

平成 26 年度

# 事業報告書

自 平成 26 年 4 月 1 日

至 平成 27 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) エネルギー技術全般	4
(ア) 地球規模でのエネルギーシステムに関する調査研究	4
(イ) その他	5
(2) 新エネルギー・電力システム関連	5
(ア) スマートグリッドに関する調査研究	5
(イ) 再生可能エネルギーに関する調査研究	7
(ウ) 省エネルギーに関する調査研究	9
(3) 水素エネルギー関連	9
(ア) 再生可能エネルギーの輸送・貯蔵媒体(キャリア)に係る技術の評価研究	9
(イ) 水素の製造、輸送、供給及び貯蔵に関する調査研究	10
(4) 化石エネルギー関連	11
(ア) 化石燃料の高度転換技術(CCT、CCS等)を核としたエネルギーシステム研究	11
(イ) 化石燃料利用に関する新技術に関する研究等	12
(5) 原子力関連	13
(ア) 福島第一原子力発電所事故関連	13
(イ) 原子力全般	14
(ウ) 原子力プラント技術	15
(エ) 原子炉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、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
IV 附属明細書	25



I 事業の概要  
(平成26年度)

## 1. 概況

(1) エネルギー総合工学研究所は、昭和53年4月の設立以来、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とが必要である。

一方、国内及び世界のエネルギーの情勢は、再生可能エネルギーの導入促進や非在来型化石資源の台頭、新興国のエネルギー需要の急増等と相まって、目まぐるしく変化している。このような激動の環境下において調査研究活動を実施していくには、これまで蓄積してきた知見を生かして、時代環境に適確に対応しつつ、「総合工学」の視点に立脚した当研究所の総合力が発揮できる調査研究基盤の整備を図っていくことが必要である。このような観点から、当研究所は、その時々での社会的な要請に応じて調査研究対象の重点化と研究基盤整備を図ってきている。

(2) 当研究所は、地球温暖化抑制シナリオに関する検討や気候変動に対するリスク管理戦略に関する調査研究を進めたほか、次世代電力ネットワークや再生可能エネルギー大量導入時の系統運用技術、今後導入拡大が予想される洋上風力発電や太陽熱利用技術、CO<sub>2</sub>の回収技術及びCO<sub>2</sub>回収に適した石炭利用技術、水素の製造・輸送・需要等に関する調査研究を実施した。

また、原子力災害の発生という現実を見据え、現在の軽水炉の安全向上を図るための技術開発を継続するとともに、当研究所の解析コード(SAMPSON)を福島第一原子力発電所の事故炉の炉心状況の把握に活用するためのプロジェクトも進めた。

なお、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)に関して、ISOセンターにおいて、研修会を開催するとともにコンサルティングサービスを実施した。

(3) 以下に各エネルギー分野における調査研究活動の概要を示す。

① エネルギー技術全般

地球温暖化抑制を目的とした有力なシナリオ案に関する調査・検討や、気候変動に対応するリスク管理戦略の構築の一環として地球温暖化が進行した場合の適応策及び気候工学の個別評価を進めたほか、最新の技術情報及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調査を実施した。

② 新エネルギー・電力システム関連

次世代電力ネットワークの調査検討を進めるとともに、再生可能エネルギーが大量に導入された場合の系統対策やデマンドレスポンス(DR)のビジネス性の検討、エネルギーマネジメントシステム(EMS)の構築と事業展開のための要件整理等を進めた。

また、再生可能エネルギー分野ではバイオマス等を利用した高効率な発電システムや今後導入拡大が予想される洋上風力発電、集光型太陽熱発電(CSP)等に関し、及び省エネルギー分野では省エネルギーのためのエネルギーマネジメントシステムや電気製品の効率向上に資する国際協力に関し、調査研究を実施した。

③ 水素エネルギー関連

水素を効率的に貯蔵・輸送・利用できるエネルギーキャリアシステムの経済性評価及び特性解析を行うとともに、海外から水素キャリアを導入した場合の日本の中長期エネルギー需給について調査研究を実施した。また、水素ステーションのコストや普及促進等に関する調査や下水汚泥バイオガスによる水素製造に関する調査を実施した。

④ 化石エネルギー関連

化石燃料の高度転換技術に係る研究に関して、CO<sub>2</sub>回収型の石炭ガス化複合発電(IGCC)やCO<sub>2</sub>分離回収技術に係る検討、シェールガス革命がわが国に直接・間接的に与える影響等の調査を行うとともに、化石燃料利用に係る新技術に関する研究に関し、石炭火力からのCO<sub>2</sub>回収に係る新技術として注目されているCO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術について調査研究を行った。

