

## 茨城県原子力安全対策委員会

### 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム開催結果

1 日 時； 平成26年7月22日(火) 13時30分から15時40分まで

2 場 所； レイクビュー水戸 2階 飛天

3 出席者； 別紙1のとおり（報道関係者13社15名，一般傍聴者17名）

4 結 果；

#### ○議題1 「主査の選任について」

茨城県原子力安全対策委員会の設置要綱に基づき，ワーキングチーム委員から推薦のあった古田委員を「東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム」の主査に選任した。

#### ○議題2 「日本原子力発電株式会社東海第二原子力発電所の安全対策について」

資料1～4の説明に対し，別紙2のとおり議論を行った。

#### ○その他（今後の進め方について）

事務局より，今後の進め方について，

- ・それぞれの対策について，順次，原電から，対策の詳細を含め，より具体的に説明いただく予定
- ・なお，当面は，安全対策の基本となってくる地震・津波対策等について説明いただきたいと考えているが，原電において，詳細な分析・評価が進んだ段階で，改めてワーキングチームを開催させていただく

と説明し，了承された。

○資料1「茨城県原子力安全対策委員会東海第二発電所安全性検討ワーキングチームにおける調査検討について」（説明者：事務局）

【古田主査】

ただいまの資料は、6月12日に行われた安全対策委員会で委員の皆様からいただいた意見を中心に取りまとめいただいたもの。

特にポイントをア～オにまとめてあるが、このあたりさらに何か議論すべきことはないか、ご意見ありますでしょうか。

【内山委員】

直接この東海第二発電所の安全性に関わることは違いますが、こういう話を進めていく際には受け皿となる外枠も一緒に考えていかなければならない。福島事故の時、一番問題であったのは原子力災害があったときの災害医療が脆弱であったということ。そういうことを今持ち出すと再稼働ありきだといったような誤解を受けるが、災害医療を強くするということは、別に発電所があるからというだけではない。災害の多い国においては、例えば地震、津波、洪水などについて、常に対策を考えておかなければならないが、それにプラスし、放射線の知識を、その拠点病院の方々にもっと深く持っていただくといった取り組みも一緒に少しずつやっていかないといけない。医学教育は時間がかかるので、そういうことも、考慮していただきたいと思っている。要は、原子力災害時には汚染なされた方が外傷でいらっしゃるわけであるが、放射能汚染というだけで、その手順が狂ってしまったり、救急車でうまく搬送できなかったりといったことが考えられるので、拠点病院においては、災害時医療にプラスアルファし、原子力災害についても同時進行で考えていけば、より有効なのではないかと思っている。

【古田主査】

今のご意見は、これまで被ばく医療は被ばく医療、災害医療は災害医療と分けて考えられてきたところを、福島時は両方が一緒になったときのことをあまり考えられていなかったと、それをこ

れからは両方、トータルで考えなければならないということによろしいか。

#### 【内山委員】

そうです。先生のおっしゃるように、外傷を見る医療機関が常に放射能に対する知識とか測定であるとか、教育をずっと積み上げていかなければならない。高線量被ばく方は放射線医学総合研究所で対処することとなるが、そうではない外傷などの方々は、やはり拠点病院をきちんと決めて、その拠点病院が常に放射線測定の技術を担保し、その方法論をいつも持っているということが大事だと思っている。

#### 【出町委員】

6ページの図については、緊急時の対応能力に含まれているかもしれないし、防災そのものはここで議論すべきではないかもしれないが、6月12日の安全対策委員会の中で岡本委員長が、防災とのインターフェイスについてきちんと見るべきとご指摘されているので、エの通報連絡に含まれているかもしれないが、あえてインターフェイスについても注意すべきと申し上げておきたい。

#### 【古田主査】

それでは、他にございませんようでしたら、本ワーキングチームにおける調査検討につきましては、この資料にあるようなポイントに加え、災害医療と放射線医療の関係、防災インターフェイスの件も考慮に入れたうえで進めていくということにしたいと思うが、よろしいでしょうか。

