

## 8. 7 福島第一6号機の対応とプラントの動き

### (1) 対応状況

#### <地震発生から津波到達まで>

- ・ 3月11日14時46分に地震に襲われた時点で、6号機は定期検査中であり、原子炉内に燃料が装荷され、冷温停止状態であった。
- ・ 地震発生時は、全制御棒は全挿入位置にあり、地震による停止状態の異常は認められなかった。
- ・ 地震の影響で、夜の森線の鉄塔倒壊などによって外部電源が全喪失したことにより、3月11日14時47分、非常用母線の電源が喪失し、非常用D/G 6 A、6 B、高圧炉心スプレイ系D/Gが自動起動し、非常用系の高圧電源盤(M/C)の電源が回復した。
- ・ 津波の影響を受け、非常用D/G海水系ポンプまたは電源盤の被水等(非常用D/G本体を除く)により非常用D/G 6 A及び高圧炉心スプレイ系D/Gが停止した。このため、高圧炉心スプレイ系ポンプは電源喪失により使用不能となった。非常用D/G建屋に設置されている空冷式の非常用D/G 6 Bについては、海水系による冷却の必要がないこと及び電源盤が被水しなかったことなどから停止に至らず、非常用の高圧電源盤(M/C-6 D)の電源を供給し続けた。
- ・ また、残留熱除去海水系ポンプは、ポンプ本体が海水に冠水し、使用不能となった。このため、残留熱除去系及び低圧炉心スプレイ系ポンプはモータ、熱交換器等の冷却ができず、使用不能となった。

#### <所内電源システムの現場確認>

- ・ 3月11日23時30分頃から、5、6号機所内電源システムの点検のため、運転員は現場に向かった。電源設備は、一部の高圧電源盤(M/C)が津波の影響で使用不可であったが、直流電源設備は被水を免れ使用可能であった。
- ・ また、非常用D/G 6 Bは、津波の被害を受けず健全であることを確認した。

#### <中央制御室内空気浄化の開始>

- ・ 12日6時03分、非常用D/G 6 Bから所内電源供給の構成を開始し、同日14時42分、非常用D/G 6 Bからの電源により、5、6号中央制御室非常用換気空調系(5号側：2台、6号側：1台)のうち6号側の空調系を手動起動し、中央制御室内の空気浄化を開始した。

#### <原子炉圧力の減圧と原子炉への注水>

- ・ 復水補給水系ポンプは、非常用D/G 6 Bからの電源供給により起動できる状態であり、3月13日13時01分に手動起動し、13時20分、復水貯蔵タンクを水源として復水補給水系による代替注水ラインを使用した原子炉注水を開始した。以降、断続的に原子炉への注水を継続し水位を調整した。

- ・ 一方、崩壊熱の影響により、原子炉圧力が緩やかに上昇してきたことから、3月14日以降、主蒸気逃がし安全弁を中央制御室から手動開操作し、原子炉圧力の減圧を断続的に実施した。

#### <使用済燃料プール水の温度上昇抑制>

- ・ 3月11日の津波の影響により、補機冷却海水系が機能喪失したことから燃料プール冷却浄化系の除熱機能が喪失した。また、地震時のスロッシングによる使用済燃料プール水位低下の可能性があったことから、3月14日14時13分からアクシデントマネジメント策で設置されたラインを使用して水張りを実施したところ、プール水の正確な温度が判明し、地震発生前の約25℃から50℃程度まで温度が上昇していることが確認された。以降、使用済燃料プール内の崩壊熱について温度上昇率を評価したうえで、プール水温の監視を継続した。
- ・ 海水系による除熱機能復旧までの間、使用済燃料プール水温の上昇を抑制するための暫定処置について、発電所対策本部にて3月16日朝から検討を行った。6号機の燃料プール冷却浄化系ポンプ及び原子炉補機冷却系ポンプが非常用D/G6Bからの電源供給により起動できる状態であったことから、燃料プール冷却浄化系によるプール水の循環・攪拌運転及び原子炉補機冷却系の循環運転を行うこととし、同日午後以降実施した。その結果、プール水温度の上昇を抑制できた。

