

< 参考資料 >

国プロ「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」
1号機原子炉建屋1階南側の
汚染状況調査結果について

平成26年1月17日
東京電力株式会社

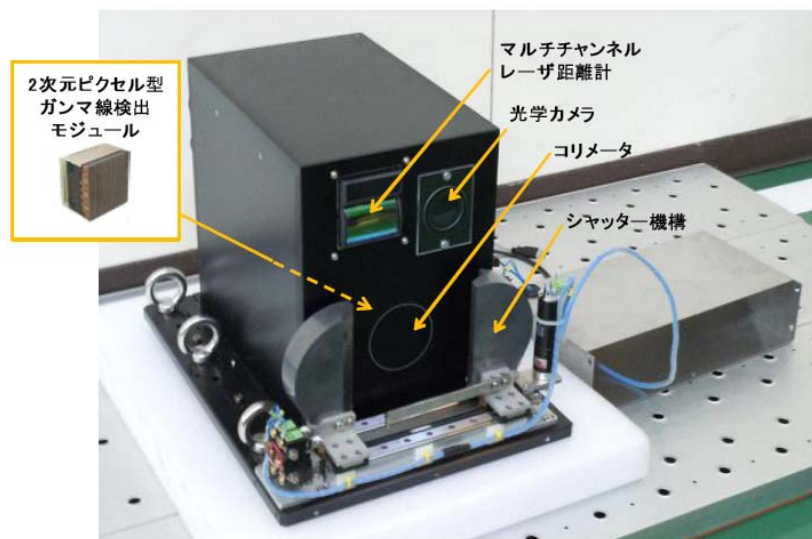


東京電力

1. 調査概要

- 経済産業省補助事業「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」にて行った、1号機原子炉建屋(以下、R/B)1階南側の汚染状況調査を実施、得られた結果についてご報告させていただきます。

調査日時：平成25年12月22日～24日(3日間)
調査エリア：1号機R/B1階南側
調査項目：線量率測定(床上5cm及び150cm)
ガンマカメラ撮影



調査に使用したガンマカメラ
(NEDOプロジェクトにて(株)日立製作所が開発)

