

Annual Report 2025

Annual Report 2025の発刊にあたって.....	2	(15) 事故電流に対する架空送電線圧縮形接続管の異常判定手法を開発.....	68
経営の目指す方向	4	(16) 地域の電力需要を高精度・高速に把握するシミュレーションツールを開発	70
I. 事業報告		(17) 原子力関連規制の効率化に関する諸外国の動向を分析	72
1. 事業の概要	7	II. 決算	
1-1. 主な事業活動.....	8	1. 決算概要	76
1-2. AI活用に向けた取組み	12	2. 財務諸表.....	78
1-3. 電気事業・社会との連携.....	14	独立監査人の監査報告書	86
1-4. 2025年度理事長表彰	16	監査報告	88
2. 研究報告	17	Facts & Figures	
2-1. 研究テーマ構成	18	研究成果・知的財産	90
2-2. 成果の全体概要.....	20	成果の還元・社会実装	92
2-3. 主要な研究成果		広報活動	94
(1) 鋼材のマイクロ組織の分析に基づき原子炉圧力容器鋼の照射脆化メカニズムの 理解を進展	40	人員・学位・受賞	96
(2) 地下空洞掘削時に岩盤内にかかる力の変化を再現する試験手法を構築	42	国外機関等との研究ネットワーク.....	97
(3) 確率論的アプローチを用いて放射性廃棄物処分施設の設計を支援する方法を 構築.....	44	組織・体制	98
(4) 国内原子力発電プラントに適用できる内部溢水PRAガイドを発刊.....	46	ガバナンス.....	100
(5) 基礎地盤・周辺斜面の合理的な耐震安全性評価手法を開発	48	SDGsへの取組み.....	106
(6) GX-ETSの主要論点に関する分析と制度設計に貢献.....	50	環境活動	107
(7) 風車ブレードに生じるレインエロージョンの地域特性を評価できる 日本向けエロージョンアトラスを開発.....	52	地域貢献	109
(8) 基幹系統事故時に配電系統で生じる電圧位相変動の推定手法を開発	54	安全衛生・労働環境	110
(9) 数値気象モデルを活用した雪害対応判断支援機能の拡充	56		
(10) 化学吸収法CO ₂ 回収設備付き火力発電プラントの性能解析技術を開発	58		
(11) 液体アンモニア中での電気化学反応を利用したバイオマスの高付加価値化技術を 開発	60		
(12) 高濃度木質粉じんのリアルタイム監視技術を開発.....	62		
(13) 巻線温度による部分放電の変化を活用した水車発電機固定子巻線の簡易診断法を 提案	64		
(14) 雷電磁パルスの影響を考慮して雷サージ解析用送電鉄塔モデルを改良.....	66		
		● 定款第4条第1項に掲げる以下の事業に係る2025年度の研究活動は、I-1. 事業の概要、I-2. 研究報告に記載しています。	
		(1) 発電電に関する電力、土木、環境、火力・原子力・新エネルギー及び電力応用の研究・調査・試験	
		(2) 電力に関する経済及び法律に関する研究・調査	
		(3) 電力技術に関する規格・基準の作成など成果の普及・活用	

Annual Report 2025の発刊にあたって

中東における軍事衝突とホルムズ海峡封鎖など世界の分断と対立が進む一方、我が国ではGXの進展に伴うデータセンターの新設等により長期的な電力需要の増加が見込まれ、エネルギー安全保障や安定供給の重要性と、経済安全保障の要請がかつてなく高まっています。こうした中、脱炭素化の技術開発が継続し、安定供給と脱炭素に資する原子力発電は、次世代炉を含め世界的に開発が加速しています。また、2025年のイベリア半島大規模停電は、変動性再生可能エネルギーが大量連系される電力システムの安定化対策の重要性を再認識させました。

当所は、エネルギーや電気事業を取り巻く複合的な課題を克服しつつS+3Eを達成するためには、エネルギーシステム全体やそれを受容する社会にも目を向けた分野横断的な研究開発と関係事業者間の認識共有が重要であると考えています。

2025年度は、戦略的な研究推進の観点から長期視点の目標と実現に向けたプロセスの具体化を進めるとともに、中期経営計画に掲げる「2035年に向けた研究開発の道筋」に基づき研究を推進し、成果を創出しました。

具体的には、原子力発電の安全性向上に向けて確率論的リスク評価(PRA)の実務適用を促進するため、内部溢水PRAガイドを発刊しました。また、再エネ大量導入時の系統不安定化に対応するため、基幹系統事故時に配電系統で生じる電圧位相変動を推定する手法を開発しました。さらに、CCSによる火力発電のゼロエミッション化を目指し、CO₂分離回収技術を備えた発電設備の運用最適化に資する技術を開発しました。2026年度に本格稼働する排出量取引制度(GX-ETS)については、海外制度や市場データの分析を通じて制度設計に貢献しました。

研究成果の創出と社会実装に不可欠な、電力会社をはじめとする多様なパートナーとの連携に取り組んでいます。産業界や大学等と協力した電気事業を支える次世代の育成や、国際機関や学協会での活動を通じた規格・基準の策定に貢献しています。また、急速に進化するAI分野を支えるデータセンターの急増を背景に、EPRI主導の国際イニシアティブ「DCFlex」に参画し、データセンターの運用柔軟性を創出し電力システムと協調する方策について検討を開始しています。

研究成果や事象の背景を、幅広い層に、科学的知見に基づき分かりやすく伝えることを重視して、英文コンテンツを含めたSNS等の発信や、体験を通じて若年層の科学・エネルギーに対する理解を促進する学習機会の拡充に取り組んでいます。また、イベリア半島大規模停電について、ウェビナー等を通じて日本の電力システムへの示唆を含めたタイムリーな情報提供を行いました。

当所は1951年の創立以来、科学技術研究を通じて、我が国の経済社会の発展を支える電気事業に貢献してきました。創設者の松永安左エ門が「科学の進歩は累積と推理に由り、無限の発達を遂げる性質のもの」としたとおり、当所が果たすべき使命に終わりはありません。創立75周年を迎える本年、新たな研究課題にも果敢に挑み、エネルギーの未来を切り拓く研究成果を創出し続け、伝統ある研究機関として新たな歴史を築いてまいります。

一般財団法人 電力中央研究所
理事長 平岩 芳朗



経営の目指す方向

電気事業を取り巻く情勢の変化に柔軟に対応しながら、中期経営計画に掲げた当所の目指す姿を拠り所として、2050年に日本がやりたい姿と7つの目標を実現するため、2035年に向けた研究開発の道筋に沿って、研究を推進します。

電力中央研究所
「中期経営計画(2024年度版)」▶



当所の目指す姿

ミッション (当所が果たすべき使命)

新たな技術・知見が生み出す価値を社会に提供することにより、エネルギーシステムの変革を先導する。

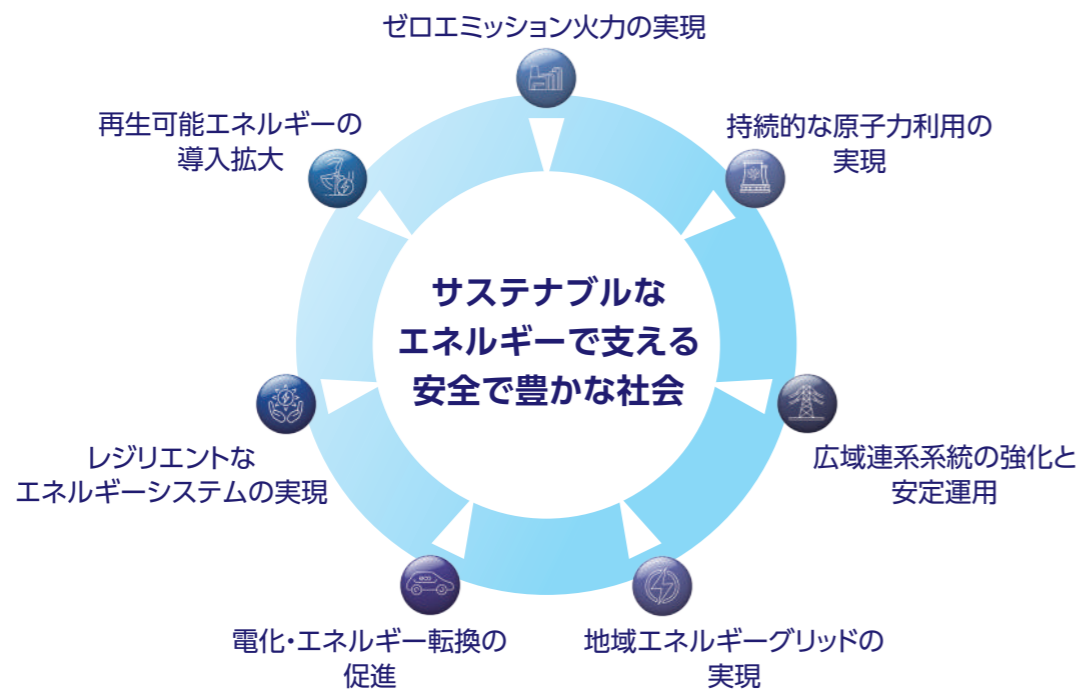
ビジョン (当所がやりたい姿)

高度かつ多様な専門性を結集し、総合力を発揮する学術研究機関
価値ある成果を創出し、社会に貢献する産業研究機関
事業運営を自ら律し、進化・発展を続ける研究機関

バリュー (当所が大切にしている価値観)

「知徳の練磨」「科学的な客観性」「果敢な挑戦・探求」「社会への貢献」

2050年に日本がやりたい姿と7つの目標



2035年に向けた研究開発の道筋

再生可能エネルギー発電技術の確立

再生可能エネルギー導入時に必要となる、気象・海象・環境・地盤等の調査手法や、主要設備の設計手法、運用保守の合理化と経済性向上に資する技術を開発する。

CCSや水素等を用いた火力のゼロエミッション化

水素やアンモニアの供給・燃焼技術やCCS技術等、火力をゼロエミッション化するための技術を開発する。

資源循環・カーボンリサイクルの確立

CO₂の固定・有用物質への変換、および石炭灰・廃コンクリート・廃電池等、廃棄物の再資源化に必要な技術を開発する。

原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援

使用済燃料の貯蔵・再処理や、放射性廃棄物の処理・処分に係る課題の解決に資する技術を開発する。

次期原子炉の導入支援

次期原子炉を導入するにあたって、解決すべき安全評価技術・立地評価技術および、社会的・経済的課題の解決に資する技術を開発する。

原子力発電の利用価値向上

原子力発電の再稼働を支援するための安全性評価技術や、60年を超える長期運転、長サイクル運転、設備利用率向上等の、原子力発電の利用が、社会にもたらす価値の向上に資する技術を開発する。

リスク評価・リスクマネジメントの高度化

災害や気候変動等を考慮し、原子力をはじめとした様々なエネルギー関連設備に対して、リスク評価とリスクマネジメント技術を高度化する。

電力システムの合理的な広域運用技術の確立

合理的な需給や系統利用を実現するために、広域に存在する多様な電源・系統の最適運用技術を開発する。

地域エネルギーグリッドのプラットフォーム化

地域における、電力などのエネルギー及び関連する情報の取引や、サービスの提供を柔軟に可能とする、地域エネルギーグリッドのプラットフォーム化技術を開発する。

次世代グリッドの安定運用技術の確立

再生可能エネルギーの主力電源化に伴い、自然変動電源や非同期電源の比率が増加したグリッドの、安定運用技術を開発する。

電力設備の運用・保守技術の革新

高経年設備および今後開発される新たな設備に対し、デジタル技術やセンシング技術も活用した、効果的かつ低コストのアセットマネジメント手法を開発する。

電気利用技術の高度化

自然変動電源の増加等の、供給サイドの将来変化も見据え、需要側設備の電化推進やフレキシビリティの向上、更なる省エネルギー技術他を開発する。

エネルギー変換・貯蔵・輸送システムの構築

水素等の製造・貯蔵・輸送技術や蓄電池技術等、セクターカップリングの実現に必要な技術を開発する。

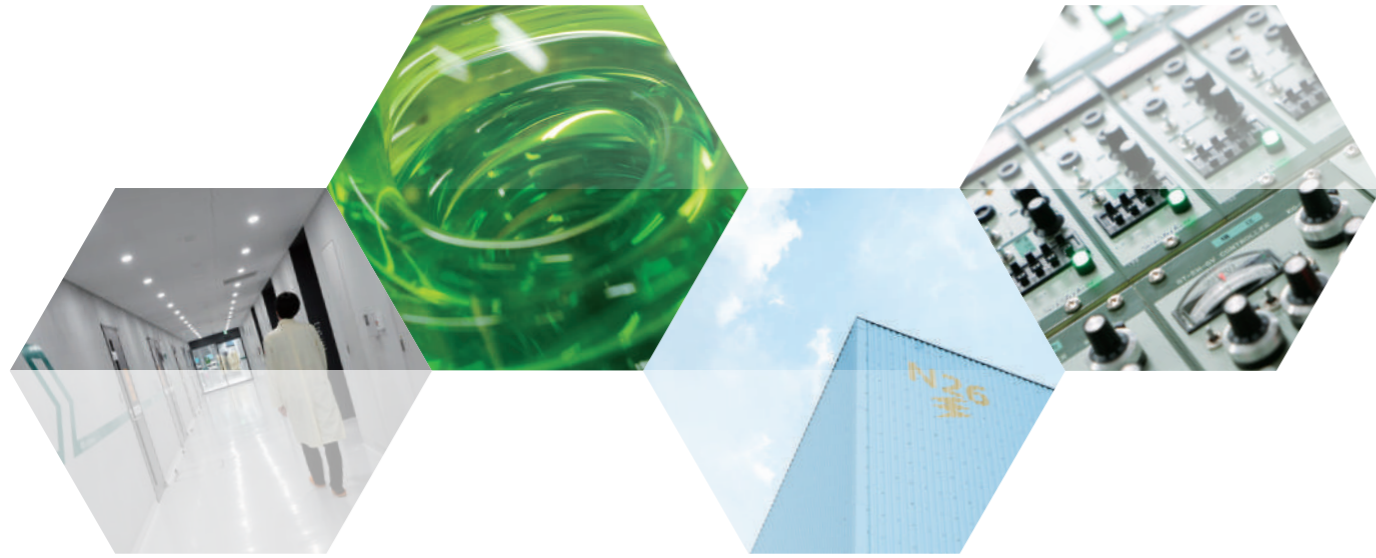
広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立

