

川内1号機 平成28年熊本地震を受けて実施した
特別点検に関する報告の概要について

平成28年12月28日
九州電力株式会社

1 . はじめに

平成28年熊本地震は、平成28年4月14日21時26分の前震が発生、2日後の4月16日1時25分には、熊本県熊本地方の深さ12kmでマグニチュード7.3（熊本県で最大震度7）の本震が発生した。

平成28年熊本地震発生時、川内原子力発電所は1，2号機とも定格熱出力一定運転中であったが、いずれの地震時にも、地震計が観測した地震加速度は、発電所の耐震設計の基となる基準地震動だけでなく、原子炉自動停止の設定値も大きく下廻るものであった。

また、平成28年4月16日の本震直後に発電所員が確認した放射線モニタや運転パラメータの指示値、総点検パトロールによる設備状態、作動試験による工学的安全施設等の機能にも異常はなかったことから、平成28年10月6日の第22回定期検査開始まで、安全に運転を継続した。

しかし、当社は、平成28年8月26日及び9月7日の鹿児島県知事殿によるご要望など、平成28年熊本地震後の継続運転に対する社会的関心が高いことを踏まえ、川内原子力発電所1号機については、第22回定期検査を中心とした期間において特別点検を実施し、今後の安全、安心運転の確保に万全を期すこととした。

