

ご説明資料

# 「川内原子力発電所の 安全確保に向けた取組みについて」



平成26年10月29日  
九州電力株式会社

## はじめに

当社は、原子力発電所の安全確保に向け、福島第一原子力発電所の事故発生直後から、設備面（ハード面）及び運用管理面（ソフト面）から様々な安全対策に取り組むとともに、昨年7月に新規規制基準への適合性審査を受けるための申請を行いました

この審査では、設備の設計などのハード面だけでなく、事故時の指揮命令系統や手順、体制が整備されているか、対策要員の緊急時対応能力の管理や訓練が適切になされているかなど、ソフト面についてもしっかり確認されています

本日は、ハード面として地震、津波、火山などについて、またソフト面では発電所の体制、訓練などについてご説明するとともに、今後の安定・安全運転に向けた取組みについてご説明します

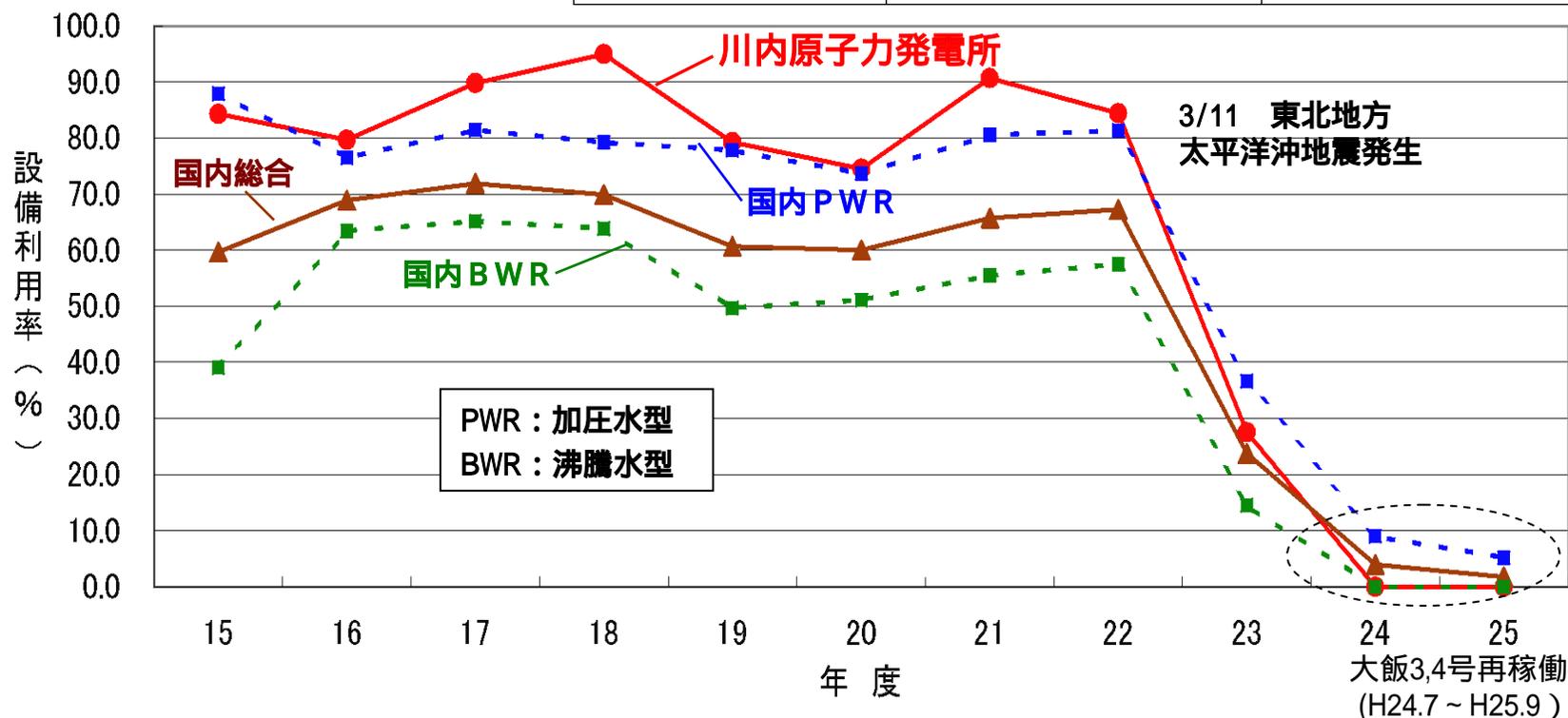
# 目次

- 1．川内原子力発電所の概要
- 2．新規規制基準適合性審査の対応状況
- 3．安全性向上への取組み
  - (1) 自然現象等への対策
  - (2) 運用管理面の対策
- 4．原子力発電所の安全・安定運転に向けた取組み
- 5．地域の皆さまの安全・安心に向けて
- 6．おわりに