複雑化する電力システムにおいて、激甚化する自然災害に対する、設備の効果的な防災・減災・復旧技術を確立する。

エネルギー政策の先導

専門的な知見をもってエネルギー政策を広く検証し、その先導を行う。

I. 事業報告



1. 事業の概要	7
2. 研究報告	17

1. 事業の概要

1-1. 主な事業活動	8
1-2. AI活用に向けた取組み	12
1-3. 電気事業・社会との連携	14
1-4. 2025年度理事長表彰	16



1-1. 主な事業活動

■ 新技術の創出に向けた戦略的な研究推進

当所は2025年度、「7つの目標」の実現を目指し課題解決の鍵となる技術の創出に向けて、多様な専門性と総合力を発揮し「2035年に向けた研究開発の道筋」に沿って研究を推進しました。以下に成果の例を示します。

→ p.17「2. 研究報告」参照

【原子力発電の利用価値向上】

- 原子力発電の長期運転に向けて、原子炉圧力容器の長期健全性を担保し設備の安全性を維持するためには、鋼材の経年劣化の主要因である照射脆化を正確に評価することが重要です。中性子照射によって鋼材の中に生じ脆化の要因となるナノメートルサイズの溶質原子クラスターを、アトムプローブ装置を用いて原子レベルで可視化・分析することで、鋼材のニッケル(Ni)濃度や運転時の温度が原子クラスターの形成や成長を通じて脆化に大きく影響することを明らかにしました(→ p.40参照)。



アトムプローブ装置

【原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援】

- 高レベル放射性廃棄物の地層処分には、地下深部に空洞を構築し数万年以上にわたり安全に利用することが必要です。空洞掘削に伴う岩盤内の力の変化を実験室で再現する試験手法を構築し、岩盤の変形や割れ目の発生、地下水の流れに関わる透水性の変化を定量的に把握できるようにしました。これにより、地層処分施設的设计や安全評価の信頼性向上に貢献しました(→ p.42参照)。

【リスク評価・リスクマネジメントの高度化】

- 原子力発電所内部の漏水(内部溢水)は、プラントの安全性に重大な影響を及ぼすリスクがあります。そこで、国内外の基準・事例や米国の専門家レビュー等から得た最新知見を反映し、内部溢水確率論的リスク評価(PRA)ガイドを策定しました。原子力事業者が本ガイドを活用してリスク評価を行い、対策を検討・実施することで安全性向上に貢献します(→ p.46参照)。
- 地球温暖化リスクに係る制度として、日本では2026年度より温室効果ガスの排出量取引制度(GX-ETS)が本格稼働します。当所研究員が委員を務める排出量取引制度小委員会等において、同制度の設計について海外制度や市場データの分析を踏まえた主要論点の提言を行い、合理的な制度設計の検討を支援しました(→ p.50参照)。

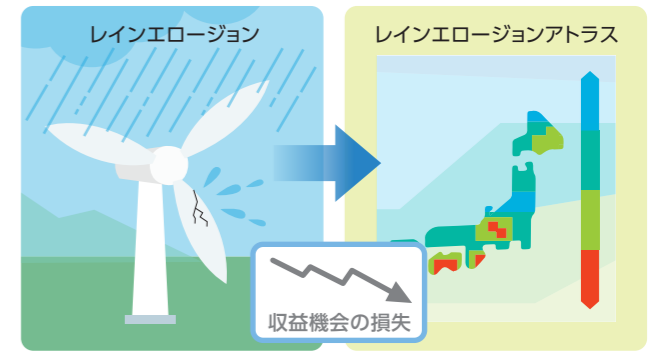


※当所研究員が参加。小委員会の下に設置の業種別ベンチマークの専門WGのうち、製造業と発電部門のWGにも参加。

GX-ETS導入の経緯

【再生可能エネルギー発電技術の確立】

- 再生可能エネルギーの要の一つである風力発電では、風車ブレードの表面が雨滴の衝突により損傷する現象(レインエロージョン)が課題となっています。当所が構築した長期気象・気候データベースに基づき、年間降雨量を考慮した日本初のレインエロージョンアトラスを開発し、損傷の地域性や季節性を可視化しました。さらに、運転条件の工夫により発電量への影響を抑えつつ損傷を軽減できる可能性を示しました(→ p.52参照)。



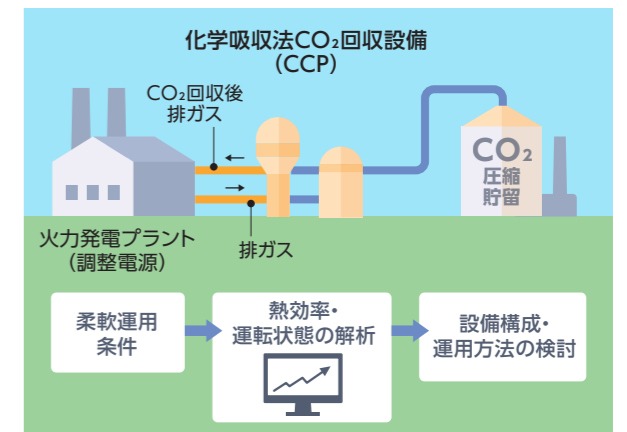
レインエロージョンとレインエロージョンアトラス

【次世代グリッドの安定運用技術の確立】

- 普及が進む太陽光発電等はPCS(Power Conditioning System)を介して系統に接続されており、PCSの挙動が系統へどのような影響を与えるかを把握することが重要です。基幹系統事故時には配電系統で電圧位相変動が生じることがあり、基幹系統としては想定内の事故であっても、配電系統に接続されたPCSが、単独運転検出機能の誤検出により、停止する可能性があります。そこで、配電系統に生じる電圧位相変動を推定する手法を開発し、PCS停止のリスクを精度よく判定できる手法を構築しました(→ p.54参照)。

【CCSや水素等を用いた火力のゼロエミッション化】

- CO₂回収・貯留(CCS)の拡大に向け、化学吸収法によるCO₂回収設備を対象に、火力発電設備と一体で熱効率や運転状態を評価する解析技術を構築しました。本技術により、設備構成や運転条件が発電・回収効率に与える影響を定量的に把握でき、設備設計や柔軟な運用検討を支援します(→ p.58参照)。



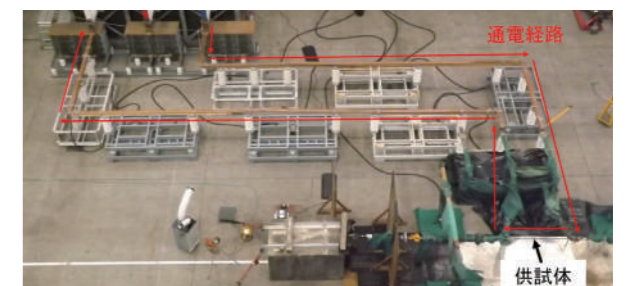
CO₂回収設備を備えた火力発電プラントの解析

【電力設備の運用・保守技術の革新】

- 高度経済成長期に大量に建設された送電設備は高経年化が進んでおりその合理的な保守が重要な課題です。事故時の電流で溶断する事例が報告されている架空送電線の圧縮形接続管について、劣化を模擬した試験体に大容量電力短絡試験設備で通電試験を行い、溶断に至るメカニズムを明らかにするとともに、通電時の表面温度に基づき異常を判定する簡易手法を開発しました(→ p.68参照)。

【電気利用技術の高度化】

- 自治体のカーボンニュートラル推進や電力会社による需給想定・設備計画のためには、地域の高精度な電力需要想定が必要になります。スマートメータデータと機械学習を活用して需要の実態を考慮することで地域電力需要の推定精度を大幅に向上させました(→ p.70参照)。



通電経路の概要



供試体の設置

大容量電力短絡試験設備を用いた通電試験

1-1. 主な事業活動

■ 外部機関との連携強化と社会実装の実現

フランス電力会社(EDF)、米国電力研究所(EPRI)、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)をはじめとする国外機関と対話や相互交流を継続し、気候変動適応、原子力長期運転、データセンター急増等のテーマで具体的な協力の深化を図りました。また、産学連携の人材育成プログラムや当所主催の技術交流コースによる電気事業の次世代を担う人材の育成、規格・基準への研究成果の反映をはじめとする社会実装に取り組みました。



DCFlex参画についてEPRIとの基本合意



EPRIでの原子力分野の協業打合せ



EDFとの年次会合(於:大手町)



OECD/NEAとの意見交換

【国外機関との連携】

- EPRIが主導するデータセンターのフレキシビリティ活用を議論・検討する国際イニシアティブDCFlexに参画しました。当所は日本最初の参画機関としていち早く成果・知見を取り入れ、当所の研究活動や国内電気事業者の取り組みへの展開を進めます。
- EDFと原子力発電、電力流通、水素・蓄電池などの幅広い分野において、共同研究、研究者の相互派遣等を通じて、当所の知見の展開と国際的な研究連携の強化を推進しました。

【人材育成への貢献】

- 卓越大学院プログラム「パワー・エネルギー・プロフェッショナル(PEP)」の高度技術外部実習を担当するなど、電力・エネルギー分野の次世代人材育成に貢献しました。

【規格・基準策定への貢献】

- 土木学会の「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針2021<日英版>」、および「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査例・技術資料2025<追補版>」の策定に貢献しました。本指針は原子力発電所に加え、他の電力施設や社会インフラ全般の耐震安全性評価に広く活用可能です。

➡ p.12「AI活用に向けた取り組み」、p.14「電気事業・社会との連携」、p.97「国外機関等との研究ネットワーク」参照

■ 科学的客観性に基づく分かりやすい情報発信

専門家向けの研究成果報告に加え、電気事業や研究活動への理解を幅広い層に広げることを目的として、一般社会に向けた情報発信にも取り組みました。

【研究成果報告会2025】

- 再生可能エネルギー拡大や電力需要増加、自然災害激甚化といった環境変化の中で高経年化する電力インフラを維持・活用するため、「電力インフラの価値向上に向けたマネジメント—環境変化への対応、長期運用、更新判断に寄与する技術開発—」をテーマとして研究成果報告会2025を開催しました。

【イベリア半島大規模停電に関する情報発信】

- イベリア半島大規模停電の事例を踏まえ、変動性再生可能エネルギーが大量連系される電力システムの安定化対策の重要性について日本の電力システムへの示唆を含めて整理し、ウェビナー開催(計3回*)、報道対応、国の審議会を通じ、社会に対するタイムリーな情報提供を行いました。*3回目は2026年4月30日配信 ➡ p.94「広報活動」参照

■ 将来構想を踏まえた研究・事業環境整備

- 交流・インパルス双方の高電圧試験を一体で実施できる超高压級CVケーブル絶縁特性実験棟を整備しました。超高压CVケーブルの絶縁性能と高経年化に伴う劣化様相の評価に加えて、電力設備の規格準拠試験にも活用します。

■ 多様な人材が活躍・成長できる職場づくり

- 団塊ジュニア世代が定年退職期を迎える中、豊富な知見・経験を有する職員が引き続き研究力の維持・発展へ貢献する体制を整備するため、シニア人材の活躍推進制度を導入しました。
- 専門分野の枠を超えた連携と人材育成を目的として、若手研究者限定の所内シンポジウムを開催して分野横断の議論を促進し、シナリオワークショップを開催して外部専門家を招いたシナリオ策定をするなど、各種所内研修・教育を行いました。

■ 安全徹底、ガバナンス強化とコンプライアンス意識向上

- 「内部統制の基本方針」に従い、業務の適正を確保するための体制を維持・運用し、各種リスクに対するマネジメントの着実な実施、「研究倫理」「ハラスメント」研修等を通じた役職員等のコンプライアンス意識の定着と向上に努め、健全な経営を維持すべく厳正に業務を運営しました。
- 全役職員・主要取引先を対象とした「全所安全大会」の開催を通じて、役職員一人ひとりの安全意識の向上、および全所大での安全管理の徹底を図りました。
- 「標的型メール攻撃対応訓練」等による情報セキュリティの強化や情報管理の徹底、厳正な安全保障輸出管理などにも継続的に取り組みました。

