

平成29年(ラ)第246号

玄海原子力発電所2号機3号機再稼動差止め仮処分命令申立即時抗告事件

抗告人 石丸ハツミ 外

相手方 九州電力株式会社

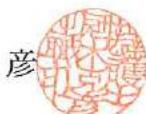
即時抗告理由補充書

2017年10月16日

福岡高等裁判所民事5部 御 中

抗告人ら代理人

弁護士 冠 木 克 彦



弁護士 武 村 二 三 夫



弁護士 大 橋 さ ゆ り



弁護士 谷 次 郎



本書面は2017年7月7日付即時抗告理由書の抗告理由を補充するものである。

第1 はじめに・・本件の問題点

本件では、大きく分けて3点の問題点がある。

第1は、疎明責任の問題である。

原子炉の安全性については、事業者たる相手方（債務者）の側において、まず、その安全性に欠ける点のないことについて、相当の根拠を示し、かつ、必要な資料を提出した上で主張立証する必要がある。原審において抗告人ら（債権者ら）は、基準地震動や配管問題にかかわる諸問題についての主張や疎明は、上記の相手方の疎明ができていないことを示すためのものとして提出した。しかし原決定は、事業者側の主張疎明のみから上記の判断をし、抗告人らの主張・疎明については重大事故につながる具体的危険の有無を示そうとするものとして判断した。これは抗告人らの主張・疎明の意味をほとんど無にするものであり、重大な誤りである。

第2は基準地震動の問題である。

抗告人らは、基準地震動を設定する経過において、①地震モーメントを設定するため経験式は入倉・三宅式ではなく、武村式を用いるべきである、②経験式によつて求められた地震モーメントについてばらつきを考慮すべきである、③地震加速度は壇他の式ではなく、片岡式を用いるべきであると主張している。この3点を組み合わせると最大加速度は現行の3.99倍となる。すなわちSs-2：城山南断層加速度268ガルは1069ガルに、Ss-3：竹木場断層加速度524ガルは2090ガルとなる。このような強度の地震加速度は、本件各原子炉施設では全く想定されていないのである。

第3に配管問題である。

2007年2月玄海2号機配管内面にひび割れが発見され、これが技術基準規則18条1項で「あってはならない」とされている「破壊を引き起こす亀裂その他の

「欠陥」に該当することが確認された。相手方の従来の検査体制ではこの発生を確認することができず、超音波探傷検査がなされなければ確認できないものであった。しかるに相手方は上記事故後、設置基準規則18条1項の対象とするクラス1の配管のうち一定以上の口径のもののみに超音波探傷試験をするとし、それに満たない口径の配管についてはこの試験を行っていない。従ってさらに同様な亀裂が発生し、上記の「破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」にまで大きくなる可能性は否定できないところ、上記の一定の口径に満たないクラス1の配管については、上記の「破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」が発生してもなお確認できないという、恐るべき実態がある。

第2 主張疎明責任について

1 はじめに

(1) 本件は、原子力発電所の運転を仮に差止める仮地位仮処分（の却下決定に対する即時抗告）事件である。

抗告人ら（原審債権者ら）が本件を申し立てたときは、原発訴訟における仮処分の事件の例は必ずしも多くなかったが、2011年の福島原発事故以降、澎湃とわき起こった原発の安全性に対する危惧から、全国各地の裁判所で本件と同様の仮処分事件が提起され、請求が認容される事案も出てきている。

(2) 原発訴訟におけるいわゆる主張立証責任論については、行政事件訴訟法に基づく処分取消訴訟である伊方原発訴訟の最高裁判決（最判1992.10.29）が示した判断があり、その後、伊方原発訴訟の規範を民事訴訟に応用した裁判例が現れてきた（抗告人らが原審で引用した後掲名古屋高裁金沢支判2009.3.18など）。

そして、現時点では、仮処分事件についても事案の蓄積がなされており、

リーディング・ケースというべきものも現れている。本件即時抗告審の審理においても、抗告人らが原審で引用したものに加えて、仮処分事件に関する裁判例も参照されなければならない。

2 原決定の判示内容

原決定の主張疎明責任に関連する判示内容はおおむね以下の通りである。

まず、原決定は、「債務者において、まず、原子力規制委員会の上記判断に不合理な点がないこと、すなわち、①同委員会における調査審議に用いられた具体的な審査基準の合理性並びに②当該基準の適合性に係る 調査審議及び判断の過程等における看過し難い過誤や欠落の不存在を相当の根拠、資料に基づき疎明する必要があり、債務者が上記の疎明を尽くさない場合には、同委員会がした判断に不合理な点があるものとして、債権者らに上記の具体的な危険があることが事実上推認されるものといるべき」として、伊方原発訴訟の最高裁判決の規範を意識したような内容が見られる（原決定49頁）。

しかし、その後、基準地震動の問題、配管の問題それぞれについて、事業者（原審債務者）の主張疎明のみを検討して住民側（原審債権者ら）の主張する論点について全く検討しないまま、「基準地震動に係る新規制基準の内容には、相当の根拠、資料に基づき、合理性があることが疎明された」（原決定71頁）、「債務者が行った基準地震動の策定について、新規制基準に適合するとした同委員会の調査審議及び判断の過程等に看過し難い過誤、欠落があるとは認められない」（同72頁）、「債務者は、本件各原子炉施設について、1次系配管にひび割れによる貫通や破断が生じた場合においても、速やかに当該事象を検知し、原子炉を緊急に停止させ、非常用炉心冷却設備や補助給水設備により原子炉を冷却することにより、重大な事故が生じないように安全性を確保しているということができる」（同114頁）などと、何らの留保もおかず事業者側に求められる主張疎明責任が尽くされたとして、抗告人ら住民側（原審債権者ら）に対して具体的な危険性にかかる主張疎明を求めている。

3 原決定の誤り

しかし、上記した主張疎明責任に関する原決定の判示は、抗告人らが原審で引用した前掲名古屋高裁金沢支部2009（平成21）年3月18日判決（判時2045号3頁、判タ1307号187頁）や、原発に関する仮処分事件の主張疎明責任についてのリーディング・ケースというべき福岡高裁宮崎支部2016（平成28）年4月6日決定（判時2290号90頁）と対比すると、その誤りは明白である。以下、前記した2つの裁判例を取り上げ、それぞれの判示内容を摘示した上で本件との関係について論じる。

（1）名古屋高裁金沢支部2009（平成21）年3月18日判決

ア 主張・立証責任についての判示

「原子力発電所は、放射性物質を内蔵する施設であり、その運転は、原子炉の出力を一定にするため、高度かつ複雑な科学技術を用いて、核燃料の放射性物質の核分裂反応の量が一定に維持される（臨界）ように制御しながら行われるものであるから、常に潜在的な危険性を内包しており、このような技術利用の前提となる安全管理が不十分である場合は、この潜在的危険が顕在化し、放射性物質が原子炉の外部へ排出される可能性を有するものである。そして、……放射線の持つエネルギーは極めて大きいため、極めて微量の放射線でも細胞やDNAの損傷をもたらし得ることからすれば、放射性物質が原子炉の外部へ排出された場合、この放射性物質により、被控訴人らのうち少なくとも本件原子炉の周辺に居住する住民の被ばくの可能性が存在するというべきである。」

「（原子炉）の安全管理の方法は、各原子炉ごとに異なり、かつ、その資料はすべて原子炉設置者の側が保持していることなどの点を考慮すると、本件原子炉の安全性については、控訴人の側において、まず、その安全性に欠ける点のないことについて、相当の根拠を示し、かつ、必要な資料を提出した上で主張立証する必要があり、控訴人がこの主張立証を尽

くさない場合には、本件原子炉に安全性に欠ける点があり、その周辺に居住する住民の生命、身体、健康が現に侵害され、又は侵害される具体的危険があることが事実上推認されるものというべきである。そして、控訴人において、本件原子炉の安全性について前記説示の主張立証を尽くした場合は、本来主張立証責任を負う被控訴人らにおいて、本件原子炉に安全性に欠ける点があり、被控訴人らの生命、身体、健康が現に侵害され、又は侵害される具体的危険があることについて、その主張立証責任に適った主張立証を行わなければならないとするのが相当である。」

「証拠・・・によれば、通商産業大臣及び原子力安全委員会が本件設置変更許可申請について行った本件安全審査においては、平常時はもちろん、地震、機器の故障その他の異常時においても、一般公衆及び従業員に対して放射線障害を与えず、かつ、万が一の事故を想定した場合にも一般公衆の安全が確保されることを基本方針とし、①立地条件に係る安全確保対策、②平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策、③事故防止に係る安全確保対策、④運転段階における安全確保対策について審査したことが認められる。

そこで、以下では、まず、本件原子炉施設が本件安全審査における審査指針等の定める安全上の基準を満たしているかについて、①立地条件に係る安全確保対策、②平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策、③事故防止に係る安全確保対策、④運転段階における安全確保対策の順に検討し、これらが満たされていることが確認された場合には、控訴人は、本件原子炉に安全性に欠ける点がないことについて、相当の根拠を示し、かつ必要な資料を提出した上で主張立証を尽くしたことになるというべきである。そして、この場合には、本来的に主張立証責任を負う被控訴人らにおいて前記具体的危険性についてその主張立証責任に適った主張立証を果たしているか否かを検討すべきことになる。そこで、

前記の審査指針等適合性の検討に統いて、被控訴人らの主張立証について、前記各観点から検討判断することとする。」

「控訴人の主張立証を検討したところからすれば、本件原子炉施設の設置、設計及び運転は審査指針等の定める安全上の基準を満たしているということができる。したがって、前記審査指針等の合理性・相当性やその指針等への適合性について被控訴人らから控訴人の前記主張立証を搖るがす反論反証のない限り、控訴人は、本件原子炉施設が、その安全性が欠ける点がないことについて、相当の根拠を示し、かつ、必要な資料を提出した上で主張立証を尽くしたということができる。そこで、以下において、前記反論反証が有効になされているか否かの観点、及び、本件原子炉施設には安全性に欠ける点があり、被控訴人らの生命、身体、健康を侵害する具体的危険があるとの本来的主張立証がなされているか否かの観点から、被控訴人らの主張立証について検討することとする。」

(傍線引用者)

イ 本件との関係

上記名古屋高金沢支判は、原子炉の安全性について事業者（控訴人）の側において、まず、その安全性に欠ける点のないことについて、相当の根拠を示し、かつ、必要な資料を提出した上で主張立証する必要があると判示した。そして、当該原子炉施設が安全審査における審査指針等の定める安全上の基準を満たしているかについて、①立地条件に係る安全確保対策、②平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策、③事故防止に係る安全確保対策、④運転段階における安全確保対策の順に検討し、結論として、住民側（被控訴人ら）が審査指針等の合理性・相当性やその指針等への適合性について事業者の主張立証を搖るがす反論反証のない限りとの留保において、事業者が、当該原子炉施設について、その安全性が欠ける点がないことについて、相当の根拠を示し、かつ、必要な

資料を提出した上で主張立証を尽くしたと判断している。

本件の原決定は、形の上では「債務者において、まず、原子力規制委員会の上記判断に不合理な点がないこと・・・(を) 疎明する必要があり、債務者が上記の疎明を尽くさない場合には、同委員会がした判断に不合理な点があるものとして、債権者らに上記の具体的な危険があることが事実上推認されるものというべき」という、伊方原発訴訟の最高裁判決の規範を意識したような書きぶりが見られるものの(原決定49頁)、上記名古屋高金沢支判の判示とは異なり、基準地震動の問題、配管の問題それぞれについて、事業者(原審債務者)の主張疎明のみを検討して住民側(原審債権者ら)の主張する論点について全く検討しないまま、

「基準地震動に係る新規制基準の内容には、相当の根拠、資料に基づき、合理性があることが疎明された」(原決定71頁)、「債務者が行った基準地震動の策定について、新規制基準に適合するとした同委員会の調査審議及び判断の過程等に看過し難い過誤、欠落があるとは認められない」

(同72頁)、「債務者は、本件各原子炉施設について、1次系配管にひび割れによる貫通や破断が生じた場合においても、速やかに当該事象を検知し、原子炉を緊急に停止させ、非常用炉心冷却設備や補助給水設備により原子炉を冷却することにより、重大な事故が生じないように安全性を確保しているということができる」(同114頁)などと、何らの留保もおかずに事業者側に求められる主張疎明責任が尽くされたとして、抗告人ら住民側(原審債権者ら)に対して具体的な危険性にかかる主張疎明を求めている。

原決定のこのような考え方は、伊方原発訴訟の最高裁判決が事業者側に一定の主張立証責任を課したことの意味を没却するのであり、看過しがたい重大な誤りであるといえる。

(2) 福岡高裁宮崎支部2016(平成28)年4月6日決定

ア 疎明責任についての判示

「本件申立てにおける抗告人らと本件原子炉施設との位置関係等に鑑みると、少なくともその一部に本件原子炉施設の安全性の欠如に起因して生じる放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に居住等する者が含まれているものと認められるから、相手方において、本件原子炉施設の運転等(稼働)によって放射性物質が周辺環境に放出され、その放射線被曝により抗告人ら（のうち本件原子炉施設の安全性の欠如に起因して生じる放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に居住等する者）がその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受ける具体的危険が存在しないことについて、相当の根拠、資料に基づき、主張、疎明する必要があり、相手方がこの主張、疎明を尽くさない場合には、上記の具体的危険が存在することが事実上推定されるものというべきである（上記の具体的な危険が存在することが認められた場合には、各抗告人ごとに当該具体的危険の有無について更に判断することになる。）。」