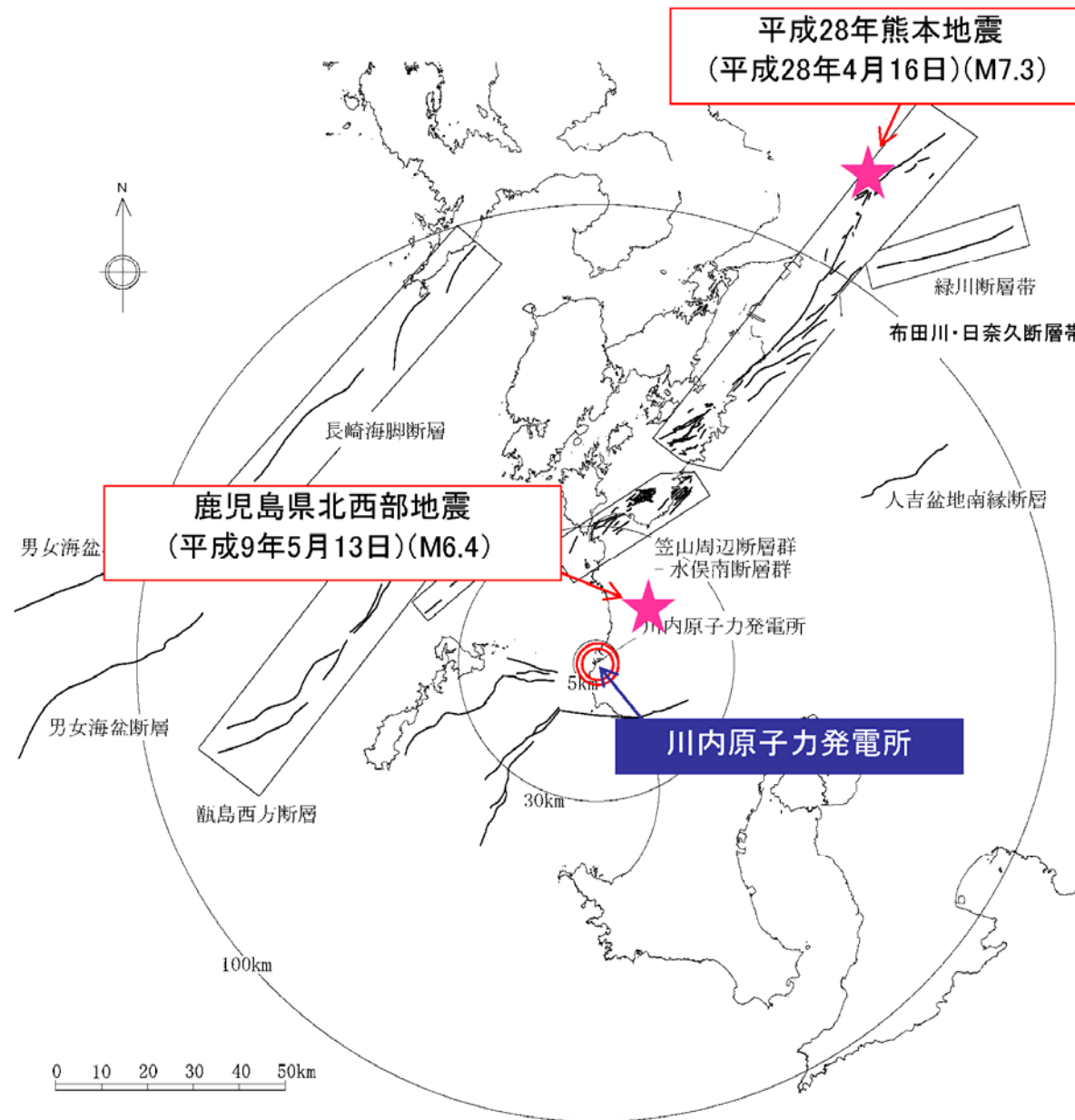
2 . 平成28年熊本地震の概要

平成28年熊本地震では、平成28年4月16日1時25分、熊本県熊本地方を震源とし熊本県で最大震度7を観測した「本震」が発生した。

平成28年4月16日の本震は、鹿児島県北西部地震よりもマグニチュードが大きかったが、震央距離が約116kmと離れていたため、川内原子力発電所へ与える影響は小さいものであった。

	平成28年熊本地震（本震）	鹿児島県北西部地震
発生時刻 ¹	平成28年 4月16日1時25分	平成9年 5月13日14時38分
震源地 ¹	熊本県熊本地方	鹿児島県薩摩地方
マグニチュード ¹	7.3	6.4
震央位置 ¹	北緯 32° 45.2 東経 130° 45.7	北緯 31° 56.9 東経 130° 18.1
震源深さ ¹	12km	9km
最大震度 ¹	7 (益城町宮園他)	6弱 (薩摩川内市中郷)
薩摩川内市中郷における震度 ¹	4	6弱
川内原子力発電所からの震央距離 ²	約116km	約17km
備考	1：気象庁ホームページより	2：当社算定

2 . 平成28年熊本地震と鹿児島県北西部地震



2 . 平成28年熊本地震（川内原子力発電所の地震計の観測結果）

平成28年熊本地震において川内原子力発電所の地震計が観測した地震加速度（岩盤上の広報用地震計：最大加速度8.6ガル）は、基準地震動だけでなく、原子炉自動停止の設定値も大きく下回るものであった。

また、岩盤近くに設置する原子炉自動停止用地震計の近くにある地震応答観測装置についても、平成28年熊本地震時の観測値は、平成9年5月13日の鹿児島県北西部地震の観測値と比較しても十分小さいものであった。

なお、川内原子力発電所の運転開始以降、原子炉自動停止の設定値を超過する地震加速度により原子炉が緊急停止した実績はない。

	水平方向		鉛直方向
	南北方向	東西方向	
平成28年熊本地震 本震 （平成28年4月16日）	9ガル	9ガル	7ガル
鹿児島県北西部地震 （平成9年5月13日）	59ガル	68ガル	63ガル
原子炉自動停止 設定値	160ガル		80ガル
基準地震動	620ガル		324ガル

3 . 平成28年熊本地震直後の対応

平成28年4月16日の本震時、川内原子力発電所は1, 2号機とも運転中であったが、地震発生直後、地震発生時における安全確保対策に従い、発電所員によって運転パラメータや放射線モニタの指示値に異常がないことを確認した。

また、通常より設備の運転及び点検を行っている発電所員が、総点検パトロールにより設備全般について異常のないことを確認するとともに、作動試験により工学的安全施設等の機能に異常のないことを確認し、発電所の運転継続に問題がないと判断した。

【総点検パトロール】

- ・点検日時 平成28年4月16日
- ・点検対象 設備全般（1次系設備、2次系設備、電気設備、制御設備、建物等）
- ・点検内容 目視による外観の異常、異音・異臭等の有無の確認
計器の指示値の異常の有無の確認
- ・実施人数 約60名
- ・点検結果 異常なし

【工学的安全施設等作動試験】

- ・試験日 平成28年4月16日～4月17日
- ・試験対象 制御棒動作試験、余熱除去ポンプ起動試験、格納容器スプレイポンプ起動試験などの12試験
- ・試験内容 原子炉の停止機能、炉心冷却機能、格納容器内封機能、非常用電源及びタービン停止機能の維持を確認
- ・試験結果 異常なし

