

令和5年度事業計画

令和5年度事業計画

(令和5年4月1日から令和6年3月31日まで)

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、成果の普及等に努めてきた。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、成果の普及等に取り組んでいく。こうした取組により、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。

2019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を教訓に再発防止策の継続的な実施等を通じコンプライアンスファーストの意識を定着させるとともに、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代表される地政学的な要因、経済的な要因、新型コロナウイルス禍のような社会的な要因等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。世界的なエネルギー危機の中でエネルギー安全保障の強化へ国際的な連携が強く求められている。

温暖化防止への動きに関しては、昨年11月にエジプトで開催された国連気候変動枠組条約第27回締約国会議(COP27)において、気候変動対策の各分野における取組の強化、2030年までの緩和の野心と実施を向上すること、ロス&ダメージ(気候変動の悪影響に伴う損失と損害)支援のための措置を講じること等について合意された。また、カーボンニュートラルへの動きは変わらないものの、新興国への支援や2050年に向けた移行(トランジション)とそれに対する投資の重要性が再認識された。

(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組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、循環経済への取組の強化が見られる。加えて、デジタル技術の進化、データ活用や人工知能(AI)技術の進展により、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、核融合炉開発等の動きも含め、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、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、昨年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、GXの実現を通して、日本企業が世界に誇る脱炭素技術を活用した世界規模でのカーボンニュートラル実現への貢献、新たな市場・需要創出による日本の産業競争力強化を通じて、経済を再び成長軌道に乗せ、将来の経済成長や雇用・所得の拡大につなげるための取組が強化・具体化された。本年2月には、このGX基本方針と関連法案が閣議決定された。

(4)エネルギー需給面での具体的な取組では、スマートグリッド、エネルギーマネジメントシステム等エネルギー利用の効率化技術、電気自動車、燃料電池自動車等の次世代自動車、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等に関する研究開発、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生可能エネルギーの導入が進む中、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等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等が加速している。加えて、CO₂は排出するが出力

調整可能な火力と CO₂ は排出しないが変動電源である再生可能エネルギー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、大きな自然災害の頻発、エネルギーインフラの高経年化等を踏まえ、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、取組が進められている。

(5) 東京電力福島第一原子力発電所の事故から 12 年となり、引き続き住民の方々の帰還に向けた取組や事故炉の廃炉・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、10 基が再稼働した。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、一定の停止期間に限り追加的な運転延長を認める等、原子力の最大限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月に長期間安定的に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、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開始された。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、長期脱炭素電源オークションおよび予備電源の仕組みの検討が進められている。さらに、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。至近では、燃料価格高騰に伴うスポット市場価格上昇による新電力の事業休止・撤退が続き、供給力不足による需給ひっ迫が深刻化するなど、改めて、電力の安定供給、適正な競争環境整備等の課題が挙がっている。

3. 令和5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、研究及び評価を行い、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2018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等の分析を行い、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。2023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行うとともに、金融業界を中心にCNへの責任ある支援の観点から関心の集まる、トランジションに関する検討を実施する。

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、に関する技術を中心に纏めた書籍を夫々上梓するとともに、2022年1月には、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6月にカーボンニュートラル燃料、2023年2月にはメタネーション、に関する技術を纏めた書籍を出版した。

このように、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、エネルギー技術等に関する知見、見解、提案等を書籍、文献、論文、ニュースレター等を通じ、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組

当研究所の地球環境統合評価モデル(GRAPE)等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・バイオマス等の新エネルギー、二酸化炭素の分離・回収・輸送・利用とも組みあわせた化石燃料の利用、次世代電力システム、原子力・廃止措置等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CO₂有効利用技術(CCU)等を加味した、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、再生可能エネルギーの蓄熱技術適用によるエネルギー貯蔵・利用に係る課題等、再生可能エネルギー大量導入時における対策技術にも注力する。

(3) 原子力に関する取組

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、昨年には欧州でもタクソノミーへ原子力が追加される等、その価値が改めて認識され、日本でも、先述のとおり、原子力政策が大きく転換された。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を踏まえ、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等の調査・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、制度に関する調査及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纏めている。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、人材育成事業等に引き続き取り組む。

