

企画セッション | 部会・連絡会セッション：放射線工学部会

■ 2021年9月10日(金) 13:00 ~ 14:30 | 会場

[3H_PL] 福島原発事故後10年間の放射線工学分野における活動と今後の展望

座長：佐藤 優樹 (JAEA)

[3H_PL01] 福島第一における放射線計測・遮蔽に関する現状と今後の課題

*高平 史郎¹ (1. 東電HD)

[3H_PL02] 1F事故後に開発・適用された放射線の計測・マッピング技術

*鳥居 建男¹ (1. 福島大)

[3H_PL03] 放射線遮蔽の知見による線源推定

*平山 英夫¹ (1. KEK)

[3H_PL04] 議論

*佐藤 優樹¹ (1. JAEA)

放射線工学部会セッション

福島原発事故後 10 年間の放射線工学分野における活動と今後の展望

Activities in the field of radiation engineering for 10 years after the 1F accident and future prospects

(1) 福島第一における放射線計測・遮蔽に関する現状と今後の課題

(1) Current status and future challenges for radiation measurement and shielding at Fukushima Daiichi NPP

*高平 史郎¹, 鈴木 尋斗¹, 鈴木 純一¹, 向田 直樹¹, 林田 敏幸¹¹東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故により、燃料棒の中に閉じ込めていた放射性物質が拡散し、構内外の放射線環境が変化した。放射線防護を確実なものとしつつ廃炉作業を着実に進めるため、新たな技術を導入しながら放射線管理を遂行してきた。ここでは、これまで行ってきた取り組みや課題について報告する。

2. これまでの主な取り組み

(1) ストロンチウム分析の迅速化

従来、ストロンチウムの分析に前処理から計測完了まで 24 日ほどを要し、時間短縮が課題となっていた。このため、福島大学で研究が進められていた ICP-MS (Inductively coupled plasma - mass spectrometry : 誘導結合プラズマ質量分析) を用いた分析法を取り入れ迅速化を図った (約 24 日→約 30 分)。これにより、汚染水の漏えい検知の判断を早めることに成功し、汚染管理の品質向上を達成した。

(2) 放射線源の位置把握の精度向上

被ばく低減を図る上で放射線源の位置を把握することは最も重要なプロセスである。従来、線量率から放射線源を推定し、線量低減対策を決定していたが、放射線源が表面上に存在するか否かで対策が異なる。Cs-137 等の主要線源の光電ピークとコンプトン散乱の割合を計測することで、放射線源の位置推測の精度を高めることができ、主に 3 号機原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減に活用してきた。

(3) 汚染水漏えいの検知性の向上

福島第一構内の排水路を流れる水中には、事故時に飛散したフォールアウト由来のセシウムが告示濃度未満で含まれている。一方、汚染水にはストロンチウムが含まれており、汚染水の漏えい検知にはストロンチウムのモニタリングが有効である。日本原子力研究開発機構が開発した弁別型の PSF (Plastic Scintillation Fiber) を導入することで、排水路からサンプリングして分析せずともストロンチウム濃度を検知することに成功し、汚染管理の品質向上を達成した。

3. 今後の課題

今後、ALPS 処理水の海洋放出や燃料デブリの取り出し作業の本格化等により、把握すべき放射性物質の種類が増えていくと想定するとともに、作業現場の作業環境の変化を適切に把握し、放射線管理の方法も柔軟に変化させ、周辺地域に放射線影響を与えないことは勿論のこと、構内で働く作業員の放射線防護に関しても、引き続き確実なものとする必要がある。

特に、万全を期さなければならないのが、燃料デブリ取り出しに向けた準備であり、アルファ線を放出する放射性物質を内部取り込みさせないための管理方法をはじめ、万が一内部取り込みした場合の措置として、体内に取り込んだ量を調査するためのバイオアッセイ技術や肺モニタ等の導入を進めていく。また、アルファ線を放出する放射性物質を内部取り込みした際の線量評価手法の確立についても、社外機関の協力を得ながら確立させていく。

* Shiro Takahira¹, Hiroto Suzuki¹, Junichi Suzuki¹, Naoki Mukaida¹, Toshiyuki Hayashida¹¹Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

