

【取扱い嚴重注意】

憶えていない。

おそらくMUWCを復旧する流れの中で、MUWCの吐出圧を確認するといった目的で復旧したような気がする。ただ、当時、私の頭の中に交流中操監視計器を生かしてほしいという発想がなかったと思うので、緊急時対策室側で誰かが気づき、併せて復旧することとなったのではないかと思う。

また、5号機の中央制御室の照明についても復旧してもらっているが、これについては6号機側の照明があったこともあり、依頼はしていたと思うのだが、後回しでもいいと考えていた。

【3月12日の状況】

河田当直長

- 東電公表の時系列を見ると、5号機について

12日1:40 逃がし安全弁自動開

との記載がある。地震発生当時、5号機については7MPa程度まで昇圧していた状態であったのだが、この頃になると、SR弁が安全弁機能で開となる8MPa程度まで圧力が上がっていたのだと思う。

通常であれば、SR弁が開になると、圧力容器からS/Cに蒸気が逃げていくのだが、当時、5号機はSR弁の配管よりも高い位置まで水が入っていたので、SR弁が開となって、圧力容器からS/Cに水が出て行ったものと思われる。

尾形当直長

- 5号機の直流電源については、津波到達以降は非常用の蓄電池から受電している状態であったが、12日未明頃には枯渇し、直流の監視計器が監視できなくなった時間帯が生じていたと思う。

東電公表の時系列を見ると、

12日6:03 6号機のDGから所内電源供給のライン構成を開始

12日8:13 5号機へ、6号機のDGからの本設ケーブルによる電源融通（直流電源の一部）が可能となる

との記載があるが、この記載については直流A系の監視計器を復旧したことを指すものである。

河田当直長

- この復旧作業については、A系でもB系でもいいので直流の監視計器を復旧しようということで実施したものである。作業内容としては、本設のタイラインを遮断機の投入操作によって接続するだけでよく、特に仮設ケーブルの敷設は必要としないため、発電班に報告の上、当直独自で実施したものである。

作業状況について、東電作成の「6号機から5号機への電源融通」と題する図面で説明する。

図面の右端に「D/G 6 B」が記載されているが、このDGの電源を図面左側に記載された「(直流A系) 中操監視計器」まで融通する必要があるため、

P/C 6 DとP/C 6 Cの間のタイライン

【取扱い厳重注意】

MCC 6 C-2 (6号機) と RHR MCC (5号機) の間のタイラインという2つのタイラインについて、遮断機の投入操作を実施したものである。

- P/C 6 D と P/C 6 C のタイラインについては、中央制御室の制御盤上での操作で遮断機の投入操作を行うことができるのだが、遮断機の投入状況を確認する要員を現場に配置した上で、投入操作を実施した。

MCC 6 C-2 (6号機) と RHR MCC (5号機) のタイラインについては、アクシデントマネジメントの観点から、号機間の電源融通を可能とするために設けられたものであり、現場において遮断機の投入操作を実施する必要があった。

この時、ヒアリング対象者が説明に使用した「6号機から5号機への電源融通」と題する図面1枚を資料4として本報告書末尾に添付することとした。

※ 資料4「6号機から5号機への電源融通」と題する図面については、東電作成に係るものであるが、東電による確認の結果、この図面に記載された「M/C 6 E」については存在しない電源盤であることが確認されている。

- この復旧作業によって、具体的にどの監視計器が監視できるようになったのかについては記憶が定かではないのだが、おそらく原子炉水位、原子炉水温といったものだったと思う。

尾形当直長

- 12日6時頃になって作業を開始した理由としては、当時は5・6号機ともに水位が十分に確保されていたことから、すぐに実施しなければならないという差し迫った状況ではなく、当直員に少し休憩を取らせてから実施しようと考えていたからであると思う。

河田当直長

- 交流中操監視計器については仮設ケーブルを敷設する必要があったため、復旧班で復旧作業を行ってもらったのだが、いつ実施したのかについては憶えていない。

河田当直長

- 先程、5号機についてHPCI、RCICの蒸気ラインを使用した減圧操作を試みたことについて説明したが、この減圧操作については効果がなかったため、ほかにD/W内に立ち入らないで実施できる減圧方法がないか検討を行い、12日6時頃に圧力容器頂部の弁の開操作を行った。

