

## 令和6年度 事業計画

(一財) エネルギー総合工学研究所

### 1. 基本的な考え方

当研究所は、わが国のエネルギー工学分野の中心的な調査研究機関として、産・学・官のエネルギー技術に関する専門的な知見・経験を相互に結び付け、「総合工学」の視点に立脚して調査、研究、評価、成果の普及などに努めてきた。技術は、わが国が国際社会で優位性を維持・向上する上で不可欠な資産であり、将来のリスクに対応し得る強靱なエネルギー戦略の構築・実現に貢献するものである。

当研究所は、今後とも「エネルギーの未来を拓くのは技術である」との認識の下、俯瞰的、長期的な視座をもって、エネルギー技術に関する調査、研究、評価、成果の普及などに取り組んでいく。こうした取り組みにより、社会的価値を創出するとともに、当研究所の事業の推進、組織の発展に繋げる。

令和元年度に発生した、受託事業に係る労務費の不適切計上事案の再発防止策を、より幅広いコンプライアンスファーストの意識の定着へと進化させるとともに、調査研究の品質の確保と向上に努め積極的かつ創造的な事業運営を行っていく。

### 2. 最近の情勢についての認識

(1) 国際的なエネルギー情勢については、ロシアのウクライナ侵攻長期化に加え、イスラエルとパレスチナガザ地区の紛争も起きるなど地政学的な要因、経済の拡大に伴うエネルギー需要の増大など経済的な要因、新型コロナウイルス禍などの社会的な要因などが相互に関連しながらエネルギーの需給面や価格面

に大きな影響を及ぼし、また、それらの先行きに不透明感を投げかけている。

温暖化防止に関しては、2023年11月から12月にアラブ首長国連邦で開催された国連気候変動枠組条約第28回締約国会議(COP28)において、1.5℃目標達成に向けた2025年までの排出量のピークアウト、各国の判断・事情などを考慮して行われる世界的努力への貢献、ロス&ダメージに対応する資金措置および基金の決定などについて合意されるなど、取り組みを加速する動きとなっている。

(2) このような動きの下で、大企業を中心にサプライチェーンを含めた脱炭素化の動きも加速し、加えて、中小企業や地方においてもゼロエミッションの宣言が相次いでいる。また、多角的な視点からの国際的な取り組みである持続可能な開発目標(SDGs)などの動きもあり、エネルギー環境分野でのイノベーションの期待、脱炭素技術に対する更なる投資拡大、循環経済への取り組みの強化が見られる。加えて、デジタル技術の進化、データ活用や生成AI関連技術の普及により、エネルギー分野でも電力需給・ネットワーク技術をコアにしたサービスや、これらを活用したエネルギーマネジメント最適化による低炭素化ビジネス機会も高まっている。原子力分野では、中国、ロシアの存在感の増大に対し、先進国において、小型モジュール炉をはじめとする次世代原子炉開発の進展、民間投資による核融合炉開発の加速などの動きも含め、数々の動きが継続している。

(3) 国内におけるエネルギー情勢については、

2020年に、政府において、2050年にカーボンニュートラルを目指すことが宣言され、続いて2021年には、エネルギー分野について2050年への道筋、新たな2030年目標を内容とする第6次エネルギー基本計画が閣議決定された。その後、温暖化対策を経済成長につなげる「クリーンエネルギー戦略」で、2050年に向けて成長が期待される14の重点分野が選定された。さらに、2022年12月のグリーントランスフォーメーション（GX）実行会議で「今後10年を見据えたロードマップ」が策定され、2023年2月にはGX基本方針が閣議決定され、同年6月には関連法案も成立した。

(4) エネルギー需給面での具体的な取り組みでは、スマートグリッド、エネルギーマネジメントシステムなどエネルギー利用の効率化技術、電気自動車、燃料電池自動車などの次世代自動車、エネルギーの貯蔵・輸送・最終利用媒体として期待される水素などに関する研究開発、導入支援、インフラの整備が進められている。また、太陽光発電や風力発電などの再エネ（再エネ）の導入が進む中、大量導入時の出力変動の吸収や火力発電の稼働率低下による調整力不足などが課題となっており、制度面での検討とともに蓄エネルギー技術やデジタル技術を用いた系統運用に係る技術開発などが加速している。加えて、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）は排出するが出力調整可能な火力とCO<sub>2</sub>は排出しないが変動電源である再エネの相互の利点を活かしたわが国独自のエネルギー供給インフラの構築が重要になってきている。さらに、2024年1月に令和6年能登半島地震が発生するなど、大きな自然災害の頻発、エネルギーインフラの高経年化などを踏まえ、強靱なエネルギー供給の基盤を確保する重要性が指摘され、電力自由化と再エネ拡大による環境変化の中で必要な投資確保への関心が高まり、取り組みが進められている。

