

平成16年度  
事業報告書

自 平成16年4月 1日  
至 平成17年3月31日

財団法人 エネルギー総合工学研究所

# 目 次

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）原子力関係	6
（ア）次世代原子炉技術開発等に関する調査研究	6
（イ）原子力発電システム評価に関する調査研究	6
（ウ）核燃料サイクルに関する調査研究	7
（エ）放射性廃棄物の処理・処分に関する調査研究	7
（オ）原子力安全に関する調査研究	10
（カ）将来に向けた原子力技術に関する調査研究	10
（3）化石エネルギー関連	11
（ア）石油系エネルギーに関する調査研究	11
（イ）石炭の利用技術に関する調査研究	12
（4）新エネルギー・エネルギーシステム関連	12
（ア）新エネルギーに関する調査研究	12
（イ）省エネルギーに関する調査研究	14
（ウ）水素エネルギーに関する調査研究	15
（エ）電力システム等に関する調査研究	16
（5）地球環境関連	17
3．企画調査・普及事業	19
（1）定期刊行物の出版	19
（2）月例研究会、エネルギー総合工学シンポジウム等の開催	19
（3）企画調査活動について	20
委員会一覧表	21
庶務事項	25

事業の概要  
(平成16年度)

## 1. 概況

(1) 平成 16 年度においては、夏以降、原油価格が高水準で推移しており、また、平成 17 年 2 月には、温室効果ガス排出削減目標を定めた京都議定書が発効した。わが国は、資源確保及び環境保全の両面で適確な対応を展開していくことが、従来にも増して重要な課題となっており、長期的にも、化石資源確保に係る制約や地球環境問題等の環境制約が次第に顕在化していくことが懸念される状況にある。

(2) 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、これまで産・学・官の緊密な連携の下、専門的な知見を集め、技術的側面から総合的に調査研究を行ってきた。平成 16 年度においては、資源制約及び環境制約の両面の問題の解決には技術が果たす役割が極めて大きいとの認識の下、これら問題の解決に資すべく、エネルギー各分野における先進的な技術を広く活用して積極的に各種の調査研究活動を行った。

総合的な分野では、化石資源確保に係る制約や地球環境問題等の環境制約の顕在化が今世紀中にも予見される中、21 世紀というタイムスパンを念頭に、超長期のエネルギー技術ビジョンの開発作成、エネルギー基本戦略の検討等、長期的かつ総合的な観点からの調査研究を行った。また、重要な技術課題について体系的に情報整理、評価研究を行う等エネルギー技術情報基盤の整備に向けた活動を実施した。

原子力分野では、原子力は資源制約及び環境制約の克服に必須であるとの認識の下、次世代原子炉技術開発、核燃料サイクル、放射性廃棄物処理処分等各種の技術分野で調査研究を実施した。次世代炉開発では、国内原子力産業の技術ポテンシャルの維持方策について、関係者との連携の下調査研究を行うとともに、次世代炉開発に向けた国際的な協力事業に参画した。また、原子力の円滑な開発利用に不可欠な技術と社会との係わりについて学際的研究を実施する等総合的なアプローチを行った。

化石エネルギー分野では、自動車燃料に関して、公道を走行しない、いわゆるオフロード車の環境適合性の向上に資する調査研究を実施するとともに、資源量が豊富な石炭については、メタノール等次世代液体燃料に関し、自然エネルギー利用により

二酸化炭素を排出しない環境適合性の高い製造法の調査研究を行った。

新エネルギー・エネルギーシステム分野では、電力技術やバイオマス・エネルギーに関し、長期的な技術開発施策に資する観点から、技術開発戦略あるいは技術ロードマップ策定に係る調査研究を行い、また、電力分野では、抽出された重要技術に関し具体的なシステム開発に向け調査研究を実施した。新たな省エネルギー方策として期待されるコンビナートにおける産業間連携に関し、その具体的なあり方について調査研究を行った。さらに、水素は将来の脱炭素社会実現に向けたエネルギーと期待されており、利用シナリオ策定、安全基準作成に資するデータ等の取得、有望技術の抽出等、水素社会の円滑な実現に向け広範な技術分野で調査研究を実施した。

環境分野では、地球環境問題の解決に資するため、広範な分野での革新的技術の評価検討、二酸化炭素回収・隔離技術等に関し調査研究を実施するとともに、国際的な会議に参画し、情報収集と情報発信に努めた。

平成 16 年度に当研究所が実施した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

#### エネルギー基本戦略

平成 15 年 8 月以降、( 社 )日本工学アカデミーのエネルギー基本戦略部会においてエネルギー基本戦略の検討が行われた。当研究所は、事務局として、同部会委員会での検討、専門家からの意見聴取を行なうとともに、平成 16 年 5 月、ノルウェー・スタバンガーにおける国際工学アカデミー連合セミナーでの発表、平成 16 年 11 月、公開シンポジウム「日本のエネルギーに未来はあるか」の開催等の事業を実施した。なお、同シンポジウムの概要は、当研究所の「季報エネルギー総合工学、平成 17 年度 4 月号」に掲載している。

#### 超長期エネルギー技術ビジョンに係る調査研究

資源制約、環境制約といった将来予見されるリスクを踏まえ、目指すべき社会を実現するためには、適確なエネルギー技術戦略の構築が必要となる。調査研究に当たっては、エネルギー関連技術が有する研究開発及び普及に要するリードタイムの長さを考慮して、今後一世紀程度の超長期の視点からの目標設定と、バックキャスト的手法を用いて、エネルギー技術開発に係るビジョンの作成を行なった。

