

(案)

原子力事業における  
更なる安全・安心の追求に向けた取組みについて

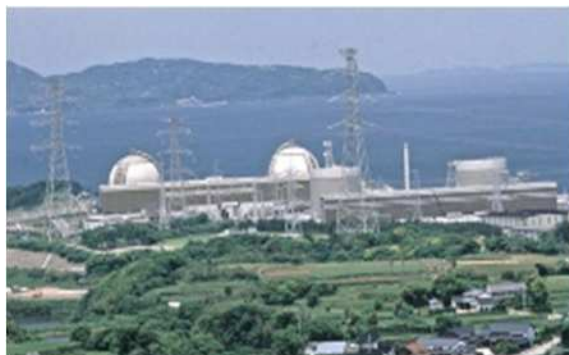
2022年1月5日  
九州電力株式会社

- I. 当社原子力発電の状況
- II. 原子力発電所の安全・安定運転に向けた取組み
- III. 更なる安全に向けた自主的取組み
- IV. カーボンニュートラルに向けた取組み
- V. 玄海 1, 2号の廃止措置の取組み
- VI. 地域・社会の皆さまの安心と信頼に繋げる活動

# I. 当社原子力発電の状況

川内原子力発電所は、1号機は2015年9月10日、2号機は2015年11月17日、  
 玄海原子力発電所は、3号機は2018年5月16日、4号機は2018年7月19日に通常運転復帰し、  
 これまで大きなトラブルなく順調に運転を継続中。

＜玄海原子力発電所＞



号機	認可出力 (万kW)	運転年数
1号機	55.9	39年5ヶ月 (2015年4月廃止)
2号機	55.9	37年10ヶ月 (2019年4月廃止)
3号機	118.0	27年9ヶ月
4号機	118.0	24年5ヶ月

＜本店＞



＜川内原子力発電所＞



号機	認可出力 (万kW)	運転年数
1号機	89.0	37年6ヶ月
2号機	89.0	36年1ヶ月

2021. 10末時点

従業員数	玄海原子力 発電所	玄海原子力 総合事務所	本店	川内原子力 発電所	川内原子力 総合事務所	合計
社員	602人	40人	233人	480人	45人	1,400人
協力会社	約3,410人	—	—	約2,330人	—	約5,740人

### 原子力安全に対する理念の浸透と定着

- 健全な安全文化の育成・維持に取り組む上での方向性を明確にし、より実効的な取組みとする観点から、組織全体の「安全文化のあるべき姿」を目指して「品質方針」を設定し、全社員に周知。
- 東京電力柏崎刈羽原発における核物質防護の機能一部喪失等の事象を受け、安全文化面でも、業界大の取組みとして自己評価プロセスの有効性についてJANSIの評価を受けるなど、改善に繋げる取組みを実施。

#### 品質方針の設定にあたっての社長の「原子力安全に対する思い」

「原子力の安全性・信頼性向上への取組み」は、経営の最重要課題であり、原子力安全に関わる課題を自ら見出し、そのリスクを低減続けていくことが必要である。

原子力発電所の運営においては、何よりも原子力安全の確保が大前提である。原子力発電は、潜在的に大きなリスクを内包するものである。このことを十分に自覚し、「原子力安全の取組みに終わりはない」との強い意志をもって、福島第一原子力発電所事故の教訓を決して風化させることなく、原子力発電所の安全確保に不断に取り組んでいくことが、私たち原子力事業者の使命である。  
(以下略)

原子力安全を確保するための品質マネジメントシステム・原子力安全文化醸成活動

## 品質方針

原子力安全の取組みに終わりはない。現状に満足することなく、常に考え問いかける姿勢をもって自ら率先して行動するとともに、誠実かつ高い倫理観をもちコンプライアンスを十分に意識した上で、以下の方針に基づく業務運営に不断に取り組む、更なるパフォーマンス向上を図っていくことにより、地域・社会の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所を目指します。

1. 原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます
2. 自主的・継続的に安全性・信頼性を向上させます
3. 原子力発電所のリスクマネジメントを確実に実施します
4. 積極的な情報公開と対話活動を行い安心・信頼に繋がります
5. 社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくります

九州電力  
ずっと先まで、明るくしたい。

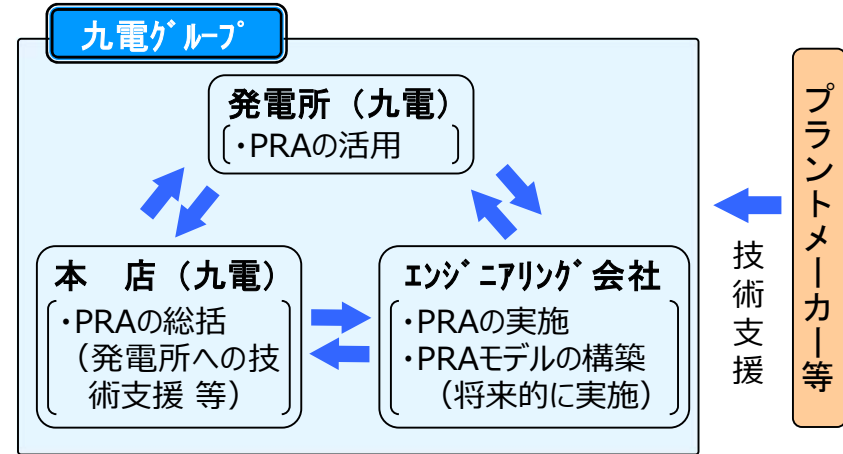
2020年4月1日  
九州電力株式会社  
代表取締役 社長執行役員  
池 辺 和 弘



### リスク情報の活用

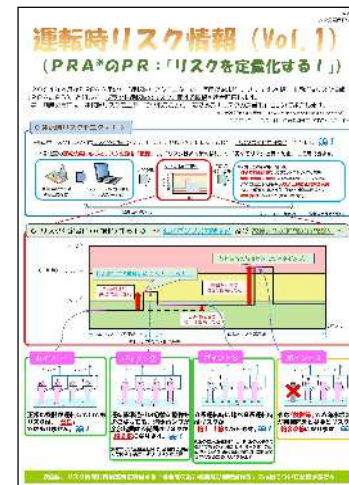
#### 確率論的リスク評価のインハウス化に向けた取組み

- 確率論的リスク評価（PRA：Probabilistic Risk Assessment）の更なる活用に向け、メーカー等の協力も得ながらインハウス化に向けた取組みを進めている。（右図参照）
- 当社が主体となり、安全性向上対策の検討、リスクモニタの最新化（As is化）等の活動を実施しながら、自社でのモデル構築に向けた技術力の向上を図っている。



#### リスクモニタを用いたリスク評価・管理

- 運転時リスクモニタ
  - ・ 定期試験等の機器の運転状態変化によるリスク変動を可視化し、変動の要因となる運転操作等について注意喚起を目的に発電所員へ周知 等
- 停止時リスクモニタ
  - ・ 定期検査の工程作成に活用
  - ・ 定期検査期間中のリスク低減を目的に重要な機器について注意喚起を実施 等



リスク情報を現場掲示板等で周知 現場での重要な機器の周知

### 緊急時対応能力の向上

○原子炉施設保安規定及び原子力事業者防災業務計画等に基づき、定期的に訓練を実施。

- ・コロナ禍における感染症対策を踏まえ、要員を分散配置した中でも対応要員が連携し、原子力防災組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できることを確認。
- ・「状況判断、把握」「意思決定、指示」「現場実働」の一連の流れを通して判断能力及び事故制圧のための実働能力向上に努めている。
- ・シナリオの非提示に加え、マルファンクション（予期せぬ故障等）の付与により、緊張感がある対応を行うなど、より実効性を伴う訓練となるよう工夫。

（例：計器故障によりプラント状態を判断するパラメータが確認不能となった場合の代替措置判断）

○訓練は「自己評価」に加え、「他事業者による評価、訓練視察」や「原子力規制庁による訓練指標に基づく評価、規制検査」などの外部の視点を取り入れながら実施。

また、他事業者の訓練に参加し、得られた気づき等から自社訓練への反映を実施。



### 原子力規制検査への対応

- 2020年4月に原子力規制検査が開始されて以降、以下に示す2件の指摘事項があった。
- いずれも指摘の趣旨をよく検討したうえで、是正及び水平展開を計画的に実施中である。
- 引き続き、規制への対応にとどまらず、安全性向上に向けた取組みを進めていく。

