

# 平成 22 年度 事業報告書

自 平成22年 4 月 1 日  
至 平成23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
(ア) 総合的なエネルギー技術戦略策定に資する基盤形成	4
(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
(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
(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) 水素エネルギーに関する調査研究	7
(エ) 省エネルギー技術に関する調査研究	8
(オ) 自動車用エネルギーに関する調査研究	9
(3) 化石エネルギー関連	9
(ア) 石炭の利用技術に関する調査研究	9
(イ) その他	11
(4) 地球環境関連	11
(5) 原子力関連（原子力工学センターに係るものは除く）	12
(ア) 次世代原子炉技術開発等に関する調査研究	12
(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) 将来に向けた原子力技術基盤および人材育成に関する調査研究	13
(オ) 最新動向に係る調査分析	14
(6) 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	15
(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究	16
3. 成果普及・調査企画事業	17
(1) 定期刊行物の出版	17
(2) 月例研究会の開催、エネルギー総合工学シンポジウムの開催	17
II 委員会一覧	19
III 理事会、評議員会及び総務関係事項	21



I 事業の概要  
(平成22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、技術的側面から総合的に調査、研究および評価を行い成果の普及に努めてきている。

本年に入りチュニジア、エジプト等において長期政権を崩壊させた中東民主化運動は、中東地域の流動化を懸念させるもので原油価格は高騰している。一方、わが国では、本年3月発生した東日本大震災により、東北地方太平洋岸が被災し、福島第一原子力発電所では大津波による全電源喪失に伴い炉心損傷事故が起き、放射性物質が周辺環境に放出される事態となり、現在も収束に向けた努力がなされている。

(2) 平成22年度において、次世代軽水炉技術開発事業は、中間評価において開発目標が達成される見通しがあり、国内既設炉の代替炉および国際標準炉への確に対応できるものになっていると評価され、事業を継続実施することとされた。また、エネルギー管理に係る国際規格(ISO50001)の本年夏の発行を目指した国内外の審議への参加、次世代電力ネットワークの将来像に係る研究会活動、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量を抑制した持続可能なエネルギーシステムに係る調査研究事業等を実施した。さらに、大震災を契機として、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や、開発・普及が促進されるべき技術課題の抽出および開発・普及方策の検討を行う全所的な調査研究活動を開始した。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ISO50001の策定に加え、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を図った。また、エネルギーに関する公衆の意識およびエネルギー技術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上述の次世代電力ネットワークの研究会活動、蓄電池等に関し、水素エネルギー分野では海外の再生可能エネルギー由来の水素(グリーン水素)の経済的・技術的成立性等に関し、省エネルギー分野では超臨界CO<sub>2</sub>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

一分野では充電システム、次世代自動車燃料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CO<sub>2</sub>の回収・貯留(CCS)システムに重点を置き、ゼロエミッション石炭ガス化発電、石炭高効率利用システムの海外展開、CO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーが不要なケミカルルーピング技術等に関し調査研究を行った。

### 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、省エネルギー技術戦略の策定を実施した。

### ⑤ 原子力関連

原子力発電はエネルギー安定供給および地球環境問題克服を図る上で他電源と比較して固有の優位性を有しているが、大震災を踏まえ、さらに高い水準の安全を確保することが要請されている。次世代軽水炉技術開発を中核機関として実施してきたが、この開発は、世界最高水準の安全性を目指しており大震災で発生した事象への対策にも寄与すると考えられる。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参画した。原子力開発利用推進上、不可欠な高レベル放射性廃棄物処分については、地層処分に係る自主基準の検討等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技術基盤強化や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。

(3) 近年、当研究所を巡る経営環境には厳しいものがあり、年度当初には新政権による公益法人等の事業のあり方の見直しがあったが、当研究所は、安定的かつ透明性を有する経営であることを示すとともに、さらなる改善を目指し諸活動を実施した。さらに、公益法人は期限内に新しい法人形態を選択し移行することが要請されており、当研究所は、円滑な移行を目指し準備作業を開始した。

平成 22 年度に当研究所が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 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、技術的見地からの分析・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、22年度においても継続的に、技術テーマの追加・改訂、研究成果ライブラリーの充実等を実施した。

##### ② エネルギーモデルに係る調査研究

不確実なリスクが多い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、新しい手法の採用、データ更新など不断の改良が不可欠である。22年度においては、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、新しい分析手法について検討評価を行い、従来手法では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、温室効果ガス排出削減中長期目標に関する重要な事項について、エネルギーシステム分析の専門家が論点を挙げ議論した結果のとりまとめを行った。

