

1.4 豪雨，台風，竜巻への対応

1.4.1 台風・豪雨について

高レベルの放射性汚染水を滞留・貯留している原子炉建屋，タービン建屋，廃棄物処理建屋，コントロール建屋，プロセス主建屋（除染装置を同建屋内に設置），高温焼却炉建屋（第二セシウム吸着装置を同建屋内に設置），焼却工作建屋（セシウム吸着装置を同建屋内に設置），運用補助共用施設共用プール棟（非常用ディーゼル発電機を同建屋内に設置）等の既設の諸建屋は，過去の観測記録を保守的に設定している建築基準法の暴風時の荷重を考慮している。

以上より，台風・豪雨により建屋，機器の機能が喪失することはないが，地下階に滞留している高レベルの放射性汚染水（滞留水）については，滞留水の水位の上昇が懸念される。

気象庁 HP，気象庁観測データ（図 1.4－1 参照）より，降水量 3000mm/年（平年値）を超える地域は，東海地方，紀伊半島，四国，九州及び北陸地方等となっており，国内の最大降水量は，852mm/日（高知県魚梁瀬，2011.7.19），2452mm/月（三重県宮川，2011.9）である。一方，福島第一原子力発電所の周辺の観測データとしては，降水量の平年値は 2000mm 以下であり，最大降水量も 285mm/日（福島県浪江，1996.9.22），634mm/月（福島県浪江，2006.10）となっている。

そこで，保守的に 1 日に 1000mm の降雨を想定した 1～4 号機建屋水位の評価を行ったところ（降雨による影響を評価するため，降雨による建屋水位上昇の寄与率を過去の実績から算定），保安規定に定める水位レベル（O.P.+3500mm）を超えるものの，系外流出リスクの水位レベル（O.P.+4000mm）以下の O.P.+3747mm に留まると予測される（図 1.4－2 参照）。

以上より，保守的な豪雨を想定しても，滞留水を系外に流出することはないと考える。

1.4.2 竜巻について

原子炉建屋，タービン建屋，運用補助共用施設共用プール棟，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋，焼却工作建屋等の諸建屋は，鉄筋コンクリート造であるため，竜巻に対する直接的な被害はないと考えられる。

原子炉圧力容器・格納容器注水設備については，高台，タービン建屋内，3 号復水貯蔵タンク等にポンプを分散配置しており，単独の竜巻で同時に機能喪失するリスクは小さいと考えるが，万一，竜巻により全てのシステムの運転再開が時間を要する場合には，消防車を用いた注水で対応する。また，消防車，仮設注水用機材等については分散配置し，全数が一度に機能喪失することがないように配備する。

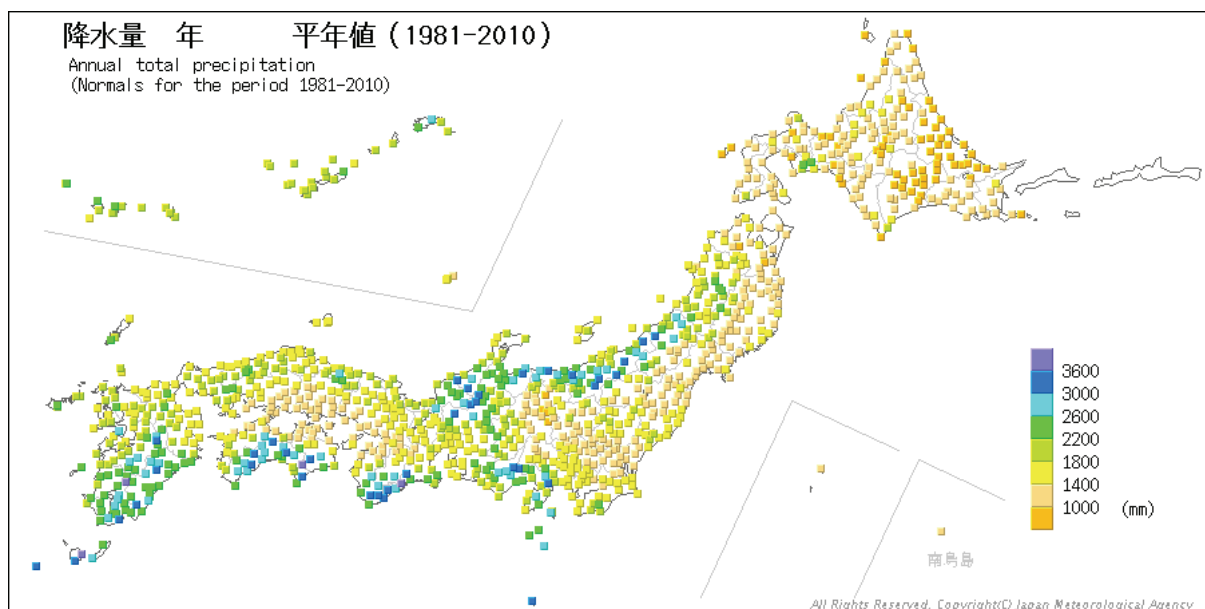
使用済燃料プールについては，プール上部を養生する等，実行可能な防護対策を行う。また，使用済燃料プール水の漏えいが発生した際は，非常用電動ポンプ，消防車もしくはコンクリートポンプ車等による注水により漏えいの抑制を行う。さらに，コンクリートポンプ車等について分散配置し，全数が一度に機能喪失することがないように配備する。

汚染水処理設備のうち処理装置については鉄筋コンクリート造の建屋内に設置しており，竜巻に対する直接的な被害はないと考えられる。淡水化装置は，蛇腹ハウス内に設置しており，竜巻に対する直接的な被害を受ける可能性を否定できないが，十分な量の淡水を貯水しており，装置停止による炉注水源への影響は小さいと考える。なお，滞留水中の塩素濃度は減少傾向にあり，数年先には，淡水化装置をバイパスしての炉注水も可能と想定している。また，汚染水処理設備の制御室は，コンテナ内に設置しているため，竜巻に対する直接的な被害を受ける可能性を否定

できないが、第二セシウム吸着装置は現場制御盤での起動が可能であり、滞留水処理の早期再開が可能である。処理水を移送しているホースについては、予備品を準備しておくこととしている。さらに、竜巻の発生の可能性が予見される場合には、汚染水処理設備の停止・隔離弁の閉止操作等を行い、汚染水の拡大防止を図る。また、車両などの飛来物によって塩水タンク等を破壊させることがないように、車両をタンクから遠ざける措置をとる。

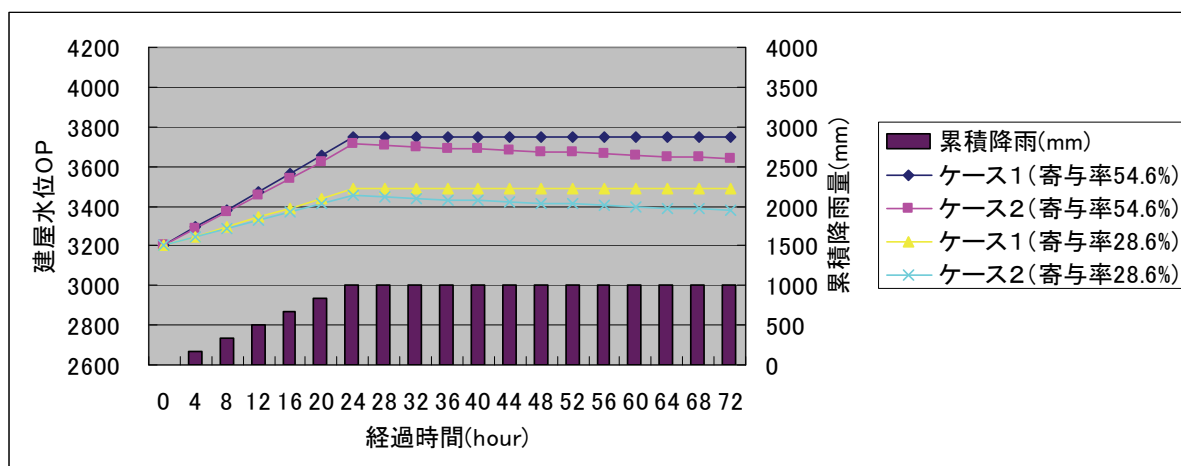
電源設備のうち所内共通D／Gについては、鉄筋コンクリート造の建屋内に設置しているため竜巻に対する直接的な被害を受けることはない。所内共通M／Cについては、鉄筋コンクリート造建屋又は鉄骨造建屋内に分散配置しており、全数が一度に機能喪失することがないこととしている。また、ケーブル電路については、屋外に布設しているため竜巻に対する直接的な被害を受ける可能性があるが、所内共通M／Cについては、離れた複数の受変電設備から違う経路を使用して受電できるようにしているため、一部のケーブルが竜巻により損傷しても、他のケーブルを使用して所内共通M／Cへの供給が可能である。また、仮に受電経路が全て使用不能となった場合もしくは所内共通M／Cが使用不能となり重要な負荷への電源供給ができなくなった場合には、各設備に設置した専用の発電機で電源を確保する。さらに、電源車を使用可能な電源盤に接続し、安全上重要な設備への電源を確保する。

監視体制については、日常的に、作業員等は、避難ルートや避難場所を確認している。竜巻発生が予想される場合は、気象庁から段階的に発表される「気象情報」及び「雷注意報」を把握し、強風に対するクレーンの姿勢固定等、必要な対応を行う。竜巻発生の0～1時間前に発表される「竜巻注意情報」が発令された場合、気象状況を適宜確認し、竜巻発生もしくは発生の恐れがあると判断した場合には、作業員等へ避難指示及び所内一斉放送を実施し、作業員等は、予め確認している避難ルートや避難場所に従って、避難を行う体制としている。



気象庁 HP より抜粋

図 1. 4 - 1 日本国内の降水量 (平年値)



ケース 1：通常時の移送（ポンプ 2 台運転）

ケース 2：移送ポンプ増強（ポンプ 4 台運転）

図 1. 4 - 2 大量降雨時の影響評価

2 放射性廃棄物等の管理に関する補足説明

2.1 放射性廃棄物等の管理

2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理

2.1.1.1 概要

放射性固体廃棄物には、濃縮廃液（セメント固化体、造粒固化体（ペレット、ペレット固化体））、原子炉内で照射された使用済制御棒、チャンネルボックス等、使用済樹脂^{*1}、フィルタスラッジ^{*2}、その他雑固体廃棄物があり、固体廃棄物貯蔵庫、サイトバンカ、使用済燃料プール、使用済燃料共用プール、使用済樹脂貯蔵タンク、造粒固化体貯槽等に貯蔵、または保管する。

なお、ドラム缶に収納された放射性固体廃棄物、ドラム缶以外の容器に収納された放射性固体廃棄物、開口部閉止措置を実施した大型廃棄物であるドラム缶等の一部は、固体廃棄物貯蔵庫外のドラム缶等仮設保管設備に仮置きする。

事故後に発生した瓦礫等には、瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等があり、一時保管エリアを設定して、一時保管する。

一時保管エリアには、固体廃棄物貯蔵庫、覆土式一時保管施設、仮設保管設備、伐採木一時保管槽、屋外の集積場所がある。

また、放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等の放射性固体廃棄物等については、必要に応じて減容等を行う。

*** 1 : 1 ～ 6 号機、集中環境施設の使用済樹脂（ビーズ状の樹脂）**

*** 2 : 1 号機 CUW フィルター、1 ～ 6 号機及び共用プールの CUW ろ過脱塩器、FPC ろ過脱塩器、機器ドレンフィルター、床ドレンフィルターより廃棄されたるろ過材とその捕獲されたクラッド**

2.1.1.2 基本方針

放射性固体廃棄物や事故後に発生した瓦礫等の放射性固体廃棄物等については、必要に応じて減容等を行い、その性状により保管形態を分類して、作業員及び公衆の被ばくを達成できる限り低減できるようにし、放射性固体廃棄物等が管理施設外へ漏えいすることのないよう貯蔵、保管、または一時保管する。

また、これまでの発生実績や今後の作業工程から発生量を想定し、適切に保管エリアを確保し管理していくとともに、敷地境界への放射線影響に配慮した中長期的な計画を策定する。

放射性固体廃棄物等は、処理・処分を実施するまでの間、保管期間が長期に亘る可能性があるため、現状実施している仮設設備での保管を、今後、恒久的な貯蔵設備等での保管に移行していく計画を策定する。

2.1.1.3 対象となる放射性固体廃棄物等と管理方法

1～6 号機を含めた発電所敷地内及び臨時の出入管理箇所において発生した放射性固体廃棄物，事故後に発生した瓦礫等を対象とする。

(1) 区分

a. 放射性固体廃棄物

濃縮廃液（セメント固化体，造粒固化体（ペレット，ペレット固化体）），原子炉内で照射された使用済制御棒，チャンネルボックス等，使用済樹脂，フィルタスラッジ，その他雑固体廃棄物

b. 事故後に発生した瓦礫等

瓦礫類，伐採木，使用済保護衣等

(2) 運用

放射性固体廃棄物等の種類ごとの貯蔵，保管，または一時保管の措置は以下のとおりである。

- ・濃縮廃液（セメント固化体，造粒固化体（ペレット固化体）），その他雑固体廃棄物
固体廃棄物貯蔵庫（容器収納，大型廃棄物への開口部閉止措置），ドラム缶等仮設保管設備（容器収納，大型廃棄物への開口部閉止措置）
- ・原子炉内で照射された使用済制御棒，チャンネルボックス等，使用済樹脂，フィルタスラッジ，濃縮廃液（造粒固化体（ペレット））
サイトバンカ，使用済燃料プール，使用済燃料共用プール，使用済樹脂貯蔵タンク等
- ・瓦礫類
固体廃棄物貯蔵庫（容器収納，大型瓦礫類への飛散抑制措置），仮設保管設備（容器未収納），覆土式一時保管施設（容器未収納），屋外集積（容器収納，シート等養生，養生なし）
- ・伐採木
屋外集積（養生なし），伐採木一時保管槽（容器未収納）
- ・使用済保護衣等
固体廃棄物貯蔵庫（容器収納，袋詰め），仮設保管設備（容器収納，袋詰め），屋外集積（容器収納，袋詰め）