放射線工学部会セッション

福島原発事故後 10 年間の放射線工学分野における活動と今後の展望

Activities in the field of radiation engineering for 10 years after the 1F accident and future prospects

(2) 1F 事故後に開発・適用された放射線の計測・マッピング技術

(2) Radiation measurement and mapping technology developed/applied after the FDNPS accident

*鳥居 建男^{1,2}, 眞田 幸尚², 佐藤 優樹²¹福島大学 環境放射能研究所, ²原子力機構 廃炉環境国際共同研究センター

1. 緒言

2011 年 3 月に発生した東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所の事故後、10 年が経過した。事故により、1F 建物やサイト内だけでなく、環境中にも広く放射性物質が拡散沈着した。事故発生直後より、放射線源の空間分布を直感的に把握できる放射線源の可視化への要求が高まり、環境中における放射線分布のマッピングやガンマカメラと呼ばれる放射線のイメージング装置の投入と開発が進められてきた。本稿では、事故後に開発され運用されてきた放射線分布の計測技術について紹介するとともに、今後の展望について述べる。

2. 線源分布の測定解析技術

2-1. 環境中の放射線計測マッピング技術

事故直後より、有人のヘリコプターだけでなく、無人ヘリ、ドローンなどの遠隔機器がモニタリングに活用されている。これらのデータは、広範囲に拡散した放射性物質の影響を迅速に知ることができ、さまざまな防護対策等に活用されてきた。特に地理情報システム (GIS) と組み合わせることにより、汚染分布とその推移の把握や除染技術への利用など、有効的に適用されてきた。さらに、これらのデータは事故後 10 年間にビックデータとして蓄積されており、その解析により分布状況や変化傾向が明らかになりつつある。これらのデータをもとに住民の生活行動パターンを想定した詳細な被ばく評価が可能となりつつある。

2-2. ガンマカメラによる放射線分布の可視化技術

放射線源の空間分布を直感的に把握するための放射線可視化技術への要求から、ガンマカメラと呼ばれる放射線のイメージング装置の投入と開発が進められてきた。線源分布の測定といっても、原子炉建屋内の高線量率エリアから環境中の比較的低線量率エリアのホットスポットの検出までそのダイナミックレンジは大きく、対象となる計測エリアの大きさ、3 次元的な幾何形状、線源分布も様々である。現在利用されているガンマカメラにはピンホールカメラ型とコンプトンカメラ型に大別されるが、それぞれの特長を生かして、環境中だけでなく、1F 現場でもその利用や開発研究が行われている。特に、1F 原子炉建屋内などでは放射線源が 3 次元的な広がりを持っていること、また構造物や瓦礫などの障害物が多数あるため、従来の 2 次元的な放射線源分布の把握には限界がある。このため、①多点計測により異なる視野角からの線源分布画像を逆解析して求めたり、②光学画像や測域センシング技術等の他の計測技術により求めた環境情報と組み合わせることにより線源分布を推定する手法が試みられている。

3. 今後の展望

上述のように、事故後、放射線計測技術は他分野の技術と組み合わせられることにより、広く拡散した放射性物質の影響範囲の理解と除染や廃炉作業への適用が試みられている。今後、これらの技術が ICT や AI 技術の適用により、得られる情報が少ない中からより多くの情報を得るための研究が加速されると考えられる。加えて、廃炉作業の進展とともに、燃料デブリ起因の α 核種等をはじめ放射性セシウム以外の核種の迅速な分布計測により、現場作業者の放射線防護や廃炉作業の進展に貢献できる技術の開発研究が期待される。

*Tatsuo Torii^{1,2}, Yukihisa Sanada², and Yuki Sato²¹Fukushima Univ., ²Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

放射線工学部会セッション

福島原発事故後 10 年間の放射線工学分野における活動と今後の展望

Activities in the field of radiation engineering for 10 years after the 1F accident and future prospects

