

**東日本大震災を踏まえた
伊方発電所の対応状況について**

2011年5月2日
四国電力株式会社

このたびの東日本大震災により被災された多くの方々には心よりお見舞い申し上げます。今後、当社としまして出来る限りの支援をしていくとともに、一日も早い復旧を願っております。

当社は、今回の福島第一原子力発電所の事故が、大震災に伴う津波の影響で全ての電源を喪失したことにより深刻な事態を招いたことを踏まえ、震災後速やかに、自主的な取り組みとして、電源確保対策を重点に必要な対策を講じてまいりました。

また、国の緊急安全対策の実施に係る指示(3/30)に対応して、直ちに、安全対策を実施するとともに、今後の更なる安全強化対策を取りまとめるなど、現状と異なる対策を全力で進めております。

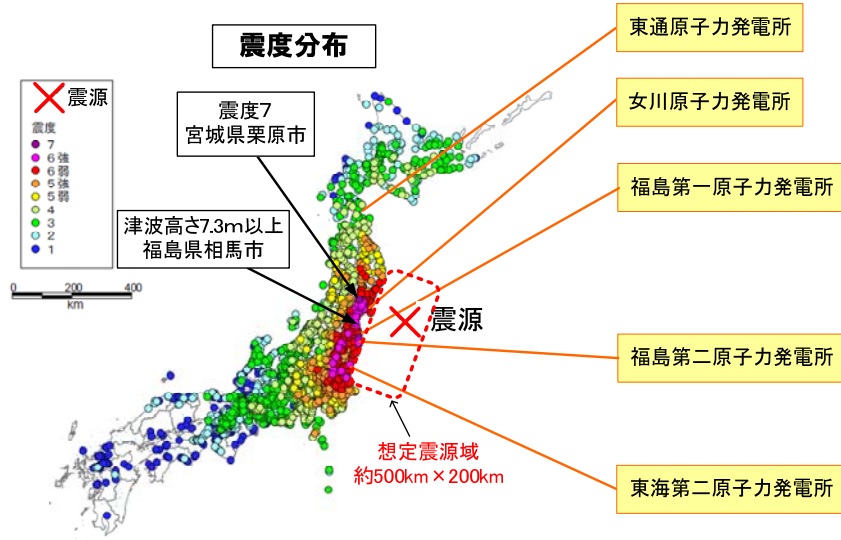
当社では、今後も引き続き情報収集に努めながら、新たな知見が得られた場合には、迅速・的確に対応し、伊方発電所の更なる安全・安心の確保に万全を期してまいります。

1. 地震の概要

発生日時 : 3月11日14時46分

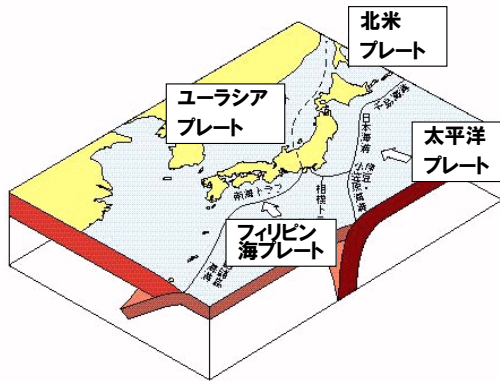
マグニチュード : (M)9.0(暫定値)

場所および深さ : 三陸沖(牡鹿半島の東南東、約130km付近)、深さ約24km(暫定値)

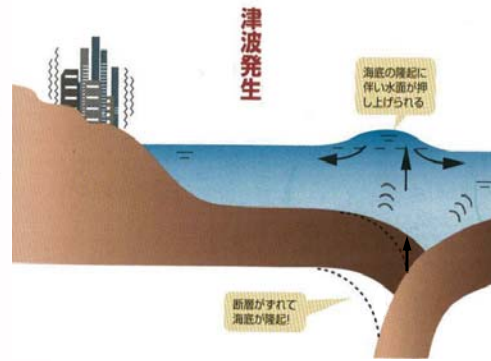


地震発生様式:プレート間地震

太平洋プレートと北米プレートの境界で発生した地震



日本周辺のプレート



プレート間地震発生のメカニズム



○ 今回の地震は、太平洋プレートと北米プレートの境界で発生した「プレート間地震」であり、余震の発生状況から、震源域は長さ約500 km、幅約200 kmの範囲に及ぶと考えられています。

