

日本学術会議原子力総合シンポジウムご説明資料

原子力事業の不透明性を いかに克服するか

竹内 純子

国際環境経済研究所 理事・主席研究員

21世紀政策研究所 研究副主幹

東北大学特任教授

U3Innovations,LLC 共同代表

自己紹介：竹内 純子（たけうち すみこ）

国際環境経済研究所 理事・主席研究員
東北大学特任教授（客員）
U3イノベーションズ合同会社共同代表

東京大学大学院工学系研究科にて博士（工学）取得。



慶應義塾大学法学部法律学科卒業後、東京電力株式会社で主に環境部門に従事した後、独立。複数のシンクタンクの研究員や、内閣府規制改革推進会議やGX実行会議など、多数の政府委員を務める。

気候変動に関する国連交渉（COP）にも長く参加し、環境・エネルギー政策提言に従事。2018年10月U3innovations合同会社を創業。スタートアップと協業し、新たな社会システムとしての「Utility3.0」を実現することを目指し、政策提言とビジネス両面から取り組む。

2022年12月23日に新刊「電力崩壊—戦略なき国家のエネルギー敗戦」（日本経済新聞出版社）を上梓。その他主な著書は下記

「誤解だらけの電力問題」（WEDGE出版）

「原発は“安全”か たった一人の福島事故報告書」（小学館）

「エネルギー産業の2050年 Utility3.0へのゲームチェンジ」（共著、日本経済新聞出版社）

「エネルギー産業 2030への戦略 Utility3.0の実装」（共著、同上）など。

エネルギー供給側の投資判断を難しくしている4つの要因

① 電力需要の不確かさ

- 人口減少等により、電力需要は現状比0.8になる可能性。
- しかし、温暖化対策として「需要の電化」が進めば現状比1.5になる可能性。
- 需要の伸びは、気候変動対策(電化に向けた政策の強度)によって変化。

② 頻繁に引き上げられる気候変動目標

- 気候変動目標(カーボンニュートラル達成の目標年や途中の目標値等)が変更されれば、移行期間の設備は稼働見込みが変動する。
- グリーン・ファイナンスの成長⇔トランジション・ファイナンスの未成熟

