

資料4

JRR-3新規制基準適合に係る原子炉施設 保安規定の変更認可申請について

令和2年9月28日

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第37条に基づき、保安規定を定める必要がある。本申請及びその補正は、JRR-3の運転再開に向けた新規制基準への適合性審査を踏まえ、第37条第2項に係る許可との整合性について申請するものである。

なお、「原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律」第3条によって改正された「試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則」(以下「試験炉規則」という。)の要求を満足するための保安規定の変更については別途申請し、設計想定事象又は多量の放射性物質等を放出する事故に係る保全に関する措置については、運転再開までに保安規定に定めることとしている。このため、この内容についても本申請及び補正に含めている。

本申請に係る申請(補正)の経緯

申請(補正)日	文書番号	概要
平成26年9月26日	26原機(科保)055	新規制基準を踏まえた申請 (設置許可と同時申請)
令和元年6月7日	令01原機(科保)011	設置許可の審査を踏まえた補正
令和2年8月7日	令02原機(科保)053	設工認の審査状況を踏まえた補正

原子力科学研究所保安規定は第1編から第12編で構成されており、JRR-3の運転再開に関連する編を以下に示す。

- ・第1編 総則
- ・第2編 放射線管理
- ・第3編 廃棄物処理場の管理
- ・第5編 JRR-3の管理

このうち、第1編については、前述の試験炉規則改正に伴う申請として審査を受けている。第3編については、廃棄物処理場の審査として別途申請し審査を受けている。このことから、ここでは、第2編及び第5編について説明する。

許認可との関係

- 「試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則」(令和2年4月1日改正)
- 平成30年11月7日付けで許可を取得した原子炉設置許可申請書(以下「許可書」という。)
- 設計及び工事の方法の認可(以下「設工認」という。)



許可書及び設工認において保安規定に定めるとした事項を追加

新たに保安規定への記載が必要な項目

(1/2)

		許可申請書での説明		該当条文
許可基準規則 第6条	外部事象対策 (自然現象)	竜巻対策	敷地及びその周辺(施設から半径20kmの範囲)における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻(藤田スケールF1、最大風速49m/s)及びその随件事象(火災、溢水、電源喪失)の発生を考慮しても、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。 <u>竜巻の接近のおそれがある場合には、原子炉を停止する。</u>	第5編 第65条第2項第1号
		火山対策	万一の降灰に備え、施設の安全性に影響が及ぶおそれがある場合には、必要な対策(原子炉停止及び火山灰除去)を行う。	第5編 第65条第3項第1号、 第3号
		森林火災対策	敷地外の森林火災が本原子炉施設に迫った場合でも、安全施設の安全機能を損なうおそれがないよう設計し、施設周辺の草木の管理(安全機能を有する施設を内包する建物に熱影響を与え得る森林を施設周辺に拡大させない。)その他必要に応じた対策を講じる。なお、施設に影響が及ぶおそれがある場合には、原子炉を停止する。	第5編 第32条の3第1項
	外部事象対策 (人為事象)	有毒ガス	施設周辺で有毒ガスが発生した場合は、必要に応じて、原子炉を停止し運転員は退避する。	第5編 第65条第5項
第8条	火災による損傷の防止	火災の発生防止	原子炉施設内への発火性物質及び引火性物質の持込みを管理する。	第5編 第5条第1項第7号
		火災影響の軽減	JRR-3原子炉施設において火災発生を確認したときは、原子炉を停止する。	第59条の2
第23条	保管廃棄施設	本原子炉施設から生ずる放射性固体廃棄物は、可燃性又は不燃性に分けて金属製の廃棄物容器等により汚染拡大の防止措置を講じた上で、保管廃棄施設である廃棄物保管室及び廃棄物保管場所に一時的に保管廃棄し、表面の線量当量率を確認した後、本研究所放射性廃棄物処理場へ引き渡す。		第2編 第46条の2 第5編 第71条第1項
第40条	B-DBA拡大防止	添付書類十の第4章に記載のとおり 要旨 ①基準地震動を超える地震によるスクラム失敗事象 ②炉心流路閉塞による炉心冷却機能の喪失事象 ③基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象 これらの事象発生を想定し、発生防止及び拡大防止対策並びに影響緩和対策を講じる。		第5編 第5条の2

令和2年1月27日審査会合資料3-2において保安規定で定めるとしたものを抜粋し加筆
下線は許可書の記載のうち、保安規定で定めるべき内容を示す

保安規定に既に記載され認可されている項目

(2/2)

許可申請書での説明		該当条文
許可基準規則 第12条	安全施設	本原子炉施設は、原子炉の核特性、燃料交換及び実験装置等の調整あるいは照射物の装荷、取り出し等を考慮して、運転期間及び停止期間を定めるとともに、停止期間において安全施設の健全性が適切な方法により試験、検査が行えるよう設計する。
第16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	使用済燃料プールで1年以上冷却した使用済燃料は、使用済燃料貯槽室の使用済燃料貯槽No.1及び燃料管理施設の使用済燃料貯槽No.2の使用済燃料貯蔵ラックに貯蔵する。
第22条	放射性廃棄物の廃棄施設	本原子炉施設から生ずる放射性廃液は、施設内の廃液貯槽設備に一時貯留し、放射性物質の濃度を測定し、排水基準値以下のものは排水し、これを超えるものは本研究所放射性廃棄物処理施設へ運搬して処理する。
		本原子炉施設では放射性固体廃棄物の処理は行わず、本研究所の放射性廃棄物処理場へ運搬して処理又は保管廃棄を行う。
第25条	放射線からの放射線業務従事者の防護	人が常時立ち入る箇所については、定期的及び必要の都度サーベイメータによる空間線量率、サンプリング等による空気中の放射性物質濃度及び床等の表面の放射性物質の表面密度の測定を行い適切な場所に表示する。

(1/2)

設工認申請書での説明			該当条文	
その1	廃液貯槽の漏えい検知器	漏えい検知器 センサー ケーブル(信号、電源)	なお、本申請において新設する漏えい検知器、センサー及びケーブル(信号、電源)については、別途定める手順に従い、(2)及び(3)に示す機能及び検出方法を有するものと交換できることとする。	第5編 第32条の2第2項
	JRR-3内の通信連絡設備	スピーカ内蔵型端末 スピーカ外付型端末 固定電話 携帯電話	なお、スピーカ内蔵型端末、スピーカ外付型端末、固定電話及び携帯電話については、別途定める手順に従い、(3)に示す機能を有するものと交換できることとする。	第5編 第32条の2第2項
	モニタリングポスト	モニタリングポストに用いる非常用発電機	当該非常用発電機のタンクには、連続運転時間が24時間を下回らないよう、必要な燃料量を保管しておくことを保安規定等下部要領に定めることとする。	第2編 第38条第7項
その7	安全避難通路、避難用照明、誘導標識及び誘導灯	保安灯 誘導標識又は誘導灯	なお、保安灯等については、別途定める手順に従い、(2)に示す機能を有するものと交換できることとする。	第5編 第32条の2第2項
	1次冷却材補助ポンプ本体の浸水について	内部溢水に対する1次冷却材補助ポンプの浸水に係る説明書	一般系配管からの漏えいは、流量は小さいものの原子炉の自動停止が働かないため、原子炉運転中の確認間隔を2時間とすることで、1次冷却材補助ポンプが浸水するまでの間に所要の措置を行うことが可能であり、1次冷却材補助ポンプが機能を喪失することはない。なお、原子炉運転中における原子炉建家地階の床面浸水の確認頻度については、別途保安規定等で定めるものとする。	第5編 第26条第1項
	1次冷却材補助ポンプ電源盤の浸水について	内部溢水に対する1次冷却材補助ポンプの浸水に係る説明書	床面の浸水は目視で確認することが容易であり、運転員が即座に所要の措置を採ることが可能である。原子炉運転中の確認間隔を2時間とすることで、1次冷却材補助ポンプ電源盤が水没するまでの間に所要の措置を行うことが可能であり、1次冷却材補助ポンプ電源盤が機能を喪失することはない。なお、原子炉運転中における原子炉建家地階の床面浸水の確認頻度については、別途保安規定等で定めるものとする。	第5編 第26条第1項
その9	静止型インバータ装置	静止型インバータ装置の溢水対策として設置するマンホール蓋	なお、当該マンホール蓋については、別途定める手順に従い、排水能力がGF-AR 600相当品であるものと交換できることとする。	第5編 第32条の2第2項
その10	保管廃棄施設	JRR-3原子炉施設で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場へ引き渡すまでの流れに係る説明書	JRR-3原子炉施設で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの流れ等については、保安規定及び下部要領に定めることとする。また、JRR-3原子炉施設内で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの限られた期間、本申請に係る保管廃棄施設で保管するときは、各保管廃棄施設の保管能力の範囲内で保管することを保安規定に定めることとする。	第2編 第46条の2 第47条 第5編 第71条第1項

設工認申請書での説明			該当条文	
その12	冠水維持機能喪失時用給水設備		対応手順等についての詳細は、保安規定等下部要領に定めることとする。	第5編 第5条の2
	原子炉建家の1区画ピットから原子炉プールへの給水(汲上対策)について	冠水維持機能喪失時用給水設備の有効性に関する説明書	人員は、可搬型ポンプ等の準備のために最低2名の配置が必要であるが、JRR-3原子炉施設運転時には常時4名の運転員が常駐しており、2名が現場対応、2名が制御室での監視、通報連絡対応とすることで十分対応可能である。	第5編 第3条第1項、第2項
	原子炉建家外から原子炉プールへの給水について	冠水維持機能喪失時用給水設備の有効性に関する説明書	人員は、可搬型ポンプ等の準備のために最低2名の配置が必要であるが、JRR-3原子炉施設運転時には常時4名の運転員が常駐しており、2名が現場対応、2名が制御室での監視、通報連絡対応とすることで十分対応可能である。	第5編 第3条第1項、第2項
	給水手順について	冠水維持機能喪失時用給水設備を用いた対策の実現性に関する説明書	原子炉建家内給水作業想定時系列 建家内給水作業の手順 原子炉建家外給水作業想定時系列 建家外給水作業の手順 サイフォンブレイク弁手動操作の手順 1次冷却材止め弁手動閉操作の手順	第5編 第5条の2
その13	森林火災		評価範囲の内側に森林が拡大しないこと	第5編 第32の3第1項
	竜巻飛来物	「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」との適合性	当該竜巻で安全施設に損傷を与えるような飛来物の飛来防止対策を行う。	第5編 第32の3第2項

JRR-3の管理に関する変更内容

➤ 保安規定に定めるとしたもののうち主要な論点

①多量の放射性物質等を放出する事故(以下BDBA)に関する措置【第5編】

②自然現象等に備えた管理、自然現象等が発生した場合の措置【第5編】

➤ 保安規定に定めるとしたもののうちその他の事項

③内部溢水対策(運転中の巡視)【第5編】

④設工認で認可を受けた一般汎用品(維持すべき機器等)の管理【第5編】

⑤火災発生時(内部火災)の措置【第5編】

⑥固体廃棄物の保管【第5編】

⑦非常の場合に講ずべき処置に関する事【第5編】

⑧周辺監視区域における放射線測定機器(モニタリングポスト)の管理【第2編】

本申請に係る主要な論点

1. 変更の目的及び内容
2. BDBAが発生したときの手順
 2. 1 BDBAが発生したときの手順(スクラム失敗事象)
 2. 2 BDBAが発生したときの手順(炉心冷却機能の喪失事象)
 2. 3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)
 2. 4 BDBAが発生したときの手順(大規模損壊事象)
 2. 5 BDBAが発生したときの手順(BDBAの拡大の防止に係る保安規定の記載内容)
 2. 6 BDBAが発生したときの手順(BDBAの拡大の防止に係る下部規定の記載内容)
3. BDBAに係る資機材の管理
 3. 1 BDBAに係る資機材の管理(BDBAの拡大の防止に係る保安規定の記載内容)
 3. 2 BDBAに係る資機材の管理(BDBAの拡大の防止に係る下部規定の記載内容)

1. 変更の目的及び内容

許可基準規則第40条BDBAの拡大防止に係る許可書の審査及び設工認その12の審査において説明を行った以下の想定事象について対策を講じるとともに、対策に必要な資機材について管理する。

➤ BDBAが発生したときの手順

＜想定事象＞

- 基準地震動を超える地震によるスクラム失敗事象
- 炉心流路閉塞による炉心冷却機能の喪失事象
- 基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象
- 大規模損壊事象

➤ BDBAに係る資機材の管理

2. BDBAが発生したときの手順

事象選定にあたり、設計基準事故において作動を期待する基本的安全機能（停止機能、冷却機能、閉じ込め機能）が喪失した場合の影響について検討し、以下の4つのBDBA想定シナリオのうちA)～D)について措置が必要な事象とした。

- A) 基準地震動を超える地震によるスクラム失敗事象
全制御棒の挿入失敗し、重水ダンプが困難な場合
- B) 炉心流路閉塞による炉心冷却機能の喪失
非常用排気設備が自動起動しない場合
- C) 基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象
1次冷却材が漏出し、サイフォンブレイク弁2系統の故障した場合
- D) 大規模損壊事象

ハード対応



設工認その12
(C)への対応)



ソフト対応

保安規定その他下部規定
(A)、B)、C)、D)への対応)

2.1 BDBAが発生したときの手順(スクラム失敗事象)

JRR-3原子炉停止系の全制御棒の挿入失敗によりが原子炉停止に至らず、さらに非常用制御設備の重水ダンプによる原子炉停止も困難な場合は、JRR-3の停止機能全てが喪失したと判断し、ホウ酸投入による停止へ移行する。

●許可書添付書類十(抜粋)

《発生防止対策及び拡大防止対策》

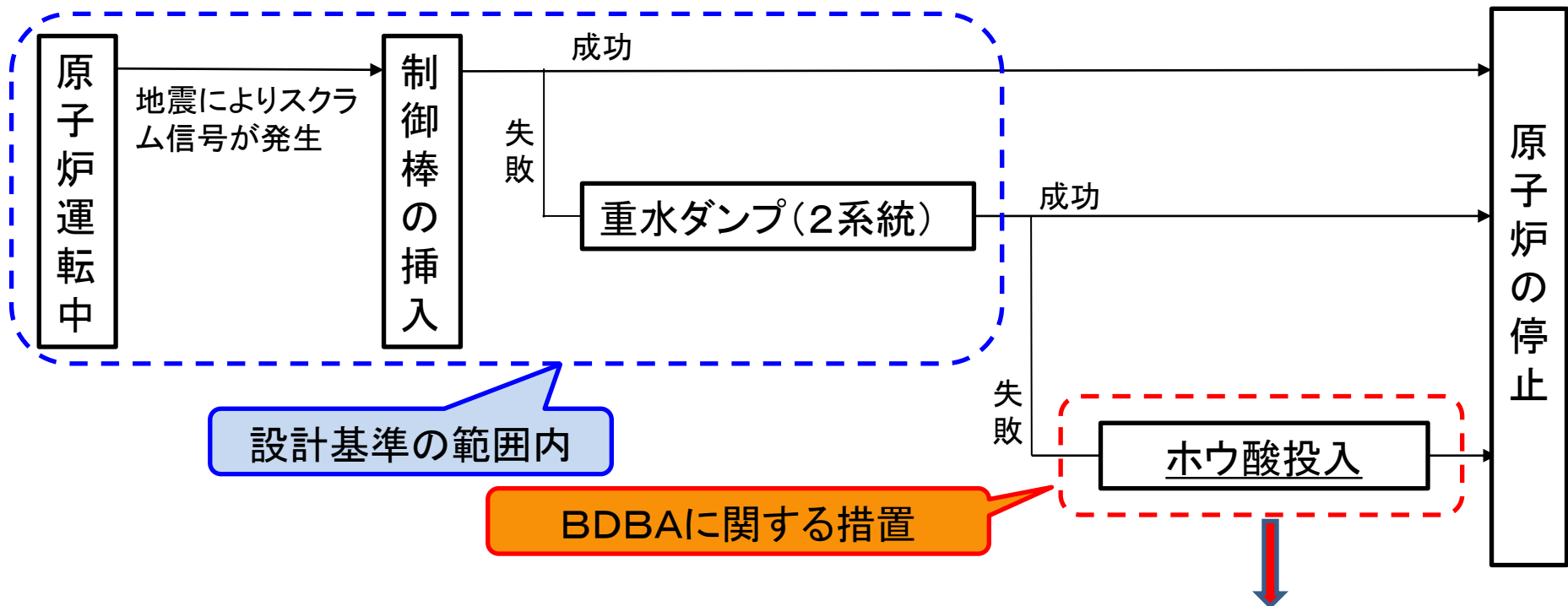
①設計基準の範囲における対策

- (a) 異常状態の検知、スクラム信号の発生に失敗がないように、安全保護回路を多重化する。また、手動スクラムによる停止も可能にする。
- (b) 安全保護回路は、“1 out of 2”のロジック回路を採用し、電源喪失に対してフェイルセーフの設計とする。
- (c) 停止機能として、制御棒による停止系の他に重水ダンプによる停止系をもち、制御棒が挿入困難な場合には、重水ダンプにより原子炉に負の反応度を添加する。
- (d) 重水ダンプ弁は非常用電源から給電する。また、電源喪失時にも手動操作ができるように設計する。

②設計基準の範囲を超える対策

- (e) 重水ダンプが困難な場合は、炉頂部よりホウ酸を投入する。

2.1 BDBAが発生したときの手順(スクラム失敗事象)



◎ホウ酸投入について

制御棒の挿入操作に失敗し、制御室からの非常用制御設備(重水ダンプ)の作動に失敗した場合、原子炉が出力変動の少ない安定状態であり、かつ、強制循環冷却により燃料の健全性が維持されているときは、現場にてホウ酸投入作業を行う。

使用する資機材は一般汎用品を用いること及び、ホウ酸投入に係る作業は運転員による原子炉プール上部(炉頂)での対応となる。

2.1 BDBAが発生したときの手順(スクラム失敗事象)

概要

- 重水ダンプと同じ負の反応度0.6%を印加するためには、14kgのホウ酸を原子炉プールへ投入する必要がある。
- 14kgのホウ酸を溶解させるためには、500ℓの水が必要。
- 攪拌機※の容量は200ℓであり、複数回に分けてホウ酸を溶解し、原子炉プールに投入する。