(3) 放射線遮蔽の知見による線源推定

(3) Radioactive source estimation based on radiation shielding knowledge

*平山 英夫^{1,2}¹ 高エネルギー加速器研究機構, ² 原子力規制庁

1. はじめに

福島第1原子力発電所（以下、「1F」という。）の事故後の対応で重要な課題の一つに、原子炉建屋内の線源の推定（様々な場所に沈着している Cs-137 を中心とする放射性核種の場所と放射能を把握すること）がある。前の二人の講演で紹介されているように、様々な手法で原子炉建屋内部の状況把握が試みられているが、線源の原因・状況は多様であり、放射能の推定は難しい。特に、大量の Cs-137 等を含む線源の場合は、遮蔽となる物質の外部から取得可能な線量率等の情報から推定することが必要である。1F の事故時の状況は現在でも十分には解明されていないこと、場の線量当量率が非常に高い場合が多いことから、可能な測定方法が限られている。このような状況での放射能の推定では、把握が難しい「詳細な情報」ではなく、大まかな状況を得るという観点から取り組むことが必要である。そのためには、「放射線測定器」に関する知識を基に、使用可能な測定器の選定や特性の評価を行った上で、放射線遮蔽計算の知見を活用して入手出来た波高分布や線量当量率等から線源の状態を推定することが必要となる。

以下では、原子炉格納容器上部の3層のシールドプラグの隙間に沈着していると考えられる大量の Cs-137 の沈着量の推定の取り組みを通じて、このような活動を紹介する。

2. シールドプラグ隙間の Cs-137 沈着放射能の推定

2-1. 3号炉

3号機は、水素爆発によりオペレーションフロア（以下、「オペフロ」という。）の天井や壁が破壊され、床についても一部が崩落する状況になっていた。東京電力ホールディング株式会社（以下、「東電」という。）は、使用済み燃料の取り出し作業を進めるために、オペフロ上部の周辺線量当量率分布の測定を行い、がれきの撤去を行と共に、オペフロ床面の汚染が主要な線源であるとして遠隔で高圧洗浄等により、コンクリートを5mm程度削除した。しかし、当初から線量率が高かったシールドプラグ上の空間では、5m位置での最大線量率は第1図のように、200 mSv/h と除染前の半分程度のレベルまでにしか低減しなかった。コンクリート表面に付着した Cs-137 は深い位置まで浸透することはないことから、シールドプラグ表面の汚染が主要な線源であったならば、表面を5mm程度の削除により、線量率は大幅に減少するはずである。このことから、除染後のシールドプラグ上部の高い線量当量率の線源がシールドプラグ表面の汚染ではないと考えるのが最も自然である。

事故時には、第2図に示す圧力容器、格納容器とその上部のシールドプラグの関係から、格納容器に出た放射性核種を含む高温・高圧の蒸気がシールドプラグの隙間に充満し、オペフロに達したと思われる。このことを踏まえ、それぞれ60cmのコンクリートで構成されている3層のシールドプラグの上段と中段の隙間に大量の Cs-137 を中心とする放射性核種が沈着しており、それがシールドプラグ上の空間の高線量当量率の主要な線源である可能性が高いと推測した。この推測が正しければ、最低60cmのコンクリートを透過した放射線場であることから、Cs-137 等から放出されるγ線よりもコンクリート中で散乱されたよりエネルギーの低い散乱線の寄与が大きいことになる。このことは、シールドプラグ表面の散乱線を含む光子の波高分布を

* Hideo Hirayama^{1,2}¹ High Energy Accelerator Research Organization., ² Nuclear Regulation Authority.