#### エネルギーモデルに関する研究

新しいモデリング手法分析として、エージェント・ベース・モデルによる世界各地のエネルギー価格戦略評価、環境対策資金調達と宝くじ制度設計の考察を行った。また、短中期的に変化が見込まれるエネルギー需要部門詳細分析として、地域需要特性とエネルギー機器特性を考慮した熱電供給システムと全電化住宅の比較評価、地理情報システムを用いた地域エネルギー計画指標開発、及び世界各国の自動車運輸部門のエネルギー将来需要見積を実施した。さらに、気候変動、エネルギー、マクロ経済等の世界多地域統合評価モデルを用いて、二酸化炭素以外の温暖化要因削減時の付随的便益指標と放射強制力変化に関する分析を行った。

#### エネルギー関係技術開発動向およびその将来性評価に関する調査研究

次の 2 テーマについて調査研究を行い、「新エネルギー展望」シリーズとしてとり

まとめた。

### 1) 省エネルギー技術

省エネルギーは、平成 17 年 2 月に発効の京都議定書で義務付けられた温室効果ガス削減のために最も現実的な手段であり、その推進のために国を挙げた取り組みが行われている。しかし、従来型の省エネルギー対策では、更なる省エネルギーの推進に困難があるため、技術革新の推進とともに、国民生活や企業活動に何らかの制約を課すような対策、あるいは社会システムを変革することも併せて総合的に推進すべきとする必要も指摘されている。本書では、省エネルギーの位置づけ、最近の状況、技術的な対応策、政策的な対応策、課題等を整理・解説し、今後の見通しを展望した。

### 2) 太陽光発電技術

太陽エネルギーは、二酸化炭素排出と無縁なクリーンで資源枯渇の心配がない純国産のエネルギーのため、地球温暖化防止手段の一つとなるエネルギー資源として開発・利用が進められている。太陽光発電は、太陽エネルギーの有力な利用方法の一つであるが、普及導入の鍵を握るのが、変換効率等の性能向上と経済性であるので、本書では、特に、技術開発動向と経済性見通しについて解説を実施した。

#### インターネットを用いたエネルギー情報収集・提供手法の開発研究

インターネットを用いたエネルギー情報共有に関し、作成時の検討経緯、工夫、利用者からの声等をまとめ、効果的な情報共有のありかたについて検討を実施した。平成 14 年 4 月、当研究所ホームページ内にサイト「?を!にするエネルギー講座」開設以後、当研究所のサイトの訪問者数がそれ以前に比べ倍増した。加えて、エネルギー関係者、地方自治体、マスコミ、教育関係 NGO 等をはじめとして、一般の方々からも多くの反響を戴いている。本年度は、これまでの経験を基に更なる情報の追加・修正を行った。

#### エネルギーに関する公衆の意識調査研究

公衆のエネルギーに対する意識がどのようなものであるかを常に把握しておくことは、従来に増して重要になってきている。当研究所において、平成 15 年度より独自に定期的にアンケート調査を行い、エネルギーに関する公衆の意識の分析を行っている。

## ( 2 ) 原子力関連

### ( ア ) 次世代原子炉技術開発に関する調査研究

#### 原子力システム研究開発動向調査

次世代型原子炉開発に関する調査として、第 4 世代原子力システム国際フォーラム ( GIF ) の状況、及び、研究計画が提出されている第 4 世代原子力システムの開発状況に関する調査を行った。また、今後の次世代軽水炉等の開発戦略に資するため、国の資金により実施され、終了した原子力研究開発事業のフォローアップ調査として、成果の活用状況、今後期待される展開状況等について調査を行った。

#### 原子力発電技術開発戦略に係る調査研究

今後 20 ~ 30 年に亘り国内の新規原子炉需要が低迷すると見込まれる環境の下、2030 年代頃からのリプレース需要に対応すべく、国、電力会社、原子力メーカーが共有できる日本型次世代軽水炉開発に向けた技術開発戦略の策定、また、それまでの間における技術水準や人材の能力や厚みの維持発展方策について調査研究を行なう。

#### 高温ガス炉プラントに関する研究

国内では、専門家から、高温ガス炉、原子力水素製造技術の実用化開発動向、原研 HTTR 運転の成果等の最新情報・動向を収集するとともに、国際的には、国際原子力機関 ( IAEA )、米国原子力学会 ( ANS ) 主催による国際会議等への出席、情報交換等を行い、高温ガス炉プラントの開発状況、関連機関の動向等について最新情報・動向の把握を行なった。さらに、上記の国内外の最新動向調査を踏まえて、高温ガス炉プラントに関する研究開発、技術・経済性、開発政策などについて検討評価を行った。

### ( イ ) 原子力発電システム評価に関する調査研究

#### ライフサイクル思考に基づく原子力発電システムの評価

本事業では、わが国の中長期的なエネルギー資源として持続可能な原子力発電システムを開発するため、現在の軽水炉から将来までも見通した原子力発電システムに関し、ライフサイクル評価手法 ( ライフサイクル思考に基づき、透明性のある客観的な手法 ) を用いて評価を行なう。本年度は、外部性評価を含む手法を系統的に調査・整理し、Extern-E と ESEERCO などの評価事例を調査するとともに、ライ



フサイクル評価手法の新たな展開を取り入れて、技術進歩や導入規模を考慮する手法が有用であることを確認した。また、具体的な評価のため、モデル原子力発電システムを定義し、物質収支分析手法、エネルギー収支等の評価手法の検討を行なった。

### 長期エネルギーシステム評価

本事業では、環境、経済、エネルギー・セキュリティ問題における原子力の役割とポテンシャル、また、その要件について解析を行い総合的な評価を実施した。また、アジアと日本について、エネルギーシステムの観点から、解析結果を総合的に評価し、知見、課題、政策提言等を取りまとめた。

#### (ウ) 核燃料サイクルに関する調査研究

##### 核燃料サイクル関連技術調査研究

国内外における核燃料サイクル政策および関連技術開発動向を調査し、核燃料サイクル関連プロジェクト等の状況を明らかにするとともに、平成 15 年度着手したシステムダイナミックス (SD) 手法による支援ツールの改良を実施し、軽水炉燃料サイクルを評価可能な SD モデルを構築した。

