

博士論文

原子力発電に係る技術的争点に関する共考手法の提案と
原子力裁判における工学の役割

菊池 豪

目次

1 序論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 原子力裁判における原子力発電に関する議論の現状.....	1
1.1.2 技術と社会の関わり.....	2
1.1.3 原子力技術に関する議論の難しさ.....	7
1.1.4 技術と社会の関わりにおける課題と工学に求められる役割.....	10
1.2 研究目的.....	11
1.3 本論文の構成.....	12
2 原子力裁判の分析.....	14
2.1 本章の目的.....	14
2.2 原子力裁判の概要.....	15
2.2.1 原子力裁判の歴史.....	15
2.2.2 原子力裁判の形式.....	17
2.3 原子力裁判における争点.....	19
2.4 原子力を含む技術を扱う裁判に関する各分野からの指摘.....	22
2.4.1 理学からの指摘.....	22
2.4.2 法学からの指摘.....	22
2.4.3 工学からの指摘.....	27
2.4.4 原子力裁判の分析に関する現状と本検討の新規性.....	29
2.5 原子力裁判にみる原子力発電に関する議論の課題の抽出.....	31
2.5.1 分析対象.....	31
2.5.2 分析方法.....	32
2.5.3 分析結果.....	34
2.6 課題とその解決に向けた仮説.....	79
2.7 仮説の検証における必要な要件.....	80
2.8 まとめ.....	81
3 技術的争点の抽出.....	82
3.1 本章の目的.....	82
3.2 分析方法.....	83
3.3 分析結果.....	84
3.4 抽出された技術的争点.....	103
3.5 まとめ.....	106
4 共考手法の提案.....	107
4.1 本章の目的.....	107

4.2 技術的争点に関する議論に向けた手法の必要性.....	108
4.3 提案手法の概要.....	109
4.4 例題作成プロセス.....	111
4.5 共考手法を用いた試行（1回目）.....	115
4.5.1 実施概要.....	115
4.5.2 実施詳細.....	115
4.5.3 結果と考察.....	118
4.6 例題の改善.....	122
4.7 共考手法を用いた試行（2回目）.....	125
4.7.1 実施概要.....	125
4.7.2 実施詳細.....	125
4.7.3 結果と考察.....	127
4.8 まとめ.....	132
5 原子力裁判における議論の課題と工学の役割.....	133
5.1 本章の目的.....	133
5.2 共考手法と原子力裁判での議論の関係性.....	134
5.3 原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題と工学の役割.....	134
5.4 原子力裁判における共考手法の適用可能性.....	136
6 結論.....	137
6.2 本研究での成果.....	137
6.3 今後の課題.....	138
謝辞.....	139
参考文献.....	140

1 序論

1.1 研究背景

1.1.1 原子力裁判における原子力発電に関する議論の現状

近年、原子炉稼働の是非を問う裁判（原子力裁判）が数多く行われている（詳細は2章で記述する）。ここで、原子力裁判で出された判決文の内容を一部引用する。

- ・ 被告を含む原発事業者及び規制当局が採用してきた基準地震動の策定の手法自体が過小な結果を導く手法であったことが多数の地震で実証された
- ・ 極めて多数の人の生存そのものに関わる権利と電気代の高い低いの問題等とを並べて論じるような議論に加わったり、その議論の当否を判断すること自体法的には許されないことであると考えている

この2つの文章は実際に出された2014年の原子力裁判 [1]における判決文から引用したものである。1つ目の文章では、専門家間でも決着を見ないような科学的手法の妥当性について断定的するような表現が用いられている。2つ目の文章では、工学的な考え方の背景にある要素の1つであるコストの問題を電気代の問題であると捉えた上で、人の生存権と比較したものになっている。このような判決を見ていく中で、「原子力技術に対する工学の専門家の考え方が（裁判官を含む）非専門家にうまく理解されていないのではないか」という疑問が生じた。

そこで、この判決文が形成された過程を遡ることにした。判決は原子力裁判の当事者が行った主張を確認した上で裁判官が定めるものである。この主張の部分に目を向けると、上述の疑問とは異なる新たな疑問が生じた。それは「非専門家の疑問に対する工学側の対応にも問題があるのではないか」ということである。

原子力裁判における「避難計画」という争点に対する主張を記述する。

- ・ 自家用車の利用が困難な住民についてはバス等の移動手段に頼る他ないが、現状ではバス等の輸送能力が大幅に不足する ために、避難できない者が相当多数発生するおそれがある。また、バスでの避難にあっては、バスに乗車するまでの待機等のために被曝が大きくなる可能性がある。バスの運転手の被曝リスクを考慮すると、運転手の確保も大きな問題となる。
- ・ 本件避難計画等における避難経路の大部分が片側1車線の道路であり、住民全員が一斉避難することになれば、本件原子炉施設30km圏外への避難に要する時間は30時間以上となる見通しであり、避難道路の破壊等があれば避難時間はその数倍になるおそれがある。

この 2 つの文章は、原子炉の稼働に反対する市民が避難計画の不備を主張した文章である。これに対し、電力事業者が行った答弁は以下の通りである。

- ・ 本件避難計画等は、予定していた要援護者の受入施設が使用できない場合に備えて鹿児島県において「原子力防災・避難施設等調整システム」を整備するなど要援護者の避難にも十分配慮されており、また、福島第一原発における事故の教訓を踏まえ、原子力災害対策指針に則った段階的な避難及び屋内退避といった住民が取るべき行動を明確にした具体的かつ合理的な内容となっていることから債権者らの指摘は当たらない。

電力事業者は具体的に指摘された問題点に直接答弁することはせず、避難計画が策定されているという事実に着目した答弁を行っている。このように、原子力裁判における原子力技術に関する議論の一例を見てみると、工学側の対応にも改善すべき点があるのではないかという疑問が生じたのである。以上を踏まえ、まずは技術と社会の関わり方について既往の研究をまとめる。

1.1.2 技術と社会の関わり

あらゆる技術は社会と密接な関わりを持っている。そのため、科学技術と社会との関わり方について、ステークホルダー間の対話を重要視すべきであることは内閣府の科学技術基本計画 [2]にも示される場所である。そこには以下のような記述がある。

人類の歴史は、科学技術と社会システムとの相互作用により塗り替えられてきたが、科学技術が急速に進展するにつれて、両者の関係が一層密接になってきた。大変革時代とも言えるべき状況下において、科学技術イノベーションにより、未来の産業創造と社会変革への第一歩を踏み出すとともに、経済・社会的な課題への対応を図るには、多様なステークホルダー間の対話と協働が欠かせない。このため、科学技術と社会とを相対するものとして位置付ける従来型の関係を、研究者、国民、メディア、産業界、政策形成者といった様々なステークホルダーによる対話・協働、すなわち「共創」を推進するための関係に深化させることが求められる。そのためには、国、大学、公的研究機関及び科学館等が中心となり共創の場を設けるとともに、各ステークホルダーが共創に向けて、それぞれの能力をより高めることが重要である。

ここに示される通り、技術と社会の関係性については、様々なステークホルダーが対話や協働をしながら、社会を推し進めていく関係性を創り上げる必要がある。

これまで、技術と社会の関わり方については、数多くの試みがなされ発展を続けてきた。

技術と社会の関わりが発端と言えるものが、技術に関する知識の啓蒙活動である。例えば1985年にイギリスで発行された報告書 [3]では、科学技術の知識を公衆に広める必要性に関して、以下のような提言を行っている。

- ・ 科学に対する講習の理解が進むことによって、意思決定の質が向上する。
- ・ 経済は、科学技術を基盤として発展するものであり、その発展のためには人々が科学技術に関する知識を持つことが重要である。

また、アメリカにおいて米国科学振興協会が行った同様の取り組みに関する報告書 [4]には公衆が科学リテラシーを獲得することの重要性について以下のように述べている。

- ・ 人間の賢明さが、科学技術を利用する際の将来の姿に大きく影響する。
- ・ 世界における、多くの問題（環境、戦争、貧富の差など）に対応する上でも、科学リテラシーを身に着けることが重要である。

日本においても科学（技術）リテラシーに関する様々な研究が行われている。例えば2005年に日本工学アカデミーが行った研究に関する報告書 [5]では、科学技術に関わる知識獲得の必要性を主張するための取り組みの目的として、「技術が作ろうとしている人工物や環境を理解、管理、評価する上で、国民として当然知っておくことが望ましいと思われる重要な概念、用語、スキルを提示し、教育課程への導入の道筋を示す」としている。

また、草間ら [6]は、技術利用のためには、原子力利用に伴うリスクを公衆に受け入れてもらうことが必要であるという認識のもと、「原子力利用に伴うリスクは、一般に安全と認識されている行為が孕むリスクと同程度であり、それらと比較しながら原子力利用のリスクを公衆に認識させることが必要である」と述べている。

技術が抱える問題に関して、市民を巻き込まず専門家のみで解決策を模索し、その結果を市民に普及するという活動も一種の啓蒙活動である。この活動はテクノロジーアセスメントと呼ばれ、「先進技術に対し、その技術発展の早い段階で将来の様々な社会的影響を予測することで、技術や社会の在り方についての問題提起や意思決定を支援する制度や活動」と定義されており、技術を社会に実装した際に予想される市民への悪影響をあらかじめ専門家がピックアップすることにより、市民からの不満が起きないようにする狙いがある [7]。しかし、これらの活動は、専門家から市民への一方的な働きかけであり、当然ながら実際に技術を社会に実装した際には市民からの不満や意見が噴出する事態も確認された。

以上のように、「科学技術に関わる知識を公衆が理解することにより、技術や社会の発展が進む」という認識の下、一定の啓蒙活動が行われてきた一方、こうした活動は欠如モデル的であるとして、否定的に見られるようになる [8]。これは、専門家から公衆への一方的な啓蒙活動を批判するものであり、そこから、「専門家も公衆から学ぶべき知見がある」「科学

技術に関する意思決定に、市民も参加することが重要である」という指摘がなされるようになった。また、科学技術に関する知識が増えただけでは、一般公衆の意識変化が起きないということは小林 [9]も指摘するところである。

こうした時流の中で専門家と公衆の双方向のやりとりを目指した活動が発展する。

はじめにこの種の活動として発展したのが科学コミュニケーション（サイエンスコミュニケーション）である。この言葉自体にも様々な解釈の余地があり、例えば名古屋大学高度教育センター(<http://www.cshe.nagoya-u.ac.jp>)では「科学を市民に伝え、市民の科学リテラシーを高めること」「科学についての様々な思いを市民から学び、科学者自身が社会的リテラシーを高めること」「科学と社会の望ましい関係について、市民と科学者がともに考えていくこと」の3つの側面を含む言葉であると定義している。川本 [10]は講演で、科学コミュニケーションを議論するにあたっては、科学コミュニケーションに対する意識のずれを認識することが重要であるとしている。また、同講演において川本は科学者側の意識について、「科学コミュニケーションに関する研修を受けることへの積極性」「他者とのネットワーク形成や社会の意見の調査のためのコミュニケーション活動」「価値観の相違や知識の欠如によるコミュニケーションの障壁」「個人的なレベルでのコミュニケーションの達成」といった因子で分析し、科学者間でも科学コミュニケーションに関する多様な認識があることを示している。同時に、科学コミュニケーションにおいて対話の相手となる一般市民についても、参加者の科学に対する認識の偏り（そもそも科学に興味のある人が参加する）を問題点として指摘しており、科学に興味がない人に対してどのようにアプローチすべきか、という点については課題としている。

また、実際に科学コミュニケーション活動を行っている定池 [11]は、自身の科学コミュニケーション活動の目的を、防災・減災、復興、生活再建に資することとしている。他方、科学コミュニケーションの課題として、「正しく伝えれば正しく行動する」という幻想が残存していることを指摘している。

科学コミュニケーションと銘打った活動の中にも、科学技術に関する知識を普及することで市民は納得するはずだといった、いわゆる「欠如モデル」に基づく情報提供の域を出ない活動が存在している。サイエンスコミュニケーション活動に関する課題として、コミュニケーションに参加する当事者の意識にも改革の余地がある一方で、専門家側の意識として、欠如モデルに基づくコミュニケーション体系がいまだに存在していること、これにより、科学コミュニケーション活動が双方向になっていないことが挙げられる。

また、科学コミュニケーションに続いて行われているのがリスクコミュニケーションである。これについては、まず「リスク」の定義の多様性が議論の種となっている。NRC [12]によれば、リスクは確率と影響の積で表されるとして資源の優先度を決定し、補償に関する意思決定を行っているが、リスクに対する一般市民の見方は「リスク＝ハザード＋怒り」であるとしている。また Rausandら [13]は、「何がうまくいかないのか」「それはどのくらいの可能性で発生するのか」「その結果どうなるのか」という3つの問に対して答えるのがリ

スクであると定義している。このように、リスクという言葉にはその人の立場や価値観によって多様な解釈が考えられることは注意する必要がある。

それを踏まえ、リスクコミュニケーションについて見ていく。先に挙げた NRC の報告 [10] では、リスクコミュニケーションには2つのレベルがあるとしている。1つは戦略的レベル (strategic level)、もう1つは人間関係レベル (interpersonal level) である。それぞれのレベルにおけるプロセスにおいて、戦略的レベルでは

- ・コミュニケーションの長期的計画と努力
- ・戦略的関係性
- ・協力的な問題解決
- ・リスク分析の利点と欠点を理解する
- ・一貫したメッセージ
- ・内的及び外的コミュニケーションにおける適切な手法の採用

人間関係レベルでは、

- ・市民の声に耳を傾け、市民の健康と安全を気に掛けていることをしっかり伝える
- ・信頼を築く
- ・長期的な関係性を作る
- ・専門知識や見解を共有する
- ・職員全員がリスク分析に対する理解を深める
- ・専門的な情報をわかりやすい言葉に言い換える
- ・議論を管理する
- ・NRC のメッセージを効果的に伝える

が重要であるとしている。この中で、人間関係レベルにおける信頼の形成という部分については、福島第一事故を経験した日本においては厳しい対応が迫られており、リスクコミュニケーションに限らず、技術に関するコミュニケーションにおける重要な課題の1つであると考えられる。

リスクコミュニケーションに関する研究として、Slovic [14] は専門家と一般市民との間の認識の差異について、「恐怖」「未知」「リスクにさらされる人数」の3つが要因となって生じるとしている。また Slovic [15] は、イベントが想像できるか否かが、人々のリスク認知に影響を与えることを指摘している。

このようなリスクコミュニケーションに関する学術研究の存在の一方で、豊田 [16] は、原子力分野におけるリスクコミュニケーションの課題について、学術的な研究が実践に結びついていないことを指摘している。

リスクコミュニケーションについては、その言葉自体に多様な定義があることを念頭に置く必要がある。その上で、各方面でリスクコミュニケーションに関する様々な提言がなされている。リスクコミュニケーションに関する手法論や、当事者間の差異が生じる要因などについては研究が行われているが、一方でそれらを実際のコミュニケーションの場に落と

し込む際には困難が伴うことも事実である。また、福島第一事故を経験した今、信頼回復をどのように実現するかということは、常に考えていかななくてはならない課題である。

また、専門家と市民が双方向に関わることを目指した活動にはパブリック・インボルブメントがある。これは、「市民と政府の間の双方向コミュニケーションであり、関係主体等が public に対して情報提供を行い、また、意思決定過程において public の input を重要な要素として取り込むこと」と定義されている [17]。技術開発の初期段階から市民を巻き込むことによって、専門家に対する市民の信頼感を醸成すること、持続性の高い技術開発計画を実現しようとするものであり、例えば松田ら [18]の研究があり、意思決定の透明性および専門家の説明責任を果たすという観点から、パブリック・インボルブメントの必要性を指摘している。

専門家からの一方的な情報提供と比較して、この取り組みが有効であることは指摘できる。しかしながら、技術開発の初期段階から市民を巻き込み、問題解決や意思決定を共に行っていくというプロセスは既存技術への適用が難しいという課題がある。

また、専門家と市民が密に関わる手法として、コンセンサス会議が挙げられる [19]。コンセンサス会議は、デンマークで始められた技術評価の方法である。この手法では対象とする特定の科学技術のテーマを選定し、それに利害関係のない市民の参加を募る。会議のテーマとしては社会的に議論を呼ぶような技術を取りあげる。専門家は、市民の持つ疑問に対応可能な専門家（大学教授、企業の従業員、公務員、民間団体の活動家など）から十数名が選ばれる。専門家は、市民にその科学技術の状況についてわかりやすく説明し、市民との間で質疑応答を行う。その後、市民だけで議論を行い、市民パネルはその科学技術についてどのような判断を下すか、意見を文章としてまとめる。コンセンサス会議は、形式化した政策決定を克服すべく、テクノロジーアセスメントを発展させる形で出現したが、実際は問題の民主的な可視化という意味が強く、政策決定に市民が関わる段階には到達していないことが指摘されている [20]。原子力発電所の場合、国ないし電力事業者が意思決定を行っており、そこに市民の意見が反映されているとは言い難いのが実情である。しかしながら、専門家と市民のより良い関わり方を実現する上で、市民の考え方を把握することが有効であることは指摘できる。

八木らは [21] [22]、原子力に関する社会的意思決定における理想的な状態として、リスクやベネフィットなどの要素を総合的に加味した上での国民全体の合理的判断に基づくものであることを挙げ、現状の社会的意思決定がその状態とは大きく乖離していることを指摘した。望ましい社会的意思決定を実現するための要件として、市民と原子力専門家が、原子力技術およびその代替技術が有するメリットとデメリットについて、十分なコミュニケーションを行い、認識を共有し、納得した上で判断することが可能となるような社会的スキームの構築が不可欠であるとしている。この社会的スキームの構築を目的とし、対話型フォーラムを実施した。参加者の意見や発言から得られた知見から、市民と専門家が原子力に対するリスク認知を互いに深め合うようなリスク認知共進化システムを提唱し、そのプロセスが対話型

フォーラムの実践を通して確認できたとしている。

ここまで、初期の啓蒙活動の反省を踏まえ、双方向のコミュニケーションを目指した活動について概観してきたが、その課題として以下のことが指摘できる。

- ・ コミュニケーション活動と言いながらも、実際は啓蒙活動、あるいはその延長に留まってしまっているものもある。
- ・ パブリック・インボルブメントのように「技術に関する意思決定に市民を巻き込む」という目標設定のもと行われている活動があり、これがステークホルダーの納得感という意味で一定の効果を上げていることは指摘できる。しかしながら、既に社会に実装された施設や機能に関する適用は難しい。
- ・ コンセンサス会議のように、専門家と市民の対話を重要視し、コミュニケーションの場を積極的に創出しようとする活動があり、その意図自体は非常に有用なものであるが、「技術に関する意思決定に市民を巻き込む」という段階には至っておらず、既に行われた技術利用に関わる意思決定に関する疑問や不安を共有するという役割に留まっている。

また、ここまで取り上げた種々の活動の多くが、社会科学、社会心理学の分野で行われていることにも留意する必要がある。このことは、技術に関する意思決定、あるいはその意思決定を行うに至った背景にある社会問題や技術的問題は、極めて工学的な事項であるにもかかわらず、工学の専門家が技術に関する市民とのコミュニケーション活動に関して、検討を行ってこなかったことを示唆している。やはり、技術と社会の関わりを考える上で、技術者がその課題や改善点について検討し、自ら発信、行動していくことが求められると考える。

以上の課題から、ステークホルダーも含めた社会と技術の関わり方の在り方として求められるのは、「既存の技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」というものであると考えられる。

1.1.3 原子力技術に関する議論の難しさ

とりわけ、我が国において社会との関わり、またその議論が難しい技術の1つが原子力発電所である。その要因としてはじめに考えられる要因は、原子力発電所という技術そのものの複雑さが考えられる。1.1.1 で示したように、技術に関して、そこに関わるステークホルダーが納得のゆく議論を行うことは容易ではなく、原子力発電に関しては、そのような難しさ、納得のゆく議論を行うことができていないことの帰結として原子炉稼働の是非を問う裁判（以下、原子力裁判）が行われている。原子力裁判については2章で詳述するが、その特徴としては以下のようなものが挙げられる。

- ・ 原子炉稼働に否定的な一般の住民（以下、住民）が、原子炉の運転停止等を求めて、当該の原子炉を保有する電力事業者（以下、電力事業者）を相手に訴えを起こす形で始まる。
- ・ 日本に原子力発電が導入された 1960 年代以降、一定数行われており、福島第一事故以降、その数は急増している。
- ・ 原子力裁判において出された裁判所の判断は、実際の原子炉の運用にも影響を与える。
- ・ 原子力裁判において形成される争点は、極めて高度かつ専門性の高いものになっている。

特に、原子力裁判で議論される内容が極めて高度かつ専門性の高い事柄を対象としていることから、この原子力裁判においても、1.1.2 で示したような技術と社会（原子力裁判においては電力事業者と住民）の関わり方に少しでも近づけるべく、工学の専門家が積極的に関与すべきであると考えられる。

複雑な技術に関する専門家と社会との関わり方について、高田ら [23] は、技術・工学に携わる人間が、一般国民、地域住民、分野の異なる専門家を含めた第三者に、自らの意思決定プロセス、決定根拠、等を適切に発信・説明する、その枠組みのベースとなる学問体系として「技術説明学」を提案した。技術説明学は、市民に何かを受け入れてもらうことを目的とするパブリック・アクセプタンス（PA）や、意見や情報を双方向にやりとりし、長期的な視点で良好な関係性を築くことを目的とするリスクコミュニケーション（RC）とは異なるとしている。技術説明学の本質は、説明する側の説明責任と説明される側の理解にあるとしている。説明する側には、技術を正しく説明する責任とわかりやすく説明する技法が必要であり、説明される側には、技術を理解しようとする意志が必要であるとしている。また、説明される側に最初から原子力を受け容れる気持ちが全くない場合には、技術説明学は機能しないとしている。

また、工学や設計学と比較し、それらとの違いは「相手の有無」であるとしている。工学の目的はものづくりであり、そこには「相手に伝える」という要件は含まれていない。その中身を知ってもらう相手は専門家ないし学生であり、その伝え方は講義のようなもので、いわば教育であるため、技術説明学とは目的を異にするとしている。

技術説明学を導入することは、多方面にメリットがあるとしている。まず社会のメリットとして以下の点を指摘している。

- ・ 正しい技術知識とリスク情報に基づく合理的な意思決定ができる
- ・ 社会全体としての利益を享受できる
- ・ 双方が正しい知識を共有する場を提供できる

次に説明される側のメリットとして以下の点を指摘している。

- ・不安が軽減される
- ・事故対応の判断の根拠情報を知る
- ・技術者を知る
- ・ものの仕組みの理解が進む
- ・問題の核心が明確になる
- ・客観的な情報が得られる

最後に、説明する側のメリットとして、以下の点を指摘している。

- ・重要なこと（より良いものづくり）に集中できる
- ・自らが関わる技術と社会のつながり、社会における位置づけを実感できる。

また、技術者から非専門家に対する技術説明に求められる要件として、「公平である」「公益に適う」「きちんと言う」「分かり易い」「間違っていない」の5つを提示している。

技術説明学に関しては、技術の専門家からの情報発信のあり方について体系的に取り扱っている点で大変示唆に富んでいる一方、やはり、「技術」を「説明」という立場である以上、一種の啓蒙活動の域を出ない。他方、技術説明に求められる要件に関しては、本研究においても検討に取り入れるべきであると考えられる。

高田らが示す5つの要件は、ステークホルダー間の信頼関係にかかわるもの（「公平である」「公益に適う」「きちんと言う」と、専門家から提供される情報の質にかかわるもの（「分かり易い」「間違っていない」）に分類することができると考えられる。本研究において、技術と社会の関わり方に関する具体的な手法を検討する上では、後者の要件をしっかりと踏まえる必要がある。

1.1.2 で示したように、技術と社会の関わり方において目指すべき議論の在り方は、「既存の技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」というものである。このプロセスを進める中で、専門家から議論に必要な正しい情報を適切に分かり易く発信することも必要がある。

また、原子力利用が始まって以来、その安全性については度々議論が行われてきたが、日本においては2011年に発生した福島第一原子力発電所の事故（以下、福島第一事故）によって、原子力発電所の潜在的リスクは広く認知されることとなり、原子力利用に対する不安は増大することとなった。それまでの日本では、いわゆる安全神話によって、原子力発電所の危険性が認知されることはそれほどなかったため、突如として発生した福島第一事故は更なる不信心・不安の増大を招くことになった。北田 [24]の研究によると、福島第一事故

以前にもチェルノブイリ事故や JCO 事故があった中で、原子力利用に関する否定的な意見は 2~3 割台で推移し、得に 2000 年代においては否定的な意見が減少していた一方、福島第一事故後は否定的な意見が 7 割まで増加したとしている。この要因として、福島第一事故の経験による安全性への懸念はもちろんのこと、原子力発電所の停止に伴う二次的影響（火力発電所稼働による二酸化炭素排出量の増加、エネルギー不足による電気料金の高騰など）について国民の意識が及んでいなかったことも指摘している。やはり、既に社会に実装されている原子力発電所に関しても、ステークホルダーそれぞれが、そこに内在する問題や、緊急時の影響について思考を巡らせることが必要であり、またそのような土壌を専門家がしっかりと用意することが必要である。このことがしっかりと行われないと、北田が指摘するような要因からステークホルダー間の信頼の低下につながり、納得のゆく議論を行うことが難しくなってしまう。

1.1.4 技術と社会の関わりにおける課題と工学に求められる役割

これまで見てきた既往研究を踏まえ、技術と社会の関わり方における課題を以下のよう
に抽出することができる。

- ・ 技術と社会の関わりについて検討が始まったころの、いわゆる「欠如モデル」的発想の啓蒙活動については、その問題点が認識されている一方、結果として啓蒙活動のようになってしまっている対話活動が存在する。
- ・ 技術の開発段階や、社会への実装段階から市民を巻き込み、専門家・市民を含めたステークホルダーが一体となって技術革新を進めることで、ステークホルダーの納得感が高まることが指摘できる一方、既に社会に実装されている施設や技術への適用は難しい。
- ・ 専門家と市民が密にコミュニケーションをとることにより、意識の共有や信頼感の醸成に寄与することが指摘されている一方、技術に関する意思決定に市民を巻き込む段階へは到達できていない。
- ・ これらの課題を統合すると、技術と社会が目指すべき関わり方としては、「技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」というプロセスが求められる

1.2 研究目的

1.1 で検討した技術と社会の目指すべき関わり方の実現のため、および工学がその役割を果たすために、本研究の最終目的を以下のように設定する。

- ・ 「技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」という状況を創出する。

この目的のために、本論文での目的を以下のように設定する。

- ・ 原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題を抽出し、その課題解決のための仮説を立てる。
- ・ 仮説を検証し、課題解決に向けた筋道を示す。
- ・ 技術と社会の目指すべき関わり方を実現するための、具体的な手法を提案する。
- ・ 以上を踏まえ、原子力裁判における原子力発電に関する議論において、工学が果たすべき役割と提案した手法の適用可能性について考察する。

1.3 本論文の構成

第2章では、原子力裁判の概要ならびに原子力裁判に関する既往研究を示し、「原子力裁判分析から技術の議論に関する課題を工学の視点から指摘すること」の新規性を確認し、分析を行う。分析結果から、原子力発電に関する現状の議論の課題と課題解決に向けた仮説を示す。また、今後の検討のために以下の2点が必要であることを示す。

- ・ 原子力裁判における主張の背景にある技術的な問題を抽出する必要があること
- ・ 技術的な問題に対する新たな手法を提案する必要があること

第3章では、原子力裁判における主張の背景にある技術的な問題を抽出する。

第4章では、本研究での提案手法の概要とその具体的なプロセスを示す。また、提案手法を用いて行った試行の結果から、仮説に対する考察および得られた知見について示す。この提案手法は、技術的な問題に対する意思決定プロセスを明確化する上で有用であることがわかった。この点についても併せて述べる。

第5章では、これまでに得られた知見から、原子力裁判における原子力発電に関する議論において工学が果たすべき役割を示す。また、原子力裁判における本研究での提案手法の適用可能性について考察する。

第6章で本研究での成果と今後の課題を述べる。

1章 序論
<ul style="list-style-type: none"> 原子力裁判での議論における工学側の課題 技術と社会の関わりに関する既往研究 本研究の目的
2章 原子力裁判の分析
<ul style="list-style-type: none"> 原子力裁判の概要 判決文分析と課題抽出 技術的争点抽出の必要性 共考手法の必要性
3章 技術的争点の抽出
<ul style="list-style-type: none"> 原子力裁判における主張の背景にある問題を抽出。
4章 共考手法の提案
<ul style="list-style-type: none"> 共考手法の概要 手法を用いた試行 試行から得られた知見
5章 原子力裁判における議論の課題と工学の役割
<ul style="list-style-type: none"> 原子力裁判の議論に対する提言 工学の役割 提案手法の適用可能性
6章 結論
<ul style="list-style-type: none"> 成果のまとめと今後の課題

図 1 本論文の構成

2 原子力裁判の分析

2.1 本章の目的

本章では、原子力発電に関する現状の議論の課題を抽出し、その解決に向けた仮説を立てる。課題の抽出は、原子力裁判において出された判決文・決定文の分析より行うこととした。

はじめに、原子力裁判の概要を示したのち、以下の2点について確認する。

- ・ 原子力裁判では、原子力発電に関する高度で専門性の高い争点が形成されており、その分析を行うことにより、原子力発電に関する議論の現状が把握できること
- ・ 原子力裁判を工学的視点から分析した事例は少なく、また原子力発電に関する議論の課題を抽出するという視点で分析を行うことに新規性があること

その後、原子力裁判の分析を行った結果から、原子力発電に関する議論の課題を抽出し、その解決を図るための仮説を立てた。検証は次章以降行う。

ここで、次章以降の検討を進める上で、以下の2点を併せて示す。

- ・ 原子力裁判において、主張が形成された背景にある技術的な問題を抽出する必要があること。
- ・ 仮説の検証にあたり、技術的な問題に対する意思決定プロセスが明確になるような手法を構築する必要があること。

2.2 原子力裁判の概要

2.2.1 原子力裁判の歴史

日本における原子力裁判の歴史は 1970 年代に端を発する。1973 年、伊方原子力発電所の周辺に住む住民が、伊方原子力発電所 1 号機に対して、設置許可取消請求を松山地裁に提訴した事例が我が国最初の原子力裁判である。請求の理由は、原子力発電所の設置許可を出す際に、当時の原子炉規制法に基づいて行われた国の安全審査が不十分であるというものだった。その後、1978 年には同原子力発電所 2 号機について、同じく安全審査の不十分さを根拠とした提訴がなされている。

これら 2 つの事例はいずれも原告（周辺住民）の敗訴という形で幕を閉じたが、伊方原子力発電所 1, 2 号機に関する原子力裁判が行われたことの意義は別にあると桜井 [25] は指摘する。その意義は「情報の可視化」である。安全審査の在り方、原子力技術の現状、原子力発電所の安全管理の不確定性など、それまで原子力界が事実上独占していた情報やそこに内在する課題に誰もが接することができるようになったことは、裁判の勝敗以上に重要であったとしている。また、「国による安全審査の不十分さ」「活断層」「航空機墜落による事故発生の可能性」など、その後行われることになる原子力裁判において議論すべき論点を作り上げたという点においても、伊方原子力発電所の原子力裁判は意義があったとしている。

以降、この伊方原子力発電所の原子力裁判がモデルケースとなり、数多くの原子力裁判が行われている。商業用原子炉について 2000 年以降に提訴された原子力裁判を表 1 に示す。これまで、最高裁判決で原子力発電所の稼働を禁じるという判断がなされたことはない。福島第一事故以前に提訴されたものに限れば、第一審、控訴審においてさえ、原子力発電所の建設や稼働を禁じた判決は、2006 年 3 月に判決が言い渡された、志賀原子力発電所 2 号機

表 1 2000 年以降の原子力裁判（[26]より筆者が作成）

原子力発電所	提訴日	形式 ^{*1}	裁判所	被告 ^{*2}	決定内容 ^{*3}
浜岡	2002/4/25		東京	中部電力	
玄海	2010/8/9		福岡	九州電力	
浜岡	2011/5/27		静岡	中部電力, 国	
浜岡	2011/7/1		静岡	中部電力	
玄海	2011/7/7	仮	佐賀	九州電力	
美浜, 大飯, 高浜	2011/8/2	仮	大津	関西電力	
敦賀	2011/11/8	仮	大津	日本原電	
泊	2011/ 11/11		札幌	北海道電力	
伊方	2011/12/8		松山	四国電力	

玄海	2011/12/27		佐賀	九州電力	
玄海	2012/1/31		佐賀	九州電力, 国	
大飯	2012/3/12	仮	大阪	関西電力	
柏崎刈羽	2012/4/23		新潟	東京電力	
川内	2012/5/30		鹿児島	九州電力, 国	
大飯	2012/6/12		大阪	国	
志賀	2012/6/26		金沢	北陸電力	
東海	2012/7/31		水戸	日本原電, 国	
大飯	2012/11/30		名古屋	関西電力	○
島根	2013/4/24		松江	中国電力	
玄海	2013/11/13		佐賀	国	
大飯, 高浜	2013/12/14		大津	関西電力	○
大間	2014/4/3		東京	電源開発, 国	
川内	2014/5/30	仮	福岡	九州電力	○
大飯, 高浜	2014/12/5	仮	名古屋	関西電力	○
高浜	2015/1/30	仮	大阪	関西電力	
伊方	2016/3/11		広島	四国電力	○
高浜	2016/4/14		名古屋	国	
伊方	2016/5/31	仮	松山	四国電力	
川内	2016/6/10		福岡	国	
伊方	2016/6/24	仮	大分	四国電力	
伊方	2016/9/28		大分	四国電力	
美浜	2016/12/9		名古屋	国	

※1 「仮」と記載のものは仮処分申請。空欄は訴訟。

※2 仮処分の場合は債務者

※3 ○と記載のものは原子炉稼働の禁止が命じられたことがあるもの。

建設差止訴訟の第一審のみである。(この訴訟は控訴審を経て最終的に周辺住民の敗訴となっている。)

しかし、福島第一事故以降に提訴された原子力裁判を見てみると、原子力発電所稼働の停止を命じる判決が数多く出されている。特に2016年3月の高浜3、4号機に対する稼働停止命令と、2016年7月の抗告審で出された関西電力の請求棄却の判断については、1つの原子力裁判で2度の審尋を経たにも関わらず、2度とも周辺住民に有利な判断がなされた初めての例である。この原子力裁判の結果、高浜原子力発電所3、4号機は一時的に法的に

運転できない状態となった（現在、法的拘束力は解除されている）。また、2017年12月には、伊方原子力発電所3号機に対して高裁が稼働禁止の判断を下した（現在、法的拘束力は解除されている）。

福島第一事故発生の影響が原子力裁判における裁判所決定の内容にまで影響を及ぼしているのは明らかである。従って、現状の原子力利用に関する知見を得る上では、福島第一事故以降の原子力裁判を対象として研究を進めることが適切であると考えられる。

2.2.2 原子力裁判の形式

原子力裁判の形式は大きく分けて「本案訴訟」と「仮処分申請」の2種類に分類することができる。ここでは原子力裁判の場合の、両者の形式的な違いをまとめる。

まず「本案訴訟」であるが、これはいわゆる通常の訴訟の形式で、下級裁判所において通常2～3年の審議期間を経て裁判所の判決が下される。判決に不服な場合は高等裁判所に控訴、控訴審の判決にも不服な場合は最高裁判所へ上告することができる。控訴および上告が行われなかった場合、あるいは最高裁判所の判決が下された場合は、その時点での裁判所決定に法的拘束力が発生する。例えば、大飯原子力発電所3、4号機についての原子力裁判では、2014年5月の第一審において裁判所は関西電力に対し原子炉の稼働を禁止する旨の判決を言い渡した。しかし、関西電力は判決を不服として控訴し、控訴審が行われた。この間も、第一審の判決に法的拘束力はなく、関西電力は大飯原子力発電所3、4号機を稼働させることが可能な状態ではあった（2018年7月の控訴審判決および上告を行わないことが決定したことにより裁判は終了した）。

一方、「仮処分申請」は本案訴訟と異なる点が大きく二点ある。一点目は、審議期間が短いという点である。本案訴訟の場合、提訴から判決言い渡しまでに数年間の審議期間を経るのに対し、仮処分申請の場合は1年前後の審議期間を経て裁判所決定が出される。二点目は、法的拘束力が発生するタイミングである。仮処分申請の場合も裁判所決定に不服がある場合は、保全異議、保全抗告という形で上級裁判所での再審議を要求することができる。本案訴訟の場合は、異議申し立てがなされた時点で、その段階での裁判所決定に法的拘束力が発生しなくなるが、仮処分申請の場合、裁判所決定が出された時点で法的拘束力が発生する。仮に裁判所決定に不服があり、保全意義や保全抗告を行ったとしても、その段階では裁判所決定の法的拘束力は消滅しない。（通常、保全異議や保全抗告と同時に「裁判所決定の執行停止」を要求することになる。この執行停止の要求が認められれば、その時点で裁判所決定の持つ法的拘束力は一旦消滅する。執行停止が認められない場合、あるいは執行停止が認められたとしても保全異議や保全抗告が棄却された場合は当初の裁判所決定の法的拘束力が維持されることになる。）以上のように、短期間の審議によって法的拘束力を持つ裁判所決定を出すことができる仮処分申請であるが、同じ問題を扱う本案訴訟において判決が確定した場合は、より長い期間を費やして審議を行っている本案訴訟の判決が優先されることになっている。（本来仮処分申請は、本案訴訟において年単位の審議を行っていないは、事態

の急変や著しい損害の発生の可能性がある場合に、文字通り“仮”の“処分”を要求するものである。仮処分申請をする場合は、同時に本案訴訟も行うのが通例である。) 最近の原子力裁判における裁判所決定のほとんどは仮処分申請に係るものであり、先に述べたように、実際に法的に稼働が禁じられた原子炉もある

2.3 原子力裁判における争点

次に、原子力裁判において形成される具体的な争点を確認する。原子力裁判で扱われる内容は専門的かつ高度な事項であり、その内容も多岐に渡る。例として、2017年の松山地裁で争われた裁判 [27]における争点を示す。

争点1 (差止請求の要件等)

- (1) 人格権に基づく差止請求の要件
- (2) 主張疎明責任等
- (3) 新規規制基準の制定及び本件3号機の適合性審査に係る手続的問題 (総論)
- (4) 新規規制基準及び本件3号機の適合性審査の内容の合理性 (総論)

争点2 (基準地震動策定の合理性)

- (1) 認定事実
- (2) 原子力規制委員会の判断の合理性
 - ア 新規規制基準の合理性
 - イ 震源を特定して策定する地震動
 - (内陸地殻内地震)
 - ウ 震源を特定して策定する地震動
 - (プレート街地震)
 - エ 震源を特定して策定する地震動
 - (海洋プレート内地震)
 - オ 震源を特定せず策定する地震動
 - カ 基準地震動の年超過確率
- キ まとめ

争点3 (耐震設計における重要度分類の合理性等)

- (1) 耐震安全性全般について
- (2) 電源設備
- (3) 計測制御系
- (4) 非常用取水設備

争点4 (使用済燃料ピットの安全性)

- (1) 堅固な施設による囲い込みの要否
- (2) 使用済燃料ピット冷却施設, 計測装置の耐震安全性等
- (3) 稠密化された使用済燃料ピットの危険性
- (4) 重量物の落下の危険性
- (5) まとめ

争点5 (制御棒に関する安全性)

- (1) 認定事実

- (2)原子力規制委員会の判断の合理性
- 争点 6 (地すべり及び液状化に対する安全性)
 - (1)地すべりに対する安全性
 - (2)液状化に対する安全性
- 争点 7 (津波に対する安全性)
 - (1)認定事実
 - (2)原子力規制委員会の判断の合理性
 - (3)まとめ
- 争点 8 (火山の影響に対する安全性)
 - (1)認定事実
 - (2)立地評価の適否
 - (3)影響評価の適否
- 争点 9 (テロリズム対策)
 - (1)認定事実
 - (2)テロリズム対策に関する法令の定め等
 - (3)侵入者及び内部脅威対策
 - (4)航空機衝突対策
 - (5)サイバーテロ対策
 - (6)ミサイル攻撃対策
 - (7)まとめ
- 争点 10 (重大事故等対策)
 - (1)重大事故等対策に関する総論的な問題点
 - (2)水素爆発
 - (3)水蒸気爆発
 - (4)免震重要棟
 - (5)特定重大事故等対処施設
 - (6)その他の不備
- 争点 11 (その他の本件 3 号機の安全性に関する問題点)
 - (1)航空機事故対策
 - (2)劣化による危険性
 - (3)プルサーマル発電の危険性
- 争点 12 (避難計画の合理性)
 - (1)避難計画の合理性と人格権に基づく差止請求権との関係
 - (2)本件避難計画の合理性

以上のように、原子力裁判で形成される争点は、専門性の高い技術的事項がその大半を占

めている。争点1に示される人格権侵害について、「電力事業者が、原子力発電所の安全確保のために行った種々の評価や安全対策に不備がある」ことを立証することにより、原子炉の差止を求めるという構造を基本とする。そのため、これまでに行われたその他の原子力裁判においても、概ね同様の争点が形成されている。

また、これは原子力裁判に限らずすべての裁判に当てはまることであるが、各争点においては、裁判の当事者がそれぞれの主張の正当性を裏付けるためのロジックを形成し、そのロジックを支える証拠を提示する。原子力裁判の場合は、住民が「原子炉の運転によって住民に危険が及ぶこと」、電力事業者が「原子炉の運転を行っても住民の安全は確保されること」を立証するために、それぞれがロジックを考え、それを支える証拠を提示する。

このシステムは、「ある問題（争点）に対して、自らの意思決定（主張）をその根拠をもって示す」というプロセスと一致するものである。加えて、原子力裁判では、当事者の意思決定内容とその根拠が判決文及び決定文に明快に示されているため、両者の意思決定内容の差異だけでなく、根拠付けの段階で生じている差異についても確認することができる。