件名	重要度※1	深刻度※2
川内原子力発電所2号機 配線処理室内における不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備【2020年度第2四半期】	緑	SL IV
玄海原子力発電所第3,4号機 海水管トレンチエリアのプルボックス内に設けられた煙感知器の設置方法の不備【2020年度第4四半期】	緑	SL IV

※1：原子力安全への影響の大きさにより分類したものであり、重要度が低い順に緑・白・黄・赤の4区分がある。

※2：意図的な不正行為や法令違反の有無等により分類したものであり、深刻度が低い順にSLIV・SLIII・SLII・SLIの4区分がある。

### 原子力規制検査の効果・成果に対する声

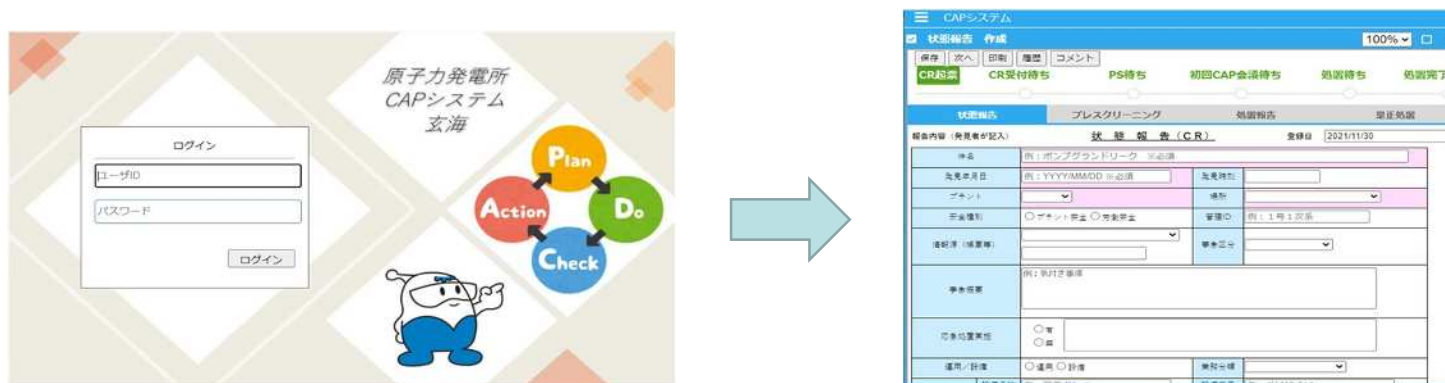
- ・日頃から日常検査における検査官とのコミュニケーションは適切に図られており、お互いに良好な信頼関係を構築することで、事業者の活動を適切に監視・評価頂けている。
- ・重要度評価の判断プロセスについて、検査官と事業者で見解が相違することが一部あるため、しっかりと議論を行い、お互い納得した上で進めていく必要があると考える。
- ・旧来の保安検査では、保安規定の遵守状況の逐条確認を行うことが重要視されていたが、原子力規制検査では、安全上の重要度の高い保安活動に焦点をあてた議論に、より重きがおかれる傾向が強くなり、発電所の安全意識の向上に寄与している。

### CAPの着実な運用

- 2019年12月にCAP(Corrective Action Program)規定文書制定、運用開始
- 発見した気付き事項は、発電所組織全体の幅広い視点でチェックし、必要な改善を実施
- 2021年7月に協力会社も入力できるシステムを導入

### CAPの効果

- ・業務主管課だけでなく、発電所組織全体の幅広い視点でチェックすることにより、潜在的リスクを見逃す可能性が低くなり、更なる安全性の向上につながる。
- ・原子力安全に影響を及ぼす重要な問題に、重点的に対応することで、発電所の資源を有効に活用することができる。
- ・気付き事項をCAP情報として一括で管理しているため、発電所全体の状況を把握しやすくなり、処置を確実に実施することができる。



