

平成 20 年度 事業報告書

自 平成20年 4 月 1 日
至 平成21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	6
(ア) 新エネルギーに関する調査研究	6
(イ) 電力システム等に関する調査研究	7
(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	10
(4) 地球環境関連	11
地球温暖化対策技術等に関する調査研究	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	13
(ウ) 将来に向けた原子力技術に関する調査研究	13
(エ) 原子力人材育成に関する調査研究、その他	13
(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	15
(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究	17
3. 成果普及・調査企画事業	18
(1) 定期刊行物の出版	18
(2) 月例研究会、創立30周年記念シンポジウムの開催	18
(3) 創立30周年記念事業	19
(4) 調査企画活動	19
II 委員会一覧	21
III 理事会、評議員会及び総務関係事項	25

I 事業の概要
(平成20年度)

1. 概況

(1) 当研究所は、平成 20 年 4 月に創立 30 周年を迎えた。創立以来これまで、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、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。この節目の年に、向こう 5～10 年の間に当研究所が進むべき方向を展望する「中長期ビジョン」を策定するとともに、海外招聘講演を含む創立 30 周年記念シンポジウム、エネルギー技術戦略をテーマとした大島賞懸賞論文コンテスト、「技術立国日本のエネルギー戦略」の記念出版等の活動を実施した。

(2) 平成 20 年度には、所内に新たに「原子力工学センター」を設置し、(財)原子力発電技術機構(NUPEC)の事業の継承を図るとともに、国内の既設炉の代替炉および国際標準炉として 2030 年頃の実用化を目指す次世代軽水炉技術開発事業を中核機関として開始した。また、最新の技術情報および技術的知見をウェブベースで賛助会員企業等に提供するエネルギー技術情報プラットフォームの運用を本格化した。

(3) 昨今、原油価格の乱高下、迫られる地球環境問題への対応等エネルギー・環境を巡る情勢は大きく変動し、また、世界的な金融危機の発生等、政治や経済を巡る情勢も流動的な様相を呈している。このような多様なリスクが存在する状況下において、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、平成 20 年度においても、各エネルギー分野で積極的に調査研究等の活動を実施した。

① 総合的な分野では、エネルギー技術戦略マップ、エネルギーマネジメントシステムの国際標準化等に係る調査研究を行った。情報と評価は技術開発戦略を策定していく上で基盤を成すものであるとの認識の下、平成 20 年度から本格運用を開始したエネルギー技術情報プラットフォームについては、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 新エネルギー・エネルギーシステムに関しては、電力システム分野で関心が高まっているスマートグリッドの開発に資する電力システムの監視・制御技術の高度化、スマートメータの技術動向等、また、自動車エネルギー分野では、プラグインハイブリッド自動車の導入効果、自動車燃料の将来シナリオに関し調査研究を実施した。

また、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開発、太

陽光発電大量導入時の技術課題等に関し、水素エネルギー分野では、水素の輸送技術、水素供給源としての製油所水素の利用可能性、海外の再生可能エネルギー由来の水素の経済的・技術的成立性等に関し、さらに、省エネルギー分野では、超臨界 CO₂ ガスタービンの開発、低温度排熱の利用可能性に関し、それぞれ調査研究を実施した。

③ 化石エネルギー分野では、石炭ガス化による発電から発生した二酸化炭素 (CO₂) の回収・貯留 (CCS) に係るシステム評価、石炭乾留ガスを改質しクリーン燃料とする技術開発、石炭ガス化及び液化の実用化に向けた技術調査等のクリーンコールテクノロジーに関して調査研究を行った。

④ 地球環境分野では、地球環境問題の解決に資するため、同問題に係る国際的な動向の調査、当研究所の地球環境統合評価モデル (GRAPE) を活用した CO₂ 以外の温室効果ガス削減や土地利用起源温室効果ガス削減について調査研究等を行うとともに、国際的な会議に参画し情報発信に努めた。

⑤ 原子力分野では、原子力は実用的な非化石エネルギーであり、エネルギー安定供給および地球環境問題対応を図る上で重要な役割を担うとの認識の下、現在の原子力発電の主流をなす軽水炉について、世界標準を獲得しうる次世代軽水炉の技術開発事業を実施するとともに、軽水炉の先にある将来の原子炉コンセプトである第 4 世代炉開発に係る国際的な共同研究へ参画し、中小型炉、高温ガス炉等の新型炉に関する調査研究を行った。また、国が実施する革新的原子力技術開発や人材育成に係る公募管理業務を実施した。

さらに、NUPEC から継承した事業である安全解析事業を新たに開始するとともに、当研究所および NUPEC 双方で実施してきた原子力発電施設の廃止措置に係る調査研究事業を統合し、さらなる推進を行った。

(4) 近年、当研究所を巡る経営環境には厳しいものがあり、また、平成 20 年度には新公益法人法が施行され新しい制度に移行した。これらの変化に適確に対応しつつ、安定的な経営を可能とするべく諸活動を実施した。