2. 伊方発電所における津波想定について

3

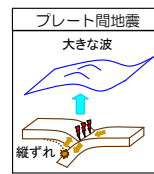
当社では、最新の知見に基づき考えられる最大の地震を想定し、津波を含む耐震安全性評価を行い国へ報告しております。

津波については、伊予灘の海底を東西に走る「中央構造線断層帯」(敷地前面海域断層群)が動いた場合および東日本大震災と同じタイプのプレート間地震である「東南海・南海地震」を想定した評価を行っており、伊方発電所の敷地が冠水することはないと考えています。

◆津波発生のおしき



[参考]



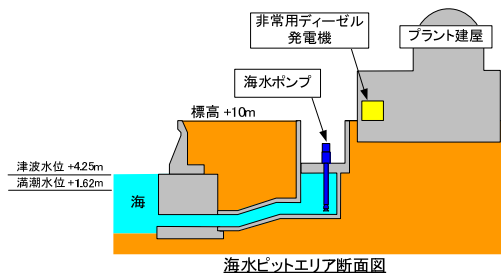
太平洋沖で発生した津波は瀬戸内海に廻り込むうちに小さくなる。

◆津波に対する評価

津波波源	水位(上昇側)	敷地高さ
想定東南海・南海地震	標高+1.90m ^{※1}	標高+10.0m
敷地前面海域断層群による地震	標高+4.25m ^{※2}	

※1: 満潮水位(標高+1.62m) + 津波による上昇(0.28m)

※2: 満潮水位(標高+1.62m) + 津波による上昇(2.63m)



○伊方発電所における津波想定について説明いたします。

○当社では、過去の地震や敷地周辺の活断層、地質等の最新の知見について詳細な調査を行い、考えられる最大の地震を想定し、津波を含む耐震安全性評価を取りまとめ、本年3月、国に報告しております。

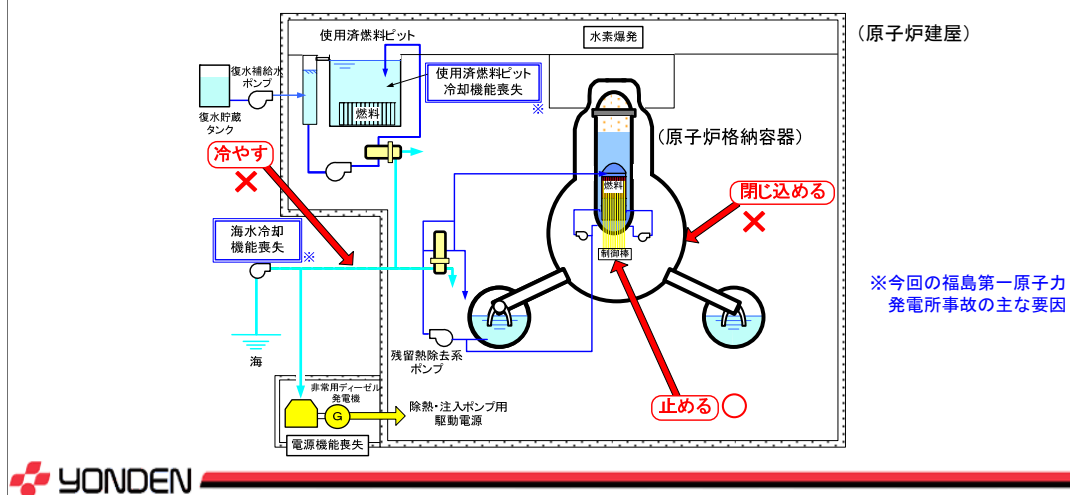
○伊方発電所の津波評価では、東日本大震災と同じタイプのプレート間地震である「想定東南海・南海地震」及び、伊方近傍の断層の地震である「敷地前面海域の断層群による地震」による津波を検討津波として評価しており、いずれも伊方発電所への影響は小さいです。