改良 SD モデルを用いて、種々の条件による計算と評価を行い、SD モデルによるシミュレーション計算が今後の我が国核燃料サイクルの課題等を把握する上で有効であることを示した。また、次年度以降は、政策検討に使用しやすい更に柔軟なモデルを目指して SD モデル改良を継続実施することとしているため、その開発手法について検討を行なった。

#### (エ) 放射性廃棄物の処理・処分にに関する調査研究

##### 高レベル放射性廃棄物処分の国際安全基準等に係る背景情報の調査

主要各国 (米国、フランス、スウェーデン、フィンランドの 4 カ国) における高レベル放射性廃棄物 (HLW) 処分場開発プロジェクトの品質保証計画について、具体的な内容、背景に係る議論、主要な課題の調査を行った。中でも、地質や地球化学データの品質、不確実性の取扱いに係る問題の処理の仕方等 HLW 処分特有の課題に重点をおいて調査を実施した。この結果を踏まえ、我が国の HLW 処分場開発計画につ

いて、事業主体側の品質保証計画に対する規制機関関与のあり方に関する検討や議論に資する基礎的な資料の整備を行なった。

#### 地層処分に係る安全基準策定動向調査研究

近年、国際機関や米国を始めとする諸外国では、高レベル放射性廃棄物（HLW）の地層処分の安全性を示す方法としてセーフティ・ケース（安全の論拠集）という体系を構築するとともに、地域住民等との信頼構築のための有効な手法とするセーフティ・ケースについての議論が盛んに行われている。これを踏まえ、国際機関や主要国（米国、フランス、英国、フィンランド、スウェーデン）におけるセーフティ・ケース等の検討動向を調査・分析するとともに、セーフティ・ケースの概念を中心に HLW 処分事業の進め方として反映させ得る具体的な事項について検討を行なった。また、これら調査結果を踏まえ、HLW 処分の安全性を示すために有用な事項の分析・抽出・整理や方策の検討を行った。

#### 高レベル放射性廃棄物処分の社会的合意形成における関係者の役割に係る調査研究

高レベル放射性廃棄物の処分については、平成 12 年に制定された特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律に基づき処分事業推進の体制が整備され、事業化計画が進行している。今後事業の進展に伴い、自治体、規制機関等多くの関係者が意志決定に係わるようになっていくと思われる。現在は事業の初期段階ということもあり、意思決定に係わる主要なグループの役割と相互調整機能などは、検討に入る以前の段階にある。

今後進展が予想される処分事業に合わせ、段階毎に登場する関係者の役割、調整機能などについて調査検討を行い、社会的合意形成の視点のもとに、関係者の役割、相互調整などのあり方を検討する際に必要な事項の考察を行った。

#### 米国ユッカマウンテン処分場の安全規制及び安全評価についての動向調査

平成 16 年 7 月、米国ユッカマウンテン（YM）処分場に関する環境基準の規制遵守期間に係る米国連邦高等裁判所の判決が出されたことから、米国における YM 処分場に係る規制の特徴を整理するとともに、同判決内容について調査を実施した。

具体的には、YM 処分場に係る米国環境保護庁（EPA）の基準および米国原子力規

制委員会(NRC)の規則の内容および安全確保に関する考え方について調査を行った。さらに、米国科学アカデミー(NAS)報告書におけるEPA基準に対する指摘内容について調査し、1万年の遵守期間に対する考え方に関する見解の差異等について分析・整理を行なった。また、上記判決が下された経緯および判決理由について調査分析を行うとともに、判決後のEPA、NRC、米国エネルギー省(DOE)等の関係機関の取り組み状況についても調査を行った。

### 処分場立地に係わる戦略的アプローチ研究

現在、事業化や立地に向けた調査検討が進められているRI(放射性同位体)・研究所等廃棄物処分場の円滑な立地のためには、関連する類似事例の立地経験の分析等に基づき、事業の性格に応じた立地の適切なアプローチのあり方を構築し、それを実施していくことが必要である。このため、同処分場立地戦略の立案検討に資することを目的に、従来の立地に関する調査研究、外部の知見等を踏まえ、同処分場立地に関するガイドライン等について検討を行った。

一方、それらの廃棄物の性状や処理処分のあり方に関し、広く国民の理解を得ることも立地の前提として必要である。国民への情報提供ために必要な広報素材の作成に資するため、国内外の廃棄物処理処分事例について情報収集・整理を行うとともに、各種関連施設の特性、廃棄物管理・処理処分の現状、取組み等について、情報や知見を収集し、とりまとめを行なった。

### 放射性廃棄物処分におけるリスク情報に基づく意思決定に関する調査

放射性廃棄物処分におけるリスク情報に基づく意思決定のあり方に関し、海外におけるリスク情報を活用した規制について調査を行い、各国の類似点及び相違点等を整理するとともに、放射性廃棄物処分におけるリスク情報に基づく意思決定の基本的考え方及びそれに基づく規制体系の枠組みについて、議論の基礎となる資料をとりまとめた。さらに、放射性廃棄物処分へのリスク情報の導入に関し、対象期間、安全の概念、評価基準、シナリオ、影響、確率及びリスク等、今後、検討の必要があると考えられる課題をとりまとめた。

## (オ) 原子力安全に関する調査研究

### 国内外の原子力安全性確保における自主規制体制とその運用実態に関する比較調査

平成 15 年度に実施した第三者機関による検査技能認定制度の整備に関する検討に基づき、本年度は、国内における原子力安全規制体系の変革に伴い、改めて認識され始めている産業界の自主規制体制の実態について、当該分野で先進的な活動を行なっている米国の原子力発電運転者協会 (INPO) 等の民間組織の実態を調査し、日本版 INPO 等の民間組織の運用のあり方や官民の役割についての検討を実施した。