上記の放射性固体廃棄物等について，以下の管理を実施する。

a. 放射性固体廃棄物

(a) その他雑固体廃棄物，濃縮廃液（セメント固化体，造粒固化体（ペレット固化体））

i. 処理・保管

ドラム缶等の容器に封入するか，または放射性物質が飛散しないような措置を講じて，固体廃棄物貯蔵庫に保管する。または，雑固体廃棄物焼却設備で焼却し，焼却灰をドラム

缶等の容器に封入した上で、固体廃棄物貯蔵庫等に保管する。

ii. 管理

(i) 巡視, 保管量確認

固体廃棄物貯蔵庫における放射性固体廃棄物の保管状況を確認するために、定期的に目視可能な範囲で巡視し、転倒等の異常がないことを確認する。保管量については、事故前の保管量の推定値を元に、保管物の出入りを確認する。

(ii) 管理上の注意事項の掲示

固体廃棄物貯蔵庫の目につきやすい場所に管理上の注意事項を掲示する。

(b) 原子炉内で照射された使用済制御棒, チャンネルボックス等

i. 貯蔵保管

原子炉内で照射された使用済制御棒, チャンネルボックス等は、使用済燃料プールに貯蔵もしくはサイトバンカに保管する。または、原子炉内で照射されたチャンネルボックス等は使用済燃料共用プールに貯蔵する。

ii. 管理

(i) 巡視, 貯蔵保管量確認

サイトバンカにおける原子炉内で照射された使用済制御棒, チャンネルボックス等について、事故前の保管量の推定値を元に保管物を確認する。

使用済燃料プールにおける原子炉内で照射された使用済制御棒, チャンネルボックス等の貯蔵量は、事故前の貯蔵量の推定値を元に、貯蔵物の出入りを確認する。

また、使用済燃料共用プールにおける原子炉内で照射されたチャンネルボックス等については、定期的な巡視及び貯蔵量の確認を実施する。

(ii) 管理上の注意事項の掲示

サイトバンカの目につきやすい場所に管理上の注意事項を掲示する。

(c) 使用済樹脂, フィルタスラッジ, 濃縮廃液 (造粒固化体 (ペレット))

i. 処理・貯蔵保管

使用済樹脂, フィルタスラッジは、使用済樹脂貯蔵タンク等に貯蔵する。または、乾燥造粒装置で造粒固化し、造粒固化体貯槽または、固体廃棄物貯蔵庫に保管するか雑固体廃棄物焼却設備で焼却し、焼却灰をドラム缶等の容器に封入した上で、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

また、濃縮廃液 (造粒固化体 (ペレット)) は、造粒固化体貯槽に保管する。

ii. 管理

(i) 巡視, 貯蔵保管量確認

1～4号機及び集中環境施設は監視設備の故障等により確認が困難であり、監視はできないが、以下の容器等の管理により間接的に状態を把握する。

地下階に設置されている容器等については、漏えいしても滞留水として系内にとどまる。地上階に設置されている容器等については、腐食により、放射性廃液等が漏えいした場合に、系外への放出が懸念されるため、点検が可能な容器等については、定期的に外観点検または肉厚測定を行い、漏えいのないことを確認する。また、高線量等により外観点検等が困難な容器等については、外観点検または肉厚測定を実施した容器等の点検結果より、劣化状況を想定し、漏えいが発生していないことを確認する。なお、これらの容器等には液体を内包する容器等を含む。

貯蔵量については、事故前の貯蔵量の推定値にて確認する。

造粒固化体貯槽は汚染水処理設備の設置等で確認が困難であり、監視はできない。保管量については、事故前の保管量の推定値にて確認する。

5号機及び6号機については、使用済樹脂貯蔵タンク等における使用済樹脂及びフィルタスラッジの貯蔵状況を定期的に監視し、貯蔵量を確認する。

運用補助共用施設については、沈降分離タンクにおけるフィルタスラッジの貯蔵状況を定期的に監視し、貯蔵量を確認する。

(d) ドラム缶等仮設保管設備におけるその他雑固体廃棄物

i. 仮置き

ドラム缶等を固体廃棄物貯蔵庫外に仮置きする場合は、ドラム缶等仮設保管設備とする。また、ドラム缶等仮設保管設備に仮置きするドラム缶の仮置き期間は平成 24 年 12 月から約3年間とし、仮置き後は今後検討する恒久的な設備へ移動する。

ii. 管理

(i) 区画

関係者以外がむやみに立ち入らないよう、ドラム缶等仮設保管設備自身または柵等による区画を行い、立ち入りを制限する旨を表示する。

(ii) 巡視、保管量確認

ドラム缶等仮設保管設備におけるその他雑固体廃棄物の保管状況を確認するために、定期的にドラム缶等仮設保管設備を巡視するとともに、保管量を確認する。なお、ドラム缶等の破損等があれば補修等を行う。

(iii) 線量率測定

作業員の被ばく低減の観点から、ドラム缶等仮設保管設備周辺の空間線量率を定期的に測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため表示する。

また、ドラム缶等仮設保管設備に仮置きするドラム缶は表面線量率 0.1mSv/h 以下とする。

(iv) ドラム缶転倒防止対策

3段に積み重ねて設置したドラム缶については、転倒防止対策として、最外周の3段目ドラム缶を固縛及び3段目パレットを連結する。さらに、ドラム缶等仮設保管設備に仮置きするドラム缶重量は300kg以下とする重量管理を実施することにより、パレットの座屈抑制を図る。

b. 事故後に発生した瓦礫等

(a) 瓦礫類

i. 処理・一時保管

発電所敷地内において、今回の地震、津波、水素爆発による瓦礫や放射性物質に汚染した資機材、除染を目的に回収する土壌等の瓦礫類は、瓦礫類の線量率に応じて、材質により可能な限り分別し、容器に収納して屋外の一時保管エリア、固体廃棄物貯蔵庫、覆土式一時保管施設、仮設保管設備、または屋外の一時保管エリアに一時保管する。または、雑固体廃棄物焼却設備で焼却し、焼却灰をドラム缶等の容器に封入した上で、固体廃棄物貯蔵庫等に保管する。なお、固体廃棄物貯蔵庫に一時保管する瓦礫類のうち、容器に収納できない大型瓦礫類は、飛散抑制対策を講じて一時保管する。また、瓦礫類については、可能なものは切断、圧縮などの減容処理を行い、敷地内で保管するか、または再利用する。

瓦礫類を回収する際に、アスベスト等の有害物質を確認した場合には法令に則り適切に対応する。

発電所敷地内で発生する瓦礫類の処理フローを図2. 1. 1-1に示す。

ii. 飛散抑制対策

表面線量率が目安値を超える瓦礫類については、飛散抑制対策を実施する。

目安値は、発電所敷地内の空間線量率を踏まえ、周囲への汚染拡大の影響がない値として設定し、表面線量率が目安値以下の瓦礫類については、周囲の空間線量率と有意な差がないことから、飛散抑制対策は実施しない。

今後、発電所敷地内の空間線量率が変化すれば、それを踏まえ適宜見直す予定である。

飛散抑制対策としては、容器、仮設保管設備、固体廃棄物貯蔵庫、覆土式一時保管施設に収納、またはシートによる養生等を実施する。

iii. 管理

(i) 区画

関係者以外がむやみに立ち入らないよう、一時保管エリアに柵かロープ等により区画を行い、立ち入りを制限する旨を表示する。

(ii) 線量率測定

作業員の被ばく低減の観点から、瓦礫類の一時保管エリアの空間線量率を定期的に測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため表示する。

(iii) 空气中放射性物質濃度測定

放射線防護の観点から、一時保管エリアにおいて空气中放射性物質濃度を定期的に測定する。また、空气中放射性物質濃度測定の結果が有意に高くないことにより、飛散抑制対策が講じられていることを確認する。なお、測定結果が有意に高い場合には、適切な放射線防護装備を使用するとともに、飛散抑制対策の追加措置等を検討する。

(iv) 遮蔽

作業員への被ばくや敷地境界線量に影響がある場合は遮蔽を行う。また、中期的には瓦礫類の表面線量率によって、遮蔽機能を有した建屋等に移動、一時保管すること等により敷地境界での線量低減を図る。

(v) 巡視、保管量確認

一時保管エリアにおける瓦礫類の一時保管状況を確認するために、定期的に一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認する。なお、瓦礫類の保管量集計においては、一時保管エリアの余裕がどれくらいあるかを把握するため、エリア占有率を定期的に確認する。また、保管容量、受入目安の表面線量率を超えないように保管管理を行う。

一時保管エリアの保管容量、受入目安表面線量率一覧表を表 2. 1. 1 - 1 に示す。

(vi) 覆土式一時保管施設における確認

覆土式一時保管施設は、遮水シートによる雨水等の浸入防止対策が施されていることを確認するために、槽内の溜まり水の有無を確認し、溜まり水が確認された場合には回収する。

覆土式一時保管施設における測定ポイント、測定結果表示箇所予定位置図を図 2. 1. 1 - 2 に示す。

(b) 伐採木

i. 処理・一時保管

回収した伐採木は、屋外の一時保管エリアまたは減容して伐採木一時保管槽にて保管するか、雑固体廃棄物焼却炉で焼却し、焼却灰をドラム缶等の容器に封入した上で固体廃棄物貯蔵庫等に保管する。

なお、伐採木一時保管槽においては、覆土をすることにより線量低減を図る。

ii. 防火対策

伐採木の枝葉根と幹の一時保管エリアには、火災時の初動対策として消火器を設置するとともに、以下の防火対策を実施する。

(i) 枝葉根

枝葉根については、微生物による発酵と酸化反応による発熱が考えられることから、屋外集積を行う枝葉根は、温度上昇を抑えるため積載高さを約 5m とし、通気性を確保するとともに、定期的な温度監視を行い必要に応じて水の散布や通気性を良くするために

積載した枝葉根の切り崩しを行う。

伐採木一時保管槽に収納する減容された枝葉根は、温度上昇を抑えるため収納高さを約 3m とするとともに、覆土・遮水シートを敷設することで酸素の供給を抑制し、保管槽へのガスの滞留を防ぐためにガス抜き管を設置する。また、定期的な温度監視を行い、温度上昇が見受けられた場合はガス抜き管より窒素を注入し、温度低下を図るとともに、窒素による窒息効果により自然発火のリスクを抑える。

(ii) 幹

幹については、微生物による発酵と酸化反応による発熱が起こり難いと考えられるが、通気性を確保するように積載高さを約 5m とする。

iii. 飛散抑制対策

屋外集積する伐採木は、シート養生をすることにより、放熱が抑制、蓄熱が促進され、蓄熱火災を生じる恐れがあることから、シート養生による飛散抑制対策は実施しないが、飛散抑制対策が必要となった場合には、飛散防止剤を散布する等の対策を講じる。伐採木一時保管槽については、覆土による飛散抑制対策を行う。

iv. 管理

(i) 区画

関係者以外がむやみに立ち入らないよう、一時保管エリアに柵かロープ等により区画を行い、立ち入りを制限する旨を表示する。

(ii) 線量率測定

作業員の被ばく低減の観点から、伐採木の一時保管エリアの空間線量率を定期的に測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため表示する。

(iii) 空気中放射性物質濃度測定

放射線防護の観点から、一時保管エリアにおいて空気中放射性物質濃度を定期的に測定する。また、空気中放射性物質濃度測定の結果が有意に高くないことにより、飛散抑制対策が講じられていることを確認する。なお、測定結果が有意に高い場合には、適切な放射線防護装備を使用するとともに、飛散抑制対策の追加措置等を検討する。

(iv) 遮蔽

作業員への被ばくや敷地境界線量に影響がある場合は遮蔽を行う。

(v) 巡視、保管量確認

一時保管エリアにおける伐採木の一時保管状況を確認するために、定期的に一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認する。なお、伐採木の保管量集計においては、一時保管エリアの余裕がどれくらいあるかを把握するため、エリア占有率を定期的に確認する。また、保管容量、受入目安の表面線量率を超えないように保管管理を行う。

一時保管エリアの保管容量、受入目安表面線量率一覧表を表 2.1. 1-1 に示す。

なお、伐採木一時保管槽は、定期的に温度監視を実施し、火災のおそれのある場合には冷却等の措置を実施する。また、外観確認により遮水シート等に異常がないことを定期的に確認する。

(c) 使用済保護衣等

i. 処理・一時保管

発電所及び臨時の出入管理箇所において保管している使用済保護衣等は、保護衣・保護具の種類ごとに分別し、可能なものは圧縮等を実施して袋詰めまたは容器に収納し、決められた場所に一時保管する。または、雑固体廃棄物焼却設備で焼却し、焼却灰をドラム缶等の容器に封入した上で、固体廃棄物貯蔵庫等に保管する。

ii. 管理

(i) 区画

関係者以外がむやみに立ち入らないよう、一時保管エリアに柵かロープ等により区画を行い、立ち入りを制限する旨を表示する。

(ii) 線量率測定

作業員の被ばく低減の観点から、使用済保護衣等の一時保管エリアの空間線量率を定期的に測定し、測定結果は作業員への注意喚起のため表示する。

(iii) 空气中放射性物質濃度測定

放射線防護の観点から、一時保管エリアにおいて空气中放射性物質濃度を定期的に測定する。また、空气中放射性物質濃度測定の結果が有意に高くないことにより、飛散抑制対策が講じられていることを確認する。なお、測定結果が有意に高い場合には、適切な放射線防護装備を使用するとともに、飛散抑制対策の追加措置等を検討する。

(iv) 遮蔽

作業員への被ばくや敷地境界線量に影響がある場合は遮蔽を行う。

(v) 巡視、保管量確認

一時保管エリアにおける使用済保護衣等の一時保管状況を確認するために、定期的に一時保管エリアを巡視するとともに、一時保管エリアへの保管物の出入りに応じて定期的に保管量を確認する。また、使用済保護衣等の保管量集計においては、一時保管エリアの余裕がどれくらいあるかを把握するため、エリア占有率を定期的に確認する。