#### 【事務局】

事務局の方から補足させていただきたい。防災とのインターフェイスについては、前回の委員会において岡本委員長からご指摘頂いたが、緊急時対応の通報連絡、それから防災体制に移行する前の初動対応といったところは重要と考え、ウとエの項目を入れさせて頂いているので、今後、御議論頂きたい。それから、被ばく医療については、防災対策の部分になると思われるが、そこは県でも部会を設置して検討しているので、その検討状況についてワーキングチームへも改めて県から情報提供させていただくことで対応したいと考えている。

【古田主査】

今、事務局から説明があったが、そういった形で進めると言うことでよろしいでしょうか。

(特に意見なし)

それではそういった形で進めることとしたい。

○資料2「東海第二発電所の安全対策について（従来の評価・安全対策との比較）」（説明者：原電）

【吉田委員】

フィルタ付きベントについて教えていただきたい。

チャコール（活性炭）であるとかHEPA（高性能エアフィルタ）であるとか、そういった類の粒子性フィルタを通してベントされるものと思うが、そのベント先はスタック（排気筒）からか。

【原電】

ベント先については、現在のところ、原子炉建屋の上部から放出を考えている。高さとしては原子炉建屋が概ね56mであるので、その高さ程度ということで計画している。

【吉田委員】

普通、スタックだと事故時用モニタとして、放出量を把握できるようになっていると思うが、フィルタベントも放出源情報を得られるようになっているのか。

【原電】

そこについては同様の設備等を設け、どのくらいの放射線強度になるかは確認できる。そもそも何故スタックと原子炉建屋に分けるかという、考えにくいことではあるが、例えば、スタックが何らかの大きな外的要因によって被害を受けてしまった場合に、スタックを介した系外への放出が不可能になるため、そういった場合には原子炉建屋側から放出が出来るようにしている。そういった系外への放出に関する多様性確保という観点で考えているものである。

耐圧強化ベントは、スタックに繋がっているものである。

**【吉田委員】**

事故時用モニタについては、どのような放射性物質が放出されたかというところまでモニタすることになるのか。核種まである程度モニタできるのか、あるいはその前の圧力容器内の成分の把握とかそういうもので核種を掴むのか。フィルタを通すと出てくる核種の組成が変わってくる。

**【原電】**

核種の分析については、基本的には格納容器内のサンプリングによる。

**【吉田委員】**

もう1点、可搬型モニタについて、これは常設のモニタリングポストが機能しなくなった場合に使うと説明を受けたが、例えば常設のモニタリングポストは陸側にいくつか置いてある。事故時には当然全方向考えなくてはいけない、そういう時に可搬型を海側に置くという意味合いはないのか。

**【原電】**

参考資料3の51頁の可搬型モニタリングポスト関連をご確認いただきたい。

基本的には資料の左側にあるこのような設備を、例えばバンなどに載せて運び、モニタリングポストが使えなくなった場合にその場所に置くということを考えている。

御指摘は海側の観測についてであるが、海側であれば人が居住していないので、基本的には人に影響を与える範囲ではないと考えていることから、モニタリングポストそのものを海の方に運び込んでその場での測定を行うことは今は考えていない。

しかしながら、どれだけの放射性物質が海域に放出されているかという点については測定し確認する必要があるので、船等を確保し海水等のサンプリングを行うことを検討している。

**【出町委員】**

(資料2) 2頁の火災による損傷の防止について、ケーブルに対して防火塗料を塗るとのことであるが、ケーブルもさることながら、配電盤の火災も重要と思うが、配電盤に対する火災対策は行

っているのか。

**【原電】**

おっしゃるとおりである。

火災に対する対応については、参考資料3の25頁が内部火災の説明資料となっている。

25頁の上部にイメージ図で対応について書いてある。御指摘のとおり、火災の発生源として想定されるものは、ケーブルのみならず制御盤、電気盤、若しくは補機類の油といったものである。そういった盤からの出火想定も行っている。その上で、どういった火災の伝播となるかとの評価を行い、その上でイメージ図にあるとおり、例えば隔壁等で系統を分離する、あるいは増強した火災感知器で早期の検知を行い消火設備で消火する、という対応を行うこととしている。発生し得る想定火災源に対する対応を逐一行っていくこととしている。

