

独立行政法人日本原子力研究開発機構  
理事長 岡崎俊雄様  
副理事長・敦賀本部長 早瀬佑一様

## 高速増殖炉「もんじゅ」に関する申し入れと公開質問状

若狭連帯行動ネットワーク

独立行政法人日本原子力研究開発機構(以下「機構」と略す)は、動力炉・核燃料開発事業団(以下「動燃」と略す)時代の1995年12月8日、高速増殖炉「もんじゅ」でナトリウム漏洩・火災事故を起こし、動燃は解体されました。1998年10月1日には新法人「核燃料サイクル開発機構」が発足し、2001年の中央省庁再編とそれに続く特殊法人等整理合理化の中で、「もんじゅ」を一度も動かすことなく、2005年10月1日改組され、現在に至っています。この間、「旧動燃の体質は一掃され、安全管理体制が確立された」はずでした。ところが、この間のナトリウム漏洩検出器警報発報・運転上の制限逸脱宣言問題やダクト腐食問題などを通じて、貴機構の安全管理体制は「ずさん極まりないものであり、機器の点検すらきちんとできず、見つけた欠陥を放置し続ける体質であること、動燃時代の事故隠蔽体質が蔓延していることが明らかになりました。自ら決定したことを自ら実行する能力のない実状を眼前にして福井県等から不信感が表明されるほどです。

また、貴機構は今年3月末に「高速増殖炉もんじゅ『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」を経済産業省原子力安全・保安院へ提出しました。ところが、この耐震安全性の確認は「もんじゅ」の運転再開にとって極めて重要な問題であるにもかかわらず、原子力安全・保安院や原子力安全委員会での審査結果が出される前に、それとは全く無関係に来年2月の運転再開に向けた準備が進められています。

私たちはこのような事態に非常な危惧を覚えます。そこで、以下の申し入れを行うと共に、公開質問状を提出しますので、2週間以内の文書回答とそれに基づく口頭回答の場を設定して下さるよう強く求めます。

### <申し入れ>

1. 「もんじゅ」のナトリウム漏洩・火災事故から13年を経た今なお、動燃時代の安全管理体制や事故隠蔽体質が全く改善されていないことの根本原因を改めて真摯に自己分析し、根本的な改善策を福井県民と国民に提示して下さい。貴機構の安全管理体制が抜本的に改善され、事故隠蔽体質が一掃されない限り「もんじゅ」を運転再開しないと約束して下さい。その上で、来年2月の運転再開を撤回し、自己組織の根本的改革に全力で取り組んで下さい。「自己改革できない場合は解散する」との決意表明をして下さい。
2. ナトリウム漏洩検出器警報発報問題やダクト腐食問題等は貴機構が抱える安全管理体制不備の氷山の一角であり、「もんじゅ」のすべての建屋・構築物、機器・配管類の総点検を最初からやり直して下さい。
3. 少子・高齢化社会を迎え、10数年後には国内エネルギー消費量の減少が見込まれる一方、国家予算の累積赤字が膨れ上がり、年金・医療保険制度が破綻に瀕している中で、高速増殖炉開発にこれまでに1兆円、2006年度から5年間に2500億円もの予算をつぎ込むことの正当性を国民に説明して下さい。また、貴機構のようなずさん極まりない法人が数百億円もの予算を毎年浪費し、今後も浪費し続けることの意義がどこにあるのかについて国民に説明して下さい。
4. 新耐震指針の下での「もんじゅ」の耐震安全性が確認されない限り、運転再開しないと約束して下さい。

## < 公開質問状 >

### 1. 貴機構の安全管理体制について

(1)原子力安全・保安院は9月1日～30日に行った第2回特別保安検査の結果を10月22日、福井県や敦賀市に報告し貴機構を次のように批判しています。  
「外部からの指摘を真摯に受け止め、対応しようとする姿勢や取り組みが不十分である。外部の知見を素直に学び、積極的に取り込もうとする謙虚な姿勢がない。」  
「ナトリウム漏えい検出器不具合の原因分析に組織体制での取り組みが不十分。」  
「トラブル情報を共有して積極的に取り組む姿勢が見られない。」  
「7月にまとめた行動計画に基づく改善状況に対し十分な対応が図られているように見えない。」貴機構はこれをどのように受け止めているのですか。

5月19日～6月13日に実施された第1回特別保安検査での指摘事項に対し、貴機構は7月31日、「改善のための行動計画」を原子力安全・保安院へ提出し、次のように宣言しています：「原子力安全・保安院からの厳しい指摘については、これらを真摯に受け止め、問題点の認識と原因の分析を行っていく。その上で、具体的で実効性のある改善策を行動計画として取りまとめ、地元の皆様を始め、国民からの信頼が得られるよう、機構の組織を挙げて取り組んでいく。」ところが、上の指摘のように、事態は全く改善されていませんでした。貴機構には自浄能力がないのですか。

動燃時代の体質を未だに払拭できないのであれば、これ以上の税金の無駄使いをやめ、即刻解散すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

(2)2次系接触型漏えい検出器警報の発報については、1991年以降1995年のナトリウム漏洩・火災事故までに絶縁劣化による警報発報が5件あったにもかかわらず、1993年までに3件の検出器を国に黙って交換しただけでした。メーカーから「改良型検出器を予備品として保有し、定期的に絶縁抵抗を測定し、検出器先端部の目視点検を強化する」よう勧められたにもかかわらず、実施しませんでした。その後も7件の検出器警報発報が起きたにもかかわらず、原因調査は不十分で、発表もされませんでした。今年3月26日の警報発報を受けて、5月には国の指示で

一斉点検し、検出器絶縁抵抗の低下傾向を把握しながら、その背景と原因を調べず、数値が基準を満たすことを確認しただけでした。このように保守点検管理を手抜きした結果として、第2回特別保安検査の最中の9月6日に再び警報発報が生じたのです。