2.1.1.4 敷地境界線量低減対策

追加的に放出される放射性物質と敷地内に保管する放射性廃棄物等による敷地境界における実効線量の低減対策を実施する。

瓦礫類、伐採木において考えられる対策を以下に記載する。

a. 覆土式一時保管施設の設置、同施設への瓦礫類の移動

線量率の高い瓦礫類については、遮へい機能のある覆土式一時保管施設に保管する。

b. 敷地境界から離れた場所への瓦礫類の移動

敷地境界に近い一時保管エリアに保管している瓦礫類については、敷地境界から離れた一時保管エリアへ移動する。

c. 伐採木への覆土

一時保管エリアに保管している伐採木で、線量率が周辺環境に比べ比較的高い対象物については、伐採木一時保管槽に収納することにより線量低減を図る。

d. 一時保管エリアの仮遮蔽

一時保管エリアに保管中の瓦礫類に土嚢等により仮遮蔽を実施する。

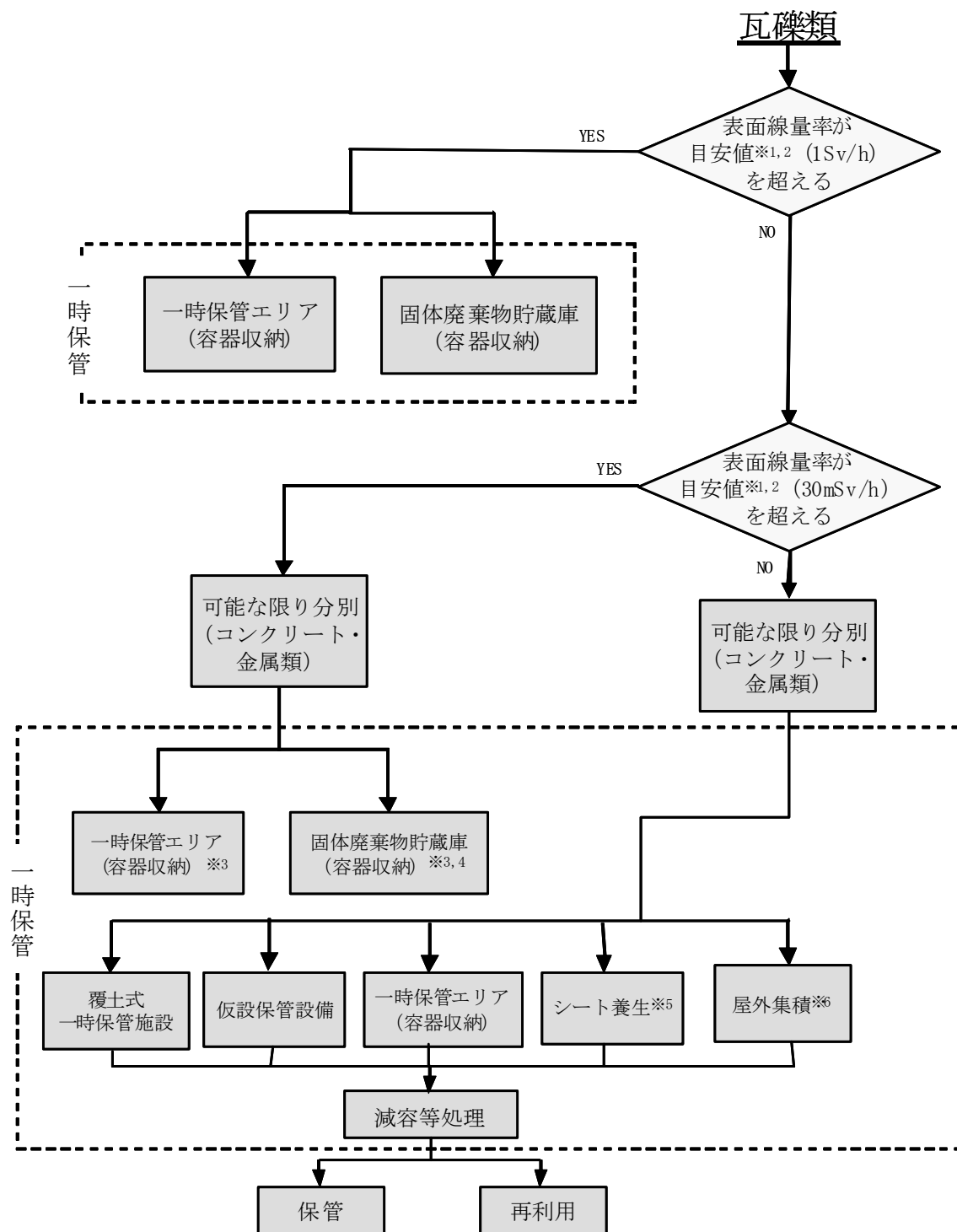
e. 線量評価の見直し

瓦礫類及び伐採木の一時保管エリア，固体廃棄物貯蔵庫，ドラム缶等仮設保管設備について，線源設定を測定値により見直し評価する。

表 2. 1. 1-1 一時保管エリアの保管容量，受入目安表面線量率一覧表

エリア名称	保管物	保管容量 (約 m^3)	受入目安表面線量率 (mSv/h)
固体廃棄物貯蔵庫 (第 1, 第 2 棟)	瓦礫類	3,000	10
固体廃棄物貯蔵庫 (第 3～第 8 棟)	瓦礫類	15,000	> 30
一時保管エリア A 1	瓦礫類	(ケース 1) 2,400 (ケース 2) 4,200	(ケース 1) 30 (ケース 2) 0.01
一時保管エリア A 2	瓦礫類	(ケース 1) 4,700 (ケース 2) 7,400	(ケース 1) 30 (ケース 2) 0.005
一時保管エリア B	瓦礫類	3,100	0.01
一時保管エリア C	瓦礫類	40,000	0.05 (3,000 m^3 分) , 残り 0.1
一時保管エリア D	瓦礫類	3,000	0.5
一時保管エリア E 1	瓦礫類	10,500	1
一時保管エリア E 2	瓦礫類	1,800	10
一時保管エリア F 1	瓦礫類	650	10
一時保管エリア F 2	瓦礫類	7,500	0.1
一時保管エリア G	伐採木 (枝葉根)	27,000	0.3
一時保管エリア H	伐採木 (枝葉根・幹)	15,000	0.3
一時保管エリア J	瓦礫類	4,800	0.005
一時保管エリア L	瓦礫類	16,000	30
一時保管エリア N	瓦礫類	6,000	0.1
一時保管エリア O	瓦礫類	16,500	0.1
一時保管エリア P 1	瓦礫類	51,000	0.1 (25,500 m^3 分) , 0.05 (25,500 m^3 分)
一時保管エリア P 2	瓦礫類	7,100	1
一時保管エリア Q	瓦礫類	6,100	5
一時保管エリア R	伐採木 (枝葉根)	6,900	0.3
一時保管エリア S	伐採木 (枝葉根)	11,400	0.3
一時保管エリア T	伐採木 (枝葉根)	23,100	0.3
一時保管エリア U	瓦礫類	750	0.015 (310 m^3 分) , 0.020 (110 m^3 分) , 0.028 (330 m^3 分)
一時保管エリア V	伐採木 (枝葉根・幹)	15,000	0.3

- ・一時保管エリア I, Mには，バックグラウンド線量率と同等以下の線量率の低い伐採木 (幹) を保管する。
- ・一時保管エリア H, Vの保管容量には伐採木 (幹) は含まれない。



※1 目安値は発電所敷地内の空間線量率を踏まえ適時見直し

※2 目安を判断することができる場合は、表面そのものの測定を実施しないことがある

※3 容器に収納できない大型瓦礫類は、飛散抑制対策を講じて一時保管する

※4 30mSv/h以下の瓦礫類もある

※5 目安値1mSv/h以下の瓦礫類を一時保管する

※6 目安値0.1mSv/h以下の瓦礫類を一時保管する

図2. 1. 1-1 発電所敷地内で発生する瓦礫類の処理フロー

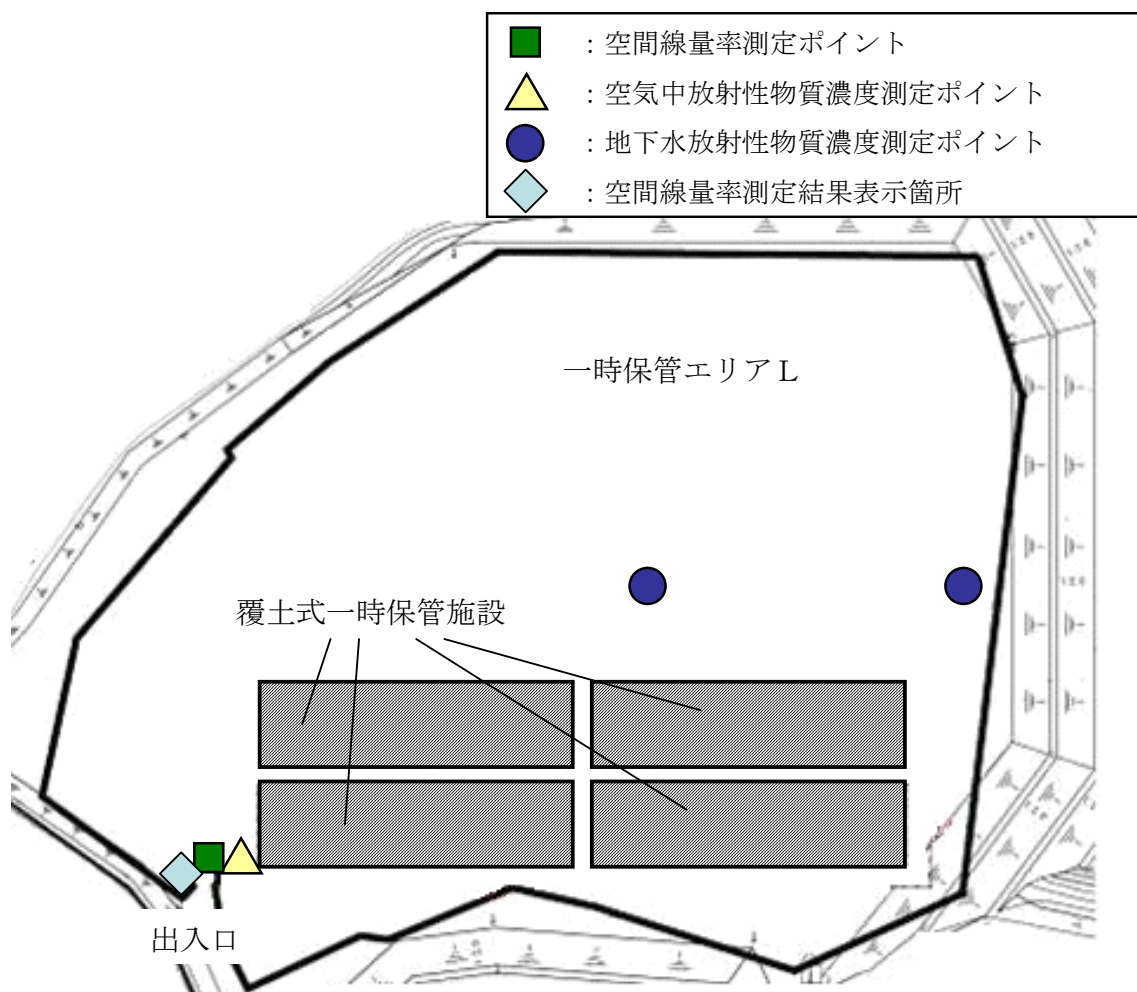


図 2. 1. 1 - 2 覆土式一時保管施設における測定ポイント，測定結果表示箇所予定位置図

2.1.2 放射性液体廃棄物等の管理

2.1.2.1 概要

(1) 放射性液体廃棄物

放射性液体廃棄物としては、事故発災前に発生していた機器ドレン廃液、床ドレン廃液、化学廃液及び洗濯廃液がある。これら廃液の処理設備は、滞留水に水没又は系統の一部が故障しており、環境への放出は行っていない。また、事故発災後においては、多核種除去設備により汚染水処理設備の処理水及び処理設備出口水に含まれる放射性物質（トリチウムを除く）の低減処理を行い、処理済水をタンクに貯蔵する。

(2) 汚染水等

1～3号機の原子炉を冷却するために注水を行っているが、注水後の水が原子炉建屋等に漏出し滞留水として存在している。また、サブドレン装置を停止しており、サブドレンピット内に水が滞留し、建物地下階には貫通部等を通じて地下水も流入している。その他、降雨により雨水の建屋内への流入も考えられる。

これらの汚染水については、外部に漏れないように建屋内やタンク等に貯蔵しているとともに、その一部を、汚染水処理設備により放射性物質の低減処理（浄化処理）を行い、浄化処理に伴い発生する処理済水をタンクに貯蔵するとともに、淡水化した処理済水は原子炉へ注水する循環再利用を行っている。

5、6号機のタービン建屋等に流入した海水及び地下水は、滞留水として、貯留設備（タンク）へ移送し貯留するとともに、その一部を、浄化装置及び淡水化装置により浄化処理を行い、構内散水等に使用している。

また、臨時の出入管理箇所において、洗浄機器及びその付属品で人の洗身や車両の洗浄を行なった洗浄水は、決められた場所に一時保管している。

なお、この他に管理対象区域内で発生するものとして、免震重要棟等へ立ち入った者が使用した手洗い水など生活排水や地下水バイパスの実施に伴い汲み上げた地下水があり、一般排水として管理している。

2.1.2.2 基本方針

事故発災後に発生した放射性液体廃棄物については、以下の対策に取り組むことにより、汚染水の海への安易な放出は行わないものとする。

①増水の原因となる原子炉建屋等への地下水の流入に対する抜本的な対策

②汚染水処理設備の除染能力の向上確保や故障時の代替施設も含めた安定的稼働の確保
方策

③汚染水管理のための陸上施設等の更なる設置方策

なお、海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

2.1.2.3 対象となる放射性廃棄物と管理方法

管理対象区域における建屋内、タンク及びサブドレンピット等に貯蔵・滞留している放射性物質を含む水、当該建屋や設備へ外部から流入する水、及びそれらの水処理の各過程で貯蔵している、あるいは発生する液体を対象とする。

(1) 発生源

- ① 1～6号機の原子炉建屋及びタービン建屋等においては、津波等により浸入した大量の海水が含まれるとともに、1～3号機においては原子炉への注水により、原子炉及び原子炉格納容器の損傷箇所から漏出した高濃度の放射性物質を含む炉心冷却水が流入し滞留している。また、1～4号機については、使用済燃料プール代替冷却浄化系からの漏えいがあった場合には、建屋内に排水される。この他、建屋には雨水の流入、及び地下水が浸透し滞留水に混入している。
- ② 建屋地下に接する地盤からの湧水を排水するためのサブドレン設備には、津波による海水が滞留している。建屋には雨水の流入及び地下水が浸透し滞留水に混入している。
- ③ 臨時の出入管理箇所においては、人の洗身及び車両の洗浄に使用した洗浄水は、収集し、一時保管している。