**【出町委員】**

（資料2）3頁の上から3つ目。高圧時の減圧用に窒素で弁を開くとの説明があったが。窒素配管の耐震強度はどれくらいか。

**【原電】**

まず、常用系としての不活性ガス系については、常用系であるので耐震強度はそれほど確保していない。

一方、主蒸気逃がし安全弁駆動用の高圧窒素配管及びガスボンベについては、非常時の対応で期待するものであるため、耐震性を確保している。予備の高圧窒素ガスボンベ及び接続配管についても耐震性を確保し、今回の基準地震動 $S_s$ においても性能が確保出来るよう対応する。

**【出町委員】**

これは指摘ではなく希望であるが、最後の有効性評価についてである。主にPRA（確率論的リスク評価）を使って評価していると思うが…。

**【原電】**

PRAの情報等を用いてどのような事故シーケンスを行うかというのを決め、それに基づきプラントの挙動解析を実施するという組み合わせになっている。

#### 【出町委員】

PRAだけに基づく確率だけでやっていることになる。シーケンスに基づいた時間の観点でもマネジメントを検討し、どのくらいの時間で対策が完了するとかということも評価されているのか。

#### 【原電】

そうである。

有効性評価そのものはプラントの過渡時・事故時の挙動解析であるので、その際にどのような設備がどの時間で動く、若しくは動かす、ということを決めて解析条件に入ってくる。その時間を守れるようにマネジメントの方で、時間を担保できるように設備・人・体制等を整備する。この辺りについては重要な事項であるので、今後、説明させていただきたい。

#### 【出町委員】

とても重要な視点であるので、お願いしたい。

#### 【藤原委員】

1頁目の設計基準への対応の基準地震動の設定のところ、見直しが進んでいると思うが、茨城県南部の地震ということで、海洋プレート内の地震については従来どおりの評価で、おそらく他の地震で包含されるからそれでよしという資料になっている。

太平洋プレートのやや深いところで起こるこういったスラブ内の地震については、北海道周辺ではマグニチュード8クラスのものも知られている。従来どおり既往最大という考え方だということになると思うが、科学的に考えてあり得るものも試してみるということであれば、太平洋プレートのやや深いところのマグニチュード8クラスのスラブ内地震について、どの程度のレベルになるのかを見ておくことも必要ではないか。

それでも他の地震に包含されるということであれば、問題ないと思う。

## 【原電】

今は、プレート内地震については、茨城県南部の地震を従前から使っているが、太平洋プレート内の地震については、考慮すべきかどうかという点も含めて、今後、地震・津波に関するテーマで御説明する機会があるかと思うので、その際に説明させていただきたい。

## 【鬼沢委員】

火災による損傷防止のケーブルに関してである。

基本は難燃・不燃ケーブルにすべきところ、一部非難燃ケーブルとなっているものについては、(防火塗料を塗布して) 実証試験を行うとのことであるが、実証試験はどのくらい実機の状態を模擬しているのかという点について、教えてもらいたい。

このケーブルは運転開始当初から使われているものもあるとすると、30年以上使っていたものとなるので、そういうものを使って実証試験をされたのかどうか。そういった点が判定に影響を与えるのではないかと考えている。

また、実証試験の際に、塗料を塗るということが、実機で全長に渡って塗料を塗るということと同等の意味を持っているか。現場でもきちんと塗料を塗れるのかどうかという同等性について教えていただきたい。

## 【原電】

参考資料3の27頁をご確認いただきたい。

こちらに代表的な試験の内容について簡単に整理をしたものをお示ししている。

難燃性のケーブルに対する試験内容を、非難燃性ケーブルに防火塗料を塗ったものに行ったものである。上の試験はケーブル1本に対して自己消火性を確認するというもので、下からバーナーを当てるのを何回か繰り返して、その際に炎がどのように残るかを確認するものである。

それから、下の試験は、垂直のトレイに実際ケーブルが多数設けられているものが実機ではあるので、そういったものを模擬して、同様に口の広いバーナーで比較的長時間炙って、その後どういふ風に延焼していくかということを確認したもの。

この際、防火塗料については、今後、塗っていくものを使用している。ケーブルについては、東海第二は30年以上であるが、その古いケーブルそのものを使っている訳ではない。その点につい



て、例えば、放射線量が高い領域での劣化だとか、あるいはその他の高温環境による劣化とか、そういうものについては放射線を照射した加速試験、若しくは高温環境での加速試験等を行っており、その上で確認を行っている。