➡ p.100「ガバナンス(内部統制の基本方針)」参照

➡ p.110「安全衛生・労働環境」参照



研究成果報告会2025



「イベリア半島大規模停電」解説動画

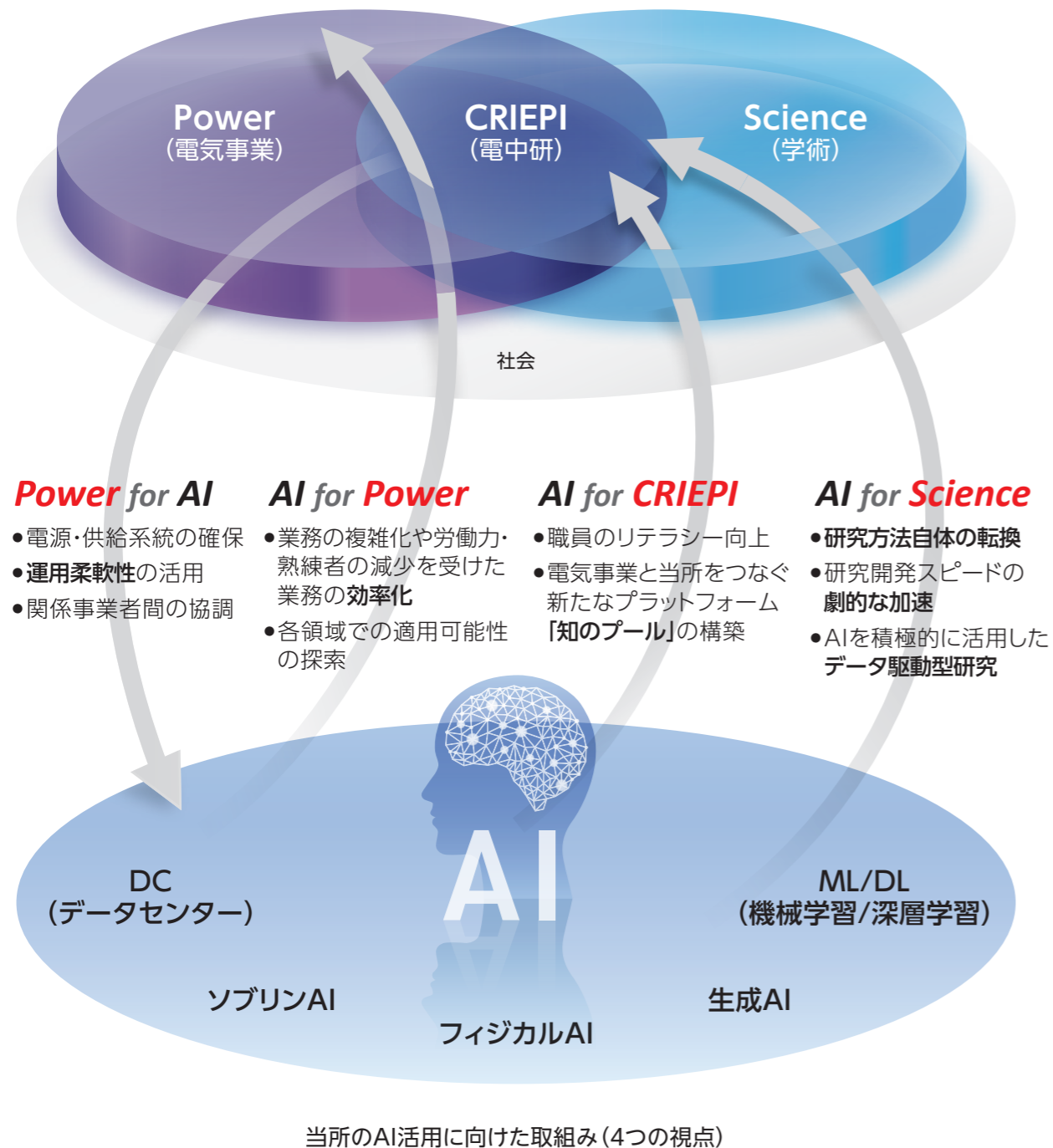


超高压級CVケーブル絶縁特性実験棟
外観と設備

1-2. AI活用に向けた取組み

急速に進歩し社会に浸透するAIは、将来、**社会・電気事業・研究の活動のありようを大きく変える可能性**があります。一方、AIの活用は、技術面はもとより、運用や制度、社会の受容性とも密接に関係するため、**複眼的な視点**からの検討が求められます。

このような認識のもと、電気事業に基盤を置く学術研究機関である当所は、AIに関する知見を集約し、電気事業・学術・当所の更なる発展のため、以下の**4つの視点**に基づき、AIの積極的な活用に向けた取組みを開始しました。



【 Power for AI 】

AIインフラとしてのデータセンター(DC)は膨大な電力を消費し、電力システムに大きなインパクトを持つことから、「**電源の確保が根源的な課題**」と認識されています。

当所はDCに関する世界の動向・情報を幅広くスピーディに把握し、設備形成・運用・制度等の観点から課題と対策を整理します。また、EPRIが主催するDCFlexへの参画等を通じて、DCの持つ運用柔軟性に関する知見を深め、**電気事業者のみならずDC開発者・オペレータ等、関係者の相互協調に資する活動**を進めていきます。

【 AI for Power 】

電気事業の根幹的課題である安定供給や安全性確保に対しても、AIは今後不可欠な基盤技術となります。また、業務の複雑化や労働力・熟練者の減少を背景に、一層の効率化に向けたAIによる補完・自動化の必要性が高まっています。

当所は、**発電・送配電・需要家サービス**の各領域でのAIの適用可能性を探索しつつ、**電気事業に直結する課題を解決**していきます。まずは、画像データ等に基づく電力設備の劣化判定や状態診断を皮切りに現場課題への適用を進め、知見の蓄積を図ります。

【 AI for Science 】

AIの技術進展によって、生成AIによるコード生成自動化や、データからAIが仮説を構築し物理法則との整合性を踏まえて検証するアプローチなど、**研究方法自体の転換**が進みつつあります。さらに、実験結果を踏まえてAIが条件探索と実行を連続的に回すクローズドループ化によって、**研究開発のスピードが劇的に高まる可能性**が示されています。

当所は、これまでに培ってきた計算科学技術とAIとの融合を進めるとともに、上記のAIを積極的に活用した**データ駆動型研究**の手法に、細胞レベルでの放射線影響や積層造形による金属材料創成の研究を皮切りにトライし、研究の生産性・探索性を高めます。

【 AI for CRIEPI 】

当所は、生成AIを用いて積極的に業務の効率性を高め、新たな取組みに既存のリソースを振り向けることを目指します。また、**AIシンポジウム**の開催などを通じ、全所大で活用方策や経験を共有することで職員のリテラシーを高め、AIを様々な業務に使える環境を整備します。

さらに、研究報告書等を学習させ、当所の知財をベースとした**対話型AIサービス**を試行し、**電気事業と当所をつなぐ将来の新たなプラットフォームとしての「知のプール」**の具体的な構築を目指します。

1-3. 電気事業・社会との連携

電気事業者、メーカー、アカデミア、行政機関、国外機関、社会・市民との連携は、成果の創出と社会実装に不可欠です。当所は、電力技術をはじめとする知の結節点として多様な主体を結び、研究成果の社会実装、高度な技術力の維持と電気事業の人材育成、規格・基準の策定や政策・制度への展開、情報発信・連携基盤の強化に寄与しています。

【研究成果の社会実装】

- 当所は、創出した研究成果を実用化等による社会実装につなげるため、電気事業者・メーカー・大学との共同研究、国等の受託研究などを進めています。

【高度な技術力の維持と電気事業の人材育成】

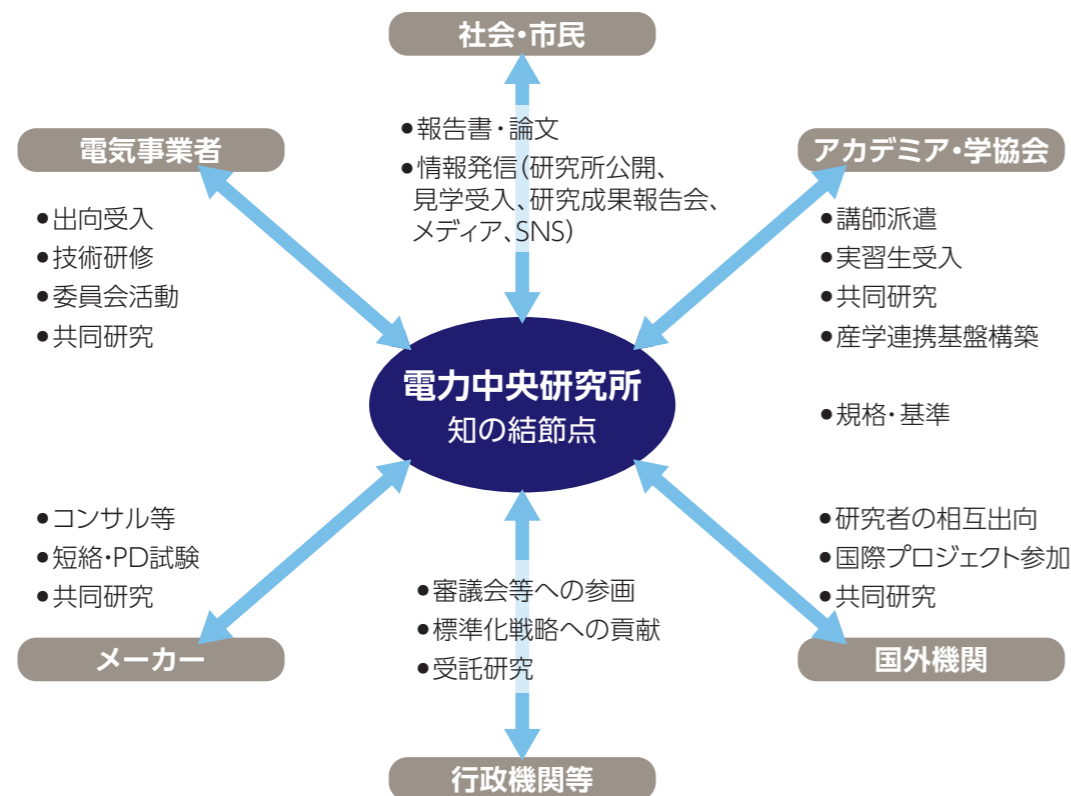
- 電気事業を支える高度な技術力の維持と人材の確保・育成はオールジャパンの重要課題です。当所は、電気事業者、大学、教育機関等と連携した技術研修、人材交流、実習生受入などを通じて、技術力維持と人材育成に貢献しています。

【規格・基準の策定や政策・制度への展開】

- 国際標準を含む規格・基準への貢献は、成果を社会に定着させる上で重要です。当所は、国際機関や学協会の活動を通じ関係機関の協働のもとでルール形成を進め、国の標準化戦略にも寄与していきます。また、国等の審議会・委員会への参画を通じて、当所の研究成果を社会実装や制度形成へつなげます。

【情報発信・連携基盤の強化】

- 研究成果報告会、セミナー、研究所公開、見学受入などを通じて専門家以外との接点も広げ、社会に向けた発信を充実させます。また、今後は、保有設備や蓄積した知見の活用に加え、研究・実証の場としての機能を活かしつつ連携基盤としての活用範囲を広げ、産学と連携した共同研究、教育、技能継承への寄与をさらに深めていきます。



当所の電気事業・社会との連携のイメージ図

At a Glance (2025年度)

当所の電気事業・社会との連携を数字で示します。

報告書発刊数 432 件 <small>(分野別件数:原子力106、火力27、水力14、再エネ23、電力流通164、需要家サービス21、環境19、社会経済8、共通・分野横断39、その他11)</small>	論文発表数 1,357 件 <small>(英文465)</small> うち学術論文(査読付) 390 件 <small>(英文278)</small>
国外機関との包括研究協力協定 5カ国 10機関 (米国EPRI、仏国EDF、OECD/NEA等)	国等からの受託研究 92 件
電気事業者向け技術交流コース 19コース 延べ 605人 <small>(分野別のコース:原子力2、火力3、電力技術10、情報通信1、土木1、環境1、火力・原子力1)</small>	メーカー等のコンサルティング 49 件
大学等への講師派遣 延べ 131名 <small>(分野:原子力、火力、水力、再エネ、電力流通、環境、社会経済等 派遣先:東京大学、横浜国立大学、東京科学大学、東海大学、早稲田大学、東京理科大学、埼玉大学等)</small>	短絡試験業務 (短絡事故時の電力機器の性能を評価する試験) 22件 38.5日 <small>※延べ試験日数、準備期間等を除く</small>
出向受入 41名 <small>(電力会社30、メーカー等11)</small>	研究所公開 (於・我孫子) 来場者 約 2,200人 (うち小中学生約2割)
実習生受入 49名 <small>(インターンを含む。主な所属大学:東京大学、北海道大学、京都大学、慶應義塾大学、早稲田大学、横浜国立大学等)</small>	見学受入 308件 延べ 2,735人 <small>(小中学校110、高校・高専50、大学310、電力関係693、学会・専門家613、官公庁18、海外109、一般等832)</small>
審議会等 委員・オブザーバー 延べ 36名 <small>【経済産業省】総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 委員 産業構造審議会イノベーション・環境分科会 排出量取引制度小委員会 委員 環境審査顧問会 会長 【内閣官房】持続可能な開発目標(SDGs)推進円卓会議 民間構成員 【文部科学省】地震調査研究推進本部 地震調査委員会強震動評価部会 委員 【環境省】太陽光発電事業等の環境影響評価に関する検討会 委員</small>	規格・基準策定委員会等 委員 延べ 507名 <small>主な規格・基準: ISO 22366:2026 Security and resilience - Community resilience - Framework and principles for energy resilience 日本原子力学会:原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準:2025 日本機械学会:発電用原子力設備規格 加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格JSME S NG1 日本冷凍空調工業会:JRA 4090:2025「家庭用ヒートポンプ給湯機のエネルギー消費量計算に用いる性能仕様測定方法」 環境省:海域の貯留層における貯留事業に係る貯留事業実施計画等に関する省令案(概要)</small>