CAPシステム



### 特定重大事故等対処施設(特重施設)の設置工事

#### 〔川内 1, 2号機 特重施設〕

- ・川内 1, 2号機の特重施設が2020年11月11日及び12月16日に各々完成し、特重施設を含めた訓練を実施中。

#### 〔玄海 3, 4号機 特重施設〕

- ・2020年8月26日に全ての工事計画認可を受領し、現地工事を実施しているところであり、早期の完成を目指して、最大限の努力を継続中。
- ・今後も、安全を最優先に、現地工事及び使用前検査の対応を着実に進める。

※ 設置期限 玄海 3号機：2022. 8. 24、玄海 4号機：2022. 9. 13

### 緊急時対策棟の設置工事

#### 〔川内 1, 2号機 緊急時対策棟〕

- ・指揮所が2021年11月25日に完成。
- ・これまで運用していた代替緊急時対策所は、休憩所として活用するため、指揮所と休憩所を接続するための連絡通路の設計及び工事計画認可を2021年11月15日に受領。
- ・連絡通路は、2022年度中の完成に向けて工事を実施中。
- ・緊急時対策棟は、今後の防災訓練でも活用していく。

#### 〔玄海 3, 4号機 緊急所対策棟〕

- ・2021年4月23日に設計及び工事計画認可を受領。
- ・2023年度の完成に向けて工事を実施中。



川内 緊急時対策棟 外観



川内 緊急時対策棟 指揮所

### 玄海 使用済燃料貯蔵対策

#### 〔玄海3号機 リラッキング〕

- ・全3期工事のうち、第1期工事（全8ブロック中3ブロック）が2021年9月10日に完了。
- ・玄海4号機→3号機へ使用済燃料輸送を実施（2021年度：112体）。
- ・2022年度に第2期工事（残り5ブロック中3ブロック）を実施予定。

#### 〔乾式貯蔵施設〕

- ・原子炉設置変更許可を2021年4月28日に受領し、設計及び工事計画認可申請に向けて準備中。

現在、乾式貯蔵容器の型式証明については、PWR用として1社が取得している。  
今後、複数社が型式証明を取得することができれば、調達上のリスクの低減や多様化等が見込まれることから、現在実施中の型式証明の審査の迅速化を期待する。

### 震源を特定せず策定する地震動への対応

- 再稼働以降も、継続的に敷地内の地震観測を実施するとともに、最新の技術的知見等の収集・分析・評価を実施。
- これらの地震観測記録や最新の技術的知見等を取り入れ、新たな「震源を特定せず策定する地震動」を評価。
- 川内及び玄海ともに、基準地震動を追加し、原子炉設置変更許可申請※を実施。

※ 川内：2021. 4. 26、玄海：2021. 8. 23

### 川内原子力発電所の特別点検の実施

- 川内1号機は2024年7月3日、川内2号機は2025年11月27日に40年運転期間満了を迎えるにあたり、原子炉等の設備の劣化状況を把握するため、特別点検を実施中。
    - ・川内1号機：2021年10月18日から実施中
    - ・川内2号機：2022年2月下旬から実施予定
- 今後、特別点検の結果等を踏まえた上で、運転期間延長認可申請について判断する予定。

### 経営層による発電所訪問

○経営層が、適宜、原子力発電所へ訪問し、発電所の現場確認や発電所員と意見交換を行うことで、発電所の状況把握、発電所員のモチベーション維持に努めている。

〔経営層による発電所訪問 2021年度実績〕（2021.12末時点）

- ・川内原子力発電所：9回
- ・玄海原子力発電所：7回



（発電所視察）

発電所員との意見交換

### 人材育成

#### 現場力の向上に向けた人材育成

- 若手社員の現場業務のスキルアップを図るため、現場における設備のメンテナンス業務等を担う協力会社へ出向させ、実務作業を通じて協力会社とのコミュニケーション能力や点検作業でのホールドポイントにおける確認事項等の現場力を養成。

(出向期間：2年 毎年6名(最大12名)出向 現在6名出向中)

#### 【現場教育の状況】



弁取外し作業



電動機点検作業



電動機結線作業

- 設備異常の兆候を嗅ぎ取る感度等の技術継承のため、発電所の建設・運転・保守等を担ってきた豊富な経験を有するキャリア社員による若手社員への教育・訓練等を訓練センターで実施するとともに、特重施設設置工事等に係る大型工事を若手社員に経験させることで要員の力量を向上。

