

私たちは柏崎刈羽原発の 閉鎖を訴えています

柏崎刈羽原発7号機が、暮れも押しつまった12月28日、営業運転入りました。国の委員会が2月に安全性を認め、県の技術委員会が3月にこれを追認し、県知事が5月7日に営業運転に同意していました。しかし、その後のトラブルが絶えず、知事の同意から7ヶ月半もの時間を必要としたことになります。

「柏崎刈羽・科学者の会」は、半年以上もかけた県知事の熟慮は評価しますが、7号機の機器の健全性と耐震安全性について、安心と安全は確保されていない、と考えます。その理由はいくつもあるのですが、ここでは主な理由を三つだけ挙げます。

第一に、再循環ポンプのモーターケーシング強度は次の大きな地震に耐えられないのではないか、という心配です。私たちは11月5日に、原子力安全・保安院、原子力安全委員会、東京電力の三者と直に議論しましたが、私たちの疑念は深まるばかりでした。そのやりとりを、15頁に採録しました。

第二は、7号機の試運転中の7月23日に発生した放射能漏れの問題です。燃料管に傷がついて、放射性物質のキセノンが主要な回路中に通常値の450倍という大きさに検出されました。この燃料管の傷は、中越沖地震によるものではないかとの疑いがあります。7号機が新鋭のABWR型の原発であることにも関係している可能性があります。

第三は、M7.5クラスの地震の心配が消えないことです。M6.8の中越沖地震の震源断層について、学会での議論の中で、対立している見解の共通点・相違点が整理されてきました。その上で、問題の佐渡海盆東縁断層の長さは、国や県の技術委員会が判断しているより遥かに長いという説がますます有力になったことです（2頁）。

「柏崎刈羽・科学者の会」は当初から、閉鎖を視野に入れた客観的な科学的・技術的見地から調査を

おこなうべきことを主張してきました。これまでに、地元住民と新潟県民のみなさんへ、また、県の二つの小委員会と技術委員会、県知事・柏崎市長・刈羽村長、国の検討委員会、原子力安全・保安院、原子力安全委員会などへ、集会やリーフレット、あるいは直接の意見交換などで、私たちの訴えを届けてきました。その成否は、いま私たち自身が評価するわけにはゆきません。

しかし、発足以来、2年余の経験を踏まえて痛感するところですが、1～5号機の設備健全性と耐震安全性について、今まで以上に、慎重な検討が必要です。再開の道を拓くための技術委員会や小委員会であってはなりません。なによりも、地元住民、新潟県民が納得し、安心できるような審議と判断こそが必要です。

6号機は、7号機に先立って、総合負荷性能検査を受ける予定でしたが、制御棒の位置検出回路が故障して、12月26日、調整運転停止に追い込まれました。年が明けて、1月19日、ようやく営業運転に移行しました。未曾有の地震被害を受けたからには、今後も、予想せざる事態が起こりえると考えるべきではないでしょうか。（Y.Y.）

目 次

- ◆変動地形学から：
佐渡海盆東縁断層をめぐる議論と活断層評価の問題点（→2頁）
- ◆コラム1：基本に戻って考える（→7頁）
- ◆コラム2：技術者の良心はどこへ行ったのか（→8頁）
- ◆資料1：「7号機再循環ポンプモーターケーシングの安全性に関する申入れ」（→9頁）
- ◆資料2：原子力安全・保安院、原子力安全委員会、東京電力との意見交換の採録（→15頁）
- ◆「柏崎刈羽・科学者の会」の活動報告（→20頁）

柏崎刈羽原発の閉鎖を訴える科学者・技術者の会

〒160-0004 東京都新宿区四谷1-21 戸田ビル4F TEL 070-5074-5985 FAX 020-4665-3293 E-mail KK-heisa@takagifund.org
URL <http://kkheisa.blog117.fc2.com/> 郵便振替口座：00140-0-687327 柏崎刈羽・科学者の会

「柏崎刈羽・科学者の会」リーフレット No.5 2010年2月1日発行 編集：菅波 完

変動地形学から：

佐渡海盆東縁断層をめぐる議論と 活断層評価の問題点

渡辺 満久（東洋大学社会学部）

1. はじめに

2007年中越沖地震の起震断層は、佐渡海盆東縁断層と呼ぶべきである。東京電力（以下、東電と略称する）、原子力安全・保安院、原子力安全委員会（この二者を、以下では政府と略称する）は、これをF-B断層（褶曲群）と呼んでいるが、以下に述べるように、この名称は大きな誤解を生む恐れがある。佐渡海盆東縁断層の存否・構造・長さなどをめぐって、筆者らと東電・政府との間で議論が続いてきたが、2009年11月に開催された「新潟県中越沖地震2周年シンポジウム」において論点はある程度整理することができたと考えられる。見解に大きな相違がない部分と、鋭く対立する部分の境界が明確になった。このシンポジウムでは、政府の方々もシンポジストとして見解を表明されたのであるが、そこでは極めて率直な意見を述べられた。

本論では、まず、佐渡海盆東縁の活断層に関わる議論の推移や断層の特徴について、改めて簡潔に紹介する。その上で、上記シンポジウムでの議論を踏まえて、筆者らと東電・政府がどこで対立しているのかを明確にする。また、シンポジウムにおける政府の方々の発言も紹介して、原子力関連施設周辺の活断層評価における根本的な問題を整理したい。

2. 佐渡海盆東縁断層

佐渡海盆周辺には多数の活断層が分布しているが、図1には、佐渡海盆東縁の活断層と2007

年中越沖地震の震源位置¹⁾を図示した。東電が実施した音波探査記録や海底地形図を検討した結果、佐渡海盆の東縁においては、佐渡海盆東縁断層Aと佐渡海盆東縁断層Bが認定される^{2) 3)}。佐渡海盆東縁断層Bに関しては、現在では、筆者らと東電・政府と見解には大きな相違はない。現在問題となっているのは、佐渡海盆東縁断層Aの連続性（長さ）である。これに関しては、依然として大きな対立がある。以下では、佐渡海盆東縁断層Bに関する議論の推移を簡単に振り返り、佐渡海盆東縁断層Aにまつわる問題を理解するために必要な基礎的な知識（断層構造）を紹介する。

(1) 佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）をめぐる議論の経緯

2007年中越沖地震が発生した直後から、佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）の長さに関して、筆者らと東電・政府は論争してきた。東電・政府は、F-B断層の長さを、大きくは2回変更してきた。第1回目はゼロから現在の半分程度の長さへの変更であり⁴⁾、第2回目は現在の30数kmへの変更である⁵⁾。

第1回目の変更は、地震前には活断層はないとしていたが、地震後に活断層であると認めたために行われた。東電・政府は、2000年以降に撓曲と断層との関係が初めて確認され、その「新知見」に基づく変更であったと述べている。この点に関して、筆者らは、撓曲による活断層の認定は1980年代からの常識であること、2000年以降に確立された考え方ではないことを明らかにし、明らかな「見落とし」であった

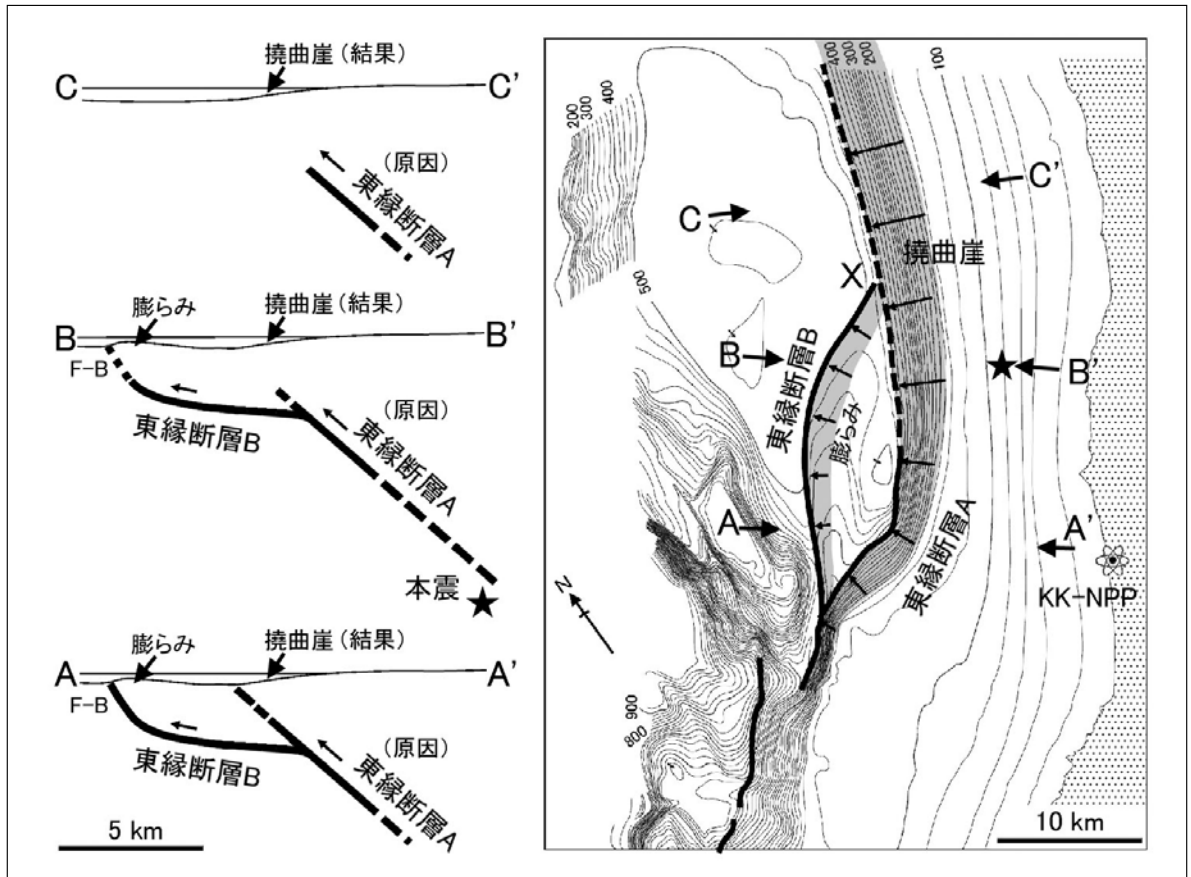


図1 佐渡海盆東縁の断層構造

★印は2007年中越沖地震の本震位置および震央¹⁾，KK-NPPは柏崎刈羽原子力発電所を示す．A-A'～C-C'は地形・地質断面（縦横比はほぼ1:1）とそれらの位置である．等深線は東京電力のデータによる．

