

伊方原発の再稼働の動きが進んでいる！

**日本のストレステスト評価の
最前線から**

プラント技術者の会

2012年2月17日

@松山市コミュニティセンター



目次

1. ストステストとは？
2. EU Stress Test Specifications
3. ストステストの基本的な問題点
4. 意見聴取会
5. まとめ

1. ストレステストとは？

1. ストステストとは？

<目的 – 保安院の計画書より>

- 福島事故を踏まえ、地震・津波などの想定を超える事象に対して、プラントがどの程度の裕度(頑強性)を有しているのかを評価する。
- 事象に対する防護手段の多重性を確認し、脆弱箇所を認識する。

<経過>

7月7日

- 菅首相、参院予算委にて「全原発を対象にストレステストを実施する」との発言

7月11日

- 枝野、海江田、細野三閣僚連名による実施声明。**一次評価を停止中原発の運転再開の条件とする**との記載。

7月22日

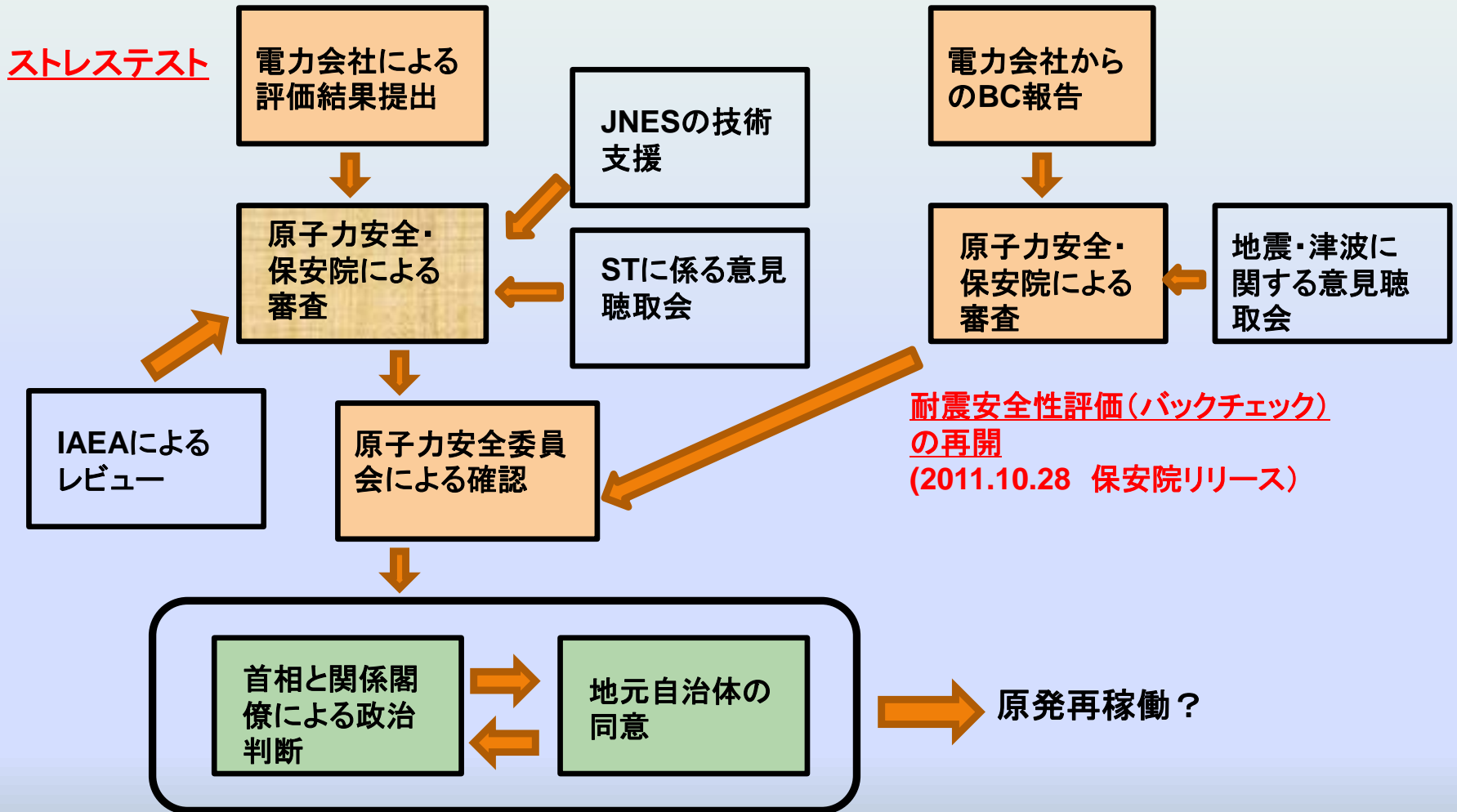
- 原子力安全保安院よりEU仕様書を下敷きにした計画書が出された。

現在

- 10/28の関電大飯3号機を皮切りに、伊方3号、大飯1、4号、泊1、2号、玄海2号、川内1、2号、美浜3号、高浜1号、敦賀2号、柏崎刈羽1,7号、東通、志賀2号と、今日(2/14)までに16冊の報告書が提出されている。保安院とJNESにて審査中。
- 専門家による意見聴取会を併せて開催中(これまでに8回)

1. ストレストテストとは？

<再稼働までの流れ>