1～4号機の建屋内滞留水は、海洋への放出リスクの高まる O.P. 4,000mm 到達までの余裕確保のために水位を O.P. 3,000mm 付近となるよう管理することとしている。具体的には、原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋に水圧式の水位計を設置し、免震重要棟で水位を監視しており、2～4号機タービン建屋から集中廃棄物処理建屋へ滞留水を移送している。

(2) 浄化処理

① 多核種除去設備による浄化処理

汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性物質（トリチウムを除く）については、多核種除去設備により低減処理を行う。

② 1～4号機の浄化処理

滞留水を漏えいさせないように、プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋へ滞留水を移送し、放射性物質を除去する汚染水処理設備により浄化処理を実施している。除去した放射性物質は環境中へ移行しにくい性状にさせるため、放射性物質を吸着・固定化又は凝集する。

③ 5，6号機の浄化処理

貯留設備（タンク）へ滞留水を移送し、その一部を浄化装置及び淡水化装置により浄化処理を実施している。

④ サブドレン水の浄化処理

サブドレンピット内の水について、浮遊物質の除去や浄化装置により浄化試験を実施している。

(3) 貯蔵管理

汚染水処理設備の処理済水については、多核種除去設備により、放射性物質（トリチウムを除く）の低減処理を行い、処理済水を処理済水貯留用タンク・槽類に貯留する。

1～4号機のタービン建屋等の高レベルの滞留水については建屋外に滞留水が漏えいしないよう滞留水の水位を管理している。また、万が一、タービン建屋等の滞留水の水位が所外放出レベルに到達した場合には、タービン建屋等の滞留水の貯留先を確保するために、プロセス主建屋に貯留している滞留水の受け入れ先として、高濃度滞留水受タンクを設置している。

1～4号機の廃棄物処理建屋等の地下階に設置されている容器等内の廃液については、漏えいしても滞留水として系内にとどまる。また、地上階に設置されている容器等内の廃液については、腐食により廃液が容器等から漏えいした場合に、系外への放出が懸念されるため、点検が可能な容器等については、定期に外観点検または肉厚測定を行い、漏えいのないことを確認する。また、高線量等により外観点検等が困難な容器等については、外観点検または肉厚測定を実施した容器等の点検結果より、劣化状況を想定し、漏えいが発生していないことを確認する。

高レベル滞留水は処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、除染装置）、淡水化装置（逆浸透膜装置、蒸発濃縮装置）により処理され、水処理により発生する処理済水は中低濃度タンク（サプレッション・プール水サージタンク、廃液RO供給タンク、RO後濃縮塩水受タンク、濃縮廃液貯槽、RO及び蒸発濃縮装置後淡水受タンク）に貯蔵管理する。

5、6号機のタービン建屋等に流入した海水及び地下水は、滞留水として、貯留設備（タンク）へ移送して貯留し、その一部は、浄化装置及び淡水化装置により浄化処理を行っている。各タンクは巡視点検により漏えいがないことを定期的に確認する。

臨時の出入管理箇所において、人の洗身及び車両の洗浄に使用した洗浄水は、タンクに一時保管している。一時保管エリアにおける廃棄物等の保管状況を確認するために、定期的に保管エリアを巡視するとともに、保管量を確認する。一時保管エリアは、関係者以外がむやみに立ち入らないよう、周囲を柵かロープ等により区画を行い、立ち入りを制限する旨を表示している。一時保管エリアの空間線量率と空气中放射性物質濃度を定期的に測定する。

なお、同様な管理を継続していくとともに、タンクは必要に応じて増設する。

(4) 再利用

汚染水処理設備により放射性物質を低減し、浄化処理に伴い発生する処理済水は貯蔵を行い、淡水化した処理済水については原子炉の冷却用水等へ再利用する。

5、6号機のタービン建屋等に流入した海水及び地下水は、滞留水として、貯留設備

(タンク)へ移送して貯留し、その一部は、浄化装置及び淡水化装置により浄化処理を行い、構内散水等に使用する。

(5) 放出管理の方法

地下水の流入量が異常に増加した場合等において、浄化処理した処理済水をやむを得ず放出する際の管理方法について、処理済水を環境に放出する際は、環境への影響を十分に低くするとの考えのもと、告示に定める周辺監視区域外の濃度限度を超えないよう厳重な管理を行うこととする。

具体的には、放出を行う際は、環境への影響を十分に低くするために放出に係る設備を経るとともに、必要な混合、希釈を行うものとし、放出する処理済水については、あらかじめタンク等においてサンプリングを行い、放射性物質の濃度を測定して、放出量及び放水口における濃度を確認することで管理を行う。

なお、海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

2.1.3 放射性気体廃棄物等の管理

2.1.3.1 概要

1～4号機については事故の影響により排気筒の監視装置は使用不能である。5, 6号機では原子炉建屋内の空気を換気し、主排気筒において放出を監視している。主な放出源と考えられる1～3号機原子炉建屋の上部において空气中放射性物質濃度を測定している。また、敷地内の原子炉建屋近傍、敷地境界付近で空气中放射性物質濃度の測定を行い、敷地境界付近では告示の濃度限度を下回ることを確認している。1号機では、原子炉建屋カバーの排気設備フィルタにより、放射性物質の飛散を抑制している。1～3号機では原子炉格納容器ガス管理設備が稼働し、格納容器内から窒素封入量と同程度の量の気体を抽出してフィルタにより放出される放射性物質を低減している。

2.1.3.2 基本方針

原子炉格納容器ガス管理設備により環境中への放出量を抑制するとともに各建屋において可能かつ適切な箇所において放出監視を行う。また、敷地境界付近で空气中放射性物質濃度の測定を行い、敷地境界付近において告示に定める周辺監視区域外の空气中的濃度限度を下回っていることを確認する。

放射性物質を内包する建屋等については放射性物質の閉じ込め機能を回復することを目指し、内包する放射性物質のレベルや想定される放出の程度に応じて、放出抑制を図っていく。実施の検討にあたっては、建屋や設備の損傷状況、作業場所のアクセス方法や線量率、建屋内の濃度や作業環境、今後の建屋の利用計画等を考慮し、測定データや現場調査の結果を基に、実現性を判断の上、可能な方策により計画していく。

今後設置される施設についても、内包する放射性物質のレベル等に応じて必要となる抑制対策をとるものとする。

放射性物質の新たな発生、継続した放出の可能性のある建屋等を対象として、可能かつ適切な箇所において放出監視を行っていく。連続的な監視を行うための測定方法、伝送方法について、現場状況の確認結果をもとに検討し、換気設備を設ける場合は排気口において放出監視を行う。

2.1.3.3 対象となる放射性廃棄物と管理方法

各建屋から発生する気体状（粒子状、ガス状）の放射性物質を対象とする。

(1)発生源

a. 1～3号機原子炉建屋格納容器

格納容器内の放射性物質を含む気体については、窒素封入量と同程度の量の気体を抽出して原子炉格納容器ガス管理設備のフィルタで放出される放射性物質を低減する。

b. 1～4号機原子炉建屋

格納容器内の気体について、建屋内へ漏洩したものは原子炉格納容器ガス管理設備で処理されずに、上部開口部（機器ハッチ）への空気の流れによって放出される。

建屋内の空気の流れ及び建屋地下部の滞留水の水位低下により、建屋内の壁面、機器、瓦礫に付着した放射性物質が乾燥により再浮遊し、上部開口部（機器ハッチ）より放出される可能性がある。滞留水から空気中への放射性物質の直接の放出については、移行試験の結果から、極めて少ないと考えている。移行試験は、濃度が高く被ばく線量への寄与も大きい Cs-134, Cs-137 に着目し、安定セシウムを用いて溶液から空気中への移行量を測定した結果、移行率（蒸留水のセシウム濃度／試料水中のセシウム濃度）が約 1.0×10^{-4} % と水温に依らず小さいことが判明している。

1号機については、放射性物質の飛散を抑制するために設置された原子炉建屋カバーの排気設備フィルタにより、カバー天井部の気体を吸引して放射性物質の放出を抑制する。

2号機については、~~ブローアウトパネル開口部を、高線量下で合理的に可能な範囲で隙間を低減し、放射性物質の飛散を抑制する。~~ブローアウトパネル開口部を閉止する開閉式のパネル架構を、ブローアウトパネル開口部周辺の原子炉建屋壁に固定する。高線量下での作業員の被ばく量低減を図るため、パネル架構は大組みユニット化し、遠隔操作重機により設置する。パネル架構の重量は、原子炉建屋に対して 0.1% 程度以下であるが、原子炉施設への影響を考慮し、建築基準法に準じて設計する。なお、ブローアウトパネル開口部の閉止後は建屋内作業環境の悪化が懸念されるため、原子炉建屋排気設備を設置して建屋内空気の換気を行う。

3号機及び4号機については、今後、使用済燃料プールからの燃料取り出し時の放射性物質の飛散抑制を目的として作業エリアを被うカバーを設置していく計画であり、燃料取り出し作業時にカバー内を換気しフィルタにより放射性物質の放出低減を図るとともに濃度を監視していく予定である。

使用済燃料貯蔵プール水から空気中への放射性物質の直接の放出についても、Cs-134, Cs-137 に着目し、上述の測定結果から、プール水からの放射性物質の放出は極めて少ないと評価している。

c. 1～4号機タービン建屋

建屋地下部の滞留水の水位低下により、壁面、機器に付着した放射性物質が乾燥により再浮遊し、開口部（大物搬入口等）より放出する可能性が考えられるが、地下開口部は閉塞されていることから、建屋からの追加放出は少ないと評価している。

滞留水から空気中への放射性物質の直接の放出についても、原子炉建屋と同様に、極めて少ないと評価している。

d. 1～4号機廃棄物処理建屋

タービン建屋と同様に、~~建屋地下部の滞留水の水位低下により、壁面、機器に付着した放射性物質が乾燥により再浮遊し、開口部（大物搬入口等）より放出する可能~~

性が考えられるが、地下開口部は閉塞されていることから、建屋からの追加放出は少ないと評価している。~~(建屋内地上部の空気中放射性物質濃度は Cs-137 で 10^{-5} Bq/cm³ 程度)~~。

滞留水から空気中への放射性物質の直接の放出についても、同様に極めて少ないと評価している。

e. 集中廃棄物処理施設

プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋、焼却・工作建屋の各建屋について、タービン建屋と同様に、~~建屋地下部の滞留水の水位低下により、壁面、機器に付着した放射性物質が乾燥により再浮遊し、開口部（大物搬入口等）より放出する可能性が考えられるが、地下開口部は閉塞されていることから、建屋からの追加的放出は少ないと評価している~~~~(建屋内地上部の空気中放射性物質濃度は Cs-137 で 10^{-5} Bq/cm³ 程度)~~。

滞留水から空気中への放射性物質の直接の放出についても、同様に極めて少ないと評価している。

また、建屋内に設置されている汚染水処理設備、貯留設備の内、除染装置（セシウム凝集・沈殿）、造粒固化体貯槽（廃スラッジ貯蔵）については、内部のガスをフィルタにより放射性物質を除去して排気している。

f. 5, 6 号機各建屋

各建屋地下部の滞留水について、建屋外から入ってきた海水及び地下水であり、放射性物質濃度は 1～4 号機に比べ低い。

原子炉建屋については建屋換気系が運転しており、原子炉建屋内の空気をフィルタを通して換気し、主排気筒から放出している。

g. 使用済燃料共用プール

共用プール水について、放射性物質濃度は 1～4 号機に比べ低く、プール水からの放射性物質の放出は極めて少ないと評価している。

h. 廃スラッジ一時保管施設

汚染水処理設備の除染装置から発生する廃スラッジを処理施設等へ移送するまでの間一時貯蔵する施設では、内部のガスをフィルタで放射性物質を除去して排気する。

i. 焼却炉建屋

焼却設備の焼却処理からの排ガスは、フィルタを通し、排ガスに含まれる放射性物質を十分低い濃度になるまで除去した後に、焼却設備の排気筒から放出する。

なお、フィルタを通し十分低い濃度になることから、焼却炉建屋からの放射性物質の放出は極めて少ないと評価している。

j. 固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫に保管される放射性固体廃棄物等は、容器やドラム缶等に収納されるため、放射性固体廃棄物等からの放射性物質の追加放出はないものと評価してい

る。

k. 瓦礫等の一時保管エリア

瓦礫等の一時保管エリアは、瓦礫類については周囲への汚染拡大の影響がない値として目安値を設定し、目安値を超える瓦礫類は容器、仮設保管設備、覆土式一時保管施設に収納、またはシートによる養生等による飛散抑制対策を行い保管していること、また伐採木については周囲への汚染拡大の影響がないことを予め確認していることから、放射性物質の追加放出は極めて少ないと評価している。

l. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

セシウム吸着装置吸着塔、第二セシウム吸着装置吸着塔、高性能容器、処理カラムは、セシウム吸着塔一時保管施設において静的に貯蔵している。使用済みの吸着材を収容する高性能容器、及び、使用済みの吸着材を収容する処理カラムは、セシウム等の主要核種を吸着塔内のゼオライト等に化学的に吸着させ、吸着塔内の放射性物質が漏えいし難い構造となっている。高性能容器は、圧縮活性炭高性能フィルタを介したベント孔を設けており、放射性物質の漏えいを防止している。また、保管中の温度上昇等を考慮しても吸着材の健全性に影響を与えるものでは無いため、吸着材からの放射性物質の離脱は無いものと評価している。このため、放射性物質の追加放出は極めて小さいと評価している。

m. 貯留設備（タンク類、地下貯水槽）

貯留設備（タンク類、地下貯水槽）は、汚染水受入れ後は満水保管するため、水位変動が少ないこと、蒸発濃縮装置出口水の放射能濃度測定結果から空気中への放射性物質の移行は極めて低いことから放射性物質の追加放出は極めて少ないと考えている。

n. 多核種除去設備

多核種除去設備は、タンク開口部のフィルタにより放射性物質を除去し、排気しているため、放射性物質の追加放出は極めて小さいと考えている。

(2) 放出管理の方法

気体廃棄物について、原子炉格納容器ガス管理設備により環境中への放出量を抑制するとともに各建屋において可能かつ適切な箇所において放出監視を行っていく。

① 1～3号機原子炉建屋格納容器

1～3号機は原子炉格納容器ガス管理設備出口において、ガス放射線モニタ及びダスト放射線モニタにより連続監視する。

② 1～4号機原子炉建屋

1号機については、原子炉建屋カバー排気設備出口においてダスト放射線モニタにより連続監視する。2号機については、原子炉建屋排気設備出口においてダスト放射線モニタにより連続監視する。~~なお、ダスト放射性モニタを設置するまでは、格納~~

