

1. 福島第一原子力発電所事故と新規制基準の概要について

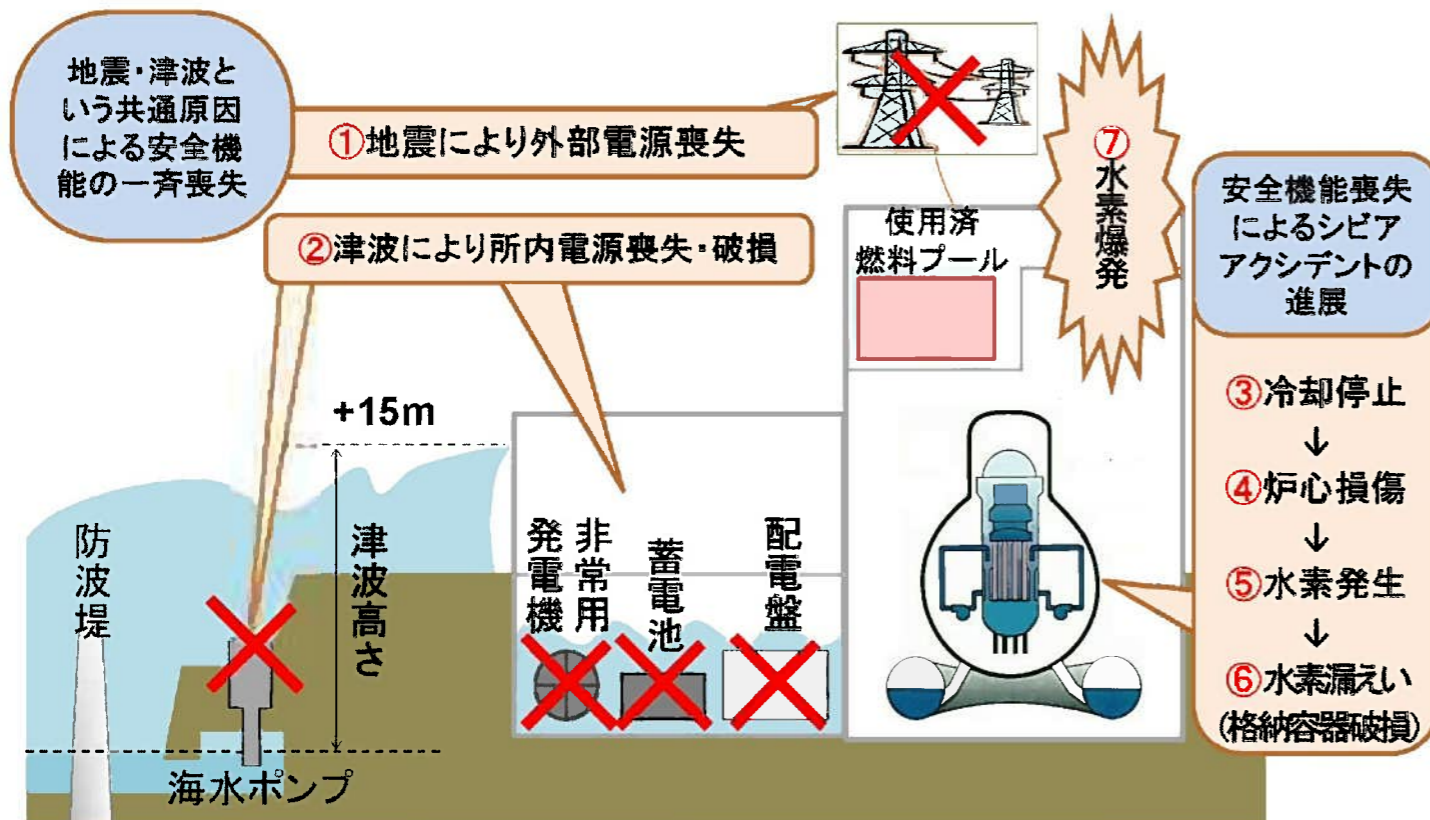
○福島第一原子力発電所では、地震や津波などにより安全機能が一斉に喪失し、更に、その後の重大事故の進展を食い止めることができませんでした。

○事故の教訓として、地震・津波といった共通の要因によって安全機能が一斉に失われないう、地震や津波をはじめ自然現象等の想定と対策が大幅に引き上げられました。

また、事故の進展を食い止めることが出来なかったという教訓を踏まえ、重大事故の発生防止にとどまらず、万一重大事故が発生してしまった場合に、事故の拡大を防ぐ対策や影響緩和の対策などを新たに要求した新規制基準が、2013年7月8日に施行されました。