4 . 特別点検実施体制の構築及び実施にあたっての意識付け

【特別点検体制】

当社は、特別点検の実施にあたり、社長をトップとし、関係本部長以下、安全・品質保証部長を総括責任者とした全社を挙げた体制を構築した。

この体制のもと、本店から発電所へ派遣する社員及びプラントメーカー等の専門家からなる総点検チームを編成し、総点検の点検計画、点検実施の管理、記録管理、報告書管理を実施した。

この総点検チームとともに、日々のパトロールや設備メンテナンスにて設備状況を十分に把握する発電所員及び協力会社社員による特別点検を実施した。

【実施にあたっての意識づけ】

特別点検の実施にあたり、発電所員、本店から発電所へ派遣する社員、協力会社社員及びプラントメーカー等の専門家に対し、以下の内容を伝えることで、特別点検に対する意識づけを行った。

特別点検は、定期検査期間中に実施する各作業とは別に実施するもので、各機器が地震により揺れたことを念頭におき、各機器や支持装置などが地震による影響を受けていないか、の視点で確認を行うものである。

加えて、より一層の安全、安心運転を目指し今後の地震発生に備えるために実施するものであり、その結果、鹿児島県民の皆さまの不安解消の一助にもなるものである。

この特別点検の意義を十分に理解し、また、特別点検実施時には常に念頭においたうえで点検を実施する。

5 . 特別点検実施期間

特別点検は、平成 2 8 年 9 月 2 7 日から 1 2 月 1 1 日の期間で実施した。

特別点検項目	点検期間
総合設備点検	1 0 月 3 日 ~ 1 0 月 1 4 日
原子炉圧力容器の点検	1 0 月 1 2 日 ~ 1 0 月 2 1 日
格納容器の点検	1 0 月 1 8 日 ~ 1 0 月 2 1 日
使用済燃料ピットの点検	1 1 月 1 日 ~ 1 1 月 1 1 日
低レベル放射性廃棄物保管容器の固縛状態の点検	9 月 2 7 日 ~ 1 0 月 5 日
ポンプ等基礎ボルト及び配管支持装置の点検	1 0 月 1 8 日 ~ 1 1 月 1 1 日
原子炉の安全確保の機能を持つ設備の作動試験	1 0 月 6 日 ~ 1 2 月 1 1 日
原子炉停止用地震計等の点検	1 0 月 2 5 日 ~ 1 1 月 4 日
非常用電源装置や給水装置などの バックアップ設備の点検又は作動試験	9 月 2 7 日 ~ 1 1 月 1 1 日
緊急時の通信に使用する通信機器の 点検及び機能確認	1 0 月 6 日 ~ 1 0 月 2 8 日
モニタリングステーション・ポストの点検	1 0 月 5 日 ~ 1 0 月 2 1 日

5 . 特別点検（総合設備点検）

入念かつ十分な確認を行うため、1次系設備、2次系設備、電気設備、制御設備、建物等の設備全般について、総合設備点検として点検を実施した。

具体的には、運転している機器については、その運転状態（振動、異音及び異臭の有無）の確認を行うとともに、その他、配管接続部からの漏えいの有無、地震による変形・損傷の有無及び指示計器の指示異常の有無などを確認した。