※BDBA事象発生時に電源が使用できる場合は自主的に準備した攪拌機を使用する。電源が使用できない場合はバケツ等を使用しホウ酸を溶解する。



作業に使用する資機材は原子炉建家内に保管する。

①作業準備

原子炉建家炉頂部に保管されているホウ酸、攪拌機、ポンプ、バケツ等を確認し、上部遮蔽体のホウ酸投入口(回転照射孔DR-1)付近へ準備する。



②回転照射孔プラグ(ホウ酸投入口)の引抜

ホウ酸投入準備のため、資機材を上部遮蔽体の回転照射孔プラグ:DR-1(重量約70kg)に取付け、手動で引上げ、移動させる。



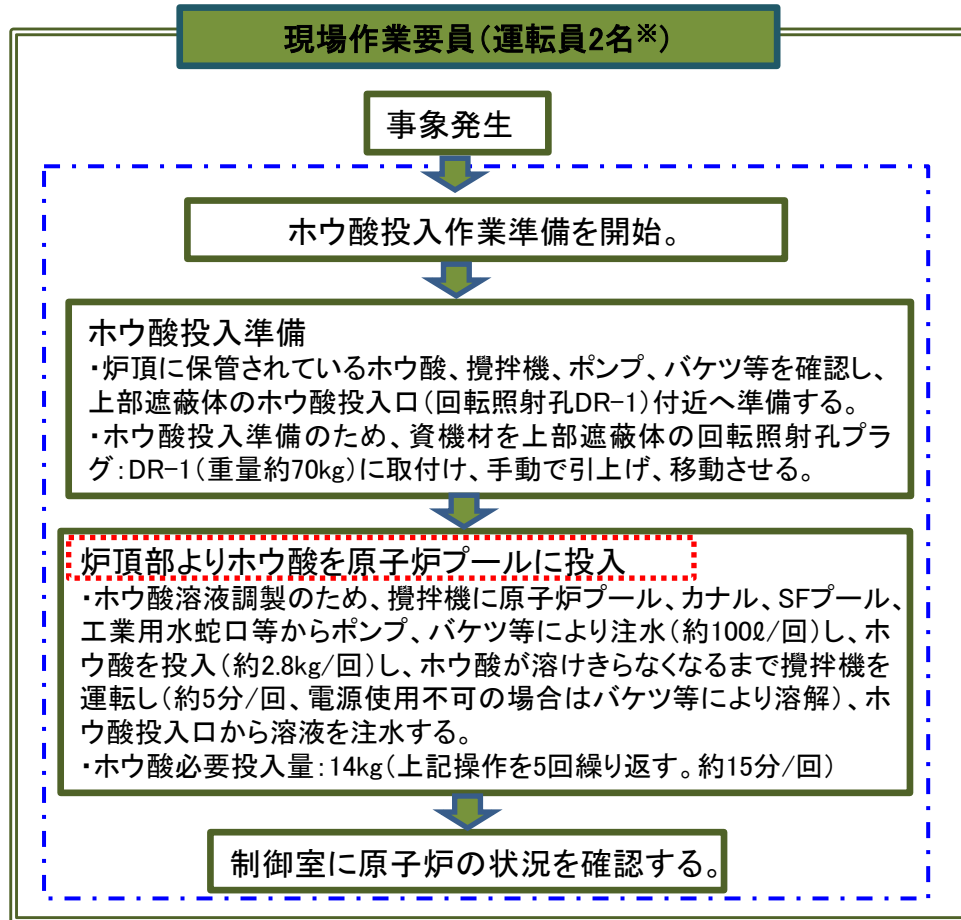
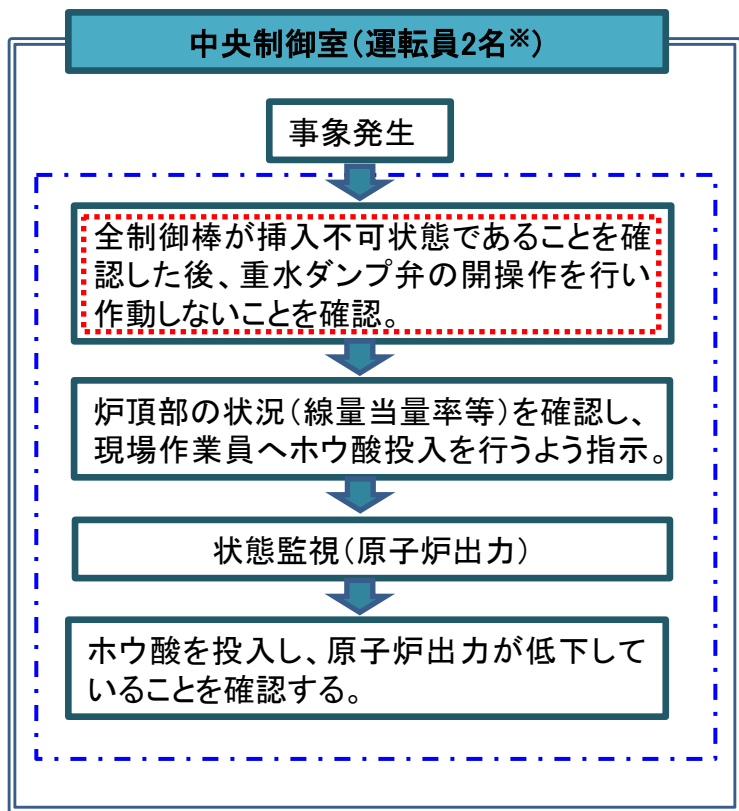
③ホウ酸の投入

ホウ酸溶液調製のため、攪拌機に原子炉プール、カナル、SFプール、工業用水蛇口等からポンプ、バケツ等により注水(約100ℓ/回)し、ホウ酸を投入(約2.8kg/回)し、ホウ酸が溶けきらなくなるまで攪拌機を運転し(電源使用不可の場合はバケツ等により溶解)、ホウ酸投入口から溶液を注水する。



ホウ酸投入後、原子炉出力が低下していることを制御室等にて確認する。

2.1 BDBAが発生したときの手順(スクラム失敗事象)



※制御室及び現場作業員の4名は、保安規定第5編第3条「運転要員及び要員の配置」及び下部規定に準じ、原子炉運転中は常時4名の運転要員が施設に従事する。

 保安規定に規定した箇所
(第5条の2第1項・第2項、別表第29)

 下部規定に規定する箇所

ホウ酸投入は、上記の作業フローに基づき、保安規定において、発生事象に対する判断基準及び措置を明確にするとともに、下部規定において具体的な手順を定める。手順については訓練等の結果を踏まえて改善を図る。

2.2 BDBAが発生したときの手順(炉心冷却機能の喪失事象)

炉心流路閉塞による炉心冷却機能の喪失した場合の対策は、許可書添付書類十において、以下の影響緩和対策を定めている。

基準地震動を超える地震によって、原子炉は停止するものの、燃料要素1体が流路閉塞により損傷し、内蔵する放射性物質が燃料板から放出された場合は、敷地周辺の一般公衆に対して過度の放射線被ばくを与える可能性があると判断し、放射性物質を**原子炉建家内へ閉じ込めるとともに、原子炉建家の必要箇所を目張りを行う対策をする。**

●許可書添付書類十(抜粋)

《影響緩和対策》

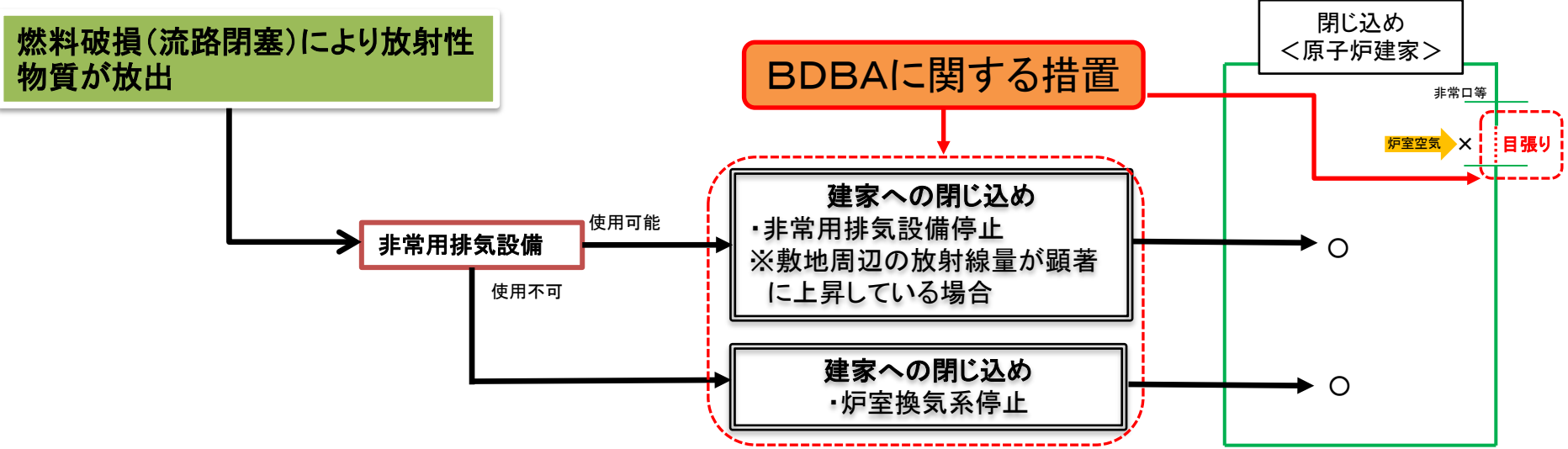
①設計基準の範囲における対策

- (a) 燃料の損傷を検知するため、破損燃料検出装置(FFD)により異常検知して警報を発生するようにする。
- (b) 燃料事故モニタの指示値が上昇し、バックグラウンド値の2倍で警報、10倍で原子炉は自動停止するように設計する。
- (c) さらに、50倍で工学的安全施設が作動し、チャコールフィルタを設けた非常用排気設備により、放射性物質の放出を抑制する。

②設計基準の範囲を超える対策

- (d) 非常用排気設備が使用できない場合は、炉室換気系を停止し、放射性物質の放出を抑制する。
- (e) 敷地周辺の放射線量の上昇が顕著に見られる場合は、炉室換気系を停止し、放射性物質の放出を抑制する。
- (f) 非常用排気設備を使用せず原子炉建家内に放射性物質を閉じ込める際には、必要に応じて原子炉建家の必要箇所(出入り口、非常口等)を目張りを行う。

2.2 BDBAが発生したときの手順(炉心冷却機能の喪失事象)



◎原子炉建家内への放射性物質の閉じ込めについて
 非常用排気設備が正常に機能している場合において、**敷地周辺の放射線量の上昇が顕著に見られる場合は、非常用排気設備を停止し、放射性物質の放出を抑制する。**
 非常用排気設備が機能しない場合においては、**原子炉建家の通常換気系(炉室換気系)を停止し、建家外への放射性物質の放出を抑制する。**更に、必要に応じて原子炉建家の必要箇所(出入り口、非常口等)に**目張りの措置を講じる。**
⇒赤字の措置は保安規定第5条の2第1項・第2項、別表第29へ定める。



炉心流路閉塞による炉心冷却機能の喪失が発生した場合、上記の作業フローに基づき、保安規定において、発生事象に対する判断基準及び措置を明確にするとともに、下部規定において具体的な手順を定める。手順については訓練等の結果を踏まえて改善を図る。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)

基準地震動を超える地震によるスクラム失敗事象が発生した場合の対策は、許可書添付書類十において、以下の発生防止対策及び拡大防止対策を定めている。

基準地震動を超える地震によって、原子炉プール水位が一定水位まで低下した場合は、サイフォンブレイク弁が作動し、炉心の冠水を維持する。サイフォンブレイク弁は2系統設置しており、その機能を失うことは想定し難いが、サイフォンブレイク弁が2系統故障し、また、1次冷却系配管が全周破断した場合に相当する冷却材が流出した場合、全ての冠水維持機能を失うこととなり、燃料損傷に至る可能性があると判断し、内部及び外部給水の措置を行う。

●許可書添付書類十(抜粋)

《発生防止及び拡大防止対策》

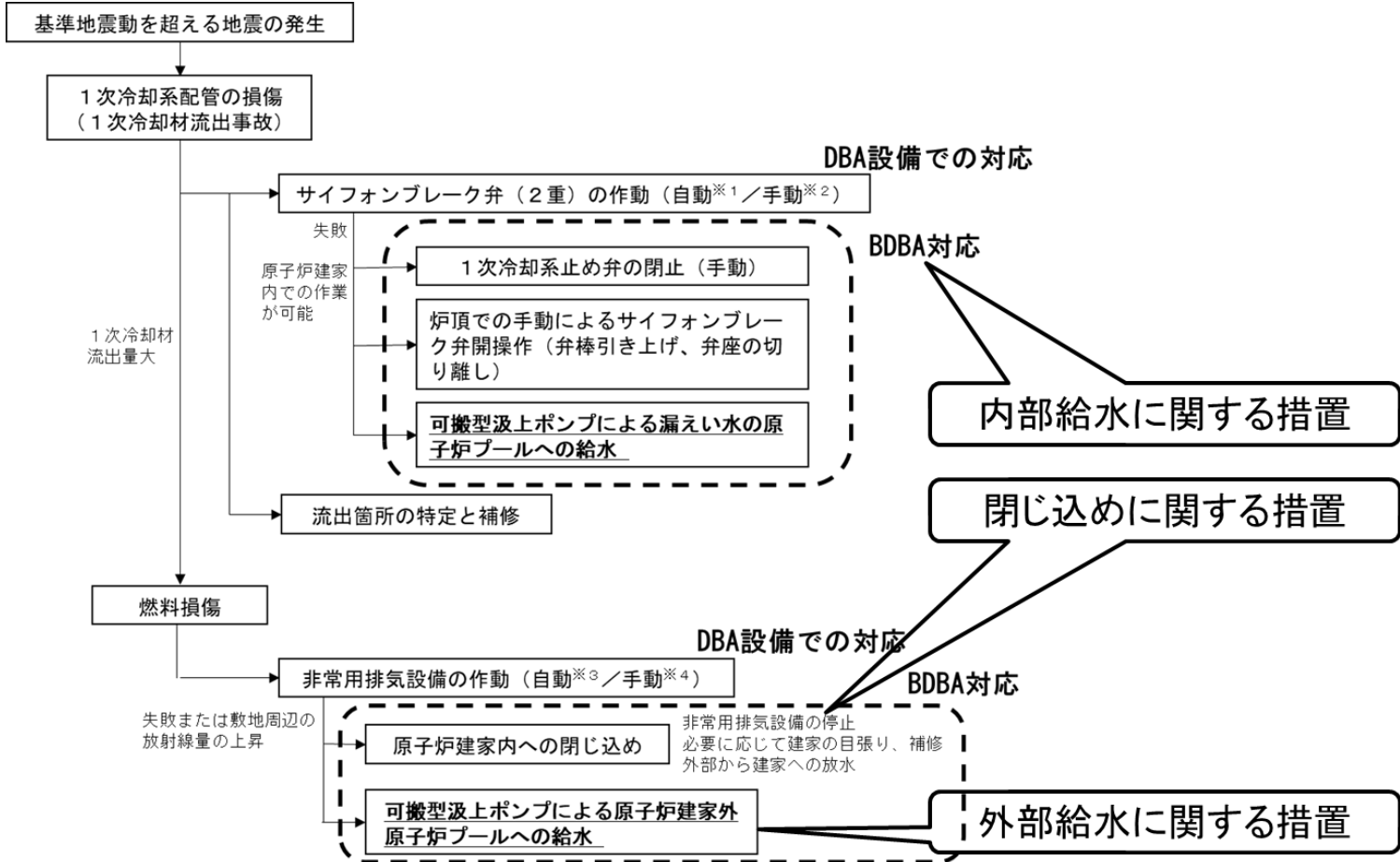
①設計基準の範囲における対策

- (a) 原子炉プール躯体は耐震Sクラスで設計する。
- (b) 水平実験孔には、二重の封止板を設置し、大量の漏えいを防止する。
- (c) 炉下室への流出に対して、炉下室を水密構造とし、炉下室が冷却材で満たされたとしても冠水が維持できるよう考慮した構造とする。
- (d) 原子炉プール水位が低下(通常水位より300cm)した場合は、サイフォンブレイク弁(工学的安全施設)が働く。サイフォンブレイク弁は耐震Sクラスで設計する。

②設計基準の範囲を超える対策

- (e) 原子炉プール水位が低下(通常水位より300cm)した場合において、サイフォンブレイク弁が自動で開とならないときは、手動で開操作を行う。
- (f) 1次冷却材の流出を止めるために、1次冷却系配管に設置してある止め弁(手動弁)を閉める。
- (g) 止め弁が有効に機能しない場合は、補給水や流出した冷却材の回収などを行う。
- (h) 既設の設備による冷却材の回収が困難な場合に備え、可搬型の汲上ポンプを用意する。
- (i) 非常用電源設備が使用できない場合に備え、汲上ポンプ用の可搬型の発電機を備える。
- (j) 流出箇所を特定し、配管の補修を行う。
- (k) 炉心上部より、消火設備を用いて散水を行い、原子炉建家外への放射性物質の放出を抑制する。
- (l) 原子炉プールへの給水や散水には、必要に応じて所内の消防車を活用する。
- (m) 水源としては、施設内の軽水貯留タンクの他に、構内の貯水槽などを使用する。

