

平成 23 年度 事業報告書

自 平成23年 4 月 1 日
至 平成24年 3 月31日

目 次

I 事業の概要	1
1. 概況	2
2. 各エネルギー分野における調査研究	4
(1) 総合的な見地からの調査研究	4
(2) 新エネルギー・エネルギーシステム関連	5
(ア) 再生可能エネルギーに関する調査研究	5
(イ) 電力システム等に関する調査研究	6
(ウ) 省エネルギー技術に関する調査研究	8
(エ) 自動車用エネルギーに関する調査研究	8
(3) 水素エネルギー関連	9
(4) 化石エネルギー関連	10
(ア) 石炭の利用技術に関する調査研究	10
(イ) その他	11
(5) 地球環境関連	11
(6) 原子力関連（原子力工学センターに係るものは除く）	11
(ア) 次世代原子炉技術開発等に関する調査研究	11
(イ) 核燃料サイクルに関する調査研究	12
(ウ) 高レベル放射性廃棄物処分に関する調査研究	12
(エ) 原子力人材育成に関する調査研究	12
(オ) 最新動向に係る調査分析	13
(7) 原子力工学センターにおける事業	14
(ア) 次世代軽水炉技術開発	14
(イ) 原子力安全解析技術の開発	14
(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究	15
3. 成果普及・調査企画事業	16
(1) 定期刊行物の出版	16
(2) 月例研究会、シンポジウムの開催	16
II 委員会一覧	19
III 理事会、評議員会および総務関係事項	21

I 事業の概要
(平成23年度)

1. 概況

(1) 当研究所は、「エネルギーの未来を拓くのは技術である」との認識の下、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・官の緊密な連携の下、各エネルギー技術分野における専門的な知見を集め、「総合工学」の視点に立脚して調査、研究、および評価を行い、成果の普及等に努めてきている。

昨年 3 月発生した東日本大震災および福島第一原子力発電所事故を契機に、わが国のエネルギー政策は今夏を目途に見直しがなされている。今夏の電力需給が懸念される状況の下、原子力発電の再稼働に関し議論が行われるとともに、原子力発電の代替として石油や天然ガスの需要が高まっている。国際的には、中東情勢は、長期政権を崩壊させた中東民主化運動や、イランを巡るホルムズ海峡閉鎖の懸念など流動的で、原油価格は年間を通して 100 ドル/バレル程度の高い水準で推移した。また、地球環境問題に関し、わが国は延長された京都議定書において削減数値目標を明示せず、自主的に温室効果ガス削減努力を継続していくこととなった。

(2) 平成 23 年度において、東日本大震災および福島第一原子力発電所事故を踏まえ当研究所は、新たなパラダイムに基づくエネルギー需給構造のあり方について検討を行う全所的な調査研究(ポスト 3.11 研究)を実施した。今後の安定的な電力供給に資する高効率火力発電、バイオマス等の再生可能エネルギー利用発電技術、次世代電力ネットワーク等に関し調査研究を実施した。原子力分野では、原子力災害の発生という現実を見据え原子力安全について科学的な視点から再度問い直すため広範な専門家が参加するシリーズセミナーを開催するとともに、住民避難を余儀なくされている福島県の環境回復のためのセミナーや国際シンポジウム等の開催、事故炉の円滑な廃止措置のあり方について議論する国際シンポジウム等の運営を実施した。さらに、過酷事故発生時の原子炉内の挙動解析を適確に行う SAMPSON コードの解析能力を飛躍的に向上させつつ福島第一原子力発電所の事故炉の炉心状況を一刻も早く把握することを目指したプロジェクトを開始した。

昨年 6 月発行した、省エネルギーや節電に資するエネルギーマネジメントシステムに係る国際規格(ISO50001)に関し、所内に ISO センターを設置し、その普及促進に努めた。

当研究所は、平成 25 年 4 月に一般財団法人へ移行することを目指し、本年夏頃に移行の申請を行うべく諸準備を進めた。

以下に各エネルギー分野における調査研究活動を示す。

① 総合的な見地からの調査研究

上述のポスト 3.11 研究、ISO50001 の策定および普及促進に加え、最新の技術情報およ

び評価を提供するエネルギー技術情報プラットフォームの内容の充実、エネルギーに関する公衆の意識についてアンケート調査を実施した。

② 新エネルギー・エネルギーシステムおよび水素エネルギー関連

再生可能エネルギー分野ではバイオマス由来の液体燃料製造技術、集光型太陽熱発電(CSP)等に関し、電力システム分野では次世代電力ネットワーク、蓄電池等に関し、省エネルギー分野では超臨界 CO₂ ガスタービンの開発、電気製品の効率向上に資する国際協力に関し、自動車エネルギー分野では蓄電池利用、電気トラック(EVトラック)等に関し調査研究を実施した。また、水素エネルギー分野では水素供給チェーン、定置用燃料電池の災害対応性等に関し調査研究を実施した。

③ 化石エネルギー関連

クリーンコールテクノロジー(CCT)および CO₂ の回収・貯留(CCS)システムに重点を置き、石炭ガス化発電から CO₂ の回収・輸送・貯留までのシステムの評価、石炭利用技術ロードマップの見直し、また、将来の鉄鋼用原料炭の不足を踏まえて褐炭からの強粘結炭製造技術等に関し実現可能性について調査研究を行った。