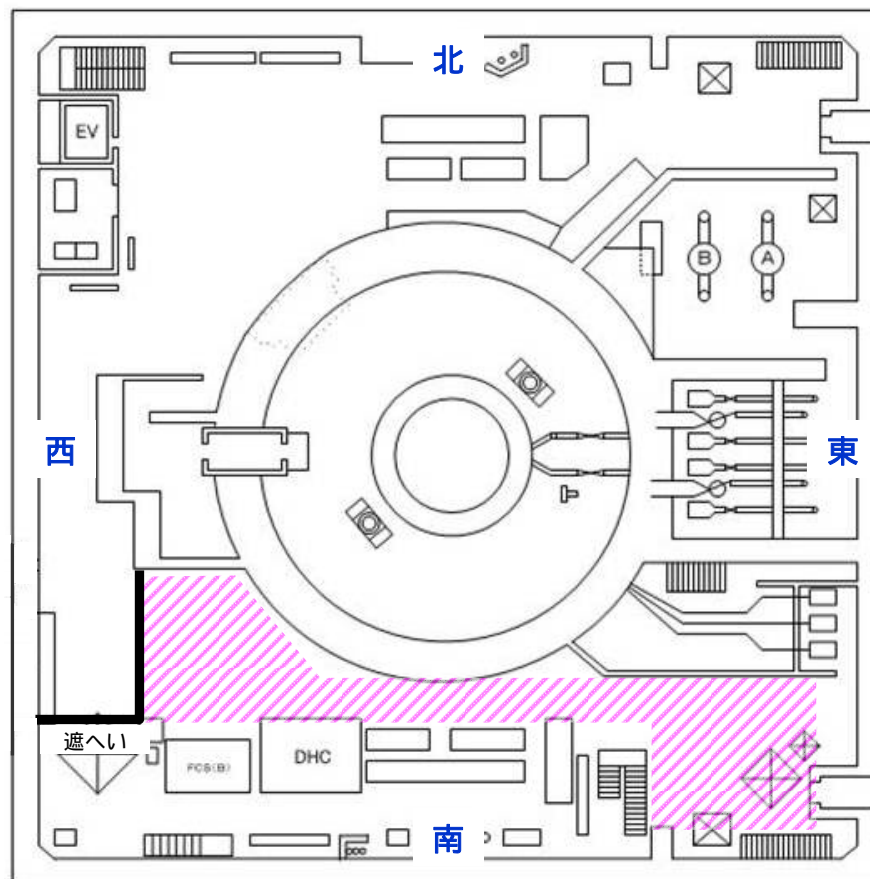


図1 調査エリア(R/B1階)

2. 線量率測定結果

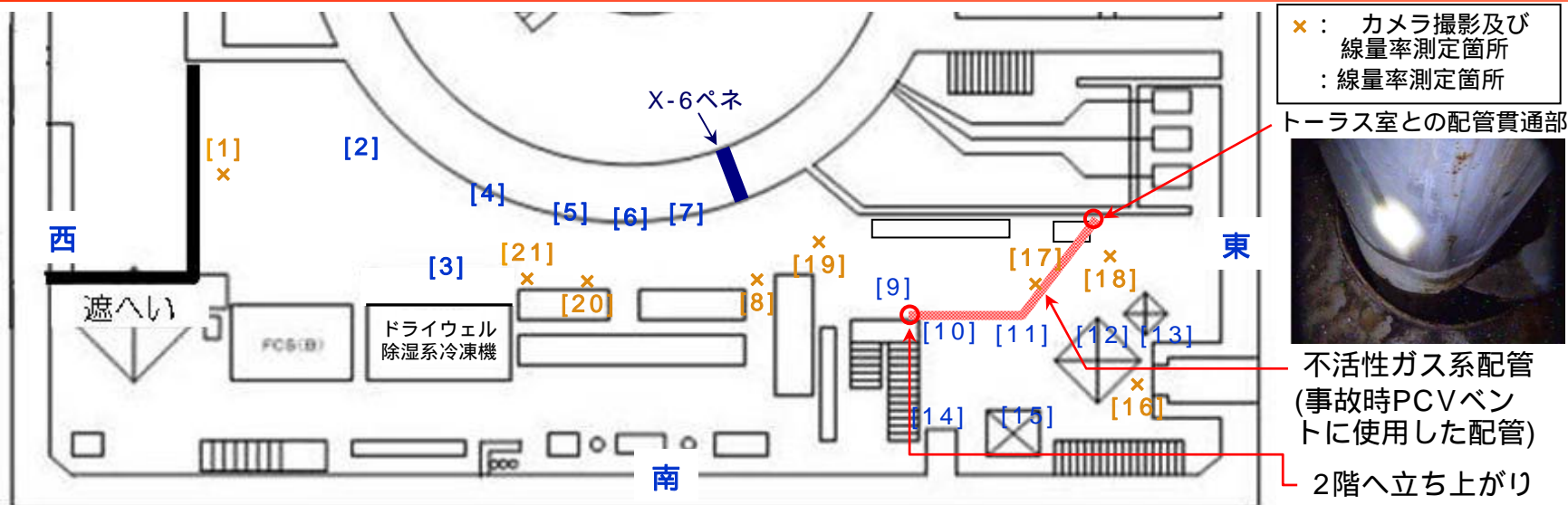


表1 線量率測定結果

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[mSv/h]
床上150cm	13	31	106	62	65	26	42	52	-	
床上5cm	16	20	-	41	43	32	18	31	-	
測定点	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
床上150cm	1,662	1,097	511	314	139	91	167	659	203	
床上5cm	186	331	274	244	38	35	133	158	144	