③ エネルギー安全保障の急激な変化

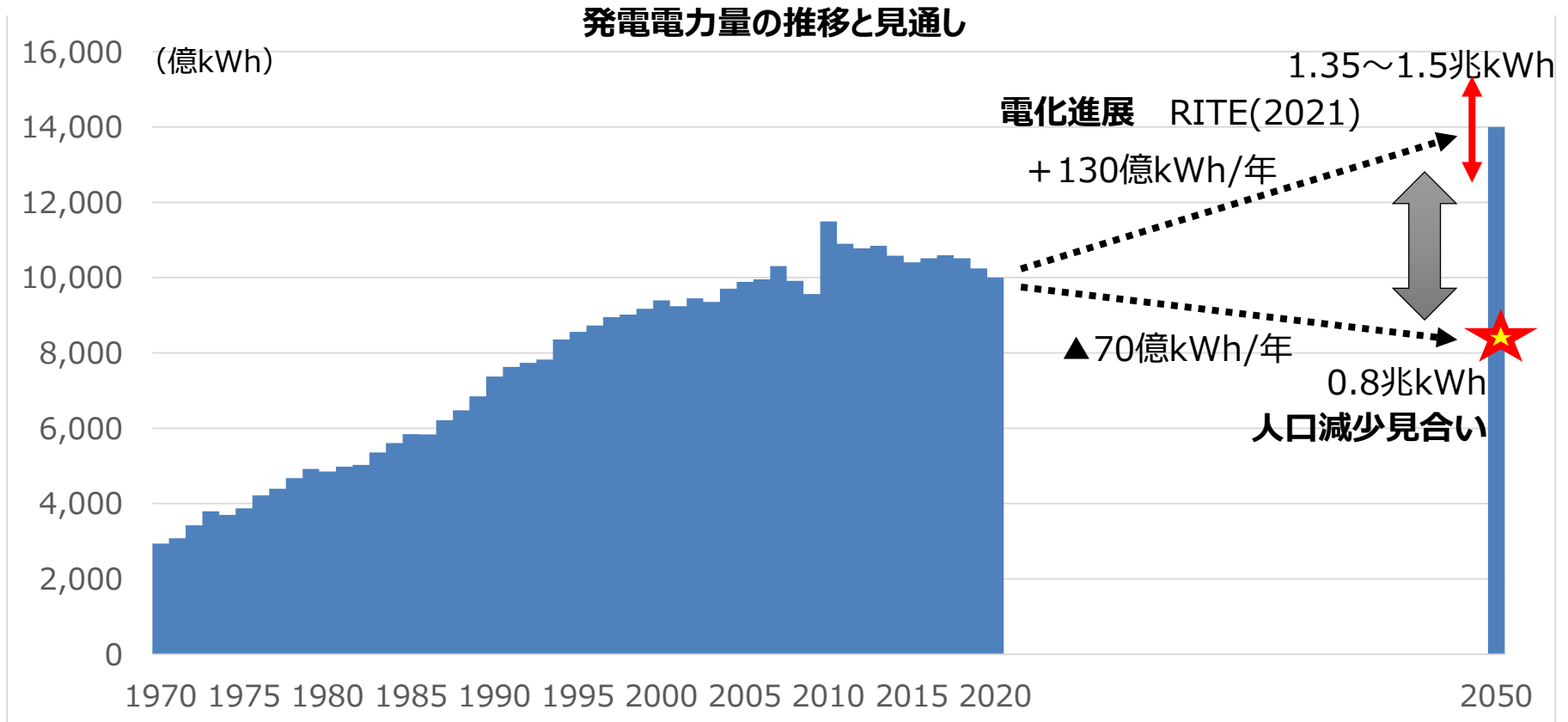
- 脱ロ・対中など、エネルギーを武器とした国際政治の変容

④ システム改革

- 社会全体の電力需要の増減に関わらず、自社の販売量に確信が持てなければ投資できない。(総括原価・地域独占は「事業者の将来的な収入見通しを安定化させる施策」)
- システム改革により、長期的なオフテイク(買い手)を見つけられなければ大規模投資は判断できない。

補足 ① 電力需要の不確かさ

- 気候変動対策の強度(=電化の進展)により電力需要予想が変動
- 自由化市場で民間事業者のリスク負担で、「安定供給」「安全保障」「脱炭素」の価値を実現するには、制度の修正が必要。