④ 地球環境関連

地球環境問題の解決に資するため、当研究所の地球環境統合評価モデル(GRAPE)を活用して、石炭起源の低炭素原燃料と CCS の導入・普及のシナリオに係る調査研究を国際共同研究として実施するとともに、アジアと原子力に重点を置いたサステイナブルなエネルギーシナリオのあり方について調査研究を実施した。

⑤ 原子力関連

原子力発電は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、さらに高い水準の安全確保が要請されており、前述のとおり、原子力安全、福島環境回復、事故炉の廃止措置に係るシンポジウムやセミナーを海外の専門家も交え開催・運営するとともに、過酷事故の挙動解析コードの性能向上等を行った。次世代軽水炉に関しては、当面は、既設および計画中の原子力発電所の安全対策高度化に活用しうる技術に絞り、重点的に開発を行っている。また、将来の革新的原子炉である第4世代炉開発の国際共同研究へ引き続き参画し、高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る自主基準の検討、トラブルの人的要因に係る教訓の抽出等の安全確保に資する調査研究を実施し、また、国が実施する原子力人材育成に係る業務の支援を行った。さらに、高速増殖炉および軽水炉の事故時における炉内の事象を把握することに資する安全解析、原子力発電施設の廃止措置等に係る調査研究を実施した。

平成 23 年度に実施した主な調査研究プロジェクトの概要は、以下のとおりである。

2. 各エネルギー分野における調査研究

(1) 総合的な見地からの調査研究

(ア) 総合的なエネルギー技術戦略策定に資する基盤形成

① 東日本大震災を踏まえたエネルギー需給構造に係る調査研究

東日本大震災(以下、「大震災」という。)および福島第一原子力発電所事故(以下、「福島事故」という。)で明らかになったエネルギー需給構造の弱点を克服する観点から、エネルギー安定供給や地球環境問題への対応に加え、ロバスト性を新たなパラダイムとして考慮して、エネルギー需給構造のあり方について複数のシナリオを設定して評価検討を実施した。

② エネルギー技術情報プラットフォームの整備・運用

技術開発戦略を策定していく上で情報と評価は基盤を成すものである。当研究所は、資源制約および環境制約の克服に資する有望な技術について、関連情報の収集・整理、分析・評価、関係機関・企業への情報提供を行うエネルギー技術情報プラットフォームを運用しており、23年度においても、継続的に技術テーマの追加等の充実を図った。

③ エネルギーモデルに係る調査研究

エネルギー分野において精度の高い将来想定、評価分析等を行うためには、エネルギー需給の将来想定、新しいエネルギーシステムの導入影響評価、エネルギーと資源・経済・環境等との関係評価のツールであるエネルギーモデルに関し、新しい分析手法の評価検討を行い、従来、分析評価が難しかった問題への適用可能性および改善すべき課題について明らかにした。また、震災を踏まえた専門家の議論をとりまとめた。

(イ) 広範なエネルギー技術分野に亘る課題に関する調査研究

④ エネルギーマネジメントの国際標準策定に係る調査研究

国際標準化機構(ISO)が策定する ISO/TC257(プロジェクト, 組織および地域における省エネルギー決定のための一般的技術ルール)および ISO/TC242(エネルギーマネジメント)に関し、わが国の意見を反映させるべく国際標準開発活動に参画した。23年度は3年計画の初年度に相当する。国内委員会の開催、国際会議への専門家等の派遣、海外動向調査、関連規格との比較調査等、および ISO50001 の発行後の広報等の普及活動を行った。また、ISO50001 の発行後、速やかな JIS の発行を支援した。

(ウ) エネルギー技術開発のあり方の検討に資するアンケート調査の実施

⑤ エネルギーに関する公衆の意識に係る調査研究

平成 15 年以来、継続的に訪問留置法により調査を実施してきたが、23 年度は低コストで実施が可能なインターネット法による調査も並行して実施した。調査結果を見ると、福島事故以降、原子力発電の利用、有用性および安全性に関する意見が大きく否定的方向に変化した。エネルギー問題および原子力発電に対する関心が福島事故後大幅に増加したが、将来のエネルギーについては、原子力とする比率が大きく減少し、「新エネルギー(太陽光、風力、地熱など)」とする回答が増加した。

(2) 新エネルギー・エネルギーシステム関連

(ア) 再生可能エネルギーに関する調査研究

① バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発に係る総合的調査研究

食料生産と競合しないセルロース系バイオマスからのエタノール製造等技術開発が、バイオ燃料技術革新計画において国の重点的課題とされたことを受けて、2015～20 年頃の実用化が期待できるエタノールおよびプロピレンの製造技術開発が加速的先導技術開発事業として実施されており、同事業を円滑に進めるため推進委員会の設置・運営および各研究チームから提出される成果の公正な評価等を実施した。

② 太陽熱および低温地熱の自然エネルギー利用に係る調査研究

現在、わが国で殆ど利用されていない太陽熱および低温地熱は、コンパクトな発電技術、蓄熱システム等が確立できれば有望な発電技術になると見込まれることから、その活用可能なポテンシャルを見極め、国内での活用を想定した発電技術に関し調査研究を実施した。

