

茨城県原子力安全対策委員会開催結果

1 日 時； 平成26年6月12日(木) 10時00分から12時00分まで

2 場 所； 県庁舎9階 講堂

3 出席者； 別紙1のとおり（報道関係者13社17名，一般傍聴者20名）

4 結 果；

○議題 「日本原子力発電株式会社東海第二発電所の安全対策について」

資料1「東海第二発電所 新規制基準への適合性に係る申請の概要について」に基づき日本原子力発電株式会社から，資料2「東海第二発電所の新規制基準適合性審査申請を踏まえた県の対応について」に基づき事務局から説明を行った後，それぞれ別紙2及び別紙3のとおり議論を行った。

茨城県原子力安全対策委員会出席者名簿

○ 茨城県原子力安全対策委員会委員

岡本 孝司	東京大学大学院工学系研究科 教授	
小川 輝繁	横浜国立大学 名誉教授	
久保 哲夫	東京大学 名誉教授	
西川 孝夫	首都大学東京 名誉教授	
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	
松本 史朗	(独) 原子力安全基盤機構 技術顧問	
吉岡 敏和	(独) 産業技術総合研究所活断層・火山研究部門	活断層評価研究グループ 上級主任研究員

○ 日本原子力発電株式会社

松浦 豊	理事 東海発電所長 兼 東海第二発電所長
吉野 景三郎	茨城総合事務所 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
川里 健	開発計画室 建築設計・耐震グループGM
坂上 武晴	開発計画室 土木設計グループ副長
村岡 清一	茨城総合事務所 総括・渉外グループ次長
長谷川 重信	茨城総合事務所 総括・渉外グループ課長

○ 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）
石崎 孝幸	同	主査
藤田 順平	同	係長
榎本 孝輝	同	主任

資料1「東海第二発電所 新規制基準への適合性に係る申請の概要について」

【岡本委員長】

ただ今の説明に対し、委員の皆さまから御意見・御質問等をお願いしたい。

【久保委員】

今回の福島事故は、共通の理解だと思うが、ビヨンド・デザインの事象の発生（想定設計荷重を上回る事象の発生）と安全系の多重性の欠如により、引き起こされたものと考えられる。今回の適合性審査申請で重大事故等対処施設を設置することであるが、我々も含め、県民の皆さまが理解したいのは、どの様なシナリオが今回想定されていて、どの様なイベントが起こるのかということ。いわゆるイベントツリーの中で、今回評価したPRA（確率論的リスク評価）の値がそれぞれのイベントの中で、どの様に評価されているのか、もしくは、前回、ストレステストで行われた様に、どのぐらい裕度があるのかといった資料があれば、申請後の施設が、どの様な性能のものが出来ているのか、数字で表され、より分かりやすいと思われる。今後のワーキングチーム等においては、シーケンスとして考えられるイベントのPRAや裕度（マージン）の値に関する評価を踏まえて議論した方が良いのではないかと。

【原電】

55ページについては、PRAの知見を活用した、事故シーケンスグループの検討結果のみを示したものである。この結果については、今後のワーキングチーム等において、どういったイベントツリーを選定して、寄与度等がどれぐらい大きいかなどについて、説明していきたい。また、この検討結果を踏まえた結論については、56ページに、プラントの特徴として説明している。更に、実際の事故シーケンスに基づいた評価については、57ページに示しているが、例えば一行目については、原子炉が高圧な状態で注水が出来ない、且つ原子炉を低圧に出来ないという状態が継続する状況等、種々のシーケンスグループを設定して検討している。このような検討の流れについては、今後、ワーキングチーム等で提示したい。

【岡本委員長】

ただ今の質問は、細かいアイテムについて、しっかりと検討していることは分かるが、全体として抜けが無く検討されているかが分かりにくいという趣旨であるかと思う。今回の資料は、規制庁から出された法律に対し、どの様に対処したかという回答書となっているので分かりにくくなっているが、県民の皆さまに分かりやすく全体を見せ、その中で弱点がどこにあって、どの様に対策しているかという説明をお願いしたい。

【吉岡委員】

活断層と地震について質問させていただきたい。太平洋沖地震前に受けた説明において、検討対象となった活断層の中に、横ずれ方向が通常の東西圧縮と逆向きなので、活断層としての活動性が低い、もしくは活動層の可能性が低いとの評価をされていたものがあつたと記憶している。3.11の地震の後、4.11のいわきの地震の様子、この地域は東西に延びる東西引長の応力場が変わっているという状況にあるが、活断層の評価を見直したのか。