○新規制基準では、重大事故を防止するための設計基準が強化・新設されるとともに、万一、重大事故が発生した場合に対処するための基準が新設されました。

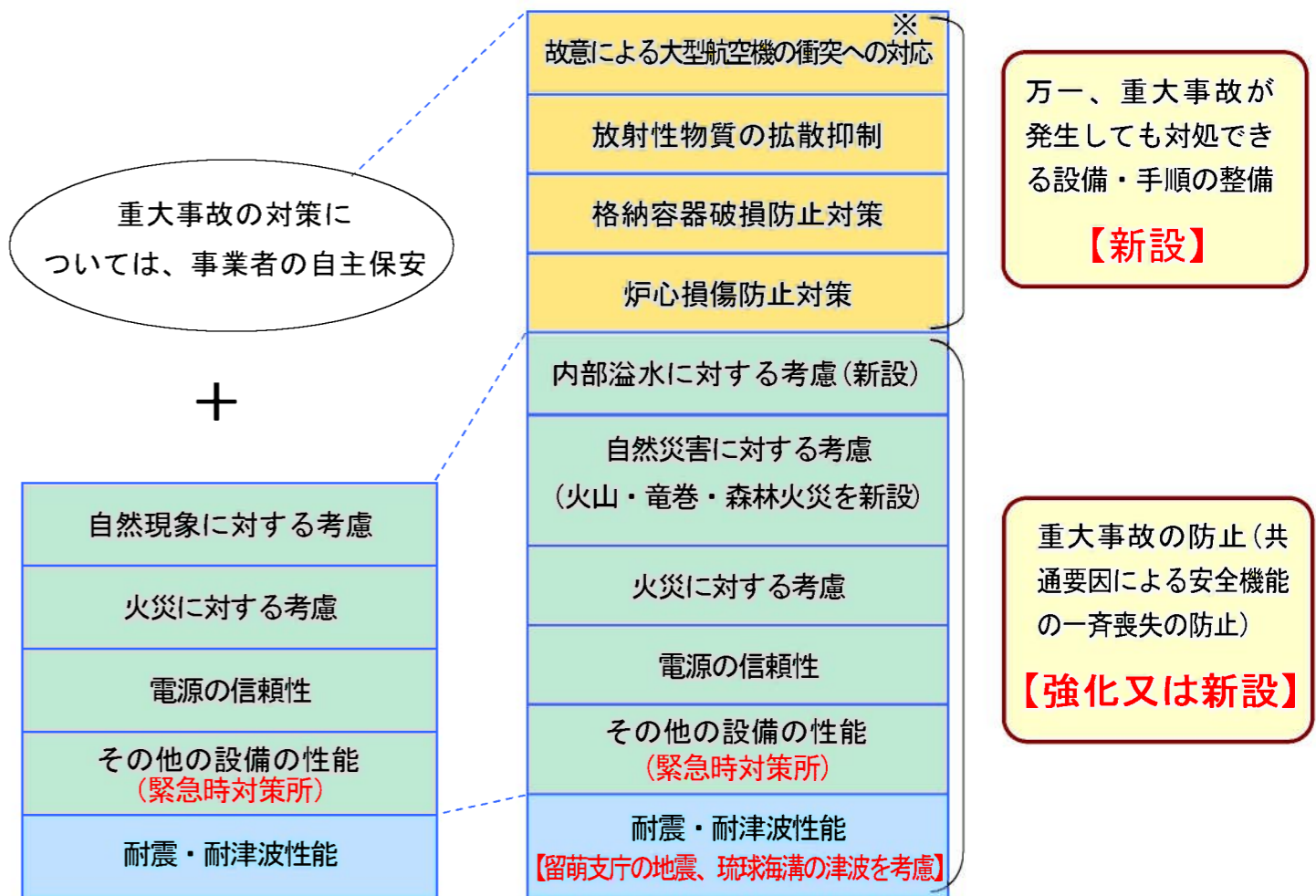
○川内原子力発電所は、新規制基準に適合させ、深層防護（幾重もの安全対策）の考え方のもと、それぞれの段階に応じた幾重もの対策を整備することにより、事故の進展を防ぎ、放射性物質が人や周辺環境に影響を及ぼさないようにしています。



出典：原子力規制委員会「実用発電用原子炉に係る新規制基準の要点と九州電力㈱川内原子力発電所の1号及び2号原子炉施設の変更に関する適合性審査結果案の要点」

〔従来の規制基準〕

〔新規制基準〕



※ 特定重大事故等対処施設(発電所が大規模に損壊した場合でも原子炉を冷却するための緊急時制御室などを備えた施設)については、経過措置として、適合まで5年間の猶予期間を設定

2. 安全対策の実施状況について (1 / 3)

地震の想定の見直し

基準地震動は、発電所周辺の活断層から想定される地震動（①敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）と、震源と活断層の関連付けが難しい過去の地震動（②震源を特定せず策定する地震動）の両方を考慮しています。

① 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

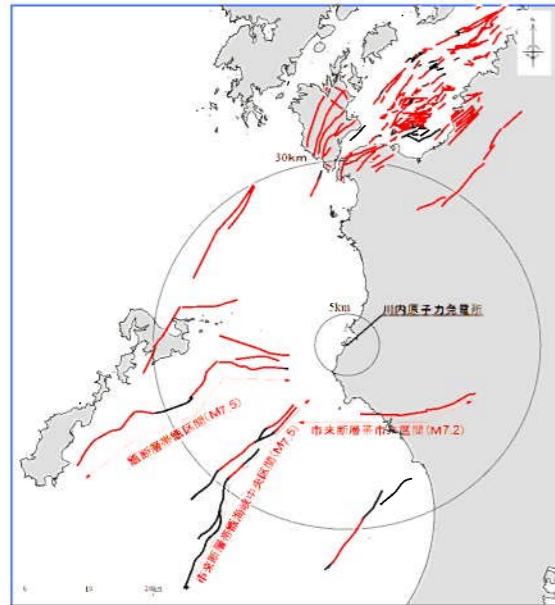
- ・発電所周辺の活断層が想定よりも長いと仮定するなど、厳しく評価した場合でも、基準地震動（540ガル）は変わらないことを確認。