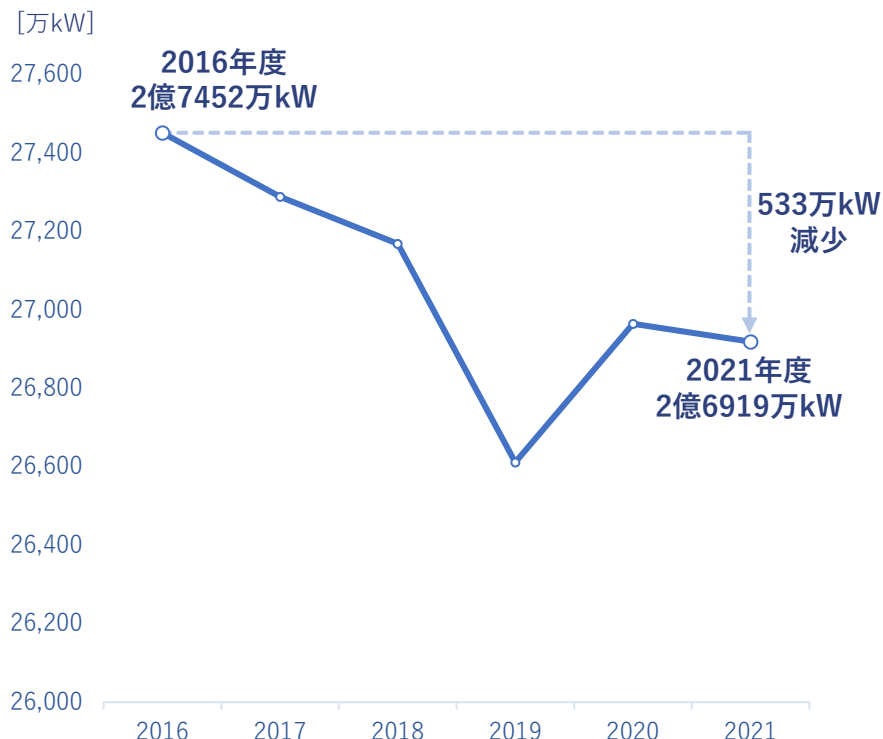


出所：エネルギー白書2021をもとに作成

減少する日本の火力・原子力

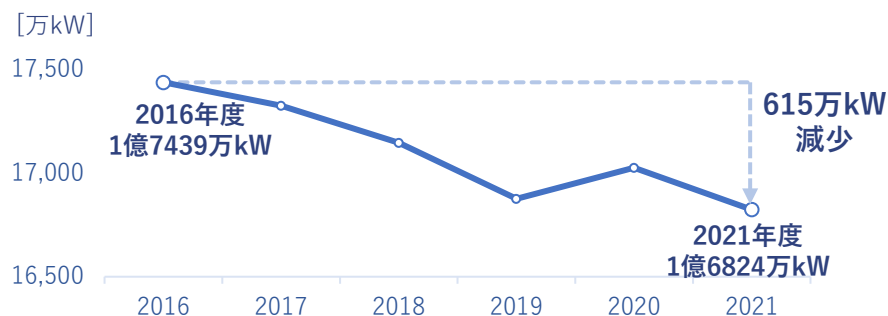
- 2012年以降省エネが進展しわが国の電力消費量は減少
2011年度9916億kWh→2020年度8632億kWh
- 再エネは拡大したが、調整役である火力発電、揚水発電への配慮不足。原子力の再稼働も停滞。
- 揚水発電は大きな蓄電池。上池の水を落とし切ってしまうと息切れ(→2022年1月6日は1日で使い切り。なお、新設余地はほとんど無い)