と指摘してきた。

その後、第2回目の変更以前に、隆起側に見られる短波長の膨らみ（図1）の連続性が問題になった。この膨らみは、佐渡海盆東縁断層Bの活動によって形成される。すなわち、膨らみは「結果」であり、その「原因」となるのは佐渡海盆東縁断層Bである。筆者らは、「結果」が連続するのであるから、「原因」も連続するはずであると強調したが、受け入れられなかった。ところが、政府の方が筆者らと同じことを主張された途端に、F-B断層の断層長はほぼ現在のものに修正された。ここで、筆者らの主張が間接的に受け入れられ、ようやく「正しい」長さに到達したのである。以上の経過に関しては、これまでのリーフレットや渡辺（2010）⁶⁾

に詳しく紹介した。

(2) 佐渡海盆東縁の断層構造

以下に、これまでの筆者らの見解^{7) 8)}にしたがって、佐渡海盆東縁の断層構造を簡潔に述べる。佐渡海盆東縁断層Aは、大陸棚外縁の撓曲崖を形成している。佐渡海盆東縁断層Bの隆起側の波長の短い膨らみは、佐渡東縁断層Bが地下の浅い部分で非常に低角な（水平に近い傾斜の）逆断層となっていることを示している（A-A'、B-B'）。地下においては、両活断層は収斂しており、2007年中越沖地震は佐渡海盆東縁断層Aの地下への連続部で発生したと考えられる。B-B'断面の位置においては、佐渡海盆東縁断層A・Bは、いずれも海底面近くまでは

達していないと考えられる。より北東部においては、佐渡海盆東縁断層Bの派生はみられなくなり、佐渡海盆東縁断層Aが撓曲崖を形成するのみである（C-C'）。

東電と政府⁵⁾は、A-A'断面の位置において、上記とほぼ同様の断層構造を提示し、その断層面の地下深部で2007年中越沖地震が発生したとしている。すなわち、筆者らの見解と全く同様の断層モデルが提示されている。東電・政府がF-B断層（褶曲群）とするものは、佐渡海盆東縁断層Bの上半部である（図1）。明らかに、2007年中越沖地震はF-B断層そのものではなく、その地下への延長部（佐渡海盆東縁断層A）で発生している。F-B断層が起震断層であると記述すると、震源位置とは異なる場所にある活断層が地震を起こしたという誤解を与えかねない。このため、F-B断層を2007年中越沖地震の起震断層であると記述することは、避けた方がよいと思われる。

なお、東電・政府は、B-B'断面の位置では音波探査記録に断層構造が見られないことを理由に、佐渡海盆東縁断層Aの位置に活断層は存在しないと主張した⁵⁾。しかしそれは、大変な矛盾を引き起こすことになる⁹⁾。なぜならば、2007年中越沖地震は、B-B'断面地下の佐渡海盆東縁断層Aの位置にある東傾斜の逆断層が引き起こした地震であるからである。佐渡海盆東縁断層Aという名称を用いないとしても、その位置に活断層がなければならぬことは自明のことである。

以上整理したように、断層の名称は異なるとしても、筆者らが佐渡海盆東縁断層Aと呼ぶ活断層が2007年中越沖地震を引き起こしたことについては、筆者らと東電・政府との間には大きな見解の相違はないはずである。

3. 新潟県中越沖地震2周年シンポジウムにおける議論

2009年11月7日に、日本活断層学会が主催し、

日本地震学会および日本地震工学会が後援する「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震2周年シンポジウム」が、東洋大学において開催された。このシンポジウムにおいて、筆者は上記の見解を繰り返し述べ、政府の方々からの批判もいただきながら、以下の点を確認することができた。

- (a) 断層構造に関する見解に大きな相違はない。佐渡海盆東縁断層Aから低角逆断層である佐渡海盆東縁断層Bが派生するモデルでよい。
- (b) 佐渡海盆東縁断層A上方の崖（筆者らの言う撓曲崖）は、佐渡海盆東縁断層Bの分布範囲より（図1のX地点より）北東方向へ50 km以上連続している。その間には、何等の不連続もない。
- (c) 2007年中越地震の本震位置（B-B'断面深部）において、音波探査記録に断層構造は見えない。しかし、その地震を引き起こした活断層は必ずある。
- (d) 変動地形形成を説明する際、筆者ら（半無限体における食い違い理論）と東電・政府（断層関連褶曲）との間に少し違いがある。ただし、両者とも(a)のモデルを想定しており、佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）は短波長の膨らみを、佐渡海盆東縁断層A（それに相当する活断層は）その上方の撓曲崖を成長させることに異論はない。
- (e) 筆者らは佐渡海盆東縁断層Aは、図1のXより北東へ連続すると考えるが、政府は音波探査記録に基づいてXより北東には活断層はないと考える。

上記(a)～(e)をご覧いただくと、筆者らと東電・政府との間で見解が大きく異なるのは、(e)だけであることがわかりいただけるであろう。(a)～(d)が共通認識であるのに、どうして(e)で見解が分かれるのか。これは、筆者にとっては非常に大きな疑問であり、理解が困難な点である。

上記(a)(d)によれば、佐渡海盆東縁断層 A の活動がその上方の撓曲崖の形成に深くかかわっていることは確実である。すなわち、佐渡海盆東縁断層 A の活動が「原因」となって、「結果」である撓曲崖が成長する。(b)は、その「結果」が連続していることを示している。したがって、(e)における東電・政府の主張は、「原因」は途切れるが、「結果」だけが連続しているということを述べていることになる。この点をどのように説明されるのか質問した（してきた）のであるが、答えは（今までも）全くなかった。音波探査記録に断層が見えないことを根拠としておられたが、上記(c)を認めながらの主張には大きな矛盾があると言わざるを得ない。音波探査記録には見えない海底活断層があることは確かなことであり、音波探査記録に見えないことを根拠に活断層の存在を否定することはできない。

現在、佐渡海盆東縁部の活断層長は36 kmとされている。しかし、「結果」は50 km以上連続しているのであるから、「原因」も50 km以上と考えるのが常識である。プログラデーションの構造が見えることや、西傾斜の角田弥彦断

層の影響もありうるとの主張に関しては、傾聴に値するものとして筆者らも理解している。それらを完全に否定するつもりは全くないが、それだけで「結果」は形成されない。筆者らは非常に素朴に、「結果は連続するのであるから原因も連続する」と主張しているのである。

ところで、このシンポジウムにおいては、正直な議論が闊達に行われた。政府の方々からは、次のような発言が続いた。「原発と活断層の問題は科学では解決できないものである。既に原発が存在していて、そこで合意しろということになる。どういう結論になるかは、顔触れを見ればわかる。委員が渡辺に交代すれば、活断層が延びるのは明らかだ」。

非常に自由に発言が飛び交ったことは間違いない。それだけに、かなり驚いたのも確かである。原発周辺の活断層の安全性（危険性）は、科学的にではなく、政治的(?)に評価すべきとのことである。柏崎刈羽原発をはじめとして、原子力関連施設の安全性は、すでにそこにあることを前提に存続で合意するのが政府の委員会であるということになる。したがって、「専門家」がメンバーとして選ばれることになるし、活断

渡辺らと東電・政府の見解の対比

断層構造や地形形成に関する(a)～(d)は共通認識であることが確認出来たが、佐渡海盆東縁断層 A の長さに関する結論(e)は、大きく見解が食い違う。

	渡辺ら	東電・政府
(a) 断層構造に関する見解	佐渡海盆東縁断層 A から低角逆断層である佐渡海盆東縁断層 B が派生（両者が連続）するモデル	
(b) 佐渡海盆東縁断層 A 上方の崖について	佐渡海盆東縁断層 A 上方の崖は、佐渡海盆東縁断層 B の分布範囲より（図1の X 地点より）北東方向へ50 km以上連続している。その間には、何等の不連続もない	
(c) 2007 年中越地震の本震位置	音波探査記録に断層構造は見えないが、地震を引き起こした活断層は存在する	
(d) 変動地形形成の説明	渡辺ら（半無限体における食い違い理論）と東電・政府（断層関連褶曲）との間に少し違いがあるが、両者とも(a)のモデルを想定しており、本質的な違いはない	
(e) 佐渡海盆東縁断層 A の長さ	佐渡海盆東縁断層 A は、図1の X より北東へ連続する	音波探査記録では確認できないので、X より北東には活断層はない

層を長くするような研究者の意見は排除される（検討もされない）。

これらの発言をどのように受け止めればよいのか、その時にはまったく不覚にも、一瞬、言葉を失ってしまった。活断層の安全性（危険性）を科学的に検証せずに、無責任な議論を重ね、用意されているシナリオ通りに結論を導くことに対して、（疑問をもちつつも？）理解を示すことなど許されることではない。すでにある施設を生かしたいという気持ちは、一般論としては理解できる。しかし、原子力関連施設の安全性評価がそれでよいとは思わない。必要があれば廃炉や移設もやむを得ないといった結論をも視野に入れて、安全側に立った議論を科学的に行うことが科学者の使命である。

4. まとめ

「結果」の連続性と「原因」の連続性に関しては、佐渡海盆東縁断層 B（F-B 断層）の連続性を論ずる際に議論されてきたことであり、新しいことではない。「結果（撓曲崖）」が連続しているにもかかわらず、「原因（佐渡海盆東縁断層 A）」の長さを値切ろうとしているのであり、東電・政府は、また同じ過ちを繰り返そうとしている。そこには、過去の過ちに対する反省の跡は何等見られない。撓曲と断層との関係は 2000 年以降の新知見であると主張していることも、同じ姿勢の表れである。

