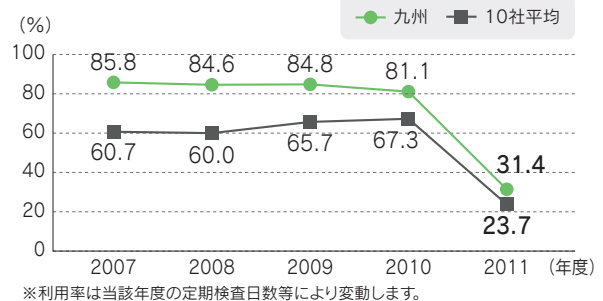


当社における原子力発電所の安全運転への取り組み

当社は、「もともと原子力は危険なもの。だからこそ、安全のため、あらゆる努力をする」という認識を基本に、最新技術の導入や、国内外で発生した事故・故障の情報を反映した原子力発電所の建設・改良に取り組むとともに、徹底した運転員の訓練などを実施し、原子力発電所の安全性向上に努めてきました。

【原子力利用率の推移】



福島第一原子力発電所の事故概要

原子力発電所の安全確保の基本は、原子炉を安全に「止める」、燃料を水で「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことです。

しかし、福島第一原子力発電所では、地震発生時に、原子炉を止めることはできましたが、その直後に起こった想定を上回る津波の影響で、非常用ディー

ゼル発電機や海水ポンプなどが冠水し、全ての電源を失うとともに、冷却水の供給もできなくなりました。

このため、燃料を冷やすことができず、最終的には放射性物質を閉じ込められなくなるという、事故に至りました。



「緊急安全対策」等の実施

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、当社では、このような事故を二度と起こさないとの固い決意のもと、以下のような、「緊急安全対策」等を実施しました。

緊急安全対策

電源の確保



- 高圧発電機車の配備
- 外部電源復旧対策の実施

冷却水を送るポンプ等の確保



- 仮設ポンプ・仮設ホースの配備
- 重要機器があるエリアへの浸水防止対策

冷却水の確保



- 水源の確保

「緊急安全対策」を実施したことで、津波により全ての電源・海水冷却機能・使用済燃料貯蔵プール冷却機能を失ったとしても、原子炉や使用済燃料貯蔵プールの継続的な冷却が可能となりました。

更なる信頼性向上のため、移動式大容量発電機の導入や重要機器の防水対策、海水ポンプ等の予備品確保、水タンクの補強などの対策も進めています。

※原子力発電所の安全対策については、当社ホームページにも掲載していますのでご覧ください。

また、「緊急安全対策」に加え、原子力発電所への電力系統の信頼性評価などの「外部電源の信頼性確保」や、がれき撤去用重機の配備などの「シビアアクシデント（過酷事故）への対応」についても実施しています。

これら設備面の対策に加え、以下のような訓練や手順書の整備など、ソフト面の対策についても実施しています。

緊急安全対策訓練



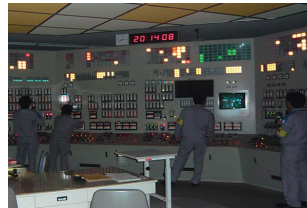
●仮設ポンプによる冷却水供給訓練

外部電源復旧訓練



●移動用機器による電力供給訓練

全交流電源喪失訓練



●照明を消灯した中での訓練シミュレータを用いた運転操作訓練

がれき撤去訓練



●小型ホイールローダによるがれき撤去訓練

ストレステスト（一次評価）における評価結果について

ストレステストとは、設計上の想定を超える地震や津波等に対して、原子力発電所がどこまで耐えられるか、一次評価と二次評価に分けて調べるものです。当社の原子力発電所においては、全号機の一次評価を完了し、その評価結果について国へ報告しました。

想定を超えるストレス（地震・津波）に対し、地震については基準地震動の1.61倍～1.89倍、津波については13.0m～15.0mまで、燃料を冷却する機能が維持されることを確認しました。

	対 象	評価内容
一次評価 再稼働の可否を判断	定期検査中で起動準備の整った原子力発電所	想定を超える事象に対して、安全上重要な施設・機器等が、どの程度の安全上の余裕（安全裕度）を持っているかを評価
二次評価 運転継続の可否を判断	全ての原子力発電所	想定を超える事象に対して、原子力発電所全体の施設・機器等を対象に、発電所の総合的な安全性を評価