測定することができれば確認できると考えた。

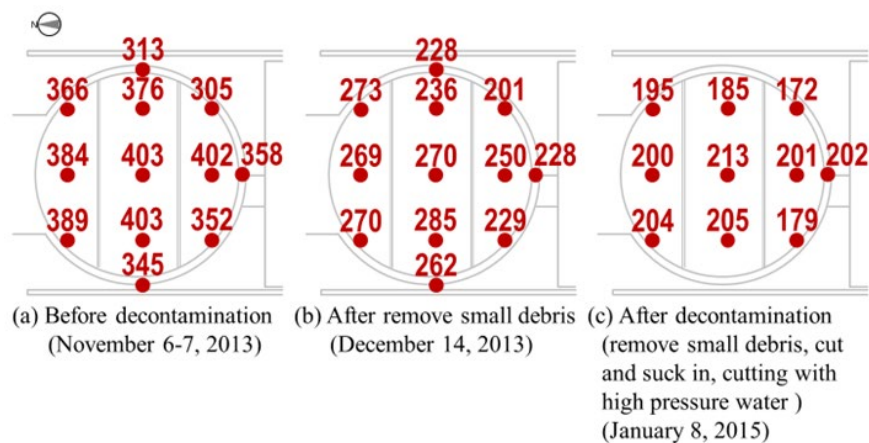


Figure 1. Ambient dose equivalent rates in mSv/h above the shield plugs

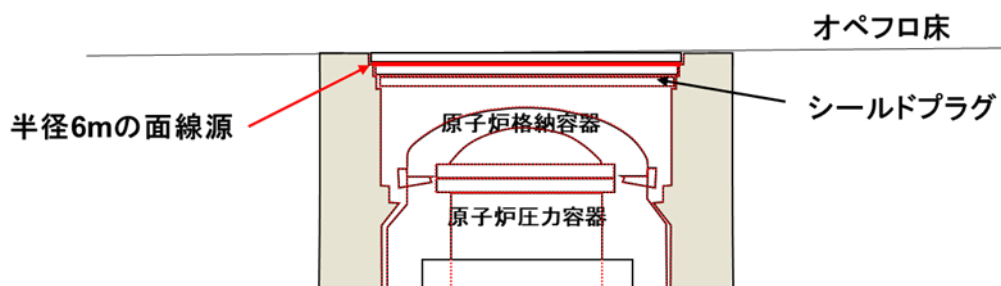


Figure 2. Structure around the shield plug

シールドプラグ表面の汚染は除かれたが、崩落部で除染が出来ない箇所など線量当量率が高い場所が周辺に存在していたので、シールドプラグ表面での波高分布を測定するためには、それらの線源からの光子が寄与しない構造のコリメータが必要である。シールドプラグを含む3号機オペフロ上部での波高分布の測定は、2015年11月19日に東電、東芝及び鹿島JVの関係者の協力で第3図に示す高エネルギー加速器研究機構のコリメータを大型クレーンにより測定点に移動することにより行われた。

第4図に示すシールドプラグ上部の測定点での波高分布は、第5図に示す様にCs-137の全エネルギー吸収ピークに比べて散乱線が遙かに多いという想定通りの結果であった。測定点No.1からNo.5の間でも、全エネルギー吸収ピークの計数率が異なることから、場所により汚染密度にばらつきがあることが分る。

使用したCdZnTe検出器のCs-137 γ 線に対する全エネルギー吸収ピーク計数率と60cmのコンクリートを透過してシールドプラグ表面から50cm位置の検出器の達する非散乱線数から求めた汚染密度を第1表に示す。5箇所の平均の汚染密度は 2.7×10^{10} Bq/cm²で半径6mの隙間全体では30 PBq (測定点によるばらつきから、9.2~64 PBq) という結果が得られた。

上記の3号機の測定結果は、2016年にパリで開催された第13回遮蔽国際会議で発表した。

2-2.2 号機²⁾

2号機では水素爆発が起きなかったことから、オペフロの天井・壁・床は健全である。しかし、事故に伴い大量の放射性核種を含む高温・高圧の蒸気がオペフロに達したことは3号機の場合と同じである。シールドプラグを含む広い領域に養生シートが敷かれており、事故後もそのシートが破損していなかったとみられることから、オペフロ内部全体に汚染が存在していると考えられる。東電がロボットを使ってオペフロ内の残置物を移動・片付後に実施したオペフロ空間での線量当量率では、第6図に示す様に3号機の場合と同様にシールドプラグ上部が他の場所に比べて高いという結果が示されている³⁾。同様に、コリメータ付きの γ 線

