

第三十七回 原子力市民委員会

日時：2024年6月10日（月）13:30～16:30

場所：全水道会館 中会議室＋オンライン

原子力市民委員会 

Citizens' Commission on Nuclear Energy

〒160-0008 東京都新宿区四谷三栄町 16-16 iTEX ビル 3F
(高木仁三郎市民科学基金内)

Tel 03-6709-8083 Email email@ccnejapan.com <http://www.ccnejapan.com>

■目次

- 第三十七回 原子力市民委員会（CCNE） 議事次第・・・・・・・・・・・・・3
- 「政府のエネルギー政策の審議の問題」（松久保 肇）・・・・・・・・・・・・・5
- 「エネルギー政策決定プロセスに対する市民の提案」（吉田明子）・・・・・・・・・・・・・8
- 声明： 能登半島地震を自然からの重大な警告と受け止め、
改めて脱原発への政策転換を呼びかける・・・・・・・・・・・・・11
- 提言： 福島第一原発の廃炉について「汚染水発生量ゼロ」の目標を明確化し、
燃料デブリ取り出しを中止した上で、現在の位置での長期遮蔽管理を求める・・・・・18
- 原子力市民委員会の運営に関する連絡事項・・・・・・・・・・・・・26
- 今後のオンライントーク他・・・・・・・・・・・・・27

第三十七回 原子力市民委員会 (CCNE)

「原発事故はメディアの報道をどう変えたのか ーエネルギー政策の議論における市民の不在」

議事次第

日時：2024年6月10日（月）13:30～16:30

場所：全水道会館 中会議室 + オンライン

・開催にあたって ／ 座長 大島堅一（龍谷大学政策学部教授）

1. 講演：「ジャーナリズムと原発報道」

／金平茂紀（ジャーナリスト、TBS「報道特集」特任キャスター）

2. 問題提起：

「政府のエネルギー政策の審議の問題」

／松久保 肇（原子力資料情報室事務局長、CCNE 委員）

「エネルギー政策決定プロセスに対する市民の提案」

／吉田明子（国際環境 NGO FoE Japan 理事、CCNE 委員）

3. 全体ディスカッション

4. 原子力市民委員会からの報告

- ・能登半島地震を受けての声明
- ・CCNE の運営に関する連絡事項
- ・今後の予定

以 上

2024年6月10日(月)
第三十七回 原子力市民委員会(CCNE)
「原発事故はメディアの報道をどう変えたのか」—エネルギー政策の議論における市民の不在」

政府のエネルギー政策の審議の問題

松久保 肇 (原子力資料情報室)



認定特定非営利活動法人
原子力資料情報室
Center Nuclear Information Center

審議会経験(それほどないが)

- 原子力小委員会 2022年～
- 原子力小委員会革新炉ワーキンググループ 2022年～

ほかに参考人として

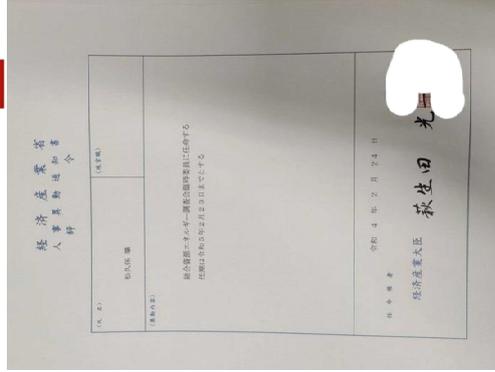
第6回 発電コスト検証ワーキンググループ 2021年7月7日
第51回 基本政策分科会 2022年11月15日



認定特定非営利活動法人
原子力資料情報室
Center Nuclear Information Center

審議会の委員について

- 審議会等の組織に関する指針
委員数:原則として20名以内、最大30名
- 審議会等の組織に関する指針
1. 委員構成委員の任命に当たっては、当該審議会等の設置の趣旨・目的に照らし、委員により代表される意見、学識、経験等が公正かつ均衡のとれた構成になるよう留意するものとする。審議事項に利害関係を有する者を委員に任命するときは、原則として、一方の利害を代表する委員の定数が総委員の定数の半ばを超えないものとする。
- 2. 委員の選任
 - ・府省出身者府省出身者:委員任命は、厳に抑制する。
 - ・高齢者:原則として委員に選任しない。
 - ・委員兼任:原則最高3とし、特段の事情がある場合でも4を上限
 - ・任期:原則として2年以内、10年を超える期間継続して任命しない。
 - ・女性委員比率:府省編成時からおおよそ10年以内に30%



認定特定非営利活動法人
原子力資料情報室
Center Nuclear Information Center

<検討項目例>

- ① 福島の後継・再生に向けた取組
- ② 原子力依存度低減に向けた課題 (廃炉等)
- ③ 不断の安全性向上の追求
- ④ 技術、人材の維持・発展
- ⑤ 競争環境下における原子力事業のあり方
- ⑥ 使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進
- ⑦ 国民、自治体との信頼関係構築
- ⑧ 世界の原子力平和利用と核不拡散への貢献

総合資源エネルギー調査会
原子力小委員会第1回総会
附録3

総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会 原子力小委員会開催の趣旨について

政府は、エネルギー政策基本法(平成14年法律第71号)第12条に基づいて、エネルギー基本計画を定め、その円滑な実施に必要な措置を講ずることが求められている。

本年4月11日、第4次「エネルギー基本計画」が閣議決定された。今後、政府は、省エネ、再エネ、原子力など各分野において、同計画において示された方針に基づき、必要な措置を検討し、講じていく。

このため、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会を開催し、エネルギー基本計画において示された原子力分野に関する方針を具体化すべく、必要な措置のあり方について検討する。



認定特定非営利活動法人
原子力資料情報室
Center Nuclear Information Center

典型的な委員会の時間割

- 2023年7月26日36回原子力小委の場合

	0分	15分	30分	45分	60分	75分	90分	105分	120分
事務局説明									
委員コメント	30分								
事務局・委員長コメント			75分(22人×3~4分)						15分

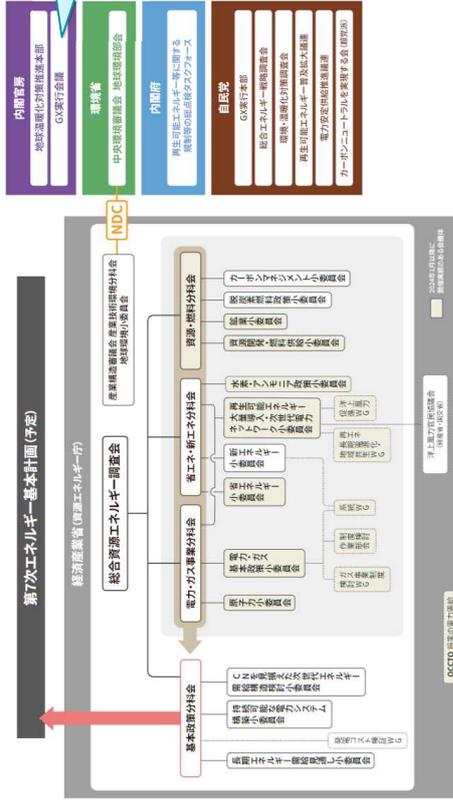
- 事務局の説明資料は100ページを超える。これを30分~40分程度で説明。すごいスピード。
- 委員間での議論はほぼない。発言順によって、たまたま言及があるが、それに対するコメントや反論は基本できない。ひとりに割り当てられた3分~4分のスピーチにいかにかに自分の主張を詰めるか、となってしまう。
- 質問やコメントに対する事務局回答も、時間の無さから、多くの場合、回答がないか、あっても簡潔かつ表層的なものとなる

2時間、場合によっては2時間を超える長丁場だが、熟議は存在しない。基本的に言いっぱなしの会議体。



審議会の形骸化

図3 エネルギー基本計画の審議構造（第7次エネルギー基本計画策定見直し：2024.4現在）



議論の前に大方針は策定済み



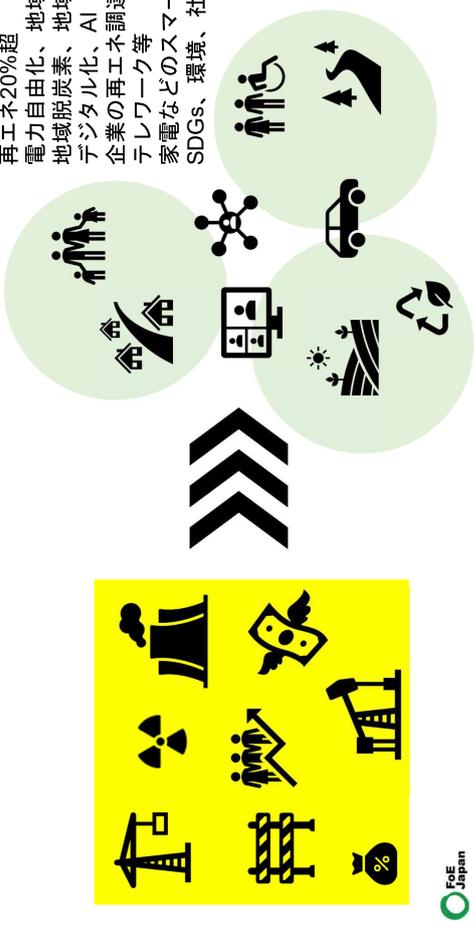
じゃあどうすれば？

- 利害関係者の定義を再検討する必要性
 - ⇒ 原発推進で直接・間接的に利益を得る方々は利害関係者と定義するべき
- 委員数を減らす必要性
 - ⇒ 現状では多すぎて、議論の場となっていない。また事務局との意見交換もできない
- 審議の公開の必要性
 - ⇒ かつて傍聴できていた審議会の多くはYoutubeで配信する代わりに傍聴できなくなった（もともYoutube配信と傍聴は両方行っていたが、新型コロナウイルス対策として傍聴できなくなった）結果、推進派が圧倒的多数を占める中、緊張感のない審議が行われている
 - ⇒ **是非Youtubeを視聴してほしい**