赤枠は不活性ガス系配管
近傍の測定点

- 床面5cmよりも床面150cmの線量率が高く、床面以外の汚染が線量率寄与に大きく影響していると考えられる。
- 事故時のPCVベントに使用した不活性ガス系配管に近いほど線量が高い傾向。
- 既取得データと比較すると全体的に線量が低い傾向(既取得データは<参考>参照)。

3. ガンマカメラ調査結果（不活性ガス系配管概略評価）

■ ガンマカメラデータの処理及び南側全域の汚染状況評価には時間を要するため、事故時PCVベント時に蒸気が通過した不活性ガス系配管部近傍のガンマカメラ概略評価結果についてご報告させていただく。

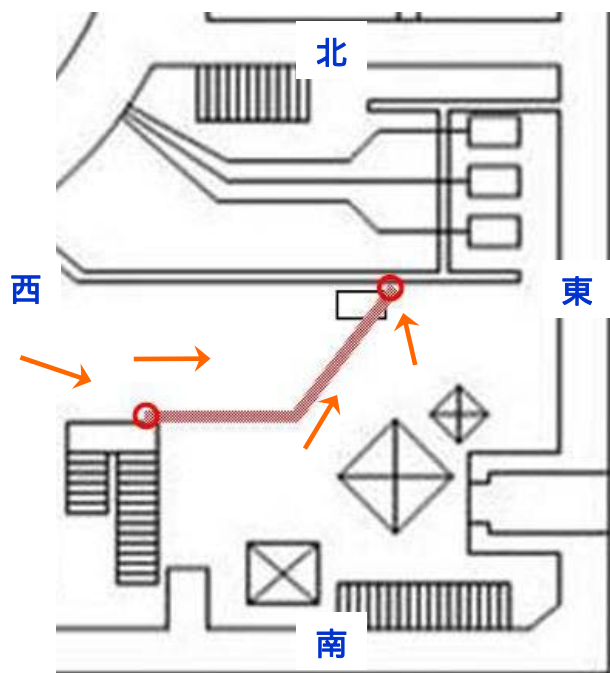


図2 不活性ガス系配管ルート
(設置高さは約2m)



図3 より撮影

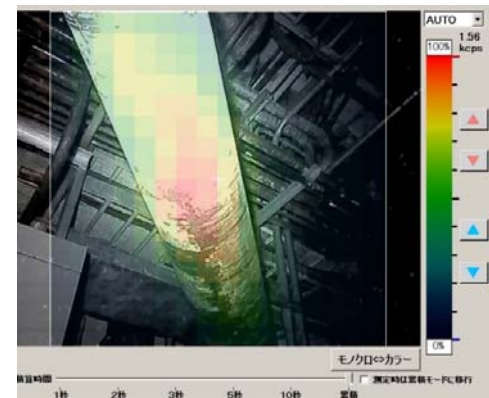


図4 より撮影

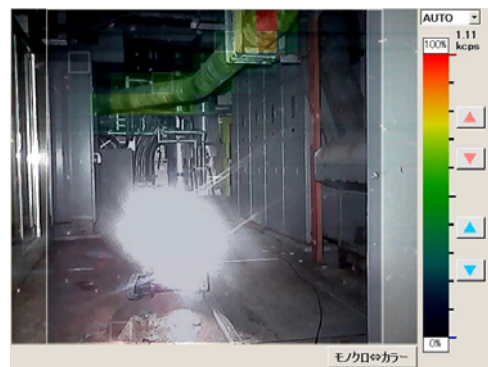


図5 より撮影



図6 より撮影

■ 概略評価結果から、不活性ガス系配管表面から50cm離れた場合の線量率は約900mSv/h程度と推定。周辺線量は1,000mSv/hを超過している箇所もあることから、当該配管以外の線源からの寄与もあると考えられる。

4. ガンマカメラ調査結果（配管貫通部脇の機器ファンネル概略評価）

- 過去3回の調査にて、不活性ガス系配管のトラス室との配管貫通部脇(西側)にあるファンネル直上の線量率が高い(約2Sv/h)ことが判明しており、得られたガンマカメラデータから概略評価を行った。



