

第3回東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する
意見聴取会

議事要旨

1. 日時 平成23年11月25日(金) 10:00~12:30
2. 場所 経済産業省別館10階 1024共用会議室
3. 議題
 - (1) 冷却機能喪失に係る検討について
 - (2) その他
4. 出席者 岡本教授、勝田准教授、田中教授、奈良林教授、二ノ方教授、
山口教授、渡邊グループリーダー

以上7名

5. 議事要旨

①高圧での冷却

●1号機について

- ・ 津波が来るまでは特に問題なく対応していたと思う。ただ、大きな津波が来るということが、運転員が気づかなかつたわけで津波を早く検知する必要がある。
- ・ 参考資料4の図3について、水温が上昇しているけど沸騰してないとのことだが、相当な温度差のため、蒸気が発生したのではないかと考えている。図2温度記録で津波到達時に100℃に到達していることがわかっている。ただし、参考資料3で自動起動した際に蒸気発生音を確認しているとのことであり蒸気は発生していたものと考えられる。
- ・ 18:18で作動したが、なぜ10分も立たずに締めてしまった理由は何か。蒸気が弱かったので止めたという説がある。炉心で水素が発生していた可能性があり、10分で止まったのは伝熱管に水素が溜まったからではないかと考えている。この点は事故分析において大切な点である。

→図3については、東電からはイメージと聞いている。IC(非常用復水器)の作動状況について、保安院としても確認する必要があると考えている。

- ・ ICの設計思想について、そもそもICは圧力制御が目的であり、なぜ55℃/hという制限を設けているかわからない。設計思想としてどのような場面でICを使用すると想定していたのか。

→設置許可申請書では、水の補給なしで8時間の熱量をとれるだけの保有水を持たせるものとしている。除熱速度としては蒸気流量で規定されており、55℃/hの制限とは関連していない(蒸気流量の設定の考え方については整理する)。

- ・ 参考資料5で敦賀1号機の運転記録が出ているが、なぜ福島第一1号機ではないのか。

→MSIV閉のときに圧力調整について、手順書で敦賀1号機はICと決まっているが、福島第一1号機はSRV（逃し安全弁）またはICとなっている。SRVを主体にしているとも考えられ、運転員に聞いても、20年ぐらい稼働実績はないのではないかとのこと。

- ・ 水位はHPCI（高圧注水系）で維持し、圧力をICで維持することになる。当初測定できていたはずだが、HPCIを動かしていなかったのか。

→HPCIの稼働は全交流電源喪失で水位が下がる場合だが、当時は交流電源があったので、スクラム状態でMSIV「閉」という手順であった。

- ・ 18:30に閉操作を行ったとこのとだが、本部に伝わり所長は認識したのか。

→連絡はしていたが、認識にずれがあったようである。

- ・ 現場と本部のコミュニケーションがほとんどなくなったのか。

→通常所内はPHSによりコミュニケーションをとっているが、アンテナのバッテリーがなくなったことにより、所内は通信できない状況になった。プラントのパラメータを本部で表示するシステムがあるが、これも機能しなくなった。

- ・ 情報伝達について規制当局から何か具体的な指示はあるのか。

→シビアアクシデント対策で所内電源のための電源車等を配備する対策をとっている。

- ・ 現場の正確な情報がどこまで伝わっているか、所長や本部の判断が現場にどの程度伝わっていたか、通信手段がいつ途絶えたかなどについて具体的に調べてほしい。

→計装系やコミュニケーションについては年明けの意見聴取会で取り上げる予定。

- ・ BWRは格納容器にほとんど酸素がないはずだが、電動弁が着火源になる可能性と記載した理由は何か。

→事故当初はそのとおりであるが、時間が経った段階では水蒸気が凝縮するとともに、水の放射線分解により酸素が発生し、燃焼域となる可能性があるため。

- ・ AM（アクシデントマネジメント）の判断基準として、例えば、代替注水については、炉心の水位が低下を確認してから注水と書かれているが、今回の事故では炉心の水位が分からなかった状況で判断しなければならなかった。このためシビアアクシデントなど、炉心冷却を最優先すべき状況の判断基準を明確化する際には、状況が見られないときを想定したものをまとめる必要