エネルギーを取り巻く状況は大きく変化

再エネ20%超
電力自由化、地域新電力
地域脱炭素、地域再エネ
デジタル化、AI
企業の再エネ調達加速
テレワーク等
家電などのスマート化
SDGs、環境、社会福祉



エネルギー政策決定プロセスに対する市民の提案

2024年6月10日

国際環境NGO FoE Japan

吉田明子 yoshida@foejapan.org



議論のプロセス

- 積極的な民意反映の意図は見えず。
- 審議会のあり方も問題。

審議会名	2010年	(2012年)	2013年	2017年	2021年	2024年
総合部会			基本政策分科会	基本政策分科会 エネルギー情報 動態	基本政策分科会 コロナ禍で×	基本政策分科会
情報公開審議会 審議会 ネット中継	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	× ○
メンバー構成 批判的立場の委員	2/13程度	8/24	2/13	1/18	2/24	2/16
市民の参加 意見聴取会 意見箱 パブコメ 当事者の参加 その他	○ ○ × ×	○ (11か所) ○ ○ ○	× ○ ○ × ×	× ○ ○ × ×	× ○ ○ × ×	? ○ ○ × ×

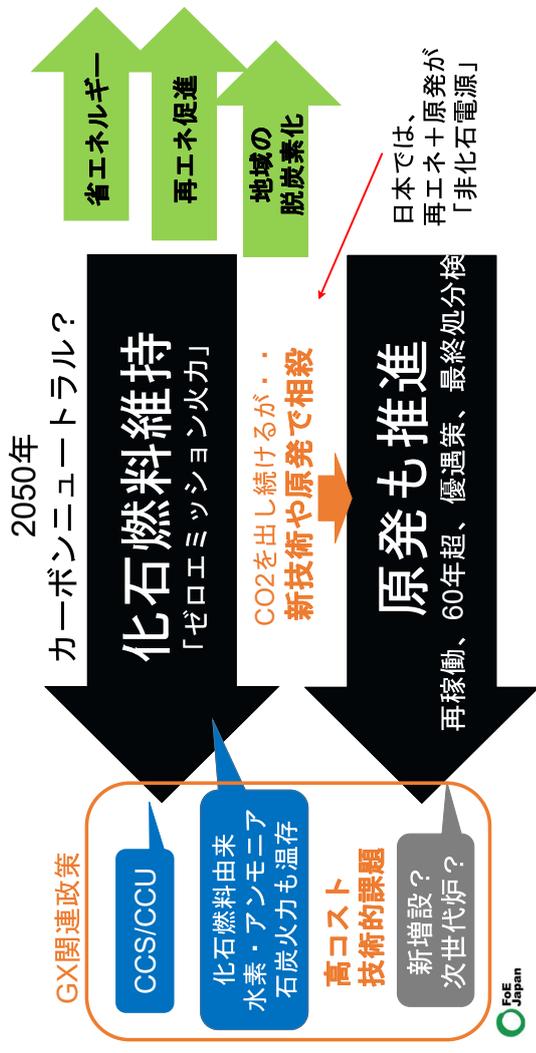
エネルギー基本計画 プロセスへの要請

(2024年5月9日 以下を求め要請書を原子力市民委員会ほかで共同提出)

- (1) 現在のエネルギー・気候変動をめぐる状況に合わせた委員構成
- (2) 情報公開・透明性の確保
- (3) 「国民的議論」の実施
- (4) 可能な限り多様な市民参加プロセスの構築
- (5) 大きく変化する国内外の状況を踏まえること



日本の気候変動・エネルギー政策とは



日本では、
再エネ+原発が
「非化石電源」

2023年⇒2024年

- 2022年、G7会合
「2035年までに電力部門の大部分を脱炭素化」
- 2023年、IPCC第6次統合報告書
「2035年までに全世界で温室効果ガス60%削減(2019年比)が必要」
- 2023年8月、国連子どもの権利委員会
「気候変動対策をしないことは子どもの権利に関わる」
- 2023年COP28
化石燃料からの脱却、2030年までに再エネ3倍、省エネ改善率2倍
- 2024年1月、能登半島地震
- 2024年、G7会合
「2035年までに脱石炭火力、もしくは1.5°C目標に整合する道筋で」

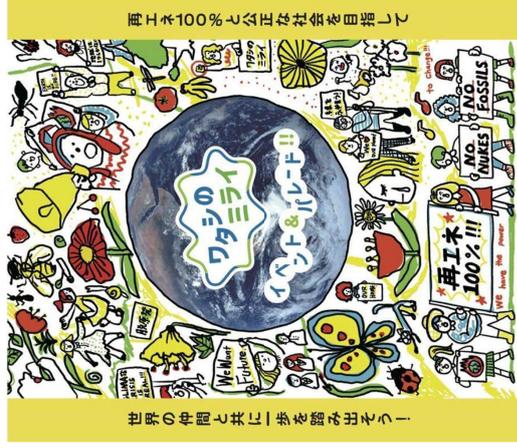


気候危機の時代、早急に省エネ・再エネへ

再エネ100%と公正な社会をめざす 「ワタシのミライ」

化石燃料にも原発にも依存せず、
再エネ100%で安心して暮らせるミライへ、
世界の仲間と一緒に一歩を踏み出そう！

<https://wataшинomirai.org/>



「ワタシのミライ」の活動



- エネルギーに向けた働きかけやアクション
意見書提出など働きかけ、記者会見、勉強会や情報発信、アクション呼びかけ...
- 幅広い分野の社会運動とつながり仲間を広げるアクション
農業、人権、入管問題、ジェンダー、核兵器廃絶、ハレスチナ、子どもの権利、スポーツ...



写真：Daiki Tateyama

再生エネ100%と公正な社会をめざす「ワタシのミライ」

1. 多様な立場の専門家や環境団体、市民参加の確保と「国民的議論」を
2. 先進国として責任ある削減目標を
3. 「2035年までに電源の大部分を脱炭素化」を原子力に頼らず省エネと再生エネで
4. 原発の再稼働、運転延長、新増設・リプレースや新型炉の開発はやめ、既存炉も廃止へ
5. 水素・アンモニア、CCS等には頼らず、化石燃料自体からの脱却を
6. 公正な移行が円滑に進むよう、クリーンな雇用の確保や地域への支援、人々のくらしのサポート、格差や不平等の是正を



声明：能登半島地震を自然からの重大な警告と受け止め、 改めて脱原発への政策転換を呼びかける

原子力市民委員会

座長 大島 堅一

委員 後藤 忍 後藤 政志 清水奈名子

茅野 恒秀 松久保 肇 武藤 類子

吉田 明子

2024年1月1日の能登半島地震は、沿岸部の断層が150kmにわたって連動して起こった。これによって能登半島北岸から西岸にかけて90kmにわたる海岸線付近の土地が最大4mも隆起するなど、地震の規模は、従来の予想を大きく上回った。

この地震で示された事実からすれば、規制基準や原子力災害対策指針の見直しや、既存の原発の基準地震動の検証や耐震補強等だけで、原発の安全性が確保できるとは考えられない。地震・津波といった自然災害が頻繁に発生する日本において、原発を稼働させることには容認しがたい大きなリスクをとまなう。直ちに稼働している原発を停止し、脱原発に向かうべきである。

福島第一原発事故後13年を経て、停止中の北陸電力志賀原発に重大なトラブルが生じなかったとして、原発事故のリスクを軽視する動きが目立つようになっている。原子力規制委員会は、能登半島地震で浮き彫りになった問題から目を背け、基準や指針の見直しや検証をおこなわず、事故発生時の「屋内退避」のあり方や運用に問題を矮小化している。一方、東京電力は、今回の地震で柏崎刈羽原発で最大震度5強が観測されたにもかかわらず、再稼働に対する自治体の同意がないまま核燃料の装荷を強行した。政府は、第7次エネルギー基本計画改定にあたり、福島第一原発事故や能登半島地震から何も学ばず、「原発の活用」を盛り込もうとしている。

能登半島地震から得られる教訓は、原発を稼働すれば、福島第一原発事故と同等か、もしくはそれ以上の深刻な事故が起こりかねないということにある。以下、改めて原発利用にとまなう根本的問題を4点指摘し、脱原発にむけた政策転換を求める。

1. 福島第一原発事故以上の過酷事故と放射能汚染は起こりうる

能登半島地震によって原発事故が起きなかったのは、志賀原発が運転停止していたため、また、関西電力、中部電力、北陸電力によって計画されていた珠洲原発が、地元住民の反対で建設されなかったためにすぎない。