③ 集光型太陽光発電に係る技術開発

太陽からの入射光を一か所に集めるタワー型集光系を用いることによって、太陽光発電素子の効率を向上するとともに、余剰となった熱利用も可能な集光型太陽光発電システムの開発を行っている。3 年計画の 2 年目にあたる 23 年度においては、評価用プラントの建設を実施し、当研究所は、集光計算コードの開発とそれを活用した集光系の設計検討およびシステム全体の調整を行った。

④ メガワット級集光型太陽熱発電システム評価に係る調査研究

太陽熱発電用集光系を評価する計算コードを改良し、メガワット級集光系の試験的設計

と評価を行った。プログラム改良を図るため、計算コードの更なる高速化と物理現象を近似するモデルの導入を行った。また、太陽の追尾と集光を行うヘリオスタットが、効率よく活用されるような配置方式を検討した上で、実用規模の集光系を仮設計し評価計算を実施した。ヘリオスタットが集光塔の北にある場合と南にある場合の比較等を行い、システムのより良い設計の検討を実施した。

⑤ 太陽熱発電(CSP)の技術・市場に係る調査

欧米諸国では、集光型太陽熱発電(CSP)の実用化が進められており、系統連携を目的とした大規模な CSP 技術であるパラボラ・トラフ型、リニア・フレネル型、タワー型の技術について、各技術の特質を技術面のみならず、設備コスト、保守管理コスト、発電コストについても比較を行った。また、CSP の立地に必要な要件や世界の CSP に関する優遇措置に関しても調査を実施した。

⑥ 太陽熱利用の環境調和型油ガス田開発の実現可能性に係る調査

環境への負荷を最小限にしながら油ガス田の生産を最適化する環境調和型油ガス田開発を実現するため、リビアのモデル油田を対象に、原油増進回収に資する可能性がある燃焼排ガスからの CO₂ 分離回収技術および太陽熱利用技術について、実現性評価のための調査を実施した。

(イ) 電力システム等に関する調査研究

⑦ 次世代電力ネットワーク研究会による調査研究

次世代電力ネットワークに関連する国内外の情報収集や会員相互の意見交換等を行い、次世代電力ネットワークのあり方および実現に向けた方策などの検討を行う研究会を引き続き運営し、23 年度においては、国内外の情報収集と提供を行うニュースレターを 13 回発行、会員向け講演会を 4 回実施、シンポジウムを 1 回開催した。

⑧ エネルギーマネジメントシステムの構築に係る調査

わが国におけるスマートグリッドおよびスマートコミュニティの形成に資するエネルギーマネジメントシステム (EMS) 構築の提案と普及を目的として、特に住宅用 EMS (HEMS) に関する国内外の実態や動向を調査し、今後の HEMS に求められる要件や構成等を整理して、国内外への展開可能性を分析した。その結果に基づいて、国内における HEMS 普及に向けた課題を抽出するとともに、わが国の HEMS および

ベンダーが競争優位性を発揮するためには、先進的な成果を取り込みつつ HEMS 活用ソリューションで先行することが重要であることを指摘した。

⑨ ポーランドにおけるスマートグリッド活用の地球温暖化対策に係る調査

ポーランドにおけるスマートグリッド技術を活用した地球温暖化対策に関し、わが国のスマートグリッド関連技術・製品の導入に向けた可能性を検討するため、わが国メーカーのスマートグリッド関連技術の実証調査を行った。

⑩ 二次電池の開発状況等に係る動向調査

スマートグリッド実現のためのキーテクノロジーの一つである蓄電池は、様々な使用形態が想定されており、形態毎に要求される仕様や特性が異なる一方、蓄電池にも様々な種類があり特徴が異なる。このため、将来の送配電システムにおいて電力貯蔵システムに求められるニーズを明らかにし、開発されている蓄電池との適合性を明らかにした。特に、風力発電出力の平準化用途について技術要件と適合性に関し詳細に調査を実施した。

⑪ 再生可能エネルギーの貯蔵技術動向に係る調査研究

再生可能エネルギー大量導入時の電力貯蔵の必要性と適用技術の検討を行うため、太陽光発電、風力発電といった自然変動電源の導入ポテンシャルと導入状況、電力系統に及ぼす問題、風力発電に係る系統接続制約の経緯と現状、周波数変動の影響緩和策としての電力需給バランス調整方法、蓄電池設置の事例および広域運用の検討例、さらには、風力事業者における電力系統影響問題への対応について調査を行った。

⑫ エネルギー貯蔵技術に係る調査

太陽光発電や風力発電といった自然変動電源が大量に導入された場合、電力需給バランス調整対策として揚水発電、二次電池等の電力貯蔵が注目されているが、蓄熱や水素等も含めた様々なエネルギー貯蔵も同問題の解決に寄与できる可能性がある。このため、国内外のエネルギー貯蔵技術全般について開発動向を網羅的に調査し、電力需給バランス調整への貢献可能性について評価を行った。

⑬ 東アジアにおける高圧直流送電(HVDC)に係る調査

中東および北アフリカの砂漠地帯に設置した集光型太陽熱で発電した電力を HVDC で欧州に送るデザーテック・プロジェクトと同様に、中国において集光型太陽熱で発電した電

力を周辺地域に供給するとともに、HVDC 送電を用いて韓国経由で、わが国に供給するアジア・デザーテック計画に関し、HVDC 技術の経済性、課題等を整理し、わが国や中国における HVDC の現状と計画について調査を行った。