② 震源を特定せず策定する地震動

- ・国が示した過去に国内で発生した16地震のうち、解析結果の信頼性が高い、北海道留萌支庁南部地震を考慮し、新たに基準地震動（620ガル）を追加。

※「震源を特定せず策定する地震動」に係る新規制基準の改正（2021年4月21日）に伴い、追加された「標準応答スペクトルを用いた地震動」を反映。

【2021年4月26日原子炉設置変更許可申請・現在審査中】



【川内原子力発電所周辺の活断層分布】

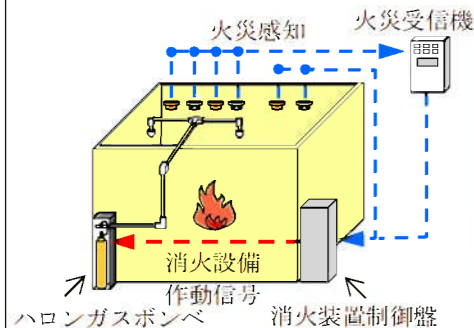


【配管のサポート補強】

火災防護対策の強化

発電所構内の火災や、周辺の森林火災の延焼を防止する対策を実施しています。

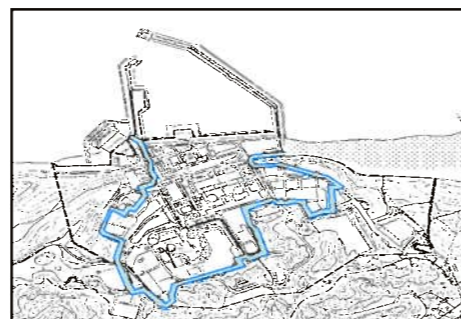
- ・安全上重要なポンプ等の設置エリアに検知方法（煙と熱）の異なる複数の火災感知器や、ハロン自動消火設備を増設。
- ・同一エリア内にある安全上重要な設備を耐火隔壁等で分離し、火災の影響を軽減。
- ・森林火災等の延焼を防止するため、発電所の敷地境界付近に防火帯（幅20m）を設置。



【ハロン消火設備等の設置】



【耐火隔壁の設置】



【防火帯の設置】

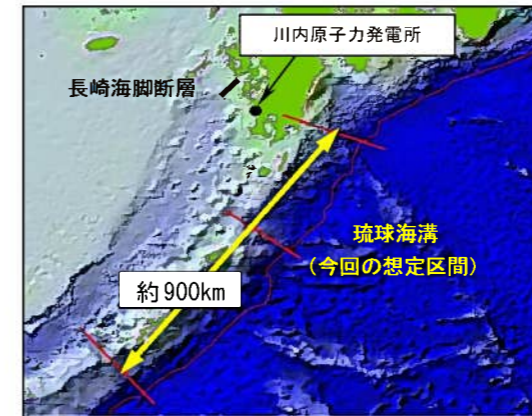
津波の想定見直し、防水対策の強化

琉球海溝のプレート間地震を考慮しています。

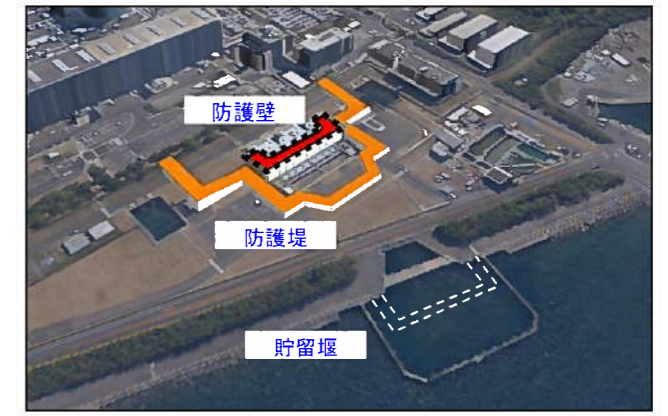
- ・琉球海溝のプレート間地震による津波の高さを海拔5m程度（取水口付近）と評価。
- ・地震による地盤沈下や満潮位の変動なども考慮し、発電所への最大遡上高さを海拔6m程度と想定。
- ・発電所の主要設備がある敷地の高さは海拔約13mであり、津波に対し十分な余裕があることを確認。

海水ポンプエリアの防水対策を実施しています。

- ・海拔約5mに位置する海水ポンプエリアの防水対策として、防護壁（海拔約15m）や、引き波時にも海水ポンプが取水できるよう、取水口の前面に貯留堰を設置。
- ・更に、津波や漂流物の衝突に対する安全性を向上させるため、海水ポンプエリアを取り囲む防護堤（海拔約8m）を設置。