~~容器からの放出は原子炉格納容器ガス管理設備により連続監視されており、建屋内の放射性物質による汚染の程度は1、3号機より低いことから、建屋ブローアウトパネル部で空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。~~3号機については、原子炉建屋上部で空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。今後、原子炉建屋5階上部で連続監視するためのダスト放射線モニタを設置する。また、4号機については、建屋内の機器ハッチ開口部付近において監視するが、建屋内の放射性物質による汚染の程度は1～3号機より低いことから、建屋内で空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

③1～4号機タービン建屋

追加放出として考えられる建屋地下部の滞留水の水位低下による放射性物質の再浮遊は、地下開口部が閉塞されているため建屋内に閉じ込められている。なお、建屋内地上部の大物搬入口等の主な開口部付近にて、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質の漏えいがないことを確認する。

④1～4号機廃棄物処理建屋

追加放出として考えられる建屋地下部の滞留水の水位低下による放射性物質の再浮遊は、地下開口部が閉塞されているため建屋内に閉じ込められている。なお、建屋内地上部の主な開口部付近にて、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質の漏えいがないことを確認する。

⑤集中廃棄物処理施設（プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋、焼却・工作建屋）

追加放出として考えられる建屋地下部の滞留水の水位低下による放射性物質の再浮遊は、地下開口部が閉塞されているため建屋内に閉じ込められている。なお、プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋、焼却・工作建屋の各建屋内地上部の主な開口部付近にて、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質の漏えいがないことを確認する。

また、建屋内に設置されている汚染水処理設備、貯留設備の内、除染装置（セシウム凝集・沈殿）、造粒固化体貯槽（廃スラッジ貯蔵）については、内部のガスをフィルタで放射性物質を除去して排気しており、除染装置運転時や廃棄物受け入れ時等において、排気中の放射性物質濃度を必要により測定する。

⑥5、6号機各建屋

主排気筒において、放射性物質濃度をガス放射線モニタにより連続監視する。

⑦使用済燃料共用プール

建屋内プールオペフロ階において、空気中の放射性物質を使用済燃料の取り扱い時等にダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

⑧廃スラッジ一時保管施設

汚染水処理設備の除染装置から発生する廃スラッジを一時貯蔵する施設では、内部のガスをフィルタで放射性物質を除去して排気し、ダスト放射線モニタで監視する。

⑨焼却炉建屋

焼却設備の排気筒において、放射性物質濃度をガス放射線モニタ及びダスト放射線モニタにより監視する。

⑩固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫において、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

⑪瓦礫等の一時保管エリア

瓦礫等の一時保管エリアにおいて、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

⑫使用済セシウム吸着塔一時保管施設

使用済セシウム吸着塔一時保管施設のエリアにおいては、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

⑬貯留設備（タンク類、地下貯水槽）

貯留設備（タンク類、地下貯水槽）のエリアにおいては、空気中の放射性物質を定期的及び必要の都度ダストサンプラで採取し、放射性物質濃度を測定する。

⑭多核種除去設備

多核種除去設備においては、内部のガスをフィルタで放射性物質を除去し、排気しているため、多核種除去設備設置エリアの放射性物質濃度を必要により測定する。

(3)推定放出量

1～3 号機原子炉建屋（原子炉格納容器を含む）以外からの追加放出は、極めて少ないと考えられるため、1～3 号機原子炉建屋上部におけるサンプリング結果から検出されている Cs-134 及び Cs-137 を評価対象とし、建屋開口部等における放射性物質濃度及び空気流量等の測定結果から、現在の 1～3 号機原子炉建屋からの放出量を評価した。推定放出量（平成 24 年 10 月時点）は、表 2. 1. 3-1 に示す通りである。

表 2. 1. 3 - 1 気体廃棄物の推定放出量

	Cs-134 (Bq/sec)	Cs-137 (Bq/sec)
1 号機 原子炉建屋	1.7×10^2	1.7×10^2
2 号機 原子炉建屋	6.9×10^2	6.9×10^2
3 号機 原子炉建屋	5.2×10^2	5.2×10^2

(注) 平成 24 年 10 月時点の評価値

3 放射線管理に係る補足説明

3.1 放射線防護及び管理

3.1.1 放射線防護

3.1.1.1 概要

地震、津波、水素爆発に伴い、1～4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、廃棄物集中処理建屋及び使用済燃料輸送容器保管建屋については管理区域境界であった建屋の壁が損壊した。5、6号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及び運用補助共用施設については、損壊の程度は少ないものの、管理区域出入口などが損壊状態にある。また、大規模な放射性物質の放出による放射線レベルの上昇により、従来、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が管理区域に係る値を超えるおそれのない区域であった固体廃棄物貯蔵庫を含め、周辺監視区域全体が、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えている。これらのことから、現状、周辺監視区域全体を管理区域と同等の管理を要するエリアとして管理対象区域に設定する。このため、従来の区域を限定して遮へい設備や換気空調系を用いて行ってきた放射線防護を同様に行うことは難しい状況となっている。また、これら発電所敷地に飛散した放射性物質については、作業環境の改善及びさらなる汚染拡大防止のため収集・保管を進めているところである。

免震重要棟においては、放射線業務従事者等が常時滞在することを考慮し、遮へい設備を設置する等して線量を低減し、また換気空調系を設置する等により、非管理区域又は放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として管理する。なお、飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域においても換気空調系を設置する等により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として管理する。

以上を踏まえて、発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すべく以下のとおり放射線防護の措置を行う。

発電所敷地に飛散した放射性物質については、さらなる汚染の拡大を防止すべく継続して放射性物質に汚染された瓦礫等の収集・保管を行うとともに、それらの線源に対して適切な遮へい設備の設置を検討していく。

また、現状の管理対象区域について、放射線業務従事者の滞在時間等を考慮して、エリアの区画や換気空調系の設置により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域等とするよう措置を行う。

3.1.1.2 基本方針

放射線防護は、以下の基本方針に基づき措置する。

- ①遮へい設備，換気空調系等により発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すること
- ②今後の復旧作業において異常時も含め放射線業務従事者が所要の対応を行えること

3.1.1.3 具体的方法

(1) 全般

a. 周辺の放射線防護

原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマについては、敷地境界で原子炉施設からの放射性物質の追加放出による線量と合算した線量が年間 1mSv を上回っている。よって、上記の線量が年間 1mSv を下回るようにするべく、遮へい設備等の措置を行う。

b. 放射線業務従事者等の放射線防護

発電所の事故対応等の業務において放射線防護設備は、放射線業務従事者が受ける線量等が「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められた限度を超えないようにすることはもちろん、放射線業務従事者等の立入場所における線量を合理的に達成できる限り低くするように、放射線業務従事者等の作業性等を考慮して、遮へい，機器の配置，遠隔操作，放射性物質の漏えい防止，換気等，所要の放射線防護上の措置を講じる。

c. 異常時の放射線業務従事者の放射線防護

異常時においても放射線業務従事者が必要な操作を行うことができるように、放射線防護上の措置を講じる。

(2) 中央制御室及び免震重要棟

1～4 号機の中央制御室については、水素爆発等の影響により汚染し、また線量が比較的高く常時滞在することが好ましくない状況であることから、現在は必要最小限のパラメータの監視を行うべく、一定の頻度で立入している状況である。代わってプラント状態の監視等の作業を免震重要棟で行う。

よって、免震重要棟では放射線業務従事者等が常時滞在していることから、被ばく低減のため、免震重要棟に遮へい等の措置を講じる。

なお、5 号及び 6 号機の中央制御室については、既設の遮へい設計は維持されているものとするが、換気については、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域とし

て設定できるよう、既設の換気空調設備に加え、「3.1.2.3 発電所における放射線管理」に示す汚染のおそれのない管理対象区域としての措置を行う。

(3) 遮へい設備

遮へい設備については従前より設置している原子炉遮へい壁等のうち1号、3号及び4号機について水素爆発の影響により二次遮へい壁が損壊する等、既存設備の機能の一部が喪失している。今後、建屋内線源からの線量を低減すべく、機能確認・復旧を行うが、これらの遮へい壁が設置されている箇所の雰囲気線量が高いこと等から、作業エリアの線量率及び滞在時間を考慮し、必要に応じて一時的遮へいを用いる。また、事故対応等の業務において稼働している高レベル放射性汚染水処理設備及び全域が汚染した発電所敷地内から収集・保管された瓦礫等を貯蔵する施設からの線量が比較的高い状況となっている。さらに、1号、3号及び4号機の使用済燃料の取扱設備については、水素爆発等により設備が損傷していると考えられる。

なお、2号、5号及び6号機の設備や固体廃棄物貯蔵庫等の共用設備については、従前の遮へい設計が維持されているものと考えている。

以上を踏まえ、既存設備、高レベル放射性汚染水処理設備及び瓦礫等を貯蔵する施設からの発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すべく、必要に応じて既存の遮へい設備を復旧するか新たに設置する。

また、遮へい設備の有無に関わらず、管理対象区域内の管理として、放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所については、放射線業務従事者に当該場所を周知し、特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限の措置を行う。また、作業管理として、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低減すべく、必要に応じて一時的遮へいを用い、作業環境の改善に努める。1号、3号及び4号機の二次遮へい壁の損壊箇所についても、当面の復旧が困難であるため同様の措置を行う。

なお、免震重要棟においては、放射線業務従事者等が常時滞在していることから、被ばく低減のため、遮へいを行う。

(4) 換気空調系

既設建屋内の換気空調系は現在機能していないが、建屋内への入域の頻度及びエリアが限られていることから、現状は、換気空調系であらかじめ建屋内の空気中の放射性物質濃度を低減する代わりに放射線防護具装備を活用することにより、建屋内の空気中に浮遊している放射性物質の取り込みや壁面に付着している放射性物質の身体への付着を低減する。また、地震発生以降で新たに設置する建屋内についても同様の措置を講じる。

なお、5号及び6号機については、原子炉建屋及びサービス建屋について建屋換気系が運転しており、換気が行われている状況にある。

今後、既設建屋及び地震発生以降に新たに設置する建屋においては、建屋内への入域の頻度の多さ、入域するエリアの拡大度合い及び建屋内の放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度の状況を考慮して、必要に応じて上記の管理的手段から換気空調系による屋内雰囲気管理に移行できるよう検討をすすめる。

また、今後設置する建屋についても、既設建屋と同様に入域の頻度の多さ等を考慮し、上記の管理的手段もしくは換気空調系による屋内雰囲気管理を行う設計とする。

なお、既存の換気空調系の復旧を行う場合は、ベント時に系統内に付着するなどした放射性物質の新たな放出を低減する措置を講じる。

免震重要棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域においては、換気空調により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として設定できるよう措置を行う。

なお、各換気空調系のフィルタは、点検及び交換することができる設計とする。

(5) その他の放射線防護措置

a. 機器の配置

放射線レベルの高い区域は、原則として区画するとともにその入口には迷路又は遮へい扉を設ける。なお、これらの措置を行うことが難しい場合は、当該区域を周知する等により不要に近づかないような措置を講じる。

また、操作頻度の高い制御盤等は、低放射線区域に配置する。

b. 遠隔操作

地震発生以降、発電所敷地全域で通常時に比べ高い放射線レベルが測定されているが、中でも特に放射線レベルの高い1～3号機の原子炉建屋周辺等については、特に不必要な被ばくを防止する必要がある。よって、そのような放射線レベルが高い区域での作業に当たっては、必要に応じて放射線源の低減に努めることはもちろんのことロボットの活用、操作等の遠隔化により不必要な放射線被ばくを防止する措置を講じる。

c. 放射性物質の漏えい防止

現状、原子炉冷却材が原子炉圧力容器から漏えいしており、原子炉建屋等に滞留している状況であるが、これらの汚染水を処理するとともに原子炉注水する系統においては系外へ漏えいしにくくなるよう措置を講じる。

今後、その他の既存設備の復旧、若しくは新規設備の設置にあたっては放射性物質の漏えいを防止する設計とする。

d. 汚染拡大の防止

地震発生以降、発電所敷地は外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えており、そのうち免震重要棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域といった放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域については、立ち入り者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないようにしている。

今後とも、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域については、上記の通りスクリーニングを行うことで、汚染拡大防止の措置を講じる。

また、発電所敷地に飛散した放射性物質については、作業環境の改善及びさらなる汚染拡大防止のため収集・保管を進めているところである。

これら発電所敷地に飛散した放射性物質については、さらなる汚染の拡大を防止するべく継続して放射性物質に汚染された瓦礫等の収集・保管の措置を講じる。

3.1.2 放射線管理

3.1.2.1 概要

地震、津波、水素爆発に伴い、1～4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、廃棄物集中処理建屋及び使用済燃料輸送容器保管建屋については管理区域境界であった建屋の壁が損壊した。5、6号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及び運用補助共用施設については、損壊の程度は少ないものの、管理区域出入口などが損壊状態にある。このため、これらの管理区域境界については、区画物による区画・放射線等の危険性に応じた立入制限等を行うことができない状況にある。

また、大規模な放射性物質の放出による放射線レベルの上昇により、従来、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が管理区域に係る値を超えるおそれのない区域であった固体廃棄物貯蔵庫を含め、周辺監視区域全体が、外部線量に係る線量、空気中放射性物質の濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度について、管理区域に係る値を超えている。このため、管理区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合に、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度が管理区域に係る値を超えていないことの確認ができない状況にある。

これらのことから、現状、周辺監視区域全体を管理区域と同等の管理を要するエリアと

して管理対象区域を設定している。管理対象区域では、周辺監視区域と同一のさく等の区画物によって区画するほか周辺監視区域と同一の標識を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて、人の立入制限等の措置を講じている。また、管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合の表面汚染検査は、本来、管理対象区域の境界に設置する出入管理箇所において行うものであるが、管理対象区域境界は放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理設備を設けて、原子力災害対策本部が定める警戒区域からのスクリーニングレベル（平成23年9月16日付・原子力非常災害対策本部長通知及び最新の通知、以下「スクリーニングレベル」という。具体的には 40Bq/cm²（13,000cpm 相当）である。）を超えないことを確認している。なお、管理対象区域に立ち入る者は放射線業務従事者と一時立入者とする。個人被ばく管理については、放射線業務従事者が管理対象区域で作業を行う場合には、放射線測定器を着用させ、外部被ばくによる線量当量の評価を行っている。また、内部被ばくについては、原則としてホールボディカウンタによる体外計測法などで定期的及び必要の都度、評価を行っている。