平成 20 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

① エネルギー分野における技術戦略マップに係る調査研究

当研究所は、毎年、経済産業省が発表する「エネルギー技術戦略マップ」の策定、見直しに継続的に携わってきており、20年度は、省エネルギー技術戦略2008との整合性、技術項目の見直しを図りつつ平成20年度版の策定を行った。また、19年度策定の「Cool Earth－エネルギー革新技术計画」、および、国際エネルギー機関（IEA）、米国、欧州委員会策定の長期的なエネルギー技術開発計画により、各国が共通して関心を有する技術について比較分析を行った上、CO₂排出量削減技術の早期開発に資するため、研究開発の協調が可能な技術分野について検討を行った。

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、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平成20年1月から運用しており、20年度においては、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。

③ エネルギー技術開発動向及びその将来性評価に係る調査研究

1) 合成燃料

石油価格の乱高下、長期的な石油資源の枯渇懸念の下、多様な原料から液体燃料を製造する、いわゆる、天然ガスからの液体燃料製造（GTL）、石炭からの液体燃料製造（CTL）、ジメチルエーテル（DME）製造、バイオマスからの液体燃料製造（BTL）等の技術について、技術開発の最前線を訪ね開発担当者に直接インタビューを行うことにより生の情報収集に努めるとともに、資源国への技術移転も含め、最新の技術開発動向および将来の展望をとりまとめた。

2) 燃料電池

最近大規模実証事業が進む家庭用の燃料電池、および燃料電池自動車について、技術開発の最前線を訪ね開発担当者に直接インタビューを行うことにより、高分子固体電解質形燃料電池の普及、固体酸化物形燃料電池の開発、定置形燃料電池普及シナリオ、長期的な水素インフラ構築等について、最新動向および将来の展望をまとめた。

④ エネルギーモデルに係る調査研究

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・資源・経済・環境の関係を評価するツールであるエネルギーモデルに関し、新分析手法の適用について評価検討を行い、従来の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、エネルギーシステムの構築および利用に伴う持続可能性を評価する上で重要な事項について検討した。

⑤ エネルギーマネジメントの国際標準化に係る調査研究

国際標準化機構(ISO)は、平成20年2月以降、技術委員会を設置し、エネルギーマネジメントシステムの国際規格の制定に向けた審議を開始した。わが国には省エネルギーに関し独自に取り組んできた経緯があるため、本分野に係るISO規格が制定され国際的に普及した場合には、わが国の産業活動に様々な影響が出ると予想される。そこで、エネルギーマネジメントシステムに関連した詳細な調査を実施し、国際標準化提案への対応のあり方や課題を明確にした。

⑥ エネルギーに関する公衆の意識に係る調査研究

首都圏公衆に対しエネルギーに関するアンケート調査を行い、その意識を分析した。

今回の調査では、従来あまり変化の無かった原子力発電の不安回答が大きく減少したが、これは、エネルギー問題や原子力発電に対する低関心や低知識という状況下で、原子力発電に対する信頼感の好転や相対的な関心の低下があり、「どちらともいえない」回答が増加し、不安回答の減少に繋がったものと推定される。また、新エネルギーへの期待が大きく楽観的な見通しを持っていること、原子力発電の利用一廃止の意見決定には不安感より有用感の影響が大きく、原子力発電への評価が年々好意的な方向に変化していること等の結果は従来どおりであった。

⑦ エネルギー技術に関するアンケート調査

昨年年第1回に引き続き、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等を対象としてアンケートを行い、以下の結果を得た。

- 1) 省エネ、環境、輸送、原子力については、企業に比べ大学の関心が相対的に低い。
- 2) 研究開発の加速、普及促進、リスク緩和等のために公的支援を必要としている。
- 3) 研究開発投資額は横ばい～増加しているが、大学の方がやや増加傾向が高い。
- 4) 大学の方が、人材、設備、他組織研究者との共同研究に関し不足感が強い。

(2) 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

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

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO 技術開発機構)が実施するバイオマス由来液体燃料関連のバイオマスエネルギー先導技術研究開発の一環として、

- 1) セルロース系エタノールに係る研究チームへの情報提供、バイオマス前処理物に係る研究チーム間の相互利用・検証の連携推進、
 - 2) バイオマス総合利用に係る経済性評価・ライフサイクル評価(LCA)、社会・環境・文化への影響リスク分析手法の確立、
 - 3) 有望バイオマス生産地域・事業モデルの検討
- の3課題に関し調査研究を実施した。

② 次期バイオマスエネルギー技術実証事業に係る基礎調査

国において検討されている次期技術実証事業のターゲットとなるバイオマス種と転換技術の絞り込みを行うとともに、具体的な最適システムモデルの作成とエネルギー収支・経済性等に係る評価を行った。また、同事業において取得すべきデータ項目を明確にするとともに、事業成果に係る評価基準について、他のバイオマスエネルギー推進事業等との比較、外部専門家による意見聴取等を実施し、精度を高めた。さらに、同事業への提言とバイオマスエネルギー導入普及に関する課題をとりまとめた。