1-4. 2025年度理事長表彰

当所では、電気事業または社会の発展に貢献した研究等に対して表彰を行っています。中でも特に優れた成果については**理事長表彰**として顕彰しており、2025年度は以下の4件を選出しました。

1.気候変動の国際政治に関する研究と対外発信を通じたGX政策への貢献

●気候変動をめぐる国際的な動きや政策のあり方を専門的に研究し、**排出量取引制度やトランジション・ファイナンスなど、我が国のGX政策の検討**に大きく貢献しました。政府の会議体で知見を提供したほか、新聞寄稿、講演、著書『グリーン戦争—気候変動の国際政治』の刊行等を通じて、科学的客観性に基づく情報を広く発信しました。



グリーン戦争—気候変動の国際政治

2.北海道電力泊発電所の再稼働に向けた断層活動性評価ならびに火山影響評価における技術的支援

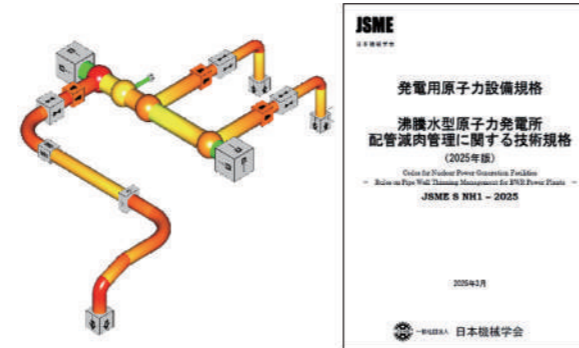
●泊発電所3号機の再稼働に向けた審査において、2つの側面から技術的支援を行いました。**断層活動性評価**では、X線CT画像解析などを用いて、新たに見つかった小断層が活断層ではないことを示しました。**火山影響評価**では、地形判読やボーリング調査により、過去に火砕流が発電所敷地へ到達した形跡がないことを明らかにし、審査に貢献しました。



火山の地形調査の例

3.軽水炉の保全管理の合理化や信頼性向上に資する配管減肉予測技術の開発及び実用化

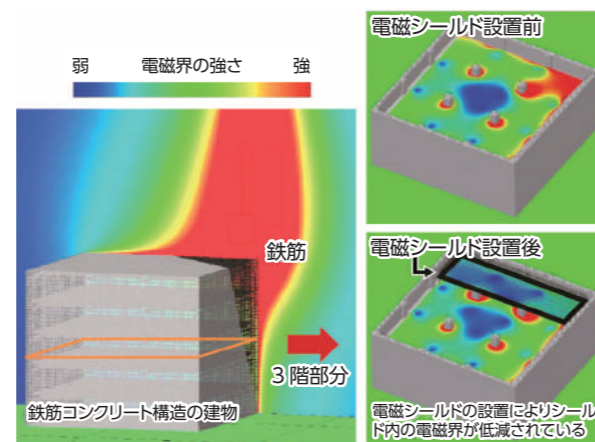
●原子力発電所の配管減肉について、実機を模擬した実験と流動解析を重ね、熱流動・水化学・材料の影響を反映した高精度な予測技術を開発しました。あわせて、実機で使いやすい**予測ソフトウェアFALSET**を整備し、点検コストの削減や作業員の被ばく低減に貢献しています。さらに、測定が難しい**補強板付きT字分岐配管**の管理手法を日本機械学会規格2025年版に提案し、安全性向上と保全合理化の両立を後押ししました。



FALSETによる減肉率の評価例と提案した規格

4.雷により社会インフラ設備に発生する過電圧や誘導電圧を高精度に予測可能な数値電磁界解析ツールVSTL REV等の開発と社会インフラ設備の安定稼働・安全性向上への貢献

●落雷で生じる過電圧や誘導電圧を高精度に予測する**数値電磁界解析技術**を確立し、**解析プログラムVSTL REV**を開発しました。構造物の形状や内部構造を直接模擬でき、モデル作成から結果の可視化まで一貫して行えることが特長です。本技術は、電力分野に加え、鉄道、通信、建設など幅広い分野で活用され、社会インフラの安定運用と安全性向上に貢献しました。



「VSTL REV」による鉄筋コンクリート造建築物の雷サージ解析例



2. 研究報告

2-1. 研究テーマ構成 18

2-2. 成果の全体概要 20

2-3. 主要な研究成果 40

2-1. 研究テーマ構成

中期経営計画で定めた15の「2035年に向けた研究開発の道筋」に沿って編成した研究テーマについて、当所の総合力を活かして研究成果を創出しました。

それぞれの研究テーマにおける成果の全体的な概要について、p.20から記載しております。また、その中から特筆すべき成果については、p.40以降で詳しく紹介いたします。



原子力発電の利用価値向上 p.20

- 軽水炉の運転期間延長と保全・検査合理化のための技術開発
- 原子燃料・炉心の性能向上に向けた評価技術の開発

原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援 p.21

- 使用済燃料管理・原子燃料サイクル技術の開発
- 放射性廃棄物処分場のサイト選定・施設性能評価技術の開発

リスク評価・リスクマネジメントの高度化 p.23

- 原子力施設におけるリスク情報活用の推進
- 原子力施設の統合的なリスク評価の実現に向けた技術開発
- 原子力施設における自然外部事象評価・対策技術の開発
- 適正な放射線防護に向けたリスク評価技術の開発
- 地球温暖化問題に係る動向分析と環境リスク評価

次期原子炉の導入支援 p.26

- 次世代革新炉の設計評価技術の開発

再生可能エネルギー発電技術の確立 p.27

- 洋上風力発電の立地・運用保守支援技術の開発
- 地熱発電導入拡大のための立地・運用支援技術の開発

次世代グリッドの安定運用技術の確立 p.28

- 太陽光・風力発電出力の把握・予測の次世代技術開発
- 再生可能エネルギー導入拡大時の系統安定化技術の開発
- 次世代電力システムを実現する情報通信技術の開発

地域エネルギーグリッドのプラットフォーム化 p.29

- 次世代地域グリッドの構成・運用技術の開発

電力システムの合理的な広域運用技術の確立 p.30

- 電力システムの安定性維持・広域連系支援技術の開発

広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立 p.31

- 電力流通設備の自然災害リスク評価・対策技術の開発

CCSや水素等を用いた火力のゼロエミッション化 p.32

- 火力発電プラントにおける脱炭素燃料利用とCCSへの対応

資源循環・カーボンリサイクルの確立 p.33

- 電気事業に係る資源再利用技術の開発

エネルギー変換・貯蔵・輸送システムの構築 p.34

- 脱炭素化の実現に向けた次世代エネルギー変換技術の開発
- 水素・アンモニアの製造、輸送・貯蔵、利用技術の開発
- 蓄電池の用途別評価技術および次世代全固体電池の開発

電力設備の運用・保守技術の革新 p.35

- 火力発電プラントの保守管理合理化と運用変化への対応
- 水力発電設備の運用保守合理化・リスク対応
- 電力流通設備の運用保守合理化・リスク対応
- 便益評価に基づく流通設備のアセットマネジメント技術開発
- 送配電・発電事業におけるDXの推進
- 電力設備のスマート保安を支援するIoT・センサ技術の開発
- 構造材料の先進評価・製造技術の開発
- パワー半導体の材料合成技術と評価技術の開発*

*低損失技術開発の観点で「電気利用技術の高度化」にも関係します。

電気利用技術の高度化 p.38

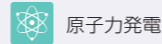
- DERによるフレキシビリティ供給の活用向上に資する技術開発
- 需要サイドの省エネ・電化促進技術の開発

エネルギー政策の先導 p.39

- 電気事業の制度設計とエネルギー需給構造の分析
- 原子力政策の再構築に向けた社会経済的課題への対応

2-2. 成果の全体概要

原子力発電の利用価値向上



軽水炉の長期運転に必要な高経年化対策に向けて、原子炉压力容器や炉内構造物の経年劣化事象のメカニズム解明と劣化評価技術開発、機器・配管の管理の合理化や非破壊検査の信頼性向上に関する技術開発を進めました。また、軽水炉の稼働率向上を支援するため、燃料・被覆管の照射挙動評価、使用済燃料の合理的な貯蔵評価技術の開発、新型制御棒候補材料の特性評価、炉心熱流動現象の解明および実験データベースの構築等を進めました。

軽水炉の運転期間延長と保全・検査合理化のための技術開発

● 軽水炉の長期運転に伴う原子炉压力容器の照射脆化に対する予測法の精度・説明性を向上させるため、**先端的なナノスケール組織分析を用い、鋼材中のニッケル(Ni)濃度と照射温度の差異が脆化に及ぼす影響の理解を深化させました。** → p.40「2-3. 主要な研究成果(1)」参照

● 新規基準への対応により国内原子力プラントの検査箇所が増加する中、保全活動の合理化が求められています。作業安全リスクの考慮によって保全活動を合理化するため、**当所構築の「配管損傷時影響度」と「損傷頻度」を指標として現行の日本電気協会の保守管理規程・指針に加えた、保全重要度の判断基準を考案しました。**

● 長期利用されるコンクリート構造物では、鉄筋腐食につながる中性化の進行度を適切に評価することが重要です。**当所は、電気化学pH法^{*1}により構造物損傷を最小限に抑えつつ中性化の進行度を深さ方向に定量的に評価できることを、中性化促進環境における模擬材料での試験によって確認しました(上図)。**

*1 電気化学pH法：イリジウム上にイリジウム酸化物を形成させた金属/金属酸化物電極を用いる電気化学的pH測定方法。測定のためにコンクリート構造物表面へ小径孔加工を行う

● 超音波探傷(UT)の結果に対して機械学習によるきず判定を導入することで、検査結果の信頼性向上が期待されます。そこで、探触子を移動させながら連続で測定したデータに対して、UT波形の変化から探触子の移動距離を推定するとともに、**きず判定に必要な探触子位置と探傷信号強度の空間分布を表示する手法を考案しました。**

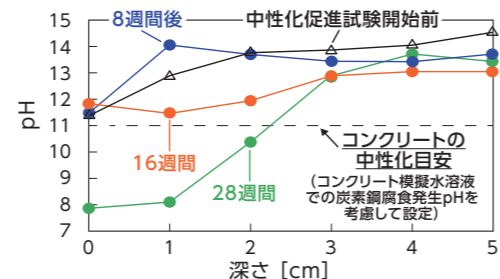
原子燃料・炉心の性能向上に向けた評価技術の開発

● 使用済燃料の湿式貯蔵^{*1}施設の容量不足が懸念されています。当所が開発した、使用済燃料の崩壊熱に応じて湿式貯蔵期間を個別に設定する手法について、**国内加圧水型原子炉(PWR)燃料の照射履歴に基づき、有効性を評価しました。その結果、従来の一律管理に対し、本手法を採用することで約半数の燃料の湿式貯蔵期間を15%程度短縮でき、湿式貯蔵施設容量の逼迫を緩和できる見通しを得ました。**

*1 湿式貯蔵：使用済燃料プール内で水を循環させながら使用済燃料を冷却して保管する方法。十分に冷えた後に、頑丈な容器(乾式キャスク)に収納して空気の流れで冷却する乾式貯蔵へ移行する

● 沸騰水型原子炉(BWR)では、炉心への制御棒の挿入ができなくなった場合、中性子吸収材(ホウ酸水)を冷却水に注入して原子炉を停止させます。そこで、炉内の状態に応じて冷却水流量が変わることを踏まえた**流体実験と数値計算を行い、原子炉内の冷却水が自然循環状態となるような低流量条件でも密度が高いホウ酸水が炉心に到達でき、十分な供給が可能で安全に停止できることを明らかにしました。**

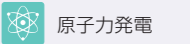
● 事故耐性の向上と長寿命化を目的とした新型制御棒を導入するためには、新型中性子吸収材の各種特性が設計適合性評価や安全審査のために必要となります。そこで、候補となる中性子吸収材の密度等の物理特性、弾性や硬さといった**機械特性を測定・蓄積しました。取得したデータから、材料組成が物理特性・機械特性へ及ぼす影響を明らかにするとともに、製造工程で吸収材中に生じる気孔率を管理することが重要であることを見出しました。**