日本の発電所設備容量の推移¹

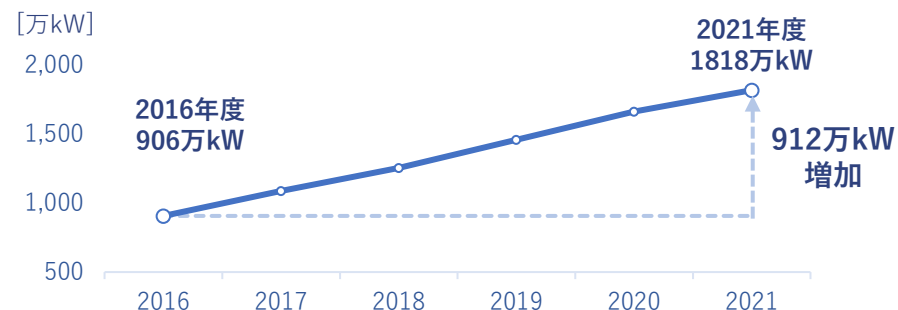


1 毎年度末の数値 (2021年度は最新の1月の数値)
2 バイオマス含む

日本の火力発電所設備容量の推移^{1,2}

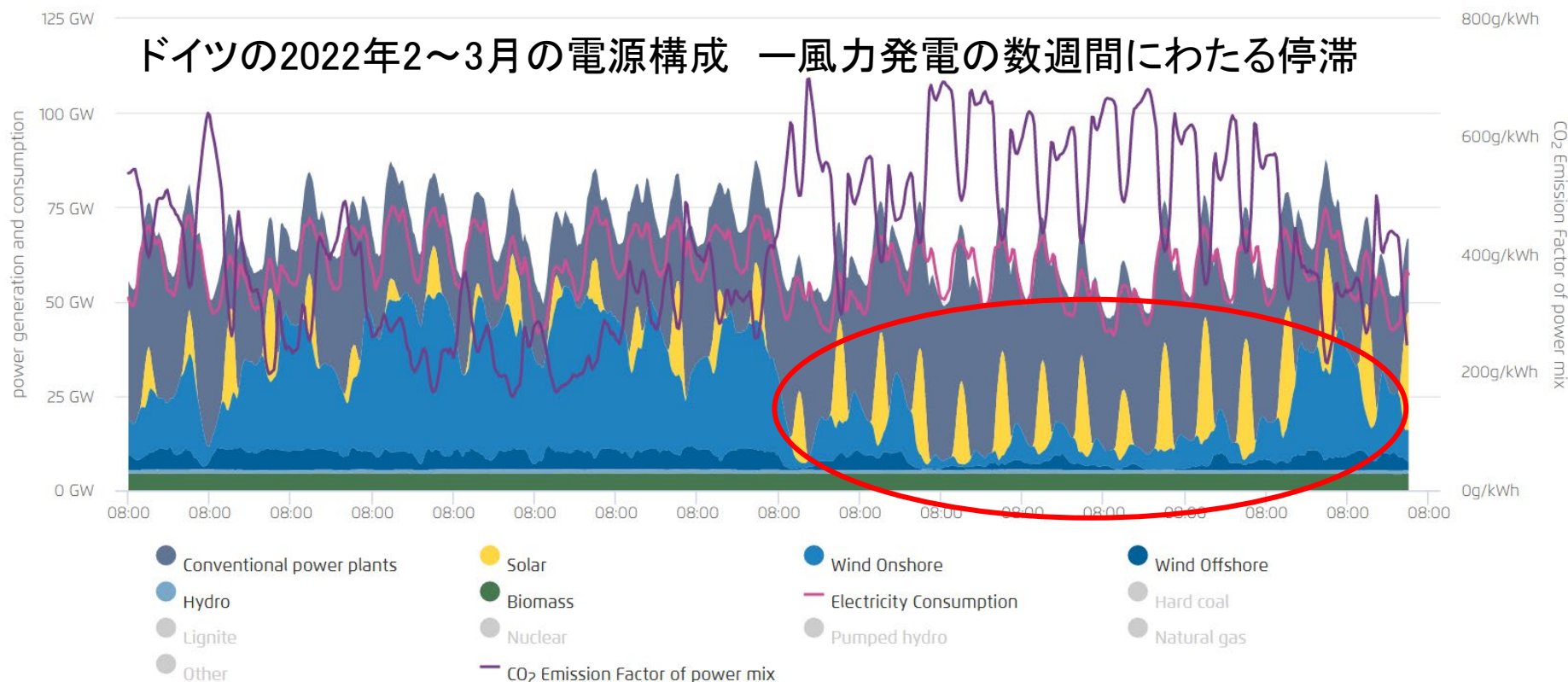


日本の風力・太陽光・地熱発電所設備容量の推移¹



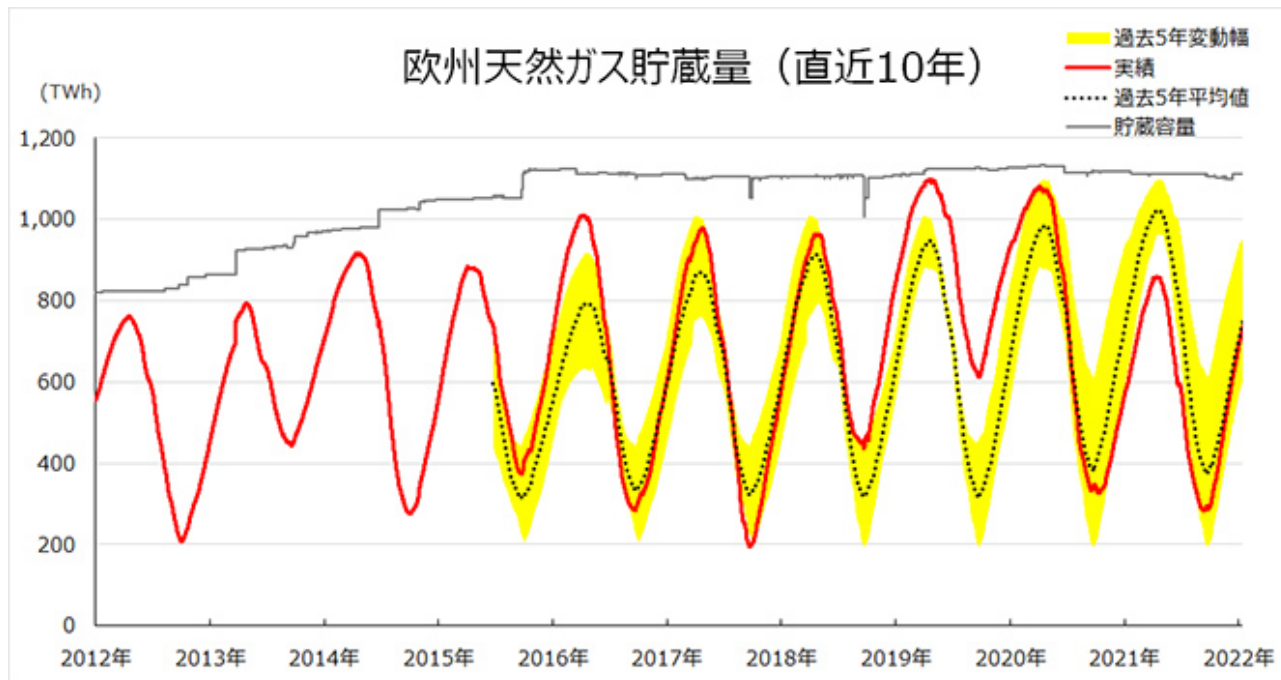
再生可能エネルギーの拡大は対策になるか

- 再生可能エネルギーの導入拡大は引き続き必要。
- 一方で、日本の再エネコストの高止まり、自然との共生など課題も。
- 既にわが国は太陽光発電導入量世界3位、国土面積あたりでは1位。
- 洋上風力の拡大が期待されるが運転開始には8年以上を要する。
- 再エネの稼働率急降下が2～3週間程度続くことは頻発する。わが国のLNG在庫は2週間分程度。急ぎよ調達してもLNG到着までに約1か月を要する。→**わが国の再エネ主力化には、特に備えを厚くする必要**



バッファー(備え)に乏しい日本の事情

- 欧州: パイプライン供給網が発達。巨大な地下貯蔵施設が多数存在し、数か月分の消費量に相当するガス在庫が可能。北欧地域に豊富な水力発電所は数か月分の発電に相当する巨大な貯水池を持つ。
- 日本: 水力発電所の貯水量は数日分レベル、天然ガスはほとんどを輸入LNGに依存。低温で液化しているため、大量在庫は難しく、発電用LNGの在庫は通常14日程度。



(注) 欧州の天然ガス貯蔵容量約1,100TWhは、LNG換算で約8,500万トン。日本の年間LNG輸入量にほぼ匹敵する