(5) 東京電力福島第一原子力発電所の事故か

ら13年となり、引き続き住民の方々の帰還に向けた取り組みや事故炉の廃炉・汚染水対策が進められている。原子力発電所の状況については、12基が再稼働し、2024年中にBWRの再稼働も見込まれている。また、廃止措置については、今後24基の原子力発電設備が見込まれている。政策的には、GX実行会議で、原子力は、エネルギー安定供給とカーボンニュートラル実現に向け、脱炭素のベースロード電源としての重要な役割を担うとされた。GX基本方針では、廃止措置原子力発電施設の敷地内での建て替え、運転期間の最長60年の原則の下、停止期間の運転延長を可能とするなど、原子力の活用方策が盛り込まれ、原子力政策が大きく転換された。

(6) エネルギーに関する制度面では、電力システム改革の第3段階である2020年4月の送配電部門の法的分離に続き、2020年7月に中長期的に安定な電源を確保するための容量市場のメインオークションが行われた。続いて、2021年4月に広域で調整力を確保するための需給調整市場の取引が一部商品区分から開始され、2024年度には全ての商品区分が揃う予定である。また、火力電源の休廃止による供給力不足および脱炭素化への対応のため、2024年1月に容量市場の中に長期脱炭素電源オークションの入札制度が設けられた。

さらに、2023年夏には、需給調整市場のΔkW価値と卸電力取引市場のkWh価値を、同時最適に調達することを目指す同時市場の制度設計がスタートするなど、電力取引に関する制度の整備が進められている。また、FIT制度による賦課金増加などの課題に対応し、2022年4月に再エネを電力市場へ統合するためのFIP制度が導入された。

### 3. 令和6年度の事業

#### (1) エネルギー技術の俯瞰的評価

エネルギーを取り巻く種々の問題の解決に向

けて技術の可能性と重要性を認識し、将来のエネルギー需給のあり方についてエネルギー技術の観点から調査・分析を行う。具体的には、広範なエネルギー技術分野を俯瞰し、S + 3E（安全性、安定供給、経済効率性の向上、環境への適合）という考え方にに基づき、エネルギー技術に係る知見の最新化、エネルギー技術開発のあり方について調査、研究および評価を行い、今後のエネルギー・環境に関する問題の解決に向けたエネルギービジョンや提言を発信する。

当研究所では平成30年度、当研究所が有するエネルギー環境シミュレーションモデルを用いたエネルギー需給構成などの分析、エネルギー技術の現状と課題を整理し、2050年に向けたエネルギー技術展望をとりまとめた。令和5年度はこのとりまとめから5年経過し、世界の動きもパリ協定の80%削減からカーボンニュートラル（CN）へと変わったことから、上記エネルギー技術展望の改訂を実施した。加えてトランジションに関する検討委員会も立ち上げた。これらの検討内容は2023年11月のシンポジウムで発表し、エネルギー中長期ビジョンレポートを2023年12月に取りまとめた。これらの活動をベースに令和6年度も幅広い分野で検討・情報発信を継続していく。

また、2020年にカーボンリサイクル、2021年にカーボンニュートラル、2023年9月に再エネ・電力システムに関する技術を中心にまとめた書籍をそれぞれ上梓した。2022年には、将来を担う子供向けに、エネルギー全般に関する基本的な知識と課題を紹介する書籍を出版した。また、共著として、2022年にカーボンニュートラル燃料、2023年にはメタネーションに関する技術をまとめた書籍を出版した。2024年3月には、エネルギー中長期ビジョンレポートと、トランジション検討委員会委員の提言からなる書籍を出版予定である。

今後とも、国内外の関係者がエネルギー・地球環境問題について議論する際の素材として活用することを期待し、エネルギーシステム、エネルギー技術などに関する知見、見解、提案な

どを書籍、文献、論文、ニュースレターなどを通じ、紹介し、発信していく。

## （2）エネルギーシステムや幅広いエネルギー技術分野での取り組み

当研究所の地球環境統合評価モデル（GRAPE）などの機能強化を図るとともに、同モデルを用いたエネルギーシステムや地球環境問題に関する分析を行う。また、太陽・風力・バイオマスなどの新エネルギー、CO<sub>2</sub>の分離・回収・輸送・利用とも組み合わせた化石燃料の利用、次世代電力システム、原子力・廃止措置などに係る最新技術についての国内外の調査・検討・評価を行う。

特に、エネルギーの貯蔵・輸送・最終利用媒体としての水素やCO<sub>2</sub>有効利用技術（CCU）などを加味した、カーボンリサイクルエネルギーシステムの調査・可能性評価に取り組む。変動電源である太陽光・風力発電導入に伴う系統連系に係る要件の課題、再エネの蓄熱技術適用によるエネルギー貯蔵・利用に係る課題など、再エネ大量導入時における対策技術にも注力する。