今年9月9日に見つかった屋外排気ダクトの腐食穴の問題では、1990年据付後、1998年に著しい錆と腐食の進行が見つかり、翌年全面補修塗装しただけで、不適合管理の対象にせず、昨年12月まで8年間点検せず、事実上、放置していました。しかも、昨年12月の点検では、今年9月9日に見つかった腐食穴を発見できず、別の箇所と同様の腐食穴を見つけながら肉厚測定をしていなかったことも判明しています。排気ダクトは代替設備のない安全上重要な設備であるにもかかわらず、貴機構には事実上、その認識がなかったのです。

今年7月24日に起きた2次冷却系ポンプのモーター停止は保守点検時の二重ミスによるものでした。モーター用電源冷却装置フィルタ差圧計の「差圧高」警報が発報した際、差圧計の校正ミスが原因であったにもかかわらず、「計器の制御リレーが故障した」と誤認した上、指定の定格電圧とは異なる制御リレーに取替えたため、これが焼損してモーターが止まったのでした。警報発報時に二重ミスを犯し、新たな事故を招いたのです。また、同差圧計の校正は1995年停止以降2006年11月まで全く行われず、その後も今年7月の警報発報まで実施されていませんでした。さらに、安全上重要な設備に属する計測器の校正はプラント確認試験開始以降毎年行われていますが、2年続けて所定の精度から外れるものがあったとしても、調整し直すだけで、精度を確保するための対応をとっていないものがありました。

マニュアル類についても緊急時の通報連絡対応が部署によって違うなど、93文書のうち46文書で整合性がとれていませんでした。運営や組織についても原子力安全・保安院から「一定の進展はあるが継続確認が必要」と指摘されています。

深刻な事故を起こしても倒産せず、親方日の丸で湯水のように供給される税金の上にあぐらをかいて、外部からの批判の声を鼻であしらっている貴機構の姿が見えます。動燃の「解体的出直し」は失敗に終

わったと言えるのではありませんか。一連の異常事態について、その根本原因はどこにあり、自分で課題を整理しても、なぜ自分の力で直すことができないのか、自浄能力が失われている原因はどこにあるのか、貴機構の考えを明確に説明して下さい。

## 2. 貴機構の事故隠蔽体質について

(1)今年3月26日の1次系ナトリウム漏洩警報発報時に、当直長が消防署への連絡通報のため上司のプラント第一課長に連絡したところ、同課長は誤報かどうかの確認を優先して行うよう指示し、発報直後の消防署通報を行いませんでした。これは自ら定めた指示文書に自ら背いたこととなります。しかも、別の技術課長は、「1次系でのナトリウム漏洩警報については、誤報の場合には通報連絡は不要」と述べています。つまり、プラント第一課長の出した指示文書がその本人を含めて課長クラスでは指示文書とは異なる認識をし、指示文書通りに行動しようとした部下を制止し、部下もそれ以上強く主張せずに従っています。経営トップがそのような異常事態を認識する仕組みも意欲もなかったのです。この問題は原子力安全・保安院による第1回特別保安検査で指摘されたところですが、形式的なマニュアルやシステム整備では解決しない隠蔽体質・隠蔽文化に根本的な問題があると私たちは考えますが、いかがですか。

この警報から約2時間後の3月27日0:48に、誤報かどうかを確認できず、ナトリウム漏洩がないことを確認できないため「運転上の制限(LOC)の逸脱」を宣言した際にも、消防署には通報したものの、現地対策本部を設置せず、自治体への連絡も行いませんでした。これは1995年のナトリウム漏洩・火災事故の教訓を踏まえた対応が不十分である可能性がある」と原子力安全・保安院から指摘されています。

ナトリウム漏洩・火災事故から13年を経て、動燃時代からの解体的再編を遂げたはずですが、貴機構にはコンプライアンス(法令遵守)意識が依然として存在せず、コンプライアンス上の問題点を認識する能力に乏しく、事故発生時に事故を隠蔽しようとする意向が自然と働く体質・隠蔽文化になっているのではありませんか。当直長がマニュアルに沿って通報しようとして上司が止めたこと自体が問題ですが、当直長がそれで黙ってしまうという体質、経営トップに

問題点が上がってこないという体質は、マニュアルを整備し、マニュアル遵守を呼びかけただけでは直りません。このような貴機構の隠蔽体質・隠蔽文化は、なぜ13年経っても改善されていないのですか。貴機構は、13年かかって変えられなかったものを一体どのようにして変えようとしているのですか。

## 3. もんじゅの総点検について

(1) 貴機構は2004年の点検で原子炉補機冷却海水系配管の外部腐食減肉により使用前検査合格基準を下回っていると認識し、原子力安全・保安院も2006年8月の立入検査でこれを確認しています。貴機構は「腐食の進行防止対策を行うとともに試運転再開(性能試験再開、今年10月の予定が来年2月へ延期)までに当該配管を取り替える」としていましたが、今年の第1回特別保安検査で同配管が未交換であることが判明したため、原子力安全・保安院は「本件と同様に予定通りに実施されていない案件が他にないかどうか確認すべきである」と指摘するほどでした。貴機構は7月10日の記者会見で「国から再臨界前までにやれと指示されていたのを(再臨界から2年半の性能試験が終了後の)使用前検査までにやればいいと解釈を誤っていた」と釈明し、腐食配管3本中1本(A系)の取替と他2本(B・C系)のFRP補修作業を運転再開前までに、B・C系2本の取替とC系配管の肉盛溶接補修を40%出力試験開始前までに実施すると発表せざるを得ませんでした。

また、貴機構はアニュラス排気ダクトの腐食を放置したため、10月中に予定していたプラント確認試験にとりかかれられないという失態を犯しています。これは、再臨界前のプラント確認試験は燃料交換後でなければ行えず、燃料交換のためには排気ダクトを含めた排気系が健全である必要があるという保安規定を貴機構は「忘れていた」ようです。

貴機構は、排気ダクトや原子炉補機冷却海水系配管など重要な機器を軽視し、補修時期の計画を誤り、指摘されてからあわてて計画を立て直すという形で後手後手に回っており、設備を適切かつ組織的に管理する能力がないのではありませんか。