繰り返し述べることになるが、筆者は「原発反対」の立場にはない。安全に建設してほしいと希望しているのである。政府には、誤りが明らかになった場合にはそれを正し、わからないことがあるならばより安全側に立って安全性を確保する責任があるのではないかと。かつて、活断層に関係するある委員会において、筆者は「データ不足のまま結論を急ぎ、あたかも“科学的に導かれた正解”であるかのごとく結果だけを公表するのは無責任である。間違っていた

場合にはどのように責任を取り、修正するのか？」と述べたことがある。それに対して、政府の方は「天気予報が外れても、気象予報士が責任を取るという話は聞いたことがない」と反論された。上記シンポジウムでは、この時の状況が鮮やかに脳裏に蘇った。

以上述べたことから、原子力施設建設の安全審査に関わる本質的な問題のいくつかを、下記のように整理することができよう。

- ・間違った方法で活断層を認定し、その評価を行っている。
- ・判断のすべては審査委員に依存し、間違いが見過ごされることが多い
- ・間違いだとわかって原因解明と再発防止がなく、今後も改善される保証がない。
- ・そもそも、科学的ではなく、政治的に評価が行われる。
- ・施設の存続に合意するという前提で、「専門家」による評価が行われる。

【文献】

- 1) 防災科研, 2007, 平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震, <http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/niiigata070716/>.
- 2) 鈴木康弘ほか, 2007, 科学, 78, pp.97-102.
- 3) 渡辺満久ほか, 2007, 第四紀学会大会緊急セッション, E2.
- 4) 東京電力株式会社, 2008, 「柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造中間報告書」.
- 5) 東京電力株式会社, 2008, 「新潟県中越沖地震に対する柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の検討状況について」.
- 6) 渡辺満久, 2010, 環境と公害, 39-3（印刷中）.
- 7) 渡辺満久ほか, 2009a, 地球惑星科学関連学会 2009 年連合大会, J232-003.
- 8) 渡辺満久ほか, 2009b, 佐渡海盆東縁断層と 2007 年中越沖地震, 平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震 2 周年シンポジウム予稿集, S05.
- 9) 石橋克彦（2009）科学, 79, pp.9-17.

コラム 1

基本に戻って考える

T.Y. (建設コンサルタント)

私は出雲崎で中越沖地震に遭遇した。出雲崎でも激しい揺れを感じたが、震央からの距離が遠い柏崎刈羽原発が受けた被害は甚大であった。その理由の一つは複雑な地盤性状によるものと考えられる。

以下、建設コンサルタントとしての経験を基に、原発が設置された地盤の問題点等を提起する。

1. 「西山層」は十分な支持性能を持つ地盤か？

土木学会発行の『軟岩評価』によれば、原子炉建屋が設置された「西山層」は軟岩であるが、岩盤ではないと評価される。一方、耐震設計審査指針（旧指針）では『重要な建物・構造物は岩盤に支持させなければならない』とあり、審査当時の評価に重大な過失が疑われる。

2006年に改訂された審査指針（新指針）では『重要な建物・構築物は十分な支持性能を持つ地盤に設置されなければならない』と変更されたが、中越沖地震後の測定の結果、1～4号機建屋で6～8cmの隆起、5～7号機建屋でも8～12cmの隆起が記録された。しかも各号機で隆起量、傾斜方向がばらばらである。この結果、建屋下の基礎地盤の破壊または、劣化の可能性が推定されるが、隆起に関する地盤工学的な見解、対策は示されていない。地盤の支持性能に関する旧態の解析手法では説明ができないため、この問題に対する見解を避けているものと思われる。このため、今後発生する地震に対して、十分な支持性能を持つ地盤であると検証されたとは認められない。地盤変状及びその影響に関する知見が十分でないならば、発電所の安全性を軽々に評価すべきではない。

2. 軟岩地盤の圧縮強度評価の問題

2008年2月末に柏崎市で行われた国際シンポジウム会場で「西山層」のボーリングコアを見た。コアの一部ではあるが、クラックなどは見られず均質な岩と思われた。後日、東京電力が地震後に行ったボーリングのコア写真によると、建屋下部付近のみならず、深いところでも亀裂がかなり発

生していることを確認した。この亀裂が地震によって発生したものか、もともと存在したものかは、写真だけでは分からないが、強度試験に使われた試料は亀裂部分を避けて、供試体として成り立つ部分を採用していると思われる。地盤の安定解析等で、この亀裂の影響をどう評価するかによって、解析結果に重大な影響を与えるが、納得できる説明は見当たらない。

3. 耐震裕度にひと言

鉄筋コンクリート部の剛性評価を、コンクリートの設計基準強度を基にした設計当初の算定から、コンクリートの実際強度と称する確定されていない数値を基に算出している。このため、設計基準強度の240kg/cm²及び330kg/cm²をそれぞれ450kg/cm²、500kg/cm²と置き換えている。実際強度とは採取したコンクリート供試体の強度と考えられるが、採取供試体の試験は設計基準強度保持を確認するために行われるものであり、全体のコンクリート強度を置換するためのものではない。さらに、設計基準強度に対して、供試体の強度が余りにも大き過ぎて不自然でもある。耐震裕度とは設計当初に確保しておくべきもので、事が起こった後で、「調べたら裕度があった」では誰も納得しないであろう。

4. 安心・安全に対する責任

中越沖地震直後、『当時の知見が不十分だったため、巨大地震を起こす活断層はないと評価したが評価過小だった』、『想定を超える大きな地震』などの発言が関係者から聞かれた。一方で、佐藤雄平福島県知事は『想定外の揺れを想定することが、原発の安心・安全を確保するうえで大切だ』と強調した。国の指針、審査の信頼が大きく揺れた今、関係者は耐震基準の見直しを含め、もう一度基本に戻って考えるべきではないか？『世界一安心、安全な原発として再構築したい』と記者会見で発言した東京電力の責任者は当事者として、勇気ある責任を果たすべきである。

コラム 2

技術者の良心はどこへ行ったのか

島村 忠雄 (元システムエンジニア)

技術者の良心はどこへ行ったのか。柏崎刈羽原発が想定をはるかに超える地震に遭った後の今日までの国や県や東電の動きを見ていると、思わずこう言いたくなります。

そもそも安全は神ならぬ人間が保障することの出来ない問題です。

私は技術屋の端くれとして安全問題を次のように考えてきました。人間が人為的に作り出した物やシステムは原理的に不完全である。即ちどれだけ徹底的に安全を追及したとしても、必ず不確実な部分が残る。設計というのは様々な前提をもとに自然をモデル化した上で成り立っているからである。神様はその正しさを保障してくれない。つまり品質や安全は神ならぬ身である人間が保障することは出来ない。技術者に出来ることは、人智を尽くして安全のための設計をしたと言うことを保障することでしかない。別の言い方をすれば、人智の限りを尽くして安全性を追求したと言うことが前提であり、その上でも、このシステムはどの程度安全だと言うことが出来るだけである。だからこそ技術者は、どこかで思考を停止してしまわず、疑問があればこれを徹底的に追求して妥協しないことが求められるのである。これが技術者の良心だと私は思っています。

例えば、設備や機器の地震後の健全性や将来の安全性をチェックするのに基準を少しでもクリアしていればOKとするような姿勢は、安全性をとことん追求すべき技術者の良心を放棄するものではないでしょうか。

また、柏崎刈羽原発の設計時の地震強度の設定が間違っていたことは明らかであるが当時の知見では想定できなかったと主張するのは、上の観点から厳しくチェックされなければなりませんし、新たな基準地震動の設定に当たって佐渡海盆東縁断層の存在が指摘されているにも拘わらず“学会の定説になっていない”ことを理由により低いレ

ベルに設定しているのは、上記の安全設計原則から外れています。少しでも疑わしいことがあれば徹底して追求されねばなりませんし、とことん追求しても尚不確かな場合は安全側即ち厳しい側に設定するのが当然です。どう見ても東電はもとより国や県の技術委員会に関わっている技術者・学者は、技術者に求められる基本的な良心を捨ててしまっているといしか言いようがありません。このことは、再循環ポンプモーターケーシングの安全性に密接に関わる減衰定数の取り扱いにも如実に表れています。設計時点で減衰定数を設計基準よりも大きい3%としたとする設計審査の不透明さは、メーカーや電力会社もさることながら国の安全委員会が技術者の良心を、意識的にか無意識的にか、捨ててしまっていたことを示しています。7号機の燃料棒からの放射能漏洩事故に対する取り組みも同様に関係技術者が人智を尽くしているとは言いがたい状況ではないでしょうか。

技術者の良心は、なぜ麻痺してしまうのでしょうか。原子炉建設を推進しなければならないと言う呪縛でしょうか、巧妙に仕組まれた責任転嫁システムのために物事の本質が分らなくなっているのでしょうか。私には事故があった場合、原発開発に携わっているどのレベルのどの技術者に聞いても、自分に責任があるとは思わないように思えるのです。私たちはこの責任転嫁システム或いは無責任体制にごまかされないように注意する必要があります。

システムの信頼性は、設計、製造、保守に関わる全ての人々ととりわけ技術者自身の信頼性を体現しているとは良く言われることです。一日も早く、技術者の良心を取り戻してもらいたいものです。

(註) 本文の「技術者」は、一般的にいう設計技術者のみならず「原発の技術問題に関わるいわゆる科学者や学識経験者」を包含して「技術者」と言っています。

資料 1

7号機再循環ポンプモーターケーシングの安全性に関する 原子力安全委員会および原子力安全・保安院への質問状

柏崎刈羽原発7号機の設備健全性・耐震安全性の検証において、「柏崎刈羽・科学者の会」では、再循環ポンプモーターケーシングに注目してきました。再循環ポンプは、ABWR（改良型沸騰水型原子炉：柏崎刈羽原発では6・7号機）の重要機器であり、これが破損すれば重大な事故につながる恐れがあります。

東京電力による耐震安全性評価では、想定される地震動によって発生する応力が許容値内に収まっていますが、この計算に用いる「減衰定数」に、東京電力は、通常（1%）より大きな値（3%）を用いており、このために地震で発生する応力が過小評価されている疑いがあります。

私たちは、この問題について、規制当局である原子力安全・保安院および原子力安全委員会に対し、昨年9月に質問状を送り、11月には、直接の意見交換を行いました。結論として、この問題については、規制当局の対応が、極めて問題であることが明らかになってきました。