1. ストステストとは？

<評価の手順>

手順A

建屋、系統、機器等における安全裕度の評価

- ①評価対象機器の特定
- ②設計上の想定を超える事象を設定し、それへの応答としての評価値を求める
- ③評価値を許容値等と比較する
- ④評価値が許容値と等しくなる地震や津波が、どの程度想定を超えたものになるか評価する

手順B

安全設計における安全裕度の評価

- ①PSAの知見を活用し、イベントツリーを特定
- ②建屋、系統、機器等の安全裕度の評価結果を入力条件とし、決定論的にイベントツリーの分岐を判断して燃料の重大な損傷に至るシナリオを同定する
- ③同定されたシナリオの中で、クリフエッジの所在を特定する

手順C

燃料の重大な損傷を防止するための措置の評価

特定されたクリフエッジへの対応を含め、燃料の重大な損傷に至る事象の進展を防止するための措置を、多重防護の観点から、その効果を評価する

1. ストレストテストとは？

<ストレストテスト結果の実際 ① - 伊方3号機>

起因事象	指標	クリフエッジ		対象設備
地震	基準地震動Ss 570 gal	1.86倍 (1060 gal 相当)		直流電源装置
津波	設計津波高さ 3.49m	14.2m		タービン動補助給水ポンプ等
全交流電源喪失 (SBO)	外部からの支援がない状態での燃料冷却手段の喪失までの時間	炉心	約10.7日後	電源車燃料（重油）
		使用済燃料	約8.2日後	消防車燃料（軽油）
炉心		燃料損傷に至らない	-	
		使用済燃料	約28日後	淡水タンクへの海水補給ポンプのガソリン
最終ヒートシンク喪失 (LUHS)				