福島第一原発事故後、大手電力会社や原子力規制委員会は、炉心溶融（メルトダウン）をとまなう「過酷事故」が起こりうることを認めるようになった。しかし、格納容器の破損が起き、福島第一原発事故以上の放射能が放出される事故の可能性は完全に無視している。

現行の新規制基準に適合したとしても、炉心溶融から格納容器の大規模な損壊に至る事故は起こりうる¹。それは、福島第一原発事故をはるかに上回るような大量の放射能放出をとまない、その結果、急性放射線障害を含む深刻な人的被害をもたらす。

起こりうる最悪の原発事故の可能性や規模については、福島第一原発事故以前から議論が

¹ 原子力市民委員会 特別レポート5『原発の安全基準はどうあるべきか』（2017）、原子力市民委員会『原発ゼロ社会への道－「無責任と不可視の構造」をこえて公正で開かれた社会へ』（2022）の第4章（特に4.3「原発安全性の技術的な争点と新規制基準の欠陥」）を参照されたい。

重ねられてきた²。今回の能登半島地震で、志賀原発や珠洲原発が稼働していたならば、地震や津波、地盤隆起により、原子炉の緊急停止、または炉心の冷却失敗等により、炉心溶融から大規模な格納容器損壊事故に陥った可能性がある。

放射能汚染は、放出放射エネルギーだけでなく、地形や気象条件によっても左右される。福島第一原発事故によって放出された放射能は大規模であったものの、西向きの風により、事故時に放出された放射能の相当部分が太平洋側に流れていき、その分だけ放射能汚染が軽減された。事故のリスクを把握する際、このような偶然を期待してはならない。志賀原発、あるいは若狭湾沿岸の原発や柏崎刈羽原発をはじめとした原発で過酷事故が起こり、大量の放射能が放出されれば、福島第一原発事故を遙かに超える放射能汚染が広がる可能性がある。

2. 複合災害時に住民は放射線被ばくを避けられない

能登半島地震による地震や津波によって多くの建物が全壊、半壊、一部損壊を被った。道路の多くは土砂崩れ、地割れや隆起、液状化で車両の通行が不可能になった。このような状況の下では、原発事故直後の被ばくを避けるために必要な屋内退避も、避難も全く不可能である。福島第一原発事故においても、放射能の拡散による避難指示のために、救えたはずの津波被災者の救助ができなかった事例や、病院からの避難者が長時間にわたる避難の過程で命を落とす痛ましい事例があった。今回の能登半島地震が、原発事故との複合災害に至ってれば、自宅が倒壊した被災者は、屋内退避で被ばくを防止できず、長期間、救助を待ちながら、被ばくし続けた可能性がある。その上、放射能汚染の広がりが寸断した道路や通信設備などの復旧の妨げとなり、被災者の安否確認や救助活動が、より一層困難になったであろう。

また、後述（補足説明1.の(2)）のように、事故炉への緊急対応に必要な機材や人員の搬入・参集にも困難をきたすため、放射能放出への対処が遅れ、被ばく状況が悪化する恐れもある。

3. 原発立地地域に重大なリスクをおしつける社会的不公正

能登半島地震は、原発の本質的危険性と避難の困難さを改めて示した。特に、原発立地地域は、多くの場合、人口減少・高齢化、厳しい自然条件などにより、交通・通信、医療・福祉などの社会的インフラが脆弱であり、都市部への電力供給のために大きなリスクにさらされているとも言える。このような社会的不公正を、これ以上、黙認し放置するべきではない。

4. 巨額の原発の安全対策費・維持費は誰のためなのか

2011年の東日本大震災以降、新規規制基準に適合して再稼働した原発は12基で、新規規制基準に適合したが未稼働の原発が5基、審査中が10基、未申請の原発も9基ある。これらに対し

² 原発事故による被害の検討としては、米原子力委員会による「原子炉安全研究 WASH-1400」(1975)（主導したマサチューセッツ工科大学教授の名から、「ラスムッセン報告書」と呼ばれる）が参照されることが多い。この報告では、沸騰水型原子炉、加圧水型原子炉について、複数の事故シークエンスを検討し、事故による放射能放出がもたらす人的被害（急性死亡、急性障害、晩発性がん死者など）や、放射能汚染により立入禁止となる面積などを見積もり、経済的な被害規模などを示している。なお、この報告が「最悪の事故」を示したのかという点についても議論があり、それ以上の事故が起こりえないということではない（脚註7参照）。また、Lee et al. (2023), "Radiation Leakage Impact on China, Japan, and South Korea in the Case of Nuclear Power Plant Accidents and Spent Fuel Pool Fires in Northeast Asia: Analysis Using HYSPLIT Simulation Model, *Nuclear Power Safety and Governance in East Asia*, Taylor & Francis, pp. 42-62 によれば、大飯原発4号機（福井県）で、炉心溶融後の早期に格納容器破損事故が発生した場合、2021年9月の気象条件下で、強制避難人口850万人、自主避難人口1600万人に及ぶ。また、玄海原発4号機（佐賀県）で火災事故が起きた場合、同じ2021年9月の気象条件下で、国内の強制避難人口は2800万人、自主避難人口は2000万人に及ぶ。

て、投じられてきた安全対策費は、少なくとも 5.8 兆円を越える³。さらに、2011～2020 年度の期間に原発の維持に投じられた費用は約 17 兆円に上る。そのうち保有する原発が 1 基も運転しなかった年度の維持費の累計額は 11.65 兆円だった⁴。これらの費用支出で直接の恩恵を受けたのは原子力産業である。これは同時に電気料金の引き上げによる国民負担増大をもたらした。原発利用を前提とすれば、安全対策工事や維持のための費用支出が不可欠である。一方、脱原発であればこのような費用支出は殆ど不要である。脱原発は、原発の危険性を根本から減らすだけでなく、電気料金の引き下げをもたらし、国民負担を大幅に節約する。過酷事故の回避と費用負担を減らすためにも早期の脱原発が必要である。

以上

³ 『朝日新聞』2023年8月8日付朝刊「原発の安全対策 5.8 兆円 事故後、11社の総額 朝日新聞社アンケート」 <https://digital.asahi.com/articles/DA3S15711697.html>

⁴ 原子力資料情報室調べ。松久保肇「原子力小委員会のとりまとめを受けて」（2022年12月8日）
https://www.ccnejapan.com/wp-content/20221208_CNIC_CCNE_PressConference.pdf

【補足説明】

1. 能登半島地震を受けて明らかになった問題点

(1) 原発の安全性確保に関して

<規制当局および北陸電力の不適切な対応>

- ・能登半島地震に対する原子力規制委員会の姿勢は、「結果として」志賀原発の安全性に問題がなかった、新たな知見があれば今後の規制に取り入れる、というものであり、危機感が根本的に欠如している。
- ・北陸電力は、地震直後からの国会議員等からの視察の要請を断り続けた。報道機関の取材を認めたのも、地震発生から2ヶ月以上が経過した3月7日であった。このとき、変圧器などのトラブルのあった箇所はすでに片付けられており、撮影箇所が厳しく制限されるなど、北陸電力は情報開示に消極的であった。原発内部で発生したトラブルに関して第三者が検証できるようにする必要がある。
- ・新規制基準に基づき、原発事業者が計画している過酷事故対策では、事業者が事故の状況をリアルタイムで的確に把握し、対処できることが前提とされているが、その前提に無理がある。今回の能登半島地震における北陸電力からの情報発信は、正確性においても迅速性においても、周辺住民をはじめとする社会全体に対して不安を抱かせるものだった。大規模な自然災害に対して、迅速かつ的確に状況把握を行い、関係機関に連絡するということ自体、実現が困難だということを認めるべきである。

<自然災害の想定規模は適切だったのか>

- ・原発の潜在的な危険性を考慮し、十分に大きな災害規模を想定してこなかったことに根本的問題がある。『原発ゼロ社会への道』2022年版で指摘したように、「将来起こりうる最大規模」の自然災害を予測し、原発の安全性を確保するなどということは本質的に困難である⁵。
- ・これまで原発の設計において、実際に行われてきた地震・津波等の自然災害の想定は、当該原発サイトに影響を及ぼす災害規模を正確に予測しているかのように装いつつも、実質的には、原発の運転を正当化する範囲に留まっていた。福島第一原発事故後の裁判などを通じて明らかになったように、福島第一原発事故をもたらした津波も、「想定外」だったのではなく、政府の地震調査研究推進本部の長期予測に基づく大津波を想定することを、東京電力が拒み、先送りにしていたに過ぎない。

<安全機能喪失の具体的なリスク>

- ・地盤隆起は、海からの冷却水の取水を困難にし、炉心冷却機能の喪失につながるリスクを生じさせる。数mにおよぶような地盤の変動は、原発の建屋、設備の損壊、配管破断等をもたらすことになる。なおかつ、そのような規模の地盤の変動を想定した安全設計は不可能である。
- ・外部電源が全滅するリスクは解消できない。実際、原子力規制委員会は、外部電源が全滅する可能性があることを認めているため、原子力事業者に対して非常用電源の設置を求めている。しかし、非常用電源にも機能喪失のリスクがある。したがって、全電源喪失のリスクをゼロにすることはできない。