# 1 . 川内原子力発電所の概要

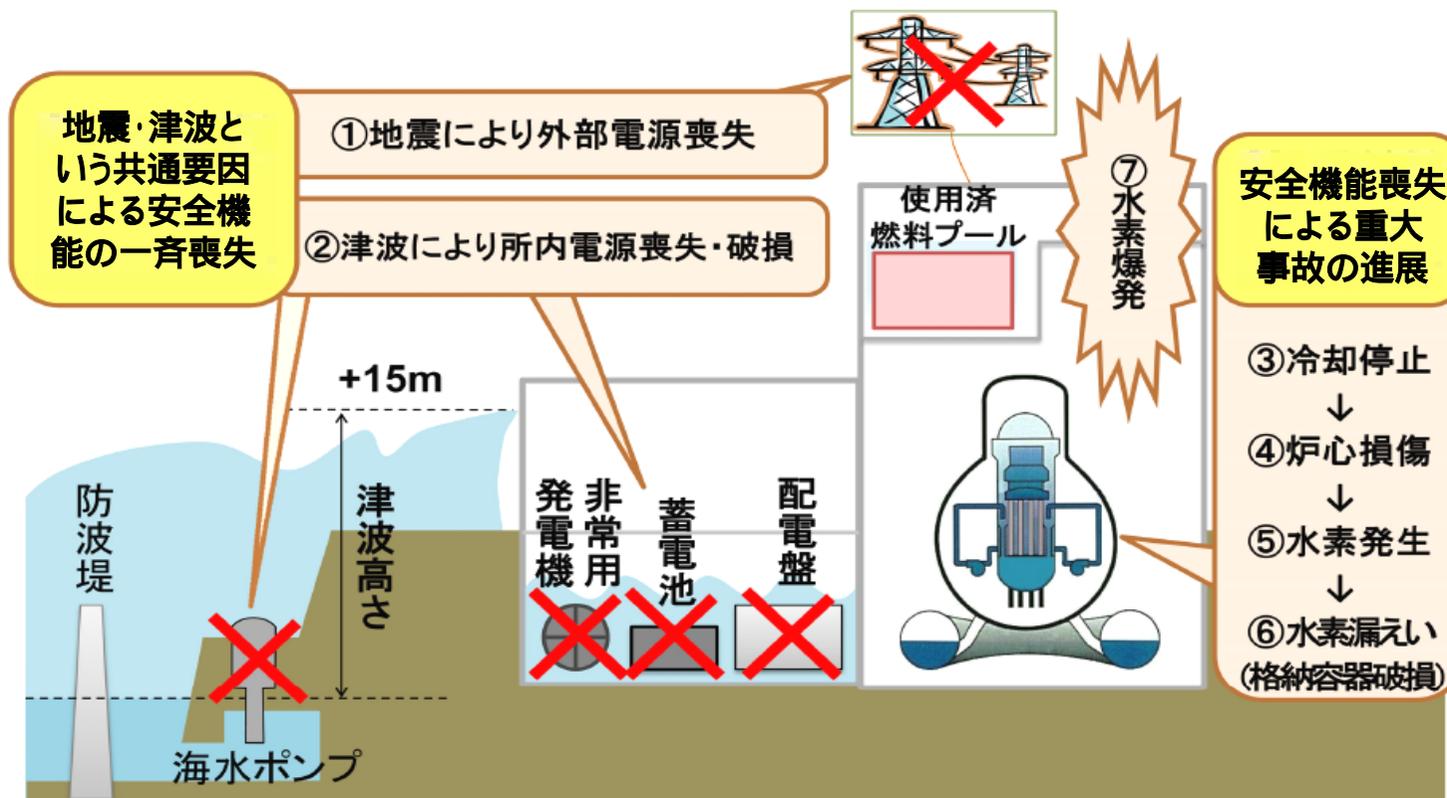
川内原子力発電所は、昭和59年の1号機運転開始以来、地域の皆さま方との共存共栄に心がけ、安全第一の発電所運営に努めてまいりました  
 運転開始以降、平成22年度末までの累計設備利用率は**83.3%**と、**全国平均を上回る**  
 良好な運転実績となっています

川内原子力発電所		
	1号機	2号機
所在地	鹿児島県薩摩川内市久見崎町	
電気出力	89万kW	89万kW
原子炉型式	加圧水型(PWR)	
運転開始	昭和59年7月	昭和60年11月



## 2 . 新規制基準適合性審査の対応状況

- 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、平成25年7月8日に施行されました



## 基本的な考え方

- 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

〔従来の規制基準〕

〔新規制基準〕

重大事故の対策については、事業者の自主保安

+

自然現象に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

意図的な航空機衝突への対応
放射性物質の拡散抑制
格納容器破損防止対策
炉心損傷防止対策
内部溢水に対する考慮(新設)
自然現象に対する考慮 (火山・竜巻・森林火災を新設)
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

万一、重大事故が発生しても対処できる設備・手順の整備  
**【新設】**

重大事故の防止(共通要因による安全機能の一斉喪失の防止)  
**【強化又は新設】**

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年間の猶予期間が設定

当社は、平成25年7月8日、川内1, 2号機の新規制基準への適合性審査を受けるため、「原子炉設置変更許可(基本設計)」、「工事計画認可(詳細設計)」、「保安規定変更認可(運転管理、体制)」を一括して原子力規制委員会に申請し、この内、本年9月10日、原子炉設置変更の許可を頂きました

現在、工事計画認可、保安規定変更認可について、同委員会による審査を受けております

申請書名	記載内容	審査状況
原子炉設置変更許可 (基本設計)	重大事故等対策の基本的な設計方針や、有効性評価結果を記載	<b>【許可】</b> 平成26年 9月10日 許可受領
工事計画認可 (詳細設計)	重大事故等対策に求められる機能を満たすために必要な、ポンプの容量、揚程、台数等の詳細な設計内容を記載	<b>【審査中】</b> 1号機補正書提出 平成26年 9月30日 10月 8日 2号機補正書提出 平成26年10月24日
保安規定変更認可 (運転管理、体制)	重大事故等対策に係る体制及び設備の運転管理等を記載	<b>【審査中】</b> 平成26年10月 8日 補正書提出