また、建物等についても、コンクリート構造物の有意なひび割れ、剥脱の有無や鉄骨構造物の有意な変形の有無などを確認した。

総合設備点検を実施した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。



可搬型設備点検



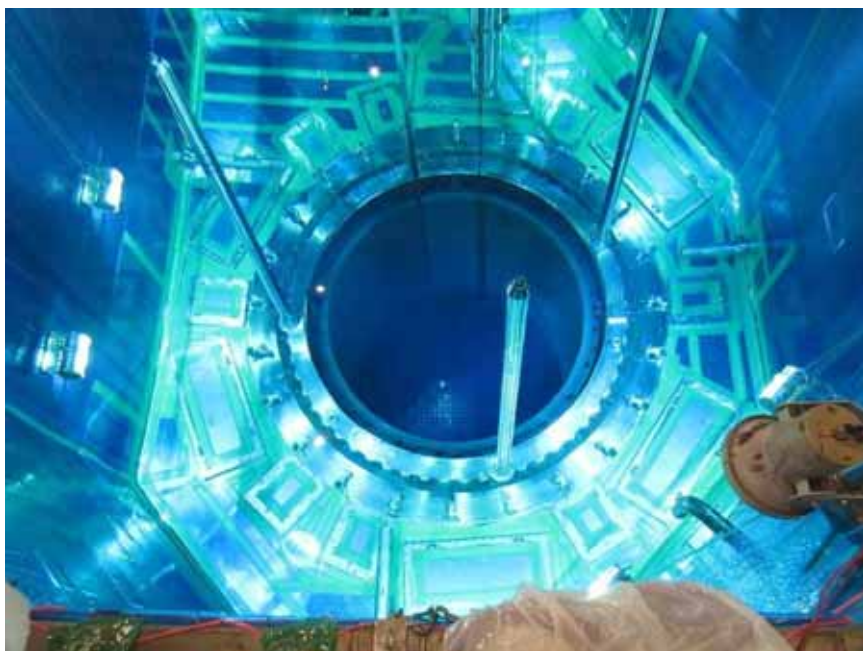
コンクリート構造物点検

5 . 特別点検 (原子炉压力容器の点検)

安全確保の基本である「原子炉を止める」「原子炉を冷やす」「放射性物質を閉じ込める」機能を直接果たす原子炉压力容器について、熊本地震の影響がないことを確認した。

原子炉压力容器内の点検

地震により脱落した部品など異物が原子炉压力容器の底部に落ちていないか、原子炉压力容器炉内構造物の変形がないかを、水中カメラを投入して確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【原子炉压力容器1基】



原子炉压力容器内点検(水中カメラ投入)



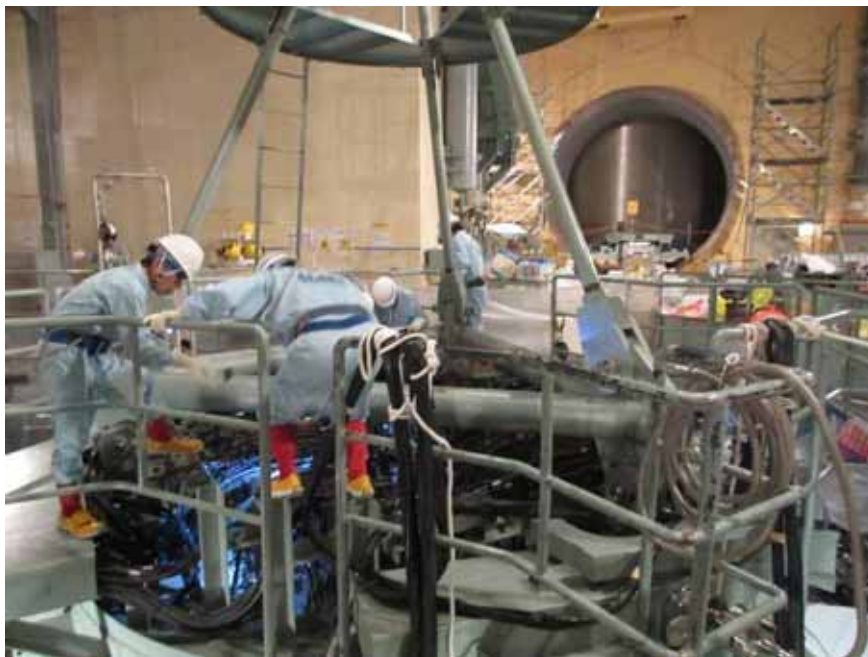
原子炉压力容器内点検(撮影映像確認)

5 . 特別点検 (原子炉压力容器の点検)

制御棒駆動装置及び制御棒位置指示装置のコネクタの点検

原子炉压力容器の頂部に設置する制御棒駆動装置及び制御棒位置指示装置の通常の点検では切離しを実施しないコネクタ部について、目視にて変形、割れがないことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【コネクタ部240箇所】



制御棒駆動装置、制御棒位置支持装置
ケーブルコネクタ部点検



制御棒駆動装置、制御棒位置支持装置
ケーブルコネクタ部点検

5 . 特別点検 (原子炉压力容器の点検)