③ 太陽光発電大量導入時の技術課題等に係る調査研究

1) 太陽光発電大量導入時の技術的課題、対策オプション等の調査

わが国において、太陽光発電が大量導入された際に懸念される電力系統への影響を抽出し、特に重要と考えられる課題解決のための対策に関し、既存技術および研究開発動向を踏まえて評価を行った。

2) 太陽光発電向けエネルギー貯蔵技術に係る比較

太陽光発電と組み合わせるエネルギー貯蔵技術である蓄電池と水素に関し、家庭用と業務用のそれぞれにおいて、コストとエネルギー効率について規模に対する感度分析を行うことにより比較検討を実施した。

④ 海外における再生可能エネルギー導入促進策の調査

欧州における再生可能エネルギー導入促進に関する政策、制度等に関し調査し、わが国との比較検討を行った。

(イ) 電力システム等に関する調査研究

⑤ 電力系統監視・制御技術の高度化に係る調査研究

中長期的に想定される電力系統の供給信頼度に係る課題およびリスクを抽出し、それらの影響を防止または緩和する方策を整理した上で、将来における大規模停電の未然防止や停電影響の低減、供給信頼度の維持・向上に資する電力系統の監視・制御技術の高度化方策について技術動向調査を行った。また、電力系統に与える影響が大きい太陽光発電等の分散型電源の大量導入時の影響等について解析を実施した。

⑥ スマートメータに係る動向調査

通信機能を備えた高機能電気計器であるスマートメータは、遠隔自動検針、需要のピークカット、省エネルギー等を目的として欧米各国で普及しつつあるが、低炭素社会実現に向けた次世代電力網であるスマートグリッド実現の手段としても期待が高まっている。このため、スマートメータを巡る最新の技術動向について調査を行った。

⑦ 分散型電源の電力系統への貢献可能性に係る調査研究

将来における分散型電源の電力系統への貢献を見極めるべく、現状の電力系統の需給運用方法および周波数調整容量を調査し、分散型電源の周波数安定化への貢献可能性について検討を行った。

(ウ) 水素エネルギーに関する調査研究

⑧ 水素輸送技術に係る調査研究

CO₂排出量削減に向けて、水素を燃料とする燃料電池自動車（FCV）の開発が推進されているが、FCVの普及には水素供給インフラの整備が必要である。2015年頃と想定される水素供給インフラの整備開始に向けて、水素の各種輸送技術を調査し、経済性、エネルギー効率、CO₂排出量削減効果に関し評価し、課題の抽出を行った。

⑨ 製油所の副生水素に関する経済性、環境性の調査研究

将来の低炭素型水素製造に至る過渡的な水素供給源として、製油所で製造される水素が注目されているが、水素は石油製品の脱硫反応等に使用されるため同反応の排出ガス中にも高濃度の水素が含まれている。このため、製造される水素および排出ガス中の水素に関し量および性状を調査し、これを製品水素として出荷する場合の経済性評価およびCO₂排出量削減効果に係るLCA評価を実施し、今後の課題を明らかにした。

⑩ グリーン水素（再生可能エネルギー由来の水素）に係る調査研究

海外の適地において再生可能エネルギーで発電される電力を利用して水素を製造し、わが国に大規模輸送し、国内で利用するシステムの経済的、技術的な成立性に関し予備的な研究を実施した。

⑪ 水素・燃料電池に関する国内外の技術・政策調査

日米欧で実施される燃料電池自動車および燃料電池の実証事業を支える各国の政策、技術開発、関係機関の動向等は、水素および燃料電池に係る技術開発および利用動向を展望する上で重要であるので、俯瞰的かつ定点観測的な調査・分析を行った。

(エ) 省エネルギー技術に関する調査研究

⑫ 超臨界CO₂を作動流体とする高効率ガスタービン発電の研究開発

実証試験に向け小型ガスタービンの基本設計を行い、タービンと圧縮機の型式を選定し、翼車外径、定格回転数、軸受け形式および起動用モータの基本仕様を定めた。圧縮機の制御目標値を所要仕事の低減と安定運転の視点から検討し、圧縮機入口温度の制御範囲を明らかにした。

発電システム全体の設計評価を行うため、CO₂ガスタービンの導入先として想定される産業用自家発電プラントの普及実態と仕様を調査し、基本仕様を容量10MWe級、重油利用と定めた。CO₂加熱システムの検討では、重油と廃棄物を燃料とする場合の燃焼計算に基づいた熱収支検討により、加熱システムのエネルギー効率を予測した。

⑬ 低温度排熱の利用可能性に係る調査

150℃程度以下の低温域の排熱利用に向け、低温度で蒸発する特性をもつ低沸点媒体を利用した発電システムに関し、わが国への導入可能性を探るため、一般エネルギー利用施設および廃棄物発電所における導入可能量および技術課題を検討した。

