

平成 29 年度 第 1 回 檜葉町 原子力施設監視委員会 開催報告

檜葉町原子力施設監視委員会 委員名簿
(敬称略、五十音順)

氏名	所属【専門】
石田 順一郎	(国研)日本原子力研究開発機構 福島環境安全センター 嘱託 【放射線防護】
大越 実	(公社)日本アイソトープ協会 RI施設廃止措置PT&環境整備部 主査 【放射性廃棄物処理】
岡嶋 成晃 (委員長)	(国研)日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門副部門長・ 原子力基礎工学研究センター長 【原子力工学】
原 猛也	(公財)海洋生物環境研究所 中央研究所 コーディネーター 【水産資源学】
松本 哲男 (副委員長)	東京都市大学 名誉教授 【原子力安全工学】

平成 29 年 8 月 7 日 (月)、平成 29 年度第 1 回檜葉町原子力施設監視委員会を開催しました。平成 26 年度に設置された当委員会は、今年度も引き続き、福島第一原子力発電所の廃炉作業や福島第二原子力発電所の燃料冷却作業が、安全かつ着実に進められているかなどを検証し、町民の安心につなげることを目的として活動します。

第 1 回委員会第 1 部では、福島第二原子力発電所の現状について東京電力ホールディングス(株)から説明を受けるとともに、現地視察を行いました。

第 2 部では、町役場にて、原子力規制庁による福島第二原子力発電所における最近の保安検査結果および今年度の町・県における原子力防災対策に関する予定について説明を受け、議論を行いました。

委員会による確認事項と、これに対する所見・指摘事項をお知らせします。

① 福島第二原子力発電所の現状

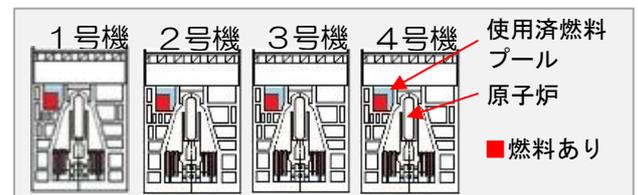
■ 福島第二原子力発電所における核燃料の保管状況・冷却状況は？

- 核燃料の保管状況は、右図表のとおりです。
1～4号機の核燃料は全て、平成 27 年 3 月までに、原子炉から、より安全に燃料を冷却保管できる使用済燃料プールに移され、一元管理されています。
- 使用済燃料プールの水温は、制限温度 (65℃) 以下になるように常に冷却されています。各号機のプールの水温は、系統点検や機器切替により若干の変動があるものの、約 30℃で推移しており、使用済燃料の安定した冷却が維持されています。
- 万が一、冷却システムがすべて停止してしまった場合に、各号機のプールの水温が制限温度に到達するのにかかる時間が予測されており、最も早くても約 5 日と算出されています (右表)。

※崩壊熱 (平成 29 年 8 月 1 日時点)、初期燃料プール水温 (平成 29 年 7 月 12 日時点) 等をもとに算出

[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 燃料が使用済燃料プールで一元管理され、プールの水温推移からも、安定した燃料冷却が維持されていると判断します。
- ➡ 万が一、使用済燃料プールの冷却が停止しても、対応するのに十分な時間的余裕があると判断します。



	1号機	2号機	3号機	4号機
使用済燃料プール	2,534	2,482	2,544	2,516
原子炉内	0	0	0	0

核燃料の保管場所と保管本数 (体)

	1号機	2号機	3号機	4号機
65℃到達日数	約 5.1	約 7.5	約 7.5	約 7.8

制限温度 (65℃) 到達予測日数

使用済燃料プール視察 (窓越し)の様子



■ 使用済燃料プールで燃料の冷却を維持できなくなった場合の対応策、代替手段は？

- 通常、プール内の水は、「燃料プール冷却浄化系」という専用の系統によって循環冷却されます。この系統のポンプ・熱交換器は多重化（バックアップのために、同じ設備を複数設置すること）が図られています。
- 万が一、「燃料プール冷却浄化系」で使用済燃料プールの水を冷却できなくなった場合は、「残留熱除去系」という別の系統を使うことができます。また、緊急時に使用済燃料プールへ注水できるように、水源として復水貯蔵タンク（3,600m³×4基）、純水タンク（2,000m³×2基）、ろ過水タンク（10,000m³×2基）および防火水槽（40m³×6基）が準備されており、万全を期しています。

[委員会による所見・指摘事項]