ここでは、資料1として、保安院・安全委員会への質問状の全文を掲載します。また、資料2として、意見交換の採録を15頁以降に掲載しました。

なお、この問題については、リーフレットNo.4でも詳しく解説していますので、あわせてご覧下さい。

2009年9月30日

原子力安全委員会 委員長 鈴木 篤之 様
原子力安全・保安院 院長 寺坂 信昭 様

なお、この申入れに対するご回答は、遅くとも10月末日までをお願いいたします。

7号機再循環ポンプモーターケーシングの 安全性に関する申入れ

柏崎刈羽原発の閉鎖を訴える科学者・技術者の会
代表 井野博満

柏崎刈羽原発7号機は、原子力安全・保安院及び原子力安全委員会の安全確認を得て、営業運転をめざしていますが、さまざまなトラブルに見舞われています。そのような表面化した問題以外にも、7号機の設備健全性および耐震安全性については大きな疑問があることを、私たちは申し述べてまいりました。

以下の申入れは、ABWR型原子炉の機能上および安全上重要な機器である再循環インターナルポンプ（RIP）のモーターケーシングの健全性および耐震安全性評価上重要な減衰定数に関わる疑義についてです。

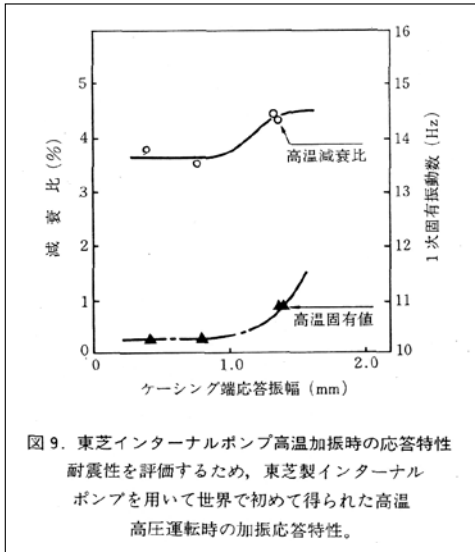
この問題に関し、私たちは調査を重ねてまいりました。その結果、従来指摘されていない新たな問題点が明らかになりました。以下の質問状に書かれた疑問について、明確で誠意あるご回答をお願いいたします。あわせて、原子力安全・保安院および原子力安全委員会において、RIPモーターケーシングの安全性を再審議していただくことを求めます。

7号機再循環ポンプモーターケーシングの 減衰定数に関する質問状

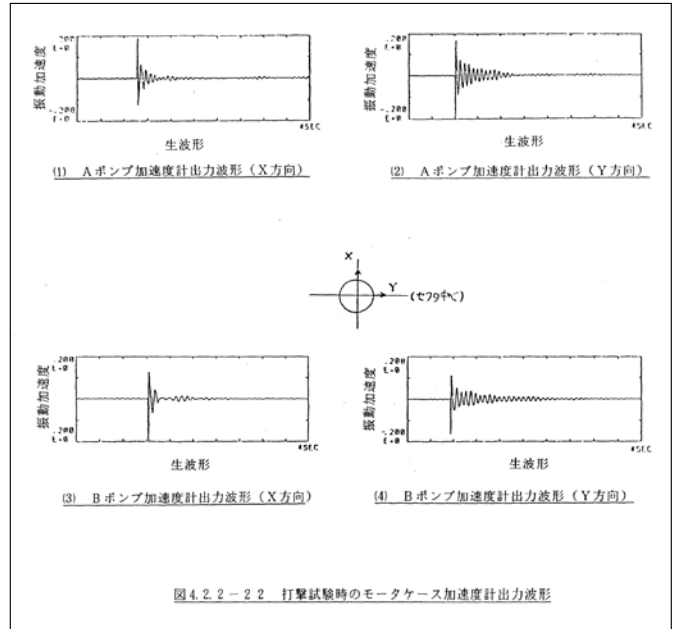
再循環ポンプ（RIP）はABWRの重要機器であり、原子炉の底にぶら下がっている10箇所のRIPのケーシングの1つでも破損すれば重大な事故につながる怖れが大きい。7号機の設備健全性評価および耐震安全性評価において、RIPケーシングの付け根に発生する軸圧縮応力がそれぞれの許容基準値にきわめて近い値を示しており、安全確認上十分注意を払うべき対象になっている。

その発生応力値を計算する際に、RIPケーシングの減衰定数の値をいくつに仮定するかは評価結果に大きな影響を及ぼす。東京電力は7号機の設備健全性評価および耐震安全性評価において減衰定数1%を用いたとしている。しかし、その後、設計・建設時には3%を用いており1%は安全側の評価を行うために採用したのであって、本来3%でよいとし、耐震補強用1,000ガル地震動に対しては3%で評価し許容値内に収まったと説明している。

われわれは、設計・建設時に減衰定数3%を用いたという記録がどこにもなく、むしろ、逆に、1%で設計をおこなったのではないかと疑われる調査結果を得た。また、設備健全性評価において東京電力が用いた減衰定数は1%と3%を混ぜ合わせたものであり、実質的に3%での評価になっているという事実も明らかにした。



付図1 再循環ポンプモータケーシング減衰定数の
測定データ
(原子力学会講演予稿(1985年)と同じ図、
東芝レビュー Vol.41, No.1 よりコピー)



付図2 打撃試験出力波形(原子力工学試験センター RIP 確証試験
(昭和61年度)、図4.2.2)

これらのことから、われわれは

- [1] RIP ケーシングの評価は減衰定数1%を用いておこなうべきこと、
- [2] 1%と誤認しておこなった設備健全性評価はやり直すべきこと、
- [3] RIP ケーシングは耐震補強用1,000ガル地震動に対しては安全性を保証できないことを主張する。以下の疑問点についてお答えいただきたい。

[1] 設計・建設の際、使われた減衰定数について

(1) 東京電力が新潟県設備小委員会(22回、2009年6月25日)に提出した資料「7号機原子炉冷却材再循環ポンプ(RIP)の減衰定数について」(設備小委22-3-1)によれば設計・建設段階で減衰定数3%を用いたことを示す根拠となる研究として 1) BWR 電力およびプラントメーカーの共同研究、2) 資源エネルギー庁が原子力工学試験センターに委託したRIP確証試験に関する調査、3) これらの研究成果を報告した日本原子力学会投稿論文(1985年3月)および日本機械学会講演記録(1987年11月)をあげている。1)と2)は非公開資料であるという。

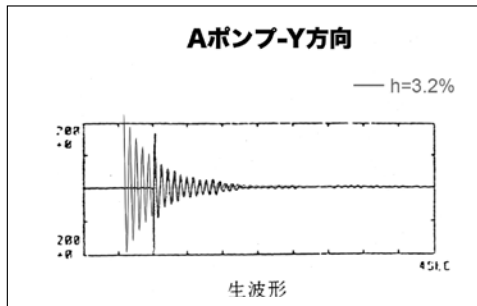
しかし、これらの研究成果は、RIP減衰定数の確かな値として3%を設計に用いてよいとするには不十分なものである。3)の2つの学会報告に示された実験データは「設備小委22-3-1 添付資料ABWRの開発経緯につい

て参考資料」にある図面と同じもので、付図1に示すように1回の高温加振試験で得られた4つのデータ点があるのみで、そのエラーバー(測定誤差範囲)もついていない。1)の共同研究報告書は入手できていないが、近藤正道参議院議員が入手した2)の調査報告書をみると、昭和61年度報告書に簡単な打撃試験の自由減衰曲線が記載されているのみで、減衰定数の値は求められていない。しかも、打撃方向により、また、試験体により減衰の様子が大きく異なるという結果が報告されている。

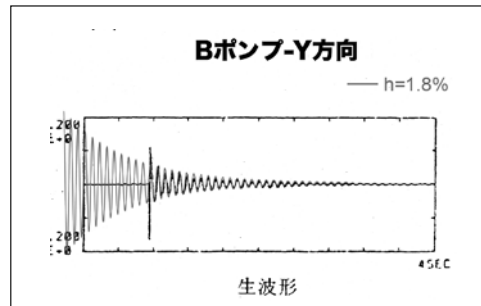
付図2に、同報告書に示された打撃試験出力波形を示す。われわれはここに描かれたAポンプX方向とY方向、BポンプX方向とY方向の4つの出力波形の減衰の様子から減衰定数を計算した。Aポンプ・Bポンプ共、X方向の出力波形はビート(うなり)の加わった不規則な減衰を示しており、減衰定数を求めるのは困難であった。Y方向にもビートがあるが、各ピークの振れ幅を半対数グラフ上にプロットしてその勾配からおよその減衰定数の値を求めた。Aポンプでは $3.2 \pm 1\%$ 、Bポンプでは $1.8 \pm 0.5\%$ と求まった。

この値の妥当性を確認するため、減衰定数3.2%および1.8%の減衰曲線を描かせ、付図2の出力波形と重ね合わせたのが付図3および付図4である。両者ともよく一致している。

この打撃試験の結果が意味するところは、ポンプあるいは打撃の方向など条件のちがいによって減衰定数の値



付図3 付図2におけるAポンプY方向の出力波形と減衰定数3.2%の波形との重ね合わせ



付図4 付図2におけるBポンプY方向の出力波形と減衰定数1.8%の波形との重ね合わせ

表7-3 軸圧縮応力の評価

(単位: kg/mm²)

条 件	圧縮応力	許容圧縮応力
運転状態Ⅰ及びⅡ	3.3	10.5
運転状態Ⅲ	4.8	12.4
運転状態Ⅳ	2.3	16.0
運転状態Ⅰ及びⅡ +地震荷重 S ₁ ^M	10.8	12.6
運転状態Ⅰ及びⅡ +地震荷重 S ₂	14.5	15.7

付表1 7号機再循環ポンプモータケーシングの応力計算書、表7-3 軸圧縮応力の評価

が大きく異なり、かつ条件によっては1%台の値も観測されるということである。一方、付図1のデータは、加振試験によると記されているが、共にRIPケーシングの減衰特性を観測していることに変わりなく、測定条件次第で3%を割るような値が観測されることを意味している。付図1の報告には複数のRIPを用いたのかどうか、条件を変えて調べたのかどうか、という記載はまったくない。