(オ) 自動車用エネルギーに関する調査研究

⑭ プラグインハイブリッド車(PHEV)の導入効果に係る調査研究

電気自動車 (EV) は、搭載可能な電気エネルギー量が限られ冬期に暖房用にエネルギーを消費する地域では走行可能距離が大幅に減少する。プラグインハイブリッド車 (PHEV) は、これらの課題をクリアでき、また、多くの充電装置の設置が望めない地域に適している。しかしながら、搭載する電池容量により、経費削減効果や CO₂ 排出量削減効果は大きく変動するため、地域の実情に合わせた適切な電池容量の検討が重要である。このため、公道走行データを取得・活用して、EV および PHEV の導入に係る経費削減効果および CO₂ 排出量削減効果をシミュレーションにより明らかにした。

⑮ 自動車燃料の将来シナリオに係る調査研究

輸送部門の低炭素化に向けて今後の政策検討に資するため、将来の輸送需要、および、自動車と燃料に関する技術動向を整理した上で、低炭素社会の実現に向けた定量的かつ現実的な複数のシナリオを描き比較検討を行った。将来の自動車燃料としては、水素、バイオマス、電気に関し重点的に検討を行った。

(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

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関し、当研究所は、NEDO 技術開発機構が実施す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、(独) 産業技術総合研究所と連携して、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 案件の調査研究を実施した。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、情報収集および分析を行うとともに、経済性評価に資する独自のモデルのフレームワークを構築した。

② 無触媒石炭乾留ガス改質技術に係る調査研究

コークス炉から発生するタール分を含む高温の石炭乾留ガスから、その顕熱を有効利用しつつ、メタノール、DME などの液体クリーン燃料の原料となる合成ガスを製造する無触媒石炭乾留ガス改質技術開発が行われている。現在、パイロットプラント試

験が実施されており、当研究所は運転支援とともに事業性評価等を実施した。

③ 石炭等からのガス化技術による水素や化学品製造システム動向調査

国内の石油・石油化学コンビナートを想定して、石炭ガス化設備を設置した場合の合成ガスや水素、蒸気などの流れをシミュレーションによって求め、その経済性について検討を行い、石炭ガス化設備を導入した将来のコンビナート構想の具体例を提案した。また、石炭ガス化技術の現状を調査するとともに、石炭ガス化炉の形式毎に特徴を整理し、ガス化技術を用いた各国のプロジェクトの調査を行った。

④ 石炭ガス化による代替天然ガス製造についての調査

石炭ガス化により製造する代替天然ガス(SNG)について事業面からの検討を行った。具体的には、亜瀝青炭を想定して、ガス化してメタンを製造するプロセスのシミュレーションを行い、ガス化プラントをインドネシア、米国および日本のそれぞれに立地する場合についてコスト水準を推定した。

⑤ 世界における石炭からの輸送用燃料製造に係る動向調査

石炭からの輸送用燃料製造に係る将来動向を把握することを目的として、石炭液化に関し直接液化と間接液化の双方を対象として、米国、南アフリカ、中国、インドネシア等における技術開発、事業化の状況、今後の見通し等について調査するとともに、当研究所が開発したモデルを用いて将来動向を予測した。フィッシャー・トロプシュ(FT)合成に限らず、液体燃料製造の観点からメタノール合成、DME合成、メタノールからのガソリン製造(MTG)も対象にした。また、間接石炭液化と同様の輸送用燃料を製造するGTL等の動向について調査を行った。

(イ) その他

⑥ 固体高分子形燃料電池スタックの高ロバスト化・高信頼化が家庭用燃料電池システムに与える効果の調査・分析

家庭用燃料電池システムの普及段階における量産効果、電池スタックの高温化・低加湿化および不純物耐性の向上が家庭用燃料電池システムのコスト構成に与える影響、家庭用燃料電池の導入期および本格普及期におけるコスト目標を達成するために必要な技術課題に関し調査を行った。

⑦ エネルギー・環境、化学品製造における触媒技術に係る NEDO 技術開発機構の研究開発成果のアウトカム調査

NEDO 技術開発機構において実施された触媒研究開発プロジェクトの成果を調査するとともに、今後の研究開発への指針をとりまとめた。まず、同機構で実施された同分野における研究開発プロジェクトに関し、成果や波及効果の体系化を行い、次に、今後実施されるプロジェクトにおいて効果的・効率的に成果を得るためのキーポイント等を整理した「NEDO 触媒研究開発モデル」を作成した。また、今後、中長期的な視点で触媒が社会ニーズに応えるために必要な触媒研究開発テーマを整理したロードマップの作成を行った。

⑧ 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

○ 地球温暖化対策技術等に関する調査研究

① 二酸化炭素以外の温室効果ガスの現状および削減シナリオに係る調査

二酸化炭素以外の温室効果ガス（5 ガス：CH₄、N₂O、HFCS、PFCS、SF₆）排出量や削減ポテンシャル、および、土地利用・土地利用変化や森林による CO₂ の排出・吸収動向に関して調査するとともに、温室効果ガス全体の排出に制約を加えた場合の長期削減ポテンシャルに関して分析を行った。