⑤ 原子力関連

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を図るため、原子

力発電所の安全対策高度化に活用し得る技術開発プロジェクトを実施した。また、事故炉の炉内状況を把握するため、過酷事故の挙動解析コードの性能向上と解析を進めた。また、核燃料サイクルの課題や高温ガス炉の実用化に関する検討等を行うとともに、原子力発電所の廃止措置に係る民間規格整備や法令に定める廃止措置計画認可における要求事項に関する調査、福島県環境創造センターの設立準備に関する調査検討を行った。

## 2. 各エネルギー分野における調査研究

平成26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。

### (1) エネルギー技術全般

#### (ア) 地球規模でのエネルギーシステムに関する調査研究

##### ① 地球温暖化抑制に向けたエネルギービジョンの策定

世界が共有できるような現実的な地球温暖化抑制シナリオとして提唱されたオーバーシュートシナリオ/Z650について、その経済的・技術的な成立性を示すための検討を進めてきている。平成26年度はエネルギー環境モデルGRAPEの計算結果について、技術ごとにCO<sub>2</sub>削減効果を評価し、限界削減費用曲線として取りまとめた。また、エネルギー技術構成について、特に日本で期待できる需要側の将来技術に着目した整理を実施し、シンポジウム等で紹介した。

##### ② 気候変動のリスク管理に係る気候工学等に関する調査研究

気候変動に対応するリスク管理戦略の構築の一環として、地球温暖化が進行した場合の適応策及び気候工学の個別評価を進めた。成層圏への微粒子散布については、既往の文献のコスト評価の前提条件、特に散布高度に着目し、コスト評価を精緻化した。直接大気から二酸化炭素を回収する技術については、既往の文献について技術的な分析を加えた。適応策については、温暖化による損害を考慮した試算を行い、温暖化がマクロ経済に与える影響を評価した。また、リスク管理戦略の構築に向けて、エネルギー構成及び経済影響について、GRAPEモデルによる計算を行うとともに、エネルギー技術に関してのモデル間比較を実施した。



## (イ) その他

### ① エネルギー技術情報プラットフォームの運用・整備

資源制約及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、継続的に技術テーマの追加等の充実を図った。

### ② エネルギーに関する公衆の意識調査

平成15年から継続的に調査を実施しており、平成26年度も引き続きインターネット調査を実施し、過去との比較を行った。

## (2) 新エネルギー・電力システム関連

### (ア) スマートグリッドに関する調査研究

#### ① 次世代電力ネットワーク研究会の運営

本研究会は、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及びその実現に向けた方策などの検討を行うことを目的としたものであり、平成26年度においても引き続き、多様な講師を招いて会員と意見交換する検討会と一般公開で行うシンポジウムの開催、国内外の政策や事業、企業等の動向を紹介するニュースレターの発行を行った。

#### ② 再生可能エネルギーの大量導入対策事例に関する調査

再生可能エネルギーが大量に導入された場合、電力需給への影響が最も懸念されることから、米国を対象に、従来電源と比べて高速応答が可能な電源の利用動向について調査するとともに、電力貯蔵装置などの対策事例として、欧米の先進事例を調査・整理した。

#### ③ 電力系統における出力変動対応技術に関する研究開発

将来の再生可能エネルギー大量導入社会に向け、気象や需要等からの変動予測、風車制御も含めた出力変動制御、火力等他電源や蓄電池の効果的活用の視点から送電系統運用技術の高度化を図ることが必要であり、このうち蓄エネルギー技術を用いた出力変動制御技術の開発に着手した。

④ DRビジネスの環境整備に向けた社会システム実証の調査・評価

インセンティブ型DR(デマンドレスポンス)の経済効果について、海外におけるDRプログラム仕様を調査し、インセンティブ型DRの特徴をまとめるとともに、海外のインセンティブ型DRプログラムの実態・実績を調査し、価格設定の考え方等についてとりまとめた。

⑤ エネルギーマネジメントシステムの構築提案等調査事業

次世代のエネルギーマネジメントシステム(EMS)の構築に求められる要件や構成等を整理するとともに、国内外への展開可能性の評価等の分析を行い、我が国におけるスマートコミュニティの形成に資するEMSの構築と事業展開に必要な技術要件や社会制度を含む事業環境等を示した。

⑥ エネルギーマネジメントシステムの国際標準化に向けた総合戦略等の検討

エネルギーマネジメントシステムにおける機器通信インターフェイスの国際標準化に向けた総合戦略の検討、多様な住宅機器の接続・制御に関する先端研究、並びに標準インターフェイスを用いた機器接続検証システムの確立のための研究を実施した。

⑦ 大規模HEMS情報基盤整備に関する調査

多数のHEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム)を大規模な情報基盤によってクラウド管理することにより、コスト低減やエネルギーマネジメントサービスの効果・経済性の向上を図ることを目的とする大規模HEMS情報基盤整備事業において、システムの標準化を図るための情報収集・整理を行うとともに、データ活用に係るプライバシー対応に関する調査を実施した。