#### 新規分野への対応に向けた専門知識を有する人材育成

- PRAやサイバーセキュリティ等、新たな分野への対応に必要な高度な専門知識の習得のための社外研修への派遣、エンジニアリング会社への出向、専門部門への異動等により、原子力事業を取り巻く環境変化、業務内容の専門化及び高度化に対応できる人材を育成。

### 新型コロナウイルス対策の取組み

○当社の原子力発電所では、国及び立地自治体から発出される対策を注視しながら、電力の安定供給のため、当社社員及び請負会社社員が感染予防対策及び感染拡大防止対策に徹底して取り組んでおり、感染者が発生した場合は、速やかな公表など、積極的な情報の公開・発信を実施。

- ・ 緊急事態宣言中は、玄海原子力発電所においても感染が拡大したため、発電所工事を一時中断※<sup>1</sup>
- ・ コロナ禍で対面での面談ができず、コミュニケーションも困難化 ※<sup>1</sup> 2021年に合計1ヶ月程度中断

#### 主な取組み

- ・ マスク着用、アルコール消毒の徹底、アクリルボードの設置、体調管理の徹底、通勤車両内の対策（換気、消毒等）、運転当直員の食事時の他の社員との隔離、運転当直員を号機間で離隔 他
- ・ **他県からの新規入構者への入構前のPCR検査の実施**※<sup>2</sup>
  - ※<sup>2</sup> ワクチン接種を2回完了し、所要の期間を経過した者は問診により、2週間の間に問題がなかったことを確認できればPCR検査は不要
- ・ 発電所に従事する当社社員及び請負会社社員のうち、希望者を対象として本店及び玄海・川内会場において、**2回目までのワクチン職域接種を実施**



発電所職域接種の状況

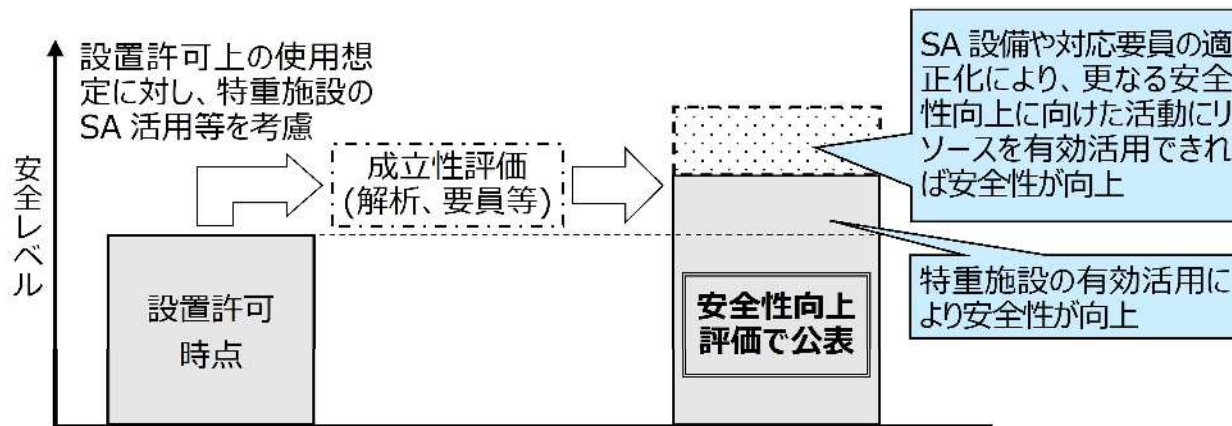
#### 設備、運用・体制の適正化

- 2022年度には、玄海3,4号機の特重施設も完成し、これまで実施してきた安全対策が一通り完了するが、引き続き、安全性・信頼性向上に取り組んでいく。
- 今後、これまで新規規制基準対応で設置した設備や、策定した運用・体制について、適正化を図ることにより、更なる安全性向上に向けた活動に人的資源等を有効活用していくことにも取り組んでいく。

#### (検討例 その1)

##### 〔特重施設の重大事故時への有効活用〕

- ・川内の安全性向上評価において特重施設を重大事故時に有効活用することで、安全性向上に寄与できることを確認。
- ・今後も特重施設の更なる活用シナリオを検討し、重大事故等対処設備・対応要員の見直し等を含めた全体適正化について検討していく。