⁵ 原子力市民委員会『原発ゼロ社会への道』（2022）p.175参照。また、p.177では、次のような専門家のコメントも紹介している。

・「現在の地震科学で将来が正確に予測できる」と思うほうが余程「非科学的」なのである。「敷地ごとに震度を特定して策定する地震動」も本質的に不可知であることを考えれば、日本全国の原発において、基準地震動の最大加速度は少なくとも既往最大の1700ガルにすべきである。（石橋克彦・神戸大学名誉教授）

・「震源を特定せず策定する地震動」について、原子力安全基盤機構（JNES）の算出したM5.5～M6.5の地震による震源近傍での1,000ガル以上の地震動は現実にも発生する可能性が高く、これを設定すべきである。（長沢啓行・大阪府立大学名誉教授）

(2) 複合災害では、住民避難・原発事故対応・災害復旧が機能不全に陥る

- ・自然災害と原発事故の複合災害において、避難、救援は困難である。原子力災害時の防災計画では、PAZ（予防的防護措置を準備する区域：原発 5km 圏内）の住民を優先的に避難させるために、UPZ（緊急防護措置を準備する区域：5～30km 圏）の住民に屋内退避を求めることになっているが、実際にそのような行動がとられると想定するのは無理がある。原発事故時に、多数の自発的な避難者によって深刻な交通渋滞や事故が発生し、交通インフラが機能不全に陥る可能性が高い。屋内退避による被ばく防護は、大地震・津波などの状況ではまったく機能しないことは明らかである。
- ・原発周辺の交通インフラが機能不全に陥れば、事故に対処するために必要となる作業員や専門家等が原発構内に駆けつけることが困難になる。また、構内道路に陥没、地割れや障害物があれば、重大事故等対処設備である可搬式の電源車やポンプ車などの搬入が所定通りにはできなくなる。
- ・自然災害で人々が孤立した状況で、さらに放射能汚染が重なった場合の対処が極めて困難なことは明らかである。孤立した集落への支援や救援、アクセスルートや通信手段の復旧作業等が、放射能汚染によって阻まれた場合、孤立した集落の人々は、救助や生活支援物資の支給も受けられない中で、長期間にわたる被ばくを余儀なくされることになる。

(3) 「怖くない」程度のリスクだけを語る無責任

- ・原子力規制委員会元委員長の田中俊一氏は、新潟県柏崎市での講演で、「複合災害のときは、原子力災害のことを忘れていただきたい。まず原子力災害を忘れて他の自然災害、他の災害から自分の身を守り、命を守ることに専念していただきたい」「原子力災害は、皆様が思い込んでいるほど、そんなに怖いものではない」と述べた⁶。これは極めて無責任な発言である。自然災害のもとで原子力防災が機能しないという根本問題から人の目をそらし、被ばくリスクについて誤った理解をもたらすものである。
- ・福島第一原発事故以前から警告されていた原発事故の被害想定をあらためて見直す必要がある。
たとえば、1992年に高木仁三郎氏は、柏崎刈羽原発1号機における大事故（冷却材喪失、炉心溶融、水蒸気爆発、格納容器破損による大量の放射能放出という設定）における被害想定として、「柏崎市、刈羽村を中心に早期の死者7000-9000名、急性放射線障害者約6万名（新潟県内）が予測されるとともに、放射能の影響は遠く首都圏にも及び、総被曝線量は約420万人シーベルト（約4.2億人レム）にも達し、がん死者は将来にお

⁶ 2024年3月2日、柏崎市が主催した「複合災害時の避難の在り方に関する講演会」で、田中俊一氏は以下のよう

に発言した。（柏崎市のウェブサイトに掲載された講演会発言内容全文から一部抜粋。下線は引用者）
https://www.city.kashiwazaki.lg.jp/soshikiuchiran/kikikanribu/bosai_genshiryokuka/1/28/1/39560.html

「それから、もう一つここで申し上げたいのは、今年は雪が少ない年ですけれども、この裏日本、特に新潟県は年によっては非常に大雪に見舞われて、交通機関が麻痺したり、道路を車も通れないような事態が起こるという年もあります。こうした自然災害、大災害と、併せて原子力事故、原子力災害が起きたときに、どうしたらいいんだっていうのが皆さんの大きな懸念事項であり、関心だと思います。福島で13年前に起こりました事故はまさにこのような事態でありました。複合災害が起きたときにどのようにしたら良いか。国が言うように、自宅退避はできないのではないかっていう疑問も多いかと思えます。非常に困惑しているのではないかと想像されます。これから説明でおいおい詳細を説明させていただきたいと思えますけれども、答えは、複合災害のときは、原子力災害のことを忘れていただきたい。まず原子力災害を忘れて他の自然災害、他の災害から自分の身を守り、命を守ることに専念していただきたいということでもあります。急にそんなこと言われたって、原子力災害を忘れてって言っても、そんなふうにはいかないと、放射線被曝の、もう非常に怖いというのが本音だと思います。本日から13年前、起きた東京電力福島第一原子力発電所この事故の時、私もずいぶん福島に深く関わってきました。そこで学んだ教訓を皆様にお伝えしたい、今日はお伝えしたいと思えます。原子力災害は、皆様が思い込んでいるほど、そんなに怖いものではない。これも結論みたいなこと言うと怒られるかもしれませんが、一番怖いのは怖いという心、気持ち、それから不安と恐怖心にかられるということであるということをご説明させていただきたいと思えます。」

いて 42 万人にもものぼると推定される。」と警告した⁷。

- ・前記の田中俊一氏は、「怖いものではない」程度の原発事故しか語っていないが、これからの原発事故に備えるにあたり、田中俊一氏が語った程度の原発事故を想定するだけで許されるのか、高木仁三郎が警告した規模の原発事故が起こりうると考えるのか、冷静に考え直すべきである。

2. 福島第一原発事故後の原発の安全規制の欠陥

(1) 原発の基本設計を見直さず、追加的な対処でお茶を濁したこと

- ・福島第一原発事故に策定された新規規制基準では、設計上の想定を超えた事故に備えた過酷事故対策が義務づけられたが、基本的な原子力発電設備の構造や仕組みは、ほとんど福島第一原発事故以前と変わっていない（設備として新たに設置されたのは、一部の原発で、格納容器ベントにフィルタを設置して放射能の放出を抑制する仕組みを追加したことなどに限られる）。設計の想定を超える重大事故（過酷事故）や、それをさらに上回る事故に対する対策は、可搬式の電源車による電源の供給や、ポンプ車による冷却水の補給、さらには、放射性物質の拡散を放水砲で抑制することなど、原発の過酷事故時の対策としては、信頼性の低いものばかりである。しかし、能登半島地震で明らかになったことは、原発周辺の道路が寸断され、敷地内の地盤すら大きく変位することがあり得るということである。そのような過酷事故においては、人手による可搬式の設備や対策などが、全く成り立たないこともあり得る。新規規制基準は、既存の原発に追加的な対策をすることで、再稼働が可能になる程度に定められたものである。原発の基本設計を見直していない弥縫策であり、過酷事故対策そのものが破綻していると見るべきである。

(2) 原子力規制委員会が立地審査指針を棚上げ（放棄）してしまったこと

- ・福島第一原発事故を経験した後に、原子力規制から立地審査指針の適用を外したことは、「新規規制基準が公衆の安全を守ることを最優先にしているものではない証し」として、原子力市民委員会では新規規制基準が策定された当初から批判をしてきた⁸。原発の運転を正当化することの根本的な無理がここから生じている。この点について下記のような具体的な指摘がある。

➤石橋克彦氏の指摘（週刊金曜日 2024 年 1 月 26 日号）

「（立地審査指針は）原発の立地条件の一つとして、大事故の誘因となるような事象が過去になくて、将来もあるとは考えられないこと、災害を拡大するような事象も少ないことを規定している。」

➤滝谷紘一氏の指摘（柏崎刈羽原発の閉鎖を訴える科学者/技術者の会 Newsletter No.15 2021 年 7 月 15 日）

⁷ 原子力資料情報室 高木仁三郎「柏崎刈羽原発大事故時の災害評価」1992 年 9 月

<https://cnic.jp/files/KKACC1992.pdf> この論文は、脚註 2 の「原子炉安全研究 WASH-1400」（1975）で例示された沸騰水型原子炉の事故が、柏崎刈羽原発 1 号機で発生した場合について、実際の日本の人口分布などをもとに分析したものである。論文中で高木は次のように述べている。「この WASH-1400 の手法に基づく想定評価が、果たして最大限評価といえるかどうかは、大いに疑問のあるところであるが、一応広く行われている手法なのでここでも採用した。」また高木は、被ばくによるがん死のリスク係数について次のように述べている。「合計の集団線量は、420 万人シーベルト（約 4.2 億人レム）にも達するもので、今、がん死のリスク係数を 1 万人シーベルトあたり 1000 とすると、約 42 万人のがん死者が将来において発生することになる。このがん死のリスク係数は、原爆被爆者についての最近の見解に照らしてむしろ控えめなものと考えられる。しかしより低い推定値である ICRP-1990 年勧告の 1 万人シーベルトあたり 500 という値をとっても、このケースの事故によるがん死は 21 万人に達すると予想され、とうてい社会的に許容できない災害をもたらす。」