1. ストレストテストとは？

<ストレストテスト結果の実際 ② - 各プラント比較>

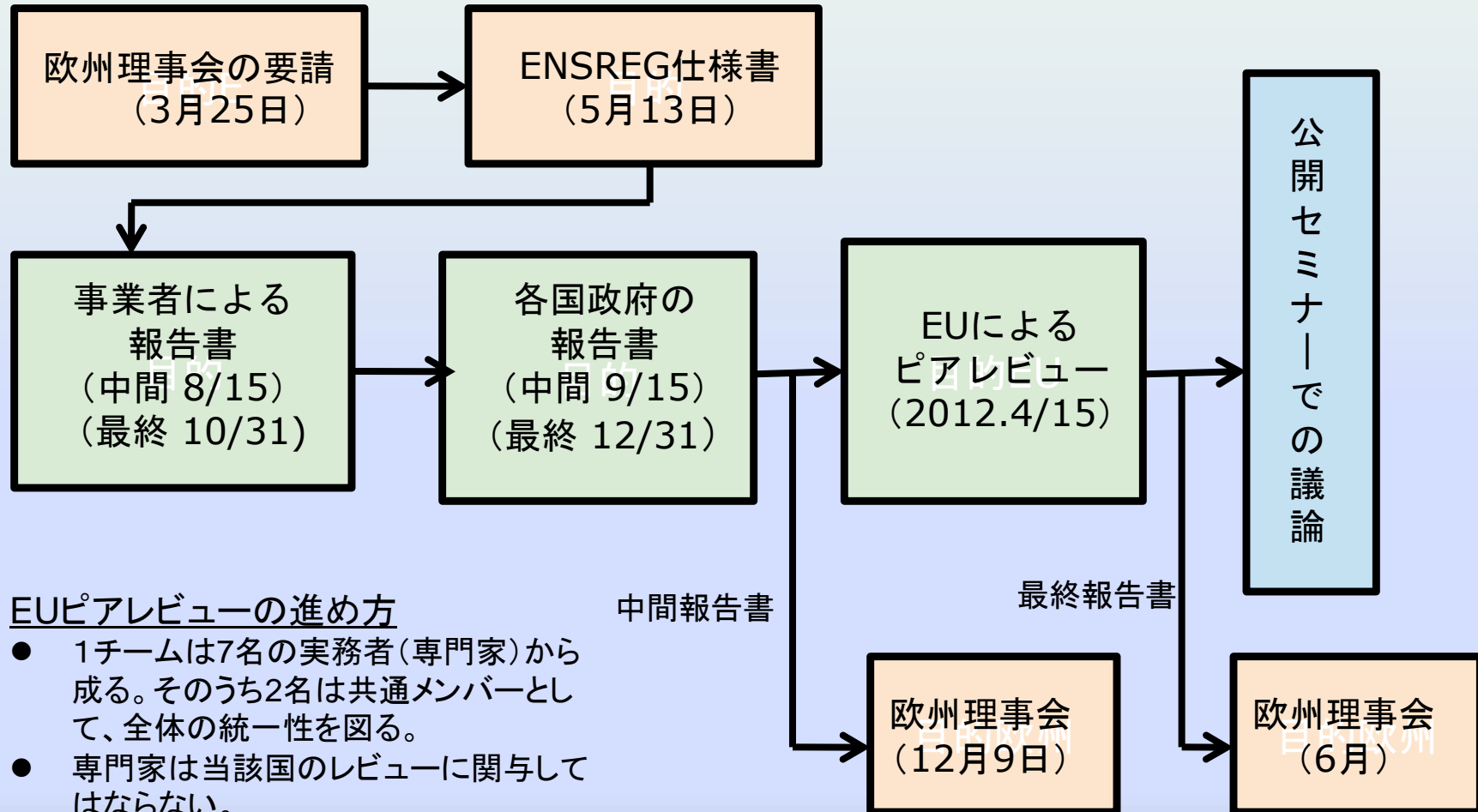
プラント	大飯3、4号	伊方3号	泊1号	玄海2号	川内1、2号
Type	PWR				
契約者	MHI				
発電定格 (万KW)	118	89	57.9	55.9	89
臨界	1991.5	1994.2	1988.11	1980.5	1988.11
基準地震動S _s (ガル)	700	570	550	540	540
クリフエッジ (ガル)	1,260	1,060	1,023	945	1,004
耐震裕度 (S _s 比)	1.80	1.86	1.86	1.75	1.86
対象機器	高電圧用 開閉装置	直流 電源装置	分電盤	復水タンク	低圧遮断器