(ウ) 省エネルギー技術に関する調査研究

⑭ 超臨界 CO₂ を作動流体とする高効率ガスタービン発電に係る研究開発

超臨界 CO₂ ガスタービンは、多様な燃料・熱源に適用でき、中小規模の領域において蒸気タービンを凌ぐ発電効率が期待できる。ベンチプラントにおける発電運転の成功を受け、さらなる開発推進を目指して運転試験成果の広報活動を行うとともに、海外における開発動向を調査分析し、次のステップの研究開発計画を立案した。

⑮ 電気製品の効率向上に係る国際協力事業への参画

IEA が実施している電気製品の省エネルギーに関する国際協力実施協定(IEA-4E)に係る国際的な審議に参加することにより、関連情報の収集・分析を行い、同結果をわが国の対応方針に反映させるための提言をとりまとめた。

(エ) 自動車用エネルギーに関する調査研究

⑯ タイにおける蓄電池利用によるピークカット電力利用と電気自動車導入による CO₂ 排出量削減に係る新メカニズムに関する調査研究

タイにおいて蓄電池活用による CO₂ 排出量削減可能性を評価するため、蓄電池の用途と運用方法を踏まえ費用対効果算出に必要な技術情報を収集・整理し、蓄電池の使い方として再生可能エネルギー発電の出力変動緩和、ピーク電力供給および電気自動車を対象に、CO₂ 排出量削減効果について検討を実施した。

⑰ EVトラック(電気トラック)に係る調査研究

乗用車や軽自動車の電気自動車(EV)は着実な普及が見込まれるが、小型以上のトラックに関しては開発・導入が遅れている状況を踏まえ、走行エリアが限定される都市内配送用小型トラックに的を絞り、改造型電気自動車の普及を目的として、改造型電気トラックにより実走行試験を行うとともに、EV化改造事業のビジネスモデル構築について検討を行った。

(3) 水素エネルギー関連

① 定置用燃料電池の災害対応ポテンシャルに係る評価研究

大震災直後に、広範囲かつ長期間に亘って電力・ガス供給が途絶した地域や計画停電の影響を受けた地域のうちには、エネルギー供給が途絶した際、ある程度のエネルギー供給が可能であれば事態を大幅に改善できたケースもあったと考えられる。このため、多様な燃料電池のアプリケーションのうち、家庭用燃料電池の災害対応機能について調査するとともに、エネルギー供給インフラの被災等により家庭用燃料電池の作動に必要な電力、燃料、水道が供給されない場合に関し考察を行った。

② 水素エネルギーのサプライチェーンに係る調査研究

水素エネルギー社会実現に資する CO₂ フリー水素チェーン構想等が提唱されている状況の下、昨年度に引き続き、官公庁、民間企業、大学、研究機関等を対象に、関連する開発計画・ビジネスモデルの有無・関心度を調査するとともに、需要および供給のポテンシャルを明らかにし、CO₂ フリー水素チェーンがわが国に導入される場合の経済性、技術等に係る課題の抽出・整理を実施した。

③ 都市ガスのゼロエミッション化構想に係る調査研究

将来の都市ガス事業のゼロエミッション化を実現する選択肢の一つであるパイプラインによる水素エネルギー供給システムについて、将来の水素需要の想定、CO₂ 排出量削減に関し競合する低炭素社会システムシナリオとの比較においてコスト面での優位性の検証、さらに、優位性を確立するための技術課題について調査研究を実施した。

④ 世界の水素システム構想のシナリオ分析に関する調査研究

国際エネルギー機関(IEA)が実施している世界の水素システム構想に関するシナリオ分析に関し、将来の水素コスト予測に係るレビューと、輸入化石燃料、国内の風力・太陽光等のわが国における水素への転換が可能な資源量の評価、運輸部門における将来の潜在的な水素需要について調査研究を行った。

⑤ 水素需要に係るシミュレーションに関する調査研究

海外における4つのCO₂フリー水素供給地に加えて、国内で天然ガスやナフサの水蒸気改質、各産業での副生水素が利用可能な場合を想定し、CO₂排出量に制約を与えて将来の水素需要に関しシミュレーションを実施した。併せて、CO₂ 制約の他、原子力発電所の寿

命変化、国内における CCS(二酸化炭素回収貯留)の利用可能性、燃料電池自動車の低コスト化、CO₂ 制約の緩和、それらを組み合わせたケースについて感度分析を実施した。

(4) 化石エネルギー関連

(ア) 石炭の利用技術に関する調査研究

① 革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電に係る調査研究

石炭ガス化複合発電(IGCC)から発生する CO₂ を回収し貯留するまでのトータルシステムに係るフーズビリティスタディーのうち全体システム評価を実施した。具体的には、全体調整・とりまとめ、経済性評価モデルの構築と評価、エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価、国際標準化の検討を引き続き実施し、CCS を想定した IGCC 導入による Cool Earth 50 イニシアティブへの貢献度や、わが国のエネルギー需給に及ぼす CCS の影響を分析評価するため、本プロジェクトの成果全体をとりまとめ、経済性評価に資する独自のモデルのフレームワークの構築および試算を行った。