⁸ 『原発ゼロ社会への道——市民がつくる脱原子力政策大綱』（2014）4-3「立地審査指針を適用しないという重大な改悪」p.143 など

「東電が想定し、規制委員会が承認した重大事故の一つ『大破断 LOCA+非常用炉心冷却系の機能喪失+全交流動力電源の機能喪失』においては、格納容器内の圧力が所定値を超えないように格納容器圧力逃し装置（フィルタ付きベント装置）を運転員操作で作動させる。この場合、希ガスはフィルタを素通りして捕捉が不可能なので炉内蓄積量の 100%が排気筒から放出される評価になる。被ばく線量は放出線源量に単純比例するので、敷地境界での全身被ばく線量は、前掲の基本データを用いると以下の値になる。

・敷地境界での全身被ばく線量：約 2.4 Sv

この値は立地審査指針に定められた判断めやす値 0.25 Sv のほぼ 10 倍である。従って、柏崎刈羽 6、7 号機は、立地審査指針に不適合であり、設置許可取り消しに相当する。」

(3) 防災・避難計画の実効性が原発稼働の条件として法制化されていないこと

- ・原子力市民委員会は、特別レポート 5「原発の安全基準はどうあるべきか」（2017）において、次のように提言した（pp.103～104）。

「原子力規制行政として防災・避難計画を検証することを、原発の建設・運転等の許認可に際しての法律上の要件とする必要がある。規制委は新たに〈原子力防災基準〉（仮称）を定め、それに基づく〈原子力防災審査〉（仮称）に合格することを、原子力施設運転の原子炉等規制法上の要件とすべきである。その審査は前記の〈原子力防災庁〉が担うものとする。それが〈原子力防災庁〉の平時（緊急時以外）の主な任務となる。（〈原子力防災庁〉は緊急時にのみ活動すればよい組織ではない。）」

- ・現在、政府の「原子力防災会議」が自治体の「地域防災計画（原子力災害対策編）」を承認するかたちとなっている。しかしこれは形式的な承認に過ぎず、実効性を検証する仕組みがない。
- ・原発立地自治体からは、原発は国策であり、国が責任を持って原発の必要性を説明すべきであり、防災・避難対策についても国が支援すべきとの声がある。しかし、自治体の「国まかせ」は、住民を危険にさらすものであり、無責任である。深刻な原発事故には、国も責任をとることはできないことは、福島第一原発事故を振り返れば明らかである。
- ・深層防護は複合災害では機能しない。原子力施設に求められる深層防護とは、
 - 第 1 層：異常運転や故障の防止
 - 第 2 層：異常運転の制御および故障の検知
 - 第 3 層：発生した事故を設計上の想定内に制御
 - 第 4 層：事故の進展防止・影響緩和・過酷な状態のプラントの制御
 - 第 5 層：大規模な放射能放出による放射線影響の緩和

という 5 つの層のすべてにおいて、他の層での対策の成否に依存することなく、独立して対策がとられている、ということである。しかし、各層の対策は安全機能が維持できていることを前提としており、自然災害などによって、利用できるリソースが制限されれば、各層の対応が成立しなくなる。第 5 層の放射線影響の緩和など、確実にできる保証はない。自然災害等の複合災害では、深層防護がまったく機能しないおそれがある。

(4) 武力攻撃のリスク

- ・武力攻撃は明確な目的を持って企てられる。ロシアのウクライナ侵攻では、武力衝突により原発の安全性が脅かされる事態が現実には生じている⁹。原子炉本体は言うにおよばず、核燃料貯蔵プールが攻撃を受けた場合でも大規模な放射能放出に至る恐れがある。外部電源系統あるいは海水冷却設備等への攻撃で、原発の過酷事故に至るリスクがある。

以 上

⁹ 原子力市民委員会『原発ゼロ社会への道』（2022） p.144、p.188、p.237

2024年3月15日

原子力災害対策本部 本部長
廃炉・汚染水・処理水関係閣僚等会議 議長
内閣総理大臣 岸田 文雄 様
原子力損害賠償・廃炉等支援機構
理事長 山名 元 様
東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー
プレジデント 小野 明 様

提言：福島第一原発の廃炉について

「汚染水発生量ゼロ」の目標を明確化し、燃料デブリ取り出しを中止した上で、現在の位置での長期遮蔽管理を求める

原子力市民委員会

座長

大島 堅一

(龍谷大学政策学部教授)

技術・規制部会長

後藤 政志

(元東芝、原発設計技術者)

〒160-0008

東京都新宿区四谷三栄町 16-16 iTEX ビル 3 階

高木仁三郎市民科学基金内

TEL 03-6709-8083 / 070-5074-5985 (菅波)

E-MAIL email@ccnejapan.com

趣旨

原子力市民委員会は、福島第一原子力発電所の廃炉に関して、「ALPS 処理汚染水の海洋投棄を即時中止し、燃料デブリ取り出しと非現実的な中長期ロードマップの見直しを求める声明」¹を 2023 年 12 月に発表した。これに引き続いて、汚染水の追加発生 of 早期停止、燃料デブリ取り出しの中止など「中長期ロードマップ」²の見直しに関する具体策を提言する。

福島第一原子力発電所の廃炉作業は、政府が定めた「中長期ロードマップ」に従って原子力損害賠償・廃炉等支援機構と東京電力が実施している。事故発生から、この 3 月で 13 年が経過した現時点でその進捗状況を検証すると、設定された達成目標に関して大きな問題が数々生じている。その中で特に重要な問

¹ 原子力市民委員会声明「ALPS 処理汚染水の海洋投棄を即時中止し、デブリ取り出しと非現実的な中長期ロードマップを見直し、福島第一原子力発電所の「廃炉」のあり方を公開・透明な場で検討すべきである」(2023 年 12 月 14 日)

https://www.ccnejapan.com/wp-content/uploads/2023/12/20231214_CCNE_Seimei.pdf

² 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」初版(2011 年 12 月 21 日)。以降、改訂が重ねられ、直近版は第 5 回改訂版(2019 年 12 月 27 日)。

題は、汚染水の発生量をゼロにする目標がないこと、及び技術的見通しが立っていない燃料デブリ取り出しをすることである。「中長期ロードマップ」には「継続的な見直しを図る」と記していながら、2019年の改訂以降その見直しはされていない。原子力市民委員会は、これらの問題点についての見直しを強く求めるとともに、それに向けて具体的に次の3項目を提言する。

- ①「汚染水対策」の目標に「汚染水発生量ゼロ」を加え、その達成時期を明記すること。
- ②「汚染水発生量ゼロ」実現のために、地下水流入を防ぐ原子炉建屋止水を最優先項目に位置づけること、及び建屋止水後の燃料デブリの冷却のために、循環注水冷却システムを現在の開ループ方式から閉ループ方式に変更すること。
- ③「燃料デブリの取り出し」は、現状では技術的に極めて困難なこと、また、住民と作業員の被ばくリスクが大きいことから、「取り出し規模の拡大」を凍結し、現在の位置で長期遮蔽管理すること。

1. 廃炉計画の問題点

福島第一原子力発電所の廃炉作業は、政府が定める「中長期ロードマップ」に基づいて原子力損害賠償・廃炉等支援機構が策定する「技術戦略プラン」³、及びそれを東京電力が具体化する「中長期実行プラン」⁴によって進められている。各文書は2011年12月に「中長期ロードマップ」が決定されて以降、これまでに度々改訂されてきている。各直近版をもとに「中長期ロードマップ」における「中長期の具体的対策」のうちの「汚染水対策」と「燃料デブリ取り出し」について実施状況を検証して問題点を述べる。

(1) 「汚染水発生量ゼロ」の達成目標がない

「中長期ロードマップ」には「汚染水対策」の主要な目標工程として、「汚染水発生量を150m³/日程度に抑制：2020年内。同100m³/日以下に抑制：2025年内」と定めているだけで、「汚染水発生量ゼロ」の達成目標がない。このことは汚染水の発生を早急にゼロにはしないことを意味しており、これは事故の収束を図る上で本質的な問題点である。

東京電力の報告によると汚染水発生量は2022年度平均で約90m³/日であったので、2025年内目標100m³/日は達成の見込みがあるといえよう。しかしながら、汚染水対策の問題点は100m³/日以下とする目標値そのものにある。発生量100m³/日は僅か10日間で汚染水貯留タンク1基分の容量(約1000m³)になるほどの大きな量である。「技術戦略プラン2023」には2028年度末の目標(約50~70m³/日)も記されているが、50m³/日でも20日間で貯留タンク1基分に相当する量である。政府・東京電力は既設の貯留タンク群が満杯になることを理由に挙げて、漁業関係者や市民及び近隣諸国からの強い反対意見を押し切って、2023年8月から「ALPS(多核種除去設備)処理水」の海洋投棄を開始した。投棄する「処理水」の総量、投棄を終える時期などについて政府・東京電力は明言していないが、汚染水の大量発生を止めない限り、その海洋投棄が続くことは明らかであり、これは地域社会の安全及び自然環境保全上、看過できない問題であり、国際社会から懸念や反対の声が上がるのも当然である。

この汚染水発生問題を燃料デブリ冷却の観点から見ると、事故発生直後から現在に至るまで燃料デブリから出る崩壊熱の除去を東京電力は開ループ方式⁵の循環注水冷却システムで行っている。この冷却

³ 原子力損害賠償・廃炉等支援機構「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン」直近版は2023年版(2023年10月18日)