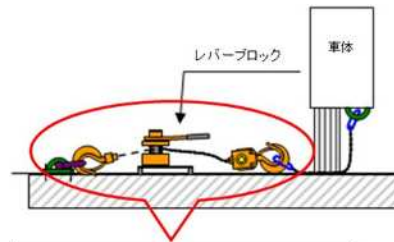
※ 2021.10.15  
第13回主要原子力施設設置者（被規制者）の原子力部門の責任者との意見交換会で紹介済

#### (検討例 その2)

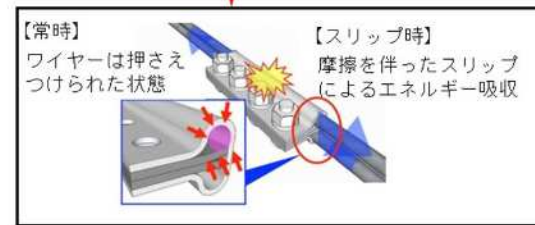
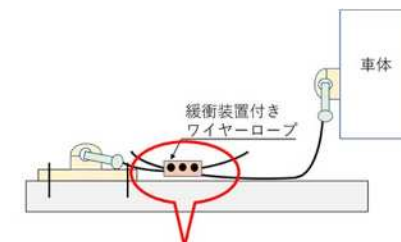
#### 〔川内 竜巻対策の固縛装置の導入による現場負担軽減〕

- ・ 玄海3, 4号機において、設計及び工事計画認可を取得した竜巻対策の固縛装置について、今後、川内1, 2号機にも導入することで、現場負担の軽減を図る。

【既固縛】 竜巻時たるみ巻取装置により  
固縛のたるみを巻き取る必要有



【新固縛】 竜巻時たるみの巻取不要  
⇒ 現場負担が大幅に軽減



#### 他事業者への協力・支援

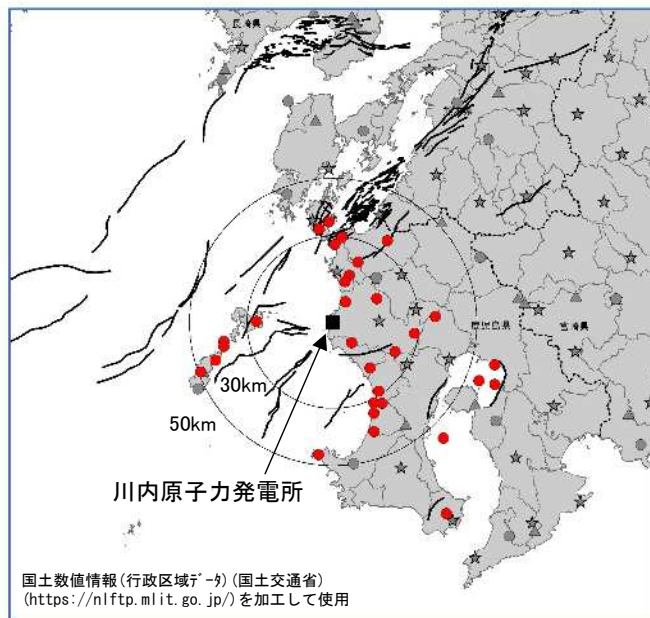
- 現在、日本の原子力発電所の未稼働炉の早期再稼働のため、電力大で「再稼働加速タスクフォース」を立ち上げ、事業者間の相互支援を強化し、審査期間の短縮等の取組みを進めている。
- 当社においても、日本原燃の再処理工場・MOX燃料加工工場の早期竣工を目指し、審査対応等への積極的な支援を実施中。(現在、当社から14名出向中)