### 実用発電用廃止措置技術の遠隔解体システム技術及び切断技術の核燃料サイクル施設への適用性の調査

平成 15 年度までに実施された実用発電用原子炉廃炉設備確証試験及び技術実証の成果は、実用発電用原子炉の廃止措置だけでなく、核燃料サイクル施設等の廃止措置にも適用できる共通技術が多く含まれている。このため、上記確証試験及び技術実証の成果の中から、遠隔解体システム技術及び切断技術について、再処理施設等代表的な核燃料サイクル施設等への適用性を調査し、評価を行った。

## (カ) 将来に向けた原子力技術に関する調査研究

### 革新的実用原子力技術開発

平成 12 年度以降、国の補助を受けて、大学、研究機関、企業等が実施する革新的実用原子力技術開発を支援し、当該技術開発を推進する事業を実施している。本年度は、平成 14 年度までに採択した 15 テーマの技術開発を継続して実施した。テーマの内訳は、原子力発電関連技術分野 9 件 (低減速スペクトル炉、超臨界圧水炉、一体型モジュラー軽水炉、粒界制御炉内構造物材料、セラミック耐熱コイルの内蔵制御棒駆動装置 (CRD)、被ばく低減用減損亜鉛製造同位体分離技術等)、核燃料サイクル関連技術分野 5 件 (Super-Direx 再処理技術、処分場地下水流向流速計測、プルトニウム・ウラン共晶析再処理技術等)、共通分野 1 件 (電磁誘導非破壊検査技術) である。

本事業を効率的、合理的に推進するため、平成 16 年 11 月、学識経験者を委員とした技術検討会において中間報告会を開催するとともに、平成 16 年度末には外部の専門家・有識者で構成される審査委員会において、当該年度の技術開発成果の評価を行

なった。

本事業において、平成 12 年度から 16 年度までの間に、論文・講演・口頭発表等の外部発表は 600 件以上、特許出願件数 22 件という成果が得られている。

#### 原子力システム研究開発シーズ調査事業

次世代の新型炉や核燃料サイクル等に関し、実用化に向けた支援の方向性や国の研究開発の検討に資するため、大学、研究機関、企業等で実施している研究開発シーズに係る情報を幅広く収集し、技術的な有望性（実用化可能性、実用化効果、人材育成等）や革新性、また、研究開発計画、研究体制の妥当性等について、産・学の専門家による技術的・専門的視点からの評価に基づき検討・評価を行うとともに、研究開発分野等について傾向分析を行った。

本調査結果は、経済産業省が行う革新的実用原子力技術開発事業（上記 参照）の採択審査の際の基礎資料として供されている。

#### 原子力水素

原子力水素は、将来の水素製造方法の有力な手法と考えられている。本事業では、同テーマに関心を有するメンバーにより、定期的に研究会を開催し、各回設定されたテーマに応じて、研究会メンバーの間で情報交換がなされている。

### **（ 3 ）化石エネルギー関連**

#### **（ア）石油系エネルギーに関する調査研究**

##### オフロードエンジンから排出される未規制物質測定法の標準化に関する調査

平成 15 年 10 月、特殊自動車（オフロードエンジン搭載車）から排出される規制 4 物質（窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状物質（PM）、一酸化炭素、炭化水素）に関する規制が開始されたが、さらに今後、未規制 12 物質も含めた幅広い排出ガス規制が施行されることが予想されている。しかし、規制 4 物質に関しては既に測定方法が標準化されているものの、未規制 12 物質については測定方法すら確立していない。そのため、将来規制される可能性の高い未規制 12 物質に関して、測定法（サンプリング法、

分析法)の標準化の検討、燃料品質が未規制物質の排出量に及ぼす影響、燃料品質適性化が需給に及ぼす影響等に関する調査を実施した。

#### (イ) 石炭の利用技術に関する調査研究

##### 無触媒石炭乾留ガス改質技術の開発に関する調査

無触媒石炭乾留ガス改質技術開発に関し、既に取得している基礎試験データとともに、実機コークス炉のガスの成分、流量等の経時変化データを基に、技術的課題の検討を行った。また、パイロット試験装置(ガス改質炉)のシステム検討及び概念設計を実施した。また、本技術事業化に関し、最終製品として考えられるメタノールやディ・メチル・エーテル(DME)の市場性の調査を行った。さらに、省エネルギーや二酸化炭素削減効果の評価、中国への技術展開に係る検討に資する予備調査を行った。

##### 石炭・古紙等活用型二酸化炭素固定化利用技術開発

本事業は、太陽光・熱を利用して、石炭、天然ガスから二酸化炭素を排出せずに次世代の液体燃料であるメタノールを高効率に製造する技術を開発することを目的とし、平成12年度から実施した。

本年度は、高シェアストレス、高温・高圧ニーダーを用い、褐炭水スラリーや高濃度ペーパー・スラッジ・スラリーの製造を行った。また、雲センサーや風力センサーをつけ、かつ、太陽電池によりスタンド・アロン化した機械式太陽追尾装置付きヘリオスタットの耐久性についての確認を行う等、要素技術の実用化促進に向けた補足研究を施し、各要素技術単独活用への道を開くことができた。

また、事業最終年度として、平成12年度以降5年間の成果のとりまとめを行った。

#### (4) 新エネルギー・エネルギーシステム関連

##### (ア) 新エネルギーに関する調査研究

##### バイオマス・エネルギー・テクノロジー・ロードマップ策定に関する調査

本ロードマップでは、バイオマス種毎に区分けし、各バイオマス・エネルギーを電力・熱、気体・液体・固体燃料等の各種最終エネルギー形態に変換する技術群(前処

理、変換、後処理、周辺技術)に関し、網羅し体系化するとともに、それら技術群を幅広い観点で時系列的に整理した。その結果を踏まえ、上流から下流まで一貫したバイオマス利用トータル・システムの将来像構築に資する調査研究を行なうとともに、中長期的視点から先進的・革新的なバイオマス・エネルギー利用技術に関し調査研究を実施した。

