

6. 地震の発電所への影響

6. 1 地震発生直前のプラント状況

(1) 福島第一原子力発電所の状況

地震発生直前の福島第一原子力発電所各号機の状態は、1号機から3号機までは定格出力運転中であった。

また、4号機から6号機までは定期検査のため停止していた。これらのうち、4号機はシュラウド取替工事のため、原子炉压力容器から使用済燃料プールへすべての燃料を移動して保管・冷却した状態となっていた。

5号機は、定期検査の終盤にあり、原子炉压力容器の中に燃料を装荷し、健全性を確認するための水圧による漏えい試験を実施していた。

6号機については、定期検査の終盤にあり、燃料は原子炉压力容器に装荷された状態となっていた。

(2) 福島第二原子力発電所の状況

地震発生直前の福島第二原子力発電所は、1号機から4号機までの全基が定格出力運転中であった。

6. 2 地震発生直後のプラント状況

地震発生直後のプラント情報については、運転員による記録の他、チャート¹、警報発生記録、過渡現象記録装置等の記録が採取されている。これらの記録類から確認できるプラントの状況を以下に示す。

(1) 福島第一1号機の状況

①地震に伴う自動停止

- ・ 1号機は平成23年3月11日14時46分、地震によりスクラム動作し、同47分に制御棒がすべて挿入された。【添付6-1(1)】
- ・ これに伴い平均出力領域モニタ(APRM)の指示値は急減しており、スクラムが正常に動作したことが確認できる。【添付6-1(2)】
- ・ 外部電源が喪失したことにより、14時47分に非常用D/G2台が自動起動しており、その電圧は正常に確立している。【添付6-1(3)】

¹ 福島第一1号機原子炉压力容器温度記録計(TR-263-104)に接続されている信号(打点11用信号)が解線され、代替として同等の別信号(打点12用信号)がつなぎ込まれていたことが確認された(平成24年3月23日公表)。このため、今回の事故のプラントデータとして公表されている記録計(平成23年5月16日公表(福島第一)、平成23年8月10日公表(福島第二))について点検した。当該温度記録計(TR-263-104)について同様の信号の代用(打点4用信号が解線され打点3用信号のつなぎ込み)が確認された他は、同様の別信号のつなぎ込みがないことを確認した。

- 外部電源の喪失に伴って、非常用D/G起動までの間に非常用母線の電源が一時的に喪失したため、原子炉保護系の電源がなくなり、主蒸気隔離弁が自動閉となった。【添付6-1(4)】

②自動停止から津波襲来までの動き

- 原子炉水位は、スクラム直後はボイド（気泡）がつぶれることで低下したが、非常用炉心冷却系の自動起動レベルに至ることなく回復している。【添付6-1(5)】
- 原子炉圧力は、スクラム直後は低下したが、主蒸気隔離弁が自動閉したことにより上昇している。【添付6-1(6)】

原子炉水位、原子炉圧力の変動はスクラム時の正常な動きをしている。
警報発生記録データにおいて、主蒸気隔離弁閉の信号に前後して、主蒸気配管破断等に関連する隔離信号が打ち出されているが、主蒸気流量は0（ゼロ）となっており、蒸気流量の増大は見られない。【添付6-1(7)】

このことから、打ち出された隔離信号は、外部電源の喪失によって計器電源が喪失したことで当該信号が発せられたものと考えられる。

- 14時52分、非常用復水器が「原子炉圧力高（7.13MPa [gage]）」により自動起動した。これにより、原子炉内の蒸気が冷却され、原子炉圧力は低下した。原子炉圧力の低下が速く、操作手順書で定める原子炉冷却材温度降下率5.5℃/hを遵守できないと判断し、約10分後の15時03分、戻り配管隔離弁（MO-3A、3B（以降、それぞれ3A弁、3B弁という））を一旦「全閉」とし、非常用復水器を停止、原子炉圧力は再び上昇している。なお、他の弁は開状態で、通常の待機状態とした。【添付6-1(8)】

非常用復水器の操作については、操作手順書で原子炉圧力容器への影響緩和の観点から原子炉冷却材温度降下率が5.5℃/hを超えないよう調整することとしている。実際、非常用復水器の作動時に急激に温度が低下した後、停止操作を行っており、その操作は操作手順書に則って行われている。

- 非常用復水器の2系列使用は冷却効果が大きく、原子炉圧力の低下が速いことから、原子炉圧力を6～7MPa程度に制御するためには、非常用復水器は1系列で十分と判断、A系にて制御することとし、津波の影響で操作ができなくなる15時30分過ぎまで、3A弁を操作して非常用復水器（A）の手動起動・停止を繰り返すことでこの圧力の範囲で制御していた。【添付6-1(6)】

非常用復水器は、冷却された戻り水が原子炉再循環系配管（B）に流入するが、原子炉再循環ポンプ（B）入口温度と原子炉圧力の変動時期が一致しているため、非常用復水器により正常に圧力制御されていたことがわかる。【添付6-1(9)】

非常用復水器1系列の操作とすることできめ細かな圧力調整を行っている。

- 格納容器（ドライウエル）圧力は、原子炉スクラム以降上昇している。また、格納容器圧力と圧力抑制室圧力の差圧に変曲点が見られる。【添付6-1(10)】