がある。

- ・ スイスでは、ベント弁のバルブ操作を遮へい壁の外側から手動で操作できる装置がついていた。マスクと線量計を用意し作業員を過酷な状況下で作業させることは非常に酷なので、操作をする作業員の安全を確保し、たとえ電源が落ちても操作することができるようにした方がいいのではないか。
- ・ また、スイスではヒートシンクがしっかりと用意されていた。スリーマイル事故後に設置されており、これは地下水を利用するシステムである。今回、サプレッションプールの冷却ができず圧力が上昇し、消防車からの注水ができなかった。こうならないようにサプレッションプール（圧力抑制室）を冷却するよう、多様なヒートシンクを確保しておくべきである。
- ・ 様々なデータをみるとベント作業後に水素爆発しているように見える。SGTS（非常用ガス処理系）ラインと耐圧ベントが接続されて併用になっている。フェールオープン（開弁状態）になっている弁もある。隔離しているバタフライ弁がこの弁がリークしていると、SGTSラインから水素が抜けて行ってしまう。このようにならないような対策をすべき。
- ・ 格納容器内が高温になると、電動弁やSR弁のコイルがどれほど耐久性があるか、このあたりが問題となってくる。

→ヒートシンクやPCV（圧力調整弁）ベントについては次回以降のテーマで検討していく。

- ・ 水素爆発について、事故が起こるまで現場でどの程度予想できていたのか教えてほしい。この点を踏まえて、今後についてデザインしていく必要がある。
- ・ 事故が起きた際、対処するには作業員や指揮している人の訓練が必要となるが、訓練がなくても作業できるような設計も考え方としてあるのではなか。シンプルに復旧作業ができるようなものがあるのもいいのではないか。
- ・ 計測装置について信頼性向上とは具体的にはどのようなことか。モニタが見ることができて正しいのかわからないのではないか。
- ・ 事故が起きた際、汚染水や気体がどのように流れているのか調べた上で、どこでモニタリングすればいいかなどを考える必要があるのではないか。
- ・ 隔離弁について、シビアアクシデントとしてフェイルアズイズ（故障した時と同時に現状維持）がいいかわからないが、事故解析などで他の事象に対しどのような影響を与えるか確認したほうがいいのではないか。

● 2号、3号について

- ・ 今回の事故について、減圧→注水→除熱について全体で議論してほしい。最終的に、RHR（残留熱除去系）がなかった時にどうするのかなど、除熱の多様性が指摘された事故だと認識している。

- ・ シビアアクシデントなどハードとソフトもシステムの的に本当に必要なことは何か掘り下げる必要があるのではないか。
 - ・ R C I C（原子炉隔離時冷却系）が停止せずに動いていたことについて更なる検討が必要だと記載があるが、停止した理由について、特定することが難しいかもしれないが、できれば追記してほしい。3号機についてはバッテリー枯渇も考えられる。
 - ・ 3号機はH P C IとR C I Cは別の電源であるが、R C I Cの停止に比べ、H P C Iが短時間で使えなくなった理由は何か。もう少し調べてほしい。
- 3号のH P C Iについては、炉圧が下がっている。例えば、蒸気管圧力低でとまった可能性もあるし特定することはできていない。
- ・ 制御盤の電源がなくなったことにより、冷却系の運転もできなくなってしまった。制御盤の電源確保をすべき。
 - ・ 蒸気タービンの停止理由として、サプレッションプールとバロメトリックコンデンサの状態を整理してほしい。

②低圧注水、③代替注水について

- ・ 減圧について、1号2号は電池がなかった。このため、どこで減圧をしたのか重要な判断だったと思う。事業者ごとに減圧時期に対する考え方があるようなので、考え方を整理しておいたほうがいいのではないか。
 - ・ S R弁で減圧するという事は、減圧すると同時に蒸気がサプレッションプールに出て炉水位も失われる。3号機だったと思うが、注水が遅れて、減圧したのに再度あがってしまっている。すると消防ポンプで水が入らなくなる。各発電所のAMの手順をしっかりとする必要あり。
- 3号の減圧は、13日9：08にS R弁を開いて急速減圧。その際、P C Vベント操作を事前に行い減圧をしっかりできる作業をとっていたが、うまくベントができずに水位が下がってしまった。なお、当初圧力が下がっていたのはH P C Iが作動していた時期であり、停止してしまったので注水しようとした時には既に炉圧が高く、入らなくなってしまった。その結果、S R弁を開くという時系列となっている。
- ・ 高圧系を長期間使用することは見込んでいないと思われるので、時間的に余裕をもって対応できるよう、いろいろなシナリオを想定して整理しておく必要がある。
 - ・ 水源の妥当性について議論する必要があるのではないか。淡水系でどれほどもって、どのタイミングで海水に切り替えるか大切だと思う。
 - ・ P W RもS Gの圧力を維持したまま、補助給水ポンプがもし水没した場合S Gを減圧しなければならない。P W Rにも共通で注水のタイミングをどのように考えるか、そして水を失わないようにして冷却につなげていくかという

ことの検討が非常に重要な知見である。

以上