(4) エネルギー需要に関する取組

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ディマ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、CO₂削減効果の見込める蓄熱等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、新型コロナウイルス感染症を契機とするライフスタイルの変化で関心が増すエネルギー需要に与える影響等に関する研究を行うとともに、CO₂削減の身近な取組として、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CO₂削減策の考案とその産業展開等にも積極的に取り組んでいく。

エネルギーマネジメントシステムに係る国際規格である、「複数の組織で共通のエネルギーマネジメントシステムを実施するためのガイドンス」が2021年3月にISO50009として発行された。ISO50001と共に、引き続き、それらの普及促進を図る。

(5) 標準化に関する取組

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、(4)に記した、エネルギーマネジメントに加え、CCS(CO₂回収・貯留)、

太陽熱利用等に係る国際規格の開発に精力的に取り組むとともに、国際標準化機構(ISO)や国際電気標準会議(IEC)での国際標準化活動に貢献していく。

(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、CO₂有効利用技術等の重要な技術分野について、関係企業や大学等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等を行う。

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組が活発化している。賛助会員の皆様の取組を支援するため、ベンチャー支援機関と連携して、スタートアップス、大学等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、2022年9月に初めて会場とオンライン併用で開催した(第3回)。個別面談の成立数が引き続き相当数あったこと等から、令和5年度においても幅広く参加を呼びかけ開催する。

(7) 情報発信・提供及び賛助会員サービスの向上

賛助会員、関係機関等のステークホルダーに向け、賛助会員会議、シンポジウム、学協会等を通じ、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、気候変動等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等を開催する等、アウトリーチ活動を積極的に行う。

また、最新の技術に関する「情報」と「評価」を、賛助会員、関係機関等の皆様に提供するため、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、および利便性向上による活用促進に取り組んでいく。

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、事業活動及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、数年後を目途に公的機関、民間企業等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) 国内外の市場トレンド(エネルギー事情・政策・需給・技術、CO₂削減取組状況、技術開

発状況、規制制度等)の動向を自主的に継続的に着目し評価する。そのような情報や知見を基に、CO₂削減に関する民間企業、国、地方自治体等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5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、独法等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、役職員一丸となり、賛助会員サービスの向上と相俟った会費収入の維持・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組

- ・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・研修事業等への取組

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・提供等賛助会員サービスの向上への取組

- ・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) 方式の工夫等)、賛助会員向け事前資料配布
- ・メールマガジン (IAE Newsletter) の内容の充実と発信先の拡充
- ・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スとの協業支援
- ・技術相談、技術交流サービスへの取組の強化

(4) 受託事業におけ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ところ。外部機関によるモニタリングを2021年と2022年に受け、取組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を策定した。令和5年度においては、これに基づき、「コンプライアンスファースト月間」の取組、研修、教育等をはじめ、各再発防止策を継続して実践するとともに、このような行動を通じコンプライアンスの意識と風土の醸成・定着に努める。

(5) 再発防止策において、ガバナンス改革の一環として、経営層による適切なリスク管理が指摘されている。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新たな働き方等の面、からリスクを取り纏めた。令和5年度においても、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こととしている。

(6) 令和4年度においては、在宅勤務と出社のハイブリッド型の勤務スタイルが常態化してきたことを受け、一層の経費削減の視点も含め当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、引き続き情報基盤の整備、ソフト類の標準化等により安全な業務環境の整備・構築、運用管理の効率化に努めるとともに、引き続き、情報共有の促進、人材の育成・確保等、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。

令和5年度の調査研究等のテーマ

1. エネルギー技術全般

(1) 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、エジプトのシャルム・エル・シェイクで開催されたCOP27では、気候変動対策の各分野における取組の強化を求めるCOP27全体決定「シャルム・エル・シェイク実施計画」、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」が採択された。加えて、気候変動の悪影響に伴う損失と損害(ロス&ダメージ)支援のための措置を講じること、および関連の基金設置が決定された。並行して、エネルギーや気候変動を含むSDGs(持続可能な開発目標)を目指した取組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はかるとともに、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年に二酸化炭素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実行会議において、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った、今後10年程度の政策方向性を示すロードマップが2022年12月に示された。

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、及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。