## （3）原子力に関する取り組み

原子力は、世界的に脱炭素化の選択肢として評価されており、2023年のCOP28では、2050年までに世界の原子力設備容量を3倍化する宣言も採択されるなど、その価値が改めて認識され、日本でも原子力政策が大きく転換している。このような状況の下で、国内外での革新炉や核融合開発の動向も踏まえ、エネルギーシステムにおける原子力の寄与、革新的原子力システムの研究開発動向などの調査・評価を行う。また、東日本大震災を契機に、安全は国民が広く希求する普遍的な価値として一層重視されてきており、原子力の安全性向上に有効な要素技術開発の支援を引き続き進めるとともに、安全解析コード（SAMPSON）を活用し、福島第一原発事故に関連する国際原子力安全共同研究プロジェクトに引き続き参画する。

軽水炉の廃止措置について、有識者により構成される委員会において第三者的な立場から、

円滑な廃止措置の実施に向けた、工程、技術、制度に関する調査および課題への対応策の検討を進め、その結果を技術レポートとして取りまとめている。これを継続するとともに、廃止措置に係る標準基盤の整備支援、人材育成事業などに引き続き取り組む。

#### (4) エネルギー需要に関する取り組み

省エネルギーに対する社会的な要請も大きくなる中、需要機器の制御によって電力需給調整に貢献するダイヤモンドレスポンス技術やエネルギーマネジメントシステムに関する調査研究の実施、当研究所がその策定を支援した省エネルギー技術戦略に基づき、CO<sub>2</sub>削減効果の見込める蓄熱など技術をはじめとするエネルギー利用効率向上に関する技術調査に取り組んでいく。また、エネルギー需要構造の変化に関する研究を行うとともに、CO<sub>2</sub>削減の身近な取り組みとして、重要な省エネ技術導入に関わるコンサルタント業務、こうした業務を通じたCO<sub>2</sub>削減策の考案とその産業展開などにも積極的に取り組んでいく。

#### (5) 標準化に関する取り組み

標準化は、多くの技術について、その将来の開発や普及に大きな役割を果たしている。当研究所としても、エネルギーマネジメントに加え、CCS（CO<sub>2</sub>回収・貯留）に係る国際規格の開発に取り組む。

#### (6) エネルギー技術分野におけるプラットフォーム機能の強化

次世代電力ネットワーク、原子炉廃止措置、太陽熱、CO<sub>2</sub>有効利用技術などの重要な技術分野について、関係企業や大学などの専門家による研究会や勉強会を設置し、当該技術に関する情報収集、調査分析を行うとともに、検討会の開催、プロジェクト企画提案などを行う。

また、エネルギー・環境分野をはじめ経済社会の多くの分野で、産・学・官の協働を通じたイノベーションへの取り組みが活発化している。

賛助会員の取り組みを支援するため、ベンチャー支援機関と連携して、スタートアップス、大学などによる技術シーズ紹介の場として「IAEオープンイノベーションフォーラム」を開催する。

#### (7) 情報発信・提供および賛助会員サービスの向上

賛助会員、関係機関などのステークホルダーに向け、賛助会員会議、シンポジウム、学協会などを通じ、当研究所の調査研究成果や提案を発信・提供するとともに、エネルギー技術、気候変動などに係る重要なテーマに関し、国内外での産・学・官の連携を図りつつ、月例研究会や個別分野研究会などを開催するなど、アウトリーチ活動を積極的に行う。

また、ウェブサイトにおいて、最新の技術に関する情報を提供しているが、2023年に全面リニューアルを行い使いやすさを向上させるとともに、主要研究員紹介ページを追加するなどコンテンツの充実を図った。引き続き、エネルギー技術情報プラットフォームや季報、メールマガジン、ウェブサイトの更なる充実と利便性向上に取り組んでいく。

### 4. 事業を進めるに当たって

(1) 「受託事業に係る労務費の不適切計上事案」の反省を踏まえ、事業活動および組織運営においてコンプライアンスファーストの実践を進化させつつ継続する。調査研究事業においては品質向上に引き続き努め、公的機関、民間企業などからの受託事業収益によるバランスのとれたポートフォリオを構築し、結果として健全な事業・組織の運営を達成することを目指す。

(2) 国内外の市場（エネルギー事情・政策・需給・技術、CO<sub>2</sub>削減取組状況、技術開発状況、規制制度など）の動向を継続的に調査し、分析・評価する。そのような情報や知見を基に、CO<sub>2</sub>削減に関する民間企業、国、地方自治体

などからの調査研究業務，コンサルタント業務，情報提供・発信業務に取り組む。

(3) 令和6年度においては，引き続き民間企業からの調査研究事業の受託に注力するとともに，経済産業省の事業や他省庁，独法などの事業の受託に努める。その際，関係機関との連携・協力の一層の推進を図る。また，役員一丸となり，賛助会員サービスの向上とともに，会費収入の維持・増加に繋がる営業活動に取り組む。

