

# 模擬公開ヒヤリング（伊方）

## ——四電の回答が九電の回答と同じとしての想定問答集——

出席者	主催者	原子力民間規制委員会・いかた 原子力民間規制委員会・東京
	回答者	四国電力 代役 槌田敦 元名城大学教授 四国電力 代役 木村俊雄 元福島第一原発技術者 ——アンダーラインは回答者の想定発言（代役の発言）
	傍聴者	原発事故により被災する可能性のある公衆

**勧告** 「現実には起こった事故の再発防止」を目的とする規制勧告 18 項目

**回答** 同様の規制勧告に対する九電の回答などから予想される回答

（問） 模擬聴聞における民間規制委の質問

（答） 模擬聴聞における四国電力の予想される回答

（衆） 被曝可能性のある公衆の発言（傍聴はもちろん発言も可）

### 模擬公開ヒヤリングにいたる経緯

民間規制委・いかたと同・東京は、1月18日、事故の再発防止を目的とする18項目の規制勧告書を四国電力に手交し、文書回答するよう求めた。四電は当初1カ月後に回答としていたが引き伸ばし、また文書回答を拒否し、口頭回答の会場を四電原子力本部とし、人数制限、時間制限、名簿提出を求めてきた。公衆の安全に係わる問題は隠れてこっそり議論する問題ではないので、会場は主催者である民間規制委員会側で設定し、公開するとした。そして、ようやく合意のできた4月25日に開催することとし、四電に出席を要請した。しかし、四電は出席を拒否したので、やむなく模擬公開ヒヤリングの開催となった。

この模擬公開ヒヤリングの内容は、以下に述べる想定問答集としてまとめ、四電が民間規制委の規制勧告に回答するにあたって参考にすることと、その回答に対する聴聞には必ず出席するよう、四電に要請することとした。

## 想定問答集

### 【16】免震重要棟の設計変更

**勧告** 地上の免震重要棟を地下に設置し、地下道で各施設と結ぶ

地下免震重要棟と地下道は、作業者の安全をはかり、作業を円滑に進めるためのものである

**回答** 伊方原発では免震重要棟は建設しない。その代わりに海拔 32mに緊急時対策所を追加設置した  
**聴聞**

(問 1) 四電は免震構造の総合事務所の2階に緊急時対策所を設置したが、耐震性に問題があり、別に緊急時対策所を作った。まず、総合事務所内と追加設置のもの、東電福島第一の免震重要棟について、それぞれの機能の違いを説明してほしい。

**(答)** 過日、これにつき照会を受け、説明文を準備中である

(問 2) 熊本地震は強烈だった。地震動は 1,500 ガルを超えた。重力加速度 980 ガルの 1.5 倍である。あらゆる所で設計変更が必要となる

**(答)** 重力加速度を超える揺れだったことは承知している。検討しなければならない事項と考えている

(問 3) 伊方原発は中央構造線断層帯の近くにあり、川内原発は日奈久断層帯の延長の海底断層帯の側にある【第 4 図】。四電敷地前面の活断層を含む中央構造線断層帯による地震、南海トラフ地震などを考慮しなければならない。激しい揺れと津波を検討したのか。伊方3号機の基準地震動は 650 ガル、基準津波は 8.12mでしかない。

**(答)** どのように対処するかこれから検討しなければならないことと考えている

(問 4) 勧告は事故の再発防止を目的とする。再発防止という勧告は有効と考えるか

**(答)** 科学技術の進歩は、事故の再発防止ということで進めてきたので、当然その線に沿って考えるべきである

(問 5) 地下構造物は、免震・耐震・津波に対して優れている。地下に免震重要棟を建設するという勧告は有効と認めるか

**(答)** 地下構造物の効果は常識である。津波に対しても頭の上を通り過ぎるので、影響は少ないと考える。これは科学的なことなので、認めるしかない。

(問 6) 地下構造物は移動距離・被曝防止・休息など作業環境にも優れる。認めるか

**(答)** それについても、優れていることは認める。中央制御室まで屋外で 170mも離れており、もし地下道で結べば近いということは認める

(問 7) 緊急時対策所での代用は無理。第一、狭すぎる。160m<sup>2</sup>に最大 100 人収容というが、どうやって詰め込むのか。免震、耐震、被曝対策、収容人数など十分でない

**(答)** 緊急対策所は2箇所ある。免震構造の総合事務所の2階は広いので、十分に収容できる。追加設置したものが狭いことは確かである。そこに 100 人入れるのが無理だといわれれば、そのとおりと答えるほかはない。まだいろいろ問題があることは、われわれも認めている