この程度の試験によって、耐震設計技術指針JEAG4601に示されている溶接構造物およびポンプ・ファンにおける1%の減衰定数をRIPケーシングに限り3%に変更できるものかどうか、はなはだ疑問である。因みに、このような変更をおこなっている配管やクレーン類の設計用減衰定数に関しては、日本電気協会が検討会を作って作成した資料「配管系設計用減衰定数適正化に関する検討、第9回機器・配管系検討会資料No.9-3-2-2 (5)」(2006年5月)および「クレーン類の設計用…、第9回機器・配管系検討会資料No.9-3-2-2 (2)」(2006年5月)が提出(設備健全性評価サブWG第2回、資料5、

	解放基盤表面 最大加速度	用いた減衰定数	発生応力
健全性評価	613ガル	1% (3%)	105MPa
設計認 算書 S1	300ガル	3%	106MPa
計算書 S2	450ガル	3%	142MPa

付表2 設計時応力計算書の結果と設備健全性評価での発生応力との比較

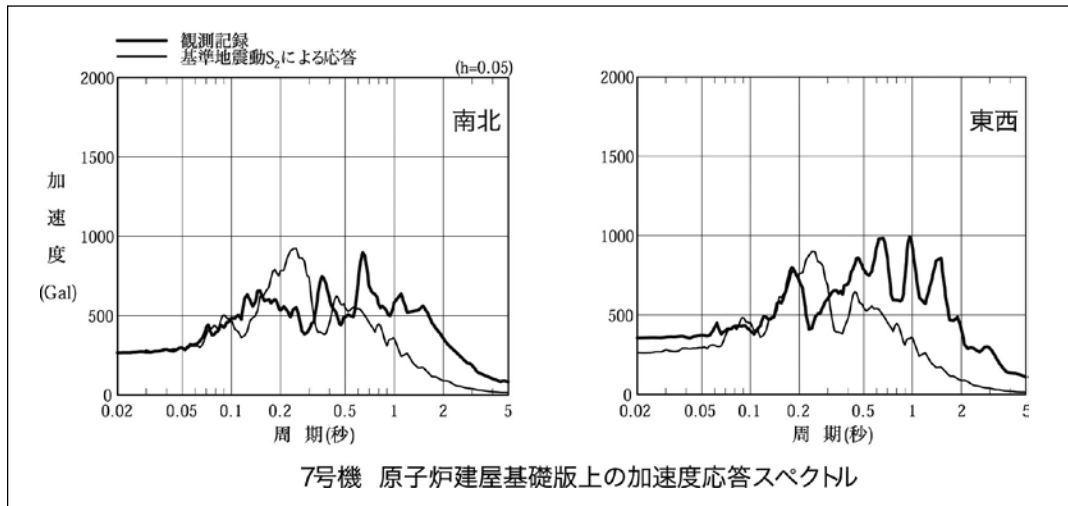
2007.11.27) されており、そこには上記RIPケーシングの場合に比べてはるかにくわしい多面的な実験結果が付されている。[註1]

RIPケーシングに関しては、このような学協会のオーソライズされた検討資料もなく、また、減衰定数3%を採用したことが保安院、東京電力およびメーカーの双方いずれにも記録が残っていないことは不可解である。設計・建設時に減衰定数3%で計算された工事認可申請書がそのことを承知で審議され認められたという事実を疑うゆえである。

(2) 東京電力が地元団体の求めに応じ2009年6月5日開示した「原子炉冷却材再循環ポンプモータケーシングの応力計算書」表1-2 (2) (p17)あるいは表7-3 (p129) [付表1]によれば、7号機RIPケーシングの軸圧縮応力は、“運転状態Ⅰ及びⅡ+地震荷重 S₁”条件では10.8kg/mm² (106MPa)、“運転状態Ⅰ及びⅡ+地震荷重 S₂”条件では14.5kg/mm² (142MPa)である。周知のごとく、対応する基準地震動 S₁、S₂の水平方向の最大加速度は、解放基盤表面でそれぞれ300ガルと450ガルである。

一方、東京電力が健全性評価において得た発生応力は105MPaであり、減衰定数1% (東西方向の揺れに対しては3%)を用いたと説明されている。中越沖地震における解放基盤表面での最大加速度は7号機の場合613ガルと推定されている。

この両者の値を比較して付表2に示す。計算書では減



付図6 7号機原子炉基礎版上の加速度応答スペクトル、基準地震動 S_2 による応答と観測記録の比較

減衰数3%で計算しながら300ガルの地震動で106MPa、450ガルの地震動で142MPaの軸圧縮応力が発生するのに対し、健全性評価では1%（3%）で解析して613ガルで105MPaである。前者が大きすぎるか後者が小さすぎる。地震スペクトルのちがいがあっても、つじつまが合わない。因みに7号機原子炉建屋基礎上の加速度応答スペクトルを基準地震動 S_2 と観測記録とで比較すると、付図6に示すようにRIPケーシングの固有周期である0.1秒付近は同程度の加速度値になっており、発生応力142MPaと105MPaの差を説明するのは困難だと考えられる。工事認可申請時に用いた減衰定数が3%であることははなはだ疑わしい。

8月10日におこなわれた近藤正道議員（原子力政策転換議連）主宰のヒアリングにおいて、東京電力清浦英明氏はこの問題について、設計の際の計算と健全性評価や耐震安全性評価の際の計算とはやり方がちがう、設計の際は十分に安全余裕をみて計算するのでこのような数値になる、付表2の比較からただちに減衰定数として3%を用いたことを否定する証拠だというのはいかがなものか、という趣旨の反論を述べた。

しかし、そのように主張するのであれば、設計時の計算が設備健全性評価時や耐震安全性評価時の解析とどのようにちがっているのか、を具体的に示してもらわねばならない。設計の際の計算が十分な安全余裕を含んだ数値というならば、健全性評価や耐震安全性評価での解析はそういう余裕を取除いた“裸”の値であるのか、この2つの評価において掲げられている「設計時と同等の評価」とは何を意味するのか、解析の仕方ではこのような大きなちがいが生じるというのであれば、地震応答解析に

よる評価などは有って無きときものではないか。減衰定数として1%を用いたので設計の方が大きくなったということを否定するならば、逆に、解析手法への疑問が大きく膨らむことになる。

(3)「東電柏崎刈羽原発6号機・7号機に関するGE・東芝・日立共同設計資料」であると考えられる“TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY INC. KASIWAZAKI KARIWA NUCLEAR POWER GENERATION STATION UNITS NO.6 AND NO.7 : Reactor Dynamic Model Design Bases (1987年)”という資料を入手した。そのなかに“CRITICAL DAMPING RATIOS (%) FOR HORIZONTAL ANALYSIS”という表 (TABLE 3-6, SH No.20) があり、各機器 (COMPONENTS) について“NORMAL, UPSET, OR EMERGENCY”、“FAULTED”、“CRITICAL DAMPING BASED ON JAPANESE PRACTICE”という3つの欄の減衰定数の値が記されている [付表3]。それによれば、“Internal Pumps”の“CRITICAL DAMPING BASED ON JAPANESE PRACTICE”の値は1.0%となっている。また、注記に“3. The Japanese damping ratios are applicable to both S_1 and S_2 earthquakes”とある。この資料を元に設計がおこなわれたのであれば、“Internal Pumps” (RIP) の減衰定数として1%が採用されたと考えるのが自然である。

【2】設備健全性評価の際使われた減衰定数について

7号機設備健全性評価に用いたRIPケーシングの減衰定数に関する東京電力の説明は、いちじるしく誠実さを欠いている。地震応答解析による発生応力値105MPaが

NUCLEAR ENERGY
BUSINESS OPERATIONS

GENERAL ELECTRIC

23A1452

SH ND. 20

REV 1

TABLE 3-6. CRITICAL DAMPING RATIOS (%) FOR HORIZONTAL ANALYSIS

COMPONENTS	NORMAL, UPSET, OR EMERGENCY	FAULTED	CRITICAL DAMPING BASED ON JAPANESE PRACTICE
Reactor Vessel	2.0	4.0	1.0
Vessel Support Skirt	2.0	4.0	1.0
Shroud	2.0	4.0	1.0
Shroud Head and Separator	2.0	4.0	1.0
Fuel Assembly	6.0	6.0	7.0
CRD Guide Tubes	1.0	2.0	1.0
CRD Housings	1.0	2.0	3.5
CRD Restraint Springs	2.0	4.0	1.0
Shroud Support	2.0	4.0	1.0
Bel lows and Stabilizer	2.0	4.0	2.0
Internal Pumps	2.0	3.0	1.0

NOTES

1. The normal, upset, or emergency damping ratios should be used for OBE and all SRV loads.
2. The faulted damping ratios should be used for SSE and all LOCA loads.
3. The Japanese damping ratios are applicable to both S_1 and S_2 earthquakes.