そのものを使っているわけではないが、模擬的な形、加速試験による建設以降の環境性については模擬している。

#### 【原電】

御指摘の現場の状況を試験で再現することについては私どもも大事だと思っている。現場の施工上、条件が最も厳しい箇所について実寸をして、それを試験の場に持ち込んで、同じような条件で防火塗料を塗布するといった確証試験を重ね、それを御報告させていただきたい。

#### 【佐藤委員】

(資料2) 6頁の上から2つ目の枠、中央制御室について、放射性プルーム通過時の遮へい機能付きの待機所の設置とあるが、放射性プルームの通過をどういう風に察知するのか。

#### 【原電】

参考資料3の50頁に簡単な絵でイメージを記載しているのでご確認いただきたい。

プルームの通過時については、上の四角枠の中に記載したとおり、格納容器のベント操作を実施する際のイメージである。炉心損傷した以降、格納容器内に比較的多くの放射性物質がある条件下において、格納容器のフィルタ付きベントを用いてベントをする場合に、風向きによっては中央制御室付近に放射性プルームが通過する可能性がある。その際は、イメージ図のように待機所を設けて、比較的多くの放射性物質の濃度が高いプルーム通過時に一時的に退避を行うことを検討しているものである。

#### 【内山委員】

気になっているのは、緊急時対策所の地形について。発電所（原子炉建屋）の海拔は8mとのことであるが、緊急時対策所はもっと高いところにあるのか。

### 【原電】

参考資料3の52頁に配置場所について記載したとおり、原子炉建屋から360m強北方に離れたところにある。この高さは標高として約8mである。先程申し上げた津波の最高高さが17m強ということになるが、資料のとおり、敷地を囲うように、「C」の逆のような形で防潮堤を建設する予定である。この防潮堤で、緊急時対策所も含めて全域を覆う形で津波に対する防護を行うこととしている。敷地の高さそのものはそれほど高くはないが、このエリアは津波が来ないように防護を図るというものである。

先程少し申し上げたが、それでも万一敷地内に津波がきたことを想定し、緊急時対策所の扉等については水密性を確保するといったことも考えている。詳細設計についてはこれからになる。

### 【内山委員】

この立地条件でこれ以上の高さの確保というのは難しいと思う。防潮堤を超える津波が来た場合、その高さをこの平地でどうやって確保するのか、大きな防潮堤の建設予定があり、その内側で建屋をどう配置していくのか、非常に興味があったので伺った。

### 【古田主査】

高圧注水について、電源がなくなった時の現場での手動操作によるRCIC（原子炉隔離時冷却系）の継続運転というのがあるが、起動とか制御とか、弁操作のようなものか。

### 【原電】

海外ではブラックスタートといわれているような運用方法である。

RCICそのものは現状の設備では電源を用いて制御している。その制御系がなくなった場合に、現場に運転員あるいは保修員が行って、その場で回転数のコントロールだとかを可搬型の機器等を用いて制御するというを考えている。

### 【古田主査】

それから溢水対策であるが、参考資料3の29頁のところに図があり、区画を水密化している。

区画を決める方針というのは、機器のリダンダンシーを考えて決めているのか。

船なんかでは、水密区画を決めて設計している。

**【原電】**

御指摘をいただいたのは、29頁の一番下のエリアだとか、あるいはタービン建屋との間とかのことと思うが、東海第二発電所では、基本的には3区分のディビジョンに安全施設が分かれている。例えば、片方の系統の溢水を想定して機能を失った場合には、もう2系統に溢水が伝播しないようにするといった考え方が基本となっている。

又は、当該系統が機能を失った場合において、より重篤なエリアに広がって広域に影響を与えないようにして、考えて設定することとしている。基本的には同様の機能を有する他系統に影響が伝播しないような観点で行っていく。

**【古田主査】**

保守などで、水密を切る時（水密扉を開ける時）もそういうことを考慮して作業手順を考えるのか。隔離のやり方など。

**【原電】**

今後、運用を始めた時点で、そういった点も考慮して、場合によっては、まだ手法はないが、PRA等の知見を用いた対応も将来的には行えるようになると思うので、水密扉のどこを開けているのがリスク上高いとか、そういった検討を行ってやっていく。