② 今後のクリーンコールテクノロジー(CCT)技術開発のあり方に係る調査研究

石炭は、一次エネルギー供給の 22%、発電電力量の 25%と、わが国のエネルギー供給上、大きな割合を占めており、輸入量も増加傾向にある。平成 19 年に石炭利用技術分野の技術ロードマップが作成されたが、その後の技術開発の進捗や、東日本大震災の影響や発電分野における石炭の役割に関する調査を踏まえ、同技術ロードマップの見直しを行った。

③ インドネシアにおける褐炭から代替強粘結炭(SCC)製造技術に係る調査研究

コークス用の強粘結炭は資源量に制約があり、長期的には価格は上昇する傾向にあることから、資源量が豊富であるが利用が限定されている低品位炭から強粘結炭の代替炭を製造する技術開発が進められてきている。同技術開発に資する観点から、わが国の石炭液化技術を利用して、インドネシアに豊富に賦存する褐炭を熱分解水素化し SCC を製造することに関し事業性の調査検討を行った。

④ 火力発電コストに係る調査・評価

わが国の電源構成は、火力発電分野では天然ガス火力および石炭火力が中心になる趨勢であるが、災害時の緊急時対応にも活用される石油火力を含めた火力発電コストの調査、評価を行った。

(イ) その他

⑤ 石油精製・石油化学設備の寿命予測システムに係る調査研究

石油精製・石油化学設備における機器などについて、網羅性のある運転実績データに基づいて、それらの寿命を適確に予測するシステムの開発を継続して実施した。

(5) 地球環境関連

① 石炭起源の低炭素原燃料と CCS の導入・普及のシナリオに係る調査研究

石炭起源の低炭素原燃料と CCS に関し、今後の役割の明確化と、サプライチェーンのビジネスモデルの提示を目的として、エネルギーモデルへの入力データとなる、CO₂ 輸送・貯留の経済性、既存の低炭素原燃料合成プロジェクトの現状、合成原燃料製造シナリオに関する評価例について調査検討を行うとともに、エネルギー需給バランスデータに基づくエネルギーモデルフレームワーク拡張の検討を行った。また、米国のパシフィック・ノースウェスト国立研究所とメーランド大学の共同所管である **Joint Global Change Research Institute** との情報交換を実施した。

② サステイナブルなエネルギーシナリオとアジアへの影響と原子力の寄与に係る調査研究

エネルギー環境モデル (GRAPE) を利用した長期的な地球規模のシミュレーション分析の一環として、短期的には多くの CO₂ 排出を許容するが、その後 CO₂ 排出量を地球の自然吸収能力より十分低いレベルまで減らすことによって、CO₂ 濃度や気温を徐々に低下させるオーバーシュートシナリオに関し検討を行ってきた。23年度は、CO₂ 削減に資する原子力発電、再生可能エネルギー等について、コスト、ポテンシャル、制約条件等の見直しを行い、その結果、同シナリオは、2050 年位までは省エネを実施の上、発電部門を中心に実現性の高い CO₂ 削減技術を導入すれば、現実的なコストで実現可能であることを示した。

(6) 原子力関連(原子力工学センターに係るものは除く)

(ア) 次世代原子炉技術開発等に関する調査研究

① 将来型原子力システム等に係る技術動向の調査

将来型原子力システムに関し、国際的な共同研究開発を担う第4世代原子力システム国際フォーラム (GIF) および経済協力開発機構原子力機関 (OECD/NEA) の原子力開発・核燃料サイクルに関する技術的経済的検討委員会 (NDC) へわが国代表として参加し、事業進展に寄与するとともに、関連の技術動向調査を実施した。

② 国際協力による超臨界圧水冷却炉の開発

GIF の超臨界圧水冷却炉(SCWR) 研究開発協力に関し、当研究所は、関係企業、大学等とコンソーシアムを組んで参加し、GIF 活動全体の動向、GIF システム評価手法(経済性、リスク安全性、核拡散抵抗性および核物質防護)に関し調査を実施した。

③ 高温ガス炉プラントに係る調査研究

発電のみならず熱利用が可能である高温ガス炉について、その実用化検討に資するため、有識者との意見交換等および調査研究を実施してきている。23 年度には、高温ガス炉の実用化や国際展開に関し、講演と意見交換により有識者から意見聴取を行うとともに、概要をまとめたテキストブックの作成、高温ガス炉開発戦略の検討、国際会議での情報収集、参加者との情報交換を通じた最新の海外動向の把握を実施した。

(イ) 核燃料サイクルに関する調査研究

④ 東日本大震災の燃料サイクルに係る影響評価と課題に関する調査研究

福島事故に関し、国内外への影響を見た場合、国際的には特定国では否定的な影響はあるものの全般として影響は限定的である。一方、わが国の原子力発電は厳しい状況にあり、学術会議提案シナリオから 4 つを選び、わが国の核燃料サイクル諸量の観点から定量的に評価した結果、2030 年過ぎに全原子炉を閉鎖する場合、全炉心の燃料が使用済燃料として排出される問題が明確となった。

(ウ) 高レベル放射性廃棄物処分に関する調査研究

⑤ 地層処分の安全確保に係る自主基準の具体的検討

原子力発電環境整備機構(NUMO)は、段階的な処分地選定過程を経て最終処分地を選定するが、各選定段階で行われる安全評価に関しては、国の安全基準等に加え NUMO として自主的に定める判断基準も設けて安全確保を図るものとしている。23 年度においては、引き続き、地層処分に係る社会科学的方策の調査・検討、および、自主基準等の体系の具体化に係る調査検討を行った。

