

## 第35回

# 原子力安全委員会速記録

平成23年5月25日（水）

原子力安全委員会

（注：この速記録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません）

### 第 3 5 回 原子力安全委員会臨時会議

平成 2 3 年 5 月 2 5 日 (水)

午後 4 時 3 0 分～

内閣府 6 4 3 会議室

- 議 題
- ( 1 ) 東京電力福島第一原子力発電所第 3 号機から流出した高濃度の放射性物質を含む汚染水及び、それを含む汚染水海洋放出に係る影響について
  - ( 2 ) 福島第一原子力発電所第 2 号機における使用済燃料プール代替冷却浄化系の設置に係る報告の徴収について
  - ( 3 ) 福島第一原子力発電所の線量限度を超える被ばくに係る原因究明及び再発防止対策並びに放射線管理の検証結果に対する保安院の評価について
  - ( 4 ) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所に係る運転記録及び事故記録等の分析及び影響評価に関する報告の受領及び評価について
  - ( 5 ) その他

- 配付資料
- ( 1 - 1 ) 福島第一原子力発電所第 3 号機から流出した高濃度の放射性物質を含む水について (指示)
  - ( 1 - 2 ) 東京電力福島第一原子力発電所第 3 号機からの高濃度の放射性物質を含む汚染水の流出及び対応について
  - ( 1 - 3 ) 排出基準を超える放射性物質濃度の排水の海洋への影響について
  - ( 2 ) 東京電力福島第一原子力発電所第 2 号機における使用済燃料プールの循環冷却システムの設置について
  - ( 3 ) 福島第一原子力発電所の線量限度を超える被ばくに係る原因究明及び再発防止対策並びに放射線管理の検証結果に対する保安院の評価について (案)
  - ( 4 ) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所に係る運転記録及び事故

記録等の分析及び影響評価に関する報告の受領及び評価について

午後 4時30分開会

○班目委員長 それでは、ただいまから第35回原子力安全委員会臨時会議を開催いたします。

最初の議題は、「東京電力福島第一原子力発電所第3号機から流出した高濃度の放射性物質を含む汚染水及び、それを含む汚染水海洋放出に係る影響について」でございます。

本件につきましては、原子力安全・保安院、原子力発電安全審査課の山田課長からご説明よろしくお願いたします。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） それでは資料第1-1号、第1-2号、第1-3号、主に第1-2号と第1-3号に基づきまして、ご説明をさせていただきます。

本件につきましては、先般、3号機の近くのピットから高レベルの汚染水が流出をしていたという事象がございましたが、それについてのご報告と、それから、それも含めまして、2号機からの高レベルの水の流出、それから集中廃棄物処理建屋から低レベルの水を放出いたしておりますが、それを含めての海洋への影響についての評価ということで、ご報告をさせていただくものでございます。

まず最初に、3号機からの流出について、ご説明をさせていただきます。資料は第1-2号でございます。

これにつきましては、2号機の時と同様に3号機タービン建屋の地下にございます、恐らく原子炉に注入している水が漏れ出てきたものと思われる滞留水、それに津波で入った水が混ざったものでございますが、そちらからを起源とする水が取水口近くのピットから取水口の方へ流出をしたというものでございます。それにつきまして、2号機の時と同様の評価をいたしてございます。

それで、2号機のご説明の時にご指摘をいただいております放射性物質の核種について、3核種のみしか評価をしていないというようなことにつきましては、サンプリングでデータは取ってございますけれども、このデータについては確認をした上でしかるべく第三者の目にも通していただいた上で、確認をして公表をするということでの取扱いを、他のサンプリングも含めてやっておりますので、今回は3核種のみ公表できるもの、ということでまとめたということで、よりきちんとしたサンプリングにつきましては、ご指摘をいただいておりますとおり、

いずれきちんとした評価をしてご報告をさせていただきたい、というふうに思っております。

それでは、中身の方をご説明させていただきます。

まず、流出についての経路でございますけれども、4ページ目の次のページをお開きいただけますでしょうか。これが海水配管トレンチと流出が起きておりました電源ケーブルトレンチ、それから電源ケーブルピットの位置関係を示したものでございます。

上側の図の右の上の方に赤い場所がございますけれども、こちらが流出をしていた場所ということで、左側のタービン建屋の地下から海水トレンチを伝わって、それから電源ケーブルトレンチ、それから電源ケーブル管路、電源ケーブルピット、それからピットから海域へというようなことで流出をしていったということでございます。

それで、恐縮ですが元へ戻っていただきまして、まず最初、流出の期間の評価でございます。

まず、海水付近での放射線のレベルでございますが、5月10日の7時頃、放射性物質の測定値は前日の夕刻と同じ状況でございましたが、11日の7時以降、物揚場付近を除き、各々増加傾向にございました。従いまして、このデータからは10日の7時以降、もしくはその直前、幾らかの時間から流出が始まっていたのではないかと推定をされます。

それから、今回は2号機の時と違いまして、ピットの水位を用いての推定も行っております。これはピットの水位を測定をするようにいたしておりまして、その関係で精度が良くなっているということで、これも使って評価ができるようになったということでございます。

こちらの水位の動向を見ますと、5月4日の7時から5月10日の7時の間、1日当たり10mmから30mm程度上昇しております。これは原子炉に注水をしているのに併せてということでございます。それで、それ以降、5月10日の7時から5月11日の17時にかけて、20mmの減少が認められているということで、その後、止水が完了いたしましたのは、5月11日の18時頃ということで、これからまたびったり、水は上昇傾向に転じたということでございます。

この経緯からいたしますと、5月10日の7時以前にトレンドが変わったとい

うことになるかということでございます。

それで、前後の水位の変動のトレンドを見まして、上昇傾向と下降傾向の接点になるところ、こちらをトレンドが変わった地点ということで評価をいたしまして、流出が始まった時間としては、5月10日の2時頃というふうに算出をいたしておりまして、その結果、流出の期間につきましては、5月10日の2時から5月11日の19時までの41時間ということで評価をいたしております。

それから、ピットからの流出のスピードでございますけれども、こちらの方につきましては、先ほどのトレンチの4ページ目の次の次のページをご覧くださいればと思います。こちらが、前回もやっておりました写真で判定をしたということでございます。

それで、今回は電源のケーブル配管、電源ケーブル管路から、電源ケーブルピットにいったん流れ出まして、電源ケーブルピットから海の方へ流れ出したということで、2か所ジャーッと流れ出しているところがございました。それで、ひとつ目は電源ケーブルピットからの流出ということで、こちらについては、高さ1.27mのところ、起こしていく先は0.5m先のところであった、ということでございます。それから、電源ケーブルピットからスクリーンエリアへの流出については、1.4m下のところの水面に対して、0.3m先まで飛んでいたということでございます。

恐縮ですけれども、また元へ戻っていただいて1ページ目でございますが、この状況を把握した上でということで、評価といたしましては、電線管からピットへの流出については毎分約100L、それからピットから海への流出については毎分約72Lということで評価をいたしてございます。

それで、実際に海への流出量に当たって、どちらの方の数字を使うかということについてですが、このピットからスクリーンエリアへ流れ出していた、この写真というのは、その前の電線管からピットへ流れ出していた、この水にウエスで止水をした後、写真が撮られているということでございまして、作業員の目視によつては、コンクリートから海への流出については、電線管の止水までもう少し勢いが良かったというような証言もございますので、流出量としては、電線管からピットへ流れ出していた方の数字、100L/毎分、こちらの方を採用して流出量の計算をしているということで、流出した水量については250m<sup>3</sup>とい

う評価をいたしてございます。

それで、流れ出しました水の放射性物質の濃度につきましては、こちらは実測値がでございます。この実測値を使って計算をするということでございます。ただ、この実測値につきましては、3号機のタービン建屋の地下階に滞留している水と濃度を比較いたしますと、少し1桁、2桁低い値になってございます。こちらについては、恐らく海水配管のトレンチの中には、津波による海水が入っているところに、後ろから、タービン建屋から、押し出された水が混合しながらピットの方へ流れてきて、それで流出したんであろう、というふうに推定がされるところでございます。

以上のデータを用いまして、流出した汚染水に含まれる放射性物質の総量につきましては、 $2.0 \times 10^{13} \text{ Bq}$  ということで評価をいたしているところでございまして、この数字については、まず妥当であるものではないか、というふうに私ども評価をしたということでございます。

3ページ目でございます。

度重なる流出が起きてしまったということで、この流出に対しての対策を講じなければいけないということで、まず、東京電力は以下のような対応をとるというふうにしてございます。

ひとつ目は、漏えい防止対策ということで、流出リスクのあるピット、それからトレンチの閉塞をするということで、スクリーンエリアに流出する可能性のあるピットは全て、5月19日までに閉鎖工事を終了いたしておりますが、更なる対策として、念のために海水配管トレンチと接続しているピット27か所を6月末までに閉塞をするということにしております。

それから、1～4号機のスクリーンポンプ室の隔離ということで、スクリーンポンプ室の前面に角落としを打ちまして、これで閉塞をするとしております。

それから、漏えいした影響の低減措置として、ゼオライト入りの土嚢を取水口内部に設置をするということで、これを5月末までに実施をするということと、循環型の浄化装置を設置するというをしてございます。

それにつきましては、すみません、またページを飛ばしていただいて恐縮でございます。一番最後のページをご覧いただければと思います。

こちらの方に、真ん中のところに海水の循環浄化装置というのがございますが、

ポンプでくみ上げた水をゼオライトでろ過をして、浄水器のような形でゼオライトでセシウムの吸着を図って元へ戻すということで、多少の効果しかないかもしれませんが、こういった取組みをするということでございます。

その他、土嚢の設置ですとか角落としを打つ、といったようなことが実施をされるということでございます。

それから、恐縮ですがまた戻っていただきまして、3ページ目、3つ目の漏えいした場合の早期発見ということで、海水モニタリングを継続するということと、1、3、4号機においては、2号機と同様に、シルトフェンスの内側の海水の分析を実施してモニタリング体制を強化する、ということを経営を受けているところでございます。

以上に対して、私どもとしての対応ということで、資料第1-1号に、私どもの方から以上のような報告を受けた上での指示を何点か出してございます。

ひとつ目は、東京電力の方からトレンチと接続している立坑を閉塞するという報告を受けてございますので、これについては、それに加えて、確認は終わっていない立坑や護岸の状況について、調査を実施して、流出の可能性が否定できないものについては、流出防止措置に関する計画を策定して報告をするように、ということの指示を出してございます。

それから2点目、裏のページでございしますが、海水のモニタリングを継続するということで、港湾内のモニタリングの結果で、放射性物質の濃度の有意な上昇を確認した場合については、直ちに目視調査を行って、流出が確認された場合は、適切な止水措置を講じた上で、その結果については報告をするように、という指示を出しております。

それから、最後の点でございしますが、1号機から4号機にかけて、タービン建屋の地下に汚染水滞留が、どんどん進んでございます。この流出の可能性の低減を図るという観点から、施設内の滞留水の現状について調査を行っていただきまして、汚染水の保管・処理に関する計画について、今、汚水の処理設備をこれから導入するということで、計画がされてございますので、それを用いての汚染水の処理・保管の計画についての報告をしてもらうということで、この3点の指示を出したところでございます。