- ① 民間企業からの調査研究事業の受託増への取り組み
  - 所内各研究グループ，研究グループ間連携での個別提案活動
  - コンサルティング事業，人材育成・研修事業などへの取り組み
- ② 個別分野研究会・勉強会での活動
  - 次世代電力ネットワーク研究会（APNet）
  - 太陽熱・蓄熱技術研究会（STE）
  - ACC（Anthropogenic Carbon Cycle，人為的炭素循環）技術研究会
  - 原子力施設の廃止措置へのデジタルトランスフォーメーション適用に係る勉強会
- ③ 情報発信・提供など賛助会員サービスの向上への取り組み
  - シンポジウム，賛助会員会議の開催
  - 月例研究会の運営改善（魅力あるテーマの設定，開催（Web，ハイブリッド）方式の工夫など），賛助会員向け事前資料配布
  - メールマガジン（IAE Newsletter）の内容充実と発信先拡充
  - ベンチャー支援機関と連携した賛助会員とスタートアップとの協業支援
  - 技術相談，技術交流サービスへの取り組みの強化

(4) 受託事業に係る労務費の不適切計上事案を踏まえ，2020年8月にIAE再発防止策実施委員会（委員長：理事長）を設置した。同委員会でIAE再発防止策実施計画（アクシ

ョンプラン）の進捗状況を確認しつつ再発防止の徹底を図るとともに，その状況について全役職員に説明し共有してきた。外部機関によるモニタリングを2021年と2022年に受け，取り組みを継続することの重要性を指摘され，当研究所として，アクションプラン2023を策定し，これに基づき「コンプライアンスファースト月間」の取り組み，研修，教育などをはじめ，各再発防止策を継続して実践してきた。2023年12月の再発防止策実施委員会で，アクションプラン2023を「コンプライアンスアクションプラン」とし，毎年策定していたアクションプランを恒常化させ，コンプライアンスファーストの基盤を構築することとした。

(5) 令和6年度は，上記，コンプライアンスアクションプランに基づき，以下を引き続き実施し，合わせてより高度な価値の実現を目指す。毎年度の事業計画の議論の一環として，各研究グループ／チーム，一般管理部門からのリスク認識に関するヒアリングを踏まえ，①経営・コンプライアンス面，②人材育成・確保面，③情報基盤・セキュリティ面，④新たな働き方などの面，からリスクを取りまとめる。また，これらのリスクを評価し優先順位をつけ，人員配置，予算手当も含め順次対応していく。

(6) 令和4年度に，在宅勤務と出社のハイブリッド型の勤務スタイルが定着したことを受け，一層の経費削減の視点も含め研究所内のフリーアドレス化を実施した。令和5年度においては，基盤ソフト類の標準化などによりフリーアドレス環境での業務環境の整備・構築，運用管理の効率化を図った。引き続き，情報共有の促進，人材の育成・確保など，働きやすい環境，働き甲斐のある組織の実現に取り組んでいく。

## 5. 令和6年度の調査研究などのテーマ

### (1) エネルギー技術全般

#### (ア) エネルギー技術開発戦略に関する調査研究

環境・エネルギーを巡る状況を見ると、国際的には、アラブ首長国連邦で開催されたCOP28では、グローバル・ストックテイクという世界全体の取り組みの集約により15℃目標とのギャップが同定され、15℃の達成に向けて2025年までの排出量のピークアウト、全ガス・全セクターを対象とした野心的な排出削減、各国の判断・事情などを考慮して行われる世界的努力への貢献、具体的には以下を決定した。それらは、再エネ発電容量3倍・省エネ改善率2倍、排出削減対策が講じられていない石炭火力発電の遡減加速、エネルギー部門の脱・低炭素燃料の使用加速、化石燃料からの移行、再エネ・原子力・CCUSなどの排出削減・炭素除去技術・低炭素水素などの加速、メタンを含む非CO<sub>2</sub>ガスについて2030年までの大幅な削減の加速、交通分野のゼロエミッションビークル(ZEV)・低排出車両の普及を含む多様な道筋を通じた排出削減、非効率な化石燃料への補助のフェーズアウトなどに加え、市場メカニズム、都市レベルの取り組み、持続可能なライフスタイルへの移行などである。各国の一律の取り組みではなく、国情に合わせた気候変動対策の強化を求めていることが特徴である。2030年までの緩和の野心と実施を向上するための「緩和作業計画」、適応に関する世界目標、気候変動の悪影響に伴う損失と損害(ロス&ダメージ)支援のための基金の運用気候資金に対する対話促進も継続して進められている。一方、EUでは、2050年にむけて域内の温室効果ガス排出正味ゼロ政策が推し進められ、2030年削減目標の引き上げを図るとともに、ロシアのウクライナ侵攻に伴うロシア産天然ガスの輸入削減を踏まえ、LNG供給多様化、水素利用、風力・太陽光導入、省エネに結びつける方針(REPowerEU)が示され、セキュリティと気候変動の両面での政策を推進している。米国では、気候変動対策政策の方向