#### (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

##### ③ 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

エネルギーコストやCO<sub>2</sub>排出量の低減を組織として統一的にマネジメントするエネルギーマネジメントシステムが多くの企業や組織において実践され始めている。国際標準化機構（ISO）がエネルギーマネジメントシステムの国際標準化を決定し、規格番号をISO50001として規格を作成するプロジェクト委員会を設置したことに伴い、当研究所は、わが国の対応方針の明確化、国内関係者による審議を行うとともに、国際会議に参加し、わが国の意見の発信を行ってきた。22年度においては、同規格の本年夏の発行を目指し、国際規格案（DIS）および最終国際規格案（FDIS）の策定に貢献するとともに、関連する国内規格であるJISの発行準備に協力を行った。



(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

④ エネルギー技術に係るアンケート調査

毎年、わが国の代表的なエネルギー関連企業である当研究所賛助会員各社および大学の研究者を対象としてアンケート調査を行っている。22年度調査では、重要と考える技術課題としては、現時点では化石エネルギーが減少、再生可能エネルギーが増加する一方、20年後では再生可能エネルギーと輸送が増加した。研究開発投資を過去5年間と今後5年間で比較した場合、増加の方が減少より多かった。また、関心を有するニュースとしては、メキシコ湾原油流出、温暖化ガス削減目標、電気自動車、中国のレアアース輸出制限、シェールガス、再生エネルギー全量買取、原子力発電の海外展開、次世代送電網が多かった。

⑤ エネルギーに対する公衆の意識に係る調査研究

毎年、首都圏公衆に対し、エネルギーに関するアンケート調査および意識分析を行ってきた。22年秋に実施した今回調査では、これまでの訪問留置法に加えて、低コストで実施可能なインターネット調査も実施したが、調査結果を見ると、質問によって差異はあるが、インターネット調査は公衆の意識調査に十分に使用可能であることが確認された。前回までの調査で示された「原子力発電の利用－廃止意見が否定的方向に変化する」という傾向は今回においても変化していないが、この意見に対して大きな影響を与える要因と思われる原子力発電の今日の[有用－無用感]、[安心－不安感]、[信頼－不信感]は、いずれも否定的方向への変化をしていない。

(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

食料等と競合しないセルロース系バイオマス由来のエタノールに関し、2015～20年頃の普及に向け、効率、コスト、省エネに画期的に優れた技術を用いて、製造コストおよびエネルギー回収率に係る目標達成を目指す取り組みや、バイオマスの総合利用に関する研究開発を重点的に実施している。22年度は、エタノールおよびプロピレンの転換技術開発を円滑に進めるため、加速的先導技術開発をまとめる推進委員会の設置・運営、各研究チームから提出される成果の公正な評価および事業モデル構築手法開発による転換技術の事業化検討の支援等を実施した。

## ② インドネシアにおけるバイオエタノールに係る市場調査

ガソリン代替燃料として注目されるバイオエタノール、特にセルロース系バイオマス由来のエタノールに関し、インドネシアの市場流通シナリオ策定を目的として、供給は同国の国家バイオ燃料計画におけるバイオエタノール導入ロードマップを主軸として、また、同国のガソリン実勢価格は国際エネルギー機関（IEA）の原油価格見通しに基づき、それぞれ予測することによって、バイオエタノールが価格面でガソリンと競争力を持つ時期について考察を行った。

## ③ 集光型太陽光発電に係る技術開発

太陽を追尾して太陽光を集めるヘリオスタットを用いて太陽光を集光し、高い発電効率を実現する集光型太陽光発電システム開発を、民間企業と共同して行っており、当研究所は基本概念の設計、ヘリオスタット・フィールドの最適配置の計算およびシステム全体の調整を担当している。22年度は、3年計画の初年度であり、小規模パイロットプラントの建設を実施した。今後、実証プラントの建設、将来に向けた商業プラントの設計等を行う予定である。

## ④ 太陽熱発電(CSP)に係る調査研究

太陽熱発電（CSP）は欧米を中心に商業規模装置が建設され、我が国でも多くの民間企業が技術開発を進めている。技術やプロジェクトの動向について調査を実施した。

## ⑤ ベトナムハノイ地域における産業廃棄物のエネルギー利用モデル事業の技術実証事業フイージビリティ(FS)調査に係る技術支援

ベトナムハノイ地域における産業廃棄物発電事業に関し、技術実証事業フイージビリティ調査が計画され、プラントメーカーが、当研究所が事業性調査で設定した設計条件の妥当性および詳細条件を再評価することとなったため、当研究所は、前年調査で得られた知見を生かし、技術実証事業 FS の実施者に対して技術支援を行った。

