

第9回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合（資料2）における
1次系ドレン・ベントラインの常時メルト運用の検討状況と今後の対応について

1. 廃止措置計画における大規模な自然災害による1次系ナトリウム火災対応

- ・高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設廃止措置計画認可申請書 添付書類四（以下「添付書類四」という。）において、大規模な自然災害による1次系ナトリウム火災については、消火の3原則（除去消火、窒息消火、冷却消火）を基本にした影響緩和策に必要な設備対策を行うとともに、添付書類四の第10図の対応フローを定めている。この対応フローで示す内容は以下のとおり。

【①火災源の除去（系統内のナトリウムドレン）】

1次系のナトリウム漏えいが発生し、既存の異常時の対応体制で異常時運転手順書「1次冷却材漏えい」に基づき1次系ナトリウムのドレン操作を「除去消火」として実施する。

（大規模損壊発生と判断する以前の対応。廃止措置計画認可前から運用している既存の異常時の対応体制であり、大規模損壊発生時の対応体制整備と区別するため、点線で示している。）

【②状況確認、③窒息消火（気密性確保、窒素ガス注入）、④火災終息】

もんじゅ対策本部が設計上想定している「1次冷却材漏えい」事象を逸脱した「大規模損壊事象」が発生したと判断して対応体制を立上げ、大規模損壊対応として整備した「大規模な自然災害による1次系ナトリウム火災発生時の消火活動要領」に従い必要な活動を実施する。

（なお、「冷却消火」は、「窒息消火」の副次的効果（発熱量抑制）に包絡される。）

【⑤湿り炭酸ガス注入によるナトリウムの安定化】

漏えいナトリウムによる火災が終息した後、漏えいナトリウムの再着火防止の観点から、湿り炭酸ガスを注入しナトリウムの安定化処理を実施する。

（外部支援も含めた対応体制であり、大規模損壊発生時の対応体制整備と区別するため、点線で示している。）

2. 1次系ドレン・ベントラインの常時メルト運用の位置づけ

- ・「第9回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合（資料2）」の参考資料にある1次系ドレン・ベントラインの予熱ヒーター常時メルト運用（以下「常時メルト運用」という。）は、添付書類四の第10図の対応フローにある「火災源の除去（系統内ナトリウムドレン）」を、現状よりも早期に実施するための方策として、廃止措置計画認可以降も検討を行ってきた。
- ・大規模な自然災害による1次系ナトリウム火災が発生した時は、異常時運転手順書に基づき、1次系ドレン・ベントラインをメルトした後に、系統内のナトリウムをドレンするので、常時メルト運用を実施することで、現状よりも早期に実施できることから、検討課題と位置づけた。
- ・これまでの検討を踏まえ、現時点では常時メルト運用は実施していない。

3. 常時メルト運用に関する検討経緯

- ・常時メルト運用の実施については、ドレン弁からのシートリークの発生が懸念され課題となった。
- ・この課題解決策として、ドレン・ベントラインのフリーズ箇所を弁回りに縮小することにより、シートリークのリスクを除去した上でメルト時間を短縮することで、ナトリウム漏えい発生時の早期ドレンが可能となるが、それには1次系ドレン・ベントラインの予熱制御盤の改造が必要であり、設計から実施まで相応の期間がかかることが課題となった。
- ・第1段階においては、残留リスクの早期低減の観点から、炉心等から燃料体を取り出す作業を最優先に実施することとしていることから、燃料体取出し作業を行っている間は常時メルト運用をしないと判断した。
- ・一方、第2段階の廃止措置計画の検討においては、ナトリウム漏えいのリスクを低減するための方策として、1次系の系統内ナトリウムを全ドレンし、原子炉容器ナトリウム液位を SsL に下げ、しゃへい体等の取出しを行う検討を進めることとした。
 - ①火災源となり得るナトリウム量を減量することで、ナトリウム火災の影響緩和策とする。
 - ②しゃへい体等の取出し作業と点検作業を並行して実施することで、しゃへい体等の取出し作業を短時間で完了させ、その後速やかにナトリウムのドレンを実施する。

4. 今後の対応

- ・引き続き、廃止措置の第2段階で原子炉容器ナトリウム液位を SsL に下げる運用の検討を行う。
- ・第2段階でも原子炉容器ナトリウム液位を NsL で運用するとなった場合は、常時メルトによる早期ドレン方策について検討を進める。
- ・第1段階の廃止措置計画で実施することを検討していた事項について、実施時期や詳細に変更がないか確認する。