⑧ 米国を中心とした電力関連先端技術研究開発動向調査

ARPA-E(米国エネルギー高等研究計画局)やDARPA(米国国防高等研究計画局)における電力関連プログラムの概要のとりまとめやプログラムの成功事例及びスキームの特徴の抽出、電力分野と関連の深いエネルギー貯蔵のIEAロードマップの概要の調査を実施し、電力における先端技術への取り組みについてとりまとめた。

## (イ) 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実証試験事業に関するフォローアップ調査

NEDO事業として平成14～22年度に実施されたバイオマス関連の事業の終了後の状況に関して経済的、技術的、地域的といった様々な観点から調査・分析し、NEDOが実施予定の地域自立システム化実証事業に活用するため、バイオマスエネルギー導入に関する適合条件を整理した。

### ② 西豪州における地域のバイオマスを活用したスマートエネルギーネットワーク構築に関する調査

西豪州において、「地元資源を活用したバイオガス供給システム」と「スマートエネルギーネットワーク」の構築を中心に、地域エネルギーサービス事業の実現可能性を検討した。地域のバイオマスの活用を中心として、活用可能なバイオマスのポテンシャルを調査し、必要な設備機器等を選定し、環境性、経済性を試算した。また、地域バイオマスとして、同地区で問題となっている海藻ごみを選定し、メタン発酵によるバイオガス生産に関する事業可能性調査を行った。

### ③ バイオマス／廃棄物利用・高温空気タービン発電システムに関する調査研究

バイオマス発電あるいは廃棄物発電において課題となっている小規模な収集拠点への発電設備導入として、高温空気タービン発電システムの開発を進めており、平成26年度はタービン発電機等主要構成技術の開発、並びにサイクル設計及び実用化プラントの調査等の性能向上及び実用化展開の検討を行った。

### ④ 廃棄物等利用高効率火力発電システムの実用化研究

RPF・バイオマス等を燃焼する焼却炉ボイラで発生した蒸気を既設火力発電所の給水系に結合し、発電所側では燃料節減、焼却炉側では通常廃棄物発電では困難な高効率発電を達成可能なシステムに関する実用化研究において、技術(特に発電効率)、経済性及び環境特性を含む定量的な検討を行い、本システムが所定目標である化石燃料節減に寄与し、かつ即効性と実用性も兼ねた技術であることを示した。

### ⑤ 水を作動媒体とする小型バイナリー発電の研究開発

バイナリー発電が温泉業との共存を図るためには安全性や環境性の高いシステムであることが重要であることから、危険性や環境汚染の心配がなく廃棄処理等の対策が不

要な水を作動媒体として用いる発電システムの開発を進めた。

⑥ 洋上風力発電導入促進に関する研究

今後導入拡大が予想される洋上風力発電について、陸上風力発電との相違点の整理、及び標準化に向けた検討項目の明確化や規制内容の整理を行い、規制の必要な項目について詳細内容を検討するとともに、JEM(日本電機工業会規格)化又はJEM-TR(日本電機工業会技術資料)化を目指すことを目的として、前年度のフィージビリティスタディにより得られた項目について、より詳細な検討を実施した。

⑦ 太陽光発電用大規模パワーコンディショナの標準ミニモデルに関する研究

高压系統に連系する大容量(100~500kW程度)の太陽光発電用パワーコンディショナ(PCS)については、系統連系規定にFRT(Fault Ride Through)機能や単独運転検出機能が要件化されている。これらの機能の試験を実験室等で実施できるようにするため、スケールダウンしたミニモデルPCSを試作し、実機との性能比較試験等を実施して得られた知見を基に、ミニモデルの設計方法及びミニモデルを用いた試験方法の標準化に向けた規格原案を策定した。

⑧ 集光型太陽熱技術研究会

本研究会は、集光型太陽熱発電(CSP)及び太陽熱利用に取り組む企業のネットワークづくりを目的として平成24年6月14日に設立され、企業会員28社、学会会員3大学である。年間8回の研究会では、様々な技術に関する講演会、研究発表及び毎年秋に行われるCSPの国際会議であるSolarPACESの内容紹介を行った。併せて、2014年7月末に行われたビッグサイトでの再生可能エネルギー世界展示会では、研究会として集光型太陽熱技術の紹介及び参加企業の展示を行った。

⑨ 太陽熱を用いたアンモニア等の製造技術、高温型高効率集熱システム開発に関する調査

高温の太陽熱発電用蓄熱システムを中心に600~700°Cの温度範囲で使用可能と思われる蓄熱材料及びシステムに関する調査を実施するとともに、集光・集熱コレクタについての比較検討を実施した。

## ⑩ 中高温太陽熱利用調査

太陽熱の国内での利用普及促進のため、利用可能性調査とエンジニアリングデータ整備を進めた。エンジニアリングデータ整備については、参画している7機関のとりまとめを行い、また、具体的な概念設計を踏まえて事業性評価の考え方を整理し、市場規模を推定するとともに、集光シミュレーションコードの開発や国際標準化対応に向けた活動を実施した。また、有識者委員会や連絡会を実施して結果をとりまとめ、全体を統括の上、今後の道筋をロードマップとして整理した。

