

# 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会

## 福島第一原子力発電所 1号機電源盤等の現地調査

### 現地調査

#### 1 実施日

平成 28 年 6 月 21 日（火）

#### 2 調査場所

福島第一原子力発電所 1号機タービン建屋内及び周辺

#### 3 参加委員

佐藤 暁 株式会社マスター・パワー・アソシエーツ取締役副社長  
杉本 純 元・京都大学大学院工学研究科教授  
鈴木元衛 元・日本原子力研究開発機構安全研究センター研究主幹  
立石雅昭 新潟大学名誉教授  
中島 健 京都大学原子炉実験所原子力基礎工学研究部門教授

#### 4 調査概要

福島事故検証課題別ディスカッション「地震動による重要機器の影響」では、1号機交流電源喪失の原因について議論している。

今後の議論に生かすため、1号機タービン建屋内の非常用高圧電源盤等の構造・浸水状況を確認した。また、津波の進入経路と考えられる、タービン建屋の大物搬入口や非常用発電機室へ繋がる開口部の状況等を確認した。

#### 5 クロージング委員講評等

##### （事務局）

ただ今から新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会による、福島第一原子力発電所 1号機電源盤等の現地調査のクロージングを開始いたします。

委員の皆様におかれましては大変厳しい環境の中、調査にご協力いただきましてまことにありがとうございます。

現在、福島事故検証課題別ディスカッション課題 1 におきまして、1号機交流電源喪失の原因等について議論しているところではありますが、本日はその状況について現地をご確認いただきました。今後議論を続けていきたいと思いますが、本日現地を調査いただきました状況について、委員の皆様から一言お願いしたいと思っております。

### (中島座長)

最初に、本日、現地調査という非常に貴重な機会を与えていただきました東京電力の皆様へ感謝申し上げます。どうもありがとうございました。

県の方からも紹介がありましたけれども、SBO 電源喪失がどこで起こったか見るといことで現場に入りました。

私もいままで何回か来ていますが、現場に入る度に当時の事故の大変さというものを改めて感じています。本日もまさに事故の痕跡を確認させていただきましたが、大変な状況だったなということを改めて感じました。

今までも規制委員会等でも同じような調査が行われてきておりますが、私たちが自分たちの目で確認して判断することが大事かと思ひまして、調査を実施させていただきました。

細かい技術的な話は後で各委員からご説明があると思いますが、私としては規制委員会の調査結果と同じ事になりますけれども、津波による影響は非常に大きく、SBO の直接的な原因になったと考えております。私からは以上でございます。

### (佐藤委員)

まずはアレンジしていただきました東京電力の皆様方にお礼申し上げます。今日はどうもありがとうございました。

今日の現場調査の目的は、電源喪失の議論の中でいくつかグレーな問題があったわけですが、それぞれの問題に対してもう少し判定できないかというつもりで現場にやってきました。

今日の成果としまして、私なりに5つか6つか疑問をもってまいったわけですが、2つくらいは確認できたと、現場で確かめてみて確信できたことがありました。それは津波の浸水痕だとか目で見てはっきりみて、ここまで津波があがったということを確認したということです。

一方では、電源喪失がどういうタイミングで起こったということで、その現象に対して時間的なファクターがあるわけです。その辺は残念ながら、確かに津波はここまであがったのだと分かるわけですが、時間的にどういう履歴を経ながら水位があがっていったのかと、それはSBOが発生したタイミングを説明するのに、パーフェクトに説明しきれぬのかというところはまだはっきりできないところがあるなと思っております。

その辺など、他の委員の方々と意見を交換しながら進めて行くことになるのかなと思ひました。私の方からは以上です。

### (杉本委員)

元京都大学原子核工学専攻の杉本でございます。

最初に今回の現地調査をセットしていただきました東京電力さん、その間をとりもっていただきました新潟県の皆様にお礼を申し上げます。

本日の調査点は主に3点ございまして、1号機タービン建屋1階の非常用高圧電源盤、メタクラを見たというのが1点目、2点目がタービン建屋1階内の津波の浸水状況を何カ所か見ました。3点目が、タービン建屋周辺の地上開口部を確認したいということで3点でございます。

1点目の1号機タービン建屋1階の非常用高圧電源盤、メタクラのC系、D系があるのですが、佐藤委員からご説明がありましたように津波の痕の線が残っていて、5年以上前なのですがきれいに残っていました。全然見えないところもあるのですが、問題となっているリレーのところ、電源盤の中をみますと、リレーの上まで津波が来た痕がきれいに残っていました。リレーのところは透明なプラスチックで保護されているのですが、砂が残っており、水が入ったのは明らかでした。水が来なかったところのリレーの方はきれいでした。浸かったところは砂が入っている。それで遮断器が開放されてしまって、非常用ディーゼルの電源が落ちてしまった。タイミングはともかく、そういうメカニズムで電源が喪失したということで、原子力規制委員会が検討した結果がかなり確かそうだなと私は感じました。

2番目の津波の経路ですが、海側の大物搬入口から見ていくと最初の方の浸水痕が高く1.5mくらいある。そこから下がって行って奥では1.2mくらいになる。多少低くなる。おもしろいことが1つあったのですが、佐藤委員と一緒に発見したのですが、電源盤の表は1.2mですが、その中側は5～6cm低くなっている。電源盤の下は通じているのですが、多少抵抗があるということでそういう差ができたのかなと思いました。電源盤の下は通じているので、ある程度時間がたてば同じ高さになるのですが、5～6cmの差ができたということは、それほど長時間水に浸かっていたのではなくて、ある程度短時間に水が来て引いていったのかなと思いました。リレーの盤も同じように少し下がっていたのですが、リレーの上まで水は来ていました。