機器ファンネル

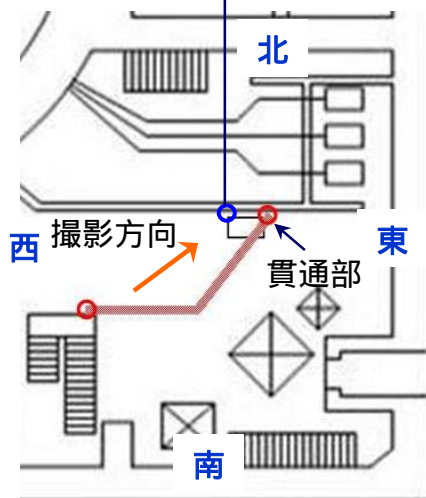


図7 機器ファンネル配置

不活性ガス系配管との汚染度合比較のため、ガンマカメラ上に可視化する線計数率の最大値を1/3まで下げた(感度を3倍に上げた)画像を以下に示す。

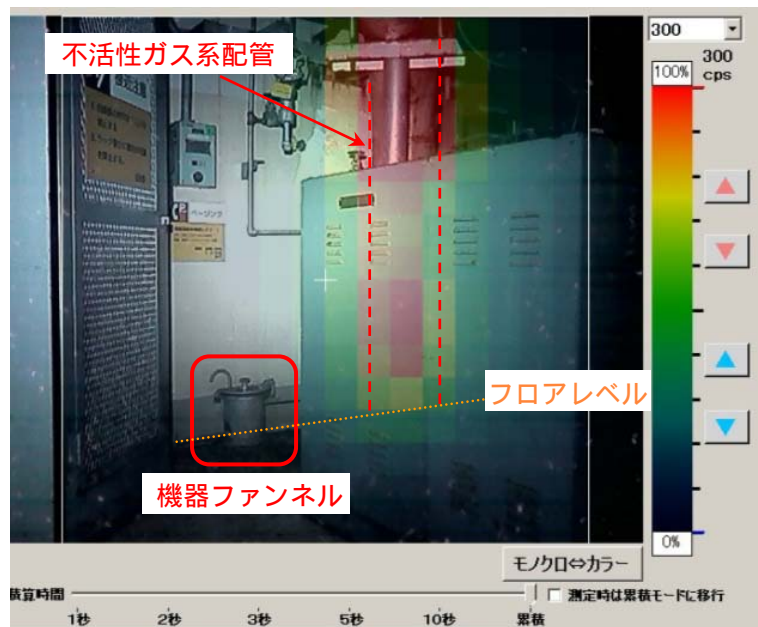


図8 機器ファンネル部ガンマカメラ画像

- 図8の通り、ガンマ線可視化の感度3倍に上げてても機器ファンネル部からのガンマ線が可視化されていない。このことから、線源は床面下にあると考えられる。

5 . ガンマカメラ調査結果(ドライウェル除湿系配管(撮影画像のみ))

- 1階南西コーナ付近に設置されているドライウェル除湿系配管(冷凍機近傍)にもホットスポットが確認された。ドライウェル除湿系は原子炉補機冷却水系と配管が繋がっており、既に高線量であることが確認されている原子炉補機冷却水系配管と同様なメカニズムにより汚染している可能性がある。