## (ウ) 省エネルギーに関する調査研究

### ① エネルギーマネジメントシステム等の省エネルギーに関する国際標準化に係る調査研究

エネルギーマネジメントシステム(EnMS)関連規格並びに省エネルギーの評価に係る関連国際規格開発において、わが国の対応体制の構築やわが国の対案(ビジネスプラン、プロジェクト・WGなどの構造、新規規格提案)のとりまとめを行うとともに、必要に応じて関連の会議に参加し、わが国の国際標準案を提案した。

### ② 高効率電気機器に係る国際事業への貢献

国際エネルギー機関(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)」の理事会及びMapping & Benchmarking Annex Project他の関連アネックス活動に係る様々な情報を収集して分析し、その結果をわが国の対応方針に反映させるための提言をまとめた。

## (3) 水素エネルギー関連

### (ア) 再生可能エネルギーの輸送・貯蔵媒体(キャリア)に係る技術の評価研究

#### ① エネルギーキャリアシステムの経済性評価と特性解析

水素を効率的に貯蔵・輸送・利用できるエネルギーキャリアシステムとして、3つのエネルギーキャリア別に経済性評価及び特性解析を行った。また、再生可能エネルギーを用いた電気分解等により水素を製造し、エネルギーキャリアに変換して貯蔵等を行うシステムについて、効率解析やコスト解析を実施し、本システムが導入されるための課題やシナリオ案を作成するとともに、本システムが実現した場合の長期的なエネルギー需給への影響を評価するプロトタイプモデルを開発した。

## ② 水素エネルギーに関する日本の中長期エネルギーシステムの分析

エネルギーシステムの分析・評価を行う最適化型エネルギーモデル(TIMESモデル)を活用して、海外から水素キャリアを導入した場合の日本の中長期エネルギー需給について、2050年までのシミュレーションを行い分析した。海外から導入される水素キャリアとして液体水素キャリアとケミカル水素キャリアの二つを設定し、各水素キャリアが発電と輸送の燃料として利用されることを仮定した試算を行った結果、一定の条件が整えば、水素キャリアによる国内での水素利用が行われる可能性があることが示唆された。

## (イ) 水素の製造、輸送、供給及び貯蔵に関する調査研究

### ① 水素ステーションの建設コスト構造、並びに普及促進等に関する調査

海外を含む企業・団体、規制当局、執行団体等へのヒアリングやアンケート、関係者とのディスカッション等により、水素ステーションの建設コスト構造及びコスト低減策、海外における水素ステーションの整備促進に係る普及施策、産業政策的観点からの関連産業に関する調査を実施した。

### ② 水素・燃料電池に関する技術情報の調査・分析

主に公開情報に基づき水素・燃料電池に関連する最新の技術情報をまとめた。2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画に「“水素社会”の実現に向けた取組の加速」が盛り込まれるとともに、同年6月に公開された水素・燃料電池戦略ロードマップでは、水素導入の将来像として、サプライチェーン全体でCO<sub>2</sub>排出のないCO<sub>2</sub>フリー水素供給システムの確立が記載されている。その後、9月に家庭用燃料電池コージェネエネファームが累計10万台を突破し、トヨタ自動車は12月に燃料電池自動車の販売を開始するなど、水素技術の導入普及が、政府、メーカー、社会に強く認識されてきている。

### ③ 下水汚泥バイオガスによる水素製造に関する調査

消化ガスからの水素製造に関する技術として消化、消化ガス精製、水素製造、水素貯蔵・利用技術をまとめるとともに、本技術に関連する用語を整理した。また、消化ガスからの水素製造ポテンシャルとして、平成24年度版下水道統計により、一定条件下で水素供給が可能な下水処理場を推計した。さらに、未利用消化ガスのフレアー処理、天然ガス自動車での利用、燃料電池自動車での利用を比較することで、燃料電池自動車での利用の環境性の評価も行った。

#### (4) 化石エネルギー関連

##### (ア) 化石燃料の高度転換技術(CCT、CCS等)を核としたエネルギーシステム研究

###### ① 国内外における酸素吹きIGCCの市場調査及び競争力調査

CO<sub>2</sub>回収型酸素吹きIGCCを国内外に展開させる上で、国内微粉炭火力のリプレース時期を調査し、IGCCの市場規模を検討した。またA-USC(先進超々臨界圧発電)などの競合技術とCO<sub>2</sub>回収型IGCCの経済性を検討した。

###### ② CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCCの実用化に向けた市場性の検討

CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCC技術は、発電効率を低下させることなくCO<sub>2</sub>の分離回収が可能なCCS対応技術として、2040年以降の商用化を目指して開発が進められている。本技術の市場性について、商用化後の2060年までの長期的な視点から、老朽火力発電所のリプレースや、原子力の再稼動・再生可能エネルギーなど他のエネルギー需給を考慮しながら、導入時期と市場規模(導入ポテンシャル)を検討した。

