

【取扱い厳重注意】

平成23年8月10日

聴取結果書

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事務局

局 員 岡田 祐樹

平成23年7月28日、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証のため、関係者から聴取した結果は、下記のとおりである。

記

第1 被聴取者、聴取日時、聴取場所、聴取者等

1 被聴取者

東京電力福島第一原子力発電所第1保全部 XXXXXXXXXX グループマネージャー 磯貝 拓

2 聴取日時

平成23年7月28日午後1時13分から同日午後6時57分まで

(休憩あり。午後3時7分から午後3時30分まで、同日午後5時から午後5時18分まで)

3 聴取場所

福島県双葉郡楢葉町大字山田岡字美シ森8番

J-VILLAGE JFAアカデミー福島女子寮2階ミーティングルームB

4 聴取者

主 査 岡田 祐樹

主 査 奥澤 紘子

5 ICレコーダーによる録音の有無等

☒ あり

☐ なし

第2 聴取内容

事故時の状況及びその対応等について
別紙のとおり

第3 特記事項

特になし

以 上

【取扱い厳重注意】

別紙

- 1 私は、東京電力福島第1発電所保全部電気機器グループマネージャーとして、今回の地震発生対応業務を行った者です。
始めに、現在の職種に就くまでの経歴についてお話しします。
私は、昭和55年に東京電力福島第1原子力発電所で採用され、2年弱当直研修を受けました。
その後、私は、昭和56年2月に第1補修課電気班で1、2号機のメンテナンス業務に従事し、組織替えにより、補修部電気機器課で1から6号機の原子炉周りの電気設備を担当しました。
平成15年に、東京電力埼玉支店法人営業部で3年ほど契約関係の業務を行いました。
その後、平成18年10月に福島第1原子力発電所に、保全部電気機器グループ検査班のチームリーダーとして異動しました。
平成20年7月からは、同じ検査班のグループマネージャーとして1号機から4号機の保全業務に2年間従事し、組織替えにより、1、2号機を担当するグループマネージャーとして業務を行っていました。
現在、平成23年7月から、私は、保全担当として、部長と共に復旧班長として、部長の補佐を行っています。
- 2 次に、保全部の体制についてお話しします。
災害時は、復旧班の中の電気機器グループとして、原子炉建屋やタービン建屋など場所に関係なく、
電気設備が損壊した場合に復旧する作業を担当します。
電気機器グループは、1、2号機グループは、私と14名のメンバー、3、4号機グループは、 グループマネージャーと19名のメンバーで構成されています。
それぞれのグループの中には、1、2号機グループは工事管理チームと工事設計チームの2チーム、3、4号機グループは工事管理チーム、工事設計チーム、総括管理チームの3チームが設置されています。
今回の災害対応では、グループマネージャーの私から、チームリーダーに指示を出していました。
今回の電気機器グループの体制としては、私が電気関係の責任者という自負で作業をしており、 グループマネージャーとチームリーダーが連絡をとり作業の状況を聞いていました。
また、5、6号機グループからも、人員を融通していました。
- 3 次に、今回の地震発生時の状況をお話しします。
平成23年3月11日14時46分に地震が起きた時、私は、事務本館の自席にいました。

【取扱い厳重注意】

携帯電話で緊急地震速報が入って地震が起きると、揺れが大きくなってきたので、メンバーに「隠れろ」と指示をし、私も机の下にもぐりました。

天井が落ちたり、ラックが動いている中、揺れが収まってから倒れている人を確認するように指示をし、「外に出ろ」と声をかけ、私が最後に事務室を出ました。

メンバーは免震重要棟を通過して駐車場に出ましたが、私はその途中で免震重要棟の本部に入りました。

私が本部に入った時には所長は来ておらず、中央操作室とやり取りをしている発電班の職員が、おそらく1号機、2号機が「スクラム成功」「非常用ディーゼル発電機起動」した報告を聞いていました。

地震の規模から考えて外部電源が喪失していると考えており、非常用ディーゼル発電機の起動がポイントだと思っていたので、安心したことを覚えています。

プラントの地震時の対応が機能していることを確認して、駐車場に出ると、チームリーダーから、電気機器グループ1、2号機、3、4号機グループのメンバーは全員無事と報告を受けました。