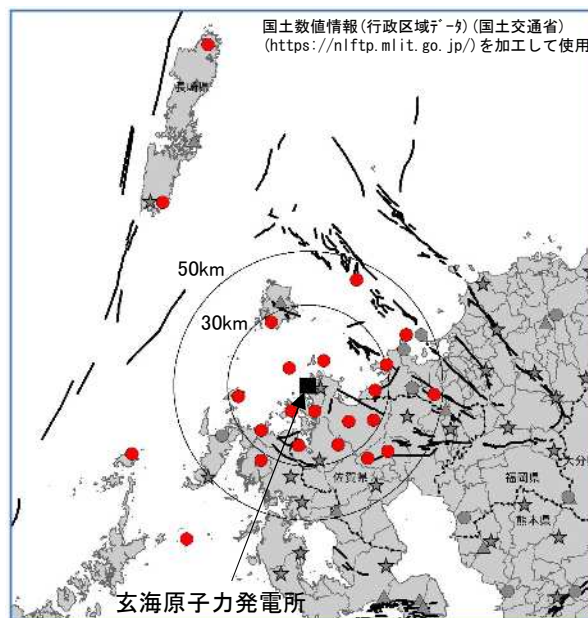
## 自然現象への対応強化

### 継続的な地震観測の実施

- ・ 川内及び玄海原子力発電所周辺の地震観測を継続的に実施し、毎年、観測結果を公表。
- ・ 現在のところ、発電所の安全性に影響を及ぼすような地震活動は認められない。
- ・ 今後も引き続き、データの拡充を図り、知見の収集に取り組んでいく。



川内原子力発電所周辺の地震観測点



玄海原子力発電所周辺の地震観測点

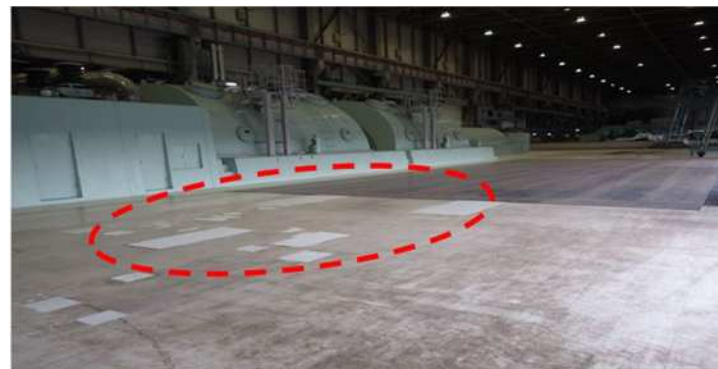
## IV. 玄海 1, 2 号機の廃止措置の取組み

- 玄海 1 号機は2017年7月から、玄海 2 号機は2020年6月から廃止措置を実施中。
- 現在は第 1 段階であり、汚染状況の調査、2 次系設備の解体撤去、使用しなかった新燃料の搬出を実施中。
- 2026年度から開始予定である第 2 段階における 1 次系設備の解体撤去について準備中。
- 着実な廃止措置に向けて、関西電力、中国電力、四国電力、北陸電力との西日本 5 社相互協力協定（西日本アライアンス）に基づく、連携・協力中。



湿分分離加熱器

(解体前)



(解体後)

玄海 2 号機 2 次系設備の解体撤去の例

1 号機	第 1 段階：10年 (2016～2025年度)	第 2 段階：15年 (2026～2040年度)	第 3 段階：7年 (2041～2047年度)	第 4 段階：7年 (2048～2054年度)	(完了までに39年)
2 号機	第 1 段階：6年 (2020～2025年度)	第 2 段階：15年 (2026～2040年度)	第 3 段階：7年 (2041～2047年度)	第 4 段階：7年 (2048～2054年度)	(完了までに35年)

第 1 段階：解体工事準備期間	第 2 段階：原子炉周辺設備等解体撤去期間
第 3 段階：原子炉等解体撤去期間	第 4 段階：建屋等解体撤去期間

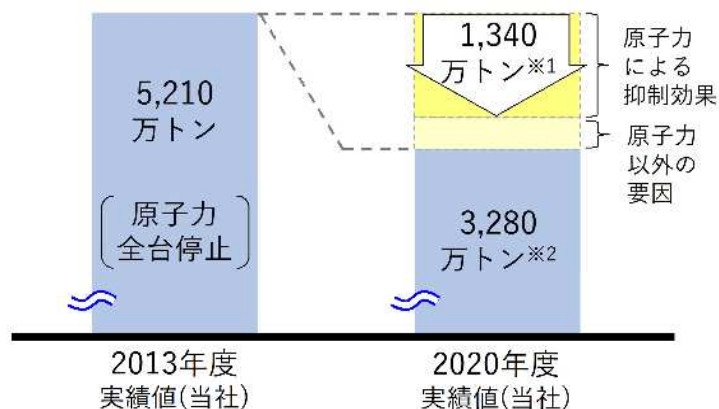
九電グループは、社会のカーボンニュートラルの実現に貢献するため、2050年の目標として、事業活動を通じて排出されるサプライチェーン全体の温室効果ガス実質ゼロ、及び電化の最大限推進に取り組む。