#### <非常用D/Gの復旧>

- ・ 3月15日朝、運転員は、5、6号機屋内外設備状況の確認を実施し、唯一動いている非常用D/G6Bに加え、非常用D/G6Aをバックアップとして復旧し、電源系を補強する必要性を確認した。
- ・ 3月17日から18日にかけて発電所対策本部復旧班で海水ポンプエリアの浸水状況や外観の損傷状態等の目視点検、機器の絶縁抵抗測定等を実施し、非常用D/G6Aが起動可能であることが確認された。3月18日19時07分に非常用D/G6A海水ポンプを起動、3月19日4時22分に非常用D/G6Aを起動した。これにより6号機の非常用電源は非常用D/G2台が確保された。

#### <残留熱除去系の復旧>

- ・ 3月11日以降、原子炉水位及び使用済燃料プール水位は十分に確保されていたものの、水温が上昇傾向にあることを踏まえ、3月15日夕方に本店対策本部内にて原子炉と使用済燃料プールの冷却方策検討指示が出され、翌16日から本店にて検討を開始した。残留熱除去海水系は電源車を電源として一般汎用品の水中ポンプによる代替策により復旧することを16日午後から深夜にかけて順次発電所に提案した。
- ・ これを受けて、発電所では、前日まで1～4号機への事故対応支援を行っていた要員を呼び戻し、5、6号機対応の体制を整えた上で復旧策の詳細検討、設備調査、準備作業及び各種調整を開始した。
- ・ 準備作業として、3月17日より仮設の残留熱除去海水系ポンプ（水中ポンプ）設置に関わるエリア調査を兼ねての瓦礫撤去、工事用道路の整地を開始した。

- ・ 3月19日に高圧電源車からの仮設電源ケーブルの敷設と屋外ポンプ操作盤の設置が完了したことから、同日21時26分に仮設水中ポンプを起動した。
- ・ 残留熱除去系ポンプ（B）は非常用D/G 6 Bから電源供給が可能であり、同日22時14分、残留熱除去系ポンプ（B）を手動起動し、非常時熱負荷モードで使用済燃料プールの冷却を開始した。

#### <原子炉の冷温停止>

- ・ 3月20日16時26分、非常時熱負荷モードで使用済燃料プールの冷却をしていた残留熱除去系ポンプ（B）を手動停止し、同日18時48分に停止時冷却モードで残留熱除去系ポンプ（B）を再度起動し、原子炉冷却を開始した。同日19時27分に原子炉水温が100℃未満となり、原子炉冷温停止となった。
- ・ 以降、残留熱除去系による停止時冷却系モードでの原子炉冷却と非常時熱負荷モードでの使用済燃料プールの冷却を交互に実施した。