(2) 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℃に強化されつつあり、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自主的削減の取組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4年度においては、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、再生可能エネルギー、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℃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とともに、カーボンリサイクルにおけるライフサイクルCO₂評価との統合的評価を試みる。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、ならびに今後の社会変化にとって大きな不確実性要因となる新型コロナウイルスを発端とするライフスタイル変化や長期的な人口減少による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 カーボンリサイクルにおけるライフサイクル分析とエネルギー需給分析の統合的評価
- ④ 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
- ⑤ ライフスタイルの変化や人口減少がエネルギー需要に与える影響評価

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、供給力が低下して需給逼迫の状況が続いている。さらに、ウクライナ情勢に伴う燃料価格高騰に

よる電気料金の大幅上昇、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、電力システムの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年の再生可能エネルギーの比率(電力量)は、36~38%と極めて高い目標が設定され、再生可能エネルギー主力電源化の方針が打ち出された。再生可能エネルギー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及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。また、再生可能エネルギー電源の出力制御とともに急速な普及が期待されるEVおよび蓄電池などの需要側設備(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、大容量発電所・送電線が中心であったが、これからは再生可能エネルギー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の活用による、需要地系統を中心とする電力システムへ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5年度においては、電力システム改革および再生可能エネルギー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調査研究を行う。また、再生可能エネルギーの普及拡大に伴う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、バイオマス利用技術や集光型太陽熱発電(CSP)等の調査研究に加え、再生可能エネルギー等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、再生可能エネルギーの安定供給技術の一つとして注目されている、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。

(1) 電力システム改革、再生可能エネルギー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及び研究会の開催
- ② 再生可能エネルギー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 電力業界および需要家のカーボンニュートラル達成に関する調査研究
- 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

(2) 再生可能エネルギーに関する調査研究

- ① 再生可能エネルギー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 CSP技術開発に係るシミュレーションや評価に関する調査研究
- ⑤ 再生可能エネルギー利用の地域自立モデルに関する研究開発

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CO₂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。一つは、再生可能エネルギーやCCSの適地からCO₂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。もう一つは、国内の再生可能エネルギー（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、水素は必要不可欠である。このため、水素は、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CO₂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等で広く公表してきた。

令和5年度は、「CO₂フリー水素普及ゼロエミビジョン研究会(ゼロエミ水素ビジョン研)」として、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等の「水素を支える個別技術分野」の調査研究にも取り組む。

(1) エネルギーキャリアとしての水素に関する調査研究

- ① CO₂フリー水素普及シナリオに関する調査研究及び研究会の開催
- 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、有機ハイドライド、アンモニア、合成燃料等)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

(2) 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生可能エネルギーの有効活用に関する調査研究

(3) 水素を支える個別技術分野に関する調査研究

- ① 再生可能エネルギー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年のカーボンニュートラルを目指すわが国において、化石燃料は、再生可能エネルギー供給を安定化させるために重要な一次エネルギーとして引き続き利用せざるを得ない重要なエネルギー源にあると予想される。従って、避けることのできない温室効果ガス排出量の削減を図りつつ、その安定供給、かつ効率的な利用を考えること重要である。

そのため、近年、再生可能エネルギーのコストが大幅に低下し、CO₂は排出するが出力調整可能な火力とCO₂は排出しないが変動電源である再生可能エネルギー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りつつある。

かかる観点から、短期的には、化石燃料を使用しつつCO₂排出量削減を図るエネルギー供給システムの検討を中心に、そこに求められるカーボンリサイクル技術・システムの調査、評価を実施する。特に、CO₂分離・回収、輸送、CO₂利用技術(化学品、燃料、鉱物など)の各技術についての最新開発・実証試験状況について調査検討・評価を実施する。

さらに、再生可能エネルギーと化石燃料を組合せたカーボンリサイクル(炭素循環)エネルギーシステムの可能性についても検討を進めていく。これにCO₂削減の身近な取組として、重要な省エネ技術導入に関わるコンサルタント業務、サプライチェーン排出量に関する3区分、SCOPE1(自社直接排出)、SCOPE2(他社から供給された電気、熱等による間接排出)およびSCOPE3(SCOPE1、2以外の間接排出)全体に関わるCO₂削減策の考案を実施する。さらに、その産業展開、および廃棄物を有効活用したCO₂削減策などにも積極的に取り組んでいく。

学との連携によるCO₂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5年度においては、前述観点到立ち、短期的には、常に世界の市場トレンド(CO₂削減取組状況、技術開発状況、規制動向、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提供による社会貢献を目指す。また、その情報を基に、身近でCO₂削減に取り組む民間企業、自治体などへのコンサルタント業務、調査事業を通じた情報提供、指導に努める。