性が具体化され、インフレ抑制法案(IRA)では、クリーンエネルギーや電気自動車(EV)購入に伴う税額控除、メタンガスの排出量削減対策、低炭素電源として原子力発電への補助に加えて、石油・ガスの採掘リース権の販売再開に触れている。中国も2060年にCO<sub>2</sub>排出を正味でゼロにすることを宣言し、全国規模での発電排出量取引市場を継続するなど、世界の各地域で正味の温室効果ガスゼロエミッションを目指す動きが定着した。国内では、温室効果ガス排出を2050年正味でゼロに抑制する2050年カーボンニュートラル目標に変更はないが、GX基本方針のもとにGX推進法が成立し、投資促進、カーボンプライシング、ファイナンス手法、国際展開戦略といった柱に沿い、GX移行債およびその償還財源としてのカーボンプライシングの方針が固まった。

環境・エネルギー情勢の先行きが不透明な時代に、社会全体の安全性を確保し、エネルギーの安定供給・セキュリティ、環境保全、経済性など様々な要因を考慮しつつ、わが国の将来を中長期的な観点から見据えた、革新的なエネルギー技術戦略策定に関する調査研究、および国際的動向を踏まえた、新しいエネルギー・環境技術について広範な調査を行う。

#### (イ) 地球規模でのエネルギーシステムに関する調査研究

発展途上国・地域の経済発展を主な要因として、世界全体の温室効果ガス排出量は増加を続けている。これに対し、COP21において合意されたパリ協定の目標は、産業革命前からの世界平均温度上昇について2℃から1.5℃に強化され、各国は2030年頃の温室効果ガス削減目標や2050年の長期目標などの削減の取り組みについて報告している。さらに、長期的な温室効果ガスゼロエミッションを目指し、全世界の国・地域、企業、自治体は脱炭素への動きを加速させている。

令和6年度は、当研究所が運用する地球環境システム分析評価ツールであり、原子力、再エネ、

化石燃料、水素、気候工学の各分野における分析に用いてきた GRAPE モデルを活用し、1.5°C 目標に整合する温室効果ガス排出経路実現可能性分析を行うとともに、当研究所が実施する各種の調査研究プロジェクトにおいて、地球環境の観点からの評価研究を実施する。また、日本の長期エネルギー需給を詳細分析するツールである TIMES-Japan を用いて、2050 年カーボンニュートラルの実現可能性を評価する。さらに、カーボンニュートラルの実現の鍵を握るネガティブエミッション技術の役割に焦点をあてた詳細評価エネルギー需要への影響について、基盤的な調査分析を実施する。

- ①統合評価モデル GRAPE による世界長期分析
- ②エネルギーモデル TIMES-Japan を用いた日本のエネルギーシステム分析
- ③カーボンニュートラルの実現におけるネガティブエミッション技術の役割に関する評価
- ④長期的なエネルギー需要構造変化の評価

## (2) 新エネルギー・電力システム関連

2013 年に開始した電力システム改革の進展に伴い、広域系統運用の拡大、小売全面自由化による競争拡大、送配電部門の法的分離などが進められてきた。一方では、脱炭素化や競争力低下に伴う火力発電所の休廃止、原子力発電所の再稼働遅延などにより、供給力が低下して電力需給は厳しい状況が続いている。さらに、ウクライナ情勢に伴う燃料価格高騰による電気料金的大幅上昇、スポット市場に依存する小売電気事業者の相次ぐ撤退など、電力システム改革による課題が顕在化してきた。

2021 年 10 月に閣議決定された第 6 次エネルギー基本計画において、2030 年の再エネの比率（電力量）は、36～38%と極めて高い目標が設定され、再エネ主力電源化の方針が打ち出された。再エネが電力系統に大量導入された場合、電圧や周波数への影響および余剰電力の発生が懸念され、それに対応するため、系統の増強・

運用の工夫とともに電力貯蔵を含む様々な調整力が必要となる。さらに、太陽光発電などの非同期電源の増加による慣性力低下への対応も必要になっている。系統側の対策とともに、急速な普及が期待される EV、蓄電池、エコキュートなどの需要側設備（DSR）の制御による電力需給調整への貢献が注目されている。これまでの電力システムは、大容量電源・送電系統が中心であったが、これからは再エネを中心とする分散型電源とエネルギーマネジメントシステム（EMS）、スマートメータ、バーチャルパワープラント（VPP）などのデジタル技術を活用した、需要側系統との協調による電力システムへの転換の期待が高まっている。海外の先進事例の調査とともに、わが国のエネルギー・電力事情に対応した技術開発や新しいビジネスモデルが求められている。

令和 6 年度においては、電力システム改革および再エネの主力電源化に対応する次世代の電力ネットワークのあり方、2050 年のカーボンニュートラル達成に向けた需給状況の変化に対応する調査研究を行う。また、再エネの普及拡大に伴うバイオマスをはじめとする地域エネルギーの活用・自立化に向けた調査研究を行う。大量導入に向けた活動については、再エネなどの電力を熱に変換して貯蔵し、需要に合わせて発電することにより電力需給バランスの確保を行う蓄熱発電が近年急速に注目されていることから、本技術についての調査研究を行う。