(問 8) そもそも、総合事務所内のもは耐震性に問題がある。その使用を前提とするのはおかしい。

**(答)** 建物下の免震ゴム製造会社の性能データが虚偽であるという問題も考えなければならない。追加設置したものは、基準地震動で機能喪失しない耐震設計になっている。狭いという問題は、ご指摘のとおり。すでに作ってしまったので、もう一つ作るということになれば、困った問題となる

(問 9) 地下に建設するという勧告に答えていない

(答) 地下鉄を作るのと同様と考えれば、それほど難しくはないだろう。どうするか検討の余地はある

(問 10) 伊方の場合、免震重要棟の建設は容易。山側にトンネルを掘ればよい【第 5 図】。地下なら 3 階建も可能で、広くて大きい免震重要棟が建設できる

(答) もし、地下に建設できればよいには違いない。しかし、現段階では地下には作らない予定である

(問 11) なぜ実施しないのか。その理由は何か

(答) その理由は建設費用が高く、われわれとして負担しきれないからである

(問 12) 福島第一事故で、もしもこの免震重要棟がなければ全員退去だったが

(答) そのとおりと認める

(衆) 人命より経費が重要と考えるのか。

(答) そういうことを思っているのではない。しかし、できないものはできない

(衆) 費用がかかって儲からないなら原発を止めるしかない。

(問 13) 川内原発では、免震重要棟の建設を条件にして再稼働の許可を得たのに、再稼働できたら、免震重要棟の建設をやめると言い出した。伊方原発がこの程度の緊急時対策所で合格したので、九電がそう発想したのではないか

(答) 他社のことなので回答を控える

(問 14) 緊急時対策所では安全対策上問題と分かっている、費用を理由に安全対策をしないことは未必の故意の犯罪だ

(答) ご指摘として承っておく

(問 15) 関連して、柏崎地震の経験から、作業室や通路での激しい揺れに対して、転倒防止のためにつかまり棒が必要。対策したか

(答) 当然することになる。熊本地震の 1,500 ガルを超えるような状態があったということから、そのような場合は装置が壊れるだけでなく、人間も飛び跳ねることになるので、それへの対策は必要と考える

(問 16) 特に放射能防護について、緊急時対策所近傍の待機所は「放射線防護を目的とした換気設備等は設置しない」としているが、これはいったいどういうことか

(答) 7 日間で 100 ミリシーベルト以下にするという基準を満足する方向で検討しなおよす

(問 17) 労働者被曝限度は年間 50mSv(週 1mSv)だから、審査ガイドの判断基準はその約 100 倍という強烈な被曝だ

(答) 確かに基準は高いが、それで規制されているわけなので、それ以下にする努力をする。100mSv まで被曝を許容するなどということは到底考えていない。緊急時対策所の被曝評価結果は 7 日間で 15mSv である

(衆) 免震重要棟も重要だが、何より喫緊の要事は、伊方原発再稼働を中止することではないか。地震を起こした中央構造線が伊方原発のそばを通っている。四電の基準地震動は 650 ガル、クリフエッジ(これを超えると破壊に至る限界)は 855 ガルである。根本的に作り直さない限り、再稼働などは言語道断だ。

(答) 検討が必要と考えている

(衆) 住民の不安は当然ではないか。規制勧告【19】として規制項目に追加してもらいたい (\*p12 に追加)

## **【1】冷却材喪失事故での炉心損傷の防止**

**勧告** 事故の際、高圧原子炉の逃し弁を、新規制基準に従って開放して減圧することを禁止し、冷却材の供給には、消防ポンプではなく ECCS の使用を徹底する

新規制基準【参考資料】による逃し弁の開放は人為的小口径破断であり、原子炉は沸騰を経て空焚き

となる。よって、逃し弁の開放による減圧を禁止する。また、消防ポンプ等で格納容器の外から注水しても、その量は少量であって、無意味である

そもそも、原子力開発は、冷却材喪失事故を設計基準事故(DBA)とし、ECCSで炉心を冷却すると約束した。ところが、そのECCSが使えない場合があって消防ポンプを使うというのでは、原子力の安全は総崩れとなる

回答(1) 原子炉圧力は通常時、異常時を問わず、加圧器にて制御されており、加圧器へ水を注入するスプレー弁と加圧器逃し弁にてコントロールされている。異常時は、原子炉の冷却水の低下を事前に加圧器水位の低下にて検出でき、ECCSが自動起動し、原子炉に冷却水を注入するようになっている