(イ) 電力システム等に関する調査研究

## ⑥ 次世代電力ネットワーク研究会による調査研究

国内外の情報収集や会員相互の意見交換等に基づき、次世代電力ネットワークのあり方、および、その実現に向けた方策などの検討を行うことを目的に研究会を主催・運営した。22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 14

回発行、会員向け講演会を4回実施、一般公開シンポジウムを1回開催した。

⑦ 諸外国における電力系統の供給信頼度等に係る調査

天候等により出力が変動する再生可能エネルギー電源の供給力評価や、電力系統全体の供給信頼度に関し、欧米諸国の現状や考え方に関し調査を実施した。

⑧ 次世代電力網の最新技術動向に係る調査研究

わが国の電力系統は自動化が進み高効率であるが、出力が不安定な再生可能エネルギー電源の大量連系には課題があるため、日本型スマートグリッドの検討に資することを目的に、米国ワシントンで開催されたスマートグリッドに関する国際会議に参加し、政策動向、最新技術動向の調査を行った。

⑨ 中国・韓国製リチウム電池に関する性能調査

国内外における電動車両用リチウム電池の開発に関し、技術開発、量産計画、企業間連携等の動向調査を実施した。海外については、特に中国と韓国のメーカーについて、民生用電池も含め動向の分析を行った。

⑩ コージェネレーションからのアンシラリーサービス提供可能性に係る調査研究

電力供給の低炭素化を進めた場合、原子力発電比率が増加する一方、CO<sub>2</sub>を排出する火力発電の比率が減少し、電力系統の電圧や周波数の調整力が減少し、太陽光、風力等の電源の出力変動に対応できなくなり、系統が不安定になる恐れがある。この問題の解決策として、コージェネレーションを有効に利用するアンシラリーサービス提供が考えられる。本調査研究では、コージェネレーションからのアンシラリーサービス提供可能性の検討に資するため、同サービスに関し、提供可能性を定量的に評価するとともに、有償取引に係る制度面の調査を行った。

(ウ) 水素エネルギーに関する調査研究

⑪ 海外の再生可能エネルギーのわが国への導入に係る調査研究

再生可能エネルギー由来の水素（グリーン水素）エネルギーシステムについては、風力由来のものは検討実績があるため、22年度においては、競合しうる太陽エネルギー由来のエネルギーシステムに関し概念設計、要素技術調査およびコスト試算を実施した。特に、システム構築に不可欠または重要な技術について、開発状況、実用化

時期、コスト等を調査した。概念設計では、オーストラリアにおける大規模集光型太陽光発電と高温水蒸気電解とを組み合わせ太陽エネルギーを高効率で水素へ転換するシステムに関し検討を行ったが、わが国において同水素を活用した場合、住宅用太陽光発電の発電コストと同等と試算された。

#### ⑫ 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 CO<sub>2</sub> フリー水素チェーン構想等が提唱されている状況の下、同構想に関し、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、関心度等を調査するとともに、CO<sub>2</sub> フリー水素の需要ポテンシャル、供給ポテンシャルを明らかにし、CO<sub>2</sub> 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摘出・整理を実施した。

#### ⑬ 電力貯蔵技術としての水素エネルギーに係る調査研究

再生可能エネルギーの大量導入に伴い、エネルギー需要の変動に適確に対応できる供給システムの構築が必要となる。その有力な対策として、風力等の再生可能エネルギーにより製造した水素を貯蔵し、電力需要に応じ水素を燃料として発電を行うシステムが考えられ、要素技術、全体システムについて国内外の技術動向調査を実施した。

### (エ) 省エネルギー技術に関する調査研究

#### ⑭ 超臨界 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ガスタービン発電は、重質油、オフガス、バイオマス、排熱等の多様な熱源が利用可能で、蒸気タービン発電に比べ中小規模でも高い発電効率が実現可能である。本研究開発では、要素技術の開発、ベンチスケールでの運転試験、さらに実機スケールを想定した諸検討を実施してきたが、22 年度においては、世界で初めて発電運転に成功し、本システムが原理的に成立することを実証した。さらに運転データを基に、性能向上の方策とスケールアップ機の実証に向けての課題を整理した。

#### ⑮ 電気製品の効率向上に係る国際協力事業への参画

わが国は、IEA の電気製品の効率向上に係る国際協力事業に参画し、固体照明に関し省エネルギーおよび LED (発光ダイオード) 産業育成の観点から主導的役割を担っており、米仏の政策立案当局と協力して固体照明に係る基本計画を策定した。