【津波評価で想定した津波発生源】



【海水ポンプエリア防水対策】

竜巻対策

日本で過去に発生した最大の竜巻を踏まえ、最大風速100m/秒の竜巻を想定した対策を実施しています。【日本で発生した最大の竜巻はF3スケール（風速70m/秒～92m/秒）】

- ・重要な屋外のタンクや海水ポンプへの飛来物の衝突を防止するため、防護ネットを設置。
- ・竜巻により屋外の可搬型重大事故等対処設備としての機能を損なわないよう、浮き上がりまたは横滑りを拘束するためにチェーンによる固縛装置（たるみ巻取り装置）を設置。
- ・増設した燃料油貯蔵タンクから油を搬送するためのタンクローリを、竜巻から守るため車庫を設置。



【屋外タンク竜巻防護対策】



【固縛装置】



【タンクローリ車庫】

2. 安全対策の実施状況について (2 / 3)

○ 冷却手段や電源供給手段などの可搬型設備については、多様化を図ったうえで複数台確保し、発電所構内に分散配置しています。

冷却手段の多様化

原子炉及び使用済燃料ピットにある燃料の損傷を防止するため、常設のポンプに加え、可搬型のポンプ等を配備し冷却手段の多様化を図っています。



常設電動注入ポンプ



可搬型ディーゼル注入ポンプ



可搬型電動低圧注入ポンプ

原子炉を冷却する既設のポンプが使用できない場合の対策として、原子炉へ冷却水を供給。

電源供給手段の多様化

非常用ディーゼル発電機等の常設の電源設備に加え、原子炉及び使用済燃料ピットにある燃料の損傷防止に必要な電源の供給手段の多様化を図っています。



大容量空冷式発電機

ケーブルを恒設化し、中央制御室から遠隔起動が可能。



燃料油貯蔵タンク増設

発電所外部からの補給なしで、非常用ディーゼル発電機を、連続7日間運転が可能。



直流電源用発電機

建屋の外部から連続して24時間、直流電源の供給が可能。



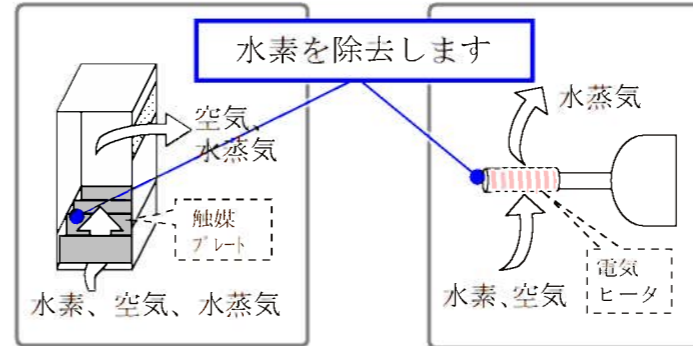
非常用発電機

環境放射線測定装置の電源強化

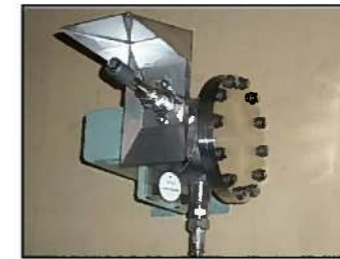
発電所からの電源供給がない場合でも、非常用発電機により約4日間の連続測定と伝送が可能。

水素爆発防止対策

格納容器内での水素爆発防止対策として、触媒プレート（白金等）や電気ヒータを用いた2種類の異なる装置を設置しています。



触媒式水素再結合装置



電気式水素燃焼装置

緊急時対策棟（指揮所）の設置

重大事故等発生時に、現地対策本部として使用する緊急時対策棟（指揮所）を、強固な岩盤上に設置しています。



緊急時対策棟（指揮所）【外観】



緊急時対策棟（指揮所）【室内】

放射性物質の拡散抑制対策

万が一、格納容器が破損した場合に、発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、放水砲を配備しています。



移動式大容量ポンプ車



放水砲

その他の対策

海水ポンプモータの予備品の確保、散乱したガレキ等を撤去するためのホイールローダの配備、及び炉心損傷防止等のために使用する設備の電源として中容量発電車を配備しています。



海水ポンプ用モータ予備品



ホイールローダ



中容量発電機車

2. 安全対策の実施状況について (3 / 3)

○勤務時間外や休日（夜間）でも、重大事故等に迅速かつ確実に対応できる体制を整備（一班52名+特重施設要員の宿直体制）^{*}し、班毎に継続的な訓練及び力量管理を行っています。

○また、安全対策等に係る個別訓練と、個別訓練を連携して実施する総合訓練を継続的に実施し、万全を期しています。

^{*}緊急時対策本部要員 4名、重大事故等対策要員 36名、運転員 12名 計52名+特重施設要員/班

冷却水供給訓練



◇可搬型ディーゼル注入ポンプの設置



◇中間受槽(水槽)の設置



◇可搬型電動低圧注入ポンプの設置



◇移動式大容量ポンプ車の設置



◇海水を取水するための水中ポンプ設置



◇ホースの布設

電源供給訓練



◇電源ケーブルの運搬



◇電源ケーブル布設(屋内)