その後、再び本部に戻るまでに、非常用ディーゼル発電機がトリップした情報や、水が入ったという情報を聞いた記憶があり、本部に戻ったのは津波が来た後だと思います。

津波がくるようなことを聞き、私の部下が現場に行っていないか安全を確認しましたが、地震が起きて「炉や電源がどうなっているのか」ということが頭にあって、そんなに高い津波が来るとは思っていませんでした。

本部では、ホワイトボードに書かれる中央操作室から発電班に報告のあった情報を確認していました。

「電源が使用できない」という情報があったので、チームリーダーに現場を見に来るように指示をしました。

現場には、1班は超高圧開閉所、もう1班は1号機から4号機のプラントの状況を、それぞれ3名程度の班体制で確認に行きました。

この2班は16:00頃同時に出発し、1時間程度で戻ってきました。

確認した内容の報告は、概要をPHSで聞き、戻ったメンバーから詳細を聞きました。

1、2号機建屋の山側の20m程度の高台に設置されている

1、2号機開閉所は、津波の影響は受けていません

でした。

しかし、1、2号機の開閉所内の空気遮断器5つのうち2つが、遮断スイッチがある遮断部（本体）が3m程度の上部から落下していました。

この復旧には数か月かかる見通しだったので、開閉所としては使用できず、

1、2号機について外部電源を利用することは難しいと判断

しました。

なお、遮断器のうち残りの3つは、落下していませんが、発電側の送電用の遮断器です。

また、1号機から4号機のパトロールでは、非常用ディーゼル発電機とメタル

【取扱い嚴重注意】

クラッド（M/C）が地下に設置してあるため水没していると報告を受け、
M/Cは使用できないと判断

しました。

なお、1号機は1階に設置されたM/Cが1mの高さまで水没し、2号機から4号機は地下にM/Cが設置されているため水没していました。

これらの情報から、外部電源も非常用ディーゼル発電機も、接続先の場所が使用できなくなっていることが判明しました。

また、パワーセンター（P/C）については、1号機はA系、B系が1階、C系、D系は地下に設置され、3号機は地下のM/Cと同じような場所に設置されているので使用できないことが判明しました。

また、バッテリーについては、直接設置場所の確認はできていませんが、M/Cと同じような高さの場所に設置されているため、使用できないと判断しました。

これらの報告を受け、改めて

全交流電源喪失である

ことを認識しました。

3、4号機の開閉所は、建屋と同じ高さに設置されており、少し状況が落ち着いた後に確認に行ったメンバーから、水没していることの報告を受けました。

開閉所が使用できても、電源を受ける側の地下の電源盤が水没している情報が入っていましたので、このラインは電源としては使用できないと判断しました。

なお、外部電源が受電できても、外部電源の電圧は27万5000Vと高压であり、変圧をせずに直接M/Cなど下流の設備に外部電源を接続することはできません。

タービン建屋に設置されている外部電源を6900Vに変換する起動用変圧器（Sトラ）が使用できないという情報があつたこともあり、

高压である外部電源は使用できず、当面は電源車を使用するしかないと判断しました。

電源確保の方法として、電源車による復旧、小型発電機の利用、直流についてはバッテリーをつないだ復旧しかないと思いました。

また、2号機と4号機のP/Cは、1階に設置されていますが、致命的な水没はしていないことがわかりました。

なお、稼働している6号機の非常用ディーゼル発電機から1号機から4号機に電源を融通することは、ケーブル敷設に3日から1週間かかるかかるため、急を要する局面では活用は難しいと判断しました。

4 次に電源車からP/Cを通じた電源復旧についてお話しします。

電気機器関係の状況確認をしている間に、私から予備バッテリーの確保を指示したり、電源車を本部に依頼しておりませんが、地震発生から2時間くらいして、本店から私宛に、電源車を送ったこと、バッテリーやバッテリー充電器を送ったことの連絡が来ました。