## 3 . 安全性向上への取組み

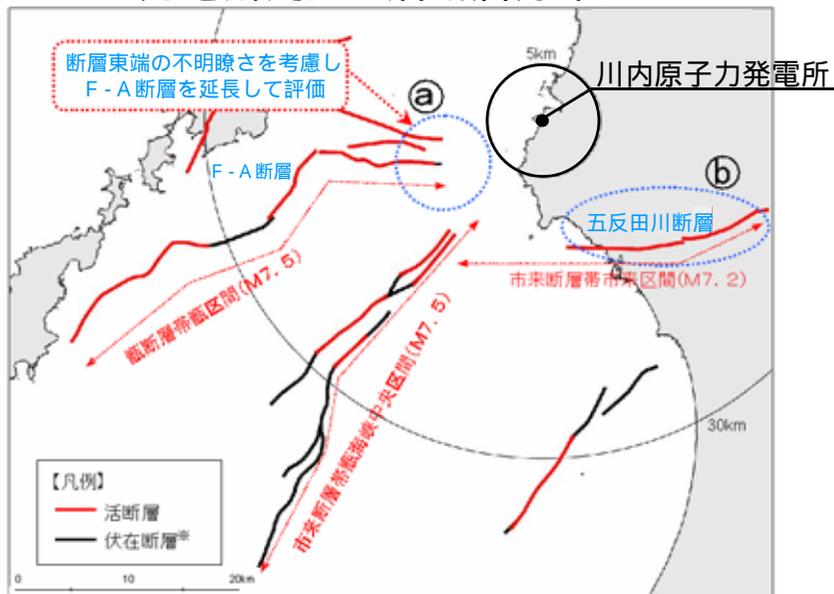
### ( 1 ) 自然現象等への対策

[ 地震・津波・火山・竜巻・火災対策の強化 ]

地震の想定を厳しく見直し、地震対策を強化しました

- 発電所は、**活断層がない地盤に設置**していることを確認しました
- 発電所の建屋や機器の耐震安全性評価に用いる地震動(基準地震動)として、2つの地震動を設定しました
  - 基準地震動1 (540ガル) : 発電所周辺の**活断層**による地震を厳しく評価し設定
  - 基準地震動2 (620ガル) : 過去に国内で発生した16地震のうち、2004年に発生した**北海道留萌支庁南部地震**を考慮し設定(追加)
- 配管の支持部を補強するなどの耐震補強工事を実施しており、留萌地震に対する耐震安全性も十分確保されることを確認しました

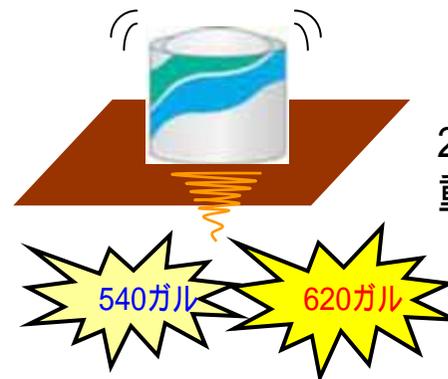
(発電所周辺の活断層分布)



後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動がない断層

発電所周辺の活断層を厳しく評価

- ① 想定より活断層が長いと仮定
- ② 地震調査研究推進本部(文部科学省に設置された政府機関)の評価を反映

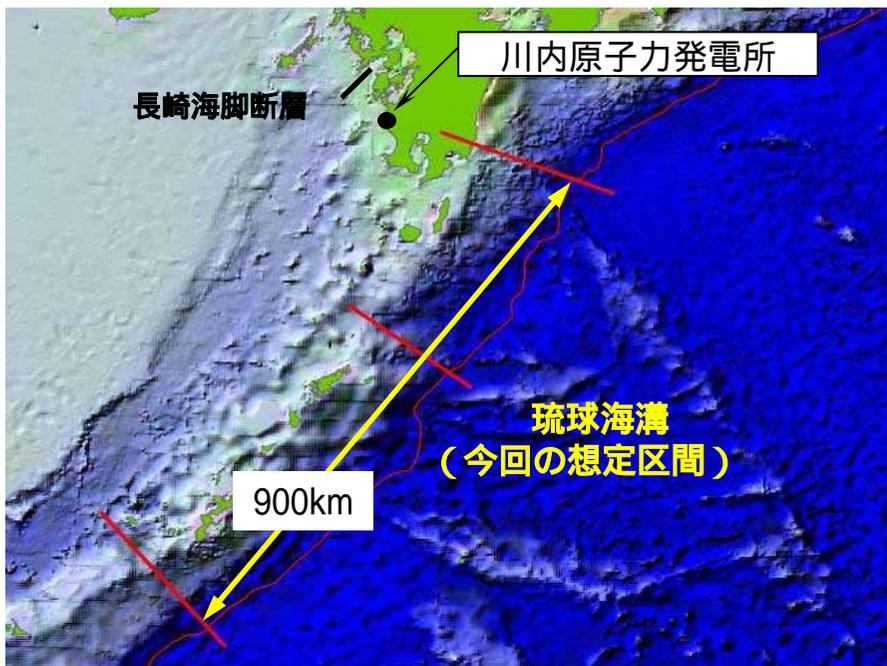


2つの基準地震動に対して、重要施設の安全機能を保持

津波の想定を厳しく見直し、津波対策を強化しました

- 最も厳しいケースとして、**琉球海溝のプレート間地震(マグニチュード9.1)**による津波を想定しました  
発電所での津波高さ: 海拔5m 程度(取水口付近)  
**最大遡上高さ: 海拔6m程度**(地震による地盤沈下や満潮位を考慮)
- 発電所の主要設備がある敷地は**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しました
- 海水ポンプエリア(海拔約5m)の周辺に、防護壁(海拔約15m)を設置するとともに、津波の引き波時にも原子炉等の冷却に必要な海水を確保するための貯留堰を取水口前面に設置しました
- 更に、津波や漂流物に対する安全性を向上させるため、防護堤(海拔約8m)を設置しました

これまでは、長崎海脚断層の地震による津波を考慮し、海拔4m程度と評価



[津波評価で想定した津波発生源]