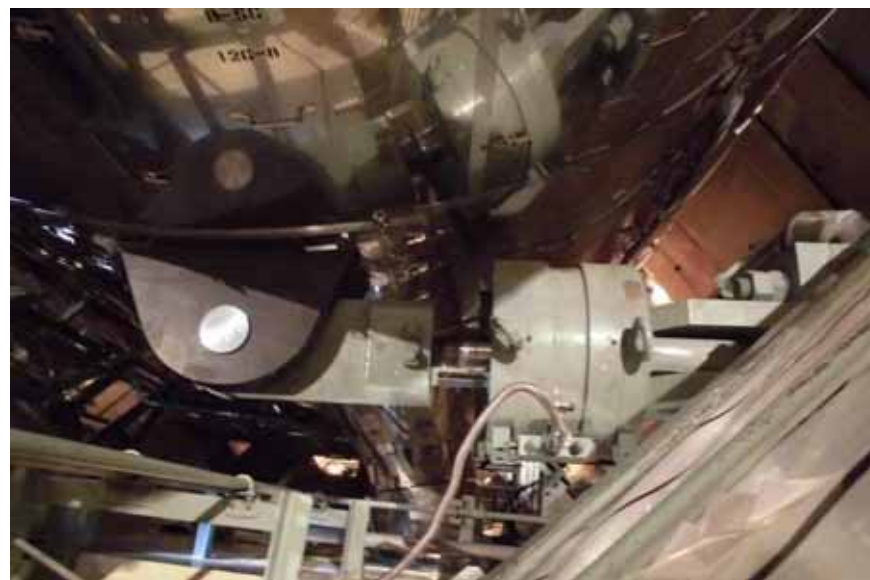
支持構造物の点検

原子炉压力容器の支持構造物、原子炉压力容器に1次冷却材配管で接続する蒸気発生器、1次冷却材ポンプ及び加圧器の支持構造物全体について、目視にて外観上の有害な欠陥の有無、ボルト類の脱落、変形がないこと、また、他の隣接配管、ダクト、トレイ及び構築物等と相互干渉の有無などを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【原子炉压力容器1基、蒸気発生器3基、1次冷却材ポンプ3台、加圧器1基】



1次冷却材ポンプ支持構造物点検



蒸気発生器支持構造物点検

5 . 特別点検 (格納容器の点検)

安全確保の基本である「放射性物質を閉じ込める」機能を直接果たす格納容器について、熊本地震の影響がないことを確認した。

格納容器スプレイ配管の点検

格納容器に設置されている格納容器スプレイ系統のスプレイ配管が支持装置から外れていないこと、また、当該支持装置に変形、割れがないことを目視により確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【配管支持装置497箇所】

格納容器貫通部の点検

格納容器外から冷却水を送水するための配管などが貫通する格納容器貫通部について、目視にて貫通部に変形、割れがないことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【貫通部179箇所】



格納容器スプレイ配管点検



格納容器貫通部点検

5 . 特別点検 (使用済燃料ピットの点検)

使用済燃料を安全に保管するための、使用済燃料の収納ラック及び使用済燃料ピットの冷却系統について、熊本地震の影響がないことを確認した。

また、新燃料貯蔵庫についても、熊本地震の影響がないことを確認した。

使用済燃料ピットラックセルの点検

使用済燃料ピット内に水中カメラを投入し、カメラ撮影映像にて使用済燃料を収納するラックセルの形状に変形、割れのないことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【ラック1, 876箇所】



使用済燃料ピットラックセル点検(水中カメラ投入)



使用済燃料ピットラックセル点検(撮影映像確認)

5 . 特別点検 (使用済燃料ピットの点検)

使用済燃料ピット冷却系統の点検

使用済燃料ピットポンプ、冷却器の基礎ボルトについて、目視にて外観上の有害な欠陥の有無、ボルト類の脱落、変形がないことを確認した。また、使用済燃料ピット冷却系統の配管の支持装置について、目視にて外観上の有害な欠陥の有無、他の隣接配管、ダクト、トレイ及び構築物等と相互干渉の有無などを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【ポンプ3台、冷却器3基、配管支持装置219箇所】



支持装置点検



支持装置点検

5 . 特別点検 (使用済燃料ピットの点検)

新燃料貯蔵庫ラックの点検

新燃料貯蔵庫内にある新燃料を収納するラックについて、目視にてラックに変形、割れがないことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【ラック128箇所】