- この操作については、当直長である私の了解の下、発電班の[]が実施した作業である。

この操作の実施状況について「所内用及び計装用圧縮空気系配管計装線図 (D/W 及びMSIV室)」という図面で説明する。

図面中、

④と記載された部分は「AO-17弁」

⑤と記載された部分は「AO-18弁」

にそれぞれ繋がっており、この2つの弁が圧力容器頂部の弁である。

これらの弁は空気作動弁であり、開操作するためには、屋外にある窒素タンクから窒素を送り込む必要がある。

【取扱い嚴重注意】

図面中「50A-IA-30」と記載されたラインについては、屋外の窒素タンクに繋がるラインであり、ここからD/W内に窒素を送り込むためには「451」と記載された弁を閉めて窒素の逃げ道を塞いだ上、「AO-463」と記載された三方弁を開ける必要があった。ただ、電源喪失により、この「AO-463」が開操作できなかったことから、 らが、この弁に器具を噛ませて強制的にこじ開け、窒素供給ラインを構成したものである。

この時、ヒアリング対象者が説明に使用した「所内用及び計装用圧縮空気系配管計装線図(D/W及びMSIV室)」1枚を資料5として本報告書末尾に添付することとした。

- こうしたライン構成については、発電班の 、 に加え、緊急時対策室にいた の3名がR/B内で実施したものである。
- 圧力容器頂部の弁についてはCVCF（無停電電源装置）の負荷であり、交流電源がない状態でも直流250Vから受電されるので、中央制御室での操作が可能だったという記憶はあるのだが、この時点では直流電源の非常用蓄電池が枯渇していたとすれば、復旧班が仮設ケーブルを敷設してくれたのかもしれない。
- この操作により、7MPa以上あった原子炉圧力が、すぐに大気圧程度まで減圧されたため、SR弁の復旧は必要なさそうだという認識を持った。

【3月13日以降の状況】

河田当直長

- 東電公表の時系列を見ると、
 - 13:01 復水補給水系（以下「MUWC」）ポンプ手動起動
 - 13:20 DGからの電源により、MUWCによる原子炉注水を開始（以降、断続的に注水）。

との記載があるように、6号機については、13日13時過ぎからMUWCによる原子炉注水を開始した。

6号機については、津波到達直後の段階からMUWCを起動できる状態であったのだが、東電公表のパラメーターを見ても、注水開始の時点まで1500mm程度から水位が低下しておらず、すぐに注水をしなければならないという状況ではなかった。

- MUWCポンプについてはA系、B系の2台があり、津波到達直後はB系のみ起動できる状況であったが、先程説明したP/C6CとP/C6Dのタイライン構成の結果、A系のMUWCも使用できる状態となり、この時点ではA系、B系とも使用できる状態であった。

原子炉注水に使用するポンプは1台で十分であり、この時も1台だけ使用したと思うのだが、A系、B系のどちらを使用したかは憶えていない。

- これ以降、6号機については崩壊熱で失われた分を補給する程度の注水を断続的に実施していったが、少しではあるものの原子炉圧力が上昇していたことから、何度かSR弁の開操作を行ったと思う。

尾形当直長

- 東電公表の時系列を見ると、5号機について

【取扱い厳重注意】

13日18:29 6号機のDGから復水補給水系（以下「MUWC」）へ
仮設ケーブルによる電源の供給を開始

13日20:54 MUWCポンプ手動起動

という記載があり、仮設ケーブルの敷設により、この時間帯に5号機についてもMUWCポンプを起動できるようになったことが分かる。

5号機については、12日6時過ぎに行った圧力容器頂部の弁の開操作により、一旦は原子炉圧力が大気圧程度まで下がったのだが、その後、徐々に原子炉圧力が上がり始め、当直ではSR弁を復旧しなければならないという認識を持っていた。

5号機のMUWCポンプを起動した時間帯について、東電公表のパラメーターを見ると原子炉圧力は約1.6MPaであり、MUWCの吐出圧力である約1MPaを上回っていたことから、SR弁を復旧して減圧操作を行わない限りは注水できる状況ではなかった。

河田当直長

- 先程も説明したが、5号機については耐圧漏えい試験実施のため、すべてのSR弁の電子回路からヒューズを外すとともに、A弁、G弁、H弁を除いてギャグを噛ませて物理的に開かない状態としていた。

減圧操作を行うに当たっては、1弁だけでも復旧できればよいのだが、復旧については電子回路にヒューズを戻すだけでなく、D/W内に立ち入って窒素の供給ラインを構成する必要があったため、A弁、G弁、H弁のうち、どの弁が一番簡単に復旧できるか検討した。