## ⑩ 欧米におけるヒートポンプ関連動向に係る調査

地球環境問題への対応からヒートポンプが注目されており、EU各国は、EU指令に基づき国別再生可能エネルギー行動計画を作成し、ヒートポンプを含めた再生可能エネルギー導入に向け積極的に取り組んでいる。わが国におけるヒートポンプの普及施策の展開および日本製ヒートポンプの販路拡大に資するため、22年度においては、欧州、米国、豪州のヒートポンプに関する普及施策や市場動向に関し調査を実施した。

(オ) 自動車用エネルギーに関する調査研究

## ⑪ 電気自動車のスマート充電コントローラーの試験利用に関する関連業務

当研究所が参加して開発したスマート充電コントロールシステムを、民間企業が実施する電気自動車のカーシェアリング実証事業において使用するため、技術的検討と必要な諸手続を行うとともに、充電ポストの仮設置を行った。

## ⑫ 次世代自動車の使用燃料の将来シナリオに係る調査研究

次世代自動車の普及予測、外部要因の影響評価、政策効果分析を行うツールとして、航続距離、燃料供給インフラ整備状況も含めた消費者選好モデルによる自動車のタイプ別販売シェア予測機能や、学習効果による次世代自動車の価格低下予測機能を組み込んだ次世代自動車の普及シミュレーションモデルを開発した。同モデルを用いて、エネルギー価格、技術進歩、インフラ投資等のシナリオ設定を行うことにより、次世代自動車の普及に与える影響に関し分析・評価を行った。

(3) 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

## ⑬ 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CO<sub>2</sub>を回収し貯留するまでのトータルシステムに係るフィージ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、国際標準化の検討の4案件の調査研究を引き続き実施し、CCSを想定したIGCCの導入によるCool Earth 50イニシアティブへの貢献度の評価、わが国のエネルギー需給に対するCCSの影響分析評価に資する成果全体のとりまとめ、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 CO<sub>2</sub>排出量の削減に向けた石炭の低炭素化利用に関する調査

CO<sub>2</sub>排出量削減に資する石炭の低炭素化利用技術に関して調査を行い、各技術の特質を明確にし、わが国のCO<sub>2</sub>排出量削減への貢献度合いを示した。また、総合資源エネルギー調査会クリーンコール部会の下で、技術的な検討を行うクリーンコール技術開発研究会を開催し、関係企業の発表やヒヤリング、有識者による議論を行い、高効率石炭発電と石炭多用途利用の今後の技術体系と研究開発の方向性を明らかにした。

## ③ 石炭高効率利用システムの海外展開に係る調査研究

わが国が有する高効率発電技術（超々臨界圧発電(USC)、IGCC等）や石炭ガス化技術、CCS技術、高度運転・管理技術等世界的に優れた石炭の高効率利用システムを、アジアの新興国を中心とした国際市場へ普及させるため、関係各国のエネルギー需給状況、技術ニーズ等を踏まえ、供給すべき技術の費用対効果を定量的に求める等、石炭高効率利用システムの海外展開に関しマッチングを図るための調査研究を実施した。

## ④ 低炭素燃料導入のスキームに係る調査研究

産炭国においてメタノール、ジメチルエーテル(DME)、代替天然ガス(SNG)等の低炭素燃料を石炭ガス化により製造する場合の、わが国への導入可能性を評価するため、製造技術の現状、将来の効率向上について調査分析を行った。

## ⑤ 酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用に係る調査研究

石炭ガス化は、発電分野のみならず、鉄鋼業、石油精製、化学工業等、多岐にわたる分野との連携が考えられる。かかる観点から、石炭乾式供給酸素吹き噴流床ガス化炉を対象にして、発電に加え、水素、化学品、燃料の製造も対象として、多様な工業分野における利用の拡大と、そのための適用戦略に関し調査研究を実施した。

## ⑥ ケミカルルーピング技術に係る調査研究

石炭ガス化や燃焼におけるCO<sub>2</sub>分離・回収に新たなエネルギーを必要としないケミカルルーピング技術が注目されている。本調査研究では、石炭燃焼およびガス化技術とその応用システムについて知的財産の調査、反応特性試験の実施、技術課題の抽出、エンジニアリング予備検討を行い、わが国が同技術開発を進める上での方向性を明確にし、今後、産学官が一体となって技術開発を進める計画の策定を行った。

## (イ) その他

### ⑦ 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。

## (4) 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、将来見通しを明らかにし、生産から輸送・転換を経て消費に至るまでのサプライチェーンのビジネスモデルの提示を行う調査研究を行った。具体的には、エネルギーモデルへの入力データとなるインドネシア産低品位炭を主原料とした石炭ガス化プロセス、および、CCS を含めた低炭素原燃料の導入・普及に関し検討を行うため、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に関し調査研究を実施した。本調査研究は、国際共同研究であるため、米国の国立研究機関等と公開データの情報交換も実施した。