◇高圧発電機車へのケーブルつなぎ込み

放射性物質拡散抑制訓練



◇放水砲の設置



◇放水砲による放水



◇シルトフェンス(海中カーテン)の設置

3. 川内原子力発電所 特定重大事故等対処施設について

特定重大事故等対処施設は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより、原子炉を冷却する機能が喪失し炉心が著しく損傷した場合に備えて、原子炉格納容器の破損を防止するための機能を有する施設です。

川内1号機は、2020年11月11日に国の最終の使用前検査に合格し、運用を開始しました。また、2号機においても、2020年12月16日に国の最終の使用前検査に合格し、運用を開始しています。

特定重大事故等対処施設

- ① 原子炉への注水設備
専用の貯水槽やポンプを用いて、原子炉を冷却します。また、原子炉への注水を確実にできるよう、減圧操作設備により原子炉内の圧力を下げます。
- ② 原子炉格納容器へのスプレーによる冷却・減圧設備
専用の貯水槽やポンプを用いて、原子炉格納容器内へ水をスプレーし、原子炉格納容器内の圧力上昇を緩和します。
- ③ フィルタベントによる放射性物質の低減
原子炉格納容器の破損防止のために原子炉格納容器内の空気を大気へ放出する場合には、フィルタを通すことで放射性物質を低減します。

1. 特重施設の運用について

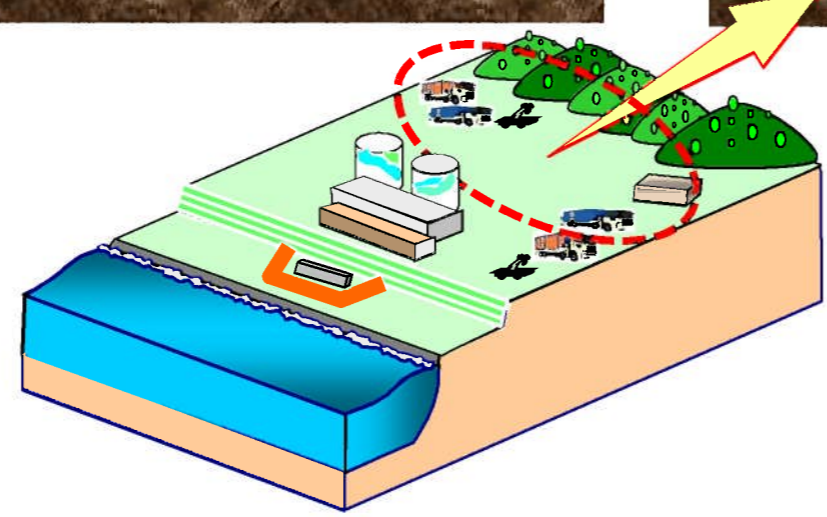
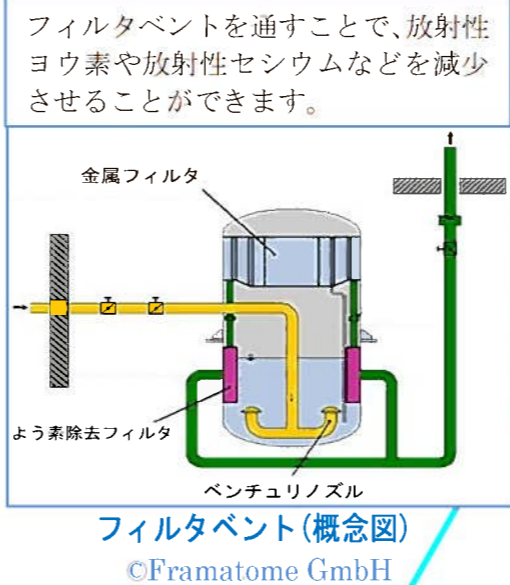
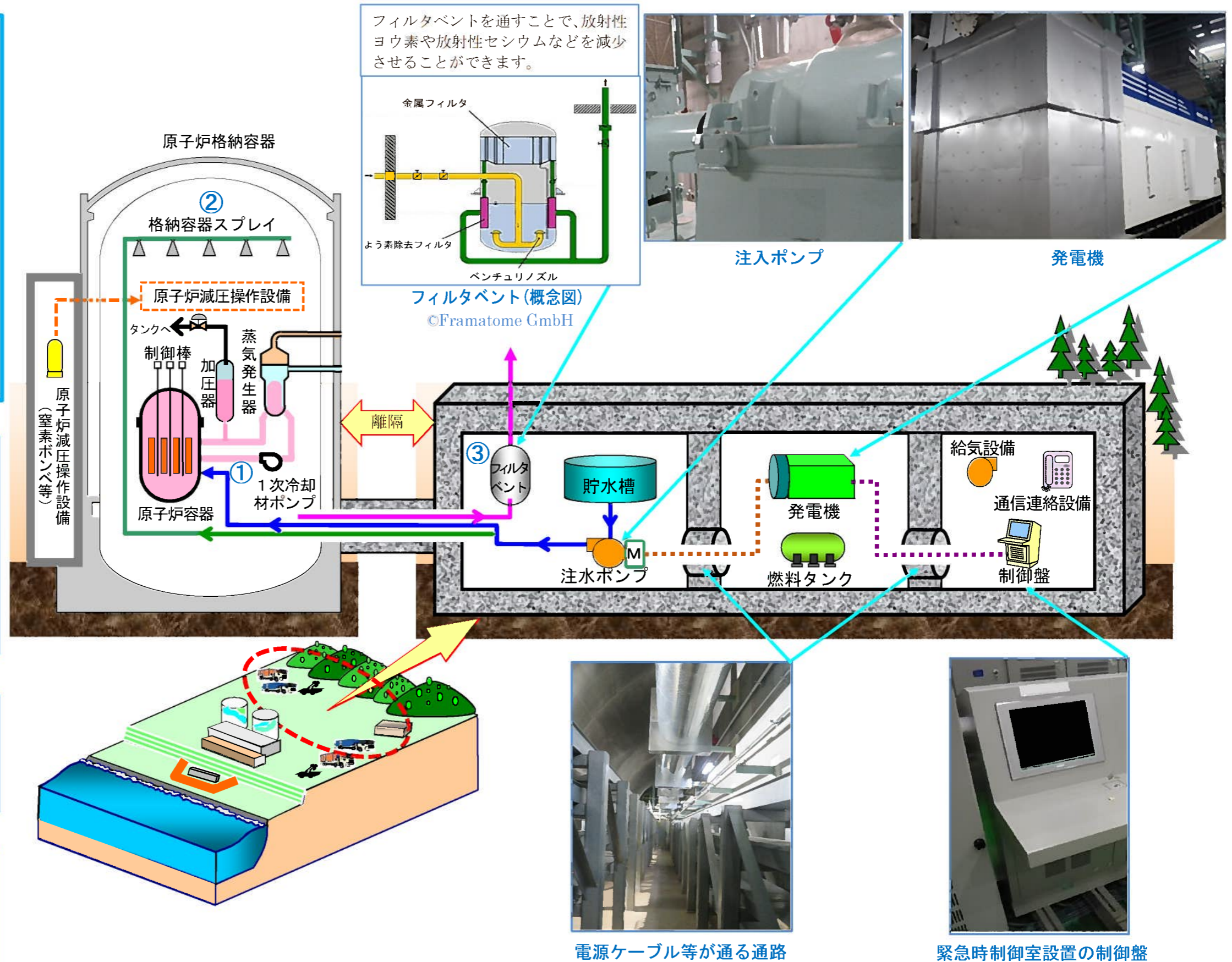
- 万が一、原子炉の燃料が溶けるような重大事故が発生した場合には、これまでに配備した可搬型のポンプや電源設備などを活用することとしています。
- 特重施設は、テロリズムに備えた施設ですが、このような重大事故が発生した場合でも特重施設を活用することが有効な場合は、優先して使用できるよう、マニュアルを整備しています。