(2)西川一誠福井県知事は10月28日の定例記者会見で、原子力安全・保安院による第2回特別保安検

査の結果を受けて、「どんなチェックをしているのか、不信になりかねない」と憤慨しています。原子力安全・保安院による2回の特別保安検査で指摘されたとおり、ナトリウム漏洩検出器警報発報と運転上の制限(LOC)逸脱宣言、屋外排気ダクトの腐食、原子炉補機冷却海水系配管の外部腐食、2次冷却系ポンプ・モータの停止などの相次ぐ異常に対し、貴機構は、点検対象や点検方法を明確に確定せず、異常発生品だけに点検対象を限定し、点検方法が不十分あるいは不適切で、点検結果を評価する仕組みも未整備で、全体を責任をもって統括する組織的仕組みがなく、経営トップにまで現場の問題点を直接あげる仕組みもありません。これでは、いくら点検したと言っても無意味です。

接触型ナトリウム漏洩検出器について、貴機構は7月改善行動計画の中で、機構内の点検体制が不十分であった、検出器の構造の把握に時間がかかった、施工時の管理が不適切であったとしていますが、据付施工時の詳細情報がなく構造等をすぐ把握できない機器や施工管理が不適切な機器は他にもたくさんあるはずで、「点検とは何か」から始めて一から学び直し、訓練し、点検システムと組織体制を整え、施工管理の段階に立ち戻って機器・配管類を総点検し直すべきではありませんか。

経営トップがその決断すらできないのであれば、貴機構には点検能力がなく、危険なもんじゅを運転する能力は認められず、運転再開などもってのほかだと私たちは考えますが、いかがですか。

#### 4.もんじゅの耐震安全性評価結果について

(1)貴機構は「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価で、これまでとは異なり、活断層の調査結果から得られる震源断層の長さから松田式(1975年)で地震規模を求めず、入倉式または地震調査研究推進本部(以下「推本」と略す)の今年4月改訂以前のレシピによる断層モデルで地震規模を求めています。その結果、地震規模が松田式による地震規模より0.1ないし0.2程度小さくなっています。

なぜ、従来の松田式を使わないのですか。

ちなみに、推本は今年4月にレシピを改訂し、「過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する

場合」には従来のレシピを使い、「地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する場合」には松田式を使うとしています。これは震源断層およびそこから生じる地震に関する観測記録が得られており、震源パラメータの値がレシピにほぼ従うことが確認されている場合には従来のレシピを用いても良いとするものであり、詳細な調査をやっても震源パラメータの妥当性を確認できない場合には従来の松田式で地震規模を推定するように求めたものです。したがって、詳細な調査をしていれば従来のレシピを使って良いというものではありません。

(2)中央防災会議は、新しい耐震設計審査指針が策定された2006年9月から3ヶ月後に、日本の活断層帯で将来起こりうる地震規模を推定し、図1のように、入倉式や武村式など主な断層モデルの式や松田式等による地震規模を算出し比較しています。この図で明らかなように、入倉式による地震規模の推定値は最も小さく、地震モーメントで武村の断層モデルの4～5分の1になります。中央防災会議は日本の地震データから求めた武村やShimazakiの式に近く、入倉式による評価の4倍にもなります。これは、断層モデルの元になった地震観測記録が違うためであり、北米の地震を中心とする入倉式に対して、国

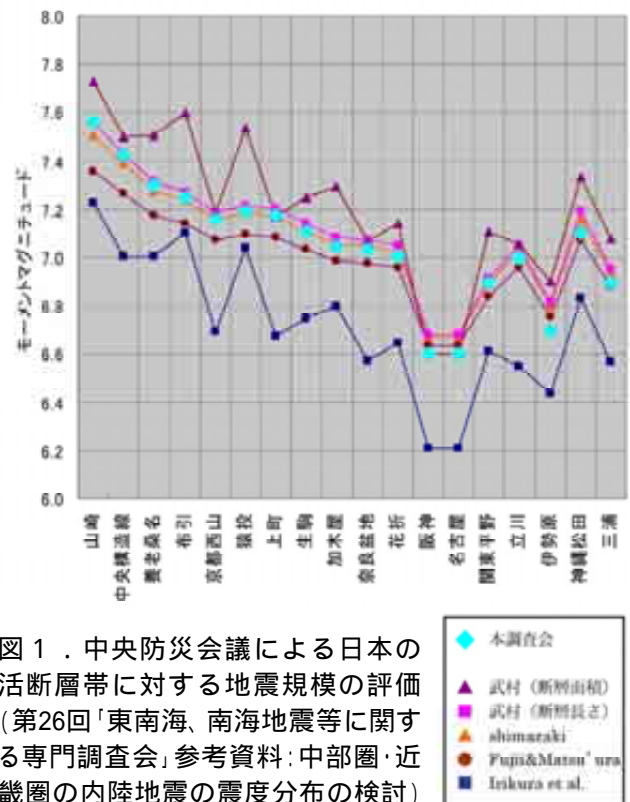


図1. 中央防災会議による日本の活断層帯に対する地震規模の評価 (第26回「東南海、南海地震等に関する専門調査会」参考資料: 中部圏・近畿圏の内陸地震の震度分布の検討)

内の地震を対象とする武村式やShimazakiの式とは震源断層の長さや面積と地震規模との関係が異なるためです。

貴機構は、これらをどのように検討し、なぜ入倉式を用いたのか、その理由を説明して下さい。

(3)貴機構の策定した基準地震動 $S_s$ は、もんじゅにとって重要な建屋・構築物および機器・配管類の固有周期帯0.04～0.2秒において、耐専スペクトルから求められる $S_s$ -DHおよび $S_s$ -DVによって定められており、それは「上端深さ4kmでアスペリティを考慮したC断層(M6.9,  $X_{eq}=8.6$ km)」の耐専スペクトルによってほぼ決められています。ところが、「上端深さ3kmでアスペリティを考慮せず一様断層とみなすC断層(M6.9,  $X_{eq}=9.8$ km)」を評価しながら、両者を合わせた「上端深さ3kmでアスペリティを考慮したC断層(M6.9,  $X_{eq}=8$ km弱になると推定されます)」の耐専スペクトルについては評価していません。この耐専スペクトルは基準地震動 $S_s$ を超えますが、なぜ、この評価をしないのですか。