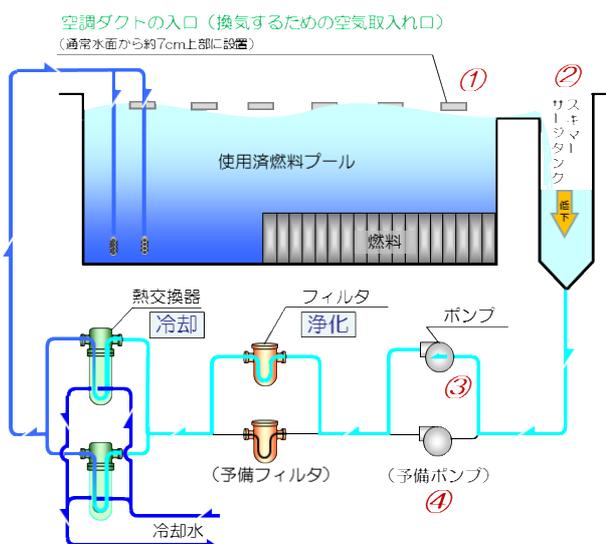
- ➡ 使用済燃料プールの冷却系統・水源・注水設備が多重化・多様化（原理の異なる対策を複数用意すること）されていることが確認できました。地震や津波で一時的であっても冷却が維持できないと、町民の心配につながるため、引き続き十分な冷却対策を取ることが望まれます。



燃料プール冷却浄化系の熱交換器（上）、残留熱除去系のポンプ（下）を視察する様子

■ 昨年 11 月 22 日に発生した地震時に起きた冷却停止について、その経緯や原因、対策は？

- 地震の影響で、3号機の使用済燃料プールを冷却するためのポンプが自動停止し、燃料の冷却が一時的に停止しました。
- プールの水温は、地震発生後、6時10分頃に燃料冷却が一時停止してから、7時47分頃にポンプが起動し、冷却が再開するまでの間に、0.2℃（29.3℃→29.5℃）上昇したものの、制限温度（65℃）までは十分余裕がある状況でした。このトラブルの経緯は右図のとおりです。
- ポンプは、故障防止のために、スキマーサージタンクの水位が基準値以下になると自動停止する設計になっています。ポンプが不必要に自動停止しないよう、全号機においてスキマーサージタンクの水位基準値が変更され、再発防止対策が取られました。また、2～4号機については（1号機については実施済み）、スキマーサージタンクに自動で水を張ることができる機能の追加が予定されています。



3号機使用済燃料プール冷却の一時停止トラブルの経緯

<経緯>

- ① 地震でプール水が揺れ動いた影響で空調ダクトにプール水が流入
- ② スキマーサージタンクへ流れ込むプール水の量が減り、水位が低下
- ③ 水位の低下に伴いポンプが自動停止（ポンプの故障防止）
6：10頃
プール水温度29.3℃
- ④ 系統に不具合がないことを確認し予備ポンプを起動（プール水冷却再開）
7：47頃
プール水温度29.5℃

[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 今回のようなポンプの自動停止を防ぐ対策として、スキマーサージタンクの水位基準値を変更したことは有効な対策として評価できます。

■ 使用済燃料プールにおける核燃料冷却に関して作業進捗はあるか？

- 全ての燃料が使用済燃料プールへ移されたため、使用済燃料プールと原子炉をつなぐ堰を閉じる作業が実施され、平成28年11月に全号機で完了しました。
- 使用済燃料プールの安定冷却を向上させるため、消防車など外部注水手段によりプールへ注水できる配管の追加や、新たな熱交換器設備を設置することが検討されています。

[委員会による所見・指摘事項]

- ☞ 堰が閉じられたことで、厳重な管理を必要とする範囲が使用済燃料プールのみ限定されるため、より効率的かつ確実な管理が期待できます。

■ 今後、新たに放射性物質が発生・放出する可能性は？

- 環境中へ燃料内部の放射性物質が放出されることがないように、使用済燃料プールの燃料冷却に関して、日常管理をしっかりと行うとともに、非常時の対応策として冷却系の一部機能喪失に備えた代替手段が準備されています。併せて、機動的対応訓練を実施しており、環境中へ放射性物質が放出される可能性は低いと考えます。
- なお、万が一、放射性物質が放出される事態となった場合に備えて、事故時の実際の気象と、想定する放出放射線量をもとに周辺の線量評価を行うシステムが整備され、操作訓練が実施されました。

[委員会による所見・指摘事項]

- ☞ 周辺の線量評価を行うシステムについては、万が一、放射性物質が放出される事態となった場合にそのデータを町や周辺住民等に提供することが望ましいと考えます。

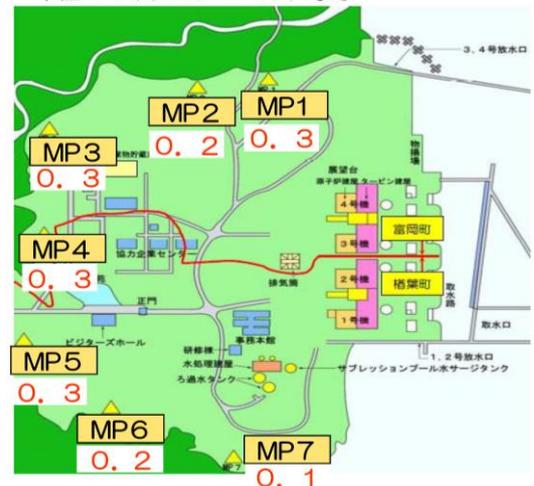
■ 構内モニタリングポストの線量、機器の特徴は？

- モニタリングポストは、発電所敷地境界付近に北側から均等に7箇所設置されており、空間線量率が連続測定されています(右図)。福島第一原子力発電所事故直後は、その影響で線量が高くなりましたが、現在は、最大でも $0.4 \mu\text{Sv/h}$ 以下にまで低下しました(平成29年7月31日時点)(右下グラフ)。