また、外部の支援なしに燃料を冷やし続けられる時間についても、約65日～104日と外部からの支援を期待するのに十分な時間を確保できることを確認しました。

なお、当社の一次評価の結果については、国によって審査が行われることとなっています。

【全交流電源喪失に関する評価の場合】

	号機	燃料の場所	外部の支援なしに燃料を冷やし続けられる時間	
			緊急安全対策前	緊急安全対策後
玄 海 原子力 発電所	1号機	原子炉	約5時間	約65日
		使用済燃料貯蔵プール	約2.6日	
	2号機	原子炉	約5時間	
		使用済燃料貯蔵プール	約2.7日	
	3号機	原子炉	約5時間	
		使用済燃料貯蔵プール	約2.2日	
	4号機	原子炉	約5時間	
		使用済燃料貯蔵プール	約2.3日	
川 内 原子力 発電所	1号機	原子炉	約5時間	約104日
	2号機	使用済燃料貯蔵プール	約1.8日	

原子力発電所の更なる安全性・信頼性向上に向けた取組み

当社は、緊急安全対策(P15参照)を実施したことで、燃料を継続的に冷却することが可能となりました。また、ストレステスト一次評価(P16参照)において、安全上の十分な余裕を持っていることも確認しました。

さらに、原子力発電に対する信頼を確保していくため、現在、より一層の安全性・信頼性向上を目指し、自主的かつ継続的な取組みも進めています。

免震重要棟の概要(設置時期:2015年度目途)

■構造

免震構造の鉄骨鉄筋コンクリート構造

■主要設備

- ①専用電源設備(専用の非常用発電機や蓄電池)
- ②放射線管理設備
(事故収束作業時の被ばく管理、環境放射線測定設備)
- ③放射線防護設備
(無窓の遮へい壁、ヨウ素除去フィルタ付換気空調設備)
- ④通信・情報設備
(衛星通信設備等による中央制御室や外部との通信設備、
事故時のプラントパラメータを収集・表示できる設備)

■設置場所

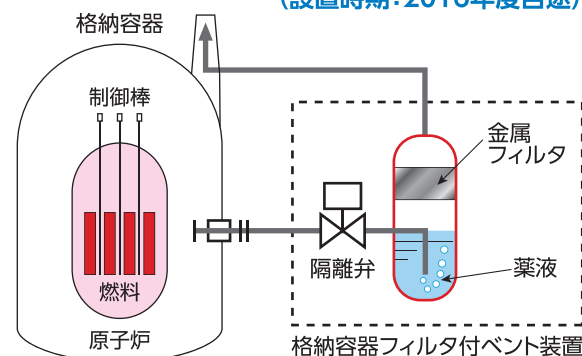
原子力発電所敷地内の津波の影響を受けない高台

その中で、以下の設備について、これまでの調査検討をもとに基本設計に着手できる段階となりました。

- 免震構造で事故時に指揮を行う「免震重要棟」
- 格納容器内部の圧力上昇を抑制する
「格納容器フィルタ付ベント装置」

今後とも、更なる安全性・信頼性の向上への取組みを継続し、原子力発電所の安全確保に万全を尽くしていきます。

格納容器フィルタ付ベント装置 (設置時期:2016年度目途)



当社原子力発電所の立地と津波の影響

津波は、プレート間地震など海底の隆起や沈降が大きな地震ほど、また、発生地点の水深が深いほど、規模が大きくなる傾向があります。

例) 東北地方太平洋沖地震 — 日本海溝付近
(水深: 6,000m超)

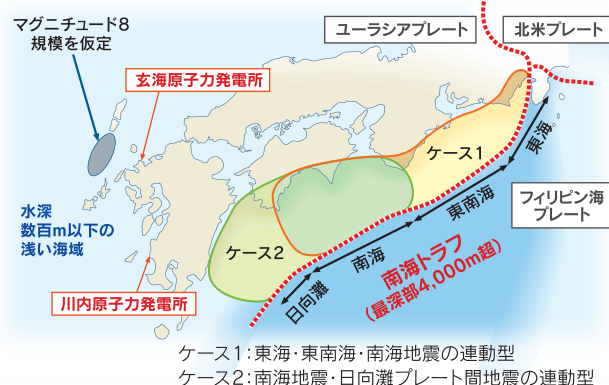
当社の原子力発電所周辺の海域にはプレートの境界はなく、そのほとんどが水深数百m以下の浅い海域となっており、大きな津波は発生しにくいと考えられています。