「ところで、……本件原子炉施設については、新規制基準の下において、平成26年9月から平成27年5月にかけて、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会により、発電用原子炉の設置変更の許可、工事計画の認可及び保安規定変更の認可がされており、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合する旨の判断が原子力規制委員会により示されているから、相手方は、本件原子炉施設が原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合するものであることを主張、疎明の対象とすることができるところ、本件申立てにおいて、相手方は、上記の主張、疎明を行っている。したがって、当審

においては、抗告人らの主張に即して、原子力規制委員会において用いられている具体的審査基準に不合理な点がないか否か、及び本件原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないか否かないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から、相手方が上記の主張、疎明を尽くしているか否かについて判断することとする。」（傍線引用者）

イ 本件との関係

上記福岡高裁宮崎支決は、事業者が、審査基準適合性について疎明していることを前提として、住民側の主張に即して、原子力規制委員会において用いられている具体的審査基準に不合理な点がないか否か、及び本件原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないか否かないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から、事業者の主張・疎明を吟味する、という判断過程を辿っている。この考え方は、上記名古屋高金沢支判のアプローチとは異なるものの、事業者側の主張疎明を一方的に鵜呑みにして事業者の主張疎明責任が尽くされたとはいえない点においては通底するものがある。

しかるに、原決定は、前述の通り事業者側の主張のみに基づいて事業者側に求められる主張疎明責任が尽くされたとしているのであり（原決定71頁、72頁、114頁）、看過できない重大な誤りがある。

なお、上記福岡高裁宮崎支決は、原発訴訟における仮処分の事件のうち、確定した抗告審決定としての先例的価値を有するものであり、その観点から引用している裁判例も存在し（例えば、広島地裁2017（平成29）年3月30日決定）、その観点からも抗告人らは上記福岡高裁宮崎支決を重要なリーディング・ケースとして位置づけるべきと考える。

4 小括

繰り返しになるが、本件の原決定は、事業者側の主張疎明のみを検討することによって、事業者側に求められる主張疎明責任が尽くされたとして、抗告人ら（原審債権者ら）に具体的な危険性にかかる主張疎明を求めている。

しかし、本件原審でも、抗告人ら（原審債権者ら）は、事業者の依って立つ安全審査の内容について疑義を呈しているのであり、その観点を事業者に責任が課せられる主張疎明において一顧だにしないのであれば、伊方原発訴訟の最高裁判決が事業者側に一定の主張立証責任を課したことの意味は完全に没却される。原決定は、そのことを全く看過して形ばかり最高裁の先例に従ったかのような振りをしているに過ぎないのであるから、看過しがたい重大な誤りがある。

第3 震源特性化手続と入倉・三宅式の合理性

1 原決定の判示

原決定78頁は「入倉・三宅（2001）における震源特性化の手続は、現在の科学技術水準に照らして合理的であり、その有効性についても検証されているのであるから、その内容を成す断層パラメータに関する経験式である入倉・三宅式にも相応の合理性があるということができる」としている。

2 入倉・三宅（2001）の震源特性化手続

(1) 入倉・三宅（2001）は震源特性化手続について以下のように説明している。すなわち、「従来の強震動予測は、起震断層の長さや代表的変位量から地震マグニチュードを推定し、地震動に関するマグニチュードー距離の関係式（距離減衰式）から対象地域の最大加速度、最大速度、あるいは震度などを推定するものであった。」とし、その方法による「強震動予測のみでは種々の異なる構造物の被害やその分布は説明できないことが明らかになってきた、強震動は震源となる断層の性質と震源から観測点に至る地下構造により地域的に異なり、結果として構造物に対する破壊力の強い地震動が生じ

た地域で大きな被害が引き起こされることになる。」ために、それぞれの構造物や施設の動的な耐震性を知るには、「震源断層の破壊過程および震源から対象地点までの地下構造による波動伝播特性に基づいた強震動の予測がなされなければならない。」という問題意識に立って、「強震動を予測するための最重要課題の1つが震源となる断層運動の特性化である」（甲47、850頁）と述べて、従来の方法とは異なる「震源特性化手続」を主張している。

(2) そして、震源特性化手続は以下のとおりまとめられている(同、873頁)。

「強震動予測のための震源モデルは巨視的断層パラメータ、微視的断層パラメータ、およびその他のパラメータにより決定論的に与えられる。巨視的断層パラメータとして、活断層調査により同時に活動する可能性の高い断層セグメントの総和から断層長さ、地震発生の深さ限界から断層幅、が推定され、長さと幅の積から断層面積、そして断層面積と地震モーメントの経験的関係から地震モーメントが推定される。微視的断層パラメータは、断層面上のすべり不均質性をモデル化するもので、地震モーメントとアスペリティ個数などに関する経験的関係からアスペリティの面積およびそこでの応力降下量が与えられる。」

(3) 震源特性化の目的は断層運動がどのようなパラメータで表現できるかという問題であり、入倉・三宅(2001)で提起されている中心的な問題は、「地震動を生成する主要な断層運動は地下にある断层面での動きで、地表に現れる断層変化は地下にある断層の運動の結果に過ぎない」から「地下にある断層の動きを知るには」種々の研究の歴史を経て、震源インバージョンの研究によって、不均質なすべり分布が明らかにされてきた。

このことによって、従来知られていた断層面積や平均すべり量のような巨視的断層パラメータのみならず、すべり分布の不均質性のような微視的断層パラメータが重要な役割を果たしていることが判明し、震源特性化手続は、

「強震動予測のための震源モデルは巨視的震源パラメータ、微視的断層パラメータ、およびその他のパラメータにより決定論的に与えられる」（同 873 頁）との結論に至っている。

3 震源特性化手続の合理性と入倉・三宅式の合理性との関係

2013年（平成25年）6月に原子力規制委員会が定めた基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（以下単に審査ガイドという）は、敷地ごとに震源を特定する地震動の場合の震源特性パラメータの設定において震源モデルの長さ又は面積から地震規模（地震モーメント）を関連付ける経験式について特に指定していない（甲50、3頁 3. 2. 1 (2)）

原決定73頁は、地震本部レシピにおいては、地震モーメント (M_0) を設定する際に、断層面積 (S) と地震モーメントの関係式として入倉三宅式が採用されているとするが、これは正しくない。

2016年（平成28年）12月に修正された震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）では「(ア) 過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源で断層モデルを設定する場合、入倉・三宅式を用いるとしているが（甲75、4頁の（3）が入倉・三宅式である）、「(イ) 長期評価された地表の活断層長さから地震規模を設定して震源断層モデルを設定する場合」は松田式により活断層長さ L (km) からマグニチュード M を求め、この M から地震モーメント M_0 を求めるとしている（甲75、5頁）。レシピは震源特性化の手法を定めているが地震モーメントは入倉・三宅式によって求めることは必ずしも前提にしていないのである。地震モーメントがなんらかの方法で定められれば、これを前提にして震源特性化がなされるのであり、地震モーメントの求め方と地震モーメントが求められたあとの震源特性化の手続は論理的に関連がないのである。なお川内原発において、入倉三宅式を用いずに地震モーメントが求められたデータをもとになされた変更許可申請について、許可がなされている（甲81の1、2）なお上記の（ア）についてはレシピにおいて近時以下のような変更がなされた。

○2016年6月レシピ（甲82）

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

○2016年6月（12月修正版）レシピ（甲75、乙62）

過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合

これを対比すると従来は（ア）すなわち入倉・三宅式を用いる場合とは、①過去の地震記録などがある場合と②詳細な調査結果に基づく場合の二つの場合であったところ、修正版では、①過去の地震記録や調査結果などから設定する場合に一本化されている。この記載からすれば、（ア）すなわち入倉・三宅式の適用は、修正前一番目の場合、すなわち過去の地震記録がある場合を原則とするよう変更したものとも思われる。本件では過去の地震記録が存しないことは繰り返し指摘している。

4 兵庫県南部地震の震源モデル化等による検証について

（1）原決定の判示

入倉・三宅（2001）は、上記の方法により予測された地震動は、これまでに得られている地震動の関係式や過去の大地震の被害分布などの比較により、その有効性の検証がされる必要があるとするところ、その有効性については、兵庫県南部地震の震源モデル化及びそれに基づいた経験的グリーン関数法並びにハイブリッドグリーン関数法を用いて合成された強震動が観測記録とよく一致することで検証されている（原決定76頁）。

（2）原決定の誤り

上記の原決定は、入倉ほかの「シナリオ地震の強震動予測」（乙63）874頁の左欄最上段の記述をそのまま援用したものと思われる。その記述には根拠として（Kamae and Irikura,1998）他をあげている。そこでこの（Kamae and Irikura,1998）（甲83）をもとに検討する。

これによると、まず強震動観測記録の震源インバージョン解析により得られた破壊過程によるアスペリティをともなう最初の震源モデルが仮定され、さらに各アスペリティを単位面積当たりで均一応力降下量を持つサブイベントと考え、さらに試行錯誤手法により合成された強震動が観測記録と一致するように震源モデルを向上させた、としている。そして最終モデルは三つのサブイベントから構成されたとした。つまり震源インバージョン解析により仮定された最初の震源モデルによる強震動は観測記録と一致しないので、試行錯誤手法により様々な修正を加えて、ようやく一致するような強震動を合成することができた、とするのである。しかし入倉ほか強震動予測レシピでは、強震動予測のための震源特性化の手続きでは「強震動の予測のための震源モデルは巨視的断層パラメータ、微視的断層パラメータ、およびその他のパラメータによって決定論的に与えられる」としている（乙63、873頁右段）。上記のような試行錯誤的手法による修正は、この「決定論的に与えられる」とは大きく矛盾するのである。

このような試行錯誤的手法によって修正がなされた上で合成された強震動と観測記録が仮によく一致するとしても、修正がなされれば一致することは当然ともいえる。さらにこれは、観測記録と強震動が一致するように修正ないし合成をするものである。すなわち観測記録がない場合、過去の地震記録がない場合の震源特性化の手続にはこのような修正ないし合成はそもそもできないのである。

原決定は、上記のように「兵庫県南部地震の震源モデル化及びそれに基づいた経験的グリーン関数法及びハイブリッドグリーン関数法を用いて合成された強震動が観測記録とよく一致する」としている。しかしこれは震源モデル化されたものから導かれる強震動が観測記録と一致するものではない。試行錯誤的方法でパラメータを修正して合成された強震動が観測記録とよく一致するとしても、それはいろいろ修正された結果であって、当然のこと

といわなければならない。その予測された強震動そのものの有効性が検証されたとは到底言えない。過去の地震記録のない地震の震源モデル化の場合には、観測記録がないから予測された強震動の修正ないし合成のしようがない。入倉・三宅式(2001)は・・合成された強震動が観測記録とよく一致することで検証されている、とする原決定の判断は誤りというほかはない。

なお上記の Subevent1,2,3 は下記左の図(甲83、403頁Fig. 2)において色の濃い部分でアスペリティを表している。それぞれの地震モーメントは表4で示されている。モーメント M_0 は入倉・三宅式で導かれたものではない。表4(甲83、404頁Table 4)で示されたLとWから得られるSから入倉・三宅式を用いて地震モーメントを導くと、それぞれ 0.23×10^{18} 、 0.17×10^{19} 、 0.23×10^{18} となって表内の値より $1/6 \sim 1/15$ 程度の値にしかならない。これは入倉・三宅式とも大きく矛盾する。このような矛盾が生じたのは、「試行錯誤」によって震源パラメータの恣意的な操作がなされたからにほかならない。

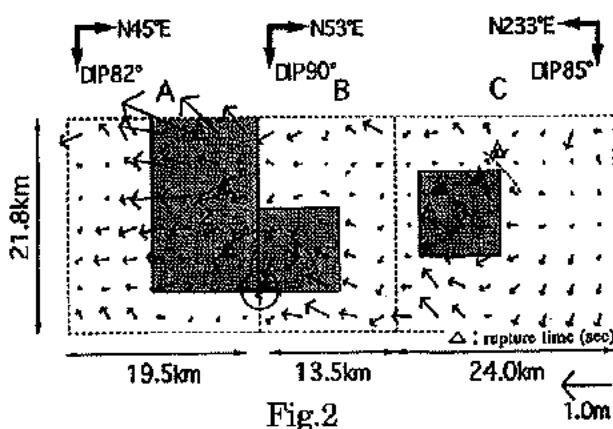


Table 4
Source Parameters for Three Subevents

	M_0 ($N^4 m$)	L (km) \times W (km)	$\Delta\sigma$ (bars)	Depth of Top (km)
Subevent 1	3.4×10^{18}	8×8	163	8
Subevent 2	1.0×10^{19}	11×16	86	0
Subevent 3	1.8×10^{18}	8×8	86	5