このような観点から当研究所では、「次世代電力ネットワーク研究会」を 2009 年 9 月に設立し、電力会社、大学・研究機関、通信事業者、機器メーカーなどの関係者が、幅広い分野の第一人者による講演受講や意見交換などを行い、考え方を共有するとともに、必要な技術開発についての提言や、次世代ネットワークへの移行シナリオの検討を進めている。

また、再エネの安定供給技術の 1 つとして注目されている、集光型太陽熱発電（CSP）や蓄熱発電の情報共有・情報交換の場として、「太陽熱・蓄熱技術研究会」を 2009 年から運営し、

会員へ最新情報を提供するとともに、会員同士の情報交換や新規プロジェクトの立ち上げを目的に活動している。

#### (ア) 電力システム改革、再エネ大量導入に関する調査研究

- ① 次世代電力ネットワークに関する調査研究および研究会の開催
- ② 再エネ大量導入に関する電力系統への影響と対策技術に関する研究
- ③ 需要地系統および需要側設備の調整力としての活用に関する調査研究
- ④ 将来の電力需給構造変化に関する調査研究
- ⑤ 電力システムへのデジタル技術活用に関する調査研究

#### (イ) 再エネに関する調査研究

- ① 地域エネルギーとしての再エネの利活用に関する調査研究
- ② 蓄熱等エネルギーの貯蔵技術に関する調査研究
- ③ 低温熱や未利用熱の利活用に関する調査研究
- ④ バイオガス、バイオ燃料およびペレットなどバイオマスの利活用に関する調査研究

### (3) 水素エネルギー関連

水素は、①多様な一次エネルギーから製造可能、②電力との相互変換が可能、③貯蔵・輸送が可能、④利用時にCO<sub>2</sub>を排出しない、との特徴がある。これらの特徴から、水素は、将来のエネルギー社会の中で、以下の二つの役割を果たすことが期待されている。1つは、再エネやCCSの適地からCO<sub>2</sub>フリーのエネルギーを国内に供給する「エネルギーキャリア」としての役割で、もう1つは、国内の再エネ（変動性電源）を最大限活用するための「蓄エネルギー手段」としての役割である。

水素は火力発電の低炭素化やこれまで低炭素化が難しいとされていた産業分野の熱需要の低

炭素化にも寄与できる可能性があり、また、カーボンリサイクルを推進するうえでも、水素は必須である。このため、水素は、エネルギー基本計画においても、「カーボンニュートラルに必要な不可欠な二次エネルギーである」と位置付けられている。

このように、水素は将来のエネルギー社会の中で大きな役割を果たすことが期待されているが、その実現には、水素に関する個別の技術の高度化はもちろんのこと、製造から輸送・貯蔵・利用に至るまでの水素のサプライチェーン全体にわたる多くのステークホルダーや技術分野の協調と協力が必要である。このような観点から当研究所では、自主研究会としてCO<sub>2</sub>フリー水素の普及に関する研究会を2011年から運営し、30を超える企業・団体・大学のメンバーからなる産官学の関係者に自由な意見交換の場を提供するとともに、その成果をホームページや学会などで広く公表してきた。

令和6年度は、この研究会活動をさらに発展させるとともに、「エネルギーキャリアとしての水素」、「蓄エネルギー手段としての水素」の両面の調査研究に取り組む。加えて、水素の製造技術や利用技術などの「水素を支える個別技術分野」の調査研究にも取り組む。

#### (ア) エネルギーキャリアとしての水素に関する調査研究

- ① CO<sub>2</sub>フリー水素サプライチェーンに関する調査研究および研究会の開催
- ② 種々の条件における水素需要量（世界、国内）に関する調査研究
- ③ 種々の条件における水素エネルギーキャリア（液化水素、有機ヒドライド、アンモニア、合成燃料など）の経済性・環境性に関する調査研究
- ④ 水素エネルギーキャリアを活用した発電所や事業所の低炭素化に関する調査研究

#### (イ) 蓄エネルギー手段としての水素に関する調査研究

- ① 水素を用いた国内再エネの有効活用に関する調査研究

#### (ウ) 水素を支える個別技術分野に関する調査研究

- ① 再エネからの水素製造技術に関する調査研究
- ② 液化水素の製造技術に関する調査研究
- ③ 水素の輸送技術に関する調査研究
- ④ 水素燃焼タービン発電に関する調査研究

#### (4) 炭素循環エネルギー関連

2050年カーボンニュートラルを目指す上で、再エネや原子力といった脱炭素電源は、エネルギー資源の乏しい日本においては非常に重要である。一方で、CO<sub>2</sub>排出削減の観点では、発電分野以外にも産業分野、輸送分野における取り組みも重要で、そのCO<sub>2</sub>総排出量は発電分野よりも大きく、これまで築き上げてきた既存の化石燃料エネルギーインフラなどをうまく活用しながら脱炭素化を進めていくことが必要となる。その際、エネルギー利用効率の向上に加え、炭素資源をリサイクル利用する炭素循環経済、さらには炭素資源以外も含め、有用な資源を循環利用するという循環経済（サーキュラー・エコノミー）への移行も重要である。