中性化促進環境下における実機材を想定したモルタル(混合材あり)供試体の深さ方向のpH測定結果(週数は中性化促進試験開始後からの期間)

2-2. 成果の全体概要

原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援



高速炉用の金属燃料の乾式再処理において、廃棄物の減容や溶媒の腐食性の定量化を目的とした技術を開発しました。また、高レベル放射性廃棄物について、処分場となる地下空洞周辺岩盤の安全性、微生物や置き方による経年変化への影響を明らかにしました。また、低レベル放射性廃棄物のバリア性能の不確実性に基づき被ばく線量を確率的に考慮した施設設計手法を提案し、放射性物質の地中移行に係るベントナイトの透水性評価手法やCO₂の環境動態把握技術を開発しました。

使用済燃料管理・原子燃料サイクル技術の開発

● 高速炉用金属燃料のリサイクルプロセスである乾式再処理では、地層処分時の環境負荷低減の観点から、使用済み溶媒(溶融塩)の処理プロセスで生じる廃棄物の容積の低減が重要です。そこで、これを可能とする高温処理プロセスとして、**シリコン(Si)を用いて希土類核分裂生成物を高濃度に回収し、これを酸化処理したものを別途ゼオライトに回収したアルカリ・アルカリ土類核分裂生成物とともに安定固化する新たな廃棄体化手法を開発しました。さらに、試験を通じて緻密な廃棄体が見出される条件を見出し、その成立性を実証しました。**

● 使用済金属燃料の乾式再処理の溶媒等として利用が検討されているアルカリハロゲン化物溶融塩^{*1}は、空気・水蒸気雰囲気下では高い腐食性を示すことが課題となっています。当所では、**再処理プラント機器の実用的な腐食管理・制御技術の開発を目的として、1か月以上にわたり溶融塩を安定的に循環させ、配管腐食試験を可能とする小規模溶融塩循環装置を開発しました。**

*1 アルカリハロゲン化物溶融塩：アルカリ金属(カリウムやリチウムなど)とハロゲン(塩素など)からなる塩を高温で溶融させたもの

放射性廃棄物処分場のサイト選定・施設性能評価技術の開発

● 高レベル放射性廃棄物を処分するための地下空洞周辺岩盤の安全性と透水性を定量的に評価するために、**地下空洞掘削時に生じる岩盤内の三方向の応力変化を再現する試験手法を開発しました。**

→ p.42「2-3. 主要な研究成果(2)」参照

● 原子力発電所の廃止措置の本格化に向け、低レベル放射性廃棄物処分の事業申請を技術的に支援するために、確率的アプローチを適用した安全評価方法を構築しました。この方法では、地下水移行などにより生活圏に**放射性核種が到達する場合の被ばく線量の評価に含まれる長期の不確実性を定量的に解析することができます。さらに、確率的線量評価に基づき、施設の設計オプションを選定する方法を具体化しました。**

→ p.44「2-3. 主要な研究成果(3)」参照

● 高レベル放射性廃棄物を地層処分する際に用いるガラス固化体を封入する容器(炭素鋼オーバーパック)は、微生物の影響によって腐食が進む可能性があります。そこで、JAEA幌延深地層研究センターの地下250m地点において、オーバーパックを覆う緩衝材(圧縮成型ベントナイト)の中に炭素鋼片を埋め込み、地下水が滞留するボーリング孔内に3年にわたり浸して、**微生物の増加の様子や炭素鋼片の腐食状況を調査しました。その結果、ベントナイトの密度が高い条件では、炭素鋼片の腐食量は小さく、微生物の活動も抑制されていることが確認でき、放射性物質が漏洩するリスクが低い条件を明らかにしました。**

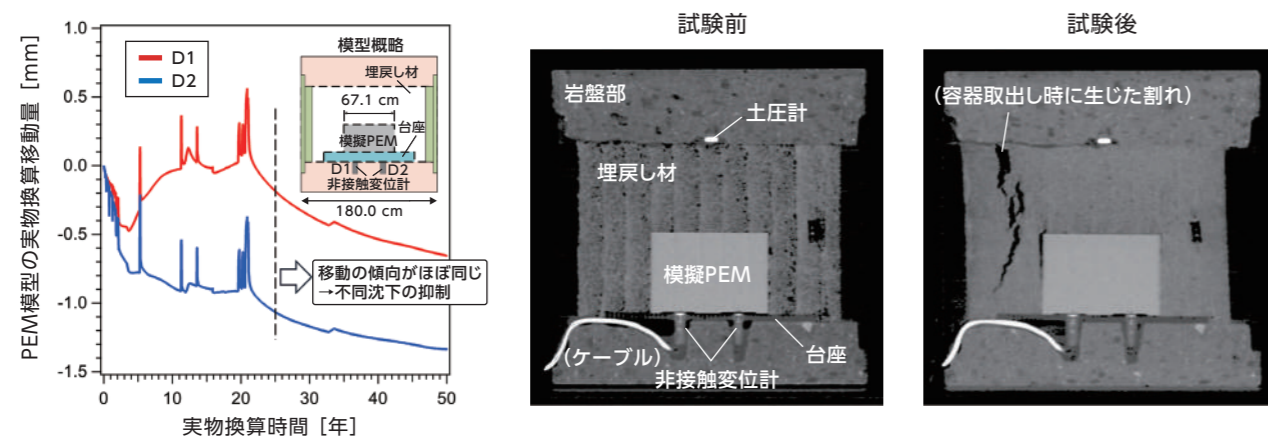
● 浅地中ピット処分施設で使われるベントナイト層には、層全体としての水の通しやすさを示す「巨視的透水係数」が十分に低いことを、施工後に説明することが求められます。実際に測定できる**密度データから直接測定が困難な巨視的透水係数をベイズ推定法^{*1}を用いて推定する方法を提案し、不確実性を考慮した係数を推定できるようになりました。**

*1 ベイズ推定法：平均値や標準偏差等の統計値を点ではなく確率分布として推定する方法

2-2. 成果の全体概要

- 低レベル放射性廃棄物処分地周辺での地下水の流動・拡散の評価においては、地下水中のCO₂濃度の把握が重要です。そこで、青森県六ヶ所村の尾駈(おぶち)沼の炭素動態を明らかにするため、**三次元水理・生態系モデルを構築し、CO₂分圧の季節変動とその制御要因を定量的に評価**しました。その結果、河川・堆積物・海洋から供給される多様な栄養塩が年間を通じて植物プランクトンによる有機物の生産(一次生産)を支えており、尾駈沼が大気中のCO₂を吸収する状態にあることがわかりました。
- 高レベル放射性廃棄物の新しい処分方式(横置きPEM方式^{*2})における、長期的な熱、水理、力学相互作用を把握するため、**時間を早めて観察できる試験を実施**しました。縮尺模型に高い加速度を与える遠心力载荷岩盤模型実験装置を用いて現象の進行を早め、実物換算時間で50年分に相当する試験を実施しました。その結果、**20年程度経過すると、埋め戻し材中へ水が浸透して均一になり、内部応力の原因となるPEMの不均一な変位が生じなくなることを確認**しました(下図)。

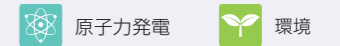
*2 PEM方式：廃棄物と緩衝材を工場でステンレス鋼製モジュール(PEM)に封入・一体化し、処分場に定置する方式



PEMの移動量の経時変化(左)、試験前後でのX線CT撮影結果(右)

2-2. 成果の全体概要

リスク評価・リスクマネジメントの高度化



原子力施設の安全性向上に向けた継続的な取り組みを支える確率的リスク評価技術の開発、地震や竜巻など自然外部事象を対象とした原子力施設の合理的なリスク評価技術の開発を進めています。また、低線量率の放射線防護、温排水拡散による環境影響の合理的な評価手法の開発を行うとともに、脱炭素化の流れを受けたアンモニア混焼等による窒素酸化物等の排出の合理的な管理の重要性について明らかにしました。

原子力施設におけるリスク情報活用の推進

- 原子力発電所では、格納容器の気密性を確認するために全体漏えい試験および局所漏えい試験が定期的に行われています。全体漏えい試験は、国内では通常、13か月～24か月以内に1回の定期検査のうち3回に1回または毎回実施されています。一方米国では、試験結果を踏まえて最長15年に1回と、より長い間隔で実施されています。**米国の運用手法を参考に検討した結果、試験間隔を延長してもリスクへの影響は小さいことを示しました。**
- 原子力発電所の運転中保全^{*1}ガイドラインについて、国内外の専門家による**外部レビューを踏まえ、特に外的事象リスクの評価と管理の充実を中心とした改訂案を作成**しました(下表)。本改訂案は、2026年度中に発刊予定です。

*1 運転中保全：原子炉の運転中に設備の点検・補修等を実施すること。定期検査中に集中している保全作業の負荷の平準化等により、保全品質の向上が期待できる

外部事象に対するリスク評価および管理措置の充実化

項目	改訂内容
リスク管理における外的事象PRAの活用	従来、外的事象によるリスクに関しては、保全作業による外的事象の発生頻度および規模への影響(例:可燃物の持ち込みによる火災発生への影響)並びに機器の保護状況の劣化(例:竜巻防護ネットの取り外し)といった定性的評価のみを実施していたが、確率的リスク評価(PRA)によるリスク管理を実施することを定め管理方法を規定した。
定性的評価による外的事象リスクへの対応の充実	内部溢水及び内部火災によるリスクについては、プラント個別の詳細なPRAモデルが整備されていない国内状況を踏まえ、原子炉を安全停止に導くことのできる安全機器の組み合わせの数(サクセスパス数)による定性的なリスク評価とそれに基づくリスク管理措置の実施方法を追加し、リスク管理を強化した。

原子力施設の統合的なリスク評価の実現に向けた技術開発

- 原子力発電プラントの施設内部で発生する漏水(内部溢水)の確率的リスク評価(PRA)を効果的・効率的に実施するため、**最新の技術的知見を取り入れ国際水準と整合した内部溢水PRAガイドを策定**しました。

→ p.46「2-3. 主要な研究成果(4)」参照

- レベル2マルチユニットPRA(MUPRA)^{*1}では、格納容器の機能喪失による他ユニットの事故緩和に及ぼす作用がリスク評価上重要です。そこで、この作用を構成する複数の事象の従属性を考慮して、**詳細・簡易解析および工学的判断を統合した、新たなリスク評価手法を開発**し、レベル2MUPRA特有の事象の生起確率を定量評価できるようにしました。

*1 レベル2マルチユニットPRA：マルチユニットPRA(MUPRA)は、複数原子炉で同時に事故が発生した場合の原子炉格納容器の機能喪失に対するPRA。レベル2PRAでは、放射性物質の放出頻度、放出量の評価までを行う

- 原子力発電プラントの内部火災事象を対象とした人間信頼性解析^{*2}では、中央制御室内で火災が発生した際の運転チームの認知・判断・行動のタイミングや内容等の評価が求められますが、従来の訓練シミュレータでは再現が困難です。そこで、プラント運転員に対する**バーチャルリアリティ(VR)を用いた模擬環境(右図)での検証**を行い、プラントの安全性確保と人的被害防止のために重大な決断を実施する際には、事前にチーム内で退避タイミング等の共通認識を形成しておく必要があることなどを明らかにしました。



VRプラントシミュレータシステム(当直長の視点)

*2 人間信頼性解析：PRAにおいて、人間の過誤の可能性・頻度とその影響を定性的・定量的に評価すること

2-2. 成果の全体概要

原子力施設における自然外部事象評価・対策技術の開発

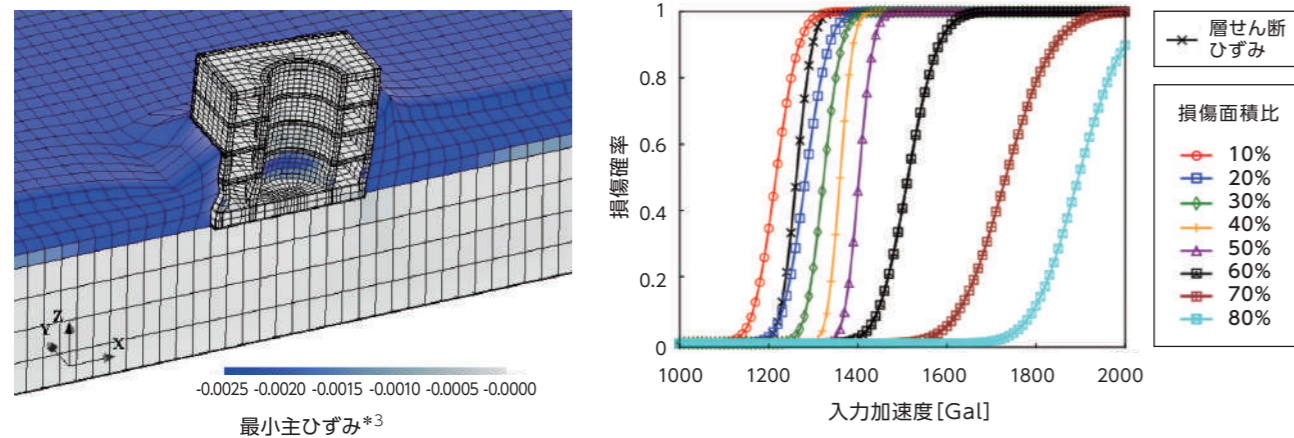
●実際の地質構造を反映させた地盤解析モデルを用いて、地震や地震に伴う液状化による地盤変位を確率論的に評価する手法を開発しました。 → p.48「2-3. 主要な研究成果(5)」参照