第4 地震本部レシピと入倉・三宅式の合理性

1 原決定の認定

原決定77頁は「地震本部レシピは、地震調査委員会において実施してきた強震動評価に関する検討結果から、強震動予測手法の構成要素となる震源特性、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証の現状における手法や震源特性パラメータの設定にあたっての考え方についてとりまとめたものであり、地震本部レシピにおいては、地震モーメントと断層面積との関係式について入倉・三宅式を用いることとされているところ、地震調査委員会は、地震本部レシピ策定以降に実際に発生した鳥取県西部地震および福岡県西方沖地震の各観測波形と、これらの地震の震源像を基に地震本部レシピを用いて行ったシミュレーション解析により得られる理論波形とを比較、検討した結果、整合的であることを確認している（乙61、96、審尋の全趣旨）のであるから、その内容の合理性が裏付けられているということができる。」と認定したうえで、「入倉・三宅式は、震源断層のパラメータを設定する際の地震本部レシピの一部を成すものとして、合理性を有するものということができる」（78頁）と認定した。

2 地震調査委員会による鳥取県西部地震の観測波形との整合性

（1）「鳥取県西部地震の観測記録を利用した強震動評価手法の検証」の記述

まず、地震モーメントと断層面積との関係式について地震本部レシピは入倉・三宅式を用いているところ、鳥取県西部地震の観測波形と、地震調査委員会が地震本部レシピを用いて行ったシミュレーション解析によりえられる理論波形を比較・検討した結果整合的である、とする点を検討する。

鳥取県西部地震については、平成14年10月31日付で地震調査研究推進本部の地震調査委員会及び強震動評価部会がまとめた「鳥取県西部地震の観測記録を利用した強震動評価手法の検証」（甲84）があるが、その2頁「5 強震動予測結果とその検証」において「以上の評価結果に前述した計算を用いて、K i K-n e t 観測点の日野、伯太、北房の地中観測点について、鳥取県西部地震の強震動を予測した。この予測結果と観測記録とを比較したところ、ケース1では、北房以外の計測震度の値、スペクトルレベルで

概ね整合し、ケース2では北房も含めて速度波形の包絡形状まで概ね整合している結果となった（図4-1～3、図5-1～3、表3参照）。この結果により、強震動評価手法の妥当性や震源特性化手法そのものの妥当性が検証できたことになる。」（2頁）と述べている。

（2）整合しているとは到底言えないこと

しかし、その計算結果と観測記録との比較は表3（5頁）にまとめられて、3地点（日野、伯太、北房）の最大速度について、二つの研究結果（ケース1とケース2）が記述されている。

ケース1は「糸魚川-静岡構造線断層帯（北部、中部）を起震断層と想定した強震動評価手法について（中間報告）」の強震動評価手法をそのまま取り入れた手法であり、ケース2は観測記録をできるだけ再現する手法を取り入れたものである（同6頁参照）。この観測記録をできるだけ再現する方法とは、「地震記録から推定される研究結果を参考しながら、観測記録を説明できるように試行錯誤により、いくつかのパラメータを設定しなおした」というものである（同1頁2）。地震モーメントはケース1ではSomerville et al (1999)による断層総面積(S)と地震モーメントの経験式により算定された値($7.0 \times 10^{18} \text{ N}\cdot\text{m}$)、ケース2では菊池・山中(2000)により鳥取県西部地震において推定されている値($9.6 \times 10^{18} \text{ N}\cdot\text{m}$)が用いられている（同7頁）。

そして、その結果の評価として、「予測結果と観測記録とを比較したところ」「概ね整合している」（同頁2）との評価をしているが、誤りである。

上記「概ね整合している」との評価は、11頁の「3-4 予測結果の検証」では次のとおりとなっている。

「・時刻歴波形については、ケース1ではいずれの地点も加速度波形、速度波形とともに観測記録と整合していない。ケース2では加速度波形については余り整合していないが、速度波形については位相がかなり合っている。

・スペクトルについては、ケース1では伯太での1秒以下、日野のEW成分では概ね整合している。ケース2では、全般的に観測記録との整合の度合いがケース1より良くなり、ケース1でほとんど整合していない北房がケース2でかなり改善される。

・最大地動のうち、最大加速度についてはケース1・2とも概ね倍半分の範囲に入っているが、計算地点によっては約3倍、1/3になる場合もある。最大速度については、ケース1は最大加速度と同様なばらつきが見られるのに対し、ケース2では全ての地点・成分において倍半分の範囲に入る。計測震度の違いは、ケース1・2とも最大で0.5以内に収まっている。」

この「3-4予測結果の検証」の記載をみると、前記甲84号証の2頁「5強震動予測結果とその検討」についての「概ね整合し」、あるいは原決定の「整合的である」との判断はできず、むしろ、整合しないと判断されるべきである。

つまり、「ケース1」は、「糸魚川-静岡構造線断層帯（北部、中部）を起震断層と想定した強震動評価手法をそのまま鳥取県西部地震の震源断層に適用」して、「その予測結果と観察記録の違いを検討する」ケースである。ところが「ケース2」は、観測記録をできるだけ再現するためパラメータを設定しなおしたケースであるから、原決定の「震源像をもとに・・・行ったシミュレーション解析により得られる理論波形」には該当しない。

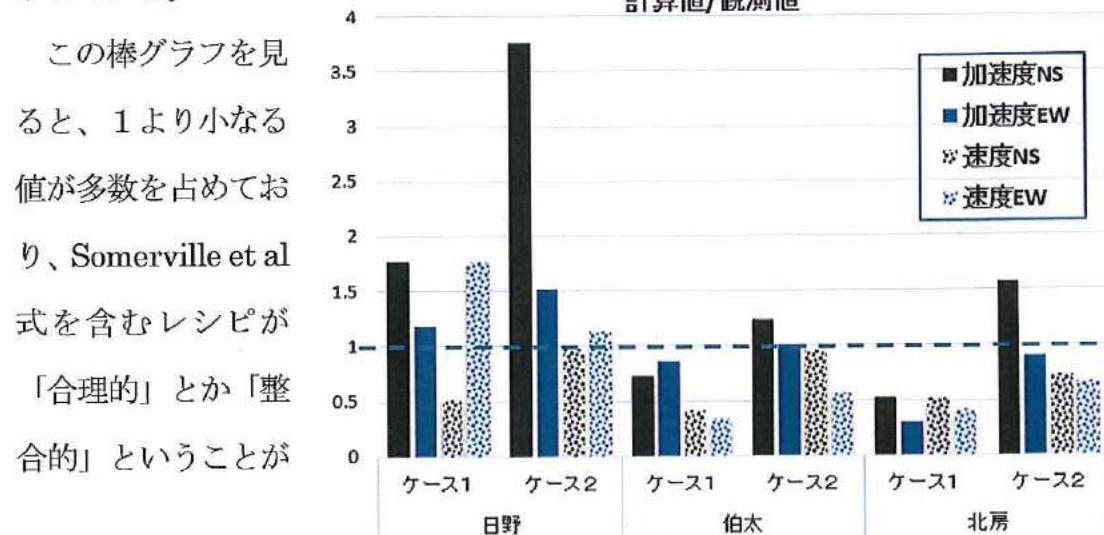
「3-4予測結果の検証」において、ケース1がどの程度整合しているかをみると、「時刻歴波形については、ケース1はいずれの地点も加速度波形、速度波形とともに観測記録と整合していない」、「スペクトルでは」「ケース1では伯太での1秒以下、日野のEW成分では概ね整合」（北房では整合しない、伯太では1秒以上が整合しない、日野はNS成分では整合しないことになる。現に、「ケース1ではほとんど整合していない北房」と記述がある）、

「最大加速度は」「ケース1・2とも概ね倍半分の範囲に入っているが、計算地点によっては約3倍、1/3になる場合もある。最大速度については、ケース1は最大加速度と同様なばらつきが見られる」という整合性を否定する記載が多い。

以上のとおり、ケース1では整合しているという判断はできない、したがって地震本部レシピの合理性が裏付けられたとするることはできず、地震本部レシピの一部をなすものとして入倉・三宅式が合理性を有するということもできない。原決定の誤りはあきらかである。合理性を有するとはいえない入倉・三宅式で計算した基準地震動は基準地震動といえず、設置許可基準規則4条3号に適合しているとはいえないである。

(3) 最大加速度のばらつきの意味するもの

因みに、最大加速度のばらつきを安全性の観点から検討する。表3の最大加速度の計算値を観測値で割った棒グラフを作図すると、下記のとおりである。例えば、表3、日野地点のケース1、NS成分最大加速度560.01を観測記録、NS成分、最大加速度316.40で割った値は1.76となる。同様の計算をした結果が下記棒グラフであるが、1より小なる値は計算値より観測記録の方が大であり、即ち、計算値は現実に生じた地震の大きさ（ここでは、加速度と速度）より小さいこと、過小評価となっていることを示している。



この棒グラフを見ると、1より小なる値が多数を占めており、Somerville et al 式を含むレシピが「合理的」とか「整合的」ということが

検証されたわけではないことを示しているばかりでなく、安全性の問題では Somerville et al 式を含むレシピが過小評価となっている事実を示している。

3 福岡県西方沖地震

(1) 原決定の表現について

原決定は、地震調査委員会が行ったシミュレーション解析をとりあげる。

乙96号証の99頁をみると、「2005年福岡県西方沖地震のシミュレーション」と題し、「地震調査研究推進本部地震調査委員会（2007、2008）による強震動予測レシピに基づく2005年福岡県西方沖地震の震源モデル及び震源パラメータを用い、経験的グリーン関数法による地震動評価により玄海原子力発電所で得られた本震の地表観測記録の再現を実施」と書かれている。また、乙61号証や乙96号証の78頁におけるモデル計算とそれに基づく加速度等を表示したグラフは相手方が作成したものである。したがって、まず、地震本部レシピが検討した結果から検討する。

(2) 地震本部レシピの検証結果

ア 整合性

甲85号証は、推進本部による「2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動評価手法の検証について」であり、「平成17年（2005年）3月20日に発生した福岡県西方沖の地震（M7.0）において活断層で発生する地震の強震動予測手法の妥当性を検証する上で有用である観測記録が数多く得られた」として、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）による強震動計算を実施し、観測記録との比較により強震動評価手法の検証を行った」として報告されている。この報告には、3つの研究結果が引用されケース1、ケース2、ケース3とされており、それぞれの研究者による特性化震源モデルが示されている。それとは別に推進本部が提起したケース4が「レシピ」に基づく

特性化震源モデルとされている。この検証ではレシピにおける適用性やその改良すべき点の検討がなされており、整合性については以下のようない記述がある。

- ①ハイブリッド合成法による地表の最大速度及び計測震度については、おおむね観測値に対応する計算結果が得られた。
- ②差分法による計算では、観測波形にみられる比較的短周期成分による位相特性は表現できていないとしている。
- ③ハイブリッド合成法による計算結果を波形及び疑似速度応答スペクトルで見た場合、平野部等の堆積層が厚いと考えられる地点では周期1秒～2秒前後のスペクトル上のピークが再現できなかった。
- ④波形インバージョンによる震源破壊過程を特性化した震源モデルによる計算では、観測記録の再現はできなかった。

これらの検討を踏まえ、「6今後に向けて」においては、4段落にわたり「レシピ」の適用性や改良すべき点についての課題が提起されている。このような記述からすれば、レシピはまだ完成されたものではなく、なお改善すべき問題点が少なくないことを示している。

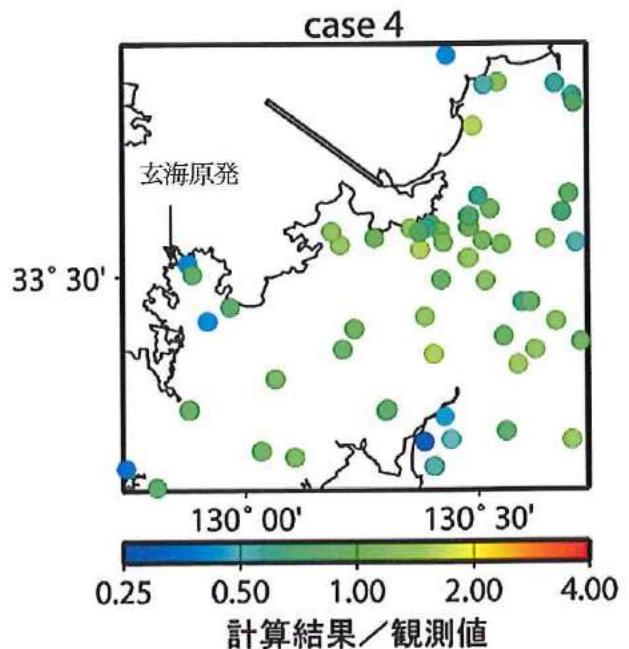
原決定は、上記のとおり観測波形とシミュレーション解析による理論波形が整合的である、としているが、上記検証では全体としてそのような評価をした記述はない。むしろ上記②から④では、不整合の指摘がなされており、①のみ「概ね対応」としている。そうすると全体としてはむしろ不整合と評価すべきであり、原決定の整合的との判示は、根拠を欠き誤りといわなければならない。