○今後、今回の地震・津波に関する詳細な調査等により得られた知見については適切に反映してまいります。

3. 福島第一原子力発電所の地震発生時の状況

4

- 制御棒が自動挿入され、「止める」機能は確保された。
- 津波により全ての電源が喪失。原子炉や使用済燃料ピットの海水による冷却ができなくなり、「冷やす」機能が喪失した。
- 水素爆発による原子炉建屋の破損および原子炉格納容器の一部破損により、「閉じ込める」機能が喪失した。



○福島第一原子力発電所の地震発生時の状況について説明いたします。

○地震発生により、原子炉を停止するための制御棒が自動挿入され、「止める」機能を確保しました。

○地震発生時、送電線からの外部電源は喪失し、非常用ディーゼル発電機は起動し電源を供給していましたが、その後の津波により非常用ディーゼル発電機が停止し、全ての電源が喪失し、そのため、原子炉や使用済燃料ピットの海水による冷却ができなくなり、「冷やす」機能が喪失しました。

○原子炉が安全に止まっても、原子炉内の燃料はまだ熱を持っているため、「冷やす」機能が喪失したことにより、高温になった燃料の被覆管（ジルコニウム）と水の反応等により水素が発生しました。この水素が建屋に漏れたことにより、水素爆発が起こり、原子炉建屋の破損および原子炉格納容器の一部破損により「閉じ込める」機能が喪失しました。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

5

○今般の東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故は、津波により発電所の3つの機能(全ての電源、海水冷却機能、使用済燃料ピット冷却機能)が喪失したことが主な要因と考えられます。

○伊方発電所は、沸騰水型軽水炉(BWR)である福島第一原子力発電所とは型式が異なる加圧水型軽水炉(PWR)であり、その特徴を踏まえた3つの機能喪失に対する安全強化対策に取り組んでいます。

このたび緊急安全対応(設備および訓練)が完了し、4月25日に経済産業大臣へその実施状況を報告するとともに、4月26、27日に原子力安全・保安院の立入検査を受けました。

○また、今後とも原因や経過に関する情報収集に努め、さらなる安全対策について前広に追加の措置を講じていきます。



○今般の東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故は、津波により発電所の3つの機能(全ての電源、海水冷却機能、使用済燃料ピット冷却機能)が喪失したことが主な要因と考えられます。

○伊方発電所は、沸騰水型軽水炉(BWR)である福島第一原子力発電所とは型式が異なる加圧水型軽水炉(PWR)であり、原子炉から熱を外に逃がす系統が放射能を含んでいないこと、使用済燃料貯蔵ピットが外部より比較的近寄り易い等から、その特徴を踏まえた3つの機能喪失に対する安全強化対策に取り組んでいます。

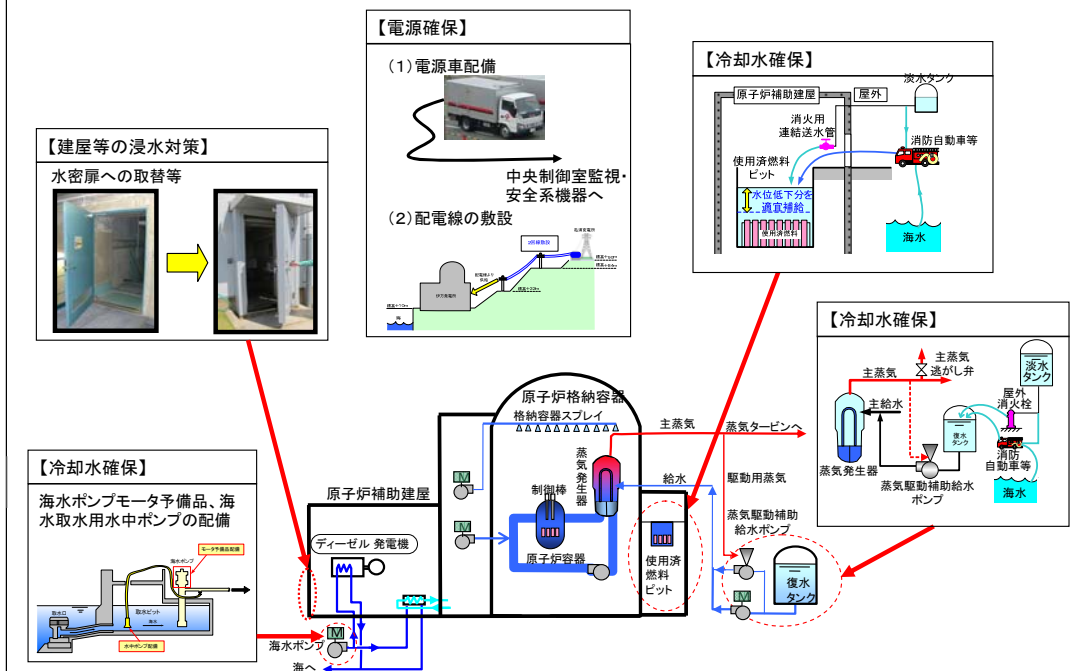
○このたび緊急安全対応(設備および訓練)が完了し、4月25日に経済産業大臣へその実施状況を報告するとともに、4月26、27日に原子力安全・保安院の立入検査を受けました。