② 気候変動における炭素循環の不確実性分析

温室効果ガスによる放射強制力に制約を設定した場合に、炭素循環の不確実性がエネルギー起源の CO₂ 排出量削減の大きさや削減コストに与える影響について、海洋や陸域の炭素吸収量や土地利用起源炭素排出量などをパラメータとして不確実性分析を行った。

(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研究

国際的な共同研究開発が進められている第4世代原子力システム国際フォーラム（GIF）の政策グループ会合に、わが国代表として参画し、開発推進に寄与するとともに開発動向を調査した。また、経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）の原子力開発委員会（NDC）会議及び2つの専門家会議に委員として参画し、同事業推進に寄与するとともに、わが国にとって有益な関連情報の収集・分析を行った。また、各国における第4世代原子力システムに係る開発動向を調査した。

② 国際協力による超臨界圧水冷却炉（SCWR）の開発

超臨界圧水冷却炉（SCWR）の実現可能性を示すため、GIF 関係国により研究開発協力が実施されており、わが国では、関係企業がコンソーシアムを組んで開発を実施する一方、当研究所は研究開発協力の推進に資するため、GIF 活動全体の動向伝達および開発助言、伝熱流動・安全に関するプロジェクト取決めの準備等を行った。

③ 中小型炉に係る導入ニーズと設計要件に係る調査研究

国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）における中小型炉開発への協力を目的に、発展途上国等における中小型原子力発電炉に対するニーズ（出力、安全性、運転性等）に関し調査を行った。また、同調査結果や日米協議での議論等を踏まえて、GNEP の目的に適合する中小型炉用の設計要件書の上位要求事項である「目標」と「基準」の案を策定・調整し、日米間で合意した。さらに、代表的な4炉型の中小型炉プラント概念を対象として、設計要件に基づきアセスメントを試行するとともに、国際協力も視野に入れた技術開発項目案を作成した。

④ 高温ガス炉プラントに係る調査研究

高温ガス炉プラント導入に資する観点から、炉固有の特徴と社会ニーズとの合致を目指した戦略的検討を行うため、高温ガス炉プラント研究会において講演と意見交換を実施した。また、次世代原子力プラント計画（NGNP）関連文献に基づく高温ガス炉プラント開発上の課題、水素の国内最大需要およびCO₂排出削減量の2つの重要課題について調査検討を行った。さらに、高温炉技術国際会議（HTR-2008）に参加し、情

報収集および発信、専門家との意見交換等を行い、海外の開発状況を取りまとめた。

(イ) 核燃料サイクルに関する調査研究

⑤ 原子力エネルギー供給の持続可能性に係る調査研究

世界の原子力開発利用の動向に関し、原子力発電の急増が見込まれる中国とインド、既設プラントの高度化および規制の合理化により原子力発電電力量を増大させつつある米国、圧力容器を供給する能力と実績を持つに至った韓国等を中心に調査を実施した。また、国際機関等の資料を踏まえ、ウラン究極資源量評価に関し調査を行った。

2100年までを対象にシステムダイナミクス・コードにより、上記のウラン究極資源量評価を踏まえ、世界の原子力発電の持続可能性について評価を行った。

(ウ) 将来に向けた原子力技術に関する調査研究

⑥ 革新的実用原子力技術開発に係る提案公募事業

わが国の原子力発電および核燃料サイクルの安全性、経済性の一層の向上を図っていくためには、これら分野における革新性の高い実用原子力技術開発を促進することが重要である。本事業では、資源エネルギー庁における「革新的実用原子力技術開発費補助事業」の実施に資するため、提案公募事業に関し民間企業等における研究開発の実施状況を調査・把握するとともに、当該事業が円滑に進められるために必要な事務を実施した。また、他の公募事業の事例調査を実施し、公募事業が適正に実施され、その成果が有効に活用されるための効果的な方法について検討を行った。

(エ) 原子力人材育成に関する調査研究、その他

⑦ 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

世界的な原子力発電開発利用の復興基調の中、一時期低迷した原子力分野へ進学・就職を希望する学生の動向に変化がみられる。このような状況に対応し、各大学等において原子力の体系的な専門教育の立て直しが図られている。このような状況を踏まえ、大学・大学院等における原子力の人材育成の充実を図るため、文部科学省と経済産業省が連携して策定した「原子力人材育成プログラム」の効率的な実施に資するため、技術審査委員会および成果評価委員会の運営等必要な支援業務を行った。さらに、同プログラムの効果等を把握するため、実施中の大学・大学院等に対し、人材育成に及ぼす効果、人材育成の現状等についてアンケート等の調査を実施し、今後の展開に向けた課題等の整理を行った。