原子力事業を巡る国内外の現状

国内原子力事業の現状

- 疲弊する旧一般電気事業者(電力会社) → 電力各社の財務状況ひっ迫
- 弱体化するサプライチェーン → 震災前国産化率90%超からの転落
- 民間企業が担えないリスク → 「もう誰もやりたがらない」

原子力事業の国際動向

- 世界市場は2050年には約4倍(40兆円)になる可能性。アジアの石炭火力の転換が主。
- 中露による市場寡占の進展に対して、世界各国が原子力活用を検討。

- ✓ 既設炉の運転期間延長
 - 「既存原子力の運転期間延長は、最も安価な低炭素技術」(IEA)。
 - 米国では運転期間80年認可が6基。
- ✓ 新規建設への市場環境整備
 - 気候変動対策およびウクライナ危機が契機
 - 米: 政府債務保証の提供
 - 英: FIT-CfDからRABモデル導入へ。
 - 仏: 議会上院は新規原子力発電所の建設手続きを迅速化する法案を審査中。
- ✓ 技術開発への取り組み
 - 革新炉(SMR/高温ガス炉/高速炉)開発に向けた国際競争・連携

原子力事業を取り巻く3つの不透明性

- 日本の原子力事業は民間事業者の担えるリスクを超えている。
 - ✓ 膨らむ安全対策費 「電力11社計で少なくとも約5.4兆円」(朝日新聞2021年8月22日)
 - ✓ 無過失・無限の賠償責任
 - ✓ 安定的な稼働が見込めない(政治/規制/訴訟)

日本の原子力を取り巻く3つの不透明性

①政治の不透明性

- ・ 責任者不在の体制 (原子力長期計画の廃止、原子力防災)
- ・ 地元合意の在り方 (首長選挙のたびに稼働が不透明化)