- 当直において配管計装線図を確認したところ、A弁についてはアキュムレーターのブロー弁を閉とするほか、窒素供給ラインについて一つの弁だけを開ければよく、G弁、H弁よりも開操作する弁が少なく済むことが判明したので、A弁を復旧することとしたものである。

このため、当直員が弁の開閉操作を行うためD/W内に立ち入ることとなったのだが、もしかしたらアキュムレーターに窒素が残っていて、動くかもしれないと思い、制御盤で開操作を行ったのだが、当然ながら駆動源である窒素がないために開状態とならず、諦めて現場に向かい、手動で弁の操作を行った。

- 東電公表の時系列を見ると、

14日5:00 SRVを開操作し、原子炉圧力容器の減圧実施

との記載があるが、この時間帯に中央制御室の制御盤でSR弁の開操作を行ったものである。

その結果、原子炉圧力が約2MPaから1MPa未満まで低下し、14日5時30分頃からMUWCによる原子炉注水を実施した。この時点で「これで、いつでも注水ができる。」とホッとした記憶がある。

河田当直長

- 東電公表の時系列を見ると、5号機について

13日21:01 非常用ガス処理系手動起動

との記載がある。これについては、仮設ケーブル敷設による電源融通により起動が可

【取扱い厳重注意】

能となったものである。これにより、建屋内を負圧に保ち、万が一放射性物質が漏れた場合への備えがなされたものである。

【使用済み燃料プールへの対応】

河田当直長

- 5・6号機については定期検査中であったことから、運転中のプラントに比べ原子炉の崩壊熱は少ないものの、使用済み燃料プールについては比較的新しい使用済み燃料が格納されていたことから、当直では、11日の段階から使用済み燃料プールについて問題意識を持っていた。
- 津波到達後、5・6号機は使用済み燃料プールの冷却ができない状況となったため、通常であれば使用済み燃料プールの水温は上昇するのだが、1日経っても2日経ってもあまり水温が上昇してこないのが、当直では、地震の揺れによるスロッシングによりプールの水位が減少し、水温計がプール水に接触しなくなり、水面上の空間温度を測定しているのではないかと考えていた。

尾形当直長

- 私は、地震発生後に使用済み燃料プールの水温を確認したのだが、その時に6号機が18℃となっていたので、低すぎると思った記憶がある。

河田当直長

- 5・6号機の使用済み燃料プールの水温計について図面で説明する。
5号機について「燃料プール冷却浄化系配管計装線図1/2」という図面を見ると、図面中央に「燃料貯蔵プール」と記載された部分があり、ここが使用済み燃料プールである。その上方に黄色で着色した「TE85」という部分があるが、この部分が水温計である。

この水温計の長さは数十センチ程度だと思われるが、通常は水面に接触して水温を計測している。ここで計測した水温を中央制御室の監視計器で確認するのだが、この監視計器は記録計であり、チャートが作成されることとなる。

また、6号機について「FLOW DIAGRAM FUEL POOL COOLING & CLEAN-UP SYSTEM」という図面を見ると、図面中央に「FUEL STORAGE POOL」と記載された部分があり、ここが使用済み燃料プールである。その上方に黄色く着色した「TE002」という部分があるが、これが水温計である。水温計の長さは数十センチ程度だと思われるが、通常は水面に接触して水温を計測している。ここで計測した水温を中央制御室の監視計器で確認するのだが、6号機については指示計であり、記録機能がないためチャートは作成されない。

この時、ヒアリング対象者が説明に使用した「燃料プール冷却浄化系配管計装線図1/2」1枚を資料6として、「FLOW DIAGRAM FUEL POOL COOLING & CLEAN-UP SYSTEM」1枚を資料7として本報告書末尾に添付することとした。

- 13日11時58分頃のテレビ会議システムの記録に

5号機のプールの温度って分からないのでしたっけ。まだ、定検直後だから結構温まりやすいと思うんだけど。わかんない。状

【取扱い厳重注意】

況は多分似たような状況だと思います。

すいません。一応関連した情報でお話しします。えっと、燃料プールの状況。5号と6号ですが、5号については中操の温度指示計で26℃、6号も18℃。周辺のエリアモニタの変化はないということで、現場には行けてませんが、現状を中操から見る限り問題ないと考えてます。以上です。