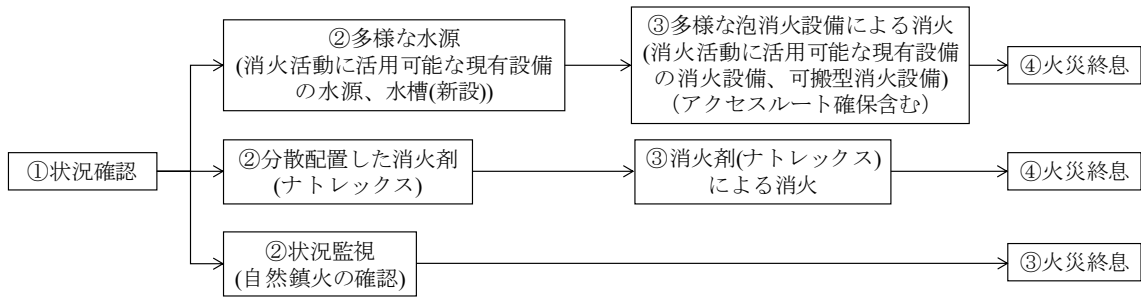
以 上

枠内は機密情報につき公開できません。

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設
廃止措置計画認可申請書
(完本版)

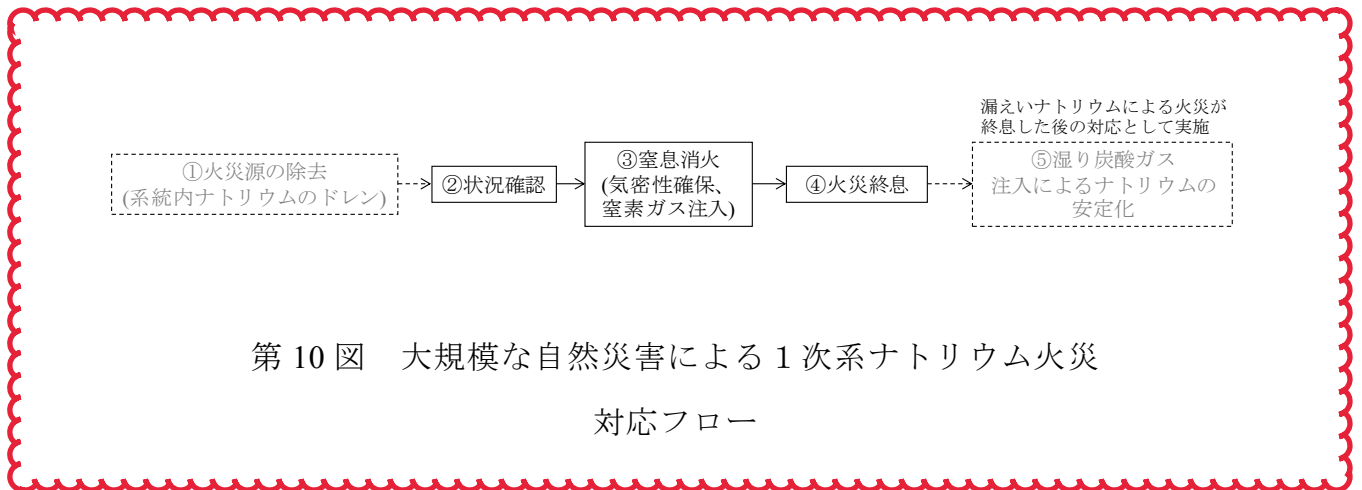
抜 粋

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



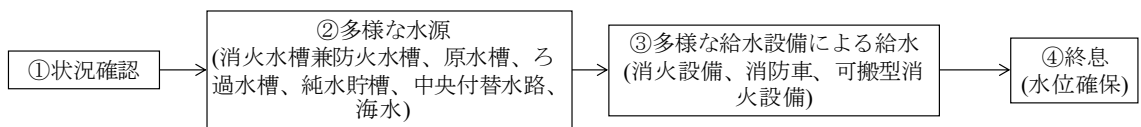
第9図 大型航空機の衝突による航空機燃料火災

対応フロー



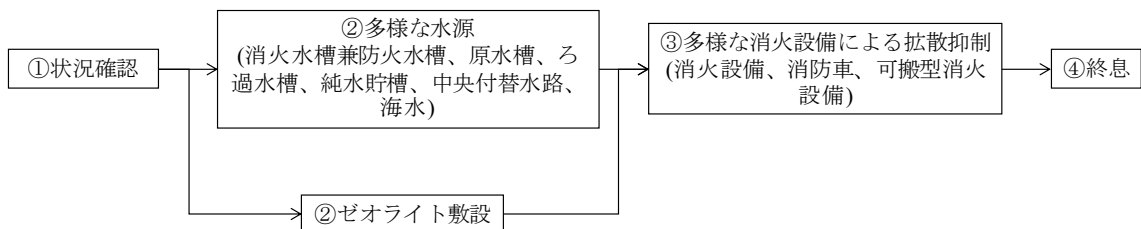
第10図 大規模な自然災害による1次系ナトリウム火災

対応フロー



第11図 燃料池への給水による水位確保

対応フロー