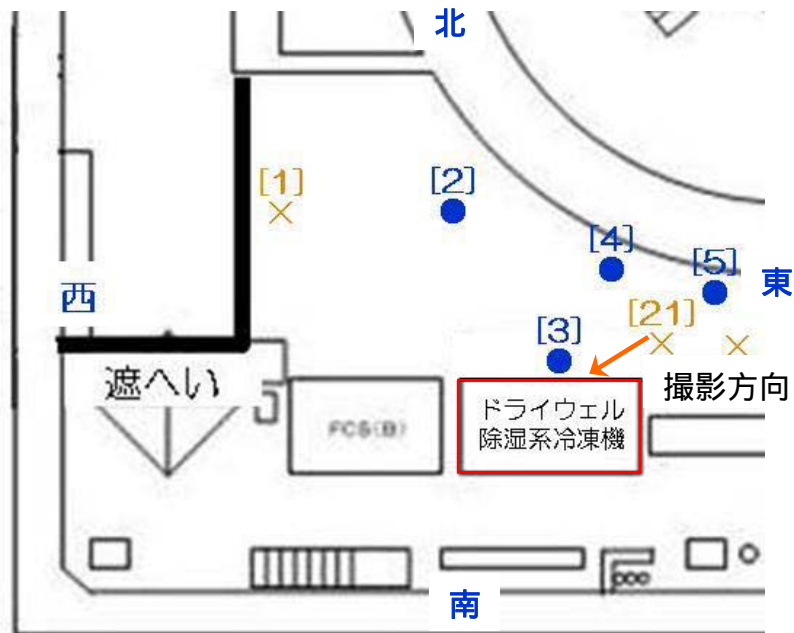


図9 配置図

配管に沿ってホットスポットが確認された

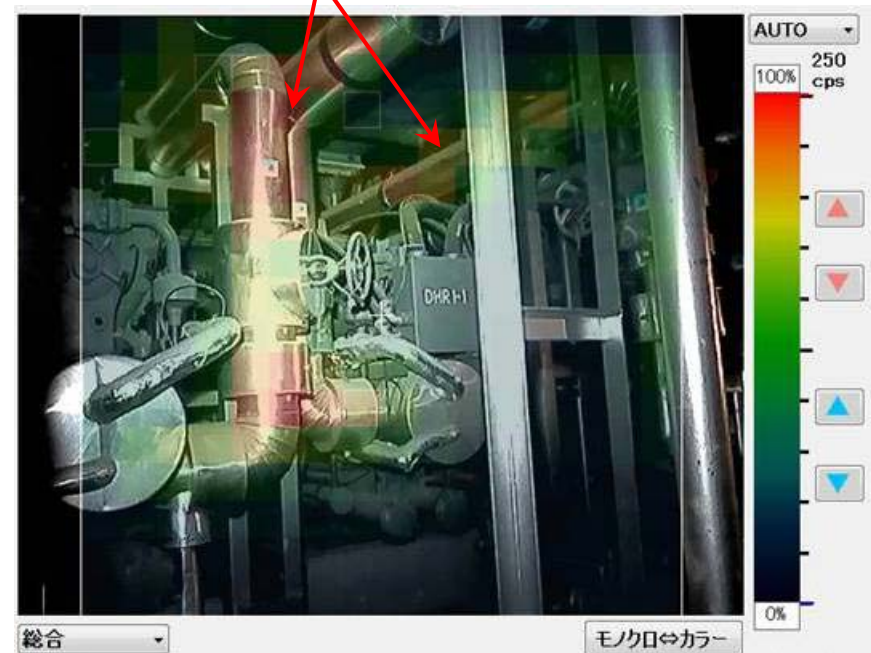


図10 ドライウェル除湿系冷凍機付近ガンマカメラ画像

6 . 1号機R/B1階南側の今後のスケジュール

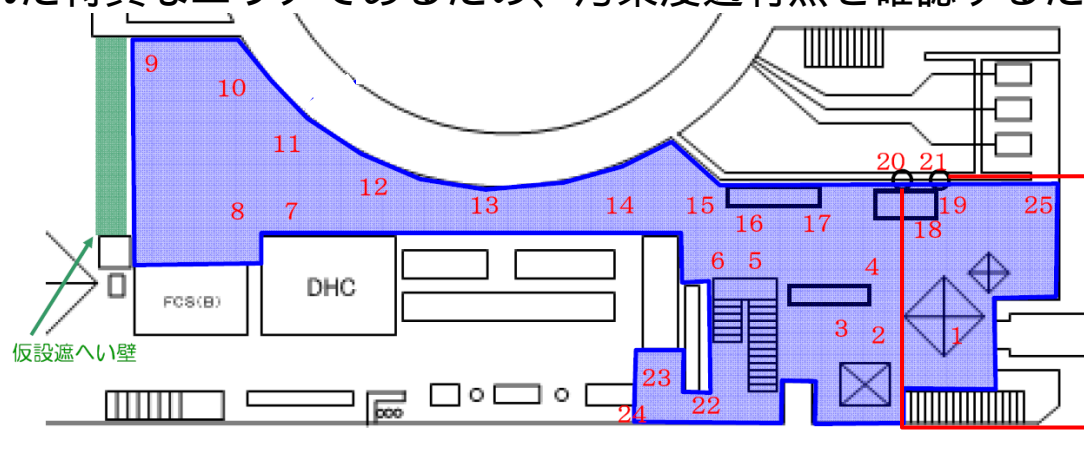
表2 今後のスケジュール

調査エリア	H26年												備考	
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
ガンマカメラ データ評価	■													
南側 コアサンプル採取		輸送 ▽ ■												採取したコアサンプルはJAEA大洗研究開発センターにて分析を行い、線量低減計画に反映する。(浸透汚染の簡易評価結果はH26/4の見込み)
線量低減計画・対策立案 (装置準備含む)	■													
線量低減工事										→			1階南側の線量低減工事はH27/9に完了する見込み。	

- 今後全てのガンマカメラデータの処理を行い、汚染分布を確認していく(3月末日途)。得られたデータは、別国プロ「総合的線量低減計画の策定」(iDR)に引き渡すと共に、線量低減工事側にも共有し、並行して検討を進めていく。
- 2月下旬にコアサンプルを行い、JAEA大洗研究開発センターにて汚染浸透深さ等について分析を行う予定(浸透汚染の簡易評価結果はH26/4に判明する予定)。

<参考>1号機R/B1階南側のこれまでの調査結果

- これまでに3回の調査(H23/6、H23/10、H24/7)を実施しており、線量データ取得及びトラス室からの蒸気噴出を確認(最大5,150mSv/h)。