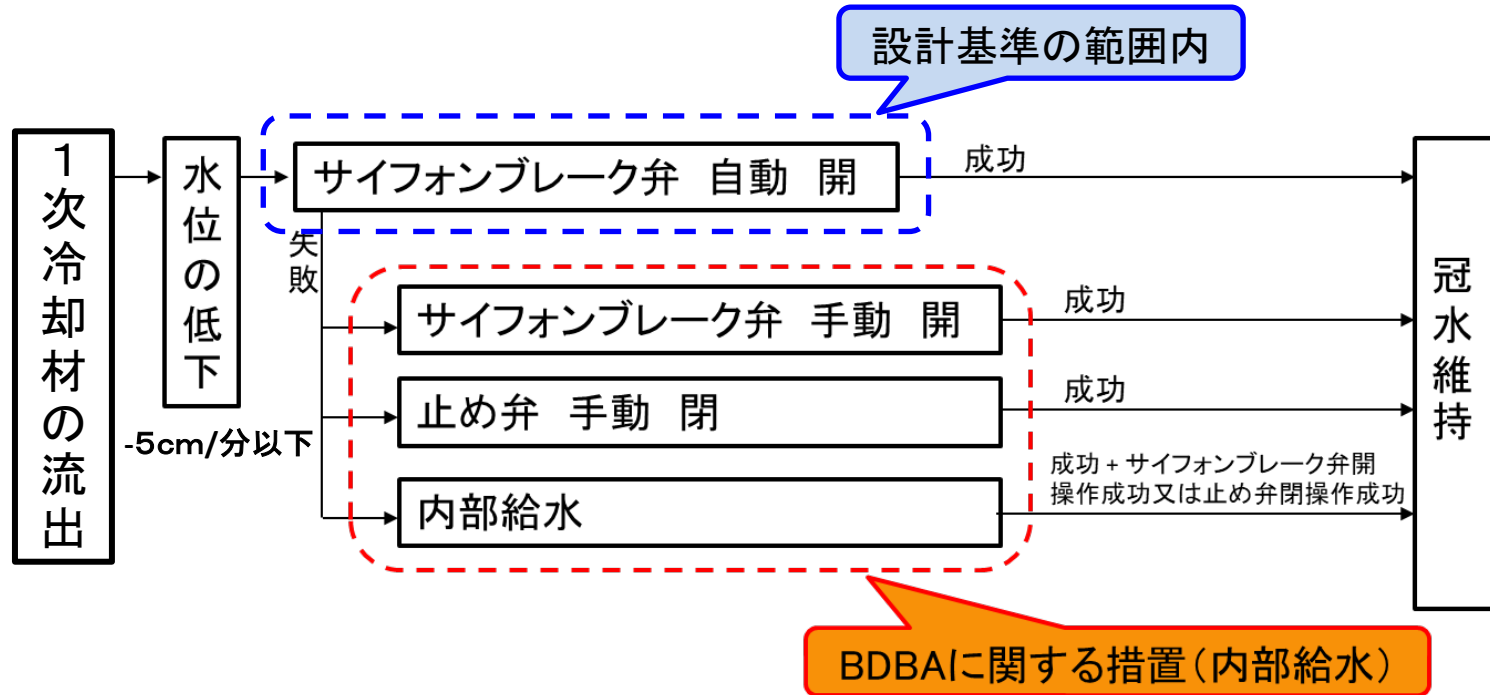
2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)



※1：電源喪失で「開」または非常用電源系が利用できる場合は「原子炉プール水位低低」（通常水位-300cm）で「開」
 ※2：非常用電源系が利用できる場合、制御室から開操作を行う
 ※3：非常用電源系が利用できる場合、「燃料事故モニタ高高」（BGの50倍）で自動起動
 ※4：非常用電源系が利用できる場合、制御室から起動操作を行う

◎本事象は、1次冷却材の流出の程度、設備の状態において、対応する手段が大別される。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)



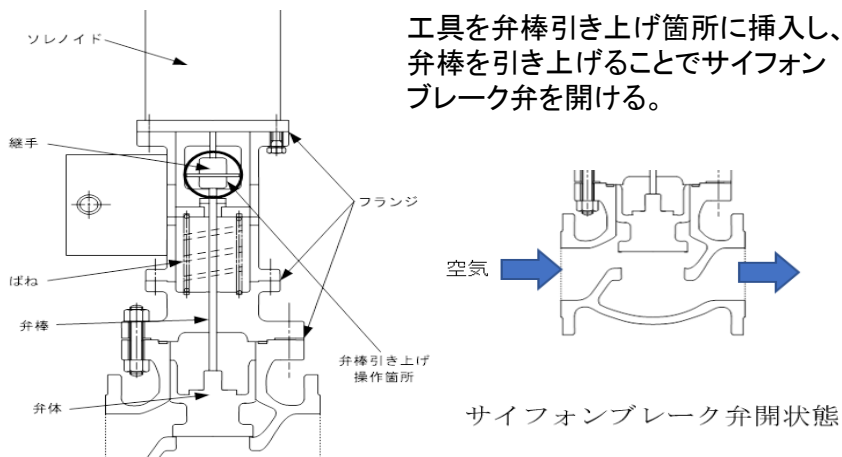
◎内部給水について

1次冷却材の流出が発生し、水位低下が-5cm/分以下で、かつ冠水維持設備(サイフォンブレーク弁)の自動作動に失敗した場合、現場にて内部給水作業を行う。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)

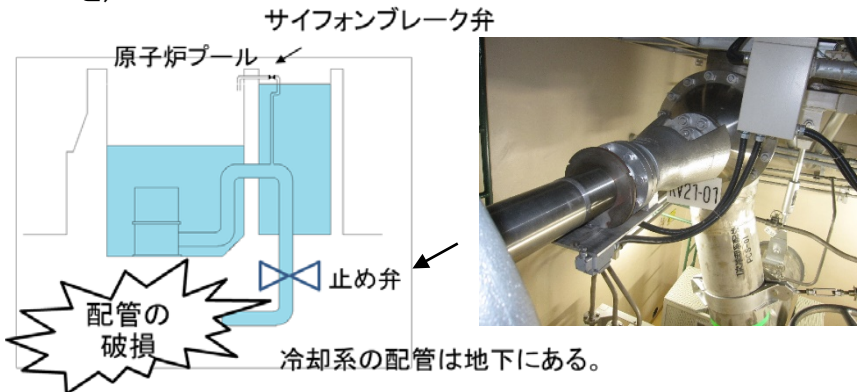
原子炉プールの水位低下量を監視可能で、流出速度が遅い(-5cm/分以下)場合かつ原子炉建家内での活動が可能であると判断できる場合は、建家内で冠水維持機能回復のための作業を行う。

1 サイフォンブレイク弁の手動開操作



2 1次冷却材止め弁の手動閉操作

原子炉建家地階カナル下室において、KV21-01弁及びKV21-12弁を閉操作する。(KV21-01:炉心出口側を優先的に閉操作すること)

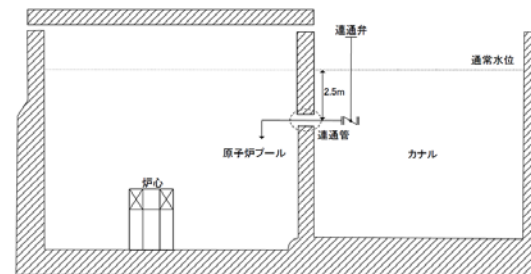


3 内部給水設備

可搬型ポンプ、消防ホース、発電機等を用いて内部給水を行う。

4 連通管の開操作

この操作は、常設の監視設備により原子炉プールの水位低下の速度が把握できない場合に、連通管の開操作を行うことで原子炉プールとカナルを同水位にし、カナルの水位監視を行うことで原子炉プールの水位監視を行う。



2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)

原子炉建家内給水作業想定時系列(設工認その12抜粋)

原子炉プール水位(cm)	状態監視(運転員2名) 中央制御室	内部給水及び冠水維持機能回復作業 (運転員2名)	空間線量率 (μ Sv/h) (炉頂最大)
-10	事象発生(未検知)。 検知(警報:原子炉プール水位低)。 原子炉の状態の確認開始。 1次冷却材流出事象確認。 (-5cm/分の水位低下)。 SB弁遠隔開操作→失敗。 内部給水作業開始指示。		
-150	状態監視。	建家内給水準備作業開始。 建家入口付近にて防護資器材を装着。 建家入口より入室し、可搬型ポンプ、消防用ホース、電源ケーブルを1区画ピットへ搬送。 消防用ホース及び電源ケーブルを敷設。 電源ケーブルを可搬型発電機に接続。 給水開始。	
-300	検知(原子炉プール水位低)。 SB弁自動開作動→失敗。 原子炉プール水位計及び放射線エリアモニタによる状態監視。	目視により給水ができていることを確認。 冠水維持機能回復作業に移行。 SB弁開操作工具準備。 SB弁手動操作成功。 1次冷却材止め弁閉操作開始。	6
-400		1次冷却材止め弁閉操作完了。	280
-400	原子炉プール水位低下が止まったことを確認。		

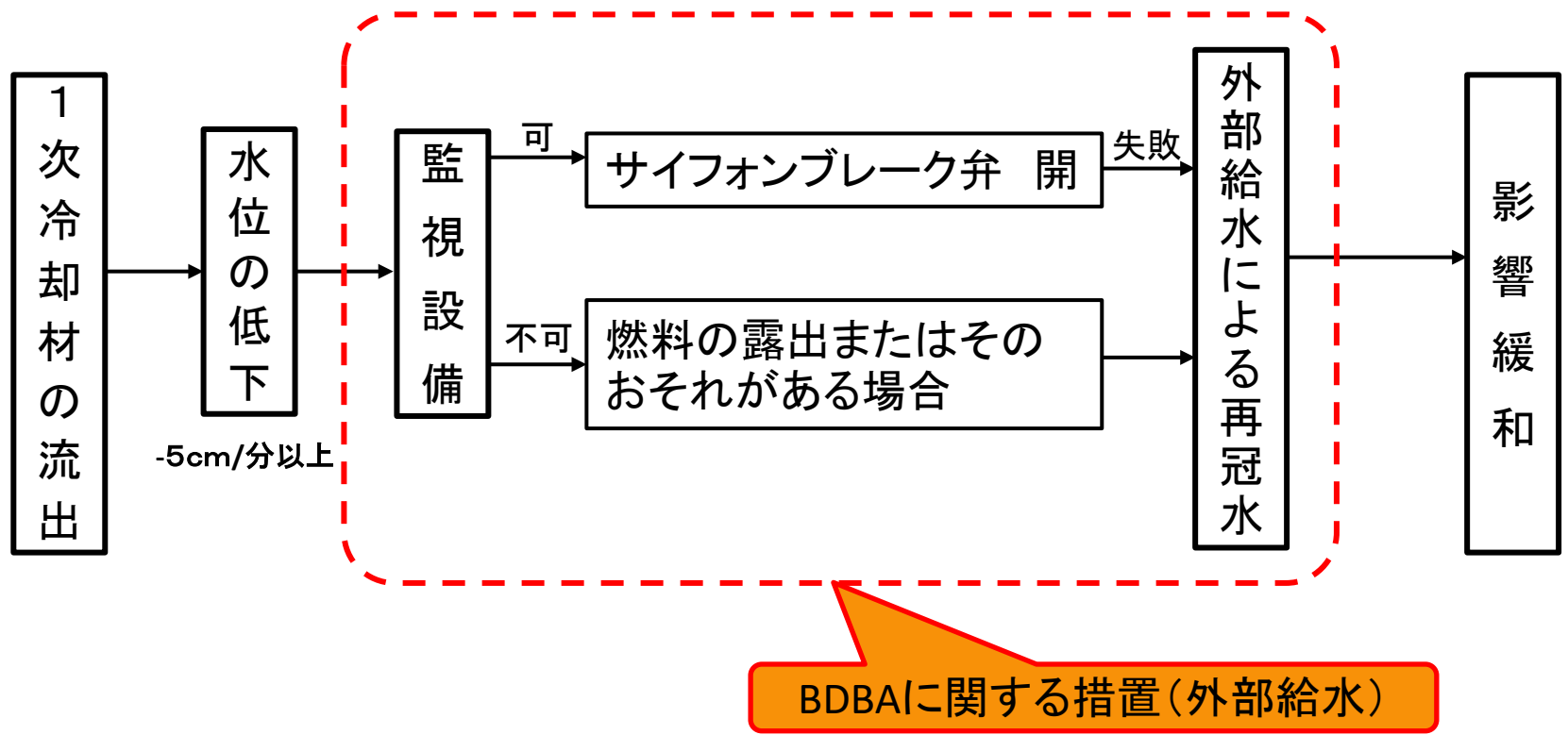
●常設の監視設備で監視が不可能な場合
(冠水維持機能に関する説明書添4-5)
給水作業は実施せず、冠水維持機能回復に注力する。

①炉頂部にてサイフォンブレイク弁の状態を確認する。
②サイフォンブレイク弁が閉状態の場合は、連通弁を開操作し、原子炉プール水位を確認する。
③原子炉プール水位を監視可能な-250cmまで、炉頂部よりサイフォンブレイク弁の開操作を行う。

- 保安規定に規定した箇所
(第5条の2第1項・第2項、別表第29)
- 下部規定に規定する箇所

内部給水は、設工認その12「冠水維持機能喪失時給水設備の有効性に関する説明書」において実現性の確認が行われ、保安規定において、発生事象に対する判断基準及び措置を明確にするとともに、下部規定において具体的な手順を定める。手順については訓練等の結果を踏まえて改善を図る。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)



◎外部給水について

1次冷却材の流出が発生し、

- ・水位低下が-5cm/分以上で、かつサイフォンブレーク弁が作動しないとき
- ・監視機能を喪失し、かつ建家周辺の線量に有意な上昇あるとき

冠水維持機能の回復が出来ずに燃料が損傷した場合、原子炉建家外から給水作業を行う。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)

外部給水の手順(中央制御室で状態監視ができる場合)

原子炉建家外給水作業想定時系列【中央制御室で状態監視ができる場合(設工認その12抜粋)】

経過時間(分)	原子炉プール水位(cm)	状態監視(運転員2名)中央制御室	原子炉建家外給水作業(運転員2名)
0	0	地震事象発生。	
1	-720	原子炉プール水位計(測定下限値:-600cm)により冠水維持ができていないことを検知。放射線エリアモニタの上昇を確認。	
5		冠水が維持できていないため、原子炉建家内作業ができないと判断し、原子炉建家外給水作業を指示。	
10		原子炉プール水位計及び放射線エリアモニタ等による状態監視。	ヘルメット、皮手袋等を装備し作業開始。
15			冷却塔ポンドに可搬型ポンプを設置。
17			可搬型ポンプからの消防用ホースを原子炉建家壁面にある給水用ホース接続口に接続。
19			電源ケーブルを可搬型発電機から可搬型ポンプまで敷設。
25			可搬型電動機を起動し、給水を開始。
35		原子炉プール水位計により水位上昇を確認。	給水中、可搬型測定器にて敷地周辺の空間線量を監視し、顕著な上昇がみられる場合には建家への目張り等の建家内への閉じ込め作業へ移行する。
215	-500	水位計により、炉心の再冠水を確認。	

保安規定に規定した箇所
(第5条の2第1項・第2項、別表第29)

下部規定に規定する箇所

外部給水は、設工認その12「冠水維持機能喪失時給水設備の有効性に関する説明書」において実現性の確認が行われ、保安規定において、発生事象に対する判断基準及び措置を明確にするとともに、下部規定において具体的な手順を定める。手順については訓練等の結果を踏まえて改善を図る。

2.3 BDBAが発生したときの手順(冠水維持機能の喪失事象)

外部給水の手順(中央制御室で状態監視ができない場合)

原子炉建家外給水作業想定時系列【中央制御室で状態監視ができない場合(設工認その12抜粋)】

原子炉 プール水位 (cm)	状態監視(運転員2名) 原子炉建家周辺	原子炉建家外給水作業(運転員2名)
0	地震事象発生。監視計器機能喪失。	
-720	監視計器機能喪失により未検知。	
	非常用電源設備の状態を確認し、すぐに復電ができないと判断する。 原子炉建家に入室し、原子炉の状態の確認を指示。	
	原子炉建家入室前に原子炉建家周辺の空間線量率を測定。通常時(0.2 μ Sv/h)の100倍以上の空間線量率を計測。	
	建家外の空間線量率が高いことから、原子炉建家内作業ができないと判断し、原子炉建家外給水作業を指示。	
	原子炉建家周辺にて空間線量率を監視。	ヘルメット、皮手袋等を装備し作業開始。 冷却塔ポンドに可搬型ポンプを設置。 可搬型ポンプからの消防ホースを原子炉建家壁面にある給水用ホース接続口に接続。 電源ケーブルを可搬型発電機から可搬型ポンプまで敷設。
		可搬型電動機を起動し、給水を開始。
		給水中、可搬型測定器にて敷地周辺の空間線量を監視し、顕著な上昇がみられる場合には建家への目張り等の建家内への閉じ込め作業へ移行する。
-500		

保安規定に規定した箇所
(第5条の2第1項・第2項、別表第29)

下部規定に規定する箇所

2.4 BDBAが発生したときの手順(大規模損壊事象)

大規模損壊事象の対策は、許可書添付書類十において、以下の対策を定めている。

●許可書添付書類十(抜粋)

4.4 大規模損壊事象

大規模損壊を発生させる原因としては、基準地震動を大きく超える地震や航空機テロ等の外部事象及び爆発等の内部事象が考えられる。こういった場合、炉心や原子炉プールの損壊の可能性がある。このときには、原子炉建家外の水源を利用し、消火設備や消防車を用いて放水することにより、燃料及び原子炉建家内の空間に散水を行い、放射性物質の放散をできる限り抑制する。その他、実験者等の避難、敷地周辺の放射線量の監視、作業員の被ばく低減等について対策をとる。



原子炉建家外の水源を利用し、消火設備や消防車を用いて放水することにより、燃料及び原子炉建家内の空間に散水を行い、放射性物質の放散をできる限り抑制することを保安規定において明確にする。⇒保安規定第5条の2第7項へ定める。

実験者等の避難、敷地周辺の放射線量の監視、作業員の被ばく低減等については、BDBA対策との共通事項として同じ対策をとる。

⇒保安規定第59条第6項※へ定める。

※「⑦非常の場合に講ずべき処置に関すること」に係る対応と同じ。

2.5 BDBAが発生したときの手順(BDBAの拡大の防止に係る保安規定の記載内容)

保安規定

(多量の放射性物質等を放出する事故に関する措置)

第5条の2 JRR-3管理課長は、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大を防止するため、別表第29に掲げる措置を講じなければならない。また、作業員の被ばくを低減するため、多量の放射性物質等を放出する事故発生時に使用する空気呼吸器等の資機材を備えなければならない。