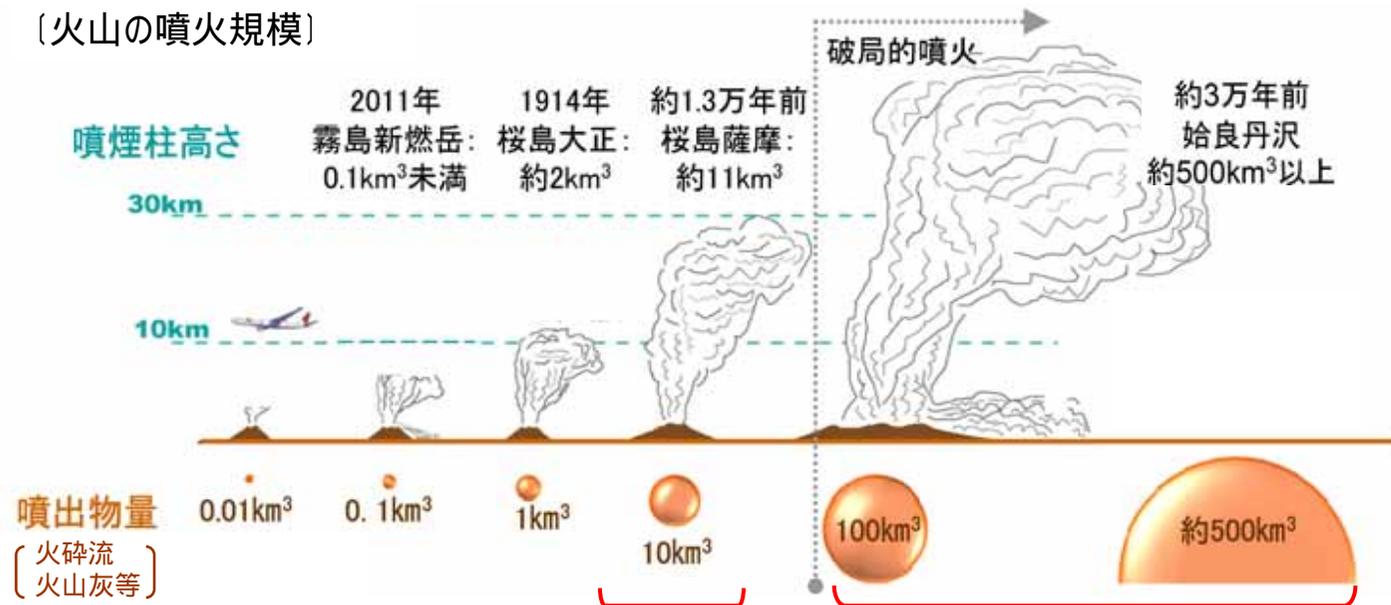
[海水ポンプエリアの防水対策]

火山活動を定期的にモニタリングするなど、火山対策を強化します

- カルデラの破局的噴火(噴出物量 $100\text{km}^3$ 以上)については、発電所運用期間中に発生する可能性は、十分小さいと評価し、今後も状況に変化がないことを継続的に確認するため、火山活動をモニタリング(監視・評価)します
- モニタリングを行い、状況に変化が生じた場合には、早い段階で原子炉の運転を停止するなど、必要な措置を講じていきます
- 火山(降灰等)への対策として、約1.3万年前に発生した桜島薩摩噴火と同規模である厚さ15cmの火山灰の堆積を想定し、対策を実施しました

桜島のある鹿児島地溝におけるカルデラの破局的噴火の活動間隔は約9万年であり、直近の破局的噴火は約3万年前である等

〔火山の噴火規模〕



発電所運用期間中に考慮する最大の噴火  
火山灰を想定した対策を実施

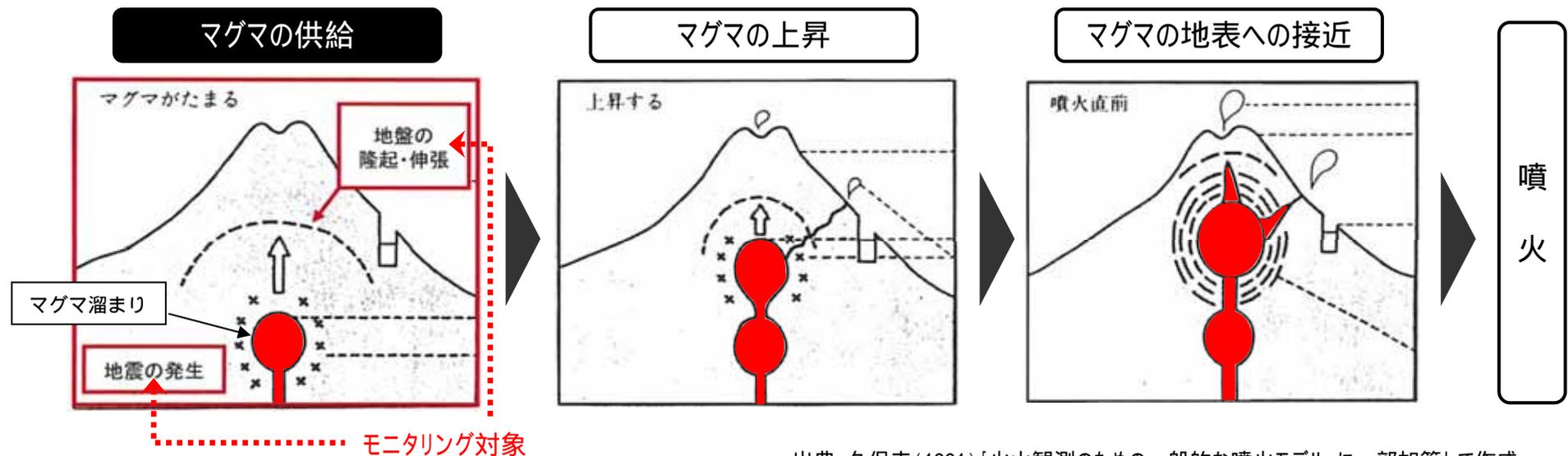
発電所運用期間中に発生する可能性は十分小さい  
火山活動を定期的にモニタリング

〔九州のカルデラの位置〕



- 一般的に噴火は、マグマ溜まりへのマグマの供給やマグマの上昇等を経て、噴火に至るとされ、破局的噴火においても、同様に長期間かけて進展すると考えられるため、最も早い段階である「マグマの供給」時に現れる、地殻変動（地盤の隆起・伸張）及び地震活動をモニタリングの対象とします
- モニタリング結果の評価については、第三者の外部専門家から助言を得る仕組みを構築するとともに、新たな知見を収集し、評価手法の高度化に継続的に取り組んでいきます