●孤立した短い活断層を対象に震源モデルを構築するため、地表に現れる断層変位の範囲と、強い揺れを生む領域(SMGA)との関係を、動的破壊シミュレーションによって検討しました。その結果、長さが数kmの活断層に対し、Mw*16.5を想定した場合は、断層を中心に5km四方が強い揺れとなることを確認しました。

*1 Mw：モーメントマグニチュードの略語。断層の面積、変位量、剛性率の平均の積で表される地震の規模を表す指標値

●鉄筋コンクリート造建屋の地震フラジリティ(損傷確率)評価のため、要素レベルでの損傷が拡大して部材・構造物全体が限界状態と判定できる状態まで評価できる指標として損傷面積比*2を新たに提案し、その有効性を検討しました。また、東京大学が開発した三次元有限要素法解析ツール「COM3」をもとにフラジリティ評価ツールを開発し、地盤と四層建屋が連成するモデルを対象にフラジリティ解析を試みしました(左下図)。その結果、損傷面積比を閾値としたフラジリティ曲線を作成することができるようになりました(右下図)。

*2 損傷面積比：損傷部分の面積を、着目部材の面積または全水平断面面積で除した指標



*3 最小主ひずみ：対象物体内の点においてせん断ひずみがゼロとなる主平面で発生する3つの垂直ひずみのうち、最も値が小さいひずみ

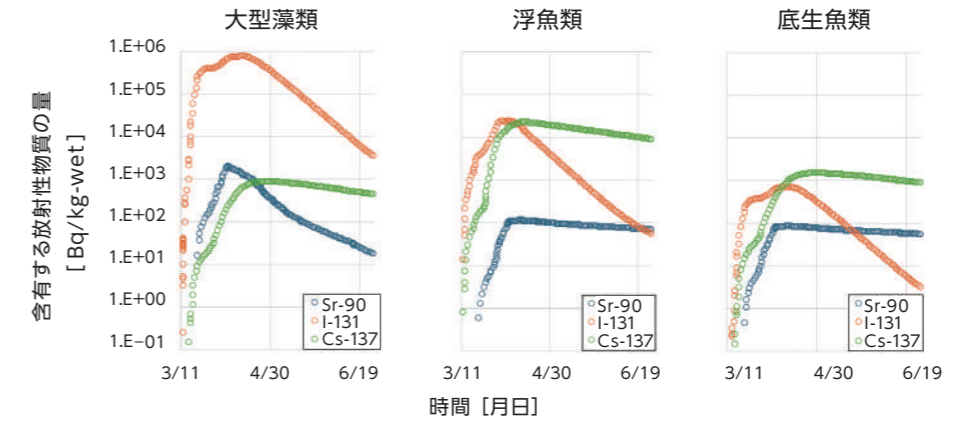
適正な放射線防護に向けたリスク評価技術の開発

●放射性廃棄物として扱う必要がないことを示すための基準値「クリアランスレベル」には、安全を見込んだ設定がされています。しかし、資源を有効に活用するためには、合理的な基準値の設定が重要です。そこで、クリアランスレベルにどの程度の安全裕度が含まれているのかを定量的に評価し、資源のリサイクル率を高めるために検討すべき論点を明らかにしました。

●ミクロな細胞集団が非常に低い線量率で放射線を受けた場合の影響を、生物実験だけで検出するのは困難です。そこで、低線量率で放射線を受けた場合に、細胞集団に生じるダメージを予測・可視化するプログラムを開発しました。これにより、実験では把握しにくいダメージの修復過程や細胞同士の競合といった現象を反映した影響予測が可能となります。

●原子力発電所事故時の放射性物質の海洋放出による海洋生物への影響を評価するため、フランスの原子力安全・放射線防護機関が開発した「動的海洋生物移行モデル」を導入し、藻類や魚類などの海洋生物に放射性物質がどのように移行するかを試算しました。福島第一原子力発電所事故後の海水中の核種濃度を入力して、放射性ストロンチウム(Sr-90)、放射性ヨウ素(I-131)、放射性セシウム(Cs-137)の移行を算出したところ、各核種の物理的・化学的な特徴や、海洋生物の食べ物や代謝などの生物学的な特徴を反映した濃度変化が得られました(右ページ上図)。

2-2. 成果の全体概要



2011年3月11日を基準とした多核種に対応した動的海洋生物移行モデルの計算結果

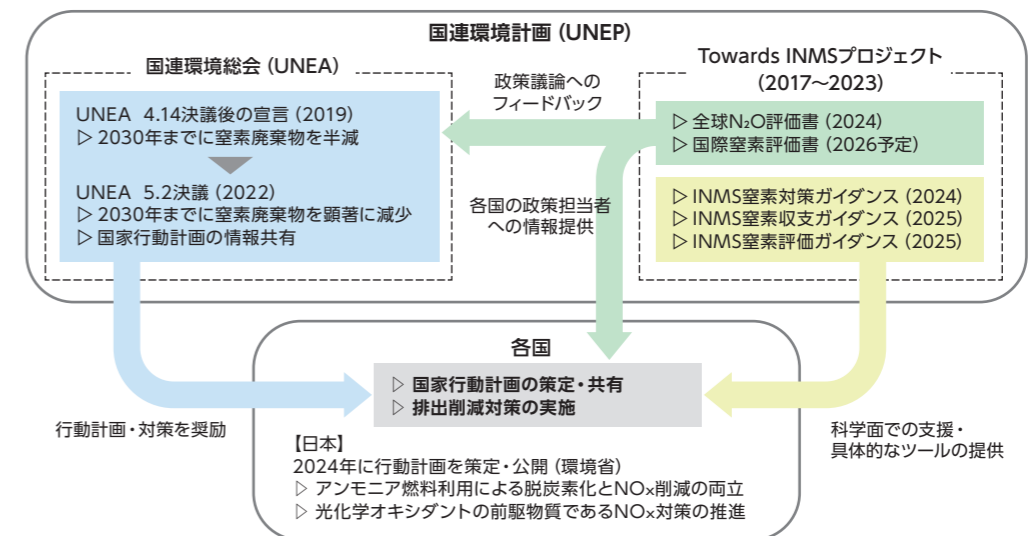
地球温暖化問題に係る動向分析と環境リスク評価

●排出量取引制度(GX-ETS)における排出枠の価格安定化策や上・下限価格の設定方法を分析するとともに、J-クレジット価格の変動要因を踏まえた政策提言を行い、我が国におけるGX実現に向けた制度設計に貢献しました。

→ p.50「2-3. 主要な研究成果(6)」参照

●人為的に製造された反応性窒素*1に起因する環境汚染への対応のため、2022年度に採択された国連環境総会における持続可能な窒素管理に関する決議後の国連環境計画の動きや、わが国での行動計画の策定など、持続可能な窒素管理に関する国内外の動向を整理しました。これにより、アンモニア燃料等を利用して脱炭素化を進める火力発電所においても、窒素管理の重要性が一層高まることを示しました。

*1 反応性窒素：化学的に安定な窒素分子(N₂)を除いた窒素化合物の総称で、燃焼排ガスに含まれる窒素酸化物(NO_x)や亜酸化窒素(N₂O)等が含まれる

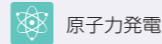


持続可能な窒素管理に関する国内外の主な動き

●電力会社の事業開発・運営に関する生物多様性の保全・再生の動向を把握するため、2022年12月に採択された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」を踏まえ、民間資金を自然再生に振り向ける仕組みが先行する英国と豪州の事例を分析しました。その結果、英国では、開発前後で生物多様性増加を開発事業者が義務付ける「生物多様性ネットゲイン制度」が2024年に施行され、制度導入初期から自然再生への投資が進展していることがわかりました。一方、豪州では、自主的な市場に委ねる「自然修復市場」の整備が進むものの、現時点では制度下での自然再生事業数が少なく、投資促進や生物多様性の保全・再生への寄与の評価には一定の期間を要すると考えられます。

2-2. 成果の全体概要

次期原子炉の導入支援



次世代革新炉の導入に向けて取り組むべき技術課題を整理し、パッシブ安全系を中心とした安全設計・安全評価技術の高度化や不確かさ低減手法の開発、安全評価に向けた国際連携を進める上での国内関係機関での枠組みの構築、海上設置や地下立地といった立地の選択肢を拡大する新概念炉の安全評価手法の検討等を進めました。

次世代革新炉の設計評価技術の開発

- 事故時に原子炉内に生じる熱流動現象の安全評価に用いる数値解析モデルに対して、機械学習を活用して実験結果と解析結果の差からモデルの不確かさを推定し精度向上に活用する手法を開発しました。本手法を配管破断事故時の燃料被覆管表面温度の解析に適用した結果、予測精度が向上することが確認され、安全評価の信頼性向上に向けた見通しを得ました。
- 次世代革新炉の安全評価では、人材育成、最適評価コード*1やその妥当性確認用の実験データの整備を一体的に進めることが不可欠です。これらを国際共同研究の枠組みの中で一体的に解決するため、経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)のSYSTHERプロジェクト*2について、電力会社・プラントメーカー・規制機関・研究機関が連携するオールジャパン体制での参画に向けた意思決定を促し、関係機関での合意を形成しました。

*1 最適評価コード：事故の事象進展や複雑な現象を、より実現に近い予測できる原子炉システム解析プログラム
 *2 SYSTHERプロジェクト：原子炉システム(主に自然循環や重力などの自然現象を利用する安全機能であるパッシブ安全系)の熱流動実験と解析ベンチマークの国際プロジェクト

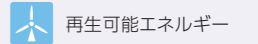
- 次世代革新炉の立地の選択肢の一つである浮体式原子力発電所は、海上設置により地震や津波などの自然災害リスク低減が期待される一方で、波浪による揺動や傾斜といった陸上設置とは異なる条件を考慮した安全評価が必要です。そこで、事故発生時に沈没が重なる厳しい事象を想定して、構造解析および注水による凝縮・減圧を考慮した熱流動解析手法を構築しました。これにより、格納容器の内外圧力差を適切に管理するための圧力調整機構や注水時の過度な減圧の回避など、事故進展と沈没挙動が連成した動的な熱流動・圧力応答の評価が可能となります。また、本手法での解析を通じて、沈没時の水圧に耐えられる原子炉格納容器上部の厚さを明らかにしました。

- 地下立地は次世代革新炉における立地の選択肢となります。当所では、革新軽水炉*3および小型モジュール炉を対象に地下立地レイアウトの検討を進め、地下化した原子炉建屋の地震応答解析や設計規準を超える事故の事象分析を実施しました。これにより、地下立地特有の安全設計上の着眼点を明らかにするとともに、安全評価手法構築に向けた基礎的な知見を取得しました。

*3 革新軽水炉：福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、熔融炉心対策や大型航空機衝突への対策など、安全機能を高めた軽水炉

2-2. 成果の全体概要

再生可能エネルギー発電技術の確立

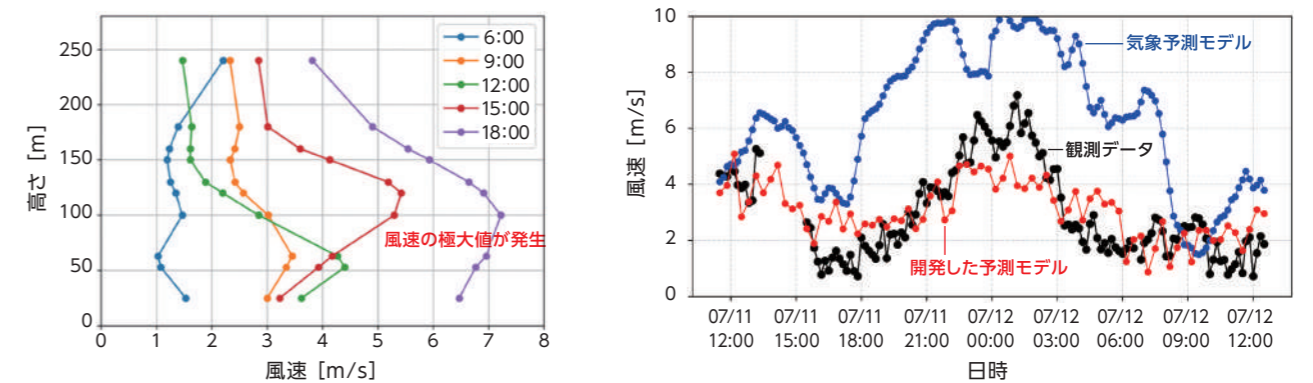


洋上風力発電出力の予測に必要な風況予測の精度や信頼性の更なる向上を図るとともに、風車のブレードが雨によって浸食を受ける季節や地域ごとの進行度を明らかにしました。また、カーボンニュートラルへの貢献も期待されるCO₂地熱発電の模擬試験装置を改良し、手法の妥当性検討のためのデータを取得しました。