○また、今後とも原因や経過に関する情報収集に努め、さらなる安全対策について前広に追加の措置を講じていきます。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4.1 津波により3つの機能を喪失した場合の主な対応策

6



○3月30日、経済産業大臣から当社社長に対する指示（3つの機能「①すべての電源設備②海水による冷却③使用済み燃料の冷却」が失われても炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、冷却機能を回復させるよう緊急に対策すること）もあり、3つの機能が喪失した場合の安全強化対策に取り組んでまいりました。

○電源確保として、電源車や配電線の敷設等により中央制御室監視や安全系機器等の電源を応急復旧します。

○使用済燃料の冷却については、使用済燃料ピットは、消火栓（電気を使わないディーゼル駆動の消火ポンプを使用）や消防自動車による冷却水の給水が容易な位置にあります。

○伊方発電所では、発電所の全ての電源が使えなくなった場合でも原子炉内の水が蒸気発生器との間で自然循環することにより、炉内の熱を蒸気（放射能は含まない）として大気に放出し、冷やすことで燃料の損傷を防ぎます。蒸気発生器への水の補給は、蒸気で動く「補助給水ポンプ」（電源不要）で行います。

○さらに、これらの対策に加え、海水ポンプモータの予備品の配備、海水ポンプの代替として水中ポンプの配備および安全上重要な機器を設置しているエリアの出入り口の水密扉への取替え等を行います。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4. 2伊方発電所の安全強化対策の内容

7

強化項目	緊急安全対策※(実施済み)	今後実施予定の対策
全交流電源喪失時の電源確保対策	○各号機300kVA電源車1台:計3台 4, 500kVA電源車1台 を配備 ○予備として、各号機75kVA電源車 1台:計3台を配備	○大容量電源車を各号機に配備 ○隣接する変電所から構内まで配 電線を1,2号機用および3号機用 に敷設 ○恒設非常用発電機の設置
除熱機能の 確保対策	○除熱のための水を補給するため、既 存の消防自動車に加え、可搬型消 防ポンプ等を配備	○各号機に海水ポンプモータの予 備品配備 ○各号機に海水ポンプ代替用の水 中ポンプ等を配備
使用済燃料ピットの 冷却確保対策	○冷却のための水を補給するため、既 存の消防自動車に加え、可搬型消 防ポンプ等を配備	○消防自動車の追加配備

※:各強化項目について、設備・資機材の緊急点検を実施するとともに、緊急時対応手順を整備するとともに訓練を実施済み

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4.3 全交流電源喪失時の対策(1/2)

8

電源供給の信頼性を向上させる観点から、電源車の追加配備

号機	緊急安全対策(配備済)	今後実施予定の対策
1~3号機	・300kVA(各号機1台) 4500kVA;1台 ・予備として -75kVA(各号機1台)	・1825kVA 1, 2号機各1台 3号機2台