付表3 GE・東芝・日立共同設計資料（1987年）に記された水平方向減衰定数の表

初めて報告されたのは、保安院調査対策委員会設備健全性評価サブWG（第4回、資料4、2008.2.6）においてであるが、同サブWG（第2回、資料5、2007.11.27）に提出された資料では、溶接構造物およびポンプ・ファンについては減衰定数1%で評価することが明記されているから、それと同じ減衰定数を使用したと委員が理解したのは当然であろう。ところが同サブWG（第6回、資料7、2008.3.7）においてJNESはクロスチェックの結果を報告し、減衰定数3%を用いて発生応力値（119MPa）をⅢASの許容基準値123MPa以下に収めることができたとしている。その際、JNESは東京電力の解析は東西方向の地震動に対して減衰定数3%を用いたであろう（そうでなければ許容値を超えるはずだ）と推測している。不思議なことにこの報告に対して東京電力からのコメントはなく、委員からも質問はなかった。

すでに7号機設備健全性評価報告書が保安院で承認されたずっと後の構造WG（第31回、資料4-2、2009.3.31）において、東京電力は「（7号機の）健全性評価時には、建設時と同様に減衰定数3%を用いて解析を行った。それに加えて、社内検討として一般の機器および溶接構造物等に用いられる1%を適用した地震応答解析も行った。健全性評価結果は、建設時と同等の評価に余裕を含ませたものになっている。」（p69）と説明し、p70の表2には

“1%（3%）”と記している。なんとも分かりにくい不誠実な書き方である。

新潟県設備小委員会（第22回、議事録、2009.7.8）において、黒田光太郎委員の質問に答え、東京電力は東西方向3%、南北方向1%の減衰定数で評価したことを明らかにした。さらに近藤議員主宰の前記ヒアリング（2009.8.10）において、「（中越沖地震で）地震動の大きかった東西方向を減衰定数3%としたため、東西+上下動の組み合わせによる発生応力は、南北方向1%+上下動による発生応力より小さくなったのではないか。そのため、大きい方の値をとって1%で評価したと言っているのではないのか。しかし、これは実質3%での評価ではないのか。」という質問に対して、東京電力は大筋それを認めた。

質問がでて追及されるまで健全性評価の大事な点について説明せず、誤った認識を与えてきた東京電力のこの間の態度は著しく公正さを欠くものである。重大なことは、保安院の設備健全性評価サブWGの審議が減衰定数1%という誤認のもとでおこなわれたことである。原子力安全委員会や新潟県技術委員会・小委員会の審議も同じ前提のもとでおこなわれた。東京電力は、「7号機設備健全性評価報告書」（サブWG第14回、資料2、2008.9.25）を訂正し、東西方向・南北方向とも減衰定数を1%としたときの発生応力の正しい計算値を示すべきである。それにとづき、今までの委員会での審議のやり直しを求める。

【3】耐震安全性評価の際使われた減衰定数について

RIPケーシングの減衰定数が初めて大きな問題になったのは、新潟県設備小委員会が耐震性評価についての議論を始めてからである。同委員会（第16回、資料16-5-2、2009.3.10）において、東京電力は1998年のASMEでの論文の図を示し、（後に時間順序がちがうと指摘され撤回し、前述の付図1に差し換え）、設計時に減衰定数3%を用いたので、耐震安全性評価においても3%でよいのだが、「（7号機については）基準地震動の…国の審議もまだ結論がでていない状況でございましたので、…保守時に行った方がよいのではないかと考え、減衰定数は1%を採用…」と説明している（村野兼司氏、同委員会議事録）。国の委員会においても、その翌日、初めて、「7号機では1%使ってございましたが、6号機では3%使ってございます。これを（6号機耐震安全性評価報告書に）書いてございませんのは、3%が設計に使っていた

減衰定数	3%	1%	許容基準値
基準地震動 Ss (FEMによる)	183 (121)	195 (130)	207
1000ガル補強 (FEMによる)	190 (127)	240 (168)	207

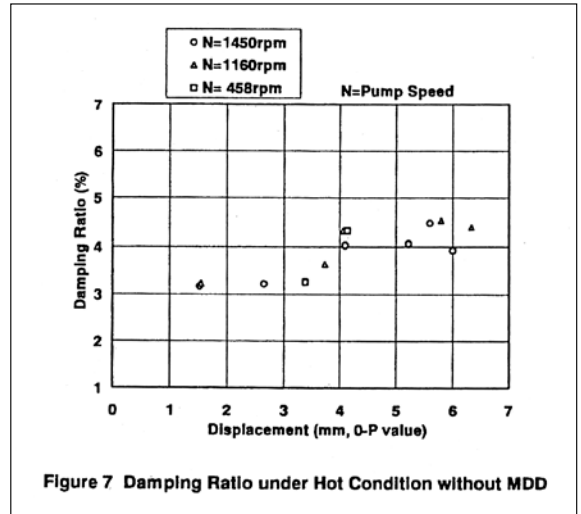
付表4 7号機RIPケーシング付け根部における
地震応答解析値 (単位: MPa)

数字でございますので、設計に戻したという観点であえてここには記載してございません。」(構造WG第30回、構造WG30-1-2、2009.3.11)と口頭で説明している。

東京電力が策定した基準地震動SS(7号機基礎版上で738ガル)によって生じるRIPケーシングの発生応力値は195MPaに達し、許容基準値(ⅣAS)207MPaに対し6%の差しかない。そのようなきびしい値になったことが減衰定数3%を持ち出してきた理由ではなかろうかと推測される。さらに、東京電力は耐震強化工事用地震動(基礎版上で1,000ガル)を導入して、各設備の発生応力値が許容基準値を下まわるように耐震強化をおこなうこととしたが、RIPケーシングの発生応力値は、この1,000ガル地震動で許容値207MPaを大きく超え240MPaとなることが、県設備小委員会の要求によって公表された資料(設備小委第18回、18-2、2009.4.9)によって明らかにされた(付表4)。減衰定数3%を用いればこの値は190MPaと許容値内に収まる[註2]。

このように減衰定数の値は発生応力値に大きな影響を及ぼすが、設計時に3%を用いて認められていたから3%を用いてよいとするその論拠は書類上保安院にも東電にも残されておらず、むしろ逆に[1]でくわしく論じたように1%を用いたのではないかという状況証拠がそろっている。われわれはRIPケーシングの耐震安全性に大きな危惧を抱いている。

[註1] 当初、東京電力が設計時3%を用いた実験的根拠として県設備小委に示した1998年のASME国際会議報文* (後に時間順序がちがうと指摘され撤回し、原子力学会講演予稿(1985年)に差し換え)は、その半分は永久磁石を用いたダンパーの性能を論じたもので、減衰定数に関する包括的な研究論文とは言い難い。付図5に減衰定数の測定結果を示す。付図1に較べれば測定点も多少多く(13点)、ポンプ回転数を変えてのデータ点も含まれているが、用いた器械(ポンプ)は1台のみであり、また加振方向も1方向のみである。RIPケーシングに取りつけたパッドと容器(Vessel)との接触が減衰条件に影響すると述べているのであるから、さまざまな



付図5 再循環ポンプモーターケーシング減衰定数の測定データ
(PVP-Vol.364, Seismic Engineering, ASME1998, pp347-353, Fig.7)

条件について包括的にRIPケーシングの減衰定数を求めるのであれば設計条件を定める上で必要な普遍的な実験データにはなり得ない。しかも、この実験データにもまたエラーバーの記入がなく、本文中で誤差の大きさについても論じていない。また、付図1が下端変位0.4mmから1.4mm付近のデータであるのにくらべ、下端変位1.5mm以下の測定データがない理由も不明である。減衰定数の大きさが材料の内部摩擦ではなく、主として外的な機器部材との接触や摩擦によって決まるのであるから、その条件を見きわめることの必要性は明らかである。この論文もまた、JEAG4601に記載されている「実験等に基づきその妥当性が確認された場合」には到底該当しないと考えられる。

* T.Kondoh et al.: PVP-Vol.364, Seismic Engineering, ASME1998, pp347-353

[註2] 付表4には、軸圧縮応力算出式とともにFEMによる参考値が記されている。簡易評価にくらべてFEMによる詳細計算では発生応力値がさらに小さくなるので安全余裕があると東京電力は主張するが、同じ条件下で簡易評価とFEMとでこのような大きなちがいが生じることは考えにくい。RIPにかかる内圧(70気圧)を考慮しているかどうかなどの計算条件にちがいがあのではないかとわれわれは考えている。その点に関して東京電力の説明は分かりにくく、はっきりしない。われわれはこの問題についても調査・解析を進めているので、他日、意見を公表する予定である。

資料 2

2009年11月5日 原子力安全・保安院、原子力安全委員会、東京電力との意見交換の採録

日 時：2009年11月5日 午前10:00～11:05

場 所：経済産業省内会議室

参加者（敬称略）：

- ・原子力安全・保安院 原子力発電安全審査課 課長補佐 大浅田 薫
- ・原子力安全・保安院 原子力発電安全審査課 耐震安全審査室 上席安全審査官 御田 俊一郎
- ・原子力安全・保安院 原子力発電安全審査課 建設班長 竹内 淳
- ・原子力安全・保安院 原子力発電検査課 施設検査班長 熊谷 直樹
- ・原子力安全委員会事務局 規制調査課 規制調査対策官 宮本 久
- ・東京電力原子力設備管理部新潟県中越沖地震対策センター 機器耐震技術グループ 清浦 英明
- ・東京電力原子力設備管理部新潟県中越沖地震対策センター 地震対策総括グループ 白井 智規

・「柏崎刈羽・科学者の会」

井野博満、山口幸夫、東井 怜、小倉志郎、上澤千尋、阪上 武、高木章次、武本和幸、福島 和、湯浅欽史、菅波 完

※この採録は、当日の録音をもとに、「柏崎刈羽・科学者の会」が記録として文章化したもので、原子力安全・保安院、原子力安全委員会、東京電力および出席の各氏に、内容の確認を受けたものではありません。転載・引用の際にはその点に十分ご注意下さい。

1. 9/30付 質問状（→9頁）に対する回答

[1] (1)：設計当時の減衰定数について

保安院 大浅田 工事計画認可の際の記録が残っていないことについては、かなり年代的に前のもので、保存記録の対象となっていない。資料の搜索はしたが、結果的には出てこなかった。

今回のことが起こってから、当時のプラントメーカーで計算された方に問い合わせたりして、減衰定数が3%で計算したということについては、きちんと確認している。記録としては残っていないが、減衰定数は3%で計算していたことは、私たちとしては確認している。

学会の報告データについては、記録が残っていないので、これをもとにJEAGの1%を3%にするという判断をしたかどうかは、申し上げられない。

一般論で言うと、JEAGに基づくものから変更する際には、根拠データを取り寄せながら、申請者に問い合わせをして、審査官が納得するまでヒアリングをするので、この論文をもって判断したかどうかは、現段階ではわからない。

[1] (2) 応力計算結果と減衰定数の関係について

東京電力 清浦 設計手法と、今回の健全性・耐震安全

性の検証の手法がどのように違っているのかという質問だが、まず、8月10日に発言したときには、「安全余裕を見て計算するので」とは言っていない。「設計の時にマージンを取って応力計算をした」と申し上げた。その意味で、「裸の値なのか」ということについては、意味がわかりかねるが、「設計と同じやり方なのか」ということについては、応力の計算するやり方が、設計と同じと申し上げている。