中長期的には、CO₂削減対策として有望で、見込みのありそうな要素技術について、共同研究の立ち上げや情報収集、技術情報のバンキング化を目指す。これら当該要素技術の社会実装時のCO₂削減効果を社会に発信すると共に、研究意義の社会への重要性の提起、加えて当研究所取組の特異性・特徴として、その認知度向上に努める。

(1) CO₂分離回収技術などを中心としたカーボンリサイクル技術の調査・検討・評価研究

- ①国内外のCO₂分離・回収技術に関する調査および評価研究
- ②国内外のCO₂輸送技術調査および評価研究
- ③国内外のCO₂固定・貯蔵技術調査および評価研究

④SCOPE1、SCOPE2、SCOPE3全体を見通したCO₂削減策・技術に関する調査及び評価研究

(2)CO₂有効利活用技術などを中心としたカーボンリサイクル技術の調査・検討・評価研究

①国内外のグリーン合成燃料(e-Fuelなど)技術に関する調査および評価研究

②国内外のCO₂化成品転換技術(化学品、燃料、鉱物等)に関する調査および評価研究

③国内外の化石燃料からのCO₂フリー燃料(ブルー合成燃料)合成技術に関する調査および評価

(3)省エネ技術・廃棄物有効利用技術の検討・調査・評価研究

①熱の有効利用などによる産業からのCO₂削減対策の検討・評価研究

②廃棄物の有効利用によるCO₂削減対策・効果の検討・評価研究

③革新的化学反応熱利用プロセスの開発検討・評価研究

④革新的化学反応触媒プロセスの開発検討・評価研究

(4)カーボンリサイクルエネルギーシステムの検討・調査・評価

①海外再生可能エネルギー(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

②海外再生可能エネルギー導入時の国内エネルギーシステム転換動向・影響の予測検討・評価

5. 原子力関連

原子力は、世界的に、エネルギーの安定供給及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、昨年、環境問題及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、欧州のタクソミー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5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、革新的原子力シス

テムに関する研究開発に係る動向等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加する。

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等により、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。

(1) 福島第一原発事故関連及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及び汚染機構解明による廃炉作業促進に貢献する研究

(2) 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

(3) 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

(4) 原子炉廃止措置等に関する調査研究

- ① 廃止措置に係るコスト評価、安全確保を前提とした全体最適化に関する調査及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及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
- ④ 廃止措置に係る放射能インベントリ評価用コードおよび基盤データ整備に関する調査研究

(5) 放射性廃棄物の処理・処分に関する調査検討

- ① 原子力発電所廃止措置時に発生する極低レベル廃棄物処分、クリアランスの在り方に関する調査

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、ホームページへの掲載等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、下記の手法により情報発信を行ってきており、2018年度に新たな検討体制を設け、より効果的な情報発信の方法等について検討を継続しつつこれらの情報発信を進めている。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。2021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。オンライン開催ではあるが、案内送付先の拡充等も図っており、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ている。

- 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
- 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ている。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。今後は新型コロナウイルス感染症の状況を考慮し、オンラインでの開催、会場での開催及びそれらのハイブリッドを候補として賛助会員等の意見を聞きつつ、柔軟に開催していく。
- ③ エネルギー技術情報プラットフォームの整備及び運用
 - ・セキュリティの向上及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

レイアウトの変更を昨年度実施した。引き続き見やすさ、使いやすさ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、配信先拡充と合わせて今後も継続していく。

7. ISOセンターの事業

当研究所のISOセンターは、2011年6月、ISO50001 (エネルギーマネジメントシステム) の発行と同時に発足して以来、その普及・促進のための活動を行ってきており、令和5年度も引き続き個別企業からの依頼に基づき、下記事業を行う。

① 入門～実践研修、内部監査員研修の開催

② ISO50001の構築・運用、認証取得、継続的改善に資するコンサルティングの実施 (2021年3月に発行されたISO50009の普及にも取り組む)

8. 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等の動向を分析する。ロシアによるウクライナ侵攻や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及び省エネルギーの評価・検証関連、並びに日本提案の規格案の推進

② CCSのCO₂削減量定量化・検証、及び横断的事項関連

以上