

## 論文の内容の要旨

論文題目 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

氏 名 菊池 豪

近年、原子炉稼働の是非を問う裁判（以下、原子力裁判）が数多く行われている。その判決の内容は実際の原子炉稼働にも影響を与えている。その判決内容を見ると、原子力発電技術に関する工学の考え方がうまく理解されてない部分があるとともに、工学側の対応にも改善すべき点があることが確認できた。これらの課題は、原子力裁判における原子力発電に関する議論を少しでも納得のゆくものにするために解決すべきものである。

そこで本論文では、以下のような目的を設定する。

- ・ 原子力裁判における原子力発電に関する議論の課題と検証方法を明らかにし、その解決のための手法を提案する。
- ・ 検証のプロセスにおいて得られた知見を踏まえ、原子力裁判における原子力発電の議論において工学が果たすべき役割を議論する。

第1章では、原子力裁判においてなされている原子力発電に関する議論を概観（詳細は2章）し、その議論における工学側の対応に問題があることを指摘する。また、工学がこれまで社会とどのように関わってきたか既往研究を整理した結果から、「技術の問題に対して誰でも考えることができる土壌を、技術に関わるステークホルダーの1つであり、ものづくりを担う工学が提供することが必要」であることを示す。

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、分析を行った。原子力裁判では技術に関する専門性の高い争点が形成されており、当事者である原子炉の稼働に否定的な住民（以下、住民）および当該の原子炉を保有する電力事業者（以下、電力事業者）がそれぞれの主張の根拠を示している。この原子力裁判から、技術に係る問題に関する意思決定に至るプロセスを分析したところ、「原子力発電所の安全確保対策に関わる技術的な問題に対して意思決定を行う際に、暗黙の内に設定している前提条件（明示しない前提条件）があるにも関わらず、それらが議論の当事者間で共有されていないこと」。また、この仮説の検証のためには、技術に関する問題に対する意思決定プロセスを構築するための新たな手法が必要であることを併せて示した。

これ以降の検証で、原子力発電技術が扱う問題（以下、技術的争点）を明らかにすること（第3章）が必要であり、技術的争点に関する意思決定プロセスにおける前提条件の共有の有無によって、その後の議論の納得感に差が生じること（第4章、第5章）を確認する必要がある。

第3章では、原子力裁判において形成された主張を分析し、その形成の背景にある技術的な問題（以下、技術的争点）の抽出を試みた。その結果として、以下の13件の技術的争点を抽出することができた。

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、実際に意思決定を行うプロセスを観察する必要がある。

そこで4章では、技術的争点に関する意思決定プロセスが構築できるような手法を提案する。この手法は、「技術的争点および関連する要件を含むように身近な事例を用いた例題を作成し、その例題に対する意思決定を行ってもらおう」というものである。身近な例題を作成することによって、誰でも意思決定を行うことが容易になり、そこに技術的争点を包含させることによって、技術的争点に関する意思決定を模擬的に再現することができる。

はじめに、提案手法における具体的な例題作成のプロセスを解説する。例題作成にあたり、本論文では第3章で抽出した技術的争点の中から、「どこまでの事象を考慮するか」という争点に着目した。

次に、例題の作成方法を解説するにあたり、実際に作成した例題を図1に示す。

<p><b>問</b> 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。</p>		<p>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</p> <p>情報②:A町では10年前に100cmの積雪があった</p> <p>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</p> <p>情報④:隣のB町はここ4年連続で200cmの積雪を記録している</p> <p>情報⑤:江戸時代にA町で300cmの積雪があったとされる文献がある</p> <p>情報⑥:日本で観測された過去最大の積雪高さは400cm (観測点はA町から200km離れた山奥)</p> <p>情報⑦:200cmの積雪を想定して建てた家が、300cmの積雪により潰れた事例がある。</p> <p>情報⑧:建築基準法では200cmの積雪の想定が求められている。</p> <p>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。</p>
<b>選択肢</b>	<b>建築費用</b>	
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 1 作成した例題

本手法では、例題の形式として「提示された情報を元に、ある意思決定を行う」という形式を用いた。これは、情報を提示し、それらを取捨選択してもらうことが前提条件を定めることになり、意思決定に至るまでに設定された前提条件が明確にできると考えたからである。

また例題作成においては、裁判で扱われている技術的争点および関連する技術的要件を失わないように例題に置換する必要がある。この例題では、裁判で争点となった「原子炉に要求する耐震性能」を「一般住宅に要求する耐積雪性能」に置換し、自宅がどの程度の積雪に耐えることを要求するか、その数値を決定してもらおう。その際に参考として提示する「情報」は、着目した技術的争点に関連する要件を、積雪の例に対応するように置換したものである。

次に、図に示した例題を用いて行った2回の試行の結果を示す。

1回目の試行では、図に示した例題に個人で取り組んでもらった。得られた回答を分析すると、意思決定に至るまでに、提示した情報に基づく前提条件だけでなく明示しな

い前提条件を設定していることも確認できた。

1回目の試行を踏まえ、例題の改善を行ったのち、2回目の試行を行った。

2回目の試行では、例題に取り組んでもらったのち、明示しない前提条件を回答者間で共有するプロセスを追加した。結果としては、1回目の試行同様、回答者が意思決定に至るまでに設定した前提条件は明確になった。明示しない前提条件を共有することによる効果についても部分的に確認ができた一方、検証方法としての提案手法には改善の余地があることが確認された。

以上を踏まえ第5章では、原子力裁判における原子力発電に係る議論における工学の役割について述べる。

4章で示した通り、技術的争点に関する意思決定においては、「提示した情報に基づく条件設定」と「明示しない条件設定」の2種類を行っていることが確認できた。

提案手法において用いる例題に取り組む際に提示する情報は、原子力裁判において争点となった技術的事項に対応するものであり、その情報に基づいて条件設定を行うことは、対応する技術的事項に関して思考を巡らせることに対応する。一方、「明示しない条件設定」については、例題に取り組む際に提示した情報には含まれていない情報を考慮して設定されたものであり、追加の検討が必要である。

検討の結果、明示しない条件設定と原子力裁判での争点との関係性として、「着目した技術的争点とは別の枠組みにおいて議論されている条件」「原子力裁判においては扱われていない条件」に分類することができた。

このうち、「原子力裁判においては扱われていない条件」については、技術的争点に関して一から思考を巡らせた際には行われた条件設定であるにも関わらず、原子力裁判においては議論されていないということになる。

以上を踏まえ工学としては、「原子力裁判における原子力発電の議論では、細かい争点に着目した結果、本来考慮すべき技術的事項が抜け落ちてしまっている」ことを指摘することができる。

また、提案手法は「意思決定にいたるまでの条件設定を明確化する手法」として機能することが確認できたことから、この手法を適用し意思決定プロセスを明確化することで、上述の指摘をより明確に行うことができる。具体的な適用方法としては、裁判における争点整理の段階でこの手法を適用することにより、複雑な技術の問題構造がわかりやすくなり、当事者の考え方の差異の要因を明確化する一助になり得る。

今後の課題として、仮説の検証において、部分的にその妥当性を支える検証結果が得られた一方、課題の検証方法としての提案手法の構築段階、ならびに試行の進め方に改善の余地があることが挙げられる。

原子力裁判におけるより具体的な提案手法の適用に向けては、さらに検討を進める必要があると考えられる。