2. 特重施設の訓練について

- 特重施設要員を常時確保しており、テロリズムによる大型航空機の衝突のみならず、原子炉の燃料が溶けるような重大事故時にも対処できるよう、訓練を行っています。

3. 特重施設の開示制限について

- 情報公開法を踏まえ、テロ対策という性質上、セキュリティの観点から設備の名称、設置場所、強度、数等については、公開できないこととなっていますので、ご理解ください。



4. 更なる安全性・信頼性向上への取組みについて（1 / 3）

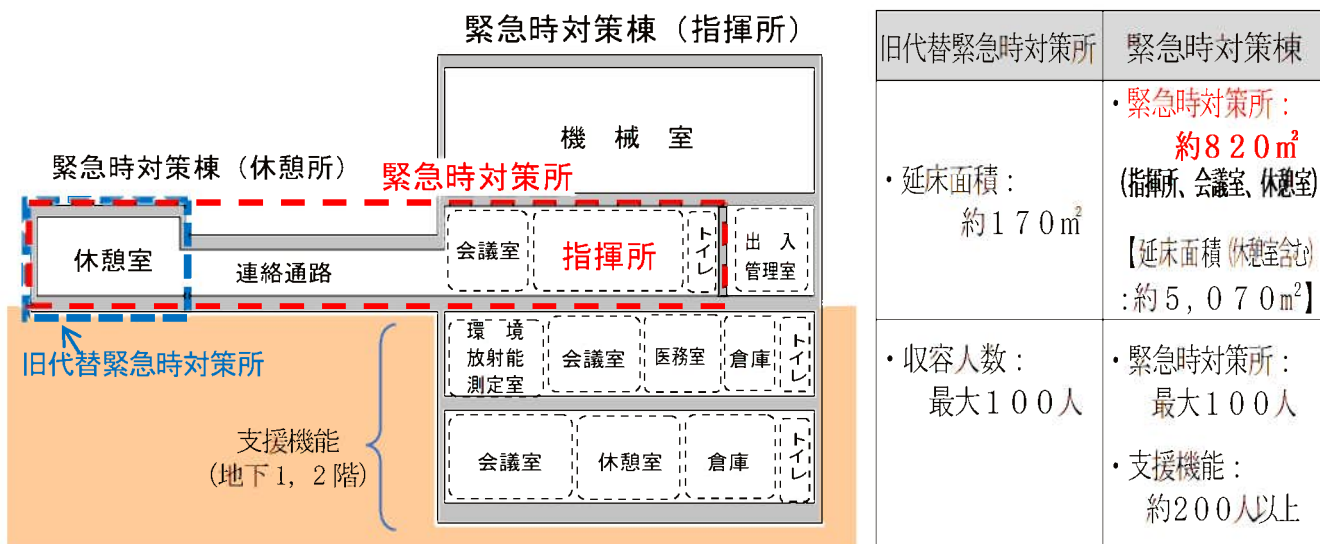
（1）緊急時対策棟の設置（1，2号機共用）

更なる安全性向上への取組みとして、緊急時対策要員（指示要員、現場作業要員）がより一層確実に重大事故等に対処できるよう、要員の収容スペースの拡大や休憩室の整備等の支援機能を更に充実させた耐震構造の緊急時対策棟（指揮所）を、新たに設置しました。