- 線量低減計画を具体化し除染作業を実施するためには、線量データに加えて、カメラによる線源調査を行い、線源分布を把握することが必要。また、当該エリアは蒸気噴出が確認された特異なエリアであるため、汚染浸透有無を確認するためコア採取を行うことが必要。



床貫通部
(事故当初、トラス室からの蒸気噴出が確認された箇所)



機器ファンネル

線量率[mSv/h]

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
床上150cm	254	321	132	1900	881	290	/	/	/	/	/	/	/
床上15cm	238	251	77	840	406	254	93※1	55※1	34※1	40※1	102※1	132※1	57※1
測定点	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
床上150cm	/	1110	1620	1050	345	538	/	/	/	/	/	130※2	/
床上15cm	109※1	528	777	520	311	474	2070※3	5150※4	85※1	96※1	168※1	/	/

1:床上約60cm 2:床上約106cm 3:ファンネル上部 4:床貫通部上部

図11 調査結果(H24/7調査分)

前回調査時は床上15cm/150cmの線量測定を行った。本調査は床上5cm/150cmの線量率データ取得及びカメラ撮影を実施する。

<参考>調査装置構成

- ロボット及びガンマカメラの操作は、1F構内ネットワークを介し、免震重要棟からの遠隔操作で行う。
- 測定ロボット(Warrior)に線量計(床上5cm/150cm)及びガンマカメラを搭載する。測定ロボットの走行・測定を支援するため、無線中継器及び光学カメラを搭載した中継ロボット(Packbot)を走行させる。
- ガンマカメラ下部には、仰角を調整するためのパンチルト機構を設ける。

