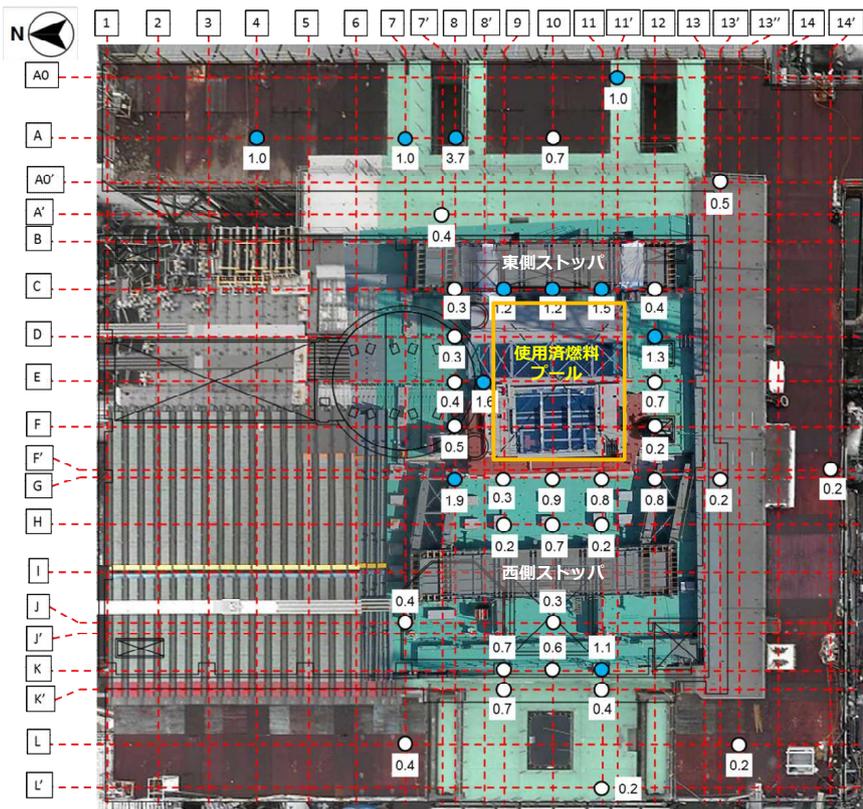
凡例
 ✓ 線量測定点

○	遮へい上	
1.	2m測定点	39点
○	オペフロ床面上	
3.	2m測定点	19点
7.	0m測定点	19点
		合計 77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：ガード上弦材上の作業エリア
 ・3.2m：ガード下弦材上の作業エリア
 ・1.2m：遮へい体上の作業エリア

5-3. 1.2m高さの線量測定結果 (2017.2.27~3.1測定)