[2021年11月25日完成・運用開始]

また、旧代替緊急時対策所は連絡通路で繋ぎ、緊急時対策要員の休憩室として使用します。

[現在工事中、2022年度完成予定]



緊急時対策棟（指揮所）[2022年2月鹿児島県原子力防災訓練状況]

4. 更なる安全性・信頼性向上への取組みについて (2 / 3)

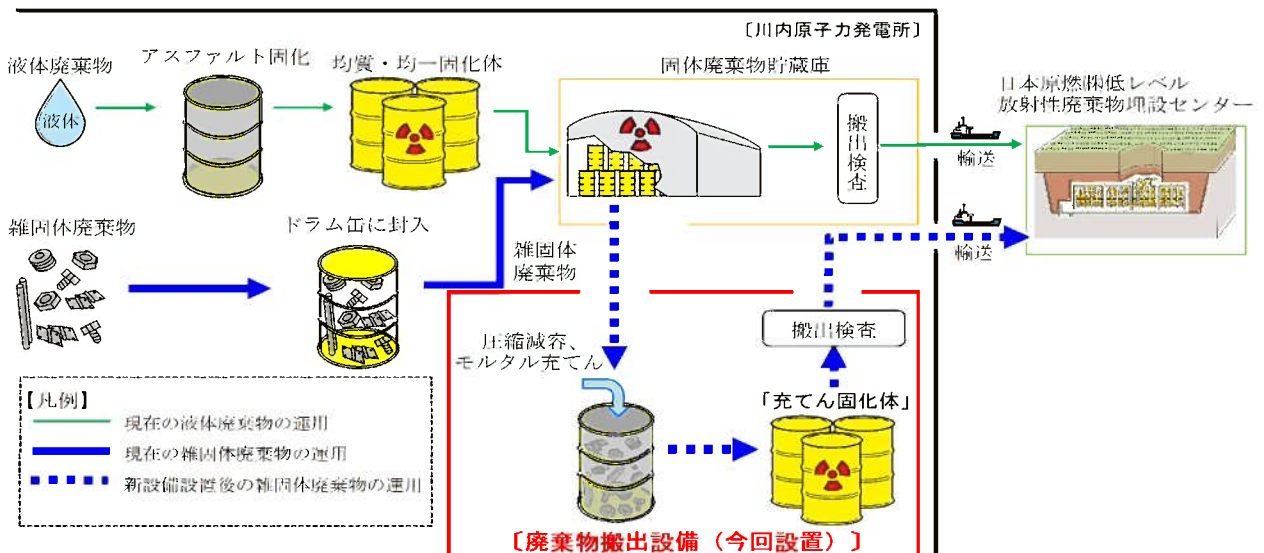
(2) 廃棄物搬出設備の設置 (1, 2号機共用)

川内原子力発電所で発生する低レベル放射性廃棄物のうち、運転に伴い発生する液体廃棄物については、運転開始当初から所内に固化設備を設置し、青森県六ヶ所村の日本原燃株式会社低レベル放射性廃棄物埋設センターへ計画的に搬出してきました。

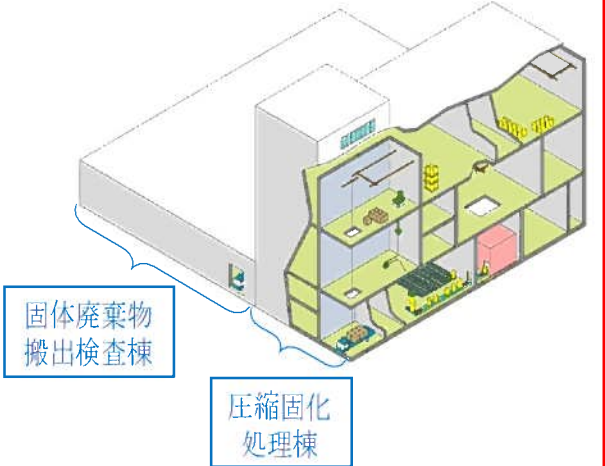
一方、**工事に伴い発生する雑固体廃棄物については、発電所での保管状況や同センターの埋設計画を総合的に勘案した上で、廃棄物搬出設備を設置し搬出する計画**としています。今回、廃棄物搬出設備を設置する建屋は、**圧縮固化処理棟と固体廃棄物搬出検査棟**で構成されます。