イ 地表の最大速度について

同報告書（甲85）の図15ハイブリッド合成法による計算結果と観

測記録の比較（地表の最大速度）には、ケース4として下図が掲載されている。それに玄海原発の位置を書き入れた。

この図に書き込まれている各プロットは各地点における地表の最大速度についての計算結果を観測値で割った値を色分けで示しているが、図の下段に帯状で示された値は、1.00を中心、左側にいくほど計算結果が観測値より小さい値であり、青色を左へいくほど濃くしている。



(平成19.3.19 地震調査研究推進本部、図15より)

その図に書き入れた玄海原発に近いプロットはやや青色が濃い色であり、下の帯の色分だけで行くと0.50より小さいことがわかる。すなわち、観測値が計算結果の2倍以上あるということは、地震レシピの計算値と観測値との乖離が大きいわけであるから、とても「整合」などされていないことを示している。同時に安全性の観点からは、観測値の方が大きいということは、地震レシピの計算値が過小評価となっていることを示している。

(2) 相手方が行った再現

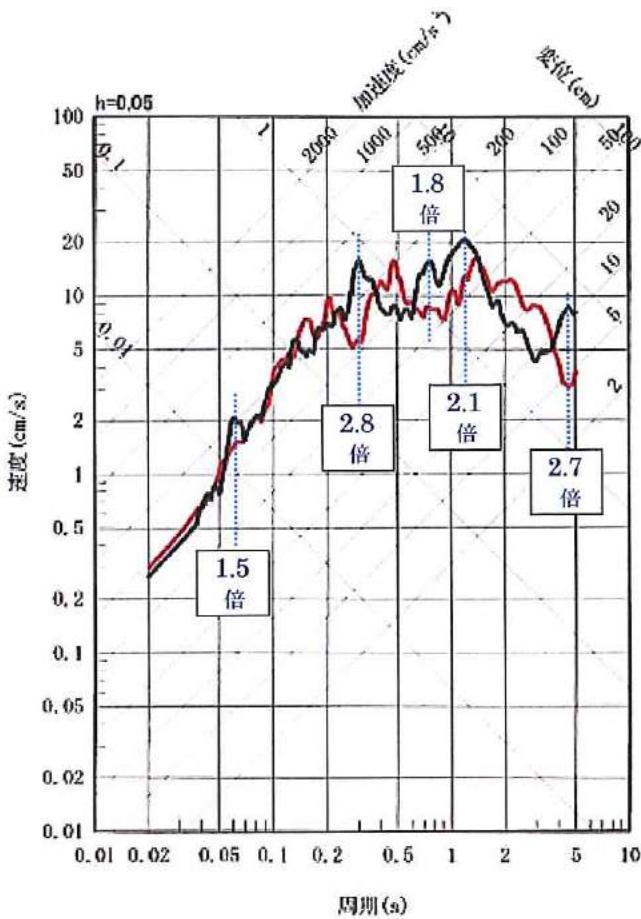
ア 整合性について

相手方は、「「レシピ」による特性化震源モデルにより、2005年3月22日余震観測記録を用いて、敷地における観測記録の再現を実施」したとして、その再現波形と観測記録との対比をしている（乙61及び乙97の77頁右下の囲み、78頁）。後述するように地震レシピは、設

定された地震モデルから計算される地震波形は震度分布が観測記録と一致しない場合、推定される地震規模や短周期レベルを優先してパラメータを再度設定することを認めていた（甲47、12頁下から4行目以下）。すでにみてきたように兵庫県南部地震の震源モデル化で、釜江らは試行錯誤的な方法で一致するような強震動を合成した（甲83）。また鳥取県西部地震の観測記録を利用した強震動評価手法の検証」（甲84）では、ケース2として「観測記録を説明できるように試行錯誤により、いくつかのパラメータを設定しなおし」、「観測記録ができるだけ再現するモデル」と表現している（同1頁）。このことからすれば、抗告人が対比したという再現波形とは、余震観測記録を参考にしながら、パラメータの設定をしなおして観測記録の再現をこころみたものとみるのが相当である。震源特性化手続のみによって得られた震源モデルではなく、さらにパラメータの設定のし直し（変更）をすれば観測記録により近づくのは当たり前である。原決定はあくまで理論波形と観測波形が整合的であると判断しているのであるから、この再現波形は整合性の判断の対象外である。

イ 再現値に対する安全面からの懸念

次に相手方が行った対比のため用いたのが乙61号証78頁に出ている各グラフである。同78頁の左端のグラフNS方向をみると、青線グラフは現実に起こった地震の観測値であり、赤線グラフは再現値である。この再現値は、乙61号証77頁によれば、上記レシピのケース4特性化震源モデルに基づき、「2005年3月22日余震観測記録を用いて、敷地における観測記録を再現」したものである。下図は乙61号証の78頁のNS方向のグラフに、現実の地震速度（青線）が再現値（赤線）を超えている5ヶ所について、その倍率を書き入れたものである。



NS方向

NS方向震動の応答スペクトルを比較すると、ほぼ5つの周波数領域で観測値が再現値を上回っている。上図では速度の倍率を書いているが、 $\text{加速度} = (2\pi/\text{周期}) \times \text{速度}$ の関係から加速度の倍率とも考えられる。周期約0.07秒付近で予測値の約1.5倍、周期約0.3秒付近で2.8倍にも達している。

この結果は、再現値が安全性を保ち得ないこと、すなわち、現実に起った地震動が再現値を超えているのであるから、明らかに過小評価を示している。

4 結論

- (1) 以上のように、原決定は、鳥取県西部地震及び福岡県西方沖地震の各観測値をもじいてレシピの合理性が検証されたというが、逆に、鳥取西部地震のケース1及び福岡県西方沖地震のケース4のいずれの計算値と観測値の乖

離が大きく、とても「整合」などしていないことが明らかとなった。従って地震本部レシピの合理性があるとはいはず、まして地震本部レシピの一部をなすとされる入倉・三宅式の合理性があるとは到底言えないである。

(2) 加えて、安全性の観点からみれば、上記検証過程でも明らかに数値としてでているように、観測値が計算値ないし再現値を上回ること、即ち、地震本部レシピによる計算値ないし再現値は現実に生じた地震の観測値を下回り、過小評価となっていること、すなわち人の生命・健康の安全性の観点から極めて疑問であることを示している。

第5 地震本部レシピ自体の抱える問題点

1 福井地震のデータが示す問題点

実際に発生した福井地震のデータをもとにレシピを用いると、断層面積をアスペリティが上回るという矛盾をもたらすということは即時抗告理由書25頁で指摘した。断層面積を破壊域と仮定しても、アスペリティは破壊域の中で特にすべりの多い領域である。通常アスペリティは断層面積の20から30%といわれている。断層面積をアスペリティが上回るということは理論的にもありえないことである。実際に発生した地震のデータから上記のようなことが起きるということは、断層面積の算出過程あるいはアスペリティの面積の算出過程のいずれか、あるいは双方に重大な欠陥があることを示している。

2 レシピが認める限界・・円形破壊面を仮定しない場合

レシピは「(d) 震源断層全体及びアスペリティの静的応力降下量と実効応力及び背景領域の実効応力」において、アスペリティの静的応力降下量の算出について、ある式が「提案されている」などとして円形破壊面を仮定した算出方法を紹介している(甲75、11頁(21-1)の式)。しかしこの円形破壊面の仮定による手法には問題があること自身をレシピが認めており、「円形破壊面を仮

定せずにアスペリティ面積比を22%、静的応力降下量を3.1 MPaとする取り扱い」として暫定的に以下の2例をあげている(甲75、12頁)。

- (i) 断層幅と平均すべり量が飽和する目安を上回る断層
- (ii) アスペリティ面積比が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど、非現実的なパラメータの設定になり、円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層等

(この「アスペリティ面積比が大きくなったり」とは福井地震のようにアスペリティ面積が断層面積を上回るような極端な場合だけではなく、経験的に上限30パーセント前後までと確認されているアスペリティ比の上限を上回る場合であると思われる)。

つまり現在の手法では、非現実的なアスペリティ面積比や静的応力降下量が導かれることを想定しており、その場合にはこれらの数値は計算によって求めることを放棄して、上記数値とみなすとしている。このことによってレシピの問題点が解消されたとはいえない。レシピ自身がこれらの数値の算出についてレシピの持つ限界を認めているのである。

またレシピは「なお断層幅のみが飽和される規模の地震に対する設定方法に関しては、今後の研究成果に応じて改良される可能性がある」としている。裏を返せば断層幅と平均すべり量とが飽和する場合の設定方法について今後研究によって改良される見込みはまだたっていないということになる。

なお加速度の計算において壇他式ではなく片岡他式を用いるとアスペリティは断層面積内に収まるなどの指摘は即時抗告理由書25頁でしているところである。

3 レシピが認める限界・・震源特性パラメータから計算された地震波形が実は観測記録と合致しないこと

さらに「以上のように設定した震源特性パラメータを用いて計算された地震波形や震度分布が、検証用の過去の地震データと一致しない場合がある」として設

定された地震モデルから計算される地震波形や震度分布が過去の地震データと一致しないことがあることを自ら認めている。「その場合には、第一義的に推定される地震規模や、短周期レベルを優先してパラメータを再度設定する」としている。すなわち、上記兵庫県南部地震の解析と同様に、設定した震源特性パラメータを修正して地震波形などが過去の地震データ（観測記録）と合致するか試みよ、としているのである。

4 レシピの限界の持つ危険性

上記の福井地震のデータは、武村式による平均値に近接している。また後記の大飯原発における原子力規制庁の武村式を用いた試算も当然武村式の平均値ということになる。これらの地震についてレシピによって震源特性化をするとき、断層面積よりもアスペリティ面積のほうが大きくなるという重大な欠陥を露呈している。

このことは現行レシピは、入倉三宅式に比して武村式の導くような地震モーメントが大きくなる地震には対応できないことを示唆している。断層長さないし断層面積から地震モーメントを設定する場合、武村式では、入倉三宅式に比して4.7倍地震モーメントが大きくなるということは既に指摘した。現行レシピは、入倉三宅式の示す平均値より4.7倍地震モーメントが大きい地震についてはそのままでは用いることができないという重大な欠陥を持っている疑いがある。武村式は理論的に想定された計算式ではない。過去に実際に発生した地震データによって導かれた式である。従ってそのデータは武村式の示す平均値より実際の地震モーメントが大きい地震も小さい地震も含まれている。現に入倉らが福井地震において確認したデータは武村式に近似した位置にある。これら過去に実際に発生し、今後も発生が予想される武村式の平均値付近の地震モーメントの地震—これは入倉三宅式の示す平均値よりもはるかに地震モーメントがおおきいものであるが—に対して、現行レシピは適切に機能しないという、という看過しがたい重大な欠陥が存するのである。

このような重大な欠陥がある地震本部レシピに合理性があるとは到底いいがたいところである。原決定は地震レシピに合理性が認められるからその一部である入倉・三宅式は合理性が認められる（原決定 p 78）とか、同様にその一部である壇他の式を用いることに合理性が認められる（原決定 p 89）としているが、地震本部レシピ自身は現在において決して完成したものではなく、上記のように看過しがたい重大な欠陥を有しており、現時点では合理性があるとは到底いえないものである。従って地震本部レシピが合理性を有することをもって、その一部をなす入倉・三宅式が合理性を有するとか、壇他の式が合理性を有するなどとは到底いえないものである。入倉・三宅式が合理性を有していないことが許可基準規則4条3項への適合性の問題になることは前述した。

第6 地震インバージョンと入倉・三宅式の補強と武村式批判

1 はじめに

原決定は、震源インバージョンに関連して以下の3点の判断をしている。

第1は、2016年（平成28年）4月というもっとも観測体制も整った中で発生した熊本地震については複数の詳細な地震観測記録が入手できたものであるところ、解析者によって断層面積とすべり分布図が大きく食い違うところから、震源インバージョンはまだ客観的な確立した手法とは言えないとの抗告人らの主張について、その手法の有効性を否定することはできないとした点である（原決定83頁）。

また入倉・三宅式のデータセットは数例をのぞいてすべて外国で発生した地震であるところ、武村式のデータセットはすべて日本の地震であるところから、武村式は日本の地域特性を反映したものであり、日本の地震の地震モーメントを設定する経験式としては、入倉・三宅式ではなく、武村式を用いるべきであるとの抗告人らの主張に対して、原決定は、

・第2として、入倉三宅式は1995年（平成7年）以降発生した8個の地震の震源インバージョン結果は入倉・三宅式とよく合致していること（原決定84頁）、

・第3として、武村式のデータは震源インバージョン結果によるパラメータでは、多くの地震断層について断層長さが大きくなり、断層面積がより大きく設定するのが相当である（原決定84頁）、