以上のことから、原子力裁判における判決文および決定文を分析することにより、原子力発電に関する議論の様相を把握することができる。

2.4 原子力を含む技術を扱う裁判に関する各分野からの指摘

原子力裁判をはじめ、科学技術のような専門的な事項を扱う裁判の在り方については、各方面から指摘がなされている。本節でまとめる。

2.4.1 理学からの指摘

本堂 [28]は、自身が科学裁判に証人として呼ばれた際の体験を紹介しつつ、裁判の場において科学者証人が置かれている立場の奇妙さを説いている。裁判において本堂が尋ねられた質問には以下のような問題点があることを指摘している。

- ・ 「科学はすべての問いに対して0・1で答えを出すことができる」といった仮定をしていること
- ・ 「科学技術の社会的受容の可否が、科学的知見、あるいは専門家の判断だけによって決定されるべき」という理解に基づいて質問をしていること
- ・ 「批判のある研究結果は誤りである」という過程に基づいていること

このような法定の倒錯した科学観は、結果として、法的判断の科学的合理性を法廷自ら毀損することになると指摘している。

また本堂は、法廷における対審構造（誘導尋問）を問題視している。誘導尋問という裁判上のテクニックを用いることによって、科学的事実に関する捏造ができてしまうということは、法廷の制度的欠陥であると指摘している。

最後に、科学と法の協働の必要性を述べ、そこに至るまでの様々な制度的課題を挙げている。具体的には以下の通りである。

- ・ 現在のような一問一答式の尋問形式で科学的事実を扱うことは事実を捻じ曲げることが可能であるから、それに代わる尋問形式の検討が必要である。
- ・ 理系出身の人間が法律家になるためのハードルが高い。
- ・ 日本の教育における早い段階での文系、理系の分類により、「答えが求められる科学」しか知らない状態で法曹の資格を取得するケースが多くなっている。

2.4.2 法学からの指摘

弁護士の中村 [29]は、新しい科学技術を社会が受容するような場面が訪れると、その是非をめぐって紛争が発生し、その解決が裁判に持ち込まれることがあるとする。このようにして行われる裁判の判決は、リーディングケースとして重要な意味を持つものであるが、同著内で中村は、現在の裁判のシステムでは科学技術の知見を適切に活用するのは困難であるとしている。その理由としては以下のことが挙げられている。

一点目は「法律家の科学観、科学者の法律観」である。先ほどの本堂の提言とも重なるが、

法廷における科学的証明に関するリーディングケースとして、ルンバール事件の最高裁判所判決 [30] というものがある。この判決では、自然科学的証明について、「一点の疑義も許されない」という表現がなされている。この判決の評価は様々であるが、中村は、この判決が法廷に提出された科学的証拠や科学者証人の評価に大きく影響しているのが現実だと思われるとしている。法律家は、科学的事実は一義的に定まるという固定観念を持っており、相反する2つの科学的事実が存在した時に、少なくともどちらかは「誤りである」という認識をしてしまう。他方、これは科学者にも同じことが言える。法的結論は一義的に定まるという認識を持っている科学者も多いという。法律家と科学者は互いに、自己の分野の不確定性を認識しつつ、それを回避するために他方のシステムに依存しているのではないかと指摘している。

二点目は「法と科学の文化の違い」である。法的言説の信頼性は、その言説に賛同している専門家の数、もしくは、いかに上位の権威による支持を集めているかによって決まる。法律家は科学的言説の信頼性も同様の観点で評価する傾向があると中村は指摘する。例えば、無名の研究者による査読論文と、著名な科学者による専門委員会の見解が食い違っていた際に、「査読論文 or 見解」ではなく「無名の研究者 or 著名な科学者による専門委員会」という軸で信頼性を評価してしまうことが多い。「研究者が著名かどうか」という要素が、科学的言説の信用性とは関係ないというごく当たり前の事実を法律家は看過しがちであると指摘している。

三点目は「法廷における科学の党派性」である。裁判の当事者は、自らの主張が選択的なものではなく、科学的に中立であるということを目指するために科学的証拠を提出する。このとき、科学的証拠は「科学的事実の正当性を証明するもの」という。党派性を持たないものではなく、「当事者の主張をサポートするもの」という、ある種の党派性を持ったものになってしまう。裁判の目的は科学の普遍性の追求ではなく、目の前の紛争を解決することである。そのような目的の中で提出される科学的言説は、ある特定の主張の根拠とならざるを得ない。逆に言うと、裁判の当事者は、自らに有利な科学的言説のみを採用し、そうでないものは排斥する。さらに、裁判に法律家は、「科学的言説を持ち込む科学者は何らかの党派性を持っている」という先入観を持ってしまう。この状況では、法廷の場における科学的合理性を保った議論は保証されないと指摘している。

以上を踏まえ中村は、今後現代社会は、科学技術の発展とともにますます科学的に不確定な状況での法的意思決定に直面し、トランスサイエンスな問題に対してどのように法的意思決定を行うかということが大きな問題となるとしている。また、法システムと科学システムの両者の限界を超えたところに存在する社会的合意形成が必要な領域が存在するとし、法と科学の内部手続きが機能しているかどうかを市民がチェックしうる体制を作ることが、社会的合意形成の基盤として重要であると指摘している。

また吉良 [31] は法律家と科学者の協働可能性に言及している。不確定な問題を扱う科学裁判においては、法律家と科学者との協力が不可欠であるとして、科学者間でさえ意見が分

かれるような問題を科学裁判で扱う場合にまず生じる問題は、法律家が「どの科学者の意見を採用すべきか」、つまり「誰と」協力するかということであると述べている。科学者でさえ意見が分かれているような難解な問題に対し、日頃から科学に関するトレーニングを受けることのない法律家が判断をくださなければならない。加えてその判断が社会に重大な影響を及ぼすとなれば、裁判官の負担も相当なものになる。また、そのような法的判断が、ある特定の科学的立場の正当性を高め、その結果として科学的な専門知が法的に構成されることになる。

この点については、ジャサノフもその著書 [32]の中で触れている。ジャサノフは、裁判において証言を求められる専門家は、裁判の当事者が主張する内容の信憑性を高めるために雇われるとし、その意味では専門家が“商品化”してしまっていると指摘している。このような状況下で専門家が主張を求められていく中で、「裁判所のための科学」というものが蓄積されていき、法の下で科学が再構築されていくとしている。

加えて吉良 [31]は、「科学者の誠実さと法律家の誠実さの衝突」についても触れている。本堂も言及していたように、現在の対審構造の中で、科学的命題を単純な Yes/No 問題で解決してしまうことはできない。この考え方自体は科学者として誠実な態度であるとしている。一方、単純な二者択一を迫るとするのは、証人に余計なことを話させず、自分が裁判に勝つために必要なことだけを話させようとしているという意味では、法律家の誠実な態度であるとしている。

また、淡路 [33]は原子力裁判の審査形式について以下の2種類に分類している。

・行政判断審査方式

1992年、伊方原子力発電所の設置許可処分取消を求めた行政訴訟の最高裁判所判決が出された。この裁判が日本で初めて提訴された原子力裁判であるということもあり、この最高裁判所判決は、以降モデルケースとして様々な原子力裁判に影響を与えている。

この裁判での判断方式は以下の通りである。

原子炉の設置許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断は、専門技術的な調査審議と判断を基にしてされた行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきである。現在の科学技術水準に照らして具体的審査基準に不合理な点がある、あるいは具体的な調査、審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があり、行政庁の判断がこれに依拠したと認められる場合に、行政庁の判断に不合理な点があるとして、処分が違法であると解される。不合理な点があることの証明は、安全審査に関する資料をすべて行政庁側が所持していることなどを考慮すると、まず行政庁側で行政庁の判断に不合理な点がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要があり、それを尽くさない場合には行政庁の判断に不合理な点があることが事実上推認される。

この方式は、原子力発電所の設置や操業の現状維持を正当化する法律論として、行政訴訟に限らず、以降多くの原子力裁判に適用されてきた。

・実体判断方式

淡路はこの方式を、「福島第一事故以降の新たな原発民事訴訟」と表現している。

福島第一事故は、奇しくも、原子力発電所が不可避的にもつ潜在的危険性を具現化する結果となってしまった。

原子力裁判における争点は様々であるが、その中で最も重要なものが「原子力発電所施設の安全性」であるとしている。2014年に判決が言い渡された大飯原子力発電所に関する訴訟では、その安全性をめぐる議論は、福島第一事故以前のそれとは違うものになっているとしている。2014年以降に行われた原子力裁判についても、大飯原子力発電所の例と同じような問題意識で判断をしていると分析している。

以上2種類の分類を軸として、これまでの原発民事訴訟においてどのような判断形式が採用されてきたかということをもとめた上で、重要な判断形式の概要と課題を指摘している。

(1) 行政判断審査方式の適用

1973年の行政訴訟における判断形式をそのまま適用した形式である。この形式について淡路は危機感を表明している。安全審査に関わる資料の偏在性の観点から、まず電力事業者が、安全基準に不備がないこと、および安全審査の過程、判断に不備がないことをそれなりの根拠を示した上で主張、疎明をし、それが尽くされなければ、安全審査に不備があることが事実上推認されるとしている。

この、電力事業者に求められる主張について、「規制基準や安全審査指針に適合しているという主張」で主張が尽くされたとする判例が出されたことで、この判断方式が形骸化するおそれがあるとしている。

(2) 行政判断審査方式における一応の立証（疎明）の問い直し

この形式は、福島第一事故以降の原子力裁判で見られた形式である。資料偏在の観点から電力事業者に対して資料の提出および主張、疎明を尽くすことを求めているという意味では(1)の形式と同様である。しかし、求められた主張内容が異なっている。

この形式が採用された原子力裁判は、福島第一事故を経験し、原子力規制行政に大幅な変更が加えられた後の事例である。これを踏まえると、「規制行政がどう変化したか」「規制がどう強化されたか」「規制の要請に電力事業者がどう応えたか」について、電力事業者は主張、疎明を尽くすべきであるとし、併せて、規制委員会が事業者に対して許可を与えたという事実だけでは、主張、疎明がなされたとすることはできないとした。

さらに、電力事業者に対して、新規規制基準の制定過程における重要な議論や、議論を踏まえた改善点、本件各原発の審査において問題となった点、その考慮結果等について

での道筋や考え方を主張し、重要な事実に関する資料について基礎データを提供することを求めた。これらの作業はすでに規制委員会において実施したものと考えられるため、仮処分における1年程度の審理期間でも提供が可能であったとしている。この形式について淡路は、伊方原子力発電所の行政訴訟のような形式をとりつつも、安全審査の細かい部分を個別に判断するという違った司法判断ができることを示したとして評価している。

(3) 実体判断方式・相当程度の可能性立証アプローチ

上述の2例とは異なり、この形式の概要は以下の通りとなっている。まず、周辺住民に対して、「電力事業者の安全設計や安全管理の方法に不備があり、原子炉の運転によって周辺住民が許容限度を超える放射線被ばくをする具体的可能性があること」を相当程度立証することを求めている。周辺住民が相当程度の立証を行った部分について、電力事業者が「許容限度を超える放射線被ばくの具体的危険性が存在しないことについて、具体的根拠を示し、かつ、必要な資料を提出して反証を尽くす」ことを求めている。

この判断形式に対して淡路は、事前に政策的、経済的に枠づけられた規制行政の支店に基づく行政審査とは別に、多様で多角的な安全性審査の視点を重視していること、また、周辺住民と電力事業者との間にある立証能力の差を考慮していることに対し、司法の役割を踏まえた適切な判断方式であるとしている。

(4) 「立証命題一万が一の具体的危険」アプローチ

(3)の形式と同様に、周辺住民に対して放射線被ばくの具体的危険性の証明を求めている。しかし、求められている証明の内容については異なっており、「具体的危険性であれば万が一の危険性の立証で足りる」としている。また、周辺住民と電力事業者との立証能力の差については「裁判所による訴訟指揮及び裁判所の指揮にも関わらず、電力事業者が証拠を提出しようとしなかった場合の事実認定の在り方の問題として解決されるべき事柄であって、存否不明の場合の敗訴の危険をそちらに負わせるのかの立証責任の所在の問題とは次元を異にする」「具体的な危険性の存否を直接審理の対象とするのが相当」としている。

淡路によると、この判断は法曹界でも議論を呼んでいる。周辺住民に対する具体的危険性の証明の程度が大きく緩和され、従来と異なる判断方式となっていること、不確実性が残っている限り「具体的危険」であるという論理を採用することで、実質的に証明責任を電力事業者へと転換していることなどが指摘されている。

以上のように、福島第一事故を経て、原子力裁判における裁判官の判断方式がどのように変化してきたのかが、事例を交えて分析されている。

代わって、原子力裁判に求められる役割について淡路や大塚 [34]が言及している。その内容は以下の通りである。

- ・新規制基準の安全確保に警鐘を鳴らす役割

福島第一原子力発電所の事故を経て、原子力規制委員会は規制基準を改良した。しかしながら、その基準が原子力安全の確保を実現する上で真に十分であるかという点については今なお疑問が残る。原子力裁判が行われることによって、規制基準の妥当性について議論がなされることになる。福島第一事故のような過酷事故を繰り返さないためにも、司法が懐疑心を持って規制基準の妥当性を疑うことは司法の役割として適切である。

- ・原子力発電という技術に関する開かれた議論

原子力発電所の安全審査に関する情報は行政や電力事業者が所有しており、一般市民の目に触れる機会は少ない。民事訴訟が提起されると、周辺住民は原子力安全への不安について様々な角度から意見を述べる。裁判の勝敗はもちろん重要であるが、民事訴訟が、原子力発電という技術に関して多角的な議論を行う場として機能することは必要である。

- ・リスクコミュニケーションの場としての役割

原子力発電所の受容性は、福島第一事故以降低下している。原子力発電所は潜在的危険性を抱えている。原子力発電所を運用する上では、市民にリスクを正しく理解してもらうことが必要である。原子力裁判はリスクコミュニケーションの場としても活用されるべきである。

- ・規制基準で扱われない論点を扱う役割

現在、原子力発電所事故に関する防災計画は各自治体が計画することになっている。規制基準の中には避難計画に関する記述はなく、規制基準を軸とした議論では避難計画に言及されない可能性もある。原子力裁判には、規制の外の部分についても議論する役割が求められている。

- ・個々の原子力発電所に関する議論

原子力発電所において安全確保のためにどのような対策が取られているのかということについて、広く議論を行うことは当然大切であるが、個々の原子力発電所に対して行われる民事訴訟では、対象となった原子力発電所の具体的な問題点が議論された上で、その原子力発電所の稼働による周辺住民の人格権侵害の可能性を扱うべきである。

以上のように、民事の原子力裁判には、行政訴訟とは異なる役割があるのではないかと考察されている。

2.4.3 工学からの指摘

堀池ら [35]は、原子力裁判で議論される専門技術的な争点について、プラントの安全性を多方面から支えるための研究開発が世界で実施され、産学官で共有されており、その研究開発は人類の英知を結集した形で行われている。裁判の場で求められている、原子力発電所

の安全性に関する設計の妥当性の科学的な議論は、原子力規制委員会において旧聞な議論と検証が為され、開発設計段階で解決される仕組みとなっているとしている。したがって、原子力発電の運転再開に係る議論は、社会の受容性、生存権、人格権といった、技術以外の論点の議論になっているようだとしている。

また、原子力裁判を運転是認・運転否認の2つに分類し、それぞれの特徴をまとめた上で、原子力裁判所の裁判所決定から、以下のような技術論の課題を挙げている。

- ・リスクの理解

最も重要な課題。「リスクが残ること」に対する納得感が得られていないように見受けられる。PRAについては信頼性や不確実性の点で疑問が出ているので、決定論との比較の中で信頼性の扱いやばらつきの位置づけを示すことが必要である。

- ・地震動の設定と評価

モデルの利用方法、震源を特定しない場合の地震動設定等に関してわかりやすい説明が必要である。また、構造物のモデル化についても課題が投げられている。

- ・設計基準、想定を超える事象への対応

深層防護とはなにか、についての理解ができていないようであり、説明も十分にはなされていない。

また、実際の判例を分析し、裁判所が真実と異なる決定を下す要因を以下のように分析した。

- ・価値観の違い

裁判官の理解不足により、絶対的安全に近いものが求められてしまう。裁判官が理解できるような表現の工夫が必要。

- ・裁判官の予断等による誤解

原告・被告がともに主張しなかった争点については、裁判官の予断が入る可能性がある。十分に原子力安全の論理を主張することが必要である。

- ・裁判官の理解不足による誤解

専門家と一般市民（裁判官含む）の肌感覚の違いや、業界用語への理解不足、工学的なアプローチへの理解不足が認められる。

以上を踏まえて、原子力関係者が取り組むべきことを以下のようにまとめている。

- ・ 新規制基準は福島第一事故の再発防止のためにこそ作られたこと、従って、これを守った原子力利用に伴うリスクは十分小さく抑えられることをわかりやすく懇切丁寧に説明する努力をすること
- ・ 社会通念上許容されているリスクと比較して、原子力の安全性が高いことを積極的

に説明、解説すること

- ・ そのような努力の結果が、マスコミの報道に反映されているかどうか、国民一般の理解を得ているかどうか、裁判官の判断に大きく影響しうることを認識する。努力不足がネガティブな判決や一般社会の原子力への忌避感を招いていると自戒する。

2.4.4 原子力裁判の分析に関する現状と本検討の新規性

これまでの既往研究での成果についてまとめる。

科学的事実と裁判の尋問形式との不整合については、理学・法学の両面から指摘がなされている。裁判によって科学的事実が捻じ曲げられる可能性があるということ自体は、検討すべき課題の1つであり、議論の余地が十分にあると考える。しかしながら、これは裁判上のシステムの問題であり、本研究では検討対象から外すこととした。

法学からの指摘では、原子力裁判に求められる役割について述べられていた。情報を公開する役割や個々の原子炉に関する安全性の議論の場としての役割については、原子力裁判の場が適切かという議論の余地はあるものの、技術者が十分に責任を果たさなくてはならない事項であると考えられる。また、リスクコミュニケーションの場としての役割についても言及されていたが、理学からの指摘に対しても言及したように、やはり裁判の制度上の問題が障壁となる。

一方、本研究で行おうとしている工学的視点からの分析にあたって、工学からの指摘は考慮すべき重要な示唆である。堀池らの指摘に着目すると、「原子力安全に関する不備等は、すでに専門家の中で詩論しつくされ、解決済みであるから、安全性を著しく欠くような技術的・制度的欠陥は存在するはずがない」という前提のもと、そのような要件で原子炉の運転を認めないような裁判所決定が出されている原因について、原子力裁判の判決文分析から、「原子力関係者の努力不足と、それに伴う裁判官の予断や誤解の可能性」を示唆している。

原子力関係者（技術者）に説明責任があり、その責任を十分に果たしていないことが、裁判官の理解不足につながる一因となり得ることについては同意する。しかし、これらの検討はまさに欠如モデル的な発想に基づいた検討であり、結果としても専門家の説明不足ならびに裁判官の理解不足を解決すべき課題として挙げている。

加えて堀池らの検討の問題点は、「原子力安全が確保されている状態で原子炉差止の判決が出ることは間違っている」という認識のもとで分析を行っている点である。社会には原子力発電を含め、様々な技術が実装されているが、それらは「技術利用の際の安全性確保」のみをもって利用されているわけではない。序論でも述べた通り、技術利用の是非を判断するためには、技術の安全性だけでなく、利便性やコスト、ステークホルダーへの影響など、様々な要件を考慮しなければならない。したがって、技術の安全性が確保されたからといって、その技術利用が必ずしも実現するとは限らない。この点において堀池らの検討には問題があると考えられる。

本研究の最終目的は、原子力発電の利用を実現することではなく、利用の是非を判断する

プロセスに多くのステークホルダーが関わり、納得のゆく議論を行うことである。そのために原子力裁判において当事者の主張形成に至ったプロセスを分析することにより、原子力発電にかかる議論の課題を抽出したいと考える。この点において、堀池らの検討とは目的を異にする。

これまで見てきたように、高度で専門的な技術的事項が争点として形成されている原子力裁判からは、「ある技術的な問題に対し当事者がどのような根拠付けをもって意思決定に至ったのか」というプロセスを抽出することが十分に可能である。また、既往研究を踏まえると、工学的視点から原子力裁判を分析した事例はあるものの、「原子力発電に関する納得のゆく議論に向けた課題を原子力裁判から抽出する」ことを目的に行われた研究例はなく、この点には新規性があると言える。

2.5 原子力裁判にみる原子力発電に関する議論の課題の抽出

ここでは、実際に行った原子力裁判分析について、分析対象、具体的な方法、分析結果について説明する。

2.5.1 分析対象

本研究では、以下に示す3件の裁判を分析対象とした

(1) 大飯原発3, 4号機運転差止請求事件

原告：全国各地に居住する住民

被告：関西電力

裁判所：福井地方裁判所，名古屋高等裁判所金沢支部

原子炉：大飯原子力発電所3, 4号機

訴訟経過：

2012年11月30日	周辺住民が、関西電力に対し、大飯原子力発電所3, 4号機の運転差止を求める仮処分を福井地方裁判所に申し立てた。
2014年5月21日	福井地方裁判所は周辺住民の請求を認める決定を下した。
2015年5月22日	関西電力は名古屋高等裁判所金沢支部へ抗告。
2018年7月4日	名古屋高等裁判所金沢支部は1審判決を棄却する決定を下した。周辺住民が最高裁へ上告しなかったため判決が確定した。

(2) 川内原発稼働等差止仮処分申立事件

債権者：川内原子力発電所から250km圏内に居住する者

債務者：九州電力

裁判所：鹿児島地方裁判所，福岡高等裁判所

原子炉：川内原子力発電所1, 2号機

訴訟経過：

2014年5月30日	川内原子力発電所周辺の住民が、九州電力に対し、川内原子力発電所1, 2号機の運転差止を求める仮処分を鹿児島地方裁判所に申し立てた。
2015年4月22日	鹿児島地方裁判所は周辺住民の申し立てを却下するという決定を下した。
2015年5月6日	周辺住民は福岡高等裁判所へ抗告。
2016年4月6日	福岡高等裁判所は周辺住民の抗告を棄却する決定を下した。周辺住民の申立棄却で裁判所決定が確定した。

(3) 原発再稼働禁止仮処分申立事件

債権者：高浜原子力発電所から70km圏内に含まれる滋賀県に居住するもの

債務者：関西電力

裁判所：大津地方裁判所，大阪高等裁判所

原子炉：高浜原子力発電所 3，4 号機

訴訟経過：

2015 年 1 月 30 日	高浜原子力発電所周辺から 70km 圏内に住む滋賀県の住民が、関西電力に対し、高浜原子力発電所 3，4 号機の運転差止を求め る仮処分を大津地方裁判所に申し立てた。
2016 年 3 月 9 日	大津地方裁判所は周辺住民の仮処分申請の認容を却下するとい う決定を下した。これにより高浜原子力発電所 1，2 号機は法的 に運転できない状態となった。
2016 年 3 月 14 日	関西電力は大津地方裁判所へ仮処分執行停止の申立と，仮処分 取り消しを求める保全異議の申立を行った。
2016 年 6 月 17 日	大津地方裁判所は関西電力が行った仮処分執行停止の申立を却 下する決定を下した。
2016 年 7 月 12 日	大津地方裁判所は関西電力が行った仮処分取り消しを求める保 全異議を却下する決定を下した。
2016 年 7 月 14 日	関西電力は大阪高等裁判所へ抗告。
2017 年 3 月 28 日	大阪高等裁判所は大津地裁の決定を取り消した。

3 件の裁判例において最初に出された裁判所決定を対象に分析を行った。以降，大飯原発 3，4 号機運転差止請求事件第一審において出された判決 [1]を大飯判決，川内原発稼働等差止仮処分申立事件第一審において出された裁判所決定 [36]を川内決定，原発再稼働禁止仮処分申立事件第一審において出された裁判所決定 [37]を高浜決定と記載する。

この 3 例は，訴訟形式（翻案訴訟・仮処分申請）ならびに裁判所決定内容（運転禁止・運転許可）に偏りが出ないように選択した。また，いずれも第一審の判決および決定を用いた。これは，原子力裁判においては，第二審以降も当事者の主張が大きく変容することはなく，第二審以降は「既に行われた裁判所決定に不備がないか」という点が争われる。したがって，当事者の主張およびその根拠を分析する上では，第一審の判決文および決定文の分析で十分であるからである。

2.5.2 分析方法

はじめに，各裁判所決定について，原告および債権者（以下，住民とする）の主張および，それに対する，被告および債務者（以降，電力事業者とする）の答弁をまとめ，対立する主張を整理した。整理する際の軸となった各裁判における争点を以下に示す。

【大飯判決】

- ・ 本件原発に求められる安全性,立証責任
- ・ 1260 ガルを超える地震, 既往最大
- ・ 700 ガル以上 1260 ガル未満の地震
- ・ 700 ガル未満の地震
- ・ 基準地震動の信頼性
- ・ 安全余裕について
- ・ 閉じ込める機能について
- ・ 高濃度使用済み核燃料について
- ・ エネルギーの安定性, コストについて
- ・ CO₂削減について

【川内決定】

- ・ 本件申立てについての司法審査の在り方
- ・ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について
- ・ 「震源を特定せず策定する地震動」について
- ・ 「冷やす」機能の維持
- ・ 「閉じ込める」機能の欠陥
- ・ 耐震安全上の余裕
- ・ 年超過確率について
- ・ 火山事象について
- ・ 避難計画について

【高浜決定】

- ・ 主張立証責任の所在
- ・ 新規制基準の合理性
- ・ 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について
- ・ 震源を特定せず策定する地震動について
- ・ 設計思想（安全上重要な設備）について
- ・ 津波に対する安全性能について
- ・ テロ対策について
- ・ 避難計画について

以上の各争点に対して, 各裁判の当事者が行った主張を判決文および決定文をもとに整理した。(整理したものを表にまとめた. 付録参照)

整理したものを元に, 両者の主張を分析する. 今回は原子力裁判における当事者の対立す

る主張を分析するため、最終的な意思決定内容（原子炉を稼働する／しない、評価が妥当／妥当でない、対策は十分／十分でない、など）は当然ながら異なる（最終的な主張の異なる点が争点になる）。したがって、分析を行う際には、「両者がどのような根拠をもってその主張を形成したのか」という観点で分析を行った。

2.5.3 分析結果

これより、分析結果を示す。なお、主張内容を示す分量が多く、煩雑になることを避けるため、以下のような形式で記載する。

【裁判名】
【争点】 ○○○について
【主張の根拠】 住民： ○○○○, ××, △△△ 電力事業者： ※※, □□

【主張内容】
住民： ○○○については、・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・（ページ数）
電力事業者： ○○○については、・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・（ページ数）

四角の枠内に、対象の原子力裁判、争点、および当事者の主張の根拠を示す。枠外に、当事者が実際に行った主張内容を記載し、その末尾に、各判決文および決定文における該当ページ数を括弧付きで記載する（一部、原義を変えない範囲で筆者が注釈を補っている）。四角の枠内を見ると、当事者の主張の根拠がわかるようになっている。以降、この形式に沿って、2.5.2 に示した各争点に対する当事者の主張およびその根拠を分析する。なお、四角の枠内については本項の末尾にまとめて再掲する。

はじめに、大飯判決に関する分析結果を示す。

【大飯判決】
【争点】 本件原発に求められる安全性,立証責任について
【主張の根拠】

住民： 伊方判決，資料の偏在，福島第一事故
電力事業者： 権利の定義の曖昧さ，一般的な訴訟原理

【主張内容】

住民： 本件訴訟において，人間の生命，健康の維持と人にふさわしい生活環境の中で生きていくための権利という根源的な内実を持った人格権に基づいて本件原発の差止めを請求するとともに，人が健康で快適な生活を維持するために必要なよい環境を享受する権利である環境権に基づいて本件原発の差止めを請求する。（p18）

このような（伊方最高裁判決で述べられるような）「深刻な災害を引き起こすおそれ」の重大さ，本件原発で過酷事故が起こった場合に想定される被害の深刻さ，広汎さを踏まえると，原発に求められるべき「右災害が万が一にも起こらないようにする」べき安全性は，社会一般人が過酷事故の危険を現実的なものと認識してその発生におびえながら生活する必要のない程度のものであることを要すると解するべきである。そして，そのためには，地震対策，津波対策については，少なくとも，「既往最大」，すなわち，人類が認識できる過去において生じた最大の地震，最大の津波を前提にした対策がとられなければ，伊方最高裁判決が述べる「災害が万が一にも起こらない」の要件を満たさないと考えるべきである。（p18）

民事差止訴訟である本件訴訟においても，本件原発を設置・運転する事業者である被告は原発災害の防止に特別重い責任を負っていること，本件原発の安全性に関する専門的技術的知見に関する証拠資料を事業者である被告が有しており，原告ら住民はこうした資料を入手することが極めて困難であることといった，公平の見地から立証の負担を分配する上で考慮すべき事情は行政訴訟の場合と異なるのであるから，伊方最高裁判決の立証の負担の分担に関する考え方は基本的には本件訴訟に妥当する。（p19）

さらにいえば，原発事故の重大さと原発の本質的危険性が福島原発事故により明らかになっている現状や，もともと被告は本件原発が安全なものであるとして周辺住民らに理解と協力を求めてきたという経緯にかんがみれば，原告側に安全性についての立証責任を負わせるべきではなく，伊方最高裁判決の考え方を一歩進めて被告に立証責任を負わせるべきである。（p19）

電力事業者： 原告らの主張する環境権については、実定法上の根拠もなく、その概念、権利の内容、成立要件、法律効果等が不明瞭であるから、差止請求の根拠として認められるものではない。人格権に基づく差止請求についても、人格権を直接定めた明文の規定はなく、その要件や効果は自明のものではないこと、人格権に基づく差止請求はその相手方が本来行使できる権利を直接制約するものであることにかんがみれば、その法的解釈は厳格にされなければならない。具体的には、上記請求が認められるためには、人格権侵害による被害の危険が切迫し、その侵害により回復し難い重大な損害が生じることが明らかであって、その損害が相手方の被る不利益よりもはるかに大きな場合で、他に代替手段がなく差止めが唯一最終の手段であることを要すると解すべきである。(p19)

【大飯判決】

【争点】

1260 ガルを超える地震、既往最大について

【主張の根拠】

住民： 既往最大に基づく対策、クリフエッジに基づく原子炉の限界

電力事業者： 地震の発生メカニズム、既往最大が観測された際の特異な現象

【主張内容】

住民： 地震や津波等の自然災害については、既往最大の考え方に基づく安全対策がとられなければ、その原発において過酷事故が起こる具体的可能性があると認められるべきである。地震動の加速度を示す尺度であるガルとしては少なくとも平成 20 年 6 月 14 日に発生した岩手宮城内陸地震で観測された 4022 ガルを想定すべきである。(p21)

本件ストレステストに関し被告の作成した甲 14 号証には「大飯発電所 4 号機の地震に係るクリフエッジは基準地震動 S_s の 1.75 倍から 1.80 倍に向上した。」との記述があり、これは被告が基準地震動 S_s の 1.8 倍の地震が襲った場合に、過酷事故が起こることを認めていることにほかならない。本件原発において既往最大に基づく地震が起こることを想定すべきであるから、基準地震動 S_s の 1.8 倍程度を想定しても、到底不足する。(p21)

電力事業者： 地震や津波については、発生のメカニズムや伝わり方等に地域ごとの

特徴があるので、原子力発電所における地震・津波対策においては、当該原子力発電所の敷地周辺における地震発生様式(地震が発生する場所やメカニズム、敷地地盤の特性、周辺海底地形等の地域性の違いを十分に考慮する必要がある。原告らの、既往最大の主張は、かかる地域性の違いを無視し、立地地点に応じた地震・津波対策の考え方を否定して、他の場所における過去に生じた最大の地震、津波の記録を前提とすべきというものであって、科学的合理性を欠き、妥当ではない。(p26)

岩手宮城内陸地震が 4022 ガルという高い記録を示した観測地点は岩盤上ではなく、揺れの大きくなる傾向にある軟らかい地盤上に設置されており、大飯原発とは地盤の増幅特性において大きく異なる。加えて、この 4022 ガルとの記録については、地震動の観測波形が非常に特異であり、地盤の増幅特性に対して、地震動によって表層地盤がトランポリン上で跳ねている物体の運動のように振る舞うという現象が生じたとの指摘がなされている。(p26)

【大飯判決】

【争点】

700 ガル以上 1260 ガル未満の地震について

【主張の根拠】

住民： シミュレーションの恣意性、想定外、材料の疲労
電力事業者： ストレストテストの結果、追加の安全性向上対策

【主張内容】

住民： 本件ストレストテストによる評価は、机上のシミュレーションにすぎず、シナリオや入力値次第でいくらかでも恣意的に導くことが可能である。このようなストレストテストは、原発施設の弱点や改善のためのツールとして利用することはできても、絶対的な安全評価をできるものではない。(p22)

シミュレーションに当たってイベントツリーによる事象経緯の詳細なシナリオが用意されているが、設計基準内評価に基づくもので、そこに「想定外」の入り込む余地はない。事故の要因となる「人的ミス」「見えない欠陥」、「不運」は含まれていない。過酷事故の過程には、人間による瞬時の判断に委ねざるを得ない場面が多くあるが、その判断までイベントツリーの予測に組み込むことは困難である。(p22)

本件ストレステストでは、熱時効、中性子照射脆化等による亀裂の発生が実際に認められていないものや、腐食、摩耗等が認められていない部材は、経年変化考慮対象外とされているが、原子炉压力容器や蒸気発生器などは、高温側と低温側に大きな温度差があり、使われている鋼材などは、その混度差・熱膨張差による伸び縮みを繰り返し、材料の疲労現象があること、原子炉内の原子炉压力容器や機資材は、核分裂による中性子照射を受け、その鋼材の組織は破壊され、脆くなっていることなどからすれば、これらを考慮対象外として耐震安全性を確認することは到底できない。(p22)

電力事業者： 本件ストレステストにおいて、地震に係るクリフエッジが「基準地震動 S_s の 1.80 倍」、すなわち 1260 ガルと評価されていることから、本件原発が 700 ガル以上 1260 ガル未満の地震に遭遇したとしても、安全上重要な設備が損傷(機能喪失)し、事態を収束させることが不可能となって、核燃料の重大な損傷にまで至る可能性はない。(p27)

被告は、福島原発事故を踏まえて、安全確保対策を実施し、冷却機能を強化している。そのうち、緊急時の電源確保については、必要な容量を有する電源車や空冷式非常用発電装置、電気ケーブル、ル等の資機材を本件原発に配置し、蓄電池が枯渇する前に受電盤等に電気を供給し、運転監視等の機能が維持できるようにした。なお、空冷式非常用発電装置は、蓄電池の代替(プラントの監視等に必要な機器への電源供給)としての役割のみならず、非常用ディーゼル発電機に代わって、電動補助給水ポンプ等に動力源としての電力を供給することも可能としている。(p27)

【大飯判決】

【争点】

700 ガル未満の地震について

【主張の根拠】

住民： 設備の耐震クラスの低さ、単一故障仮定の不合理
電力事業者： 耐震クラスの定義、基準地震動設定の妥当性

【主張内容】

住民： 被告は、いわば第一陣が突破されても第二陣があるから大丈夫という考えのもと、第一陣である外部電源、主給水ポンプ等を耐震 S クラス設備とせず、基準地震動 S_s に対する耐震安全性を確認していない。この結果、本件原発が基準地震動 S_s を下回る地震動に遭遇した場合であっても、外部電源喪失及び主給水喪失が生じ得ることになっている。(p23)

本件原発の安全性を確保するために一次的な機能を担うこれらの設備を耐震 S クラスとせず、基準地震動 S_s を下回る地震動による機能喪失を想定しているのは、コストのために安全を犠牲にしていることに他ならない。(p23)

福島原発事故によって、単一故障の仮定どおり事態は進展せず、一つの原因で必要な安全機能が同時にすべて故障するという共通原因故障が生じ得るということが明らかになったにもかかわらず、福島原発事故の後の現在に至ってもこのような単一故障の仮定に固執することは、福島原発事故の要因を真に理解せず、小手先の対策に終始するものであるといえる。(p23)

電力事業者： 基準地震動 S_s は、原子力発電所の設備のうち、原子炉の安全性確保(止める、冷やす、閉じ込める)のために重要な役割を果たす安全上重要な設備に関して、耐震安全性を確認するための基準となる地震動である。安全上重要な設備ではない、その他の設備(例えば主給水ポンプ、タービン、発電機、碍子等、主に発送電のための設備)については、仮にそれが損傷(機能喪失)しても、止める、冷やす、閉じ込める機能に支障は生じないことから、基準地震動 S_s に対する耐震安全性を確認すべき対象ではない。(p27)

被告は、まず敷地ごとに震源を特定して策定する地震動については、敷地周辺の地震の発生状況を検討し、また敷地周辺の活断層から想定される地震について、文献、地形調査、地表地質調査等及び海上音波探査等を実施した上で、活断層を評価した。検討用地震としては、熊川断層による地震、上林川断層による地震及び FO-A~FO-B 断層による地震を選定したうえで、応答スペクトルによる地震動評価手法及び断層モデルを用いた手法により、検討用地震の地震動評価を行った。また、地震動評価を実施するに当たっては、活断層の調査結果等をもとに長さや幅等の震源の特性を表すパラメータを設定した震源モデルによる基本ケー

スに加え、断層上端深さ、断層傾斜角、破壊開始点、アスペリティ(震源、断層面において固着の強さが周りに比べて特に大きい領域)の位置、短周期レベル等のパラメータについて不確かさを考慮して敷地の地震動が大きく評価される値を設定した震源モデルによるケースも想定した。また、震源を特定せず策定する地震動については、地域性を踏まえた検討を行い、加藤他(2004)の検討に敷地の地盤特性を加味した応答スペクトルを設定した。以上の検討から、基準地震動 S_s (S_s-1 , S_s-2 及び S_s-3) を策定した。FO-A~FO-B 断層と熊川断層の連動(3 連動)を考慮した地震動評価も、その連動は本来考慮する必要はないが、3 連動したときの地震動評価をして、特に短周期の地震動レベルを 1.5 倍したケースでは、破壊開始点の設定の仕方によっては、連動を考慮した地震動の最大加速度が、最大で基準地震動 S_s-1 (700 ガル)よりも大きな 759 ガルになる場合があるものの、 S_s-1 を上回るのは一部の周期にとどまっているから、本件原発の安全上重要な施設の機能は問題なく維持される。(p29)

【大飯判決】

【争点】

基準地震動の信頼性について

【主張の根拠】

住民： 評価手法の不備、基準を超える地震が観測されたという事実
電力事業者： 評価手法の妥当性、地震のメカニズム、対策済であること

【主張内容】

住民： 被告の行った地震動評価には根本的な誤りがある。それは、被告の採用する地震動評価の手法は、基本的にある断層を想定したときの、その規模の断層で生じる平均的な地震・地震動を想定しようとするものでしかないということである。しかしながら、原発の事故は万が一にも許されないのであるから、平均的な地震・地震動を想定するのでは、明らかに過小であり、不十分である。(p24)

本件 5 例の地震は、いずれも実際に発生した地震で基準地震動を超える地震であった。そのこと自体が重大なものであり、要するに、被告を含む原発事業者及び規制当局が採用してきた基準地震動の策定の手法自体が、過小な結果を導く手法であったことが、多数の地震で実証されたということが重要なのである。(p25)

電力事業者： 耐専スペクトル(耐専式)は、震源から評価地点までの距離(震源、距離)に関して、震源断層面の広がりや断層面の不均質性(アスペリティ分布)を考慮して補正する等価震源距離を用いることで、断層面の面的な広がりや不均質性による効果を考慮することができるのであって、原告らの主張は、いずれも適切ではない。(p30)

上記地震のうち3回(①, ④, ⑤)は大飯原発の敷地に影響を及ぼしうる内陸地殻内地震とは地震発生のメカニズムが異なるプレート間地震によるものである。残り2回(②, ③)の地震はプレート間地震ではないもののこの2つの地震を踏まえて本件原発の地震想定がなされていること、あるいは、①②③の地震想定は平成18年改訂前の旧指針に基づくS1, S2基準による地震動であり、本件原発でとられているSs基準による地震動の想定と違うことからすると、これらの地震想定の実例は本件原発の地震想定の不十分さを示す根拠とならない。(p30)

【大飯判決】

【争点】

安全余裕について

【主張の根拠】

住民： 許容値に関する審査で余裕は考慮されていないこと、軽微な事故事例
電力事業者： 基準超過地震による被害がなかったこと

【主張内容】

住民： 被告のいう安全余裕は、機器・配管等の構造物の材質のばらつきや施工(溶接等)のミスなどがあり得ることを前提に設けられているものであって、原発の設計・施工においては、許容値が唯一絶対の基準である。そして、原子炉の設置許可の審査や、原子力規制委員会による新規性基準適合性審査においても、許容値を基準として、安全性が確認されているだけで、被告が主張するような実際には余裕がある、などという点は、全く審査の対象となっていない。(p25)

大飯原発はこの許容値を守って建設されたはずであるのに、実際には、原子炉容器の溶接部分において残留応力等による割れを発生させたり、原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台の溶接部に発生した割れから1次冷却材を漏れいさせたりするなど、これまで数々の機器・配管

の想定外の故障や事故を起こしてきた。したがって、被告のいう安全余裕については、大飯原発の耐震安全性を考慮する基準とならない。(p26)

電力事業者： これら5つの事例のいずれにおいても、地震動によっては原子力発電所の安全上重要な施設の健全性には特段の問題は生じていない。本件原発の安全上重要な施設の耐震性には余裕があり、万一、本件原発が基準地震動 S_s を超過する地震動に襲われたとしても、そのことがすなわち安全上重要な施設の損傷(機能喪失)を意味するわけではなく、まして、燃料の重大な損傷、さらには放射性物質の拡散や周辺公衆の被ばくといった具体的危険性の発生を意味するわけではない。(p30)