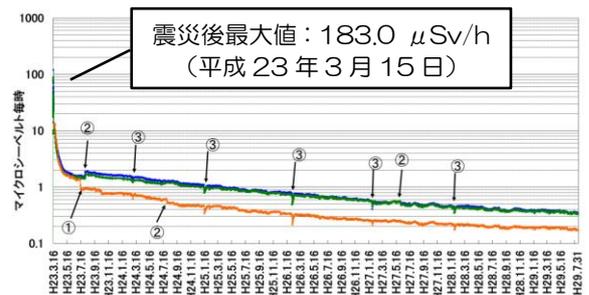


モニタリング
ポスト

モニタリングポスト空間線量率
平成29年7月31日 9:00
単位：マイクロシーベルト毎時



モニタリングポストの指示値



- ① MP6付近のカレキ撤去による変動
- ② 検出器の調整の影響による変動
- ③ 積雪の影響による変動

- モニタリングポストは、常時、確実に線量を監視するために、電源系統・伝送系統が多重化されています。

[委員会による所見・指摘事項]

- ☞ 福島第一原子力発電所事故以降、敷地境界の線量が大幅に低下していることが確認できました。
- ☞ モニタリングポストにおいて、電源系統と測定値伝送ラインの多重化が図られていることは評価できます。

■ 地震・津波・その他自然災害に対する対策について進捗はあるか？

- 津波対策 応急的に設置した土のうによる築堤は、設置後の経年を考慮し、恒設化について引き続き検討が行われています。
- その他自然災害対策 使用済燃料プールの冷却を確実にを行う観点から、様々な事象(台風による大雨・強風、竜巻など)に対する検討が行われています。

[委員会による所見・指摘事項]

- ☞ 実際の取り組みに至っていない検討事項についても、町民の不安を解消するため、検討の進捗状況等を、より丁寧に説明することが望まれます。

■ 緊急時に備えた訓練の実施状況は？

- 緊急時対策組織全体で実施する訓練や、各機能班が個別で実施する訓練（要素訓練）が実施されています。昨年度、全体での訓練は、月に1回、地震・火災・溢水・竜巻・航空機衝突・落雷などの多様な想定で実施されました。

[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 訓練で出された課題については、引き続き、福島第二原子力発電所だけではなく、福島第一原子力発電所や柏崎・刈羽原子力発電所とも共有し、改善されることが望めます。

■ 最近起きた事故・トラブルは？

- 最近起きたトラブルについての概要は下表のとおりです。

	日時	事象	推定原因	再発防止対策
発電所構内法面での火災発生	平成29年3月18日	構内法面で枯草が燃えていることが発見され、消防署へ通報。その場で消火活動が行われた。	法面近くの建物の窓ガラスで反射した太陽光が集まって、法面上部に敷設されていた光ケーブルが発火し、ケーブルの一部が落下、法面で延焼したこと	法面近傍の建物の窓ガラスに、太陽光の反射を抑える反射光吸収フィルムを取り付け済み
2号機原子炉建屋燃料プール冷却浄化系逆洗受タンク室の放射性物質による汚染	平成29年3月21日	床面の放射能測定により、社内で定める汚染区分の基準値（4Bq/cm ² 未満）を超える汚染（最大17.9Bq/cm ² ）が確認された。	昨年11月22日の地震の影響で、使用済燃料プール水が波打ち、空調ダクトへ流入した水が、排水ラインや排水管等を通じて流出したこと	空調ダクトの閉止等

[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 同様のトラブルが起きないように、確実な再発防止対策を実施することが望めます。

② 最近の保安検査結果

- 平成29年度第1四半期の原子力規制庁による保安検査では、重点検査項目や品質保証活動に関わる保安活動は、概ね良好との判断がなされました。

[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 原子力規制庁は、引き続き発電所の監視を適切に行い、また、品質保証活動の結果も踏まえて、町民に、よりわかりやすい形で伝えることが望めます。

③ 今年度の町・県における原子力防災対策に関する予定

- 県の取り組み 県は、「福島県原子力防災訓練」を10月16日（月）《災害対策本部等設置運営訓練》・28日（土）《住民避難訓練》に実施する予定です。
- 町の取り組み 町では、10月に行われる県の原子力防災訓練に参加します。また、避難指示解除や住民の帰町に伴い様々な変化が生じていることから、現状に合わせて町防災計画等を修正が必要と考えています。



[委員会による所見・指摘事項]

- ➡ 町や県で行われる原子力防災訓練の計画や概要についてホームページ等で公開し、町民に原子力防災の取り組みを知ってもらうことが望ましいと思われます。

平成29年度第1回檜葉町原子力施設監視委員会の配布資料・議事概要は、町のホームページ（<http://www.town.naraha.lg.jp>）でご覧いただけます。次回、第2回檜葉町原子力施設監視委員会は、9月4日（月）に実施される予定です。