引き続きまして、資料第1-3号でございします。以上を含めましての流れ出し



てしまいました放射性物質の影響について、ということでございます。

1 ページ目は、これまで3回流れ出しました放射性物質について、量をまとめたものでございます。ご説明は省略をさせていただきます。

2 ページ目でございます。

(1) のところには、3号機から流れ出した放射性物質の量について、他の2回の流出との比較を示した数字を示してございます。

低レベルで流しました水に対しては約130倍、それから2号機から漏れ出した高レベルの水との比較では約230分の1という量であった、ということに記載してございます。

(2) のところにつきましては、港湾内にどれくらい残っているのかということについて、概略になってしまいますが、評価をしてみたということでございます。

それにつきましては、3 ページ目の次のページをご覧くださいませでしょうか。こちらに福島第一原子力発電所の前の海域について、護岸、それから前面の海域について、幾つかの領域に分けて、それぞれについてのサンプリングの結果としての濃度と、それから面積、深さを出しまして、これでざっとした計算ということになってしまいますが、どれくらいの量が残っているのか、存在をしているのか、ということについての計算をしてみたいと思います。

それで、その結果でございますけれども、2 ページ目に戻っていただきまして、5月17日、3号機の流出が終わった後でございますけれども、こちらでのサンプリングの結果に基づいて計算をいたしました放射性物質の総量につきましては  $1.4 \times 10^{13} \text{ Bq}$  というふうに概算値として出てございます。

それで、3号機の漏えいの直前の5月9日の時点での港湾内の放射性物質の量は同様の計算をいたしまして  $3.5 \times 10^{12} \text{ Bq}$  という数字を得てございます。従いまして、これに3号機から漏れ出しました  $2.0 \times 10^{13} \text{ Bq}$  が加わって、それが若干、湾外に出て、それで5月17日の時点で  $1.4 \times 10^{13} \text{ Bq}$  ということで、半分ぐらいが湾外に流出したのではないかと、いったような評価をしてございます。ただ、2号機で漏れ出してしまいました水については、  $4.7 \times 10^{15} \text{ Bq}$  の水準でございます、それが5月9日の時点では  $3.5 \times 10^{12} \text{ Bq}$  ということで、ほとんど流れ出してしまっておりましたので、それとの比較

におきましては、まだ拡散の防止を少し取り組みましたので、若干、拡散が抑制をされているというところかな、というふうに考えてございます。

それから、以上の上での概要でどういう状況だったか、モニタリングはどうなっているのか、ということにつきましては、これも何度も行ったり来たりで恐縮でございます、3ページ目を見ていただきますと、発電所の付近のモニタリングのデータ、それから、まず最初は、3号機の高濃度汚染水流出前後の放射性物質の濃度の水位と書いてあるところでございますけれども、これにつきましては、発電所前面の海域については、3号機の流出が始まったところで、濃度が上がっているというところは確認をされてございます。

それから、次のページはサブドレーンで、これは地下水についての評価でございます。こちらは余り目立った変動はないということを確認してございます。

その次のページが、付近の海域ということで、放水口の数字ということで、上から2つ目の南放水口付近、これは流出場所から一番近いところでございます。これのところに3号機から汚染水を放出するところで、少し上に動いたかなと思われるようなデータが観測をされてございます。

その他については、目立ったものはないということでございます。

次のページが、15km沖合、こちらは東京電力がやったものでございまして、こちらの方も目立った動きは観測はされてございません。

次のページが、文科省の方でやっておられます30kmのモニタリングでございます。

こちらは、モニタリング周期の関係で、5月7日までのデータまでしかございません。従いまして、3号機の影響については、まだ見られる状況になってございませんが、2号機、それから海洋放出のものについては、その後、拡散が進んでということで、ほとんどが検出をされないというようなデータになってきているということでございます。

それから、恐縮ですが、また元へ戻っていただきまして、2ページ目の(2)のところについては、先ほどちょっと申し上げました、シルトフェンス等によって、若干の拡散防止対策はとられておりますけれども、これもあくまでも完全に密閉をしているわけではございませんので、今後徐々に港湾外に出る可能性があるであろう、というふうに評価をいたしてございます。

最後3.でございますが、海域モニタリングの強化と今後の取組ということで、2つ目のパラグラフ、5月6日に公表されました海域モニタリングの広域化ということで、文科省を中心に関係機関が協力して海水、海底土及び水産物の調査を実施するという事になってございます。海水と海底土の調査は、既に開始をされて、その結果は今月末までに文科省で公表される予定ということでございます。海産物については、まだ海域に入っている魚をとることができていないということで、データはまだ出てきていないという状況でございます。

いずれにいたしましても、今後も各省で実施をされますモニタリングの結果について、注意深く確認をしていきたいというふうに考えているところでございます。

ご説明は以上でございます。

○班目委員長 どうもありがとうございました。

それでは、本件に関しまして何かご質問、ご意見があったらお願いしたいと思います。何かございますでしょうか。

代谷委員、お願いします。

○代谷委員 ご説明ありがとうございました。幾つかお聞きしたい点等がございます。

先ほどお話があってというか、前回、2号機の方の汚染水が流出された後にシルトフェンス等をつけられたということですね。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） はい。

○代谷委員 港湾のところ、港の外側のところは、何か措置がされているのでしょうか。この取水口のところですか、そこの部分についてはシルトフェンスがつけられたということですが、湾の出口側のところは、特に状況は変わっていないという理解でよろしいのでしょうか。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 湾の出口のところにつきましては、船が出入りするということで、そこにはシルトフェンス等の措置はされておられません。

○代谷委員 それで、現在のところはかなりの部分が——かなりの部分で、半分ぐらいが湾内に残っているということと、先ほどシルトフェンスをされた時の効果というようなお話がありましたけれども、そことの関係はどういうように結び

付いていくんでしょうか、ちょっとお伺いしたいと思います。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 2号機から漏れ出したところで、シルトフェンスの設置ということで取り組んでございました。ただ、その結果として、どれくらい防止ができたかという、起きてしまったから止めにかかったということもございますけれども、もともと、 $4.7 \times 10^{15} \text{ Bq}$  漏れてしまったという評価に対して、5月9日時点で残っているというのが、大体99.9%外に出てしまったという評価になってございます。期間もそれなりにございましたので、徐々に流れ出していったということもあるかと思いますが、今回は、このシルトフェンスが設置をされた後、3号機で漏れ出したということで、今の時点ではまだかなりの分量、流れ出したものについて、この湾内に滞留して残っているのかなということで、それがこのシルトフェンス、それから角落とし、その他の拡散防止の効果ではないか、というふうに考えているところでございます。

○代谷委員 そのシルトフェンスをしたものの効果というのが見ることができるものというのは、先ほどの幾つか図を示していただきましたけれども、その中でいうと、例えばこのシルトフェンスがあったことによって、これを入れたことにつけたことによって流出の部分が少なくなったという、何かそういうデータの証明するような部分というのはあるんでしょうか。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） シルトフェンスの効果としては、第1-2号の資料の後ろから2枚目のグラフ、今、先生がご覧になっているところで、6つグラフがございしますが、そのうち右側、下の2つ、こちらはシルトフェンスの内と外で一応データを取っておりまして、それで、右側の方が多少高い濃度になっているかと思えます。こちらがシルトスクリーンの内側——シルトフェンス、外側、内側というのちょっと逆転の言葉になっておりますけれども、シルトフェンスの取水口側の濃度の方が多少高いというのが、効果として言えるところとしてはあるのかな、というふうに思います。

○代谷委員 あると言えればあるような雰囲気という感じなんでしょうか、分かりました。それから、こういうような海洋への放出がされた時に、以前、低濃度の放出をされた時に、環境の影響評価というのをされましたですね。2号機のもので、低濃度のものについては、そういうことをする前にこれは分かっていた話なので、環境影響評価という形で、どんな形の影響があらわれるかということ

試算という形でやっておられましたけれども、2号機の時も申し上げたと思うんですけれども、2号機の時は出てこなかった。3号機の時も、これまた出てきていないわけですが、そういうところの評価というのはやるおつもりはないんでしょうか。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 低レベルの時には、南側の放水口のところから、ある種、管理をして流しておりますので、そういう観点で、ここから流れていくとするという、ある程度の条件設定ができたので評価を、予めの措置であったということもあったので、やりました。

2号機の場合と今回の場合については、流れ出した場所がこういう場所でございます。もしかすると、評価をするのが難しいかなと思いますが、どこまでできるかというのは考えてみたいと思います。

○代谷委員 いずれにしても、そういうことについては、やはりやるということによろしいんでしょうか。ある意味では、低い時だけやって、高くなったらやらないというのは、やはりちょっと説明性に欠けるかと思いますが、そこについては、やはりきっちりとやっていただきたい、というふうに思っております。よろしくをお願いします。

○班目委員長 他に何かございますでしょうか。

久木田委員、お願いします。

○久木田委員 ちょっと確認ですけれども、先ほど見ておられた図面で、シルトフェンスが、それぞれのバースクリーンの前についていて、そして取水口の前の防波堤、岸壁をふさぐような大きなシルトスクリーンがありますけれども、こういうことで、一応、2重に設置されているというふうな理解でよろしいんですか。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） はい、そうでございます。

○班目委員長 他に何かございますか。

久住委員、お願いします。

○久住委員 資料第1-2号の方なんですけれども、最後のところの紙で、海水循環浄化装置の設置ということを計画しておられるというお話でしたけれども、これは先ほどそこそこというお話だったと思うんですが、どれくらいの効果が見込めるのかなど。例えば、どれくらいの量をどれくらいの時間で処理できて、1桁くらいは下げることができるのかとか、何か大体の検討がもし分かりましたら

教えてください。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） これは、ゼオライトでナトリウムも取ってしまうものですから、どれくらい取れるかということについては、やってみて効果はどれくらいか、というのを評価するしかないかなというふうに思っております。そういう意味では、とりあえずと言うと申しわけない、何なんです、少しでも努力をしてみるというもののひとつということかなというふうに理解しております。

○久住委員 ありがとうございます。期待したいと思います。

○班目委員長 他に何かございますでしょうか。もう一度、どうぞ。

○代谷委員 すみません、もう、ひとつなんです、これ何ページ目なんですか。資料第1-2号の4ページ目の次のところで、立面図というか垂直関係の図が記されているわけですね。今回、黄色のところを通過ということですよ。黄色のところというのは、途中で、何か持ち上がっているように思われるわけですが、トレンチ等々の水位は、今どの辺りまであるんでしょうか。要するに、黄色のところを通過、今のピットのところに行くという、そういう状況があらわれるのか、それともそうではないルートになるのかということなんです。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 正確な数字は覚えておりませんが、この下側の図のここのピットがございませぬけれども、海水トレンチの方の立坑ですが、こちらよりも水位は低い、ある水位は低い。こちら側ですね、こちらの水位よりも低い水位になっておりますので、電源ケーブルトレンチの方に、水が回ってきているということはない、というふうに思います。従いまして、3号機の海水配管トレンチの方を回ってきたものが、電源ケーブルトレンチと交差しているところがあるので、そこで乗り移ってケーブルトレンチの方へ移って、それでピットの方へ来て、それで流れ出しているというふうに推定をさせていただきます。

○代谷委員 ありがとうございます。

それと先ほどの図、後から2枚目でしょうか、その辺りを見ると、というか、それより違うところがいいかも分かりません。いずにしても、海水のところの濃度があるところで止まっているように見える。止まっているように見えるという

のは、普通に自由に海水が動くようなところであれば、漏れがなければなくなっていくはずですよ。それが一定のところでは止まっているというのは、やはり違うところに漏れがある可能性があると思われるので、そのところは十分に注意しながら、きっちりと見ていていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 地面に降り積もっているものから流れ出しているものもあるかと思います。いずれにしても予断なく、漏れがないということについては、しっかりとモニタリング、それから巡視等をしていってもらわなければいけないと思っています。

○班目委員長 他に何かございますか。

よろしゅうございますか。是非、おっしゃったように滞留水の低減対策とか、漏えい防止対策をしっかり講じていただきたいと思います。

それから特に汚染水の滞留を適切に低減させるために、流出発生可能性の低減を図るため、施設内の滞留水の現状について、可能な限り調査を行うとされています。まず、これが第一歩だろうと思っています。