回答(2) 新規制基準により、従来より設置しているECCSが使用できない場合を想定し、新たに原子炉に冷却水を注入する常設電動注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ、可搬型電動注入ポンプを備えている。また、蒸気発生器による二次系からの除熱による冷却も可能である。原子炉の冷却水の蒸発の管理は圧力と温度を監視するサブクール計で確認することができ、常に圧力が急に下がりにくいように運転管理する

### 聴聞

(問 1) 上記回答内容は、単なる言い逃れであり、勧告に対する回答とは認められない。この民間規制委の勧告は、新規制基準の不合理性を指摘するものであるが、これについて四電は一切言及していない。つまり、九電と四電は新規制基準の不合理性の指摘に反論できず、関係のないことを冗長に並べ立てた。回答(1)(2)は撤回されよ。

そればかりか、九電と四電は、回答(1)、(2)共に、異常状態にある原子炉についての知識がまったくない。これについて説明する。

**説明(1)** 原子炉圧力は、美浜事故で見られたように異常時には加圧器ではコントロールできない。美浜では原子炉停止 44 分後に加圧器にスプレーで冷却したが、95 気圧までしか減圧できなかった。原子炉の発熱によって原子炉に加圧器と同じ圧力の蒸気による巨大空洞が発生していた【第 3 図】からである。原子炉が加圧器になってしまい、加圧器はコントロール機能を喪失した。

(答) 確かに説明(1)のとおりで、この空洞は大きな難点である。新規制基準に従って減圧しようとする、この空洞からとどろき水が沸騰して失われることになるのは認める。

(問 2) 新規制基準に従うと水を失い、失敗するが、どうか

(答) 認めるほかはない

**説明(2)** 冷却材喪失事故では、ECCSで冷却するとの約束により原子炉は使用されている。このECCSが使えない場合があるというのでは、原子炉安全の破綻である。細くて長い配管を用いて注水する消防ポンプでは能力不足で注入できない。つまり、ECCSを使わなければ水は入らない。また、可搬型のものをいくら揃えても、道路状況が悪く運べない場合は使えない

新規制基準の提案では原子炉に水は入らないから、失敗は確実である。蒸気発生器を使って除熱できればよいが、美浜 2 号機事故では二次系による除熱に失敗した。スリーマイルではBW型であったからかろうじて成功した【第 2 図】【注 \* スリーマイル島原発事故】。しかし、WH型では逆U字管に水素が溜まるから二次系による冷却は失敗する(参照【規制勧告 11】)

事故時には加圧器によるコントロールができないという認識がなく、ECCSが使用できない前提で可搬型注入ポンプで対応するというようなことでは、原子炉を運転する資格がない。原発はやめるしかない

(問 3) 新規制基準にとらわれず、有効な解決策を次回までに用意してほしい

(答) 検討して、次回までに回答する

### 【注\*スリーマイル島(TMI)原発事故】

スリーマイル島(TMI)原発事故は、逃し弁の開固着(開放)で始まった。事故とっていない運転員は、加圧器が満水になったので、原子炉に水が十分に入っていると誤解し、ECCS高圧注入系を切ってしまった(誤操作)。加圧器満水の原因は逃し弁の開放で原子炉が減圧により沸騰し、その蒸気により原子炉頭部の水が加圧器に流れこんだ結果であった。原子炉は、事故 20 分後には炉心の空焚きが始まった。この空焚きは【第 1 図】に示されるように、核分裂が始まったのではないのに、炉心を通過する中性子が増えていることにより確認される。

2 時間後、運転員は逃し弁開固着に気づき元弁を閉じて原子炉の圧力を上げ、高圧注入系と充填ポンプを起動した。また一次冷却水の自然循環が成立して、原子炉は冷却が進み、ようやく 5 時間後に原子炉の空焚きは終了し【第 1 図】、16 時間後には、一次冷却水ポンプが使用できて、事故の拡大をくい止めることができた。

TMI事故の教訓は、「逃し弁を開放して、原子炉の圧力を下げてはいけない」である。

### 【2】 蒸気発生器細管破断

**勧告** 美浜原発事故(1991)での蒸気発生器配管破断において、環境に放出する放射能を減らすために、通常時使用の手順書によりECCSを切って減圧しようとした【注\*美浜原発事故】。同様にECCSを無視する新規制基準は危険である

**回答** 細管が破断した蒸気発生器は主蒸気配管と主給水配管とを隔離(蒸気と給水の遮断)することとなっており、手順書通りである。

蒸気発生器細管破断時は二次系からの放射性物質の環境への影響を低減させるため、原子炉の冷却水圧力を下げることがあるが、圧力と温度を監視することで、原子炉内の冷却水を確保することができる