洋上風力発電の立地・運用保守支援技術の開発

- 雨滴衝突による風車ブレードの摩耗・劣化(レインエロージョン)のリスクを地図上で可視化し、風力発電プロジェクトの計画段階におけるリスク評価やエロージョン低減対策の検討に活用できる日本版「エロージョンアトラス」を、他機関に先駆けて作成しました。
 → p.52[2-3. 主要な研究成果(7)]参照
- 洋上の風況の現象理解と予測精度向上のため、観測データの解析と予測モデルの構築を行いました。国内の洋上の風況は陸域の影響を強く受け、特にハブ高さ*1付近で生じる風速極大値が洋上風力発電の運用に影響を及ぼす可能性があります。そこで、観測データの解析により、この風速極大値の発生が、大気安定度の変化に起因することを明らかにするとともに、気象モデルと機械学習を組み合わせることで翌日以降の洋上の風況を高精度に予測できる手法を開発しました(下図)。

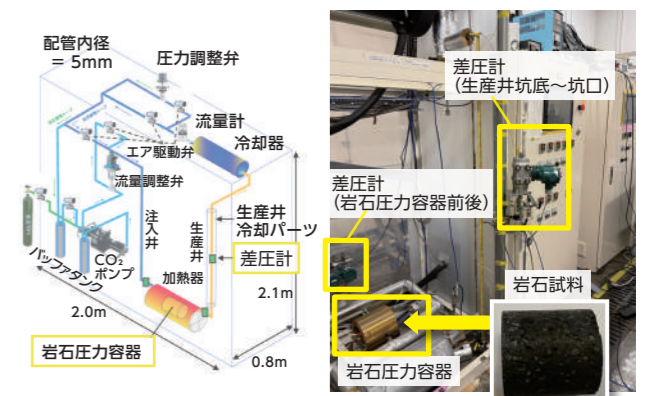
*1 ハブ高さ：地表から風力発電機のブレードが取り付けられた中心部までの高さ。発電量や風況評価の基準となる



ハブ高さ付近で生じる風速極大値の発生事例(左)と洋上風況(ハブ高さ相当)の予測結果(右)

地熱発電導入拡大のための立地支援・運用技術の開発

- カーボンリサイクルCO₂地熱発電*1を模擬する当所の室内試験装置を開発しています。本試験装置は、高さが2m程度と実スケール(数百メートル)と比べて小さいため、配管下部と上部の間数十Pa程度のごく小さな圧力差を正確に測れる差圧計を導入しました。また、地盤を模擬した岩石試料内部にCO₂を圧入できる圧力容器を新たに製作・設置しました(右図)。これにより、発電量評価に用いる坑井内および発電サイクルのシミュレーションの妥当性検証に必要な温度・圧力・流量のデータを、本試験装置で取得できるようになりました。

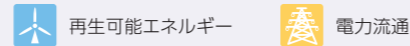


室内実験装置の外観図(黄色い四角で囲った部分が改良箇所)

*1 カーボンリサイクルCO₂地熱発電：熱水が不足/枯渇した地熱貯留層中にCO₂を圧入し、高温になったCO₂で発電を行う。圧入されたCO₂の一部は貯留層内に固定される

2-2. 成果の全体概要

次世代グリッドの安定運用技術の確立



再生可能エネルギー電源の導入拡大を見据えた次世代グリッドの安定運用を実現するため、太陽光・風力発電の予測手法を高度化するとともに、インバータ電源や高圧直流送電を活用した新たな系統安定化技術の開発を進めました。さらに、次世代電力システムを支える情報通信技術として、厳しい通信環境下における信頼性の高い広域通信技術の開発にも取り組みました。

太陽光・風力発電出力の把握・予測の次世代技術開発

- 太陽光発電(PV)や風力発電の出力変動に対し、初期値が異なる複数の気象予測(アンサンブル気象予測)と機械学習を組み合わせた確率予測手法を開発しました。気象条件と発電出力の関係を学習することで、予測誤差の低減と信頼区間幅の適正化を高いレベルで実現しました。
- 残余需要*1の予測誤差が電力の需給運用に与える影響を無視できないため、需要・PV・風力発電の予測誤差に基づく基礎検討を実施しました。その結果、需要・PV・風力発電の予測誤差はそれぞれ異なる傾向を示すこと、また、需要の予測誤差は地域間で類似した動きを示し、そのため残余需要の誤差も連動する可能性があることを明らかにしました。

*1 残余需要：総需要(正味の需要)から太陽光発電出力と風力発電出力を差し引いた残りの需要

再生可能エネルギー導入拡大時の系統安定化技術の開発

- 基幹系統事故時に配電系統へ接続されているPCS*1の停止有無を精度よく判定するため、配電系統で生じる電圧位相変動の発生メカニズムを明らかにし、その電圧位相変動を概略的に推定する手法を開発しました。

→ p.54[2-3. 主要な研究成果(8)]参照

*1 PCS : Power Conditioning System. 太陽光発電などの分散エネルギー資源の系統連系に用いられ、直流電力を系統と同期した交流電力に変換し、保護機能も備える装置

- 適地が偏在する洋上風力などの再生可能エネルギーの電力を広域で活用するために、長距離大容量の高圧直流送電(HVDC)が注目されています。2つの交流系統間での大電力送電時には、片方の交流系統での系統事故の影響がもう一方の交流系統にも及び場合があります。このため、HVDC両端の変換器にあるキャパシタを利用し、系統事故後に送電電力の一部を吸収することで需給不均衡を緩和できる制御手法を考案しました。

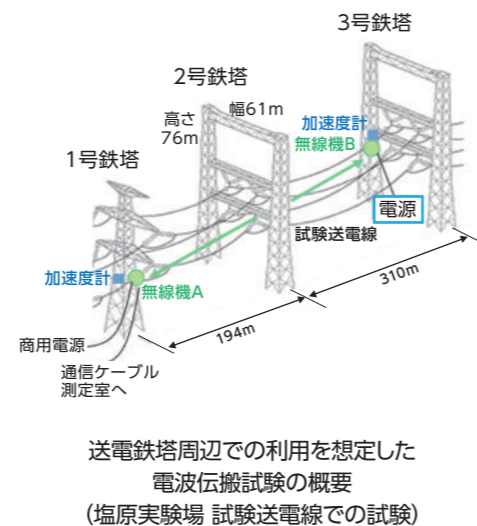
次世代電力システムを実現する情報通信技術の開発

- 当所が提唱するTOWER LINK®*1の実現に向け、送電鉄塔周辺でのミリ波・テラヘルツ波の利用を想定した電波伝搬試験を実施しました*2。その結果、送電線近傍の高電界環境においても、また送電線が電波を遮るように無線機を配置しても、良好な広帯域通信が維持できることを確認しました(右図)。

*1 TOWER LINK : Transmission tower based Optical and Wireless Extremely Reliable Link. 送電鉄塔に取り付けた広帯域無線機と鉄塔に敷設されている光ファイバーの融合により、信頼性の高い通信ネットワークを実現する構想

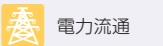
*2 国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究(JPJ012368C04901)により実施

- 電力保安用通信網では、従来の回線交換方式からIP系ネットワークへの移行が進んでいます。一方で、IPに対応していない電力設備も存在しており、これらの設備で使用している信号をIPネットワークで伝送するための変換技術の適用可能性を評価しました。その結果、電力システムの運用に求められる遅延時間内で通信が行えることを確認しました。



2-2. 成果の全体概要

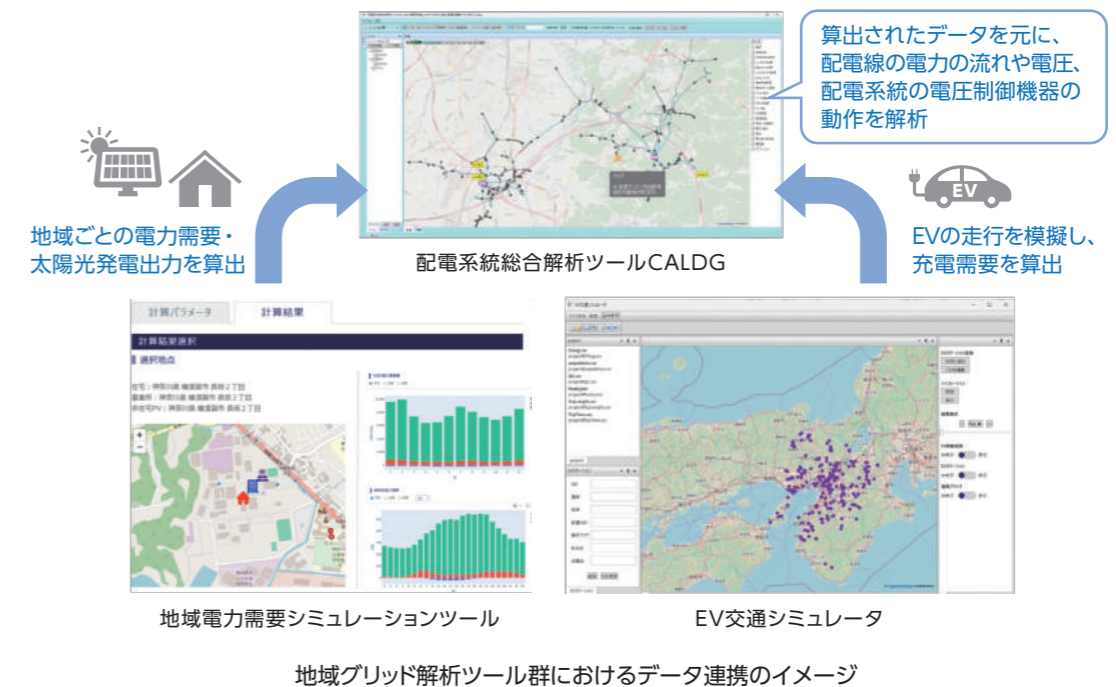
地域エネルギーグリッドのプラットフォーム化



分散エネルギー資源や電気自動車(EV)の普及拡大に備えて、次世代地域グリッドにおける配電系統へのこれらの影響を評価するための各種解析ツールを連携し、電力需要や太陽光発電、EV充電の影響分析と電圧維持に向けた制御手法を含む運用技術の高度化に取り組みました。

次世代地域グリッドの構成・運用技術の開発

- 地域グリッドにおける分散エネルギー資源について、その活用と配電系統への影響を検討するため、当所開発の配電系統総合解析ツールCALDGと各種ツールを連携し、地域電力需要やEV充電需要の算出と配電系統解析を連動できる環境を構築しました(下図)。これらのツールにより算出した地域電力需要・太陽光発電出力・EV充電需要データを用いて、配電線の潮流・電圧や電圧制御機器の動作の解析を容易に実施できることを確認しました。



- EVの普及に伴うEV充電需要の増加により、配電系統では電圧変動が懸念されます。現在、国内の急速充電器の多くは出力が150kW未満ですが、今後は150kW以上の超急速充電器の導入も見込まれるため、これらの充電器の普及を想定したシミュレーションを行い、EV急速充電が系統電圧へ与える影響や急速充電器による電圧変動抑制対策として力率一定制御*1を導入した場合の、系統運用への影響緩和の効果を評価しました。

*1 力率一定制御：無効電力を調整し、電圧への影響を抑えるように出力を制御する方式。PV用PCSの制御方式として用いられている

2-2. 成果の全体概要

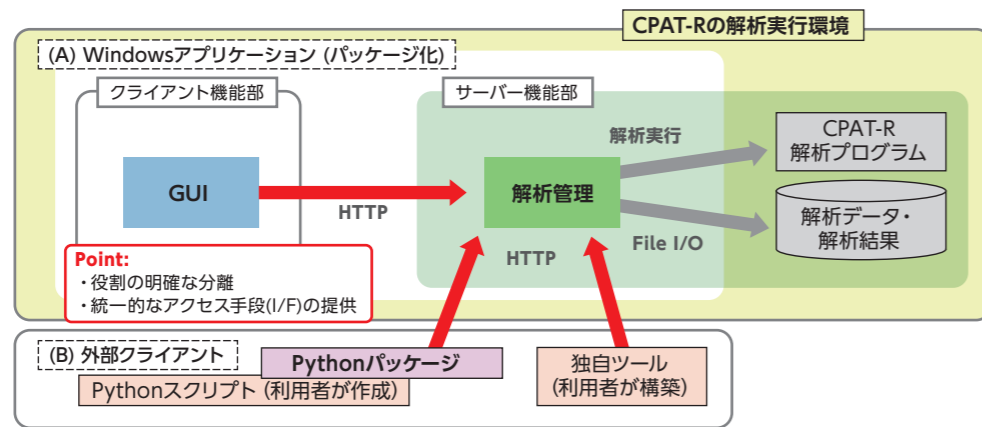
電力システムの合理的な広域運用技術の確立



再生可能エネルギー電源の大量導入や系統構成の複雑化を背景に、広域的な視点で電力系統を合理的に運用するための解析・評価技術の高度化に取り組みました。また、系統解析基盤の拡張性・利便性向上と、再エネの電圧制御特性を考慮した解析機能の整備を進めました。