ただ、現状の次に来るのは収支バランスと申しますか、各号機へどれだけ給水しているのかとか、蒸発によってどれだけ失われているのか。それから、これから梅雨時になりますので、雨水などはどういうふうになってしまうのか。そういう収支バランスについても是非、今後、これは前にも申し上げたかもしれませんが、ご検討をお願いしたいと思います。本日はご説明大変ありがとうございました。

それでは、次の議題でございます。「福島第一原子力発電所第2号機における使用済燃料プール代替冷却浄化系の設置に係る報告の徴収について」でございます。本件につきましても、引き続き原子力安全・保安院原子力発電安全審査課の山田課長からご説明をよろしくお願いいたします。

○説明者（山田原子力発電安全審査課長） 本件につきましては、月曜日のこちらの本会議でご説明させていただきました報告徴収につきまして、私どもの方で評価を終えましたので、その内容についてのご報告でございます。

まず、背景のところは省略させていただきます。2.のところ、私どもの評価のところでご説明させていただきます。

まず、設置に係る計画の内容でございます。こちらにつきましては、既設の使用済燃料プール冷却浄化系に新たに熱交換器を接続するという事で、これについては、設備の健全性の確認、それから作業環境の調査等を踏まえ、可能な限り速やかに実施可能であり、仮設設備を少なくできる方法ということで、本設設備の多くを活用した設置の計画になっていることを確認いたしてございます。

それから2つ目の点といたしまして、プールの冷却の効果についての確認ということで、今回、この循環冷却システムにいたしますと、仮設ポンプによる注水に比べて、使用済燃料プールのプール水の温度を低くできる。その効果としては、コンクリートの高温による劣化を抑制できるということで、保安規定に定められています65°C以下の温度を維持できるようになるということがひとつ目の点でございます。

それから、プール水から蒸発して原子炉建屋内に水蒸気が出ております。これが抑制できるということで、原子炉建屋の環境は改善されるということ。

3つ目の点といたしましては、温度が低めになってございますので、冷却機能喪失時における対応のための時間的余裕が多くなる。

それから4つ目として、それと同様になりますが、燃料露出、それから、露出に伴う新たな放射性物質の放出のリスクが低減できるということで、そういった目的を持ったもの、ということで妥当ではないかと評価いたしてございます。

次の点の安全性の評価でございます。1点目は構造強度、それから耐震安全性に関してということですが、使用済燃料プール冷却浄化系につきましては、クラス3、それから耐震はBクラスになります。ひとつ目の点は、既設設備の健全性確認ということで、接近可能のところにつきましては、目視で確認しているということ。それから原子炉建屋内については、注水に際して水がきちんと入っているということ。スキマサージタンクから水が漏えいしていないということで、入り、それから出のラインについては、循環させるのに必要なだけのバウンダリ機能は維持されていることは確認したということでございます。

2つ目の点、構造強度、耐震性ということでございます。こちらにつきましては、今申し上げかけましたけれども、クラス3、耐震Bクラスということで、一般産業用の設備としての強度は維持はされる、ということでございますが、耐震Bクラスにしよういたしますと、剛構造にできるかどうかということがござい



ます。静的地震力に対しては、もつことは確認してございますけれども、仮に共振するような設置状況になりますと、その評価をしなければなりません。現場の設置状況、それから環境としての放射線の状況から、必ずしも施工がしっかりできるかどうかについては、現場での確認ということになりますので、予めの確認はとりにくいということがございます。従いまして、今回、この耐震性の評価につきましても、可能な範囲で確認をとるということで、評価といたしましては、仮に地震が起きた場合には、損傷するかもしれないという前提で、損傷した場合の対応がきちんととられているかどうか、ということで確認をしてございます。

それにつきましては、地震加速度大でのシステムの停止、それから系統の隔離のインターロックが備えられていることを確認してございます。

それから、冷却水の漏えいを抑制することと、漏えいした場合には、堰等によって屋外の漏えいの拡大が防止されていることについての確認をいたしてございます。

更に、この冷却システムが使用不能となった場合については、免震重要棟西側に消防車が待機してございます。こちらを持って行って注水による冷却を維持することを確認いたしております。

それから、2つ目の点、冷却の能力でございます。こちらについては、使用済燃料の燃焼度を基にいたしまして、崩壊熱を計算した上で、十分な冷却能力があることについての確認をしてございます。

それから、次の点の漏えい防止策でございます。こちらについては、一次系からの漏えいについては、漏えい時に想定されます出入口の流量差、それから熱交換器ユニットの下に持っているドレンポットの水位の上昇を確認した上で、出入口弁を自動閉止するという仕組みを設けてございます。

それから、二次系への漏えいにつきましては、二次系側に放射線モニタを設置して警報を発するとしてございます。更に、先ほど申し上げましたけれども、漏えいが発生した場合については、堰等によって漏えい防止が図られていることを確認してございます。

それから、漏えいはしないということについて、きちんとした評価になっているかどうかについては、インターロックによって隔離ができるという設計になってございますけれども、スキマサージタンクの容量と、それから、配管にありま

す水量、こちらを流出した場合の量として想定した上で、漏えい場所の面積に基づいて、水位がどれぐらいになるかを評価した上で、それを上回る堰が設けられるということについての確認をいたしてございます。

それから、二次系の設備については、屋外設置ということで、仮に津波が襲った場合については、これが失われる可能性があるということで、一次系設備と二次系の設備については、フレキシブルチューブによって接続をするということで、先に一次系と二次系の接続部分が損傷を受けるようにということで、一次系の方には影響が及ばないように、という対策がとられていることを確認いたしてございます。

それから、冷却システムの機能喪失時の対策といたしましては、熱交換器ユニット、それから冷却塔はそれぞれ2系列設備を設置するというので、仮に一方に異常が発生した場合には、予備機に切り替えるということになってございます。

それから冷却能力を失って、その後、有効燃料頂部に至るまで水位が低下する期間を評価しております。29日余りということで、この間であれば、免震重要棟の横に待機しております消防車からの十分な給水に切りかえることができるであろうと評価できます。予め手順についても定めていくということについて、確認をしているところでございます。

それから、放射線防護につきましては、設置作業時における放射線環境下での作業ということを考慮いたしまして、熱交換器とポンプは一体化をして、ユニットとして、そのままトンと持ってくるというふうにするとしてございます。

それから、一次系については、プール水の水が流れるということで、必要によって遮蔽を行うということ。それから熱交換器ユニットから離れた場所に運転操作盤を設置して、離れたところから操作をするということ等の措置がとられていることについて、確認をいたしてございます。

それから、最後に維持管理ということで、運転については、免震重要棟内のモニタで遠隔監視をすることになっているということ。それから、一次系設備の消耗品の取替え、それから熱交換器ユニットについても、状況に応じて取替えをするという旨の報告を受けているところでございます。

以上のことを確認したということで、今回につきましても、原子炉等規制法の64条に基づく措置ということで実施することについては、やむを得ないものと

判断いたしてございます。

現地での作業は24日から設置についての施工が開始されてございまして、5月末までに設置を終えるということになってございます。設置の工事、それから、設置が終わった後の運用状況については、現地の保安検査官の方で必要に応じて確認をするという対応をしたいと考えているところでございます。説明は以上でございます。

○班目委員長 どうもありがとうございました。それでは本件に関しましてご質問、ご意見等ございますでしょうか。

本件はよろしゅうございますか。5月末までに目指すということですが、くれぐれも安全第一ということで取り組んでいただきたいと思います。ご説明大変ありがとうございました。

それでは次の議題に移りたいと思います。次の議題は「福島第一原子力発電所の線量限度を超える被ばくに係る原因究明及び再発防止対策並びに放射線管理の検証結果に対する保安院の評価について」でございます。本件につきましては、原子力安全・保安院、原子力発電検査課の館内保安検査班長と坂本運転管理係長からご説明をよろしくお願いします。

○説明者（館内保安検査班長） よろしく申し上げます。まず、初めにこの評価ですが、保安院として評価を取りまとめさせていただきまして、原子力安全委員会の先生方にも意見をいただきたいということで、本日説明させていただいて、その後、評価をまとめさせていただいて、事業者に指示する形で考えております。説明に入りたいと思います。

まず経過です。福島第一原子力発電所において、地震発生時の作業に従事した女性職員2名の1月1日～3月31日までの実効線量が約18mSvと、7.5mSvとなっており、原子炉等規制法に定める線量限度、3か月で5mSvという、これを超えていたという報告を受けております。

これに対しまして、4月27日に保安院は東京電力に対して嚴重注意をするとともに、原因及び対策並びに放射線管理の検証を行うよう指示しまして、東京電力からは、5月2日に報告書をいただいております。その報告書のヒアリングの中で福島第一原子力発電所において、女性が19名従事していて、この全員が放射線業務従事者という説明を受けていましたが、再度、内容を確認したところ、

そのうち4名が放射線業務従事者に指定されていないという事実が分かりました。そして、そのうちの2名が公衆の被ばく線限度の年間の1 m S v、これを超えていた。更に、5月11日に上で4名という、放射線業務従事者に指定されていない者が1名増えて5名になるという報告を受けております。

これに対しまして保安院の評価です。(1)としまして線量限度を超えた原因と対策、まず、この部分の評価としまして、この女性が免震重要棟の入口近傍で執務室、こちらで作業を行っていて、免震重要棟に滞在している中で内部被ばくした可能性が大きいという形です。保安院の評価が次のページ、2ページ目を見ただいて、評価をしております。

保安院の評価です。地震発生後の緊急時の対応といえども、免震重要棟に滞在していることによる外部被ばく線量の評価が遅れたこと。あと、免震重要棟の空气中の放射性物質濃度の把握がされておらず、内部被ばくの評価が遅れたことが原因であり、女性職員2名についての法令限度、3か月で5 m S vを遵守できなかったことは、放射線管理を行う上で問題であるということで、**嚴重注意①**にしたいと考えております。

また、免震重要棟内に外部から放射性物質が持ち込まれていないための管理としてチェンジングエリア、こちらは防護服を脱いだり着たりする場所になります。その設定等が遅れたため、汚染が拡大したということで、これも問題である。**嚴重注意**としております。

あと対策としましては、3月25日から1Fでは女性職員を勤務させないという運用をしております。②としまして、免震重要棟の入口の外にユニットハウス、これは先ほどの脱衣をするところ、これに接続して局所排風機を設置して、免震重要棟の中での汚染の除去、汚染を持ち込まない。あと除去というものをいろいろやっておりますので、免震重要棟の空气中の放射性物質濃度の低減を図ることとしており、原因と対策については妥当と判断しております。

次に、放射性管理体制の検証及び今後の放射線管理についての評価としまして、①の放射線管理を行うエリア、こちらについて保安院の評価を行っております。東京電力からの報告概要は評価の方に入っておりますので、評価の方を説明させていただきたいと思っております。

ひとつ目のポツが、本来であれば管理区域の設定基準というのは3か月で1.