⇒ あまりにも作為的なS_s比 耐震裕度値

2. EU Stress Test Specifications

2. EU Stress Test Specifications

<EUストレステストの手順>



EUピアレビューの進め方

- 1チームは7名の実務者(専門家)から成る。そのうち2名は共通メンバーとして、全体の統一性を図る。
- 専門家は当該国のレビューに関与してはならない。

2. EU Stress Test Specifications

<日本とEUとの違い>

- **日本では再稼働条件**
日本では評価を一次、二次に分け、前者の結果を**定検中原発の再稼働条件**とした(7月11日三閣僚声明)。それ故に、極めて強い政治的側面を持つこととなった。一方、EUでは強制作用が働かず、大幅な遅れが生じている。
- **ピアレビューの客観性**
EUのピアレビューにおいては、**当該国の専門家は除外**される。日本の審査過程における、JNESの関与や、意見聴取会委員の利益相反への疑義は中立性、公平性を損なっている。
- **公開と透明性**
EUの仕様書は「**公開と透明性の原則**」を基本とし、市民の理解と認知を得ることの重要性を明快に謳っている。日本の計画書にそのことの記述は一切なし。その場凌ぎ的な対処が続いている。

2. EU Stress Test Specifications

<Greensによるストレステスト批判>

「欧州緑の党グループ/欧州自由連盟(EFA)のための専門家意見」の要約より。

- 仕様書はテスト結果の評価基準を規定しておらず(各国の基準に従うとしている)、「頑強性」についても基準がない。実際には事業者の主観に依存している。
- ストレステストを審査する専門家は、これまで原子力安全の監査責任者として関わってきた者たちであり、プロセス全体が勝手放題に運用され、公衆に対して安全をデモンストレーションするだけになる。
- 火災、誤作動、人為ミス、および、これらの複合が対象シナリオに含まれておらず不完全である。また飛行機墜落のような外的要因も含まれていない。
- 機器・材料などプラント構成要素の安全品質は調査対象外。また経年劣化や材料疲労も考慮されていない。

原発を運転するということは、例外なく、制御不能の核事故がもたらすリスクを抱えているということである。「原発が安全だ」と言うのは、「残留リスクが受忍限度内だ」と言っているのにすぎない。

⇒2012年1月に各地で欧州専門家とのシンポジウムを開催

3. ストレステストの基本的な 問題点

3. ストレステストの基本的な問題点

<手続き上の問題点>

- そもそもストレステストの実施と、その結果を稼働条件とすることへの**法的根拠や規范文書が曖昧**である。
- 従来、業界と共に、原発行政を推進し、担ってきた機関・組織(安全委員会、保安院、JNES)が審査を担当すること自体、**客観性と公正さが保たれているとは思えない**。⇒総務省による評価(後述)参照
- 「**意見聴取会**」の構成メンバーはこれまで原発行政推進に協力してきた専門家が多数を占めている(⇒3名について利益相反の疑いあり。後述)。聴取意見も保安院の裁量によって取捨される。
- 助言を受けるという**IAEAも同様に原発推進機関**であり(原子力の平和利用促進を謳っている)、そのお墨付きを得ても安全の証明にはならない。
- 福島事故によって、過去の設計指針、認可基準等の有効性が失われ、当面の代替としてのストレステスト。しかし、結果の**妥当性に関する判断基準もない**。

3. ストレステストの基本的な問題点

<技術上の基本的な問題点①>

- シミュレーションは机上の空論

シミュレーションは**所詮は机上の空論**であり、シナリオや入力値次第で、いくらでも恣意的な結論に導くことも可能である。プラントの弱点の把握や改善のためのツールのひとつとして利用は出来ても、絶対的な安全評価を保障するものではない。

- イベントツリー評価の限界

イベントツリーによる事象推移のシナリオは、設計想定内の事象に基づくもので**「想定外」は含みようがない**。そもそも事故は(人的ミス)+(目に見えない欠陥)+(不運)によって起こる。それらをストレステストで予測することは出来ない。