〔一般的な噴火〕

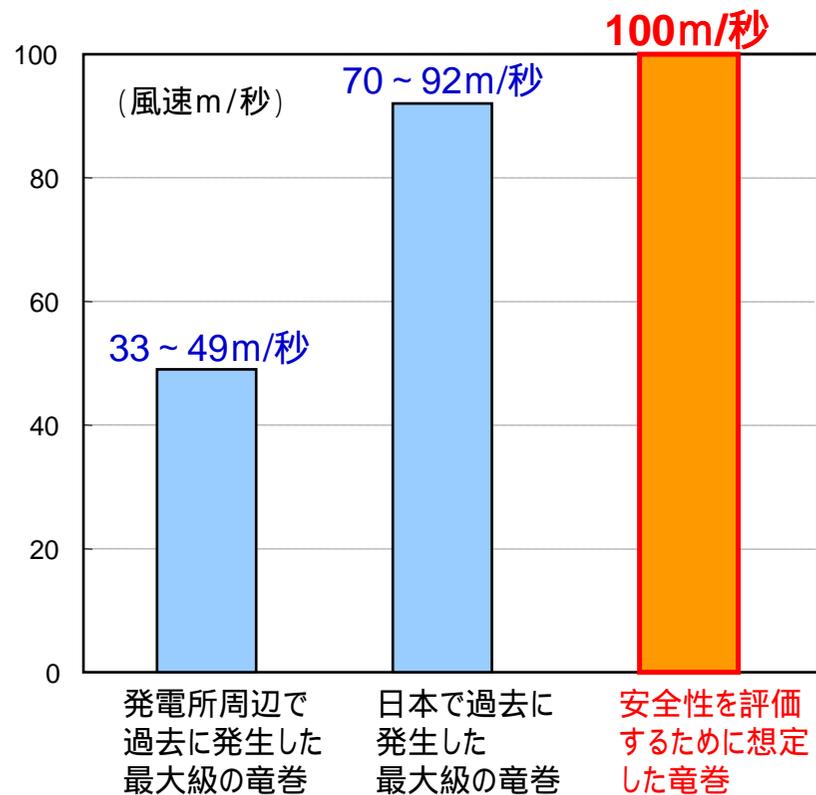


出典：久保寺(1991)「火山観測のための一般的な噴火モデル」に一部加筆して作成

## 竜巻への対策を強化しました

- 日本で過去に発生した最大の竜巻を考慮して、最大風速100m/秒の竜巻を想定し、対策を実施しました
- 安全上重要な屋外設備を飛来物から守るため、防護ネットを設置するとともに、資材保管用コンテナを固縛するなど飛散防止対策を実施しました

〔想定した竜巻の風速比較〕



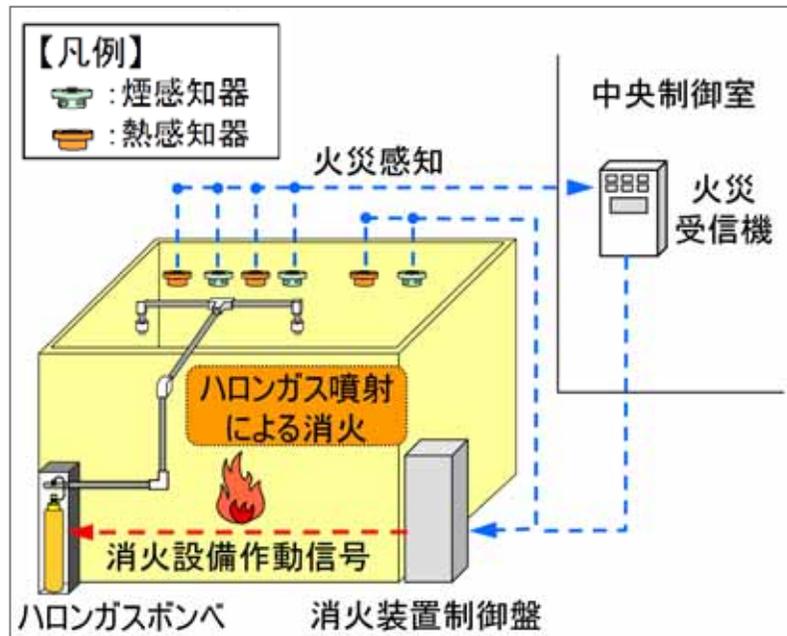
〔竜巻対策の例示〕



## 火災への対策を強化しました

- 火災により安全機能が喪失することがないように、安全上重要な設備の設置エリアにおいて、**検知方法の異なる火災感知器**や**延焼防止のための火災防護壁の設置**など、火災を早期に感知・消火する対策等を強化しました

