BWR事業者のSBO時における
格納容器隔離弁の閉止操作手順について

2024年1月15日

原子力エネルギー協議会

（ATENA）

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

目次

１．はじめに
２．ATENA-WGでのBWR事業者の操作手順の共有
３．BWR事業者の操作手順の状況
４．SA時の原子炉圧力容器破損と電源復旧のタイミング

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

１．はじめに

- 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会では、福島第一原子力発電所１号炉（以下、「1F1号炉」という。）の原子炉補機冷却系統（以下、「RCW」という。）の汚染に関する調査・分析から得られた知見について、規制上の取扱いに係る検討を進めることが第15 回原子力規制委員会（2023 年6 月14 日）にて了承され、検討の為、廃止措置プラント等を除くBWR、PWR全プラントを対象に、格納容器下部の配管の配置や隔離弁の詳細な設計等について、プラント毎の実態に係る情報を整理し提供するよう要望が行われた。
- これを受けて、原子炉圧力容器から落下するデブリの直接的な影響を受けた配管を通じ、放射性物質を含む格納容器内の流体の格納容器外（原子炉建屋）へのリークパスが形成される可能性を検討するため、格納容器下部の配管の配置や隔離弁の設計等について調査し、その結果を第5回東京電力福島第一原子力発電所事故に関する知見の規制への取り入れに関する作業チーム事業者意見聴取会合（以下、「第5回意見聴取会合」という。）（2023年11月1日）にて報告した。
- 第5回意見聴取会合では、PWRは原子炉圧力容器から落下するデブリの直接的な影響を受ける可能性がある配管はあるものの、格納容器を貫通する配管はないこと、BWRでは原子炉圧力容器から落下するデブリの直接的な影響を受ける可能性がある配管はあるものの、隔離弁等の機器（隔離弁の駆動電源確保策を含む）があることから、リークパスは形成されないものと考えられることを説明した。
- なお、BWRのSBO時における隔離弁閉止操作についても、現行の操作手順に基づき対応できることを説明したが、第5回意見聴取会合での議論を踏まえ、ATENA-WGの場にてBWR事業者の操作手順を共有することで、事業者とともにATENAも各事業者が手順に基づき適切に対応できることを適時確認していくと説明しており、今回、その取り組み状況についてご説明する。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

2．ATENA-WGでのBWR事業者の操作手順の共有

ATENA-WGでの操作手順の共有に係る取り組み状況は以下の通り。

- 11/21に、当該案件に係る主要BWR事業者にて打合せを実施し、現在の操作手順でも漏れなく格納容器隔離弁の閉止操作ができることを以下の通り確認し、その結果を全BWR事業者に共有した。
  - ✓ 事故時に使用する運転操作手順書に定める格納容器隔離信号発生時の隔離弁の状態確認及び、運転員の基本動作（プレイスキーピング）により、SBO時に隔離弁の状態確認が実施できない場合でも、電源復旧後には隔離弁の状態確認を漏れなく実施し、閉止していない隔離弁は手動で閉止することができる。（詳細は次ページ参照）
  - ✓ 当該操作は、事象進展の早い事故シナリオと、新規制基準適合性審査にて説明しているタイムチャートの関係から、原子炉圧力容器破損前に実施可能である。（詳細は5ページ参照）
- 事故時に格納容器を隔離するという原則に対応した取組はできているものの、溶融炉心が格納容器下部の配管を損傷することで原子炉建屋へのリークパスが形成され得るという重要な知見が１F事故の分析から得られたことから、**原子炉圧力容器の破損までに電源復旧が可能であることを確認した上で、隔離弁の状態確認及び閉止操作を実施することを、その目的とともに事故時に使用する運転操作手順書に追記する**こととし、改訂案を検討している。
- BWR各社はATENA-WGの場にて状況を共有しつつ、上記の手順書改訂を適宜、進める。（東北電力女川2号機は２月、東京電力HD柏崎刈羽７号機は３月、中国電力島根2号機は８月までを予定）

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

３．BWR事業者の操作手順の状況

（１）BWR事業者の共通的な状況

- ✓「原子炉施設保安規定」添付の“原子炉がスクラムした場合の運転操作基準”において、一般的な注意事項として、格納容器隔離信号が発生したにもかかわらず隔離弁が自動作動しない場合の対応を定めている。
- ✓ 事故時に使用する運転操作手順にも、同様の注意事項を定めている。
- ✓ 具体的な操作手順としても、徴候ベースの手順書に、格納容器隔離信号が発生した場合のPCISの作動状態の確認が定められており、SBOにより隔離弁が自動閉止しない場合でも、電源復旧後にPCISの作動状態を確認し、閉止していない隔離弁の閉止操作を行う。
- ✓ この操作の網羅性の観点では、運転員には基本行動としてプレイスキーピング等による操作漏れ対策を実施するように求められていることから、SBO時に当該操作が実施できない場合においても、電源復旧後に抜けなく実施することができる。

（２）設備の相違による個社の状況

- ✓東海第二発電所は、RCW配管の隔離弁は自動隔離インターロックを有さないことから、運転操作手順に炉心損傷後の隔離操作を加える予定である。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

４．SA時の原子炉圧力容器破損と電源復旧のタイミング（既許可プラント）

プラント名	原子炉圧力容器破損タイミング		電源復旧（SA電源から非常用母線への電源供給）タイミング	備考
	TQUV（RPV破損）	大LOCA（RPV破損）		
柏崎刈羽7号機	約7時間後	約6時間後	約1時間後	
東海第二	約4.5時間後	約3.3時間後	約1.8時間後※	※ RCW配管の隔離弁については非常用母線を介さずにSA電源から直接給電可能
女川2号機	約4.3時間後	約3時間後	約1時間後	
島根2号機	約5.4時間後	約3.3時間後	約1時間後	

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.