現状においては、系統分離上、どこの系統が重要かを判定し、定量的な判断を行ったうえで対応していくものと考えている。

**【佐藤委員】**

補足的な質問であるが、水密扉について、例えば重要な水密扉が閉まっているとか、空いているとか、自動的に検出するようなことを考えているのか。扉の区画に対しインジケータのような情報提供をすべきではないか。

### 【原電】

今考えているのは、部位ごとの対応が必要であって、それほど両者間の区画を出入りするような状況が無い場合は、施錠管理で対応できると考えている。どうしてもその場所を頻繁に通らざるを得ない場合には、御指摘のようなインジケーター等を用いて、中央制御室等に発信させるといった対応も取れるかと考える。

### 【鬼沢委員】

可搬型の電源とかポンプとか、（有事の際は）別の場所から移動させるということになると思うが、例えば、いざ使おうと思った時にどうなっているかという観点で、日常の点検をどうしているか、それから、いざ使うときに国道を隔てていて、発電所の方に持っていくということについてまで含めて訓練をされているのかどうか。

### 【原電】

先ず、可搬型重大事故対処設備は、一部既に配備してある。それらについては、定期的な起動試験等を行っている。その上で、ディマンド（要求）の時に、支障なく運転できるということを確認している。

それから一部国道を通過することについては、国の審査でも論点として挙げられている。参考資料3の54頁に可搬型重大事故等対処設備の配置場所を図示している。可搬型重大事故等対処設備については四角い吹き出しで示しているが、原子炉建屋から北方の場所に1箇所ある他、原子炉建屋から西の方向にもある。（ここに保管する可搬型設備については、）国道を挟んでおり、斜めに100m程の侵入道路から、発電所敷地内部に移動するものである。

通常時の移動は、普段通っている一般の方の通行を止めるようなことはせず、道路を通る際には道交法に従って通常通りの対応を行っている。

事故時には、可搬型設備の移動の際、道路が渋滞していることも想定されるため、100m程度の区間について交通整理を行い、車を寄せていただくよう、当局と調整を行っている。

### 【鬼沢委員】

発電所の敷地の内部に、概数で半分くらい、残り半分は国道から外に置いてあるが、どちらにつ

いても十分に対応は可能ということか。

【原電】

そのとおりです。

○資料3「茨城県原子力安全対策委員会（平成26年6月12日開催）における質問回答」（説明者：  
日本原子力発電株式会社 金居田GM）

【古田主査】

短い時間で十分に目を通す時間がなかったため、次回委員会までにじっくり見ていただき、もし何かありましたら、事務局の方に御意見・御質問をいただきたい。

○資料4「日本原子力発電（株）東海第二発電所の申請内容に係る取用な論点」（説明者：事務局）

特段の質疑なし。

## 茨城県原子力安全対策委員会

### 東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム出席者名簿

○ 茨城県原子力安全対策委員会ワーキングチーム委員

内山 眞幸	東京慈恵会医科大学放射線医学講座	准教授
鬼沢 邦雄	日本原子力研究開発機構安全研究センター	材料・構造安全研究ユニット長
佐藤 吉信	(株)日本環境認証機構	機能安全担当部長
出町 和之	東京大学大学院工学系研究科	准教授
藤原 広行	(独)防災科学技術研究所社会防災システム研究領域	領域長
古田 一雄	東京大学大学院工学系研究科	教授
吉田 真	(公財)放射線計測協会	専務理事

○ 日本原子力発電株式会社

竈 正夫	東海第二発電所	副所長
金居田 秀二	発電管理室	プラント安全向上グループGM
服部 正次	東海第二発電所	総務室渉外・報道グループM
斉藤 幸樹	茨城総合事務所	渉外・報道グループGM
長谷川 重信	茨城総合事務所	渉外・報道グループ課長

○ 事務局 (茨城県生活環境部原子力安全対策課)

田中 豊明	茨城県生活環境部防災・危機管理局	理事兼局長
服部 隆全	茨城県生活環境部防災・危機管理局原子力安全対策課	課長
和田 茂	同	原子力安全調整監
深澤 敏幸	同	課長補佐 (技術総括)
藤田 順平	同	係長
山口 敏司	同	係長
榎本 孝輝	同	主任
鈴木 昭裕	同	技師
石川 隼人	同	技師