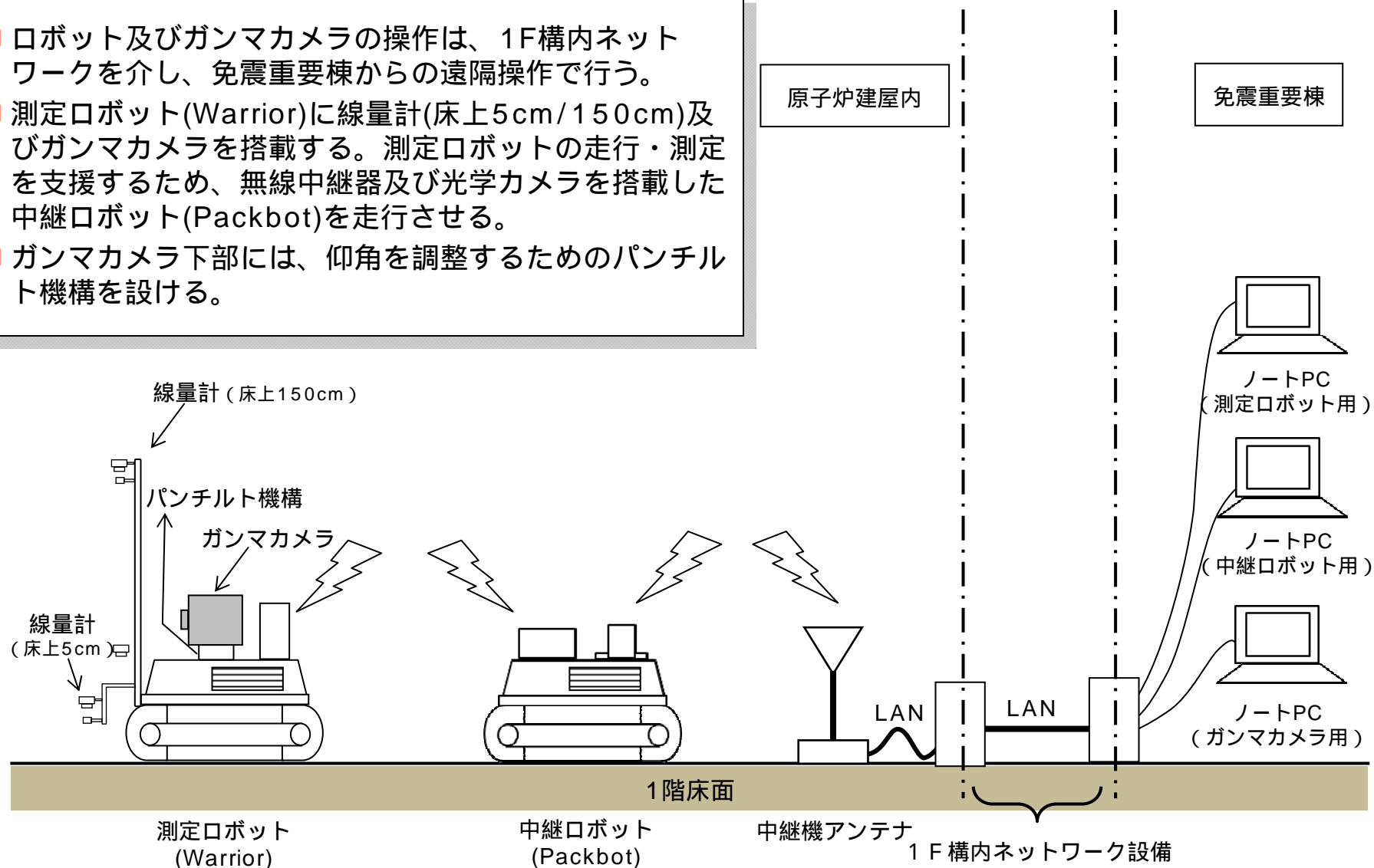


図12 調査装置構成

<参考>ガンマカメラの仕様について

- (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「災害対応無人化システム研究開発プロジェクト」にて、(株)日立製作所が開発したガンマカメラを使用。
- 主な仕様は以下の通り。

