

「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ」に対するATENAの取り組みについて

2022年2月28日
原子力エネルギー協議会
(ATENA)

1. 経緯
2. ATENAの取り組み
3. 水素関連
4. 可燃性ガス関連
5. SRV（逃がし弁機能）の不安定動作関連
6. インターロック関連
7. まとめ

- ✓ 原子力規制委員会（2021.3.10）にて、「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ」（以下「中間取りまとめ」という。）についての報告が了承され、2021年7月から12月にかけて、「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」（以下「事故分析検討会」という。）において、中間取りまとめに対する事業者の見解等の確認が行われた。
- ✓ ATENAは、中間取りまとめに対する事業者の見解等には共通的な内容があり、産業界として取り組む内容があると判断し、2021年12月に「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析から得られた知見への対応」をテーマとして設定し、中間取りまとめから得られた知見等を踏まえ技術課題を抽出、分析・評価を行い、産業界としての対応要否、内容、スケジュール、役割分担等を検討することとした。

2. ATENAの取り組み

➤ 中間取りまとめから得られた知見等を踏まえた技術課題の抽出

- ✓ 中間取りまとめに対する事業者への見解聴取事項※1、中間とりまとめから得られた知見等を踏まえた論点※2や、事業者の見解等から技術課題を抽出する。

※1 原子力規制委員会（2021.3.31）

※2 原子力規制委員会（2021.4.7）

➤ 技術課題の分析・評価

- ①各技術課題について分析・評価を行い、既往の知見（知見拡充が必要な事項も含む）を整理
- ②知見拡充が安全の観点から有する意味・重要性を整理
- ③知見拡充のために、産業界として考え得る対応案（さらなる調査や試験等）を検討

- ④各技術課題について、現時点で取り得る対策案を整理

③④について産業界としての対応要否、内容、スケジュール、役割分担等を検討

➤ ATENAの取り組み状況

- ✓ 中間取りまとめから得られた知見等から技術課題の抽出とその分析・評価に着手したところである。
- ✓ 次項以降に、代表例として水素・可燃性ガス・SRV（逃がし弁機能）の不安定動作・インターロックについて、分析・評価のイメージを示す。

【技術課題】

- ✓ オペレーティングフロアだけではなく原子炉建屋下層階でも水素燃焼・爆発が発生している。

【知見拡充が安全の観点から有する意味・重要性（イメージ）】

- ✓ 格納容器から原子炉建屋下層階への水素漏えい若しくは移行があったことを示唆しており、現状の水素防護対策の効果が十分発揮できない可能性がある。

【知見拡充のために産業界として考え得る対応（イメージ）】

原子炉建屋内の水素滞留・水素拡散挙動の評価

- ✓ 詳細な建屋構造モデルを用いた水素拡散シミュレーション
解析条件の確認
 - ・下層階格納容器シール部からの漏えいを仮定
シミュレーションによる水素拡散挙動の確認
 - ・下層階における滞留の可能性
 - ・建屋開放時およびSGTS等による水素排気挙動
- ✓ 解析では十分に評価できない建屋構造に関わる水素対策の検討
 - ・ウォークダウンによる水素滞留の可能性のある箇所の確認
 - ・水素滞留の状態に応じた対策の検討

※今後実施要否を含めて検討していく。

【知見拡充のために産業界として考え得る対応（イメージ）】

《対策案》

知見拡充を待たずとも実施可能な対策についても検討を進める。対策例は以下の通り。

✓ 水素発生抑制

- ・事故耐性燃料による炉心損傷時の水素発生抑制

現在研究開発中であり実用時期が未定であること、燃料被覆管以外の水金属反応による水素発生抑制は期待できない、等の課題がある。

✓ 建屋への水素漏えい防止・抑制

- ・過圧破損前の格納容器早期ベント実施

水素と同時に短半減期の希ガスが放出される、ベント後に格納容器が負圧になる可能性がある、等の課題がある。

※今後実施要否を含めて検討していく。

(前ページからの続き)

✓ 建屋内の水素処理

- ・水素滞留個所の特定とPAR等の設置

建屋内の水素挙動によっては現状の処理能力および設置場所で十分な効果が期待できない可能性がある、等の課題がある。

✓ 原子炉建屋からの水素排気

- ・建屋換気空調系・SGTS・ブローアウトパネル等の活用

十分な排気が期待できない可能性、被ばくの影響、着火源となり得ること、事故シーケンスによっては使用可能性（電源の利用可能性）が低い、等の課題がある。

※今後実施要否を含めて検討していく。

【技術課題】

- ✓ 3号機の水素爆発では、水素以外の可燃性ガスが寄与している可能性がある。

【知見拡充が安全の観点から有する意味・重要性（イメージ）】

- ✓ **有機化合物を含んだ水素ガスを仮定した場合に、現状の水素防護対策の有効性に影響を与える可能性**がある。（例えばPAR触媒性能への影響）

【知見拡充のために産業界として考え得る対応（イメージ）】

- ✓ 有機化合物の発生源（格納容器内等）の検討（文献調査・燃焼試験）
- ✓ 有機化合物を含んだ水素の拡散、燃焼挙動の検討
- ✓ 有機化合物のPAR触媒性能への影響評価

≪対策案≫

- ✓ PAR設置条件の再検討（有機化合物のPAR触媒性能への影響が確認された場合）

※今後実施要否を含めて検討していく。

【技術課題】

- ✓ SRVの逃がし弁機能の不安定動作（中途開閉状態の継続と開信号解除の不成立）が生じた可能性がある。

【知見拡充が安全の観点から有する意味・重要性（イメージ）】

- ✓ SRVの逃がし弁機能が不安定動作を起こすメカニズムによっては、他の状況においてもSRVが意図しない挙動を起こす可能性は否定できない。

【知見拡充のために産業界として考え得る対応（イメージ）】

- ✓ SRV（逃がし弁機能）が不安定動作を起こしたと考えられる1F3号機のSRVの挙動を再分析
- ✓ 再現挙動解析および再現試験（必要に応じて）

《対策案》

- ✓ SRVの設計への反映要否検討

※今後実施要否を含めて検討していく。

【技術課題】

- ✓ 3号機のベントについては、ADSが設計の意図と異なる条件（サプレッションチェンバ圧力の上昇を低圧注水系ポンプの吐出圧力確立と誤検知したこと）で作動したことによりPCV圧力がRDの破壊圧力に達し、ベントが成立した。

【知見拡充が安全の観点から有する意味・重要性（イメージ）】

- ✓ SA時にインターロックの意図しない作動により、SA対策が阻害される可能性がある。

【知見拡充のために産業界として考え得る対応（イメージ）】

- ✓ SA時に期待する設備について、悪影響を及ぼす可能性のあるインターロックを抽出

《対策案》

- ✓ 手順書にインターロックに関する注意事項や除外方法を反映
- ✓ インターロックの設計への反映要否について検討

※今後実施要否を含めて検討していく。

- ✓ ATENAでは、中間取りまとめから得られた知見等から技術課題を抽出するとともに、それらの分析・評価に着手したところである。
- ✓ 今後、産業界としての対応要否、内容、スケジュール、役割分担等について検討していく計画。
- ✓ これらがまとめ次第、改めて意見交換をさせていただきたい。