【大飯判決】

【争点】

閉じ込める機能について

【主張の根拠】

住民： 追加対策の必要性、現状の対策の不備、想定される事故

電力事業者： 現状の対策の妥当性

【主張内容】

住民： 使用済み核燃料プールは、大量の放射性物質を含有し、高い崩壊熱を発生し続ける使用済み核燃料を貯蔵するものであるから、原子炉と同様、地震、津波、竜巻、テロ等に伴う外音防当らの衝撃等から防御する必要があるところ、使用済み核燃料プールを防御するためには建屋だけでは足りないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われる必要がある。使用済み核燃料が破損又は冷却に失敗し、放射性物質が放出された場合、建屋の閉じこめる機能は、全く期待できないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われていない使用済み核燃料の放射性物質は、環境中に放出されることになる。(p31)

冷却系の故障+補給水失敗事故(①の事故)が発生すると、使用済み核燃料の崩壊熱によりプール水の温度が上昇しやがて沸騰する。沸騰してプールの水位が低下し、燃料が露出すると更に温度が上昇し、燃料被覆管がジルコニウム-水反応を起こす。この反応は発熱反応で、時間と共に加速度的に進み、大量の水素を発生させる。使用済み核燃料プールの空間には大気中の酸素があるので、着火源があれば爆発する可能性がある。(p31)

プール水の小規模な喪失+補給水失敗事故(②の事故)について、プールのライナー(鋼板)が破損し、プール水が長時間にわたって漏れるような事態を想定しており、破損の規模により水位の低下速度が決まる。この事故シナリオは、原因がプール水の漏れであることを除けば、①の事故態様と同様の経過をたどることになる。(p32)

配管破損又はプール破損によるプール水の大規模な喪失事故(③の事故)について、この事故の場合には①、②の事故と比べて時間的な余裕がない。使用済み核燃料プールは、幅 11.2 メートル、長さが A ピットが約 15.7 メートル、B ピットが約 10.2 メートルと相当な大きさである。これだけの表面積のプールに亀裂等が入った場合、亀裂等を特定することはかなり困難である。(p32)

使用済み核燃料プールの水冷却設備の耐震クラスは B クラスであり、基準地震動 S_s に対する耐震安全性は有していない。被告が想定した過小な基準地震動 S_s によってさえ破損してしまう。また、使用済み核燃料プールの温度計及び水位計の耐震クラスも C クラスであるから、被告が想定する過小な基準地震動 S_s によってさえ故障してしまう。事故におけるこのような計測系での事態の把握は極めて重要であるところ、地震によって計測系が故障したときは、事態は加速度的に悪化する。(p33)

使用済み核燃料が冷却不能となると、事態は加速度的に悪化し、燃料が高温で損傷し大量の放射性物質と水素が充満することになる。水素爆発や、あるいは燃料自体が火災を起こす可能性も否定できない。原子炉格納容器のような丈夫な内圧容器がないため、建屋内に放出された放射性物質は、大量に外部へ出て行くことになる。いったんこうした事態になると、強い放射能で人が近づけなくなるため、隣のプラントも同様の経過をたどって破滅的な事態に至る。(p33)

電力事業者： 原子炉格納容器の中の炉心部分は高温(約 300 度)、高圧(約 157 気圧)の 1 次冷却材で満たされており、仮に配管等の破損により 1 次冷却材の喪失が発生した場合には放射性物質が放出されるおそれがあるのに対し、使用済み核燃料は通常 40 度以下に保たれた水により冠水状態で貯蔵されているので、冠水状態を保てばよいだけであるから堅固な施設で囲い込む必要はない。(p33)

使用済み核燃料プールは、十分な量の水で満たされており、使用済み核燃料から発する崩壊熱によって、水温が上昇し蒸発することのないよう、冷却設備によって冷却されている。また、その水位等を常時監視しており、仮に冷却機能が喪失する等して水位が低下した場合に、水を補給するための設備を備えている。仮に、当該冷却機能の喪失等により水位が低下した場合に備えて、水を持続的に補給するための設備が備えられており、さらには、福島原発事故を踏まえ、これらの使用済み核燃料プールの水の冷却・補給機能が万一同時に喪失した場合に備え、発電所構内の各種タンクや海水から注水し、必要な水量を補えるよう電源を必要としない可搬式の消防ポンプを高台に設置する等している。そして、これらに係る設備等が基準地震動 S_s に対する耐震安全性を有している。なお、使用済み核燃料プールの冷却設備は耐震クラスとしては B クラスであるが、耐震裕度があることから実際には基準地震動 S_s に対しても十分な耐震安全性を備えている。そして、基準地震動 S_s を超える地震が発生した場合においても、冷却手段は基準地震動 S_s の 2 倍を超える地震動が到来しない限り有効に機能する。福島原発事故を踏まえた対策については、荒天、夜間、高放射環境等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行い、その有効性を確認しており、消防ポンプによる注入作業の成立性についても、水位が低下する約 2.6 日までに行うことができる。(p33)

【大飯判決】

【争点】

高濃度使用済み核燃料について

【主張の根拠】

住民： 処理方法が未確立、管理期間の長さ

電力事業者： なし（詳細は主張内容へ）

【主張内容】

住民： 原子力発電所の運転によって発生する使用済み核燃料に関する重大な問題は最終的な処分方法が確立していないことである。この意味で、原子力発電所はトイレなきマンションといわれてきた。仮に、使用済み核燃料の再処理ができたとしても、再処理の後には高レベル放射性物質が残り、ガラスと混ぜて溶かされ、キャニスターと呼ばれる、高さ 1.3

4メートル、直径43センチメートルのステンレス容器に密封される。1本のキャニスターには莫大な放射能を含み、また、2.5キロワット程度の崩壊熱を発生するため、冷却しながら30年ほど貯蔵され、その後地層処分されることになっているが、少なくとも数万年は外部に放射性物質が漏れ出さないように管理しなければならない。しかし、地層処分するにしても、数百年程度であれば外部に漏れ出さないようにすることは可能かもしれないが、数万年となると、歴史的にいつて旧石器時代から現在までという長さであり、いわば工学の範囲外である。(p34)

電力事業者： なし

(この争点に関しては、大飯判決における直接的な根拠とはならなかった。判決文としてまとめられる際に記載がなかっただけで、口頭弁論の場では何らかの主張がなされていた可能性はある。)

【大飯判決】

【争点】

エネルギーの安定性、コストについて

【主張の根拠】

住民： 電力の供給状況、発電コスト

電力事業者： エネルギー自給率、発電コスト

【主張内容】

住民： 本件原発を稼動しなくても、被告管内において電力不足は生じない。発電コストの削減という観点から見ても原発の運転はむしろ有害である。(p36)

電力事業者： 現在、我が国のエネルギー自給率は約4パーセントと主要先進国の中でも最も低い水準にある。原子力発電の燃料となるウランは、中東への依存度の高い石油に比べ、政情の安定したカナダやオーストラリア等の国々に分散して存在することから供給の安定性に優れている。さらに、ウランは少量で膨大なエネルギーを生み出すこと及び燃料を装荷すると1年以上にわたって運転を維持できることから、燃料の備蓄性にも優れている等、エネルギーの安定供給に有利な発電方法である。原子力発電は、火力発電等と比べ、1キロワット時当たりの発電原価が遜色ない水準であり、また、発電コストに占める燃料費の割合が小さいため、発電コストが燃料等の価格変動に左右されにくいという特長があ

る。さらには、世界的に原子力発電があることで、石油、石炭等の化石燃料への依存度が低減され、化石燃料の価格高騰を防ぐことができる。(p35)

【大飯判決】

【争点】

CO₂削減について

【主張の根拠】

住民： 温排水の影響，建設時に排出されるCO₂
電力事業者： 発電時の温室効果ガス削減効果

【主張内容】

住民： 原子力発電はその運転によって温排水を大量に排出するが、これによって海水の二酸化炭素吸収を妨害することになること、原子力発電所の建設、各装置の製造等において二酸化炭素の発生を不可避とする膨大な諸作業が前提となることからすれば、原子力発電所の運転は二酸化炭素削減に寄与することはない。(p36)

電力事業者： 世界のエネルギー需要の増大に伴う地球温暖化問題に対し、早急に対策を講じる必要があることは、世界の共通認識となっている。地球温暖化の原因は、石油、石炭等の化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素等の温室効果ガスと考えられており、温室効果ガスの排出量削減が強く求められている。この点、原子力発電は、大規模発電を実現しつつも、発電過程で二酸化炭素を排出しない発電方法であり、温室効果ガス排出量削減を実現することのできる発電方法といえる。(p36)

続いて、川内決定に関する分析結果を示す。

【川内決定】

【争点】

本件申立てについての司法審査の在り方について

【主張の根拠】

住民： 請求根拠として的人格権，具体的危険性の存否
電力事業者： 保全の必要性を住民が疎明していないこと

【主張内容】

住民： 人格権とりわけ生命を守り生活を維持するという人格権の根幹部分に対する具体的侵害のおそれがあるときは、その侵害の理由、根拠、侵害者の過失の有無や差止めによって受ける不利益の大きさを問うことなく、人格権そのものに基づいて侵害行為の差止めを請求することができる。人格権は各個人に由来するものであるが、その侵害形態が多数人の人格権を同時に侵害する性質を有するとき、その差止めの要請が強く働くのは当然である。福島第一原発における事故の被害状況等を踏まえれば、原子力発電所に求められるべき安全性、信頼性は極めて高度なものでなければならず、万一にも放射性物質の危険から国民を守るべく万全の措置がとられなければならない。その上で、大きな自然災害や戦争以外で、上記人格権の根幹部分が極めて広汎に奪われるという事態を招く可能性があるのは原子力発電所の事故のほかには想定し難いことに鑑みれば、本件原子炉施設を再稼働させることにより上記事態(放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故の発生)を招く具体的危険性が万一でもあれば、その運転の差止めが認められると解すべきである。

(p36)

裁判所は上記具体的危険性の存否を直接審理の対象とすべきであり、その立証責任は債権者らが負担することとなる。(p37)

上記判断枠組みは、人格権の我が国の法制における地位や条理等によって導かれるものであるから、原子炉等規制法をはじめとする行政法規の在り方、内容によって左右されるべきものではない。(p37)

電力事業者： 本件申立てのような仮の地位を定める仮処分が認められるためには、保全の必要性として、当該仮処分が債権者に生ずる著しい損害又は急迫の危険を避けるために必要であると認められることが必要であり(民事保全法 23 条 2 項)、この点についての主張疎明責任は債権者らが負う。本件に即していえば、債権者らは本件原子炉施設において重大事故が起こる具体的危険性について主張疎明する必要がある。この点、債権者らは、本件原子炉施設において地震に起因する重大事故が起こると主張するが、その根拠としては、他の原子力発電所で基準地震動を超える地震動が観測された事実及び基準地震動の想定手法の誤りを主張するのみであり、本件原子炉施設で起こり得る地震の具体的な規模及びその根拠、当該地震から重大事故に至るまでの具体的な機序及びその根拠につい

ては何ら主張していない。このように・債権者らはその主張疎明責任を負うべき重大事故が起こる具体的危険性について全く主張していないから、本件申立てが失当であることは明白である。(p37)

【川内決定】

【争点】

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について

【主張の根拠】

- 住民： 平均像利用の不合理, 基準超過地震の存在, 不確かさを考慮していない, 海洋プレート型地震を考慮していないこと, 地震学の限界, 推定手法の信頼性, 観測記録の少なさ
- 電力事業者： 不確かさを考慮したこと, 地域特性の違い, 海洋プレート地震を考慮していること, 調査結果に余裕をみていること

【主張内容】

- 住民： 平均像を用いて基準地震動を策定するならば、実際には平均像から外れた地震動が発生することが当然あり得るのであるから、実際の地震動が平均像からどれだけかい離し、最大がどのような値になるかが考慮される必要があるが、新規制基準においてはこのような考慮が求められておらず不合理である。(p38)

基準地震動の策定手法が過去に発生した地震動の平均像を求めるものであり、平均像から外れた地震があり得ることについては、地震工学の分野の第一人者であり、原子力発電所の耐震設計の在り方を主導してきた入倉孝次郎自身が認めている。(p38)

現に、日本の原子力発電所において、基準地震動を上回る地震動が観測された事例が10年間に5ケースも生じているのである。債務者はこのような基準地震動を上回る地震動が生じた要因を震源特性、伝播経路特性、敷地地盤の特性にあるとして、本件原子炉施設の基準地震動ssの策定に当たってこれらの地域的な特性を十分に反映させているなどと主張するが、これら以外の要因に基づき基準地震動を上回る地震動が生じる可能性は十分にあるというべきである(p38)

原子力規制委員会によって本件原子炉施設の新規制基準への適合性が認められたとしても、本件原子炉施設の安全性が担保されるものではな

いことについては、原子力規制委員会の田中俊一委員長も認めている。
(p39)

過去のデータからその傾向を把握して将来発生し得る地震動を推定する手法を採用するのであれば、「不確かさ」を安全側に十分に大きく考慮することが必要である。このような考え方に基づけば、基準地震動 S_s の策定は、本来は既往最大地震を想定することでも足りず、想定可能な最大の地震を想定して行わなければならない。(p40)

新潟県中越沖地震における柏崎・刈羽原発 1～4 号機及び 5～7 号機の各地震動に大きなばらつきが生じているが、その原因が明らかとされていないことなどに照らせば、同地震による最大地震動は現時点では不明とみるべきであり、この点の「不確かさ」の検討が必須となるところ、既往最大の地震として平均像の 4 倍に達するデータがあることをも考慮すれば、短周期レベル A について既往の経験式の 1.5 倍相当の値を考慮したところで明らかに不十分というべきである。(p40)

債務者は、本件原子炉施設敷地の伝播経路特性及び敷地地盤の特性について、地下構造の調査結果や地震観測記録の分析結果に基づき地盤による地震動の増幅がないことを確認できたとしているが、現在の地震学は地盤による地震動増幅の有無を正確に確認できる水準にないというべきである。(p40)

債務者は可能な限りの調査・観測を実施し、活断層等を正確に把握したとしているが、その結果に基づく本件原子炉施設敷地周辺の断層の分布をみると、あたかも海岸線から水深 150m 付近までの領域が断層の障壁となっているかのように、海底で認められた断層が水深 150m ほどのところで途切れ、陸上まで続いているものがほとんどないとされている。しかし、このような分布状況は科学的には説明困難であり、あくまで調査方法の限界等によって本来存在するはずの活断層の確認ができていないだけとみるべきである。(p41)

明治 42 年宮城県西部の地震が海洋プレート内地震であったことや平成 23 年 4 月 7 日宮城県沖地震において震源から 70km 以上も離れていたのに女川原発の敷地で基準地震動を超える地震動を観測した事例があることに照らせば、本件原子炉施設の基準地震動の策定に際しても、海

洋プレート内地震を考慮しておく必要があるといえるが、債務者はこのようなタイプの地震について一切考慮していない。(p42)

応答スペクトルに基づく手法においては、特定の活断層が起こす地震の規模(マグニチュード)を想定する必要があるが、当該想定には「松田式」と呼ばれる手法が用いられている。しかし、当該関係式を導くに当たって使用された基礎データのばらつきが非常に大きく、松田(1975)の関係式による地震規模の想定には莫大な誤差(不確かさ)が生じることが避けられない。(p42)

応答スペクトルの策定に当たって債務者の採用する Noda et al.(2002)の手法は、これを導き出すデータがわずか 44 地震の 107 記録(321 成分)にすぎず、結局のところ、この手法も数少ないデータを基に平均像を求めようとするものであるから、当該平均像以上の地震が生じた場合の本件原子炉施設の耐震安全性は全く確保されないこととなる。(p42)

電力事業者： 本件原子炉施設の敷地周辺における徹底的な調査及び地震観測記録の分析により、地域的な特性(震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性)を反映させ、地震動評価の精度を高める一方、なお十分には把握できないものについては「不確かさを」考慮し、安全側に評価した上で本件原子炉施設の基準地震動 S_s を策定しているのであって、既往地震の平均像をそのまま使用した事実はない。なお、地震が自然現象であり、その事象の複雑さゆえにある程度の「不確かさ」が存在する。地震の起こり方には地域的な特性があることに照らせば、既往地震の地震動に係る観測記録から統計的に算出される平均像を基に地震動評価を行うこと自体は合理的というべきである。(p66)

債権者らは、過去 10 年間で 5 ケースも基準地震動を超える地震動が発生したことを強調して債務者の基準地震動の策定が不合理である旨主張するが、本件原子炉施設の敷地周辺は、それらの基準地震動を超える地震動をもたらした地震(基準地震動超過地震)が発生した地域とは地域的な特性が大きく異なっており(基準地震動超過地震が発生した地域は、逆断層型の地震が多い「ひずみ集中帯」(北海道西部から東北日本の日本海側沖合に位置し、東西圧縮の圧縮力が働いていることによる大規模地震の発生が相次いでいる地域)及びその周辺、あるいはプレート境界に近い地域であり、本件原子炉施設敷地周辺と地域的な特性が明らかに異なる)、本件原子炉施設敷地周辺で同様の地震が発生する可能性は

極めて低い。(p71)

地震の震源となる活断層を評価するに当たり、本件原子炉施設敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺の広範囲にわたる詳細な地質及び地下構造の調査や地震調査等を行い、本件原子炉施設敷地及び敷地近傍に活断層がないことを確認するとともに、半径 5km 以遠の活断層の長さについては「延ばす」「繋げる」など安全側に立った評価を行った上で、地震調査委員会(2013)の知見を反映することによって十分に安全側に配慮した評価を行っている。また、安全上重要な原子炉施設を設置する地盤の大部分が堅硬な岩盤から構成されていること、この堅硬な岩盤が比較的浅所に広く存在することなどを確認している。本件原子炉施設敷地で得られた 90 地震もの観測記録やその他敷地周辺の観測点で収集された観測記録、さらには多くの学識者等の最新知見を基に多角的な分析を行った結果、本件原子炉施設の敷地地盤において地震の到来方向による特異な地震動の増幅が見られないこと、本件原子炉施設周辺で発生する地震動が平均的な地震動に比べて小さい傾向にあることなどを確認している。(p56)

債務者は、本件原子炉施設敷地周辺で発生した海洋プレート内地震の最大規模である宮崎県西部地震と同規模の海洋プレート内地震が発生したとしても、その震源位置から敷地までの距離が十分離れているため、敷地における地震の揺れが建物等に被害が発生するとされている気象庁震度階級震度 5 弱程度に満たないものと評価し、検討用地震として選定しなかったものであるから、海洋プレート内地震を考慮していないわけではない。(p72)

【川内決定】

【争点】

「震源を特定せず策定する地震動」について

【主張の根拠】

住民： 不確かさを考慮していないこと、考慮する観測記録の不当な絞り込み、
電力事業者： 震源を特定せず策定する地震動の位置づけ、不確かさを考慮していること、要求通りに評価を行う重要性

【主張内容】

住民： 地震ガイドでは、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定するに

当たって検討対象となる 16 地震を例示しているが、強震計が全ての地震動を捕捉できるほど配置されているわけではなく、観測記録もごく僅かしかなく、これを考慮すると、この方法によって想定できる地震動は決して確かなものとはいえない。したがって、震源を特定せず策定する基準地震動の策定に当たっても「不確かさ」を十分に考慮すべきであり、実際に地震ガイドにおいても、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定する際の基本方針として、「不確かさ」を考慮することが求められている。この点、債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」の評価に際して、収集した観測記録をそのまま用いているようであるが、このような地震動評価が地震ガイドの基本方針に反することは明らかである。(p46)

債務者は、地震ガイドに例示された Mw6.5 未満の地震について、震源近傍の観測点のうち地盤が著しく軟らかいと考えられるものを除外し、さらに加藤ほか(2004)による応答スペクトルとの比較・検討を実施して、本件原子炉施設敷地に大きな影響を与える可能性のある地震として、留萌支庁南部地震等五つの地震に係る観測記録を抽出したが、精度の高い地盤情報が得られているのが留萌支庁南部地震の本件観測点のみであったため、当該観測記録を選定したということである。しかしながら、債務者が精度の高い地盤情報を独自に収集することも可能であり、債務者が除外した観測記録の中にも留萌支庁南部地震を超える地震動を観測したものがある可能性もあることに鑑みれば、上記のような検討過程における観測記録の絞り込みは不当な怠慢というほかない。(p47)

前記アのとおり、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定する際にも「不確かさ」を考慮すべきとする新規制基準の趣旨に照らせば、Mw5.7 の留萌支庁南部地震における地震動をそのまま最大の「震源を特定せず策定する地震動」とすることは相当でなく、地震の規模として同地震の 16 倍にもなる Mw6.5 の直下型地震の地震動(少なくとも留萌支庁南部地震の約 2.5 倍(最大加速度:1500 cm/s²))、更にアスペリティの面積を 2分の1 としたときの地震動(最大加速度:4200 cm/s²))を想定すべきである。(p48)

電力事業者： 債務者としては、この「震源を特定せず策定する地震動」は、本件原子炉施設敷地及び敷地近傍では発生し得ないものと考えており、「敷地

ごとに震源を特定して策定する地震動」における地震動評価手法の著しい高度化の過程をも踏まえれば、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動 Ss-2 は、耐震安全上の観点から念のために付け加えるという位置付けにあるものと考えている。(p59)

敷地ごとに「震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」は個別に評価すべきものとされているのであって、債務者が意図的に地震動評価手法を変更した事実はないから、債権者らの上記主張は事実誤認であり、失当である。(p59)

震源を特定せず策定する地震動に対する新規制基準の要求は、震源と活断層を関連付けることが困難であった圏内で過去に発生した地震について、特徴的な揺れとなった観測記録を抽出し、はぎとり解析によって技術的に妥当な解放基盤表面相当の揺れが推定できたものは極力評価に反映させるというものであり、観測記録(事実)の特徴を重視するという基本的な考え方が示されている。仮に、債権者らが主張するように Mw6.5 に置き換えて地震による揺れの計算を行うことは、耐震安全上念のために考慮すべき観測記録(事実)の特徴を見逃しかねないこととなり、上記の新規制基準の基本的な考え方に反することになる。(p59)

【川内決定】

【争点】

「冷やす」機能の維持について

【主張の根拠】

住民： 他地域の地震想定、耐震クラス
電力事業者： なし

【主張内容】

住民： 新潟県中越沖地震で観測された地震動(最大加速度: 1699cm/s²) を超える地震動をもたらす地震が日本全国のどこでも起こり得るとする専門家の指摘があることなどに照らせば、本件原子炉施設においてもこれと同レベルの地震動(最大加速度: 1700 cm/s² 程度)をもたらす地震が生じる可能性があることになるが、これは債務者が策定した基準地震動 Ss を大幅に超えるだけでなくストレステストで確認されたクリフエッジも超えるものである。そうすると、本件原子炉施設においても、福島第一原発における事故と同様の放射性物質の大規模な放出を伴うような

重大事故が起こる具体的危険性があるというべきである。(p50)

外部電源喪失や主給水系配管破断の危険性について、構造強度評価及び動的機能維持評価を実施したとしているが、これらについては耐震設計上の重要度分類で B クラス及び C クラスとされた施設の破損によっても生じ得ることから、基準地震動 S_s を下回る地震によって外部電源が失われ、かつ、主給水が断たれるおそれがあるというべきである。(p50)

電力事業者： なし。

(裁判所決定の直接の根拠とはなっていない。)

【川内決定】

【争点】

「閉じ込める」機能の欠陥について

【主張の根拠】

住民： 追加対策の必要性、事故時対応の確実性

電力事業者： 現状の対策の有効性

【主張内容】

住民： 本件原子炉施設は使用済燃料貯蔵設備が堅固設備で覆われていない。また、重大事故の原因となる事象が生じた場合に、使用済燃料貯蔵設備に危険が発生する前に確実に給水ができるとは認め難い。(p51)

電力事業者： 本件原子炉施設における使用済燃料は、使用済燃料貯蔵設備において、水位・水温等を適切に管理した強固な使用済燃料ピット内において未臨界状態のまま、放射性物質が十分封じ込められた状態で安全に貯蔵されている。また、万一、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が失われ、又は、使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が低下(さらには異常に低下)した場合の対策や電源を喪失した場合の対策も講じており、原子力規制委員会においてその有効性も確認されている。(p72)

【川内決定】

【争点】

耐震安全上の余裕について

【主張の根拠】

- 住民： 安全余裕を安全性の根拠とすることの不合理
電力事業者： 各段階で余裕が考慮されていること

【主張内容】

住民： 債務者が考慮するこれら余裕は、設備の設計に当たって、構造物の材質のばらつき、溶接や保守管理の良否等の不確定要素を反映して安全性を確保するために求められるものであるところ、そのような余裕があることをもって基準地震動を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。(p52)

債務者は、ストレステストの結果を基に、基準地震動 S_s を超えてもクリフエッジに至るまでには余裕があることを本件原子炉施設の耐震安全性の根拠として主張しているが、応力値が評価基準値を超えた場合に原子炉の設置変更が許可されることはないのであるから、クリフエッジに至るまでに余裕があることをもって基準地震動 S_s を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。(p54)

電力事業者： 耐震設計においては、技術基準として要求される評価基準値に対して上限とならないよう工学的な判断に基づき余裕が確保されているほか、地震によって働く力を計算する過程で、計算結果が保守的なものとなるように計算条件を設定するなど耐震安全性の余裕が確保されている。例えば、耐震設計における建物等にかかる応力を解析する際、モデルに入力する建屋の各位置に対する地震力について、地震応答解析で求められこれにより大きな応力値が算定されることになるから、耐震設計上の安全余裕が確保されることになる。さらに、そもそも、技術基準として要求される評価基準値自体も、際に建物等や機器・配管等が壊れる限界値に対し、十分余裕を持った値が設定されている。これらの余裕に加え、原子力発電所の施設は、放射線に対する遮へいの要求や、運転等に伴って発生する温度に対する耐熱の要求、振動防止の要求等から、建物の壁がより厚く設計されるなど、耐震以外の要求から更なる余裕が付加されている。(p61)

【川内決定】

【争点】

年超過確率について

【主張の根拠】

住民： データの少なさ，アンケートに頼らざるを得ない状況
電力事業者： ガイドに沿って評価したこと

【主張内容】

住民： 債務者は，基準地震動 S_s を超える地震が発生する年超過確率について， 10^{-4} /年から 10^{-5} /年と主張するが，年超過確率というものは，決して精微に出された確率ではない．すなわち，年超過確率とは，ある地点で1年の間にある大きさを超える事象(ここでは基準地震動を超過する地震の発生)が生じる可能性であるところ，信頼できる確率を導くためには大量のデータが必要であり，僅かな量のデータを基にただけでは信頼できる確率は導き出せない．(p54)

債務者は，専門家を集めてアンケート調査を行うなどして年超過確率の算定に当たっても「不確かさ」を考慮しようとしているが，このような手法を採るしかないこと自体，基礎となるデータが少ないときには，確率を求めることが困難なことを端的に示すものとなっている．(p55)

電力事業者： 地震ガイド及び同ガイドによりエンドース済みの年超過確率評価基準に基づいて基準地震動 S_s の年超過確率を算定すると，本件原子炉施設における基準地震動 S_s の年超過確率は， 10^{-4} /年から 10^{-5} /年程度である．よって，本件原子炉施設において基準地震動 S_s を超過する地震が発生する頻度は1万年-10万年に1回程度と評価できるから，基準地震動を超過する地震が発生する可能性は極めて低いというべきである．(p60)

【川内決定】

【争点】

火山事象について

【主張の根拠】

住民： 破局的噴火発生の可能性，火砕流の影響，立地適格，火山学の限界
電力事業者： しかるべき手法で求めた確率，モニタリングの有効性

【主張内容】

住民： 本件原子炉施設が立地する九州地方におけるカルデラ火山の破局的噴火は、約 7300 年前の鬼界カルデラの噴火が最後となっているが、破局的噴火の周期が 5000～1 万 6000 年に 1 回程度と考える見解もあることに加え、債務者の主張する破局的噴火に至るまでのいわゆる噴火ステージ論にも根拠がないことなどを考え併せると、このような破局的噴火がいつ起こってもおかしくない状況であり、近い将来に発生する可能性も十分にある。(p73)

始良カルデラにおいて約 3 万年前に発生した破局的噴火の火砕流が本件原子炉施設の敷地まで達していた可能性があることに照らせば、カルデラ火山の破局的噴火が発生した場合、その火砕流によって本件原子炉施設が破壊されることは疑いが無い。(p73)

本件原子炉施設が、火山ガイドの定める「原子力発電所の運用期間中に火山活動が想定され、それによる設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が小さいと評価できない場合」に該当することは明らかというべきであり、本件原子炉施設は立地不適と判断されるべきである。(p73)

現在の火山学で、はマグマ溜まりの状況等により破局的噴火の前兆を捉え、確実に予知することは不可能とされている。また、仮に破局的噴火を予知することができたとしてもその時期は噴火の直前にならざるを得ず、数か月、数年前といった早い時期から噴火の発生を予測できるわけではないと考えられるから、その予知後に本件原子炉施設から核燃料等を運び出す時間などないことは明らかである。(p74)

電力事業者： 文献調査や地質調査等の結果に照らせば、本件運用期間中に、大規模な火砕流を引き起こし、本件原子炉施設の安全性に影響を及ぼすようなカルデラ火山の破局的噴火が発生する可能性は極めて低い。なお、鹿児島地溝のカルデラ火山において、債務者が想定した規模(既往最大規模)を超える破局的噴火が今後 1 年間に発生する確率を、BPT 分布(地震発生確率の計算において用いられている手法で、最新の発生時期や発生間隔から確率分布を導く手法)により算出すると約 1.15×10^{-8} (1 億分の 1.15) となる。

債務者は、始良カルデラ等、一部のカルデラ火山の破局的噴火の際の火

碎流が過去に敷地に到達した可能性が否定できないことや、自然現象の不確かさを踏まえ、万一の備えとして、カルデラ火山における地殻変動や地震活動等の火山活動のモニタリングを実施している。債務者としては、100km³規模の噴出物を伴う破局的噴火が起きるためには、大量のマグマが、地下10kmより浅いところに蓄積される必要があり、前兆として、地盤の変状やマグマの移動による地震などが生じることから、モニタリングを行うことで、少なくとも数十年以上に兆候を検知できると考えている。その上で、債務者は、破局的噴火に発展する可能性がわずかでも存するような事象が確認された時点で直ちに適切な対処を行う方針である。債務者による火山事象の影響評価に対しては、多数の学識者による議論を尽くした上で策定された新規制基準に適合するとの判断が原子力規制委員会から示されている。債務者は、今後も火山専門家等の助言を得ながら、破局的噴火の前兆に関する新たな知見の収集、モニタリングの精度向上に向けた取組を行い、更なる安全性・信頼性の向上に努める方針である。(p73)

【川内決定】

【争点】

避難計画について

【主張の根拠】

住民： 輸送能力、要援護者、風向きによる避難場所の不適切さ
電力事業者： 要援護者に関する合理的な避難計画が策定できていること、風向きを考慮した場所設定

【主張内容】

住民： 自家用車の利用が困難な住民についてはバス等の移動手段に頼る他ないが、現状ではバス等の輸送能力が大幅に不足するために、避難できない者が相当多数発生するおそれがある。また、バスでの避難にあっては、バスに乗車するまでの待機等のために被曝が大きくなる可能性がある。バスの運転手の被曝リスクを考慮すると、運転手の確保も大きな問題となる。(p76)

本件避難計画等における避難経路の大部分が片側1車線の道路であり、住民全員が一斉避難することになれば、本件原子炉施設30km圏外への避難に要する時間は30時間以上となる見通しであり、避難道路の破壊

等があれば避難時間はその数倍になるおそれがある。(p76)

自家用車を利用して避難する者にあっても、自動車は構造上外気の流入が避けられないため、長時間の避難走行中に、避難者が車内で被曝する危険がある。また、自家用車を利用した避難には、ガソリン補給やトイレ使用が困難になるという問題もある。(p76)

病院の入院患者や福祉施設に入所中の高齢者等の避難に際して援護が必要となるいわゆる災害弱者(以下「要援護者」という。)を対象とする避難計画は策定の目途さえ立っておらず、鹿児島県知事をはじめとする自治体関係者も30km圏内全域の要援護者を対象とする計画策定は困難であるとしている。(p77)

本件原子炉施設で放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が発生した場合、風向きによっては被曝地域が本件原子炉施設から50～100km圏内の地域にも及び、避難先とされている鹿児島市内の一部も被曝地域になる危険が十分にある。(p77)

電力事業者： 本件避難計画等は、予定していた要援護者の受入施設が使用できない場合に備えて鹿児島県において「原子力防災・避難施設等調整システム」を整備するなど要援護者の避難にも十分配慮されており、また、福島第一原発における事故の教訓を踏まえ、原子力災害対策指針に則った段階的な避難及び屋内退避といった住民が取るべき行動を明確にした具体的かつ合理的な内容となっていることから債権者らの指摘は当たらない。(p79)

気象観測記録に照らせば、そもそも年間で最も多い風向きが北西風であるとは認められず、原子力規制委員会による重大事故時における放射性物質の拡散予測によっても、主な拡散の方向は西の海側となっているから、鹿児島市を避難先とすることには合理性が認められる。(p79)

最後に、高浜決定に関する分析結果を示す。

【高浜決定】

【争点】

主張立証責任の所在について

【主張の根拠】

住民： 伊方判決，資料の偏在
電力事業者： 科学的知見を踏まえる必要性，一般的な訴訟原理

【主張内容】

住民： 最高裁平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1174頁)(以下「伊方原発訴訟最高裁判決」という。)は，原子炉設置許可処分の取消訴訟における裁判所の審理，判断は，「原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の専門技術的な調査審議及び判断を基にしてされた被告行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきである」とし，行政庁の専門技術的裁量を一定程度認めた。その上で，同判決は，原子炉設置許可処分の際に行政庁が災害の防止上支障がないか等について審査をする趣旨が，「原子力災害が万が一にも起こらないようにするためであること」を確認した上で，原子炉設置許可処分が違法となるのは，行政庁の判断に不合理な点がある場合であるとし，その不合理な点があることの立証責任は，「本来原告が負うべきものと解されるが当該原子炉施設の安全審査に関する資料をすべて被告行政庁の側が所持していることなどの点を考慮すると，被告行政庁の側において，まず，原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の調査審議において用いられた具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等，被告行政庁の判断に不合理な点のないことを相当の根拠，資料に基づき主張，立証する必要があり，被告行政庁が，右主張，立証を尽くさない場合には，被告行政庁がした右判断に不合理な点があることが事実上推認される。」と判示し，それと同旨の見地に立って本件原子炉設置許可処分の適否を判断した原判決(高松高裁昭和59年12月14日判決・判例時報1136号3頁)は正当であるとした。

上記判示に従うと，原子炉設置許可処分取消訴訟は，被告行政庁が，「被告行政庁の判断に不合理な点がないこと」を立証できたか否かについて攻防が行われ，立証できれば原告の請求は棄却され，立証できなければ認容されるという，立証責任論から見れば，単純な構造で訴訟が迫行されることになるというのが論理的帰結であり，これによって，立証責任は，原告側から被告側に，事実上転換されたと解さざるを得ない。(p16)"民事差止訴訟においては，被告は，国ではなく，事業者であり，争点は，原発設置許可処分の違法性ではなく，当該原発が運転することにより原告らの人格権が侵害される具体的危険性の有無であるから，立証責任論

も伊方原発訴訟最高裁判決とは独自に構築されてしかるべきである。そして、志賀2号機訴訟1審判決(金沢地裁平成18年3月24日判決, 判例時報1930号25頁)は、原子炉施設における安全設計及び安全管理の方法に関する資料はすべて被告が保有していること等から、原告らにおいて、被告の安全設計や安全管理の方法に不備があり、本件原子炉の運転により原告らが許容限度を超える放射線を被ばくする具体的可能性のあることを相当程度立証した場合には、公平の観点から、被告において、原告らが指摘する「許容限度を超える放射線被ばくの具体的危険」が存在しないことについて、具体的根拠を示し、かつ、必要な資料を提出して反証を尽くすべきであり、これをしない場合には、上記「許容限度を超える放射線被ばくの具体的危険」の存在を推認すべきであると判示した。この立証責任の分配方法こそ、原発民事差止訴訟において公平、適切であり、かつ、伊方原発訴訟最高裁判決の趣旨を民事訴訟において体現したものである。(p17)"

電力事業者： およそ科学技術を利用した現代文明の利器は全て、その効用の反面に、多かれ少なかれ危険発生の可能性を内包している。社会はこの危険を人為的に管理して人類の利用に役立ててきたのであり、そこにおいては、危険が内在していること自体は当然の前提として、その内在する危険が顕在化しないよういかに適切に管理できるかが問題とされてきた。したがって、原子力発電所に関しても、原子力発電に危険が内在すること自体が問題なのではなく、原子力発電に内在する危険が顕在化しないよう適切に管理できるかどうか問題とされるべきであり、裁判においては、このような観点から、内在する危険を適切に管理できるかどうか、具体的危険性の有無という形で判断されることになる。これに対し、抽象的、潜在的な危険性の存在のみをもって原子力発電の利用を否定することは、現代社会における科学技術の利用そのものを否定することになり、妥当ではない。この科学技術の利用に関する基本的な理念は、行政法規の規定にも具現化されている。(p17)"

原子力裁判においては、原子力発電に内在する危険性を管理できるかどうか、具体的危険性の有無という形で判断されることになるが、原子力発電が高度に科学的、専門技術的なものである以上、この具体的危険性の有無の判断に際しては、科学的、専門技術的知見を踏まえることが不可欠である。この点に関し、伊方原発訴訟最高裁判決においても、「原子炉設置許可の基準として、右のように定められた趣旨は、…原子炉施

設の安全性が確保されないときは、…深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、…原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるものと解される。…原子炉施設の安全性に関する審査は…多角的、総合的見地から検討するものであり、しかも、右審査の対象には、将来の予測に係る事項も含まれているのであって、右審査においては、原子力工学はもとより、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合的判断が必要とされるものであることが明らかであると判示されている。(p18)

伊方原発訴訟最高裁判決は、原子炉等規制法に基づく行政処分の取消しに係るものではあるが、行政訴訟であっても、人格権に基づく差止請求に係る仮処分であっても、原子炉施設の安全性が確保されているか否かという基本的な問題点は共通しており、これを判断する際に、科学的、専門技術的知見を踏まえる必要があるという点は、何ら異なることはない。しかも、伊方原発訴訟最高裁判決は、「原子炉設置許可処分についての右取消訴訟においては、右処分が前記のような性質を有することにかんがみると、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うべきものと解される」と明快に判示した。

本件仮処分が民事裁判である以上、民事裁判における主張立証責任の一般原則に従い、上記請求が認められるための要件については、債権者らにおいて、その主張立証責任を負担すべきである。原子力発電所に関する裁判においても、この理を変更すべき理由はなく、従来の原子力発電所の運転差止訴訟においても、そのような変更をした最高裁判所判例がないのはもちろんのこと、裁判例においても主張立証責任の所在そのものを転換したものは存在しない。

したがって、主張立証責任が被告側に転換したとする債権者らの主張は独自の見解であって伊方原発訴訟最高裁判決を正しく理解していない。(p19)"

【高浜決定】

【争点】

新規制基準の合理性について

【主張の根拠】

- 住民： 単一故障指針の残存，外部電源・使用済燃料プールの耐震クラスの低さ，計器類への要求がないこと
- 電力事業者： 単一故障に関する住民の誤解，耐震クラスの妥当性，計器類への要求がなされていること

【主張内容】

住民： 新規制基準においても，単一故障指針は見直されていない．新規制基準では，「安全機能を有する系統のうち，安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは，当該系統を構成する機械又は器具の単一故障（単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと（従属要因による多重故障を含む．）をいう．）が発生した場合であって，外部電源が利用できない場合においても機能できるように，当該系統を構成する機械又は器具の機能，構造及び動作原理を考慮，して，多重性又は多様性を確保し，及び独立性を確保するものでなければならない」とされているにすぎない．（p20）

新規制基準では，外部電源は，「異常状態の起因事象となるものであって，PS-1(クラス1)及びPS-2(クラス2)以外の構築物，系統及び機器」と定義づけられ，PS-3(クラス3)に分類されてしまった．また，外部電源は，耐震設計上の重要度分類においても，Sクラス，Bクラス，Cクラスの分類のうち，最も耐震強度が低い設計が許容されるCクラスに分類されてしまった．（p21）

福島第一原子力発電所では，使用済み燃料の冷却にも失敗した．原子炉格納容器のような堅固な施設に守られていない使用済み燃料は，損傷が始まれば，放射性物質がそのまま環境に放出されることになるにもかかわらず，その耐震性能は，Bクラスにとどめ置かれたままである．（p22）

福島第一原子力発電所事故では，原子炉内の温度計，水位計，圧力計等がメルトダウンの過酷な条件に耐えられず故障し，運転員が炉内の状況を正確に把握できなかったため，大混乱を招いたし，その後の原因究明に当たっても大きな支障になっている．そうすると，今後原発を運転するためには，炉心が損傷する過酷な条件下でも，故障しないで正確な情報を伝える計器類の改良が不可欠のはずである．しかし，新規制基準では，計器類に特段の要求はされていない．（p22）

電力事業者： 新規制基準にいう「単一故障」とは、単一の原因によって一つの機器が所定の安全機能を失うことであるが、単に一つの機器だけの故障を想定しているのではなく、例えば、外部電源が喪失した場合において、非常用ディーゼル発電機が故障し、同発電機から電力の供給を受ける ECCS の電動ポンプが全て機能を喪失してしまう事態といった、従属要因による多重故障を含むものである。(p23)

新規制基準においては、原子力発電所の安全性を確保するために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」について、発電所の通常運転に必要な設備に比べて格段に高い信頼性を持たせることにより、安全性を確保している。安全上重要な設備については、全て、耐震重要度最上位の設備として位置づけられている。地震時に原子炉の安全性を確保するために必要な電力の供給は、外部電源ではなく、非常用ディーゼル発電機が担うこととされており、債務者は、本件各原発の非常用ディーゼル発電機について、安全上重要な設備として耐震安全性を確認した。(p24)