寸法：340mm × 430mm × 467mm

質量：約80kg

測定可能バックグラウンド線量率(設計点)：300mSv/h

検出器：CdTe半導体検出器(16ピクセル×16ピクセル)

距離補正機能：各ピクセル毎の距離補正

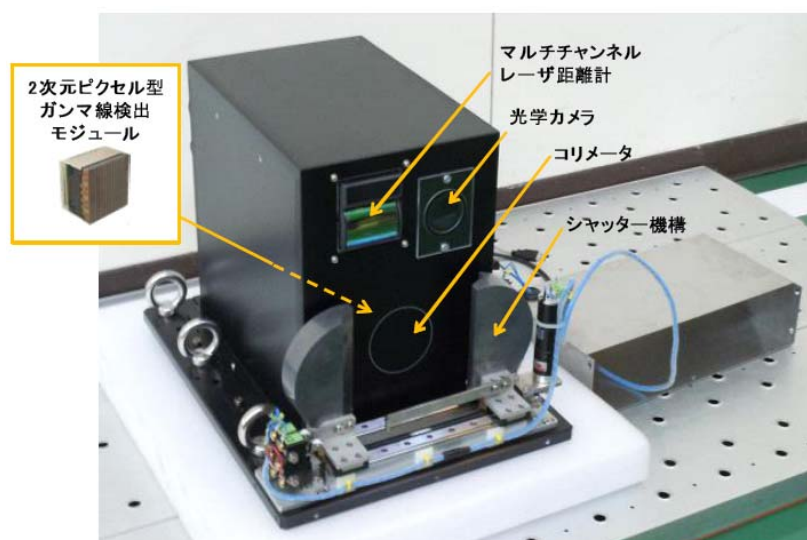


図13 ガンマカメラ外観



図14 ガンマカメラ操作画面

< 参考 > 調査目的と調査対象エリアについて

平成25年12月18日
公表資料より抜粋

表1 調査エリアと調査項目

号機	階層・エリア	調査項目				備考
		線量率調査 (線量計)	汚染分布調査 (イメージャ)	内包線源調査 (積算線量計)	浸透汚染調査 (コア分析)	
1号機	1階・南側			-		「Warrior(i-Robot社ROV)+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。コア採取は「MEISTeR(三菱重工ROV)」にて行う。
	1階・高所			-	-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	3階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
2号機	1階・高所				-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。内包線源調査は積算線量計(クイクセルバッジ)を作業員が貼付する。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	3階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	5階(オペフロ)・全域			-		N-Visage(英国製 イメージャ)にて調査を行う。コア採取は「MEISTeR(三菱重工ROV)」にて行う。
3号機	1階・高所			-	-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。

< 参考 > スケジュール

平成25年12月18日
公表資料より抜粋

表2 調査スケジュール(予定)

調査エリア	H25年12月			H26年1月			H26年2月			H26年3月			H26年4月			調査結果を踏まえた線量低減 検討結果のインプット先
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
1号機1階南側																H26年度下半期から予定される1号機1階の除染作業計画策定に資する。
1～3号原子炉建屋1階高所部																1号機1階除染作業(H26年度下半期～)及び、3号機1階中所除染作業(H26年3月～)の除染作業計画策定に資する。なお、2号機については、必要に応じて除染作業計画の見直しを行う。
1号機原子炉建屋2階及び3階																今後の上層階除染計画策定に資する。
2号機原子炉建屋2階及び3階																今後の上層階除染計画策定に資する。
3号機原子炉建屋2階																今後の上層階除染計画策定に資する。
2号機原子炉建屋5階(オペフロ)																H26年度上半期の2号機燃料取り出し工法決定の判断材料に資する。

現場でのエリア調整次第では、工程変更の可能性あり

- 具体的な調査装置構成や調査ポイントについては、各作業前に別途ご報告する。