として抗告人らの主張を容れなかった。

以下、まず震源インバージョンの内容に立ち返って検討した上でこれら3点について原決定の誤りを指摘する。

2 震源インバージョンについて

（1）震源インバージョンとはなにか

震源インバージョンとは、地震観測記録を用いて、実際に起きた地震における地下の断层面の動きを把握する手法の一つであり、複数の観測地点で得られた地震観測記録に基づき断层面を仮定し、当該断层面の各地点において生ずるすべり量及びすべりの方向等の地下の震源の動きを逆解析（インバージョン解析）によって求め、それらの結果から震源断層を推定する方法である（原決定83頁）

震源インバージョンの研究がなされるなか、大地震の時の断層運動は一様ではなく震源断層面上のすべり分布は不均質なことがわかり、さらに地震災害に關係する強震動の生成は断層運動の不均質性によることが明らかになってきたとされる（甲47「シナリオ地震の強震動予測」852頁左欄）。

震源インバージョンではまず、断層面積を仮定した上で、震源断層面上のすべり分布を求める。すべり分布では断层面を分割した小断層（要素断層）ごとのすべり量が示される。この中でますSomerville et alの定義による破壊域を求める（甲47、860頁右段）。破壊域とは、一定以上のすべり量を示すものであるが、この破壊領域を求めるために、トリミングをおこなう

ことになっている。この震源インバージョンにおけるトリミングとは、震源断層面が実際の震源の破壊領域よりも大き目に設定されるため、断層端部のすべり量が小さい領域を一定のルールに基づき除外すること（具体的には、断層端部の列又は行全体における要素断層当たりのすべり量が、断層全体の平均すべり量の0.3未満であれば除外する）をいい、Somervilleほか（1999）により示された考え方である（甲65）。

さらにこの破壊域の中で特にすべり量が大きい領域をアスペリティとした。断層面上で通常は強く固着していて、ある時に急にずれて地震波を出す領域のうち周囲に比べて特にすべり量の大きい領域である。このアスペリティの定義も厳密にいうといつかわかれるようである。アスペリティは破壊域の一部であり、通常はその20～30%であるとされている。

（2）震源インバージョンによる破壊域と断層面積との関係

ア 震源インバージョンによって得られるすべりと3つの概念

震源インバージョンにおいては、断層活動は不均質であり、すべり量がそれぞれ異なるとしている。断層活動の分析の過程で、最初に断層面積を仮定し、その範囲ですべり分布を求める。さらにSomervilleの規範によって定義されるそのすべりの量が一定の程度に達するものを破壊域とする。さらにその中で強く固着するとされているものをアスペリティとしている。断層面に関しては、すべりがある部分の他、上記の仮定による断層面積、破壊域、及びアスペリティという3つの概念が登場する。従来用いられていた断層とは、そのうちのどれに該当するのか、明らかではない。すべり（ずれ）がある以上それが連続している部分は断層ともいえるようにもおもわれる。

イ 破壊域と断層面積との関係

入倉考次郎と三宅弘恵は、「シナリオ地震の強震動予測」（甲47）で、まず「3) 巨視的断層パラメータ」において、断層長さ（L）は地

質・地形・地理学的調査により推定する、としている。断層幅は断層長さの関数として推定されるとする。このように推定された断層長さLと断層幅Wから断層面積S (= LW) が求められ、地震モーメントM₀は震源断層の面積との経験的関係により求められるとする。そして「4) 断層面積の不均質性—微視的断層パラメータ」において、「断層面のすべり分布を求める震源インバージョンの解析では、想定する断層破壊面は一般に大きく設定する。したがって、破壊域はインバージョンの結果を基に再定義する必要がある。」（傍線引用者）としてSomervilleの規範による定義に基づく破壊域を述べ、「以下この破壊域が断層面積に対応すると考える」（傍線引用者）と一方的に断定し、さらに「アスペリティは断層破壊面上の領域で、平均すべり量に比べて大きなすべりを伴った領域である」としてアスペリティの定義について述べている（甲47、860頁）。すなわちここでいう破壊域とは、震源インバージョンの分析過程において現れるものであるが、これが従来経験式により断層面積から地震モーメントを求めるときに用いられた断層面積と同一のものであるかどうかの論証は全くなされていない。

原子力規制委員会の元委員長代理である島崎邦彦は、「入倉・三宅式を使って事前に設定できる断層の長さや断層の面積から地震モーメントを求めると、どうしても過小評価になってしまう」とし、「震源インバージョンによる震源断層面積は、事前設定される断層面積よりも一般的に大きくなる」として（甲86、22頁）、従前から用いられている断層面積と、震源インバージョンによって求められたとする断層面積には相違があることを指摘している。実際、後述の熊本地震に関する震源インバージョンによって求めたとする破壊域ないし仮定の断層面積は、震源インバージョンの手法によらずに断層面積を求めたArita KATO他の断層面積に比べると、1.8倍から3.05倍となっている。

(3) Somervilleの定義による破壊域がほとんど求められていないこと

ア はじめに

震源インバージョンでは、断層面積をまず仮定し、Somervilleの規範によるトリミングによって適正な破壊領域が導き出されることが予定されている。したがってトリミングがなされないと、何ら根拠のない当初の仮定した断層面積がそのまま破壊面積とされてしまうことになる。また後述するようにSomervilleの規範に日本の地震についての震源インバージョン解析に有効な手段かどうかの疑問も生ずるのである。

イ 入倉ほか（2014）の8地震13解析では破壊域が抽出されていないこと

上記の原決定が指摘する入倉ほか（2014）の示す1995年以降の日本でおきた18地震のうち、入倉・三宅式にかかる8地震について震源インバージョンを用いて破壊域（rupture Area）を求めたとされる文献は以下のとおり合計で13ある（乙66表3）。

- 1 1995年兵庫県南部地震 ①Sekiguchi et al (2002)甲87
- 2 2008年岩手・宮城内陸地震 ②Asano and Iwata (2011b)甲88
③Suzuki et al (2010)甲89
- 3 2007年の能登半島地震 ④Asano and Iwata (2011a)甲90
⑤Horikawa (2008a)甲91
- 4 2011年福島県浜通り地震 ⑥引間 (2012)甲92
- 5 2007年新潟県中越沖地震 ⑦Aoi et al (2008)甲93
⑧引間・織懸 (2008)甲94
⑨Horikawa (2008b)甲95
- 6 2000年鳥取県西部地震 ⑩Miyakoshi et al (2008)
- 7 2005年福岡県西方沖地震 ⑪岩田・関口 (2002)
⑫Asano and Iwata (2006)甲96

この13文献のうち抗告人において実際に文献を入手したものは上記白丸の11文献である。そのうちアンダーラインのある9文献は仮定されたとする断層面積が乙66表3のRupture Area(破壊域あるいは破壊面積)と一致するので、仮定された断層面積からSomervilleの規範により破壊域の抽出がなされていないことは明らかである。また②の文献では、すべり分布図が示されている。すべり分布図は当初仮定された断層面積の範囲で作成されるものである。このすべり分布図の中で破壊域は示されておらず、すべり分布図の縦と横の距離は乙66表3のRupture Area(破壊域)のWidth(幅)とLength(長さ)とそれぞれ一致する。また②の文献にはSomervilleの規範により破壊域を求めたとの記載もない。従って仮定された断層面積から破壊域の抽出はなされていないことになる。⑨の文献では、すべり分布図の記載もない簡略なものであるが、Somervilleの規範により破壊域を求めたとの記載はないので破壊域の抽出がなされたかどうか不明である。

上記8地震に関する13地震のうち明らかに10文献についてはSomervilleの規範による破壊域の抽出がなされていない。のこりの3文献についてもSomervilleの規範による破壊域の抽出がなされたか確認はできていない。

ウ 福岡県西方沖地震の2解析

上記の福岡県西方沖地震については上記⑫の文献以外にさらに震源インバージョンによる解析を用いた2文献があるが、いずれもSomervilleの規範による破壊域の抽出がなされていない(甲98、甲99)。

エ 熊本地震についての3解析のうち2解析

原審で引用した熊本地震を震源インバージョンによって解析した久保他(甲63)も、浅野(甲64)のいずれも破壊域の抽出はなされてお

らず、当初の仮定した断層面積がそのまま断層面積とされている。なお熊本地震については後述するように破壊域を抽出したとする文献も一つ確認されている。

オ 武村式データセットについての6解析

また武村式のデータセットのうち6個の地震データが収集され震源インバージョンで再評価したが4例は不均質すべり分布のデータが得られず断層破壊領域の抽出ができなかつたとされている（乙66、1533頁及び1532頁表5）。しかし不均質すべり分布のデータが得られ断層破壊域を抽出したとする2例とも、後述するように実は破壊領域の抽出はできていない。従って武村式データセットで再評価したとされる6例はいずれも破壊域が抽出できていないのである。

（4）破壊域が求められていないことの意味

ア 日本の大半の地震について破壊域の抽出ができていないこと

上記8地震に関する13解析中10解析、福岡県西方沖地震の2解析、熊本地震3解析のうち2解析、武村式データセットの6解析は、破壊域の抽出ができていない。合計すると24解析のうち20解析について破壊域の抽出ができていない。しかも残る4解析のうち破壊域の抽出が確認できるのは1解析のみである。日本における震源インバージョン解析の大勢については我々には必ずしも明らかではない。しかし本件で入倉・三宅式に関連して参照される震源インバージョン解析では、ほとんどSomervilleの規範が適用されず、破壊域の抽出ができていないのである。

イ Somervilleの規範による破壊域が日本の地震の分析に妥当するのか

この事実はSomervilleの規範による破壊域の定義が日本の地震について有効であるかどうかという根本的な疑問を提示する。Somervilleの規範の理論的根拠は示されていない。Somervilleは、彼が扱った世界の多

くの地震の分析をする中で、経験的にSomervilleの規範による破壊域の抽出が有益であると考えるに至ったものと思われる。彼が扱った地震の範囲ではこの規範が有効に機能し、破壊域の抽出ができたのであろう。しかし上記のように本件訴訟で参照されるインバージョン解析の範囲からの推測になるが、日本の地震の大半はこのSomervilleの規範が適用されていないことがわかった。このことは、Somervilleの定義する破壊域の概念が日本の震源インバージョン解析において有益なのかどうかという疑問を提示する。さらには、Somervilleの規範による破壊域が抽出されないまま、同規範で定義される破壊域の概念を用いてなされる日本の地震についての震源インバージョンの信用性についても重大な疑問を投げかけるものである。

ウ 破壊域ないし仮定断層面積を断層面積と同視できるのか

第1に、入倉・三宅が、Somervilleの規範による破壊域を一方的に断層面積とすると決めつけているが、これには何ら根拠が示されていないことは前述した。

第2に、Somervilleの規範では日本では大半の地震では破壊域の抽出ができていないのに、破壊域を設定するとしていることの意味である。大半の解析でSomervilleの定義による破壊域が抽出できないのに、そもそも破壊域の概念を用いることができるのだろうか。あるいは当初の仮定する断層面積をもっとひろくとれば、Somervilleの規範によるトリミングができるかもしれない。しかしその場合抽出される破壊域は従前の仮定した断層面積よりもさらに大きいものになるとおもわれる。その意味からすれば、Somervilleの規範による破壊域は、一定のものではなく、仮定断面積の取り方によって変動する相対的な概念かもしれない。

第3に、多くの場合破壊域が抽出できないため、現実には仮定の断層面積を破壊域として扱っている事である。なんら根拠のない分析者の仮

定による断層面積をそのまま客観的な数字、あるいは震源インバージョンによって得られたパラメータとして扱ってよいのか、という疑問である。

(5) 小結

破壊域なるものについては、日本の地震についての経験式における断層面積と同視する根拠が全く示されていないばかりか、ほとんどの場合では定義とおり抽出できず、仮に抽出するとしても定義からすれば相対的な概念とも思われ、現実にはほとんどの場合仮定断層面積でおきかえられている。このような、破壊域ないし仮定断層面積を、経験式における断層面積として扱うことはそもそも許されないといわなければならない。

3 熊本地震についての分析

(1) 原決定の判示（83頁）

熊本地震については、確かに、各研究機関において実施された震源インバージョンの結果をみると、断層（長さ、幅）の評価にばらつきが存在する（甲63、64）ものの、これらの解析は、熊本地震の発生からそれほど間もない時点において、各研究機関が様々なデータを基に独自に実施したものであり、震源像に関する知見や見解がいまだ固まっていないことに原因があると考えられ、他方、余震分布に用いられるデータが統一化され（気象庁の一元化震源データ）、地震の震源像に関する知見や見解が固まった後は、ばらつきが小さくなるものと予想され、熊本地震に係る初期の震源インバージョンの結果のみをもって、その手法の有効性を否定するのは相当でない。

(2) 原決定時を基準とした批判

同一の熊本地震の分析について同じ震源インバージョンを用いてもすべり分布や破壊領域について同一の地震といえるのかというほど大きな相違が生じたことは間違いない。原決定は「各研究機関が様々なデータを基に独自に実施したものであり、震源像に関する知見や見解がいまだ固まってい