2 JRR-3管理課長は、多量の放射性物質等を放出する事故が発生した場合を想定し、次の各号に掲げる事項を定めたJRR-3の必要な機能を維持するための活動に関する計画を策定し、研究炉加速器技術部長の承認を受けなければならない。

(1) 多量の放射性物質等を放出する事故の防止に関する措置に必要な要員の配置に関すること。

(2) 前項の措置に関する事項

3 研究炉加速器技術部長は、前項の承認をしようとするときは、原子炉主任技術者の同意を得なければならない。

4 研究炉加速器技術部長は、多量の放射性物質等を放出する事故発生時に必要な要員に対し、毎年1回以上定期的に、教育及び訓練を実施しなければならない。

5 JRR-3管理課長は、多量の放射性物質等を放出する事故発生時に必要な資機材について、別表第30に掲げるところにより、その機能を維持するよう管理しなければならない。

6 JRR-3管理課長は、前項の資機材に故障又は経年劣化による性能低下が生じた場合は、修理又は代替品と交換しなければならない。

7 JRR-3管理課長は、多量の放射性物質等を放出する事故の想定を超える事象(大規模損壊事象)が発生したときは、放射性物質の放散を抑制するため、原子炉建家外の水源を利用し、消火設備や消防車を用いた放水、燃料及び原子炉建家内の空間に散水等をしなければならない。

2.5 BDBAが発生したときの手順(BDBAの拡大の防止に係る保安規定の記載内容)

保安規定

別表第29 多量の放射性物質等を放出する事故に関する措置(第5条の2第1項関係)

発生事象	判断基準	措置
全ての停止機能が喪失した場合	・全制御棒が挿入不可状態であることを確認した後、重水ダンプ弁の開操作を行い作動しないとき。	①炉頂部よりホウ酸を原子炉プールに投入する。
1次冷却系配管が損傷し、かつ、サイフォンブレイク弁が機能喪失した場合	・原子炉プール水位低下速度が-5cm/分以下であることを常設の監視設備で確認した後、中央制御室からサイフォンブレイク弁の開操作を行い作動しないとき。	①炉頂部よりサイフォンブレイク弁開操作を行う。 ②カナル下室より1次冷却系止め弁の閉操作を行う。 ③軽水貯留タンク、原子炉建家内給水設備から給水を行う。
	・常設の監視設備が機能喪失した状況を確認し、かつ、原子炉建家周辺の空間線量率に有意な上昇がないが、原子炉プール水の漏えいを確認したとき。	①炉頂部にてサイフォンブレイク弁の状態を確認する。 ②サイフォンブレイク弁が閉状態の場合は、連通弁を開操作し、原子炉プール水位を確認する。 ③原子炉プール水位を監視可能な-250 cmまで、炉頂部よりサイフォンブレイク弁の開操作を行う。
	・原子炉プール水位低下速度が-5cm/分以上であることを常設の監視設備で確認し、かつ、中央制御室からサイフォンブレイク弁の開操作を行い作動しないとき。	①原子炉建家外給水設備から給水を行う。
	・常設の監視設備が機能喪失した状況を確認した後、原子炉建家周辺の空間線量率に有意な上昇(通常時の100倍以上)があるとき。	
燃料破損が発生し、かつ、非常用排気設備が機能喪失した場合	・燃料事故モニタ高高が発報した後、非常用排気設備が自動で作動しないとき。	①原子炉建家の換気系を停止する。 ②原子炉建家の気密を維持できない場合は、原子炉建家の必要箇所(出入り口、非常口等)に目張りを講じる。

2.6 BDBAが発生したときの手順(BDBAの拡大の防止に係る下部規定の記載内容)


下部規定

- 運転手引
 - ・保安教育及び保安訓練
BDBA発生時の対応に関する教育及び訓練の実施について記載する。
 - ・BDBAが発生した場合の措置
原子炉運転中にBDBA事象が発生した場合の措置及び通報について記載する。
- JRR-3事故時等対応要領
 - BDBAに係る対応に関する手順、資機材等の準備について記載する。
 - ・原子炉停止機能編
ホウ酸投入の手順、ホウ酸投入設備の管理等
 - ・閉じ込め機能編
非常用排気設備の運転手順、隔離弁の操作手順、目張りに関する手順等
 - ・冠水維持機能編
サイフォンブレイク弁操作手順、1次冷却系止弁操作手順、内部給水設備の準備及び操作手順、外部給水設備の準備及び操作手順等
 - ・大規模損壊編
大規模損壊発生時の措置及び対応に係る手順等

3. BDBAに係る資機材の管理


●設計仕様(設工認その12)

本申請に係る冠水維持機能喪失時用給水設備は、市場に広く流通している一般汎用品を用いるため、別途定める手順に従い、冠水維持機能喪失時において必要な給水機能を満足できるものと交換できることとする。

ハード対応 

<設工認その12>

- 冠水維持機能喪失時用給水設備の整備

 ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- BDBAに関する資機材の管理
- 機能維持に係る点検等の実施

3.1 BDBAに係る資機材の管理(BDBAの拡大の防止に係る保安規定の記載内容)

保安規定

(多量の放射性物質等を放出する事故に関する措置)

第5条の2

5 JRR-3管理課長は、多量の放射性物質等を放出する事故発生時に必要な資機材について、別表第30に掲げるところにより、その機能を維持するよう管理しなければならない。

別表第30 多量の放射性物質等を放出する事故発生時における必要な資機材(第5条の2第5項関係)

資機材	保管場所	数量等
電動機式可搬型ポンプ	原子炉建家内	1台
	原子炉建家外	1台
可搬型発電機	原子炉建家外	1台
消防用ホース	原子炉建家内	4本(各20m)
	原子炉建家外	4本(各20m)
電源ケーブル	原子炉建家内	4本(30m×3本、20m×1本)
	原子炉建家外	4本(30m×3本、20m×1本)
ホウ酸	原子炉建家内	14kg以上(¹⁰ B96%濃縮ホウ酸)

※電動機式可搬型ポンプ、可搬型発電機、消防用ホース、電源ケーブルは、原子炉建家外の事務管理棟脇保管倉庫へ保管し管理する。BDBAの対応に係る資機材の保管場所については、下部規定において明確にする。

3.2 BDBAに係る資器材の管理(BDBAの拡大の防止に係る下部規定の記載内容)

下部規定

●運転手引

BDBAに係る資機材に対する巡視及び点検の内容(頻度等)について記載する。

●防護資機材管理要領

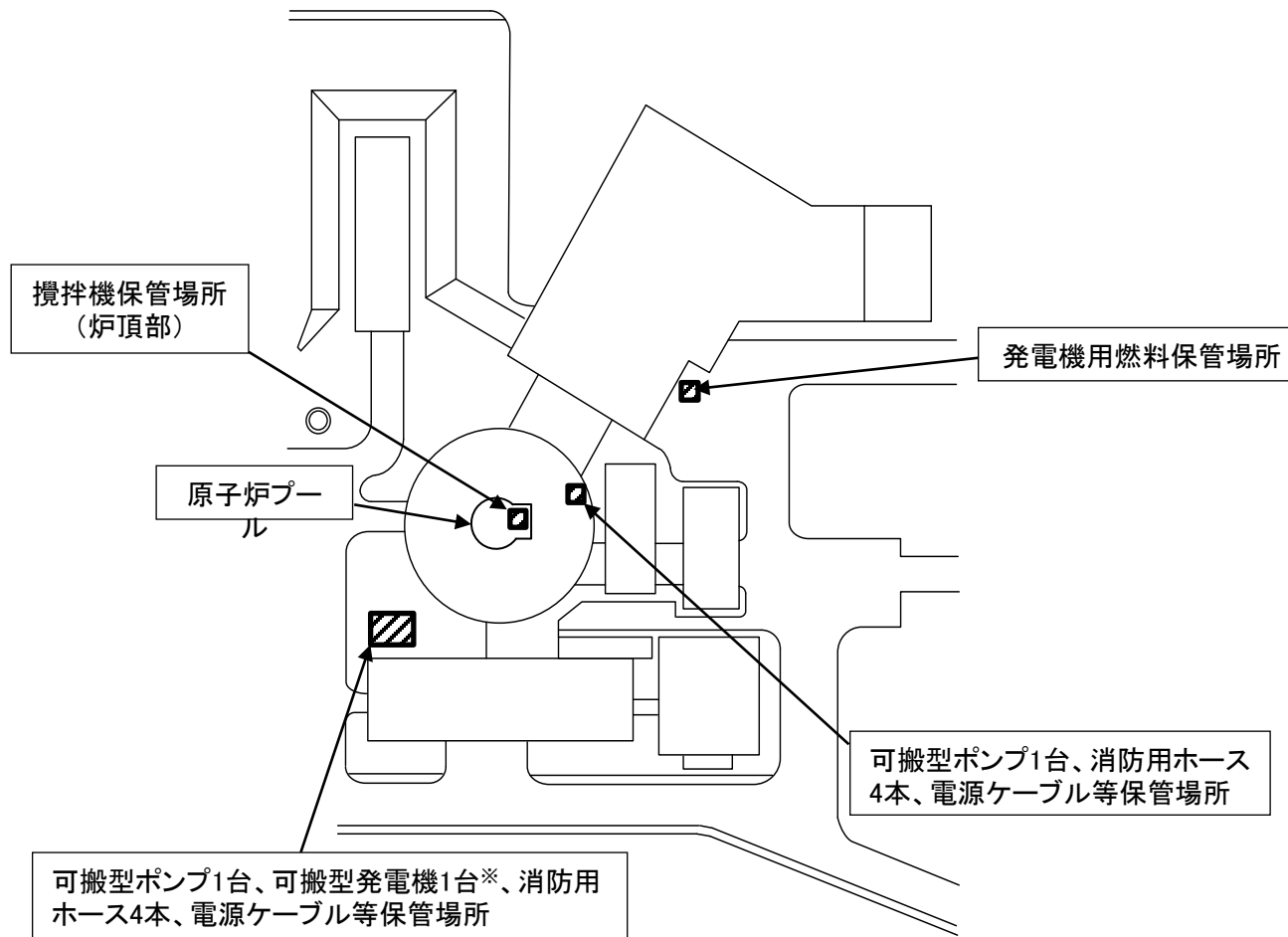
- ・BDBAに係る資機材(攪拌機含む)の維持管理(保管場所、数量、点検頻度)に関する内容を記載する。
- ・BDBAに係る資機材の故障又は経年劣化による性能低下が生じた場合の、修理又は代替品との交換に関する手順等を記載する。

新検査制度施行に伴い作成した設備保全整理表(抜粋)

対象設備機器	種類	検査内容	点検頻度
BDBA対策設備	冠水維持機能喪失時用給水設備	外観検査(員数確認含む)	定事検毎
	ホウ酸	外観点検	定事検毎

※令和2年4月1日新検査制度施行に伴い、施設の設備機器に係る管理については、従来の施設管理(保安規定に基づく施設定期自主検査等)から、事業者が定める設備保全整理表に基づいて検査・点検を実施することとなった。

3.2 BDBAに係る資器材の管理(BDBAの拡大の防止に係る下部規定の記載内容)



※建家内給水設備、建家外給水設備共通

BDBA資機材保管場所

保管場所については、今後の訓練の結果を踏まえて効果的かつ合理的な場所に見直すこととする。

②-1 自然現象等に備えた管理

1. 変更の目的及び内容(自然現象等に備えた管理)

1.1 森林火災に係る樹木の管理

1.2 竜巻に係る飛来物防止対策

1.3 火山の噴火に伴う降下火砕物除去に用いる資機材の管理

2. 自然現象等に備えた管理に係る保安規定の記載内容

②-2 自然現象等が発生した場合の措置

3. 変更の目的及び内容(自然現象等が発生した場合の措置)

3.1 竜巻に対する措置

3.2 火山に対する措置

3.3 森林火災、その他外部火災又は爆発の発生に対する措置

3.4 有毒ガスの発生に対する措置

4. 自然現象等が発生した場合の措置に係る保安規定の記載内容

5. 自然現象等が発生した場合の措置に係る下部規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容(自然現象等に備えた管理)

許可基準規則第6条外部事象対策に係る適合性確認及び、設工認その12において説明を行った以下の自然現象等について、自然現象等が発生した場合に備えた管理を行う。

➤ 森林火災
森林火災に係る樹木の管理

➤ 竜巻
竜巻に係る飛来防止対策

➤ 火山
火山の噴火に伴う降下火砕物除去に用いる資機材の管理

1.1 森林火災に係る樹木の管理

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)

・森林火災

敷地外の森林火災が本原子炉施設に迫った場合でも、安全施設の安全機能を損なうおそれがないよう設計し、施設周辺の草木の管理(安全機能を有する施設を内包する建物に熱影響を与え得る森林を施設周辺に拡大させない。)その他必要に応じた対策を講じる。

ハード対応 



●既往の設計で、JRR-3原子炉施設周辺に存在している森林の火災によって安全施設の安全機能を損なわない。


 ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- JRR-3原子炉施設に隣接する森林について、森林が拡大しないよう樹木を管理する。
- 1年に一度管理対象範囲について巡視する。

1.1 森林火災に係る樹木の管理

 : 樹木管理対象範囲
 : 評価で使用了森林の位置

 : 樹木管理対象範囲



JRR-3原子炉施設 樹木管理範囲



使用済燃料貯蔵施設 樹木管理範囲

- 管理範囲内に施設へ熱影響を与えうる樹木を確認した場合は伐採する。
- 管理範囲は、設工認その13の評価で使用了森林の位置に基づき下部規定において定める。
- 確認頻度は、JRR-3周辺の主な植生であるクロマツ植林の生長の速さを考慮し、下部規定において1年に1回以上と定める。
- 樹木の植生の変化や想定以上の生長の速さになった場合は、管理範囲の拡大(縮小する場合は設工認の手続きも行う。)及び確認頻度を多くする見直しを行う。

1.2 竜巻に係る飛来防止対策

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)


・竜巻

敷地及びその周辺(施設から半径20kmの範囲)における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻(藤田スケールF1、最大風速49m/s)及びその随件事象(火災、溢水、電源喪失)の発生を考慮しても、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。竜巻の接近のおそれがある場合には、原子炉を停止する。

●設工認(その13)

・添付計算書 外部事象影響評価に係る説明書(抜粋)

本評価で想定する最大風速49m/sにより生じる複合荷重によって各評価対象施設の構造健全性が損なわれないことから、藤田スケールF1の竜巻はJRR-3原子炉施設の安全機能に有意な影響を及ぼすことが無いことを確認した。

ハード対応 

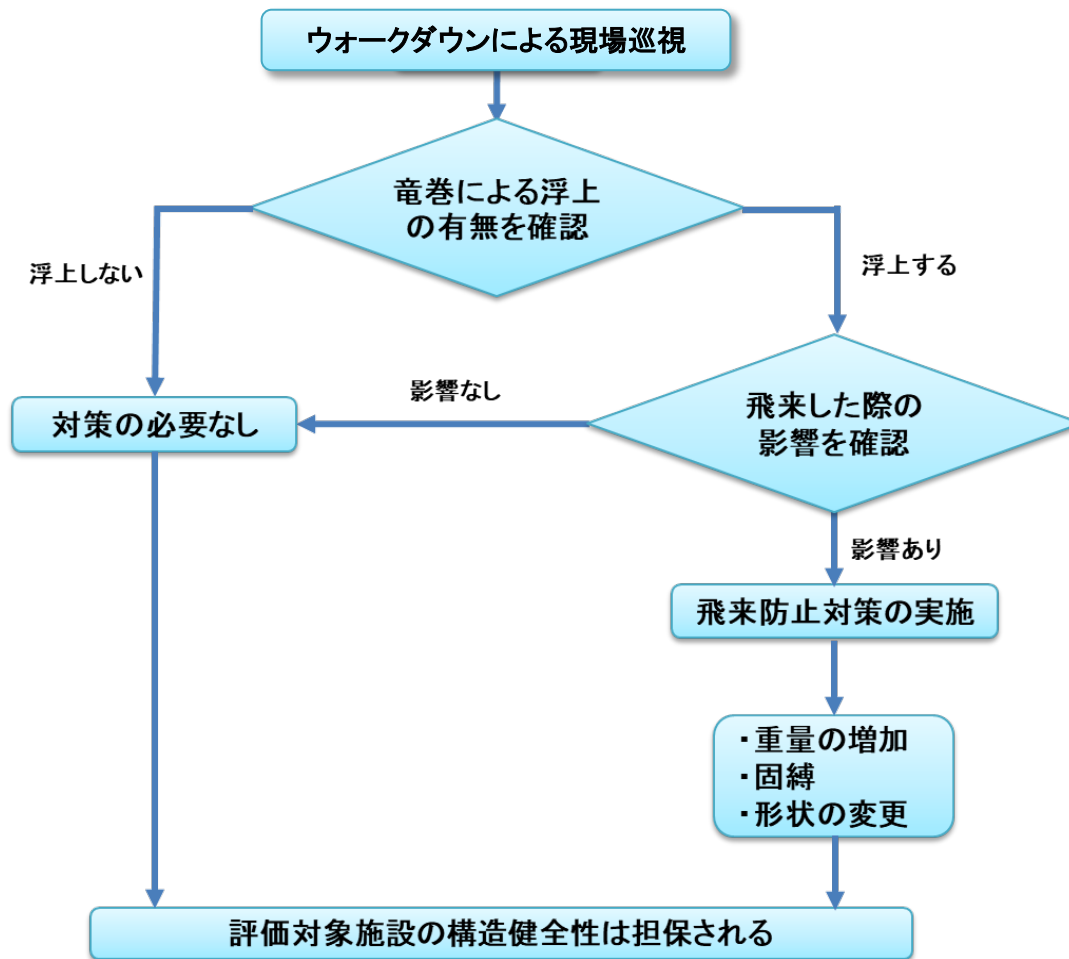
●既往の設計で、JRR-3原子炉施設周辺に存在している想定飛来物によって安全施設の安全機能を損なわない。

 ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- JRR-3原子炉施設の飛来防止対策対象範囲内に飛来物が発生しないよう管理する。
- 飛来防止対策対象範囲内について、定期事業者検査を受検する時期ごとに巡視する。

1.2 竜巻に係る飛来防止対策



飛来物管理に係る運用についての対策フロー図

1.3 火山の噴火に伴う降下火砕物除去に用いる資機材の管理

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)

・火山の影響

本原子炉施設において考慮すべき火山事象は、降下火砕物(火山灰)である。完新世の火山活動に関する記録によると、敷地及びその周辺の降下火砕物の層厚は極微量であることから、火山による被害を受けるおそれはない。ただし、万一の降灰に備え、施設の安全性に影響が及ぶおそれがある場合には、必要な対策(原子炉停止及び火山灰除去)を行う。火山灰除去は、降灰が小康状態となつてからの実施を基本とするが、富士山宝永噴火の降灰量(火山からの距離は、敷地から最寄り的高原山約90kmを想定)を参考に、降灰量の総量を16cm、そのうち初日の降灰量を8cmと想定して対応する。