【原電】

御指摘のとおり、3. 1 1 前の評価において、東海発電所から30 kmの範囲で活断層として評価していたのは、発電所の南側の海域のF 3、F 4断層、発電所の北西側、棚倉破碎帯西縁断層の一部である短い断層の二つしか考慮していなかった。

御指摘のとおり、3. 1 1以降、応力場が大きく変わったことや、余震もかなり頻発したという事を踏まえ、それ以外の断層を考慮した。

特にF 1断層という海域の断層は、一部、上裁地層があり、後期更新世以降の活動を否定出来る部分もあったが、上裁地層が無い部分があり、その様な部分は全体的に正断層であった。3. 1 1前は正断層のため、応力場と合わないということも含め、活動性を否定していたが、3. 1 1以降、正断層でも、この応力場であれば動き得るということ踏まえ、活動性を考慮するという事で、かなり断層の数を増やして評価を行っている。

【吉岡委員】

原子炉の設置地盤は、どの様な地質か。

【原電】

新第三系の鮮新統の久米層で、砂質泥岩からなる。

【吉岡委員】

その下の基盤は分かるか。地盤に異方性や不均質のようなものがあつた場合、想定地震動の評価に影響があるか確認したい。

【原電】

敷地内で確認したところ、標高でマイナス20メートル付近から400メートル程度まで久米層が分布している。更にその下には、中新統の多賀層が分布しており、その下に基盤があると考えているが、基盤については明確になっていない。

【古田委員】

電源は多重性を強化するとのことであるが、福島事故では、配電盤が水没により全滅したことが問題となった。配電盤の多重化について対策を行うのか。

【原電】

津波に対する配電盤の対応として、防潮堤による敷地内への浸水対策、及び原子炉建屋における水密化を行っており、外側と内側での対策により、電源盤の機能を確保している。

また、資料45ページに示しているとおり、常設代替交流電源設備は、緊急用母線に接続しており、ディーゼル発電機がぶら下がっている2C母線もしくは2D母線とは切り離している。さらに、低圧電源については、複数の電源盤に接続できるような構成となっており、電源盤に不具合があつた場合、他の電源盤から電源を確保できるような対応を図っている。

また、24ページに示している安全区分のとおり系統分離を行い、配電盤等で火災が発生しても、他の系統に火災の伝搬が生じないよう対応を図る。

【古田委員】

系統分離とは、レベル（高さ）を変える等、物理的に分離するのか。

【原電】

階層を変えて分離するまでは考えておらず、火災を考慮して耐火壁の設置により系統分離する。

【古田委員】

運転中は水密性が高まっているが、メンテナンス時等により、オープン状態でトラブルが発生した場合、水密扉を確実に閉められるのか。

【原電】

15ページに基準津波の水位を示しているが、取水口前面で最高水位となるのは、津波が発生してから約40分後である。水密扉は、なるべく閉鎖して運用するが、仮に解放して作業を行っている最中に、地震発生により津波警報が出た場合、警報が出た時点で直ちに閉鎖する。ただ、防潮堤の設置により、津波の敷地への流入防止が図られるものと考えている。

【古田委員】

時間的に余裕があるのは分かるが、その時間の中で、きちんと抜かりなく元に戻せるのかマネジメントの問題が非常に大きくなる。設備は立派でも、マネジメントの問題は必ず残る。ハードウェアの仕様に出てこない部分をしっかり考慮して欲しい。

【原電】

ソフト面の対策についても、これから鋭意対応してまいりたい。

【松本委員】

柏崎でもあったが、落雷により、変圧器、その他の系統が損傷するケースがあるが、そのような落雷に伴う発火への対策は考慮しているのか。

【原電】

22ページに、発電所の外部等で発生した火災の対策について示しているが、発電所への落雷による火災については考慮していない。落雷については、設備の損傷が起り得るかどうかの電流値について確認を行っており、外部事象の評価の一環として、今後、審査等で提示していく考え。

また、発電所外部の森林等への落雷による火災については、森林火災の評価の中の一環として考えている。落雷起因による施設内の火災は、直接的な所内燃料タンク等の火災を考えており、タンク内の燃料が全て燃えたと仮定し、原子力建屋等に影響を与えるか評価を行っている。そのようなことから、一部については、包絡的な考え方が出来ると考えている。