[1] (3)「GE・東芝・日立共同設計資料」について

東京電力 清浦 この図書に基づいて、工事認可の地震応答計算書をつくったという事実はない。

これが、東京電力に提出される位置づけの図書かという、東京電力の承認図書ではない。ただし、当該図書は、参考図書として、保存庫を確認したところ、この図書は見つかった。

[2] 健全性評価における減衰定数について

保安院 検査課 熊谷 サブWGは、地震応答解析の結果のみをもって評価しているのではなく、実物を見る設備点検と、構造解析の両面から総合的に評価している。

事業者が仮に1%を使ったとしても、保安院は、JNESを使って、工事認可の数字をつかったクロスチェック解

析をやっているの、事業者側の減衰定数1%、3%に係わらず、我々は、正当なクロスチェックができていますと考えている。

その結果が許容値、基準値以内に入っていることで、健全性の確認ができていますと考えている。

一方で、点検等についても、機器点検、系統試験、今回行っているプラント試験などの結果、異常な振動等は、認められていないので、その両面をもって、問題はないと考えており、審議のやり直しは考えていない。

[3] 耐震安全性評価における減衰定数について

保安院 審査課 大浅田 耐震安全性評価では、審議会の中で東京電力に報告を求め、評価方法とか、評価結果について、専門家の意見を聞きながら判断している。また、事業者とは別に、クロスチェック解析を、専門機関であるJNESにお願ひし、評価結果の妥当性は確認している。

東京電力では、減衰定数を1%、3%で変えてはいるが、1%はJEAGで認められたものであり、3%は工事認可で承認した数字であり、この結果について、特段、保安院としてどう言うことは考えてない。

保安院としても、独自にクロスチェック解析も行っているの、設備に関する安全性は、確保されていると考えている。

安全委員会 宮本 安全委員会は、保安院が行った評価等の結果について、説明を受けて、判断をしていることが大前提。

当初の工事認可でどのような数字が使われたかという問題については、詳細設計段階であり、基本的には、保安院で、きちんと審査されるべき問題。

健全性・耐震安全性の評価については、先ほど保安院からあったような説明を受け、インターナルポンプについても、その健全性・耐震安全性について、問題ないと、安全委員会としては承知している。

2. ディスカッション

井野 木で鼻をくくったような回答で議論のしようがない。もう少し突っ込んだ中身がないと。前回のヒアリングの時の話を出していない。安全委員会では、鈴木篤之委員長に読んでもらっているのか。

安全委員会 内部の関係者から渡してある・・・

井野 工事認可の記録がないということだが、一般的に保存の期限はどうなっているのか。

保安院 当時は資源エネルギー庁。工事認可申請書以外の添付書類は保存することにはなっていない。30年保存になっている。現在は、関連資料も重要なことは保存している。

山口 当時のプラントメーカーの担当者にどのように確認したのか。保安院が嘘を言っている疑いがある。

保安院 (声が小さく聞き取れず。他の担当者が確認したものもあり、また、自分が直接ヒアリングをしたものもあるという説明)

山口 清浦さん、3%をどこにいました？

東京電力 地震応答計算モデルの諸元に3%を入れた。

山口 その計算書を出してくれないか。我々はそれをチェックしたい。東京電力は、たびたび発言を訂正している。黙ってしまうこともあって、答弁を信用していない。ダブルチェックがかけられない。JNESがチェックしているかどうかも疑っている。

上澤 何を確認したのか、もう一度。

保安院 工事認可の時の地震応答計算書を、東京電力経由でメーカーに。計算書はプログラムのアウトプットとして、メーカーが持っているということで。東京電力を通じてお借りした。

井野 前回のヒアリングでは、直接メーカーとやりとりをしたようだったが、実際には、東京電力を介して以外は、保安院とメーカーは直接のやりとりをしていないということか。

保安院 直接は担当していないが、メーカーで当時、担当していた方に聞いたと、聞いている。当時の山本という上司が確認した。

上澤 プラントメーカーはどこか。

保安院 7号機なので日立。

井野 JEAGでは1%とされているのに、1%ではない減衰定数を使った場合の記録が不明だということだが、記録がないということがあるのか。

保安院 繰り返しになるが、当時どのような根拠で認めたかという資料は残っていない。担当も年間かなりの件数をこなしており、10何年も前なので、記憶もない。

一般論だが、JEAGに書かれていることについて、違う対応をする場合は、確認をするし、本件については、工事認可段階で議論が始まったのではなく、数年前の設置許可の段階から、RIPのモータケーシングについては議論があったということなので、ここは推測だが、規制官庁として、きちんと情報収集やヒアリングをしていたということは、推察される。

上澤 記録がないというのは信じられない。保存義務がないとしても、積極的に廃棄したのではないか。無いことにしているのではないか。申請を出した後のやりとりもあるはず。その記録もないのか。会議をした議事録な

ども、裁判をすると出てくることがある。

保安院

井野 JEAGと違うことをやる場合には、明記しなくてもできるのか。

保安院 試験によって . . .

湯浅 その場合に根拠を示さなくても良いのか、ということ。

井野 変更するに当たっては、電気協会がオーソライズされた資料を出してやるのではないか。この場合はなぜそれをやらなくて良いのか。

保安院 試験とか . . .

井野 それはメーカーの話ではないか。電気協会が、クレーンや配管などでも、変更する場合には、電気協会の場で、データを出して変更している。それをやっているのか。

保安院 RIPに関して、電気協会が必ずしもやらなければならないということではないのかもしれない。

井野 大浅田さんは、前から検討されてきたと言われたではないか。電気協会などのオープンな場で議論がされていないのに、それなのに認めるのか。

保安院 当時の審査官は、ヒアリングの中で確認したのだと。

井野 そんな杜撰なやり方があり得るのか。信じがたい。

保安院 当然ながら、納得するまで確認したと思うが、いかんせん資料がないので、どういう判断を下したかはわからない。

井野 全然チェック機能になっていない。それは本当じゃないのではないか。

保安院 公務員ですから、嘘をつくことはできないんです。

東井 今、議論されている東通では、減衰定数を変えるのに専門家の議論をしている。いつかからか、制度が変わったのか。

保安院 東通の設置許可の審査のことか。これは、システムとしては変わったが、以前から顧問会といって、設置許可の段階では、顧問の先生方から、意見を聞く場があった。それが今は、名前が変わって、意見聴取会ということで、保安院になってから、その様なかたちに切り替えて、その後、一、二年経ってから、可能な限り、従来非公開だったものを公開に変えてきた。当時から、専門家の意見を聞いてやってきたことは変わっていない。

阪上 当時、1%を3%に変えるときには、顧問会に諮ったのか。

保安院 そこは . . .

保安院 昔は、非公開の建物構築物顧問会で、工事認可の審査をやっていた。その時にやっていた審査内容は、当時は機器系までは、入っておらず、建物構築物のみだった。それから、今のシステムでは、意見聴取会という名前に変わり、公開の場で、我々が資料を説明して、専門家の先生方の意見を伺っている。

それは、工事認可以降で、東電東通は、まだ設置許可の段階なので、意見聴取会にはかかっていない。今後、設置許可が終わった後に、意見聴取会にかけて、先生方に審議して頂く。

上澤 大間は . . .

保安院 大間は、タイミング的のいうと、もともとの顧問会と意見聴取会の両方に重なっていた切り替わりの時期だった。途中から公開されたようなタイミングだった。

上澤 建物だけでなく、機器も対象だった。

保安院 正確にはそうかもしれない。公開の場で資料を出して説明して、先生方から意見を頂き工事計画の認可をすすめていった。

上澤 先ほどの話は、工事計画の段階で、詳細設計の認可を顧問会にかけているのなら、その時の記録があるのではないか、ということ。

阪上 今の7号機の1%、3%のときに、顧問会にかかっているのか。

保安院 私が知る範囲では、7号機の際は、建物構築物顧問会があった。コンクリート構造物の詳細設計についての工事認可を行った。RIPは、機器系の話で、建物構築物が終わってからの審査マターなので、建物構築物顧問会にはかかっていない。その様なかたちで、専門家の意見を聞いたかということですが、実際には、資料として、具体的なドキュメントとして、いま残っていない。お見せする資料はないけれども、1%であるものを3%にすることにあたっては、当然、専門家の先生に聞かなければならないので、我々が納得したなら、納得した中身で、先生方に、こうで良いですか、ということ、普通に考えれば、専門家の先生に聞くようなかたちでなると思います。

阪上 いずれにせよ、3%でやったということが不明。そうなると、両方の可能性、3%でやった可能性と、やっていない可能性を考えるべき。1%と、3%の厳しい方で確認をすべき。

井野 確認だが、JEAGの規定は今もって改定されてい

ないか。RIPの減衰定数は1%か。

保安院 溶接構造物は1%。

井野 JEAGそのものを変更する動きはないんですね。(保安院側無言)

設計時の減衰定数を3%でやったということは、その記録がなく、口頭だけですすめたというかたちで説明を頂いたが、納得はいかない。

それに関連して、東京電力さんに実験データの話を知りたい。東京電力が新潟県の小委員会に提出した資料(電力及びプラントメーカーの共同研究)を、我々は入手していない。聞くところによれば、新潟県の小委員会の委員には、閲覧を認めたと聞いているが、これを我々にも閲覧をお願いできないか。

東京電力 それについては、新潟県の設備小委の委員に開示するに当たっても、それなりの手続きが必要だったので、当社の一存では答えられない。その件は持ち帰って検討する。

湯浅 閲覧できないならその理由を明確にして欲しい。我々は閲覧できるのが前提だと考えている。

井野 我々が要求する根拠は、原子力工学試験センターの資料を見ると、その減衰の曲線は、 1.8 ± 0.5 くらいに見える。他のものは、RIPによって、仕様が違う。どの程度の実験をやったのかわからない。その資料1)以外では、ろくなデータがない。清浦さんは打撃試験は精度が良くないと言っているが、必ずしもそうではないと私は考えている。自由減衰法で測ろうと強震法で測ろうと基本的には同じだと思うので。我々も解析をした上で疑問を持っているので、その疑問を解くために、資料の開示を求めている。