そのため、分離回収したCO<sub>2</sub>を化石資源（炭素資源）の代替として循環利用し、化学品、燃料に変換し、再利用しようとする施策も重要となってくる。また、脱炭素エネルギーを使わず、現状のまま化石燃料エネルギーを使わざるを得ない分野については、CCSなども必要になる。これらは、いわゆるCCUS技術とよばれるもので、カーボンニュートラルを達成する手段の中の1つであり、昨今これらのその重要性が以前にもまして重要視されつつある。

近年、海外の再エネのコストが大幅に低下しており、CO<sub>2</sub>を循環利用しエネルギー源として活用するエネルギーシステムの検討も増えている。また、直接空気回収（DAC）の活用検討も世界的に加速している。国内で回収したCO<sub>2</sub>を

再エネの豊かな国に輸送し再燃料化すれば、我が国独自の炭素循環エネルギーシステムの構築も可能である。また、廃プラ、一般ごみといった廃棄物も化学品、燃料向けに有用な資源となり得る可能性もあり、化石資源由来のCO<sub>2</sub>を含む各種廃棄物を循環利用する技術の重要性が今後増加していくと考えられる。

以上を踏まえ、短期的には、企業へのCCUS技術の各種調査・評価サービス業務、資源循環の観点から廃棄物利用、エネルギー利用効率改善評価・検討サービス業務に取り組んでいく。長期的には、民間企業の脱炭素化の取り組みを、投資家にわかりやすい観点から解説するコンサルタント業務を金融や保険業などへ提供していくことに取り組む。また、引き続き、学との連携でCO<sub>2</sub>削減策として有望視される要素・基礎研究の発掘、創出、および産との橋渡しを、ACC技術研究会を含めた活動を通じ展開していく。

令和6年度は、上記の観点から特に再エネを活用した分離回収CO<sub>2</sub>の化学品、燃料への変換利活用技術の開発状況、CO<sub>2</sub>排出規制・炭素税動向、国内外エネルギー事情の動向を調査し、技術を中心とした情報を、CO<sub>2</sub>削減に取り組む民間企業への調査業務や、自治体、投資会社などへのコンサルタント業務にも展開し、当研究所取り組みの特異性・特徴の認知度向上と社会貢献を目指す。

#### (ア) CCUS技術の開発状況調査、技術評価

- ① 国内外のCO<sub>2</sub>分離・回収技術（含むDAC）に関する調査および評価研究
- ② 国内外のCO<sub>2</sub>輸送技術調査および評価研究
- ③ 国内外のCO<sub>2</sub>固定・貯蔵技術調査および評価研究
- ④ 国内外の合成燃料（e-Fuel, SAFなど）技術に関する調査および評価研究
- ⑤ 国内外のバイオ燃料（バイオディーゼル, SAFなど）技術に関する調査および評価研究
- ⑥ 国内外のCO<sub>2</sub>化成品転換技術（化学品、鉱物などなど）に関する調査および評価研究

⑦ 国内外のネガティブエミッション技術（DOC など）に関する調査および評価研究

⑧ 海外再エネ（太陽光・風力・太陽熱など）導入エネルギーシステムの検討・調査・評価

（イ）熱利用技術・省エネ技術・廃棄物有効利用技術の検討・調査・評価研究

① 廃棄物焼却熱の有効利用による産業からのCO<sub>2</sub>削減対策の検討・評価研究

② 廃棄物の熱分解による化成品転換技術（化学品、燃料など）の検討・評価研究

③ 廃棄物・バイオマス残渣など有効利用技術（燃料など）の検討・調査・評価研究

（ウ）ACC 技術研究会

① CCUS 技術開発状況の紹介

② 海外 CCUS 技術開発状況などのニューズレターによる発信

**（5）原子力関連**

原子力は、世界的に、エネルギーの安定供給および地球環境問題への対応を図る上で重要な役割を担うと評価され、福島第一原発事故後においても、多くの国々が開発利用推進の方針を維持している。日本でも上述の通り、環境問題およびエネルギー安定供給の観点から原子力の位置づけが大きく見直された。当研究所としては、パリ協定への対応、更にカーボンニュートラルへ向けた世界的動きの加速、欧州のタクソノミー、COP28 での動きや電力システム改革の進展など国内外の動向を踏まえ、原子力利用に伴う様々な課題について継続的な検討を行うこととし、令和6年度も、原子力技術に関するこれまでの研究や評価の経験を生かし、エネルギーシステムにおける原子力の寄与や、国内外の安全規制、核融合を含む革新的原子力システムに関する研究開発に係る動向などに関する調査研究を進める。また、福島第一原発事故の教訓を踏まえ、原子力の安全性向上に資する要素技術開発を継続するとともに、福島第一原発事故に関連する国際共同研究プロジェクトに参画する。

