

福島第一原子力発電所廃炉検討委員会セッション

「福島第一原子力発電所廃炉検討委員会」現状及び活動報告

Periodical Report from Study Committee on Decommissioning of The Fukushima Daiichi NPP

(2)福島第一原子力発電所事故における未解明事項の調査と評価

(2) Investigation and evaluation of unresolved issues on Fukushima Daiichi accident

*山本 章夫¹¹名古屋大学

1. はじめに

日本原子力学会は、2011 年(平成 23 年)3 月 11 日の東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故に対して「東京電力福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会」を設置し、原子力分野の専門家による審議を重ね、その審議結果を 2014 年 3 月に「福島第一原子力発電所事故 その全貌と明日に向けた提言: 学会事故調 最終報告書」(以下、「学会事故調報告書」という。))として出版した[1]。学会事故調報告書の第 6 章付録においては、「事故進展に関し今後より詳細な調査と検討を要する事項」が取りまとめられている。

2017 年 9 月で福島第一原子力発電所事故が発生してから約 7 年が経過し、学会事故調報告書で取りまとめられた「事故進展に関し今後より詳細な調査と検討を要する事項」に関して多くの知見が得られてきた。そこで福島第一原子力発電所廃炉検討委員会傘下の事故・課題提言フォロー分科会に「事故進展に関する未解明事項フォローWG」を発足し、2014 年 3 月に出版された学会事故調報告書の「事故進展に関し今後より詳細な調査と検討を要する事項」に加えて、事故進展に関しさらに検討すべき事項を改めて公開文献により幅広く調査した上で、これらの検討すべき事項(以下、「未解明事項」と言う。))に関して、これまでに得られた新たな知見及びこれらに基づく検討状況を報告書として取りまとめた[2]。これにより、現時点における未解明事項の検討状況及び残された未解明事項を明らかにすることを目的としている。

なお、事故進展に関する未解明事項の解明には、長い時間を要するものも含まれていることから、未解明事項の調査・評価の進展に応じて、その結果を取りまとめていくことが望まれる。

2. 調査対象とした報告書類

事故進展に関する新たな知見の抽出及び未解明事項の検討状況の参考としては、公開のものを対象に、52 編の国内の報告書類(学会事故調報告書第 6 章付録に記載している 14 編の参考文献を含む)及び 17 編の国外の報告書を対象として調査を実施した。

3. 調査及び評価結果の概要

文献調査の結果、抽出された 73 項目の課題について、これまでに得られた知見と評価結果を整理表(以下、報告書整理表という)の形に取りまとめた[2]。各課題の現状は、以下のように分類されている。

- A: 合理的な説明がなされていると判断されるもの
- B: 既存発電所の安全対策高度化や廃炉作業の進捗の観点から重要でないと考えられるもの
- C: 重要度は高いが、現時点では、これ以上の調査が困難であると考えられるもの
- D: 重要であり、今後も継続した検討が望まれるもの

*Akio Yamamoto¹¹Nagoya Univ.

73 項目の課題に対する評価結果の割合は、以下のようにまとめられる。

A : 45%

B : 8%

C : 4%

D : 43%

(複数の評価結果を含む項目については、それぞれの評価結果に対して等分の割合とした。)

現在までに得られた知見や検討・考察により、A の「合理的な説明がなされている」と判断される課題が相当数に上る。1 号機 DG の停止原因については、新たに過渡現象記録装置のデータや現地調査などにより、津波によるものと考えることが最も合理的であることが明らかになっている(報告書整理表番号 1)。また、地震動が安全上重要な機能に深刻な影響を与えておらず、冷却材圧力バウンダリに深刻な影響を及ぼしていないことが明らかになっている(報告書整理表番号 4)。事故時の放射性物質の放出に関しては、モニタリングポストなどで観測された放射線量のピークと、そのピークを発生させた原因の関係が概ね説明されている(報告書整理表番号 22)。1 号機については、原子炉建屋内の水素爆発シミュレーションが実施され、原子炉建屋の現状と整合的な結果が得られており、水素爆発時の様相についての理解が深まっている(報告書整理表番号 23)。事故当時、原子炉水位計が適切な表示を示していなかったが、この誤表示のメカニズムが明らかになっている(報告書整理表番号 27)。事故時、直流電源が失われた状態で 2 号機の RCIC が長時間駆動したメカニズムについては、主蒸気管から流出した気液二相流により、RCIC の蒸気タービンが長時間駆動されたためと推定されている(整理表番号 47)。事故進展解析の再現解析において、実測データの時間変化を再現できなかったいくつかの点について、そのメカニズムが推定され、解析による再現度が向上し、事故進展に関する理解が深まっている(報告書整理表番号 49, 50, 62, 65, 66 など)。

一方、D の継続して検討が必要な課題は、現時点においても、かなりの数に上る。特に、圧力容器内/格納容器内の詳細な事故進展に関しては、部分的な格納容器内の調査が実施されているものの、得られている情報は限定的であり、その全貌は明らかとなっていない(報告書整理表番号 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 38, 51, 66 など)。また、2 号機の格納容器ベントの成否にかかわるラプチャーディスクの状態や、1 号機の IC の格納容器内側隔離弁の状態なども、機器設計や測定データ等からその作動状況については推定がなされているものの、現地調査が行われておらず、確定的な情報は得られていない(報告書整理表番号 33, 60 など)。現場から得られる機器の作動状況に関する情報は、シビアアクシデントの進展の観点から重要な情報であると考えられ、廃炉作業の進展に併せて、継続した調査が望まれる。

4. おわりに

現在までの検討により、事故進展の概要に関する主要な未解明事項は、おおむね明らかになりつつあるものと考えられる。一方、圧力容器内/格納容器内の溶融燃料の挙動など、事故進展の詳細に関する未解明事項については、まだ今後の検討を要するものが多い。今後、廃炉作業を進めることにより、格納容器内及び圧力容器内の状態が徐々に明らかになり、その過程で解明されていくものと期待される。

圧力容器/格納容器内の情報は、事故進展の理解という観点から極めて重要であると考えられる。報告書整理表において、今後の廃炉作業時に確認が必要な項目については、評価結果の欄に「廃炉確認」とのキーワードを記載しており、廃炉作業の計画立案及び実施にあたって、留意すべき点であると考えている。ただし、評価結果が A で合理的な説明がなされていると評価されていても、廃炉時に確認することでさらにその説明が補強されと考えられる場合には、「廃炉確認」の記述を加えている。「廃炉確認」が必要とされている項目は、73 課題中 39 課題となっており、廃炉作業時に広範な知見が得られることが期待され、これらの知見を未解明事項の検討に活用することが重要となる。

参考文献

- [1]日本原子力学会 東京電力福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会、「福島第一原子力発電所事故その全貌と明日に向けた提言：学会事故調 最終報告書」2014 年 3 月.
- [2]日本原子力学会 福島第一原子力発電所廃炉検討委員会、「福島第一原子力発電所事故：未解明事項の調査と評価」2018 年 1 月.