線量計を用いて測定した表面 γ 線線量率でも第7図に示す様に同様の傾向であることが報告されている³⁾。

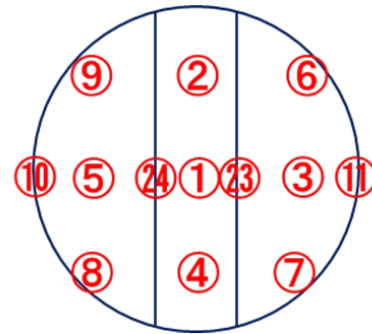
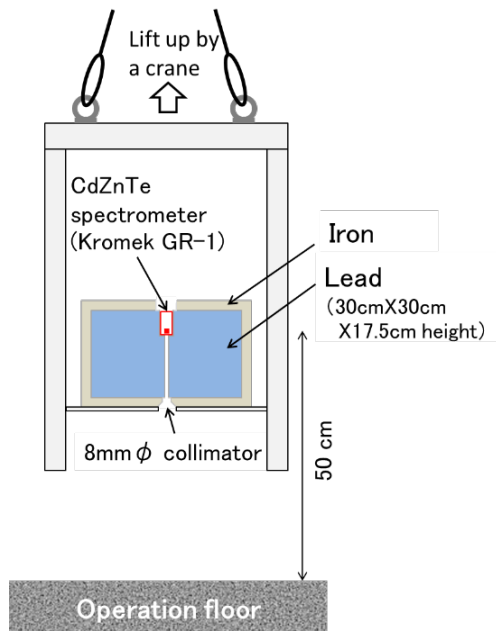
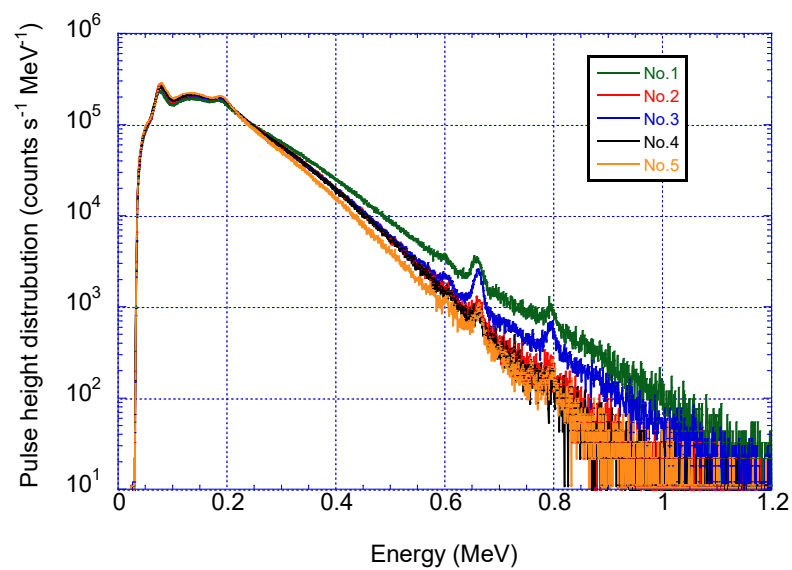


Figure 3 Schematic drawing of the collimator system

Figure 4 Measurement points above the shield plug



(a) Above the shield plugs (1)

Figure 5 Measured pulse height distributions above the shield plug

Table 1 Estimated Cs-137 concentration at the gap under 60 cm of the shield plug

Point	Peak count rates (cps)	Concentration (Bq/cm ²)
No. 1	32.8 ± 13.4	5.7E+10
No. 2	7.19 ± 8.13	1.2E+10
No. 3	23.4 ± 10.7	4.0E+10
No. 4	4.72 ± 7.46	8.1E+09
No. 5	8.67 ± 7.46	1.5E+10
Average concentration		2.7E+10

2号機では、オペフロの床、壁及び天井が健全なので、それぞれに Cs-137 等の汚染が存在している。第2表に示すように、床の汚染密度は、スミア測定、ピンホール型ガンマカメラによる測定、2台の70マイクロメートル線量当量測定用の線量計を用いた表面β線による測定で、ファクター2程度の分布はあるが、シールドプラグ上の床面と他の床面でほぼ同様の汚染密度である。それぞれの測定方法にはそれぞれ異なった不確かさが存在するが、汚染密度そのものも概略似たような値となっている。このことを踏まえ、ファンネル部等の汚染がたまりやすい個所を除いたシールドプラグ以外の場所での空間線量当量率あるいは表面γ線線量当量率が、シールドプラグ表面での表面汚染によるそれぞれの線量当量率としてシールドプラグ上の空間での測定値から除くことにより、シールドプラグ上段と中段の隙間に蓄積している Cs-137 等による寄与を推定することができる。

Table 2 Comparison of surface contamination density measured at the operation floor of the Unit-2