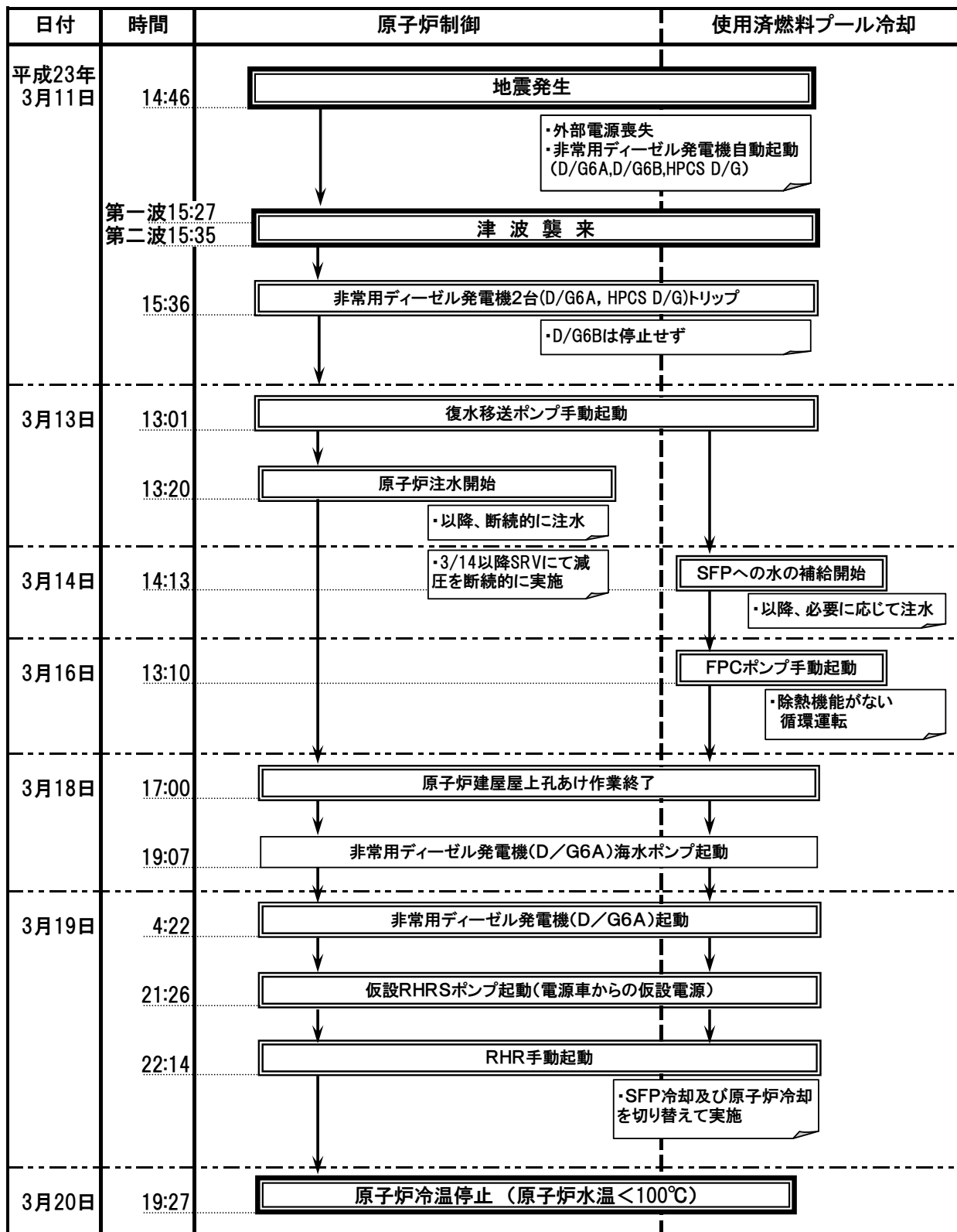
#### <原子炉建屋の負圧維持と水素ガスが発生した場合の対応>

- ・ 3月11日15時36分、非常用D/G 6 A停止により非常用ガス処理系（A）は電源喪失となっているが、非常用ガス処理系（B）は非常用D/G 6 Bからの電源供給によって継続して運転しており、原子炉建屋の負圧が維持された。
- ・ また、地震発生以降、原子炉及び使用済燃料プールの水位は維持されており、ただちに水素ガスが発生する状況ではなかったが、余震により設備が被災し、注水機能や除熱機能が失われるリスクもあることから、3月16日より発電所対策本部にて水素ガス滞留防止策を検討し、万全を期すため、ボーリングマシンを使用して原子炉建屋の屋根（コンクリート）に孔あけ（直径約3.5cm～7cmを3ヶ所）作業を実施し、3月18日17時00分に完了した。

#### (2) まとめ

6号機は、非常用D/G 1基を確保でき、事故対応に必要な監視計器の確認が可能であったこと、また、早期に復水補給水系による注水及び残留熱除去系・残留熱除去海水系を復旧し、冷却機能を確保できたことから事象の進展が抑制された状態で冷温停止に至った。

なお、この一連の対応においては、日頃の教育・訓練及び業務の積み重ねによる経験が生かされるとともに、これまでに整備してきたアクシデントマネジメント策を有効に機能させることができた。



福島第一発電所6号機 地震後の主な流れ