ないこと」に原因を求め、「余震分布に用いられるデータが統一化され（気象庁の一元化震源データ）、地震の震源像に関する知見や見解が固まった後は、ばらつきが小さくなる」としているが、この原決定の論旨に従っていえば、震源インバージョンを用いても、用いるデータや震源像の知見や見解によってすべり分布などが大きく異なることが示された。すべり分布は、断層面の活動を示すものであり、破壊面積の決定、さらにはアスペリティの決定の前提となる極めて重要な事項である。日本において最新の地震観測体制のもとで2016年4月の熊本地震がおきた。この熊本地震については地震観測データについて最も詳細な複数のデータが得られているはずである。この最も詳細なデータが得られたはずの熊本地震について二つの震源インバージョンによるすべり分布が果たして同一の地震の分析といえるかどうかというほど異なることは、日本において震源インバージョンの分析が客観的に信頼できる手法になっていないことを意味するのである。

(3) その後の知見を踏まえた批判

現在、熊本地震については、久保他の解析は2016年8月9日再改訂版(同年9月6日修正)がだされている(甲100)。また、トリミングをして破壊域を抽出したことが記述からもまたすべり分布図からも確認できる吉田邦一他による解析(甲101)もある。また震源インバージョンによらないものとしてAitaro KATO他による解析がある(甲102)。それぞれの解析による熊本地震の断層面積は以下のとおりである。

浅野	756 km ²	仮定による断層面積
久保他再改定	1,272 km ²	仮定による断層面積
吉田邦一他	792 km ²	破壊域
Aitaro KATO他	416,26 km ²	断層面積

まず破壊域については、浅野と久保他再改定は破壊域を求めることができず、仮定の断層面積のままである。吉田他は破壊域を求めているが、この破

壊域は、浅野による仮定による断層面積よりもさらにおおきい。断層面積（破壊域）については、三者三様でその数字も大きく異なっている。

またすべり分布についてみても三者三様となっている。久保他は改定によって若干すべり分布が従前と異なったが基本的には同じである。改定後の久保他、浅野及び吉田で対比してみてもすべり分布は同一の地震であるとは思えないほどの相違がある。

熊本地震から既に1年5か月がたとうとしている。この時点においてさえ、同地震の三つの震源インバージョンにおいて、断層面積（破壊域）においてもすべり分布においても大きく異なっているのである。最新の知見と最新の、すなわち最も充実した観測体制によって得られた観測データをもとに震源インバージョンをしても解析者によってこれだけの相違があるのである。この点からも原決定の誤りが指摘できる。

4 8 地震についての13の震源インバージョン結果と入倉・三宅式

(1) 原決定の判示

原決定は、平成7年（1995年）以降に国内で発生した最新の18個の内陸地殻内地震のうち入倉・三宅式がその対象とするMw 6.5以上のもの（上記①から⑧の地震）に関する震源インバージョン結果も、入倉・三宅式とよく一致することが確認されたことが認められ、このことからすれば、入倉・三宅式が、日本国内において発生する地震について適用することに差し支えないということができ」として、入倉・三宅式は、日本の地域特性を反映したものではない、との抗告人ら（原審債権者ら）の主張を排除した（原決定81頁）。

(2) 地震予測の経験式の検証に震源インバージョンによるデータを用いる誤り

将来おきる地震の強度を予測するため、まず地震面積から地震モーメントを求める経験式を用いる。ほとんどの場合地震はまだ発生していないので地震の観測記録は存しない。震源インバージョンとは、実際に起きた地震につ

いての観測記録を用いて、地下の断層面の動きを把握する手法である。地震がまだ起きていない場合当然ながら地震観測記録は存在しないのである。従って震源インバージョンによって求められる破壊(領)域の面積(破壊面積)は過去の地震記録のない地震の予測のためには用いることができない。本件各原発について、竹木場断層と城山南断層が取り上げられているが、この二つの断層については過去の地震記録が存在しない。相手方もこの二つの断層の断層面積の設定について震源インバージョンを用いていない。

この地震が発生していない段階で測地学的に得られる断層の長さや断層面積は、地震観測記録の震源インバージョン解析によって得られる破壊域と同視してよいという論証はなされていない。従って上記8地震について、震源インバージョンによって得られた破壊域によって、震源インバージョンによるデータが得られない段階で用いられる経験式の検証をするということ自体が誤りである。

しかしながら少數ではあるが、過去の地震観測記録があり、同様の地震の発生が予測される場合もあるようである。その場合は過去の地震について震源インバージョンによって得られたデータから経験式を導き出し、これを予測に用いることは可能であろう。入倉・三宅式のデータセットの中には震源インバージョンによるデータも一部あるが、大半はそれ以外のデータであることを指摘しておく(甲103)。

(3) 13解析のうち少なくとも10解析は破壊域を抽出していないこと

上述したように、日本における震源インバージョンによる解析において、ほとんど予定されているSomervilleの定義する破壊域自体が求められていないことは既に述べたところである。「平成7年以降に国内で発生した最新の18個の内陸地殻内地震のうち入倉・三宅式がその対象とするMw 6.5以上のもの」8地震についての13解析は、いずれもrapture area(破壊域)の数字が記載されているが、10解析については、実は破壊域が抽出されて

いないこと、この数字は解析者の当初仮定した断層面積にすぎないことは既に指摘した。破壊域ですらなく、仮定による断層面積を用いて地震モーメントと関係で入倉・三宅式などの経験式の検証をすることは全く意味をなさない。

(4) まとめ

以上から入倉ほか（2014）の8地震に関する震源インバージョン結果が入倉三宅式とよく一致していることが確認された、との原決定の判示が誤りであることは明らかである。したがって、入倉・三宅式が、日本国内において発生する地震について適用することに差し支えないということができる、とした判示も、前提が誤りである以上これも誤りというほかはない。

5 武村式のデータセットの検討

(1) 原決定の判示（84頁）

債権者らは、武村式の基とされた10個の地震データを震源インバージョンで評価し直しても、基本的には武村式の位置にとどまっているものというべきである旨主張する。しかしながら、前記（ウ）b記載のとおり、武村式の基とされた10個の地震のうち6個の地震について、武村式において用いられた断層長さが、測地学データによっていたため、地下の震源断層の長さではなく、地表断層長さに近い不十分なデータであったと分析されているのであり、震源インバージョン結果による震源パラメータでは、多くの地震データについて、断層長さが大きくなり、断層面積をより大きく設定するのが相当とされているのであるから（乙66）、債権者らの上記主張は採用できない。

(2) 原決定の誤り

以上のべてきたところから、原決定の誤りは明らかである。

ア 原決定の方法論的な誤り

第一に原決定は震源インバージョンによる破壊域と、将来地震の予測

にもちいる経験式における断層面積とを混同している。

第二に、経験式を震源インバージョンによる破壊域で検証することの論理的誤りである。

地震記録のない断層による将来の地震の予測の場合、震源インバージョンによるデータは用いることができない。地震が起きていない以上地震観測記録は存在していないからである。武村式は、震源インバージョンによるデータをデータセットとして含んでいない。その武村式の検証として、地震観測記録をもとにした震源インバージョンによるデータ(断層面積あるいは破壊域)をもって行うことは論理的に誤りである。

イ 実はいずれも破壊域の抽出ができていないこと

上記入倉ほか（2014）表5は震源インバージョン解析がなされた6地震が示されている。しかしながらそのうち4地震は不均質なすべり分布のデータがえられていない。この4地震で設定された断層長さは「震源断層長さ（L_{sub}）と仮定した」ものであり、「過大に評価されている可能性がある」ことを著者自身が認めている（乙66、1533頁）。

また不均質なすべり分布のデータが得られたとする2地震の解析についても以下に述べるとおり破壊域が抽出できていない。

1995年兵庫県南部地震のSekiguchi et al (2002)（甲87）では用いた断層モデルはSekiguchi et al (2000)（甲104）のそれと同一であるとしており、このSekiguchi et al (2000)は仮定したモデルは一辺2.05kmの310個の要素断層に分けられるとしている。上記表5の兵庫県南部地震のS (km) の1303という数字は、この仮定したモデルの面積と一致する ($2.05 \times 2.05 \times 310 = 1302.7$) ので、断層破壊面積ではなく、仮定した断層面積にすぎない。

また1961年北美濃地震についてのTakeo (1990) 論文は長さ16 km及び幅12kmの断層を仮定したと明記しており（甲105、55

5頁)、入倉ほか(2014)(乙66)表5の同地震についての震源インバージョン結果による震源パラメータとして記載されているL s u b (km)、W (km)及びこれらの積としてのS (km²)の数字と合致する。

すなわちこれら2地震について「S (km²)」として示された数字は震源インバージョンの解析により求められた数字ではなく、解析の前提としておかれた仮定の数字にすぎないことが明らかである。

従って入倉ほか(2014)(乙66)「表5 武村の用いた地震(Mw 6.5以上)のうち震源インバージョン結果による震源パラメータ」において震源インバージョンをしたとする6地震のうち5地震について「S (km²)」欄の記載があるが、これらはいずれも実は震源インバージョン解析によって求められたパラメータではなく、仮定された断層面積にすぎない。この仮定にすぎない断層面積と武村式のデータ、あるいは武村式と比較すること自体何ら意味がないものである。

原決定は、入倉ほか(2014)の記述から、「震源インバージョン結果による震源パラメータでは、多くの地震データについて、断層長さが大きくなり、断層面積をより大きく設定するのが相当とされている」と判断しているが、この誤りは明らかである。

第5 経験式が有するばらつきの考慮について

1 原決定の認定

地震動審査ガイドでは、経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式が有するばらつきも考慮する必要があるとされているが、債務者は、基準地震動の策定に当たり、経験式である入倉・三宅式の有するばらつきを考慮していない、と債権者は主張した。

原決定は、これについて、地震動審査ガイドの記載は、当該地域（震源断層を

ふくむ地域と解される)の特性を考慮した上で、当該経験式を適用することの可否を検討すべきであることを示すものと解した。そして入倉・三宅式は断層幅が飽和している場合に用いるのが合理的であり、検討用地震として選定した「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」は、いずれも断層幅が飽和している場合として想定されていると認められることから、債務者は、上記検討用地震が入倉・三宅式の適用範囲を満たしていることを確認したというべきであるとした。また地震調査委員会は、福岡県西方沖地震の余震観測記録を地震本部レシピの特性化震源モデルに当てはめたところ、同地震の本震観測記録をおおむね再現できることができることが確認されたことから、本件敷地周辺の地域的特性に照らしても、入倉・三宅式を含む地震本部レシピを地震動評価に用いることの妥当性が確認された、とした(原決定86頁、87頁)。

2 ばらつきの考慮はなぜ求められているのか

過去の地震データの一定の集積により、断層面積と地震モーメントの関係が示される。将来起きる地震の規模を予測する場合、断層面積と地震モーメントの関係式を求め、これをを利用して、現在判明する断層面積から将来起きる地震モーメントの予測をしようとするのである。

しかし経験式はあくまで平均値を示すものでしかない。実際に特定の断層面積の震源が将来地震を起こす場合、その地震規模は経験式の示す平均値であるという保証はない。ばらつきとは、経験式を導き出す根拠となった地震データの経験式が示す平均値との隔たりないし乖離である。地震からの安全性を考える場合には、経験式が導き出す平均値をその地震データの平均値からの乖離を踏まえて安全側に考慮しなければならない。経験式は統計学から導かれるものであるが、実際に起きる地震は経験式から隔たりがありうることは、経験式を導き出す過程を踏まえれば当然のことである。

3 平均値から基準地震動を求めることが危険を示す裁判例

関西電力高浜原発の運転差止仮処分決定(福井地裁2015年4月14日決定)

は、以下のとおり 2005 年以来 10 年足らずの間に全国で 20箇所にも満たない原発のうち 4 つの原発に 5 回にわたり想定した基準地震動を超える地震動が到来した、と認定した（甲 73、29 頁）。

2005 年 8 月 16 日宮城県沖地震（①女川原発）

2007 年 3 月 25 日能登半島地震（②志賀原発）

2007 年 7 月 16 日新潟県中越沖地震（③柏崎刈羽原発）

2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震（④福島第一原発、⑤女川原発）

さらに活断層の状況から地震動の強さを推定する方式の提言者である入倉考次郎教授の「基準地震動は計算で出た一番大きな揺れの値のように思われることがあるが、そうではない」「私は科学的な式を使って計算方法を提案してきたが、平均からずれた地震はいくらでもあり、観測そのものが間違っていることもある」という発言（甲 57）も踏まえた上で、上記決定は以下のようにのべて地震の平均像による危険を指摘している。

「本件原発においても地震の平均像を基礎としてそれに修正を加えることで基準地震動を導き出していることが認められる。万一の事故に備えなければならない原子力発電所の基準地震動を地震の平均像を基に策定することに合理性は見出しがたいから、基準地震動はその実績のみならず、理論面でも信頼性を失っていることになる。」

人身や財産の安全性を考える場合、将来の地震動の強度は、平均値によることができないことを上記決定は示したのである。基準地震動の策定にあたり、経験式を用いているところ、将来おきる地震はその平均値に収まる保証はないこと、すなわちばらつきを考慮する必要性があることを示しているのである。