### ② 省エネルギー技術に関する今後の方向性に関する情報収集

省エネルギー戦略 2011 の策定に資するため、産業分野について調査研究を行った。具体的には、従来の省エネルギー戦略、エネルギー技術戦略／総合エネルギー効率の向上の2種類の報告書を統合するため、俯瞰図、行程表、導入シナリオについて統合作業を行うとともに、広範な省エネルギー技術の中から、今後注力して技術開発を進めるべき技術を特定するため個別技術に関し多面的な評価を行った。

### ③ 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

GRAPE モデルを用いて、2100 年までを対象にシミュレーションを行い、世界の CO<sub>2</sub> 排出量と整合するエネルギーシナリオを描いてきている。気候変動政府間パネル (IPCC) の最新の研究によると、CO<sub>2</sub> 濃度安定化の条件とされてきた 550ppm では不十分であるとして新たに 450ppm が提案され、500ppm 辺りに現実的な解があるとされる一方、さらに厳しい条件の安定化シナリオも出てきている。これらの課題に関し GRAPE モデルを活用して分析評価を行い、厳しい制約である 450eq. (CO<sub>2</sub> 濃度で 380ppm 相当) 排出シナリオでも、省エネが進み、原子力と再生可能エネルギーが大幅に導入され、化石燃料 (特に石炭) に IGCC 等の高効率利用、CCS などのオプションを導入すれば、相当量の CO<sub>2</sub> 排出量削減が達成される可能性が示唆された。

(5) 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 関係国により研究開発協力が実施されている超臨界圧水冷却炉（SCWR）に関し、当研究所は、関係企業、大学等とコンソーシアムを形成し、GIF 活動全体の動向調査および開発助言、材料・水化学に関するプロジェクト取決めの締結等を行った。

③ 高温ガス炉プラントに係る調査研究

高温ガス炉は、発電のみならず熱利用が可能であり、22年度は、カナダにおけるオイルサンド回収に必要とされる熱の現況の調査を行い、非在来型石油資源回収への適用性に関し評価検討を行った。また、有識者による講演と意見交換を行うとともに、高温ガス炉技術に関する国際会議に参加し、最新の海外動向の調査を実施した。

(イ) 核燃料サイクルに関する調査研究

④ 軽水炉燃料の高燃焼度化が与える影響評価に係る調査研究

原子力発電開発に関し、主要国や新規の原子力発電導入国、原子炉プラントメーカ、主要設備のサプライチェーン等を対象に調査を行った。ウラン資源の持続可能性に関し不確定性を考慮して3つの原子力発電開発シナリオを設定し、システムダイナミクス・モデルを用いて、最大の開発ケースであっても OECD のウラン確認資源量で 2060 年頃までのウラン消費量を賄うことができると評価された。さらに、わが国を対象に同モデルを作成し、使用済燃料発生量、回収ウラン利用量の評価を行った。

(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

高レベル放射性廃棄物地層処分事業では、事業各段階の終了時点等で行なわれる評価・判断に関し、国が定める安全基準等に加え、原子力発電環境整備機構（NUMO）と



しての判断基準（自主基準）を設けて調査を実施し、その調査結果については、同基準に照らして判断を行う。22年度においては、自主基準に関する関連情報の整理・検討として、1) 安全規制動向に関する情報等の収集・整理・検討、2) 概要調査段階の自主基準項目の検討、3) 自主基準項目に対する判断指標、尺度に関する情報の整理、検討を行った。また、安全基準策定の方向性についても検討を実施した。

#### ⑥ 2010年技術レポート「安全確保構想2009」のレビュー

(社)日本原子力学会は、NUMOが原案を作成した「地層処分事業の安全確保2010～確かな技術による安全な地層処分の実現のために～」について、原子力工学、地盤工学、地質学、リスクマネジメントなど多様な専門家で構成される委員会を設置し、公表前にレビューを行った。当研究所は、同学会の依頼により、同委員会への参加および運営を行うとともに報告書案の取りまとめを行った。

(エ) 将来に向けた原子力技術基盤および人材育成に関する調査研究

#### ⑦ 基盤技術の充実・強化及び戦略的原子力技術の利用高度化に係る調査研究

資源エネルギー庁が実施する革新的実用原子力技術開発費補助事業および戦略的原子力技術利用高度化推進事業の円滑な実施に資するため、事業者から提案のあった事業計画の適切性・有効性の評価、実施状況や実績に係る検査等を実施し、適正かつ効果的な実施を図るための方策を調査した。また、原子力関連企業における設備投資の最新動向の調査分析を行った。