ハード対応 

 ソフト対応

● JRR-3はグレーデッドアプローチの適用により、設計上考慮すべき降下火砕物は極微量であるため、火山による施設への影響のおそれはない。

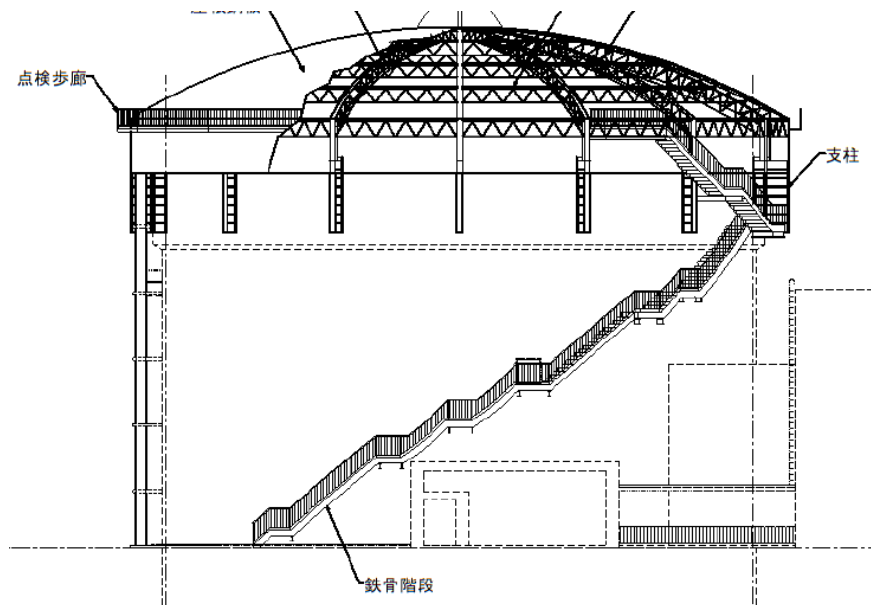
<保安規定及び下部規定>

- JRR-3原子炉施設に降灰があつた場合の除灰に係る対応手順
- 除灰に際し必要な資機材の管理

1.3 火山の噴火に伴う降下火砕物除去に用いる資機材の管理



原子炉建家外観(耐震工事前)



原子炉建家屋根(完成イメージ)

➤ 屋根へのアクセス

現在新規規制基準への適合に係る工事において、原子炉建家の屋根は現在新規に架け替え工事を行っている。架け替えに合わせて、除灰のための点検歩廊を新たに設置するため、屋根へ容易にアクセスすることができる。また、資機材(ほうき、ブラシ等)の搬送についても籠、滑車等を使用することにより、人力で行うより効率よく運搬できる。

➤ 除灰作業

新規屋根においては、作業の妨げとなるような構造物、突起物等がないこと、屋根に緩やかな勾配があることから、堆積した火山灰を除灰しやすい構造となっている。除灰には、屋根の特徴を考慮して、ほうき、スコップ、大型ブラシ等を使用する。

2. 自然現象等に備えた管理に係る保安規定の記載内容

保安規定

(自然現象等に備えた管理)

第32条の3 JRR-3管理課長は、JRR-3の周辺に森林火災が発生した場合に備えて、森林が拡大しないよう樹木を管理しなければならない。

- 2 JRR-3管理課長は、竜巻(藤田スケールF1、最大風速49m/s)による飛来によって、JRR-3に影響を及ぼすおそれがある物体に対して、飛来防止対策を講じなければならない。
- 3 JRR-3管理課長は、飛来防止対策の実施状況について、定期事業者検査を受ける時期ごとに巡視しなければならない。
- 4 JRR-3管理課長は、火山の噴火に伴う降下火砕物を除去するための資機材について、管理しなければならない。

下部規定

● 運転手引

樹木の拡大、竜巻飛来物発生の有無を確認するための巡視(頻度)について記載する。

● 自然現象等対応要領

- 樹木の拡大を防止するための管理方法(管理範囲含む。)及び、巡視により施設へ熱影響を与えるおそれがある樹木の拡大を確認した場合の措置(伐採)について記載する。
- 竜巻飛来物発生防止に係るウォークダウンの方法(管理範囲含む。)及び安全機能に影響を与えうる飛来物があった場合の措置について記載する。具体的には、設工認その13に記載された想定飛来物の他に浮上するおそれのある物体を確認したときは、その物体の浮上の有無及びその影響を竜巻による物体の浮上・飛来解析コードTONBOSにより評価し、安全機能に影響を及ぼす場合は、浮上させない措置として、重量若しくは形状の変更又は固縛の措置を行うこととする。固縛する場合には、アンカー等の強度評価(アンカー、ワイヤー等に発生する応力が許容応力を上回っていることを確認する。)を行う。また、TONBOSの改良や竜巻に関する新たな知見を踏まえ、管理方法について随時見直す。

● 防護資機材管理要領

除灰資機材の維持管理に関する方法及び手順等を記載する。

3. 変更の目的及び内容(自然現象等が発生した場合の措置)

許可基準規則第6条外部事象対策に係る適合性確認及び、設工認その12において説明を行った以下の自然現象等について、自然現象等が発生した場合の措置を講じる。

➤ 竜巻

原子炉停止に係る措置

➤ 火山

原子炉停止に係る措置

➤ 森林火災、その他外部火災又は爆発の発生

原子炉停止に係る措置

➤ 有毒ガス

原子炉停止に係る措置、運転要員の避難

3.1 竜巻に対する措置

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)

・竜巻

敷地及びその周辺(施設から半径20kmの範囲)における過去の記録を踏まえた影響が最も大きい竜巻(藤田スケールF1、最大風速49m/s)及びその随件事象(火災、溢水、電源喪失)の発生を考慮しても、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。**竜巻の接近のおそれがある場合には、原子炉を停止する。**

↓ ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

●施設に影響が及ぶおそれがある場合の措置
(原子炉停止に係る措置)の明確化

3.2 火山に対する措置

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)

・火山の影響

本原子炉施設において考慮すべき火山事象は、降下火砕物(火山灰)である。完新世の火山活動に関する記録によると、敷地及びその周辺の降下火砕物の層厚は極微量であることから、火山による被害を受けるおそれはない。ただし、万一の降灰に備え、施設の安全性に影響が及ぶおそれがある場合には、必要な対策(原子炉停止及び火山灰除去)を行う。火山灰除去は、降灰が小康状態となつてからの実施を基本とするが、富士山宝永噴火の降灰量(火山からの距離は、敷地から最寄りの高原山約90kmを想定)を参考に、降灰量の総量を16cm、そのうち初日の降灰量を8cmと想定して対応する。



ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- 施設に影響が及ぶおそれがある場合の措置
(原子炉停止に係る措置)の明確化

3.3 森林火災、その他外部火災又は爆発の発生に対する措置

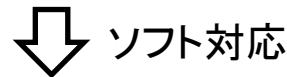
●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)

・森林火災

敷地外の森林火災が本原子炉施設に迫った場合でも、安全施設の安全機能を損なうおそれがないよう設計し、施設周辺の草木の管理(安全機能を有する施設を内包する建物に熱影響を与え得る森林を施設周辺に拡大させない。)その他必要に応じた対策を講じる。なお、施設に影響が及ぶおそれがある場合には、原子炉を停止する。

・外部火災、爆発

外部火災により安全施設の安全機能を損なうことのないように、近隣の産業施設(半径10km以内)の火災・爆発、航空機落下による火災を考慮して必要な防護対策等を施す。なお、施設に影響が及ぶおそれがある場合には、原子炉を停止する。



ソフト対応

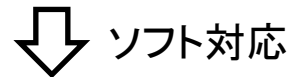
<保安規定及び下部規定>

- 施設に影響が及ぶおそれがある場合の措置
(原子炉停止に係る措置)の明確化

3.4 有毒ガスの発生に対する措置

- 許可書 添付資料八 適合のための設計方針(外部からの衝撃による損傷)
- ・有毒ガス

施設周辺で有毒ガスが発生した場合は、必要に応じて、原子炉を停止し運転員は退避する。なお、本原子炉は停止操作のために、運転員が中央制御室又は施設に長期間にわたってとどまる必要はない。



ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- 施設に影響が及ぶおそれがある場合の措置
(原子炉停止に係る措置)の明確化
- 有毒ガスによって運転要員を避難させる措置の明確化

4. 自然現象等が発生した場合の措置に係る保安規定の記載内容

保安規定

(自然現象等が発生した場合の措置)

- 第65条 震度4以上の地震が発生したときは、JRR-3管理課長は本体施設を、工務第1課長は特定施設を、利用施設管理課長は利用施設を、研究炉技術課長は使用済燃料貯蔵施設(北地区)等を、及び放射線管理第1課長はJRR-3の放射線管理施設について、それぞれ所管する施設を点検しなければならない。
- 2 次の各号に掲げる課長は、竜巻に対してそれぞれ当該各号に定めた措置を講じなければならない。
- (1) JRR-3管理課長は、原子炉の運転中、竜巻がJRR-3に影響を及ぼすおそれがあると認めた場合は、原子炉を停止しなければならない。
 - (2) 竜巻がJRR-3周辺を通過した場合又は通過したおそれがある場合は、JRR-3管理課長は本体施設を、工務第1課長は特定施設を、利用施設管理課長は利用施設を、研究炉技術課長は使用済燃料貯蔵施設(北地区)等を、及び放射線管理第1課長はJRR-3の放射線管理施設について、それぞれ所管する施設を点検しなければならない。
- 3 次の各号に掲げる課長は、火山の噴火に対してそれぞれ当該各号に定めた措置を講じなければならない。
- (1) JRR-3管理課長は、原子炉の運転中、JRR-3に影響を及ぼす降灰のおそれがあると認めた場合は、原子炉を停止しなければならない。
 - (2) JRR-3に影響を及ぼす降灰があった場合は、JRR-3管理課長は本体施設を、工務第1課長は特定施設を、利用施設管理課長は利用施設を、研究炉技術課長は使用済燃料貯蔵施設(北地区)等を、及び放射線管理第1課長はJRR-3の放射線管理施設について、それぞれ所管する施設を点検しなければならない。

4. 自然現象等が発生した場合の措置に係る保安規定の記載内容

保安規定

- (3) JRR-3管理課長は、降下火砕物の荷重により、JRR-3に損傷を及ぼすおそれがある場合は、降下火砕物の除去を行わなければならない。
- 4 次の各号に掲げる課長は、原子力科学研究所内の森林火災、その他外部火災又は爆発の発生に対して、それぞれ当該各号に定めた措置を講じなければならない。
- (1) JRR-3管理課長は、原子炉の運転中、原子力科学研究所内の森林火災、その他外部火災又は爆発の発生がJRR-3に影響を及ぼすおそれがあると認めた場合は、原子炉を停止しなければならない。
- (2) 当該火災又は爆発の終息後、JRR-3管理課長は本体施設を、工務第1課長は特定施設を、利用施設管理課長は利用施設を、研究炉技術課長は使用済燃料貯蔵施設(北地区)等を、及び放射線管理第1課長はJRR-3の放射線管理施設について、それぞれ所管する施設を点検しなければならない。
- 5 JRR-3管理課長は、原子炉の運転中、施設周辺で有毒ガスが発生した場合は、必要に応じて原子炉を停止するとともに、運転要員を退避させる措置を講じなければならない。
- 6 工務第1課長、利用施設管理課長、放射線管理第1課長及び研究炉技術課長は、第1項から第4項までの点検の結果をJRR-3管理課長に通報しなければならない。
- 7 JRR-3管理課長は、第1項から第4項までの確認を行ったとき及び前項の通報を受けたときは、研究炉加速器技術部長及び施設安全課長に通報しなければならない。

5. 自然現象等が発生した場合の措置に係る下部規定の記載内容

下部規定

●運転手引

以下の措置について定める。

- ・竜巻がJRR-3に影響を及ぼすと認めた場合（竜巻ナウキャストで確度2が発生）の原子炉停止に係る措置。
- ・火山の噴火に対して、JRR-3運転中における原子炉停止に係る措置。
- ・原子力科学研究所内の森林火災、その他外部火災又は爆発の発生において、JRR-3運転中に影響を及ぼすと認めた場合の原子炉停止に係る措置。
- ・JRR-3施設周辺で有毒ガスが発生した場合における、原子炉停止に係る措置及び運転要員を退避させる措置。

●自然現象等対応要領

自然現象等が発生した場合の点検に係る方法等及び降下火砕物の除去について記載する。

- ・竜巻が通過した場合又は通過したおそれがある場合の点検に係ること。
- ・火山の噴火における降灰があった場合の点検に係る方法等及び降下火砕物除去に係る手順。
- ・森林火災、その他外部火災又は爆発の発生終息後の点検に係ること。

本申請に係るその他の事項

1. 変更の目的及び内容
2. 内部溢水対策
 - 2.1 1次冷却材補助ポンプ及び電源盤設置個所と想定浸水範囲
3. JRR-3内部溢水に係る保安規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

内部溢水により1次冷却材補助ポンプ及びその電源設備が浸水する場合にも、原子炉停止後30秒の強制冷却を確保できるように、以下の対策を講じる。

- 1次冷却材補助ポンプ本体(原動機及び電線管)が設置されている1次区画内で発生した溢水に対する対策
- 1次冷却材補助ポンプ電源盤が設置されている原子炉建家地階の区画で発生した溢水に対する対策

2. 内部溢水対策

●設計条件(設工認その7)

- (1) 1次冷却材補助ポンプ電源盤は、原子炉建家地階に設置されている。上方に敷設してある一般系配管及びサンプリング配管からの溢水が、1次冷却材補助ポンプ電源盤上の開口部及び正面の扉の隙間から盤内部に侵入しないよう、1次冷却材補助ポンプ電源盤上部に溢水防護カバーを設置すること。
- (2) 1次冷却材補助ポンプ原動機(端子箱含む)及び電線管(接続部含む)について、被水が発生した場合においても安全機能を損なわないよう防滴仕様のもので施工すること。また、電線管の施工に伴い、ケーブルを更新する。ケーブルについては、難燃性のものを使用すること。
- (3) 1次冷却材補助ポンプ及び電源盤について、想定される内部溢水による浸水(補助ポンプの想定浸水水位約3cm、電源盤の想定浸水水位約4.3cm)に対し安全機能を喪失しないこと。

●設工認その7「1-2. 内部溢水に対する1次冷却材補助ポンプの浸水に係る説明書」

一般系配管からの漏れは、流量は小さいものの原子炉の自動停止が働かないため、原子炉運転中の確認間隔を2時間とすることで、1次冷却材補助ポンプが浸水するまでの間に所要の措置を行うことが可能であり、1次冷却材補助ポンプが機能を喪失することはない。なお、原子炉運転中における原子炉建家地階の床面浸水の確認頻度については、別途保安規定等で定めるものとする。

ハード対応

ソフト対応

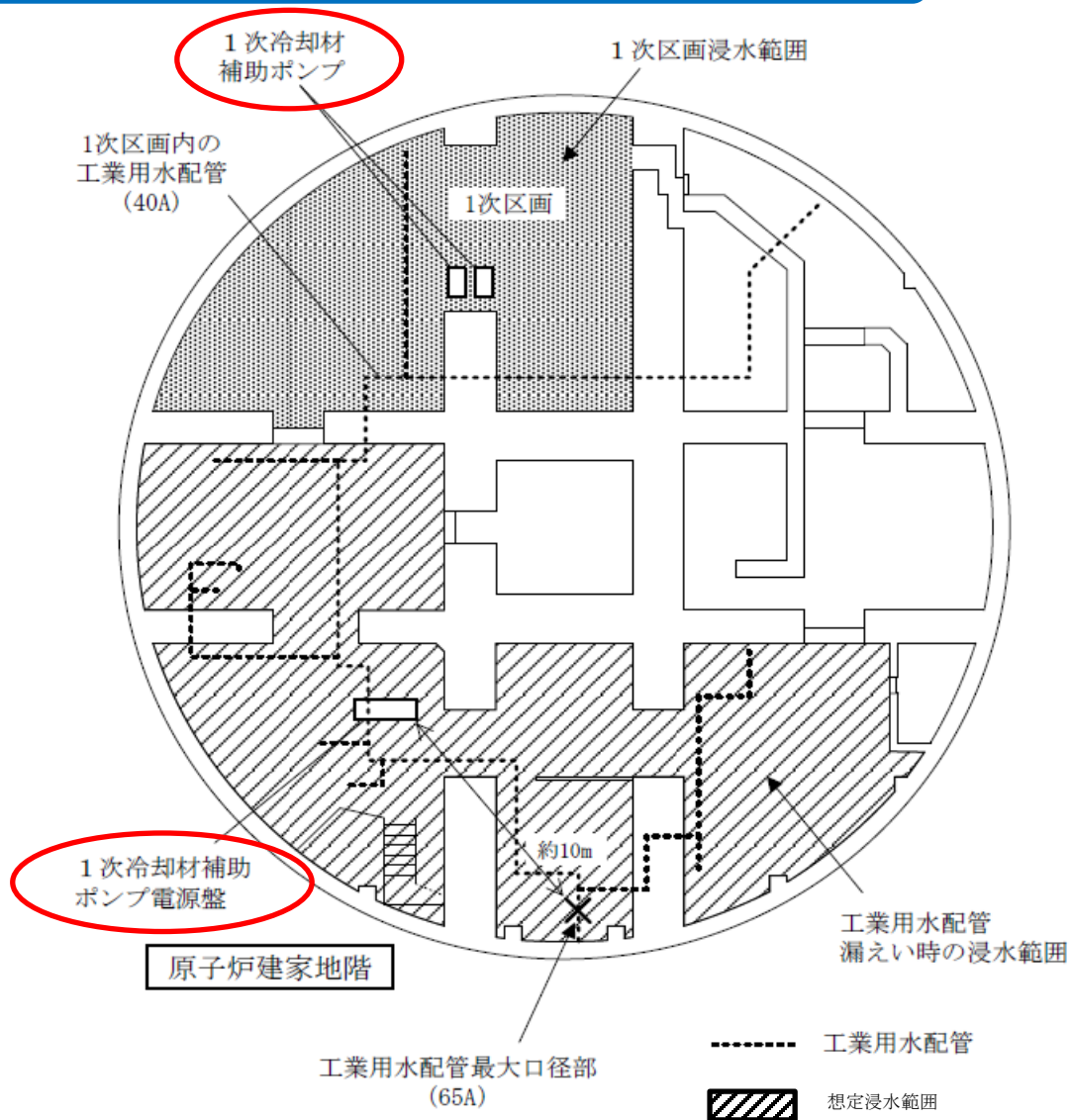
<設工認その7>

- 1次冷却材補助ポンプ原動機及び電線管の被水対策
防滴仕様の規格を有していることの確認及び電線管の設置
- 1次冷却系補助ポンプ電源盤に係る対策
溢水防護カバーの設置