もう1つ最後の開口部のところですが、機器搬入口があって、今日の東電さんの話で分かったのですが、今設置されているのは事故の後に設置したものなので立派なものですが、当時は仮のものがあって、津波が来てやられてしまったということで、タービン建屋の地下、非常用ディーゼルが置いてあるところに大量の水が来たということが想定できたわけです。

私、1年以上前ですが、1号機原子炉建屋に調査に行きましたが、あの時は水素爆発で衝撃をうけていたのですが、本日は津波が、中島座長がおっしゃっていたように相当な力が働いて浸水した。そういうことが全然想定されていない。リレーも全然防水構造になっていないということでこういうことになった。私も原子力安全を長年やってきましたが、想定外のこともある程度想定して安全を高めるということが今後も大切と改めて感じたと思います。

#### (鈴木元衛委員)

今日は準備から現場の案内まで様々ご協力をいただきました東京電力に改めて深く御礼申し上げます。ありがとうございます。それから、本日の現地調査をアレンジしていただきました新潟県事務局の方々にもお礼を申し上げたいと思います。

今日の現場調査では、他の委員がおっしゃっているように津波がどういうふうに来たのか、時間経過あるいは浸水の深さがどのようなものであったかということをしてできるだけ調べる。それから電源盤の中に入っているリレーが海水に浸かって、どのように短絡したかを調べるという2つの大きな目的がありました。私が見た限りでは、意外と浸水痕はよく残っておりまして、いろいろなところの浸水痕の高さを測りましたが、これでかなり全体的浸水の様子が明らかとなったと思います。これが規制庁の調査ではなかった情報であります。

もう1つは、大物搬入口から津波が進入したということですが、大物搬入口が津波

の圧力によって内側にめくれてしまっていて、どっと海水が入ってきた。大物搬入口のシャッターがめくれ上がった痕が歴然と残っていて、それを見て確かに津波の圧力でどっと海水が中に浸入したということがよく分かりました。

もう1つは、先ほども佐藤委員がおっしゃったように、電源盤の中のリレーが水に浸かって短絡したということですが、これはちょっと他の委員とは違う意見を持っているのですが、海水がリレーを浸したときに、そのリレーの中に海水が入って中の接点を短絡したということはないと思っています。なぜなら、リレーにはケースがついていて、そのケースは防水ではありませんが、そのケースの中に海水が浸入していくのは多分数分かかるだろうと思います。それ以前にケースの外にあった、端子盤の間に電圧がかかっている、その間が短絡したということが考えられます。5年以上たった今、その痕が残っているか非常に気にしていたのですが、今日そのリレーの外側の端子盤を十分見ました。写真にも撮りました。そこにははっきりとそこで短絡が起きていたという証拠がありました。したがって、リレーの外側で短絡が起きたことははっきりしていると思います。

問題は、佐藤委員もおっしゃったような時間経過、タイミングです。東京電力及び規制庁は津波が来た直後にそうしたリレーの短絡が起こって遮断器が開放されたと説明されておりますが、まだそのところは、つまり今日見たリレーの短絡は確かに津波で起きたのですが、その前に遮断器が開放されたかどうかというタイミングの関係はこれから様々な情報を総合して、議論したうえで結論を出したいと思っています。以上です。

#### (立石委員)

リレーの問題についていうと、端的に言って、非常に脆弱な備えであったということです。あれだけの事故に繋がっていくものとして、見させていただいたリレーは、それこそ設置の状況からして、これではあまりと感じたのが1つです。これはもちろん今後対策をとると思っていますけれども。

もう1つは今お話がありましたけれども、津波の痕跡ということで、ある範囲はほぼ水平である。ところが部分的には波打っているといってもいいぐらいの部分もあります。それから場所によって高さが違う。これらは最高の水位の痕跡だと思うのですが、こういう高さ分布を今日丁寧に測っていただいたし、規制委員会の方の調査でもそういう高さの調査があると思うのですが、こういうデータは空間的な分布を明らかにするということが1つである。そして、それぞれのところにおける津波の痕跡の惨状をシミュレートする必要がある。どのくらい入ってきたのか。私はざばっと来るとは思わない。あの痕跡、特に奥の方で明瞭に残るのは、かなり平坦なかたちで残っているわけで、波打っているといっても数 cm の高さの差しかないわけですから。扉の外側と内側では高さが違うとかそういう現象がみられる訳ですので、浸水していくのに、特にリレーの所に達するのにどのくらいかかるのかということをもう少し科学的な検証が必要ではないかと。私は津波なり流体力学の専門家がそういう現象を解析する必要があると思います。これは時間的问题がありますので、もう少し慎重に議論が必要ではないかと。私も最終的には津波によって大きな被害を受けたと言うことは紛れもない事実だと思うのだけれど、そのプロセスはもう少し科学的に解析する必要があるのではないかと考えています。

全体としては最初に言ったように、あれではやられるのは当然だなという感じをう

けたということです。今お話がありあましたが、入口の方では比較的高くて、奥の方に行くとも低くなるという現象。それから、ものによってはそういう痕跡がついていない場所だとかあるので、せっかく丁寧に高さ分布を測っておられるので、それを資料として次回の技術委員会にでも出していただいたうえで改めて議論をさせていただきたいと思います。以上です。