#### 木質系バイオマスによる小規模分散型高効率ガス化発電システムの開発

本事業は、木質系バイオマスの加圧流動層炉による低温ガス化と小型ガスタービンとの組合せによる小規模高効率ガス化発電システムを開発し、高効率かつ経済的に木質系バイオマスを有用エネルギーに転換する技術を開発することを目的とする。

本年度は、事業最終年度として、総合的技術及び経済性評価並びにシステム導入スキームの策定を行なった。具体的には、5つのモデル製材工場における電力負荷データ、熱負荷データ(木材乾燥機用重油焚きボイラー燃料使用量)及び製材・木屑発生量データを取得し、本システムをモデル工場に適用する場合の経済性等を試算した。試算においては、システムの価格、木屑の売却価格等を勘案したパラメータ・サーベイを行い、本システムを導入する場合のシナリオ検討項目として整理した。さらに、今後の実証試験、その後の市場導入に関し、あるべき姿や進むべき方向を検討し、導入スキームとしてとりまとめた。

#### 下水汚泥の高効率ガス変換発電システム技術の開発

下水汚泥を熱分解・ガス化した生成ガスを用いて、ガスエンジン発電を行うシステムに関し、顕熱及び潜熱回収利用による高効率化は勿論のこと、汚泥減容化、有害物質排出低減等の環境特性にも優れたシステムを開発する。実用化システム検討として、システム解析プログラムを開発するとともに、最適トータルシステムの検討とシステム適用性検討を実施した。

#### 新エネルギー等導入促進基礎調査

新エネルギーに係る熱利用については、導入利用が必ずしも順調でないため、総合資源エネルギー調査会需給部会における2010年度の導入目標を達成するためには、自治体による導入計画の策定、実施、評価等の措置を講じることが必要とされている。

また、熱利用は統計整備がなされていないため詳細な実態が把握されていない。本事業は、以上の状況を踏まえ、熱利用の実態等の把握、導入利用に係る問題点・課題の抽出整理を行い、上記導入目標達成のための対策検討に資することを目的とする。

本年度は、廃棄物、バイオマス、未利用エネルギー、天然ガスコージェネレーションを対象に、熱利用の実態に関して、利用形態別に熱供給量、熱利用量の状況をアンケートやヒアリングを中心に調査し、全体としての熱供給利用の特徴を把握するとともに、導入・普及に係る問題点を整理し、需要家別の熱需要・熱電変換技術の現状、海外における熱利用実態・施策等について調査を実施した。

#### (イ) 省エネルギーに関する調査研究

##### 鹿島コンビナートにおける産業間連携のあり方、及び、企業間連携による省エネルギーに係る調査研究

本事業では、鹿島コンビナートに関し、省エネルギーの推進、産業廃棄物の有効利用、地球温暖化ガスの排出量低減に寄与すると期待される産業間連携の可能性について調査研究を実施した。本年度は、産業間連携の可能性に関し、水素需要、鉄鋼副生ガス組成、需給バランス等について調査するとともに、石油化学をベースとする東部地区と鉄鋼産業をベースとする高松地区の連携を、1) エネルギーを軸とする連携、2) 水素を軸とする連携、3) 産業間連携による産業廃棄物の有効活用の観点から整理するとともに、具体的連携のモデルを提示した。

また、同コンビナートにおいて、企業間のエネルギー有効利用促進のため、エネルギー需給の実態調査及び分析、省エネルギー対策の企画立案等を実施した。

##### 小型貫流ボイラに係る市場調査及び負荷率データ計測

近年の小型貫流ボイラ製造出荷動向などを調査し、小型貫流ボイラ発電システムの導入可能性市場を把握した。また、需要家の蒸気利用状況を調査し、システムの基本仕様検討に必要となる蒸気流量等の蒸気条件の解明を行った。

上記の市場調査を基に需要家へのヒアリング調査を実施し、調査対象となるモデル需要家を選定した上で、これら需要家における蒸気負荷変動について調査・計測（冬期分）を行い、システム検討に必要となる蒸気変動パターンの整理を行なった。



## (ウ) 水素エネルギーに関する調査研究

### 水素シナリオの研究

2030 年に向けた燃料電池自動車普及シナリオ（車種、台数、コスト及び水素供給ステーションの規模、基数、水素供給コスト等を含む）の策定と追加投資額の算出を行なった。同シナリオの蓋然性を高めるために、3 大都市圏を対象に、2010 年時点での水素供給ステーション普及シナリオを地図上に展開し、詳細化した。また、技術の現状をまとめた水素技術マップ及び 2030 年に向けたロードマップを策定した。

### 水素基礎物性の研究

水素には爆発等の危険性があるが、燃料電池自動車、水素供給ステーション等、水素を小規模分散して取り扱うことにまだ十分な実績があるとはいえ、水素関連施設の安全な利用のためには、新たな安全対策とともに、従来の技術基準を見直す必要がある。そこで、水素に関する法規制の見直しに資するため、主に爆発時における水素の挙動と影響の大きさを実験により把握した。具体的には、開放空間およびトンネル内で水素の爆燃実験を行い、発生する圧力等のデータを得た。また、水素供給ステーションに係る安全管理要綱案を作成するとともに、災害発生頻度、大地震等に伴う災害シナリオリスクに関する調査を行った。

### 水素に関する革新的技術の研究

本事業は、水素エネルギーに関する革新的・先導的技術および在来型技術について調査・検討・評価を行い、必要に応じて更なる調査研究することにより、水素安全利用等基盤技術開発に資する示唆・提案を行うことを目的とする。具体的には、革新的技術について探索・評価を行い、このうち、有望技術については、フィージビリティ調査研究および基礎研究を実施して、実用化の見通しを明らかにした。また、革新的技術シーズに関しデータベースを作成するための資料整理を実施した。

### 水素に関する国際共同研究

わが国の水素利用技術の飛躍的な発展を図ることを目的として、燃料電池の実用化のためにブレークスルーが必要な技術課題に関し、カナダ国立科学研究機構及びシンガポール国立大学との国際共同研究を実施した。