【玄海原子力発電所周辺海域で地震が発生した場合】

玄海原子力発電所周辺海域において、マグニチュード8規模(プレート内地震で国内最大規模)の地震・津波が発生した場合、高さ4.9m程度の津波となると試算

参考(発電所敷地の高さ)

玄海原子力発電所 → 海拔11m
川内原子力発電所 → 海拔13m



【南海トラフで地震が発生した場合】

九州近海で比較的大きな津波が起きる可能性がある南海トラフにおいて、マグニチュード9(中央防災会議モデル等を基に設定)の地震・津波が発生した場合、当社の原子力発電所へ到達する津波の高さは1.5～2.5m程度になると試算

※原子力発電所の安全対策については、当社ホームページにも掲載していますのでご覧ください。

原子力災害発生時の対応

原子力災害に至るおそれがある異常事象が発生した場合は、社長をトップとする原子力防災組織を設置し、事故の拡大防止や、国・自治体等の関係機関に対して通報及び連絡にあたる体制を整備しています。

さらに、原子力災害対策特別措置法に定められた緊急事態(全ての非常用炉心冷却装置による原子炉への注水ができない等)に至った場合、国・自治体等の関係機関に対して、支社に配置した原子力広報・防災連絡員等を通じて通報及び連絡を行うとともに、発電所内及び発電所敷地周辺の放射線や放射性物質の測定を行う等、原子力災害の拡大防止に向け、必要な対策を的確に行うこととしています。

- 国**
- 緊急時対策の拠点となる「オフサイトセンター」をあらかじめ指定
 - 原子力施設が所在する地区ごとに「原子力防災専門官」を常駐

総合防災訓練の実施 (周辺住民の方も参加)

自治体

- 事業者からの報告徴収
- 原子力発電所等への立入検査
- 地域防災計画の見直し

原子力事業者

- 防災業務計画の作成
- 原子力防災組織の設置・原子力防災管理者の選任
- 放射線測定設備等の整備

玄海原子力発電所1号機における中性子照射脆化の状況について

原子炉容器は、中性子を受け続けることにより、粘り強さが低下することが知られています。これを、「中性子照射脆化」といいます。このため、原子炉容器内に同じ材料でできた監視試験片をあらかじめ装着しておき、計画的にこの試験片を取り出し、原子炉容器の粘り強さの低下の傾向を確認する試験を行っています。

この試験によって得られた関連温度(脆性遷移温度[※])に基づき、原子炉容器の健全性を確認し、原子炉容器内の圧力や温度を適切に管理し、原子力発電所の安全運転に努めています。

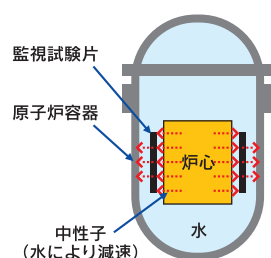
材料が持つ粘り強さと、材料に発生する力を比較

※材料を引っ張った場合に、延性破壊(伸びきってちぎれる破壊)から、脆性破壊(伸びが生じないで割れるように破壊)に移行する温度で、粘り強さの低下(脆化)の傾向を示すものであり、原子炉容器が割れる温度ではありません。

して評価した結果、玄海原子力発電所1号機においては、万一、運転開始後60年後に事故が発生し、冷たい水を注入したとしても、健全性が十分に確保されることを確認しました。

また、国においても、専門家7名による計14回の意見聴取会で審議された結果、「健全であることを確認した」との見解を2012年8月に示しました。

監視試験片の設置位置



- 監視試験片は、原子炉容器より炉心に近い位置にあり、中性子を多く受けているため、将来の影響を先行して確認できます。
- 取り出した監視試験片は、専門の調査機関で約1年かけて機械試験等を実施し、健全性の評価を実施します。