1.2m高さの線量率 ○について、
 ストッパや養生蓋の設置により、
 使用済燃料プールや新燃料貯蔵庫の
 周辺の線量率は 2.0mSv/h 未満に
 低減。

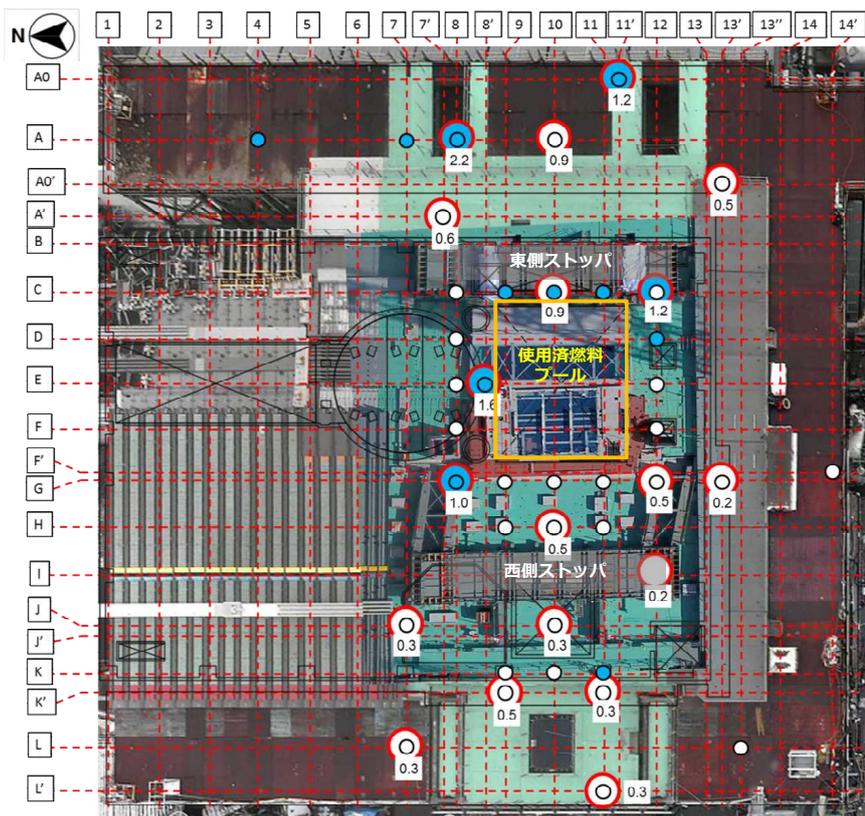
平均値 (39点)
 12月測定 2.0 mSv/h
 今回測定 0.7 mSv/h
12月測定最大値 (9-C) ※
 12月測定 13.3 mSv/h
 今回測定 1.2 mSv/h

※ 今回測定した39点中、12月測定に
 おいて最大値を示した測定点

凡例
 ✓ 1.2m高さ測定点別 6方位最大値

●	50 mSv/h 以上
●	10 ~ 50 mSv/h 未満
●	5 ~ 10 mSv/h 未満
●	1 ~ 5 mSv/h 未満
○	1 mSv/h 未満

5-4. 3.2m高さの線量測定結果 (2017.2.27~3.1測定)



3.2m高さの線量率 **○** について、使用済燃料プールや新燃料貯蔵庫の周辺の線量率は 2.0mSv/h 未満に低減。

平均値 (19点)