3 m S v。こちらを超える場合には、管理区域として設定されなければならないのですが、緊急事態の対応下にある福島第一原子力発電所では放射性物質の管理を行うべき管理区域と設定することができないというか、実際に1F全体の敷地を管理区域として設定しなければいけなくなると、その部分を全体覆って、中にある放射性物質をフィルター等で取ってきれいにしなければいけないのですが、その部分全体を覆うような形にはできないので、そういう形で管理区域と設定することはできないとしております。

構内全体に対して、放射線管理区域の放射線業務従事者の放射線防護・管理の観点から立入制限を行い、防護服や防護マスクの着用などの安全対策は講じられている。人の防護の方、防護設備の方はしっかりしていますので、その方は妥当だと考えております。

なお、福島第一原子力発電所における線量計の不足を補うために、急遽線量計を集めたのですが、その運用が遅れて、その間、代表者にのみ着用させていたことやタービン建屋において発生した作業員3名の放射線管理の不備により発生した被ばくについて、こちらの方は過去に確認されておりました、口頭注意を行っております。

これらの緊急時、次のページに移っていただいて、3ページ目になりますが、作業であったことからやむを得ないものの、今後、事業者として責務を果たすべきと判断しております。

3ページ目のひとつ目のポツの次のところです。また、免震重要棟などの線量計を着用していなかったが、管理区域に設定される基準を超えていたため、4月中旬頃から、管理すべきエリアを構内全てとして定め、免震重要棟に滞在した期間の線量を過去に遡り、加える管理をする運用をしておりました、これはやむを得ないものと判断しております。過去に遡って、しっかり事故後から、その人の線量をしっかりカウントするという対応にしております。

今度は、福島第二の発電所の方になります。福島第二発電所の屋外は、福島第一原子力発電所の放射線の影響を受けて、4月21日まで管理区域の設定基準を超えておりました。これに対して線量について管理を行っていなかったことが問題であります。これを嚴重注意②としております。

一方、空気中の放射性物質濃度については濃度限度に達していなかったが、必

要な防護服の着用やゴム手袋の着用等の放射性防護措置がとられておりました。今後、対策として、地震発生から4月21日までの間について最寄りのモニタリングポストの値を滞在期間に応じて、積算管理を行い、被ばく管理をするとしております。更に発電所構内のサーベイを行い、その結果に基づき、管理すべきエリアを設定し、ロープで区画して明示することが行われることは妥当と判断しております。こちら、その期間管理はされていなかったのですが、近くのモニタリングポストの数値を使って、しっかり過去に受けた部分も積算するという形になっております。

2番目としまして、放射線管理上の防護装備、作業管理、こちらについて保安院の評価を行っております。3ページ目の下の保安院の評価のひとつ目のポツになりますけれども、耐震重要棟で空気中放射性物質濃度の把握が遅く、3月24日において、放射線業務従事者の呼吸する空気中の放射性物質の濃度限度、こちらがI-131において $1 \times 10^3 \text{ Bq} / \text{cm}^3$ になりますけれども、これを超過していることを認識した後に、局所排風機の設置などの対策はとられていたのですが、濃度限度未満になる4月3日まで、その中にいる人に対して防護マスクの着用等、適切な防護措置が実施されていなかったことは問題と考えております。これも嚴重注意と考えております。

4ページ目の一番上のポツにいきます。対策として免震重要棟が再度、空気中の放射性物質濃度が上昇するといった不測の事態に備えて、クーリングハウスの設置や防護マスクの着用などの必要な手順を予め講じておくことは妥当と考えております。また、いつ上がるか下がるかという状態も、しっかり考えておくということになります。

福島第一原子力発電所においては、構内全体が放射性物質濃度の高い状態であり、作業を行う際は、防護服、手袋、防護マスク、これはその環境に応じたものになりますけれども、それを装着して、天候や作業場所の汚染に応じて、防護服、これはアノラック、要はカップみみたいに水がしみこまないもの、ゴム手袋、オーバーシューズ等を装着することは適切であり、引き続き、この措置を確実に行うことは重要と考えております。また移動時にも、作業を行う際と同様の装備をしていることも妥当と判断しております。

次のポツで、福島第二の方になります。福島第二発電所の構内の作業に当たっ

では作業環境に合わせ、適切な防護装備を行うことは妥当と判断しております。

次のポツで、福島第一、福島第二発電所、共に作業計画の立案において、環境モニタリング等、事前サーベイを充実させ、高線量区域を特定し、区画することにより、無用な被ばくの回避に努めようとしているが、これらの対策は作業安全上必要であり、確実に行うことが重要であると考えております。

次のポツが、当該復旧作業が長期化することを踏まえると、作業員の放射線に対する安全を確保するためには、作業の労働安全、健康管理及び生活環境の更なる改善を行うとともに、作業員の確保にも努めることが重要であると考えております。

今後としまして、これは指示①になりますが、高線量区域の建屋内での作業を行う場合は、事前の放射線測定及び作業の監督を行う放射線管理員、こちらの被ばく量が、どんどん上がっていく可能性がありますので、それに対して、放射線管理員の体制強化、人の確保、その運用というところをしっかりと行う必要があると考えています。これは指示にしたいと考えております。

3番目として、今度は、外部線量管理としまして、4ページ目の下のところの保安院の評価としまして、ひとつ目のポツです。福島第一原子力発電所の作業において地震の影響で線量管理システムが停止しております。免震重要棟での線量管理は、既存の線量計自動読取装置を使用して、パソコンと接続して管理しています。今のところこの形でやっております。

5ページ目に移りまして、ひとつ目のポツですが、福島第一原子力発電所の作業において免震重要棟を経由しないで作業に入る、こちらがJビレッジ、こちらを経由して入っております。そちらが現状は台帳に手書きをして、そのデータをパソコンに手入力して管理している状態になります。この改善として6月中をめどに個人IDと線量計をバーコードシステムによる管理に移行して、更に中期的には福島第一原子力発電所の免震棟、こちらのシステムとデータベースをリンクして、使用不能であった線量管理システムを復旧させることは、放射線管理を徹底するためにも重要であると考えております。

このページの2つ目のポツとしまして、福島第二原子力発電所の屋外の管理すべきエリアにおいて、全作業員に線量計を着用させるための配備に努めております。線量計が確保できない間、事業者は代表者にのみ携帯させることとしている

のですが、これは作業するエリアの線量の差が少ない場所で、その作業に限ることが必要だと考えております。これは指示②にしたいと考えております。実際に事前にその部分、その作業エリアをサーベイしていただいて、作業する人が代表の線量計で全体をしっかりと評価できることを確認した上で、作業を行ってもらう必要があると考えております。

また、構内全体が管理すべきエリアになった場合と判断した場合であって、エリア内を移動するだけの場合は、最寄りのモニタリングポストの値と移動時間等で線量管理を行うことはやむを得ないと判断しております。

④の内部被ばく管理になりますが、こちらも保安院の評価のところのひとつ目のポツで、福島第一原子力発電所の内部被ばくの測定の現状について、バックグラウンドが高くなっておりますので、WBCと書いてある、ホールボディカウンターになりますけれども、こちらが使用できない状態になっております。現在、内部被ばくの測定は、車載型のWBC 1台で測定しているものの、測定対象が多くて測定が追いつかない状態になっております。

対策として、WBCの測定を、免震重要棟に滞在している者から優先的に行うとともに、作業に従事している全ての人を対象に、年内を目途に、1か月に1回の頻度で行うこと、また、Jビレッジを拠点として、福島第一、福島第二から、流用できるWBCを4台ほど移設して、あと、他の機関から、車載型を2台、新しく新規で6台、こちらは全体でJビレッジに、そうすると12台になるかと思っておりますけれども、これを調達して、9月を目途に運用を行うことは、滞っている内部被ばく測定の迅速化として有効であると考えております。

しかし、通常時は、3か月に1回、女性の場合は1か月に1回、この頻度で内部被ばくの評価を行うことになっておりまして、現在は、その運用もできていないため、まずは通常の被ばく評価ができるよう、速やかに整備を行う必要があるとともに、まだ評価が完了していない作業員、こちらの評価を速やかに行う必要があると考えております。これは指示をしたいと考えております。

5番目が、線量限度の遵守ということで、事業者は、今、250 mSvが限度になっておりますので、積算線量として、外部被ばくと内部被ばく200 mSvを超えたら作業に従事させないという考えで運用しております。

保安院の評価ですけれども、事業者の女性職員5名は、管理区域に設定しなけ



ればならないエリアでの作業を行う際、放射線業務従事者の指定を受けていないことは、法令に抵触している。これは、免震重要棟での机上業務が、管理区域と同等な管理を行うべきものと認識されていなかったためであり、この結果、公衆の線量限度、年1 mSvを超過した人が2名いたことは、放射線管理を行うべきエリア管理が当初からできていなかったことであり、問題であるという形で、これが3つ目の嚴重注意になります。

2つ目のポツで、事業者の男性職員は、放射線業務従事者の指定をした上で、福島第一原子力発電所での作業を行っているとのことであるが、緊急事態であっても、放射線業務従事者の登録に必要な健康診断が行われていないことが問題であり、速やかに受診させることが必要である。ちょっと健康診断が行われていないところがありますので、これは指示④にしたいと考えております。

7ページ目に移りまして、協力企業の従業員をそれぞれの雇い主が放射線業務従事者に指定したことの事業者による確認は行われておりません。このため、必要な研修を自ら行い、中央登録センターへの登録を事後に行われることを従業員に説明するとともに、研修受講名簿を作成して管理しているとの説明でありました。

それに対して、早急に線量管理に関するシステムを復旧させ、放射線業務従事者の中央登録センターへの登録を確実に行うことが必要であると、これも指示したいと考えております。

次のポツで、被ばく線量を遵守するための対策として、作業員に対し、外部被ばく線量及び内部被ばく線量について、積算値を毎月通知すること、及び報告のあった被ばく線量に応じて管理を行うことは、適切であると評価しております。なお、外部線量が150 mSvを超えた場合には、顔面の汚染や免震重要棟の環境維持の状況を踏まえた内部被ばく評価を行うとともに、作業継続の可否を判断するとしております。これに加え、被ばく線量及び被ばく歴に応じた作業員の長期的なケアを視野に入れた検討を期待するものとしております。

なお、これまで福島第一原子力発電所における業務は、線量が高いため、放射線業務従事者が当たるところ、放射線業務従事者以外の者が従事していたことから、今後、従業員の放射線管理について法令に抵触する事象があった場合には、速やかに保安院に報告を行うことを求めることとするというのを、6番目の指示

にしたいと思います。

(3) としまして、女性職員に対する調査方法の誤りがあった件なんですけれども、これに対する原因及び対策への評価。5月11日に訂正を受けておりまして、東京電力の報告によれば、女性職員の従事状況の確認を再度行った際に、調査の実施方法が不十分であって、免震重要棟で従事していた職員を正確に把握特定できなかった問題があるとしております。

これの対策としまして、全ての班の構成員となっている女性職員全てに直接確認、またはその女性職員が直接の上司に確認。他に誤りがないことは確認しておりますけれども、東京電力のこのような対応の方向の中で、再発をさせない、再発防止対策を図る上で十分ではないと評価。再発防止対策の策定を求めることというのを、指示7番目にしたいと思っております。

8ページ目の方は、3. で保安院の対応としまして、実際に、今、報告しました内容の中で、法令違反に当たる嚴重注意に当たる部分が、1、2、3で3つ抽出されておりました、(2) のところで、東京電力への指示事項としまして、東京電力に対して、放射線業務従事者の放射線管理を適切に行う上で、当該復旧作業が長期化することを踏まえると、作業員の労働安全、健康管理及び生活環境については、東京電力において改善・努力はされているものの、更なる改善に努めることを要請するとともに、以下の改善をとということで、先ほど抽出した指示の7項目を指示したいと考えております。

(3) としまして、今後の確認については、事業者が行う上記の指示事項に対する対応状況及び事業者自ら行う再発防止対策を、保安検査等で確認していくものとしたと考えております。

以上です。

○班目委員長 どうもありがとうございました。

それでは、これに関しまして、ご質問、ご意見をお願いしたいと思っております。

それでは、久住委員、お願いいたします。

○久住委員 非常に詳細に分析されたと思います。

いろいろお聞きしたいことはあるんですけども、私、ここで一番気になりましたのは、7ページ目のなお書きの2個目、「今後、従業員の放射線管理について法令に抵触する事象があった場合」というところですけども、ひとつ、この