一方、エネルギーを巡る環境の変化や電力自由化による競争の進展などにより、廃止措置を選択する原子力発電所が増加しており、廃止措置の重要性は今後一層高まると予想される。このため、有識者により構成される検討委員会において第三者的な立場から、円滑な廃止措置の実施のための課題解決に向け、廃止措置に係る工程や技術、制度に関する調査に基づき課題を把握するとともに、対応策をとりまとめた技術レポート（提言書）を公表・公開する。また、廃止措置に係る標準整備に向けた調査研究を引き続き進めるとともに、廃止措置に向けた準備作業を効率的・効果的に実施するための調査研究や廃止措置に必要な人材の育成事業を行う。

（ア）福島第一原発事故関連および原子力安全の調査研究

① 原子力の安全性向上に資する技術開発の調査・検討

② 福島第一原発事故解析および汚染機構解明による廃炉作業促進に貢献する研究

（イ）原子力分野全般に係る調査研究

① 国内外の原子力開発利用動向に関する調査研究

② 国内外の原子力安全規制動向に関する調査研究

③ エネルギーシステムにおける原子力の役割に関する調査研究

④ 原子力の社会受容性に関する調査研究

（ウ）原子力プラント技術に係る調査研究

① 新型軽水炉に係る技術課題の調査研究

② 革新的原子力システム開発の国際動向に関する調査研究

③ 核融合の技術開発動向および導入シナリオに関する調査研究

（エ）原子炉廃止措置などに関する調査研究

① 廃止措置における機器・建屋の解体、放射性廃棄物などの処理処分に係るコスト評価、

安全確保を前提とした全体最適化に関する調査および課題への対応策の検討

- ② 廃止措置を担う人材育成のための教材開発および研修システムの構築
- ③ 原子力施設の廃止措置へのデジタルトランスフォーメーション適用に関する調査研究

## 6. 最新技術情報の発信、賛助会員サービスの向上

賛助会員をはじめとするステークホルダーや関係機関に向け、当研究所の調査研究事業で得られた成果のうち、技術情報として有用度の高いものについて情報提供を行う。これらの調査研究に係る活動内容や成果は、寄稿・投稿、講演会、学会発表、ウェブサイトへの掲載などにより公表するとともに、技術レポートの公表も実施し、新たなプロジェクトの提案に供することとする。

当研究所では、効果的な情報発信の方法などについて検討を継続しつつ情報発信を行ってきた。2020年6月から月例研究会は新型コロナウイルス感染症対策としてオンライン開催とした。令和3年度からは賛助会員会議、シンポジウムも個別にオンライン開催とし、内容も従来から大幅に変更した。オンライン開催により地理的参加制約がなくなり、案内送付先の拡充などと合わせて、月例研究会、賛助会員会議、シンポジウム参加者は大きく増加した。令和5年度は新型コロナウイルス感染症の5類移行を受け、賛助会員会議とシンポジウムを同日に会場とオンラインのハイブリッドで開催した。また、2024年1月の月例研究会も同じくハイブリッド開催とした。今後は各イベントの内容、目的などに合わせて、オンライン、会場、それら両方のハイブリッドを使い分けていく予定である。

- ① 定期刊行物（季報エネルギー総合工学）の刊行
  - 2021年4月号より記事毎のダウンロードも可能にし、読みやすさ、閲覧自由度向上を

継続する。

### ② 月例研究会の開催

- 2020年6月より、新型コロナウイルス感染症対策でオンラインでの開催とした。オンライン開催は遠隔地からの参加も可能で参加者増に寄与している。2023年5月に新型コロナウイルス感染症が5類に移行したことから、小型ドローンの実演のあった2024年1月はハイブリッド開催とした。令和6年度もオンラインでの開催、会場での開催およびそれらのハイブリッドを候補として発信内容に応じて運用する。

### ③ エネルギー技術情報プラットフォームの整備および運用

- セキュリティの向上およびコンテンツの充実に加えて、使いやすさ向上のためトップページレイアウトの変更を2023年1月に実施し、2023年9月には主要研究員紹介のウェブサイトの新設した。引き続き見やすさ、使いやすさの向上を図っていく予定である。

### ④ メールマガジン（IAE Newsletter）の発行

- 2020年1月号より、研究員コラムの新設、月例研究会や個別研究会の概要掲載など、コンテンツを充実しており、過去の記事も含めて賛助会員専用サイトで閲覧可能とした。配信先拡充と合わせて今後も継続していく。

## 7. その他

### (1) エネルギーに関するアンケート調査

エネルギーに係る一般公衆の意識調査は、東日本大震災以前より実施してきており、引き続き同様のアンケート調査を実施し、その経年的な意識変化などの動向を分析する。ロシアによるウクライナ侵攻やイスラエルとパレスチナガザ地区の紛争に、近年の国内原子力政策の転換などを踏まえ、公衆の意識に変化があるようであれば、その原因についても分析する。

(2) エネルギー技術に関する国際標準化の調査研究

ISO や IEC における, 下記分野での国際標準化に係る事業を行う。

- ① エネルギーマネジメントおよび省エネルギーの評価・検証関連
- ② CCS の CO<sub>2</sub> 削減量定量化・検証, および横断的事項関連