⁴ 東京電力ホールディングス(株)「廃炉中長期実行プラン」直近版は2023年版(2023年3月30日)

⁵ ここで、開ループ方式とは、常時、冷却材が系内に供給され、受熱により昇温して系外に排出される方式を指す。ここに供給されているのは建物内への流入水(地下水および雨水等)、排出されているのは汚染水である。これに対して、閉ループ方式とは、常時には冷却材の系内供給・系外排出はなく、冷却材が循環して受け取る熱は熱交換器等を介して、最終的に

システムでは原子炉建屋内に流入する地下水や雨水と建屋内滞留汚染水が混じった水を燃料デブリの注水冷却用に使用している。この場合、物質収支と熱収支の上から、建屋への流入水量に相当する汚染水量を冷却システムから抜き取る必要があり、システム外で新たな汚染水の貯留が続くことになる。

「汚染水発生量ゼロ」は、建屋への流入水量をゼロにすること、及び燃料デブリの冷却を建屋への流入水に頼らない閉ループ方式の冷却システムに変更することで実現できるのである。その具体策として、短期的に施工可能な閉ループ方式の循環注水冷却システム、そして中長期的には系統構成がシンプルで保守管理に優れる受動型空冷システムの採用を提案する。(これらのシステムの内容については次章で説明する。)

(2) 「燃料デブリの全量取り出し」の技術的見通しが立っていない

「中長期ロードマップ」には「初号機からの燃料デブリ取り出し(2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)：2021年内」と定めている。

しかし、2号機についてのこの目標行程は2年経過した2024年3月の時点においても達成されていない。直近の状況として、気中工法で行う「試験的取り出し」の準備のために、燃料取り出し用ロボットアームを挿入する予定の格納容器貫通孔の蓋を開けたところ、貫通孔は堆積物で閉塞されていることが判明し、試験的取り出しがいつからできるのか不明になっている。それに続く「段階的に取り出し規模の拡大」が現実に行えるのか、仮にそれができたとして、全量取り出しができるのか、取り出しにどれほどの年月を要するのか、取り出した燃料デブリの最終処分の行き先はどこか、そこへの搬出時期はいつになるのか、など数々の課題についての見通しがまったく立っていない。

1号機、3号機を含めて各号機の基本的な取り出し工法がいまだ定まっておらず、現在、気中工法(RPV注水)、気中工法オプション(RPV充填固化)、及び冠水工法(船殻工法)が比較検討されているところである⁶。各工法には、遠隔ロボット技術の適用性、被ばく労働の増加、事故時に周辺住民に与える放射線被ばく、高レベル放射性廃棄物量の増大、燃料デブリの最終処分、長い工期と巨額の経費など共通の、あるいは特有の課題があり、燃料デブリ取り出しの困難さが明らかになっている。

燃料デブリは、原子炉内にあった核燃料物質、核分裂生成物、燃料被覆管、制御棒、炉内構造物などに加えて、格納容器内の構築物、床・側壁のコンクリートなど様々な物質が溶けて混じり合い凝固してできた極めて硬い物質である。燃料デブリ表層の剥離しやすい部分を取り出すことは可能であろうが、大半は原子炉圧力容器内の構造物や格納容器内のコンクリート層や構造体に固着しており、これを取り出すには、切削、破碎、把持、搬出する作業が必要である。燃料デブリは人体に危険極まりない強い放射線を出し続けているために、その取り出し作業には遠隔操作によるロボットアームが使用されるが、開発中のロボットアームが切削、破碎、把持、搬出の機能と耐久性を十分に備えているのかどうか、何も明らかにされていない。仮にロボットアームがこれらの機能を備えているとしても、燃料デブリはロボットアームの接近が困難な箇所(例えばベデスタル外側と格納容器内壁との間の領域)にも存在していることが判明している。以上を考慮すると、燃料デブリの「全量取り出し」は絵に描いた餅であり、実現不可能と判断すべきである。

燃料デブリの切削、破碎作業を行うと、核燃料物質と核分裂生成物を含んだ放射性粉塵が大量に生じる。気中工法では粉塵の捕捉と対象区域の気密化などで、原子炉建屋内への漏出を防ぐ設備対策が計画されているが、粉塵回収率100%はありえず、設備の故障や操作ミス、強い地震に見舞われた際の設

大気、あるいは海に放出される。汚染水の新たな発生と排出はない。

⁶ 脚注3の「3.1.3.3 段階的な取り出し規模の拡大」、「3.1.3.4 取り出し規模の更なる拡大」45～55頁参照。

備損傷などによる建屋内への漏出事故を想定しなければならない。その際には、建屋内に漏出する粉塵を作業員が吸い込み α 核種による重篤な内部被ばくを生じるおそれがある。さらに、粉塵が建屋外に漏出して大気中に拡散すると、周辺住民に放射線被ばくを与えるおそれがある。このような放射性粉塵の漏出事故に関して、最悪の事態を想定した安全性の評価が必要であるにもかかわらず、その想定や評価を求める規制基準すら定められていないことも問題である。廃炉作業中の安全性を確保する上からも燃料デブリ取出しはすべきでない。

(3) 取り出した燃料デブリの最終的行き先が不明

仮に燃料デブリの取り出しができたとしても、取り出した燃料デブリの最終的な処分の道筋が不明という問題がある。現計画では、敷地内の保管設備で暫定保管がされるが、その最終処分先が決まっていないので、それが決まるまで敷地内での保管が続くことになる。また、燃料デブリは破壊工作の標的ともなりうるので、保管設備には厳重なセキュリティ対策が必要になる。高レベル放射性廃棄物の最終処分場の選定すら長期にわたり難航している現実を踏まえると、最終的な行き先が不明の燃料デブリを原子炉建屋内から急いで取り出す必要性は全くないのである。

2. 廃炉計画見直しの提言

現行の廃炉計画には上述した大きな問題点があり、それらを解決するための具体的な見直し項目を提言する。

(1) 「汚染水対策」の目標に「汚染水発生量ゼロ」を加え、その達成時期を明記すること

「中長期ロードマップ」の「汚染水対策」における「主要な目標工程」に「汚染水発生量をゼロにすること」を加え、その「時期」を定めるべきである。これにより「技術戦略プラン」と「中長期実行プラン」において、それを実現する作業計画の具体化が必須となる。

(2) 「汚染水発生量ゼロ」の実現のために、地下水と雨水の流入を防ぐ建屋止水を最優先項目に位置づけること、及び建屋止水後の燃料デブリの冷却のために、循環注水冷却システムを現状の開ループ方式から閉ループ方式に変更すること

循環注水冷却の一時停止期間中に、地下ピットの内側からモルタル充填あるいは防水塗装などの既往技術、及び東京電力が開発中の建屋間ギャップ部の止水工法⁷により実施することで、建屋への地下水と雨水の流入量ゼロを実現する可能性は十分にあると見込まれ、建屋止水を最優先項目に位置づけて実施すべきである。

地下水と雨水の流入量がゼロになると、1 (1)で述べたように、現状の循環注水冷却システムでは燃料デブリ崩壊熱の除去ができなくなるので、現システムに熱交換器と冷却塔を追加設置して、図1に示すような閉ループ方式に変更する。燃料デブリの崩壊熱は、熱交換器を介して循環注水冷却水から清浄な冷却水に伝えられ、冷却塔において大気中に放出される⁸。

(なお、循環注水冷却水は燃料デブリに触れてから建屋内貯留水に混じる放射能汚染水であるから、運用中の放射性物質の蓄積を緩和するために、必要に応じて一定量のブローダウン(抜き出し)が必要と

⁷ 脚注3の「3.3.3.1 汚染水発生量の抑制」82～83頁参照。

⁸ このような閉ループ方式の循環注水冷却システムは、東京電力が2011年12月の時点で、「中長期的な対応としての実施を検討中」と公表している。東京電力「課題別取り組み状況(写真・図面集)」(2011.12.16) 2頁。

https://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/111216x.pdf

なお、図1に示す冷却塔に替えて、清浄冷却水を海水で冷やす熱交換器を設け、最終的に海に排熱する案もありうる。最終排熱先を大気にするか海にするかは配置、施工、保守管理などを勘案して選定すればよい。

なる。ブローダウン水はALPS（多核種除去設備）を経て、放射性液体廃棄物として保管する。その発生量は、現在の地下水と雨水の流入に伴う汚染水発生量と比べると桁違いに少なくなるであろう（ブローダウンにより減じる水の補給には一般の工業用水を用いる）。

(3) 「燃料デブリ取り出し」をやめて、燃料デブリを受動型空冷システムで冷却しながら現在の位置で安全に管理する「長期遮蔽管理」に変更すること

燃料デブリ取り出しをやめることにより、取り出しに伴う作業員の被ばく労働を不要にし、事故時の周辺住民の放射線被ばくリスクをなくすことができる。さらに、技術的困難さによる取り出し作業の泥沼化とそれに伴う巨額の費用投入を避けることができる。従って、燃料デブリ自体は現在の位置で安全性を確保しつつ長期的に管理することが理に適っている。この管理方式は、日本原子力学会が分類した廃止措置基本方針の選択肢内の「原位置処分（長期保管）」⁹に該当する。その具体的な内容は、原子力市民委員会が2021年に提唱した「燃料デブリの長期遮蔽管理」¹⁰に示している。その要点は次のとおりである。