12月測定 1.6 mSv/h

今回測定 0.7 mSv/h

12月測定最大値 (10-C) ※

12月測定 6.9 mSv/h

今回測定 0.9 mSv/h

※ 今回測定した19点中、12月測定において最大値を示した測定点

凡例

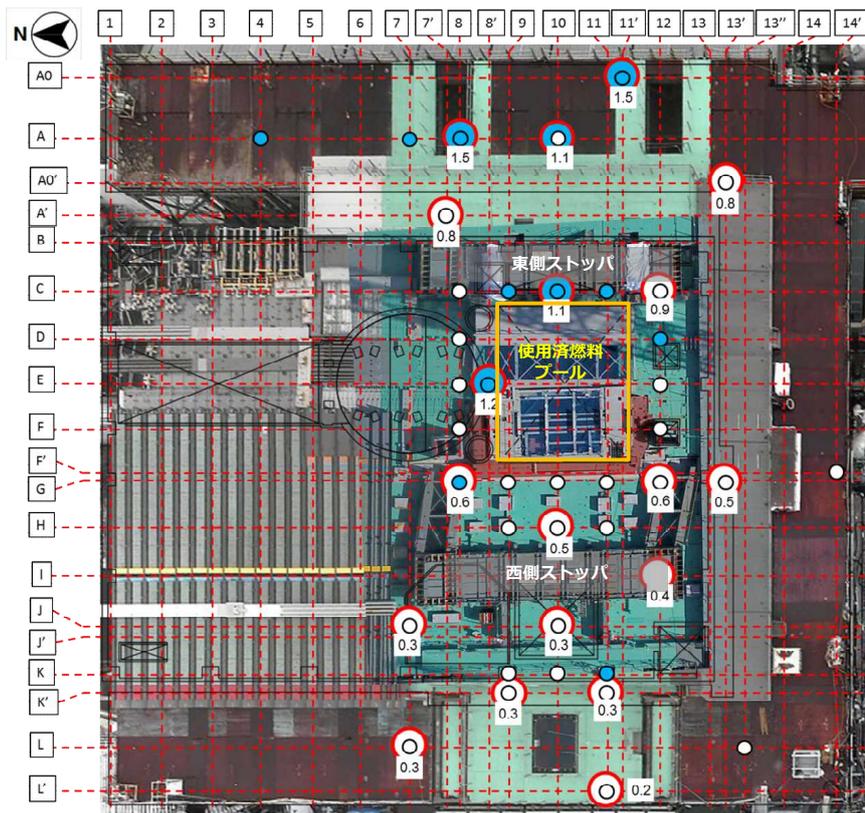
✓ 1.2m高さ測定点別 6方位最大値

- 50 mSv/h 以上
- 10 ~ 50 mSv/h 未満
- 5 ~ 10 mSv/h 未満
- 1 ~ 5 mSv/h 未満
- 1 mSv/h 未満

✓ 3.2m高さ測定点別 6方位最大値

- 10 mSv/h 以上
- 5 ~ 10 mSv/h 未満
- 1 ~ 5 mSv/h 未満
- 1 mSv/h 未満

5-5. 7.0m高さの線量測定結果 (2017.2.27~3.1測定)



7.0m高さの線量率 **○** は、すべて 2mSv/h 未満に低減。

平均値 (19点)

12月測定 1.4 mSv/h

今回測定 0.7 mSv/h

12月測定最大値 (10-C) ※

12月測定 3.4 mSv/h

今回測定 1.1 mSv/h

※ 今回測定した19点中、12月測定において最大値を示した測定点

凡例

✓ 1.2m高さ測定点別 6方位最大値

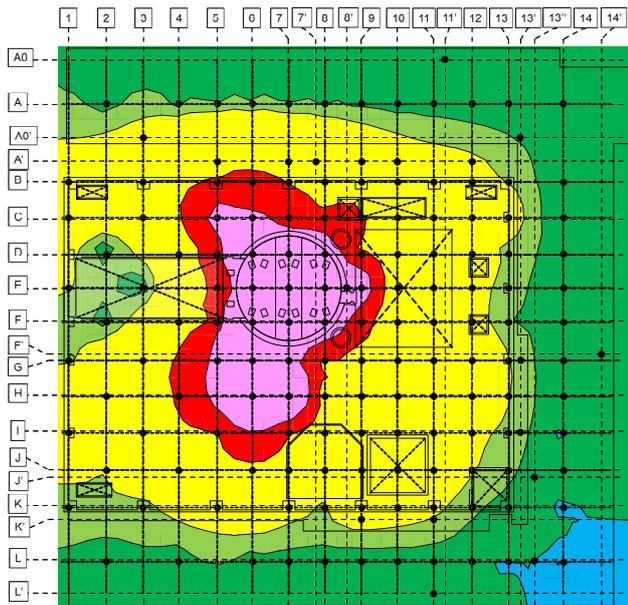
- 50 mSv/h 以上
- 10 ~ 50 mSv/h 未満
- 5 ~ 10 mSv/h 未満
- 1 ~ 5 mSv/h 未満
- 1 mSv/h 未満

✓ 7.0m高さ測定点別 6方位最大値

- 10 mSv/h 以上
- 5 ~ 10 mSv/h 未満
- 1 ~ 5 mSv/h 未満
- 1 mSv/h 未満

5-6. 1.2m高さ下方方向の線量分布

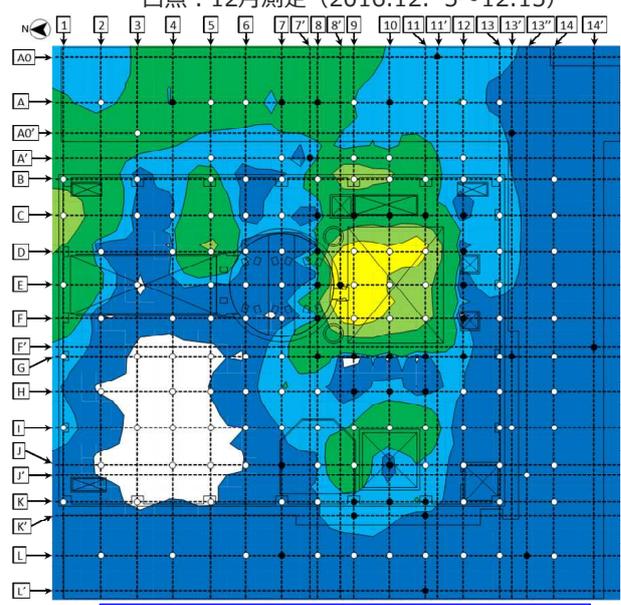
大型遮へい体（E工区以外）設置前※1
(2016.3.24~3.29測定)