どんどん電源車が送られてきましたが、電源車を扱ったことがなかったので、

【取扱い厳重注意】

仕様を本店に確認するなどの作業が必要でした。

480Vの電源が来ると思っていたましたが、6900Vの高圧車が届いたため、途方に暮れていました。

その時に、使用可能なP/Cの隣にあった

変圧器に電源車から直接接続することを提案

し、電源車を置く場所やケーブルの敷設場所を検討を開始しました。

この検討は、電源車の仕様を本店に確認して高圧電源車であることに気づいてから行っているのです、11日の暗くなるころから行ったと思います。

まず、ケーブルについては、普段構内にはないため、関連企業に確認し、4号機の定期検査用のケーブルが日立プラントの下請け会社であるジューキの資材置き場にあることが判明しました。

ジューキの倉庫からケーブルを持ち出し、敷設しやすいように8の字に準備する作業などが翌日くらいまでかかっています。

電源の容量や敷設位置により、150mm径のケーブルが200～300m必要であることを調べ、日立プラントの職員の方と電気機器グループのメンバー30名程度で徹夜で作業しました。

2号機P/Cへ接続するケーブルの敷設場所については、2号機の大物搬入口から廊下を歩いて1号機側にあるP/Cに通すルートとしました。

次に電源車については、11日の夜に自衛隊や東芝から電源車が届いていましたが、結局東京電力の電源車を使用しました。

この理由は、ケーブルの準備ができるころに届いていた電源車のうち、運転手がいたのが社内の電源車だけだったからです。

電源車はケーブル敷設作業との兼ね合いで2号機と3号機の間の道路海側に置くこととしました。

2号機のP/Cはすべて使用可能でしたが、ケーブルの敷設が最も短く済む場所にある2Cを使用することを決め、絶縁抵抗を測って使用可能であることを確認しました。

なお、P/Cはタービン建屋の1階北側に位置しています。

導体のテーピングをはがす道具や絶縁抵抗機は、通常、サービスビル1階の工具センターに管理されていますが、地震で入れなかったため、これらを探す時間がかかっていました。

なお、P/Cからモーターコントロールセンター(MCC)へのケーブルは、どこかのタイミングで絶縁抵抗を測って確認、もしくは目視でケーブルの損傷がないことなど健全性を確認していると思います。

また、時間がかかる作業として、ケーブル端末を端子につなぎ込む場所ごとに、ケーブルの銅線を端子と圧縮接続してテーピングをする処理作業があり、1箇所あたり3時間程度かかるものです。

なお、

ケーブルの敷設作業は電源車が到着する前に始めていました。

【取扱い厳重注意】

作業としては、1号機から3号機全てに電源復旧が必要だと思っていましたが、本部から

まず2号機

という指示があったので、2号機の電源復旧作業を先行していました。

こうした電源車からのケーブルのつなぎ込み作業が、

1号機爆発直前

に完了していました。

また、3、4号機の電源復旧作業も1、2号機の作業の後に続けて行っていました。

3、4号機のケーブルは、3号機の大物搬入口から3、4号機の連絡通路を通じてP/Cに敷設しました。

しかし、このラインのうち、連絡通路の鉄扉が変形して開かず、東電工業に依頼してガス溶断してもらうまでに時間がかかりました。

その他、ケーブルを損傷させないように場所を選び、緩衝材を置くなど、過酷な作業条件の元で行っていたため、これらの作業には時間を要しました。

P/Cを復旧した結果、どの機器を優先して復旧するかは強く認識はしていませんでした。

所長や保全部長からホウ酸水注入系（SLC）やベントに必要な機器の復旧を指示され、これらの電源復旧のためと1号機側へも電源を送電するためには、より上流に位置しているP/Cを復旧することが必須でした。

この時点で、私の認識では電源復旧して優先して生かすべきものは、SLCとベント弁でした。

制御棒駆動水圧系（CRD）や原子炉建屋補機冷却系（RCW）は、原子炉注水できるものであるという認識がないので、指示の度に、炉の冷却に役立つと説明を受けていました。