【西川委員】

緊急時対策所は免震構造にするのか。

【原電】

強耐震として、設計検討をしているが、免震構造の計画はない。

【西川委員】

基準地震動 S_s は、原子炉と同レベルで検討するのか。

【原電】

緊急時対策所についても、今回示した S_s で耐震設計する。

【岡本委員長】

今回説明頂いたのは、あくまでも新規制基準の適合性審査の内容だと思うが、残念ながらハードウェアに偏っているので、茨城県としては、ワーキングチームにおいて、マネジメント的な視点から検討した方が良いと思われる。

特に気になるのは、この重大事故が起こった後の防災との絡みに係る部分。福島事故の時の一番大きな反省点としては、色々な防災とのインターフェイスが、あまり上手く機能しなかったこと。防災は、原災法でやられており、法律が違うので、どうしても、そのインターフェイスの部分に弱いところが出てくると強く思っている。

防災とのインターフェイスの部分非常に重要であるが、その点について事業者はどう思っているのか。例えばフィルター付ベントなどの装置については、放射性物質の放出量を減らすという意味があるが、防災の視点から見ると、逃げるための時間を稼ぐという視点もある。一つのハードウェアは色々な目的のために使え、一つのマネジメントは色々な目的のためにやられると思うので、是非、防災とのインターフェイスの部分について、しっかりと議論していただきたい。

また、マネジメントの重要性とういことを申し上げたが、インターフェイスの部分は、まさにマネジメントの話だと思われる。例えば、日本原子力学会がシビアアクシデントマネジメントのガイドラインを出している他、日本電気協会が新しく、原子力施設の安全確保マネジメントガイドラインとして J E A C 4 1 1 1 を改定しているので、これらの標準等をベースに色々検討していくことも重要であると考えている。

【原電】

今回の資料が、設備側に傾倒しているというご指摘は、耳が痛いところ。設備は、建設中や用意手配中のものが多数あり、全ては揃っていないが、マネジメント管理については、体制や手順等の策定や、設備があることを前提に、シミュレータ等に情報を早くから組み入れ、模擬的な訓練の実施や、机上ベースでの訓練の実施について、検討しているところ。

【岡本委員長】

私は逆だと思っている。設備が出来てからマネジメントを考えるのはまったく逆。設計の範囲、保安規定の範囲内では、設備の中でマネジメントを考えていくべきであるが、ビヨンド・デザインの状態においては、同じ考え方では間違いが生じる。

今まで3年議論してきたが、ビヨンド・デザインにおいては、マネジメントのために必要な体制、ハードウェアをしっかりと考えていかないと、福島反省になっていないと強く思っている。

設計の範囲内の対策と、設計を超えた場合の対策を同じ考え方の延長でやると、また、同じ共通要因で抜けが出るので、設計はしっかり確たるもので、ハードウェア中心でまとめていき、ハ

ードウェアを付けすぎると、通常運転時に事故を起こす確率が高くなるので、設計を超えた場合の対策については、別の視点からちゃんと見ていくということが重要である。

規制委員会において適合性審査が進められていくと思うが、やはり茨城県は、別の視点から、しっかりワーキングチームで議論いただきたい。また、事業者においては、是非、より安全に繋がるような考え方に立っていただきたい。

【原電】

ご指摘はごもっともだと思っている。例えば隕石が落下してきた場合の対応等、想像力を働かせて様々な想定を考えていくことが大切だと考えている。設計事象以外の部分についても、訓練又は図上訓練を実施し、事業者として弱点を見つけて、それをどのように改善するかを議論していくべきだと考えているので、先生のご指摘は、今後、進めていきたいと考えている。

【岡本委員長】

重要な視点だと理解しているので、是非、積極的にお願いしたい。

【藤原委員】

地震と津波のところで、一言申し上げる。昨年、私は原子力規制委員会の地震・津波の新規制基準を決めるチームでお手伝いをさせていただいた。現在、新規制基準が運用されており、ある程度は厳しい基準になっているが、一番大切なのは、それを運用していく時に、適切かつ厳格に運用され、本当に3.11の教訓が活かされるだろうかというところ。

地震や津波等将来起こり得ることは、過去に起きたことだけを踏まえては足りないということが3.11の経験であり、将来起こることに、どこまで不確実さを見込み、想像力を働かせるかというところがカギになっている。