## (エ) 電力システム等に関する調査研究

### 電力系統関連設備形成等調査

アンケート調査結果等を基に分散型電源の系統安定に係る特性整理を行い、分散型電源が大量に導入された場合の基幹系統へ与える影響や、その可能性に関し検討を実施した。また、短絡容量への影響については、現状においても対策必要性が予想されることから、対策機器である短絡電流を制限する装置について技術開発から実用化までの動向調査を行った。

### 風力発電電力系統安定化等技術開発の整合性評価等

海外における風力発電の出力変動対策を中心に、文献調査及びヒアリング調査を行なうことにより、海外諸国においても、蓄電システムは風力発電の出力変動対策上有効であると認識され、検討が行われていることが判明した。しかし、大部分が机上検討にとどまっており、ウィンド・ファームにおける実証試験を実施している事例は見あたらなかった。蓄電システム以外では、風車側における出力削減等が、近い将来における風力発電の出力変動影響抑制策として検討されていることも判明した。

### 蓄電池導入効果に関する知見整理

風力発電への蓄電池システム導入を検討する場合の重要な項目である、風力併設蓄電池システムに係るシステム構成、運転制御方法、導入効果分析方法、制御条件及び蓄電池種類の導入効果への影響、設置容量についての考え方、コスト評価上の留意点について、これまでの知見をとりまとめた。

### 戦略的電力技術開発調査

本事業では、戦略的な電力技術開発の推進に資することを目的に、技術動向調査、技術可能性調査及び新電力供給システム開発調査を実施した。

技術動向調査においては、近年の技術開発動向を反映して電力分野産業技術戦略（平成 11 年度、資源エネルギー庁）の見直しを行ない、政策目的と技術及び技術相互の関わり等を明示するとともに、実現へ向けた鍵となる技術課題を明確にした。

技術可能性調査においては、平成 14 年度採択の 3 件（熱電変換素子、自律分散制御、洋上風力）に関し調査結果を審議し、新規プロジェクトとしての可能性について

評価を実施した。

新電力供給システム開発調査においては、近い将来に実現可能と考えられる、1) 品質別電力供給システム、2) 分散型電源の統合制御システム、3) 電力系統制御システムを対象にシステム概念設計やシミュレーション等技術的検討及び経済性検討を行い、システムの方向性について整理するとともに実現に向けての課題を提示した。さらに、品質別電力供給システム及び電力系統制御システムについては、詳細なシミュレーションを行い、より実態に近い系統での分析・検討を行った。

#### 新電力ネットワーク技術に係る総合調査

新電力ネットワークシステム実証研究の効率的・効果的進捗を図るため、配電系統構成等の実態や実証研究に関連する技術動向、適用可能性等の調査、及び、本システムの実系統適用評価のための検証方法の検討を実施した。また、専門家から構成される委員会において、プロジェクト推進に係る方針案等の決定を行った。

#### 電力・ガス総合技術開発戦略調査

エネルギー安定供給の確保、環境適合の向上、持続的経済成長に関わる課題に対処するため、エネルギー供給の枢要を担う電力・ガスの両分野に関し、これまでのように、電力・ガス各々の観点からでなく、総合的な視点から技術開発戦略について検討を行なった。本年度は、技術開発戦略策定の一環として、エネルギー面における課題をより明確にするため、2030年程度までを見通した時に想定される社会・経済面のマクロ環境の調査を行い、その上で、これらのマクロ環境がエネルギー需給に及ぼす影響や課題を検討し、資源調達から流通・利用までの流れに沿って整理を行なった。

### (5) 地球環境関連

#### 革新的温暖化技術に関するフォローアップ調査

平成14年に閣議決定した地球温暖化対策推進大綱において、わが国は、第1約束期間である2008年から2012年の期間に1990年比6%の温室効果ガスの削減を行い、そのうち、革新的技術及び国民各層における更なる努力により2%の削減を行うという目標が示されている。平成17年2月の京都議定書の発効を受けて、同年4月に目

標達成計画が策定されたところであるが、本調査において、上記大綱に関連してリストアップされた革新的温暖化対策技術テーマ等の進捗状況等をフォローアップするとともに、同大綱に示された温室効果ガス削減量目標値に対する達成見込み度の検討を行なった。また、2030年までを見据えた長期的な技術課題の整理も実施した。

#### 二酸化炭素回収・隔離技術の政策的位置づけに関する検討

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)回収・隔離を巡る政策動向分析、各国のCO<sub>2</sub>隔離関連国内法の調査、および統合評価モデルを用いたCO<sub>2</sub>回収隔離技術に関する導入可能性及び影響分析を行い、CO<sub>2</sub>回収・隔離技術の政策的位置づけに関する検討に資することを目的として調査を実施した。具体的には、CO<sub>2</sub>隔離の実施にあたっては、経済性、法的基盤(算入ルール・基準・ガイドライン・法制度等)、社会受容性等の事項がクリアすべき条件となっているが、統合評価モデルを用いた経済性、算入ルールに関する検討を実施したところ、算入ルールによっては、漏洩をカウントしないとCO<sub>2</sub>濃度が想定より上昇、一時的クレジットであると経済的合理性が確保できない等の問題が生じる可能性が示唆された。

#### ブラジル提案に関する調査

今後の気候変動に関する温暖化ガス削減負担分担は、産業革命以降の排出履歴等を加味した新たな基準とすべきであるとするブラジル提案に関する評価を実施した。温暖化ガス排出量推定、気候パラメータ間の関係、及び寄与度算定方法選択等に関する動向を整理するとともに、世界13地域の温室効果ガス排出データと簡易気候モデルを用いた分析により、温暖化ガス累積排出量、温暖化ガス濃度、放射強制力、気温、海面上昇等の気候パラメータに対する地域寄与度を、簡易気候モデルを用いて分析を行なった。