使用済み燃料は、冠水さえしていれば崩壊熱は十分除去され、燃料被覆管の損傷に至ることはなく、その健全性が維持されることから、使用済み燃料ピットからの周辺環境への放射性物質の放出を防止するためには、冠水状態を保つことで十分である。そのため、使用済み燃料を原子炉格納容器のような堅固な施設に閉じ込める必要はないが、債務者は、使用済み燃料ピットの給水設備については、安全上重要な設備として耐震安全性を確認した。(p24)

新規制基準では、炉心の著しい損傷等の際に、原子炉の状態を把握するために必要となるパラメータ(1次冷却材の温度・圧力、加圧器の水位等)を計測する計装設備が、事故時における温度、放射線、荷重等の使用条件においてその事故に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであることが求められている(設置許可基準規則43条1項1号)。よって、新規制基準において、「計器類に特段の要求はされていない」との債権者らの主張は誤りである。(p24)

【高浜決定】

【争点】

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について

【主張の根拠】

住民： 推定手法の妥当性，
電力事業者： 推定手法の妥当性，

【主張内容】

住民： 債務者は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価するに当たって、その地震規模について松田式に基づいて計算しているが、松田式は、単なる目安であり、現実には数倍の規模で地震が起きる可能性がある。債務者は、応答スペクトルに基づく地震動評価については、野田ほか(2002) (以下「耐専式」という。)に基づいて計算しているが、これも、過去に観測された44地震についての107の記録を回帰分析して平均像を求めたものにすぎず、限界値を算出するものではない。平均像を用いて原発の耐震設計を行った場合は、その平均像以上の地震、地震動、応答スペクトルに対しては、安全性は確保されない。しかも、過去に観測された記録は、最近数十年のものでしかなく、これまでに入手した観測記録の最大値を超える地震動が将来発生することは、可能性が否定できないどころか、むしろ、必然である。そうすると、さらに、「不確かさ」を考慮、しなければならないのに、応答スペクトルの策定過程において、このような意味での「不確かさ」の考慮はされていない。なお、耐専式は、現在見直し作業中であり、平均像としても信頼性に乏しい。債務者は、断層モデルを用いた手法による地震動評価も行っているが、このモデル(入倉レシピ)においては、過去最大の地震動を求めるものになっておらず、著しい過小評価となっている。(p26)

電力事業者： まず、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に当たって、本件各原発敷地周辺の地震発生状況を把握するとともに、敷地周辺における活断層の分布状況等の地質・地質構造を調査し、これらを基に検討用地震を選定した。その結果、過去の被害地震は、活断層との関連や地震の発生深さから、いずれも内陸地殻内地震であると考えられた。次に、選定した検討用地震の地震動評価にあたり、地震動に影響を与える地盤の増幅特性(サイト特性)等を把握するため、本件各原発の敷地周辺の地下構造を調査、評価した。調査には、文献調査、地形調査、地表地質調査、海上音波探査等を含む。その結果、次のとおり15個の活断層による地震を、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震として抽出した。(中略)松田式の適用に当たっては、松田式の基となった14地震について、最新の知見に基づいて見直されたマグニチュードの値を基

に改めて検討したが、実際に発生した地震のマグニチュードと震源断層の長さはよく対応しており、松田式に信頼が置けることを再確認した。さらに、応答スペクトルに基づく地震動評価については、耐専式(Noda et al. (2002)の方法)を用いた。耐専式は、地盤の固さや地震発生様式の違いを考慮することができ、また、震源からの距離として等価震源距離を採用しており、広がりのある震源断層面と発電所敷地との位置関係を考慮することができる。なお、近年の内陸地殻内地震に関して、耐専式による応答スペクトル(以下「耐専スペクトル」ということがある。)と実際の観測記録の乖離は、実際に起きたそれぞれの地震の特性によるものである。債務者は、耐専式に基づき検討用地震の応答スペクトルを策定し、この評価を超える基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを策定した。断層モデルを用いた手法による地震動評価については、震源断層を特定した地震の強震動予測手法等の研究成果を用いた。このとき、債務者は、レシピ(乙 20) で示された関係式を使用した。この関係式は、過去の地震データを統計的に分析して、経験的なパラメータ間の関係式を導くもので、地震という一つの物理現象についての「最も確からしい姿」、換言すれば「標準的・平均的な姿」を明らかにする式である。このとき、債務者は、本件各原発敷地周辺の地域性に合わせて検討しているのであって、これとは異なる地域性を前提条件として検討することを求める債権者らの主張は不合理である。起こり得る地震の「標準的・平均的な姿」よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない。しかもこのとき債務者は、地震の規模を大きめに設定することにより(例えば、断層面積を大きめに考える。)、より安全側に考慮している。そして、この評価を超え、基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを上回る4つのケースを、基準地震動 Ss-2, Ss-3, Ss-4 及び Ss-5 として応答スペクトルを策定すると、マグニチュード 7.8 の地震規模が想定される結果となった。(p29)

【高浜決定】

【争点】

震源を特定せず策定する地震動について

【主張の根拠】

住民： 推定手法の妥当性、観測期間の短さ、過小な結果を導く手法の採用
電力事業者： 手法の妥当性

【主張内容】

住民： 債務者は、震源を特定せず策定する地震動についても検討しているところ、これは、旧指針においては、原発の敷地の直下に活断層が確認されていなくても、直下に未知の震源断層があることを想定して考慮するとされたもので、当時は「直下地震」と呼ばれていたものである。新指針でも、このような考え方に基づいた規制がされていたが、多くの電力会社は、加藤ほか(2004)の応答スペクトルを検討していた。しかしながら、加藤ほか(2004)の応答スペクトルは、規模の大きい地震を除外して計算されたもので、過小な結果を生じた。新規制基準においては、北海道留萌支庁南部地震を含めた16地震の中から、震源を特定せず策定する地震動について検討するよう定められているが(ガイド 1.4.4.2)、これらは、わずか17年間に観測された地震記録から選択するにすぎず、過去1000年、1万年、10万年の間の震源を特定せず策定する地震動の参考となる地震動の最大値を知ることなど到底不可能である。加えて、北海道留萌支庁南部地震においては、最大加速度が1500ガルに達していたと評価されるべきものであるから、これを踏まえた検討をすべきであるのに、債務者はこのような観点に立っていない。このように、債務者は、基準地震動の評価において、過小な結果となるような計算を採用しており、本件各原発の安全性が確保されているとはいえない。(p27)

電力事業者： 前記(イ)の検討結果によれば、震源を特定せず策定する地震動については、予測に寄与する度合いは小さいが、なお、震源を特定せず策定する地震動についても検討した。これは、地表地震断層が出現しない可能性がある地震について、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、圏内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模も分からない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震を設定して応答スペクトルを策定したものである。ここでは、平成12年に観測された鳥取県西部地震及び平成16年に観測された北海道留萌支庁南部地震の記録を検討し、応答スペクトルを設定したところ、いずれも、一部、基準地震動 Ss-1 を上回ったため、これを基準地震動 Ss-6(鳥取県西部地震)及び Ss-7(北海道留萌支庁南部地震)として策定した。(p32)

【高浜決定】

【争点】

設計思想（安全上重要な設備）について

【主張の根拠】

住民： 基準地震動に対する安全確保の不備

電力事業者： 設備に求められる役割，安全上重要な設備に対する耐震安全性の確認

【主張内容】

住民： 新規制基準によっても、地震に対する安全性を確保するための考慮方法は、新指針から基本的に変更されていない。すなわち、設計基準対象施設は、耐震重要施設を除き、設置基準規則 4 条 2 項の地震力に耐えることは求められているものの、基準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 4 条 1 項)し、重大事故等対処施設のうちでも、常設耐震重要重大事故防止設備が設置されないものは、基準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 39 条 1 項 2 号)。したがって、基準地震動が当該原発を襲えば、その原発は、各種の設備が損傷し、その機能を失い、一部の重要施設で残された機能によって辛うじて過酷事故の発生を防止するという仕組みになっているのである。(p27)

電力事業者： 債務者は、本件各原発の「安全上重要な設備」が、全て、想定される地震動(による地震力)に対して耐震安全性を備える(機能喪失しない)ようにすることで、本件各原発の地震に対する安全性を確保することとしている。原子力発電所の設計の考え方として、発電所の通常運転に必要な設備とは別に、原子炉の安全性を確保する(原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」)ために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」を設置し、この「安全上重要な設備」については、発電所の通常運転に必要な設備に比べて、格段に高い信頼性を持たせるようにしている。そして、そのように基準地震動に対して耐震安全性を有する「安全上重要な設備」のみで、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」として安全確保機能を十分に果たせることから、「安全上重要な設備」さえ機能の維持ができれば、それ以外の設備が機能喪失したとしても、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことは可能であり、原子炉が危険な状態となることはない。一方、「安全上重要な設備」ではない、発電所の通常運転に必要な設備(例えば、主給水ポンプ、タービン、発電機等)については、仮にそれが機能喪失したとしても、原子炉を「止める」「冷やす」放射性物質を「閉じ込める」機能に支障は生じないので、基準地震動に対する耐震安全性の確認は必要と

されていないのである。このように、原子力発電所の設備を「安全上重要な設備」とそれ以外の設備に分けて考え「安全上重要な設備」が原子炉の安全性確保に係る機能(例えば、原子炉の冷却や電源供給等)を担うこととし、この「安全上重要な設備」に格段に高い信頼性を持たせることで原子炉の安全性を担保する、という基本的枠組みは、本件各原発を含む原子力発電所の設計において一般的に採用されているものである。そして、債務者は、建物・構築物の耐震安全性評価においては、評価対象である原子炉建屋等の各建屋について、地震応答解析モデルを構築し、基準地震動 Ss-1～Ss-7 それぞれの加速度時刻歴波を、モデル化された建屋に入力して、各々の基準地震動に対し、そのモデルがどのように揺れるか、またどの箇所にどのような力が働くかを解析する。このとき、せん断ひずみの最大値(評価値)が評価基準値(許容値)を超えないことをもって、基準地震動 Ss-1～Ss-7 に対する各建屋の耐震安全性が確保されていることを確認する方法を採用した。債務者は、本件各原発の原子炉建屋、補助一般建屋、中間建屋、ディーゼル建屋及び燃料取替用水タンク建屋について、地震応答解析モデルを構築し、基準地震動 Ss-1～Ss-7 による、各層の鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひずみの最大値を評価した。その結果、各建屋のせん断ひずみの最大値(評価値)は、高さ 10m の耐震壁で、あればせん断変形が 2cm までに抑えられるようにしなければならないという評価基準値を下回っており、各建屋が基準地震動に対して耐震安全性を有することが確認されている。また、本件各原発の安全上重要な機器・配管系についても、運転時(異常や事故の発生時を含む)の荷重条件と基準地震動による地震力(基準地震動によって生じる建屋各階床の揺れ(床応答波)によって当該床に設置されている機器・配管系に加わる力)とを適切に組み合わせて構造強度評価を実施し、機器・配管系の各部位に発生する応力値等を求めている。また、基準地震動に対する、ポンプ、弁、制御棒等の動的機能維持評価を行った。発生応力値等(評価値)は、いずれも評価基準値(許容値)を回っており、本件各原発の安全上重要な機器・配管系が、基準地震動に対して機能が損なわれない(耐震安全性を有する)ことを確認した。(p32)

【高浜決定】

【争点】

津波に対する安全性能について

【主張の根拠】

住民： 歴史記録の考慮がされていないこと，安全側の評価をしていないこと
電力事業者： 歴史記録の信頼性，安全上重要な設備に対する安全性の確認

【主張内容】

住民： 新規制基準では，古文書等に記された歴史記録，伝承等を考慮することを求められている。しかるに，債務者は，過去に若狭湾に大津波が押し寄せた歴史記録や伝承を無視している。若狭地域には，次のように大津波被害についての多数の歴史記録や伝承がある。西暦 1586 年の天正地震の際，若狭湾沿岸に大津波が押し寄せたことは当時の文献(吉田兼見による「兼見卿記」とポルトガル人宣教師ルイス・フロイスの「日本史」等)が明らかにしている。ほかにも，時期は不明ながら，福井県美浜町の常神半島東側に過去，大津波が押し寄せ，村が全滅したとの記述が地方史にあったとするものや，地蔵の存在，地名からの推測によれば，若狭湾において過去大津波があったことを支える事実がある。債務者の行った波源の組合せ評価は不合理であったり，債務者による基準津波の策定は安全側に立っていない点があり，十分な津波対策は採られていない。(p34)

電力事業者： 本件各原発は海の近くに位置することから，津波の影響を適切に考慮した上で，津波の襲来が本件各原発の安全確保に影響を及ぼすような大きな事故の誘因とならないようにしなければならない。そこで，債務者は，津波に関する調査・検討を行って，津波に対する安全性が確保されることを確認し，建設後も新たな知見や技術の進歩等を考慮，して，津波に関する安全確保対策を適宜見直してきており，「安全上重要な設備」の津波による共通要因故障を防止して，津波に対する安全性を確保している。債務者は，敷地周辺における津波の被害記録を調査するなど，津波に関する調査・検討を行った。その結果，津波による被害の記録は見当たらないこと，日本海側には，東北地方太平洋沖地震を惹起したような，海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでできる海溝型のプレート境界は存在せず，敷地周辺において津波による水位上昇量は少ないと考えられること，本件各原発における主要な建屋の敷地面の高さ(EL.十3.5m 以上)等を踏まえ，津波が安全性に影響を及ぼすことがないと判断した。その後，津波に関する調査・研究が進展し，平成 14 年 2 月には社団法人土木学会が津波の評価手法の考え方を取りまとめた「原子力発電所の津波評価技術」を公表するなど，津波に関する新たな知見や技術が蓄積されてきた。また，新指針では，地震随件事象である津波につい

て、原子力発電所の安全性への影響を十分考慮すべき旨が明記された。債務者は、福島第一原子力発電所事故を受けて、設計上の想定を超える地震・津波等の外部事象に対する原子力発電所の頑健性を総合的に評価することを目的として政府が実施を求めたストレステストにおいて、本件各原発における津波水位の詳細な検討を行った。その結果、津波高さは、本件各原発における主要な建屋の敷地面の高さや海水ポンプの取水可能水位等を踏まえると、安全性に影響を及ぼさない程度の水位変動であった。新規制基準では、原子力発電所の供用中に「安全上重要な設備」に大きな影響を及ぼすおそれがある津波として「基準津波」を策定することとされ「安全上重要な設備」は、この基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことが求められたが、債務者は、基準津波を策定し、放水口側防潮堤や取水路防潮ゲート等の津波防護施設を設置して、「安全上重要な設備」が、基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことを確認した。債権者らは、吉田兼見の「兼見卿記」、ルイス・ブロイスの「日本史」及び若狭地方の伝承によれば、過去に若狭湾に大津波が押し寄せたにもかかわらず、債務者はこれを無視している等と主張するが、「兼見卿記」や「日本史」で示される天正地震については、記録に残る被害状況から推定される震源が内陸部とされていることから弘津波が発生することはなかったと考えられるし、債務者による津波堆積物調査、神社聞き取り調査、文献調査結果において、若狭湾において債権者らが指摘する「兼見卿記」や「日本史」に記載されているような大規模な津波が発生した事実はないと考えている。債務者は、津波堆積物調査として、三方五湖及びその周辺や久々子湖東方の陸域において、ボーリング調査により円柱状に地層を採取し、採取した地層に対する X 線 CT スキャンを併用した肉眼観察や、地層中に存在した微小生物の化石の分析等を実施したが、津波により海から運ばれるような砂の地層や化石等は確認されなかった。次に、敦賀半島の猪ヶ池において実施した同様の調査では、採取した地層の一部から高波浪又は津波により形成された可能性のある堆積物が確認されたが、仮にこの堆積物が津波により形成されたものであるとしても、三方玉湖及びその周辺や久々子湖東方陸域には津波の痕跡が残されておらず、その堆積物の範囲や量は、債務者が想定している津波により説明できる程度であることから、その津波の規模は債務者の想定を上回るようなものではないことを確認した。以上より、若狭湾において、債権者らが主張するような天正地震による津波や伝承に示される大規模な津波が発生したとは考えられない。(p34)

【高浜決定】

【争点】

テロ対策について

【主張の根拠】

住民： テロ対策の不備，海外の有用な設備が導入されていない

電力事業者： 設備の多様性，関係者とのテロ時の対応

【主張内容】

住民： 新規制基準は，テロ対策を求めたとされている。しかし，具体的な内容は，特定重大事故対処施設の設置であり，「特定重大事故対処施設」とは，具体的には，緊急時制御室，フィルター付きベント，緊急時注水設備，緊急時減圧設備，電源設備である。すなわち，「テロ対策」とは，テロを防止する対策ではなく，テロ攻撃を受けても過酷事故に発展させない対策にすぎないのである。しかし，米国同時多発テロ事件を持ち出すまでもなく，テロの内容も大規模化，凶悪化している。上記のような対策で，テロによる過酷事故への進展を防止できるというのは根拠のない楽観的見通しでしかない。しかも，本件各原発では，設置許可基準規則附則 2 条によって，同規則 42 条が定める特定重大事故等対処施設(重大事故対処施設のうち，故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において，原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するためのものをいう(設置許可基準規則 2 条 2 項 12 号)。具体的には，フィルター付きベント設備，原子炉から 100m の場所に電源，注水ポンプ，緊急時制御室を備えること等とされている。) ，並びに同規則 57 条 2 項が定める設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷，原子炉格納容器の破損，貯蔵槽内燃料体の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備は，平成 30 年 7 月 7 日までは，備える必要がないものとされている。もし，故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる事故や「炉心の著しい損傷」が生じて，上記の特定重大事故等対処施設や常設直流電源設備の必要がないのであれば，これらを求める新規制基準は過剰規制であるし，そうではないのなら，原子力規制委員会自身が再び原子力安全神話に取りつかれているとしかいえない。また，EU では，原子炉にコアキャッチャーを付けること

及び格納容器を二重にすることが標準仕様となっているが、原子力規制委員会は、このような整備を要求していない。(p37)

電力事業者： 債務者は、本件各原発において、第三者の不法な接近等に対し、これを防護するため、建屋をコンクリート壁等の強固な障壁によって外部と遮断するとともに、その周囲には海側も含めフェンスや侵入検知装置等を設置し、不審者の侵入を防止している。また、従来から 24 時間体制での警備を実施してきたが、米国同時多発テロ以降、警備当局との連携のもと警備を強化しており、最近の国際情勢等を踏まえ、さらに危機管理意識を高めて原子力発電所の安全確保に努めている。この点、警察及び海上保安庁においても、陸上及び海上から 24 時間体制で厳重な警備が行われている。さらに、平成 18 年度から国による核物質防護検査制度が導入されており、国の検査官によって核物質防護規定の遵守状況に関する検査が行われ、物的障壁、監視装置及び入退域管理等の核物質防護対策の実施状況について確認を受けている。また、福島第一原子力発電所事故後、核物質防護に関しては、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」が 3 回にわたって改正され、防護区域内外の枢要設備の防護や、立入制限区域の設定等の対策が強化されている。債務者は、これに応じて設備と運用の強化を図っており、国の検査により厳格な確認を受けている。なお、大規模テロ攻撃は、「緊急対処事態」として、「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」に基づき、国が的確に対処することとなっており、債務者は、国と連携して対処することとなる。(p38)

【高浜決定】

【争点】

避難計画について

【主張の根拠】

住民： 地形・環境の問題、避難の具体性（時間設定など）

電力事業者： 避難計画を策定済みであること、国等との連携を確認していること

【主張内容】

住民： 本件各原発は、内浦半島の付け根の部分に位置しており、本件各原発より北には、音海の集落がある。同集落は、マリンスポーツや磯釣りの観光スポットにもなっており、観光客も訪れる。ところが、この集落につながる道路は県道 149 号線しかない上、この道路は、本件各原発の取水

路の真上通って高浜町中津海で国道 27 号線に接続しているため、本件各原発付近に高濃度の放射性物質が漏れ出た場合には被ばくを覚悟してこの道路を通過せざるを得なくなるが、そのような避難は現実的ではない。(p39)

本件各原発の周辺自治体は、地域防災計画原子力災害対策編を策定し、その中に住民の避難に関する規定を置いている。滋賀県内でいえば、滋賀県、長浜市、高島市、大津市などが地域防災計画原子力災害対策編を定めている。しかし、自治体が定めた計画通りに避難できるのか、仮に、計画通りに避難できたとして、放射性物質による被ばくを避けることができるのか、避難計画の合理性が問題となる。被ばくを避けるという観点からすると、各計画中、放射性物質の拡散に応じてどの地域について何時までに避難を完了するとか、何時までに住民の被ばく防止のための対策を完了するといった点は規定されていない。例えば、滋賀県の地域防災計画中、安定ヨウ素剤の予防服用をとってみても、拡散開始後いつまでに服用すべきかの記載はなく、被ばくした後に服用することになる可能性もある。また、滋賀県地域防災計画原子力災害対策編における放射性物質の放出量の想定は甘く、秒速 7メートル程度の風が吹けば想定を超え、より多くの放射性物質がより広範囲に広がることになる。そうなれば、原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲は広くなり、住民の避難はより一層困難になる。しかも、複合災害が発生した場合、計画通りに避難するのは不可能であると考えられ、住民が被ばくする可能性は非常に高い。そうなれば、債権者らをはじめとする住民の生命・身体の安全に対する権利が侵害されることになる。(p39)

電力事業者： 原子力規制委員会は、平成 24 年 10 月、原子力災害対策指針(以下「原災指針」という。乙 61)を策定した。原災指針は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ国民の生命及び身体の安全を確保することが最も重要であるとの観点から、緊急事態における原子力施設周辺の住民等に対する放射線の影響を最小限に抑える防護措置を確実なものとするを目的として策定されたものである。これは、国、地方公共団体、原子力事業者等が原子力災害対策を立案、実施する際の科学的・客観的判断を支援するために、技術的、専門的事項について定めたものであり、①住民の視点に立った防災計画を策定すること、②災害が長期にわたる場合も考慮して、継続的に情報を提供する体系を構築すること、③最新の国際的知見を積極的に取り入れる等、計画の立案に使用する判断基準等が

常に最適なものになるよう見直しを行うこと、の3点を基本的な考え方としている。地方公共団体は、国の指示等に基づき、住民等への避難指示、摂取制限等の被ばく防護措置を実施することから、地域防災計画(原子力災害対策編)を定め応急対策を実施するための体制構築、緊急時における情報連絡体制の整備、屋内退避、避難収容等の防護活動の実施に向けた避難計画の策定、避難収容、緊急輸送等に必要な人員、資機材等を確保するための応援協力体制の拡充等、緊急事態発生時における被ばく防護措置の実施に向けた準備を行っている。本件各原発に係る関係地方公共団体は、全て、この地域防災計画(原子力災害対策編)を策定済みであり、その遂行に取り組んでいる。また、債務者も、福井県内及び周辺の地方公共団体が策定した地域防災計画(原子力災害対策編)と整合のとれた「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」(乙 65)を策定し、平常時から、原子力防災体制の整備、原子力防災資機材の確保、国及び地方公共団体等との連絡体制の整備等を行っている。これによれば、緊急事態発生時には、事故収束に全力を挙げる一方、国、地方公共団体の原子力災害対策に要員を派遣し、資機材を貸与する等、連携して、原子力災害の発生及び拡大を防止し、復旧を図っていくこととなっている。

(p40)

以上が分析結果である。最後に次節での考察に向けて、争点ごとの当事者の主張の根拠を表 2～表 4 にまとめる。

表 2 大飯判決における当事者の主張根拠

【争点】	【住民の主張根拠】	【電力事業者の主張根拠】
本件原発に求められる安全性、立証責任	伊方判決、資料の偏在、福島第一事故	権利の定義の曖昧さ、一般的な訴訟原理
1260 ガルを超える地震、既往最大	既往最大に基づく対策、クリフエッジに基づく原子炉の限界	地震の発生メカニズム、既往最大が観測された際の特異な現象
700 ガル以上 1260 ガル未満の地震	シミュレーションの恣意性、想定外、材料の疲労	ストレステストの結果、追加の安全性向上対策
700 ガル未満の地震	設備の耐震クラスの低さ、単一故障仮定の不合理	耐震クラスの定義、基準地震動設定の妥当性
基準地震動の信頼性	評価手法の不備、基準を超える地震が観測されたという事実	評価手法の妥当性、地震のメカニズム、対策済であること

安全余裕について	許容値に関する審査で余裕は考慮されていないこと、軽微な事故事例	基準超過地震による被害がなかったこと
閉じ込める機能	追加対策の必要性、現状の対策の不備、想定される事故	現状の対策の妥当性
高濃度使用済み核燃料	処理方法が未確立、管理期間の長さ	なし
エネルギーの安定性、コスト	電力の供給状況、発電コスト	エネルギー自給率、発電コスト
CO ₂ 削減	温排水の影響、建設時に排出されるCO ₂	発電時の温室効果ガス削減効果

表 3 川内決定における当事者の主張根拠

【争点】	【住民の主張根拠】	【電力事業者の主張根拠】
本件申立てについての司法審査の在り方	請求根拠としての人格権、具体的危険性の存否	保全の必要性を住民が疎明していないこと
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	平均像利用の不合理、基準超過地震の存在、不確かさを考慮していないこと、海洋プレート型地震を考慮していないこと、地震学の限界、推定手法の信頼性、観測記録の少なさ	不確かさを考慮したこと、地域特性の違い、海洋プレート地震を考慮していること、調査結果に余裕をみていること
震源を特定せず策定する地震動	不確かさを考慮していないこと、考慮する観測記録の不当な絞り込み	震源を特定せず策定する地震動の位置づけ、不確かさを考慮していること、要求通りに評価を行う重要性
「冷やす」機能の維持	他地域の地震想定、耐震クラス	なし
「閉じ込める」機能の欠陥	追加対策の必要性、事故時対応の確実性	現状の対策の有効性
耐震安全上の余裕	安全余裕を安全性の根拠と	各段階で余裕が考慮されて

	することの不合理	いること
年超過確率	データの少なさ, アンケートに頼らざるを得ない状況	ガイドに沿って評価したこと
火山事象	破局的噴火発生の可能性, 火砕流の影響, 立地適格, 火山学の限界	しかるべき手法で求めた確率, モニタリングの有効性
避難計画	輸送能力, 要援護者, 風向きによる避難場所の不適切さ	要援護者に関する合理的な避難計画が策定できていること, 風向きを考慮した場所設定

表 4 高浜決定における当事者の主張根拠

【争点】	【住民の主張根拠】	【電力事業者の主張根拠】
主張立証責任の所在	伊方判決, 資料の偏在	科学的知見を踏まえる必要性, 一般的な訴訟原理
新規制基準の合理性	単一故障指針の残存, 外部電源・使用済燃料プールの耐震クラスの低さ, 計器類への要求がないこと	単一故障に関する住民の誤解, 耐震クラスの妥当性, 計器類への要求がなされていること
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	推定手法の妥当性	推定手法の妥当性
震源を特定せず策定する地震動	推定手法の妥当性, 観測期間の短さ, 過小な結果を導く手法の採用	手法の妥当性
設計思想 (安全上重要な設備) について	基準地震動に対する安全確保の不備	設備に求められる役割, 安全上重要な設備に対する耐震安全性の確認
津波に対する安全性能	歴史記録の考慮がされていないこと, 安全側の評価をしていないこと	歴史記録の信頼性, 安全上重要な設備に対する安全性の確認
テロ対策について	テロ対策の不備,	設備の多様性,

	海外の有用な設備が導入されていない	関係者とのテロ時の対応
避難計画について	地形・環境の問題, 避難の具体性 (時間設定など)	避難計画を策定済みであること, 国等との連携を確認していること

2.6 課題とその解決に向けた仮説

前節で行った、原子力裁判における当事者の主張根拠の分析から、現状の原子力発電に関する課題を考察する。表 2～表 4 を見ると、各争点において、住民と電力事業者が全く異なる根拠をもって主張を展開している争点が多数存在することが確認できる。

実社会においては対立する主張の存在は認識しながらも、何らかの意思決定をしていかなくてはならない場面の連続である。その中でも最終的な意思決定を行うまでの過程では、そこに関わるステークホルダーが少しでも納得のゆく議論を行うことが望ましい。しかしながら、前節の分析結果が示すような状況、すなわち、当事者の意思決定に留まらず、その根拠までもが数多くすれ違っている状況では、納得のゆく議論はおろか、議論を行うことすらままならず、お互いの歩み寄りが生じる可能性は低い。納得のゆく議論を行うためには、意思決定の背景にある根拠付けの段階でのすれ違いも含めて議論を行うことが必要である。

さらに大切なことは、議論に関わるステークホルダーが、「意思決定のみならずその根拠にまですれ違いが生じている可能性がある」ということを認識することである。これにより、単なる意見のぶつけ合いにならず、より詳細な議論が可能になり、1つ1つのすれ違いを解消していく過程で、お互いの納得感が高まると考えられる。

以上を踏まえ本研究では、以下のような仮説を設定する。

「原子力発電に関するある技術的な問題に対して異なる意見を持つ者同士が議論をする際、意思決定に至るまでの根拠付けの段階ですれ違いが生じている可能性があることを認識することで、納得のゆく議論に近づけることができる」

この仮説について検証を行うためには、以下の2点を確認する必要がある。

- ・ 「原子力発電に関する技術的な問題」とはどのようなものを明らかにすること
- ・ 「原子力発電に関する技術的な問題」における議論のプロセスにおいて、「意思決定に至るまでの根拠付け」のすれ違いを認識することで、納得のゆく議論ができること

ここで、「原子力発電に関する技術的な問題」を「技術的争点」、「意思決定に至るまでの根拠」を「前提条件」と呼ぶことにする。これらの用語をもって仮説を換言すると以下のようになる。

「技術的争点に関する議論において、前提条件の差異を認識することで、議論の納得感が高まる」

次章以降、この仮説を検証すべく議論を進める。

2.7 仮説の検証における必要な要件

2.6 での議論より、仮説の検証を進めるためには、技術的争点に関する意思決定プロセスを明確にすることが必要である。しかしながら、原子力裁判において主張を形成した当事者が、「どのような情報を持っていたか」「どのようなことを考えていたか」ということを判決文から図り知ることは難しい。したがって、原子力裁判の判決文から、当事者の思考を直接的に読み取ることは難しい。

したがって、検証を進めるためには、技術的争点に関する意思決定プロセスが明確化できるような手法を構築する必要がある。

これまでの議論を踏まえると、仮説の検証のためには以下の 2 点が必要ということになる。

- ・ 原子力裁判における技術的争点を明らかにする。
- ・ 技術的争点に対する意思決定プロセスが明確化できるような手法を構築すること

仮説検証の前に、この 2 点を 3 章、4 章でそれぞれ取り扱うこととする。

2.8 まとめ

本章では、技術的争点が争われる原子力裁判の分析を行った。当事者の主張根拠に大きなすれ違いが生じていることを確認した。これを踏まえ、原子力発電に関する議論をより納得感のあるものにするため、「技術的争点に関する議論において、前提条件の差異を認識することで、議論の納得感が高まる」という仮説を立てた。

この仮説を検証するためには、以下のようなプロセスが必要であることが明らかになった。

- ・ 原子力裁判における技術的争点を明らかにすること
- ・ 技術的争点に関する意思決定プロセスを明確にできるような手法を構築すること

このプロセスに則り、次章以降の検討を進める。

3 技術的争点の抽出

3.1 本章の目的

本章では、仮説の検証を進める上で必要な要件である、「原子力裁判における技術的争点を明らかにこと」を目的とする。

原子力裁判の分析を行うことで技術的争点に関する議論を行うことが可能であることは2.3に示した通りである。ここでも原子力裁判の判決文および決定文から、技術的争点の抽出を試みる。

3.2 分析方法

原子力裁判では、ある争点に対して住民と電力事業者がそれぞれ主張を行う。言い換えれば、最終的な意思決定の内容こそ対称的であるが、元をたどれば同じ問題に対してそれぞれの立場で問題を解釈し、前提条件を設定し、意思決定を行っているはずである。つまり、それぞれの主張が形成された背景にある問題（≡技術的争点）は一致しているはずである。この点がずれている場合は、全く別の問題に対する意見をぶつけ合うことになるため、そもそも議論を行う意味がない。

加えて言及すべきは、原子力裁判の場合、争点を形成するのは住民であるということである。電力事業者は、住民が形成した争点ならびにそれに対する住民の主張を受けて、反論と言う形で主張を行う。住民は、原子炉の稼働を差し止めるという目的のために根拠となり得る事柄を争点として形成する。原子力裁判の場合、その争点の多くが専門技術的な事柄であることも 2.3 で確認した。

以上より、住民が主張を形成するに至ったその背景にある問題を分析することで、技術的争点を抽出することができると考えられる。本章ではこのような立ち位置の下で、検討を進める。

具体的な分析方法について説明する。分析に用いる裁判例は、2章の分析で用いたものと同じ 3 例である。各原子力裁判における住民の主張に対して、そのような主張が形成されるに至った背景にある問題を抽出する。

ここで、当然ながら別々の裁判から同じような問題が抽出されることも考えられる、これらについては、KJ 法を用いて類似するものを統合した (3.4 に詳述する)。

3.3 分析結果

本節で分析結果を示す。2.5.3と同様、抽出の根拠とした判決文の長さによって煩雑になることを避けるため、以下のような形式で記述する。

【主張の背景にある問題】
○○○

【抽出の根拠となった主張】

×××は・・
・・(ページ数)

四角の枠内に、技術的争点の検討に用いる「主張の背景にある問題」を示す。その根拠となった主張をその下に記載し、末尾に判決文および決定文の記載ページを記す。3.4での議論のために、本節の末尾に「主張の背景にある問題」をまとめて掲載する。

はじめに、大飯判決の分析結果を示す。

【主張の背景にある問題】
原子炉の稼動によって人格権・環境権が侵されるのではないか

【抽出の根拠となった主張】

本件訴訟において、人間の生命、健康の維持と人にふさわしい生活環境の中で生きていくための権利という根源的な内実を持った人格権に基づいて本件原発の差止めを請求するとともに、人が健康で快適な生活を維持するために必要なよい環境を享受する権利である環境権に基づいて本件原発の差止めを請求する。(p18)

【主張の背景にある問題】
災害は、万が一にも起こらないのか

【抽出の根拠となった主張】

このような(伊方最高裁判決で述べられるような)「深刻な災害を引き起こすおそれ」の重大さ、本件原発で過酷事故が起こった場合に想定される被害の深刻さ、広汎さを踏まえると、原発に求められるべき「右災害が万が一にも起こらないようにする」べき安全性は、社会一般人が過酷事故の危険を現実的なものと認識してその発生におびえながら生活する必要のない程度のものであることを要すると解するべきである。そして、そのためには、地震対策、津波対策については、少なくとも、「既往最大」、すなわち、人類が認識できる過去において生じた最大の地震、最大の津波を前提にした対策がとられなければ、伊方最高裁判決が述べる「災害が万が一にも起こらない」の要件を満たさないと考えるべきである。(p18)

【主張の背景にある問題】

資料の偏在を考慮し、事業者が立証責任を負うべきではないか

【抽出の根拠となった主張】

民事差止訴訟である本件訴訟においても、本件原発を設置・運転する事業者である被告は原発災害の防止に特別重い責任を負っていること、本件原発の安全性に関する専門的技術的知見に関する証拠資料を事業者である被告が有しており、原告ら住民はこうした資料を入手することが極めて困難であることといった、公平の見地から立証の負担を分配する上で考慮すべき事情は行政訴訟の場合と異なるのであるから、伊方最高裁判決の立証の負担の分担に関する考え方は基本的には本件訴訟に妥当する。(p19)

【主張の背景にある問題】

なぜ既往最大の地震を考えないのか

【抽出の根拠となった主張】

地震や津波等の自然災害については、既往最大の考え方に基づく安全対策がとられなければ、その原発において過酷事故が起こる具体的可能性があると認められるべきである。地震動の加速度を示す尺度であるガルとしては少なくとも平成 20 年 6 月 14 日に発生した岩手宮城内陸地震で観測された 4022 ガルを想定すべきである。(p21)

【主張の背景にある問題】

「これ以上の地震が起きたらアウト」という限界値はないのか

【抽出の根拠となった主張】

本件ストレステストに関し被告の作成した甲 14 号証には「大飯発電所 4 号機の地震に係るクリフエッジは基準地震動 s_s の 1.75 倍から 1.80 倍に向上した。」との記述があり、これは被告が基準地震動 S_s の 1.8 倍の地震が襲った場合に、過酷事故が起こることを認めていることにほかならない。本件原発において既往最大に基づく地震が起こることを想定すべきであるから、基準地震動 S_s の 1.8 倍程度を想定しても、到底不足する。(p21)

【主張の背景にある問題】

シミュレーションは恣意的ではないのか

【抽出の根拠となった主張】

本件ストレステストによる評価は、机上のシミュレーションにすぎず、シナリオや

入力値次第でいくらかでも恣意的に導くことが可能である。このようなストレステストは、原発施設の弱点や改善のためのツールとして利用することはできても、絶対的な安全評価をできるものではない。(p22)

【主張の背景にある問題】

人為的ミスは事前にどう考慮するのか。

【抽出の根拠となった主張】

シミュレーションに当たってイベントツリーによる事象経緯の詳細なシナリオが用意されているが、設計基準内評価に基づくもので、そこに「想定外」の入り込む余地はない。事故の要因となる「人的ミス」「見えない欠陥」、「不運」は含まれていない。過酷事故の過程には、人間による瞬時の判断に委ねざるを得ない場面が多くあるが、その判断までイベントツリーの予測に組み込むことは困難である。(p22)

【主張の背景にある問題】

外部電源の耐震性はなぜ低いのか

【抽出の根拠となった主張】

被告は、いわば第一陣が突破されても第二陣があるから大丈夫という考えのもと、第一陣である外部電源、主給水ポンプ等を耐震 S クラス設備とせず、基準地震動 S_s に対する耐震安全性を確認していない。この結果、本件原発が基準地震動 S_s を下回る地震動に遭遇した場合であっても、外部電源喪失及び主給水喪失が生じ得ることになっている。(p23)

【主張の背景にある問題】

地震の平均像を求める意味はあるのか

【抽出の根拠となった主張】

被告の行った地震動評価には根本的な誤りがある。それは、被告の採用する地震動評価の手法は、基本的にある断層を想定したときの、その規模の断層で生じる平均的な地震・地震動を想定しようとするものでしかないということである。しかしながら、原発の事故は万が一にも許されないのであるから、平均的な地震・地震動を想定するのでは、明らかに過小であり、不十分である。(p24)

【主張の背景にある問題】

過去に基準を超えた地震動があることはどう考えるのか

【抽出の根拠となった主張】

本件 5 例の地震は、いずれも実際に発生した地震で基準地震動を超える地震であった。そのこと自体が重大なものであり、要するに、被告を含む原発事業者及び規制当局が採用してきた基準地震動の策定の手法自体が、過小な結果を導く手法であったことが、多数の地震で実証されたということが重要なのである。(p25)

【主張の背景にある問題】

許容値が唯一の基準ではないのか

【抽出の根拠となった主張】

被告のいう安全余裕は、機器・配管等の構造物の材質のばらつきや施工(溶接等)のミスなどがあり得ることを前提に設けられているものであって、原発の設計・施工においては、許容値が唯一絶対の基準である。そして、原子炉の設置許可の審査や、原子力規制委員会による新規性基準適合性審査においても、許容値を基準として、安全性が確認されているだけで、被告が主張するような実際には余裕がある、などという点は、全く審査の対象となっていない。(p25)

【主張の背景にある問題】

安全余裕は耐震安全性を担保する要因の 1 つなのか

【抽出の根拠となった主張】

大飯原発はこの許容値を守って建設されたはずであるのに、実際には、原子炉容器の溶接部分において残留応力等による割れを発生させたり、原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台の溶接部に発生した割れから 1 次冷却材を漏えいさせたりするなど、これまで数々の機器・配管の想定外の故障や事故を起こしてきた。したがって、被告のいう安全余裕については、大飯原発の耐震安全性を考慮する基準とにならない。(p26)

【主張の背景にある問題】

使用済み燃料は冠水状態を保つだけで十分安全なのか

【抽出の根拠となった主張】

使用済み核燃料プールは、大量の放射性物質を含有し、高い崩壊熱を発生続ける使用済み核燃料を貯蔵するものであるから、原子炉と同様、地震、津波、竜巻、テロ等に伴う外音防当らの衝撃等から防御する必要があるところ、使用済み核燃料プールを防御するためには建屋だけでは足りないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われる必要がある。使用済み核燃料が破損又は冷却に失敗し、放射性物質が放出された場合、建屋の閉じこめる機能は、全く期待できないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われていない使用済み核燃料の放

放射性物質は、環境中に放出されることになる。(p31)

【主張の背景にある問題】

放射性物質拡散防止のための堅固な施設は必要ないのか

【抽出の根拠となった主張】

冷却系の故障+補給水失敗事故(①の事故)が発生すると、使用済み核燃料の崩壊熱によりプール水の温度が上昇しやがて沸騰する。沸騰してプールの水位が低下し、燃料が露出すると更に温度が上昇し、燃料被覆管がジルコニウム-水反応を起こす。この反応は発熱反応で、時間と共に加速度的に進み、大量の水素を発生させる。使用済み核燃料プールの空間には大気中の酸素があるので、着火源があれば爆発する可能性がある。(p31)

【主張の背景にある問題】

使用済み燃料プール自体は壊れないのか

【抽出の根拠となった主張】

プール水の小規模な喪失+補給水失敗事故(②の事故)について、プールのライナー(鋼板)が破損し、プール水が長時間にわたって漏れるような事態を想定しており、破損の規模により水位の低下速度が決まる。この事故シナリオは、原因がプール水の漏れであることを除けば、①の事故態様と同様の経過をたどることになる。(p32)