その中で、地震や津波を設定する時に、検討用の地震や津波を設定することと、どのレベルに備えるかという2段階の不確実さを乗り越えないといけない。3.11前の安全評価の方法と比べて、どう変わっているのかということワーキングチームで具体的な議論をするのであれば、そこでコメントしたい。

この数年間、不確実さを考慮して将来どのような地震に備えなければならないのか、国の地震調査委員会や地震ハザード評価において検討されている。これらの検討結果も踏まえ、必要な不確実さの見積りが十分にされ、安全性を深めるために活かされているのか、茨城県の人口が密集している地域で納得がいく評価になっているのか、今後、ワーキングチーム等で議論させていただきたい。

【原電】

本日の資料は概要だけであり、細かな議論はできないが、3.11地震の知見だけでなく、先程話にも出ていた地震本部の評価等も活用してご説明させていただきたい。

【小川委員】

様々な対策をやられるが、緊急事態や異常事態の際にしっかりと機能することが一番重要。

設備の劣化について検討していくのだろうが、それ以外にマネジメント、人の意識の問題等も劣化していく。劣化をいかに防ぐかが重要であるので、劣化のチェック状況や対策について、今後、説明いただきたい。

【原電】

今後のワーキングチーム等において重要なポイントとしてご説明させていただく。

【西川委員】

緊急時対策所を強耐震で作るのは分かるが、機能維持の方法を示していただかないと、きちんと維持出来るのか分からない。

柏崎では、地震で建物は壊れなかったが、建屋内で作業が出来なかった。このため、東電は免震で作ったが、それをまた耐震でやろうということであり、ちょっとした加速度地震で緊急対策が何もならなかったでは恥ずかしいので、加速度低減をどのように行うか対策を示していただきたい。

【原電】

内部の機器等の機能維持についても確保しなければならないので、これも今後のワーキングチーム等で説明させていただきたい。

【岡本委員長】

保安院が昔やったストレステストは、あまりにも保守的で、個人的にはほとんど役に立たなかったと思っている。保守性を排除したベストエスティメイト（最良推計）なストレステストを行えば、竜巻、火災、地震に対する本当の弱点が見えてくる。

その様に弱点を見つけ出し、対策を行っていくことが第一であり、久保委員からもあった分かりやすく説明していくということにつながっていくのではないかと。

弱点の発見と対策は継続的なものであり、場合によっては廃止措置が終わるまで続くものかもしれないが、そのような形でしっかりやっていっていただきたい。

先程、火災や内部溢水の話があったが、ブラウズフェリー原子力発電所においては、ケーブル火災により、30年間運転が停止したが、今は再起動している。色々調べると、ケーブルを敷き直したり、そのまま使用したりしている例もあるので、海外での対応事例等も考えていくと良いと思う。

内部溢水については、東海第二発電所においても対処しているようであるが、福島第二とか女川での知見を、対策強化に反映していただきたい。

よくルブルイエの洪水の反省があれば、福島第一を防げた可能性があると言われていたが、もう二度と同じことを言うわけにはいかないのだから、事故調の報告はもとより、世界中440基での知見を反映させていただきたい。

【原電】

今後、安全性向上評価もしくは自主的な安全性向上の検討を継続的に行っていくが、裕度評価的なものを行い、弱点を見い出して、対処するというのを継続的に行っていく。

その際には、プラントの真の弱点を見い出せるよう評価を行い、対策に継続的に活かしていくことが必要であるので、そのように心がけて対応していきたい。

【岡本委員長】

昨日もトラブル未満の事象があったようだが、そういったものも含めてしっかり改善し、是正

措置に繋げていくことが重要。是正措置，自主的安全性向上という言い方をされているが，そのような体制についても，是非，ワーキングチームで検討していただきたい。

【久保委員】

今回原電としては，PRS若しくはPSA（確率論的安全評価）で評価するのか。

【原電】

PSAについては一部実施している。

【久保委員】

私の理解では，PSAは数学的なもので，ハザードの分布を決めて，フラジリティ（壊れやすさ）を決める。今回のような複雑な施設だと，フラジリティを決めにくいので，フラジリティの決め方のプロセス等について，当委員会で評価いただきたい。

【岡本委員長】

意見のとりまとめをさせていただく。地震は確実に起こるもので，非常にフリークエンシー（頻度）が高いので，大きな津波，地震を初めとする様々な自然災害についてはしっかりと評価していただきたい。ハードウェアが増えるとプラスの面もあるが，必ずマイナスの面もどこかある。そういう意味で，総合的な発電所のリスク低減につながっているということ，マネジメントの問題を中心にしっかりと考えていただきたい。併せて防災とのインターフェイスをしっかりと検討して欲しい。

