

# 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第35回会合） 議事概要

日時： 令和2年12月21日（月） 15：00～17：30

場所： 経済産業省 本館17階 第1～3共用会議室

議題： 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

出席者：

基本政策分科会委員

白石隆分科会長（熊本県立大学 理事長）

秋元圭吾委員（（公財）地球環境産業技術研究機構システム研究  
グループリーダー）

伊藤麻美委員（日本電鍍工業（株）代表取締役）

翁 百合委員（日本総合研究所 理事長）

柏木孝夫委員（東京工業大学特命教授）

橘川武郎委員（国際大学大学院国際経営学研究科 教授）

工藤禎子委員（（株）三井住友銀行 専務執行役員）

小林いずみ委員（ANAホールディングス、みずほフィナンシャルグループ、三井物産社外取締役）

崎田裕子委員（ジャーナリスト・環境カウンセラー）

澤田 純委員（日本電信電話株式会社 代表取締役社長 社長執行役員）

杉本達治委員（福井県知事）

隅修三委員（東京海上日動火災保険（株） 相談役）

高村ゆかり委員（東京大学 未来ビジョン研究センター教授）

武田洋子委員（（株）三菱総合研究所 シンクタンク部門副部門長  
（兼）政策・経済センター長）

田辺新一委員（早稲田大学理工学術院創造理工学部教授）

豊田正和委員（（一財）日本エネルギー経済研究所理事長）

橋本英二委員（日本製鉄代表取締役社長）

増田寛也委員（東京大学公共政策大学院客員教授）

松村敏弘委員（東京大学社会科学研究所教授）

水本伸子委員（（株）IHI エグゼクティブ・フェロー）

村上千里委員 ((公社) 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・  
相談員協会 環境委員長)  
山内弘隆委員 (一橋大学大学院経営管理研究科特任教授)  
山口彰委員 (東京大学大学院工学系研究科教授)

## 経済産業省

梶山経済産業大臣、保坂資源エネルギー庁長官、飯田資源エネルギー庁次長、山下産業技術環境局長、矢作産業技術環境局審議官、小野資源エネルギー政策統括調整官、木原国際資源エネルギー戦略統括調整官、松山電力・ガス事業部長、松野電力・ガス事業部原子力政策課長、南資源・燃料部長、茂木省エネルギー・新エネルギー部長、清水省エネルギー・新エネルギー一部新エネルギー課長、龍崎資源エネルギー庁総務課長、西田戦略企画室長

## 外務省

津田資源安全保障室首席

## 環境省

坂口脱炭素社会移行推進室長

欠席者：

基本政策分科会委員

寺島実郎委員（（一財）日本総合研究所会長）

## 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第35回会合）議事概要

1. 事務局より「再生可能エネルギー以外の課題と取り組み」について説明。

2. 委員からの主な意見は以下のとおり。

- 火力の在り方について、非効率石炭は省エネ法の強化というフェードアウトの流れが出来ている中、長期的には高効率石炭火力とLNG火力を調整力として活用するという方向性を明確にすべき。
- 電源構成の中で、カーボンニュートラル火力という呼び方で位置づけるべきではないか。
- 水素・アンモニアについて、グリーン水素による水素・アンモニア発電については、再エネに位置づけるなどの検討が必要ではないか。
- 水素は海外から大量調達する実証が進められているが、港湾の整備等も同時に進めるべき。様々なステークホルダー間の連携を期待する。発電事業者に限らず製造業のプレイヤーも利用方法を真剣に考えることが重要。
- 水素が高度化法において位置づけられていないことは課題、現行制度を整備すべき。
- 原子力は国民の信頼感を醸成することが必須。
- 原子力について、発電コストに関する様々な情報が世に存在する。本分科会においても分析を実施し、算定根拠を明確にして欲しい。
- 水素はブルー水素かグリーン水素か、世界の国々で方向性が分かれてくる。大量調達の場場合グリーンだけでは不足する、ブルー水素をどう位置づけるかは重要。
- 2050年の再エネ比率について、今後水素・アンモニアやウランの争奪戦が世界中で進むと考えられる中、燃料の安定調達を考えると、再エネ比率を高める案も検討すべきではないか。
- 再エネ導入に限界があることは前回のヒアリングで明らかになった。その意味で火力の位置づけは重要。化石燃料への風当たりは厳しいが、CO<sub>2</sub>排出を抑制出来れば、化石燃料の利用も可能ということを示す必要がある。
- CCUSはコスト削減が重要。国際協力で技術開発し、市場形成を行うべき。
- 原子力について、3Eいずれの観点でも優れた電源だが、コストについてコンセンサスが取れていない。発電コストを検証する議論を行うべき。