測定点		NRF54 (NRA2021.0414測定)	スミア (東電2019.5.20報告)	ガンマカメラ (NRA2020.1.30測定)
		Cs-137汚染密度 Bq/cm ²		
No. 1	西側床	3.3E+04	3.3E+05 位置(8)	-
No. 3		1.2E+04		-
No. 4		3.7E+04		-
No. 6		6.2E+04	6.5E+05 位置(1)	7.00E+04
No. 7	シールドプラグ	8.3E+04	6.7E+05 位置(11)	1.70E+05
No. 8		1.2E+04	6.4E+05 位置(12)	8.00E+04
No. 9			9.7E+05 位置(12)	1.70E+05
No. 10			5.1E+05 位置(15)	1.00E+05
No. 11	東側床	1.6E+05	8.2E+05 位置(13)	1.70E+05
No. 12		1.0E+05	1.0E+06 位置(16)	-
No. 13			2.0E+05 位置(17)	1.70E+04
No. 14		3.6E+04	2.9E+06 位置(18)	1.70E+05
			()は引用資料内位置番号	東西に長いピクセル内 平均の測定値
				[-]は視野外

(1) オペフロ床から 1.5 m での周辺線量当量率からの推定

オペフロ床面から 150 cm での周辺線量当量率は、床面、天井及び側壁の汚染による寄与の合計である。第5図の測定結果では、ファンネル部、隙間及びシールドプラグに近傍以外の場所は場所により 17 から 40 mSv/h となっている。以下では、シールドプラグ上部の線量当量率中 30 mSv/h が周辺（床面、天井及び側壁）に寄与とする。シールドプラグ上部の測定結果は、79–148 mSv/h である。平均の 114 mSv/h をシールドプラグ上部での線量当量率とすると、シールドプラグ上段と中段の隙間に沈着していると思われる Cs-137, Cs-134 及び Sb-125 による線量当量率は 84 mSv/h となる。半径 6 m の一様な密度の面線源が 60 cm のコンクリート下部にある場合に、線源の中心軸上で表面から 150 cm 位置での線量当量率を、電磁カスケードモンテカルロ計算コード egs5⁴⁾に「面等方線源と単位球検出器形状を点等方線源と面検出器に変換する手法⁵⁾」を適用し、Cs-134, Cs-137 及び Sb-125 の汚染密度が 1Bq/cm² の場合の周辺線量当量率を計算した。床面のスミア測定で得られている Cs-134 と Sb-125 の汚染密度は、Cs-137 の汚染密度の 10 %であることから、Cs-137 1Bq/cm² 当たりのシールドプラグ中心での 150 cm 高さでの周辺線量当量率は、1.26E-06 μSv/h となり、シールドプラグ隙間の汚染密度は、6.6E+10 Bq/cm² (隙間全体では約 70 PBq)と推定される。

(2) 表面γ線線量当量率からの推定

第6図に示す表面γ線線量当量率は、鉛遮蔽により測定対象がコリメータの開口領域に限定されることから、床面のみを対象とした評価が可能であると考えられる。シールドプラグ以外の場所の測定結果は、0.1～数 mSv/h とばらつきがあるものの、1 mSv/h 程度であることから、シールドプラグ上の空間でも床面の汚染による寄与が同じ 1 mSv/h であるとする。シールドプラグ上では、プラグ継ぎ目以外の場所では、7.1～12 mSv/h であるので、シールドプラグの上段と中段の隙間の汚染による寄与は 6.1～11 mSv/h となる。「面等方線源と単位球検出器形状を点等方線源と面検出器に変換する手法」を拡張して、コリメータに対応して平面検出器への入射角度の制限をつけることにより、コリメータ内面での散乱の寄与を無視した条件で、61 cm (最近の情報) のコンクリート下部の面線源からの表面γ線線量当量率を計算した。(1)と同様に、Cs-134 と Sb-125 は、Cs-137 の 10 %であるとした場合、Cs-137 の汚染密度が 1Bq/cm² の時の表面γ線線量当量率は 0.352E-

06 $\mu\text{Sv/h}$ となる。この結果と、上段と中段の隙間の汚染による寄与が 6.1～11 mSv/h ということから、汚染密度は $2.0\text{E}+10 \sim 3.3\text{E}+10 \text{ Bq/cm}^2$ で、半径 6 m の領域全体では、23～39 PBq と推定される。