###### ③ 二酸化炭素排出量の削減に向けた高効率石炭利用技術の導入シナリオ

石炭火力発電所から排出される発電量当たりの二酸化炭素量は、他の発電技術に比べて多いため、更なる技術開発が望まれる。このため、石炭火力を導入しつつ二酸化炭素排出量を削減する新たなシナリオを作成すべく、二酸化炭素排出量の削減の道筋を対応技術ごとに整理し、その影響力を調査、分析した。分析では2050年までの電源構成の推移を推計し、高効率石炭火力の導入シナリオの提案と、二酸化炭素排出量削減にかかるコストを試算した。

###### ④ CO<sub>2</sub>分離回収技術の検討

石炭火力から排出されるCO<sub>2</sub>を分離回収する技術として、開発が進んでいるアミンを用いた化学吸収法やアンモニア吸収法などの他、各国で開発されている分離膜法や先進的な技術を整理し、各技術の特徴とCO<sub>2</sub>回収エネルギーを比較した。また、各技術の実用化の可能性、開発進捗度、1,000MW級石炭火力発電への適用可能性を調査し、天然ガスコンバインドサイクル発電、石炭ガス化複合発電及び微粉炭石炭火力の3種を対象にして、各CO<sub>2</sub>分離回収技術を適用した場合のCO<sub>2</sub>発生量や発電コスト、回収コストの関係について回収率をパラメータとして試算し、比較検討した。

#### ⑤ シェールガス革命を中心とした北米の非在来化石資源に関する調査

米国のシェールガス生産の現状、パイプライン網とそのボトルネック、天然ガスの今後の利用動向に関して、我が国への直接・間接的な影響の観点から調査・整理を行った。

米国の天然ガス資源開発の動向については、非在来型資源であるシェールガスを中心に、コールベッドメタン、在来型天然ガス、アラスカの資源等の最近の生産動向を取りまとめ、液化天然ガス(LNG)による輸出計画も調査整理した。また、米国と関係の深いカナダの天然ガス生産動向、及び非在来資源であるオイルサンドについて調査・整理した。特に、本調査期間中に世界的な原油価格の下落が生じたことを受けて、米国シェール資源生産への影響と今後の動向を調査整理した。

#### ⑥ 石炭技術及びバイオマス利用に関する調査

電力自由化においては、価格競争力の観点から燃料が安価な石炭火力が重要となることから、石炭の需給や技術動向などを包括的に調査した。具体的には、石炭の品位と発電技術の関連性、バイオマス混焼のための燃料供給の動向や国内での発電実績、産炭国の石炭の性状の違いや日本への供給状況、石炭火力の技術動向と二酸化炭素削減に向けた技術動向、石炭火力のコスト構造、中規模での発電技術などを調査し、整理した。

### (イ) 化石燃料利用に関する新技術に関する研究等

#### ① CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術に関する調査研究

CO<sub>2</sub>回収を行う石炭火力に係る新技術として注目されているケミカルループING(CLC)は、石炭と空気との燃焼反応ではなく、金属酸化物(キャリア)の酸素と石炭を化学的に反応させる燃焼であり、高濃度のCO<sub>2</sub>として直接回収できるため、分離回収にほとんどエネルギーを消費しない、CCSに適した技術である。平成26年度はキャリア開発の技術課題・プラント設計上の開発課題を抽出し、対応策等を検討するとともに、電力自由化後を想定した市場調査を行い、委員会で今後の進め方等の提言を得た。

#### ② 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。



### ③ タジキスタン及びウズベキスタンにおける石炭高効率利用システムの基礎調査

タジキスタン及びウズベキスタンを対象に、石炭の高効率利用を図るべく、わが国で開発された流動床ボイラを熱供給所に適合する可能性について調査した。また、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルに関する検討を実施した。

### ④ インドネシアにおける褐炭からの高機能代替強粘結炭(A-SCC)製造技術システム実証事業に関する調査

インドネシアは、長期的に価格が上昇する可能性が高い製鉄用強粘結炭を全量、輸入に頼っている。輸入量削減に資するため、資源量が豊富であるが利用が限定されている低品位炭を使用して、コークス製造において強粘結炭の使用量を大幅に減らす高機能代替強粘結炭(A-SCC:Advanced Substitute Coking Coal)の製造技術を同国鉄鋼業に適用する調査研究を開始した。

## (5) 原子力関連

### (ア) 福島第一原子力発電所事故関連

#### ① 発電用軽水炉の安全対策高度化技術開発

本技術開発は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、深層防護の観点から発電用原子炉施設の安全性をさらに高度なものとするため必要な技術を選定し、国の支援の下、プラントメカ及び電気事業者と協力して進めるプロジェクトである。8テーマに亘る要素技術開発(免震システム、熔融デブリ冷却システム、静的格納容器冷却システムなど)は、プラントメカ3社が主体的に実施し、当研究所は、プロジェクトの着実な管理を実施するとともに、技術の導入に向けた基盤整備活動を実施した。