(エ) 原子力人材育成に関する調査研究

⑥ 原子力人材育成プログラムに係る執行支援および人材育成に係る調査研究

近年、原子力の体系的な専門教育のレベルが一般に低下していると言われ、原子炉物理、放射線安全、核燃料サイクル工学等原子力特有の基礎分野に関し専門知識を持ち、

実習等を通じて実践的な技術・技能を習得した人材の育成が困難となっている。こうした状況を踏まえ、国の原子力人材育成プログラムの一環として、文部科学省が行う原子力研究促進事業、原子力研究環境整備事業、および原子力コア人材育成事業を効率的に実施するため、各種の調査業務、技術審査委員会の企画、運営等効率的なプログラム実施に必要な支援業務を行った。

(オ) 最新動向に係る調査分析

⑦ 世界の原子力発電の動向調査

福島事故後の国内外の原子力開発利用の動向調査を実施した。国際的には、全般として影響は限定的で、米国では、104基中70基が60年間の運転を認可され、新規炉であるAP-1000の建設が開始され、また、欧州ではストレステストが実施されている。一方、わが国では、原子力発電所の再稼働は難しい状況にあり、福島事故収束に向けた道筋として30～40年後に廃止措置が終了することが明示されている。

⑧ 原子力施設のトラブルに係る人的事例の調査分析

国内外の原子力施設のトラブル事例から教訓の汲み取りと規制への反映を目的として、23年度には、選別した44事象に関して、発生事象、背景、エラー、機器故障、原因、対策を時系列に分かりやすく整理し、関連する人的要因の分析、汲み取るべき教訓事項の抽出、再発防止対策を検討した。また、規制の各段階との関連を確認し、反映の必要性について整理を行った。さらに、特に重要な教訓を含むものについて、教訓集20件、想定状況図(教訓内容をイラストとして纏めたもの)8件を作成した。

⑨ スリーマイル島およびチェルノブイリ原子力事故等に関する調査

福島事故の中長期な収束措置の検討に資するため、先例である米国スリーマイルアイランド原子力発電所事故および旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故に関し、主要な対応作業を時系列で整理し、実施主体等、費用の負担のあり方、負担の根拠等について調査を行った。併せて、資源エネルギー庁等が主催した国際シンポジウムおよびワークショップの事務局として、運営および議論の報告書のとりまとめを行った。

(7) 原子力工学センターにおける事業

(ア) 次世代軽水炉技術開発

次世代軽水炉技術開発は、国内の既設炉の代替炉および国際市場も睨んだ国際標準炉の開発を目的に、2030年頃の実用化を目指し、平成20年度から要素技術の開発と概念設計の検討を行ってきた。23年度においては、福島事故を踏まえ、これまでの成果を活用し、将来の新增設やリプレース炉にも適用可能な成果となることを念頭におきつつ、既設および計画中の原子力発電所の安全対策高度化に活用しうる技術に絞り重点的に開発を実施した。また、本技術開発を円滑に推進するため、管理を着実に実施するとともに、技術の導入に向けた基盤整備活動を実施した。

(イ) 原子力安全解析技術の開発

① 高速炉の事故時安全解析

高速炉に係る実用的な安全解析手法の確立を目指して、炉心損傷事故解析コードによる実機地震時反応度事故解析、炉心損傷事故解析コードの整備、高速炉プラント蒸気発生器の伝熱管破損事故の検討を実施した。

② 軽水炉配管の減肉予測手法の高度化

腐食による軽水炉配管の減肉挙動について、一次元減肉速度評価コードを開発した。本コードは、一次元流動計算により求めた物質移行係数に形状係数を適用した減肉速度評価コードで、精度検証と妥当性確認が今後の課題であるが、三次元減肉速度評価コードと比較した場合、両者の一致度が確認された。また、高経年化プラント全体を俯瞰し、減肉現象が顕在化する可能性のある部位を摘出し、各種減肉抑制策を講じた場合の緩和効果を定量的に評価し、可視化しうるプラントカルテ構想を提示した。

③ 事故進展シナリオ把握に資する過酷事故事象解析コードの開発

福島第一原子力発電所の中長期的な廃止措置等に向けた取組を着実かつ迅速に行う観点から、炉内の事故進展シナリオを解析によって把握するため、当研究所が所有するシビアアクシデント解析コードである SAMPSON コードを改良して、実測されたプラントデータとの整合性を確認しつつ、実機の事故事象進展挙動の詳細を解析する。23年度には、現状の同コードによる同発電所 1～3号機の予備解析と技術調査を実施し、事故事象を定量的に把握するための要検討課題および同コードの要改善点を抽出した。あわせて、同コードの機能改善を一部実施した。

(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究

④ 原子力発電炉廃止措置のあり方に関する調査検討

大震災および福島事故を踏まえ、23年度は、従来から行っている廃止措置標準工程に係る検討に加え、原子力災害の被災地域の汚染除去と修復のためのセミナーを開催するとともに、ロシアやウクライナの技術や経験を日本の専門家や福島の地元の方々に伝えるための国際シンポジウムや国際セミナーを開催した。