たとえば、北陸電力の志賀原発では、検討用地震として選択された笹波沖断層帯(全長)の耐専スペクトルを求める際、松田式で地震規模を求め、アスペリティを考慮したケースを「基本的なケース」とし、アスペリティの位置を敷地に近づけた場合を「不確かさを考慮したケース」としています。なぜ、北陸電力のような方法をとらないのですか。

アスペリティを考慮しない一様断層を基本ケースとするのは、震源断層にアスペリティを設定する地震学の最新知見に反しています。「地震規模については断層モデルによる方法を採用しながら、断層モデルのアスペリティは考慮しない」というのは地震動を過小評価するためとしか言いようがありません。なぜ、このような方法を用いたのですか、その理由を説明して下さい。

(4)貴機構は白木 - 丹生断層(震源断層長さ20km)の耐専スペクトルを求める際、断層上端深さを3kmとする場合やアスペリティを考慮する場合を全く評価していません。なぜ、C断層より近くに存在する白木 - 丹生断層をわざと過小評価するのですか。「上端深さ3kmでアスペリティを考慮した白木 - 丹生断層(M6.9)」の等価震源距離は「上端深さ3kmでアスペリ

ティを考慮したC断層(M6.9)」の等価震源距離より近くなるのではありませんか。これらの具体的な数値を示し、耐専スペクトルを $S_s$ と共に図示して下さい。そうすると、「上端深さ3kmでアスペリティを考慮した白木 - 丹生断層(M6.9)」の耐専スペクトルは基準地震動 $S_s$ を超えるばかりか、「上端深さ3kmでアスペリティを考慮したC断層(M6.9)」の耐専スペクトルをも超えることになりませんか。

さらに、松田式でこれらの断層の地震規模を求めると、いずれもM7.0になります。「上端深さ3kmでアスペリティを考慮した白木 - 丹生断層(M7.0)」および「上端深さ3kmでアスペリティを考慮したC断層(M7.0)」の耐専スペクトルは基準地震動 $S_s$ をかなり超えることになりませんか。

(5)貴機構は、地表に地震断層が現れる地震の震源断層の長さは20kmより小さくならないとのStirling et al.(2002)の知見に基づき、調査長さ15kmの白木 - 丹生断層を「孤立した短い断層」と見なし、その震源断層を長さ20km、地震発生層を深さ4～18kmと設定しています。しかし、長さ20kmは松田式ではM7.0に相当しますので、孤立した断層は少なくともM7.0を想定すべきだということになりませんか。

また、Stirling et al.(2002)の知見によれば「地震断層があれば震源断層の長さは20km以上だ」ということになりますが、M7.3の2000年鳥取県西部地震では地震断層が現れていません。したがって、安全サイドに立てば、孤立した断層については、少なくともM7.3、松田式では30kmの断層を想定すべきだということになりませんか。

(6)貴機構は、耐専スペクトルともんじゅでの地震観測記録のはぎとり波応答スペクトルとの比を示し、短周期側で1未満であると指摘しています。しかし、M7クラスの地震観測記録は遠方の能登半島地震M6.9(震央距離 =176km)と鳥取県西部地震M7.3( =245km)だけです。25～46kmの近距離地震の観測記録はすべてM5未満の小さな地震であり、M5以上の地震はすべて100km以上離れた遠方の地震です。C断層のように等価震源距離で10km未満のM7クラスの直下地震については観測記録が全くありません。そのようなデータで耐専スペクトルのサイト補正係数を求めても、短周期側で応答スペクトルが過

小評価される可能性が高いといえます。現に、東京電力による新潟県中越沖地震のKiK-NET地震観測記録の分析によれば、観測波の応答スペクトルは等価震源距離で100km未満の場合、周期0.3秒以下の短周期側で耐専スペクトルより大きく、周期が短いほど大きくなる傾向が見られます。もんじゅでは内陸補正係数やサイト補正係数を使わずに耐専スペクトルを求めているようですが、M7クラスの直下地震の観測記録がない以上、それで安全側の評価になっているとは言えません。むしろ、貴機構自身が報告書で述べているように、M4.5の近距離地震(2007.1.22, = 31km)の観測記録には短周期成分が大きいという特徴が見られることから、M7クラスの直下地震ではM7クラスの耐専スペクトルより大きな短周期地震波がサイトを襲う可能性があると言えます。私たちは考えますが、いかがですか。

(7)C断層や白木 - 丹生断層について松田式で地震規模を求めた場合や断層上端深さを3kmとした場合の断層パラメータは表1~4のようになりますが、これらによれば貴機構の示した断層モデルのパラメータより大きな地震動が得られます。このような安全側に立った地震動評価を行うべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

これらの表は地震規模以外は推本による断層モデルのレシピに従った値ですが、実際に国内で起きたM6.8~M7.3の地震ではアスペリティの応力降下量は20~30MPaまたはそれ以上になっています。これを考慮すれば、貴機構が策定した断層モデルを含めて、断層モデルによる地震動評価の際には応力降下量の不確かさの検討として、応力降下量を20~30MPaにした場合も評価・検討すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

(8)貴機構は推本による断層モデルのレシピとは異なり、ライズタイムの値をSomerville et al.(1999)の式から求めています。それでもC断層や白木 - 丹生断層のライズタイムは約0.8秒と大きく、強震動を再現できない可能性があります。国内で起きたM7クラスの地震で評価されたライズタイムは0.4~0.6です。ライズタイムを0.4~0.6秒に設定して地震動解析を行うべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