先程の地震の話にもあったが，ハザードの不確実性，フラジリティの不確実性をどのように考えていくか，また，設計内とビヨンド・デザインとでは，考え方を変えなくてはいけないので，その点を含め，しっかりと議論いただきたい。

それから高経年化，これは非常に重要な視点である。どうしてもハードウェアの高経年化に偏りがちだが，先程ご指摘があったとおり，人を含めたソフトウェアの高経年化についてもしっかりと見ていくことが重要だと思っている。

今までの議論をまとめる。

専門家の中で，専門的な議論がなされると思うが，県民に如何に分かりやすく対策を示していくかが重要で，そのためには見える化のような形で工夫をして，それをアウトプットする際は「何が課題でどういうふうになっていた。だからこうなっているんだ。」とわかりやすく説明できるような，それも個別な対策ではなく総合的な視点でリスク低減になっているんだということを，分かりやすくまとめていただければと思う。

資料2「東海第二発電所の新規制基準適合性審査申請を踏まえた県の対応について」

【岡本委員長】

続きまして資料2について御意見等お願いします。

【西川委員】

ワーキングチームは、更にグループを分けて、地震なら地震、耐震なら耐震とやろうということとか、それとも今の委員会と同じような形で議論しようということなのか。

【事務局】

グループ分けをすることは考えていないが、検討テーマが多岐にわたっていることから、例えば地震だけになってしまうような場合には、地震専門の先生方を中心に参画いただけるような形で調整をさせていただきたい。

【西川委員】

ワーキングチームは、専門がわりとばらばらなので、議論が集約しない恐れがある。上手くその辺をコントロールするとともに、テーマによっては専門の先生を中心に確認された方が良いと思う。

【事務局】

適宜、状況について、本委員会に報告し、色々アドバイス等頂きながら進めていきたい。

【岡本委員長】

ワーキングチームの委員の先生方は、それぞれの専門分野にプラスして、茨城県もしくは茨城県民の視点で幅広く議論して頂きたい。

【古田委員】

ハードウェアについて、規制庁の審査をダブルチェックするようなイメージであるが、それでは意味がない。県や当委員会には、そこまでのマンパワーも無いし、それをやってもしょうがない。県民の皆さんの懸念というのは、結局のところ、水戸から避難するようなことがあるのかということ。設計基準を満たす・満たさないという話はもとより、究極的にはそのようなこと。規制庁の審査には無いが、設計基準を超えたところの県民の皆さんの懸念事項を、コミュニケーションすることが一番重要かと思うが、県はもとより、この委員会として、その様な考え方でよろしいか。

【事務局】

御指摘の通り、国の審査と同じ事を、我々がやるという立場にはないと考えている。しかし、県、地元の立場で、国の審査の状況を十分に把握して理解していかなければいけないと考えており、審査の状況については逐次、委員会に報告するので、検証しなければいけない部分があれば、

指摘頂きたい。また、御指摘のとおり、ハードウェアだけではなく、マネジメントやソフトウェア的な視点は重要であるので、県独自の検証の視点としていくことで、より東海第二発電所の安全性、安全対策について把握できると考えているので、まさにそういった視点で、このワーキングチームを進めていきたいと考えている。

【岡本委員長】

私もただ今の古田委員の視点に大賛成。先程から防災とのインターフェイスについて申し上げているのは、まさにその部分である。国は、原災法、炉規法に基づき、別々に審査することになるが、我々としては、別々に審査されても困るわけで、東海第二を全体的に、しっかり見ていきたい。そのためにはやはり、国の審査の視点を押さえつつ、それとは違うソフト面や防災とのインターフェイスについての視点で見えていくことが重要であるという古田委員の提案、及び県からの回答だったが、我々としてもそういった形で、ワーキングチームに審議をお願いしたい。

それでは、事務局案のとおり、東海第二発電所の安全対策について、本委員会の下にワーキングチームを設置し、そこで、国の審査のダブルチェックではなく、国の審査の情報を把握しつつ、別の立場、特に防災、ソフトウェア、マネジメントといった視点から、高経年化やハザード フラジリティなどについて、議論頂きたいと思うが、それでよろしいか。

(異議なし)

ありがとうございます。それではそのようにワーキンググループのほうで審議頂くということで決定させて頂く。