- 活かされないフクシマ事故の教訓

ストレステストが行われることとなった契機はフクシマである。机上ではなく、実物の破壊テストが行われたフクシマ事故の詳細な原因究明と、諸データの収集、解析、診断こそが優先されるべきである。政府事故調(畑村委員会)や国会事故調(黒川委員会)の報告書も未提出であり、事故の解明が済まない段階では、**フクシマの教訓が活かされない**。特に、地震動による配管破断の可能性等の致命的な問題が解明されていない。

3. ストレステストの基本的な問題点

<技術上の基本的な問題点②>

- 基準地震動(Ss)の値

2006年改訂の耐震設計審査基準に基づくSs値は過小評価が疑われている。**Ss値を含む耐震バックチェックの厳重な見直し**こそが優先されるべきである。

⇒事実、福島第一のSs値600ガルに対して実際の揺れは675ガル。大飯でも、近隣断層の連動が疑われている。その場合の地震動はSs値の1.8倍を超えるだろう。

- システムは理想状態

人為ミスや、地震・津波以外の原因による火災、機器・部品の故障などが同時に起こることは想定されていない**理想条件下でのシミュレーション**である。

- 建物や機器は倒壊するまで健全？

建屋のせん断ひずみ評価基準値は鉄筋の降伏状態まで許されている。それ以前に生ずるコンクリートのひび割れ、埋め込み金具の落下等は考慮されていない。機器も同様で、鋼材の降伏点を超えて塑性変形に至っても**破断に至らなければ安全裕度の範囲**としている。安全第一を旨とすべき原発でこのような考え方が許されるのか？

3. ストレステストの基本的な問題点

<その他の主要問題点①>

- **ストレステストの位置づけが曖昧**
「原子炉の安全性に関する総合的評価」と称しながら、耐震・津波裕度計算という**極めて狭い範囲を対象**としている。前後して立ち上げられた「建築物・構造に関する意見聴取会」、「地震・津波に関する意見聴取会」、「福島事故の技術的知見に関する意見聴取会」、「高経年化技術評価に関する意見聴取会」などとの関連性が不明であり、却って**安全性評価を混乱**させている。
- **福島プラントは対象外**
事故を起こした**福島プラントがテストの対象外**となっているため、評価手法や計算結果の有効性が検証出来ない。
- **地域の意見が採り入れられていない**
テストの結果、再稼働によって影響を受けるのは地域住民である。専門家は、助言を行う立場ではあるものの、判断を下す権利はない。**審査の過程に住民参加**を含めるべきである。

3. ストレステストの基本的な問題点

<その他の主要問題点②>

- **被害予測と過酷事故対策**

一次評価は「炉心損傷に至るまで」のシナリオを対象としている。炉心損傷後の「閉じ込め機能」の頑強性評価や**放射性部物質の放出予測を含めた過酷事故緩和対策**の検証がされなければ、当該プラントの安全評価として完結せず、地域として再稼働の判断も出来ない。

- **横並び評価**

個別毎の原発について判断するのではなく、それらを横並びにして、高経年化の評価も含めた、社会全体としての、廃炉への緊急順位を把握すべきではなかろうか。

- **その他の外的事象**

航空機事故、破壊工作など、自然現象以外の外的事象は考慮されていない。津波時の巨大浮遊物襲来、海上火災なども確率が低いということで対象外。

4. 意見聴取会

「発電用原子炉施設の安全性に関する総合的
評価に係る意見聴取会」

4. 意見聴取会

<主旨>

- 事業者からの報告を保安院が審査するにあたって、有識者からの意見を聴取しつつ進める(保安院による)。

<公開について>

- 会議及び資料は原則公開
- 傍聴は聴取会の運営に支障をきたさない範囲において認める。
⇒ 第7回(1/18)より別室にてモニター視聴
- HP上にて市民からの質問・要望を受け付ける。

<日程>

- 第1回 2011年11月14日
- 第2回 2011年11月18日
- 第3回 2011年11月29日
- 第4回 2011年12月4日
- 第5回 2011年12月22日
- 第6回 2012年1月6日
- 第7回 2012年1月18日(水)
- 第8回 2012年2月8日(水)
- 第9回 (予定)2012年2月20日(月)15:00 –
- 第10回以降 <未定>