4 審査ガイド

（1）審査ガイドと設置許可基準規則との関係

「耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼす

おそれのある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。」（4条3項）とする設置許可基準規則及び基準規則解釈を踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として2013年（平成25年）6月19日「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（以下、「審査ガイド」という）（甲50）が定められた。

（2）審査ガイドにおける規定

ばらつきについては、審査ガイドの、I 基準地震動 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動、3. 2. 検討用地震の選定の3. 2. 3震源特性パラメータの設定の（2）で以下のように定められている。

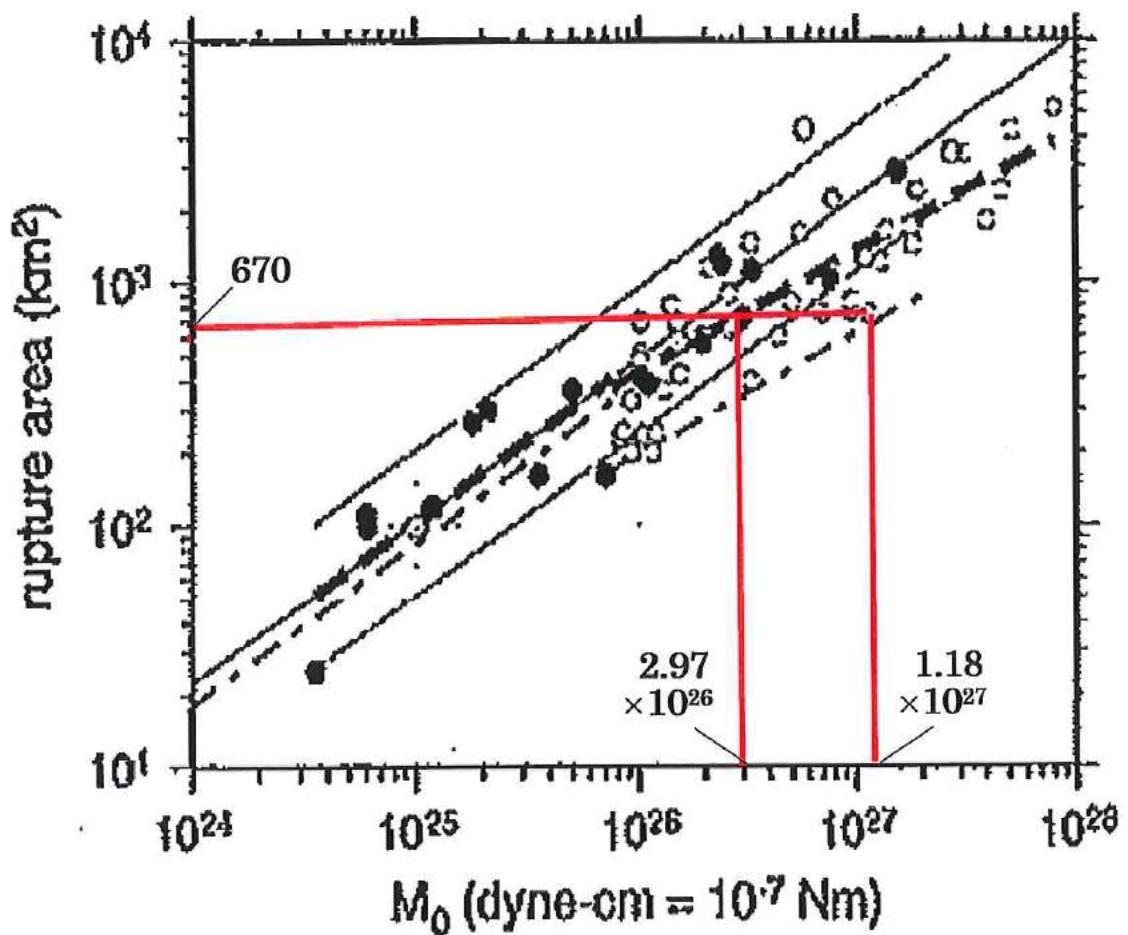
「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」（甲50、3頁）

3. 2. 3の表題は震源特性パラメータの設定である。地震規模もまた震源特性パラメータの一つである。上記（2）の審査ガイドの規定は地震規模の設定方法について述べている。この（2）は、第1文では、震源モデルの長さ又は面積と地震規模を関連付ける経験式を用いる場合、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する、としている。第2文は、この経験式によって与えられた地震規模は、平均値であるから、経験式が有するばらつきを考慮して、安全側にその乖離を考慮すべきである、としているのである。第1文は経験式の適用範囲の検討、すなわちどの経験式を適用するのか、の問題であるところ、第2文は経験式の適用が決定され、その経験式を用いて与えられた地震規模についてばらつきの考慮を求めている。

これに対して原決定は、第2文は、経験式が有するばらつきの考慮をしたうえで、当該経験式の適用の可否について検討すべきである、とした誤りがある。

(3) ばらつきの実例とその考慮

このばらつきについて「入倉・三宅式」とそのデータを対比して説明する。次頁図は「入倉・三宅式」を理論的に説明した入倉・三宅論文の図7である(甲47、858頁)。



「入倉・三宅式」は、破線で示されている。この「入倉・三宅式」を導き出すために用いられたデータが図の○と●で示されている。この各データと破線でしめされた入倉・三宅式をみれば一見してわかるように、各データは入倉・三宅式の上に存在するとは限らず、ばらつきがあり各データと破線と

の間には乖離が存する。例えば、断層面積が 670 km^2 の場合、「入倉・三宅式」(破線)が示す地震モーメントは $2.97 \times 10^{26} \text{ dyne-cm}$ であるが、過去のデータとしてこの断層面積で地震モーメント $1.18 \times 10^{27} \text{ dyne-cm}$ を示すものが存在するのである。この、 $1.18 \times 10^{27} \text{ dyne-cm}$ は、 $2.97 \times 10^{26} \text{ dyne-cm}$ の3.98倍である。したがって耐震施設の安全性を確保する立場からすれば経験式が地震モーメントとして $2.97 \times 10^{26} \text{ dyne-cm}$ を示したからといってこれで足りるということはできない。過去のデータが示す $1.18 \times 10^{27} \text{ dyne-cm}$ を前提にしなければ耐震施設の安全性は確保できないのである。これが審査ガイドのいう「経験式が有するばらつきの考慮」である。

5 原決定の認定するばらつきの考慮

(1) 「イ (ア) 経験式のばらつきの考慮の解釈について」(原決定85頁)

ア 原決定の判示

ばらつきの考慮についての原決定の判示は以下のとおりである。

- ① 経験式とその基とされた各データとの間には、かい離が当然に存在するものであるが、これが、経験式の有する「ばらつき」と解される。
- ② そして、検討用地震の選定に当たって考慮される震源特性は、一般的に地域によって異なるため、当該地域の特性を考慮するのが合理的であると考えられる。
- ③ そこで、経験式を用いる際には、上記のような当該地域の特性を考慮した上で、当該経験式を適用することの可否について検討すべきであり、こうした観点から、地震動審査ガイドにおいては、「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と記載しているものと解される。

イ 原決定の論理の飛躍と誤り

原決定の上記①でばらつきという語句があるが、②ではこの語句がなくなり、震源特性という言葉が突然登場している。ばらつきが震源特性に置き換えられているのである。しかしながらいうまでもなく経験式の有するばらつきと震源特性とは全く異なる概念である。原決定には明らかな、しかも誤った論理の飛躍がある。

②では「検討用地震の選定に当たって考慮される震源特性は、一般的に地域によって異なるため、当該地域の特性を考慮するのが合理的であると考えられる」として話が急に検討用地震の選定に変わっている。審査ガイドの第2文は、地震規模の設定の場面を問題にしているのであり、検討用地震の選定問題ではない。「当該地域」とは、検討用地震の震源地の地域であろう。経験式の有するばらつきを考慮する場合、経験式の示す平均値との乖離が大きいデータが問題とされよう。従ってそのデータの震源地の地域特性を何らかの意味で考慮するということはありうるかもしれない。しかし原決定は、乖離が大きいデータの震源地の地域特性は全く念頭にないのである。

③の「経験式を用いる際には、上記のような当該地域の特性を考慮した上で、当該経験式を適用することの可否について検討すべきである」とする点は全く不可解というほかはない。審査ガイド第2文は適用すべき経験式が決定されたあとその経験式によって導かれた平均値である地震規模についての規定であることは前述したとおりである。原決定の記述に従ってもどのような地域特性があればどのような経験式を適用することになるのか。論理が全く示されていない。原決定88頁の「設定される震源モデルの長さ等が当該経験式が想定する適用範囲から外れる場合もありうる。」からその適用範囲に含まれているかどうか検討する必要がある、とする点は十分了解可能である。これは審査ガイド第1文の問題である。しかし審査ガイド第2文についての原決定の上記③は何

をさしているのか、全く明らかではない。

③の後段において、「こうした観点から、地震動審査ガイドにおいては、「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と記載しているものと解される」として、突然経験式が有するばらつきの考慮、が復活する。③の前段は「当該地域の特性」を問題にするが、これと後段の「経験式が有するばらつきの考慮」の関連は全く明らかにされていないのである。

原決定の上記の判示は論理的な展開がなされておらず、経験式が有するばらつきの考慮」が当該経験式の適用の可否にどうしてつながるのかの論理的な根拠の説明が示されていないである。上記地震動審査ガイドの第2文は、「経験式は平均値としての地震規模を与える」ことをばらつきを考慮する理由として挙げている。原決定の上記判示は、地震規模自体や地震規模が平均値であることとは何ら関係がない。原決定は地震動審査ガイドの上記規定とは離れて、無関係のことを述べているに過ぎない。

(2) 「イ (イ) 本件各原子炉施設における入倉・三宅式の適用の可否の検討」

ア 原決定87頁aの判示の誤り

原決定87頁のaの判示は、入倉・三宅式は断層幅が飽和している場合に用いるのが合理的である、とするものであり、まさに経験式の適用の範囲の問題であり、経験式の有するばらつきとは無関係なことである。

このことは、審査ガイドI, 3、3, 3 (2) の第1文「・・・経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する」から当然導かれるものである。入倉・三宅式は断層幅が飽和している場合に用いるとしており、本件で選定にかかる各断層は断層幅が飽和しているのであるから、経験式の適用の範囲

の検討の問題である。上記原決定87頁のaには、上記審査ガイドの規定の第2文にある、平均値としての地震規模や、ばらつきとの関連は一切出てこない。原決定は第2文の検討を全くしていないことになる。

イ 原決定87頁bの判示の誤り

原決定87頁のbの判示は、地震本部のレシピによる特性化震源モデルと福岡県西方沖地震の観測記録との相関は良好であり、同地震の余震観測記録を地震本部レシピの特性化震源モデルに当てはめたところ、同地震の本震観測記録をおおむね再現できることが確認された、としてこのことから、本件敷地周辺の地域的特性に照らしても、入倉・三宅式を含む地震本部レシピを地震動評価に用いることの妥当性が確認された、とする。

上記のようなことから地震本部レシピを地震動評価に用いることの妥当性が導かれるかどうかは定かではない。少なくともこの確認に際して、経験式が有するばらつきの評価は全くなされていないのである。ここでも原決定は上記審査ガイドの第2文とは無関係の判断をしているのである。

(3) 「イ (ウ) 債権者らの主張について」

原決定87頁は、「債権者らが主張するように測定点の範囲で地震モーメントが最も大きくなる地震動データをもって耐震安全基準とすることは、こうしたデータセットの回帰分析により得られた経験式自体を事実上修正し、経験式がその基としたデータセットを回帰分析した結果を放棄しているのと同じこととなってしまう」と非難する。

原審債権者ら(抗告人ら)の主張は、経験式自体を事実上修正し、それを耐震安全基準とするかのごときである。しかし、経験式自体はあくまで平均値を求めるものである。耐震安全性を考慮した場合、地震モーメントが最も大きくなるデータの乖離の度合いを考慮することはしごく当然のことであ

る。まさに地震動審査ガイドは、「経験式を用いて地震規模を設定する場合」、「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」としてこのことを求めているのである。

(4) まとめ

原決定は、審査ガイドが求めるばらつきの考慮を、経験式を用いて地震規模を設定する場合に求められるものではなく、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する場合に求められているものと完全に誤解してしまった誤りがある。繰り返し指摘するようにばらつきの考慮は、経験式を用いて地震規模を設定する場合に行うものであり、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであり、実際に起きる地震は平均値をうわまわるものも起きることある。このことはデータセットからも明らかであり、上記関西電力高浜原発の運転差止仮処分決定も2005年以後の5回の地震を具体的にあげて指摘したことである。原決定は上記誤解により、相手方（債務者）が、審査ガイドが求めるばらつきの考慮をしなかったことを見過した誤りがある。

地震モーメントを求めるため、入倉・三宅式をもちいるにしても、また武村式を用いるとしても、ばらつきの考慮をしなければならないことを審査ガイドを求めるものである。結局許可基準規則4条3項でいう基準地震動とはばらつきの考慮をした上で求められるものでなければならないところ、原決定はこれを看過して審査基準等への適合性について相当な根拠、資料に基づいて相手方（債務者）が疎明したと判断した誤りがある。