法令に抵触というのが、今までは、ICRPによる計画被ばく状況、通常の状態での線量限度等々を決めてやってきたわけですけれども、今回、そういう緊急時を取り入れた場合に、その緊急時と、それからまた今度、計画状況、通常の状態に戻った時の線量の考え方をどう分けていくのか、考えていくのか。

それから、また、例えば100ミリmSvを超えた人たちについては、従業員の方々の職業人の生涯線量、1,000mSvとの考えをどう考えていくのか。これは、早いうちに放射線審議会で、法律を含めて検討していた考え方を整理していただく必要があるのではないかなという気がいたしましたので、コメントまでに申し上げます。

○説明者（館内保安検査班長） ありがとうございます。

○班目委員長 よろしゅうございますか。ただ、放射線審議会が保安院に申し上げることではなくて、文部科学省。

○久住委員 すみません、放射線審議会、それから多分、厚生労働省ともご相談にならないといけない問題かと思いますので、コメントとして申し上げたいと思います。

○班目委員長 ありがとうございます。

他に何かございますでしょうか。よろしゅうございますか。

これについて助言を求めるといことなんですけれども、非常に重たい課題だというふうに認識してございます。基本的に、今回の事故に関しては、男子に関しては250mSvまで上げるという特別措置がとられているところ、その他についてはどう考えるのかとか、それから、例えば、福島第二原子力発電所に関して言えば、ある意味では、そこが原因でないところの、ある意味では現存被ばく状態になっている事業所ということなので、こういうものをどういうふうに考えるのかとか。久住委員もおっしゃいましたけれども、そもそも現在の法体系の、ある意味では穴とでもいいますか、対応し切れない部分というのが浮き彫りにされているのが、どうもこの問題のような感じがいたします。

保安院の今回の評価については、ひとつひとつはごもっともだと思いますし、この方法でやらざるを得ないのかなという感じはしますけれども、是非、それではそういう、ある意味でその辺り全体が現存被ばく状態になっていて、現存被ばく状態では、ALARAの精神に従って、できるだけ線量を下げなければいけな

いんですが、さはさりながら、1 m S v / 年を守るといっても、無理な状況にある時に、どう考えるべきかという議論を、何らかの形で持っていただきたい。久住委員がおっしゃるように、これは放射線審議会の話かもしれませんが、厚生労働省も関係するかもしれませんが、是非、保安院でも音頭を取っていただきたいと思います。原子力安全委員会でも、助言できるところは助言するという対応をとりたいと思います。

他に何かご意見、ございますでしょうか。それでは、どうぞ小山田委員、お願いします。

○小山田委員 ちょっと表現のことで、細かいことで恐縮ですが、例えば6ページ目の真ん中くらいのところ、丸が5つありますが、この中で、200 m S v を超えた場合には作業に従事させないと書いてありますが、これは、放射線作業に従事させないという意味ですよね。その作業というのが、いろいろな意味がありますので、表現をもう少し厳密にされた方がよいだろうという気がいたします。

それから、もうひとつは、3ページ目に、上の方から2つ目のところで、放射線防護の観点から、ゴム手袋、タイベック、その他というようなことが書いてありますけれども、先般、1 F サイトで、残念ながら作業をされている方がお亡くなりになったことがあります。あの方は放射線とは関係ないことでお亡くなりになったと思うんですが、前にも何度かここで話を出していますけれども、放射線防護をきちんと行うためには、健康管理といいたいでしょうか、それからそのための作業環境の改善ということが非常に大切なことになりますので、これはどこかに表現があるのかどうか、私が見落としているのかもしれませんが、そういうことについても、是非、改善をするようにということ、これは繰り返しいろいろなところで言う必要があると思いますので、よろしく願いいたします。

○班目委員長 何かお答えはございますでしょうか。

○説明者（館内保安検査班長） 今の、労働安全、健康管理及び生活環境という部分は、8ページ目の（2）の東京電力への指示事項のところの7つの指示の上のところ、一度この部分で求めているという形になります。

あと、4ページ目のところの真ん中辺の③の上の2つ目のポツのところ、保安院の評価として、真ん中のポツのところでも記載させていただいております。

○班目委員長 よろしゅうございますね。

他に何かございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、これにつきましては、これも保安検査か何かで確認していくということですが、また是非、ご報告をよろしくお願ひしたいと思ひます。

本日はどうもありがとうございました。

それでは、その次の議題に移りたいと思ひます。

次の議題は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所に係る運転記録及び事故記録等の分析及び影響評価に関する報告の受領及び評価について」でございます。

本件につきましては、原子力安全・保安院原子力防災課事故故障対策室八木室長、及び電力安全課、大村課長から、ご説明をよろしくお願ひいたします。

○説明者（八木原子力事故故障対策・防災広報室長） 原子力安全・保安院の八木でございます。

ただいまご紹介がございました東京電力株式会社福島第一原子力発電所に係る運転記録及び事故記録等の分析及び影響評価に関する報告の受領及び評価につきまして、ご報告申し上げます。

まず、1枚めくっていただきますと、プレスリリースの一番初めのところに、これまでの経緯が簡単に書いてございます。

まず、最初に、本件の経緯と目的につきまして、簡単にご説明させていただきますと思ひます。

これまで原子力安全・保安院は、事故対応とともに、事象の解明、特に、地震直後から津波襲来に至るまでの初期の段階におけるプラントパラメータに代表されます、プラントの状況や運転操作につきまして、データの入手が必要であると、痛切に考えてございました。特に、プラントパラメータにつきましては、私どもの方で行っております炉心の解析の実施、及びその精度を上げていく上で、非常に重要であったということがございます。

このような観点から、原子力安全・保安院といたしましては、4月25日付で、東京電力に対しまして、原子炉等規制法第67条第1項、及び電気設備の方につきましては電気事業法第106条第3項に基づく報告命令を発動しまして、福島第一原子力発電所の事故に関わる事故記録や運転記録について、提出を命じたという次第でございます。

この命令につきましては、5月16日付で報告の提出がございました。しかし、この報告につきましては、特に、原子力の方につきましては膨大な量に上ります生データでございまして、これは既に公開されているところでございますけれども、この膨大な生データだけでございまして、いわゆる東京電力としての分析や原因解明といったものが、基本的には含まれていないというものでございました。同社が地震直後にどのような運転操作を行ったのかということについては、これは明確ではございませんでした。更に、各施設が地震によって壊れたのか、津波によって機能喪失をしたのかといったことについて、これはその中にはございませんでした。

これらについて明らかにするということは、非常にこれは重要であると考えてございます。

そういった観点から、5月16日付で、同報告を踏まえまして、今回の地震発生前後の記録の分析を踏まえた原子炉施設の安全性への影響の評価を行うということ、あと、発電所内外の電気設備が、今回の報告にある被害状況に至った原因を究明する、それらを報告していただきたいということを、東京電力に対して指示を行いまして、23日付で報告があったというものでございます。

これら2つ報告があったわけでございますけれども、これらをまとめることによりまして、東京電力の分析、あと、運転操作の実態等、これを精査することが可能となつてございます。こういうようなことを行うことによりまして、今後の有効な地震・津波対策に資するというようなものと思つている次第でございます。

以上が、非常に雑駁ではございますが、全体的な流れでございまして、以降、原子力につきましては八木が、電気設備につきましては大村の方が、ご説明をさせていただきますと思つております。

1枚めくっていただきますと、原子力の部分がスタートいたします。

1. 2. 3につきましては、先ほど申し上げたとおりでございます。

4. のところに、ひとつちょっと書いてございますが、炉心の状態について、東京電力の方で解析が行われております。これに関する原子力安全・保安院としての評価につきましては、若干、時間を要しますので、今回はちょっとご報告はできないということで、評価が終了次第、ご報告を申し上げたいと思つている次

第でございます。

1枚めくっていただきますと、私どもの評価がスタートいたします。東京電力から提出のあったデータに基づきまして、地震発生直前から津波到来時までのデータを中心といたしまして、プラント状況を評価いたしました。そうすると、以下のとおりでございます。

地震直前でございますが、これにつきましては、1から3号機が定常運転、4から6号機が定期検査中であるということで、いわゆる1号機から6号機、共用プールとも、使用済プールにつきましては満水、水温は24℃から34℃程度であったということを、私ども確認してございます。

続きまして、自動停止でございます。運転中の1号機から3号機につきましては、14時46分から47分に地震によりスクラムいたしまして、47分に全ての制御棒が全挿入されたということを、東京電力の方はしておりますが、私どももそれにつきまして確認をしてございます。

次に、自動停止後の原子炉の挙動でございます。

初めに、原子炉の水位でございます。これ、自動停止後の1号機から3号機の水位でございますが、これはスクラム直後はボイドがつぶれますので、原子炉水位は低下するというところでございますが、いわゆる非常用炉心冷却系の自動起動レベルには至らずに回復したということが分かってございます。1号機から2号機につきましては通常水位レベル、3号機では、若干の水位の低下が見られましたけれども、いわゆる狭帯域のレンジに維持されているということを説明しております。私どもも、原子炉水位がスクラムにより低下し、その後、回復したということを確認してございます。

続きまして、主蒸気配管破断警報の発報というものがございました。これは、16日付の報告データでは、1号機から3号機の警報発生記録データにおきまして、主蒸気隔離弁閉鎖に前後いたしまして、主蒸気配管の破断に関連する隔離信号が発報されているということが分かってございます。これにつきまして、東京電力は、過渡現象記録装置の記録において、主蒸気配管の主蒸気流量が0であるということ、その過程において、配管破断による蒸気流量の増大が見られないということで、実際にはその主蒸気配管の破断は発生せずに、外部電源喪失によって計器電源が失われたということによるフェールセーフによって、閉鎖信号が発

信したという警報打出しであるというふうに説明をしております。

私どもといたしましても、データを確認いたしましたところ、実際にそういった主蒸気流量の増大といったものが確認できないということ等から、私どもといたしましても、実際には主蒸気配管の破断は発生していないという東京電力の判断に合理性があるというふうに考えております。

続きまして、原子炉の温度圧力制御でございまして。

主蒸気隔離弁の閉止、これは先ほど申し上げたとおりでございまして、1号機から3号機において、主蒸気隔離弁、MSIVが閉止したことを確認しております。それで、これによって圧力が上昇したということ、東京電力の方は説明しております。

保安院といたしましても、MSIVが閉止し、閉じ込め機能が正常に動作したということを確認しております。

続きまして、減圧・注水措置でございまして。これは、号機ごとに簡単にご説明いたします。

まず、1号機でございまして。

1号機は、これは非常用復水器という、ICという、アイソレーション・コンデンサーというものを有しておりますけれども、先ほどのMSIVの閉止に伴う圧力の上昇に伴いまして、ICのA系及びB系、両系統が、14時52分に自動起動いたしました。15時03分頃に停止したということが分かってございませぬ。

東京電力は、この理由につきまして、ICの操作手順書において、原子炉圧力容器の温度低下率が、1時間当たり55℃を超えないように調整をすることが求められているということ踏まえた手動停止動作であるということ説明しております。また、その証拠といたしまして、過渡現象記録装置のデータを見ますと、ICのA系、B系の停止時間が若干ずれているということで、手で操作をちゃんとしたんだということ、同じく説明しております。

原子力安全・保安院といたしましては、そのICの手動操作による温度低下率の調整は、上記の手順書に則った操作であったものというふうに考えてございませぬ。

また、15時10分から30分頃までの間で、原子炉圧力容器が3回ほど上下



してございます。これにつきまして、東京電力は、I CのA系のみを用いて、細かに手動操作によって温度圧力を制御しようとしたという説明をしてございます。

これ、I Cの手動操作でございますけれども、I Cが、これは蒸気が上がって行って、それを凝縮して、冷却して、冷たい水となって、最終的に再循環系によって原子炉内に戻っていくというものでございます。こういった観点からいきますと、再循環ポンプ、PLRポンプでございますけれども、これの入口温度チャートを注目する必要があると思いますが、このチャートでは3回程度、温度の低下が見られるということから、東京電力の方としては、これはやはり手動によってI Cを操作したんだということを説明してございます。