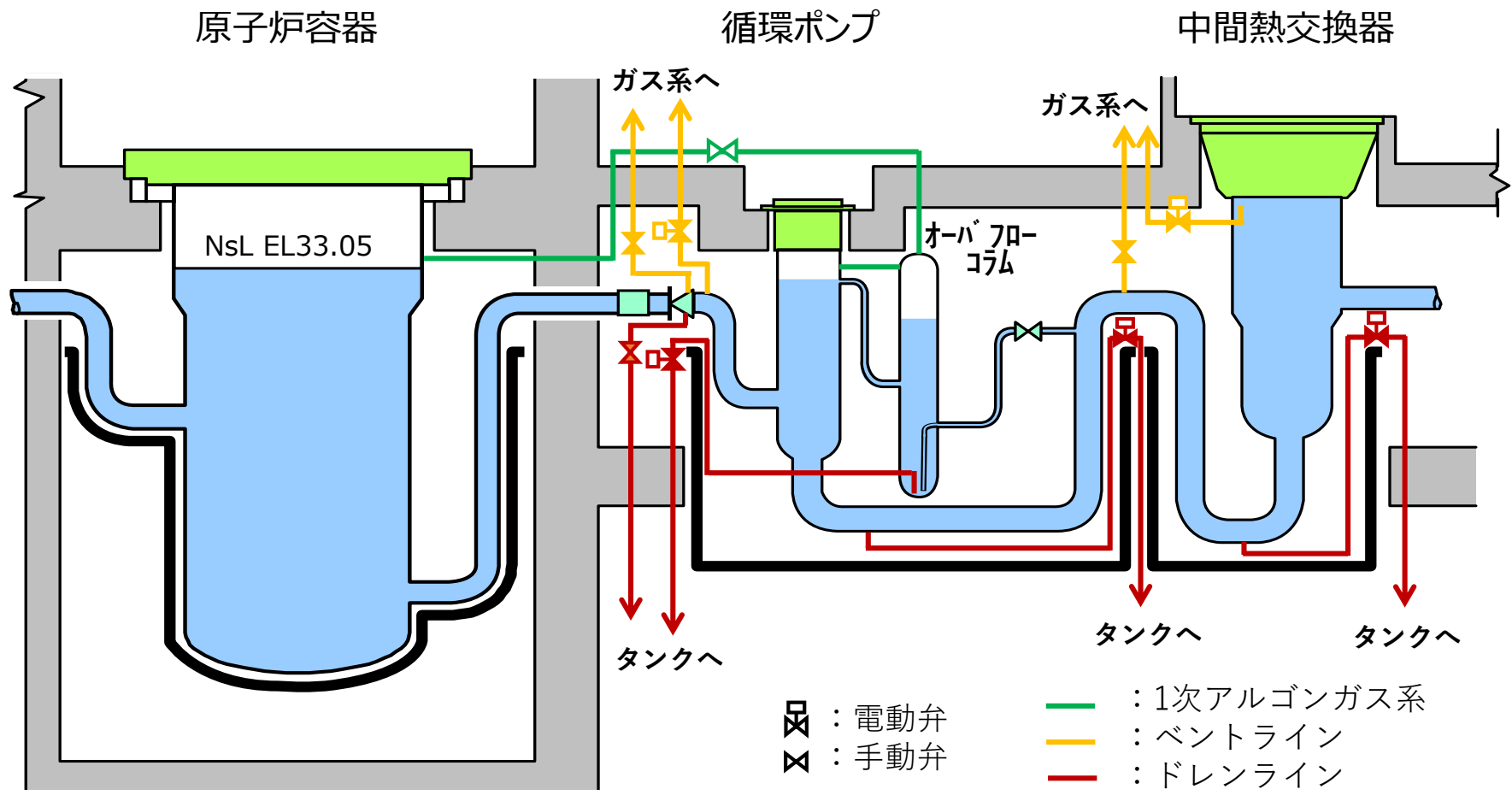
第12図 放射性物質の拡散抑制対策対応フロー

大規模損壊発生時の対応の基本的考え方について

抜 粋

平成29年12月19日
日本原子力研究開発機構

参考⑦：1次冷却材漏えい時の早期ドレン



注：オーバーフローコラムと主冷却系配管をつなぐオーバーフロー戻り配管の接続位置は、図の見やすさを優先しており、正確ではない。

運転中の1次冷却材漏えい事故（小規模漏えい）に対しては、炉心の除熱を優先し、系統温度が200℃まで下がった後、ベントラインとドレンラインの予熱ヒーターを投入してフリーズシールしている弁のナトリウムを溶融。弁を開け主冷却系の冷却材をドレンする運用。廃止措置段階では冷却系に除熱機能を期待しないことから、ドレンラインを常時メルト状態とし、冷却材漏えい事故に対し、漏えい量の抑制、事故の早期終息の観点から早期ドレンが行えるよう、予熱ヒーターの運用を変更する。