〔火災対策(火災感知器・自動消火設備)〕



〔ハロン消火設備(ノズル)〕



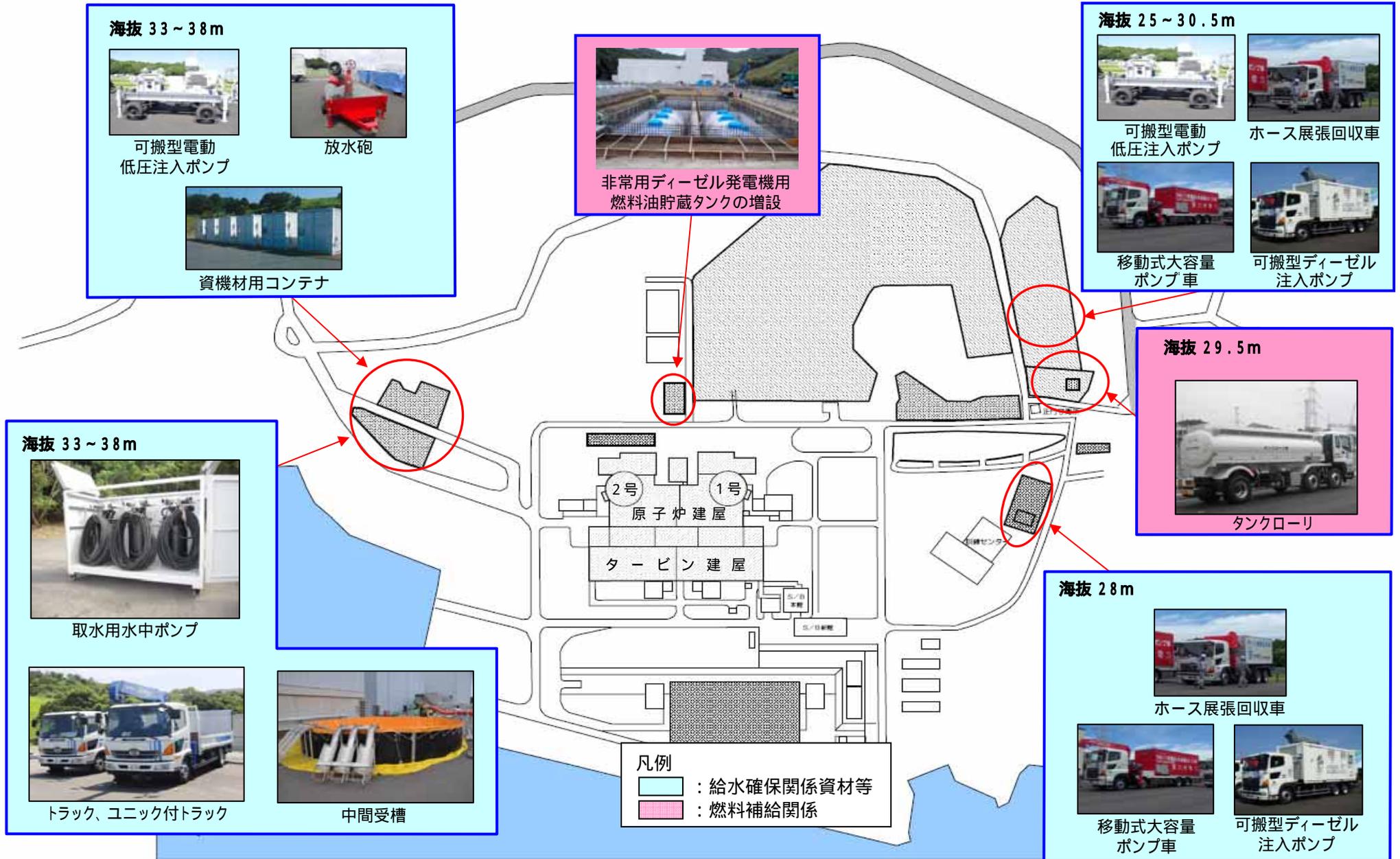
〔ハロン消火設備(ポンペ)〕



〔火災防護対策(耐火壁)〕

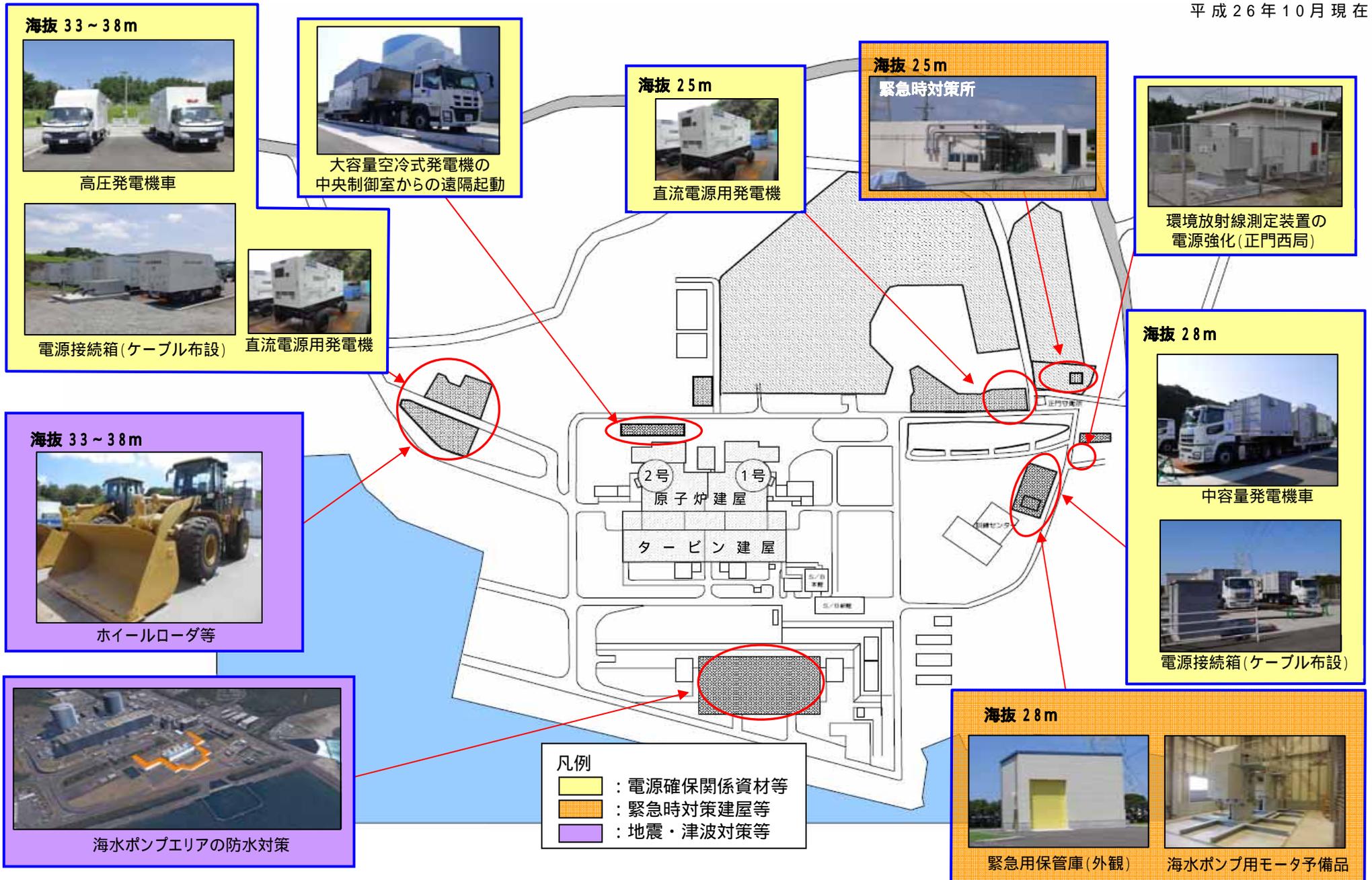
# 安全対策資機材等の発電所高台への主な分散配置状況 ( 1 / 2 )