<保安規定及び下部規定>

- 1次冷却材補助ポンプ及び電源盤の機能喪失防止
原子炉運転中は1次冷却材補助ポンプ及び電源盤設置エリアの溢水の有無を2時間に1回の確認を行う。

2.1 1次冷却材補助ポンプ及び電源盤設置個所と想定浸水範囲



3. JRR-3内部溢水に係る保安規定の記載内容

保安規定

(原子炉運転中の巡視)

第26条 炉運転班長は、原子炉の運転中、次の各号に掲げる施設及び設備について、1日1回以上巡視しなければならない。また、原子炉建家地階の1次冷却材補助ポンプ(電源盤を含む。)設置場所床面について、2時間に1回の頻度で溢水の発生の有無を確認しなければならない。

- (1) 原子炉冷却系統施設
- (2) 制御設備

下部規定

●運転手引

炉運転班長は、原子炉の運転中、原子炉冷却系統施設及び制御設備について、1日1回以上巡視を行う。また、原子炉建家地階の1次冷却材補助ポンプ(電源盤を含む。)設置場所床面について、2時間に1回の頻度で巡視(カメラによる確認を含む。)を行い、溢水の発生の有無を確認※する。

※ 運転記録に確認結果を記録する。

1. 変更の目的及び内容

1. 1 保安灯等

1. 2 通信連絡設備

1. 3 溢水防護設備(マンホール蓋)

1. 4 廃液貯槽漏えい検知器(漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブル)

2. 設備の維持管理に係る保安規定の記載内容

3. 設備の維持管理に係る下部規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

許可書、設工認（その1、7、9）の審査で示した以下の一般汎用品機器等について、日常的に性能を維持するための管理を行う。

- 保安灯等
（保安灯、誘導標識又は誘導灯）
- 通信連絡設備
（一斉指令放送装置、ページング式インターホン装置、固定電話及び携帯電話、施設間通信連絡設備）
- 溢水防護設備
（マンホール蓋）
- 廃液貯槽漏えい検知器
（漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブル）

1.1 保安灯等 (保安灯、誘導標識又は誘導灯)

●設計条件(設工認その7)

- (1) 原子炉施設の建家内には、避難通路及び避難口を設けるほか、設計基準事故時対応に必要な経路を確保する。
- (2) 中央制御室、避難通路等には必要に応じて誘導標識並びに保安灯及び誘導灯を設ける。当該保安灯及び誘導灯は、内部に電池を内蔵又は蓄電池により給電し通常の照明用電源喪失時にその機能を失うことがないようにし、容易に避難できる設計とする。
- (3) 中央制御室の保安灯は、設計基準事故において、パラメーターの監視が可能な設計とする。



●設計仕様(設工認その7)

保安灯等については、別途定める手順に従い、(2)に示す機能を有するものと交換できることとする。

(1)台数

(2)機能

- (i) 保安灯及び誘導灯は内蔵された電池又は蓄電池により給電可能な照明器具であり、照明用の電源喪失時でも避難が完了するまでの15分間これらの照明が点灯すること。
- (ii) 誘導灯及び誘導標識は、消防庁の登録認定機関の認定品又はその相当品とすること。
- (iii) 中央制御室の保安灯は、照明用の電源喪失時でも、パラメーターの監視が可能な明るさが得られること。

(3)設置場所

ハード対応



<設工認その7>

- 保安灯等を所定の位置に所定の数量配置する



ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- 交換の管理、台数及び設置場所の明確化
- 機能維持に係る点検等の実施

1.1 保安灯等 (保安灯、誘導標識又は誘導灯)

保安灯



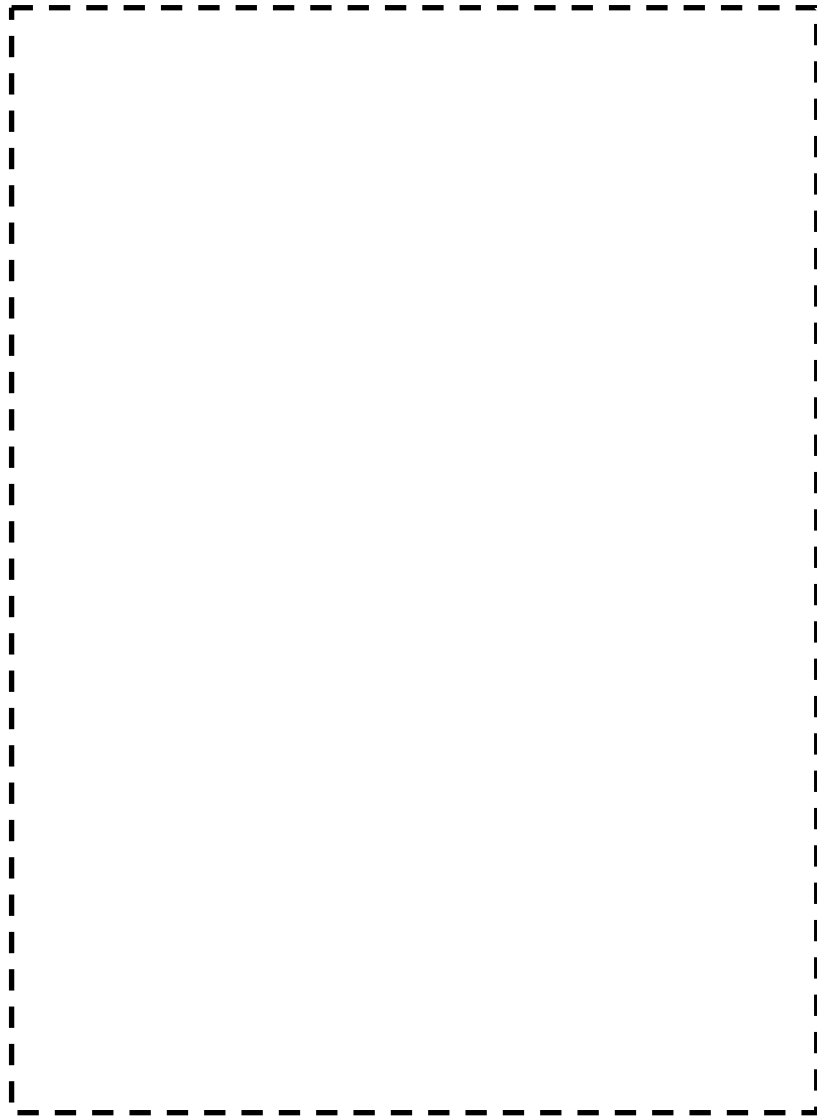
誘導灯



誘導標識



施設内の必要
箇所に設置
(全404台)



1.2 通信連絡設備

●設計条件(設工認その1)

<第2編 JRR-3内の通信連絡設備の設置>

- (1) 中央制御室に設置してある一斉指令放送装置及びページング式インターホン装置から、JRR-3内にいる全ての人の対して、JRR-3の各建家に設置してある一斉指令放送装置のスピーカ、ページング式インターホン装置のスピーカ内蔵型端末及びスピーカ外付型端末を介して必要な指示を行うことができるよう通信連絡設備を設けること。使用済燃料貯蔵施設については、中央制御室から固定電話及び携帯電話を介して必要な指示を行うことができるよう通信連絡設備を設けること。
- (2) 設計基準事故までの範囲において発生が想定される商用電源喪失時でも、中央制御室に設置してある一斉指令放送装置及びページング式インターホン装置から必要な指示を行うことができるよう、非常用電源設備からの給電により使用可能な通信連絡設備を設けること。使用済燃料貯蔵施設については、商用電源喪失時においても中央制御室から固定電話及び携帯電話を介して必要な指示を行うことができるよう通信連絡設備を設けること。
- (3) 原子炉建家、実験利用棟及びコンプレッサ棟の実験設備が設置されている場所については、ページング式インターホン装置を介して中央制御室と相互に連絡することができること。

<第3編 JRR-3外の通信連絡設備の設置>

- (1) 設計基準事故が発生した場合においても、JRR-3内のJRR-3事故現場指揮所と原子力科学研究所の安全管理棟内の現地対策本部との間で相互に連絡ができるよう、多様性を確保した施設間通信連絡設備を設ける。なお、現地対策本部の本通信連絡設備は原子力科学研究所のその他の試験研究用等原子炉施設との共通施設である。

1.2 通信連絡設備

● 設計仕様(設工認その1)

<第2編 JRR-3内の通信連絡設備の設置>

電力増幅器及び制御電源を有する主装置(以下「一斉指令放送主装置」という。)、リモートマイク及びスピーカからなる一斉指令放送装置、電力増幅器及び制御電源を有する主装置(以下「ページング主装置」という。)、スピーカ内蔵型端末及びスピーカ外付型端末からなるページング式インターホン装置を設置する。各主装置は、中央制御室に設置する。中央制御室と使用済燃料貯蔵施設間の通信連絡については、固定電話及び携帯電話を設置する。

上記設備は全て既設の設備である。なお、スピーカ内蔵型端末、スピーカ外付型端末、固定電話及び携帯電話については、**別途定める手順に従い、(3)に示す機能を有するものと交換できることとする。**

(1) 通信連絡設備の種類

- (2) 台数
- (3) 機能
 - (ア) 中央制御室に設置してある一斉指令放送装置及びページング式インターホン装置から、JRR-3内にいる全ての人に対して、JRR-3の各建家に設置してある一斉指令放送装置のスピーカ、ページング式インターホン装置のスピーカ内蔵型端末及びスピーカ外付型端末を介して必要な指示を行うことができること。中央制御室から固定電話及び携帯電話を介して使用済燃料貯蔵施設内の人員に必要な指示を行うことができること。
 - (イ) 設計基準事故までの範囲において発生が想定される商用電源喪失時でも、非常用電源設備からの給電により、中央制御室に設置してある一斉指令放送装置及びページング式インターホン装置から、JRR-3の各建家に設置してある一斉指令放送装置のスピーカ、ページング式インターホン装置のスピーカ内蔵型端末及びスピーカ外付型端末を介して必要な指示を行うことができること。また、商用電源喪失時においても、中央制御室から固定電話及び携帯電話を介して使用済燃料貯蔵施設内の人員に必要な指示を行うことができること。
 - (ウ) 図-2.3及び図-2.4に示すページング式インターホン装置のうち、実験設備が設置されているエリアに設置されている以下に示すものについては中央制御室と相互に連絡できること。

(4) 設置場所

<第3編 JRR-3外の通信連絡設備の設置>

(1) 通信連絡設備(施設間通信連絡設備)の種類

- (ア) 固定電話
- (イ) 携帯電話(通信事業者回線)

(2) 台数

(3) 機能

設計基準事故時に、安全管理棟内の現地対策本部とJRR-3内のJRR-3事故現場指揮所間において、「固定電話」及び「携帯電話(通信事業者回線)」により多様性を確保し、相互に通信連絡ができること。

ハード対応



ソフト対応

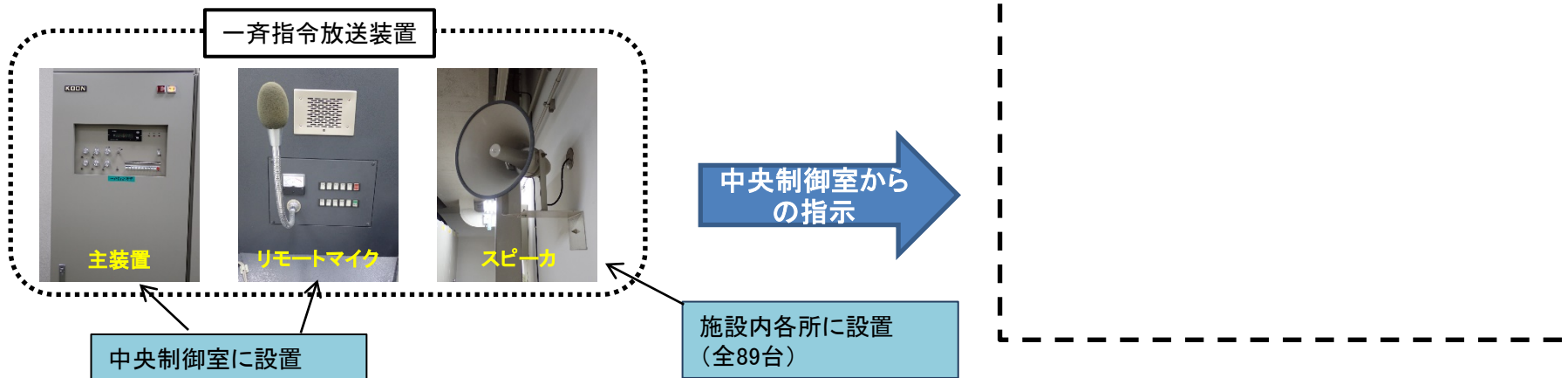
<設工認その1>

- 通信連絡設備を所定の位置に所定の数量配置する

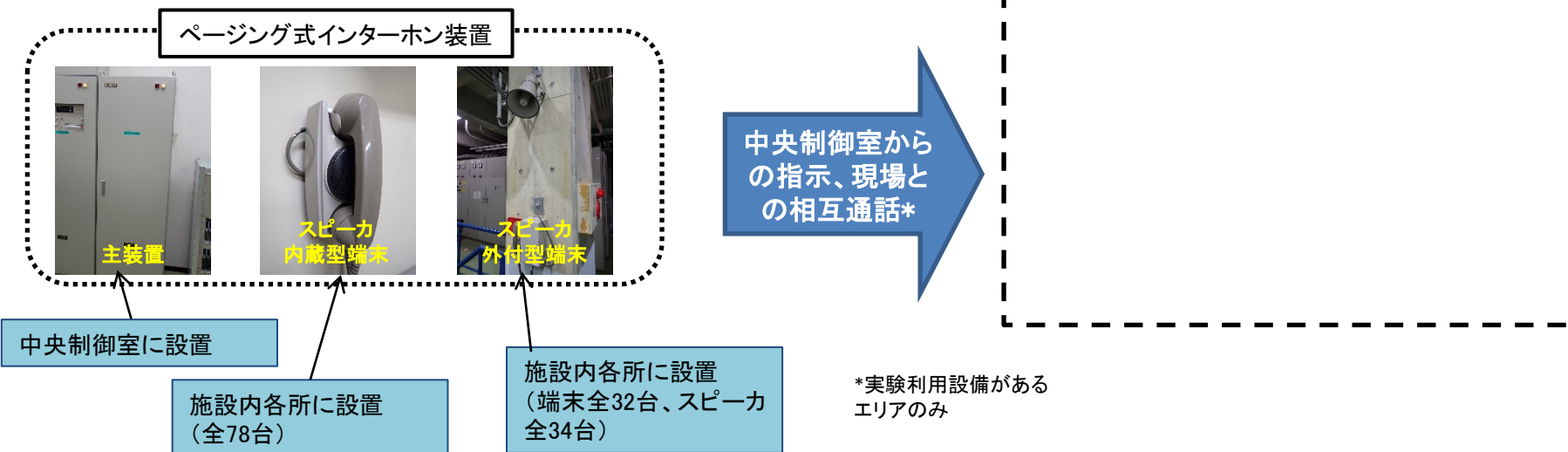
<保安規定及び下部規定>

- 交換の管理、種類、台数及び設置場所の明確化
- 機能維持に係る点検等の実施

➤ 一斉指令放送装置



➤ ページング式インターホン装置

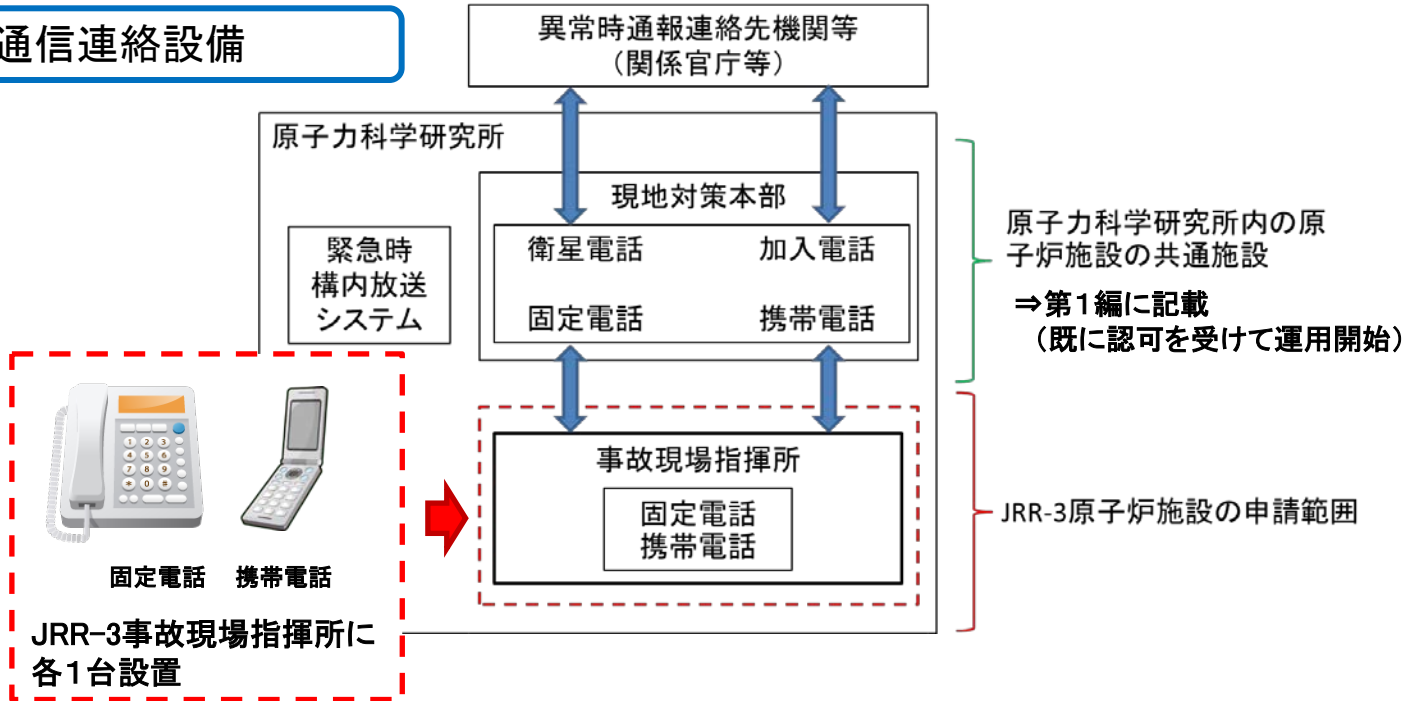


➤ 固定電話及び携帯電話



中央制御室及び使用済燃料貯蔵施設に各1台設置

➤ 施設間通信連絡設備



1.3 溢水防護設備(マンホール蓋)