#### ⑧ 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、実践的な技術・技能を習得した人材の育成が困難となっており、国による原子力人材育成プログラムが推進されている。同プログラムの効率的な実施に資するため、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に関し、技術審査委員会の企画、運営等必要な支援業務を行うとともに、経済産業省が行う人材育成プログラムの執行支援のため、各種の調整業務、プロジェクトの進捗管理等、フォローアップ調査、技術審査委員会による22年度テーマの採択および評価委員会による事業成果の評価を実施した。

## (オ) 最新動向に係る調査分析

### ⑨ 世界の原子力発電の動向調査

大規模な原子力発電を有する先進国、中国、インド等の原子力発電開発に積極的な新興国、原子力発電の再評価を行っている国に関し動向調査を行った。また、中東地域の政変の原子力発電開発への影響、韓国からアラブ首長国連邦への原子力発電プラント輸出とビジネスモデル、ウラン資源量や需給状況、原子力発電コスト動向等、世界の原子力発電の多様な側面について調査を行った。

### ⑩ 原子力施設のトラブルに係る人的事例の調査分析

原子力安全規制の充実に資するため、国内外で発生した原子力施設のトラブル事例を詳細に分析し、内在する人的・組織的要因を明らかにして、教訓事項を汲み取る調査分析を実施した。具体的には、選別したトラブル事例に関して、事象の内容、背景、エラー、機器故障、原因、対策について“いきさつダイヤグラム”を用いて時系列に分かりやすく整理し、関連する人的要因を分析し、汲み取るべき教訓を抽出し、再発防止対策の検討を行った。また、規制プロセスへの反映事項を抽出するために、安全審査、工事計画認可、使用前検査、保安規定認可、保安検査、定期検査、定期安全管理審査の7項目に大別して、本年度実施した45の分析事例について検討を行った。

## (6) 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

経済産業省の原子力立国計画の柱の一つとして、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次世代軽水炉技術開発事業が進められている。当研究所は、国の財政的支援の下、電力会社および原子炉メーカーの協力を得て、中核機関として同事業を推進している。

22年度は、2年間実施してきたプラント概念設計検討および要素技術開発の成果を踏まえ、プラント概念等が次世代軽水炉開発の基本コンセプトを満足できるものであるかについて評価を行った。評価の結果、要素技術の開発とプラント概念の構築によって開発目標が達成される見通しがあり、わが国の既設炉のリプレースや国際展開に的確に対応できるものになっていると評価され、引き続き、次世代軽水炉開発を継続することとした。安全規制および規格基準の整備については、整備項目毎に具体的な対応方針の検討・見直しを行い、規制機関・学協会との協議を実施した。国際標準炉として相応しい合理的な安全規制の検討では、設計認証制度の論点の議論を基に今後

の検討内容の明確化を図った。また、海外調査（欧州、米国）を実施し、海外の規制制度、国際的な規制動向の調査を実施した。

#### （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として、以下に示す既存コードを用いた解析および新たなコードの設計・整備を実施した。

###### 1) 炉心損傷事故解析コードによる実機解析

既存コードを用いて、冷却材であるナトリウム流量が喪失する事故を想定し、炉心が溶融損傷する規模と再臨界に伴って炉内で放出されるエネルギーの評価を行った。

###### 2) 炉心損傷事故解析コードの整備

高速炉の炉心損傷事故時の炉心核特性変化、熱流動挙動、炉心溶融挙動等の現象に関し、相互の影響を考慮したコードシステムの設計を実施しており、**22**年度は、熱流動解析モデルの整備、モジュール統合の設計、可視化ツールの整備を実施した。

###### 3) 高速炉プラント二次系の流動挙動解析コードの適用性評価

高速炉の冷却材であるナトリウムは化学的に活性であり、その挙動評価は安全確保の上で重要である。**22**年度は、既存コードの入出力インターフェースを改良して小型炉用蒸気発生器の伝熱管損傷事故を解析し、安全性の評価を行った。

##### ② 軽水炉配管の減肉挙動の評価

原子力安全・保安院の高経年化対策基盤整備事業の一環として、流動加速腐食(FAC)や液滴衝突(LDI)による軽水炉配管の減肉挙動に係る評価方法の高度化を進めている。

FACについては、これまでに開発した解析手法をコードシステムとして体系化し、検証事例の蓄積を図り、ファクター**2**以内で減肉挙動を評価できることを確認した。また、LDIについては、液滴の速度に応じてエロージョンによって配管がピンホール状に減肉する領域（高流速）とエロージョンとFACが共存する領域（低流速）とに分けた評価モデルを構築し、**2**領域モデルの妥当性を実機解析によって確認した。