②規制の不透明性

a) 電力システム改革

- ・ 料金規制撤廃による投資回収の不確実性

b) 安全規制

- ・ 予見可能性の乏しい規制活動／効率性なき安全行政

③司法判断の不透明性

- ・ 運転差し止め訴訟の頻発

原子力の特殊性を踏まえた制度設計が必要

原子力技術の特徴

- 軍事利用と平和利用の技術の共通利用性や潜在的危険性から、安全規制が極めて重要であり、社会存立要件としてだけでなく、事業存立性要件として機能。
- 技術に関する情報やデータが「生まれながらにして秘密」(下山1976)とされ、それが技術利用に関する社会的受容性に負の影響。
- 放射線利用(発電だけでなく医療、食品等)の科学技術基盤の強化、社会的受容性が重要。

原子力発電事業の特徴

- 巨大性・長期性
- 不確実性を有する外部性への対処が必要。
原子力損害賠償:被害の規模、内容、頻度などを推測する十分な根拠がない。
バックエンド事業:処理基準などが未確定。諸外国でも十分な経験の蓄積なし。
- 長期安定運転の必要性
発電コストのほとんどを固定費が占め、廃炉費用等も固定費的要素が強い。
➡ 損益分岐点となる設備稼働率を試算すると約70%

原子力発電事業発展の経緯と日米の「国策民営」の相違点

- 米国が複数回の政権交代を経ても原子力政策に大きな変更がないのはなぜか？

- ・ 米国1954年原子力法と、わが国の原子力基本法の相違点

(米)法目的が具体的に政府の行うべきプログラムとして書かれている。

(日)主語及び具体的な政策行動が明示されていない。

* 原子力損害賠償法や原子力規制機関の行動原則などでも同様の相違が確認。技術開発、原子力損害賠償制度、廃棄物処分場の立地確保の責任、原子力災害時の軍の動員体制などから考えると、米国の方が国家の関与の範囲が明確。

- わが国では、原子力が国策として推進されることに強い期待と信頼があり、電力事業者の規模が大きかったことや、核燃料サイクル政策を含むバックエンド・リスク共同体となったことで強固な護送船団となった。そのため、本来民間事業者がとりうるリスクを超えた民営体制を確立。

- バックエンド事業の民間関与(強い発生者責任)が求められた理由

特に核燃料サイクル事業については「民間電力事業者が自ら望んだ」とされる(1978年5月31日衆議院科学技術振興対策特別委員会 東京電力社長兼電事連会長 平岩参考人答弁等)が、事業者の希望は「表面的なこと」(島村[1987])

→わが国の規制機関と事業者の関係性のひずみがうかがえる。規制機関の行動原理の明確化や判断基準の明示が必要。

原子力損害賠償制度の基本原則

- 2つの目的「被害者の保護」と「原子力事業の健全な発達」のバランス
⇒事業者の責任厳格化 / 賠償措置 + 事業者の予見可能性の確保
- 近代民法で通常求められる以上の厳格な責任を事業者に求め、民間保険により賠償資力を担保させる。それでも不十分な場合には国家補償。

原子力損害賠償制度共通原則	
①責任の厳格化と集中	原子力事業者は無過失責任を負い、免責事由も制限される。加えて、資機材供給者の原因によって事故が生じた場合においても、事業者だけに賠償責任が課せられる(責任集中)
②適用範囲	原子力損害賠償制度の適用対象とされる「原子力損害」の範囲は、原子炉の運転等に起因する事故とする
③損害賠償措置の強制	民間保険または/及び政府との補償契約への強制加入により事業者の支払い能力を確保。
④賠償金額の制限	事業者の賠償負担が無限大にならないよう、賠償責任限度額を設定。しかし、日本、ドイツ、スイス等は責任限度額を例外的に設定していないため、事業者の責任は無限責任となる。
⑤国家補償	事業者が賠償責任を果たしきれない場合等については、国家が補償。 *しかしわが国原賠法は国家補償について明示せず