電源車の仕様



発電機出力	75kVA	300kVA	4500kVA
発電機電圧	210V	6600V	6600V
機関種類	ディーゼル発電機	ディーゼル発電機	ガスタービン発電機
車両寸法	全長 約5m 全幅 約2m 全高 約2.5m	全長 約7m 全幅 約2m 全高 約3m	全長 約12m 全幅 約2.5m 全高 約3.8m



○電源車7台の配備に加えて、さらに電源確保を強化させるため、大型電源車を4台追加配備することとしています。

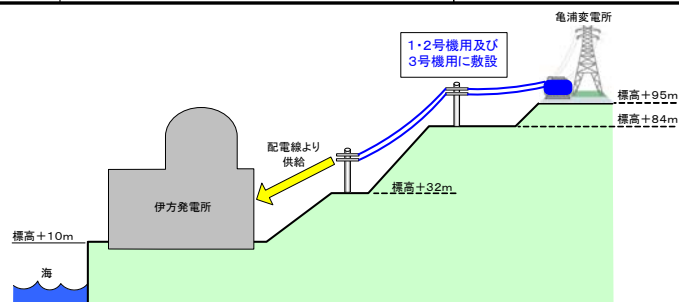
4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4.3 全交流電源喪失時の対策(2/2)

9

外部電源の多様化を図る観点から、構内までの配電線(6600V)の敷設

号機	既存電源設備	今後実施予定の対策
1号機	・187kV送電線(4回線) ・66kV送電線(1回線)	亀浦変電所(発電所敷地に隣接)からの配電線を1・2号機、3号機用として、それぞれ敷設 (配電線の電圧は非常用ディーゼル発電機と同じ)
2号機	・非常用ディーゼル発電機(各号機2台)	
3号機	・500kV送電線(2回線) ・187kV送電線(1・2号機共用) ・非常用ディーゼル発電機(2台)	



【既存設備】

○現在、外部と直接つながった系統(電源)は、1・2号機に5回線、3号機に2回線あります。また、3号機は1・2号機にもつながっているため、共用の系統も合わせると、7回線あります。

○非常用ディーゼル発電機は1～3号機、各2台ずつ設置しています。

【今後の対策】

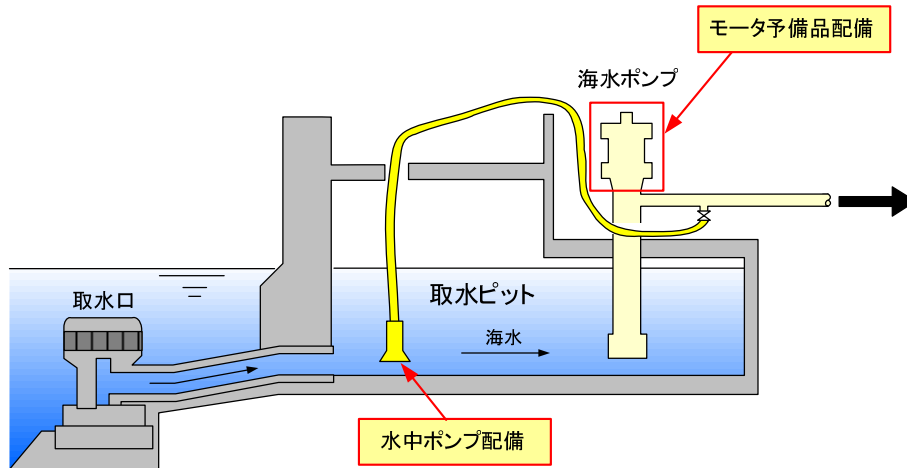
○さらに、発電所の敷地に隣接する亀浦変電所から、1・2号機と3号機に合計2ルートの配電線を敷設することにしています。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4. 4除熱機能の確保対策

10

海水ポンプモータの予備品を配備するとともに、海水ポンプの代替として、非常用ディーゼル発電機および安全系機器に冷却用海水を供給できる水中ポンプを配備



 YONDEN

○海水ポンプが故障しても、海水での冷却機能が回復できるよう代替のポンプを保有しておきます。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