- 原子力のミックスの割合は維持すべきと考える。その上で2050年を見据えると新增設の準備を始めるべきではないか。信頼回復も改善の傾向が見られる。人材確保には中長期目標が不可欠。
- 利用出来るものを最大限使うべき。火力には様々な価値があり、適切に活用することが重要。
- 原子力も同様に様々な価値がある。世界では稼働率80%超、米国は90%を超えており、日本と比べて高水準。また多くは40年超運転を実施。既設の再稼働、新規の建設の価値をCNへの貢献の意味で正当に評価すべき。
- 原子力はCO<sub>2</sub>を排出しない事実の認知度が30%強に留まる。また、様々な分野において原子力の知見は活用されている。原子力技術の広がりについても正当に評価すべき。
- 2050年以降も見据えた持続的な議論であるべき。資源制約を考えると、核燃料サイクル・高速炉について、それぞれの課題等に関する議論が必要。
- 火力の脱炭素化に共通する課題は水素の安価・大量調達である。水素に最大の焦点をあてるべきと考える。非化石エネルギーとして明確に定義すべき。水素需要の喚起、海外調達の促進など資源外交の強化、国際ルール作りを期待する。
- 原子力について、他の脱炭素電源種の技術的・経済的課題の解決が見えない中、原子力は不可欠と考える。2050年の稼働基はほとんど無いという見通しからすると、延長運転は必須であると同時にリプレースやSMRや高温ガス炉についても正面から議論すべき。
- 2050年における火力の活用に賛成。
- 原子力についての国民の納得感の深掘りが必要。現実論として必要ということとは明らか、福島の正確な振り返りが必要ではないか。
- 安全性に100%はない中、リスク評価及びその対応が重要。SMRのような新技術を導入し、従来技術と比べ安全性・信頼性が優れているという整理を期待する。
- 火力は調整力・慣性力として活用する必要がある。将来は稼働率の低い調整力が多く必要となる。投資予見性を高める措置が必要。
- 原子力は非化石電源として扱うべき。産業基盤の維持には既存設備の再稼働という方針のみでは不足しており、新プラント建設の旗が不可欠。海外輸出も含めたプロジェクト創出を期待する。
- 原子力は国民の信頼回復がどこまで出来ているかの現状確認が必要ではないか。現状、再稼働に対する国民理解が得られていないと考える、この

障壁の根本には組織や体制への不信感が拭えていない事があるのではないか。こういった現状を認識し、対策を検討すべきと考える。

- 原子力のコストや技術について、複数の有識者に対してヒアリングを行うべきではないか。
- 高度化法において、CCUS付きの火力発電を非化石電源として位置づけるべきではないか。
- 水素・CCUSは輸入に依存する、地政学リスクを再評価すべき。
- 需要側の取り組みにより、非化石エネルギーの導入が促進されるべき。今後は電力が再エネなのかそれ以外かが問われる社会になると考える。
- 原子力は必要と考えるが、何故必要かを丁寧に説明しないと理解が得られない。反対側の意見も受け止めて、丁寧に説明すべきではないか。
- 安定供給の責任を事業者が持つべきであり、エネルギーシステム全体で安定供給を保つことができる事業者が不可欠。そういった制度が必要。
- 火力の脱炭素化には課題があることを認識した。事業者の予見可能性を高める必要があり、事業環境整備を期待する。CCSは長期的な責任者の整理やその非化石価値の整理など、方向性が示されるべき。
- 水素は他部門の脱炭素化にも資する、市場原理を踏まえた制度設計が必要。
- 原子力について、今回提示された課題の一つ一つに対応する必要。電力事業者は新事業への投資が求められている、予見可能性を高める支援をすべき。原子力事業の安定事業のための制度が必要。人材の観点でラストチャンスと考える。
- 一つの電源に過度に依存すべきではなく、多様な電源を活用すべき。
- 技術者の維持の課題は既に顕在化しつつあると感じる。発電所建設には長期の時間がかかる中、早期に明確な方針を打ち出すことを期待する。
- 水素について、製造業の有望な脱炭素技術。サプライチェーンの構築を促進して欲しい。
- ゼロエミッション火力について、CCUはCO<sub>2</sub>削減がダブルカウントされる事を懸念する。例えばプラスチック製造をゼロエミッションとカウントする場合、消費時にCO<sub>2</sub>排出することをカウントし忘れてはいけない。ルール作り以前に、そういった事実について確認が必要。
- 原子力について、コスト低廉であるという整理には賛成できない。再稼働が安価であることは認める一方、新設が安価であることに疑問。単純に発電量で総費用を割る発電単価には説得力がないのではないか。2050年には電力に社会的価値がない時間帯が多くあると考えられる中、本当に原子力が経済合理的か疑問。