⑤ 原子力発電所廃止措置の実施に係る民間規格整備に関する調査研究

原子力発電所廃止措置に係る民間規格基準については、(社)日本原子力学会の標準委員会が、安全確保上重要な事項に対応する仕様規定を策定し、原子力施設の廃止措置の計画:2009が標準化された。23年度においては、見直しが実施されていない廃止措置の実施の部分に関し、計画的な民間規格基準の整備が可能となるように、廃止措置実施への適用性に関し調査検討を実施した。

⑥ 原子力発電所廃止措置時の耐震安全に係る民間規格整備に関する調査

原子力安全・保安院は、廃止措置に係る安全確保の要求事項を法制化し、それに対応して、(社)日本原子力学会標準委員会は安全確保上重要な事項に対応する仕様規定を策定した。23年度においては、廃止措置時の機器設備の耐震安全性の検証方法を検討し、PWRおよびBWRの代表プラントに関し検証を行った。

3. 成果普及・調査企画事業

(1) 定期刊行物の出版

当研究所の調査研究活動の紹介および重要なエネルギー技術開発の動向の周知を目的として、毎年、四半期毎に、「季報エネルギー総合工学」を作成しており、平成 23 年度も 4 号(第 34 巻第 1 号～第 4 号)を発行した。(発行部数各約 1,200 部)

(2) 月例研究会、シンポジウムの開催

① 月例研究会の開催

当研究所の賛助会員を対象に、研究所の調査研究成果の報告および時宜を得た情報の提供を目的とした「月例研究会」を昭和 58 年度から開催しているが、平成 23 年度も引き続き、下記のテーマについて月例研究会を計 11 回開催した。

平成 23 年 4 月	・激動の中東情勢 ・欧米諸国における電気事業の現状
平成 23 年 5 月	・海外再生可能エネルギーの大陸間輸送技術の経済性評価 ・CO ₂ 制約実現に向けた世界協調のあり方の検討
平成 23 年 6 月	・東日本大震災を含めた国内エネルギーの需給構造のあり方に関する検討(中間報告)
平成 23 年 7 月	・この夏の節電対策の状況と長期的な見通しについて ・ジャイロ式波力発電の開発
平成 23 年 8 月	・環境保全に貢献するスーパー樹木の開発に向けて ・東日本大震災後の地熱利用の飛躍的拡大に向けて
平成 23 年 10 月	・石炭ガス化複合発電における CCS の経済性評価 ・CO ₂ 船舶輸送システムの概念設計と課題
平成 23 年 11 月	・あるビジネスマンの見た企業国際化の最前線(海外社会インフラ事業を対象に) ・低炭素型投資促進のカギは CO ₂ 削減量定量化か ―MRV と市場メカニズム―
平成 23 年 12 月	・GTL 商業プラント開発へ向けた実証研究の取組み ・非在来型天然ガスがエネルギー市場を変える

- 平成 24 年 1 月
 - ・省エネルギー技術の NEDO の戦略と取り組みについて
 - ・ISO50001 の概要と展望について
- 平成 24 年 2 月
 - ・都市における分散型エネルギーシステムの今後の役割
 - ・分散型エネルギーシステム導入に関わる評価指標と試算
- 平成 24 年 3 月
 - ・福島以後のパラダイムシフト ー村から脱却して世界視野の取組みにー
 - ・「原子力の安全を問う」シリーズセミナー

② エネルギー総合工学シンポジウムの開催

平成 23 年 10 月 6 日、千代田放送会館（東京都）において「東日本大震災を踏まえたエネルギー戦略」をテーマに、約 150 名の参加を得て開催した。

Ⅱ 委員会一覧

(平成 23 年度)

調査研究プロジェクト別委員会

○エネルギーモデル検討委員会

委員長 森 俊介 東京理科大学理工学部経営工学科 教授

○ISO/TC242(エネルギーマネジメント)国内審議委員会

委員長 松橋 隆治 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授

○バイオフィューエルチャレンジ委員会

委員長 山地 憲治 (財)地球環境産業技術研究機構 研究所長

○集光型太陽光発電の開発評価委員会

委員長 岩瀬 正則 京都大学エネルギー科学研究科 教授

○次世代電力ネットワーク研究会

会長 横山 明彦 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

○CO₂フリー水素チェーン実現に向けた構想研究会

委員長 山地 憲治 (財)地球環境産業技術研究機構 研究所長

○石炭利用技術ロードマップ検討委員会

委員長 持田 勲 九州大学炭素資源国際教育研究センター 特命教授

○設備管理技術開発センター運営企画会議

議長 大島 榮次 高圧ガス保安協会 参与

○エネルギー2050 研究会

委員長 湯原 哲夫 (一財)キャノングローバル戦略研究所 理事・研究主幹

○高温ガス炉プラント研究会

委員長 岡本 孝司 東京大学大学院工学系研究科 教授

○原子力人材育成プログラム技術審査委員会

委員長 齋藤 伸三 (財)放射線利用振興協会 顧問

○次世代軽水炉等技術開発評価委員会

委員長 大橋 弘忠 東京大学大学院工学系研究科 教授

○21世紀における原子力発電炉廃止措置のあり方に関する調査検討委員会

委員長 石樽 顕吉 (社)日本アイソトープ協会 常務理事

Ⅲ 理事会、評議員会および総務関係事項

(平成 23 年度)