4.5 除熱機能・使用済燃料ピット冷却確保対策

11

非常時に使用する機器、使用済燃料ピット等の冷却水を確保する観点から消防車1台の追加配備を計画



 YONDEN

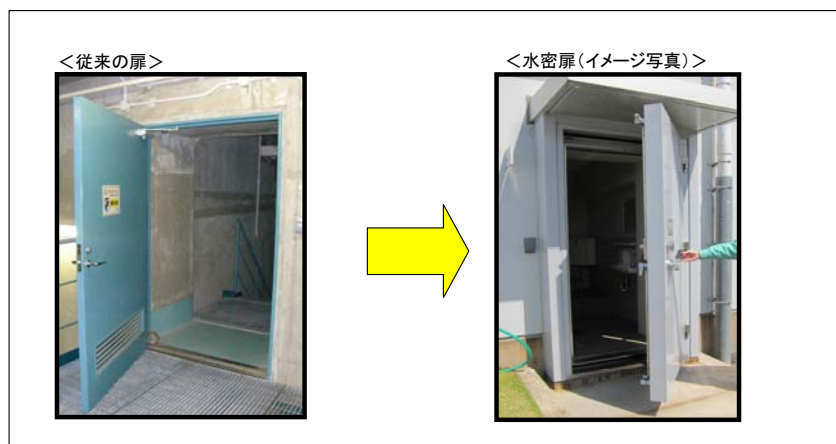
○現在、発電所には化学消防車と水槽付き消防車の合計2台あり、さらに、追加で1台配備する予定です。

4. 今回の地震を踏まえた安全強化対策

12

4.6 浸水対策

浸水対策として、非常用ディーゼル発電機や直流電源装置などを設置した部屋の入口扉の水密扉への取替え等を行うとともに、海水ポンプエリアの防水対策を実施



○安全上重要な機器（蒸気発生器に冷却水を給水する蒸気駆動補助給水ポンプ、非常用ディーゼル発電機等）を設置しているエリアの防水対策として各エリアの出入口（約40箇所）を、水密扉へ取替える等実施します。

これまでに実施した活動

- 地元自治体等への訪問・説明
3月12日以降、当社経営層や幹部から、愛媛県、伊方町、愛媛県内自治体（八幡浜市、大洲市、西予市ほか16市町）や周辺漁協などの関係機関等に順次、状況説明・情報提供を事象の進展に応じて実施
- 愛媛県内の自治体における丁寧な理解活動はもとより、他の3県においても、様々な機会を捉えた説明を実施

今後実施予定の活動

- 当社の緊急安全対策の状況をご報告する新聞広告を四国四県の地方四紙で掲載（5月9、10日）
- 伊方発電所から半径20km圏内のお客さま（約3万戸）を社員が全戸訪問し、広聴活動を実施（5月11日～）
- 伊方発電所から半径20kmを超える地域のお客さまへの様々な機会を捉えた説明を実施
- 当社の緊急安全対策の状況をご報告するリーフレットを作成し、四国四県で全戸配布（5月中旬～6月上旬）



○当社の緊急安全対策の状況をご報告する新聞広告を地方四紙に掲載予定です。（5月9日愛媛、高知、香川 10日徳島）

東京電力からの要請を受け、事故発生翌日（3/12）より放射線量測定などの支援隊を派遣している。

○派遣人数

5月2日現在 30名派遣中
（支援業務）

- ・周辺地域の環境放射線測定
- ・避難者の放射線測定業務
- ・資機材の運搬作業 など

○モニタリング車を1台提供（3/13到着）

○放射線測定機材、防護服などの提供

当社といたしましては、今回の未曾有の事態が、一刻も早く収束するよう、引き続き福島原子力発電所等への可能な限りの支援活動を行ってまいりたいと考えます。

また、今後、福島原子力発電所の原因や経過に関する情報収集に努めながら、必要な対策について迅速に対応し、伊方発電所の一層の安全安心の確保と地域の皆さまに対する情報発信に万全を期してまいります。

参考資料: 伊方発電所の原子炉安全停止機能

原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」に係る
 主要な設備を以下に示す。