#### 聴聞

(問 1) 九電と四電のいう前段の隔離は当然である。しかし、美浜事故で関電はこの操作に失敗した。その原因は隠されている。後段の原子炉の圧力を下げるのは、ECCS(高圧注入系)を切ることでなされようとした。その結果、原子炉の冷却不能となり、沸騰から空焚きとなる。そのようになれば、圧力と温度の監視は不可能であり、ECCSは切ってはならない。また、二次系の圧力上昇による環境への放出防止は、二次系の空気抽出ポンプの性能向上【規制勧告 17】でなされるべきである。

(答) なぜ、美浜事故で隔離できなかったかは、関電に聞いてほしい

### 【注\*美浜原発事故】

美浜原発事故(1991年)は、蒸気発生器の逆U字細管が破断して、一次冷却水が二次側に流れだしたことで始まった。原子炉は停止し、圧力が降下してECCSが作動した。しかし、原子炉に水が入っていない。このECCSは設置申請書記載の能力がなかったのである。加圧器の水は失われ、原子炉の制御は不能となったので、充填ポンプも使用することになった。

細管破断事故の場合には、破断した蒸気発生器を隔離して、健全な蒸気発生器で原子炉の冷却をすればよい。しかし、美浜事故では、運転員はその操作に失敗した。その原因は隠されたままである。

運転員は破断口からの放射能の流出を抑えるため高圧の原因であるECCSを手順書にしたがい切ることにした。しかし、逃し弁が定期検査で閉めたままになっており、ECCSを切ることができなかった。ここでECCSを切っていたら、原子炉は冷却できず、TMI事故の再現となっていたであろう。人為ミスが人為ミ

スを救うことになった。

運転員は、原子炉停止から 44 分後、加圧器に水をスプレーして原子炉の圧力を下げようとした。しかし、95 気圧までしか下げることができなかった。原子炉は沸騰状態になっていて、その頭部にはこの圧力に相当する 306℃の巨大な蒸気塊【第 3 図】が存在していたのである。そこで、運転員は手順書を無視して ECCS を切ってしまった。しかし、充填ポンプを使用していたことと、この ECCS を切る操作は原子炉の停止から 50 分後だったので、炉心の発熱も少なくなっていて、大事にはいかなかった。

美浜原発事故は、関西電力の原発が欠陥だらけであることを浮き彫りにした。蒸気発生器隔離の失敗もそのひとつだが、その外に、炉心上部温度計、原子炉頭部の温度計、そして中性子束の計測計の計測失敗がある。

さらに、設置許可申請書に書かれた ECCS ポンプに比べ、実際に使用していた ECCS ポンプの能力不足である。この ECCS の能力不足は、美浜 1, 2、伊方 1, 2、玄海 1, 2、計 6 原発にわたっている。これらの原発が、再稼働からはずされたのは当然である。再稼働することになれば、ポンプ改造問題に発展する可能性があり、莫大な費用がかかるからである。

### 【3】 ECCS の使用条件

**勧告** 事故時と通常時の両方で使用する ECCS について、福島第一 2 号機と 3 号機では事故時なのに通常時の運転条件により自動解除された。そのようなことのないように、事故時には ECCS の通常時使用条件を一切消去する

**回答** ECCS は、事故時に使用する設計としており、自動運転条件を解除することはできない。いったん、自動起動した注水ポンプ等は水位等の条件で自動停止することはなく、運転員の判断で停止するまで運転を継続する。

新規基準により、従来より設置している ECCS が使用できない場合を想定し、新たに原子炉に冷却水を注入する常設電動ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ、可搬型電動注入ポンプを備えている。また、蒸気発生器による二次系からの除熱による原子炉内の冷却も可能である。

#### 聴聞

(問 1) 沸騰水型では、多くの ECCS は事故時と通常時の両方で使用できるようになっており、その判断は自動的または手順書によりなされ、混乱している。加圧水型では、ECCS は事故時のみの使用であって、停止の判断は手順書でなされると了解した。

ところで、美浜事故では手順書に従い、ECCS を切ろうとした【規制勧告 2】。これは別のミスで実行できず、沸騰はしたが、空焚きとならず、救われた。その手順書の内容を具体的に説明されたい