東京電力 持ち帰って検討する。

湯浅 万一、開示できない場合には、その理由を明確にするように。

井野 申し入れ書の3頁の設計時と健全性評価時の比較で、値がおかしいということについて、清浦さんは、マージンを取ったと言われたが、マージンを取るとこうなる、健全性評価ではマージンを抜いたと、その違いについて説明して欲しい。新潟県の小委員会で、健全性評価のシークエンスは、理解しているので、設計時に、それと、どう違うものが行われたかを説明して欲しい。

東京電力 清浦 設計時には、地震応答計算で算出されたインターナルポンプの地震荷重に、マージンをはかせて、それを応力計算用の加重に持ってきて、それで応力評価をして計算している。

井野 そのマージンとは、具体的には？

東京電力 そのマージンとは、地震応答解析をやるときに、いろいろなパラメータスタディを行う。いろいろなケースをやってみて、少し安全側の荷重を使った。

井野 パラメーターとは、どの辺のパラメータか。

東京電力 いろいろあって・・・

井野 建屋ですか？

東京電力 主に建屋ですね。

湯浅 たとえば、その具体的な例を挙げてもらえないか。

東京電力 我々も詳しく承知していないので、建屋の剛性みたいなものを少し変えてみたりという風に・・・。

湯浅 壁の剛性を見るか、見ないか、ということか。

東京電力 いや、その、剛性をどうパラメータスタディしているかはわかりませんが・・・

井野 壁の剛性は物性値だから、それほどいじれないはず。剛性のマージンといっても10%くらいでしょう。

清浦さんもチェックしていないということなので、それをきちんとチェックした上で、あらためて説明して下さい。

湯浅 どういうパラメーターに、どのようなマージンをとったのかを文書で回答して下さい。

井野 設計時のプロセスを見せてもらえればよい。設備健全性評価の時には、プロセスを見せている。それと同等のものを見せてもらえればよい。

東京電力 東京電力としては、設計時に必要なのは、工事認可の添付資料に出てくる地震応答計算で出てくる荷重に対して、設備が持てばいいというのが我々としての設計の妥当性の確認になるので、そこに大きい荷重をかけて応力解析をしているマージンまでは、我々の設計の確認を求めているものではないので、東京電力としても設計図書として出てきているわけではない。また、パラメータスタディの方法も含めてノウハウになってしまうので、我々も聞いていない。我々は地震応答解析で出てきたものに対して、(設備が)もっていればいいので、そこはあまり深く追究するというものではない。

井野 そうすると、あらためて東京電力と我々で話し合いの場を持って、その時に、メーカーの方も同席してもらうことはできないか。

東京電力 それはこの場でできるかできないかは回答できない。

菅波 検討していただけますか。

東京電力 それは我々からメーカーに言うのか、それとも科学者の会から言うのか。

菅波 やり方はいろいろある。東京電力として可能な方法をまず社内で検討していただきたい。

やや消化不良の感はあるが時間が限られているので、ここだけは聞いておきたいという点に絞って下さい。

井野 設備健全性評価については、JNESのクロスチェックをふまえて総合的に、とおっしゃったが、その時には、東京電力は1%で計算していたと認識されていたのではないかと。JNESは3%でやっていたが。

保安院 委員会ではその様な意見は出ていない。東京電力から出てきたのは解析結果だけであり、その元になった数字が1%か3%かという資料はでない。

井野 ということは、その前の委員会では、JEAG4601が出てきているので、委員は、減衰定数が1%だと、当然、認識していたのではないかと。あるいは事務局もその様な認識だったのではないかと。

保安院 (委員会の間で) 日があいているので、その時の認識がどうかということは確認していない。

井野 あなたもそう思っていたのではないかと。

保安院 われわれは健全性評価で、1%か、3%かというのは特に重要だと思っていないので・・・。

井野 特に認識がないということは、1%のままだととらえていたのではないかと。ただ、JNESは、東京電力が3%を使わなければ、基準値内に入らないだろうと書いていますね。2008年3月の報告書に。

湯浅 私はその委員会を傍聴していたが、東京電力はその場において、JNESが指摘して、東京電力は沈黙していたのだから、傍聴者は、それを東京電力が承認したと感じています。それでいいですね。

井野 これは前回のヒアリングの時にも確認したが、健全性評価では、減衰定数1%とされていたが、南北方向1%、東西方向3%ということは、減衰定数は、実質的に3%だったということで、これは清浦さんも認めたということで良いですね。

東京電力 事実としては、方向によって減衰定数を変えていたということ。

井野 それで、大きく出るはずの東西方向を3%にしていたのだから、実質的には3%であるということは良いですね。

東京電力 東西が3で南北が1でやったということだけが、我々から申し上げる事実です。

阪上 なぜ東西と南北で変えたのか。

東京電力 それは・・・感度解析・・・。

湯浅 それは、感度解析の定義が違うでしょう。たとえば東西で1%と3%をやるというのが感度解析の定義で、東西で3、南北で1というのは感度解析とは言わない。撤回して下さい。

東京電力 いえ、感度解析で。

井野 それは、(基準値以内に) おさめるためにそうした、ということではないでしょうか。

〈このあたりで予定の時間がなくなり、進め方を協議。〉

菅波 時間がないので、これだけは、という点に絞って。

高木 新潟県の設備小委の委員は、1%と認識していたのか、3%と認識していたのかを、確認することが可能ではないかと。どのような根拠で検討していたかを確認出来るはず。

菅波 一応、予定の時間がないので、井野さんからまとめていただけますか。

井野 一点、耐震安全性評価のことを確認したいのだが。

保安院 時間がないのでまとめて下さい。

井野 時間切れになってしまうので、あらためて時間を設定していただきたい。

保安院 ならば、いま手短に。

井野 きちんと回答がいただけないなら、あらためて時間をとっていただくしかない。

菅波 あらためて意見交換の申し入れをすることになります。それでよいですね。では、今日はありがとうございました。

「柏崎刈羽原発の閉鎖を訴える科学者・技術者の会」活動報告

リーフレット前号発行後の主な活動と柏崎刈羽原発をめぐる動き

- 2009/ 7/ 1 リーフレット No.4 発行
- 7/ 5 「柏崎刈羽原発の運転再開を考える in 長岡」で井野博満が講演。
- 7/11 柏崎市での震災2周年の県民集会で、山口幸夫が問題提起、井野博満が健全性・耐震安全性評価の問題を報告。技術委員会の立石雅昭氏も参加し、震源断層の過小評価の問題を解説。
- 7/23 7号機の起動試験中に、燃料棒からの放射性物質漏えいが判明。
- 8/10 原子力政策転換議連主宰のヒアリングに参加。7号機再循環ポンプ（RIP）モータケーシングの問題等で、東京電力、原子力安全・保安院、原子力安全委員会を迫る。
- 9/18 7号機の燃料棒からの放射性物質の漏えい問題で、新潟県知事が7号機の運転停止を要請。
- 9/26 東京電力が7号機の運転を停止。
- 9/30 原子力安全委員会委員長と原子力安全・保安院院長に7号機RIPモータケーシング問題で質問状を発送、10月末までの回答を要求。
- 11/ 5 原子力安全・保安院、原子力安全委員会、東京電力との意見交換を実施。
- 11/ 7 日本活断層学会秋季大会にて「新潟県中越沖地震2周年シンポジウム」開催。（→2頁参照）
- 11/19 新潟県技術委員会および設備・耐震小委員会の各委員に、7号機RIPモータケーシング問題に関する申入れ書を発送。設備健全性・耐震安全性の評価をやり直し、営業運転再開を認めないよう要請。
- 12/ 8 新潟県技術委員会が7号機燃料棒の放射能漏れの問題で安全性を認める。
- 12/19-20 新潟県が技術委員会の議論にもとづき新潟市、上越市、刈羽村で住民説明会を実施。
- 12/21 技術委員会が新潟県に対し「7号機が営業運転に移行することに技術上の問題はない」と報告。
- 12/22 新潟県知事が6・7号機の営業運転再開に同意。
- 12/26 東京電力が、制御棒位置検出器の不具合で6号機の調整運転を停止。
- 12/28 東京電力が7号機の営業運転を再開。
- 2010/1/19 東京電力が6号機の営業運転を再開。
- 2/ 1 リーフレット No.5 発行

会 計 報 告

会計収支計算書 < 2009/6/21 ~ 2010/1/15 >

単位：円

当会の活動は、高木基金からの助成と皆様からのカンパに支えられております。皆様のご支援にお礼を申し上げますとともに、引き続きご支援をお願いいたします。

収 入		支 出	
（繰越収支残高）	427,704	旅費（内部会議）	154,700
寄付金	586,520	旅費（委員会等傍聴）	170,000
リーフレット販売代金	121,020	リーフレット印刷・デザイン費	320,427
雑収入	483	通信運搬費（主にリーフ送料）	52,694
受取利息	7	消耗品費	8,533
		資料費	13,225
		印刷費等	4,830
		会議費	44,100
		支払手数料	5,477
		外部委託費	20,000
		雑費	1,740
収入合計	1,135,734	支出合計	795,726
		繰越収支残高	340,008

編 集 後 記

RIPの減衰定数に関わる政府側の担当者とのやりとりでは疑いが深まるばかりである。

詳しくは、15頁からの採録をぜひご覧いただきたいが、「（当時の担当者は）当然ながら、納得するまで確認したと思うが、いかにせん資料がないので、どういう判断を下したかはわからない。」などと言われても、それでこちらが納得できるわけではない。

「公務員ですから、嘘をつくことはできないんです。」などという返事には、あきれたものが言えなかった。このような言葉尻をとらえて批判するつもりはないが、それにしても、反論のレベルが低すぎると思う。

行政の中でも、こと原子力に関わる問題には、科学的・論理的に思考し、また、それをきちんと説明できる人を充てて欲しい。わざと説明が下手な（かつ打たれ強い）担当者をあててことで、行政に批判的な意見を食い止めているのではないかと思うことは、原子力以外の方野でもよくあるが、結局それが行政不信を増幅させている。

一方で、「柏崎刈羽・科学者の会」には、様々な経験を持つ科学者・技術者の参加や協力が、少しずつ増えており、こちら側の検証の質は着実に高まってきていると思う。私たちの問題提起が、本当の意味で役立てられることを切に願う。（完）