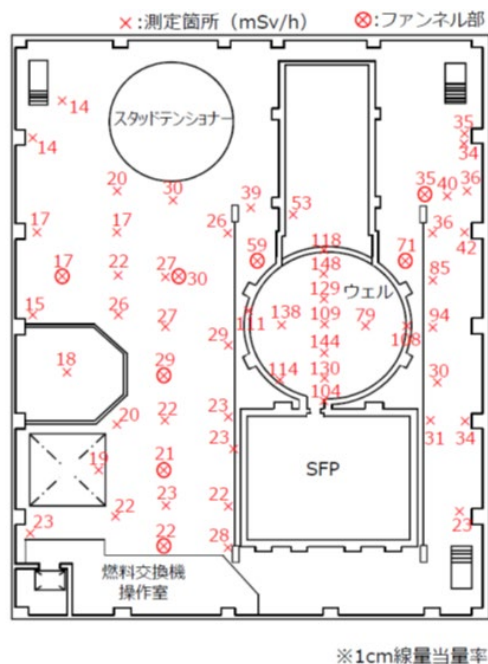
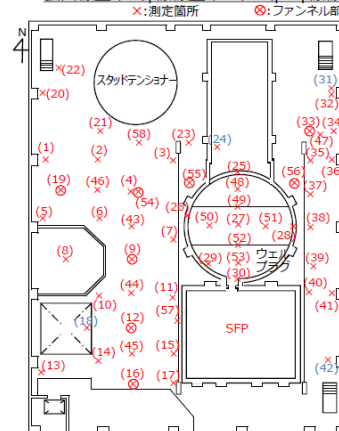


Figure 5. Ambient dose equivalent rate at 1.5 m from the surface of the operation floor

【参考2】表面線量率① <床面>

■ 表面線量率 (γ 線線量率※1) ($\beta+\gamma$ 線線量率※2) の測定結果



※1 : 1cm線量当量率、床上@30.5cmコリメータ付線量計で測定
 ※2 : 70 μm 線量当量率、床上@0.5cmコリメータ付線量計で測定
 注 : 青字は既設機器との干渉により測定箇所から離れて測定した箇所

TEPCO			
測定結果 (mSv/h)			
測定箇所	$\gamma^{※1}$	$\beta+\gamma^{※2}$	備考
(1)	0.2	40	
(2)	0.2	17	
(3)	0.3	57	
(4)	0.2	86	
(5)	0.4	79	
(6)	0.3	74	
(7)	1.9	46	
(8)	0.1	18	
(9)	1.8	306	ファンネル部
(10)	0.5	74	
(11)	0.3	58	
(12)	3.6	312	ファンネル部
(13)	0.5	62	
(14)	0.6	135	
(15)	0.3	77	
(16)	0.4	24	ファンネル部
(17)	0.9	11	
(18)	1.0	45	
(19)	1.9	126	ファンネル部
(20)	0.3	40	
(21)	0.3	184	
(22)	0.3	74	
(23)	1.8	139	
(24)	2.5	165	
(25)	6.4	645	隙間部
(26)	8.0	1030	隙間部
(27)	12	1410	隙間部
(28)	1.0	317	隙間部
(29)	2.0	926	隙間部
(30)	3.7	625	隙間部
(31)	1.0	73	
(32)	3.9	343	
(33)	4.5	156	ファンネル部
(34)	3.2	102	
(35)	0.6	58	
(36)	0.6	106	
(37)	2.3	133	
(38)	5.2	302	
(39)	0.3	42	
(40)	1.1	98	
(41)	2.2	105	
(42)	0.5	42	
(43)	0.5	130	
(44)	0.2	45	
(45)	0.2	62	
(46)	0.1	68	
(47)	1.5	204	
(48)	12	930	
(49)	13	3060	隙間部
(50)	7.1	1220	
(51)	8.0	247	
(52)	15	2720	隙間部
(53)	5.0	508	
(54)	6.0	769	ファンネル部
(55)	3.0	281	ファンネル部
(56)	8.6	503	ファンネル部
(57)	1.1	79	
(58)	0.6	173	

■ γ 線線量率(1cm線量当量率)