- ① 燃料デブリについては、現状の固化した安定状態を維持するにあたり、燃料デブリから出続ける崩壊熱を受動型空冷システムで除去する。その概念を図2に示す。

原子炉圧力容器内及びそこから流出して格納容器内に存在する燃料デブリは、封入されている窒素ガス¹¹の自然対流で冷却される。窒素ガスに伝わった熱は自然対流により格納容器鋼壁に伝わる。

格納容器鋼壁の外側には生体遮蔽コンクリート壁との間に約5cmの間隙が設けられており、そこは原子炉建屋内に通じている空気雰囲気である。格納容器鋼壁の外側から熱が伝わって空気の温度が上昇すると、煙突効果で自然通風の状態になる。自然通風で運転床上の広い空間に運ばれた熱は、換気空調系あるいは建屋の天井、側壁を介して最終的に大気中に放散される。

この受動型空冷システムでは、ポンプ、弁などの駆動機器及び熱交換器、冷却塔などの除熱用の機器がないので、長期にわたるシステムの安全性、信頼性及び保守管理に優れる。このような受動型空冷システムを適用できるのは、事故発生後10年余り経過して崩壊熱が自然減衰してきたことによる。このシステムの成立性を検討するために簡易計算手法による伝熱解析をした結果によると、1、2、3号機の燃料デブリ存在箇所の全体を通して、事故10年後の時点における燃料デブリと原子炉圧力容器鋼壁の最高温度はそれぞれ約660℃と約410℃である（この温度評価については末尾の「補足説明」に記す）。

この評価に基づいて、受動型空冷システムにより燃料デブリを固化して安定な状態に維持できる見通しを得た。

- ② 燃料デブリを現在の位置で長期管理するにあたり、原子炉建屋を長期間にわたり、天候による劣化や地震、津波などの外部事象から守らなければならない。そのために、建屋全体を覆って保護する外構シールドを設ける。その基本概念を図3に示す。

⁹ 日本原子力学会福島第一原子力発電所廃炉検討会「国際標準からみた廃棄物管理—廃棄物検討分科会中間報告—」（2020年7月）

¹⁰ 原子力市民委員会特別レポート8「燃料デブリ「長期遮蔽管理」の提言」（2021年4月5日）。この要点は原子力市民委員会『原発ゼロ社会への道——「無責任と不可視の構造」をこえて公正で開かれた社会へ』（2022年8月26日）115～122頁にも記載されている。

¹¹ BWRでは通常運転時から水素ガス濃度を抑制して水素爆発を防ぐ目的で窒素ガスが注入されている。長期遮蔽管理においては鋼製構造物の錆発生を抑えて劣化防止にも有用である。

原子炉建屋は2011年の地震と事故時の水素爆発で健全性を損なっていると考えられるので、原子炉建屋を強度的に連結、補強するために外構シールドは鉄筋コンクリート造りとする。

また、各号機とも格納容器が破損して気密性を失っているため、外構シールドには外部環境への放射性物質の漏出を防ぐ障壁（＝格納バウンダリ）の機能をもたせる。具体的には、外構シールド内は原子炉運転中の原子炉建屋と同様に排気ラインを設けて外気に対して負圧を維持できるようにし、何らかの原因で放射性の微粒子や粉塵が建屋内に出てきた場合には高性能フィルタを通して捕獲し、環境への漏出を防ぐようにする。

③ 受動型空冷システムを採用した「長期遮蔽管理」へ移行する基本手順を図4に示す。

「基本ステップ1. 地下水止水」では、循環注水冷却を一時停止した状態でピット内部のモルタル充填、防水塗装など、及び建屋間ギャップ部の止水工事を行う。それとともに、循環注水冷却システムに熱交換器、清浄冷却水回路及び冷却塔を追加設置する閉ループ化の工事を行う。

「基本ステップ2. デブリ空冷化」では、燃料デブリの除熱を閉ループ方式の循環注水冷却システムにより行いながら、受動型空冷システムの気体循環ラインを構築し、除熱機能の確認をする。そのために、「燃料デブリ表面が気中に露出するまでの循環注水冷却システムの長期停止試験」を行い、空冷状態での系内各部の温度推移データを取得する。そのデータをもとにして、空冷状態における伝熱解析評価の検証を行い、受動型空冷システム成立性の最終的な見極めをつける。成立性の確認が得られた後、燃料デブリの空冷化を開始する。空冷化により乾燥環境になり放射性微粒子が浮遊してくるおそれがあるので、その対策用に建屋内は負圧に維持し、HEPA フィルタを通して排気するものとする。なお、基本ステップ2に入った段階から汚染水発生は停止している。

「基本ステップ3. 外構シールド設置」では、タービン建屋など原子炉建屋に隣接する建屋を解体して外構シールドを設置し、本格的な「長期遮蔽管理」段階に入る。

まとめ

現状の廃炉計画の「中長期ロードマップ」とその実施状況を検証した結果、汚染水の発生を止めようとしていないこと、及び技術的見通しが立たないまま燃料デブリの全量取り出しに進もうとしていることが判明した。これらの問題を解決するために、「中長期ロードマップ」及びそれに基づく「技術戦略プラン」と「中長期実行プラン」の見直しを求めて、以下の項目を提言する。

- ① 「汚染水対策」の目標に「汚染水発生量ゼロ」を加え、その達成時期を明確にすること。
- ② 「汚染水発生量ゼロ」を実現するために、地下水流入を防ぐ原子炉建屋止水を最優先項目に位置づけること、及び建屋止水後の燃料デブリの冷却のために、循環注水システムを現在の開ループ方式から閉ループ方式に変更すること。
- ③ 「燃料デブリの取り出し」は、現状では技術的に極めて困難なこと、また、住民と作業員の被ばくリスクが大きいことから、「取り出し規模の拡大」を凍結し、現在の位置で長期遮蔽管理すること。