#### ② 福島第一原子力発電所事故に係る炉内事象の解析

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、炉内状況を解析によって把握するため、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、事象進展挙動の詳細を解析している。平成26年度には、炉心構造物落下モデルの改良等を反映した各号機の解析を実施し、これまでに得られている格納容器内部調査やミュオンによるデブリ測定結果と整合性を確認した。また、OECD/NEAにおける福島第一原子力発電所事故解析の国際連携プロジェクトにおいて運営機関(JAEA)を全面的に支援し、プログラムレビューグループ会合等での議論を踏まえてフェーズ1の最終報告書を取りまとめた。

### ③ 地震動下における配管内乱流機構及び配管振動機構の解明

地震発生時における大規模プラント配管系の振動機構及び耐震性に関する知見を得るため、地震動下の配管内乱流シミュレーション技術の開発を実施した。具体的には、構造解析コードと流体解析コードを同時に用いる解析手法を開発し、配管内の乱流解析等に対して妥当な結果が得られることを確認した。また、振動場乱流シミュレーションに適用し、圧力損失の増大、渦と壁面の相互作用、壁面圧力変動への影響等に関する物理的知見を得た。

### ④ 福島県環境創造センター設置準備に係る調査検討

福島県は、放射性物質によって汚染された環境の回復・創造に取り組むための調査・研究及び教育のための拠点施設として、「環境創造センター」の設立準備を進めており、そのセンター事業の中長期取組方針の策定や関係機関との協定締結等が喫緊の課題となっている。このため、県におけるそれらの準備作業の支援を行った。

### ⑤ 海外における原子力施設の廃止措置に関する調査

福島第一原子力発電所の廃炉等を実施する上で必要な技術に関する研究、開発、助言等に資するため、事故炉の事例を含め、海外における原子力施設の廃止措置に関する情報の収集・分析を実施した。

## (イ) 原子力全般

### ① わが国の核燃料サイクルのあり方及び課題に関する調査

再処理工場の稼働に向けた規制機関との調整や一般の理解向上に資するため、海外の規制動向の調査及び原子力の必要性に係わる分析評価を実施した。海外の規制動向の調査では、全体的な規制の枠組みには大差がない一方、定期検査の頻度や内容にはやや差が大きいことを示した。原子力の必要性については、化石燃料のリスクを整理し、原子力が化石燃料消費量やCO<sub>2</sub>排出量削減に有効であることを定量的に示すとともに、2050年CO<sub>2</sub>半減以下といった厳しい制約に対応するには、原子力がほぼ必須のオプションとなることを示した。また、再処理工場の必要性に関わる検討として、使用済燃料やMOX(ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料の用途燃料の生成量を評価した。

## ② 原子力を中心とした分野の世界動向調査

日本の原子力発電の動向については、4基のPWR(加圧水型原子炉)の新規制基準適合性審査書が決定され、再稼働準備中である。また、核燃料サイクルに関し、(i)使用済燃料貯蔵容量、(ii)プルトニウム利用の説明、(iii)廃棄物処分場、(iv)プルサーマル、(v)もんじゅ、について検討した。

2014年末の世界全体の原子力発電導入状況は、既設炉437基(全設備容量378GW、うちPWRは270基)、2013年の原子力発電シェアは11%であった。また、今後登場する新型炉については、現在建設中のAP1000(米国)やEPR(欧州加圧水型炉)、最近設計認証を取得したESBWR(高経済性単純化沸騰水型原子炉)などの第3世代+デザインに見られるとおり、福島第一原子力発電所事故以前から安全対策(特に苛酷事故対策)が強化されており、事故後も対策の確認が行われている。

## ③ ドイツの脱原子力発電政策に関する調査

ドイツ国内の裁判手続き等とともに、脱原発政策に関する判決について調査した。福島第一事故を受けて連邦政府が第11次改正原子力法により原子力発電所の運転期間延長を3ヶ月間不適用と決定(モラトリアム)したことに対し、州の行政裁判所判決において命令の手続き面で違法と判示された。また、2011年1月1日に施行された核燃料物質税法に基づき電力事業者が消費税形式で徴税されていることに対し、ハンブルグ財政裁判所及びミュンヘン財政裁判所は違憲とする一方、バーデン・ヴュルテンベルク財政裁判所は適法と判断した。

## ④ 国内外の人的過誤事象の調査

安全規制の向上に資するため、国内外の原子力発電所で発生した人的過誤に該当する事故・トラブル・不適合事象の報告書を調査し、内在する人的要因・組織要因を抽出するとともに、再発防止対策や教訓事項の整理を実施した。選定した事象に対し、背景、エラー、機器故障、原因、対策につ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て汲み取るべき教訓事項を抽出した。また、分析を実施した事象の中から、特に教訓として重要な事象について、簡潔にまとめた資料を作成した。