圧縮固化処理棟には、雑固体廃棄物の圧縮減容装置及びモルタル充てん装置を設置し、固体廃棄物搬出検査棟にて搬出検査を行います。

[現在工事中、2025年度完成予定]



項目		概要
圧縮固化処理棟	圧縮減容装置	ドラム缶の本数を減らすため、雑固体廃棄物を圧縮して容積を減らします。
	モルタル充てん装置	雑固体廃棄物をモルタルで固めて充てん固化体を製作します。
固体廃棄物搬出検査棟		製作した充てん固化体の放射線量等が搬出するための条件を満たしているか検査を行います。
処理計画		約1,500本/年
保管容量		約4,500本相当



【廃棄物搬出建屋外観図 (新設)】

4. 更なる安全性・信頼性向上への取組みについて (3 / 3)

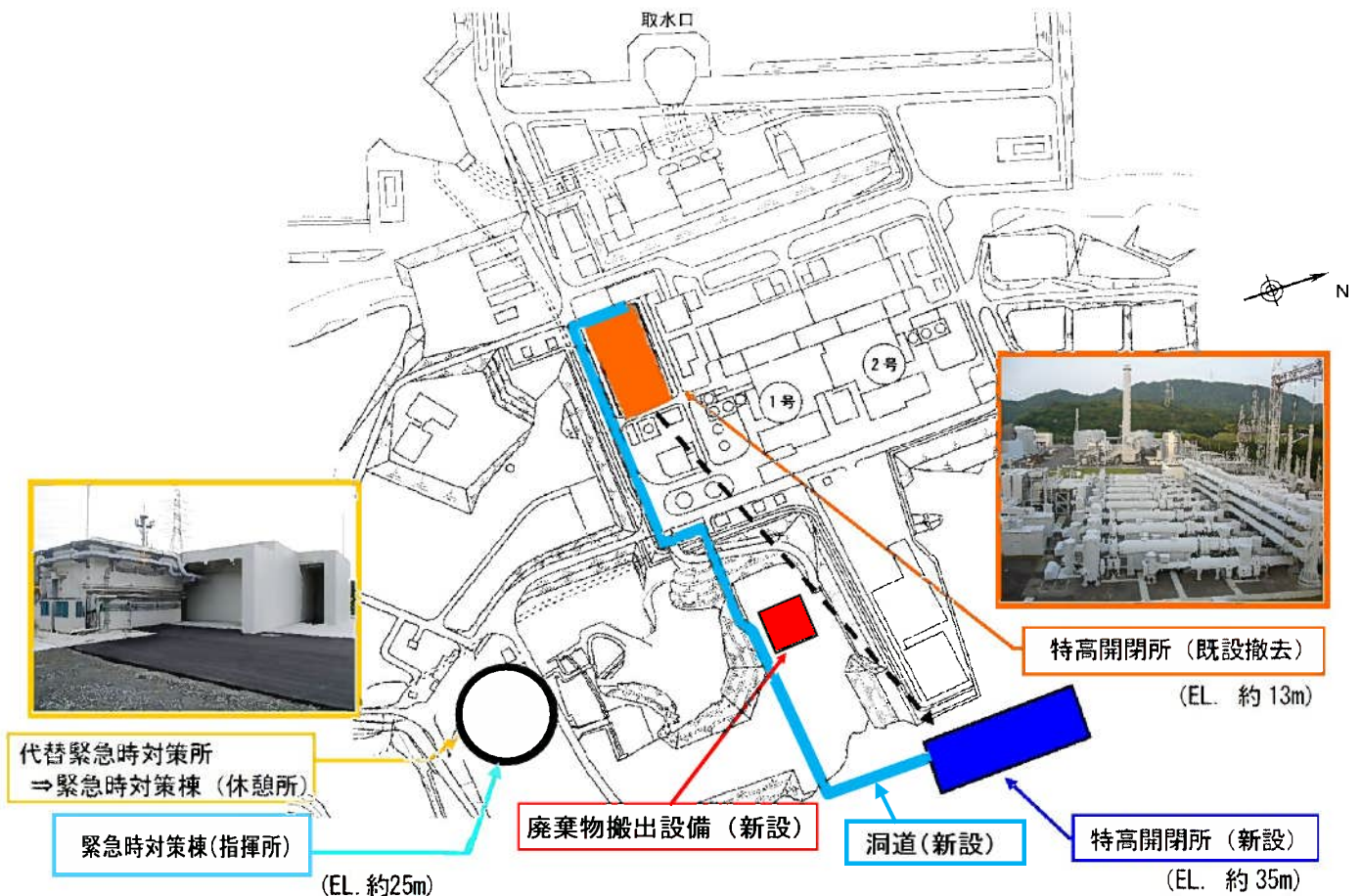
(3) 受電系統の変更 (1, 2号機共用)

外部電源確保の更なる信頼性向上を図るため、所外から受電する回線数を、現行の3回線から6回線に増強するとともに、特高開閉所の更新を行います。

[現在工事中、2023年度回線増強完了予定、2024年度500kV移設完了予定]

設備名	回線数	
	現行	変更後
50万V送電線	2回線	2回線
22万V送電線	1回線	4回線
回線数(合計)	3回線	6回線

受電系統図



緊急時対策棟、特高開閉所、廃棄物搬出設備の配置図