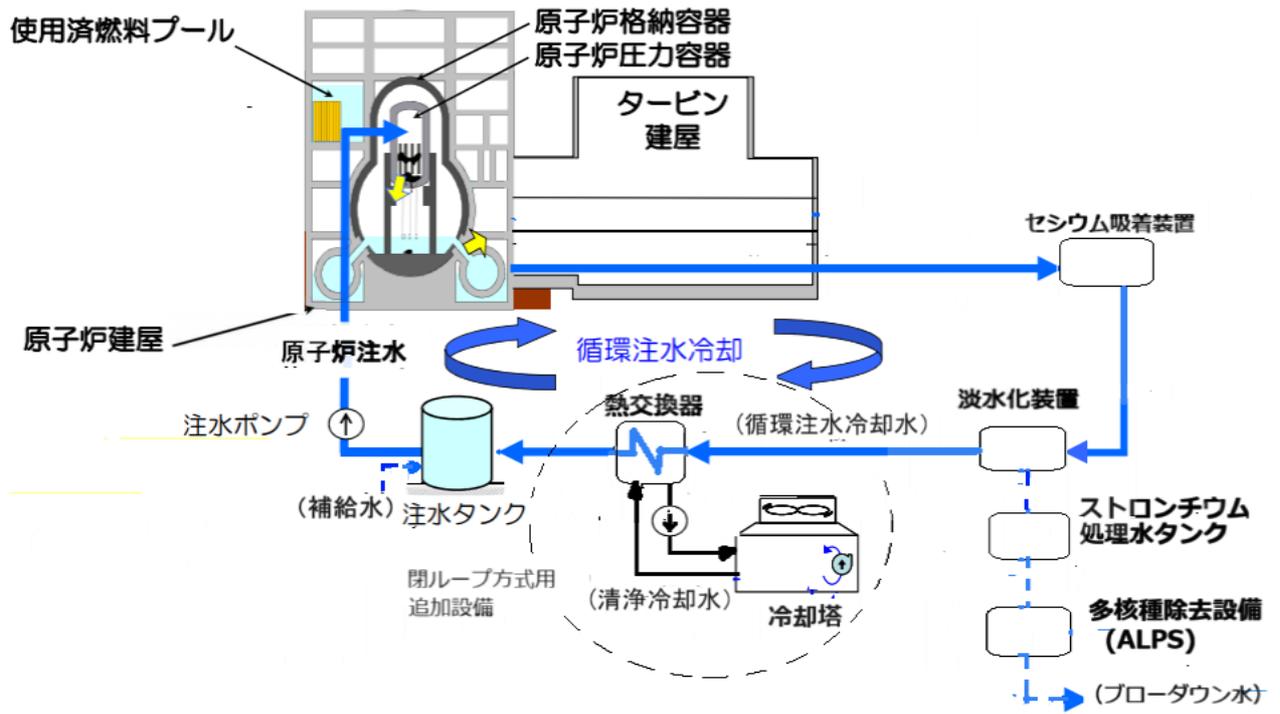


図1 閉ループ方式の循環注水冷却システムの構成概念

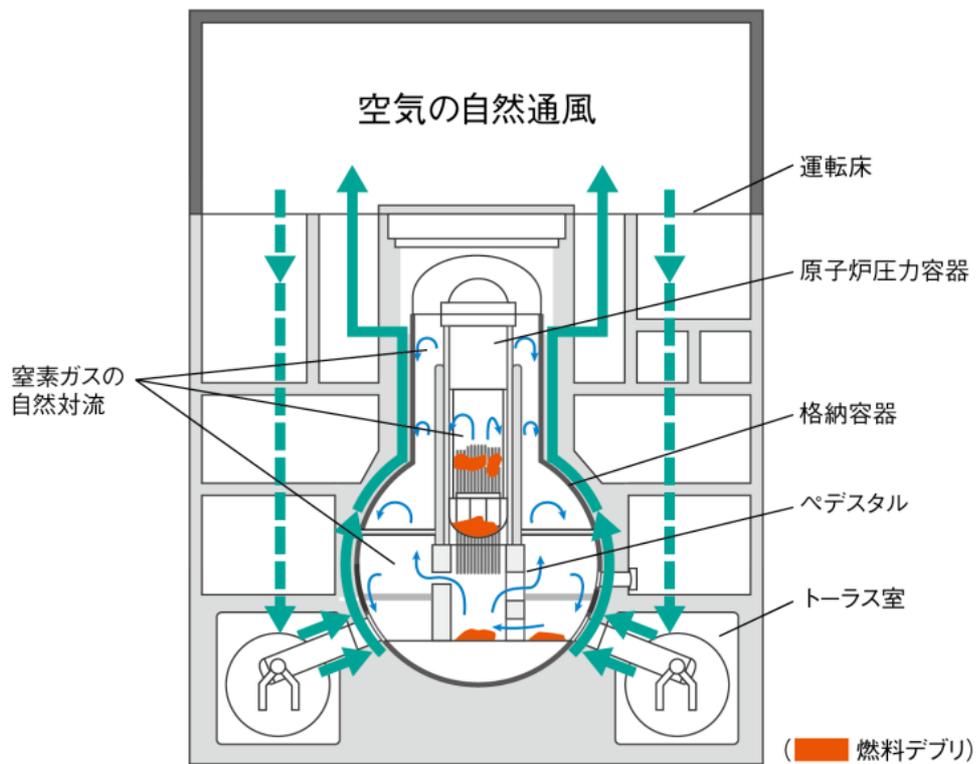


図2 受動型空冷システムの概念

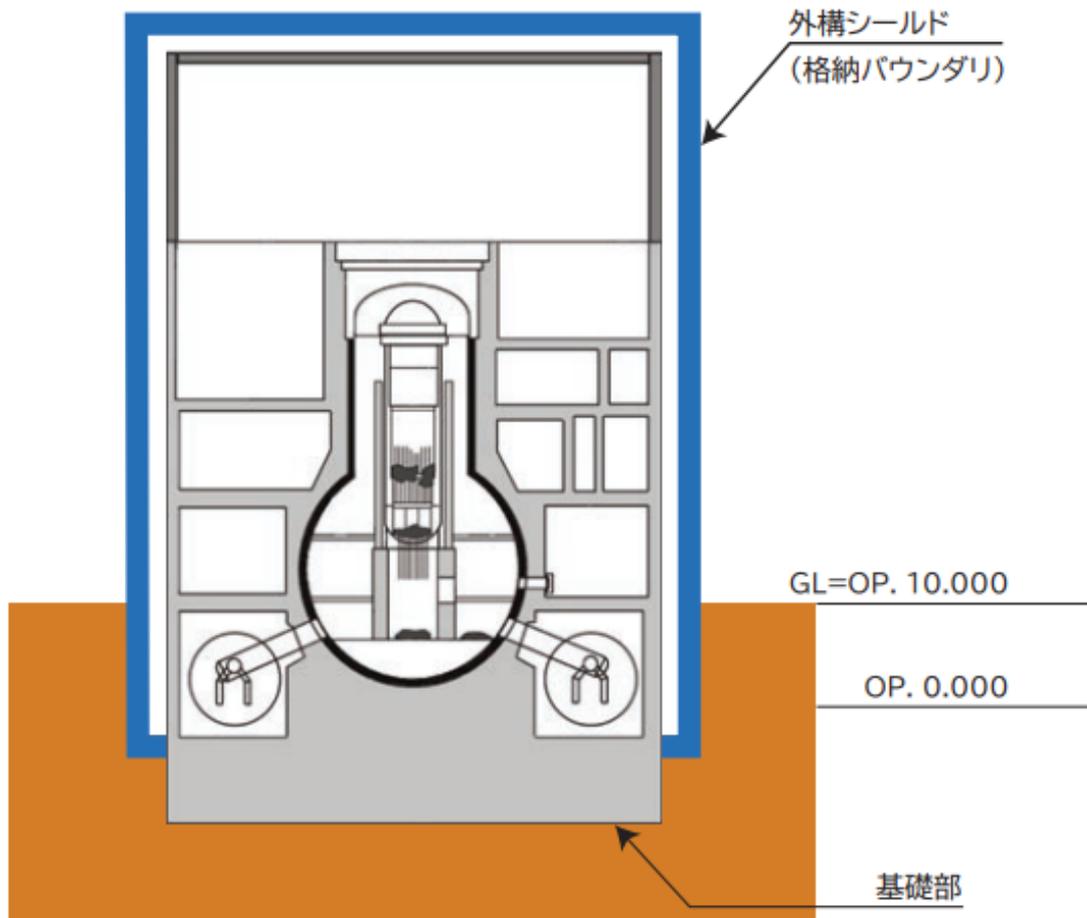


図3 長期遮蔽管理用の外構シールドの概念

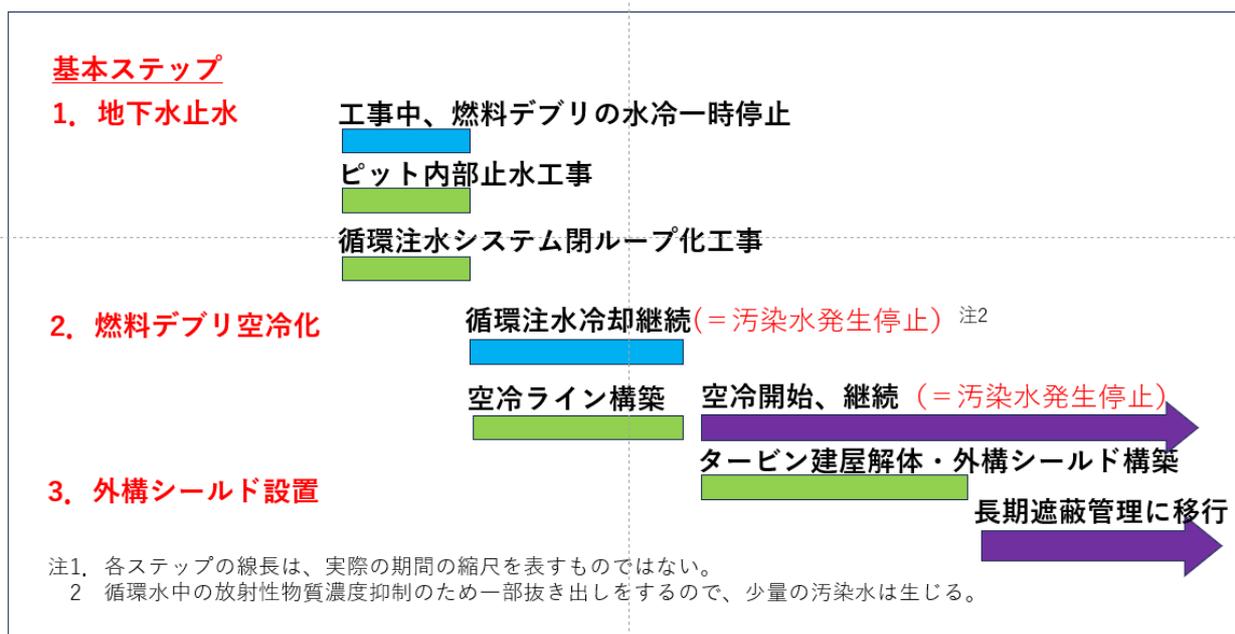


図4 長期遮蔽管理へ移行するまでの基本手順

原子力市民委員会の運営に関する連絡事項

【2024年4月1日から変更】

福島原発事故部会

新部会長 後藤 忍 (福島大学共生システム理工学類教授)
新コーディネータ 西島香織 (原子力災害考証館 furusato 事務局長)

【2024年6月1日から就任】

原子力技術・規制部会

新メンバー 桜井 恵 (元原子力技術者)

今後の連続オンライントークの予定



「再稼働？あり得ない！」シリーズ

■ 第1回 5/31(金)17-18時

再稼働？ そんげこと、だめらて！【新潟(柏崎刈羽)篇】 <終了>

■ 第2回 6/21(金)17-18時

再稼働？それはなんねえ！【宮城(女川)篇】

※ 方言は、地域によって言い方は異なるかと思ひます。ご存じの方、教えてください。

■ 第3回 7/10(水) 17-18時

再稼働？そりゃいけん！【島根篇】

『原発ゼロ社会への道』



出版記念
セット・割引販売中！



『原発ゼロ社会への道』
シリーズ
2014年版
2017年版
2022年版・紙書籍

大特価セット(3冊 合計
2,500円税込・送料込)



その他のレポートは2割引で販売中
この機会にぜひお買い求めください！

詳しくは、www.ccnejapan.com あるいは事務局(email@ccnejapan.com)までお問い合わせください。
原子力市民委員会への寄付によるご支援もお願いいたします。