低すぎんじゃないの。そんな全然低すぎるよな。

特に、なんで6号18℃なんて低くなるんだっけ。

了解。空気の温度かもしれないんで、それは確認ですね。はい。

といった発話が残されているということを知ったが、この発話内容からしても、この頃にはサイト全体で使用済み燃料プールについて問題意識を持っていたのだと思う。

- 現場を確認するといっても、水位がどこまで下がっているか分からない状態であり、水による遮蔽効果の減少により、確認に行った者が被ばくする恐れがあったので、まずはMUWCで使用済み燃料プールへの水張りを実施することとした。

東電公表の時系列には、5号機について

14日9:27 使用済み燃料プールへの水の補給開始（以降、断続的に補給）という記載があるように、この時間帯にMUWCによる使用済み燃料プールへの水張りを実施したものである。

東電公表のプラントパラメーター（チャート）を見ると、MUWCによる水張りを実施する前の使用済み燃料プール水温は32℃程度となっているが、水張り後に50℃近くまで上昇していることが分かる。これはプールの水位が回復し、水温計が水面に接触することにより、使用済燃料プールの正確な水温が計測できるようになったことを示すものである。

先程、5号機のMUWCの復旧について説明したが、当時、私はMUWCで原子炉注水をした後は、使用済み燃料プールへの水張りをしなければならないと考えており、緊急時対策室には「原子炉注水が終わったら、使用済燃料プールの水張りをやります。」と連絡していたと思う。

また、5号機の使用済燃料プールへの水張りを行った後、6号機の使用済燃料プールについても同様に水張りを行った。東電公表の時系列を見ると、6号機について

14日14:13 使用済み燃料プールへの水の補給開始（以降、断続的に補給）

との記載があることから、この時間帯に実施したものだと思う。この操作により、6号機についても使用済燃料プールの正確な水温を計測できるようになったものである。

- それぞれの号機について、水張りが終了した段階で当直員を使用済燃料プールの現場確認に向かわせ、5号機、6号機とも

使用済み燃料プールの水が床にこぼれていた。

との報告を受けた。

- 使用済み燃料プールへの水張りについては、5号機、6号機とも50 t/hの流量

【取扱い厳重注意】

で30分程度実施した記憶があり、そうすると25t程度を補給したこととなる。使用済燃料プールの容量を考えれば、25t程度の水が失われても使用済燃料の頂部が露出することはないと思われ、また、現場のエリアモニタにも異常が見られなかったため、使用済燃料が露出していたということは考えられない。

- 使用済燃料についてはプール水の補給さえできていれば露出することはないのだが、プール水温が上昇すると湯気が発生し、建屋内の機器に水滴が付着し、誤動作を招く要因となるほか、建屋の雰囲気にも悪影響を与えることとなる。

このため、16日には

- ・ 5号機について、使用済燃料プールの水をS/Cに送るとともにMU WCで水を補給するプール水の入替作業
- ・ 6号機について、燃料プール冷却浄化系（FPC）を除熱機能なしで運転し、使用済燃料プールの水を攪拌させる作業

を緊急時対策室の指示で実施した。

当時、私としては、使用済燃料プールの状況が気になる一方で、RHRが機能していないため最終的なヒートシンクとなっているS/Cについて、RHRの復旧が大幅に遅れた場合に備え、できるだけ温度・水位を上昇させたくないと考えており、5号機のプール水の入替については、S/C温度・水位の上昇を招くのではないかという懸念があった。

このため、5号機の使用済燃料プールの水の入替について、一旦は反対した記憶があるが、結局は緊急時対策室の指示どおり実施したものである。

- 使用済燃料プール水温について、保安規定では65℃以内に維持することとされているが、東電公表のパラメーターを見ると、5号機については19日5時頃で68.8℃、6号機についても同程度まで上昇していたことが分かる。

当直では、先程説明したように水温上昇に歯止めをかけるための操作を行いつつ、RHRの復旧を待つという状況であった。

【RHRの復旧及び運転状況】

尾形当直長

- 5・6号機については、津波到達後、RHR Sポンプの被害によりRHRを起動できない状況となった。原子炉を冷温停止まで持ち込むには、RHRの復旧が必要不可欠であり、11日の段階で「RHRを使えるようにして欲しい。」と発電班に伝えていた。

河田当直長

- 5・6号機においてRHRを起動できたのは19日になってからであるが、いつ頃RHRが復旧できそうかといった目途や代替の水中ポンプが設置された、電源車が設置されたといった大まかな進捗状況は、XXXXXXXXXXから連絡が入っていたと思う。
- 当直としては、注水により原子炉水位を維持するとともに、使用済燃料プール水温の上昇にも気を配っている状況であり、早く復旧してほしいという思いがあった。