平均値
38.3mSv/h

ストッパー設置後※2

黒点：今回測定（2017. 2.27～ 3. 1）
白点：12月測定（2016.12. 5～12.15）



平均値（上段：12月測定 下段：今回測定）
✓ 1.8mSv/h（95%低減）
✓ 1.6mSv/h（96%低減）

※1 オペフロ面から1.5m高さで測定
※2 遮へい体上から1.2m高さで測定

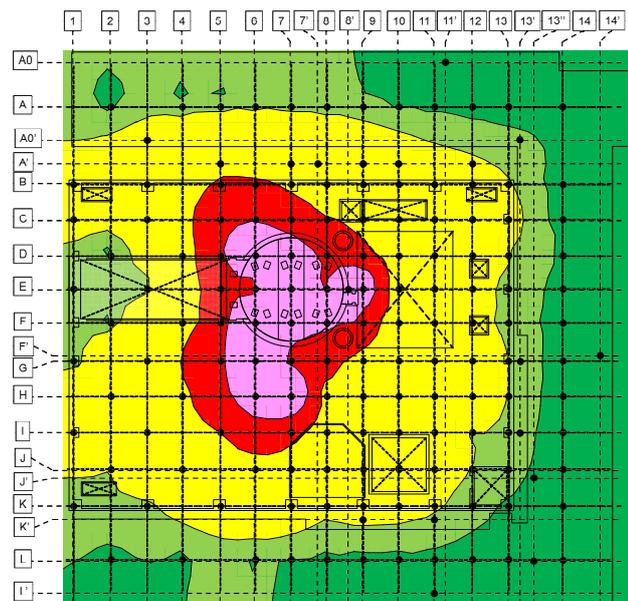


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

5-7. 1.2m高さ水平方向最大値の線量分布

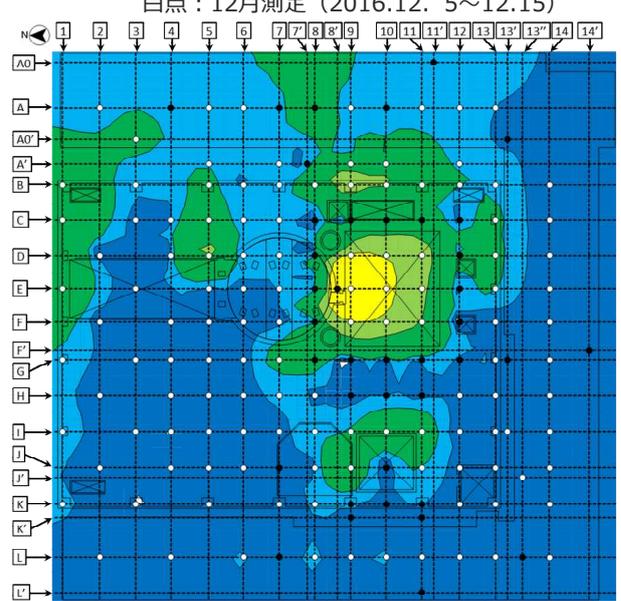
大型遮へい体（E工区以外）設置前※1
(2016.3.24~3.29測定)



平均値
32.5mSv/h

ストッパー設置後※2

黒点：今回測定（2017. 2.27～ 3. 1）
白点：12月測定（2016.12. 5～12.15）



平均値（上段：12月測定 下段：今回測定）
✓ 1.7mSv/h（95%低減）
✓ 1.4mSv/h（96%低減）

※1 オペフロ面から1.5m高さで測定
※2 遮へい体上から1.2m高さで測定



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

6. 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：P4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ガード等設置	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。

参 考 資 料

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）
- 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。

ストッパ・脚部挿入箇所
（撮影日2016年12月12日）

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、P4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