また、この電源車からの電源復旧と並行して、中央操作室の照明復旧の指示もあったので、ディーゼル発電機と蛍光灯を探して復旧作業を行っていました。

ディーゼル発電機は本店から送られてきたものか関連企業から調達したものか不明ですが、とにかく何でもいいから持って行って復旧してくるように指示をしました。

また、計測制御用のバッテリーの復旧のため、バッテリーを中央操作室に運ぶなど、計測制御グループが計器を生かす準備を協同していました。

- 5 次に電源復旧の検討の際に使用したメモを提出しますので、これを参考にしながら説明します。

このメモは1号機の爆発前の12日昼頃の段階で検討していた内容が記載されています。

被聴取者から、単線結線図1枚の提出を受け、これを資料1として本報告書末尾に添付することとした。

保全部長から、復旧する機器が指示され、そのために復旧すべきP/C、

【取扱い厳重注意】

MCCを検討しました。

なお、部長からの復旧機器の指示は、プラント横断的にグルーピングされているものではなく、機器ごとにピンポイントで指示が出されました。

私としては、炉の状態が違うために、プラントごと、機器ごとに指示が出されるのだろうと考え、淡々と作業をしていました。

部長からの指示に基づき、復旧する機器がつながっている電源を確認し、P/Cから復旧機器までの接続方法を検討しました。

資料では、赤字で既設の設備、青字で仮設設備を示しています。

2号機については、CRD（A系）、RCW（A系）、CRD（A系）オイルポンプ、予備電源、PCVベント弁（MO-16-271弁）が接続しているRHR-MCC2AがそれぞれP/C2Cに接続していることを確認しています。

このP/C2Cに、高圧電源車2台から電源を供給することとしたものです。

1号機について、SLC（B系）、PCVベント弁（MO-1601-210弁）がP/C1Dに接続したMCCに接続されており、SGTS（A系）がP/C1Cに接続したMCC1Aに接続されていることを確認しています。

1号機については、津波によりP/CからMCCの接続ができないので、2号機側に予備と記載されたラインから1号機MCCの1次側に電源を仮設ケーブルで接続することとしました。

電源については、電源盤やモーターの位置までケーブルが敷設できるか、エレベーションの関係がわからない部分がありましたが、議論している間とにかく復旧をして、実際に起動してトリップしても仕方がないという考え方で、とにかく復旧作業に注力していました。

資料1は、12日昼頃に作成した資料であり、この時点の考え方として、ベント弁MO弁を電動で開けようと考えていたということになります。

また、資料1では1号機についてCRDが記載されていませんが、後の検討では、プラントごとに同じような機器を復旧するようになっているので、1号機のCRDの復旧も検討されていると思います。

なお、1号機のCRDは原子炉建屋の中地下、2号機のCRDは原子炉建屋の地下の1番下に設置されているという相違はあります。

また、SLCは、1号機、2号機共に本体は原子炉建屋4階、電源が1階にあります。

1号機のSGTSの復旧の指示があった理由はわかりませんが、2、3号機についても指示があったと記憶しています。

D/DFP復旧作業については、1号機のD/DFPポンプの電源盤を復旧しようとした記憶があります。

具体的には、時系列に記載された12日1:48に、D/DFPポンプが停止した際には、電気機器グループのメンバーのうち、1班が復旧に行ったものの配線用具が不足して、1班が不足部品を持って電源を復旧したと記憶しています。

なお、D/DFPのセルモーターの起動バッテリーに充電する電源はMCCから供給されます。

【取扱い厳重注意】

次に、3号機の電源復旧について、メモを提出しますので、これを参考にしながら説明します。

被聴取者から、単線結線図1枚の提出を受け、これを資料2として本報告書末尾に添付することとした。

3、4号機の電源復旧は、電源車から、4号機P/C4D側の動力変圧器を通して、P/C4Dに電源を接続しました。

このP/C4Dから、仮設でケーブルを敷設し、3号機原子炉建屋内のMCC3Dに接続することにより、SLC(B系)とオイルポンプ、PCVベント(MO-16-283弁)を復旧することとしました。

また、P/C4Dから、RHRMCC3Aまで仮設ケーブルを敷設し、PCVスプレイ(MO-10-111弁)、PCVベント弁(MO-16-271弁)、125Vの直流電源充電器Cを復旧することとしました。