(答) 美浜事故当時の手順書等のことは関電に聞いてほしい

(問 2) 福島事故では ECCS の起動試験がなされていなかった。伊方原発ではどうか

(答) 福島事故後、ECCS の起動試験をしている

(問 3) それは何時どのような条件でなされるのか。原子炉を加熱した状態で、ECCS の起動試験をするのか

(答) 加熱状態での起動試験は難しいので、運転中の ECCS 起動試験はできない

### 【4】 沸騰水型 ECCS (非常用復水器) の追加設置

**勧告** 加圧水型原発では、通常は原子炉は水で満たされており、加圧器で制御する。しかし、冷却材喪失事故になると原子炉の頭部や逆 U 字管に蒸気や水素が出現し、加圧器では制御できなくなる【第 3 図】。

その場合、発生した蒸気を消すため、沸騰水型ECCS非常用復水器(水素逃し弁付き)は有効である。またこれは電源を必要としない。

なお、加圧水型原発では、高圧注入系(100気圧程度)を超える圧力と余熱除去系(20気圧程度)では対応できない圧力で使用するECCSがない。沸騰水型非常用復水器はこれらの範囲を受け持つ

回答 加圧水型原子炉は 蒸気発生器に保有する蒸気を駆動源にしてタービンによる補助給水ポンプにて、復水タンクの冷却水を蒸気発生器の二次系に供給することにより、原子炉内の冷却を行うことができる。また、加圧水型は、原子炉がある一次冷却系に冷却水を貯蔵する蓄圧タンクを設けており、一次冷却系の圧力が蓄圧系の圧力以下になったときに蓄圧タンク内の冷却水を原子炉内に供給する設計としている

#### 聴聞

(問1) 加圧水型原発は、冷却水を失うと高圧注入系ECCSの圧力を超えた沸騰状態になる。加圧水型原子炉には、この沸騰状態に対応するECCSがない。これは加圧水型原発の最大の欠陥である。これに対応できるECCSは、沸騰水型ECCS非常用復水器(水素逃し弁付き)である。原子炉の巨大空洞【第3図】の蒸気を使えばよい。これは、電源を必要とせず、また、格納容器に崩壊熱が残ることもないので、極めて優秀なECCSである。

これに対し、四電の回答でいう冷却手段はECCSではなく、このような手段では事故原子炉の冷却はできない。まったくお粗末な回答ということになる

(答) 高圧注入系の圧力を超えた沸騰状態になった場合に対応するために、沸騰水型ECCSを設置せよということはあるが、設置のためには大幅な設備変更が必要で、追加設置は困難である。

(問2) 安全確保が最優先なので、BWR型ECCSを採用されたい。

(答) 検討して、次回までに回答する

#### 【5】沸騰水型ECCS(隔離時冷却系)の追加設置

**勧告** 加圧水型原発に沸騰水型ECCS隔離時冷却系も追加設置する

原子炉が減圧沸騰して水を失い、加圧器では制御できなくなった時、沸騰水型ECCSの隔離時冷却系も有効である。これは加圧器の圧力と格納容器の圧力の差を利用してタービンを回し、原子炉に水を注ぐことができる。これも電源を必要としない

回答 規制勧告【4】の回答と同じである。納得いただけないと思うが

#### 聴聞

(問1) 非常用復水器と隔離時冷却系は機構の異なるECCSであり、回答になっていない。この隔離時冷却系では、崩壊熱は格納容器の内部に溜まるので、その対策も必要ではないか

(答) ご指摘はもっともで、隔離時冷却系としての回答をしなければならないと思っている。検討して回答する。溜まった崩壊熱の冷却の対策についても、次回までに回答する

#### 【6】電源設備および冷却設備の欠陥

**勧告** 外部電源に頼るのは不安である。福島事故では、東北電力からの支援も受けられなかった。そこで内部電源として、商用の小型発電機 2機を設置する。内 1機は事故に備えて常時運転して、原発であっても火力による電力も生産して売ることになる

回答 発電所内の電源として、発電停止時には外部送電線からの電源を受けているが、外部からの送電線からの受電ができないときには発電所内にある非常用ディーゼル発電機が、原子炉1基当たり 2台

設置されており、自動起動することになっている。

新規制基準では、非常用ディーゼル発電機が使用できないことを想定し、高圧発電機車・中容量発電機車・大容量空冷発電機を追加設置し、原子炉内の燃料を冷却できるように対応している

#### 聴聞

(問1) 福島事故では、非常用ディーゼル発電機が機能せず、失敗した。固定式の内部電源確保の提案に答えないのは何故か。それに、移動式発電機では道路事情で出動できないことがある

(答) 新規制基準では、非常用電源が使用できない場合を想定して、移動式電源車などを設置している

(問2) 移動式では送電不能となる場合もある。そこで常設の内部電源を提案している

(答) 検討しなおすこととしたい

### 【7】非常用電源の確保

**勧告** 常時運転する内部電源に加えて、外部電源の確保も厳重におこない、さらに非常用電源(固定式)も用意する。なお、「移動式」または「可搬式」とある記述をすべて「固定式」と書き直し、地下電線\*で必要な場所に電力を届ける (\* 勧告内容の変更)