### 3 . 企画調査・普及事業

#### ( 1 ) 定期刊行物の出版

当研究所の調査研究活動の紹介及び総合的な見地に立ったエネルギー技術開発の重要性の周知を目的として、15年度に引き続き、「季報エネルギー総合工学」を4号(第27巻第1号～第4号)発行した。(発行部数各々約1,500部)

#### ( 2 ) 月例研究会、エネルギー総合工学シンポジウム等の開催

##### 1 ) 月例研究会の開催

当研究所の賛助会員を主な対象に、研究所の活動状況の報告及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16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16年4月  | ・平成16年度 供給計画の概要 - 電力各社供給計画の集約結果<br>・最近の省エネルギー政策と技術の動向                                |
| 平成16年5月  | ・欧米における分散エネルギーへの取り組みの現状<br>・分散型電源を活用した新しい供給システムの最新技術動向<br>- マイクログリッドを中心として -         |
| 平成16年6月  | ・燃料電池車普及に向けたインフラ整備シナリオ<br>・水素の普及における安全性と課題   |
| 平成16年7月  | ・日本の電気事業制度改革 - 現在の状況の紹介 -<br>・欧米での電力自由化動向  |
| 平成16年8月  | ・バイオマスの全面的利用の可能性<br>- 木質資源との付き合い方を考えよう -<br>・木質バイオマスの利用技術の動向                         |
| 平成16年10月 | ・地球温暖化対策推進大綱の改定に向けた検討状況及び大綱関連予算について<br>・新エネルギー産業ビジョン<br>- 自立した持続可能な新エネルギー産業の発展に向けて - |
| 平成16年11月 | ・省エネルギーに向けたヒートカスケード技術の展開<br>(講師の都合で休講)   |

- ・ 最近の省エネルギー対策の動向
  - 省エネルギー部会「中間とりまとめ」の概要 -
- 平成 16 年 12 月
  - ・ 太陽光発電の導入普及動向
  - ・ 21 世紀人類のための太陽光発電
- 平成 17 年 1 月
  - ・ 東京工業大学 21 世紀 COE プログラム
    - 世界の持続的発展を支える革新的原子力 -
  - ・ 『原子力専攻』と『国際専攻』の構想
- 平成 17 年 2 月
  - ・ 日・米・欧の水素エネルギーロードマップ比較
  - ・ 燃料電池用水素製造技術の開発
- 平成 17 年 3 月
  - ・ 変革期の LNG 戦略
  - ・ ピークオイルはやって来るのか？

## 2) エネルギー総合工学シンポジウムの開催

平成 16 年 9 月 10 日、経団連ホール（東京都）において「21 世紀のエネルギー戦略と水素等の次世代燃料製造技術」をテーマに、約 500 名の参加を得て開催した。

## 3) その他シンポジウムの開催

平成 16 年 11 月 1 日、日本学術会議講堂（東京都）において「日本のエネルギーに未来はあるか - 有限の地球に生きる」をテーマに、約 310 名の参加を得て開催した。  
 （日本学術会議第 5 部資源開発工学研究連絡委員会、エネルギー・資源工学研究連絡委員会、地球・資源システム工学専門委員会、（社）日本工学アカデミーエネルギー基本戦略部会環境フォーラム、（財）エネルギー総合工学研究所 共同主催）

## (3) 企画調査活動について

平成 16 年 12 月 13 日、第 49 回企画委員会を開催した。

II 委員会一覧表  
(平成16年度)

## 企画委員会

委員長	班目 春樹	東京大学原子力研究総合センター教授
	尾崎 裕	(社)日本ガス協会常務理事
	後藤 清	東京電力(株)技術開発本部開発計画部長
	近藤良太郎	(社)日本電機工業会 技術部長
	清水 眞男	中部電力(株)常務取締役技術開発本部長
	下田 和夫	エネルギー総合推進委員会専務理事事務局長
	下平 隆	(社)日本自動車工業会常務理事
	田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授
	辻倉 米蔵	関西電力(株)取締役
	堤 敦司	東京大学大学院工学系研究科助教授
	弘田 精二	(社)日本鉄鋼連盟常務理事
	宮副 信隆	石油連盟常務理事
	横山 明彦	東京大学大学院工学系研究科教授