【主張の背景にある問題】

使用済み燃料は最終的にどう処分するのか

【抽出の根拠となった主張】

原子力発電所の運転によって発生する使用済み核燃料に関する重大な問題は最終的な処分方法が確立していないことである。この意味で、原子力発電所はトイレなきマンションといわれてきた。仮に、使用済み核燃料の再処理ができたとしても、再処理の後には高レベル放射性物質が残り、ガラスと混ぜて溶かされ、キャニスターと呼ばれる、高さ1.34メートル、直径43センチメートルのステンレス容器に密封される。1本のキャニスターには莫大な放射能を含み、また、2.5キロワット程度の崩壊熱を発生するため、冷却しながら30年ほど貯蔵され、その後地層処分されることになっているが、少なくとも数万年は外部に放射性物質が漏れ出さないように管理しなければならない。しかし、地層処分するにしても、数百年程度であれば外部に漏れ出さないようにすることは可能かもしれないが、数万年となると、歴史的にいつて旧石器時代から現在までという長さであり、いわば工学の範囲外である。(p34)

【主張の背景にある問題】

- ・ 電力不足が生じていないのに原子力発電所を稼働する意味は？
- ・ 原子炉稼働によって発電コストは削減するのか

【抽出の根拠となった主張】

本件原発を稼働しなくても、被告管内において電力不足は生じない。発電コストの削減という観点から見ても原発の運転はむしろ有害である。(p36)

【主張の背景にある問題】

原子炉稼働は温暖化解消に寄与するのか

【抽出の根拠となった主張】

原子力発電はその運転によって温排水を大量に排出するが、これによって海水の二酸化炭素吸収を妨害することになること、原子力発電所の建設、各装置の製造等において二酸化炭素の発生を不可避とする膨大な諸作業が前提となることからすれば、原子力発電所の運転は二酸化炭素削減に寄与することはない。(p36)

次に、川内決定の分析結果を示す。

【主張の背景にある問題】

- ・ 原子炉の稼働によって、人格権は侵害されないのか
- ・ 放射性物質の危険から国民を守るような万全の対策をしているのか

【抽出の根拠となった主張】

人格権とりわけ生命を守り生活を維持するという人格権の根幹部分に対する具体的侵害のおそれがあるときは、その侵害の理由、根拠、侵害者の過失の有無や差止めによって受ける不利益の大きさを問うことなく、人格権そのものに基づいて侵害行為の差止めを請求することができる。人格権は各個人に由来するものであるが、その侵害形態が多数人の人格権を同時に侵害する性質を有するとき、その差止めの要請が強く働くのは当然である。福島第一原発における事故の被害状況等を踏まえれば、原子力発電所に求められるべき安全性、信頼性は極めて高度なものでなければならず、万一にも放射性物質の危険から国民を守るべく万全の措置がとられなければならない。

その上で、大きな自然災害や戦争以外で、上記人格権の根幹部分が極めて広汎に奪われるという事態を招く可能性があるのは原子力発電所の事故のほかには想定し難いことに鑑みれば、本件原子炉施設を再稼働させることにより上記事態(放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故の発生)を招く具体的危険性が万一でも

あれば、その運転の差止めが認められると解すべきである。(p36)

【主張の背景にある問題】

地震の平均像から外れた地震動はどう考慮するのか

【抽出の根拠となった主張】

平均像を用いて基準地震動を策定するならば、実際には平均像から外れた地震動が発生することが当然あり得るのであるから、実際の地震動が平均像からどれだけかい離し、最大がどのような値になるかが考慮される必要があるが、新規制基準においてはこのような考慮が求められておらず不合理である。(p38)

【主張の背景にある問題】

基準を上回る地震動が到来した原因は説明されているのか

【抽出の根拠となった主張】

現に、日本の原子力発電所において、基準地震動を上回る地震動が観測された事例が10年間に5ケースも生じているのである。債務者はこのような基準地震動を上回る地震動が生じた要因を震源特性、伝播経路特性、敷地地盤の特性にあるとして、本件原子炉施設の基準地震動 S_s の策定に当たってこれらの地域的な特性を十分に反映させているなどと主張するが、これら以外の要因に基づき基準地震動を上回る地震動が生じる可能性は十分にあるというべきである(p38)

【主張の背景にある問題】

基準を満足すれば安全ではないのか

【抽出の根拠となった主張】

原子力規制委員会によって本件原子炉施設の新規制基準への適合性が認められたとしても、本件原子炉施設の安全性が担保されるものではないことについては、原子力規制委員会の田中俊一委員長も認めている。(p39)

【主張の背景にある問題】

不確かさを安全側に考慮するなら、想定可能な最大の地震に備えるべきではないか。

【抽出の根拠となった主張】

過去のデータからその傾向を把握して将来発生し得る地震動を推定する手法を採用するのであれば、「不確かさ」を安全側に十分に大きく考慮することが必要である。このような考え方に基づけば、基準地震動 S_s の策定は、本来は既往最大地震を想定することでも足りず、想定可能な最大の地震を想定して行わなければならない

ない。(p40)

【主張の背景にある問題】

地盤の特性をどのように把握しているのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は、本件原子炉施設敷地の伝播経路特性及び敷地地盤の特性について、地下構造の調査結果や地震観測記録の分析結果に基づき地盤による地震動の増幅がないことを確認できたとしているが、現在の地震学は地盤による地震動増幅の有無を正確に確認できる水準にないというべきである。(p40)

【主張の背景にある問題】

調査方法の限界にはどう対処しているのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は可能な限りの調査・観測を実施し、活断層等を正確に把握したとしているが、その結果に基づく本件原子炉施設敷地周辺の断層の分布をみると、あたかも海岸線から水深 150m 付近までの領域が断層の障壁となっているかのように、海底で認められた断層が水深 150m ほどのところで途切れ、陸上まで続いているものがほとんどないとされている。しかし、このような分布状況は科学的には説明困難であり、あくまで調査方法の限界等によって本来存在するはずの活断層の確認ができていないだけとみるべきである。(p41)

【主張の背景にある問題】

数が少なくばらつきのある地震動記録からどのように地震動を想定しているのか

【抽出の根拠となった主張】

応答スペクトルに基づく手法においては、特定の活断層が起こす地震の規模(マグニチュード)を想定する必要があるが、当該想定には「松田式」と呼ばれる手法が用いられている。しかし、当該関係式を導くに当たって使用された基礎データのばらつきが非常に大きく、松田(1975)の関係式による地震規模の想定には莫大な誤差(不確かさ)が生じることが避けられない。(p42)

【主張の背景にある問題】

少ないデータから平均像を求める手法で、平均以上の地震に対する安全性は確保されるのか。

【抽出の根拠となった主張】

応答スペクトルの策定に当たって債務者の採用する Noda et al.(2002)の手法は、

これを導き出すデータがわずか 44 地震の 107 記録(321 成分)にすぎず、結局のところ、この手法も数少ないデータを基に平均像を求めようとするものであるから、当該平均像以上の地震が生じた場合の本件原子炉施設の耐震安全性は全く確保されないこととなる。(p42)

【主張の背景にある問題】

強震計が少なく、観測記録も少ない中で、どのように地震動を想定しているのか

【抽出の根拠となった主張】

地震ガイドでは、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定するに当たって検討対象となる 16 地震を例示しているが、強震計が全ての地震動を捕捉できるほど配置されているわけではなく、観測記録もごく僅かしかないことなどを考慮すると、この方法によって想定できる地震動は決して確かなものとはいえない。したがって、震源を特定せず策定する基準地震動の策定に当たっても「不確かさ」を十分に考慮すべきであり、実際に地震ガイドにおいても、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定する際の基本方針として、「不確かさ」を考慮することが求められている。この点、債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」の評価に際して、収集した観測記録をそのまま用いているようであるが、このような地震動評価が地震ガイドの基本方針に反することは明らかである。(p46)

【主張の背景にある問題】

別の敷地で観測された地震記録は考慮しなくてよいのか

【抽出の根拠となった主張】

新潟県中越沖地震で観測された地震動(最大加速度: 1699cm/s²)を超える地震動をもたらす地震が日本全国のどこでも起こり得るとする専門家の指摘があることなどに照らせば、本件原子炉施設においてもこれと同レベルの地震動(最大加速度: 1700 cm/s²程度)をもたらす地震が生じる可能性があることになるが、これは債務者が策定した基準地震動 S_s を大幅に超えるだけでなくストレステストで確認されたクリフエッジも超えるものである。そうすると、本件原子炉施設においても、福島第一原発における事故と同様の放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故が起こる具体的危険性があるというべきである。(p50)

【主張の背景にある問題】

外部電源・主給水ポンプの耐震性はなぜ低いのか

【抽出の根拠となった主張】

外部電源喪失や主給水系配管破断の危険性について、構造強度評価及び動的機能維

持評価を実施したとしているが、これらについては耐震設計上の重要度分類で B クラス及び C クラスとされた施設の破損によっても生じ得ることから、基準地震動 S_s を下回る地震によって外部電源が失われ、かつ、主給水が断たれるおそれがあるというべきである。(p50)

【主張の背景にある問題】

使用済み燃料貯蔵設備は堅固な施設で覆わなくてよいのか

【抽出の根拠となった主張】

本件原子炉施設は使用済み燃料貯蔵設備が堅固設備で覆われていない。また、重大事故の原因となる事象が生じた場合に、使用済み燃料貯蔵設備に危険が発生する前に確実に給水ができるとは認め難い。(p51)

【主張の背景にある問題】

余裕があることを、耐震安全性の根拠としてよいのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者が考慮するこれら余裕は、設備の設計に当たって、構造物の材質のばらつき、溶接や保守管理の良否等の不確定要素を反映して安全性を確保するために求められるものであるところ、そのような余裕があることをもって基準地震動を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。(p52)

【主張の背景にある問題】

少ないデータからどのようにして信頼できる確率 (S_s を超える地震の発生確率) を導くのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は、基準地震動 S_s を超える地震が発生する年超過確率について、 10^{-4} /年から 10^{-5} /年と主張するが、年超過確率というものは、決して精微に出された確率ではない。すなわち、年超過確率とは、ある地点で1年の間にある大きさを超える事象(ここでは基準地震動を超過する地震の発生)が生じる可能性であるところ、信頼できる確率を導くためには大量のデータが必要であり、僅かな量のデータを基にただけでは信頼できる確率は導き出せない。(p54)

【主張の背景にある問題】

年超過確率の不確かさはどう考慮するのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は、専門家を集めてアンケート調査を行うなどして年超過確率の算定に当た

っても「不確かさ」を考慮しようとしているが、このような手法を採るしかないこと自体、基礎となるデータが少ないときには、確率を求めることが困難なことを端的に示すものとなっている。(p55)

【主張の背景にある問題】

破局的噴火の周期は予測できるのか

【抽出の根拠となった主張】

本件原子炉施設が立地する九州地方におけるカルデラ火山の破局的噴火は、約7300年前の鬼界カルデラの噴火が最後となっているが、破局的噴火の周期が5000～1万6000年に1回程度と考える見解もあることに加え、債務者の主張する破局的噴火に至るまでのいわゆる噴火ステージ論にも根拠がないことなどを考え併せると、このような破局的噴火がいつ起こってもおかしくない状況であり、近い将来に発生する可能性も十分にある。(p73)

【主張の背景にある問題】

火砕流によって原子炉は破壊されないのか

【抽出の根拠となった主張】

始良カルデラにおいて約3万年前に発生した破局的噴火の火砕流が本件原子炉施設の敷地まで達していた可能性があることに照らせば、カルデラ火山の破局的噴火が発生した場合、その火砕流によって本件原子炉施設が破壊されることは疑いがない。(p73)

【主張の背景にある問題】

噴火の兆候を捉える前提の対策は機能するのか

【抽出の根拠となった主張】

現在の火山学では、マグマ溜まりの状況等により破局的噴火の前兆を捉え、確実に予知することは不可能とされている。また、仮に破局的噴火を予知することができたとしてもその時期は噴火の直前にならざるを得ず、数か月、数年前といった早い時期から噴火の発生を予測できるわけではないと考えられるから、その予知後に本件原子炉施設から核燃料等を運び出す時間などないことは明らかである。(p74)

【主張の背景にある問題】

避難計画に実効性はあるのか

【抽出の根拠となった主張】

自家用車の利用が困難な住民についてはバス等の移動手段に頼る他ないが、現状

で、はバス等の輸送能力が大幅に不足するために、避難できない者が相当多数発生するおそれがある。また、バスでの避難にあつては、バスに乗車するまでの待機等のために被曝が大きくなる可能性がある。バスの運転手の被曝リスクを考慮すると、運転手の確保も大きな問題となる。(p76)

本件避難計画等における避難経路の大部分が片側1車線の道路であり、住民全員が一斉避難することになれば、本件原子炉施設30km圏外への避難に要する時間は30時間以上となる見通しであり、避難道路の破壊等があれば避難時間はその数倍になるおそれがある。(p76)

自家用車を利用して避難する者にあつても、自動車は構造上外気の流入が避けられないため、長時間の避難走行中に、避難者が車内で被曝する危険がある。また、自家用車を利用した避難には、ガソリン補給やトイレ使用が困難になるという問題もある。(p76)

病院の入院患者や福祉施設に入所中の高齢者等の避難に際して援護が必要となるいわゆる災害弱者(以下「要援護者」という。)を対象とする避難計画は策定の目途さえ立っておらず、鹿児島県知事をはじめとする自治体関係者も30km圏内全域の要援護者を対象とする計画策定は困難であるとしている。(p77)

本件原子炉施設で放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が発生した場合、風向きによっては被曝地域が本件原子炉施設から50~100km圏内の地域にも及び、避難先とされている鹿児島市内の一部も被曝地域になる危険が十分にある。(p77)

最後に、高浜決定の分析結果を示す。

【主張の背景にある問題】

外部電源の耐震性はなぜ低いのか

【抽出の根拠となった主張】

新規制基準では、外部電源は、「異常状態の起因事象となるものであって、PS-1(クラス1)及びPS-2(クラス2)以外の構築物、系統及び機器」と定義づけられ、PS-3(クラス3)に分類されてしまった。また、外部電源は、耐震設計上の重要度分類においても、Sクラス、Bクラス、Cクラスの分類のうち、最も耐震強度が低い設計が許容されるCクラスに分類されてしまった。(p21)

【主張の背景にある問題】

- ・使用済み燃料は堅固な施設で守らなくてよいのか
- ・なぜ使用済み燃料プールの耐震クラスが低いままなのか

【抽出の根拠となった主張】

福島第一原子力発電所では、使用済み燃料の冷却にも失敗した。原子炉格納容器のような堅固な施設に守られていない使用済み燃料は、損傷が始まれば、放射性物質がそのまま環境に放出されることになるにもかかわらず、その耐震性能は、Bクラスにとどめ置かれたままである。(p22)

【主張の背景にある問題】

事故時の過酷な状況でも原子炉の状況を確認できるのか

【抽出の根拠となった主張】

福島第一原子力発電所事故では、原子炉内の温度計、水位計、圧力計等がメルトダウンの過酷な条件に耐えられず故障し、運転員が炉内の状況を正確に把握できなかったため、大混乱を招いたし、その後の原因究明に当たっても大きな支障になっている。そうすると、今後原発を運転するためには、炉心が損傷する過酷な条件下でも、故障しないで正確な情報を伝える計器類の改良が不可欠のはずである。しかし、新規制基準では、計器類に特段の要求はされていない。(p22)

【主張の背景にある問題】

- ・松田式の数倍規模の地震が実際には起きるのではないか
- ・少ない地震記録から平均像を求めた耐専式は信頼できるのか
- ・これまで観測された記録を超える地震動が発生することはどう考えるのか
- ・過去最大の地震動を求めるものになっていない入倉レシピは過小評価ではないか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価するに当たって、その地震規模について松田式に基づいて計算しているが、松田式は、単なる目安であり、現実には数倍の規模で地震が起きる可能性がある。債務者は、応答スペクトルに基づく地震動評価については、野田ほか(2002)(以下「耐専式」という。)に基づいて計算しているが、これも、過去に観測された44地震についての107の記録を回帰分析して平均像を求めたものにすぎず、限界値を算出するものではない。平均像を用いて原発の耐震設計を行った場合は、その平均像以上の地震、地震動、応答スペクトルに対しては、安全性は確保されない。しかも、過去に観測された記録は、最近数十年のものでしかなく、これまでに入手した観測記録の最大値を超える地震動が将来発生することは、可能性が否定できないどころか、むしろ、必然であ

る。そうすると、さらに、「不確かさ」を考慮、しなければならないのに、応答スペクトルの策定過程において、このような意味での「不確かさ」の考慮はされていない。なお、耐専式は、現在見直し作業中であり、平均像としても信頼性に乏しい。債務者は、断層モデルを用いた手法による地震動評価も行っているが、このモデル(入倉レシビ)においては、過去最大の地震動を求めるものになっておらず、著しい過小評価となっている。(p26)

【主張の背景にある問題】

過去 1000 年、1 万年、10 万年の間の地震をどう考慮するのか

【抽出の根拠となった主張】

債務者は、震源を特定せず策定する地震動についても検討しているところ、これは、旧指針においては、原発の敷地の直下に活断層が確認されていなくても、直下に未知の震源断層があることを想定して考慮するとされたもので、当時は「直下地震」と呼ばれていたものである。新指針でも、このような考え方に基づいた規制がされていたが、多くの電力会社は、加藤ほか(2004)の応答スペクトルを検討していた。しかしながら、加藤ほか(2004)の応答スペクトルは、規模の大きい地震を除外して計算されたもので、過小な結果を生じた。新規制基準においては、北海道留萌支庁南部地震を含めた 16 地震の中から、震源を特定せず策定する地震動について検討するよう定められているが(ガイド 1.4.4.2)、これらは、わずか 17 年間に観測された地震記録から選択するにすぎず、過去 1000 年、1 万年、10 万年の間の震源を特定せず策定する地震動の参考となる地震動の最大値を知ることなど到底不可能である。加えて、北海道留萌支庁南部地震においては、最大加速度が 1500 ガルに達していたと評価されるべきものであるから、これを踏まえた検討をすべきであるのに、債務者はこのような観点に立っていない。このように、債務者は、基準地震動の評価において、過小な結果となるような計算を採用しており、本件各原発の安全性が確保されているとはいえない。(p27)

【主張の背景にある問題】

各施設の耐震性要求に差があるのはなぜか。

【抽出の根拠となった主張】

新規制基準によっても、地震に対する安全性を確保するための考慮方法は、新指針から基本的に変更されていない。すなわち、設計基準対象施設は、耐震重要施設を除き、設置基準規則 4 条 2 項の地震力に耐えることは求められているものの、基準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 4 条 1 項)し、重大事故等対処施設のうちでも、常設耐震重要重大事故防止設備が設置されないものは、基

準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 39 条 1 項 2 号)。したがって、基準地震動が当該原発を襲えば、その原発は、各種の設備が損傷し、その機能を失い、一部の重要施設で残された機能によって辛うじて過酷事故の発生を防止するという仕組みになっているのである。(p27)

【主張の背景にある問題】

歴史記録はどう解釈するのか

【抽出の根拠となった主張】

新規制基準では、古文書等に記された歴史記録、伝承等を考慮することを求められている。しかるに、債務者は、過去に若狭湾に大津波が押し寄せた歴史記録や伝承を無視している。若狭地域には、次のように大津波被害についての多数の歴史記録や伝承がある。西暦 1586 年の天正地震の際、若狭湾沿岸に大津波が押し寄せたことは当時の文献(吉田兼見による「兼見卿記」とポルトガル人宣教師ルイス・フロイスの「日本史」等)が明らかにしている。ほかにも、時期は不明ながら、福井県美浜町の常神半島東側に過去、大津波が押し寄せ、村が全滅したとの記述が地方史にあったとするものや、地蔵の存在、地名からの推測によれば、若狭湾において過去大津波があったことを支える事実がある。債務者の行った波源の組合せ評価は不合理であったり、債務者による基準津波の策定は安全側に立っていない点があり、十分な津波対策は採られていない。(p34)

【主張の背景にある問題】

テロに遭遇しても安全は確保できるのか

【抽出の根拠となった主張】

新規制基準は、テロ対策を求めたとされている。しかし、具体的な内容は、特定重大事故対処施設の設置であり、「特定重大事故対処施設」とは、具体的には、緊急時制御室、フィルター付きベント、緊急時注水設備、緊急時減圧設備、電源設備である。すなわち、「テロ対策」とは、テロを防止する対策ではなく、テロ攻撃を受けても過酷事故に発展させない対策にすぎないのである。しかし、米国同時多発テロ事件を持ち出すまでもなく、テロの内容も大規模化、凶悪化している。上記のような対策で、テロによる過酷事故への進展を防止できるというのは根拠のない楽観的見通しでしかない。しかも、本件各原発では、設置許可基準規則附則 2 条によって、同規則 42 条が定める特定重大事故等対処施設(重大事故対処施設のうち、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するための

ものをいう(設置許可基準規則 2 条 2 項 12 号)。具体的には、フィルター付きベント設備、原子炉から 100m の場所に電源、注水ポンプ、緊急時制御室を備えること等とされている。) , 並びに同規則 57 条 2 項が定める設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備は、平成 30 年 7 月 7 日までには、備える必要がないものとされている。もし、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる事故や「炉心の著しい損傷」が生じて、上記の特定重大事故等対処施設や常設直流電源設備の必要がないのであれば、これらを求める新規制基準は過剰規制であるし、そうではないのなら、原子力規制委員会自身が再び原子力安全神話に取りつかれているとしかいいようがない。また、EU では、原子炉にコアキャッチャーを付けること及び格納容器を二重にすることが標準仕様となっているが、原子力規制委員会は、このような整備を要求していない。(p37)

【主張の背景にある問題】

避難計画の実効性はあるのか

【抽出の根拠となった主張】

本件各原発は、内浦半島の付け根の部分に位置しており、本件各原発より北には、音海の集落がある。同集落は、マリンスポーツや磯釣りの観光スポットにもなっており、観光客も訪れる。ところが、この集落につながる道路は県道 149 号線しかない上、この道路は、本件各原発の取水路の真上通って高浜町中津海で国道 27 号線に接続しているため、本件各原発付近に高濃度の放射性物質が漏れ出た場合には被ばくを覚悟してこの道路を通過せざるを得なくなるが、そのような避難は現実的ではない。(p39)

本件各原発の周辺自治体は、地域防災計画原子力災害対策編を策定し、その中に住民の避難に関する規定を置いている。滋賀県内でいえば、滋賀県、長浜市、高島市、大津市などが地域防災計画原子力災害対策編を定めている。しかし、自治体が定めた計画通りに避難できるのか、仮に、計画通りに避難できたとして、放射性物質による被ばくを避けることができるのか、避難計画の合理性が問題となる。被ばくを避けるという観点からすると、各計画中、放射性物質の拡散に応じてどの地域について何時までに避難を完了するとか、何時までに住民の被ばく防止のための対策を完了するといった点は規定されていない。例えば、滋賀県の地域防災計画中、安定ヨウ素剤の予防服用をとってみても、拡散開始後いつまでに服用すべきかの記載はなく、被ばくした後に服用することになる可能性もある。また、滋賀県地域防災計画原子力災害対策編における放射性物質の放出量の想定は甘く、秒速 7 メートル程度の風が吹けば想定を超え、より多くの放射性物質がより広範囲に広がること

になる。そうなれば、原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲は広くなり、住民の避難はより一層困難になる。しかも、複合災害が発生した場合、計画通りに避難するのは不可能であると考えられ、住民が被ばくする可能性は非常に高い。そうなれば、債権者らをはじめとする住民の生命・身体の安全に対する権利が侵害されることになる。(p39)

以上が分析結果である。次節での検討のために、各原子力裁判から抽出された、主張の背景にある問題をまとめる。

【大飯判決】

- ・ 原子炉の稼働によって人格権・環境権が侵されるのではないか
- ・ 災害は、万が一にも起こらないのか
- ・ 資料の偏在を考慮し、事業者が立証責任を負うべきではないか
- ・ なぜ既往最大の地震を考えるのか/考えないのか
- ・ 「これ以上の地震が起きたらアウト」という限界値はないのか
- ・ シミュレーションは恣意的ではないのか
- ・ 人為的ミスは事前にどう考慮するのか
- ・ シミュレーションは恣意的ではないのか
- ・ 外部電源・主給水ポンプの耐震性はなぜ低いのか
- ・ 地震の平均像を求める意味はあるのか
- ・ 過去に基準を超えた地震動があることはどう考えるのか
- ・ 許容値が唯一の基準ではないのか
- ・ 安全余裕は耐震安全性を担保する要因の1つなのか
- ・ 使用済み燃料は冠水状態を保つだけで十分安全なのか
- ・ 放射性物質拡散防止のための堅固な施設は必要ないのか
- ・ 使用済み燃料プール自体は壊れないのか
- ・ 使用済み燃料は最終的にどう処分するのか
- ・ 電力不足が生じていないのに原子力発電所を稼働する意味は？
- ・ 原子炉稼働によって発電コストは削減するのか
- ・ 原子炉稼働は温暖化解消に寄与するのか

【川内決定】

- ・ 原子炉の稼働によって、人格権は侵害されないのか
- ・ 放射性物質の危険から国民を守るような万全の対策をしているのか
- ・ 地震の平均像から外れた地震動はどう考慮するのか
- ・ 地震の平均像から外れた地震動はどう考慮するのか

- ・ 基準を上回る地震動が到来した原因は解明されているのか
- ・ 基準を満足すれば安全ではないのか
- ・ 不確かさを安全側に考慮するなら，想定可能な最大の地震に備えるべきではないか
- ・ 地盤の特性をどのように把握しているのか
- ・ 調査方法の限界にはどう対処しているのか
- ・ 数が少なく，ばらつきのある地震動記録から，どのように地震動を想定しているのか
- ・ 少ないデータから平均像を求める手法で，平均以上の地震に対する安全性は確保されるのか
- ・ 強震計が少なく，観測記録も少ない中で，どのように地震動を想定しているのか
- ・ 別の敷地で観測された地震記録は考慮しなくてよいのか
- ・ 外部電源・主給水ポンプの耐震性はなぜ低いのか
- ・ 使用済み燃料貯蔵設備は堅固な施設で覆わなくてよいのか
- ・ 余裕があることを，耐震安全性の根拠としてよいのか
- ・ 少ないデータからどのようにして信頼できる確率（ S_s を超える地震の発生確率）を導くのか
- ・ 年超過確率の不確かさはどう考慮するのか
- ・ 破局的噴火の周期は予測できるのか
- ・ 火砕流によって原子炉は破壊されないのか
- ・ 噴火の兆候を捉える前提の対策は機能するのか
- ・ 避難計画に実効性はあるのか

【高浜決定】

- ・ 外部電源の耐震性はなぜ低いのか
- ・ 使用済み燃料は堅固な施設で守らなくてよいのか
- ・ なぜ使用済み燃料プールの耐震クラスが低いままなのか"
- ・ 事故時の過酷な状況でも原子炉の状況を確認できるのか
- ・ 松田式の数倍規模の地震が実際には起きるのではないか
- ・ 少ない地震記録から平均像を求めた耐専式は信頼できるのか
- ・ これまで観測された記録を超える地震動が発生することはどう考えるのか
- ・ 過去最大の地震動を求めるものになっていない入倉レシビは過小評価ではないか"
- ・ 過去 1000 年，1 万年，10 万年の間の地震をどう考慮するのか
- ・ 各施設の耐震性要求に差があるのはなぜか。
- ・ 歴史記録はどう解釈するのか
- ・ テロに遭遇しても安全は確保できるのか

- ・ 避難計画の実効性はあるのか

3.4 抽出された技術的争点

3.3 で抽出した、主張の背景にある問題を元に、技術的争点について検討する。

3.3 で抽出したもののの中から、類似している要素をまとめるべく KJ 法を行った。すべての要素を付箋に書き出し、類似するものをまとめる作業を行った。その結果を図 2 に示す。



図 2 KJ 法の結果図

KJ 法の結果、以下に示す 13 件の技術的争点を抽出することができた。

1. 原子炉稼働は生活を脅かすのか

【主張の背景にある問題】

- ・原子炉の稼働によって人格権・環境権が侵されるのではないのか
- ・災害は、万が一にも起こらないのか
- ・放射性物質の危険から国民を守るような万全の対策をしているのか

2. どこまでの事象を考慮すればいいのか

【主張の背景にある問題】

- ・なぜ既往最大地震を想定しないのか
- ・想定可能な最大の地震に備えるべきではないのか

- ・別の敷地で発生した地震は考えなくてよいのか
 - ・これまで観測された記録を超える地震動が発生することはどう考えるのか
 - ・火砕流によって原子炉は破壊されないのか
 - ・テロに遭遇しても安全は確保できるのか
3. 過去に基準を超える自然現象が到来したことをどう考えるのか
- 【主張の背景にある問題】
- ・過去に基準を超えた地震動があることはどう考えるのか
 - ・基準を上回る地震動が到来した原因は解明されているのか
4. なぜ,すべての設備に最高の耐震性を持たせないのか
- 【主張の背景にある問題】
- ・外部電源の耐震クラスはなぜ低いのか
 - ・主給水ポンプの耐震クラスはなぜ低いのか
 - ・使用済燃料プール自体が壊れることはないのか
5. 調査手法の限界にどう対処するのか
- 【主張の背景にある問題】
- ・地盤の特性は正確に把握できるのか
 - ・調査方法の限界で確認できていない断層があるのではないのか
6. 自然現象の推定手法は信頼できるのか
- 【主張の背景にある問題】
- ・なぜ地震の平均像を求めるのか
 - ・平均像から外れた地震動はどう考慮するのか
 - ・不確かさはどう考慮しているのか
 - ・少ない地震記録から信頼できる推定はできるのか
 - ・過去 1000 年,1 万年,10 万年の地震はどう考慮するのか
 - ・破局的噴火の周期は予測できるのか
7. 評価手法は信頼できるのか
- 【主張の背景にある問題】
- ・シミュレーションは恣意的ではないのか
 - ・人為的ミスは事前にどう考慮するのか.
8. 安全余裕は安全性の根拠となるのか

【主張の背景にある問題】

- ・許容値が唯一の基準ではないのか
- ・安全余裕は耐震安全性の根拠の1つなのか

9. (S_s を超える地震動が到来する) 年超過確率の信頼性は担保されるのか

【主張の背景にある問題】

- ・少ないデータから信頼できる確率は導けるのか
- ・不確かさはどのように考慮するのか

10. 原子炉を稼動することによる便益は何なのか

【主張の背景にある問題】

- ・電力不足が生じていないのに原子力発電所を稼動する意味は？
- ・原子炉稼動によって発電コストは削減するのか
- ・原子炉稼動は温暖化解消に寄与するのか

11. 緊急時に住民の安全は守られるのか

【主張の背景にある問題】

- ・事故時の過酷な状況でも原子炉の状況を確認できるのか
- ・避難計画の実効性はあるのか

12. 将来世代への負担を残してよいのか

【主張の背景にある問題】

- ・使用済燃料は最終的にどう処分するのか

13. 基準の意義は何なのか

【主張の背景にある問題】

- ・基準を満足すれば安全ではないのか

KJ 法による分類に当たっては、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻の諸先生方に適宜助言をいただきながら進めた。また、分類後の13件の技術的争点について、複数の有識者に意見を求め、概ね妥当性のあることを確認した。

以上の通り、原子力裁判における当事者の主張から、その背景にある問題を抽出することによって、原子力発電に係る13件の技術的争点を抽出することができた。

抽出された技術的争点は、今回の検討に用いた3件の原子力裁判において検討された技術的争点ということが出来る。この技術的争点について議論を行うことにより、原子力裁判において形成された主張について検討を進めることができる。

3.5 まとめ

本章では、仮説の検証に向けて、技術的争点の明確化を行うべく、原子力裁判の分析を行った。原子力裁判における住民の主張から、その背景にある問題を抽出することにより、以下の13件の技術的争点を抽出した。

1. 原子炉の稼働は生活を脅かすのか
2. どこまでの事象を考慮するのか
3. 設定した基準を超える事象をどう考慮するのか
4. なぜすべての設備に最高の安全性を持たせないのか
5. 調査手法の限界にどう対処するのか
6. 自然現象の推定手法は信頼できるのか
7. 評価手法は信頼できるのか
8. 安全余裕は安全性の根拠となるのか
9. 確率の信頼性は担保されるのか
10. 原子炉を稼働する便益は何なのか
11. 緊急時に住民の安全性は守られるのか
12. 将来世代への負担を残してよいのか
13. 基準の意義は何なのか

これらの技術的争点について、どのような意思決定プロセスが見られるかを確認するために、それが可能となるような手法を構築する必要がある

次章では、検証を行うために構築した手法について述べる。また、手法を適用して行った試行と、その試行から得られた知見についても併せて述べる。

4 共考手法の提案

4.1 本章の目的

本章では、技術的争点に関する意思決定プロセスを明確にすべく、新たな手法を構築する。

はじめに、構築した手法の概要を示す。この手法は、「例題」と「情報」から形成されており、それぞれが2章、3章で原子力裁判した結果を踏まえて作成している。具体例を用いてその作成プロセスを詳述する。

この手法を適用して検証を行うべく、2回の試行を行った。「意思決定に至るまでの前提条件の共有の影響」を見るべく、条件を分けて試行を行った。

また、試行によって得られた知見から、「技術的争点に関する意思決定プロセスを明確化する手法」として提案手法が有効であることが確認できたことについても併せて述べる。

4.2 技術的争点に関する議論に向けた手法の必要性

本章で提案する手法の必要性を改めて確認する。仮説の検証を行うには、技術的争点に関する意思決定プロセスを明確にする必要がある。これは、意思決定の際に各当事者が行った前提条件設定を確認し、それぞれの条件設定の差異を共有することによる効果を見るためである。しかしながら、「既に終了している原子力裁判の当事者を集め、原子力裁判で行われた議論を、前提条件の差異を共有した状態で再度行う」ということは当然不可能である。したがって、原子力裁判で行われた議論を対象として、前提条件の差異の共有の有無による議論の変化を確認することはできない。

したがって、この検証のためには「前提条件の差異を共有しない状態での技術的争点に関する議論」「前提条件の差異を共有した状態での技術的争点に関する議論」を新たに言い、その両者を比較・検討する必要がある。

しかし、ここで新たな問題が生じる。

3章で抽出した技術的争点はいずれも専門性の高い技術的事項であり、専門家でない人にいきなり議論することを求めることは現実的ではない。しかしながら、本研究が目指す「既存の技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」というプロセスを実現するためには、専門家だけの議論では明らかに不足しており、一般市民を含め、誰もが議論に参加できるようにする必要がある。

技術的争点に関する議論をすべてのステークホルダーで行う難しさの大きな要因は「知識の差」であると考えられる。しかし、「ステークホルダーに、専門家と同等の知識を身に付けてもらってから議論を行う」ということは、ステークホルダーの負担を考えると難しい。

そこで本研究では、「技術的争点に関して誰もが議論を行うことができる手法」を提案することとした。このような手法を構築することができれば、「前提条件の共有の有無」という条件を変えた上で技術的争点に関する議論を行うことが可能になる。次節で、提案手法について詳述する。

4.3 提案手法の概要

前節で、技術的争点に関する議論を行うための新たな手法が必要であることを確認した。本節にて、本研究で提案する手法について述べる。

本研究では、以下のような手法を提案する。

技術的争点を含む形で身近な事例を用いた例題を作成し、その例題に取り組む過程で技術的争点に関する議論ができるようにする

また、これまでの検討から具体的に手法に求められる要件を示す。

- ・ 技術的争点に関して誰もが考えることができるようにすること
- ・ 意思決定に必要な前提条件を設定する際に、様々な条件に思考が及ぶようにすること
- ・ 意思決定に至るまでの前提条件の設定に関して議論を行うことができるようにすること
- ・ 意思決定に至るまでに設定した前提条件が明確になるようにすること

以上の要件を満たすように手法を構築した。なお、この提案手法は、ある提示された例題に対して、その例題に取り組むすべての人が議論をしながら、よりよい解決策を共に考えるプロセスとも捉えることができる。そこで本研究ではこの手法を「共考手法」と呼ぶこととした。これより、この共考手法の具体的なプロセスを示す。以降、この手法において実際に例題に取り組み、議論に参加するものを回答者と呼ぶこととする。

この共考手法における重要な要件の1つが「技術的争点を含む身近な事例を用いた例題を作成する」ことである。その例題では、「回答者が前提条件を設定しながら意思決定を行うようにすること」「意思決定の際に設定した前提条件が明確になるようにすること」が必要である。そこで、以下のような形式で例題を作成することとした（図3）。

<p>【問題】</p> <p>〇〇について、以下に示す情報をもとに決定せよ。</p> <p>【情報】</p> <p>情報①：・・・・・・・・</p> <p>情報②：・・・・・・・・</p> <p>情報③：・・・・・・・・</p>
--

図3 例題のフォーマット

まず問題については、意思決定を求めるようなものとする。しかし、当然ながらこの一文だけで合理的な意思決定を行うのは不可能である。そこで、意思決定に至るまでの前提条件の設定に必要な情報を提示する。情報は、技術的争点に関する前提条件の設定が自然に行えるようなものを設定する（具体例を用いて後述する）。この情報の中から、回答者は必要な情報を取捨選択しながら意思決定を行う。この「情報の取捨選択」こそが、意思決定に必要な「前提条件の設定」にほかならない。このプロセスを通して、回答者には意思決定の内容および前提条件を明確にしてもらうことができる。そのご、各回答者が明確にした前提条件について「共有する場合」「共有しない場合」の2種類の議論を行い、両者を比較検討することで、検討課題に対する議論を進める。

4.4 例題作成プロセス

ここでは、実際に作成した例題に基づいて、具体的な例題作成のプロセスを述べる。はじめに、実際に作成した例題を図 4 に示す。

【問題】

雪の降る A 町に家を建てることになったあなた。以下の情報をもとに何cmの積雪に耐えられる家にするか決定せよ。

【情報】

情報①： A 町の去年の最高積雪高さは 80cm で平年並みだった。
情報②： A 町では 10 年前に 100 cmの積雪があった。
情報③： A 町ではここ 100 年の間に 200cm の積雪が 1 回観測されている。
情報④： 隣の B 町はここ 4 年連続で 200 cmの積雪を記録している。
情報⑤： 江戸時代に A 町で 300 cmの積雪があったとされる文献がある。
情報⑥： 日本で観測された過去最大の積雪高さは 400 cm。
(観測点は A 町から 200km 離れた山奥)

情報⑦： 200 cmの積雪を想定して建てた家が、300 cmの積雪により潰れた事例がある。
情報⑧： 建築基準法では 200 cmの積雪を想定することが求められている。
情報⑨： 想定する積雪量が大きくなると建設費用も高くなる。

選択肢	建築費用
80cm	ローンで年収の 10%がなくなる
100cm	ローンで年収の 15%がなくなる
200cm	ローンで年収の 25%がなくなる
300cm	ローンで年収の 33%がなくなる
400cm	ローンで年収の 50%がなくなる

図 4 作成した例題

この例題をもとに、具体的な例題作成プロセスを述べる。

はじめに行うことは、例題に組み込む技術的争点を決定することである。実際の原子力発電における安全対策を考える上では、1つの技術的争点だけ考えているということではなく、複数の技術的争点を総合的に検討して意思決定が行われるはずである。したがって、回答者に提示する情報を追加することによって、例題に多くの技術的争点を組み込むことは可能

であり、最終的にはそのような例題を作成して議論を行うことが実現象に即した良い議論になる可能性もある。しかし今回は、検証課題に対する議論を明快にするために複数の技術的争点は組み込まないこととした。

今回、例題に組み込んだ技術的争点は、3章で抽出した13件の技術的争点のうち、「どこまでの事象を考慮すべきか」である。その理由としては、詳しくはこの後に述べるが、意思決定に至るまでに必要な前提条件が多岐にわたり、またその多くが原子力裁判でも議論されていること、自然現象に関する種々の推定手法の信頼性や精度の問題ではなく、その結果出てきた値をどのように評価するかという技術的争点であり、自然現象の評価手法に関する知識が不要であることから、誰でも考えることのできる例題に組み込む技術的争点としては適切であることが挙げられる。

この技術的争点を抽出するにあたって、原子力裁判分析から得られた主張の背景にある問題を再掲する。

- ・ なぜ既往最大地震を想定しないのか
- ・ 想定可能な最大の地震に備えるべきではないか
- ・ 別の敷地で発生した地震は考えなくてよいのか
- ・ これまで観測された記録を超える地震動が発生することはどう考えるのか
- ・ 火砕流によって原子炉は破壊されないのか
- ・ テロに遭遇しても安全は確保できるのか

ここに示されている通り、原子力裁判においては圧倒的に地震に関する議論が支配的である。また、「自然現象に対して何らかの手法をもって評価を行い、その評価結果を踏まえて意思決定を行う」という点は、地震に限らずあらゆる自然現象に共通することである。したがって今回は、「どこまでの事象を考慮すべきか」という技術的争点の中でも、地震に関するものをベースに例題を作成した。

ここで、原子力裁判において形成された具体的な争点を示す。

- ・ 地震動の大きさと発生頻度
- ・ 歴史上の記録
- ・ 当該敷地以外の観測記録
- ・ 今後発生が想定される地震動
- ・ 基準を超過した事例とその影響

これらの争点に関して、回答者が前提条件として設定できるよう、情報として提示する。

次に、上述の要件を満たすような形で、誰もが前提条件について思考を巡らせ、意思決定を行うことができるように、身近な題材を用いた例題を作成する。身近な題材を用いること

によって、こちらから提示した情報による前提条件の設定に留まらず、普段の生活と照らし合わせながら、新たな前提条件の設定を行うことが可能になると考えた。当然ながら、原子力発電に係る技術的争点に関する議論において考え得る前提条件のすべてが原子力裁判で議論されているわけではない。一方、あらゆる情報、あらゆる前提条件について議論を尽くすことが議論に関わったステークホルダーの納得感を高めることにつながると考えられる。したがって、例題を通じて、「提示した情報に基づく前提条件以外にも前提条件の設定が必要である」ということに回答者の思考が及ぶことは、議論の納得感を高めることに寄与するものであり、歓迎すべきことである。したがって、共考手法においては、技術的争点を組み込んだ身近な例題を作成する。