##### ③ 軽水炉における気液二相流挙動解析モデルの開発

気液二相流は、液体中に存在する気体(ボイド)の割合やボイドの時間・空間的分布が流動挙動に大きな影響を与える。**22**年度には、新たに開発した三次元解析モデルをコードに組み込み、実験解析によって三次元的物理現象の解析機能を確認した。

#### ④ 国内外の軽水炉プラントの水化学制御・管理に関する動向調査

原子力発電所においては材料の健全性向上や被曝低減を目的に水化学制御・管理が行なわれている。原子炉の安全確保および放射線安全の向上に資するため、国内外の軽水炉プラントを対象として水化学制御・管理の現状と動向を調査するとともに、水化学に対する規制の係わり方を明確にした。あわせて、サンプリングや分析等水化学制御・管理の基本となる関連技術およびその根拠等についても調査を行った。

(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究

#### ⑤ 商業用軽水炉の廃止措置シナリオに係る調査研究

原子力発電施設の廃止措置の標準工程に関し、近年の技術革新、海外で適用実績のある廃止措置技術等の調査を行い、従来技術と最新技術の適用性に関する比較評価、求められる要件の整理を行い、合理的な廃止措置技術・工法の選定を行った。また、標準工程を基本として、ステークホルダー（国、地元、事業者）の関心事項を抽出・整理、評価検討を行い、選択しうる廃止措置シナリオに基づいた廃止措置標準工程バリエーションに係る定量的感度評価範囲の検討、評価項目の整理等を実施した。

#### ⑥ 原子力発電所廃止措置の実施に係る民間規格整備に係る調査研究

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。22年度においては、見直しがなされていない廃止措置の実施に係る民間規格基準の整備に資するため、廃止措置の実施への適用性について調査研究を行った。

#### ⑦ 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。本調査業務では、廃止措置時の耐震安全に係る技術要素検討について、一般構築物の解体事例、解体基準および廃止措置時の機器設備の耐震クラスの検討を行うとともに、学協会対応として、日本原子力学会の標準委員会は耐震安全に関する標準案作成のための資料作成を行った。

### 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22年度も4号（第33巻第1号～第4号）を発行した。（発行部数各約1,200部）

#### (2) 月例研究会の開催、エネルギー総合工学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22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22年4月  | ・ 欧米諸国における電気事業の現状<br>・ 平成22年度供給計画の概要－電力各社供給計画の集約結果－                 |
| 平成22年5月  | ・ FCV・水素インフラ普及に向けたHySUTの活動<br>・ スマートグリッドに関する国内外の動向                  |
| 平成22年6月  | ・ 天然ガスハイドレート輸送実証試験の概要<br>・ CO <sub>2</sub> 削減技術の普及に向けて-省エネバリアと対処方策- |
| 平成22年7月  | ・ バイオマス燃料主要国の開発動向<br>・ ケミカルルーピング                                    |
| 平成22年8月  | ・ 高性能二次電池の開発動向<br>・ 再生可能エネルギー由来水素の長距離輸送の経済性                         |
| 平成22年10月 | ・ 二酸化炭素船舶輸送<br>・ スマータープラネット   |
| 平成22年11月 | ・ 電力貯蔵用等の大型用二次電池<br>・ 米国経済と国際エネルギー動向                                |
| 平成22年12月 | ・ 高温太陽集熱による水熱分解ソーラー水素製造技術<br>・ i-MiEV                               |
| 平成23年1月  | ・ 気候工学（ジオエンジニアリング）の最近の動向<br>・ 石炭ガス化－韓国の現状－                          |
| 平成23年2月  | ・ 地下高温域におけるCO <sub>2</sub> 鉱物固定に関する研究                               |

- ・環境調和型製鉄プロセス技術開発（COURSE50）
- 平成 23 年 3 月
- ・中国の原子力発電ビジネス
  - ・ウラン資源の持続可能性

② エネルギー総合工学シンポジウムの開催

平成 22 年 9 月 30 日、千代田放送会館（東京都）において「原子力エネルギー、成長戦略と地球環境の両立」をテーマに、約 100 名の参加を得て開催した。

## Ⅱ 委員会一覧

(平成 22 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 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻教授