⑧ 原子力人材育成に係る調査研究

原子力人材育成に係るロードマップおよびビジョンの作成、わが国と主要国における奨学金の状況調査および原子力産業の国際展開に必要な原子力人材調査を実施するとともに、専門家の意見も聴取しつつ、2030年をターゲットとした産官学それぞれが実施すべき行動計画案の策定に必要な基礎資料を取りまとめた。それらの成果を、適宜、原子力人材育成関係者協議会に提出し、円滑な検討に寄与した。

⑨ 原子力発電所の新增設に関する政策的支援策に係る調査研究

わが国における原子力発電投資の円滑化を図る観点から、これまでの取組みの評価および更なる施策の可能性と必要性について検討することを目的として、原子力施設の新増設等に対する国内外の政策的な支援策等の調査を行った。

国内については、バックエンド対策、原子力発電所新增設、ならびに、核燃料の安定供給確保に関する財務面の事業環境の調査および分析を行った。海外については、米・仏・英における原子力発電所新增設に対する各国政府による財政支援策、導入リスクの軽減策等、政策面での支援方策の実態に関して調査および分析を実施した。

(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

当研究所は、経済産業省の原子力立国計画の柱の一つであり、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として、2030年頃の実用化を目指して、国の財政的支援の下、電力会社および原子炉メーカーとの協力を得て進められる次世代軽水炉技術開発事業を、その中核機関として推進する役割を担っている。

平成20年度は、沸騰水型軽水炉(BWR)、加圧水型軽水炉(PWR)それぞれについて、次世代軽水炉のコンセプトに適合する魅力あるプラント概念一次案を策定するとともに、次世代プラント開発を進めるための6つの要素技術(5%超燃料、免震、新材料と水化学技術、斬新な建設技術、先進安全システム、プラントデジタル化)に関し開発を進めた。また、技術開発というハード面とあわせて、規制高度化、国際標準化に向けた基本戦略を策定し、導入シナリオの検討、規制高度化、関係機関との連携、海外動向把握、対外理解促進活動の基本方針を定めた。

(イ) 原子力安全解析

(財) 原子力発電技術機構 (NUPEC) から継承した原子力安全解析に係る技術・ノウハウを基盤として、以下の事業を実施した。

① 新技術を活用した高速炉の次世代安全解析に関する研究開発

文部科学省の原子力システム研究開発事業の一環として、「新技術を活用した高速炉の次世代安全解析に関する研究開発」に共同研究機関として参画し、高速炉を対象とした炉心崩壊事故時の安全解析手法を開発している。

平成 20 年度は、新たに開発した粒子法解析コードによる構造壁の破損挙動に関する実験解析、第一原理分子動力学による金属燃料の共晶現象の評価と物性予測解析、熱伝達・相変化モデルの性能評価等を実施した。

② 高速炉の事故時安全解析

高速炉を対象として、以下の解析およびコードの設計を実施した。

1) 事故時の安全性に関する確率論的評価

実用化候補の炉型を対象として炉心損傷事故の解析を実施し、その影響を確率論的手法によって評価した。

2) 炉心損傷事故解析コードの実機適用性の評価

既存コードを用いて炉心損傷事故を想定した時の熱流動挙動の進展を解析し、物理現象としての説明性の観点から既存コードの実機適用性を評価した。

3) 二次系の熱交換器伝熱管損傷時の安全性解析コードの設計

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上で重要であるため、ナトリウムの挙動を精度良く解析できるコード設計を実施した。

③ 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) や液滴エロージョン (LDI) による軽水炉配管の減肉挙動を評価できる手法の高度化・実用化を進めている。

FAC については、PWR 実機の給・復水系配管を対象に三次元解析を実施した。

LDI については、配管壁への液滴衝突による酸化皮膜の破壊と液膜流による FAC の重畳現象を考慮した解析手法に、粒子法による液滴衝突挙動の解析を組み入れた、LDI

による局所減肉挙動の評価手法を用いて、実規模配管の減肉挙動を解析し、実機の LDI 挙動を評価できる見通しを得た。

④ 軽水炉における気液二相流挙動の解析

1) 二相ジェット流の解析

高温高圧の液体が流れる配管が破損すると、破損部から大気中に向けて液体がジェットとなって噴出し気液二相流を形成する。この時の超音速二相ジェット流の構造を汎用気液二相流解析コードを用いた三次元解析によって明らかにした。

2) 気液相間モデルの改良

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ため、詳細三次元挙動解析の精度向上を目指して、文献調査により気液相間モデルを改良し、実験解析によってモデル改良効果を評価した。解析の結果、上記モデル改良ではボイドの多次元挙動の解析精度は必ずしも十分ではなく、さらなるモデル改良あるいは新規開発が必要であることが判明した。

3) 二相流解析コードの並列化

気液二相流の解析を並列計算機によって効率的に実行できるよう、行列演算部を中心としてコードを改良し、並列演算による高速化を達成した。

⑤ 伝熱管の单相流熱流動挙動解析

原子力分野で培った解析技術・ノウハウの他分野への応用展開を図る事業の一環として、太陽熱発電プラントを対象に、伝熱管 1 本および管群体系における单相流の熱流動解析を実施した。