平成 26 年 10 月 現在



# 安全対策資機材等の発電所高台への主な分散配置状況 ( 2 / 2 )

平成 26 年 10 月 現在



## 3 . 安全性向上への取組み

### ( 2 ) 運用管理面の対策

[ 万が一の事故への備え、訓練の実施 ]

- 勤務時間外や休日（夜間）に、万が一の重大事故等が発生した場合でも、速やかに対応できるよう、**発電所内又は発電所近傍に、常時52名を確保（宿直体制）**します
- この52名については、各班毎に訓練及び力量管理 を行い、重大事故等に迅速かつ確実に**対応できる体制を整備**します

52名が設備の取扱いなど、緊急時の対応能力を有することを管理

要員区分	主な役割	人数	
緊急時対策本部要員	・指揮者、通報連絡者	4名	52名
運 転 員	・発電所の運転操作	12名	
重大事故等対策要員	・発電機車による電力の供給 ・冷却水の確保 ・発電機等への燃料補給 ・使用済燃料ピットへの注水確保 等	36名	

原子力発電所では、夜間や雨天等の厳しい状況での実践的な訓練を実施するなど、いかなる場合でも迅速かつ確実に対応できるよう、緊急時対応能力の維持・向上に努めています

## 【大容量空冷式発電機等による 電源供給や電源ケーブル布設訓練】

### 電源確保訓練



大容量空冷式発電機の起動状態確認



電源ケーブル等の敷設

## 【可搬型ポンプ等による冷却水供給訓練】

### 給水確保訓練



可搬型電動注入ポンプの設置



移動式大容量ポンプ車の設置



可搬型ディーゼル注入ポンプの設置



ホースの敷設

## 【緊急時対策要員（社員・協力会社員）の召集訓練】

### 対策要員の召集訓練



連絡



みやま寮玄関前での召集  
(薩摩川内市久見崎町)



徒歩による出社

連絡



徒歩による出社



緊急時対策所召集

交通機関の乱れ等を想定した徒歩による出社（薩摩川内市青山町付近）

## 【運転シミュレータによる緊急時運転操作訓練】

### 運転シミュレータ訓練



## 【通行障害となるがれき等の撤去訓練】

### がれき撤去訓練



ホイールローダによるがれき除去

## 【原子力災害対策特別措置法に基づく原子力防災訓練の実施】

### 原子力総合防災訓練(平成25年度の例)

訓練者に災害シナリオを提示しない実践的な訓練を実施



本店（福岡） 原子力施設事態即応センター



発電所（川内） 緊急時対策所

### 重大事故へ対処する拠点施設

重大事故発生時に指揮等を行う拠点施設として緊急時対策所を整備しています

#### 【機能】

- ・ 現地対策要員による指揮、情報収集のために必要な資機材を整備
- ・ 重大事故へ対処する要員を最大100名収容
- ・ 遮へい機能を有するコンクリート造建屋による被ばく低減
- ・ 地震や津波に対して影響が損なわれない設計



## 4 . 原子力発電所の 安全・安定運転に向けた取組み

## 発電設備総点検の実施

現在、川内1, 2号機は、運転停止状態が長期間となっていることを踏まえ、原子炉から一旦燃料を取り出した上で、発電所全設備の「総点検」を実施しています

- ・点検機器：ポンプ、タンク、配管、制御機器等（約9,500個 / 号機）

## 使用前検査の受検

新規基準への対応として、新たに配備した可搬型設備等の安全対策設備が、工事計画どおりの性能を有していることを確認するため、工事計画の認可を受けた後に、発電所において、国による使用前検査等を受検します

## 定期検査の実施

現在、発電所は定期検査中であり、既存の設備などについて、国による各種の機能検査を受検します

- （例）・非常用予備発電装置機能検査（非常用のディーゼル発電機等の機能を確認）
- ・原子炉格納容器漏えい率検査（原子炉格納容器の閉じ込め機能を確認）

原子力発電所の安全を確保するために行うべき内容は、原子炉等規制法に基づく「川内原子力発電所原子炉施設保安規定」で定められており、当社はしっかり遵守しています

国の**保安検査官**（注）が**発電所に常駐**され、保安規定の遵守状況のほか、発電所の**運転状況**などについて、**常に確認を受けています**

（注）保安検査官事務所（計 5 名）

- ・ 所長 統括原子力保安検査官  
（原子力防災専門官 併任）
- ・ 副所長 原子力保安検査官  
（原子力防災専門官 併任）
- ・ 所員 原子力防災専門官
- ・ 所員 原子力保安検査官：2 名  
（原子力防災専門官 併任）

「保安規定」の内容（約500ページ）

第 1 章	総則
第 2 章	品質保証
第 3 章	保安管理体制及び評価
第 4 章	運転管理
第 5 章	燃料管理
第 6 章	放射性廃棄物管理
第 7 章	放射線管理
第 8 章	保守管理
第 9 章	非常時の措置
第10章	保安教育
第11章	記録及び報告