原子力安全・保安院といたしましても、このチャートの動き等を見ますと、I Cの手動操作と考えるということが妥当ではないかというふうに考えてございます。

なお、東京電力によりますと、津波後につきましても、I CのA系の弁を開操作したという記録が残されているということですが、弁の回路調査結果等を見ますと、実際に弁がどの程度開いたかということについては、明確には分からないということとしておられます。従いまして、この後、津波後、I Cがどの程度機能していたかについては、現時点では判断できないということを説明してございます。

私どもも、同様に保守的にこれは判断すべきではなかろうかというふうに考えてございます。

続きまして、格納容器スプレイ系でございます。

11日の15時7分及び10分頃、格納容器スプレイ系のB、Aが起動してございます。東京電力は、これは圧力抑制室の冷却を行ったものという説明をしてございます。実際にデータを見ますと、圧力抑制室と原子炉格納容器との差圧が増大をしているということ、圧力抑制室の温度が若干、低下をしているということから、この説明には合理性があるというふうに、私ども考えてございます。

続きまして、注水の停止期間でございます。これにつきましては、若干今までは流れが異なるわけですが、社会的に若干、関心があるということで、あえて記載をしてございます。

注水が停止した時間が、全交流電源喪失時刻、11日の15時37分、再開を

した時間が12日の05時46分ということで、14時間9分程度、注水が停止をしたのではなかろうかというふうに、私ども見てございます。これらにつきましては、実際の解析の際に、データとして活用させていただくというふうに考えてございます。

続きまして、2号機でございます。2号機につきましては、こういった形で温度圧力制御を行っていたかということでございますけれども、14時52分以降、断続的にSR弁を開閉動作を行ったと。あと、14時50分頃に、RCIC、原子炉隔離時冷却系が1分程度起動し、15時02分から28分頃までに連続的に稼働しているということが確認できております。その後、15時39分に、またRCICが再度起動しているということが分かってございます。

東京電力の説明は、SR弁の作動は、これはMSIVの閉鎖に伴う圧力の制御のためということでございます。

あと、一番初めのRCICの起動でございますけれども、これにつきましては、基本的には手順書、隔離時の手順書に基づいて、まず、動かすものであるという説明をしております。この当時は、水位が十分ございましたものですから、すぐに原子炉水位高ということで、自動停止状態となったということでございます。

次の15時02分から28分頃までのものにつきましても、同じく原子炉水位高となったために停止をしているということでございます。

15時39分の起動につきましても、これはその後、RCICを止めましたものですから、水位は低下をしたということで、手動で起動させたというふうに説明をしております。

以上で、RCICの稼働を示すデータというのは、基本的にこれまでの報告徴収データでは、チャートとしては終了してございますけれども、水位、圧力に関するパラメータ等を見ますと、14日11時30分までは、原子炉水位は、TAFに対して十分余裕のあるレベルで安定したと。その後、低下傾向を示し、16時20分にはTAFまで低下したということが分かってございます。

随分時間があったわけでございますけれども、東京電力につきましては、これは3月12日の02時55分に、RCICの作動を現場でちゃんと確認しているということで、ちゃんと動いているということを確認したということ、更に水源を復水貯蔵タンクから圧力制御室に切り替えたことというようなこともあり、1

4日の12時頃までR C I Cが機能していたということを説明してございます。

R C I C、これはご案内のとおり、蒸気駆動でございますが、弁の稼働につきましては、別途電源が必要でございます。R C I Cの機能喪失時刻は、これは30時間以上、稼働開始から経ってございます。バッテリー容量上の制約を考えますと、このR C I Cはバッテリーが枯渇した後も機能していたということになりますので、この辺りにつきましても、改めて検証をしていく必要があるのではなかろうかと、私ども思っている次第でございます。

続きまして、残留熱除去ポンプでございます。11日15時頃から残留熱除去ポンプ、R H R ポンプが起動していることが分かっております。これにつきましては、いわゆるR C I CやS R 弁の作動によりまして、圧力抑制室の温度が上がったということに伴う圧力抑制室の冷却のために行ったという説明でございます。温度チャートを見ますと、圧力抑制室は温度の上昇が15時20分過ぎまでは抑制されておりますが、若干、その後上昇傾向が見受けられます。にもかかわらず15時36分頃からR H R ポンプが稼働を順次停止している。これは津波による機能喪失ということを東京電力は説明してございます。

なお、その他、非常用炉心注入設備の稼働につきましては、これは確認されておりません。

同じく、2号機の注水停止期間でございますけれども、注水の停止につきましては、14日の13時25分、R C I Cの機能喪失時刻といたしまして、実際に再開されたのが19時54分の海水注入ということですので、6時間29分程度、注水が停止をしたのではなかろうか、というふうに見てございます。

3号機でございます。3号機でございますが、原子炉圧力推移の中身でございます。11日の12時05分にR C I Cが手動起動をいたしまして、28分に水位高により停止をしてございます。その後16時3分に再度起動し、翌12日の11時36分に停止をした旨が、引継日誌等に記録されてございます。この最後の12日の11時36分の停止の理由でございますけれども、これはR C I Cの機能喪失時刻が、同じく20時間以上開始から経っているということで、バッテリーが枯渇している可能性が高いわけでございますけれども、現時点では、停止した理由は不明であるとしてございます。

なお、3号機の圧力推移、これは、非常に顕著な推移を示してございます。初

めは7から7.5 MPa でほぼ安定的に推移をしてございますが、12日の9時頃から変動幅が大きくなり、12時半頃から6時間以上かけまして、6 MPa 以上低下したということが分かってございます。この点につきまして、東京電力は12日の12時頃に機器の運転状態等に何らかの変化があったと考えられると説明をしております。原子力安全・保安院といたしましては、当然のようにこれに何があったのかというようなことを、ちゃんと分析を継続していただく必要があると考えてございます。

続きまして、高圧注入系でございます。12日の12時35分でございますが、炉心の水位がL-2を叩いたということで、HPCI、高圧炉心注水系が自動起動し、13日の02時42分に停止をしたということが分かってございます。この時点では、水位の記載がございまして、炉心の水位が不明な中、炉心注入が停止をしたということ、となっております。HPCIの停止1時間後に、水位計が回復いたしまして、この際、分かったのがTAF-1600 mmであったということでございます。

当該HPCIの停止理由でございますけれども、東京電力は原子力圧力が低下をしたと、それによる停止であるというふうに説明をしております。

圧力のチャートでございますけれども、先ほど6 MPa 程度、7～6 MPa 程度ですので、1 MPa 程度に落ちたと。その後は、1 MPa 前後で安定をしていたわけでございますけれども、13日の2時から30分頃にかけて、一旦低下をいたしまして、その後、同日4時過ぎくらいまでに、また7 MPa まで上昇をしてございます。この圧力の初期にはHPCIはまだ稼働をしておりましたので、その後の上昇につきましては、HPCIの稼働停止に伴う急上昇というような可能性もございます。その後、9時前にSR弁によりまして、0 MPa 近くまで圧力が急激に減少しているというのが、3号機の圧力の変動でございます。原子力安全・保安院といたしましては、この3号機で、非常に圧力が大きく変動してございますので、今後、解析によって明らかにする必要があるかと考えてございます。

3号機のその他の炉心注入系につきましては、これは、稼働は確認できてございません。

注水停止期間でございますけれども、同じく13日の02時42分、HPCI

が停止した時刻から、13日の09時25分、淡水が注水開始された時間、6時間43分が、とりあえず、注水が止まっていた時間であるということでございます。

4号機でございます。4号機は定検中でございますして、炉内に燃料はございませんでした。いわゆる燃料プールの状態でございますが、原子炉側でシュラウドの切断作業が行われておりましたので、プールゲートが閉じられた状態で、満水状態であったということが分かってございます。

続きまして、5号機でございます。5号機は定検中ではございましたが、炉内に燃料がございまして、ちょうど、地震発生当時は、原子炉圧力容器の耐圧漏えい試験を実施していたということが分かってございます。耐圧漏えい試験のために圧力は7.2MPaに昇圧・保持されている状態でございます。地震発生後、電源喪失によりまして、加圧をしていた機器が止まりまして、一時的に低下をいたしました。その後、崩壊熱によりまして、緩やかに上昇をいたしまして、8MPa程度の原子炉圧力を4時間程度保持しております。その後、12日の06時06分に圧力容器頂部の弁の開操作によりまして、減圧をいたしております。これも私ども確認してございます。

その後の状態でございますけれども、減圧をした後、圧力がまた崩壊熱によりまして、徐々に上昇をしておりますけれども、6号機の非常用ディーゼル発電機からの給電が開始いたしましたので、5号機の復水移送ポンプが稼働をしました。従いまして、SR弁による圧力の操作と復水移送ポンプによる原子炉への補給水の供給ということで、圧力と水位を制御し、最終的に20日の14時30分に冷温停止に至ったという状態でございます。

続きまして、6号機でございます。6号機につきましても、5号機とほぼ同じ経緯をたどってございます。6号機に、これディーゼル発電機が3台ございましたが、3台のうち2台が津波により機能を喪失しております。しかしながら、空冷式の1台、あと、それにくっついているメタクラでございますね、配電盤が生きていたということで、これによる電源供給は可能ということになってございます。それによりまして、SR弁の減圧と復水移送ポンプによりまして、圧力と水位を制御いたしましたして、最終的に20日の19時27分に冷温停止に至ったということとなっております。

使用済燃料プールでございます。これにつきましては、外部電源があった時には燃料をプール冷却ポンプ等によりまして、冷却がなされておりましたが、外部電源喪失に伴いまして、ディーゼル発電機から給電を受ける残留熱除去系を利用することが本来的には可能ではございました。しかしながら、その切替えにおいては、現場作業が必要であったということでございまして、津波が到達する前に起動する、というようなことには至らなかったということでございます。

続きまして、先ほど申し上げました非常用発電機ディーゼルでございます。16日付けのデータでは、4号機以外の全ての炉におきまして、外部電源喪失に伴いまして、非常用発電機が自動起動したことを、データ上、確認しております。4号機でございますけれども、実は、定期検査中でプロセス計算機等が取替作業であったということで、DGの起動記録というようなものが実はございません。しかしながら、実際に使用に伴う燃料タンクの低下、あとDGから供給される負荷が運転をされていたというようなことを併せ考えますと、4号機につきましてもディーゼル発電機が起動し、運転をしたということが推定されるのは、これは妥当ではないか、と考えてございます。ちなみに4号機につきましては、2台のうち1台が定期検査中で、点検中ではございました。

まとめますと、保安院といたしましては、外部電源喪失に伴いまして、福島第一全号機におきまして、点検中の4号機の1機を除く、全ての非常用ディーゼル発電機が自動起動したと考えることが妥当である、という判断をしております。

外部への放射性物質の漏えいでございます。各号機とも地震によるスクラム後にノイズはあったものの、津波までの間、特段の放射線モニタの異常は認められません。3号機と5号機につきましては、12日の午前5時から一時的に緩やかな指示値の上昇が見られました。これにつきましては、東京電力は、3号機、5号機とも同じ時刻における変動であるということ、あと、更に両号機ともこの時間においては、原子炉水位は燃料冠水レベル以上に維持されていたということから他号機、他の号機による構内線量の上昇を受けた指示値の変動ではなかろうかというふうに考えてございます。原子力安全・保安院といたしましては、地震による外部への放射性物質への漏えいは、いずれにしてもなかったというふうに考えてございます。