太陽熱発電プラントでは、輻射による太陽光の伝熱管への入熱、伝熱管からの輻射放熱、空気の自然対流熱伝達による放熱、伝熱管の熱伝導、内部流体の対流熱伝達等が混在するので、これらの複合現象を三次元解析し、伝熱管の形状効果および伝熱管の配置の影響等を明らかにした。

(ウ) 原子力発電施設の廃止措置に関する調査研究

① 原子力発電施設の廃止措置技術等に係る検討

平成 20 年 12 月の中部電力(株)浜岡原子力発電所 6 号機建設計画および 1、2 号機の運転終了の公表により、商業用軽水炉の廃止措置がいよいよ現実性を帯びてきた。現行の廃止措置標準工程が検討された以降、米国、ドイツ等の海外では 30 基を超える発電炉の廃止措置が実施されたが、それらで採用された廃止措置技術、および、わが国で新たに開発された技術に関し、わが国軽水炉廃止措置への適用性の調査を行った。

また、個々の原子力発電所では標準工程を基本としつつも、当該プラントの状況に即した廃止措置シナリオが必要なことも想定されるため、20 年度においては、多様な観点から廃止措置シナリオの検討を行った。

② 原子力発電施設の廃止措置の安全確保に関する民間規格基準に係る調査

原子力発電施設の廃止措置に係る規格等に関しては、(社)日本原子力学会から「原子力施設の廃止措置の計画と実施：2006」(学会標準)が整備・発行されている。今後は、本学会標準の下部規定として、廃止措置の特性を考慮した火災防護、耐震安全および防災対策等に関する規定の充実を図ることが必要とされている。

本調査では、上記対策それぞれの課題について、関連する情報を調査し、(社)日本原子力学会が将来検討する学会規定案作成に資する技術検討資料を作成した。

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20年度も4号（第31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、創立30周年記念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20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20年4月 ・平成20年度供給計画の概要 ―電力各社供給計画の集約結果―
・内外における電力自由化の動向と課題
- 平成20年6月 ・最近の省エネ政策と技術動向
・バイオマス利活用の評価手法
- 平成20年7月 ・分散型電源普及拡大に必要な配電線電圧対策について
・原子力分野における安全解析技術と他分野への応用展開
- 平成20年8月 ・石油開発分野における注目される国産技術
・カナダにおけるオイルサンド開発
- 平成20年9月 ・瀬戸際にあるわが国の風力開発
・太陽熱発電(CSP)について
- 平成20年10月 ・世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発
・今後の原子力発電炉の合理的な廃止措置のあり方について
- 平成20年11月 ・低炭素社会への転換に向けて
・CCSに関する最新状況と我が国の貯留ポテンシャル
- 平成20年12月 ・新エネの推進と水素社会構築に向けた政府の取組み
・CO₂ capture への取組み

- 平成 21 年 1 月 ・ 低炭素社会の実現と高温ガス炉開発の動向
・ 高温ガス炉による水素製造 ―原子力機構に於ける I S プロセス
研究開発―
- 平成 21 年 2 月 ・ 大島賞懸賞論文表彰式および受賞者講演
・ 岐路に立つ我が国の石油産業
- 平成 21 年 3 月 ・ 交通分野における二酸化炭素排出削減の中長期シナリオ
・ バイオマスの自動車燃料への適用

② 創立 30 周年記念シンポジウムの開催

平成 20 年 5 月 15 日、経団連ホール（東京都）において、「エネルギーと地球環境の未来を拓く―エネルギーに対する技術の貢献と戦略―」をテーマに、米国電力研究所（EPRI）、欧州委員会（EC）からの海外招聘講演及びパネルディスカッションへの参加も含めたプログラムにより、約 500 名の聴衆の参加を得て開催した。

（3）創立 30 周年記念事業

当研究所の創立 30 周年を記念して、以下の事業を実施した。

- ① 海外招聘講演等を含む創立 30 周年記念シンポジウムの開催（再掲）
- ② エネルギー技術戦略をテーマとした「大島賞懸賞論文」コンテストの実施
- ③ エネルギー戦略のあり方をはじめ、エネルギー技術戦略、原子力技術戦略、ポテンシャルを有する個別技術課題の開発の方向性等に関し当研究所の考えを記した「技術立国日本のエネルギー戦略」の刊行
- ④ 創立以来 30 年間に亘る当研究所の活動を記録した「30 年のあゆみ」の作成および配布

また、向こう 5～10 年の間に当研究所が進むべき方向を展望する「中長期ビジョン」の改訂を行った。

（4）調査企画活動

平成 21 年 1 月 19 日、第 53 回企画委員会を開催した。

Ⅱ 委員会一覧

(平成20年度)