**回答** 伊方原子力発電所では外部電源を 4 系統を備えており、その他非常用ディーゼル発電機をはじめ、高圧発電機車・中容量発電機車・大容量空冷式発電機の可搬式電源車を備えている

#### 聴聞

(問1) 外部電源 4 系統ということだが、鉄塔は 2 系統しかないようだ

(答) 4 系統だが鉄塔としては 2 ルートであり、2 ルートとも倒れてしまうことはめったにあることではないので心配ない

(問2) 「移動式はいけない」という勧告に答えていない。回答しなおすことを求める

(答) 検討して、次回までに回答する

### 【8】冷却設備の拡充

**勧告** 冷却設備を拡充する。発電所内の高所に大型の淡水タンクを設置し【第 5 図】、自然流により ECC S 水源に供給し、また格納容器を直接冷却する

さらに、海水の使用を禁止する。海水は核燃料と接して蒸発して塩を残し、冷却を阻害する。その結果、燃料の温度が上がり、放射能の大量放出となる

なお、事故時の対策として「海水」とある記述を、すべて「淡水」に書き換える。日本では、池、川、地下に膨大な量の淡水が存在する。冷却材喪失事故では、1 時間後には発熱出力は 1%程度となっており、この淡水利用で十分である

**回答** 海水使用の必要性について、検討している。ご指摘の海水使用の難点については認めるので、今後、解決するよう検討する

#### 聴聞

(問1) 現在四電の事故時の原子炉や格納容器冷やすための対策は海水を使う前提になっているが、格納容器の中に海水を入れてはならない。その配管が破断する可能性がある

(答) 海水使用をやめてよいかどうか検討する

(問2) 泊原発では、発電所内の高台に 5,000 トンのプールを 3 基建設しているが、この目的は把握しているか



(答) そのことは聞いている。5,000トン3基なら冷却に十分であり、こういうやり方もありうるとは考える

(問3) この方法も具体的に検討してほしい

(答) 検討し、次回までに回答する

### **【9】 水位、圧力、温度の測定に失敗**

**勧告** 福島事故での計測不能を反省して、計測専用の電源を確保する

**回答** 各種データの計測表示や操作を行う制御盤は、計測専用の電源を確保しているが、この電源が供給不能となった場合、専用の非常用バッテリーから供給される。非常用バッテリーは、新規基準により容量の追加をしている。また、高圧発電機車、及び専用の直流電源用発電機を備えており、計測用電源についても、幾重ものバックアップを備えている

#### **聴聞**

(問1) 福島原発事故で、地震と津波により電源を失って、原子炉水位、原子炉と格納容器の圧力、各所の温度の自動計測ができなくなった。運転員が蓄電池を計器につなぎ、読み取り計測をするまでデータは一切空白となった。温度の計測は、すべての電源と配電盤が回復するまで8日間も計測できなかった。これらの事実について、対策を示されたい

(答) 非常用バッテリーをどのように設置しているかについては、次回詳しく説明する

(問2) 圧力と水位の計測はバッテリーでできたが、温度の計測はバッテリーでは不能だった。この点、どのように対策するつもりか

(答) 検討して、次回までに回答する

### **【10】 圧力計、水位計の誤表示**

**勧告** 燃料空焚きによる圧力計、水位計の誤表示を改良する。また、流水中の水位計の誤表示問題も解決する

**回答** ご指摘されている計測器は沸騰水型の圧力計・水位計ではないかと思われる。加圧水型の原子炉は、通常、満水状態で運転するので、検出方式が違うものと思われる

#### **聴聞**

(問1) 原子炉の水位計は、これまで加圧水型には存在していなかった。美浜事故の後に設置されたが、各原発でそれぞれ違う方式である。伊方の場合どのような水位計か示されたい。圧力計は沸騰水型と同じであろうから、原子炉空焚きでは誤表示となる

(答) 原子炉水位計はタイプが違うが、加圧器の水位計、圧力計は、沸騰水型と同じ方法なので認める

(問2) 対策はどうするのか

(答) その点を対策した新しい水位計、圧力計は考えられていないので、そのままになっている。

(問3) 至急改善の必要がある

(答) そうしたいと考える

### **【11】 逆U字管に溜まる水素**

**勧告** 逆U字細管などの配管に溜まる水素などの対策

冷却水に水素などが溶けているとポンプは振動して使用不能となる。また、逆U字細管に気体が溜まると自然循環も止まる【第2図】。原子炉を冷却するため、逆U字細管などから水素を排出する対策を作成せよ