## 調査研究プロジェクト別委員会

### 超長期エネルギー技術研究会

委員長 秋山 守 (財)エネルギー総合工学研究所理事長

### エネルギーモデル検討委員会

委員長 山地 憲治 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授

### ○原子力発電の技術のあり方研究会

委員長 大橋 弘忠 東京大学システム量子工学専攻教授

### 高温ガス炉プラント研究会

委員長 安 成弘 東京大学名誉教授

### ライフサイクル思考に基づく原子力発電システムの評価検討委員会

委員長 内山 洋司 筑波大学大学院システム情報工学研究科教授



長期エネルギーシステム評価検討委員会

委員長 湯原 哲夫 東京大学大学院工学系研究科教授

核燃料サイクル関連技術調査委員会

委員長 田中 知 東京大学大学院工学系研究科教授

リスク情報検討委員会

委員長 森山 裕丈 京都大学大学院工学研究科教授

原子力安全規制制度検討会

委員長 鈴木 達治郎 (財)電力中央研究所社会経済研究所上席研究員

革新的实用原子力技術開発審査委員会

委員長 石樽 顕吉 埼玉工業大学先端科学研究所教授

原子力水素研究会

委員長 堀 雅夫 原子力システム研究懇話会

オフロードエンジンから排出される未規制物質測定法の標準化に関する調査委員会

委員長 宮本 登 北海道大学名誉教授

ソ・ラーフェューエル研究推進委員会

委員長 諸岡 成治 福岡大学工学部化学工学科教授

バイオマス技術戦略調査委員会

委員長 内山 洋司 筑波大学大学院システム情報工学研究科教授

木質系バイオマスによる小規模分散型高効率ガス化発電システムの開発推進委員会

委員長 千葉 忠俊 北海道大学エネルギー先端工学研究センター教授

下水汚泥の高効率ガス変換発電システムの技術開発推進委員会

委員長 武田 信生 京都大学大学院工学研究科教授

新エネルギー熱利用対策調査委員会

委員長 柏木 孝夫 東京農工大学大学院生物システム応用科学教育部教授

鹿島コンビナート産業間連携作業部会

水素シナリオの研究委員会

委員長 伊原 征治郎 日本工業大学システム工学科教授

水素基礎物性に関する委員会

委員長 勝山 邦久 愛媛大学農学部地球環境工学コース教授

水素革新委員会

委員長 太田 健一郎 横浜国立大学大学院工学研究院教授

分散型電源と系統安定に関わる技術検討会

委員長 三谷 康範 九州工業大学工学部電気工学科教授

風力発電電力系統安定化技術開発実行委員会

委員長 奈良 宏一 茨城大学工学部システム工学科教授

電力分野産業技術戦略に関わる動向調査委員会

委員長 横山 明彦 東京大学大学院工学系研究科教授

電力技術企画委員会

委員長 正田 英介 東京理科大学理工学部電気・電子・情報工学科教授

新電力ネットワークシステム研究会

委員長 正田 英介 東京理科大学理工学部電気・電子・情報工学科教授

品質別電力供給システム技術検討会

委員長 大山 力 横浜国立大学大学院工学研究院教授

電力系統制御システム技術検討会

委員長 斎藤 浩海 東北大学大学院工学研究科教授

電力ネットワーク技術総合調査委員会

委員長 斎藤 浩海 東北大学大学院工学研究科教授

品質別電力供給システム総合調査委員会

委員長 大山 力 横浜国立大学大学院工学研究院教授

電力・ガス総合技術検討会

委員長 正田 英介 東京理科大学理工学部電気・電子・情報工学科教授

革新的温暖化技術に関するフォローアップ調査委員会

委員長 赤井 誠 (独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門  
分散システムグループ長

III 庶務事項  
(平成16年度)

## 1. 理事会の開催

平成 16 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 62 回理事会

平成 16 年 6 月 4 日（金）11 時より、理事 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 15 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 評議員の一部交替について  
原案どおり承認された。

第 3 号議案 寄付行為の一部変更について  
原案どおり承認された。

第 4 号議案 最近の対外活動について（報告）

### (2) 第 63 回理事会（臨時）

平成 16 年 6 月 30 日（水）12 時より、理事 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 副理事長および専務理事の互選等について  
原案どおり承認された。

第 2 号議案 退任常勤役員に対する退職金の支給について  
原案どおり承認された。

第 3 号議案 役員報酬規程の一部改定について  
原案どおり承認された。

### (3) 第 64 回理事会

平成 17 年 3 月 11 日（金）11 時より、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 17 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 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 評議員の一部交替について  
原案どおり承認された。

## 第4号議案 最近の対外活動について（報告）

### 2. 評議員会の開催

平成16年度において評議員会は4回開催された。その議事概要は次のとおりである。

#### (1) 第18回評議員会（臨時）

平成16年6月2日（水）12時より、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 寄付行為の一部変更について

原案どおり承認された。

#### (2) 第19回評議員会

平成16年6月23日（水）11時より、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15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 最近の対外活動について（報告）

#### (3) 第20回評議員会（臨時）

平成16年7月21日（水）12時より、評議員17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 評議員の一部交替について

原案どおり了承された。

#### (4) 第21回評議員会

平成17年3月4日（金）11時より評議員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 平成17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3号議案 最近の対外活動について(報告)

### 3. 賛助会員会議の開催

第10回賛助会員会議が平成16年9月17日(金)16時より開催された。その概要は次のとおりである。

#### (1) 報告

1) 平成15年度事業報告および収支決算について

2) 平成16年度事業計画および収支予算について

#### (2) 講演

「原子力エネルギーの長期展望」

財団法人エネルギー総合工学研究所 研究理事 松井一秋

### 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16年5月24日 理事(18名の重任および2名の交代)の変更登記の完了および監事(2名)の重任ならびに平成16年度事業計画および収支予算書

(2) 平成16年6月4日 寄附行為変更認可申請

(3) 平成16年6月21日 平成15年度事業報告書および決算報告書

(4) 平成16年7月9日 資産総額の変更登記の完了

(5) 平成16年8月3日 理事(3名)の変更登記の完了および監事(1名)の交代

(6) 平成16年9月6日 理事(3名)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16年4月21日 理事18名の重任および2名の交代

(2) 平成16年6月17日 資産総額の変更(平成16年3月31日現在 1,040,306,196)

円から 1,063,758,401 円に変更)

(3) 平成 16 年 7 月 9 日 理事 1 名の交代および 2 名の新任

(4) 平成 16 年 8 月 24 日 理事 3 名の交代

## 6．人事関係

### (1) 役員人事

第 19 回評議員会において、理事稲葉裕俊氏および監事三宅芳男氏の退任に伴い、荒井行雄氏が理事、浦谷良美氏が監事に選任された。また、並木 徹氏、高倉 毅氏が新たに理事に選任された。

第 63 回理事会において、並木 徹氏が副理事長、荒井行雄氏が専務理事に互選された。

第 20 回評議員会において、理事兒島伊佐美氏、鈴木孝男氏、平石次郎氏の退任に伴い、名尾良泰氏、丹羽吉夫氏、榎本晃章氏が理事に選任された。

第 21 回評議員会において、理事弘津匡啓氏の退任に伴い、市川祐三氏が理事に選任された。

なお、常勤理事は 4 名、非常勤理事は 18 名、監事は 2 名である。

### (2) 職員人事および現在人員

平成 16 年度の異動は採用 1 名（嘱託 1 名）、退職 5 名（職員 1 名、嘱託 4 名）、出向採用 13 名、出向解除 11 名、研究理事解任 1 名

平成 17 年 3 月末現在の人員は理事長以下 60 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 17 年 3 月末現在、72 社の入会をいただいている。