(9)破壊開始点と破壊伝播方式については、各アスペリティに「アスペリティ内破壊開始点」を設定し、震源断層内の破壊開始点から同心円状に破壊が伝播しアスペリティ内破壊開始点から改めて同心円状に破壊が伝播するマルチハイボセンター破壊を想定すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

不確かさを考慮するため、地震動のフォーカシング効果やディレクティビティ効果が起こりやすいアスペリティの長さ・幅・位置や破壊開始点の位置を目的意識的に検討すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

(10)新潟県中越沖地震(M6.8、2007年7月16日)による柏崎刈羽原発敷地内解放基盤表面でののはざとり波は、「もんじゅ」の基準地震動Ssを超えます。今年6月14日に起きた岩手・宮城内陸地震M7.2(暫定)では、震源ごく近傍で逆断層の上盤直上に位置する一関西(いちのせきにし)で最大加速度が地表で4022gal、地下で1078gal(いずれも3成分合成)という極めて大きな地震動が観測されました。しかも、上下動が極めて大きく、地表では3866galで水平動の約3倍、周期0.06秒における加速度応答スペクトルは上下UDで9853galにも達しています。地下でも、上下動の最大速度は68.5cm/sで水平動42.2cm/s(EW)の1.5倍を超えています。一関西の地下地震計は深さ260m、S波速度1810m/sの岩盤に設置されており、原発解放基盤表面に求められる700m/s相当をはるかに超えます。この地下地震動を解放基盤表面位置でののはざとり波に換算すれば、柏崎刈羽原発のそれを確実に超えるでしょう。

岩手・宮城内陸地震時の観測記録

観測点	3成分合成	東西	南北	上下
一関西(地表)	4022 gal	1143	1433	3866
(地下)	1078 gal	1036	748	640
一関西(地表)	100.1cm/s	71.0	61.5	84.7
(地下)	73.2cm/s	42.2	37.2	68.5

「もんじゅ」でもM7クラスの直下地震が想定されており、岩手・宮城内陸地震のような極めて大きな短周期地震動が「もんじゅ」を襲うおそれがあります。このような地震動に対しても耐震安全性が確保されるということを具体的に示して下さい。

以上

表 1: もんじゅ耐震安全性評価結果報告書 (2008 年 3 月) による「C 断層」の断層パラメータ

断層パラメータ		断層モデルで M6.9 とした場合		松田式で M7.0 とした場合	
		A 法 (もんじゅ)	$S_a/S = 0.22$ 法	A 法	$S_a/S = 0.22$ 法
断層位置 上南端 (北緯 °東経 °)		北部 (N35°43'42" E135°59'36") 南部 (N35°40'23" E135°56'57")			
走向		北部 354.4 南部 24.6			
傾斜角 $\theta$		60 ° (共通)			
ずれの種類		逆断層 (共通)			
断層長さ $L$		20.7 km (台形上辺 18.5km, 底辺 22.9km の平均値)			
断層幅 $W$		16.2 km			
断層面積 $S = LW$		335.34 km <sup>2</sup>			
断層上端深さ		4.0 km			
断層下端深さ		18.0 km			
破壊開始点		アスペリティ下端 3 種類 + 断層下端 2 種類 (下端中央なし)			
破壊伝播方式		同心円状 (放射状)			
地震モーメント $M_0$		6.26 × 10 <sup>18</sup> N・m		8.13 × 10 <sup>18</sup>	
マグニチュード		M6.9 (6.90), M <sub>W</sub> 6.5 (6.46)		M7.0, M <sub>W</sub> 6.5 (6.54)	
平均すべり量 $D = M_0/(\mu S)$		53.3 cm		69.3	
剛性率 $\mu = \rho\beta^2$		3.50 × 10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup>		同左	
S 波速度 $V_s$ (または $\beta$ )		3.6 km/s		同左	
平均破壊伝播速度 $V_r = 0.72V_s$		2.59 km/s		同左	
平均応力降下量 $\Delta\sigma = (7/16)M_0(\pi/S)^{2/3}$		2.5 MPa		3.2	
短周期レベル $A$		9.77 × 10 <sup>18</sup> N・m/s <sup>2</sup>		1.07 × 10 <sup>19</sup>	
ライズタイム $t_r = 2.03 \times 10^{-9} M_0^{1/3}$		0.81 sec		0.88 sec	
アスペリティ	面積 $S_a$	61.31 km <sup>2</sup>	73.77 km <sup>2</sup>	86.94	73.77
	地震モーメント $M_{0a}$	2.30 × 10 <sup>18</sup> N・m	2.77 × 10 <sup>18</sup>	4.24 × 10 <sup>18</sup>	3.59 × 10 <sup>18</sup>
	応力降下量 $\Delta\sigma_a$	13.6 MPa	11.3 MPa	12.4	14.7
	平均すべり量 $D_a$	107.1 cm	107.1 cm	139.2	139.2
背景領域	地震モーメント $M_{0b}$	3.96 × 10 <sup>18</sup> N・m	3.49 × 10 <sup>18</sup>	3.89 × 10 <sup>18</sup>	4.53 × 10 <sup>18</sup>
	面積 $S_b = S - S_a$	274.03 km <sup>2</sup>	261.57 km <sup>2</sup>	248.40	261.57
	平均すべり量 $D_b$	41.3 cm	38.1 cm	44.8	49.5
	実効応力 $\sigma_b$	2.7 MPa	2.3 MPa	2.5	2.9
$Q$ 値		50 $f^{1.1}$			
$f_{\max}$		8.3 Hz			

注: 「A 法」とは短周期レベルからアスペリティ総面積を求める方法で、「 $S_a/S = 0.22$  法」とはアスペリティ総面積を断層面積の 22 % に固定する方法である。