なお、川内原発民間規制委・かごしまによる第1回規制勧告に対して、九電は有効な水素排出策を回答できていない。同様に貴社(四電)においても有効な排出策を提出できないのであれば、WH型原発の使用と製造・販売の全面的禁止は決定的である

回答 WH製の蒸気発生器を採用する加圧水型原子力発電所は、蒸気発生器内の逆U字細管に溜まった気体を排出するため、通常の起動前に行う一次冷却水ポンプを利用しておこなうベンチング(排出)操作を実施する。この操作により逆U字細管に溜まった気体を排出することが可能である。

#### 聴聞

(問1) この回答では、問題が理解されていない。起動前の話ではなく、事故になって水素が発生した後の話である。起動前では低温加圧状態なので、気体は冷却水に溶けおり、一次冷却水ポンプが使えて、逆U字細管からの気体の排出は可能である。しかし、事故になって水素が発生し、高温のため気液分離するので、一次冷却水ポンプが使えない時、逆U字管に溜まっている水素を排出する方法はない。これは決定的な欠陥であり、これを放置したまま運転してはならない

スリーマイル事故の場合、BW型加圧水原発であったので、水素が発生しても一次冷却水の自然循環は辛うじて成立した。しかし、WH型加圧水原発では自然循環は成立しない【第2図】。つまり、WH型原発には重大な欠陥がある。この欠陥は沸騰水型ECCSの採用など抜本的改良が必要となる。この抜本的な改良をせずに、WH型原発を使用し、また製造・販売は許されない。四電の回答を求める

(答) 確かに、高温で気体が逆U管に溜まると一次冷却ポンプが使えず、自然循環も止まるので、お手上げということになる。高温の状態ではベンチングはできない。その問題については検討中である。

(問2) 何度も述べているが、欠陥の存在を認めていながら放置し、災害を引き起こすことは未必の故意の犯罪である。犯罪者になるのか

(答) 検討したい。次回までに答える

#### 【12】 格納容器ベントの禁止

**勧告** 格納容器の水冷と第二格納容器【規制勧告14】の設置により、ベントを禁止する

ベント(環境への放出)では、トリチウムが問題である。遺伝子にとりこまれたトリチウムが崩壊してヘリウムに変わると、生命は維持できない

回答 トリチウムは放射線の一種であるベータ線を放出するが、エネルギーは低く、体の細胞を通過することはできず、外部被曝を考慮する必要はほとんどない。トリチウムは生物の体の中にある水として存在することから、内部被曝を考慮する必要がある

しかし、福島第一原発から放出されたトリチウムと同じ濃度のトリチウムを1年間摂取しても、年間0.051ミリシーベルトの被曝であって、トリチウムの被曝は十分に小さいことが分かる

#### 聴聞

(問1) 勧告は、ベータ線被曝に加えて、トリチウムが崩壊してヘリウムになることを問題にしている。

(答) ヘリウムになるとどういう問題が起こるのかよくわからないので、答えられない

(問) 核融合の研究過程で崩壊してできたヘリウムの影響について多くの知見が得られている

(答) 調査して次回までに答える

#### 【13】 水素爆発の防止

**勧告** 水素爆発を防止するため、関連施設には空気ではなく、窒素を封入する。

TMI事故では、格納容器内部で 3 回の水素爆発があった。その内 1 回は格納容器上部で発生した。通常の加圧水型格納容器ならその爆発の圧力に耐えられない。さらに圧力だけでなく、天井や機器は燃焼熱の影響も受けた。

福島第一 2 号機では、ECCSの冷却水に溶けていた空気により、格納容器上部の配管で水素爆発があり、配管は破断して蒸気が流出して、大量の放射能が福島県民を襲った。また原子炉内部で水素爆発もあった

回答 沸騰水型の格納容器は内部に原子炉(圧力)容器、再循環ポンプ等を設置しているのに対し、加圧水型の格納容器は内部に原子炉(圧力)容器、蒸気発生器、加圧器、一次冷却材ポンプ等の機器が多数設置しているため、加圧水型の格納容器は沸騰水型のおよそ 10 倍の容積がある。

このため、原子炉内の燃料被覆管の酸化作用で発生した水素が格納容器内になが溜まるまでの(時間に)余裕があり、実際、加圧水型の格納容器内では水素が爆発する濃度まで達しない想定である。

ただし、安全性向上のため、格納容器に溜まった水素をできるだけ低減させるため、格納容器内に水素再結合装置や、水素燃焼装置を設置しているさらに格納容器に溜まった放射性物質を含んだ水蒸気を系外に逃す際、大部分の放射性物質を取り除くよう、フィルター付きベント装置を設置することとしている