## (ウ) 原子力プラント技術

### ① 高温ガス炉プラントの実用化に係る調査研究

高温ガス炉の実用化検討に資する目的で、有識者との意見交換等及び技術調査・

研究・検討を実施した。高温ガス炉プラントの実用化(実現性)を戦略的かつ多面的に検討するため、有識者による講演・意見交換を行い、意見を聴取した。また、国際会議への参加等を通じた最新の海外動向の把握、学会での高温ガス炉の安全設計方針の策定に向けた活動支援などを行った。

## ② 将来型原子力システムに係る技術動向調査

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)やOECD/NEAの原子力開発委員会、IAEAの水炉技術分科会などの国際委員会にわが国代表として参加し、検討に寄与するとともに、関連の技術動向を調査した。

## (エ) 原子炉廃止措置に関する調査研究

### ① 原子力発電炉廃止措置のあり方に関する調査検討

廃止措置分野の専門家(電力、プラントメーカ、大学、研究機関等)による検討委員会を開催し、国内外における廃止措置や福島第一原子力発電所事故からの修復状況等に関する情報の共有を行った。また、原子力発電所の廃止措置に係るわが国の蓄積と今後の展望等をテーマに、廃止措置技術セミナーを開催した。

### ② 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

日本原子力学会標準「原子力施設の廃止措置の計画と実施:2006」の改定を図るため、これまでに作成した標準素案について、廃止措置が進められている東海発電所及びふげんの実績を踏まえて改定し、学会へ上申してコメントを反映した上で公衆審査を実施した。また、標準発行に向けた知的財産権等の文献引用許諾手続き資料の作成等を行った。

### ③ 廃止措置時の放射化放射能評価技術等に関する調査

安全かつ合理的な廃止措置計画立案に資する信頼性の高い放射化放射能の評価技術等の検討を行った。計画標準改訂時に附属書の拡充のための技術基盤を整備することを目的として、廃止措置計画段階での放射化放射能評価について、公開されている技術を対象に、(i)放射化放射能評価技術の調査、(ii)適用性検討(PWRへの適用性検討)及び(iii)2次的汚染評価の概略検討を実施し、評価手順を検討した。

### 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及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26年度も4号（第37巻第1号～第4号）を発行した。（発行部数各約1,100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年度から開催しており、平成26年度も引き続き、下記のテーマについて計11回開催した。

- |          |   |
|----------|---|
| 平成26年4月  | ・欧米諸国における小売電力市場の動向及び小売供給事業者の経営戦略～英国の事例を中心に～<br>・2014年におけるシェール・ガス革命の最新動向と日本と米国への影響   |
| 平成26年5月  | ・効果的なエネルギー管理のためのマネジメントシステムの活用－ISO 50001エネルギーマネジメントシステムの仕組み及びその活用の可能性－<br>・エネルギー効率関連の国際規格動向と産業界への影響－マネジメントから省エネ量計量、情報交換まで－ |
| 平成26年6月  | ・地層処分に係わる諸課題の解決に向けた学際的評価とは<br>・使用済燃料管理に係わる諸課題   |
| 平成26年7月  | ・バイオマス専用粉碎方式による既設微粉炭焚きボイラでの混焼技術の実用化開発（混焼率増大技術の開発）<br>・米国と中国におけるIGCCの最新動向  |
| 平成26年8月  | ・中長期リスク要因を考慮したエネルギーシステムのあり方<br>・微細藻類バイオ燃料について   |
| 平成26年10月 | ・洋上風力に関する将来展望と技術開発課題<br>・風力発電の大量導入と電力系統への影響   |
| 平成26年11月 | ・高温ガス炉に関する最新動向<br>・高温ガス炉プラント研究会の活動状況  |
| 平成26年12月 | ・SIPエネルギーキャリアプログラムの概要とキャリアとしてのアンモニア   |

## 技術

- 平成27年1月
  - ・水素エネルギーの大規模貯蔵輸送技術－SPERA水素システムと水素サプライチェーン構想－
  - ・電気自動車に関する技術状況など最新情報と将来展望
  - ・急速充電器とV2Hがつくる電動車両の大量普及？時代
- 平成27年2月
  - ・福島第一原子力発電所の廃炉の現状と原子力損害賠償・廃炉等支援機構の取組み
  - ・EU諸国の原子力発電所等の廃止措置実施状況
- 平成27年3月
  - ・再開発地区における我が国初のスマートエネルギーネットワークの実現について
  - ・省エネルギーの一層の推進に向けたNEDOの役割と取組