運転上の制限を規定



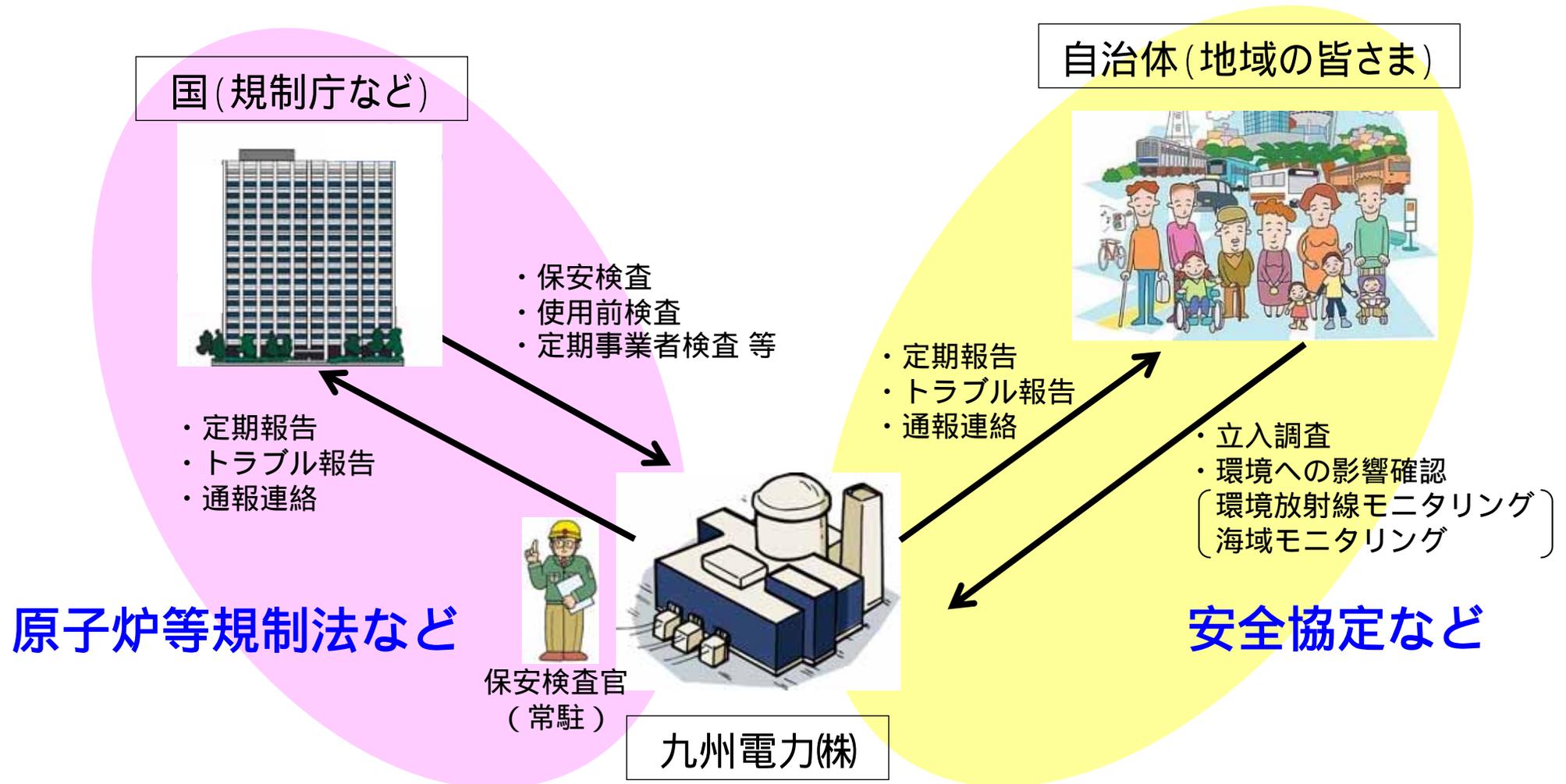
川内原子力発電所  
原子炉施設保安規定

原子力発電所の安全確保においては、当社と協力会社の方々が一体となって協力し合い、「**自分たちの発電所は自分たちで守る**」という、**マイプラント意識**を持って日々の業務に取り組んでいます



## 5 . 地域の皆さまの安全・安心に向けて

原子力発電所の運営にあたっては、**当社のみならず、国（規制庁など）や自治体（県、市町）の確認・指導のもと、安全確保に向けた体制が構築されています**



発電所周辺地域の皆さまの安全の確保及び環境の保全を図るため、安全協定を締結しており、当社はこの協定を確実に遵守、運用してまいります

- ・協定では、発電所の通常運転中の情報提供や異常時における連絡等が定められています。

また、地域の皆さまに安心していただくために、積極的な情報公開に取り組めます

## 川内原子力発電所

【協定締結自治体】

鹿児島県

薩摩川内市、いちき串木野市、阿久根市

鹿児島市、出水市、日置市、姶良市、

さつま町、長島町



当社は、本年9月10日に、安全対策の基本設計が新規制基準に適合しているとして、国から「原子炉設置変更」の許可を頂きました

引き続き、残りの「工事計画認可申請」、「保安規定変更認可申請」の審査について真摯かつ丁寧に対応します

国の認可を頂いた後は、ハード面として、発電所で整備している可搬型設備などの安全対策設備について、国の使用前検査を受検するとともに、定期検査や発電設備総点検を適切に実施します

また、ソフト面として、万一の重大事故等に対応できるよう、52名の宿直体制の運用を開始するなど、発電所の安全・安定運転に向けた取り組みを進めてまいります

当社は、皆さまの安心・安全が得られるよう、新規制基準を遵守することはもちろんのこと、更なる安全性・信頼性向上への取り組みを自主的かつ継続的に進め、原子力発電所の安全確保に万全を期してまいります

以上