### ○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先端エネルギー工学専攻教授

### ○供給信頼度等に関する調査検討委員会

委員長 大山 力 横浜国立大学大学院工学研究院教授

### ○酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用研究会

委員長 持田 勲 九州大学炭素資源国際教育研究センター 特任教授

### ○JCOAL 技術開発委員会ケミカルルーピング小委員会

委員長 大庭 武泰 神奈川工科大学応用化学科准教授

### ○クリーンコール技術開発研究会

委員長 末次 克彦 アジア・太平洋エネルギーフォーラム代表幹事

### ○設備管理技術開発センター運営企画会議

議長 大島 榮次 高压ガス保安協会参与

### ○エネルギー2050 研究会

委員長 湯原 哲夫 一般財団法人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 関本 博 東京工業大学原子炉工学研究所教授

### ○原子力人材育成プログラム「原子力の基盤技術分野強化プログラム」

委員長 齋藤 伸三 (財)放射線利用振興協会顧問

### ○原子力人材育成プログラム技術審査委員会および評価委員会

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システム創成学専攻教授

### ○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、評議員会及び総務関係事項

(平成 22 年度)

## 1. 理事会の開催

平成 22 年度において理事会は 3 回開催された。その議事概要は次のとおりである。

### (1) 第 78 回理事会

平成 22 年 6 月 11 日（金）11 時 00 分より理事 23 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 21 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 役員の一部改選について  
原案どおり承認された。
- 第 3 号議案 理事長の互選について  
原案どおり承認された。
- 第 4 号議案 評議員の委嘱について  
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 79 回理事会（臨時）

平成 22 年 8 月 20 日（金）10 時 00 分より理事 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 理事長の退任について  
原案どおり承認された。
- 第 2 号議案 次世代軽水炉開発プロジェクトの進捗状況について（報告）

### (3) 第 80 回理事会

平成 23 年 3 月 17 日（木）11 時 00 分より理事 22 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 理事長の互選について  
原案どおり承認された。
- 第 3 号議案 平成 23 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 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 次世代軽水炉プロジェクトの推進体制の変更について  
原案どおり了承された。
- 第 6 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 22 年度において評議員会は 3 回開催された。その議事概要は次のとおりである。

### (1) 第 35 回評議員会（臨時）

平成 22 年 6 月 10 日（木）11 時 30 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 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 次世代軽水炉等技術開発事業について（報告）

### (2) 第 36 回評議員会

平成 22 年 7 月 16 日（金）11 時 00 分より評議員 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 役員の一部選任について  
原案どおり承認された。
- 第 2 号議案 評議員の増員および一部交替について  
原案どおり了承された。
- 第 3 号議案 平成 21 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 (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) 第37回評議員会

平成23年3月10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23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 理事の一部変更について  
原案どおり承認された。

第3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4号議案 次世代軽水炉プロジェクトの推進体制の変更について  
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)

3. 賛助会員会議の開催

第16回賛助会員会議を平成22年9月30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

「世界エネルギー会議モンテリオール大会を機に「エネルギーの潮流」を考える」

社団法人日本動力協会会長 榎本晃章氏

4. 届出事項

経済産業大臣宛、以下の届出を行った。

(1) 平成22年5月7日 理事(21名の重任、1名の交代および1名の辞任)の変更登記の完了  
および監事(2名)の重任ならびに平成22年度事業計画および収支予算書

(2) 平成22年6月23日 平成21年度事業報告書および決算報告書

(3) 平成22年7月6日 理事(1名の交代、1名の辞任および2名の新任)の変更登記の完了

(3) 平成22年8月30日 理事(4名の交代)の変更登記の完了

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22年4月5日 理事21名の重任および1名の交代

(2) 平成22年4月22日 理事1名の辞任

(3) 平成22年6月23日 理事1名の交代、1名の辞任および2名の新任

(4) 平成22年8月19日 理事4名の交代

6. 人事関係

(1) 役員人事

第35回評議員会(臨時)において、荒木理事長、班目理事、山浦理事の退任に伴い、鈴木篤之氏、田中知氏、松井英生氏が理事に選任された。

第78回理事会において、鈴木篤之氏が理事長に互選された。

第36回評議員会において、猪野理事、内藤理事、森本理事、八木理事の退任に伴い、高津浩明氏、豊田正和氏、木村滋氏、豊松秀己氏が理事に選任された。

第79回理事会(臨時)において、鈴木理事長の退任が承認された。

第37回評議員会において、佐村理事の退任が承認された。また、白土良一氏が理事に選任された。

第80回理事会において、白土良一氏が理事長に互選された。

なお、平成23年3月末現在の常勤理事は4名、非常勤理事は19名、監事は2名である。

(2) 職員人事および現在人員

平成 22 年度の異動は採用 4 名（職員 3 名、嘱託 1 名）、退職 4 名（職員 4 名）、出向採用 7 名、出向解除 12 名

平成 23 年 3 月末現在の人員は副理事長以下 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 23 年 3 月末現在、84 社の入会をいただいている。