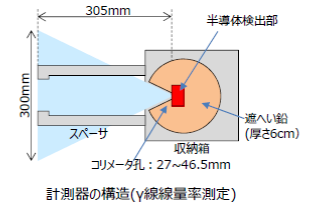


Figure 6 Surface γ -ray dose of the operation floor measured with collimator

3. まとめ

放射線工学分野における活動の例として、放射線遮蔽と放射線測定器の知見を用いて行った「シールドプラグ隙間の Cs-137 沈着放射能の推定」を紹介した。1F では、今後とも原子炉建屋内を含め様々な箇所と同様の「放射能」の推定が必要である。対象となる場所は、状況が不明な箇所が多く、得られる情報(可能な測定法)も限られている。具体的な対応策については様々な制約があると思われるが、放射線工学分野の研究者が、その経験を生かして、貢献することが望まれる。

References

1. H. Hirayama, K. Kondo, S. Suzuki, Y. Tanimura, K. Iwanaga, H. Nagata, "Investigation of Main Radiation Source above Shield Plug of Unit 3 at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station", Presented at 13th International Conference on Radiation Shielding & 19th Topical Meeting of the Radiation Protection and Shhielding Division, 03-06 Oct 2016, Paris, France.
2. 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会, "東京電力福島第一原子力発電所 事故の調査・分析に係る中間取りまとめ～2019年9月から2021年3月までの検討～". 2021年3月5日
3. 東京電力ホールディングス株式会社, "2号機原子炉建屋オペフロの放射線等調査結果について～残置物移動・片付後～", 経済産業省 廃炉・汚染水対策チーム会合/医務局会議(第63回)資料3-2-4, 2019年5月20日。
4. H. Hirayama, Y. Namito, A. F. Bielajew, S. J. Wilderman, W.R. Nelson, "The EGS5 Code System", SLAC-R-730 (2005) and KEK Report 2005-8 (2005).
5. Y. Namito, H. Nakamura, A. Toyoda, K. Iijima, H. Iwase, S. Ban and H. Hirayama, "Transformation of a system consisting of plane isotropic source and unit sphere detector into a system consisting of point isotropic source and plane detector in Monte Carlo calculation", J. Nucl. Sci. Technol, 49, 167-172 (2012)
6. 波戸 芳仁、平山 英夫, "線源と検出器の形状変換の拡張", 1D01, 日本原子力学会 2021年春の年会、2021年3月17-19日

放射線工学部会企画セッション

福島原発事故後 10 年間の放射線工学分野における活動と今後の展望

Activities in the field of radiation engineering for 10 years after the 1F accident and future prospects

(4) 議論

(4) Discussion

(座長) 佐藤 優樹¹¹ 原子力機構 廃炉環境国際共同研究センター

2011 年 3 月に発生した東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所 (1F) 事故から、今年で 10 年が経過した。その間、1F サイト内では除染・フェーシング等の実施により、構内の殆どが一般作業服で作業できるエリア (G ゾーン) となり、防護装備の軽減化が達成されている。その一方で、原子炉建屋内を含む高線量率エリアにおける放射能分布測定の効率化や、炉心からの燃料デブリ取り出し及び継続して発生する汚染水の処理・処分等、廃炉に向けた課題は数多く残されている。

本セッションでは、「福島原発事故後 10 年間の放射線工学分野における活動と今後の展望」というテーマで、廃炉作業の現状及び関連した計測・遮蔽分野の研究開発に関する講演 3 件を設けるとともに、これらを総括して議論する時間を併せて設ける。

議論では、東電 HD 高平史郎氏から、今後の廃炉作業における課題・対応方針を踏まえたニーズをご提示いただくとともに、福島大 鳥居建男氏、KEK 平山英夫氏より、放射線の強度分布を可視化してマッピングする放射線イメージングに関するこれまでの研究開発事例、ならびに放射線遮蔽の知見を活用することによる Cs-137 の沈着量推定についてご紹介いただく。併せて、本セッションの参加者とともに、産学官が有する放射線計測ならびに遮蔽に関する技術について、どのように廃炉作業に適用可能であるかについて、今後の展望を交えて議論を実施したい。

* Yuki Sato¹¹Japan Atomic Energy Agency (JAEA)