続きまして、主要安全設備の地震・津波による被害でございます。東京電力で

は、プラントパラメータや中央制御室での警報実績等から、スクラム時、津波直前まで、及び津波後における非常用冷却系の機器や所内電源設備の被害状況等について、取りまとめを行ってございます。なお、これは全て巡回点検ができる、起動試験ができる、というものではございませんので、一部につきましては、機器の動的機能維持確認済加速度、実際に動くことができる加速度と実際に観測した地震加速度を比較した結果による健全性の推定というようなものも含まれております。

東京電力によりますと、地震によって被害が判明した機器といたしましては、1号機の純水タンクのフランジ部から純水が漏えいをしたということ、あと、2号機の暖房用とか液体廃棄物の減容用途の電気ボイラーから、非放射性的の蒸気漏れを確認しておりますけれども、非常用炉心冷却系やディーゼル発電機等の原子炉の健全性を確保する上で重要な機器については、確認できる範囲においては、地震による被害を確認できなかった、津波によって機能を喪失した、ということとしてございます。

こういう非常に津波によって、ほとんどの機器が機能を喪失した中におきまして、先ほど申し上げましたが、6号機のディーゼル発電機の空冷式の1台、それが繋がっている非常用の高圧配電盤等が津波によっても被害が生じなかった。これによって5、6号機の冷却設備の稼働が確保され、冷温停止に至ったということは非常に素晴らしいことであると考えてございます。原子力安全・保安院といたしましては、今回の評価はあくまでもデータに基づく分析でございますので、今後、可能なものについては、建屋への立入調査等を進めることによって、結果を確認していく必要があるというふうに考えてございます。

以上をまとめますと、地震発生直後、運転中の1号機から3号機につきましては、制御棒が全挿入され、正常に停止をしているということ。外部電源が喪失した後、全号機において、点検中の4号機の1台を除く、全てのディーゼル発電機が正常に自動起動し、冷却等に必要な機器を稼働させたと、冷却機能が働いたということでございます。1号機の非常用復水器などにつきましては、手順書どおりの停止操作が行われたということで、津波の到達までは圧力制御のための手動操作を継続したということ、2号機、3号機のR C I Cは、地震後、手動で起動しましたが、津波後もしばらくの間、起動し続け、原子炉の水位を維持したとい

うこと、水位が地震後は安定していたために、非常用炉心冷却系が自動起動するというようなことはなかったということ、津波の到達により海水冷却系や配電盤等の電源系が被水、冠水しまして、非常用DGも機能喪失となって、全交流電源の喪失に至りましたけれども、6号機の非常用DG1台につきましては、その被害を免れたということでございます。

いずれにいたしましても、津波の到達によりまして、全交流電源を失った上に、バッテリー、配電盤等も被水、冠水いたしましたために、電源喪失期間が長期にわたり、現在の深刻な事態に至ることとなってしまったというものでございます。

原子力安全・保安院といたしましては、今後、更に調査の進展を進めて、新たな事実が判明した場合につきましては、東京電力から報告を受け、評価をしていくとともに、原子力安全委員会の方にご報告をしたいと思っております。非常に長くなりまして恐縮でございます。原子炉パートは以上でございます。

○説明者（大村電力安全課長） 続きまして、電気設備関係の被害の原因等につきまして評価を行っておりますので、それをご説明いたします。

まず、経緯につきましては、先ほど八木の方から申し上げたとおりでありますので、ほぼ同じでございます。23日に東京電力の方から、発電所内外の電気設備についての被害の原因について報告を受けたということであります。

参考1のところにありますように、被害の概要についてですが、これは別添の別紙の1というのが、何枚かめくっていただきますと、第一原子力発電所内外の電気設備の被害状況（津波後）とありますけれども、これを少し並行して見ていただくと、大体の位置関係がお分かりかと思えます。

本文に戻りますと、まず新福島変電所の電気設備につきましては、変電所構内の変圧器、遮断器、断路器等、こういうものに損傷があるということ、それから送電線に……

○班目委員長 別紙が配られていないと思うんですが……、ないようでしたら、別紙なしでご説明を続けてくださっても結構ですが。

○説明者（大村電力安全課長） すみません、それではちょっと、もちろんなくても説明は可能でありますので……。

○班目委員長 続けていただけますか。

○説明者（大村電力安全課長） よろしいですか。



送電線の関係ですけれども、大熊線の1ラインから4ラインのトリップ、それから夜の森線、ナンバー27の鉄塔、これは鉄塔の崩壊というものがございました。それから発電所内の電源設備につきましては、1号機、2号機の開閉所の受電設備に損傷がございます。それからあと、1号機から6号機のディーゼル発電機、DG、その他の電気設備につきましては、被水または水没ということで、先ほど八木の方からの説明もありましたように、6号機の電源設備につきましては、非常用の部分について被水を免れたというところでございます。

それから、参考2としまして、外部電源喪失の原因ということで、もう今の話と大分重複はいたしますけれども、1号機、2号機につきましては、開閉所の遮断器の損傷、それから3号機につきましては、これは工事中でございましたけれども、1号機、2号機、4号機からの受電ができなかったということで、外部電源の喪失につながっております。それから4号機につきましては、送電線の地絡によるトリップ、5号機、6号機につきましては、夜の森線の鉄塔の倒壊というもので、1号機から6号機につきましては、何らかの形で外部電源の喪失が起こったということでございます。

それで、まず東京電力からの報告概要、当院の評価というところで、まず発電所内の電源設備の関係でございますけれども、まず先ほど八木の方からもありましたように、まだ現場の検証とか、そういうところがなかなか難しいというところがございます、基本的には入手できております、記録、プラントデータ等を用いた分析ということでございます。今後、現場の検証ができるような状況になりますと、またその情報が付加されるというふうに考えております。

それで、ディーゼル発電機とか高圧配電盤の電源設備の関係ですけれども、非常用の電源設備につきましては、1号機から6号機まで整理をされております。先ほどの説明と大分ちょっと重複をいたしますが、1号機につきましては、非常用の電源設備、DG、それから高圧の配電盤、それから低圧の配電盤等につきまして、このプラントデータによりまして、地震の発生後には、これが全部起動をしているということが確認をされております。それから、その後、津波が来るまでの間ですけれども、非常用の電源からの電力を用いまして、格納容器のスプレイ系のポンプ、こういうものが起動しているということが確認をされております。それから更に、津波到達後におきましては、こういう非常用の電源設備が停止と

いうものが、別途また、確認をされている。こういうものを総合いたしますと、地震後、こういう非常用の電源につきまして健全であったが、津波により被害を受けて機能を停止したということが推定をされる、ということでございます。

2号機につきましても、基本的には同じ構図です。動いている機器等、健全性を確認するポンプ等の種類が若干、違ったりしておりますけれども、基本的には構図は同じでございます。

それから3号機につきましても、ほぼ同じでありますけれども、これは津波が来るまでの確認としまして、中央操作室の記録計のチャート、これに地震発生後の記録があるということで、これも非常用の電源を用いたものということで確認がされております。

それから4号機につきましては、先ほどの説明にもありましたように、工事中ということでデータがないということではありますが、非常用電源からの電力を用いて、中央操作室の記録計のチャートに記録もあるということで、同じく地震後、健全であったものが、津波により被害を受けたものと推定をされております。

それから5号機につきましては、1号機、2号機、3号機とほぼ同じでございます。プラントデータによりまして、地震後の健全性が確認されるけれども、津波により被害を受けたということが推定されております。

6号機につきましても同じであります。ただ、他号機と違いますのは、先ほどもありましたように、非常用のDG1基、それから、それに関係する配電盤等、これが機能を維持できたということでございます。

それから常用の電源設備につきましては、ほぼ非常用のものと同じようなエリアに置かれておりますので、ほぼ同じ状況であったのではないかと推定はされますが、ただ、これは外部電源が喪失することにより、いろいろな記録がとれておりませんので、そういう中での推定ということでございます。ただ一部、5号機、6号機の場合は、その後、海水で被水をしまして腐食がありましたが、そういうものを少し取り替えて、現在も使用されているというものが一部にあるということでございますので、そういったことから、地震によって何か大きな被害があったということはない、ということが確認されております。

それからあと、開閉所の関係ですけれども、1号機、2号機の開閉所につきましては、これは設置場所が津波の浸水域を外れているということで、これも明ら

かに地震によって被害があったものと、被害があったのは遮断器であるとか、断路器とかでございますけれども、こういうものが被害が地震によってあったと。

3号機から6号機につきましては、若干の被水があったようですけれども、大きな被害はなかったということが確認されております。

今回の発電所内の被害につきまして、評価につきましては、先ほどの八木の説明とほとんど同じでございますけれども、地震発生後は、外部電源の喪失に伴い、全ての非常用DG、これが正常に起動をしたと、これが確認をされております。

それからあと、その非常用の電源設備、これにつきましても基本的には機能が喪失されていないということでありまして、津波の発生によりまして、被水または水没をして、大部分のものが使用不可ということになったという状況でございます。

それから、電源関係は発電所の外、その他の電気設備の被害ということで、ひとつは新福島変電所の変圧器等でありますけれども、この変電所には津波が到達しておりませんので、この損傷原因は地震によるものということでございます。

本件につきましては、今後、詳細ないろいろ解析をするということが計画をされております。

それからあと、送電線の保護装置の動作につきましても、原因について報告書をくださいということになっておりまして、大熊線の1から4、それから夜の森線の1から2につきまして、トリップした推定の原因が下に表になってございます。いろいろ機器の損傷、それから地絡、短絡のアーキ痕があったようなもの、それから鉄塔の倒壊と、こういったもので保護装置、トリップが発生したのではないかというふうに推定をされてございます。

それからあと、その次、夜の森線、27の鉄塔でございますけれども、これも状況から見まして、震度によりまして近隣、近くにありました大規模な盛り土がございまして、それが崩落をしたということで、現場の状況から、ほぼ明らかになっております。この鉄塔のところまでは津波は到達をしていないということも確認がされております。

下に幾つか、その根拠等を書いてございますけれども、状況の確認等から、ほとんどこれは明らかであろうか、というふうに考えてございます。

それからあと、東京電力による原因究明のための調査とございますけれども、

先ほど申しました開閉所、それからあと、変電所の変圧器、遮断器、断路器等でございますけれども、これの損傷につきましては、今後、いろいろ耐震の解析を行って、損傷がどうやって起こったのかということをも更に調査をしていくということが報告をされております。

それから、所内の電源設備につきましては、先ほど申しましたように、まだ放射性廃水等のものがあるところも多々ございます。今後、そういう環境が改善されれば、それらにつきましても、立入り等を行って、更に原因が確定していくのではないかと期待をしております。

まとめですけれども、繰り返しになりますが、この評価につきましては、とりあえず、やられているものから、データ等でかなり総合的に評価、分析をされておりますので、一定の妥当性があると。もちろん現場検証等は、されていないものが多いわけですが、一定の妥当性を認めます。

特に、被害が地震によるのか津波によるのかという、これは今後の対応、対策に非常に重要なポイントでありますけれども、津波が到達するまでは、機能が基本的には維持をされていたが、津波によって機能を喪失をしたという構図が大体、推定ではありますけれども、かなり明らかになってきているということでもあります。

今後、更なる調査が行われますので、それを踏まえながら、今後、知見を蓄積を図っていきたいというふうに考えてございます。

電源関係は、以上でございます。

○班目委員長 はい、どうもありがとうございました。

それでは、本件に関しまして、ご質問、ご意見を受けたいと思いますが、何かございますでしょうか。

じゃ、まず、小山田委員からお願いします。

○小山田委員 説明ありがとうございました。

初めに、全体的なことについてお願いをしたいと思うのですが、今回、事故に関しては、プロセス状況がどうなっているのかということが、なかなか分からなくて、ようやく2か月経って、事業者も苦勞して状況を手に入れてきたと。さまざまな解析がようやくできるようになってきたというのが実情だと思います。今日、説明を受けたようなプロセス状況の推定というのは、これからの原子力発