● 設計条件(設工認その9)

本件は予防保全としてその他試験研究用等原子炉施設の附属施設の一部である無停電電源装置のうち静止型インバータ装置を更新するものであり、既設機器の機能を満足する設計とする。



● 設計仕様(設工認その9)

溢水対策として原子炉制御棟地階に設置するマンホール蓋(穴付き格子蓋)の仕様のうち、当該マンホール蓋については、**別途定める手順に従い、排水能力がGF-AR 600相当品であるものと交換できることとする。**

● 設工認その9 添付書類2「非常用電源設備の内部溢水対策に関する説明書」

(抜粋)マンホール蓋の排水流量 $25.5 \text{ m}^3/\text{h}$ は、溢水流量 $6.27 \text{ m}^3/\text{h}$ の4倍以上の排水流量となる。仮想的にマンホール蓋が水没した条件でも、マンホール蓋による排水能力が溢水流量に対して十分に大きいため、実際にはマンホール蓋が水没することはなく、溢水により電気室に到達した水は速やかに排水される。

ハード対応



<設工認その9>

- マンホール蓋(穴付き格子蓋)への変更



ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

- マンホール蓋(穴付き格子蓋)の外観確認(有害な変形、穴が閉塞されていないこと)
- 交換の管理、種類、数量及び設置場所の明確化
- 機能維持に係る点検等の実施

1.3 溢水防護設備(マンホール蓋)



無停電電源室A



マンホール蓋(穴付き格子蓋)



⊕ …マンホール蓋 (穴付き格子蓋)

原子炉制御棟地階平面図

1.4 廃液貯槽漏えい検知器(漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブル)

●設計条件(設工認その1)

- (1) 施設内の液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽からの漏えいを検知できる設計とすること。
- (2) 廃液貯槽に漏えいが生じた場合、事務管理棟の副警報盤に警報を発生させるとともに、中央警備室の主警報盤に警報を発生させることができる設計とすること。



●設計仕様(設工認その1)

本申請に係る廃液貯槽の漏えい検知器の設計仕様は、以下のとおりとする。なお、本申請において新設する漏えい検知器、センサー及びケーブル(信号、電源)については、別途定める手順に従い、(2)及び(3)に示す機能及び検出方法を有するものと交換できることとする。

(1) 構成

- ・新設機器： 漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブル

(2) 機能

廃液貯槽から漏えいが生じた場合に床面に設置したセンサーにより漏えいを検知し、その信号は、既設の自動制御盤及び廃液貯槽グラフィック盤、常設警報盤を経由し、事務管理棟の副警報盤に警報を発生させること。また、中央警備室の主警報盤に警報を発生させることができること。

(3) 検出方法

電極式

(4) 設置場所

ハード対応

ソフト対応

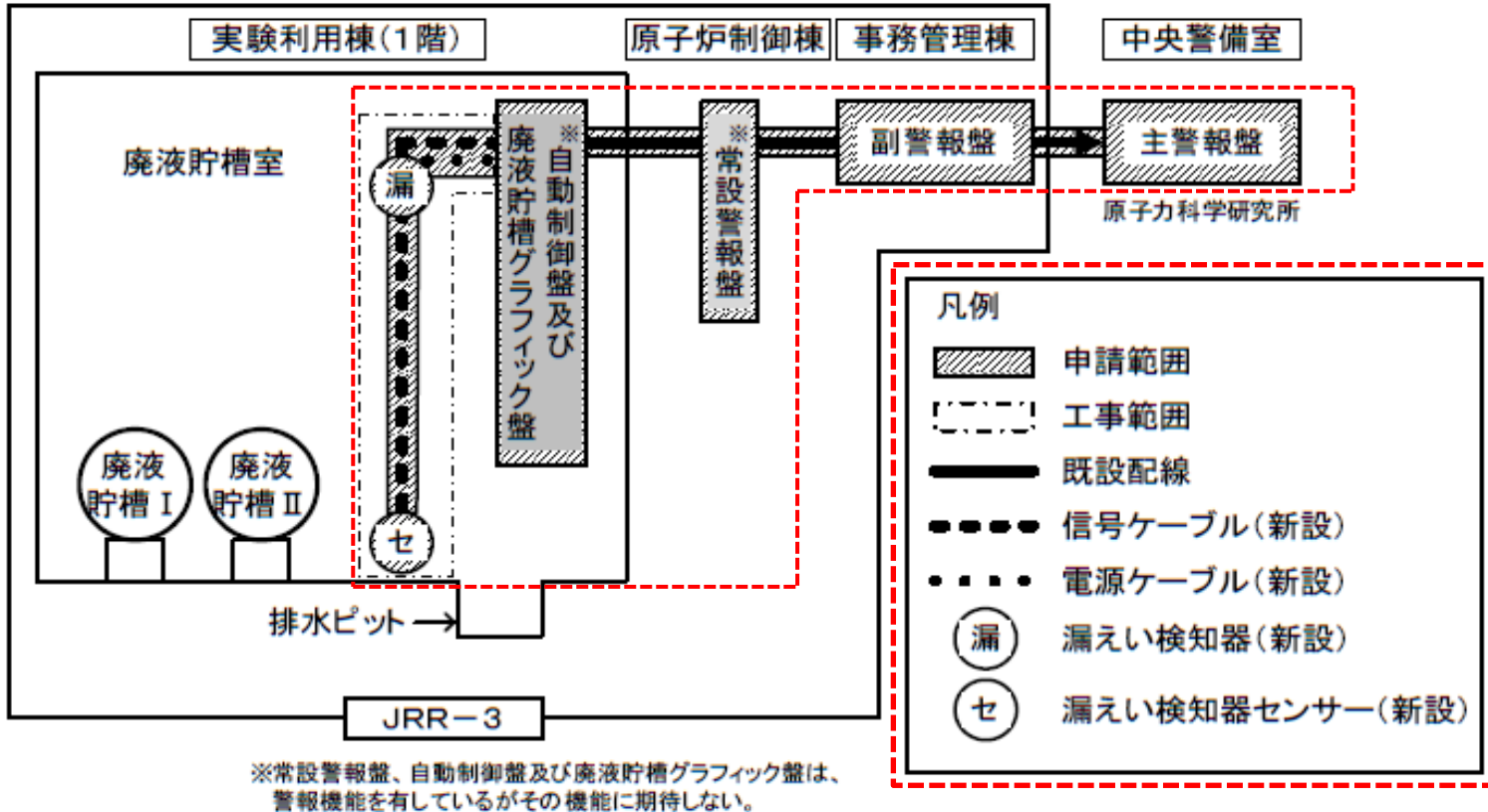
<設工認その1>

- 漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブルの新設

<保安規定及び下部規定>

- 交換の管理、構成及び設置場所の明確化
- 機能維持に係る点検等の実施

1.4 廃液貯槽漏えい検知器(漏えい検知器、センサー、信号ケーブル、電源ケーブル)



保安規定に規定した箇所
(第32条の2第1項、別表第31)

漏えい検知器の設置概要図

2. 設備の維持管理に係る保安規定の記載内容

保安規定

(維持すべき機器等の管理)

第32条の2 JRR-3管理課長は、別表第31に掲げる機器等について、同表に定める設置場所及び数量並びにそれらの機能を維持するよう管理しなければならない。

2 JRR-3管理課長は、前項の機器等に故障又は経年劣化による性能低下が生じた場合は、修理又は代替品と交換しなければならない。

2. 設備の維持管理に係る保安規定の記載内容

保安規定

安全避難通路等に係る機器等(第32条の2第1項関係)(別表第31を一部編集)

分類	種類		主な設置場所	数量
保安灯等	保安灯		原子炉建家、実験利用棟等	全287台
	誘導標識又は誘導灯		原子炉建家、実験利用棟等	全117台
通信連絡設備	一斉指令放送装置	一斉指令放送主装置	原子炉制御棟	1台
		リモートマイク	原子炉制御棟	1台
		スピーカ	原子炉建家、実験利用棟等	全89台
	ページング式インターホン装置	ページング主装置	原子炉制御棟	1台
		ページング内蔵型端末	原子炉建家、実験利用棟等	全78台
		スピーカ外付型端末(端末)	原子炉建家、実験利用棟等	全32台
		スピーカ外付型端末(スピーカ)	原子炉建家、実験利用棟等	全34台
	固定電話及び携帯電話	固定電話	原子炉制御棟	1台
			使用済燃料貯蔵施設	1台
		携帯電話	原子炉制御棟	1台
			使用済燃料貯蔵施設	1台
施設間通信連絡設備	固定電話	JRR-3事故現場指揮所	1台	
	携帯電話	JRR-3事故現場指揮所	1台	
溢水防護設備	マンホール蓋(穴付き格子蓋)		原子炉制御棟地階	1枚
廃液貯槽漏えい検知器	漏えい検知器、センサー		廃液貯槽室	1式
	信号ケーブル		廃液貯槽室	1式
	電源ケーブル		廃液貯槽室	1式

3. 設備の維持管理に係る下部規定の記載内容

下部規定

● 運転手引

安全避難通路等(保安灯等、通信連絡設備、マンホール蓋及び廃液貯槽漏えい検知器)に対する巡視及び点検に係る内容(頻度等)について記載する。

● 防護資機材管理要領

- ・安全避難通路等(保安灯等、通信連絡設備、マンホール蓋及び廃液貯槽漏えい検知器)の維持に係る管理の方法及び手順等を記載する。
- ・安全避難通路等(保安灯等、通信連絡設備、マンホール蓋及び廃液貯槽漏えい検知器)に係る機器等に故障又は経年劣化による性能低下が生じた場合の、修理又は代替品との交換に関する手順等を記載する。

3. 設備の維持管理に係る下部規定の記載内容

下部規定

新検査制度施行に伴い作成した設備保全整理表(抜粋)

対象設備機器	種類		検査内容	点検頻度
非常用照明	保安灯		作動検査	定事検毎
	誘導灯		作動検査	定事検毎
通信連絡設備	一斉指令放送装置	一斉指令放送主装置	作動検査	定事検毎
		リモートマイク	作動検査	定事検毎
		スピーカ	作動検査	定事検毎
	ページング式インターホン装置	ページング主装置	作動検査	定事検毎
		ページング内蔵型端末	作動検査	定事検毎
		スピーカ外付型端末(端末)	作動検査	定事検毎
		スピーカ外付型端末(スピーカ)	作動検査	定事検毎
	固定電話及び携帯電話	固定電話	作動検査	定事検毎
			作動検査	定事検毎
		携帯電話	作動検査	定事検毎
			作動検査	定事検毎
	施設間通信連絡設備	固定電話	作動検査	定事検毎
携帯電話		作動検査	定事検毎	
溢水防護設備	マンホール蓋(穴付き格子蓋)		外観検査	定事検毎
廃液貯槽漏えい検知器	漏えい検知器、センサー		漏洩検査	定事検毎
	信号ケーブル		外観検査	定事検毎
	電源ケーブル		外観検査	定事検毎

※令和2年4月1日新検査制度施行に伴い、施設の設備機器に係る管理については、従来の施設管理(保安規定に基づく施設定期自主検査等)から、事業者が定める設備保全整理表に基づいて検査・点検を実施することとなった。

1. 変更の目的及び内容
2. 火災による損傷の防止
3. 火災による損傷の防止に係る保安規定の記載内容
4. 火災による損傷の防止に係る下部規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

許可書及び設工認の審査で示した火災発生時に係る措置について、以下の対策を講じる。

➤ JRR-3原子炉施設内への持ち込み管理
発火性物質及び引火性物質の持ち込み管理

➤ JRR-3原子炉施設において火災を確認した場合の措置
原子炉停止に係る措置

2. 火災による損傷の防止

●許可書 添付資料八 適合のための設計方針(火災による損傷の防止)

火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の低減の三方策を適切に組み合わせて、火災により原子炉の安全が損なわれることを防止できるよう以下の方針を適切に考慮した設計とする。また、原子炉施設内で火災が発生した場合には、初期消火、外部への通報等の対応を行う。

(1) 火災により原子炉施設の安全性を損なうことのないように、各防護対策を考慮した設計とする。

①火災発生の防止

1) 発火性又は引火性の液体あるいは気体の漏えい並びに電気系統の地絡及び短絡による加熱に起因する火災の発生を防止し、下記の防護対象設備に影響しないようにするため、パッキンの挿入、堰の設置等による漏えい防止、過電流保護装置等を備えた設計とする。

2) 原子炉施設内への発火性物質及び引火性物質の持ち込みを管理する。

3) 原子炉建家、原子炉制御棟等の関連建家には、避雷針を設け、落雷による火災の発生を防止する設計とする。また、地震による構築物、機器等の破損又は倒壊による火災の発生を防止するために耐震性を考慮した設計とする。

②火災の検知及び消火

火災感知器及び消火設備を設け、火災により原子炉の安全が損なわれることのないよう配慮する。

③火災影響の軽減

1) 下記の防護対象設備を構成する機器及びケーブルは、不燃性又は難燃性材料を使用し、系統の異なるケーブルはケーブルトレイ、電線管等により物理的分離を考慮した設計とする。

2) 下記の防護対象設備を設置している原子炉建家地階は、火災により他の区画に影響を及ぼさないよう、コンクリート壁及び鋼製の扉により分離した設計とする。

(2) JRR-3 原子炉施設において火災発生を確認したときは、原子炉を停止する。



ソフト対応

<保安規定及び下部規定>

●原子炉施設内への発火性物質及び引火性物質の持ち込み管理の明確化

●火災により運転に支障が及ぶおそれがある場合の措置 (原子炉停止に係る措置)の明確化

3. 火災による損傷の防止に係る保安規定の記載内容

保安規定

(手引の作成)

第5条 JRR-3管理課長及び研究炉技術課長は本体施設に関し、次の各号に掲げる事項について定めたJRR-3本体施設運転手引を作成し、研究炉加速器技術部長の承認を受けなければならない。これを変更するときも同様とする。

- (1) 運転開始前及び運転停止後に確認すべき事項
- (2) 運転操作に関する事項
- (3) 巡視及び点検に関する事項
- (4) 異常時の措置に関する事項
- (5) 燃料要素の管理及び交換に関する事項
- (6) 注意喚起信号が発生した場合の措置に関する事項(原子炉を停止する可能性があるもの)
- (7) 可燃物の管理に関する事項

(火災が発生した場合の措置)

第59条の2 JRR-3管理課長は、JRR-3内で発生した火災の原因及び状況が、原子炉の運転に支障を及ぼしている、又は支障を及ぼすおそれがあると認めたときは、原子炉を停止しなければならない。

3. 火災による損傷の防止に係る下部規定の記載内容

下部規定

●運転手引

第6章 異常時の措置(現状の記載)

6.1 安全保護回路等及び警報装置が作動した場合の措置

安全保護回路が設定値を超えても作動しないとき又は火災、その他安全を確保するときは、手動スクラムボタンを押して原子炉を停止し、この旨をJRR-3管理課長に通報する。

●発火性物質及び引火性物質管理要領

原子炉施設内への発火性物質、引火性物質の持ち込みに係る管理方法等を記載する。

- ・発火源及び発火性物質、引火性物質の管理区域持込みに係る管理方法に関すること。(記録の作成及び防火・防災責任者の確認等)
- ・施設内に発火性物質及び引火性物質を保管する場合の措置に関すること(施錠管理等)。
- ・原子炉施設内の巡視に係ること(頻度等)。

1. 変更の目的及び内容
2. 保管廃棄施設として廃棄物保管室及び廃棄物保管場所の設置
3. 固体廃棄物の保管及び引き渡しに係る管理
4. 保管廃棄施設に係る保安規定の記載内容
5. 保管廃棄施設に係る下部規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

許可書及び設工認(その10)の審査で示した固体廃棄物の保管について、以下の管理を行う。

➤ 保管廃棄施設として廃棄物保管室及び廃棄物保管場所の設置

➤ 固体廃棄物の保管及び引き渡しに係る管理

2. 保管廃棄施設として廃棄物保管室及び廃棄物保管場所の設置


● 設計条件(設工認その10)

- (1) 保管廃棄施設として廃棄物保管室(2箇所)及び廃棄物保管場所(3箇所)を設けること。
- (2) 廃棄物保管室及び廃棄物保管場所は、原子炉施設から生じる固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの間、発生が予想される量を保管廃棄できる設計とすること。なお、固体廃棄物の保管により管理区域境界における外部放射線に係る線量が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められた線量を超えないように管理する。

3. 固体廃棄物の保管及び引き渡しに係る管理

● 設工認その10

JRR-3原子炉施設で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場へ引き渡すまでの流れに係る説明書
 JRR-3原子炉施設で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの流れ等については、保安規定及び下部要領に定めることとする。また、JRR-3原子炉施設内で発生した固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの限られた期間、本申請に係る保管廃棄施設で保管するときは、各保管廃棄施設の保管能力の範囲内で保管することを保安規定に定めることとする。

ハード対応 

 ソフト対応

● 廃棄物保管室(2箇所)及び廃棄物保管場所(3箇所)を設ける。

<保安規定及び下部規定>

● 固体廃棄物を放射性廃棄物処理場に引き渡すまでの限られた期間、保管廃棄施設で保管するための保管能力、設置場所及び管理方法の明確化

4. 保管廃棄施設に係る保安規定の記載内容

保安規定

(固体廃棄物の保管)

- 第71条 課長等は、固体廃棄物を廃棄物処理場に引き渡すまでの限られた期間、JRR-3内で保管するときは、別表第32に掲げる廃棄物保管場所にて保管能力の範囲内で保管しなければならない。
- 2 JRR-3管理課長は、前項の廃棄物保管場所の異常の有無を確認するため、3月間に1回以上巡視しなければならない。

別表第32 各廃棄物保管場所の保管能力(第71条関係)