原子力裁判の中では「原子力発電所に対する地震の影響」について議論がなされているが、今回の例題では「一般住宅に対する積雪の影響」という題材に置換した。原子力発電所の代わりに一般住宅を設定した理由は、一般住宅の設計を想定し、そこに求める前提条件を考えてもらうことは、原子力発電所の設計に対して同様のことを考えてもらうよりも思考の幅が広がると考えたからである。また地震の代わりに積雪を設定した理由は、積雪量や頻度が統計的に示されており、回答者にとってもそれらの数値に触れる機会が多いことから、より具体的な検討が可能になると考えたからである。当然ながら、置換すべき題材はこの限りではないが、上記の理由からこのような置換を行った。

次に、回答者に提示する問題を設定する。原子力裁判における地震に関する争点が形成された背景では、「地震によって原子力発電所が壊れ、住民に被害が及ぶこと」が懸念されていることから、問題の設定としては、「原子力発電所に耐えることを要求する地震動の大きさを決定する」という問題を「一般住宅に耐えることを要求する積雪」へと置換した。

次に、この問題に対して回答者が意思決定を行う際に提示する情報を作成する。図 4 に示した各情報と、原子力裁判で議論された地震に関する議論との関係を示す。

- ・ 情報①, ②, ③について
「地震動の大きさと発生頻度」に対応する情報として、頻度と積雪量が異なる 3 つの情報を提示した。
- ・ 情報④, ⑥について
「当該敷地以外の観測記録」に対応する情報として、隣の B 町および全く異なる地域の情報を提示した。
- ・ 情報⑤について
「歴史上の記録」に対応する情報として、江戸時代の文献の情報を提示した。
- ・ 情報⑦について
「基準を超過した事例とその影響」に対応する情報として、基準値を上回る積雪が観測されたこと、その積雪で建物が潰れた事例があることを提示した。

ここで、この例題を作成した段階では、「今後発生が想定される地震動」に関する情報が欠落してしまっていた。この例題を用いた試行（第5章で詳述）において、この情報を提示していれば回答者の思考がさらに多岐にわたった可能性があった。なお、2回目の試行において修正を行っている（詳細は第5章）。

さらに、前述の通り、ここに提示した情報だけでは意思決定の際に考慮する情報としては不足していると考えられる。不足する情報については回答者に思考を巡らせてもらいながら回答者自身が発見することも、ステークホルダーの多様な意見を議論に取り入れるという意味では重要である。ここでは、最低限必要であろう情報として、原子力裁判の議論からは抽出されなかった以下の2点を追加した。

- ・ 情報⑧について
工学側から提示されている基準の例として、法規上の値を示した。
- ・ 情報⑨について
自宅の設計において発生するコストの一例として、積雪対策にかかる費用を提示した。

情報⑨に関して、費用の情報を年収に対する割合で示したのは、回答者ごとの収入の差による影響を減らすこと、ならびに、学生であってもアルバイトによる収入に対する割合のように置き換えをしてもらえれば社会人と同様の議論が可能になると考えたからである。

追加の情報をどこまで提示すべきか、ということについては議論の余地があるが、今回は例題作成に当たって議論を重ねながら提示する情報を決定した。

以上のプロセスを経て、図4に示す例題を作成した。

この例題を用いて仮説の検証を行うべく、試行を行った。得られた知見と併せて次節以降述べる。

4.5 共考手法を用いた試行（1回目）

4.5.1 実施概要

1回目の試行の実施概要は以下の通りである。

日 時：2018年12月20日16時50分－18時35分（うち、試行は約30分）

場 所：東京大学駒場キャンパス KOMCEE WEST 4 01

参加者：3名（修士学生2名 学部学生1名）

4.5.2 実施詳細

実際の試行の流れについて詳述する。

はじめに、1回目の試行で用いた例題を図5に再掲する

【問題】

雪の降る A 町に家を建てることになったあなた。以下の情報をもとに何cmの積雪に耐えられる家にするか決定せよ。

【情報】

- 情報①： A 町の去年の最高積雪高さは 80cm で平年並みだった。
情報②： A 町では 10 年前に 100 cmの積雪があった。
情報③： A 町ではここ 100 年の間に 200cm の積雪が 1 回観測されている。
情報④： 隣の B 町はここ 4 年連続で 200 cmの積雪を記録している。
情報⑤： 江戸時代に A 町で 300 cmの積雪があったとされる文献がある。
情報⑥： 日本で観測された過去最大の積雪高さは 400 cm。
(観測点は A 町から 200km 離れた山奥)
情報⑦： 200 cmの積雪を想定して建てた家が、300 cmの積雪により潰れた事例がある。
情報⑧： 建築基準法では 200 cmの積雪を想定することが求められている。
情報⑨： 想定する積雪量が大きくなると建設費用も高くなる。

選択肢	建築費用
80cm	ローンで年収の 10%がなくなる
100cm	ローンで年収の 15%がなくなる
200cm	ローンで年収の 25%がなくなる
300cm	ローンで年収の 33%がなくなる
400cm	ローンで年収の 50%がなくなる

図 5 1 回目の試行で用いた例題

1 回目の試行では、以下のような流れで回答者に意思決定を行ってもらった。

- 情報①のみを回答者に提示し、意思決定を行ってもらう。
- ➔ 情報②を回答者に提示。
 - ➔ 情報①と情報②を踏まえて意思決定を行ってもらう。
 - ➔ 情報③を回答者に提示。
 - ➔ 情報①～情報③を踏まえて意思決定を行ってもらう。
 - ➔ 情報④を提示。
 -
 - ➔ 情報⑨を提示。

→ 情報①～情報⑨を踏まえて意思決定を行ってもらおう。

情報を1つずつ提示し、その度に想定する積雪を考えてもらった。この形式により、回答者の意思決定内容変化を確認することで、どの情報をもとにどのような前提条件の設定を行ったかが確認できる。回答者には、各段階で行った意思決定内容（積雪量(cm)）および、その時点での意思決定の根拠を図6に示した回答用紙に記載してもらった。回答用紙は最上部に例題の内容を示した。また、その下に選択肢を示したが、これは、情報が全て提示されるまで数値のスケール感がわからないため、おおよその回答の範囲を示すために提示した。その下には情報を提示するたびに「想定する積雪量」「根拠」を記載する欄を用意した。

すべての情報を提示し、すべての意思決定が終了したのち、回答用紙裏面に感想や意見、試行を通して考えたこと等を自由記述してもらった。

ワークシート

問
雪の降る地域にあるA町に自分の家を建てることになった。以下の情報を見て、何cmの積雪に耐えられるようにするか決定せよ。

選択肢：80cm 100cm 200cm 300cm 400cm その他（具体的に）

情報①のみ

cm	理由
----	----

情報①～②

cm	理由
----	----

情報①～③

cm	理由
----	----

情報①～④

cm	理由
----	----

情報①～⑤

cm	理由
----	----

情報①～⑥

cm	理由
----	----

情報①～⑦

cm	理由
----	----

情報①～⑧

cm	理由
----	----

情報①～⑨

cm	理由
----	----

図 6 回答用紙

4.5.3 結果と考察

以上の実践で 3 名の学生から得られた回答を表 5～表 7 に示す。

表 5 回答者 A の回答

情報	積雪量	理由
①のみ	100cm	平年並みの最高積雪 80 cm に少し余裕をみて.
①～②	150cm	平年並みが 80 cm で, 10 年前に 100 cm ならば, 100 cm は積もる可能性が十分考えられる. 200 cm はオーバースペックすぎる.
①～③	200cm	過去 100 年の間に 200 cm まで積もった実績があるため, 今後降る可能性があると考えられた.
①～④	200cm	「隣の B 町」という情報だけではわからない. A 町と B 町で気象条件や標高が全く違う可能性があるため.
①～⑤	300cm	文献は大切にすべき. 今後起こる可能性があるから.
①～⑥	300cm	情報⑥は無視 (関係ない土地に関する情報なので).
①～⑦	300cm	150% の 450 cm は想定されていないため.
①～⑧	200cm	法令上, 200 cm とやっているから.
①～⑨	200cm	家賃で月収の 1/3 程度, ローンで年収の 1/4 程度など.

表 6 回答者 B の回答

情報	積雪量	理由
①のみ	100cm	平年並みが 80 cm なので, 費用対効果を考えると, 次の条件の +20cm くらい?
①～②	100cm	最大が 100 cm なので, 費用対効果を考えて
①～③	100cm	100 年に 1 度の積雪 200 cm に耐えられるようにする費用対効果を考えると, 潰れてから直そう思う.
①～④	100cm	B 町ではないため, A 町に住む自分としては参考にならない情報.
①～⑤	100cm	地球環境は変化している (温暖化の傾向がある) ので, 江戸時代の文献は参考にならない.
①～⑥	100cm	山奥と A 町の温度差が気になるが, “山奥=寒い”ことを前提すれば参考にならない.
①～⑦	100cm	毎年 80 cm の積雪に耐えられている例が多いので, 壊れた例があっても多く見積もることは考えない.
①～⑧	200cm	取り締まられたくないので 200 cm にしたが, 根拠情報に乏しいので 100 cm にしたい.
①～⑨	100cm	100 cm と 200 cm の差に, 費用対効果の差を感じない.

表 7 回答者 C の回答

情報	積雪量	理由
----	-----	----

①のみ	100cm	去年は平年並み＝もう少し積雪する年もあるが、最高積雪だから、家そのものの耐久度を設定する際は、平年より少し上で良い。
①～②	100cm	想定内なので変更なし。
①～③	100cm	一般家庭の家は100年も使用できない？他の対策で乗り切りたい。
①～④	150cm	気象の変化がこれから起こってもおかしくない状況なのかもしれないが、去年は80cmだから地形の問題？ここ4年で激増したのであれば、若干不安。
①～⑤	100cm	①～③と同様。これから先起こる確率は低い。
①～⑥	100cm	特に気にならない。
①～⑦	150cm	確かに想定外があると危険だが、A町での実測値に余裕を持たせていれば大丈夫そう。
①～⑧	200cm	(法令の遵守) 少し余裕がありすぎる気がするが、安心ではある。
①～⑨	200cm	25%であれば経済的リスクも高すぎることはない

以上の回答について、各回答者が定めた前提条件に着目して分析する。

はじめに、例題において提示した情報によって設定することを想定していた前提条件は以下の通り。

- ・ 頻度とその影響
(考慮しない・1年に1回程度・10年に1回程度・100年に1回程度)
- ・ 他地域の情報
(考慮しない・隣町は考慮・日本全体を考慮)
- ・ 歴史上の文献
(考慮しない・考慮する)
- ・ 基準超過事例
(考慮しない・考慮する)
- ・ 法規上の規定
(考慮しない・考慮する)
- ・ 費用
(考慮しない・年収の10%・15%・25%・33%・50%)

これらの前提条件について、各回答者がどのように設定しているかを表8にまとめる。

表 8 提示した情報に基づく各回答者の前提条件の差異

前提条件	回答者 A	回答者 B	回答者 C
頻度と影響	100 年に 1 回程度	10 年に 1 回程度	10 年に 1 回程度
他地域の情報	考慮しない	考慮しない	隣町は考慮
歴史上の文献	考慮する	考慮しない	考慮しない
基準超過事例	考慮しない	考慮しない	考慮しない
法規上の規定	考慮する	考慮する	考慮する
費用	25%	15%	25%

表 8 に示された通り、例題作成の段階で想定していた前提条件についても「頻度と影響」「他地域の情報」「歴史上の文献」「費用」に関する前提条件が異なっていることがわかる。実際に議論を行う際には、これらの前提条件の差異を明確にするだけでも論点が明確になり、スムーズな議論につながると考えられる。

たあし、これらの前提条件の差異については、実際に議論を進めた際に認識される可能性が高い。なぜなら、これらの前提条件の差異は、例題に関する意思決定を行ってもらった段階で情報として提示されたものに対する認識の差異であり、提示された情報に関して議論を進めていけば必ずと認識されるはずである。

一方、各回答者の回答内容を分析すると、意思決定を行う上で、これ以外の前提条件を設定した上で意思決定を行っていることが確認できる。各回答者が設定した明示しない条件設定を抽出する。

【回答者 A について】

- ・ 情報①～④に対する回答「「隣の B 町」という情報だけではわからない。A 町と B 町で気象条件や標高が全く違う可能性があるため。」から、【B 町の気象条件】という前提条件が観察できる。
- ・ 情報①～⑦に対する回答「150%の 450 cm は想定されていないため。」から、【安全率】のような考え方が確認できる（情報⑦の“基準 200 cm”に対する“300 cm の積雪”という数値が 150% になっていることから）。

【回答者 B について】

- ・ 情報①～③に対する回答「100 年に 1 度の積雪 200 cm に耐えられるようにする費用対効果を考えると、潰れてから直そう思う。」から、という【他の対策】という前提条件が確認できる。
- ・ 情報①～⑤に対する回答「地球環境は変化している（温暖化の傾向がある）ので、江戸時代の文献は参考にならない。」から【地球環境の変動】という前提条件が確認できる。

- ・ 情報①～⑥に対する回答「山奥と A 町の温度差が気になるが，“山奥＝寒い”ことを前提すれば参考にならない。」から，【気象条件】という前提条件が確認できる。

【回答者 C について】，

- ・ 情報①～③に対する回答「一般家庭の家は 100 年も使用できない？他の対策で乗り切りたい。」から，【他の対策】および【家の使用年数】という前提条件が確認できる。
- ・ 情報①～④に対する回答「気象の変化がこれから起こってもおかしくない状況なのかもしれないが，去年は 80 cm だから地形の問題？ここ 4 年で激増したのであれば，若干不安。」から，【気象の変化】および【地形】という前提条件が確認できた。最終的な意思決定の根拠としては法規上の規定を用いた。

3 名の回答者が設定した明示しない条件設定をみると，【気象条件】に関しては 3 名ともに思考が及んでいることから，議論の場に発言として登場しなかったとしても，コンセンサスが取れている可能性がある。一方，以下に示した前提条件については，一部の回答者のみが意思決定を行う際に考慮している前提条件である。

- ・ 回答者 A が想定した【安全率】
- ・ 回答者 B,C が想定した【他の対策】
- ・ 回答者 C が想定した【家の使用年数】

これらの前提条件については，想定していない回答者にとっては全く思考が及んでいないことになる。また，事前に提示した情報から設定された前提条件ではないため，議論を行った際に論点として挙げられる保証はない。

仮にこれらの明示しない条件設定が回答者全員で共有されていたとしたら，各回答者の意思決定や前提条件設定に影響していた可能性も考えられる。また，これらの明示しない条件設定を共有したのち，それでも各回答者の意思決定や前提条件設定に影響を及ぼさなかったとしても，それは問題ではない。情報を得た上でそれを考慮しないという選択をすることと，そもそも情報を知らないことには大きな差がある。

2 回目の試行においては，この「明示しない条件設定の共有」というプロセスを追加することにより，回答者の意思決定にどのような影響を与えるかを確認する。

4.6 例題の改善

2 回目の試行を行うにあたり，1 回目の試行において得られた意見ならびに，その後の検討によって，例題に改善すべき点を確認された。本節では具体的な修正内容を述べる。

なお，例題を設定後に情報を提示し，各回答者に前提条件を定めながら意思決定を行っても

らうという、大きな流れに変更はないため、1回目の試行結果と比較検討を行うことに大きな支障は生じていない。

修正後の例題は図7に示す。2回目の試行の差異には、この例題に取り組んでもらうだけでなく、追加で問題を設定した、追加内容については次節で述べる。以下に具体的な修正点を示す。

- ・「今後発生が想定される地震動」に対応する情報の追加

最初の例題において、原子力裁判から抽出されていたにも関わらず欠落してしまっていた「今後発生が想定される地震動」に対応する情報を追加した。情報⑦に「気象学上、日本で想定される最大の積雪は600cm」という情報を追加した。

- ・数値の修正

1回目の試行で得られた知見として、情報として提示した積雪の値が建築基準法に比べて小さすぎたため、意思決定が建築基準法の情報に誘導されてしまった。「法律を守ればよい」という意思決定のあり方も1つの合理的な解であるが、この手法においては、そのことが障壁となって思考がストップすることは望ましい状況ではない。そこで、このような事態を避けるため、数値の修正を行った。

- ・技術者向けガイドの値の追加

専門家からの意見の1つとして、技術者向けのガイドの値を追加した。また、建築学基準法の情報とともに、はじめに提示することとした。これは、法規の情報や専門家の判断に関する情報を手に入れた上で、その他の情報について調べるという位置づけで設定した。

- ・費用の表現の変更

具体的な金額で提示することとした。これは、ローンに対する割合という表現方法がわかりづらいという意見があったこと、検討の過程で、具体的な金額表示であっても、回答者の思考にそれほど影響しないという結論に達したからである。

- ・情報の提示方法の変更

1回目の試行では、情報を1つずつ提示し、その都度意思決定を行ってもらったが、2回目の試行では一度にすべての情報を提示することとした。これは、時間の短縮のため、また、意思決定の根拠となった情報を回答者に明示してもらうことによって、前提条件の抽出は十分行うことができると判断したからである。

【問題】

雪の降る A 町に家を建てることになったあなた。以下の情報をもとに何cmの積雪に耐えられる家にするか決定せよ。

建築基準法：80 cmの積雪に耐えることを要求

技術者向けのガイド：200 cmの積雪を想定することを推奨

【情報】

情報①： 去年の A 町の積雪は平年並みの最大 80cm

情報②： 10 年前の大寒波がきたときの A 町の積雪は 100 cm

情報③： A 町ではここ 100 年の間に 200cm の積雪が 1 回観測されている

情報④： 文献によると江戸時代に A 町で 300 cmの積雪があったらしい

情報⑤： 隣の B 町の平年の積雪は最大 200cm

情報⑥： 日本で観測された過去最大の積雪は 500 cm

(観測点は A 町から 200km 離れた山奥)

情報⑦： 気象学上、日本で想定される最大の積雪は 600 cm

情報⑧： 200 cmの積雪を想定して建てた建物が 300 cmの積雪により潰れた事例がある。

情報⑨： 想定する積雪量が大きくなると建設費用も高くなる。

想定する積雪	建築費用
80cm	0 円
100cm	1000 万円
200cm	2000 万円
300cm	3000 万円
400cm	4000 万円

図 7 2 回目の試行で用いた修正後の例題

上記の例題を用いて、2 回目の試行を行った。

4.7 共考手法を用いた試行（2回目）

4.7.1 実施概要

2 回目の試行の実施概要は以下の通りである。

日 時：2019 年 2 月 18 日 13:30-17:00

場 所：東京大学本郷キャンパス工学部 11 号館 7 階

参加者：10 名（修士学生 9 名，事務職 1 名）

4.7.2 実施詳細

2 回目の試行では，図 7 に示した例題を用いた。

はじめに，質問①として，図 7 に示した例題について，回答者にすべての情報を提示し，意思決定を行ってもらった。その後，3~4 名のグループに分かれてもらい，グループとして 1 つの回答を示してもらったのち，全体に共有してもらった。（これ以降はグループで回答を考えてもらうこととした）

続いて質問②として，以下の問題を設定した。

質問②

「家の安全性について考えるとき，先ほどの情報以外にどのような情報があればよかったか。」

質問③

「家を建てる時、「安全性」以外にどのようなこと（要件）を考えて設計するか」

これらの質問により，1 回目の試行では行わなかった，明示しない条件設定の共有が可能になる。このことが，これ以降の意思決定にどのように影響するかを分析するために，以下の質問を設定した。

質問④

「町役場の職員として，保育園を作ることになった。何cmの積雪に耐えられるような保育園にするか，以下の情報をもとに決定せよ。また，提示された情報以外に必要な情報についても記述せよ。

ただし，保育園が休園すれば，園児やその家族，家族の仕事場まで影響を与えることになる。保育園が潰れば人的被害が発生することもあり得る。保育園は災害時に避難所にもなる。」

情報①：去年の A 町の積雪は平年並みの最大 80cm

- 情報②：10年前の大寒波がきたときのA町の積雪は100cm
 情報③：A町ではここ100年の間に200cmの積雪が1回観測されている
 情報④：文献によると江戸時代にA町で300cmの積雪があったらしい
 情報⑤：隣のB町の平年の積雪は最大200
 情報⑥：日本で観測された過去最大の積雪は500cm
 （観測点はA町から200km離れた山奥）
 情報⑦：気象学上、日本で想定される最大の積雪は600cm
 情報⑧：200cmの積雪を想定して建てた建物が300cmの積雪により潰れた事例がある。
 情報⑨：家の建設費の相場は1億円。
 想定する積雪量が大きくなると建設費用がかかる。

想定する積雪	建築費用
80cm	0円
100cm	0.5億円
200cm	1億円
300cm	1.5億円
400cm	2億円

- 情報⑩：後から積雪対策をする場合は、追加費用が10倍必要になる。

基本的には質問①と同様の構造であるが、大きく異なる点がある。まず、対象建物を一般住宅から保育園へと変更した。これは、新たに意思決定を行ってもらうために題材の変更が必要であったこと、ならびに、私物と公共物に対する意思決定の違いについても検討を試みた結果である。また、保育園については、「保育園が休園すれば、園児やその家族、家族の仕事場まで影響を与えることになる。保育園が潰れば人的被害が発生することもあり得る。保育園は災害時に避難所にもなる。」という条件を追加し、公共施設としての用途を明確化した。また、情報⑨における金額を変更するとともに、以下の情報を追加した。

- 情報⑩：後から積雪対策をする場合は、追加費用が10倍必要になる。

これは、本研究の目的である、「ステークホルダーが納得のゆく議論を行った上での意思決定」を行う上で、対応の遅れによる損失の拡大を模したものである。

ここまでに得られた結果から考察を行うが、2回目の試行の際には以下の質問⑤についても回答を考えてもらった。

質問⑤

「保育園建設に関する住民説明会を行いました。想定する積雪量〇〇cmについて、町民から次のような質問をもらったのですが、あなたはどのように回答しますか？」

Xさん「どうして〇〇cmに決定したのですか？」

Yさん「B町では最近たくさんの雪が降っていますが、A町は大丈夫なのでしょうか？」

Zさん「この前、「新潟で積雪300cmがあった」という新聞記事を見たが、当然それには耐えられますよね？」

この質問は、事前にステークホルダー（この場合は町民）と議論を行わず、後でステークホルダーから想定していなかった前提条件が出てきた際に対立が起きないように、事前にステークホルダーとの議論を行うことの重要性を認識してもらうために設定した。質問①～④に関する考察後、質問⑤についても触れる。

全体終了後、試行に関する意見を収集した。

4.7.3 結果と考察

はじめに、質問①～質問④に関する、各グループから得られた回答を表9～11表に示す。

表 9 グループ A の回答

質問	回答
①	100 cm. 例年の 80 cm に余裕をもって 100 cm にした。もう 500 万円出して 200 cm を想定する必要性を感じなかった。
②	・費用の根拠 ・積雪対策に用いる技術 ・建築基準法およびガイドの根拠 ・潰れた家の具体的な欠陥
③	・予算 ・部屋の数と住む人数のバランス ・素材
④	200 cm

表 10 グループ B の回答

質問	回答
----	----

①	100 cm, 200 cm (100年に1回)は大きすぎる. 300 cmに備えるなら建て直せばよい.
②	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な対策 (雪かきとか) ・すぐ避難できるか ・まわりの家はどうなっているのか ・家族構成
③	<ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・住みやすさ ・土地の値段
④	300 cm. 家よりは強くしないとダメ. 町の予算がわからないと何ともいえない.

表 11 グループ C の回答

質問	回答
①	200 cm. 情報①, ②, ⑤, ⑨から
②	<ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・住みやすさ ・地域の人の経験
③	<ul style="list-style-type: none"> ・使用期間, 頻度 ・用途 ・予算 ・住みやすさ
④	300 cm. 予算や財政, 他の避難所の状況, どのレベルでの避難所なのか (わからない)

各質問に対して得られた回答から, 5.2.3 と同様に分析を行う. 作成者が意図していた前提条件は以下の通り.

- ・ 頻度とその影響
(考慮しない・1年に1回程度・10年に1回程度・100年に1回程度)
- ・ 他地域の情報
(考慮しない・隣町は考慮・日本全体を考慮)
- ・ 歴史上の文献
(考慮しない・考慮する)
- ・ 学問上, 想定される事象
(考慮しない・考慮する)

- ・ 基準超過事例
(考慮しない・考慮する)
- ・ 法規上の規定
(考慮しない・考慮する)
- ・ 費用
(考慮しない・1000万円・2000万円・3000万円・4000万円)
(考慮しない・0.5億円・1億円・1.5億円・2億円)

各グループの、これらの前提条件に対する設定を表12にまとめる。

表 12 提示した情報に基づく各グループの前提条件の差異

前提条件	グループ A	グループ B	グループ C
頻度と影響	1年に1回程度	10年に1回程度	10年に1回程度
他地域の情報	考慮しない	考慮しない	隣町は考慮
歴史上の文献	考慮しない	考慮しない	考慮しない
学問上想定される事象	考慮しない	考慮しない	考慮しない
基準超過事例	考慮しない	考慮しない	考慮しない
法規上の規定	—	—	—
費用	1000万円	1000万円	2000万円

提示した情報に関しては、「頻度と影響」「他地域の情報」「費用」の関する前提条件の差異が確認できた。また、「頻度と影響」に関して、グループ A は「平年並みの 80 cm に余裕を見た」と記述しているため 1 年に 1 回程度、グループ C は 200 cm と回答しているが情報③は考慮していないため 10 年に 1 回程度ということが確認できた。

法規上の規定に関しては、具体的に考慮したか否かの確認ができなかった。

また、質問①における明示しない条件設定としては以下の 2 点が確認できた。

- ・ グループ A の回答から【安全余裕】
- ・ グループ B の回答から【他の対策】

これらについては、グループの意見を全体に向けて発表してもらった際に全体への共有ができている。

続いて、明示しない条件設定の共有にあたる、質問②、③の回答を表 13 にまとめる。

表 13 質問②, ③に対する各グループの回答

	グループ A	グループ B	グループ C
質問②	<ul style="list-style-type: none"> ・費用の根拠 ・積雪対策に用いる技術 ・建築基準法およびガイドの根拠 ・潰れた家の具体的な欠陥 	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な対策（雪かきとか） ・すぐ避難できるか ・まわりの家はどうか ・家族構成 	<ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・住みやすさ ・地域の人の経験
質問③	<ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・部屋の数と住む人数のバランス ・素材 	<ul style="list-style-type: none"> ・予算 ・住みやすさ ・土地の値段 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用期間, 頻度 ・用途 ・予算 ・住みやすさ

ここに示されているすべての前提条件が、明示しない条件設定に相当するものである。グループ A の黒字で示したものについては、質問①の際に提示した情報に関して補足を求めるものであり、提示された情報に基づく議論においても登場した可能性のある前提条件であると考えられる。

これを踏まえ、質問④に対する回答がどのように変化しているかを確認する。回答の変化を見るため、表9～表⑪をベースに議論を行う。

質問③までの議論を踏まえ設定された条件としては、グループ C の「他の避難所の状況」「どの程度のレベルの避難所なのか」が挙げられる。質問②の議論において、【まわりの家はどうか】【すぐに避難できるか】などの前提条件が挙がっており、この議論を経たことによって、このような前提条件が導出された可能性がある。

一方、全体的に回答者の記述が少なかったことから、質問②および③での前提条件をベースに質問④での議論が進められてしまった可能性がある。この点については、質問④について回答者に意思決定をってもらう段階で、一度個人での意思決定を行ってもらったのち、グループ内でシェアをするという質問①と同様のプロセスを経るべきであった。

ただし、試行後に収集した意見では、この試行を通して得られた学びとして、

- ・ 安全を決定する上では多角的な視点が必要であること
- ・ 家を建てる上での様々な視点
- ・ 人と考えが違うということ
- ・ 例題を詳細に作ることによって、視点を変えた議論をするきっかけが作れること

などの意見が得られ、前提条件の共有プロセスに対する回答者の学びがあったことが確

認できた。

最後に、事前にステークホルダーとの議論を行うことの重要性を認識してもらうために設定した質問⑤について述べる。

質問⑤については、町民からの質問として設定した状況や数値よりも、回答者がより安全側の意思決定を行っていたことから、当初のねらいが達成されなかった。仮説の検証と直接的な関係はないものの、共考手法としての有効性を高めていく上では、質問設定の方法等に課題が残ることが確認された。

4.8 まとめ

本章では、はじめに技術的争点に関する意思決定プロセスを明確化するためには、新たな手法が必要であることを示した。3章までの議論を踏まえ、この手法に求められる要件は以下の通りであった。

- ・ 技術的争点に関して誰もが考えることができるようにすること
- ・ 意思決定に必要な前提条件を設定する際に、様々な条件に思考が及ぶようにすること
- ・ 意思決定に至るまでの前提条件の設定に関して議論を行うことができるようにすること
- ・ 意思決定に至るまでに設定した前提条件が明確になるようにすること

以上の要件を満たす形で共考手法の構築を行った。

共考手法を用いた2回の試行から、検証課題に関する議論を行った。試行については、例題に対する回答の分析結果から、意思決定に至るまでの前提条件の差異を明確化できることが確認できたと同時に、特定の回答者のみが意思決定の際に設定している明示しない前提条件が存在することも確認できた。手法を用いた課題の検証に関しては、2回の試行結果の比較から、その妥当性を支える知見を部分的に得ることができた一方、課題の検証については、改善の余地がある部分を確認された。追加の検証については今後の課題としたい。

5 原子力裁判における議論の課題と工学の役割

5.1 本章の目的

本章では、原子力裁判における原子力発電に関する議論に対して、4章までに得られた知見からその課題を抽出する。

はじめに、「共考手法における、例題に対する意思決定」と「原子力裁判における、争点に対する主張」との対応関係を示し、両者を比較しながら原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題を指摘する。また、そこに対して工学がどのようにアプローチすべきか、ということについても言及する。

加えて、4章で明らかになったように、本研究で提案した手法は「技術的争点に対する意思決定プロセスを明確化する手法」として有効に機能する。この手法の原子力裁判への適用可能性についても触れる。

5.2 共考手法と原子力裁判での議論の関係性

共考手法において用いる「例題」および「情報」は、原子力裁判の分析を踏まえて作成したものである。その対応関係は図 8 に示すとおりである。

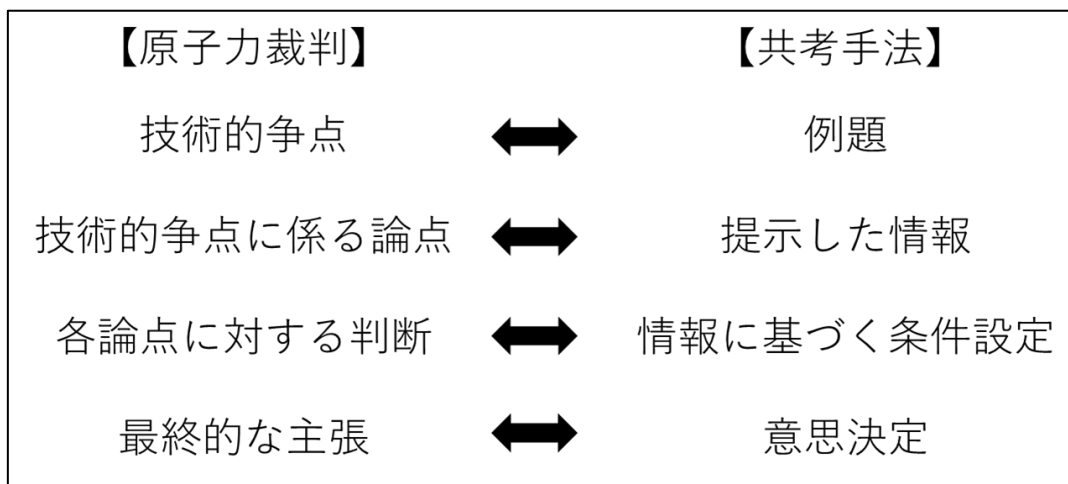


図 8 共考手法と原子力裁判の対応

共考手法において、提示した情報に基づいて条件設定を行うことは、原子力裁判において各論点に対する当事者の判断に対応する。また、共考手法における意思決定は、原子力裁判における最終的な主張に対応する。

以上より、「共考手法において例題に対する意思決定を行うプロセス」は、「原子力裁判において技術的争点に対する意思決定を行うプロセス」と対応していることがわかる。したがって、4章で示した試行において用いた積雪の例題に対する意思決定は、対応する技術的争点である「どこまでの事象を考慮するか」に対する主張形成プロセスに対応しているといえる。この視点に立って、4章で得られた知見をもとに原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題と、それに対する工学の役割を指摘する

5.3 原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題と工学の役割

共考手法において例題に取り組んでもらった際、意思決定に至るまでの条件設定には、「提示した情報に基づく条件設定」と「明示しない条件設定」があることを4章で示した。ここで、共考手法を用いた試行で確認された、「明示しない条件設定」を再掲する。

- ・ 予算
- ・ 住みやすさ
- ・ 地域の人々の経験
- ・ 具体的な対策（雪かきとか）

- ・ すぐ避難できるか
- ・ まわりの家はどうなっているのか
- ・ 家族構成
- ・ 費用の根拠
- ・ 積雪対策に用いる技術
- ・ 建築基準法およびガイドの根拠
- ・ 潰れた家の具体的な欠陥

これらの条件設定については、「どこまでの事象を考慮すべきか」という技術的争点について考える際に考慮される可能性のある何らかの条件設定に対応する可能性がある。例えば、「潰れた家の具体的な欠陥」という条件設定は、「原子力発電所で起きた事故の詳細」に対応する可能性がある。

ここで「可能性がある」と表記した理由を述べる。共考手法に求められる要件の1つに「技術的争点に関して誰でも考えることができる」というものがあつた。この要件については、技術的争点を含む身近な例題に置き換えることによって充足している。

従って、「例題における明示しない条件設定が原子力裁判におけるどのような条件に対応するのか」という点についても、ステークホルダー間での議論が可能である。むしろ、条件設定の置き換え方に正解はなく、その場で議論に関わるステークホルダーが納得のゆく議論を行うことが本研究で目指すべき姿である。

改めて、明示しない条件設定が原子力裁判において何に対応するかを考察する。

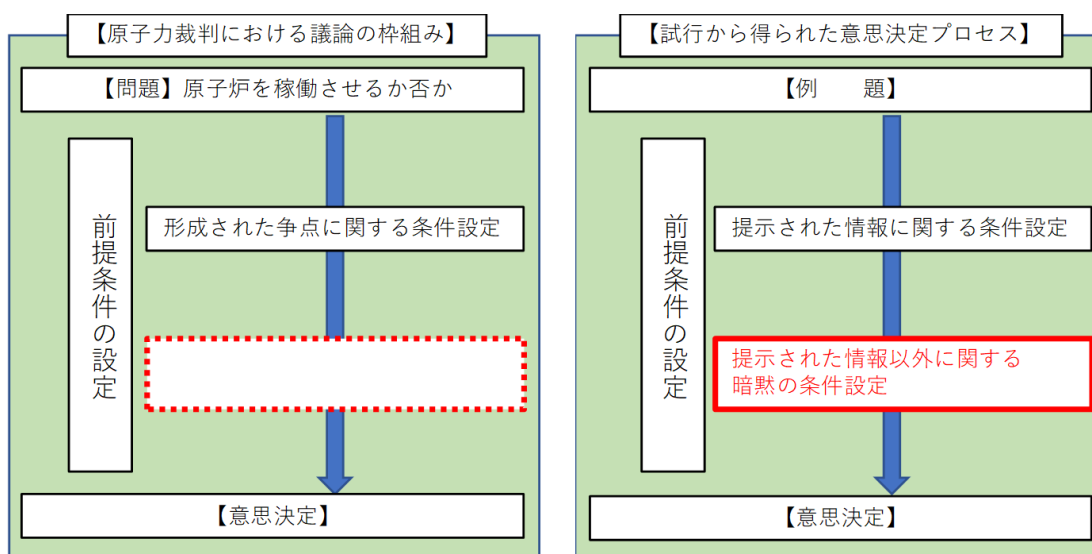


図 9 原子力裁判における明示しない条件設定の位置づけ

図 9 に示したように、明示しない条件設定に対応する原子力裁判における条件設定を考

えたとき、「原子力裁判では議論されないままに裁判所決定が出されている」という場合がある。今回の思考から得られた知見の中では、「予算」がそれに該当すると考えられる。実際、原子力安全確保の議論では、安全の側面ばかりが着目され、資源の有限性という観点は議論されていないことが原子力裁判から読み取ることができる。このように、共考手法において回答者から出された条件の中には、予算のように、原子力裁判では議論がなされないままに裁判所決定に至っていることがある。工学としては、様々な要件を考慮して最終的な意思決定につなげることが、納得のゆく議論につながることを指摘する必要があることが明らかになった。

5.4 原子力裁判における共考手法の適用可能性

4章で示したように、本研究で提案した共考手法は、「技術的争点に対する意思決定プロセス」を明確化する手法として有効である。この性質を踏まえると、原子力裁判における争点整理の段階でこの手法が適用できる可能性がある。

原子力裁判に限らず、裁判においては、原告が提示した争点の候補に対し原告・被告の間で「意見が合致しているもの」「意見が食い違っているもの」を整理し、その裁判で争点として扱うものを決める。この段階で本研究で提案した手法を用いることにより、原告・被告双方の考え方の多様性を含んだ争点形成をすることができ、より納得のゆく議論につながると考えられる。

当然ながら、実際の司法制度の中にどのように組み込まれる余地があるかという点については別途検討が必要であるが、本研究で行った試行の結果から、争点整理への示唆を与えることのできる知見は得ることができた。

6 結論

6.2 本研究での成果

本研究での成果をまとめる。

- ・ 1章では、技術と社会の関わりに関する既往研究から、技術と社会の目指すべき関わり方として、「既存の技術における意思決定プロセスに関して、ステークホルダーの不安や疑問を共有しつつ、ステークホルダーが納得のゆく議論を行ったうえで最終的な技術利用の是非を判断する」というプロセスが重要であることを示した。
- ・ そのために工学が果たすべき役割として、「技術が扱う問題や、その解決のために考え得る選択肢、最終的な意思決定の際に考慮する前提条件などを明らかにすること」「技術が扱う問題とその解決策に関して、ステークホルダーが議論を行うことのできるような場を創出すること」の2点を挙げた。
- ・ 2章では、原子力裁判において専門的・技術的な論点が争われていることを示し、原子力裁判の分析結果から課題を抽出し、それを踏まえ、ステークホルダー間で納得のゆく議論を行うために、「技術的争点に関する議論において、前提条件の差異を認識することで、議論の納得感が高まる」という仮説を立てた。また、仮説の検証を進める上で、「技術的争点とはどのようなものを明らかにする必要性」「技術的争点に関する意思決定プロセスでを明確にする手法を構築する必要性」を示した。
- ・ 3章では、原子力裁判の分析から13件の技術的争点を抽出した。
- ・ 4章では、技術的争点に関する議論を誰でも行うことができるように共考手法を提案した。共考手法を用いて課題の検証をすべく、2回の試行を実施した。結果として仮説を支える知見を部分的に得ることができた一方、検証方法として改善の余地があることが確認できた。また、共考手法については、「技術的争点に関する意思決定に至るまでの前提条件のを明らかにするための手法」として有効であることが示された。
- ・ 5章では、試行から得られた知見から原子力裁判における原子力発電に関する議論に対する指摘を行った。共考手法において明らかになった「明示しない条件設定」については原子力裁判において議論されないままの条件設定である可能性があることを指摘し、工学として、俯瞰的な議論の必要性を訴えることが必要であることを述べた。また、「技術的争点に関する意思決定を明確化できる」という提案手法の性質から、原子力裁判における争点整理の段階に適用できうる知見が得られたことを示した。

6.3 今後の課題

最後に本研究における課題を示す。

- ・ 「意思決定に至るまでの前提条件の差異を認識することで納得のゆく議論が可能になる」という点の検証については、共考手法の構築段階ならびに試行の進め方に改善の余地がある。
- ・ 今回は 3 例の原子力裁判に基づく考察であることから、その他の裁判例を含めた検討を行い、技術的争点のブラッシュアップを行うことにより、更に納得のゆく議論につながると考えられる。
- ・ 3 章で抽出した 13 件の技術的争点の中から、1 件に着目して例題を作成し、実際に試行を行った。今後、そのほかの 12 件の技術的争点についても同様の手法をもって議論を行うことにより、原子力発電に関するより俯瞰的な議論が可能になると考えられる。
- ・ 共考手法の適用可能性について、具体的な適用方法を含めて検討を行う必要がある。提案手法の性質から考察するに、原子力裁判以外の場での活用可能性も考えられるため、それらも含めて検討の余地があると考えられる。
- ・ 原子力裁判において共考手法を適用するためには、実際の裁判制度も含め今後も議論を行う必要がある。

謝辞

はじめに、指導教員の高田教授には感謝してもしきれません。

卒業論文から数えると 6 年間、私のことを熱心に指導してくださいました。決して順風満帆な研究活動であったとは言えないと思いますし、私自身も今後の人生について思い悩むこともしばしばありました。しかし高田先生はどんな時も私を気に掛けてくださり、私の目の前に立ちふさがる壁を突き破る助言を数々いただきました。こうして博士論文を完成させることができたのは高田先生のご指導があったからに他なりません。研究の世界からは離れてしまっていますが、この 6 年間で学んだ「未知の領域に立ち向かう姿勢」は何事にも代えがたい財産になったと思います。本当ありがとうございました。

糸井准教授、肥田助教には普段のミーティング等、様々な場面でご助言をいただきました。博士論文を完成させるにあたり、お 2 人の先生方には高田先生とは異なる視点から助言をいただき、日々勉強させていただくことばかりでした。お 2 人に頂いた数多くの助言のおかげで、博士論文を完成させることができました。ありがとうございました。

野城教授、藤垣教授、松田准教授には、博士論文の審査員として様々な助言をいただきました。異なる視点からの助言をいただけたことは、私自身の気づきにつながり、研究の深化の一助となったと確信しております。ありがとうございました。

研究室に在籍した 6 年間、多くの学生の皆様にもお力をいただきました。特に研究室の先輩・同期・後輩の皆様には私の研究に対する様々な助言をいただいたことは、研究の位置づけを見つめ直すきっかけとなり、より有意義な研究とするための一助となりました。ありがとうございました。

最後に、家族への感謝をさせてください。私が高校 3 年で東京大学に合格した時、まさか 9 年間も大学に在籍するとは思っていなかったと思います。家族のサポートなくして私の大学生活ならびに研究生生活は成立しえませんでした。精神的に苦しい状況に陥ったことも多々ありましたが、いつでも味方でいてくれた家族には感謝しかありません。これから社会人として活躍する中で恩返しができるよう精進しますので、これからもよろしく願いいたします。

参考文献

- [1] 平成 24 年 (ワ) 第 394 号,平成 25 年 (ワ) 第 63 号 大飯原発 3,4 号機運転差止請求事件 判決, 2014.
- [2] 内閣府, “第 5 期科学技術基本計画,” 2016.
- [3] The Royal Society, “The Public Understanding of Science,” 1985.
- [4] American Association for the Advancement of Science, “Science for All Americans,” 1989.
- [5] 日本工学アカデミー, “技術リテラシーと市民社会,” 2005.
- [6] 草間朋子 板倉周一郎 吉澤康雄, “放射線リスクのアクセプタンスについてー日常生活において容認しているリスクー,” 保険物理, 1985.
- [7] 吉沢剛, “日本におけるテクノロジーアセスメント-概念と歴史の再構築,” 社会技術研究論文集, 2009.
- [8] A. a. W. Irwin, “Misunderstanding of Science,” *The Public Reconstruction of Science and Technology*, 1996.
- [9] 小林傳司, トランス・サイエンスの時代, NTT 出版, 2007.
- [10] 川本思心, “研究者の科学コミュニケーションに関する意識差と環境差,” 著: 科学技術・学術政策研究所講演, 2014.
- [11] 定池祐季, “災害研究者の (サイエンス) コミュニケーション,” *科学技術コミュニケーション*, 第 16 卷, pp. 21-26, 2014.
- [12] Nuclear Regulatory Commission, “the Nuclear Regulatory Commission’s Guidelines for External Risk Communication,” 2004.
- [13] S. a. M.Rausand, “The word of Risk Analysis,” 2011.
- [14] P. Slovic, “Informing and educating thr public about risk,” *Risk Analysis*, 第 卷 Vol.6, 第 No.4, pp. p403-415, 1986.
- [15] P. Slovic, “Perception of Risk,” *Science* 236, pp. 280-285, 1987.
- [16] 豊田聖史, “科学技術としての原子力におけるリスクコミュニケーション —学術的知見と実務的事例の整理・分析—,” *安全工学*, Vol.45, No.3, pp. 140-145, 2006.
- [17] Transportation Research Board, “State of The Practice; The TRB Committee on Public Involvement's white paper on Public Involvement,” PI Committee, 1999.
- [18] 松田和香, 石田東生, “都市計画マスタープラン策定過程におけるパブリック・インボルブメント活動および情報提供が市民意識等に与える効果の分析,” *日本都市計画学*

会学術研究論文集, 第 35 卷, pp. 871-876, 2000.