管理対象区域のうち管理区域については、現状の放射線レベルに応じて再区分するとともに、今後、立入制限等必要な措置を順次講じていく。管理対象区域のうち管理区域を除く区域については、放射線レベルを低下していくためには、長い期間を要することから、今後、管理対象区域内の除染等を検討し、実施する。詳細は、「3.1.3 敷地内に飛散した放射性物質の拡散防止及び除染」参照。

3.1.2.2 基本方針

- ① 現存被ばく状況において、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、今後、新たに設備を設置する場合には、遮へい設備、換気空調設備、放射線管理設備及び放射性廃棄物廃棄施設を設計し、運用する。また、事故後、設置した設備においても、放射線被ばくを合理的に達成できる限り低減する方針で、必要な設備の改良を図る。
- ② 放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くするために、周辺監視区域全体を管理対象区域として設定して、立入りの制限を行い、外部放射線に係る線量、空気中もしくは水中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度を監視して、その結果を管理対象区域内の諸管理に反映するとともに必要な情報を免震重要棟や出入管理箇所等で確認できるようにし、作業環境の整備に努める。
- ③ 放射線業務に限らず業務上管理対象区域に立ち入る作業者を放射線業務従事者とし、被ばく歴を把握し、常に線量を測定評価し、線量の低減に努める。また、放射線業務従事者を除く者であって、放射線業務従事者の随行により管理対象区域に立ち入る者等を一時立入者とする。

さらに、各個人については、定期的に健康診断を行って常に身体的状態を把握する。

- ④ 周辺監視区域を設定して、この区域内に人の居住を禁止し、境界に柵または標識を設ける等の方法によって人の立入を制限する。
- ⑤ 原子炉施設の保全のために、管理区域を除く場所であって特に管理を必要とする区域を保全区域に設定して、立入りの制限等を行う。

3.1.2.3 発電所における放射線管理

(1)管理対象区域，管理区域，保全区域及び周辺監視区域

a. 管理対象区域

周辺監視区域全体が外部線量に係る線量，空气中放射性物質の濃度，又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度について，管理区域に係る値を超えるか，又は，そのおそれがあるため，管理区域と同等の管理を要するエリアとして管理対象区域を設定する。管理対象区域は，管理区域と管理区域を除く区域に分けられる。

管理対象区域のうち管理区域を除く区域については，外部線量に係る線量，空气中放射性物質の濃度，又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度について，管理区域に係る値を下回るよう，必要の都度，遮へいにより線量当量率を下げ，又は除染により線量当量率及び表面汚染密度を下げていく。

b. 管理区域

外部線量に係る線量，空气中放射性物質の濃度，又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度について，管理区域に係る値を超えるか，又は，そのおそれのある区域である。

管理区域境界の大物搬出入口などが開放状態にあることや管理区域境界においても放射線レベルが高いことから，管理区域に求められる管理区域内の管理，物品の出入管理ができていないが，今後，順次，修復し，管理区域に求められる要件を満足するようにする。また，管理対象区域のうち管理区域を除く場所において，除染等を行っても管理区域に係る値を下回るようにすることが困難な場合には，管理区域に求められる措置を適切に講じた上で管理区域を設定する。

c. 保全区域

「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則」（第1条）に基づき，原子炉施設の保全のために特に管理を必要とする区域であって，管理区域を除く区域を保全区域とする。

d. 周辺監視区域

外部放射線に係る線量，空気中もしくは水中の放射性物質濃度が，「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」（第3条及び第9条）に定められた値を超えるおそれのある区域が周辺監視区域であるが，放出により沈着した

放射性物質が広域に広がってしまっており、周辺監視区域を線量限度に基づき設定することが困難であるため、管理上の便宜も考慮して図3. 1-1に示すように周辺監視区域を設定する。

(2)管理対象区域内の管理

管理対象区域については、次の措置を講じる。

- ① 管理対象区域は当面の間、周辺監視区域と同一にすることにより、さく等の区画物によって区画するほか周辺監視区域と同一の標識等を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて、人の立入制限等を行う。

管理対象区域内の線量測定結果を放射線業務従事者の見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限を行う。

- ② 放射性物質を経口摂取するおそれのある場所での飲食及び喫煙を禁止する。ただし、飲食及び喫煙を可能とするために、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が、法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域を設ける。なお、設定後は、定期的な測定を行い、この区域内において、法令に定める管理区域に係る値を超えるような予期しない汚染を床又は壁等に発見した場合等、汚染拡大防止のための放射線防護上必要な措置等を行うことにより、放射性物質の経口摂取を防止する。

- ③ 管理対象区域全体にわたって放射線のレベルに応じた保護衣類や放射線防護具類を着用させる。今後、必要の都度管理対象区域内を除染し、表面汚染密度を下げていく。なお、管理対象区域内において全面マスク着用省略可能エリアは以下の条件に合致する場合に設定する。

- ・ 全面マスク着用省略可能エリアの空气中放射性物質濃度を測定し、マスク着用基準を下回っていること。ただし、作業による放射性物質の舞い上がりを考慮し、全面マスク着用省略可能エリアで作業する場合は、念のため使い捨て防塵マスク（除染電離則を参考にして、地表面の土砂の放射能濃度の基準を下回る場合は、サージカルマスクも使用可）を着用すること。
- ・ 新規に建屋やタンク等を建設する作業エリアは、基礎工事で、表土をすきとり、砕石又はコンクリートを敷設した後に全面マスク着用省略可能エリアを設定すること。
- ・ 原子炉格納容器ガス管理設備による未臨界監視を行い、不測の事態が生じた場合には、全面マスク着用を指示するため、一斉放送が聞こえる場所かPHSによる連絡が可能な場所であること。

- ④ 管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合には、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度についてスクリーニングレベルを超えないようにする。管理対象区域内において汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域に人が立ち入り、又は物品を持ち込もうとする場合は、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないようにする。
- ⑤ 管理対象区域内においては、除染や遮へい、換気を実施することにより外部線量に係る線量、空気中放射性物質の濃度、及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えるおそれのない場合は、人の出入管理及び物品の出入管理に必要な措置を講じた上で、管理対象区域として扱わないこととする。

また、管理対象区域内は、場所により外部放射線に係る線量当量率、放射線業務従事者等の立入頻度等に差異があるので、これらのことを考慮して適切な管理を行う。

管理対象区域のうち管理区域については、地震、津波、水素爆発に伴い、1～4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、廃棄物集中処理建屋及び使用済燃料輸送容器保管建屋については管理区域境界であった建屋の壁が損壊した。5、6号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及び運用補助共用施設については、損壊の程度は少ないものの、管理区域出入口などが損壊状態にある。このため、他の場所との区別・放射線等の危険性の程度に応じた人の立入制限等の措置は、管理対象区域で講ずる措置と同一とする。

a. 線量等の測定

放射線業務従事者等の線量の管理が、容易かつ確実にできるようにするため放射線測定器により、管理対象区域及び臨時の出入管理箇所における放射線レベル等の状況を把握する。

(a) 外部放射線に係る線量当量の測定

① エリア放射線モニタによる測定

管理対象区域内で運転操作、監視、点検等のために人が駐在する場所に、エリア放射線モニタを設置し、放射線環境の状況の把握と放射線防護への情報提供の観点から放射線レベルの連続監視を行う必要があるが、既設建屋内のエリア放射線モニタは、津波による水没や爆発による故障、建屋内の線量が高いためエリア放射線モニタの健

全性を確認していない。

放射線環境の状況の把握と放射線防護への情報提供の観点から、放射線業務従事者の立入頻度を考慮し、放射線レベルの連続監視を行う必要性を踏まえ、エリア放射線モニタによる管理に移行できるよう検討を行う。

②サーベイメータによる測定

管理対象区域内において放射線業務従事者が特に頻繁に立ち入る箇所及び臨時の出入管理箇所の一時保管エリアについては、定期的あるいは必要の都度サーベイメータによる外部放射線に係る線量率の測定を行う。

測定した結果は、測定点、測定日時、測定結果を記入したサーベイマップを作成し、放射線業務従事者の、見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域内に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。

(b) 空気中の放射性物質の濃度及び表面の放射性物質の密度の測定

管理対象区域内において、放射線業務従事者が特に頻繁に立ち入る箇所については、定期的あるいは必要の都度空気中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度を測定する。

① 排気モニタによる測定

排気モニタにより建屋内の空気中の放射性物質の濃度を監視する。放射能レベルがあらかじめ設定された値を超えた場合は、免震重要棟又は中央制御室（5，6号機）において警報を出し、適切な処置がなされるよう運転員の注意を喚起する。

② サンプルングによる測定

管理対象区域内において放射線業務従事者が特に頻繁に立ち入る箇所及び臨時の出入管理箇所の一時保管エリアについて、サンプルングにより空気中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度の測定を定期的及び必要の都度行う。

(c) 系統内の放射能測定

施設が正常に運転されていることを確認するため、系統内の気体及び液体の放射性物質の濃度を測定する。

① プロセス放射線モニタによる測定

プロセス放射線モニタは、空気中又は水中の放射性物質の濃度を監視し、放射能レベルが、あらかじめ設定された値を超えた場合は、免震重要棟又は中央制御室（5，6号機）において警報を出し、適切な処置がなされるよう運転員の注意を喚起する。なお、警報は異常の早期発見が可能な値を定める。

② サンプルングによる測定

主な系統については、定期的及び必要の都度サンプルングにより放射性物質の濃度

を測定する。

b. 人の出入管理

(a) 管理対象区域への立入制限

管理対象区域への立入りは、あらかじめ指定された者で、かつ必要な場合に限るものとする。なお、管理対象区域への立入制限は、出入管理箇所において行う。ただし、保護衣類及び放射線測定器の配備に際しては、放射線業務従事者の数に応じた配備を行うための施設等が必要であるため、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理設備を設けて出入管理を行う。

なお、管理対象区域のうち管理区域内の立入制限は、管理対象区域における立入制限で実施している制限と同一である。

(b) 出入管理の原則

管理対象区域（管理区域を含む）の出入管理の原則は次のとおりとする。

- ① 管理対象区域（管理区域を含む）の出入りは、出入管理箇所及び臨時の出入管理箇所を経由して行う。
- ② 管理対象区域（管理区域を含む）に立ち入る者には、臨時の出入管理箇所です定の保護衣類を配備して着用させる。また、臨時の出入管理箇所または免震重要棟において所定の放射線測定器を配備して着用させる。
- ③ 本来、管理対象区域及び管理対象区域のうち管理区域から退出する前に表面汚染検査を行うものであるが、放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、管理対象区域及び管理対象区域のうち管理区域から退出した者には、臨時の出入管理箇所においてサーベイメータ等によって表面汚染検査を行わせる。

管理対象区域内のうち、汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域に立ち入る者には、その出入口においてサーベイメータ等によって表面汚染検査（予め管理区域に係る値を超えないことを確認した場合は除く）を行わせる。

- ④ 出入管理箇所では、所定の保護衣類をすでに着用しているため、あらかじめ立入を許可した者のみが乗車する車両に構内への入構許可を与え、出入管理箇所においては許可を得た車両であることを確認することにより、管理対象区域（管理区域を含む）の人の出入りを監視する。

(c) 管理対象区域（管理区域を含む）内での遵守事項

- ① 指定された場所以外では、飲食及び喫煙を禁止する。
- ② 異常事態の発生又はそのおそれがある事象を発見した場合は、直ちに必要箇所へ

連絡させ、その指示に従わせる。

c. 物品の出入管理

管理対象区域への物品の持込み及び持出しは、出入管理箇所または臨時の出入管理箇所を経由して行う。なお、管理対象区域のうち管理区域内への物品の出入管理は、管理対象区域における物品の出入管理で実施している管理と同一である。

管理対象区域から物品を持ち出す場合には、スクリーニングレベルを超えないことを確認する。

なお、当社が貸与する下着類のうち再使用可能なものについては、これまで福島第一原子力発電所の管理区域に設置する洗濯設備で洗浄し再使用する運用としていたが、震災により当該設備が使用できない状況にあるため、当社福島第二原子力発電所の管理区域に設置する同等の洗濯設備で洗浄して福島第一原子力発電所で再使用することとし、この場合における管理対象区域からの当該下着類の持出しにあたってスクリーニングレベルを超えないことを確認する。当該運用にあたっては、福島第二原子力発電所で発生する使用済保護衣類の処理に支障を来さない範囲で行うとともに、洗濯廃液系の取り扱いにおいては福島第二原子力発電所の保安規定を遵守する。

d. 管理対象区域内の区分

管理対象区域は、管理区域と管理区域を除く区域に区分する。

管理対象区域のうち管理区域は、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域と、表面の放射性物質の密度又は空気中の放射性物質濃度が、法令に定める管理区域に係る値を超えるか又はを超えるおそれのある区域とに区分する。なお、放射線レベルが高く、区域区分に係る条件を満足できない場合は、管理対象区域のうち管理区域を除く区域の区域区分と同一とする。

管理対象区域のうち管理区域を除く区域については汚染された物の表面の放射性物質の密度又は空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるまたはを超えるおそれのある区域と汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域とに区分する。

e. 作業管理

管理対象区域での作業は、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低減することを旨として原則として次のように行う。

- ① 事前に作業環境に応じて放射線防護具類の着用、作業人数、時間制限等必要な条件を定め、放射線業務従事者の個人被ばく歴を考慮して合理的な作業計画を立てる。また、上記の作業計画において必要な条件を定めるために、事前に作業訓練やロボットの活用を行うことも考慮する。

- ② 作業前及び作業中には、必要に応じ、外部放射線に係る線量当量率及び空気中の放射性物質の濃度を測定し、高線量作業を識別した上で作業を行うとともに、事故後初めて立ち入る場合等必要な場合には、一時的遮へいの使用、除染等を行い、作業環境の改善に努める。
- ③ 請負業者の作業管理については、労働安全衛生法及び電離放射線障害防止規則に基づき各請負業者に実施義務があるが、東京電力の放射線業務従事者に準じて行う。具体的には、請負業者が作成する作業計画の内容を確認し、適切なものとなるよう指導する、作業計画の周知を図るよう指導する、作業現場を巡視するなどの指導または援助を行う。

(3) 保全区域内の管理

保全区域は、「実用発電用原子炉設置、運転等に関する規則」（第 8 条）の規定に基づき、標識を設ける等の方法によって明らかに他の場所と区別し、かつ、管理の必要性に応じて人の立入制限等の措置を講じる。