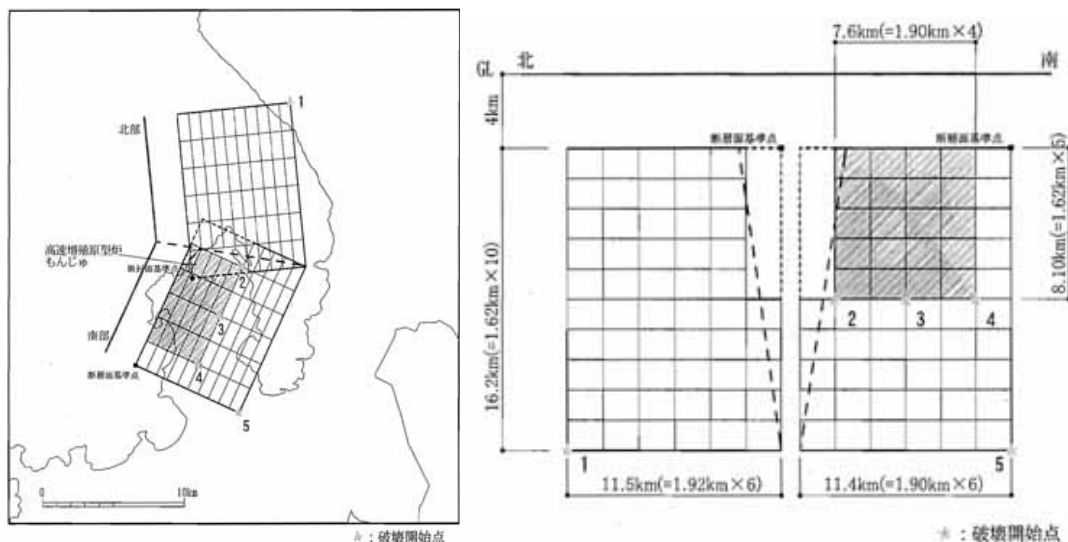


図 1: C 断層の震源断層モデル

表 2: 「C 断層 (上端深さ 3km)」の断層パラメータ

断層パラメータ	断層モデルで M6.9 とした場合		松田式で M7.0 とした場合		
	A 法 (もんじゅ)	$S_a/S = 0.22$ 法	A 法	$S_a/S = 0.22$ 法	
断層位置 上南端 (北緯 °東経 °)	北部 (N35°43'42" E135°59'13") 南部 (N35°40'31" E135°56'35")				
走向	北部 354.4 南部 24.6				
傾斜角 $\theta$	60 ° (共通)				
ずれの種類	逆断層 (共通)				
断層長さ $L$	20.55 km (台形上辺 18.2km と底辺 22.9km の平均値)				
断層幅 $W$	17.3 km (上端深さ 4km 3km で幅が 1.1km 増加)				
断層面積 $S = LW$	355.515 km <sup>2</sup>				
断層上端深さ	3.0 km				
断層下端深さ	18.0 km				
破壊開始点	アスペリティ下端 3 種類 + 断層下端 2 種類 (下端中央なし)				
破壊伝播方式	同心円状 (放射状)				
地震モーメント $M_0$	7.03 × 10 <sup>18</sup> N·m		8.13 × 10 <sup>18</sup>		
マグニチュード	M6.9 (6.94), $M_W$ 6.5 (6.50)		M7.0, $M_W$ 6.5 (6.54)		
平均すべり量 $D = M_0/(\mu S)$	56.5 cm		65.3		
剛性率 $\mu = \rho\beta^2$	3.50 × 10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup>		同左		
S 波速度 $V_s$ (または $\beta$ )	3.6 km/s		同左		
平均破壊伝播速度 $V_r = 0.72V_s$	2.59 km/s		同左		
平均応力降下量 $\Delta\sigma = (7/16)M_0(\pi/S)^{2/3}$	2.6 MPa		3.0		
短周期レベル $A$	1.02 × 10 <sup>19</sup> N·m/s <sup>2</sup>		1.07 × 10 <sup>19</sup>		
ライズタイム $t_r = 2.03 \times 10^{-9} M_0^{1/3}$	0.84 sec		0.88 sec		
アスペリティ	面積 $S_a$	67.58 km <sup>2</sup>	78.21 km <sup>2</sup>	82.00	78.21
	地震モーメント $M_{0a}$	2.69 × 10 <sup>18</sup> N·m	3.11 × 10 <sup>18</sup>	3.77 × 10 <sup>18</sup>	3.59 × 10 <sup>18</sup>
	応力降下量 $\Delta\sigma_a$	13.4 MPa	11.6 MPa	12.8	13.4
	平均すべり量 $D_a$	113.6 cm	113.6 cm	131.3	131.3
背景領域	地震モーメント $M_{0b}$	4.34 × 10 <sup>18</sup> N·m	3.92 × 10 <sup>18</sup>	4.36 × 10 <sup>18</sup>	4.53 × 10 <sup>18</sup>
	面積 $S_b = S - S_a$	287.94 km <sup>2</sup>	277.30 km <sup>2</sup>	273.51	277.30
	平均すべり量 $D_b$	43.1 cm	40.4 cm	45.6	46.7
	実効応力 $\sigma_b$	2.7 MPa	2.3 MPa	2.6	2.7
$Q$ 値	50 $f^{1.1}$				
$f_{\max}$	8.3 Hz				

注: 「A 法」とは短周期レベルからアスペリティ総面積を求める方法で、「 $S_a/S = 0.22$  法」とはアスペリティ総面積を断層面積の 22 % に固定する方法である。