- オプションとして維持することには納得するものの、安価であるため推進すべきかについては疑問。
- カーボンプライシングの議論が必要と考える。トンあたり1～3万円と設定すればコスト構造が変わってくる。
- 原子力のリプレースの議論が今回の資料で出てこなかった、リプレース抜きに2050年にオプションとして期待することは間違っている。原子力はオプションとして残しつつも、副次電源であり、再エネとゼロエミッション火力が主電源という流れになっているのではないか。
- 原子力をオプションとして残すのであれば、リプレースに取り組むと正面から宣言すべきと考える。
- EUのようにシナリオを示す国はあるが、ロードマップを示している国は現状ない、技術オプションを提示する良い時期と考える。
- 石炭火力は途上国において引き続き利用が見込まれる、電化トレンドにより更に必要となる可能性もある。高効率化に加え、CO<sub>2</sub>の回収技術が重要となってくる。
- 原子力について、IEAが有望なゼロエミッション電源と定義していることを再度認識すべき。SMRなども含めて、一定割合を使い続ける必要がある。2050年に向けて維持できる割合がどの程度か、人材や経済性の観点から精査が必要。
- ガスについてはメタネーション技術が有望、大規模電源に限らずオフグリッドのコジェネも選択肢。こういった大規模電源・分散電源の検討も必要。
- 火力について、水素・アンモニアについてはブルー・グリーンそれぞれ可能性を追求すべき。CCUS、水素・アンモニアを高度化法に織り込む必要がある。
- 原子力について、主要国で発電電力量の多くは原子力を利用しているのが現状。オプションとして残す事は重要であり、最大限の活用を進めるべき。利用率向上も含め事業性を高めていくべき。2050年に向けて60年運転の場合においても容量が減少していく中、新增設の議論は避けられない。
- 事業性向上はCCUS付き火力、水素・アンモニアについても同様。制度の検討が必要。
- 火力について、供給力、調整力の脱炭素化が重要。長期見通しが出せるかが重要であり、それが今回2050年の課題を議論する意義。
- CCUS、水素アンモニアはいずれも必要な技術。コストが大きな課題、エネルギー自給率の観点で国産化出来るかが重要。国内再エネコストの低減が鍵。また、排出抑制技術の価値が長期的に市場で評価される仕組み作りも重要。

- 水素やCCUSのコスト低減が実現しない場合のシナリオ検討も必要。
- 原子力について、IPCCの研究結果において低炭素エネルギーとして貢献出来る可能性があるとされる一方、廃棄物の課題、社会受容性、金融リスクなどの障壁も存在するとしている。2050年について、あらゆるオプションを落とさないという意味で選択肢として残すことが重要。福島事故後、新設は非常に高額と理解している。SMRのような新技術も含めて経済性の観点での評価が重要。
- イノベーションが幅広い分野で求められる。国の方針として、注力すべき分野の見極めも重要ではないか。予見可能性の向上等にも繋がる。
- 原子力は国民理解を得ることが前提。再エネを主力電源と位置づける中、なぜ原子力が重要かという全体論が必要ではないか。廃炉はやり遂げる必要、並列に位置づけるのではなく必要な施策として位置づけるべき。
- 供給側に限らず、需要側の視点も含めた全体最適が必要。
- 様々な立場の方が2050年の再エネ目標を出している。目標値の数字のみが議論される事は適切ではない、2050年の議論の後、2030年の議論の中でコスト負担等も含めて検討すべき。
- 原子力について、最大限活用する方針を指示するべき。今から政策方針のかじを着る必要性がある。商用ベースで新設炉の方針が示されるべき、既に人材維持が困難な局面にある。様々な課題を乗り越えつつ、方針が示されることを期待する。
- 軸を定めて議論を深めるべき。漁業権や農業権などの既得権との調整は非常に困難ではないか。再エネ割合5～6割も野心的な水準というイメージ。
- 長期での原子力利用の道筋の早期提示を望む。今後40年超運転の設備が増え、安全性への不安が高まることを懸念。原子力の安全性向上をSMR等の技術も含めたトータルで議論すべき。
- 人材確保について、研究開発などの人材育成のための仕組みづくりを期待する。
- 国民理解促進、これがなければ議論を進めることが難しい。電力の消費地を含めて理解深化を事業者任せにせず、国が全面に立つ事を期待。改めて原子力についての考え方を丁寧に説明すべき。
- 蓄電池について、普及支援策が不可欠。積極的な支援を望む。
- 自給率の観点で懸念する、水素・アンモニアは輸入がメインと想定されているが、今後こういった戦略とするのか。
- 原子力について、再稼働・リプレースは明確に方針を示すべき。2050年は遠くない、再エネ・原子力の方針を明確化しないとカーボンニュート