4. 意見聴取会

<委員名簿>

阿部 豊	国立大学筑波大学大学院 システム情報工学研究科教授
井野 博満	国立大学法人東京大学 名誉教授
岡本 孝司	国立大学法人東京大学 工学研究科原子力専攻教授
後藤 政志	芝浦工業大学 非常勤講師
小林 信之	青山学院大学 理工学部機械創造工学科教授
佐竹 健治	国立大学法人東京大学 地震研究所教授
高田 毅士	国立大学法人東京大学大学院 工学系研究科建築学専攻教授
奈良林 直	国立大学法人北海道大学大学院 工学研究院・工学院教授
西川 孝夫	公立大学法人首都大学東京 名誉教授
山口 彰	国立大学法人大阪大学大学院 工学研究科教授
渡邊 憲夫	日本原子力研究開発機構安全研究センター リスク評価・防災研究グループリーダー

尚、陪席しているJNES担当5名のうち下記3名はMHI出身者である。

- ・福西審議役
- ・藤本グループ長
- ・佐藤部長

4. 意見聴取会

＜JNESによる審査の中立性・公正性に疑問＞

保安院の委託を受けて、審査の技術評価作業を担っている(独)原子力安全基盤機構(JNES)には、多くの原発企業OBが勤務。大飯、伊方等、PWR型の評価作業では建設主契約者であった三菱重工(MHI)のOBが実務に携わり、意見聴取会にも出席している。

2011年12月9日、総務省「政策評価・独立行政法人評価委員会(岡素之委員長)」による「勧告の方向性」より(原文のまま)。

- JNESは、危機意識の欠如、マネジメントの不在など。組織風土に根差した根本的原因に大きな問題があると指摘せざるをえない。
- 原子力事業者等の出身者を多数採用しており、検査の**中立性・公正性に疑念**が生じている。
- 検査**対象を、出身元とかかわりのない施設に限るものとし**、国民の信頼を確保するための措置を講ずるものとする。

保安院の主張:

- 職務等で得た技術的知見が有用
- 現在はJNESに属し、職務に専念する責務を負っているので問題ない。

4. 意見聴取会

<委員に利益相反の疑いあり>

過去から現在にかけて、電力業界から寄附金、補助金、受託研究費、共同研究費等を受け取っている委員は利益相反の視点より辞任すべきである。

☆ 2011年7月16日別冊宝島「御用学者が受け取った原子力産業の巨額寄附金」

☆ 2011年7月20日SAPIO「あのセンセイたちが受け取っていた8億円原発マネー」

山口彰(大阪大学)

奨学寄附金：2009-2010年、MHIより200万円

受託研究費：2006-2009年、MHI関連会社より1億1千万円 他

☆ 朝日新聞1月1日「原発業界から2委員に寄付 – 原発審査 曇る中立性」

岡本孝司(東京大学) 奨学寄附金 MHIより200万円(2006-2010年度)

阿部豊(筑波大) 奨学寄附金 MHIより500万円(2006-2010年度)

保安院の説明:

- 就任時に過去3年間の活動について自己申告を要請、その結果に基づき、利益相反に該当しないことを事務局にて確認した。
- 自己申告書は個人情報に属し、公表は差し控えたい。

4. 意見聴取会

＜現在までの主な議論 – 井野、後藤委員による追及 ①全体論＞

- フクシマ事故は安全審査の不備を如実に示した。従来の枠組みのままの審査で良いのか？
- 社会の要請は「早期再稼働」ではなく、「安全」である。
- 直接被害を受ける可能性のある市民・住民の審議への参加
- 個別プラント毎に評価を下すのではなく、全原発の横並び評価を行うこと。
- 判断基準がなく、恣意的・主観的な評価がなされる懸念がある。
- フクシマ事故の知見反映がなされていない
- 基準地震動を含めた耐震バックチェックの見直しをすべし。
- フクシマへのストレステスト適用
- 関連設備、機器につき、経年変化を含む現時点での診断結果の反映を。
- 安全率の考え方と損傷の評価基準
- 航空機事故、破壊工作等への対策評価も含めるべき。
- 炉心溶融後シナリオの定量的評価
- 過酷事故発生後の緩和策の実効性への疑問
- 過酷事故発生時の被害予測を含めよ。
- JNESの問題
- 審査委員の利益相反の問題
- 傍聴者締め出しの不当性