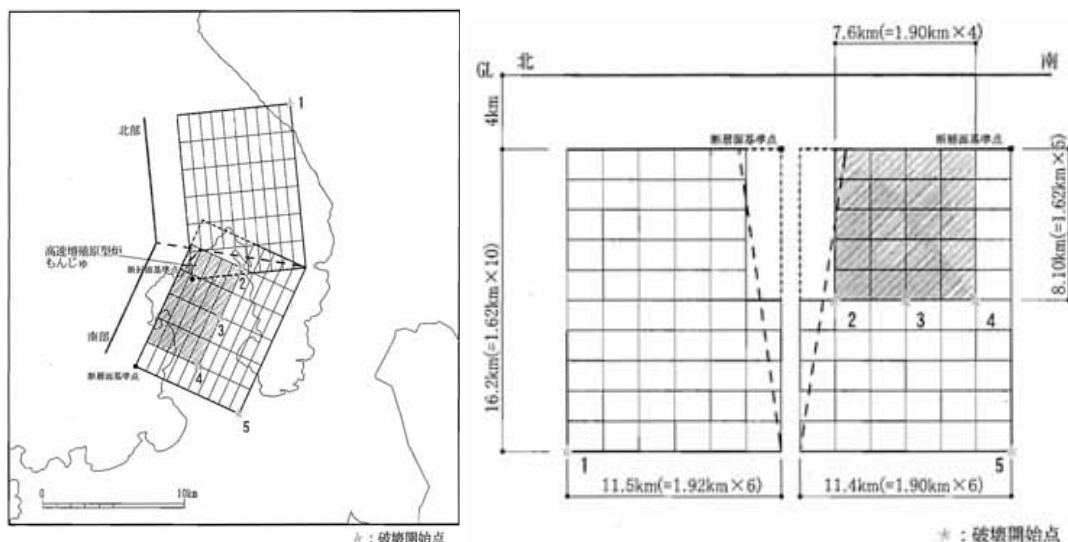


図 2: C 断層の震源断層モデル (上図で上端深さを 3km へ上げ、下端深さは 18km のまま)



表 3: もんじゅ耐震安全性評価結果報告書 (2008 年 3 月) による「白木 - 丹生断層」の断層パラメータ

断層パラメータ	断層モデルで M6.9 とした場合		松田式で M7.0 とした場合		
	A 法 (もんじゅ)	$S_a/S = 0.22$ 法	A 法	$S_a/S = 0.22$ 法	
断層位置 上南端 (北緯 ° 東経 °)	N35°39'38" E135°59'53"				
走向	3.8				
傾斜角 $\theta$	60 °				
ずれの種類	逆断層				
断層長さ $L$	20.0 km (15km と評価されたが, 孤立した断層として 20km を想定)				
断層幅 $W$	16.2 km				
断層面積 $S = LW$	324.0 km <sup>2</sup>				
断層上端深さ	4 km				
断層下端深さ	18 km				
破壊開始点	アスペリティ下端 3 種類 + 断層下端 2 種類 (下端中央なし)				
破壊伝播方式	同心円状 (放射状)				
地震モーメント $M_0$	5.84 × 10 <sup>18</sup> N·m		8.13 × 10 <sup>18</sup>		
マグニチュード	M6.9 (6.88), M <sub>W</sub> 6.4 (6.44)		M7.0, M <sub>W</sub> 6.5 (6.54)		
平均すべり量 $D = M_0/(\mu S)$	51.5 cm		71.7		
剛性率 $\mu = \rho\beta^2$	3.50 × 10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup>		同左		
S 波速度 $V_s$ (または $\beta$ )	3.6 km/s		同左		
平均破壊伝播速度 $V_r = 0.72V_s$	2.59 km/s		同左		
平均応力降下量 $\Delta\sigma = (7/16)M_0(\pi/S)^{2/3}$	2.4 MPa		3.4		
短周期レベル $A$	9.54 × 10 <sup>18</sup> N·m/s <sup>2</sup>		1.07 × 10 <sup>19</sup>		
ライズタイム $t_r = 2.03 \times 10^{-9} M_0^{1/3}$	0.79 sec		0.88 sec		
アスペリティ	面積 $S_a$	57.89 km <sup>2</sup>	71.3 km <sup>2</sup>	90.0	71.3
	地震モーメント $M_{0a}$	2.10 × 10 <sup>18</sup> N·m	2.58 × 10 <sup>18</sup>	4.54 × 10 <sup>18</sup>	3.59 × 10 <sup>18</sup>
	応力降下量 $\Delta\sigma_a$	13.7 MPa	11.1 MPa	12.2	15.4
	平均すべり量 $D_a$	103.5 cm	103.5 cm	144.1	144.1
背景領域	地震モーメント $M_{0b}$	3.74 × 10 <sup>18</sup> N·m	3.26 × 10 <sup>18</sup>	3.59 × 10 <sup>18</sup>	4.53 × 10 <sup>18</sup>
	面積 $S_b = S - S_a$	266.11 km <sup>2</sup>	252.7 km <sup>2</sup>	234.0	252.7
	平均すべり量 $D_b$	40.2 cm	36.8 cm	43.9	51.3
	実効応力 $\sigma_b$	2.7 MPa	2.2 MPa	2.4	3.1
Q 値	50 $f^{1.1}$				
$f_{\max}$	8.3 Hz				

注: 「A 法」とは短周期レベルからアスペリティ総面積を求める方法で、「 $S_a/S = 0.22$  法」とはアスペリティ総面積を断層面積の 22% に固定する方法である。