(4) 周辺監視区域内の管理

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」（第 8 条）の規定に基づき、周辺監視区域は人の居住を禁止し、境界にさく又は標識を設ける等の方法によって周辺監視区域に業務上立ち入る者を除く者の立入りを制限する。

周辺監視区域内は、全域を管理対象区域とし、その管理については、「3.1.2.3(2) 管理対象区域内の管理」で述べる。

(5) 個人被ばく管理

管理対象区域（管理区域を含む）に立ち入る者の個人被ばく管理は、線量を常に測定評価するとともに定期的及び必要に応じて健康診断を実施し、身体的状態を把握することによって行う。

なお、請負業者の放射線業務従事者の個人被ばく管理については、法令に定められるものについて、東京電力の放射線業務従事者に準じて扱う。

a. 管理対象区域（管理区域を含む）立入前の措置

放射線業務に限らず業務上管理対象区域に立ち入る作業者を放射線業務従事者とする。

また、放射線業務従事者に対しては、あらかじめ次のような措置を講じる。

- ① 放射線防護に関する教育、訓練を行う。
- ② 被ばく歴及び健康診断結果を調査する。

b. 放射線業務従事者の線量限度

放射線業務従事者の線量は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の規定に基

づく線量限度等を定める告示」(第 6 条及び第 8 条), 及び最新の告示に定める線量限度を超えないようにする。

c. 線量の管理

放射線業務従事者の線量が, 線量限度を超えないよう被ばく管理上必要な措置を講じる。

(a) 外部被ばくによる線量の評価

外部被ばくによる線量の測定は, 原則として次のように行う。

- ① 放射線業務従事者の外部被ばくによる線量の評価は, 管理対象区域(管理区域を含む)において, 蛍光ガラス線量計等の放射線測定器を着用させ, 外部被ばくによる線量の積算値の定期的な測定等により行う。
- ② 管理対象区域(管理区域を含む)に立ち入る場合には, 上記蛍光ガラス線量計等の着用に加え, 警報付ポケット線量計等を着用させ, 外部被ばくによる線量をその日ごとに測定する。
- ③ 特殊な作業に従事する者に対しては, その作業に応じて被ばくする線源や作業姿勢を考慮し適切な放射線測定器, 例えば中性子線源取扱作業や β 線被ばく作業などに関しては中性子線用固体飛跡検出器や β 線測定用線量計等を, 体幹部以外にも局所的に被ばくする箇所がある場合は当該末端部に着用させ, その都度線量の測定を行う。

(b) 内部被ばくによる線量の評価

内部被ばくによる線量の測定は, 原則として次のように行う。

- ① 放射線業務従事者の内部被ばくによる線量の評価は, ホールボディカウンタによる体外計測法又は作業環境の空気中の放射性物質の濃度を測定することにより行う。
- ② ホールボディカウンタによる測定は, 発電所退所時(放射線業務従事者として勤務を解除する時)並びに定期的及び必要に応じて行う。
- ③ 放射性物質の体内摂取が考えられる場合には, 必要に応じてバイオアッセイを行う。

(c) 放射線業務従事者の線量の評価結果は, 本人に通知する。

(d) 個人の線量の測定結果は, 定期的に評価, 記録するとともに以後の放射線管理及び健康管理に反映させる。

なお, 視察等管理対象区域(管理区域を含む)に一時的に立ち入る者については, その都度警報付ポケット線量計等を着用させ, 外部被ばくによる線量の測定を行うほか, 必要に応じて内部被ばくによる線量の評価を行う。

d. 健康管理

- ① 「労働安全衛生規則」(第 44 条及び第 45 条)による健康診断のほか「電離放射線障害防止規則」(第 56 条),「東京電力福島第一原子力発電所における被ばく管理の徹底について 基安発 1030 号第 1 号・平成 24 年 10 月 30 日」及び最新の通知に基づき放射線業務従事者について健康診断を実施し,常にその健康状態を把握する。
- ② 健康診断結果及び線量の評価結果による医師の勧告等を考慮し,必要ある場合は,保健指導及び就業上の措置を講じる。
- ③ 発電所内において放射線障害が発生した場合又はそのおそれがある場合は必要な応急措置をとる。

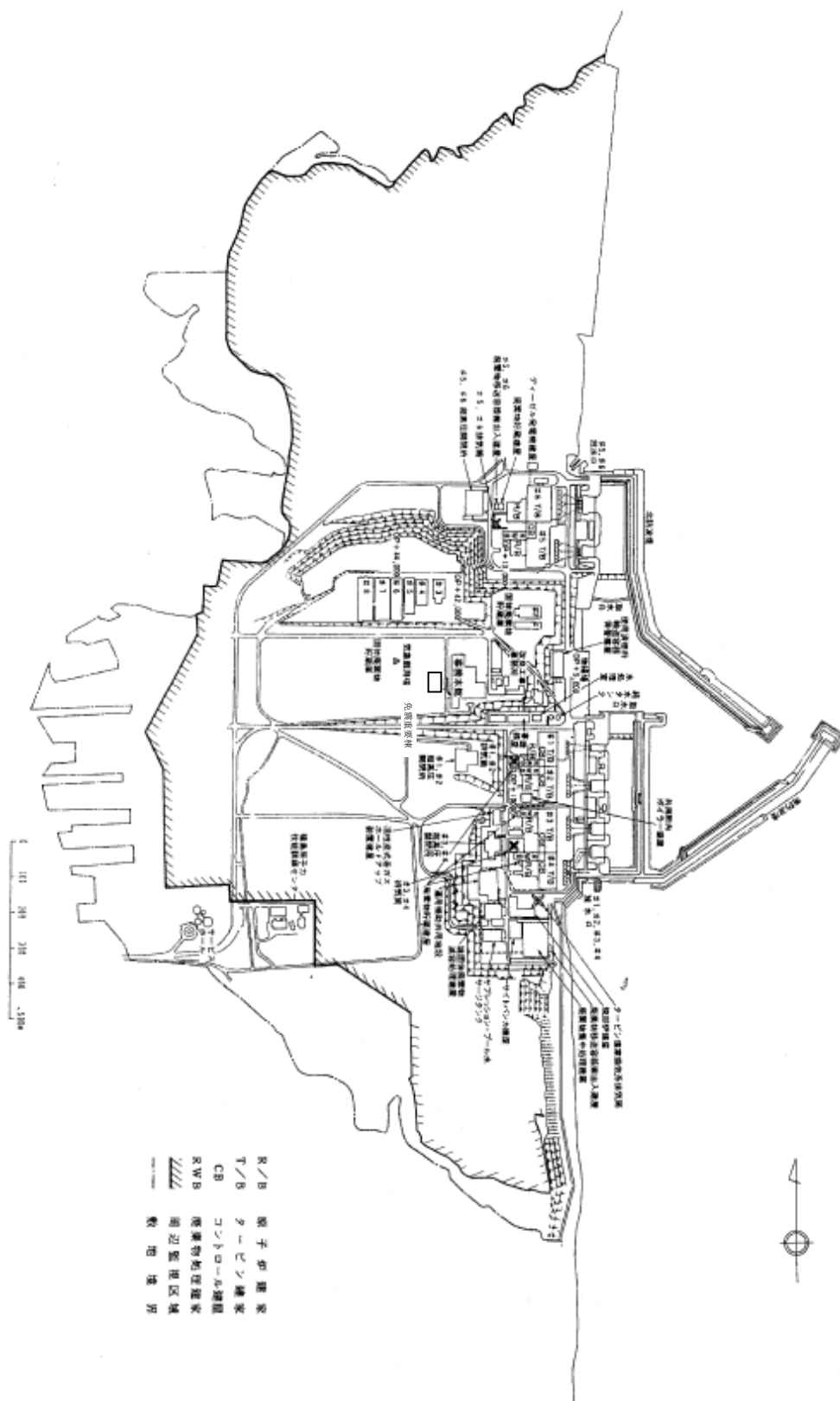


図3. 1-1 周辺監視区域図

3.1.2.4 周辺監視区域境界及び周辺地域の放射線監視

気体廃棄物の環境中への放出にあたっては各建屋で放出監視を行い、液体廃棄物の環境中への放出にあたっては放出毎に測定を行うことにより、厳重に管理するが、更に異常がないことを確認するため、周辺監視区域境界付近及び周辺地域において空間放射線量率及び環境試料の放射能の監視を行う。

(1) 空間放射線量等の監視

空間放射線量は、周辺監視区域境界付近及び周辺地域に設けるモニタリングポイントに蛍光ガラス線量計を配置し、これを定期的に回収して線量を読み取ることにより測定する。

空間放射線量率は、周辺監視区域境界付近にほぼ等間隔に8箇所設置されているモニタリングポストにより測定し、連続監視を行う。

モニタリングポストは、事故時に放出された放射性物質の影響により設置場所の線量率が上昇しているため、モニタリングポストの設置場所周辺からの空間線量率の影響を低減するために必要な範囲について森林の伐採、表土の除去を行う。線量率が高い一部の設置場所については、放射性物質の異常な放出の検知を目的として検出器周りに遮へい壁を設置するが、設置場所周辺の空間線量率の変動を監視するためにサーベイメータ等により測定を行う。

(2) 環境試料の放射能監視

周辺環境の陸域及び海域における放射性物質濃度を比較的長寿命核種に重点を置き測定する。

陸域、海域について、それぞれ以下のモニタリングを実施し、事故時に放出された放射性物質の環境への影響及び追加の異常な放出が無いことを監視する。

① 陸域

測定対象：空間線量率、放射性物質濃度

測定点：原子炉建屋周辺、敷地周辺

② 海域

測定対象：海水、海底土

測定点：発電所前面海域、沿岸海域

なお、事故後に関係機関と連携して実施しているモニタリングについては、国の「総合モニタリング計画」に基づき引き続き実施する。

(3) 異常時における測定

放射性物質を取り扱う各施設において、放射線量率の上昇や放射性物質の漏えいが生じた場合は、確認、測定の頻度を増やして放射線監視を強化する等、適切な措置を講じる。

今後各施設において想定される異常事象に備え、異常な放出が想定された場合、陸側では、

モニタリングポストによる監視に加え、 γ 線サーベイメータ、ダストサンプラ等を搭載したモニタリングカーにより気象データに基づき風下側において敷地周辺の空間放射線量率、空气中放射性物質濃度の測定を行い、環境への影響の範囲、程度などの推定を敏速かつ確実に行う。海側では、海水の測定頻度を増やす等して、環境への影響の範囲、程度などの推定を敏速かつ確実に行う。

3.1.2.5 放射線管理に用いる測定機器等

(1) 主要設備

a. 出入管理関係設備

出入管理、汚染管理のため、以下の設備を設ける。

(a) 出入管理設備

管理対象区域（管理区域を含む）への立入りは、出入管理箇所を通る設計とする。ただし、保護衣類及び放射線測定器の配備に際しては、本来、管理対象区域の出入管理箇所を経由して行うものであるが、現状においては、放射線業務従事者の数に応じた保護衣類及び放射線測定器の配備を行うための施設等が必要であるため、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理設備を設けて、ここで人員、物品等の出入管理を行う。また、放射線管理に必要な各種サーベイメータ等を備える。

(b) 汚染管理設備

人の出入りに伴う汚染の管理は、本来、管理対象区域から退出する前に表面汚染検査を行うものであるが、放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、臨時の出入管理箇所に更衣所、退出モニタ等を設ける。また、汚染サーベイメータ、汚染除去用器材を備える。

b. 試料分析関係設備

各系統の試料等の化学分析及び放射能測定を行うために、津波・地震等による被害が比較的軽微であった5、6号機及び環境管理棟の設備を使用可能な状態とする。なお、化学分析設備の分析スペース及び放射能測定設備が足りず試料の適時処理ができない、放射能測定設備のバックグラウンドが高く低放射能濃度試料の測定ができない状況のため、発電所構外でも試料分析を実施している。

(a) 化学分析設備

放射線レベルの低減、空調設備の復旧及び分析設備の健全性確認を行い、既存の化学分析設備を使用可能な状態とする。なお、放射線レベルが震災前の値に戻っていないこと、分析スペースも足りないことから、今後は、新規設置を進めていく。

(b) 放射能測定設備

放射能測定設備のうち、 γ 核種・全 α 核種・全 β 核種・トリチウム・ストロンチウムの測定設備を使用可能な状態とする。なお、放射線レベルのバックグラウンドが震災前

の値に戻っていないこと、放射能測定設備が足りず試料の適時処理ができないことから、新規設置を進めていく。

c. 個人管理用測定設備及び測定機器

個人の線量管理のため、外部放射線に係る線量当量を測定する蛍光ガラス線量計、警報付ポケット線量計等及び内部被ばくによる線量を評価するためホールボディカウンタ等を発電所構外に備える。

なお、放射性物質の体内摂取が考えられる場合に実施するバイオアッセイについては、必要に応じて発電所構外にて実施する。

d. 放射線計測器の校正設備

放射線監視設備及び機器を定期的に校正し計測器の信頼度を維持するために、校正設備を設けている。本校正設備が健全であることを確認したため、今後も放射線監視設備及び機器は校正設備を用いて校正する。また、一部の放射線監視設備及び機器については、他施設に持ち込み放射線源による校正を行う。

e. 放射線監視

放射線監視設備は、エリア放射線モニタリング設備及び放射線サーベイ機器等からなり、次の機能を持つ。

エリア放射線モニタリング設備は、放射線レベルが設定値を超えたときは、警報を発する。

(a) エリア放射線モニタリング設備

既設建屋内のエリア放射線モニタが機能していない箇所については、建屋内への入域の頻度・エリアが限られていることから、入域の際に放射線業務従事者自らが周辺の放射線レベルを計測するという管理的手段により、異常の検知に努めている。

今後は、建屋内について入域の頻度の多さ、エリアの拡大を考慮して、必要に応じて上記の管理的手段から従来のエリア放射線モニタによる管理に移行できるよう検討をすすめていく。屋外については、敷地全域が汚染していることから、除染を行う等して放射線リスクの低減に努める。

(b) プロセス放射線モニタリング設備

放出監視のための放射線モニタについて、5, 6号機の建屋換気排気に係るものを除いて現在機能していない状況である。放射性廃棄物の放出や建屋換気排気に係るモニタについては、機能を復旧させる必要があるが、当面、以下の設備により気体廃棄物の放出監視を行い、免震重要棟に表示する。