わが国の原子力損害賠償法の成り立ちと特色

- 原子力災害補償専門部会の答申と原子力委員会の決定は、特に「国の関与」において全く異なるものとなった。(大蔵省(当時)の反対)

原子力災害補償専門部会答申 (1959年12月10日)

事業者の賠償責任	無過失・ 有限責任
責任限度額設定	(言及なし)
賠償措置額	民間保険等の上限
賠償措置額を超える場合	国家補償
賠償処理機関	行政委員会の設置 (原子力損害賠償処理委員会)

原子力委員会最終決定 (1960年3月26日)

事業者の賠償責任	無過失・ 無限責任
責任限度額設定	原子力事業者の責任の限度額は、損害賠償措置の金額と国家補償額との合計額 →国家補償についての金額の定めはなく、事業者の責任制限額については規定せず。
賠償措置額	民間保険等の上限
賠償措置額を超える場合	(国会の臨決の範囲内で) 必要な援助
賠償処理機関	行政委員会にはこだわらない

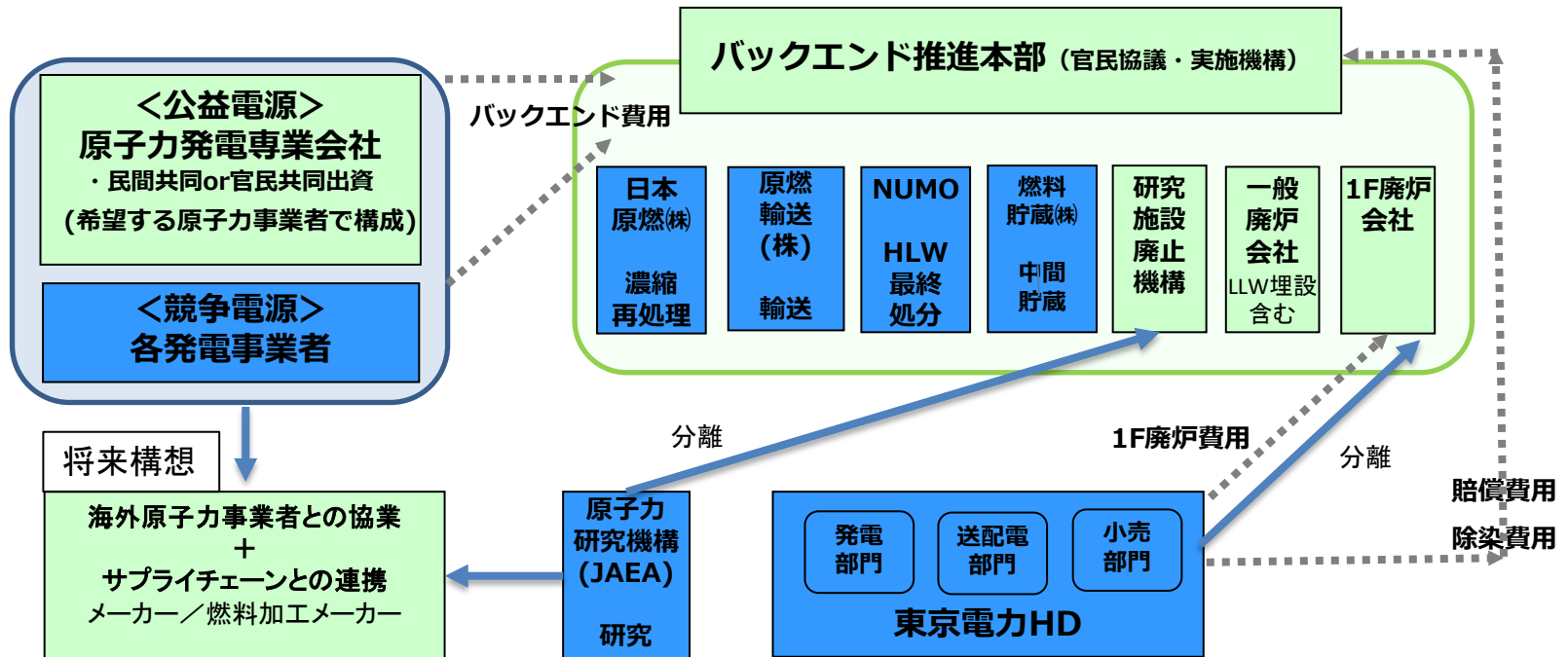
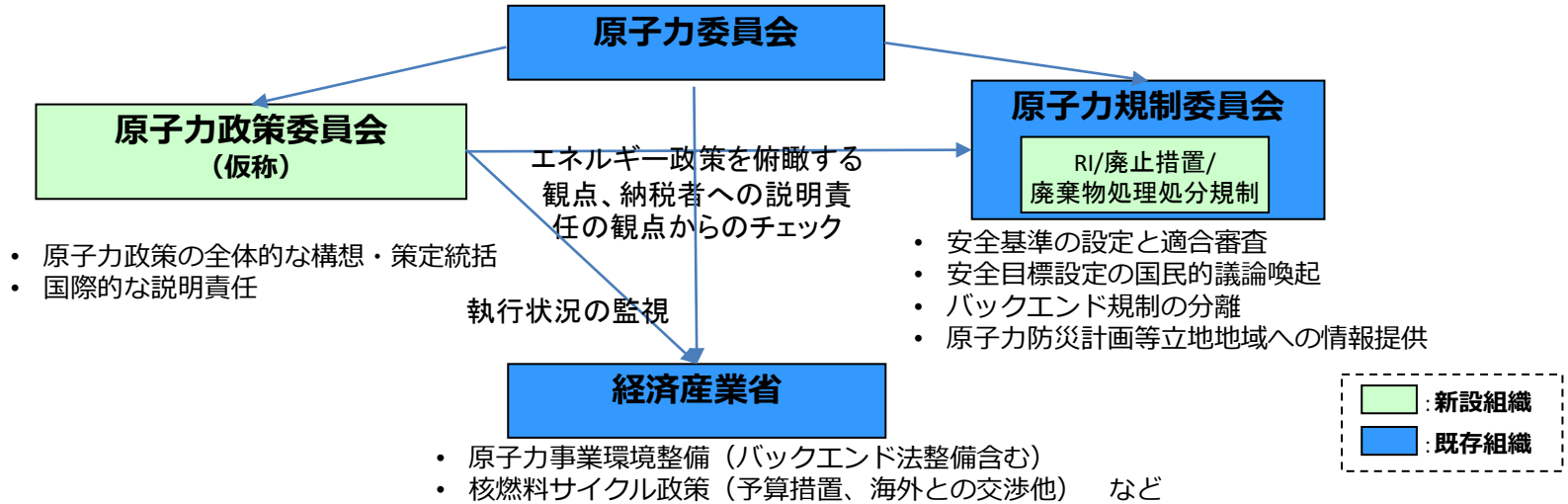
我妻栄原子力災害補償専門部会長