電所の健全性維持ですとか、それから国際的な説明性だとかいうことについても、大変、大切なことになるんだと思うんですよね。そういう観点から、まず最初にお願いをしたいのは、これからの説明が、それぞれどういう位置づけにあるのかということ、是非1枚の紙か何かまとめて、説明をしていただきたいというふうに思っております。例えば今日の説明の中でも、今回は、例えば、東電が5月16日に報告をしたデータ、それは生データで大変見づらいもので、23日の報告で少しいろんな解釈ができるというような話がありましたけれども、そういうことですか、それから保安院が検討した内容につきましても、今日は主として津波が来るまで、という話がありましたけれども、その津波が来た後の話も当然のことながら少し述べられているわけで、それから今後、炉心の解析、挙動解析を保安院が自ら行って評価をしますという話がありました。それもいずれ出てくると思いますし、それから、先日、保安院から説明があった、地震動について応力評価がどうなっておりますということ、そういうことで健全性の推計等ができるわけだと思っておりますが、そういうものがいつごろ出ます、というお話を先般、行っていただきました。そういうものが全部まとまって、それで評価ができるということになると思うんですよね。そういうこともありますので、是非、全体的な位置づけというのを今後の説明のときに加えていただけると、私どももそうですし、聞いているいろんな人たちも理解ができるようになると思うので、これは是非、お願いをしたいと思います。

○班目委員長 よろしゅうございますか。じゃ、是非、それはお願いいたしたいと思います。

ほかに何かご質問、ご意見ございますでしょうか。

○小山田委員 これは大切な報告書だと思いますので、幾つか個々の表現についてコメントを申し述べたいと思います。

まず最初に、別紙というところの1ページ目があって、ここに全プラントの状況が書いてありますけれども、例えば1ページ目の下の方に、3番、自動停止後の原子炉の挙動というのが書いてあって、(2)の水蒸気配管破断警報の発報という表現があります。これは原子炉が停止されると、いつも行われる操作が今回も行われた。それからいつも行われるアラーム信号が出てきたということなんだと思うんですよね。そうすると、そもそも水蒸気配管破断警報というものが発報

されるという、そういう表示になることが、本当はちょっとおかしいんだろうという気がしますよね。今までも出てきたということになるわけですか。ちょっと何か聞く人に大変な誤解を与える、というのが私としては気になります。

それから、あと細かい話で、2 ページ目の(3)の②の減圧・注水措置というのがあって、非常用復水器のところで、この理由として書いてありますが、その原子炉圧力容器の温度低下率が $5.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ を超えないようにと書いてありますが、これは厳密な意味では、原子炉圧力容器の冷却材の温度低下率だと思います。原子炉圧力容器そのものは、通常時であっても $5.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ を超えて上下をしてしまうのは、それはやむを得ないことだと思いますので、これはちょっと確認をしていただきたいと思います。

それから、下から4行目のところに細かな圧力制御を行うためと書いてありますよね。これは多分、圧力を制御することが目的なのではなくて、温度変動を大きくしないことが目的なのではないかと思うんですが、違いますか。

○説明者(八木原子力事故故障対策・防災広報室長) そうですね。まさに第1段の方で $5.5^{\circ}\text{C}$ というようなこと、両系を動かしますとかなりのパワーがあったということが分かっておりますので、それで片系を使ったというふうに聞いてございますので。

○小山田委員 表現だけ見ると、いかにも圧力制御をしなければいけないかのように読めてしまうと思うんですが、これは現実問題として冷却材の $5.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ という温度を守るためにやっている操作だと思いますので、表現に気をつけていただければと思います。

それから、3 ページ目で1-3で注水停止期間というのがあります。それで、注水停止時刻と書いてあるんですが、1号機の場合には注水という機能はありませんよね、IC系ですから冷却材をだんだん冷やしていくということだと思いますので、これもちょっといろんな誤解を受ける可能性があるんで、このところは直しておいた方がいいんじゃないかというふうに思うんです。その後、注水するということと、このときは注水が停止されたんじゃないんじゃないかという気がするんですが。

○説明者(八木原子力事故故障対策・防災広報室長) 一応、ICで蒸気が冷やされて、それが水となって中に入っておりますものですから、そういう意味から

するといわゆる大量な注水とはいえないまでも、何らかの形で水が入っていくと、蒸気形式から水に変わって入っていくというような意味でございます。

○小山田委員 それはじゃ、そういうことで、この表現のままで結構です。

それから、5ページ目のところで、今度は3号機について、3号機の3-1の一番最後のところで、原子炉圧力容器の変動幅が大きいということが書いてありますが、そこには機器の運転状態等に何らかの変化があったというふうに書いてありますが、たしか説明の中では計測系についても、何か問題があったかもしれないという話がありませんでしたでしょうか、東京電力の説明の中で。

○説明者（八木原子力事故故障対策・防災広報室長） 一応、東京電力からの報告をそのまま抜粋いたしましたので。

○小山田委員 分かりました。

このときに原子炉圧力容器の圧力は下がっていますが、その後では、原子炉圧力容器の圧力はまた高くなっていますから、何か配管破断が起きたりすると、もうそこで、また圧力が立ち上がるということはないと思うので、多分、その配管破断という事象にはなっていないんだらうと思うんですが、それは後でまた詳細に見ていただければよいと思います。

ちょっと詳細な話をしましたけれども、以上です。

○班目委員長 よろしゅうございますかね。

それでは、久木田委員、お願いします。

○久木田委員 細かいことはたくさんありますけど、先ほど小山田委員からもお願いしましたように、是非、今後の報告では、どういう意図で、どういう目的でこういった評価をしたかということをご説明いただくようお願いしたいと思います。もちろん、まだファクトファインディングの段階だということではあるのかもしれませんが、それぞれのファクトをどれぐらい深く見ていくか、それからファクトをどういうふうにつなぎ合わせるかということについては、当然ながら、ある見通しを持っておられるはずだと思うので、そういうことも共有することが、ご説明の意図を理解する上で、重要だと思いますので、これは原子炉、それから電源、両方に共通することですけれども、お願いしたいと思います。

それで、先ほど小山田委員からもちょっとコメントがありましたけれども、注水については、これはいろんな根拠に基づいて判断されていると思いますけれど

も、ここで示されている時刻にはかなり怪しいものもあると思いますし、それから当初の一番最初の注水といいますか、メイクアップの中断期間というものをここに示されているということであって、例えば、淡水から海水に切り替える過程で、相当長時間にわたって止まっている、とかいったことがあるわけですね。先ほど、社会的関心が高いというふうにおっしゃいましたけども、こういった数字が逆にひとり歩きして、1号機10何時間、2号機何時間というふうと考えられることも、またちょっと余りよろしくないのではないかと思います。ここに示されている数字が、必ずしもそれぞれの炉心状況の厳しさをあらわしているわけではないと私は思います。

○班目委員長 この辺りいかがでしょうか。

○説明者（八木原子力事故故障対策・防災広報室長） 注意しながら書かせていただきます。

あと1点目のご指摘につきましても、小山田委員のご指摘も踏まえましてご相談させていただきながら、対応させていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○班目委員長 ほかに何がございますでしょうか。

それではどうぞ、代谷委員。

○代谷委員 電源系のところで、先ほど来のお話ですと、非常用の電源系のところは地震では影響を受けなかったと。それで、常用系のところは地震でつぶれたというか、やられてしまったところが幾つかありそうだと、そういうところまで分かったというようなことで、今は考えておいていいのでしょうか。

○説明者（大村電力安全課長） 発電所の中にある高圧配電盤、それから低圧配電盤、これは常用系、非常用系、部屋の中に比較的近傍にあります。常用系の方は配電盤等は外部電源がなくなった段階から記録を、実はとれておりませんので、そこについては分からないんですが、記録としては分かりませんが、同じところに置かれている状況ですので、発電所の中は地震においても恐らく大丈夫であつたらうと、それで津波で機能を喪失したんじゃないか。

それで、今、おっしゃった地震で損傷を受けたというのは、発電所の外の開閉器のところ、この辺りはかなり遮断器、断路器という、かなり大きな構造物がありますので、これが地震に揺すられて、かなり損傷を受けているということ。そ



れからあとは鉄塔関係です。土地盛りの関係で、これはもう地盤ごと損傷を受けたということで、発電所の中と外でかなり相当大的な状況の違いがあったというふうに考えています。

○班目委員長 よろしゅうございますか。

他に何かございますでしょうか。よろしゅうございますか。

今回のご報告では、津波到来後の炉心の状態に関する解析評価というのが、まだクロスチェックが間に合っていないということで全く抜けています。最終的な報告書としては、やはりそれはそれ、これはこれという形でされてしまうと、非常に国民に理解しづらいものになると思いますので、是非、その炉心の状態に関する解析評価が出た段階で、これ全体をもう一度見直していただいて、分かりやすい報告書に仕上げるようお願いしたいと思います。

それから、恐らく今後も、東京電力の方で例えば、作業員からの聴き取り調査等々で、新たに判明する事実というのも多分あるんだろうと思います。そういうのも細部にはきちんと入れ込んでいただきたいし、場合によっては、そういうことが分かった時点で、速やかに御報告いただけるとありがたいなと思います。

本日はご説明ありがとうございました。

、事務局からお願いします。

○水間総務課長 事務局からです。資料について確認させていただきます。

先ほど別紙がついている、ついていないという話がございましたけれども、本日お配りしている、傍聴の方にもお配りしている資料も含めまして、別紙というのは4までございまして、それについてはメインテーブルだけがちょっとトラブルがあったこととございますので、お配りしている資料は、全て保安院から提出いただいたものをつけてございますので、よろしく申し上げます。ただ、その別紙3には写真がついているように何か記述がございますけれども、これは本日の資料には含まれておりませんので、念のため申し添えます。

以上でございます。

○班目委員長 はい、よろしゅうございますか。

それじゃ、どうも大変本日はありがとうございました。

その次でございますが、次は議題としては上げてございませぬけれども、久住委員が海外出張から今朝戻られたので、一言、ご報告いただけたらと思います。

よろしくお願いいたします。

○久住委員 5月23日から第58回国連科学委員会UNSCLEAR総会がウィーンで開催され、出席いたしましたので、第一報としてご報告させていただきます。

開催期間はただいま申しましたように、月曜日から1週間、23日から27日ですが、私は第1日目に今後のUNSCLEAR報告書作成に向けた特出しセッションのような形で、福島セッションが設けられましたので、今回の東日本大震災、福島第一原発に関連した対応と現状について説明をさせていただきました。

議長はドイツ連邦放射線防護庁のバイス氏が務められまして、約20の加盟国と、それからUNEPとかIAEA、WHO等の国連機関からも専門家が参加されまして、約200名強の方々がおられました。それで各国、各国際機関とも、この福島セッションへの関心が非常に高く、UNSCLEARとして報告書をかなり早い段階で作成するという方向で議論が進んでおります。詳細につきましては、今週末までにそのスコープ等々が決定される予定です。その内容を確認いたしました上で、来週以降、書面をもって報告させていただきたいと思いますが、安全委員会といたしましては、国際的な情報発信は非常に重要であると思っておりますので、しっかり対応してまいりたいと考えております。

以上です。

○班目委員長 はい、どうもありがとうございました。よろしくお願いいたします。

それでは、本日、他にお諮りする議題はございますでしょうか。

○水間総務課長 ございません。

○班目委員長 それでは、これで本日の会合は終了させていただきたいと思いません。どうもありがとうございました。

午後 6時48分閉会