- ・ 1, 2, 3号機原子炉格納容器ガス管理設備

- ・ 1 号機原子炉建屋カバー排気設備
- ・ 2 号機原子炉建屋排気設備

5, 6 号機主排気筒のモニタについては, 5, 6 号機中央制御室で表示している。

(c) 環境モニタリング設備

以下の環境モニタリング設備により発電所敷地周辺の放射線監視を行う。

① 固定モニタリング設備

敷地境界付近に設置されているモニタリングポスト 8 基により, 連続的に空間放射線量率を測定し, 免震重要棟で指示及び記録を行い, 放射線レベル基準設定値を超えたときは警報を出す。また, 空間放射線量測定のため適切な間隔でモニタリングポイントを設定し, 蛍光ガラス線量計を配置する。

② 環境試料測定設備

周辺監視区域境界付近で, モニタリングポストが設置されている 2 箇所についてダスト放射線モニタ 2 基により, 空気中の粒子状放射性物質を捕集・測定する。敷地内で, ダストサンプラにより, 空気中の粒子状放射性物質を捕集する。

③ モニタリングカー

γ線サーベイメータ, ダストサンプラ等を搭載した無線通話装置付のモニタリングカーにより, 発電所敷地周辺の空間放射線量率, 空気中の放射性物質濃度を敏速に測定する。

④ 気象観測設備

発電所周辺の一般公衆の線量評価に資するため, 敷地内で, 各種気象観測設備により, 風向, 風速, 日射量, 放射収支量などを連続的に測定する。

(d) 放射線サーベイ機器

発電所内外の必要箇所, 特に放射線業務従事者等が頻繁に立ち入る箇所については, 外部放射線に係る線量当量率, 空気中及び水中の放射性物質濃度並びに表面汚染密度のうち, 必要なものを定期的及び必要の都度測定する。

測定は, 外部放射線に係る線量当量率については, 携帯用の各種サーベイメータにより, 空気中及び水中の放射性物質濃度については, サンプリングによる放射能測定により, また, 表面汚染密度については, サーベイメータ又はスミヤ法による放射能測定によって行う。

放射線サーベイ関係主要測定器及び器具は, 以下のとおりである。

- ・ GM管サーベイメータ
- ・ 電離箱サーベイメータ
- ・ シンチレーションサーベイメータ
- ・ 中性子線用サーベイメータ

- ・ダストサンプラ
- ・ダストモニタ

(2) 主要仕様

放射線管理設備の主要仕様を以下に示す。

出入管理関係設備（臨時の出入管理箇所を含む）	1 式
・更衣所 ・退出モニタ	
試料分析関係設備	1 式
・Ge 半導体 γ 線スペクトロメータ	
個人管理用測定設備及び測定機器	1 式
・ホールボディカウンタ ・警報付ポケット線量計 ・蛍光ガラス線量計	
放射線監視設備	1 式
・モニタリングポスト ・ダスト放射線モニタ（敷地境界付近） ・モニタリングカー ・気象観測設備	

(3) 点検・校正

出入管理関係設備，試料分析関係設備，放射線監視設備等は，定期的に点検・校正を行うことによりその機能の健全性を確認する。

3.1.3 敷地内に飛散した放射性物質の拡散防止及び除染

3.1.3.1 現状及び中期的見通し

事故により環境中に放出され敷地内に沈積した放射性物質の影響により、敷地内では空間放射線量率が上昇している。

敷地内に沈積した放射性物質については、現状、建屋表面や地表面への飛散防止剤の散布や建屋周辺及び建屋上部の瓦礫の撤去により、飛散（再浮遊）を抑制している。敷地内の空気中の放射性物質濃度の測定結果も低下傾向にあり、特に敷地境界付近では事故後ピーク時の約千分の1程度まで低下し、告示の濃度限度に対しても約百分の1程度となっていることから、飛散が抑制されていることが確認できる。

一方、人が常時滞在する免震重要棟内の空間放射線量率は高い状態であったが、除染、遮へいを行うことによって低減し、一部の非管理区域化（ $2.6\mu\text{Sv/時}$ 以下）を実現した。

また、敷地境界に設置し、連続的に空間放射線量率を測定しているモニタリングポストについては、事故時に放出された放射性物質の影響により設置場所の線量率が上昇しているため、十分な監視ができていない状況であったが、異常な放射性物質の放出の早期検知を目的として、当面の対策として可能な範囲で森林伐採、表土除去や遮へい壁設置による環境改善を実施している。

敷地内の作業環境改善、敷地外への飛散抑制、敷地境界付近での放射線監視の環境改善のために、敷地内の放射性物質の除去（除染）を進め、将来的には、発電所全体からの影響による敷地境界線量が 1mSv/年 未満となることを目指す。

3.1.3.2 基本的対応方針及び中期的計画

一般公衆や放射線業務従事者の被ばく線量が告示に定める線量限度を超えないことはもちろん、合理的に達成できる限り低くすることを目標とする。このため、作業員等が滞在する居室や作業場所を始めとして敷地内の除染を進める。

敷地内の建屋や土壌の放射性物質濃度や空間放射線量率の分布から、敷地内や敷地境界における評価地点の線量率への影響度合いにより、下記の基本的考え方に基づき除染実施箇所の優先順位の設定を行い、順次除染を実施していく。また、線量率低減の効果を確認し、除染方法の改善、計画の見直しを図っていく。

除染終了までの間については、瓦礫等の撤去を引き続き実施するとともに、敷地内の空気中の放射性物質濃度を確認し、必要に応じ放射性物質の除去等の飛散防止対策を行う。

敷地内除染の基本的考え方

(1) 目的

- ・一般公衆、放射線業務従事者の被ばく線量の低減、今後の事故対応を円滑に進

めるための作業性の向上

(2) 分類

- ・ 執務エリア：非管理区域化を目指すエリア（免震重要棟）
線量低減を目指すエリア（企業棟）
- ・ 作業エリア：多数の作業員が復旧作業に従事するエリア
- ・ アクセスエリア：作業エリアへアクセスする敷地内主要道路
- ・ その他エリア：森林等，上記以外のエリア

(3) 優先順位

- ・ 基本的に，多くの作業員が立ち入る場所の線量低減を図る観点から，対象箇所を選定。
- ・ 執務エリアのうち，免震重要棟については，非管理区域化の早期実現のため，最優先で実施。企業棟については，各企業のニーズに応じて実施。

(4) 目標レベル

- ・ 執務エリア 2.6 μ Sv/時以下
- ・ 執務エリア以外 段階的に引き下げていく

除染方法については現時点で以下の方法が考えられるが，今後，国内外の知見や技術開発の動向に注視し，効果的な方法を検討する。除染方法の選定にあたっては必要により実験等による確認も行う。

現時点で考えられる除染方法

①建屋表面の除染

外壁に付着している放射性物質の高圧水やサンドブラスト等による除去（放射線業務従事者の線量低減）

②土壌の除染

放射性物質が沈着している表土の剥ぎ取り，天地返し（放射線業務従事者，一般公衆の線量低減）

③森林の除染

放射性物質が付着している樹木の伐採や落葉の回収（放射線業務従事者，一般公衆の線量低減）

④その他の除染

建屋以外の工作物や道路の舗装面等に付着，沈積している放射性物質については，再飛散の防止に配慮した方法で洗浄や集塵等を行う。（放射線業務従事者の線量低減）

⑤放射性物質により汚染された物の処理・保管管理

除染により発生した放射性物質により汚染された物について，放射性物質濃度，

性状に応じて処理し，保管管理を行う。

下記の基本工程に基づき，順次除染を進める。中期的には，プラントの安定化，安全確保の実現のための作業を進めるために，免震重要棟や敷地内の作業環境の改善を進める。

基本工程

(1) 現状の汚染状況，環境への影響度合いの調査

- ・敷地内及び人が常時滞在する場所を調査

(2) 実施計画の作成

- ・基本的考え方に基づく優先順位により，エリア毎の実施計画を作成

(3) 除染実施，低減効果の確認，除染方法の改善，計画の見直し・実施

- ・モニタリングポスト周辺の除染を実施
- ・執務エリア（免震重要棟等）の除染を実施
- ・作業エリアの除染を実施
- ・アクセスエリアの除染を実施
- ・その他エリアの除染を実施

今後の検討と対策

今後，モニタリングポスト周辺の清掃等を定期的の実施し，堆積する放射性物質を除去することにより，目標値以下を維持できるようにする。さらに，当面の環境改善対策における効果を評価し，敷地内除染や施設の配置，放射性廃棄物の発生等を考慮しながら，事故発生前のレベルに復旧するための中長期対策の検討を実施する。今後，敷地全体等の除染状況等に応じて対策を実施し，さらなる低減を目指すこととする。

対策については，当面の環境改善対策に対する評価から得られた知見等を考慮して，敷地内外の除染を効果的に実施する方策を検討し，状況に応じて適宜見直すものとする。

3.1.4 港湾内の海水及び海底土の放射性物質の低減

3.1.4.1 現状

2, 3 号機取水口からの高濃度の放射性物質を含んだ水の漏えいにより, 港湾内の 1~4 号機取水路前面の海水中の放射性物質濃度は, Cs-137 で 50,000 Bq/L 程度に上昇した。このため, 取水口をシルトフェンスにより仕切り拡散防止を図ると共に, 1~4 号機取水路前面の海水を循環型浄化装置により浄化している。現在は, 100 Bq/L 程度までに低下してきている。

また, 海底には放射性物質濃度の高い海底土が堆積しており, 物揚場前では Cs-137 で 44,000 Bq/kg 程度 (2012 年 7 月時点) となっている。海底土の巻き上がり等に伴う拡散の影響を低減する対策として, 1~4 号機及び 5, 6 号機取水路前面の海底土の被覆を実施している。

3.1.4.2 基本的対応方針

港湾内の海水及び海底土については, 海底土に含まれる放射性物質の拡散を防止し, 港湾内の海水中の放射性物質濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度 (告示濃度) を下回ることを目標とする。

3.1.4.3 低減対策の基本的考え方

(1) 今後の検討

1~4 号機前のシルトフェンスで仕切られたエリア (取水路開渠内) では海水中の放射性物質濃度が, 告示濃度を上回る値となっている。また, 各号機取水口前に設置したシルトフェンスの内側と外側に濃度差が見られ, 内側の濃度が高い傾向にある。汚染拡大防止という観点では, 取水路開渠外や港湾外の濃度は低いレベルで推移し外洋への影響は小さくなっているものと考えられるが, 告示濃度を上回るエリアが残っているため, 港湾内の海水中の放射性物質濃度測定を継続し, 港湾外への影響がないことを確認するとともに, 濃度が低下し難い要因や浄化方法等の検討を継続する。

(2) 低減対策

港湾外への放射性物質の拡散防止を図るために, シルトフェンスによる取水路開渠内からの汚染拡大の抑制を維持するとともに, 地下水による海洋汚染拡大を防止するための遮水壁を 1~4 号機の既設護岸の前面に設置する。さらに, 大型船の航行に必要な水深の確保のために行う港湾内の浚渫により発生する土砂を港湾内に集積し固化土による被覆を行う。また, 港湾内の海水中の放射性物質濃度低減を図るために, 1~4 号機取水路前面における海水浄化を海水循環型浄化装置から吸着性能に優れた繊維状吸着材浄化装置に変更して継続する。今後, 社外研究機関等の協力を得て, 効率的な浄化のため

に，吸着以外の方法として沈殿等による浄化方法についても調査し，現場適用可能な方法による浄化計画について検討する。

4 保守管理に係る補足説明

4.1 保全計画策定の考え方

福島第一原子力発電所（1号機～4号機ならびに5，6号機の仮設設備）における点検・保守活動による信頼性確保として，

- ・ 高線量であること等を踏まえて可能な範囲での定期的な巡視点検やポンプの切替運転等に合わせた健全性確認，当該結果を踏まえた補修，取替等を線量も考慮の上，検討，実施する。
- ・ 上記の保守活動に加え，振動測定等の状態監視や予防保全を目的としたポンプ等の定期的な分解点検や取替等を組み合わせた保守活動を行う。
- ・ 上記の健全性確認にあたり，現場の状況等を勘案し，機器・箇所等を選択して実施する。

としており，異常検知後の早期復旧の観点から予備品，消耗品の配備に努めるとともに，これらの点検・保守活動で得られる情報や不具合等の知見については，保全計画に適宜反映する。

上記を踏まえ，保全計画の策定にあたっては，高線量雰囲気には設置されている機器があることや作業進捗により現場状況・設備が変わっていくこと，設備の供用期間等を考慮し，設備の機能維持・信頼性向上を合理的に実施するため，下記の考え方に基づき策定する。

（1） 系統・機器の機能の重要度に応じた有効な保全方式の選定

系統の安全上重要な機能を明確にし，構成する各機器の冗長性等も考慮して，機器の故障が系統の安全機能に与える影響によって重要度を決定していく。以下の重要度に応じた有効な保全方式等を選定する。

- A. 当該機器の損傷又は故障或いは異常事態発生時に，原子炉の冷却機能，臨界防止機能，格納容器内の不活性雰囲気維持機能および使用済燃料プールの冷却機能の喪失または機能低下，放射性物質の系外放出にただちに影響を及ぼす系統及び機器ならびに非常用電源設備
- B. 当該機器の損傷又は故障或いは異常事態発生時に，原子炉の冷却機能，臨界防止機能，格納容器内の不活性雰囲気維持機能および使用済燃料プールの冷却機能の喪失または機能低下，放射性物質の系外放出に影響を及ぼすものであって，A以外の系統及び機器
- C. その故障がほとんど影響を及ぼさないもの

保全方式の選定にあたっては，被ばく低減の観点から，定期的な巡視点検や切替運転時の状態確認等の状態監視（CM）を積極的に取り入れることにより機器の状態把握に努めることを基本として，これまでの発電所での実績・経験等から機器の劣化及びその劣化事象の兆候の事前検知性を踏まえて，状態基準保全（CBM）又は時間基準保全（TBM）の選択をする。なお，事後保全（BDM）を選択した場合であっても，異常検知後の早期復旧の観点から可能な範囲での巡視点検等を検討する。ただし，原子炉格納容器，原子炉建屋等，高線量雰囲気でアクセス困難な箇所に設置される機器については，予備品等による状況に応じた対応を行うとともに，作業環境等の改善に応じて保全計画の見直しを行う。

(2) 保全の改善

現在、設置している設備は使用期間が短く点検実績に乏しいこと、復旧作業等によって作業環境等が変化すること、また、策定した保全計画に基づく設備の点検結果及び状態監視結果ならびに今後得られる知見等も踏まえ、取替時期も含めた保全方式、周期の継続的な見直しを行う。