なお、3、4号機の電源復旧の検討は、1、2号機の電源復旧の検討と同じ時期に行っています。

6 次に、1号機の爆発時についてお話しします。

私は、事務本館にいて、花火のような音と真下からの振動を感じ、テレビのモニターで建屋が飛んだ状況を見ました。

感覚的には、水素爆発

かと思いました。

この原因として始めに考えたものは、燃料からの発生というよりも、主発電機を冷却する水素ではないかと考えました。

この水素は、タービン建屋の発電機のモーターの周囲を冷却のために覆っている水素です。

ただし、爆発が原子炉建屋側で大きく、当直も水素の弁は閉操作したと聞きましたので、この水素が原因ではないと考えました。

1号機の爆発により、

電源車は停止しただけで無事だったものの、

2号機P/Cにつないだケーブルが損傷

していました。

爆発前と同じように受電するように指示し、具体的な復旧は電源車から建屋に敷設したケーブルの半分を敷設し直すという作業ですが、絶縁抵抗の確認のためケーブルを端子から外す必要があったため、再度端末処理も必要となり、時間を要しました。

この作業は、保安班から線量の情報と建屋に入城できる時期を聞きながら、

13日早朝からケーブル搬入を始め、14日の3号機爆発の前に完了していました。

P/C2Cから1Cにケーブルをつなぐ復旧作業を指示し、受電ができていたので、部長に復旧した旨伝えと、

電源車起動は待機

【取扱い厳重注意】

するように指示されました。

3、4号機の電源復旧も、1、2号機と少し遅れて13日の朝方に作業を再開しましたが、この時点で協力企業の作業員が退避して人手が少なくなり、原子炉グループやタービングループのメンバーも作業しました。

その後、14日の午前中に電源車からの電源復旧が完了しましたが、すでに3号機への海水注入が始まっており、タイミングが遅かったからか、電源を使って機器を起動させてはいません。

電源を復旧させても利用しない点については、所長から、海水による炉注水が不能になった際のバックアップとして、スタンバイさせておく必要性を説明され、復旧作業を行いました。

7 次に、3号機爆発の前後の状況についてお話しします。

3号機の爆発前の段階で、1、2号機の電源としては高圧電源車2台を並列運転しP/C2Cまで、また、計測制御用電源として低圧電源車を中央操作室までラインナップしていました。

この時点までに、本店配電部の職員から並列運転が可能だという話を聞き、電源車を長く利用するため、高圧電源車は2台並列運転としました。

一方、低圧電源車も2、3号機の間に設置し、この起動により、1、2号機の中央操作室では、かなりのパラメーターが確認できるようになっていました。

3号機側の電源は、1号機の爆発で道路のアクセスが制限されていたため、電源車を追加することなく1台の高圧電源車を利用していました。

14日11時頃の3号機の爆発後、作業員の移動に使った車が飛ばされている写真を見ましたが、電源車自体は使用できるという話を聞きました。

作業員は1度中央操作室に戻りましたが、明るいうちに被害状況の確認を行うため、再度現場に行きました。

再度ケーブルなどの復旧を行うかと考えていたところ、本店から電話を受け、東北電力から電源を融通するにあたって、

予備電源変電所の復旧の検討を始めたのが15日あたりでした。

この予備電源変電所とは、外部の高圧電源を発電所内で6000Vに変圧する機器であって、1、2号機の開閉所の近くに設置されているものです。

東北電力から電源が供給されるラインであり、東京電力原子力線と呼ばれているものです。

このケーブルは、予備変電所から道路に沿って正門の方角に敷設し、1号機北側から建屋の中を通過して2号機P/Cまで敷設しました。

この作業は、本店の配電部や関電工など関連企業から100人程度作業応援要員が来ており、20日に完了しました。

一方で、3号機の爆発後、電源車からの電源確保の作業も継続していましたが、15日朝に、

退避指示があり、

【取扱い厳重注意】

現実的な作業は15日昼まで
できていません。

なお、私も含め電気機器グループのメンバーは福島第2原子力発電所に退避し、その後、海水注入が継続されており格納容器がなくなるような状況ではなかったことから、■■■■第2運転管理部長から戻るように指示され、■■■■グループマネージャーを含めた数名で戻りました。