## ② エネルギー総合工学シンポジウムの開催

平成26年10月7日、千代田放送会館(東京都)において「多層的な供給構造を支えるエネルギー技術」をテーマに、約120名の参加を得て開催した。

## Ⅱ 委員会一覧 (平成26年度)

## 調査研究プロジェクト別委員会

- 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
- 太陽光発電用大規模パワーコンディショナの標準ミニモデルに関する研究検討委員会  
委員長 若尾 真治 早稲田大学理工学術院 教授
- 大規模HEMS情報基盤整備事業検討委員会  
委員長 林 泰弘 早稲田大学 教授
- 中高温太陽熱利用調査及び各種システム評価方法開発委員会  
委員長 秋澤 淳 東京農工大学 教授
- バイオマス／廃棄物利用・高温空気タービン発電システム技術開発検討会  
委員長 吉識 晴夫 東京大学 名誉教授
- 小型バイナリー発電研究推進委員会  
委員長 吉識 晴夫 東京大学 名誉教授
- 洋上風力発電導入促進に関する研究検討委員会  
委員長 木下 健 日本大学 教授／東京大学 名誉教授
- ISO/TC242、ISO/TC257、JIS50003JIS原案作成合同国内審議委員会  
委員長 松橋 隆治 東京大学大学院工学系研究科 教授
- ケミカルルーピング検討委員会  
委員長 清水 忠明 新潟大学 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 東京工業大学 名誉教授
- 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
- 発電用原子炉等安全対策高度化技術開発(プラント安全性高度化)評価委員会  
委員長 山口 彰 東京大学大学院工学系研究科 教授
- 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 東京大学 名誉教授



### Ⅲ 理事会、評議員会及び総務関係事項 (平成26年度)

## 1. 理事会の開催

平成26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5回理事会

平成26年6月5日(木)11時00分より理事8名、監事2名の出席により次の議案を審議決定した。

第1号議案 平成25年度事業報告および決算について  
原案どおり承認された。

第2号議案 公益目的支出計画実施報告書について  
原案どおり承認された。

第3号議案 定時評議員会の開催について  
原案どおり承認された。

第4号議案 顧問の委嘱について  
原案どおり承認された。

報告事項 業務執行の状況について  
平成25年度調査研究活動について  
最近の活動状況について

### (2) 第6回理事会

平成27年3月12日(木)11時00分より理事11名、監事2名の出席により次の議案を審議決定した。

第1号議案 平成27年度事業計画および収支予算について  
原案どおり承認された。

第2号議案 臨時評議員会の開催について  
原案どおり承認された。

報告事項 業務執行の状況について  
調査研究活動について  
最近の事業活動について

## 2. 評議員会の開催

平成26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3回評議員会

平成26年6月19日(木)11時00分より評議員9名、監事1名の出席により次の議案を審議決定した。

第1号議案 平成25年度事業報告および決算について

原案どおり承認された。

第2号議案 公益目的支出計画実施報告書について  
原案どおり承認された。

第3号議案 理事の一部改選について  
原案どおり承認された。

第4号議案 評議員の一部改選について  
原案どおり承認された。

報告事項 平成25年度調査研究活動について  
最近の活動状況について

## (2) 第4回評議員会

評議員全員(13名)の同意書により、平成27年3月24日に次の事項について評議員会の決議があったとみなされた。

第1号議案 役員候補者選考委員会委員の選任について  
提案どおり承認された。

## 3. 賛助会員会議の開催

第20回賛助会員会議を平成26年10月7日(火)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

「最近のエネルギー情勢について」

経済産業省 大臣官房審議官(エネルギー・環境担当) 吉野恭司氏

## 4. 認可申請、届出事項

内閣総理大臣宛、以下の届出を行った。

- (1) 平成26年6月26日 公益目的支出計画実施報告書等

## 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26年7月15日 理事2名の交代、1名の辞任および評議員3名の交代

## 6. 人事関係

### (1) 役員、評議員人事

第3回評議員会において、田中 知理事、岡部理事、竝木理事の辞任に伴い、寺井隆幸氏渡邊広志氏の2名が田中理事、岡部理事の後任理事に選任された。また、秋田評議員、久米評議員、宮本評議員の辞任に伴い、海老塚 清氏、小野田 聡氏、酒匂宗二氏が後任評議員に選任された。

平成27年3月31日付で三代副理事長が辞任した。

なお、平成27年3月末現在の常勤理事は4名、非常勤理事は7名、監事は2名、評議員は13名である。

### (2) 職員人事及び現在人員

平成26年度の異動は採用5名(職員2名、嘱託3名)、退職2名(職員1名、嘱託1名)、出向採用6名、出向解除15名

平成27年3月末現在の人員は理事長以下65名である。

## 7. 賛助会員

電力・ガス・石油・電機・重電・自動車・建設・鉄鋼・商社など幅広い業界ならびに団体から、平成27年3月末現在、88社の入会をいただいている。

#### IV 附属明細書

平成26年度事業報告には、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」に規定する附属明細書「事業報告書内容を補足する重要な事項」に該当の事項はありません。