4. 意見聴取会

<現在までの主な議論 – 井野、後藤委員による追及 ②大飯3号具体論>

- 近傍の**熊川断層が連動**する可能性あり。その場合の地震動はSsの1.8倍を超える。
- **緊急安全対策**を阻害する諸事象(過酷な気象、余震、敷地の崩落等々)による安全対策の成立性への疑問
- **制御棒の挿入性**については検討対象から除外され、Ss x 1.8における検証がなされていない。
- 事業者と保安院間の資料では、許容値を満足していない評価値が多数見受けられるが(基礎ボルト等)、それらは、「工学的判断」で処理されている。**安全率の吐き出し**は許されない。
- **建物の許容せん断ひずみ値**を 4.0×10^{-3} に緩和することは安全性の見地から不当である。 2.0×10^{-3} を超えると壁のひび割れ、脱落等が生じる。
- 格納容器を含めた「**閉じ込め機能**」についての耐震・対津波裕度評価が行われていない。水素対策も同様。
- クリフエッジ対象ポンプは建物内海拔7.0mにあるが、ドアの位置11.4mまで問題なしとしている。**建屋の損傷**(ひび割れ等)が考慮されていない。
- 「配管や機器の**支持構造物**は本体の完全機能喪失に直接結びつくものではない」は荷重の再分配や振動モードの変動に至る可能性があり認められない。

⇒ **その他多数あり**

4. 意見聴取会

<第8回(2月8日)における主要議論>

保安院より

- 「大飯3,4号機に関するストレステスト一次評価審査書(案)の提示
- 結論として、「福島を襲ったような地震・津波が来襲しても、フクシマ事故のような状況に至らせないための対策が講じられていると評価する。」
- あとは保安院の責任において最終化し、安全委員会に提出したい。

井野・後藤両委員発言要旨


- そもそもフクシマ事故は収束しておらず、原因も判らない状態であり、判断基準とはなりえない。
- 技術的な疑問が多数残っている。継続審議されるものと理解する。
- 少なくとも、被害想定を含めた二次評価と併せて評価せねば、地域住民や自治体が安全性を判断することは出来ない。



結果として、2月13日に保安院は僅かな修正後、安全委員会に提出した。井野・後藤両委員による緊急声明は、「**保安院が現時点で大飯3,4号機の報告書を妥当としたことは、はじめに再稼働ありきの見切り発車と言わざるをえない。このような姿勢こそがフクシマ事故を招いた要因である。**」

5. まとめ

5. まとめ

- (1) そもそも机上のシミュレーションであるストレステストの結果は、原発プラントの安全性を保障するものではない。プラントの弱点の把握や改善のためのツールの一つとして利用はできても、その結果を再稼働条件とすることには大きな無理がある。
 - (2) 保安院が、大飯3,4号機のストレステスト結果を妥当としたことは、政治日程優先の見切り発車であり、このような姿勢こそがフクシマ事故を招いた要因である。審査書を差し戻し、新たな枠組み、審査基準と手順、中立性・公正さの担保された体制での再評価作業を行うべきである。
-  **大飯3,4号機に続いて、伊方3号機の審査書案が次回の意見聴取会(2月20日)に提示される可能性が大きい。中央構造線と断層群、制御棒挿入時間への懸念、MOX燃料の取扱い、等々の問題を共に追及していきたいと思えます。**

ストレステストで原発の安全は担保されない！



プラント技術者の会

連絡先：川井康郎

PFA00532@nifty.com