「部会の答申と法は立脚する構想が異なる」

原子力政策の立て直しに向けて持つべき視点

- 原子力事業に失われた「予見性」の付与
 - ✓ 政策の長期安定性確保(政治の不透明性の低減)
 - 原子力基本法改正並びに新・原子力政策大綱の策定・閣議決定
 - 原子力政策の策定や政策の進捗・規制活動の適切性に対するチェックなどにおける政治のガバナンス強化
 - ✓ 電力システム改革との調整(規制の不透明性の低減)
 - 事業リスクの制限による資金調達コスト抑制
 - 原子力発電事業者の破綻等に備えた体制整備(廃炉専門会社の創設等)
- 原子力事業の最適化に向けた事業環境整備
 - ✓ 原子力安全規制の最適化(規制の不透明性の低減)
 - 活動原則の再構築(効率性の原則の導入)
 - 運転期間に関する技術的判断
 - 原子力防災、立地地域の理解と協力確保に向けた規制委員会の関与強化
 - 革新炉の開発に対する規制行政の取り組み
 - ✓ エビデンス・ベースの損害賠償責任の在り方の議論
 - 無過失・無限責任を負うのある事業者は通常、資金調達は不可能
 - 原子力損害賠償制度における国の責任の再定義
- 福島復興・廃炉の円滑な実施に向けた課題解決
 - ✓ 東京電力の体制見直し

提言：原子力政策・事業体制見直し案



ご清聴ありがとうございました