この点からも原決定は取消を免れない。

第6 加速度問題

1 主張・疎明責任との関係

- (1) 前述の通り、原決定は、「新規制基準の下での債務者の基準地震動の評価、策定」について、事業者（原審債務者）の主張疎明のみを検討して住民側（原審債権者ら）の主張する論点について全く検討しないまま、「基準地震動に係る新規制基準の内容には、相当の根拠、資料に基づき、合理性があることが疎明された」（原決定71頁）、「債務者が行った基準地震動の策定について、新規制基準に適合するとした同委員会の調査審議及び判断の過程等に看過し難い過誤、欠落があるとは認められない」（同72頁）、として、事業者（原審債務者）に求められる主張、疎明が尽くされたとしている。
- (2) そして、短周期レベルについて、上述の事業者の主張疎明の検討において「地震本部レシピでは、・・・・短周期レベルにつき、壇ほか（2001）による地震モーメントとの経験式を用いて設定することとされており、債務者も、・・・・短周期レベルについて、これらの経験式を用いて設定した」（原決定60頁）として、壇ほかの式を含む地震本部レシピを新規制基準の合理性の一内容として位置づけた上で、抗告人ら（原審債権者ら）の主張する、加速度に関する壇ほかの式のもつ問題については、地震本部レシピの内容が「現在の価格技術水準に照らして合理的なものであるというべきである」ということを前提とした上で（原決定90頁）、「震源特性パラメータの・・・・設定内容の合理性については、各震源特性の設定の際に用いられる個々の経験式の問題としてとらえるのではなく、地震本部レシピ全体の問題として考慮するのが相当である」として、「地震本部レシピの内容は、現在の科学技術水準に照らして合理的なものであるというべきである以上、その一部を成す壇ほか（2001）の式の経験式も、合理性を有するというべきである」、という形で、地震本部レシピの合理性を絶対化した上で抗告人の主張を排斥するという認定を行っている。
- (3) 原決定の上記認定は、事業者の主張疎明に関しては、本来、住民側の主張

に即して、原子力規制委員会において用いられている具体的審査基準に不合理な点がないか否か、及び本件原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないか否かないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から、事業者が主張、疎明を尽くしているか否かについて判断するべきであるのに、事業者側の主張のみを鵜呑みにした点において誤っている。すなわち基準地震動は壇ほかの式ではなく片岡ほかの式を用いて算出しなければならないところ、相手方は壇ほかの式を用いて算出したものを基準地震動として扱った。つまり安全性の基準である許可基準規則4条3項への適合性について疑問があるのに、原決定この抗告人らの疑問を吟味することなく安全性に欠けることがない点について相手方は疎明をしたとした。原決定は取消を免れない。

2 福井地震に基づいて明らかとなった壇ほかの式の問題点は、地震本部レシピ全体の合理性、信用性にかかわるものである

- (1) 抗告人らは、2017年7月7日付即時抗告理由書第6において、当審における追加主張として、壇ほかの式を含む地震本部レシピに矛盾が存在し、その矛盾の根源が壇ほかの式にあることを福井地震のデータに基づいて主張した（21頁以降）。
- (2) そして、このことは、原決定の論理に従えば、「地震本部レシピ全体の問題として考慮」されるべき問題ということになり、原決定が新規制基準に合理性があるという判断を行う際の根拠としていた、地震本部レシピ全体の合理性、信用性を否定するものであるから、単に加速度の問題に止まらず、地震本部レシピに基づく基準地震動の設定全体の合理性、信用性を否定するものであることを再度強調する。

第7 配管問題

1 配管問題に関する疎明の責任と内容

前述したとおり、原発訴訟における裁判例を参考にするならば、

(1) 相手方がまず、「専門性、独立性が確保された原子力規制委員会の総合的、専門技術的見地による判断」に不合理な点がないことを疎明する必要がある。すなわち、

- ② 同委員会における調査審議に用いられた具体的審査基準の合理性
- ② 当該基準の適合性に係る調査審議及び判断の過程等における看過しがたい過誤や欠落の不存在を疎明する必要がある。

(2) そして、抗告審裁判所は相手方の主張疎明に対して抗告人らの主張する反論反証を吟味し、疎明が尽くされたか否かを判断せねばならない。

2 原決定の2点の問題点

(1) 原決定は、本件配管問題については、債務者（当審相手方）がまず、「本件各原子炉施設における配管の健全性確保の取組の状況及びその内容が、欠陥の発生を防止し又は発生した欠陥の早期発見の観点から合理的であることについて、相当の根拠、資料に基づき疎明する」ことを求めた（原決定93頁）。

しかし2号機ひび割れ事象以前の段階においても保全計画において点検箇所を本件L字部分を漏洩検査の対象としていたことがそれ自体不合理であったということはできない、とし、保全計画の内容を超えて超音波探傷試験を実施したことにより、上記ひび割れ事象を発見した経過に鑑みれば、債務者の保守点検体制には、重大事故を招きかねない重大な不備があったとまで認めることはできないとした。さらに上記ひび割れ事象後はその原因となつたキャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労について、必要な対策を講じたのであるから、現時点においては同様の事象が生ずるおそれがあるとは認めがたい、とした。そして、債務者が本件各原子炉施設の配管について保全計画に従った保守点検をしておりその内容が欠陥発生の防止及び

欠陥の早期発見の観点から合理的であることについて疎明があったというべきである、と判断をした（原決定108・109頁）。

(2) しかしこの原決定の判断は、以下の2点において新規制基準違反がある。

第1には、原子力事業者の配管の健全性確保の取組に関し、欠陥が発生することを前提として「欠陥の早期発見の観点から合理的」という基準を立てており、これが技術基準規則18条1項に反している点である。

また第2には、「欠陥の発生を防止」する観点から「合理的」との基準についても、到底充たしたとはいえない事実関係を認定しながら、結論として「疎明された」との判断をしている点である。

3 第1の問題点—技術基準規則18条1項「欠陥があつてはならない」規定の解釈の緩和

(1) 技術基準規則18条1項には「使用中のクラス1機器は、その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥があつてはならない」との規定がある。

この規定中の「欠陥」という文言は、クラス1機器の破壊を引き起こすレベルのもの、すなわちあつてはならないレベルのものであることを意味すると解される。

(2) 翻って、原決定では、事業者の配管の健全性の取組につき、「欠陥の発生を防止し又は発生した欠陥の早期発見の観点から合理的」であればよいとする。

「発生した欠陥の早期発見の観点から合理的」とは、クラス1機器の破壊を引き起こすようなレベルの「欠陥」が現に発生したことを前提として、「早期発見」で足りるという意味に他ならない。

しかし、このような解釈は、技術基準規則18条1項に違反していると言わざるを得ない。

原決定がこのように緩和した解釈を行った趣旨は明らかである。原決定でさえ「当該抽出配管の破壊を引き起こす亀裂が存在していたものである

から、当時の省令62号9条の2の定める技術基準を満たさないものであった」（106頁）と認定せざるを得ない事態を相手方は招來したにもかかわらず、この一連の事態を「合理的であることについて疎明があった」と判断したいがために、「発生した欠陥の早期発見」でもよい、という緩和した基準を立てざるを得なかつたのである。

原決定の態度は、相手方の「合理性」の疎明を認めることが先にありきで恣意的な基準を立てるものに他ならず、技術基準規則18条1項違反を容認するものであり、認め難い。

4 第2の問題点—「欠陥の発生を防止」する観点から「合理的」との事実誤認

(1) 技術基準規則及び「欠陥の解釈」の規定

技術基準規則18条1項の「破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」の解釈については、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈」（平成26年8月6日原規技発第1408063号、甲51-1, 2 以下欠陥の解釈という）が原子力規制委員会により定められているが、その中で、クラス1機器は別紙1による非破壊試験を行うことになっている。

そして別紙1の冒頭には、「機器の非破壊試験の方法については、運転経験、使用・設置環境、劣化・故障モード、機器の構造等の設計的知見並びに各種科学的知見に照らし、亀裂等を検出し、又は亀裂等の大きさを特定（以下「サイジング」という。）するために十分なものであること。」と規定されており、配管の亀裂等が機器の破壊を引き起こすようなレベルに達する前に発見するために十分でなければならないことを定める。

(2) 求められる点検

そもそも、技術基準規則が新規制基準として定められた趣旨は、福島第一原発事故を踏まえ、従来起りえないとしていた重大事故が現実に起りうるものとしてその防止対策及び発生した場合の対策を定めたことにあ

る。クラス1機器という重要な機能の部分に、破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥が起こらないように管理することは、重大事故防止の対策としては基礎中の基礎である。それでも生じうる重大事故にどう対策するか、が新規制基準の肝である。

したがって、技術基準規則18条1項については「破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥があつてはならない」との定めを確実に履行することが求められ、そのためには配管の老朽化によるこのような欠陥の発生を防止するため、必要な点検検査を定期的に行い、このような欠陥に至る前に、亀裂などを発見し、配管を交換などすることが求められるのである。

上記のとおり、欠陥の解釈はクラス1機器について、「亀裂等を検出し、又は亀裂等の大きさを特定（以下「サイジング」という。）するために十分な」非破壊検査をすることを求めている。今回の事故のような、亀裂が管の内部から生じるために管の外表からの浸透探傷検査や漏えい検査では発見できない事例の存在を考えれば、クラス1機器の全配管について、超音波探傷検査を行わなければならない。しかも、今回の事故では相手方による疲労評価の結果、運転開始から19年後の2000（平成12）年には既に亀裂は存在していたと推定されていることから（原決定106頁）、点検頻度としても、10年ごとに全配管の検査を行う頻度でなければ「十分なもの」であるとは言えない。

（3）相手方の点検計画

しかし、相手方の現在実施している点検計画では、呼び径100A以上のC1クラスの配管（壁）についてのみ超音波探傷試験を40年に一度行い、呼び径100A未満の配管（壁）については超音波探傷試験を行わず、浸透探傷試験しか行なわない、としている（原決定136頁別紙2表3）。浸透探傷試験は配管外壁に傷がなければ確認することができない。本件ひび割れ事象のように内側から亀裂が大きくなる場合それが配管外壁（外壁

表面)に達するまで確認できないのである。

原決定108頁は、2号機配管ひび割れ事象の原因となったキャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労について、必要な対策を講じたのであるから、現時点においては同様の事象が生ずるおそれがあるとは認めがたい、としている。

しかしながら、クラス1の配管の破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥が生ずるおそれがないとは到底いえない。一次冷却系統に属する管には、約150気圧の、しかも300°C以上という高温の液体が高速で移動する。通常では考え難い高圧、高温の液体が高速で移動することを繰り返すのである。従って亀裂などの発生もさまざまありうるところであり、すべてが予見できるものではない。相手方は2号機配管ひび割れ事象の原因是、キャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労とするが、これも事前には予測できなかつたから、発見する検査体制が敷けなかつたのである。配管ルートへの設計変更により将来これが防止できるとしても、さらにはかの原因による亀裂の発生成長がないと断定するすることはできない。相手方もそれが否定できないからこそ配管について超音波探傷検査を実施することにしたのである。しかしそれはクラス1の配管全部を対象とするものではない。技術基準規則18条1項はクラス1の配管全部について「その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥があつてはならない」としているのである。しかもその検査の頻度が40年に1回では、呼び径100A以上の配管においても40年に至るまで1回も超音波探傷検査をしたことがないクラス1配管が存在することになり、到底、配管への内部からのひび割れを貫通に至る前に確実に防ぐことはできない。

つまり、原決定のいう「欠陥の発生を防止」するために、相手方による上記検査頻度、検査箇所及び方法では全く十分なものであるとはいはず、これをもって「合理的であることが疎明できた」とは言えない。

5 小結

(1) 以上のとおり、原決定は、配管への欠陥の発生を前提として「発生した欠陥の早期発見の観点から合理的」であれば配管の健全性につき相手方が疎明したと認めることとし、また「合理的」の内容について、検査体制に大きく不備があるにもかかわらず「亀裂等を検出し、又は亀裂等の大きさを特定するために十分なもの」であると認定して、相手方の疎明を尽くされたものと判断した。

これらは、稼働させながら不具合が見つかれば直せばよい、という電力事業者の基本姿勢を容認するものであり、東日本大震災・福島第一原発事故の教訓としての新規制基準の趣旨を汲まず、電力事業者の経営における経費負担増を避けるという配慮で合理性を判断するという価値判断に立つており、抗告人らの生命及び身体の安全を確保する権利すなわち人格権を軽視する判断に他ならない。

(2) したがって、抗告人らが重大事故発生の具体的危険性を主張・疎明するまでもなく、それに先立つ相手方における審査基準への適合性が満たされていないことは、抗告人らの反論反証を吟味すれば明らかである。すなわち配管の安全性の観点においても安全性に欠ける点がないとの疎明はなされておらず、本件各原子炉の運転を認めることができないというべきである。

以 上