- [19] G. Johs, “Public Perception in Science,” Science Museum, 1995.
- [20] 木場隆夫, “コンセンサス会議の成立過程及びその意義に関する考察,” *Society for Research Policy and Innovation Management*, 第 15 卷, 第 2, pp. 122-131, 2002.
- [21] 八木絵香 高橋信 北村正晴, “「対話フォーラム」実践による原子力リスク認知構造の解明,” 日本原子力学会和文論文誌, Vol. 6, No. 2, 2007.
- [22] 八木絵香 高橋信 北村正晴, “質的研究に基づく新しい原子力コミュニケーションスキームの提案,” 日本原子力学会和文論文誌, Vol. 6, No. 4, 2007.
- [23] 高田毅士, “(独)原子力安全基盤機構委託業務報告「原子力安全における技術説明学の創成と実践に関する研究」,” 東京大学, 2012.
- [24] 北田淳子, “継続調査でみる原子力発電に対する世論 過去 30 年と福島第一原子力発電所事故後の比較,” *日本原子力学会和文論文誌*, Vol.12, No.3, pp. 191, 2013.
- [25] 桜井淳, 原発訴訟, 潮出版社, 2011.
- [26] 磯村健太郎, 原発と裁判官 なぜ司法は「メルトダウン」を許したのか, 朝日新聞出版, 2013.
- [27] 松山地方裁判所, “平成 28 年 (ヨ) 第 23 号伊方原発 3 号炉運転差止仮処分命令申立事件 決定,” 2017.
- [28] 本堂毅, “法廷における科学—科学者証人がおかれる奇妙な現実,”: *科学*, 岩波書店, 2010, pp. p154-159.
- [29] 中村多美子, “法と科学の協同に向けて,”: *科学*, 岩波書店, 2010, pp. p621-626.
- [30] “最高裁判所昭和 50 年 10 月 24 日判決,”: *民事判例集*, 29 卷 9 号, p. p1417.
- [31] 吉良貴之, “法的思考と科学的思考—「科学裁判」の諸問題,” 2012.
- [32] シーラ・ジャサノフ, 法廷に立つ科学, 勁草書房, 2015.
- [33] 淡路剛久, “原発規制と環境民事訴訟,” *環境法研究*第 5 号, 有斐閣, 2016, pp. 47-74.
- [34] 大塚直, “原発稼働による危険に対する民事差止め訴訟について,”: *環境法研究*第 5 号, 有斐閣, 2016, pp. 91-116.
- [35] 堀池寛ら, “原発運転差止仮処分裁判に見る課題 (中間報告) ,” *保全学*, Vol.16, No.3, pp. 15-23, 2017.
- [36] 平成 26 年 (ヨ) 第 36 号 川内原発稼働等差止仮処分申立事件 決定, 2015.
- [37] 平成 27 年 (ヨ) 第 6 号 原発再稼働禁止仮処分申立事件 決定, 2016.

付録 1

大飯原発 3,4 号機運転差止請求事件における

当事者の主張整理図

凡例

住民	電力	主張の背景にある問題
争点		
住民の主張内容	電力事業者の主張内容	住民の主張から読み取れる主張の背景にある問題 (3 章での議論に用いたもの)

住民の主張・電力事業者の主張における空欄は、直接的に対応する主張が判決文から読み取れなかったもの。

住民	電力	主張の背景にある問題
本件原発に求められる安全性,立証責任		
<p>本件訴訟において、人間の生命、健康の維持と人にふさわしい生活環境の中で生きていくための権利という根源的な内実を持った人格権に基づいて本件原発の差止めを請求するとともに、人が健康で快適な生活を維持するために必要なよい環境を享受する権利である環境権に基づいて本件原発の差止めを請求する。(p18)</p>	<p>原告らの主張にある環境権については、実定法上の根拠もなく、その概念、権利の内容、成立要件、法律効果等が不明瞭であるから、差止請求の根拠として認められるものではない。 人格権に基づく差止請求についても、人格権を直接定めた明文の規定はなく、その要件や効果は自明のものではないこと、人格権に基づく差止請求はその相手方が本来行使できる権利を直接制約するものであることにかんがみれば、その法的解釈は厳格にされなければならない。具体的には、上記請求が認められるためには、人格権侵害による被害の危険が切迫し、その侵害により回復し難い重大な損害が生じることが明らかであって、その損害が相手方の被る不利益よりもはるかに大きな場合で、他に代替手段がなく差止めが唯一最終の手段であることを要すると解すべきである。(p19)</p>	<p>原子炉の稼動によって人格権・環境権が侵されるのではないか</p>
<p>このような(伊方最高裁判決で述べられるような)「深刻な災害を引き起こすおそれ」の重大さ、本件原発で過酷事故が起こった場合に想定される被害の深刻さ、広汎さを踏まえると、原発に求められるべき「右災害が万が一にも起こらないようにする」べき安全性は、社会一般人が過酷事故の危険を現実的なものと認識してその発生におびえながら生活する必要のない程度のものであることを要すると解すべきである。そして、そのためには、地震対策、津波対策については、少なくとも、「既往最大」、すなわち、人類が認識できる過去において生じた最大の地震、最大の津波を前提にした対策がとられなければ、伊方最高裁判決が述べる「災害が万が一にも起こらない」の要件を満たさないと考えるべきである。(p18)</p>	<p>(p26で反論)</p>	<p>災害は、万が一にも起こらないのか</p>
<p>民事差止訴訟である本件訴訟においても、本件原発を設置・運転する事業者である被告は原発災害の防止に特別重い責任を負っていること、本件原発の安全性に関する専門的技術的知見に関する証拠資料を事業者である被告が有しており、原告ら住民はこうした資料を入手することが極めて困難であることといった、公平の見地から立証の負担を分配する上で考慮すべき事情は行政訴訟の場合と異なるのであるから、伊方最高裁判決の立証の負担の分担に関する考え方は基本的には本件訴訟に妥当する。(p19)</p>		<p>資料の偏在を考慮し、事業者が立証責任を負うべきではないか</p>
<p>さらにいえば、原発事故の重大さと原発の本質的危険性が福島原発事故により明らかになっている現状や、もともと被告は本件原発が安全なものであるとして周辺住民らに理解と協力を求めてきたという経緯にかんがみれば、原告側に安全性についての立証責任を負わせるべきではなく、伊方最高裁判決の考え方を一歩進めて被告に立証責任を負わせるべきである。(p19)</p>		

1260 ガルを超える地震、既往最大

<p>地震や津波等の自然災害については、既往最大の考え方に基づく安全対策がとられなければ、その原発において過酷事故が起こる具体的可能性があると認められるべきである。地震動の加速度を示す尺度であるガルとしては少なくとも平成 20 年 6 月 14 日に発生した岩手宮城内陸地震で観測された 4022 ガルを想定すべきである。(p21)</p>	<p>地震や津波については、発生のメカニズムや伝わり方等に地域ごとの特徴があるので、原子力発電所における地震・津波対策においては、当該原子力発電所の敷地周辺における地震発生様式(地震が発生する場所やメカニズム)、敷地地盤の特性、周辺海底地形等の地域性の違いを十分に考慮する必要がある。原告らの、既往最大の主張は、かかる地域性の違いを無視し、立地地点に応じた地震・津波対策の考え方を否定して、他の場所における過去に生じた最大の地震、津波の記録を前提とすべきというものであって、科学的合理性を欠き、妥当ではない。(p26)</p> <p>岩手宮城内陸地震が 4022 ガルという高い記録を示した観測地点は岩盤上ではなく、揺れの大きくなる傾向にある軟らかい地盤上に設置されており、大飯原発とは地盤の増幅特性において大きく異なる。加えて、この 4022 ガルとの記録については、地震動の観測波形が非常に特異であり、地盤の増幅特性に対して、地震動によって表層地盤がトランポリン上で跳ねている物体の運動のように振る舞うという現象が生じたとの指摘がなされている。(p26)</p>	<p>なぜ既往最大の地震を考えるのか/考えないのか</p>
<p>本件ストレステストに関し被告の作成した甲 14 号証には「大飯発電所 4 号機の地震に係るクリフエッジは基準地震動 ss の 1.75 倍から 1.80 倍に向上した。」との記述があり、これは被告が基準地震動 Ss の 1.8 倍の地震が襲った場合に、過酷事故が起こることを認めていることにほかならない。本件原発において既往最大に基づく地震が起こることを想定すべきであるから、基準地震動 Ss の 1.8 倍程度を想定しても、到底不足する。(p21)</p>		<p>「これ以上の地震が起きたらアウト」という限界値はないのか</p>
<p>700 ガル以上 1260 ガル未満の地震</p>		
<p>本件ストレステストによる評価は、机上のシミュレーションにすぎず、シナリオや入力値次第でいくらでも恣意的に導くことが可能である。このようなストレステストは、原発施設の弱点や改善のためのツールとして利用することはできても、絶対的な安全評価をできるものではない。(p22)</p>	<p>本件ストレステストにおいて、地震に係るクリフエッジが「基準地震動 Ss の 1.80 倍」、すなわち 1260 ガルと評価されていることから、本件原発が 700 ガル以上 1260 ガル未満の地震に遭遇したとしても、安全上重要な設備が損傷(機能喪失)し、事態を収束させることが不可能となって、核燃料の重大な損傷にまで至る可能性はない。(p27)</p>	<p>シミュレーションは恣意的ではないのか</p>
<p>シミュレーションに当たってイベントツリーによる事象経緯の詳細なシナリオが用意されているが、設計基準内評価に基づくもので、そこに「想定外」の入り込む余地はない。事故の要因となる「人的ミス」「見えない欠陥」、「不運」は含まれていない。過酷事故の過程には、人間による瞬時の判断に委ねざるを得ない場面が多くあるが、その判断までイベントツリーの予測に組み込むことは困難である。(p22)</p>		<p>人為的ミスは事前にどう考慮するのか。</p>

<p>本件ストレステストでは、熱時効、中性子照射脆化等による亀裂の発生が実際に認められていないものや、腐食、摩耗等が認められていない部材は、経年変化考慮対象外とされているが、原子炉圧力容器や蒸気発生器などは、高温側と低温側に大きな温度差があり、使われている鋼材などは、その混度差・熱膨張差による伸び縮みを繰り返し、材料の疲労現象があること、原子炉内の原子炉圧力容器や機資材は、核分裂による中性子照射を受け、その鋼材の組織は破壊され、脆くなっていることなどからすれば、これらを考慮対象外として耐震安全性を確認することは到底できない。(p22)</p>		<p>シミュレーションは恣意的ではないのか</p>
	<p>被告は、福島原発事故を踏まえて、安全確保対策を実施し、冷却機能を強化している。そのうち、緊急時の電源確保については、必要な容量を有する電源車や空冷式非常用発電装置、電気ケーブル、ル等の資機材を本件原発に配置し、蓄電池が枯渇する前に受電盤等に電気を供給し、運転監視等の機能が維持できるようにした。なお、空冷式非常用発電装置は、蓄電池の代替(プラントの監視等に必要な機器への電源供給)としての役割のみならず、非常用ディーゼル発電機に代わって、電動補助給水ポンプ等に動力源としての電力を供給することも可能としている。(p27)</p>	
<p>700 ガル未満の地震</p>		
<p>被告は、いわば第一陣が突破されても第二陣があるから大丈夫という考えのもと、第一陣である外部電源、主給水ポンプ等を耐震 S クラス設備とせず、基準地震動 Ss に対する耐震安全性を確認していない。この結果、本件原発が基準地震動 Ss を下回る地震動に遭遇した場合であっても、外部電源喪失及び主給水喪失が生じ得ることになっている。(p23)</p>	<p>基準地震動 Ss は、原子力発電所の設備のうち、原子炉の安全性確保(止める、冷やす、閉じ込める)のために重要な役割を果たす安全上重要な設備に関して、耐震安全性を確認するための基準となる地震動である。安全上重要な設備ではない、その他の設備(例えば主給水ポンプ、タービン、発電機、碍子等、主に発電電のための設備)については、仮にそれが損傷(機能喪失)しても、止める、冷やす、閉じ込める機能に支障は生じないことから、基準地震動 Ss に対する耐震安全性を確認すべき対象ではない。(p27)</p>	<p>外部電源・主給水ポンプの耐震性はなぜ低いのか</p>
<p>本件原発の安全性を確保するために一次的な機能を担うこれらの設備を耐震 S クラスとせず、基準地震動 Ss を下回る地震動による機能喪失を想定しているのは、コストのために安全を犠牲にしていることに他ならない。(p23)</p>		
<p>福島原発事故によって、単一故障の仮定どおり事態は進展せず、一つの原因で必要な安全機能が同時にすべて故障するという共通原因故障が生じ得るとことが明らかになったにもかかわらず、福島原発事故の後の現在に至ってもこのような単一故障の仮定に固執することは、福島原発事故の要因を真に理解せず、小手先の対策に終始するものであるといえる。(p23)</p>		

	<p>被告は、まず敷地ごとに震源を特定して策定する地震動については、敷地周辺の地震の発生状況を検討し、また敷地周辺の活断層から想定される地震について、文献、地形調査、地表地質調査等及び海上音波探査等を実施した上で、活断層を評価した。検討用地震としては、熊川断層による地震、上林川断層による地震及びFO-A~FO-B断層による地震を選定したうえで、応答スペクトルによる地震動評価手法及び断層モデルを用いた手法により、検討用地震の地震動評価を行った。また、地震動評価を実施するに当たっては、活断層の調査結果等をもとに長さや幅等の震源の特性を表すパラメータを設定した震源モデルによる基本ケースに加え、断層上端深さ、断層傾斜角、破壊開始点、アスペリティ(震源、断層面において固着の強さが周りに比べて特に大きい領域)の位置、短周期レベル等のパラメータについて不確かさを考慮して敷地の地震動が大きく評価される値を設定した震源モデルによるケースも想定した。また、震源を特定せず策定する地震動については、地域性を踏まえた検討を行い、加藤他(2004)の検討に敷地の地盤特性を加味した応答スペクトルを設定した。以上の検討から、基準地震動 Ss (Ss-1、Ss-2 及び Ss-3) を策定した。FO-A~FO-B断層と熊川断層の連動(3連動)を考慮した地震動評価も、その連動は本来考慮する必要はないが、3連動したときの地震動評価をして、特に短周期の地震動レベルを1.5倍したケースでは、破壊開始点の設定の仕方によっては、連動を考慮した地震動の最大加速度が、最大で基準地震動 Ss-1 (700ガル)よりも大きな759ガルになる場合があるものの、Ss-1を上回るのは一部の周期にとどまっているから、本件原発の安全上重要な施設の機能は問題なく維持される。(p29)</p>	
基準地震動の信頼性		
<p>被告の行った地震動評価には根本的な誤りがある。それは、被告の採用する地震動評価の手法は、基本的にある断層を想定したときの、その規模の断層で生じる平均的な地震・地震動を想定しようとするものでしかないということである。しかしながら、原発の事故は万が一にも許されないものであるから、平均的な地震・地震動を想定するのでは、明らかに過小であり、不十分である。(p24)</p>	<p>耐専スペクトル(耐専式)は、震源から評価地点までの距離(震源、距離)に関して、震源断層面の広がりや断層面の不均質性(アスペリティ分布)を考慮して補正する等価震源距離を用いることで、断層面の面的な広がりや不均質性による効果を考慮することができるのであって、原告らの主張は、いずれも適切ではない。(p30)</p>	<p>地震の平均像を求める意味はあるのか</p>
<p>本件5例の地震は、いずれも実際に発生した地震で基準地震動を超える地震であった。そのこと自体が重大なものであり、要するに、被告を含む原発事業者及び規制当局が採用してきた基準地震動の策定の手法自体が、過小な結果を導く手法であったことが、多数の地震で実証されたということが重要なのである。(p25)</p>	<p>上記地震のうち3回(①、④、⑤)は大飯原発の敷地に影響を及ぼしうる内陸地殻内地震とは地震発生メカニズムが異なるプレート間地震によるものである。残り2回(②、③)の地震はプレート間地震ではないもののこの2つの地震を踏まえて本件原発の地震想定がなされていること、あるいは、①②③の地震想定は平成18年改訂前の旧指針に基づくS1、S2基準による地震動であり、本件原発でとられているSs基準による地震動の想定と違うことからすると、これらの地震想定事例は本件原発の地震想定の不十分さを示す根拠とならない。(p30)</p>	<p>過去に基準を超えた地震動があることはどう考えるのか</p>

安全余裕について		
<p>被告のいう安全余裕は、機器・配管等の構造物の材質のばらつきや施工(溶接等)のミスなどがあり得ることを前提に設けられているものであって、原発の設計・施工においては、許容値が唯一絶対の基準である。そして、原子炉の設置許可の審査や、原子力規制委員会による新規性基準適合性審査においても、許容値を基準として、安全性が確認されているだけで、被告が主張するような実際には余裕がある、などという点は、全く審査の対象となっていない。(p25)</p>	<p>これら5つの事例のいずれにおいても、地震動によっては原子力発電所の安全上重要な施設の健全性には特段の問題は生じていない。本件原発の安全上重要な施設の耐震性には余裕があり、万一、本件原発が基準地震動Ssを超過する地震動に襲われたとしても、そのことがすなわち安全上重要な施設の損傷(機能喪失)を意味するわけではなく、まして、燃料の重大な損傷、さらには放射性物質の拡散や周辺公衆の被ばくといった具体的危険性の発生を意味するわけではない。(p30)</p>	<p>許容値が唯一の基準ではないのか</p>
<p>大飯原発はこの許容値を守って建設されたはずであるのに、実際には、原子炉容器の溶接部分において残留応力等による割れを発生させたり、原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台の溶接部に発生した割れから1次冷却材を漏れいさせたりするなど、これまで数々の機器・配管の想定外の故障や事故を起こしてきた。したがって、被告のいう安全余裕については、大飯原発の耐震安全性を考慮する基準とならない。(p26)</p>		<p>安全余裕は耐震安全性を担保する要因の1つなのか</p>
閉じ込める機能について		
<p>使用済み核燃料プールは、大量の放射性物質を含有し、高い崩壊熱を発生し続ける使用済み核燃料を貯蔵するものであるから、原子炉と同様、地震、津波、竜巻、テロ等に伴う外音防当らの衝撃等から防御する必要があるところ、使用済み核燃料プールを防御するためには建屋だけでは足りないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われる必要がある。使用済み核燃料が破損又は冷却に失敗し、放射性物質が放出された場合、建屋の閉じこめる機能は、全く期待できないから、原子炉格納容器のような堅固な容器等によって囲われていない使用済み核燃料の放射性物質は、環境中に放出されることになる。(p31)</p>	<p>原子炉格納容器の中の炉心部分は高温(約300度)、高圧(約157気圧)の1次冷却材で満たされており、仮に配管等の破損により1次冷却材の喪失が発生した場合には放射性物質が放出されるおそれがあるのに対し、使用済み核燃料は通常40度以下に保たれた水により冠水状態で貯蔵されているので、冠水状態を保てばよいだけであるから堅固な施設で囲い込む必要はない。(p33)</p>	<p>使用済み燃料は冠水状態を保つだけで十分安全なのか</p>
<p>冷却系の故障+補給水失敗事故(①の事故)が発生すると、使用済み核燃料の崩壊熱によりプール水の温度が上昇しやがて沸騰する。沸騰してプールの水位が低下し、燃料が露出すると更に温度が上昇し、燃料被覆管がジルコニウム-水反応を起こす。この反応は発熱反応で、時間と共に加速度的に進み、大量の水素を発生させる。使用済み核燃料プールの空間には大気中の酸素があるので、着火源があれば爆発する可能性がある。(p31)</p>	<p>使用済み核燃料プールは、十分な量の水で満たされており、使用済み核燃料から発する崩壊熱によって、水温が上昇し蒸発することのないよう、冷却設備によって冷却されている。また、その水位等を常時監視しており、仮に冷却機能が喪失する等して水位が低下した場合に、水を補給するための設備を備えている。仮に、当該冷却機能の喪失等により水位が低下した場合に備えて、水を持続的に補給するための設備が備えられており、さらには、福島原発事故を踏まえ、これらの使用済み核燃料プールの水の冷却・補給機能が万一同時に喪失した場合に備え、発電所構内の各種タンクや海水から注水し、必要な水量を補えるよう電源を必要としない可搬式の消防ポンプを高台に設置する等している。そして、これらに係る設備等が基準地震動Ssに対する耐震安全性を有している。なお、使用済み核燃料プールの冷却設備は耐震クラスとしてはBクラスであるが、耐震裕度があることから実際には基準地震動ssに対しても十分な耐震安全性を備えている。</p>	<p>放射性物質拡散防止のための堅固な施設は必要なのか</p>
<p>プール水の小規模な喪失+補給水失敗事故(②の事故)について、プールのライナー(鋼板)が破損し、プール水が長時間にわたって漏れるような事態を想定しており、破損の規模により水位の低下速度が決まる。この事故シナリオは、原因がプール水の漏れであることを除けば、①の事故態様と同様の経過をたどることになる。(p32)</p>	<p>そして、基準地震動Ssを超える地震が発生した場合においても、冷却手段は基準地震動Ssの2倍を超える地震動が到来しない限り有効に機能</p>	<p>使用済み燃料プール自体は壊れないのか</p>
<p>配管破損又はプール破損によるプール水の大規模な喪失事故(③の事故)について、この事故の場合には①、②の事故と比べて時間的な余裕がない。使用済み核燃料プールは、幅11.2メートル、長さがAピットが約15.7メートル、Bピットが約10.2メートルと相当な大きさである。これだ</p>		

<p>けの表面積のプールに亀裂等が入った場合、亀裂等を特定することはかなり困難である。(p32)</p>	<p>する。福島原発事故を踏まえた対策については、荒天、夜間、高放射環境等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行い、その有効性を確認しており、消防ポンプによる注入作業の成立性についても、水位が低下する約2.6日までに行うことができる。(p33)</p>	
<p>使用済み核燃料プールの水冷却設備の耐震クラスはBクラスであり、基準地震動Ssに対する耐震安全性は有していない。被告が想定した過小な基準地震動Ssによってさえ破損してしまう。また、使用済み核燃料プールの温度計及び水位計の耐震クラスもCクラスであるから、被告が想定する過小な基準地震動Ssによってさえ故障してしまう。事故におけるこのような計測系での事態の把握は極めて重要であるところ、地震によって計測系が故障したときは、事態は加速度的に悪化する。(p33)</p>		
<p>使用済み核燃料が冷却不能となると、事態は加速度的に悪化し、燃料が高温で損傷し大量の放射性物質と水素が充満することになる。水素爆発や、あるいは燃料自体が火災を起こす可能性も否定できない。原子炉格納容器のような丈夫な内圧容器がないため、建屋内に放出された放射性物質は、大量に外部へ出て行くことになる。いったんこうした事態になると、強い放射能で人が近づけなくなるため、隣のプラントも同様の経過をたどって破滅的な事態に至る。(p33)</p>		
<p>高濃度使用済み核燃料について</p>		
<p>原子力発電所の運転によって発生する使用済み核燃料に関する重大な問題は最終的な処分方法が確立していないことである。この意味で、原子力発電所はトイレなきマンションといわれてきた。仮に、使用済み核燃料の再処理ができたとしても、再処理の後には高レベル放射性物質が残り、ガラスと混ぜて溶かされ、キャニスターと呼ばれる、高さ1.34メートル、直径43センチメートルのステンレス容器に密封される。1本のキャニスターには莫大な放射能を含み、また、2.5キロワット程度の崩壊熱を発生するため、冷却しながら30年ほど貯蔵され、その後地層処分されることになっているが、少なくとも数万年は外部に放射性物質が漏れ出さないように管理しなければならない。しかし、地層処分するにしても、数百年程度であれば外部に漏れ出さないようにすることは可能かもしれないが、数万年となると、歴史的にいつて旧石器時代から現在までという長さであり、いわば工学の範囲外である。(p34)</p>		<p>使用済み燃料は最終的にどう処分するのか</p>

エネルギーの安定性、コストについて

本件原発を稼働しなくても、被告管内において電力不足は生じない。発電コストの削減という観点から見ても原発の運転はむしろ有害である。(p36)

現在、我が国のエネルギー自給率は約4パーセントと主要先進国の中でも最も低い水準にある。原子力発電の燃料となるウランは、中東への依存度の高い石油に比べ、政情の安定したカナダやオーストラリア等の国々に分散して存在することから供給の安定性に優れている。さらに、ウランは少量で膨大なエネルギーを生み出すこと及び燃料を装荷すると1年以上にわたって運転を維持できることから、燃料の備蓄性にも優れている等、エネルギーの安定供給に有利な発電方法である。原子力発電は、火力発電等と比べ、1キロワット時当たりの発電原価が遜色ない水準であり、また、発電コストに占める燃料費の割合が小さいため、発電コストが燃料等の価格変動に左右されにくいという特長がある。さらには、世界的に原子力発電があることで、石油、石炭等の化石燃料への依存度が低減され、化石燃料の価格高騰を防ぐことができる。(p35)

・電力不足が生じていないのに原子力発電所を稼働する意味は？
・原子炉稼働によって発電コストは削減するのか

CO2削減について

原子力発電はその運転によって温排水を大量に排出するが、これによって海水の二酸化炭素吸収を妨害することになること、原子力発電所の建設、各装置の製造等において二酸化炭素の発生を不可避とする膨大な諸作業が前提となることからすれば、原子力発電所の運転は二酸化炭素削減に寄与することはない。(p36)

世界のエネルギー需要の増大に伴う地球温暖化問題に対し、早急に対策を講じる必要があることは、世界の共通認識となっている。地球温暖化の原因は、石油、石炭等の化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素等の温室効果ガスと考えられており、温室効果ガスの排出量削減が強く求められている。この点、原子力発電は、大規模発電を実現しつつも、発電過程で二酸化炭素を排出しない発電方法であり、温室効果ガス排出量削減を実現することのできる発電方法といえる。(p36)

原子炉稼働は温暖化解消に寄与するのか

付録 2

川内原発稼働等差止仮処分申立事件における 当事者の主張整理図

凡例

住民	電力	主張の背景にある問題
争点		
住民の主張内容	電力事業者の主張内容	住民の主張から読み取れる主張の背景にある問題 (3章での議論に用いたもの)

住民の主張・電力事業者の主張における空欄は、直接的に対応する主張が判決文から読み取れなかったもの。

住民	電力	主張の背景にある問題
本件申立てについての司法審査の在り方		
<p>人格権とりわけ生命を守り生活を維持するという人格権の根幹部分に対する具体的侵害のおそれがあるときは、その侵害の理由、根拠、侵害者の過失の有無や差止めによって受ける不利益の大きさを問うことなく、人格権そのものに基づいて侵害行為の差止めを請求することができる。人格権は各個人に由来するものであるが、その侵害形態が多数人の人格権を同時に侵害する性質を有するとき、その差止めの要請が強く働くのは当然である。福島第一原発における事故の被害状況等を踏まえれば、原子力発電所に求められるべき安全性、信頼性は極めて高度なものでなければならず、万一にも放射性物質の危険から国民を守るべく万全の措置がとられなければならない。</p> <p>その上で、大きな自然災害や戦争以外で、上記人格権の根幹部分が極めて広汎に奪われるという事態を招く可能性があるのは原子力発電所の事故のほかには想定し難いことに鑑みれば、本件原子炉施設を再稼働させることにより上記事態(放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故の発生)を招く具体的危険性が万一でもあれば、その運転の差止めが認められると解すべきである。(p36)</p>	<p>本件申立てのような仮の地位を定める仮処分が認められるためには、保全の必要性として、当該仮処分が債権者に生ずる著しい損害又は急迫の危険を避けるために必要であると認められることが必要であり(民事保全法23条2項)、この点についての主張疎明責任は債権者らが負う。本件に即していえば、債権者らは本件原子炉施設において重大事故が起こる具体的危険性について主張疎明する必要がある。</p> <p>この点、債権者らは、本件原子炉施設において地震に起因する重大事故が起こると主張するが、その根拠としては、他の原子力発電所で基準地震動を超える地震動が観測された事実及び基準地震動の想定手法の誤りを主張するのみであり、本件原子炉施設で起こり得る地震の具体的な規模及びその根拠、当該地震から重大事故に至るまでの具体的な機序及びその根拠については何ら主張していない。このように・債権者らはその主張疎明責任を負うべき重大事故が起こる具体的危険性について全く主張していないから、本件申立てが失当であることは明白である。(p37)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉の稼働によって、人格権は侵害されないのか ・放射性物質の危険から国民を守るような万全の対策をしているのか
<p>裁判所は上記具体的危険性の存否を直接審理の対象とすべきであり、その立証責任は債権者らが負担することとなる。(p37)</p>		
<p>上記判断枠組みは、人格権の我が国の法制における地位や条理等によって導かれるものであるから、原子炉等規制法をはじめとする行政法規の在り方、内容によって左右されるべきものではない。(p37)</p>		
「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について		
<p>平均像を用いて基準地震動を策定するならば、実際には平均像から外れた地震動が発生することが当然あり得るのであるから、実際の地震動が平均像からどれだけかい離し、最大がどのような値になるかが考慮される必要があるが、新規基準においてはこのような考慮が求められておらず不合理である。(p38)</p>	<p>本件原子炉施設の敷地周辺における徹底的な調査及び地震観測記録の分析により、地域的な特性(震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性)を反映させ、地震動評価の精度を高める一方、なお十分には把握できないものについては「不確かさ」考慮し、安全側に評価した上で本件原子炉施設の基準地震動 S_s を策定しているのであって、既往地震の平均像をそのまま使用した事実はない。なお、地震が自然現象であり、その事象の複雑さゆえにある程度の「不確かさ」が存在する地震の起こり方には地域的な特性があることに照らせば、既往地震の地震動に係る観測記録から統計的に算出される平均像を基に地震動評価を行うこと自体は合理的というべきである。(p66)</p>	<p>地震の平均像から外れた地震動はどう考慮するのか</p>
<p>基準地震動の策定手法が過去に発生した地震動の平均像を求めるものであり、平均像から外れた地震があり得ることについては、地震工学の分野の第一人者であり、原子力発電所の耐震設計の在り方を主導してきた入倉孝次郎自身が認めている。(p38)</p>	<p>債権者らは、過去10年間で5ケースも基準地震動を超える地震動が発生したことを強調して債務者の基準地震動の策定が不合理である旨主張するが、本件原子炉施設の敷地周辺は、それらの基準地震動を超える地震動をもたらした地震(基準地震動超過地震)が発生した地域とは地域的な特性が大きく異なっており(基準地震動超過地震が発生した地域は、</p>	<p>地震の平均像から外れた地震動はどう考慮するのか</p>
<p>現に、日本の原子力発電所において、基準地震動を上回る地震動が観測された事例が10年間に5ケースも生じているのである。債務者はこのような基準地震動を上回る地震動が生じた要因を震源特性、伝播経路特性、敷地地盤の特性にあるとして、本件原子炉施設の基準地震動 S_s の策定に当たってこれらの地域的な特性を十分に反映させているなどと主張するが、これら以外の要因に基づき基準地震動を上回る地震動が生じる</p>	<p>基準を上回る地震動が到来した原因は解明されているのか</p>	<p>基準を上回る地震動が到来した原因は解明されているのか</p>

可能性は十分にあるというべきである (p38)	逆断層型の地震が多い「ひずみ集中帯」(北海道西部から東北日本の日本海側沖合に位置し、東西圧縮の圧縮力が働いていることによる大規模地震の発生が相次いでいる地域)及びその周辺、あるいはプレート境界に近い地域であり、本件原子炉施設敷地周辺と地域的な特性が明らかに異なる。) 、本件原子炉施設敷地周辺で同様の地震が発生する可能性は極めて低い。(p71)	基準を満足すれば安全ではないのか
原子力規制委員会によって本件原子炉施設の新規制基準への適合性が認められたとしても、本件原子炉施設の安全性が担保されるものではないことについては、原子力規制委員会の田中俊一委員長も認めている。(p39)		不確かさを安全側に考慮するならば、想定可能な最大の地震に備えるべきではないか。
過去のデータからその傾向を把握して将来発生し得る地震動を推定する手法を採用するのであれば、「不確かさ」を安全側に十分に大きく考慮することが必要である。このような考え方に基づけば、基準地震動 Ss の策定は、本来は既往最大地震を想定することでも足りず、想定可能な最大の地震を想定して行わなければならない。(p40)		地盤の特性をどのように把握しているのか
新潟県中越沖地震における柏崎・刈羽原発 1～4 号機及び 5～7 号機の各地震動に大きなばらつきが生じているが、その原因が明らかとされていないことなどに照らせば、同地震による最大地震動は現時点では不明とみるべきであり、この点の「不確かさ」の検討が必須となること、既往最大の地震として平均像の 4 倍に達するデータがあることをも考慮すれば、短周期レベル A について既往の経験式の 1.5 倍相当の値を考慮したところで明らかに不十分というべきである。(p40)	地震の震源となる活断層を評価するに当たり、本件原子炉施設敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺の広範囲にわたる詳細な地質及び地下構造の調査や地震調査等を行い、本件原子炉施設敷地及び敷地近傍に活断層がないことを確認するとともに、半径 5km 以遠の活断層の長さについては「延ばす」「繋げる」など安全側に立った評価を行った上で、地震調査委員会(2013)の知見を反映することによって十分に安全側に配慮した評価を行っている。また、安全上重要な原子炉施設を設置する地盤の大部分が堅硬な岩盤から構成されていること、この堅硬な岩盤が比較的浅所に広く存在することなどを確認している。本件原子炉施設敷地で得られた 90 地震もの観測記録やその他敷地周辺の観測点で収集された観測記録、さらには多くの学識者等の最新知見を基に多角的な分析を行った結果、本件原子炉施設の敷地地盤において地震の到来方向による特異な地震動の増幅が見られないこと、本件原子炉施設周辺で発生する地震動が平均的な地震動に比べて小さい傾向にあることなどを確認している。(p56)	調査方法の限界にはどう対処しているのか
債務者は、本件原子炉施設敷地の伝播経路特性及び敷地地盤の特性について、地下構造の調査結果や地震観測記録の分析結果に基づき地盤による地震動の増幅がないことを確認できたとしているが、現在の地震学は地盤による地震動増幅の有無を正確に確認できる水準にないというべきである。(p40)		債務者は、本件原子炉施設敷地周辺で発生した海洋プレート内地震の最大規模である宮崎県西部地震と同規模の海洋プレート内地震が発生したとしても、その震源位置から敷地までの距離が十分離れているため、敷地における地震の揺れが建物等に被害が発生するとされている気象庁震度階級震度 5 弱程度に満たないものと評価し、検討用地震として選定しなかったものであるから、海洋プレート内地震を考慮していないわけではない。(p72)
債務者は可能な限りの調査・観測を実施し、活断層等を正確に把握したとしているが、その結果に基づく本件原子炉施設敷地周辺の断層の分布をみると、あたかも海岸線から水深 150m 付近までの領域が断層の障壁となっているかのように、海底で認められた断層が水深 150m ほどのところで途切れ、陸上まで続いているものがほとんどないといわれている。しかし、このような分布状況は科学的には説明困難であり、あくまで調査方法の限界等によって本来存在するはずの活断層の確認ができていないだけとみるべきである。(p41)	応答スペクトルに基づく手法においては、特定の活断層が起こす地震の規模(マグニチュード)を想定する必要があるが、当該想定には「松田式」と呼ばれる手法が用いられている。しかし、当該関係式を導くに当たって	

<p>使用された基礎データのばらつきが非常に大きく、松田(1975)の関係式による地震規模の想定には莫大な誤差(不確かさ)が生じることが避けられない。(p42)</p>		
<p>応答スペクトルの策定に当たって債務者の採用する Noda et al.(2002)の手法は、これを導き出すデータがわずか 44 地震の 107 記録(321 成分)にすぎず、結局のところ、この手法も数少ないデータを基に平均像を求めようとするものであるから、当該平均像以上の地震が生じた場合の本体原子炉施設の耐震安全性は全く確保されないこととなる。(p42)</p>		<p>少ないデータから平均像を求める手法で、平均以上の地震に対する安全性は確保されるのか。</p>
<p>「震源を特定せず策定する地震動」について</p>		
<p>地震ガイドでは、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定するに当たって検討対象となる 16 地震を例示しているが、強震計が全ての地震動を捕捉できるほど配置されているわけではなく、観測記録もごく僅かしかなくなどを考慮すると、この方法によって想定できる地震動は決して確かなものとはいえない。したがって、震源を特定せず策定する基準地震動の策定に当たっても「不確かさ」を十分に考慮すべきであり、実際に地震ガイドにおいても、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定する際の基本方針として、「不確かさ」を考慮することが求められている。この点、債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」の評価に際して、収集した観測記録をそのまま用いているようであるが、このような地震動評価が地震ガイドの基本方針に反することは明らかである。(p46)</p>	<p>債務者としては、この「震源を特定せず策定する地震動」は、本体原子炉施設敷地及び敷地近傍では発生し得ないものと考えており、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における地震動評価手法の著しい高度化の過程をも踏まれば、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動 Ss-2 は、耐震安全上の観点から念のために付け加えるという位置付けにあるものと考えている。(p59)</p>	<p>強震計が少なく、観測記録も少ない中で、どのように地震動を想定しているのか</p>
<p>債務者は、地震ガイドに例示された Mw6.5 未満の地震について、震源近傍の観測点のうち地盤が著しく軟らかいと考えられるものを除外し、さらに加藤ほか(2004)による応答スペクトルとの比較・検討を実施して、本体原子炉施設敷地に大きな影響を与える可能性のある地震として、留萌支庁南部地震等五つの地震に係る観測記録を抽出したが、精度の高い地盤情報が得られているのが留萌支庁南部地震の本体観測点のみであったため、当該観測記録を選定したということである。しかしながら、債務者が精度の高い地盤情報を独自に収集することも可能であり、債務者が除外した観測記録の中にも留萌支庁南部地震を超える地震動を観測したものがある可能性もあることに鑑みれば、上記のような検討過程における観測記録の絞り込みは不当な怠慢というほかない。(p47)</p>	<p>敷地ごとに「震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」は個別に評価すべきものとされているのであって、債務者が意図的に地震動評価手法を変更した事実はないから、債権者らの上記主張は事実誤認であり、失当である。(p59)</p>	
<p>前記アのとおり、「震源を特定せず策定する基準地震動」を策定する際にも「不確かさ」を考慮すべきとする新規制基準の趣旨に照らせば、Mw5.7の留萌支庁南部地震における地震動をそのまま最大の「震源を特定せず策定する地震動」とすることは相当でなく、地震の規模として同地震の16倍にもなるMw6.5の直下型地震の地震動(少なくとも留萌支庁南部地震の約2.5倍(最大加速度:1500 cm/s²))、更にアスペリティの面積を2分の1としたときの地震動(最大加速度:4200 cm/s²)を想定すべきである。(p48)</p>	<p>震源を特定せず策定する地震動に対する新規制基準の要求は、震源と活断層を関連付けることが困難であった圏内で過去に発生した地震について、特徴的な揺れとなった観測記録を抽出し、はざとり解析によって技術的に妥当な解放基盤表面相当の揺れが推定できたものは極力評価に反映させるというものであり、観測記録(事実)の特徴を重視するという基本的な考え方が示されている。仮に、債権者らが主張するように Mw6.5 に置き換えて地震による揺れの計算を行うことは、耐震安全上の念のために考慮すべき観測記録(事実)の特徴を見逃しかねないこととなり、上記の新規制基準の基本的な考え方に反することになる。(p59)</p>	