#### 聴聞

(問 1) この回答では、TMI事故での事実が無視されている。「水素が爆発する濃度に達しない想定」というが、TMIでは実際に水素爆発があった。勧告ではこれを指摘しているのに考慮せず、「無知」を押し通している。回答を全面的に書き直すよう求める

(答) 加圧水型には格納容器に空気が入っている。ここに大量の水素が入ると水素爆発を起こすことは承知している。スリーマイル島事故の事実を無視してはならないという指摘は考慮する。検討して次回までに回答する

#### 【14】 第二格納容器

**勧告** 住民を加害するベントを禁止する。原子炉からの熱と水素による格納容器の圧力増に対し、これらを仮に保管するため同規模の第二格納容器を増設する。第一格納容器と第二格納容器のつなぎ目で、除熱と除水素をおこなう。事故が一段落すれば、放射能を第一格納容器に戻し、半減期の 10 倍の期間、保管する

**回答** 【規制勧告 13】の回答と同じである。

#### 聴聞

(問 1) 【規制勧告 13】に対する回答は、【規制勧告 14】の回答にもなっていない。なぜ第二格納容器をつくるという提案に答えないのか

(答) それは費用がかかるからであるが、検討し、次回までに答える

#### 【15】 福島第一 2 号機型のチャイナシンドロム防止

**勧告** 格納容器の底に金銀銅を置き、底抜けを防止する

金(比重 19)を最下部に、銀(11)を中に、銅(9)をその上に置く、落下した核燃料 (11)は液体銅の下に沈み、銀と混ざり、金の上に乗る。熱は液体銅の対流で冷やされ、また核燃料は水から遮断されるので臨界も防げる

**回答** 格納容器の冷却のため、従来からのECCSである注入ポンプに追加して、大容量移動式ポンプや、常設電動注入ポンプ等を設置して格納容器内の冷却ができるように対応している。

格納容器の底部に溜まった冷却水は再利用して冷却できるようにしていると共に、格納容器の底部に水位計を設置し、格納容器底部に落下した核燃料の冷却が確認できるように対処している

#### 聴聞

(問1) 福島第一2号機では、原子炉の底抜けに続き、格納容器も底抜けして、核燃料は環境に流れだした(福島型チャイナシンドロム)。この【規制勧告15】はこのチャイナシンドロムの再発防止を目的とする。格納容器の底に溜まった核燃料に対して、水冷は水蒸気爆発に続き、臨界を誘発する恐れがあり、危険である。そこで金銀銅による冷却と底抜け防止を提起した。まともに対応して回答されたい。

(答) 水冷すると、核燃料が崩れ落ちた場合、大規模な水蒸気爆発が起こり、また、水により臨界を誘発することがあるという指摘は真摯に受け止める。しかし、金、銀、銅は高額なので、とても対応しきれない

(問2) 水蒸気爆発、再臨界の危険を放置するのは、企業姿勢としていかがなものか

(答) 経済的に成り立たなければできない

(衆) 金がかかるからできないという話ばかりだが、安全のための対策ができないような原発は動かしてはならない

(答) 検討して、次回までに回答する

(\*【16】は前出 p2)

#### 【17】 復水器空気抽出ポンプの能力増強

**勧告** 美浜原発2号機事故(1991)での蒸気噴出の失敗を反省し、二次系減圧と一次系冷却のため、復水器に溜まる空気などを排出するポンプの能力を増強する

**回答** 目下回答の準備をしている。次回までに回答する予定である

#### 【18】 沸騰による冷却水流出の防止

**勧告** 原子炉頭部に蒸気排出弁を設置する。ここで排出される蒸気により非常用復水器【規制勧告4】または隔離時冷却系【規制勧告5】を運転し、原子炉に給水しながら減圧して冷却水の流出を抑制する。なお、原子炉の沸騰を知るため、原子炉頭部温度計、原子炉水位計を設置し、さらに炉心上部温度計、中性子線モニター【第1図】が正常に働くよう計測設計を改良する

**回答** 目下回答の準備をしている。次回までに回答する予定である

#### 規制勧告追加

#### 【19】 熊本・大分地震と再稼働

**勧告** 大災害をもたらした熊本・大分地震は中央構造線断層帯を震源とする群発地震と考えられる。これは熊本市付近で発生し、その加速度は1,500ガルを超えた。そして地震は阿蘇山を越えて別府市付近に東進した。この延長線としての海底断層は、伊方原発から5~8kmのところを通っている。このような場所に原発を設置したことはそもそも間違いであった。伊方原発を再稼働してはならない。

四国電力に対し、5月25日に回答をいただくが、その回答の2週間以後に、公開ヒヤリングを設定するので、今度こそ出席し、聴聞に応ずるよう要請する