新燃料貯蔵庫ラック点検



新燃料貯蔵庫ラック点検

5 . 特別点検（ 低レベル放射性廃棄物保管容器の固縛状態の点検）

固体廃棄物貯蔵庫に保管されている低レベル放射性廃棄物保管容器（ドラム缶）のうち、最上段のドラム缶がベルトによって固縛され、転倒を防止できる状態が維持されていることを目視にて確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【固縛1,390箇所】



低レベル放射性廃棄物保管容器(ドラム缶)の
固縛状態点検



低レベル放射性廃棄物保管容器(ドラム缶)の
固縛状態点検

5 . 特別点検 (ポンプ等基礎ボルト及び配管支持装置の点検)

安全確保の基本である「原子炉を止める」「原子炉を冷やす」「放射性物質を閉じ込める」機能を持つ安全上重要な設備のポンプ等の基礎ボルトについて、目視にて外観上の有害な欠陥の有無、ボルト類の締め付けが確実に緩んでいないことを確認した。また、配管支持装置について、目視にて外観上の有害な欠陥の有無、他の隣接配管、ダクト、トレイ及び構築物等と相互干渉の有無などを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。

【ポンプ・ファン45台、配管支持装置5,145箇所】



ポンプの基礎ボルト点検



配管の支持装置点検

5 . 特別点検（ 原子炉の安全確保の機能を持つ設備の作動試験）

安全確保の基本である「原子炉を止める」「原子炉を冷やす」「放射性物質を閉じ込める」機能を持つ設備について、機器点検、組立後の最終的に機能を確認する機能試験において、各設備の運転状態（振動、異音、異臭の有無及びパラメータ指示値が適切であること）の確認や配管接続部からの漏えいの有無を確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。【作動試験31項目】



非常用ディーゼル発電機作動試験



タービン動補助給水ポンプ作動試験

5 . 特別点検 (原子炉停止用地震計等の点検)

原子炉停止用地震計の点検

原子炉停止用地震計について、テスト信号により、当該装置が原子炉を停止させる回路へ信号を発信することを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【原子炉停止用地震計9台】

安全上重要な計装機器の点検

原子炉停止用地震計の信号を受け原子炉を停止させる計装機器（回路）について、テスト信号により、原子炉トリップ（停止）信号を発信することを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【計装機器2系統】

広報用地震計の点検

広報用地震計について、センサテストにより、広報用地震計に異常がないこと及び当該装置が震度情報を伝送することを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【広報用地震計3台】



原子炉停止用地震計点検



広報用地震計点検

5 . 特別点検 (非常用電源装置や給水装置などのバックアップ設備の点検又は作動試験)

非常用電源装置である大容量空冷式発電機及び給水装置である常設電動注入ポンプ並びにその他可搬の重大事故等対処設備について、作動試験にて運転状態（振動、異音、異臭の有無及びパラメータ指示値が適切であること）の確認や配管接続部からの漏えいの有無又は外観点検にて変形、割れのないことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【バックアップ設備254台】



バックアップ設備点検(移動式大容量ポンプ車)



バックアップ設備点検(可搬型電動低圧注入ポンプ)

5 . 特別点検（ 緊急時の通信に使用する通信機器の点検及び機能確認）

重大事故等が発生した場合などの緊急時に、社内及び国や自治体などの社外関係機関へ迅速かつ確実に連絡するための通信機器について、目視にて通信機器の外観点検を実施するとともに、通話及び通信確認を実施した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。 【通信機器1,459台】



通信機器点検(所内放送・通話装置)



通信機器点検(代替緊急時対策所)

5 . 特別点検（ モニタリングステーション・ポストの点検）

発電所から放出される放射性物質の濃度や発電所敷地境界付近の放射線量（空間線量）を測定するためのモニタリングステーション及びモニタリングポストについて、外観点検にて各部のネジの緩みや機能に悪影響を与える錆の発生や破損等が無いことを確認するとともに、検出器に標準線源を照射することにより、当該設備が適切な線量を示すことを確認した結果、熊本地震の影響による異常は確認されなかった。
【モニタリングステーション・ポスト等6台】



モニタリングステーション点検



モニタリングステーション点検

平成28年8月26日及び9月7日の鹿児島県知事殿によるご要請など、平成28年熊本地震後の継続運転に対する社会的関心が高いことを踏まえ、川内原子力発電所1号機について、設備全般に対する総合設備点検をはじめとした特別点検を実施した結果、いずれの点検項目においても、平成28年熊本地震の影響による異常は確認されませんでした。