「冷やす」機能の維持		
<p>新潟県中越沖地震で観測された地震動(最大加速度: 1699cm/s²)を超える地震動をもたらす地震が日本全国のどこでも起こり得るとする専門家の指摘があることなどに照らせば、本件原子炉施設においてもこれと同レベルの地震動(最大加速度: 1700 cm/s²程度)をもたらす地震が生じる可能性があることになるが、これは債務者が策定した基準地震動 S_s を大幅に超えるだけでなくストレステストで確認されたクリフエッジも超えるものである。そうすると、本件原子炉施設においても、福島第一原発における事故と同様の放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故が起こる具体的危険性があるというべきである。(p50)</p>		<p>別の敷地で観測された地震記録は考慮しなくてよいのか</p>
<p>外部電源喪失や主給水系配管破断の危険性について、構造強度評価及び動的機能維持評価を実施したとしているが、これらについては耐震設計上の重要度分類でBクラス及びCクラスとされた施設の破損によっても生じ得ることから、基準地震動 S_s を下回る地震によって外部電源が失われ、かつ、主給水が断たれるおそれがあるというべきである。(p50)</p>		<p>外部電源・主給水ポンプの耐震性はなぜ低いのか</p>
「閉じ込める」機能の欠陥		
<p>本件原子炉施設は使用済燃料貯蔵設備が堅固設備で覆われていない。また、重大事故の原因となる事象が生じた場合に、使用済燃料貯蔵設備に危険が発生する前に確実に給水ができるとは認め難い。(p51)</p>	<p>本件原子炉施設における使用済燃料は、使用済燃料貯蔵設備において、水位・水温等を適切に管理した強固な使用済燃料ピット内において未臨界状態のまま、放射性物質が十分封じ込められた状態で安全に貯蔵されている。また、万一、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が失われ、又は、使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が低下(さらには異常に低下)した場合の対策や電源を喪失した場合の対策も講じており、原子力規制委員会においてその有効性も確認されている。(p72)</p>	<p>使用済み燃料貯蔵設備は堅固な施設で覆わなくてよいのか</p>
耐震安全上の余裕		
<p>債務者が考慮するこれら余裕は、設備の設計に当たって、構造物の材質のばらつき、溶接や保守管理の良否等の不確定要素を反映して安全性を確保するために求められるものであるところ、そのような余裕があることをもって基準地震動を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。(p52)</p>	<p>耐震設計においては、技術基準として要求される評価基準値に対して上限とならないよう工学的な判断に基づき余裕が確保されているほか、地震によって働く力を計算する過程で、計算結果が保守的なものとなるように計算条件を設定するなど耐震安全性の余裕が確保されている。例えば、耐震設計における建物等にかかる応力を解析する際、モデルに入力する建屋の各位置に対する地震力について、地震応答解析で求められこれにより大きな応力値が算定されることになるから、耐震設計上の安全余裕が確保されることになる。さらに、そもそも、技術基準として要求される評価基準値自体も、実際に建物等や機器・配管等が壊れる限界値に対し、十分余裕を持った値が設定されている。これらの余裕に加え、原子力発電所の施設は、放射線に対する遮へいの要求や、運転等に伴って発生する温度に対する耐熱の要求、振動防止の要求等から、建物の壁がより厚く設計されるなど、耐震以外の要求から更なる余裕が付加されている。(p61)</p>	<p>余裕があることを、耐震安全性の根拠としてよいのか</p>
<p>債務者は、ストレステストの結果を基に、基準地震動 S_s を超えてもクリフエッジに至るまでには余裕があることを本件原子炉施設の耐震安全性の根拠として主張しているが、応力値が評価基準値を超えた場合に原子炉の設置変更が許可されることはないのであるから、クリフエッジに至るまでに余裕があることをもって基準地震動 S_s を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。(p54)</p>		

年超過確率について		
<p>債務者は、基準地震動 Ss を超える地震が発生する年超過確率について、10-4/年から 10-5/年と主張するが、年超過確率というものは、決して精微に出された確率ではない。すなわち、年超過確率とは、ある地点で 1 年の間にある大きさを超える事象(ここでは基準地震動を超過する地震の発生)が生じる可能性であるところ、信頼できる確率を導くためには大量のデータが必要であり、僅かな量のデータを基にしただけでは信頼できる確率は導き出せない。(p54)</p>	<p>地震ガイド及び同ガイドによりエンドース済みの年超過確率評価基準に基づいて基準地震動 Ss の年超過確率を算定すると、本件原子炉施設における基準地震動 Ss の年超過確率は、10-4/年から 10-5/年程度である。よって、本件原子炉施設において基準地震動 Ss を超過する地震が発生する頻度は 1 万年-10 万年に 1 回程度と評価できるから、基準地震動を超過する地震が発生する可能性は極めて低いというべきである。(p60)</p>	<p>少ないデータからどのようにして信頼できる確率 (Ss を超える地震の発生確率) を導くのか</p>
<p>債務者は、専門家を集めてアンケート調査を行うなどして年超過確率の算定に当たっても「不確かさ」を考慮しようとしているが、このような手法を採るしかないこと自体、基礎となるデータが少ないときには、確率を求めることが困難なことを端的に示すものとなっている。(p55)</p>		<p>年超過確率の不確かさはどう考慮するのか</p>
火山事象		
<p>本件原子炉施設が立地する九州地方におけるカルデラ火山の破局的噴火は、約 7300 年前の鬼界カルデラの噴火が最後となっているが、破局的噴火の周期が 5000～1 万 6000 年に 1 回程度と考える見解もあることに加え、債務者の主張する破局的噴火に至るまでのいわゆる噴火ステージ論にも根拠がないことなどを考え併せると、このような破局的噴火がいつ起こってもおかしくない状況であり、近い将来に発生する可能性も十分にある。(p73)</p>	<p>文献調査や地質調査等の結果に照らせば、本件運用期間中に、大規模な火砕流を引き起こし、本件原子炉施設の安全性に影響を及ぼすようなカルデラ火山の破局的噴火が発生する可能性は極めて低い。なお、鹿児島地溝のカルデラ火山において、債務者が想定した規模(既往最大規模)を超える破局的噴火が今後 1 年間に発生する確率を、BPT 分布(地震発生確率の計算において用いられている手法で、最新の発生時期や発生間隔から確率分布を導く手法)により算出すると約 1.15×10^{-8} (1 億分の 1.15) となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・破局的噴火の周期は予測できるのか ・火砕流によって原子炉は破壊されないのか
<p>始良カルデラにおいて約 3 万年前に発生した破局的噴火の火砕流が本件原子炉施設の敷地まで達していた可能性があることに照らせば、カルデラ火山の破局的噴火が発生した場合、その火砕流によって本件原子炉施設が破壊されることは疑いがない。(p73)</p>	<p>債務者は、始良カルデラ等、一部のカルデラ火山の破局的噴火の際の火砕流が過去に敷地に到達した可能性が否定できないことや、自然現象の不確かさを踏まえ、万一の備えとして、カルデラ火山における地殻変動や地震活動等の火山活動のモニタリングを実施している。債務者としては、100km³ 規模の噴出物を伴う破局的噴火が起きるためには、大量のマグマが、地下 10km より浅いところに蓄積される必要があり、前兆として、地盤の変状やマグマの移動による地震などが生じることから、モニタリングを行うことで、少なくとも数十年以上前に兆候を検知できると考えている。その上で、債務者は、破局的噴火に発展する可能性がわずかでも存するような事象が確認された時点で直ちに適切な対処を行う方針である。債務者による火山事象の影響評価に対しては、多数の学識者による議論を尽くした上で策定された新規制基準に適合するとの判断が原子力規制委員会から示されている。債務者は、今後も火山専門家等の助言を得ながら、破局的噴火の前兆に関する新たな知見の収集、モニタリングの精度向上に向けた取組を行い、更なる安全性・信頼性の向上に努める方針である。(p73)</p>	
<p>本件原子炉施設が、火山ガイドの定める「原子力発電所の運用期間中に火山活動が想定され、それによる設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が小さいと評価できない場合」に該当することは明らかというべきであり、本件原子炉施設は立地不適と判断されるべきである。(p73)</p>		
<p>現在の火山学では、マグマ溜まりの状況等により破局的噴火の前兆を捉え、確実に予知することは不可能とされている。また、仮に破局的噴火を予知することができたとしてもその時期は噴火の直前にならざるを得ず、数か月、数年前といった早い時期から噴火の発生を予測できるわけではないと考えられるから、その予知後に本件原子炉施設から核燃料等を運び出す時間などないことは明らかである。(p74)</p>		<p>噴火の兆候を捉える前提の対策は機能するのか</p>

避難計画

<p>自家用車の利用が困難な住民についてはバス等の移動手段に頼る他ないが、現状で、はバス等の輸送能力が大幅に不足するために、避難できない者が相当多数発生するおそれがある。また、バスでの避難にあつては、バスに乗車するまでの待機等のために被曝が大きくなる可能性がある。バスの運転手の被曝リスクを考慮すると、運転手の確保も大きな問題となる。(p76)</p>	<p>本件避難計画等は、予定していた要援護者の受入施設が使用できない場合に備えて鹿児島県において「原子力防災・避難施設等調整システム」を整備するなど要援護者の避難にも十分配慮されており、また、福島第一原発における事故の教訓を踏まえ、原子力災害対策指針に則った段階的な避難及び屋内退避といった住民が取るべき行動を明確にした具体的かつ合理的な内容となっていることから債権者らの指摘は当たらない。(p79)</p>	<p>避難計画に実効性はあるのか</p>
<p>本件避難計画等における避難経路の大部分が片側1車線の道路であり、住民全員が一斉避難することになれば、本件原子炉施設30km圏外への避難に要する時間は30時間以上となる見通しであり、避難道路の破壊等があれば避難時間はその数倍になるおそれがある。(p76)</p>		
<p>自家用車を利用して避難する者にあつても、自動車は構造上外気の流入が避けられないため、長時間の避難走行中に、避難者が車内で被曝する危険がある。また、自家用車を利用した避難には、ガソリン補給やトイレ使用が困難になるという問題もある。(p76)</p>		
<p>病院の入院患者や福祉施設に入所中の高齢者等の避難に際して援護が必要となるいわゆる災害弱者(以下「要援護者」という。)を対象とする避難計画は策定の目途さえ立っておらず、鹿児島県知事をはじめとする自治体関係者も30km圏内全域の要援護者を対象とする計画策定は困難であるとしている。(p77)</p>		
<p>本件原子炉施設で放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が発生した場合、風向きによっては被曝地域が本件原子炉施設から50～100km圏内の地域にも及び、避難先とされている鹿児島市内の一部も被曝地域になる危険が十分にある。(p77)</p>		

付録 3

原発再稼働禁止仮処分申立事件における

当事者の主張整理図

凡例

住民	電力	主張の背景にある問題
争点		
住民の主張内容	電力事業者の主張内容	住民の主張から読み取れる主張の背景にある問題 (3章での議論に用いたもの)

住民の主張・電力事業者の主張における空欄は、直接的に対応する主張が判決文から読み取れなかったもの。

住民	電力	主張の背景にある問題
主張立証責任の所在		
	<p>およそ科学技術を利用した現代文明の利器は全て、その効用の反面に、多かれ少なかれ危険発生の可能性を内包している。社会はこの危険を人為的に管理して人類の利用に役立ててきたのであり、そこにおいては、危険が内在していること自体は当然の前提として、その内在する危険が顕在化しないよういかに適切に管理できるかが問題とされてきた。</p> <p>したがって、原子力発電所に関しても、原子力発電に危険が内在すること自体が問題なのではなく、原子力発電に内在する危険が顕在化しないよう適切に管理できるかどうかの問題とされるべきであり、裁判においては、このような観点から、内在する危険を適切に管理できるかどうか、具体的危険性の有無という形で判断されることになる。これに対し、抽象的、潜在的な危険性の存在のみをもって原子力発電の利用を否定することは、現代社会における科学技術の利用そのものを否定することになり、妥当ではない。この科学技術の利用に関する基本的な理念は、行政法規の規定にも具現化されている。(p17)</p>	
<p>最高裁平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1174頁)(以下「伊方原発訴訟最高裁判決」という。)は、原子炉設置許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断は、「原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の専門技術的な調査審議及び判断を基にしてされた被告行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきである」とし、行政庁の専門技術的裁量を一定程度認めた。その上で、同判決は、原子炉設置許可処分の際に行政庁が災害の防止上支障がないか等について審査をする趣旨が、「原子力災害が万が一にも起こらないようにするためであること」を確認した上で、原子炉設置許可処分が違法となるのは、行政庁の判断に不合理な点がある場合であるとし、その不合理な点があることの立証責任は、「本来原告が負うべきものと解されるが当該原子炉施設の安全審査に関する資料をすべて被告行政庁の側が所持していることなどの点を考慮すると、被告行政庁の側において、まず、原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の調査審議において用いられた具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等、被告行政庁の判断に不合理な点のないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要があるが、被告行政庁が、右主張、立証を尽くさない場合には、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることが事実上推認される。」と判示し、それと同旨の見地に立って本件原子炉設置許可処分の適否を判断した原判決(高松高裁昭和59年12月14日判決・判例時報1136号3頁)は正当であるとした。上記判示に従うと、原子炉設置許可処分取消訴訟は、被告行政庁が、「被告行政庁の判断に不合理な点がないこと」を立証できたか否かについて攻防が行われ、立証できれば原告の請求は棄却され、立証できなければ認容されるという、立証責</p>	<p>原子力裁判においては、原子力発電に内在する危険性を管理できるかどうか、具体的危険性の有無という形で判断されることになるが、原子力発電が高度に科学的、専門技術的なものである以上、この具体的危険性の有無の判断に際しては、科学的、専門技術的知見を踏まえることが不可欠である。この点に関し、伊方原発訴訟最高裁判決においても、「原子炉設置許可の基準として、右のように定められた趣旨は、…原子炉施設の安全性が確保されないときは、…深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、…原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるものと解される。…原子炉施設の安全性に関する審査は…多角的、総合的見地から検討するものであり、しかも、右審査の対象には、将来の予測に係る事項も含まれているのであって、右審査においては、原子力工学はもとより、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合的判断が必要とされるものであることが明らかである」と判示されている。(p18)</p>	

<p>任論から見れば、単純な構造で訴訟が追行されることになるというのが論理的帰結であり、これによって、立証責任は、原告側から被告側に、事実上転換されたと解さざるを得ない。(p16)</p>		
<p>民事差止訴訟においては、被告は、国ではなく、事業者であり、争点は、原発設置許可処分等の違法性ではなく、当該原発が運転することにより原告らの人格権が侵害される具体的危険性の有無であるから、立証責任論も伊方原発訴訟最高裁判決とは独自に構築されてしかるべきである。そして、志賀2号機訴訟1審判決(金沢地裁平成18年3月24日判決、判例時報1930号25頁)は、原子炉施設における安全設計及び安全管理の方法に関する資料はすべて被告が保有していること等から、原告らにおいて、被告の安全設計や安全管理の方法に不備があり、本件原子炉の運転により原告らが許容限度を超える放射線を被ばくする具体的可能性があることを相当程度立証した場合には、公平の観点から、被告において、原告らが指摘する「許容限度を超える放射線被ばくの具体的危険」が存在しないことについて、具体的根拠を示し、かつ、必要な資料を提出して反証を尽くすべきであり、これをしない場合には、上記「許容限度を超える放射線被ばくの具体的危険」の存在を推認すべきであると判示した。この立証責任の分配方法こそ、原発民事差止訴訟において公平、適切であり、かつ、伊方原発訴訟最高裁判決の趣旨を民事訴訟において体現したものである。(p17)</p>	<p>伊方原発訴訟最高裁判決は、原子炉等規制法に基づく行政処分取消しに係るものではあるが、行政訴訟であっても、白人権に基づく差止請求に係る仮処分であっても、原子炉施設の安全性が確保されているか否かという基本的な問題点は共通しており、これを判断する際に、科学的、専門技術的知見を踏まえる必要があるという点は、何ら異なることはない。しかも、伊方原発訴訟最高裁判決は、「原子炉設置許可処分についての右取消訴訟においては、右処分が前記のような性質を有することにかんがみると、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うべきものと解される」と明快に判示した。本件仮処分が民事裁判である以上、民事裁判における主張立証責任の一般原則に従い、上記請求が認められるための要件については、債権者らにおいて、その主張立証責任を負担すべきである。原子力発電所に関する裁判においても、この理を変更すべき理由はなく、従来の原子力発電所の運転差止訴訟においても、そのような変更をした最高裁判所判例がないのはもちろんのこと、裁判例においても主張立証責任の所在そのものを転換したものは存在しない。したがって、主張立証責任が被告側に転換したとする債権者らの主張は独自の見解であって伊方原発訴訟最高裁判決を正しく理解していない。(p19)</p>	
<p>新規制基準の合理性</p>		
<p>新規制基準においても、単一故障指針は見直されていない。新規制基準では、「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障(単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと(従属要因による多重故障を含む。))をいう。)が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮、して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない」とされているにすぎない。(p20)</p>	<p>新規制基準にいう「単一故障」とは、単一の原因によって一つの機器が所定の安全機能を失うことであるが、単に一つの機器だけの故障を想定しているのではなく、例えば、外部電源が喪失した場合において、非常用ディーゼル発電機が故障し、同発電機から電力の供給を受ける ECCS の電動ポンプが全て機能を喪失してしまう事態といった、従属要因による多重故障を含むものである。(p23)</p>	
<p>新規制基準では、外部電源は、「異常状態の起因事象となるものであって、PS-1(クラス1)及びPS-2(クラス2)以外の構築物、系統及び機器」と定義づけられ、PS-3(クラス3)に分類されてしまった。また、外部電源は、耐震設計上の重要度分類においても、Sクラス、Bクラス、Cクラスの分類のうち、最も耐震強度が低い設計が許容されるCクラスに分類されてしまった。(p21)</p>	<p>新規制基準においては、原子力発電所の安全性を確保するために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」について、発電所の通常運転に必要な設備に比べて格段に高い信頼性を持たせることにより、安全性を確保している。安全上重要な設備については、全て、耐震重要度最上位の設備として位置づけられている。地震時に原子炉の安全性を確保するために必要な電力の供給は、外部電源ではなく、非常用ディーゼル発電機が担うこととされており、債務者は、本件各原発の非常用ディーゼル発電機について、安全上重要な設備として耐震安全性を確認した。(p24)</p>	<p>外部電源の耐震性はなぜ低いのか</p>
<p>福島第一原子力発電所では、使用済み燃料の冷却にも失敗した。原子炉格納容器のような堅固な施設に守られていない使用済み燃料は、損傷が</p>	<p>使用済み燃料は、冠水さえしていれば崩壊熱は十分除去され、燃料被覆管の損傷に至ることはなく、その健全性が維持されることから、使用済</p>	<p>・使用済み燃料は堅固な施設で守らなくてよいのか</p>

<p>生まれれば、放射性物質がそのまま環境に放出されることになるにもかかわらず、その耐震性能は、Bクラスにとどめ置かれたままである。(p22)</p>	<p>み燃料ピットからの周辺環境への放射性物質の放出を防止するためには、冠水状態を保つことで十分である。そのため、使用済み燃料を原子炉格納容器のような堅固な施設に閉じ込める必要はないが、債務者は、使用済み燃料ピットの給水設備については、安全上重要な設備として耐震安全性を確認した。(p24)</p>	<p>・なぜ使用済み燃料プールの耐震クラスが低いままなのか</p>
<p>福島第一原子力発電所事故では、原子炉内の温度計、水位計、圧力計等がメルトダウンの過酷な条件に耐えられず故障し、運転員が炉内の状況を正確に把握できなかつたため、大混乱を招いたし、その後の原因究明に当たっても大きな支障になっている。そうすると、今後原発を運転するためには、炉心が損傷する過酷な条件下でも、故障しないで正確な情報を伝える計器類の改良が不可欠のはずである。しかし、新規制基準では、計器類に特段の要求はされていない。(p22)</p>	<p>新規制基準では、炉心の著しい損傷等の際に、原子炉の状態を把握するために必要となるパラメータ(1次冷却材の温度・圧力、加圧器の水位等)を計測する計装設備が、事故時における温度、放射線、荷重等の使用条件においてその事故に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであることが求められている(設置許可基準規則43条1項1号)。よって、新規制基準において、「計器類に特段の要求はされていない」との債権者らの主張は誤りである。(p24)</p>	<p>事故時の過酷な状況でも原子炉の状況を確認できるのか</p>

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について

債務者は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価するに当たって、その地震規模について松田式に基づいて計算しているが、松田式は、単なる目安であり、現実には数倍の規模で地震が起きる可能性がある。債務者は、応答スペクトルに基づく地震動評価については、野田ほか(2002) (以下「耐専式」という。)に基づいて計算しているが、これも、過去に観測された44地震についての107の記録を回帰分析して平均像を求めたものにすぎず、限界値を算出するものではない。平均像を用いて原発の耐震設計を行った場合は、その平均像以上の地震、地震動、応答スペクトルに対しては、安全性は確保されない。しかも、過去に観測された記録は、最近数十年のものでしかなく、これまでに入手した観測記録の最大値を超える地震動が将来発生することは、可能性が否定できないどころか、むしろ、必然である。そうすると、さらに、「不確かさ」を考慮、しなければならないのに、応答スペクトルの策定過程において、このような意味での「不確かさ」の考慮はされていない。なお、耐専式は、現在見直し作業中であり、平均像としても信頼性に乏しい。債務者は、断層モデルを用いた手法による地震動評価も行っているが、このモデル(入倉レシピ)においては、過去最大の地震動を求めるものになっておらず、著しい過小評価となっている。(p26)

まず、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に当たって、本件各原発敷地周辺の地震発生状況を把握するとともに、敷地周辺における活断層の分布状況等の地質・地質構造を調査し、これらを基に検討用地震を選定した。その結果、過去の被害地震は、活断層との関連や地震の発生深さから、いずれも内陸地殻内地震であると考えられた。次に、選定した検討用地震の地震動評価にあたり、地震動に影響を与える地盤の増幅特性(サイト特性)等を把握するため、本件各原発の敷地周辺の地下構造を調査、評価した。調査には、文献調査、地形調査、地表地質調査、海上音波探査等を含む。その結果、次のとおり15個の活断層による地震を、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震として抽出した。(中略)松田式の適用に当たっては、松田式の基となった14地震について、最新の知見に基づいて見直されたマグニチュードの値を基に改めて検討したが、実際に発生した地震のマグニチュードと震源断層の長さとはよく対応しており、松田式に信頼が置けることを再確認した。さらに、応答スペクトルに基づく地震動評価については、耐専式(Noda et al. (2002)の方法)を用いた。耐専式は、地盤の固さや地震発生様式の違いを考慮することができ、また、震源からの距離として等価震源距離を採用しており、広がりのある震源断層面と発電所敷地との位置関係を考慮することができる。なお、近年の内陸地殻内地震に関して、耐専式による応答スペクトル(以下「耐専スペクトル」ということがある。)と実際の観測記録の乖離は、実際に起きたそれぞれの地震の特性によるものである。債務者は、耐専式に基づき検討用地震の応答スペクトルを策定し、この評価を超える基準地震動 S_s-1 の応答スペクトルを策定した。断層モデルを用いた手法による地震動評価については、震源断層を特定した地震の強震動予測手法等の研究成果を用いた。このとき、債務者は、レシピ(乙20)で示された関係式を使用した。この関係式は、過去の地震データを統計的に分析して、経験的なパラメータ間の関係式を導くもので、地震という一つの物理現象についての「最も確からしい姿」、換言すれば「標準的・平均的な姿」を明らかにする式である。このとき、債務者は、本件各原発敷地周辺の地域性に合わせて検討しているのであって、これとは異なる地域性を前提条件として検討することを求める債権者らの主張は不合理である。起こり得る地震の「標準的・平均的な姿」よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない。しかもこのとき債務者は、地震の規模を大きめに設定することにより(例えば、断層面積を大きめに考える。)、より安全側に考慮している。そして、この評価を超え、基準地震動 S_s-1 の応答スペクトルを上回る4つのケースを、基準地震動 S_s-2 、 S_s-3 、 S_s-4 及び S_s-5 として応答スペクトルを策定すると、マグニチュード7.8の地震規模が想定される結果となった。(p29)

・松田式の数倍規模の地震が実際には起きるのではないかと

・少ない地震記録から平均像を求めた耐専式は信頼できるのか

・これまで観測された記録を超える地震動が発生することはどう考えるのか

・過去最大の地震動を求めるものになっていない入倉レシピは過小評価ではないかと

震源を特定せず策定する地震動

債務者は、震源を特定せず策定する地震動についても検討しているところ、これは、旧指針においては、原発の敷地の直下に活断層が確認されていなくても、直下に未知の震源断層があることを想定して考慮するとされたもので、当時は「直下地震」と呼ばれていたものである。新指針でも、このような考え方に基づいた規制がされていたが、多くの電力会社は、加藤ほか(2004)の応答スペクトルを検討していた。しかしながら、加藤ほか(2004)の応答スペクトルは、規模の大きい地震を除外して計算されたもので、過小な結果を生じた。新規制基準においては、北海道留萌支庁南部地震を含めた16地震の中から、震源を特定せず策定する地震動について検討するよう定められているが(ガイド 1.4.4.2)、これらは、わずか17年間に観測された地震記録から選択するにすぎず、過去1000年、1万年、10万年の間の震源を特定せず策定する地震動の参考となる地震動の最大値を知ることなど到底不可能である。加えて、北海道留萌支庁南部地震においては、最大加速度が1500ガルに達していたと評価されるべきものであるから、これを踏まえた検討をすべきであるのに、債務者はこのような観点に立っていない。このように、債務者は、基準地震動の評価において、過小な結果となるような計算を採用しており、本件各原発の安全性が確保されているとはいえない。(p27)

前記(イ)の検討結果によれば、震源を特定せず策定する地震動については、予測に寄与する度合いは小さいが、なお、震源を特定せず策定する地震動についても検討した。これは、地表地震断層が出現しない可能性がある地震について、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、圏内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模も分からない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震を設定して応答スペクトルを策定したものである。ここでは、平成12年に観測された鳥取県西部地震及び平成16年に観測された北海道留萌支庁南部地震の記録を検討し、応答スペクトルを設定したところ、いずれも、一部、基準地震動 Ss-1 を上回ったため、これを基準地震動 Ss-6(鳥取県西部地震)及び Ss-7(北海道留萌支庁南部地震)として策定した。(p32)

過去1000年、1万年、10万年の間の地震をどう考慮するのか

設計思想（安全上重要な設備）

新規制基準によっても、地震に対する安全性を確保するための考慮方法は、新指針から基本的に変更されていない。すなわち、設計基準対象施設は、耐震重要施設を除き、設置基準規則 4 条 2 項の地震力に耐えることは求められているものの、基準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 4 条 1 項)し、重大事故等対処施設のうちでも、常設耐震重要重大事故防止設備が設置されないものは、基準地震動に耐えることまでは求められていない(設置基準規則 39 条 1 項 2 号)。したがって、基準地震動が当該原発を襲えば、その原発は、各種の設備が損傷し、その機能を失い、一部の重要施設で残された機能によって辛うじて過酷事故の発生を防止するという仕組みになっているのである。(p27)

債務者は、本件各原発の「安全上重要な設備」が、全て、想定される地震動(による地震力)に対して耐震安全性を備える(機能喪失しない)ようにすることで、本件各原発の地震に対する安全性を確保することとしている。原子力発電所の設計の考え方として、発電所の通常運転に必要な設備とは別に、原子炉の安全性を確保する(原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」)ために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」を設置し、この「安全上重要な設備」については、発電所の通常運転に必要な設備に比べて、格段に高い信頼性を持たせるようにしている。そして、そのように基準地震動に対して耐震安全性を有する「安全上重要な設備」のみで、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」として安全確保機能を十分に果たせることから、「安全上重要な設備」さえ機能の維持ができれば、それ以外の設備が機能喪失したとしても、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことは可能であり、原子炉が危険な状態となることはない。一方、「安全上重要な設備」ではない、発電所の通常運転に必要な設備(例えば、主給水ポンプ、タービン、発電機等)については、仮にそれが機能喪失したとしても、原子炉を「止める」「冷やす」放射性物質を「閉じ込める」機能に支障は生じないので、基準地震動に対する耐震安全性の確認は必要とされていないのである。このように、原子力発電所の設備を「安全上重要な設備」とそれ以外の設備に分けて考え「安全上重要な設備」が原子炉の安全性確保に係る機能(例えば、原子炉の冷却や電源供給等)を担うこととし、この「安全上重要な設備」に格段に高い信頼性を持たせることで原子炉の安全性を担保する、という基本的枠組みは、本件各原発を含む原子力発電所の設計において一般的に採用されているものである。そして、債務者は、建物・構築物の耐震安全性評価においては、評価対象である原子炉建屋等の各建屋について、地震応答解析モデルを構築し、基準地震動 Ss-1～Ss-7 それぞれの加速度時刻歴波を、モデル化された建屋に入力して、各々の基準地震動に対し、そのモデルがどのように揺れるか、またどの箇所にどのような力が働くかを解析する。このとき、せん断ひずみの最大値(評価値)が評価基準値(許容値)を超えないことをもって、基準地震動 Ss-1～Ss-7 に対する各建屋の耐震安全性が確保されていることを確認する方法を採用した。債務者は、本件各原発の原子炉建屋、補助一般建屋、中間建屋、ディーゼル建屋及び燃料取替用水タンク建屋について、地震応答解析モデルを構築し、基準地震動 Ss-1～Ss-7 による、各層の鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひずみの最大値を評価した。その結果、各建屋のせん断ひずみの最大値(評価値)は、高さ 10m の耐震壁で、あればせん断変形が 2cm までに抑えられるようにしなければならぬという評価基準値を下回っており、各建屋が基準地震動に対して耐震安全性を有することが確認されている。また、本件各原発の安全上重要な機器・配管系についても、運転時(異常や事故の発生時を含む)の荷重条件と基準地震動による地震力(基準地震動によって生じる建屋各階床の揺れ(床応答波)によって当該床に設置されている機器・配管系に加わる力)とを適切に組み合わせ、構造強度評価を実施し、機器・配管系の各部位に発生する応力値等を求めている。また、基準地震動に対する、ポンプ、弁、制御棒等の動的機能維持評価を行った。発生応力値等(評価値)は、いずれも評価基準値(許容値)を回っており、本件各原発の安全上重要な機器・配管系が、基準地震動に対して機能が損なわれない(耐震安全性を有する)ことを確認した。(p32)

各施設の耐震性要求に差があるのはなぜか。

津波に対する安全性

新規制基準では、古文書等に記された歴史記録、伝承等を考慮することを求められている。しかるに、債務者は、過去に若狭湾に大津波が押し寄せた歴史記録や伝承を無視している。若狭地域には、次のように大津波被害についての多数の歴史記録や伝承がある。西暦 1586 年の天正地震の際、若狭湾沿岸に大津波が押し寄せたことは当時の文献(吉田兼見による「兼見卿記」とポルトガル人宣教師ルイス・フロイスの「日本史」等)が明らかにしている。ほかにも、時期は不明ながら、福井県美浜町の常神半島東側に過去、大津波が押し寄せ、村が全滅したとの記述が地方史にあったとするものや、地蔵の存在、地名からの推測によれば、若狭湾において過去大津波があったことを支える事実がある。債務者の行った波源の組合せ評価は不合理であったり、債務者による基準津波の策定は安全側に立っていない点があり、十分な津波対策は採られていない。(p34)

本件各原発は海の近くに位置することから、津波の影響を適切に考慮した上で、津波の襲来が本件各原発の安全確保に影響を及ぼすような大きな事故の誘因とならないようにしなければならない。そこで、債務者は、津波に関する調査・検討を行って、津波に対する安全性が確保されることを確認し、建設後も新たな知見や技術の進歩等を考慮、して、津波に関する安全確保対策を適宜見直ししており、「安全上重要な設備」の津波による共通要因故障を防止して、津波に対する安全性を確保している。債務者は、敷地周辺における津波の被害記録を調査するなど、津波に関する調査・検討を行った。その結果、津波による被害の記録は見当たらないこと、日本海側には、東北地方太平洋沖地震を惹起したような、海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでできる海溝型のプレート境界は存在せず、敷地周辺において津波による水位上昇量は少ないと考えられること、本件各原発における主要な建屋の敷地面の高さ(EL+3.5m以上)等を踏まえ、津波が安全性に影響を及ぼすことがないと判断した。その後、津波に関する調査・研究が進展し、平成 14 年 2 月には社団法人土木学会が津波の評価手法の考え方を取りまとめた「原子力発電所の津波評価技術」を公表するなど、津波に関する新たな知見や技術が蓄積されてきた。また、新指針では、地震随伴事象である津波について、原子力発電所の安全性への影響を十分考慮すべき旨が明記された。債務者は、福島第一原子力発電所事故を受けて、設計上の想定を超える地震・津波等の外部事象に対する原子力発電所の頑健性を総合的に評価することを目的として政府が実施を求めたストレステストにおいて、本件各原発における津波水位の詳細な検討を行った。その結果、津波高さは、本件各原発における主要な建屋の敷地面の高さや海水ポンプの取水可能水位等を踏まえると、安全性に影響を及ぼさない程度の水位変動であった。新規制基準では、原子力発電所の供用中に「安全上重要な設備」に大きな影響を及ぼすおそれがある津波として「基準津波」を策定することとされ「安全上重要な設備」は、この基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことが求められたが、債務者は、基準津波を策定し、放水口側防潮堤や取水路防潮ゲート等の津波防護施設を設置して、「安全上重要な設備」が、基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないことを確認した。債権者らは、吉田兼見の「兼見卿記」、ルイス・フロイスの「日本史」及び若狭地方の伝承によれば、過去に若狭湾に大津波が押し寄せたにもかかわらず、債務者はこれを無視している等と主張するが、「兼見卿記」や「日本史」で示される天正地震については、記録に残る被害状況から推定される震源が内陸部とされていることから弘津波が発生することはなかったと考えられるし、債務者による津波堆積物調査、神社聞き取り調査、文献調査結果において、若狭湾において債権者らが指摘する「兼見卿記」や「日本史」に記載されているような大規模な津波が発生した事実はないと考えている。債務者は、津波堆積物調査として、三方五湖及びその周辺や久々子湖東方の陸域において、ボーリング調査により円柱状に地層を採取し、採取した地層に対する X 線 CT スキャンを併用した肉眼観察や、地層中に存在した微小生物の化石の分析等を実施したが、津波により海から運ばれるような砂の地層や化石等は確認されなかった。次に、敦賀半島の猪ヶ池において実施した同様の調査では、採取した地層の一部から高波浪又は津波により形成された可能性のある堆積物が確認されたが、仮にこの堆積物が津波により形成されたものであるとしても、三方五湖及びその周辺や久々子湖東方陸域には津波の痕跡が残されておらず、その堆積物の範囲や量は、債務者が想定している津波により説明できる程度であることから、その津波の規模は債務者の想定を上回るようなものではないことを確認した。以上より、若狭湾において、債権者らが主張するような天正地震による津波や伝承に示される大規模な津波が発生したとは考えられない。(p34)

歴史記録はどう解釈するのか

テロ対策

新規制基準は、テロ対策を求めたとされている。しかし、具体的な内容は、特定重大事故対処施設の設置であり、「特定重大事故対処施設」とは、具体的には、緊急時制御室、フィルター付きベント、緊急時注水設備、緊急時減圧設備、電源設備である。すなわち、「テロ対策」とは、テロを防止する対策ではなく、テロ攻撃を受けても過酷事故に発展させない対策にすぎないのである。しかし、米国同時多発テロ事件を持ち出すまでもなく、テロの内容も大規模化、凶悪化している。上記のような対策で、テロによる過酷事故への進展を防止できるというのは根拠のない楽観の見通しでしかない。しかも、本件各原発では、設置許可基準規則附則 2 条によって、同規則 42 条が定める特定重大事故等対処施設(重大事故対処施設のうち、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するためのものをいう(設置許可基準規則 2 条 2 項 12 号)。具体的には、フィルター付きベント設備、原子炉から 100m の場所に電源、注水ポンプ、緊急時制御室を備えること等とされている。)、並びに同規則 57 条 2 項が定める設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備は、平成 30 年 7 月 7 日までは、備える必要がないものとされている。もし、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる事故や「炉心の著しい損傷」が生じて、上記の特定重大事故等対処施設や常設直流電源設備の必要がないのであれば、これらを求める新規制基準は過剰規制であるし、そうではないのなら、原子力規制委員会自身が再び原子力安全神話に取りつかれているとしかいようがない。また、EU では、原子炉にコアキャッチャーを付けること及び格納容器を二重にすることが標準仕様となっているが、原子力規制委員会は、このような整備を要求していない。(p37)

債務者は、本件各原発において、第三者の不法な接近等に対し、これを防護するため、建屋をコンクリート壁等の強固な障壁によって外部と遮断するとともに、その周囲には海側も含めフェンスや侵入検知装置等を設置し、不審者の侵入を防止している。また、従来から 24 時間体制での警備を実施してきたが、米国同時多発テロ以降、警備当局との連携のもと警備を強化しており、最近の国際情勢等を踏まえ、さらに危機管理意識を高めて原子力発電所の安全確保に努めている。この点、警察及び海上保安庁においても、陸上及び海上から 24 時間体制で厳重な警備が行われている。さらに、平成 18 年度から国による核物質防護検査制度が導入されており、国の検査官によって核物質防護規定の遵守状況に関する検査が行われ、物的障壁、監視装置及び入退域管理等の核物質防護対策の実施状況について確認を受けている。また、福島第一原子力発電所事故後、核物質防護に関しては、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」が 3 回にわたって改正され、防護区域内外の枢要設備の防護や、立入制限区域の設定等の対策が強化されている。債務者は、これに応じて設備と運用の強化を図っており、国の検査により厳格な確認を受けている。なお、大規模テロ攻撃は、「緊急対処事態」として、「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」に基づき、国が的確に対処することとなっており、債務者は、国と連携して対処することとなる。(p38)

テロに遭遇しても安全は確保できるのか

避難計画

本件各原発は、内浦半島の付け根の部分に位置しており、本件各原発より北には、音海の集落がある。同集落は、マリンスポーツや磯釣りの観光スポットにもなっており、観光客も訪れる。ところが、この集落につながる道路は県道 149 号線しかない上、この道路は、本件各原発の取水路の真上通って高浜町中津海で国道 27 号線に接続しているため、本件各原発付近に高濃度の放射性物質が漏れ出た場合には被ばくを覚悟してこの道路を通過せざるを得なくなるが、そのような避難は現実的ではない。(p39)

本件各原発の周辺自治体は、地域防災計画原子力災害対策編を策定し、その中に住民の避難に関する規定を置いている。滋賀県内でいえば、滋賀県、長浜市、高島市、大津市などが地域防災計画原子力災害対策編を定めている。しかし、自治体が定めた計画通りに避難できるのか、仮に、計画通りに避難できたとして、放射性物質による被ばくを避けることができるのか、避難計画の合理性が問題となる。被ばくを避けるという観点からすると、各計画で、放射性物質の拡散に応じてどの地域について何時までに避難を完了するとか、何時までに住民の被ばく防止のための対策を完了するといった点は規定されていない。例えば、滋賀県の地域防災計画で、安定ヨウ素剤の予防服用をとっていても、拡散開始後いつまでに服用すべきかの記載はなく、被ばくした後服用することになる可能性もある。また、滋賀県地域防災計画原子力災害対策編における放射性物質の放出量の想定は甘く、秒速 7メートル程度の風が吹けば想定を超え、より多くの放射性物質がより広範囲に広がることになる。そうなれば、原子力災害対策を重点的に実施すべき地域の範囲は広くなり、住民の避難はより一層困難になる。しかも、複合災害が発生した場合、計画通りに避難するのは不可能であると考えられ、住民が被ばくする可能性は非常に高い。そうなれば、債権者らをはじめとする住民の生命・身体に対する権利が侵害されることになる。(p39)

原子力規制委員会は、平成 24 年 10 月、原子力災害対策指針(以下「原災指針」という。乙 61)を策定した。原災指針は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ国民の生命及び身体の安全を確保することが最も重要であるとの観点から、緊急事態における原子力施設周辺の住民等に対する放射線の影響を最小限に抑える防護措置を確実なものとするを目的として策定されたものである。これは、国、地方公共団体、原子力事業者等が原子力災害対策を立案、実施する際の科学的・客観的判断を支援するために、技術的、専門的事項について定めたものであり、①住民の視点に立った防災計画を策定すること、②災害が長期にわたる場合も考慮して、継続的に情報を提供する体系を構築すること、③最新の国際的知見を積極的に取り入れる等、計画の立案に使用する判断基準等が常に最適なものになるよう見直しを行うこと、の 3 点を基本的な考え方としている。地方公共団体は、国の指示等に基づき、住民等への避難指示、摂取制限等の被ばく防護措置を実施することから、地域防災計画(原子力災害対策編)を定め応急対策を実施するための体制構築、緊急時における情報連絡体制の整備、屋内退避、避難収容等の防護活動の実施に向けた避難計画の策定、避難収容、緊急輸送等に必要な人員、資機材等を確保するための応援協力体制の拡充等、緊急事態発生時における被ばく防護措置の実施に向けた準備を行っている。本件各原発に係る関係地方公共団体は、全て、この地域防災計画(原子力災害対策編)を策定済みであり、その遂行に取り組んでいる。また、債務者も、福井県内及び周辺の地方公共団体が策定した地域防災計画(原子力災害対策編)と整合のとれた「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」(乙 65)を策定し、平常時から、原子力防災体制の整備、原子力防災資機材の確保、国及び地方公共団体等との連絡体制の整備等を行っている。これによれば、緊急事態発生時には、事故収束に全力を挙げる一方、国、地方公共団体の原子力災害対策に要員を派遣し、資機材を貸与する等、連携して、原子力災害の発生及び拡大を防止し、復旧を図っていくこととなっている。(p40)

避難計画の実効性はあるのか