ラルは実現できない。国民理解も不可欠だが、国の意識が不足していないか。

- コストについてはどの程度のコスト上昇水準まで受け入れられるか、という観点もある。
- 官民が連携し、化石燃料のゼロエミッション化の取り組みを加速することが重要。例えばインセンティブ措置、規制緩和、産業間で連携した水素活用など。
- 原子力について、カーボンニュートラル実現の中で必要なエネルギーという事は理解できるが、国民の信頼回復は道半ばという印象、丁寧な取り組みを期待する。原子力をオプション維持に位置づけることは現実的と考える。

3. 事務局より「電力部門におけるカーボンニュートラルの課題整理」について説明。

4. 委員からの主な意見は以下の通り。

- 事務局提案はヒアリングの結果を踏まえて作成された水準という認識。この水準に賛成。シナリオ分析は需要側を含めた分析であるべき。
- 需要側のシナリオを複数設けるべき。
- 需要側、特に電化の想定が必要。
- 参考値として再エネ5～6割だが、ヒアリングの研究結果以外でも高い再エネ比率の研究も存在する。課題を検討する上で、更に高い割合のシナリオも必要ではないか。
- 電源構成を所与の値として分析するのではなく、経済効率的に技術選択された時の絵姿を示せるモデルを使うべきではないか。
- 原子力について、一定規模と漠然とした表現とするのではなく、具体的な数字が出ることを望む。
- 再エネ比率5～6割も非常に覚悟のいる水準。
- 化石+CCUS、原子力という仕切りだが、原子力の柔軟性を検討に織り込むことを期待する。シナリオにおいて、既存の原発再稼働、運転延長、SMRといった技術を比較検討できるものであることを期待する。
- 参考値を設定することに賛成。
- 水素・アンモニアについて、ブルー水素にかぎらずグリーン水素については水素としてカウントするか再エネとしてカウントするか検討すべき。

- 社会受容性の話、原子力に限らず再エネが拡大することで地域課題が生じている。再エネ導入に市民理解が追いついていない、エネルギー全体で見てどう国民の理解を情勢できるかではないか。
- 参考値の水準に異存ない。他方、ヒアリングの結果を要約してこの結果とはならず、再エネ比率は3グループに分かれる。3つのシナリオを差別せず分析すべきではないか。
- カーボンプライシングの設定次第で結果が大きく変わると考える。
- ヒアリングでは再エネ80%、100%も可能という提言もあった。大幅な再エネシフトを望む企業も多いと考える、2050年の再エネ比率5～6割は水準として低い。
- 再エネ80%、100%の数字が補足のようになっていることに恣意性を感じ違和感がある。各団体の意見をフェアに記載すべきではないか。
- 審議会のスケジュールの公開について、日程・議題は早急に公開されることを望む。
- 3E+Sの観点で評価する中、経済性と安全保障が確保できる最適解で選ばれるべきではないか。
- 非電力部門の検討を踏まえて、複数シナリオを提示すべき。
- 複数のシナリオを望む。再エネ比率が高い場合、低い場合のシナリオも必要。安定供給、立地制約といった軸で評価できることを望む。
- 再エネ目標値など様々な団体・組織が数字を発表しているが、根拠が不透明なケースが多い。根拠を明確にすることを期待する。
- シナリオ設定について産業界へのヒアリングを望む。例えば、産業界ではデータ活用等が進んでおり、電力需要増に寄与する。生産プロセスの改革により何が起きるか、定量分析は困難だと考えるが、定性的にでも示されることを期待する。
- エネルギーの需給両面の技術の実現可能性やコストについて、ヒアリングを行うべきではないか。
- 国民的議論になることは重要と考える。例えば、学問的な根拠を見ることができ、レビューできる仕組みを期待する。
- シナリオは脆弱であってはならない、科学的レビューはシナリオのロバスト性を高めるものであり期待する。
- 2050年はイノベーションに期待している一方で、その先も踏まえた計画であるべき。外装性を考えるという視点で評価できるようにして欲しい。
- 大規模電源と分散電源のバランスが重要。プロシューマーのような需給構造を織り込むことを期待する。
- 参考値の水準には異論ない。

- シナリオの妥当性について、資金調達への影響度をヒアリングする機会があることを望む。
- シナリオの置きに異議なし。この置きがオーソライズされたものとならないことが重要。
- 複数シナリオ分析に賛成。
- 長期は不確実性が高く、参考値として目安を示されたものとするが、中庸な水準であり、今後の議論にも役立つ。
- 他方、電源構成のみ示しているが、非電力との兼ね合いで決まるもの。水素は貴重なので、非電力で優先的に使われることも考えられる。どう総合的に分析するかの視点が重要。
- 今回示された参考地はシナリオ分析を進める上での出発点と理解。
- 次回は非電力部門のカーボンニュートラルの課題及び、どういったシナリオ分析を行うかについて議論する。

(以上)