企画委員会

委員長	班目 春樹	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授
	小杉 亮二	エネルギー総合推進委員会専務理事兼事務局長
	近藤良太郎	(社)日本電機工業会技術部長
	田中 孝明	中部電力(株)取締役専務執行役員技術開発本部長
	田中 知	東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻教授
	堤 敦司	東京大学生産技術研究所機械・生体系部門教授
	中山 寛治	(社)日本自動車工業会常務理事
	波田野純一	石油連盟常務理事
	鉤 孝幸	関西電力(株)原子力事業本部副事業本部長
	宮本 武史	(社)日本鉄鋼連盟常務理事
	武藤 昭一	東京電力(株)技術開発本部開発計画部長
	森 邦弘	(社)日本ガス協会常務理事
	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

調査研究プロジェクト別委員会

○エネルギー技術戦略マップ改定検討委員会

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 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

○バイオフェュエルチャレンジ委員会

委員長 山地憲治 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻教授

- 次期バイオマスエネルギー技術実証事業推進委員会
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
- 電力系統監視・制御技術の高度化に関する調査委員会
委員長 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
- 水素キャリア評価委員会
委員長 太田健一郎 横浜国立大学大学院工学研究院機能の創生部門教授
- 無触媒石炭乾留ガス改質技術開発委員会
委員長 若林勝彦 (独)産業技術総合研究所九州産学官連携センター コーディネーター
- 世界における石炭等からのガス化技術による水素や化学品製造システム動向調査
技術検討会
委員長 渡邊 裕 岡山大学研究推進産学官連携機構教授
- 設備管理技術開発センター運営企画会議
議長 大島榮次 高压ガス保安協会参与
- 高温ガス炉プラント研究会
委員長 岡 芳明 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授
- 軽水炉等技術開発推進事業成果評価委員会
委員長 石樽顕吉 (社)日本アイソトープ協会常務理事
- 原子力の基盤技術分野強化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
- 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
- 原子力研究環境整備事業選考調査 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システム量子工学専攻教授
- 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 20 年度)

1. 理事会の開催

平成 20 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 72 回理事会

平成 20 年 6 月 13 日（金）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 平成 19 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 NUPEC 残余財産の一部を基本財産に繰り入れることについて
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 （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 73 回理事会（臨時）

平成 20 年 9 月 5 日（金）11 時 30 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 NUPEC からの承継財産の運営管理について
原案どおり承認された。
- 第 2 号議案 OECD-NEA の活動について（報告）

(3) 第 74 回理事会

平成 21 年 3 月 13 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 常勤役員の退任について
原案どおり了承された。
- 第 3 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 4 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。
- 第 5 号議案 中長期ビジョンについて
原案どおり了承された。
- 第 6 号議案 創立 30 周年記念事業について（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 20 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 30 回評議員会

平成 20 年 7 月 17 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 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 19 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 NUPEC 残余財産の一部を基本財産に繰り入れることについて
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 31 回評議員会（臨時）

平成 20 年 9 月 5 日（金）14 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 NUPECからの承継財産の運営管理について
原案どおり了承された。

第2号議案 OECD-NEAの活動について（報告）

(3) 第32回評議員会

平成21年3月5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21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 中長期ビジョンについて
原案どおり了承された。

第3号議案 創立30周年記念事業について（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14回賛助会員会議ならびに創立30周年記念パーティを平成20年9月18日（木）15時30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) (財)エネルギー総合工学研究所の調査研究活動の状況について
- 2) 研究報告「合成液体燃料(XTL)の将来を読む」

(2) 講演

「気候変動枠組条約交渉の動向と地球温暖化対策」
資源エネルギー庁次長 本部和彦氏

(3) 創立30周年記念パーティー

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20年4月30日 理事（20名の重任、1名の交代、1名の新任および2名の辞任）ならびに寄附行為の変更登記の完了および監事（2名）の重任ならびに平成20年度事業計画および収支予算書
- (2) 平成20年6月19日 平成19年度事業報告書および決算報告書
- (3) 平成20年7月7日 資産総額の変更登記の完了
- (4) 平成20年8月22日 理事（1名の交代および1名の新任）の変更登記の完了ならびに監事（1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20年4月21日 理事20名の重任、1名の交代、1名の新任および2名の辞任ならびに寄附行為の変更
- (2) 平成20年6月23日 資産総額の変更（平成20年3月31日現在 963,515,966円から941,416,963円に変更）
- (3) 平成20年8月12日 理事1名の交代および1名の新任

6. 人事関係

(1) 役員人事

第30回評議員会において、理事中村秋夫氏、監事浦谷良美氏の退任に伴い、理事に猪野博行氏、監事に澤明氏が選任された。また、研究所および原子力工学センターの運営体制の更なる強化を図るため新理事として田中隆則氏が選任された。

第74回理事会において、理事高倉毅氏の退任が了承された。

なお、平成21年3月末現在の常勤理事は6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20年度の異動は採用12名（職員7名、嘱託5名）、退職9名（職員2名、嘱託7名）、出向採用13名、出向解除12名

平成21年3月末現在の人員は理事長以下71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 21 年 3 月末現在、81 社の入会をいただいている。