その取組みの一つとして、原子力の最大限の活用に取り組む。

## [原子力の最大限の活用]

- 原子力発電所の安全・安定運転の継続
- 原子力発電所の設備利用率向上
  - ・定期検査の効率的実施
  - ・長期サイクル運転の導入検討

●九州電力の原子力発電によるCO<sub>2</sub>排出抑制効果



※1 2013年度のCO<sub>2</sub>排出係数(調整後) 0.617kg-CO<sub>2</sub>/kWhを使用  
 ※2 2020年度実績は暫定値であり、確定値は12月頃に国から公表予定

●原子力発電の設備利用率(%)



## 地域の皆さまとのコミュニケーション活動

- 皆さまに「安全である」「安心できる」と感じていただけるよう、リスクコミュニケーションの推進によりお聴きした不安や疑問の声を社内で共有して活動への反映に努め、信頼関係の醸成を目指す。
- ・活動にあたっては、関係部門が一体となって、フェイス・トゥ・フェイスの丁寧な対話活動により、積極的な情報発信や地域の方々の目線に立った双方向のコミュニケーション活動を展開。なお、コロナ禍においては、感染防止対策を徹底のうえ、訪問先の意向などを確認しながら活動を継続。
- ・具体的には、自主的・継続的な安全性・信頼性向上への取組みや、使用済燃料貯蔵対策、廃止措置、川内原子力発電所における特別点検に加え、エネルギーミックスの重要性等について、地域の皆さまへの訪問活動や地元議会、協議会、地区集会等での対話などを実施。

### 【主な訪問活動】

対 象	頻 度	対象者数
玄海地域	全区長	1回/年
玄海町及び唐津市の一部 (隣接する鎮西・呼子・肥前町)	全戸訪問	1回/年
川内地域	全自治会長	2回/年

約1,000人/回

約8,000戸  
※コロナ禍を踏まえ、社員による資料  
ポスティングを実施

約1,000人/回

### 【協議会等におけるご説明】

- [玄海地域] 佐賀県原子力環境安全連絡協議会、佐賀県原子力安全専門部会、佐賀県内17市町連絡会、長崎県原子力安全連絡会等の各種協議会
- [川内地域] 鹿児島県原子力安全・避難計画等防災専門委員会、鹿児島県原子力安全対策連絡協議会、薩摩川内市原子力安全対策連絡協議会等の各種協議会



### 原子力災害時における住民の皆さまの避難等に対する支援

自治体の地域防災計画・避難計画に対し、具体化・充実化の支援を行っている「地域原子力防災協議会」から要請を受けた取組みに加え、住民の皆さまの更なる安全・安心に繋がる自主的な取組みを実施。

#### 原子力防災に係る主な取組み

- ・ P A Z 及び P A Z に準ずる地域の要支援者の避難手段として不足する福祉車両やバス並びに運転手等の確保
- ・ 避難退域時検査・除染、緊急時モニタリングの要員及び資機材の支援
- ・ 放射線防護対策施設・避難所等への生活物資（食料、寝具等）の備蓄支援
- ・ オフサイトセンター、放射線防護対策施設、モニタリングポストへの燃料補給支援

(自主的な取組み)

- ・ U P Z 内自治体への福祉車両の追加配備
- ・ P A Z 及び P A Z に準ずる地域の避難道路へ繋がる町道・市道の改善支援
- ・ 社員の移動介助に関する基礎知識・スキルの習得・向上（社員教育の実施）

今後も、「地域原子力防災協議会」に積極的に参画するとともに、国や自治体が主催する原子力防災訓練時の気づきや、その時々々の課題等を踏まえ、取組み内容の継続的改善に努める。



福祉車両(車椅子仕様)



避難退域時検査・除染



社員教育の実施