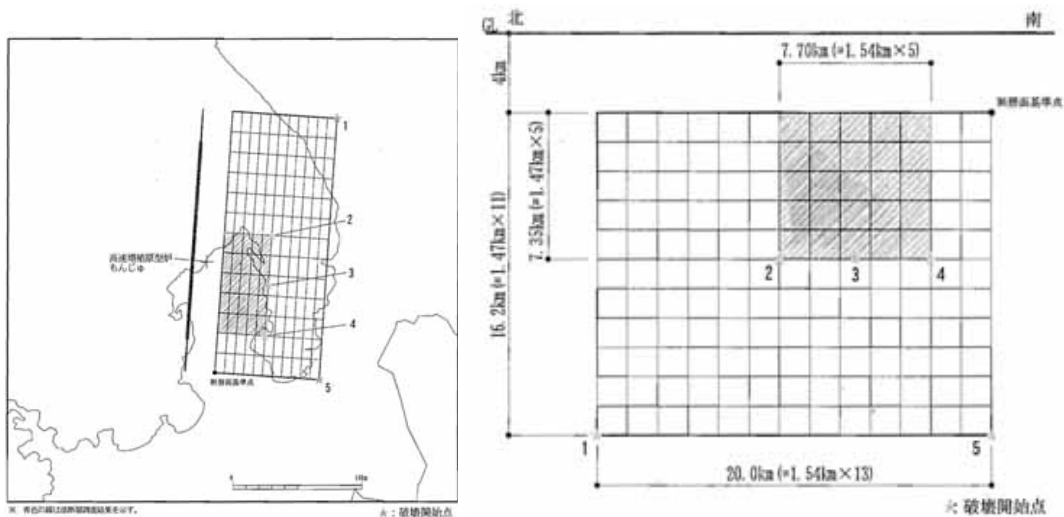


図 3: 白木 - 丹生断層の震源断層モデル

表 4: 「白木 - 丹生断層 (上端深さ 3km : (独) 日本原子力研究開発機構は実施せず)」の断層パラメータ

断層パラメータ	断層モデルで M6.9 とした場合		松田式で M7.0 とした場合		
	A 法	$S_a/S = 0.22$ 法	A 法	$S_a/S = 0.22$ 法	
断層位置 上南端 (北緯 ° 東経 °)	-				
走向	3.8				
傾斜角 $\theta$	60 °				
ずれの種類	逆断層				
断層長さ $L$	20.0 km				
断層幅 $W$	17.3 km ( 上端深さ 4km 3km で幅が 1.1km 増加 )				
断層面積 $S = LW$	346 km <sup>2</sup>				
断層上端深さ	3 km				
断層下端深さ	18 km				
破壊開始点	-				
破壊伝播方式	同心円状 (放射状)				
地震モーメント $M_0$	6.66 × 10 <sup>18</sup> N·m		8.13 × 10 <sup>18</sup>		
マグニチュード	M6.9 ( 6.93 ) , M <sub>W</sub> 6.5 ( 6.48 )		M7.0 , M <sub>W</sub> 6.5 ( 6.54 )		
平均すべり量 $D = M_0/(\mu S)$	55.0 cm		67.1		
剛性率 $\mu = \rho\beta^2$	3.50 × 10 <sup>10</sup> N/m <sup>2</sup>		同左		
S 波速度 $V_s$ (または $\beta$ )	3.6 km/s		同左		
平均破壊伝播速度 $V_r = 0.72V_s$	2.59 km/s		同左		
平均応力降下量 $\Delta\sigma = (7/16)M_0(\pi/S)^{2/3}$	2.5 MPa		3.1		
短周期レベル $A$	9.97 × 10 <sup>18</sup> N·m/s <sup>2</sup>		1.07 × 10 <sup>19</sup>		
ライズタイム $t_r = 2.03 \times 10^{-9} M_0^{1/3}$	0.82 sec		0.88 sec		
アスペリティ	面積 $S_a$	64.6 km <sup>2</sup>	76.1 km <sup>2</sup>	84.3	76.1
	地震モーメント $M_{0a}$	2.50 × 10 <sup>18</sup> N·m	2.94 × 10 <sup>18</sup>	3.98 × 10 <sup>18</sup>	3.59 × 10 <sup>18</sup>
	応力降下量 $\Delta\sigma_a$	13.5 MPa	11.5 MPa	12.6	14.0
	平均すべり量 $D_a$	110.6 cm	110.6 cm	134.9	134.9
背景領域	地震モーメント $M_{0b}$	4.16 × 10 <sup>18</sup> N·m	3.71 × 10 <sup>18</sup>	4.15 × 10 <sup>18</sup>	4.53 × 10 <sup>18</sup>
	面積 $S_b = S - S_a$	281.4 km <sup>2</sup>	269.9 km <sup>2</sup>	261.7	269.9
	平均すべり量 $D_b$	42.3 cm	39.3 cm	45.3	48.0
	実効応力 $\sigma_b$	2.7 MPa	2.3 MPa	2.5	2.8
$Q$ 値	$50f^{1.1}$				
$f_{\max}$	8.3 Hz				

注: 「A 法」とは短周期レベルからアスペリティ総面積を求める方法で、「 $S_a/S = 0.22$  法」とはアスペリティ総面積を断層面積の 22 % に固定する方法である。

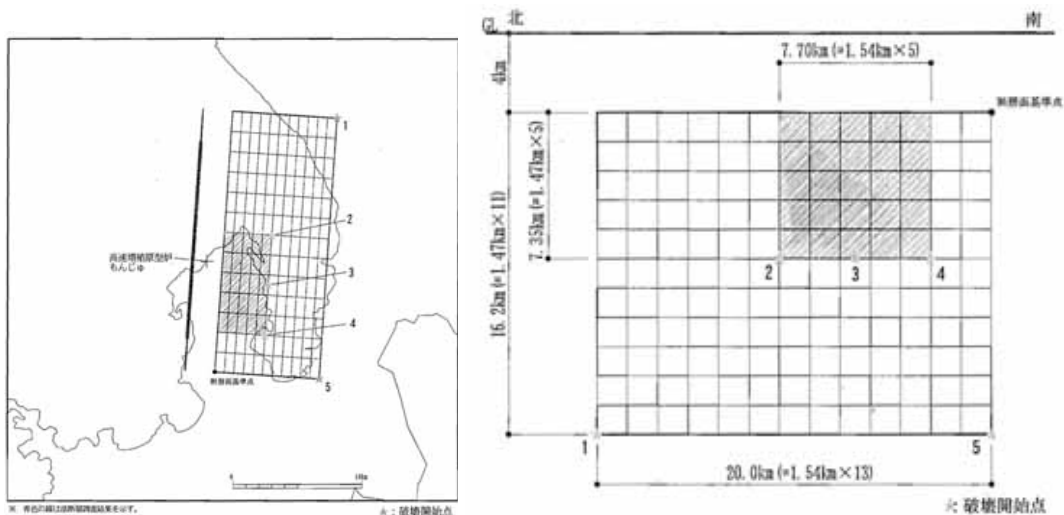


図 4: 白木 - 丹生断層の震源断層モデル (上図で上端深さを 3km へ上げ、下端深さは 18km のまま)