その後、メンバーから恐怖や多少の非難はあった中で、チームリーダーやベテラン作業員も戻りましたが、人員としては半減しました。

電気機器グループが戻って行う作業は、1、2号機の電源車からの電源復旧であり、原子力線からの外部電源復旧とほぼ同時期である20日に復旧作業が完了しました。

なお、3、4号機については、爆発の影響が少ない一方、外部電源は1、2号機へ供給するため、引き続き電源車によるラインで電源を確保しました。

電源車は、燃料の消耗が激しく、累積線量が上がっている中で燃料を補給することも大変でした。

8 次に、注水系の復旧作業についてお話しします。

12日1時48分に、1号機で起動していたICが停止し、■■■■部長からICを復旧する指示があり、交流電源でMO弁を開操作する話をしていました。

しかし、1号機は、原子炉建屋に入ることができず仮設ラインを設置することが難しい状態でした。

そこで、私ども電気機器グループの作業としては、P/C1C、1DからMC Cに既設ラインを使って電源を送るしかありませんでした。

IC以外の注水方法である1号機のHPCIについては、バッテリー駆動であるためか、その他の理由からか、復旧の指示は特にありませんでした。

しかし、HPCIのバッテリーはタービン建屋地下1階の個室に設置され、パトロール時に直接確認していませんが、接続端子が上部についているので、使用可能であると思っていました。

バッテリーで弁を中央操作室で開操作して、蒸気が発生することでHPCI起動させることができます。

1号機でHPCI復旧の指示がない理由は、バッテリーがないと起動しないため、充電ができないバッテリーには期待しなかった可能性があります。

一方、3号機のD/DFPについては、稼働していた、もしくは期待していなかったためか、復旧をした記憶はありません。

当社の時系列に記載されている3号機のHPCIはバッテリー枯渇のために起動できず、RCICによる原子炉注水が起動できなかった点については、それぞれ起動しなかった旨当直員から連絡があったとしても、P/C4Dに電源が接続できていない状態では復旧依頼に応えることは困難であると思っております。

なお、2号機の注水に淡水と海水を利用する点について、所長と本店で海水注

【取扱い厳重注意】

入した方がよいと話していたと思いますが、海水注入から淡水注入に方針転換されたことは記憶にありません。

また、2号機の減圧操作としてSR弁が先かベントが先かという議論をしていたように思いますが、理解はしていませんでした。

- 9 最後に、今までお話したこと以外の作業や、事故全体を振り返ってお話をします。

ベントについては、電気機器グループとして、MO弁を電氣的に開操作する場合はその電源供給に注力しましたが、手動で開操作する場合には当直の作業となります。

1号機のSR弁操作は、議論があったとは思いますが、記憶にありません。

また、3号機のSR弁の開操作には125Vが必要であり、電気機器グループが車のバッテリーを10個、圧着端子で連結し、計測制御グループが中央操作室で電磁弁励磁を行いました。

17日以降、自衛隊や消防庁による放水作業が行われ、放水作業中、日中の作業が数時間停止されたことはありましたが、この頃の電気機器グループの作業は緊急性がある作業ではなかったもので、特に大きな支障はありませんでした。

放水作業は、発電所側よりは本店主導で調整されており、作業の時間制限の連絡を[]部長から受けていました。

今回の事故を振り返り、プラントが隣立し、2つのプラントを1つの当直が担当する体制は、大変でしたが、この体制の問題というよりも、そもそも交流電源も直流電源も両方喪失することを想定していませんでした。

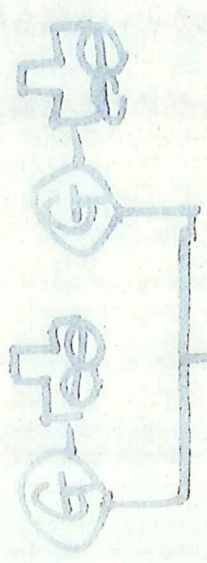
なお、柏崎刈羽原子力発電所も、同じような体制で管理しています。

今回14mもの津波がすることは考えていなかったですし、通信手段が失われたことも誤算でした。

電気機器グループのメンバーは、地震発生時から十分な睡眠もとれず、思考が鈍くなっていましたし、爆発を経験して恐怖感を持っていましたし、家族に連絡する手段もない中での作業でしたから、恐怖の代償が払われるのかという話も出ました。

チームとしての結束は固かったと思いますし、日立プラントを始めとした協力企業の心意気も感じています。

2u



變壓器

P/C 2C

0.74

2110V
1-2C 準備

CRD 04
AOP

RU 3 (A)

UA 4 (A)

P/C 1C

P/C 1F

H 2V MCC

P/B MCC

2.1.1.1
MCC 1.1.1.1

— 作報