1. 理事会の開催

平成 23 年度において理事会は 2 回開催された。その議事概要は次のとおりである。

(1) 第 81 回理事会

平成 23 年 6 月 14 日(火) 11 時 00 分より理事 21 名(委任状によるものを含む。)の出席により次の議案を審議決定した。

- 第1号議案 平成 22 年度事業報告書および決算報告書(案)について
原案どおり承認された。
- 第2号議案 理事の一部変更について
原案どおり承認された。
- 第3号議案 評議員の委嘱について
原案どおり承認された。
- 第4号議案 公益法人制度改革への対応について
原案どおり承認された。
- 第5号議案 (財)エネルギー総合工学研究所の調査研究活動について(報告)
最近の活動状況について(報告)

(2) 第 82 回理事会

平成 24 年 3 月 15 日(木) 11 時 00 分より理事 21 名(委任状によるものを含む。)の出席により次の議案を審議決定した。

- 第1号議案 平成 24 年度事業計画および収支予算(案)について
原案どおり承認された。
- 第2号議案 理事 4 役の互選について
原案どおり承認された。
- 第3号議案 事務局長の委嘱について
原案どおり承認された。
- 第4号議案 評議員選定委員について
原案どおり承認された。
- 第5号議案 最初の評議員候補者の推薦について
原案どおり承認された。
- 第6号議案 新法人移行後の定款(案)について
原案どおり了承された。
- 第7号議案 次世代軽水炉技術開発事業について
原案どおり承認された。
- 第8号議案 (財)エネルギー総合工学研究所の調査研究活動について(報告)
最近の活動状況について(報告)

2. 評議員会の開催

平成 23 年度において評議員会は 2 回開催された。その議事概要は次のとおりである。

(1) 第 38 回評議員会

平成 23 年 7 月 13 日(水) 11 時 00 分より評議員 19 名(委任状によるものを含む。)の出席により次の議案を審議決定した。

- 第1号議案 役員の一部改選について
原案どおり承認された。
- 第2号議案 評議員の委嘱について
原案どおり了承された。
- 第3号議案 平成 22 年度事業報告書および決算報告書について
原案どおり了承された。
- 第4号議案 公益法人制度改革への対応について
原案どおり了承された。
- 第5号議案 (財)エネルギー総合工学研究所の調査研究活動について(報告)
最近の活動状況について(報告)

(2) 第 39 回評議員会

平成 24 年 3 月 8 日(木) 11 時 00 分より評議員 20 名(委任状によるものを含む。)の出席により次の議案を審議決定した。

- 第1号議案 平成 24 年度事業計画および収支予算(案)について
原案どおり承認された。
- 第2号議案 理事および監事の選任について
原案どおり承認された。
- 第3号議案 評議員選定委員について
原案どおり了承された。
- 第4号議案 最初の評議員候補者の推薦について
原案どおり承認された。
- 第5号議案 新法人移行後の定款(案)について
原案どおり了承された。
- 第6号議案 次世代軽水炉技術開発事業について
原案どおり承認された。
- 第7号議案 (財)エネルギー総合工学研究所の調査研究活動について(報告)
最近の活動状況について(報告)

3. 賛助会員会議の開催

第 17 回賛助会員会議を平成 23 年 10 月 6 日(木)16 時 00 分より千代田放送会館において開催した。その概要は次のとおりである。

(1) 報 告

- 1) 最近の事業活動について
- 2) 調査研究活動について

(2) 講 演 「最近の原子力動向」科学ジャーナリスト(元読売新聞論説委員) 中村政雄氏

4. 認可申請、届出事項

経済産業大臣宛、以下の認可申請および届出を行った。

- (1) 平成 23 年 4 月 21 日 理事(1名の辞任および1名の新任)の変更登記の完了ならびに平成 22 年度事業計画および収支予算書
- (2) 平成 23 年 6 月 28 日 理事(1名の辞任)の変更登記の完了ならびに平成 22 年度事業報告書および決算報告書
- (3) 平成 23 年 8 月 4 日 最初の評議員の選任方法の認可申請
- (4) 平成 23 年 8 月 4 日 監事(2名)の交代

5. 登記事項

東京法務局港出張所に以下の登記手続を行った。

- (1) 平成 23 年 4 月 4 日 理事 1 名の辞任および 1 名の新任
- (2) 平成 23 年 6 月 2 日 理事 1 名の辞任

6. 人事関係

(1) 役員人事

第 38 回評議員会において、高津理事の辞任が承認された。また、澤監事、鈴木監事の退任に伴い、河島 進氏、正森滋郎氏が監事に選任された。

第 39 回評議員会において、中山理事の退任に伴い、内藤政彦氏が理事に選任された。

第 82 回理事会において、白玉良一氏が理事長、並木 徹氏が副理事長、山田英司氏が専務理事、佐藤憲一氏が常務理事に互選された。

なお、平成 24 年 3 月末現在の常勤理事は 4 名、非常勤理事は 17 名、監事は 2 名である。

(2) 職員人事および現在人員

平成 23 年度の異動は採用 2 名(研究理事 1 名、職員 1 名)、退職 3 名(研究理事 1 名、嘱託 2 名)、出向採用 13 名、出向解除 5 名

平成 24 年 3 月末現在の人員は理事長以下 62 名である。

7. 賛助会員

電力・ガス・石油・電機・自動車・建設・商社等各業界ならびに団体から、平成 24 年 3 月末現在、83 社の入会をいただいている。

