

Ⅱ．平成19年度の研究活動

1．研究の進め方

平成19年度は、「エネルギーセキュリティの確保」と「地球環境問題への対応」のミッション達成に向けて、当研究所の総合力を発揮することに重点をおいた研究活動を行った。具体的には、軽水炉高経年化や地球温暖化に関連する研究を、ミッションに直結した喫緊の課題と位置付けて総括プロジェクトとするなど、分野横断的な推進を強化した。

また、研究成果を電気事業や社会に広く役立てるという観点から、研究の計画段階からアウトカム（研究成果の波及効果）を意識した研究の推進に注力した。

さらに、「電力機器絶縁維持基準評価設備」、「ガスタービン個体翼健全性評価設備」、「高経年化コンクリート構造性能試験システム」など、研究活動を支える大型研究設備の充実にも努めた。

主要な研究成果の概要は、以下のとおりである。

1. 重点プロジェクト課題およびプロジェクト課題

19年度は「研究の5本柱」に沿い、表-1に示す重点プロジェクト課題・12課題、プロジェクト課題・31課題を実施した。

(1) 原子力技術－安定供給の基盤支援－

将来にわたり安定供給の基盤を支える原子力技術について、軽水炉高経年化、バックエンド事業支援、放射線安全、次世代原子力技術に関する研究を着実に推進した。

軽水炉の高経年化研究では、経年劣化に対する各種技術課題に関する産業界ロードマップの作成に貢献するとともに、照射脆化、熱流動に起因する劣化、応力腐食割れ（SCC）などの予測・評価・対策技術の開発を進めた。特に、照射脆化に関しては、当研究所が開発した原子炉圧力容器鋼の脆化予測法が、日本電気協会 電気技術規程JEAC4201-2007に採用されるなどの成果を得た。

バックエンド事業支援研究については、高・低レベル放射性廃棄物処分技術やリサイクル燃料等の輸送・貯蔵技術の開発により、国や電気事業などが進める事業の円滑な推進を支援した。このうち低レベル放射性廃棄物処分では、民間規格の策定に向けて、当研究所の研究成果と知見を土木学会「余裕深度処

分に関する技術報告書（案）」に反映させた。

(2) 先進保守技術－電力設備の合理的運用－

発電から流通までの電力設備の運用・保守に関するコスト低減と信頼性確保に資するため、現場で活用できる診断・保守技術の開発を進めた。

発電設備については、高経年化した発電機器や鋼構造物の寿命評価法の確立に向けて、寿命に密接に関係するき裂の検出に関し、火力発電所の実規模配管溶接試験体を対象とした内圧曲げクリープ試験を実施し、長期運転により3000時間経過時の溶接熱影響部の損傷状態の変化を明らかにした。

流通設備については、経年設備の維持基準の構築を目指して、機器の劣化診断技術の開発を進め、経年ガス絶縁開閉装置（GIS）で想定される部分放電や導体接触不良などの異常事象が、SF6の分解ガスの蓄積を利用して検出できることなどを検証した。

(3) 環境・革新技術－化石燃料・新エネルギーの持続的活用－

地球温暖化問題の解決に貢献するため、温暖化影響の科学的評価、バイオマスエネルギーの高効率利用などの研究を進めた。

このうち、温暖化影響の科学的評価については、CO₂排出量と大気中CO₂濃度の関係を明らかにするために、炭素循環を考慮した地球システムモデルによる古気候の再現計算を行い、植生の変化がCO₂吸収量に及ぼす影響が大きいことを明らかにした。

バイオマスエネルギーの高効率利用に関しては、各種バイオマスの石炭混焼特性や自然発熱性の評価を行うとともに、食品加工残渣を用いた炭化ガス化ガスエンジン発電実験と乾式ガス精製実験を行い、開発したシステムの高い実用性を実証した。

また、電気事業の環境問題に関連する技術開発では、石炭灰等のリサイクル技術として、下水汚泥から抽出したリンと脱硫石膏を反応させて生成する水酸アバタイトによるヒ素、鉛汚染などに対する土壤浄化剤を開発した。

(4) 最適エネルギー利用技術－快適で豊かなくらしへの貢献－

豊かなくらしや産業を支え、快適性、環境性を満足するエネルギー利用を進めるための技術開発を進めた。寒冷地対応型など新型エコキュートの普及を支援する目的で、平成18年度に導入したヒートポンプの性能評価試験設備を用い、気温、室温、水温の違いに対する性能評価を実施した。

また、将来的に太陽光発電などの分散形電源が、配電系統へ大量連系した際にも合理的にシステムを運用・制御するための研究にも取り組んだ。分散形電源の単独運転を検出する方式を改良し、その有効性をシミュレーション解析、実験の両面から検証するとともに、分散形電源の導入地域や導入量の特徴に応じて合理的に電圧を制御する方式の組み合わせを明らかにした。

(5) 社会・経営リスクマネジメント－安全・安心な社会への寄与－

電力設備に関する安全・安心を確保するため、地震、風雪、雷などの自然災害リスクやヒューマンエラーなどの人為リスクに対する予測・対策に関する研究を総合的に推進した。このうち、電力設備の耐風防災評価については、当研究所が開発した配電設備の台風被害予測システムに累積降雨量予測機能などを装備することにより、被害予測の精度向上を図り、災害復旧ツールとしての実用性を高めた。また、わが国の風力発電設備の設計に対するガイドライン策定に向けて、落雷、強風、風の乱れを考慮した設計法を提案した。

さらに、温暖化防止政策に関連して、環境税、排出権取引、技術開発政策などの事例分析に基づき、21世紀の日本のエネルギーシナリオ、温暖化対策・将来の枠組みのあり方を取りまとめ、社会に発信した。

2. 基盤研究課題

19年度は、基盤研究課題・39課題に着実に取り組んだ。専門分野別研究所の特徴を生かし、基盤研究力の一層の強化により次世代コア技術の育成を行うとともに、将来課題への対応やシーズ的研究の充実を目指し、先端的基礎研究にも挑戦した。

3. 国等からの受託研究

19年度に実施した主要な受託研究は以下の通りである。

- ・リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等
- ・地層処分技術調査等
- ・火力関係環境審査調査（発電所冷却塔白煙調査）
- ・火力・原子力関係環境審査調査（微量物質環境影響評価手法）
- ・発電設備耐震性能調査（模型実験の実施）
- ・石炭導入促進調査（火力発電での石炭・バイオマスの共利用に関する調査）
- ・金属電解法乾式再処理プロセス機器の実用化要素技術の開発
- ・次世代高温原子力プラント溶接構造に対する損傷防止技術の開発
- ・電解還元法を適用した酸化物燃料の乾式再処理に関する技術開発
- ・金属燃料の熔融塩電解精製における陰極／陽極の処理に関する研究開発
- ・大気中ナノ粒子の多元素・多成分同時計測技術を用いた環境評価技術の開発
- ・新電力ネットワークシステム実証研究
- ・固体酸化物形燃料電池システム技術開発
- ・固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発
- ・次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発
- ・系統連系円滑化蓄電システム技術開発
- ・風力発電電力系統安定化等技術開発－気象予測システム－
- ・新エネルギー技術研究開発／太陽光発電システム未来技術研究開発
- ・微生物機能を活用した環境調和型製造基盤技術開発／微生物群のデザイン化による高効率型環境バイオ処理技術開発