保管場所	保管能力
原子炉建家廃棄物保管室	200ℓドラム缶換算:約20本
実験利用棟廃棄物保管室	200ℓドラム缶換算:約4本
実験利用棟廃棄物保管場所(1)	200ℓドラム缶換算:約5本
実験利用棟廃棄物保管場所(2)	フィルタ:約45個
実験利用棟廃棄物保管場所(3)	200ℓドラム缶換算:約8本

5. 保管廃棄施設に係る下部規定の記載内容

下部規定

● 運転手引

固体廃棄物(可燃性、不燃性)の管理(点検頻度等)について記載する。

● 放射性廃棄物管理要領

固体廃棄物(可燃性、不燃性)の管理について、以下管理方法等を記載する。

- ・ 運転において発生する放射性廃棄物について、廃棄物保管場所に保管するための手順。
- ・ 放射性廃棄物を廃棄物処理場へ引き渡すための手順。
- ・ 放射性廃棄物等の巡視及び点検に係る内容(保管能力、保管量の確認等)。

1. 変更の目的及び内容
2. 非常の場合に講ずべき処置に関する保安規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

令和2年5月11日に申請した3条改正に係る保安規定変更を伴い、令和2年7月20日の審査会合において、試験炉規則十五条第1項14号「非常の場合に講ずべき処置に関すること」に係るコメントとして、「緊急事態発生時の措置について、工場等内の見学者、外部研究者等に対する避難指示等が明示されていない場合について記載を行うこと」とされた。



本コメントに対する対応として、3条改正に係る保安規定変更の補正申請において保安規定第1編 総則※の変更を行うとともに、第5編 JRR-3の管理においては、施設に出入りする実験者等、作業員に対し避難等の対応を定める。

※第1編44条(非常事態における活動)において原子力研究所内に居る者の避難に係る記載を追加。3条改正に係る保安規定は9月中旬補正予定。

2. 非常の場合に講ずべき処置に関する保安規定の記載内容

保安規定

第3節 点検等において異常を認めた場合の措置

(点検等において異常を認めた場合の措置)

- 第59条 炉運転班長は、第26条第1項の原子炉運転中の巡視及び点検の結果、異常を認めたときは、その原因及び状況を調査し、通常運転状態に復帰させるための措置を講ずるとともにJRR-3管理課長に通報しなければならない。また、その異常が特定施設に影響を及ぼす恐れのあるときは、機械室運転班長に通報しなければならない。
- 2 機械室運転班長は、第26条第2項の原子炉運転中の巡視及び点検の結果、異常を認めたときは、その原因及び状況を調査し、通常運転状態に復帰させるための措置を講ずるとともに炉運転班長及び工務第1課長に通報しなければならない。
- 3 炉運転班長は、第1項又は前項における原因及び状況が、原子炉の運転に支障を及ぼし又は支障を及ぼすおそれがあると認めるときは、原子炉を停止し、その旨をJRR-3管理課長に通報しなければならない。
- 4 JRR-3管理課長は、第23条の原子炉運転開始前の巡視及び点検、第27条第2項の原子炉停止後の巡視及び点検、第32条第1項の原子炉停止中の巡視及び点検、第65条の自然現象等が発生した場合の点検並びに第71条第2項の廃棄物保管場所の巡視の結果、異常を認めたときは、その原因及び状況を調査し、正常状態に復帰させるための措置を講じなければならない。
- 5 利用施設管理課長は、第23条の原子炉運転開始前の巡視及び点検、第26条第3項の原子炉運転中の巡視及び点検、第27条第2項の原子炉停止後の巡視及び点検並びに第65条の自然現象等が発生した場合の点検の結果、異常を認めたときは、その原因及び状況を調査し、正常状態に復帰させるための措置を講ずるとともに、JRR-3管理課長に通報しなければならない。
- 6 JRR-3管理課長は、第1項、第3項及び前項の通報を受けたとき、第2編第56条の定めにより放射線管理第1課長から異常を認めた旨の通報を受けたとき及び第4項の調査の結果、その異常が原子炉の運転に支障を及ぼすと認めるときは、研究炉加速器技術部長、原子炉主任技術者に通報しなければならない。また、実験者等の避難、敷地周辺の放射線量の監視、作業員の被ばく低減等について、必要に応じて対策を講じなければならない。
- 7 研究炉加速器技術部長は、前項の通報を受けたときは、所長に通報しなければならない。

1. 変更の目的及び内容
2. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の追加
3. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の保安規定の記載内容
4. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の下部規定の記載内容
5. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の明確化
6. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の保安規定の記載内容
7. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の下部規定の記載内容

1. 変更の目的及び内容

本申請は、第2編放射線管理について、以下に適合又は整合するよう変更を行うものである。

- 平成30年11月7日付けで許可を取得した原子炉設置許可申請書
- 設計及び工事の方法の認可申請書(その1)



保安規定に定めるとした事項のうち、周辺監視区域における放射線測定機器等の明確化並びに管理方法等の記載の追加

- ①モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の追加
- ②周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の明確化
その他、関連する条項について適宜記載の適正化を行う。

2. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の追加

周辺監視区域における放射線量の監視に関して、新規制基準に適合するために整備したモニタリングポストの非常用電源装置(自動起動式設置型発電機)の燃料量の管理方法について明確化を図る。

JRR-3原子炉施設の設計基準事故時において、モニタリングポストによる放射線量の監視は、少なくとも6時間は継続する必要があり、これに対して裕度を持たせて24時間の非常用電源が供給できるよう管理する。

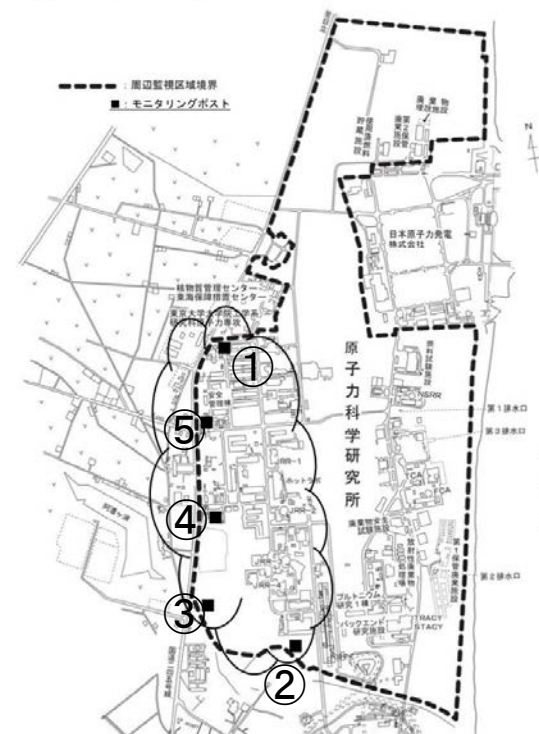


モニタリングポストの非常用電源装置(自動起動式設置型発電機)のタンクには、**連続運転時間が24時間を下回らないよう、必要な燃料量を保管しておく**ことを保安規定等下部要領に定める(設工認その1 添付書類9)。

自動起動式設置型発電機を24時間連続運転するのに必要な燃料量

モニタリングポスト	必要燃料量(L)
①	33
②~⑤	27

別図第2 周辺監視区域

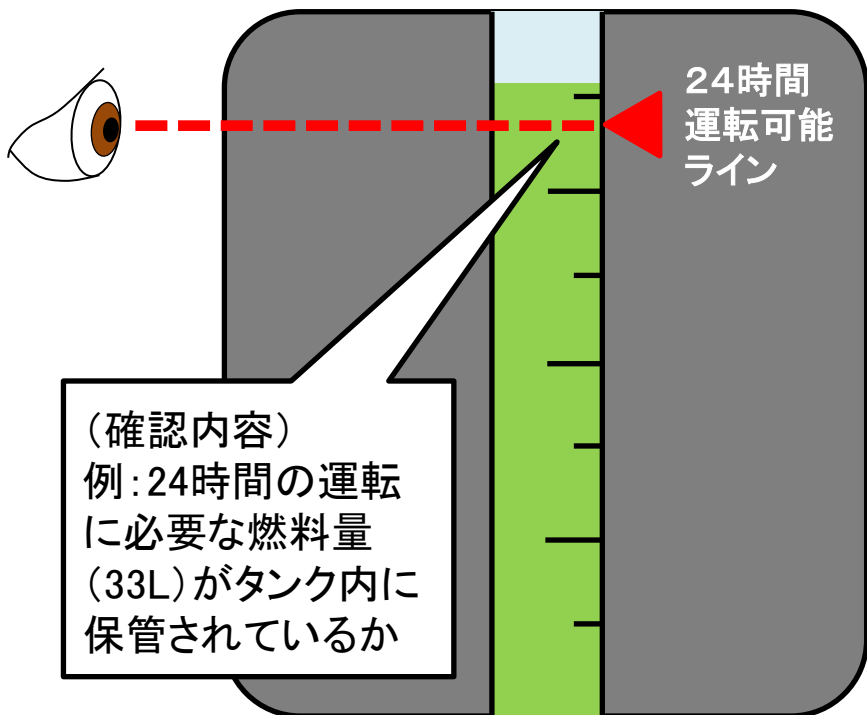


2. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の追加

●運用上の管理方法

日常点検(巡視)において、モニタリングポストの非常用電源装置(自動起動式設置型発電機)の連続運転時間が24時間を下回らないようタンク内に必要な燃料量が保管されていることを確認する。

必要な燃料量が保管されていることを確認するため週に1回の頻度でタンク内の燃料保管量を確認する。
また、給電可能な状態であること確認するため2月に1回動作状況(起動確認)を確認する。



3. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の保安規定の記載内容

保安規定

(周辺監視区域における放射線の測定等)

第37条 環境放射線管理課長は、周辺監視区域において、別表第13に掲げるところにより、空気吸収線量率を測定しなければならない。なお、商用電源が喪失した場合でも非常用電源装置から給電し、その性能を維持するよう管理しなければならない。

(放射線測定機器の維持点検)

第38条

(第1～6項 記載省略)

7 環境放射線管理課長は、下表に掲げる測定機器等について、点検しなければならない。また、放射線測定機器について、年1回以上、点検校正を行わなければならない。

測定機器等	項目	頻度
放射線測定機器(モニタリングポスト)	(1)外観 (2)動作状況	1回/週
非常用電源装置(自動起動式設置型発電機)	(1)外観 (2)燃料量*	1回/週
	動作状況	1回/2月

* 自動起動式設置型発電機のタンクに、連続運転時間が24時間を下回らないよう、必要な燃料量が保管されていることを確認する。

4. モニタリングポストの非常用電源装置の管理方法の下部規定の記載内容

下部規定

- 放射線管理手引

保安規定に記載する内容を手引に盛り込み、管理方法を明確化する。また、モニタリングポストによる測定を継続する必要のある時間(6時間)の考え方を明確化する。

- 環境放射線管理マニュアル

日常点検の記録様式に、24時間の連続運転時間に必要な燃料量(モニタリングポスト①について33 L、モニタリングポスト②～⑤について27 L)がタンクに保管されていることの確認を点検項目として追加し、点検方法を明確化する。

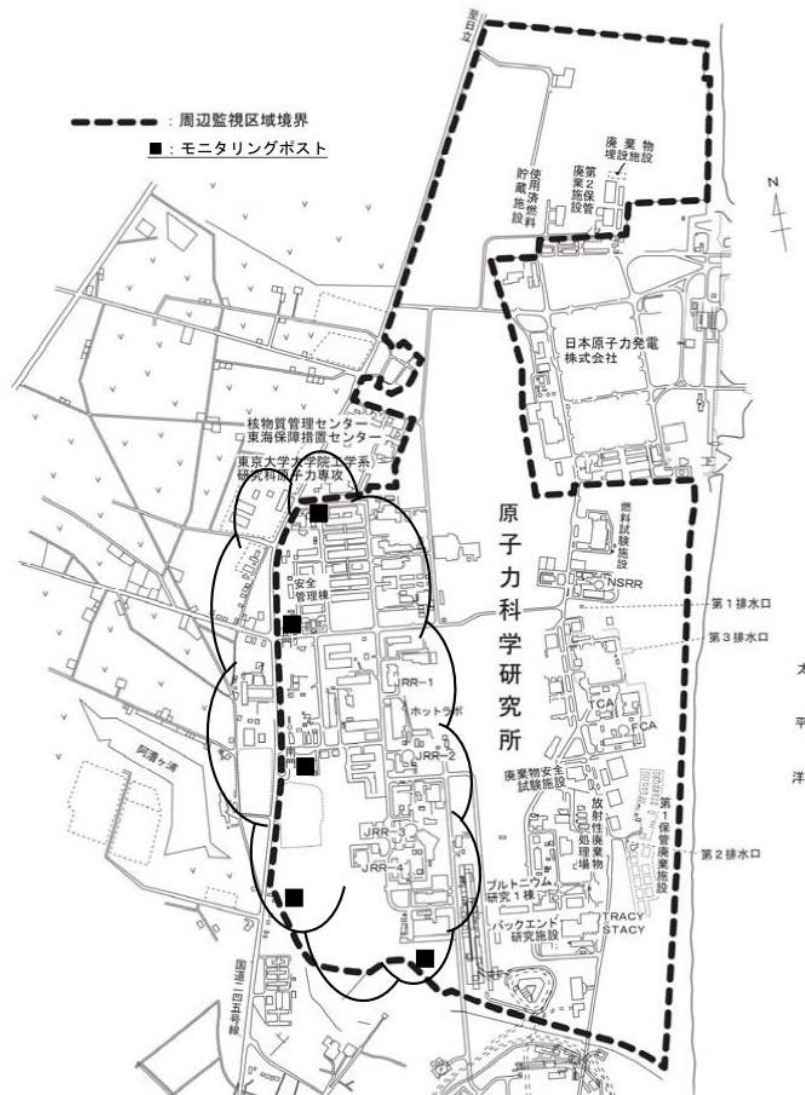
(必要燃料量について燃料タンクへの表示も行う)

5. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の明確化

- ・周辺監視区域における空気吸収線量率の測定に用いる測定機器(モニタリングポスト)、測定箇所及び数量を明確化する。
- ・測定機器の管理方法に関して、日常点検等の項目及び頻度について明確化する。



別図第2 周辺監視区域



6. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の保安規定の記載内容

保安規定

別表第13 周辺監視区域における空気吸収線量率の測定
(第37条関係)

項目	測定機器	頻度	測定箇所	数量
空気吸収線量率	モニタリングポスト	週1回	別図第2に示す箇所	5

(放射線測定機器の維持点検)

第38条

(第1～6項 記載省略)

7 環境放射線管理課長は、下表に掲げる測定機器等について、点検しなければならない。また、放射線測定機器について、年1回以上、点検校正を行わなければならない。

測定機器等	項目	頻度
放射線測定機器(モニタリングポスト)	(1)外観	1回/週
	(2)動作状況	
非常用電源装置(自動起動式設置型発電機)	(1)外観	1回/週
	(2)燃料量*	
	動作状況	1回/2月

* 自動起動式設置型発電機のタンクに、連続運転時間が24時間を下回らないよう、必要な燃料量が保管されていることを確認する。

7. 周辺監視区域における放射線量の測定方法及び管理方法の下部規定の記載内容

下部規定

- 放射線管理手引

周辺監視区域における空気吸収線量率の測定に用いる測定機器(モニタリングポスト)、測定箇所及び数量について既に明確化されている。また、測定器の維持管理のため、日常点検及び定期点検を実施することを定めている。

- 環境放射線管理マニュアル

周辺監視区域における空気吸収線量率の測定に用いる測定機器(モニタリングポスト)、測定箇所及び数量について既に明確化されている。また、測定器の維持管理のために実施する、日常点検及び定期点検の頻度及び実施方法について定めている。

保安規定の記載については、以下の方針に沿って下部規定に記載する内容を整理する。

1.保安規定に記載すべき事項について

原子炉設置者は、原子炉等規制法、試験炉規則、技術基準規則(以下「法令等」という。)の要求事項及び法令等への適合性確認審査において原子炉設置者が実施すべきと確認された事項については、保安規定第1編第1条(目的)で定める「核燃料物質、核燃料物質に汚染されたもの又は原子炉による災害の防止を図る」ため原子炉設置者が保安活動として実施する事項であり、原子炉施設の安全性を継続的に確保するうえで組織として遵守すべき事項であることから、その内容を実施する行為者とその行為内容を保安規定に記載することとする。

2.下部規定に記載すべき事項について

原子炉設置者は保安規定第1編第17条に定める品質マネジメント計画で定める「原子炉施設の安全の確保・維持・向上を図る」ための取り組みを行おうとする際に、保安規定に定める行為の範囲内において、保安規定の下部規定に実施手段としての具体的な実施方法を定める。

実施者が下部規定に規定されている方法に従い業務を遂行し、PDCAサイクルを実施した結果、改善すべき事項が抽出された場合は、保安規定で規定する範囲内において下部規定を改正することにより問題を改善する。下部規定を改正する際は、機構内の安全審査において、改正内容が保安規定に整合することを確認する必要がある。

・法令等の要求事項
・法令等へ適合することを
確認した内容



<保安規定>
行為者(誰が)及び行為内容(何を)
を規定する。



<下部規定>
保安規定で定めた行為内容を実施
する手段(どのように)を規定する。

●ホウ酸投入の前提条件

対策が有効な条件としては、

- ・出力の変動が少ない安定状態であること
- ・強制循環冷却により燃料の健全性が維持されていること

である。すなわち、停止機能を喪失したとしても原子炉が安定した状態を維持しており、時間的余裕をもって対応することができる状況においてホウ酸の投入を行うことになる。①出力上昇中の状態でのスクラム失敗又は②強制循環冷却の喪失とスクラム失敗の同時発生時には、極短時間のうちに燃料が破損し、影響緩和モードに移行する。

●ホウ酸の投入量

BDDBA対策として用いるホウ酸は、主に減速材温度効果(1次冷却材の温度低下を考慮し、平衡炉心における減速材温度係数を用いて算出。)を考慮し負の反応度約0.6%(ホウ素濃度約45ppm:原子炉プール水及び1次冷却系配管の冷却材の合計約250m³に均一に溶解したと仮定した値。実際には炉心付近の照射プラグ孔から投入するため、炉心付近のホウ素濃度はより高くなる。)の投入を想定し、¹⁰B96%濃縮ホウ酸で14kg以上を粉末の状態ですべて原子炉建家内に保管する。