電力システムの安定性維持・広域連系支援技術の開発

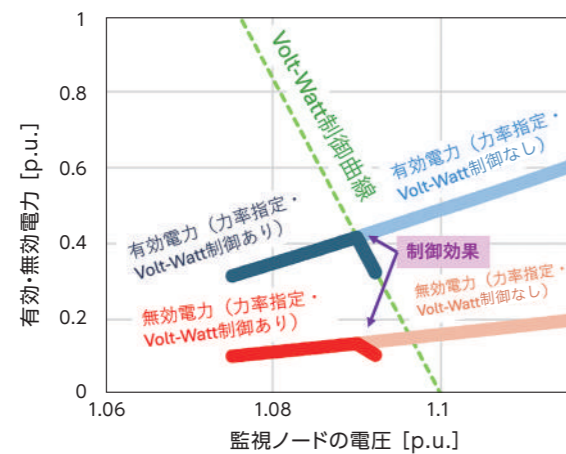
- 多様化する電力システムの解析業務に柔軟に対応するため、当所が開発した電力系統統合解析ツールCPATの後継版CPAT-R向けの解析実行環境のプロトタイプを開発しました。HTTPに基づく統一したインターフェースを採用することで、GUIなどのクライアント側の機能と解析管理などを行うサーバー側の機能を独立に開発できるようにし、保守性と拡張性の高い構成としました(下図)。



CPAT-R向け解析実行環境のプロトタイプ版の構成

- 系統電圧上昇時におけるインバータの出力特性を考慮した電圧・潮流の分析を可能とするため、CPAT-Rの潮流計算プログラムLFAに、再エネなどのインバータ電源の電圧制御方式の一つであるVolt-Watt制御^{*1}の模擬機能を組み込みました。標準的な電力系統解析モデルであるIEEE118試算システムを用いた定常シミュレーションを行った結果、系統電圧上昇時に特性どおりに再エネの有効電力が抑制され、系統電圧の上昇が低減されていることが確認できました(下図)。

*1 Volt-Watt制御：過電圧時に有効電力を制限する制御で、北米等のグリッドコードでも採用されている代表的な電圧制御方式の一つ

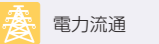


※ 力率指定値は遅れ0.95(発生側)を想定、Volt-Watt制御の特性は北米のIEEE 1547-2018に規定されている参考定数範囲で想定

電圧上昇を想定した定常シミュレーションにおける再エネ接続点の電圧と有効電力・無効電力の推移

2-2. 成果の全体概要

広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立



台風・強風等による電力設備被害の軽減と早期復旧を目指し、送配電設備を対象に、被害リスクの評価、設計の高度化、停電復旧時間の予測に関する研究を進めました。また、将来気候を考慮した風リスク評価や、実務で活用しやすい設計・復旧支援技術の整備を通じて、電力流通設備のレジリエンス向上に取り組みました。

電力流通設備の自然災害リスク評価・対策技術の開発

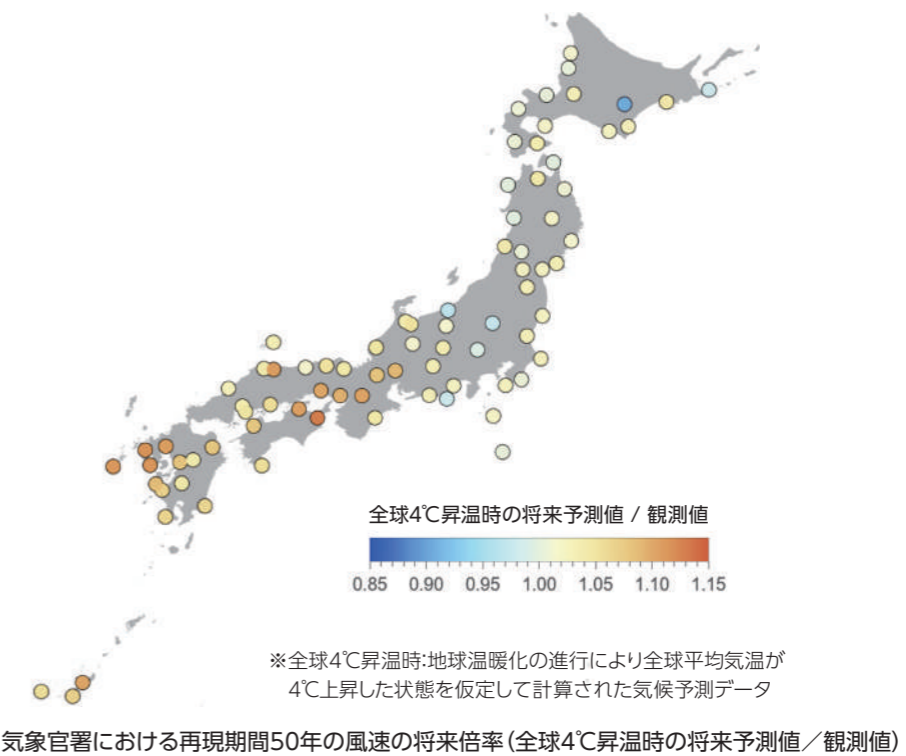
- 数値気象モデルの高精度化と新機能実装により、日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)に伴う大雪の早期検知、積雪深予測の精度向上、雪害時の復旧支援・巡視計画の高度化を実現しました。

→ p.56「2-3. 主要な研究成果(9)」参照

- 送電用鉄塔部材に生じる渦励振^{*1}起因の疲労き裂リスクを的確に把握するため、部材継手部の疲労試験結果に基づき各地の気象データから寿命を評価する手法を開発しました。これにより、鉄塔の位置や部材の細長比^{*2}などの情報から、損傷リスクの高い部材を簡単に抽出できるようになりました。

*1 渦励振：風を受けた部材の背後に発生する渦に起因した振動現象
*2 細長比：部材の細長さを表す指標であり、この値が大きいほど部材が長く、断面が小さいことを表す

- 文部科学省のプロジェクトで作成された高解像度の気候予測データを用いて、風速極値の将来変化を推定しました(下図)。その結果、送電用鉄塔の設計等で参照される再現期間50年(50年に一度)の風速は、全球平均気温が4℃上昇した状態を仮定した場合、西日本で最大1割程度増加する可能性があることがわかりました。



※ 全球4℃昇温時:地球温暖化の進行により全球平均気温が4℃上昇した状態を仮定して計算された気候予測データ

気象官署における再現期間50年の風速の将来倍率(全球4℃昇温時の将来予測値/観測値)

- 当所開発の簡易発生軸力評価プログラムTCLOAD2と三次元非線形有限要素解析コードCAFSSを連携させ、送電用鉄塔を三次元の骨組構造として表現し、風などの外力作用時に各部材に生じる力を全体として計算できる送電用鉄塔設計支援システム「TAFSL」を開発しました。本システムは、送電用鉄塔設計標準JEC-5101および電気設備技術基準に準拠した鉄塔設計を、電力各社のGUI環境で実施できることが特長です。

2-2. 成果の全体概要

CCSや水素等を用いた火力のゼロエミッション化



火力発電

火力発電プラントにおける化学吸収法CO₂回収設備の数値モデルを構築するとともに、水素・アンモニア等の脱炭素燃料の利用に向けて、アンモニア混焼のプラント性能評価技術の構築や、実機ボイラの腐食環境の数値解析による評価を行いました。また、金属粉末燃焼のエネルギー源としての利用に関する海外動向を調査するとともに、実験により鉄粉が石炭と同等以下の温度で燃焼可能であることを確認しました。さらに、再エネ大量導入時の大規模停電事例を分析し大型の火力発電設備による電圧調整能力の重要性を示しました。

火力発電プラントにおける脱炭素燃料利用とCCSへの対応

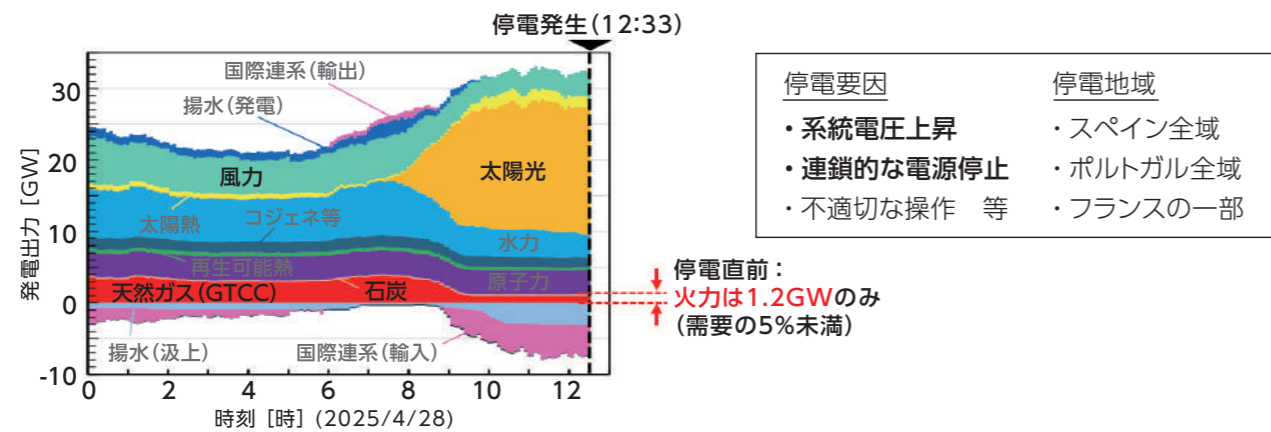
- 化学吸収法によるCO₂回収設備を火力発電プラントに導入する際の熱効率や運転状況を評価するため、CO₂を回収する吸収塔や、回収後のCO₂を取り出す再生塔といった機器ごとの数値モデルを組み合わせた解析技術を開発しました。

→ p.58「2-3. 主要な研究成果(10)」参照

- 水素・アンモニア発電の実用化に向け、ボイラやガスタービンの数値解析により、燃焼条件の変化に伴う収熱量*1の変動を算出し、その結果を反映して火力発電プラント全体の熱・物質収支を解析するツールを構築しました。一例として、石炭ボイラにおけるアンモニア混焼を解析し、ボイラでの収熱量増加に伴い発電出力が向上することを確認しました。

*1 収熱量：燃料を燃やして発生した熱のうち、水や蒸気に伝わった熱の量

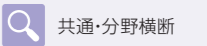
- 石炭火力でのアンモニア混焼時の腐食リスク評価に向け、炉内アンモニアおよび腐食要因の硫化水素の濃度を数値解析により算出し、石炭専焼時との比較から壁面の腐食環境変化を明らかにしました。また、石炭専焼およびアンモニア混焼のガス組成や温度条件を模擬した腐食疲労試験により、ボイラ材料の疲労寿命に有意差がないことを確認しました。
- 金属粉末の燃焼による化石燃料代替の可能性を調査するため、海外の関連施設や企業を実地調査し、燃焼後に生成する酸化金属の再生に多量の水素を使用するなど、コスト面で課題があることを明らかにしました。加えて当所設備で鉄粉末の燃焼反応試験を行い、石炭より高い反応性を示し、通常石炭ボイラ内より低温で燃焼が進行することを示しました。
- 再エネが拡大する中での火力発電の役割を示すため、スペインで発生したイベリア半島大規模停電について公表レポート等をもとに発電状況を分析しました(下図)。直前は太陽光発電量が多く、火力発電は出力低下状態にあり、系統電圧上昇に伴い連鎖的に電源が停止していました。このことから、火力発電による電圧調整能力の重要性を明らかにしました。



停電当日のスペインの発電状況(2025年4月28日0時~13時)

2-2. 成果の全体概要

資源循環・カーボンリサイクルの確立



共通・分野横断

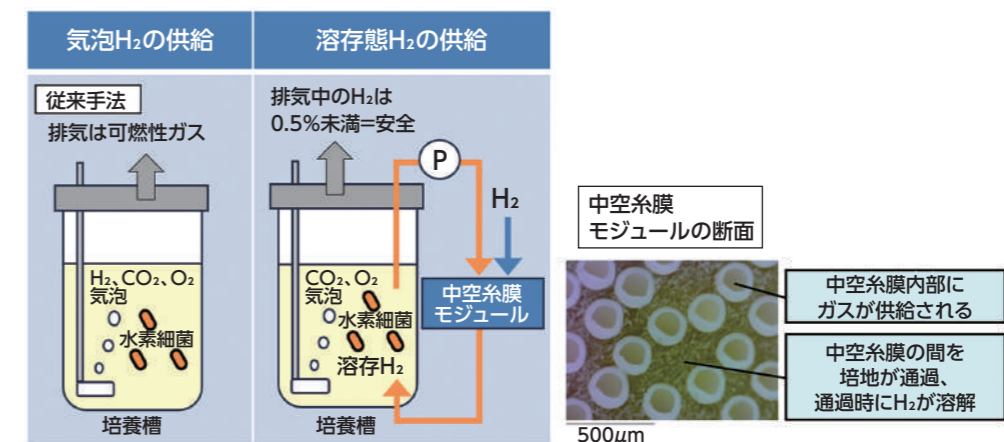
カーボンニュートラルの実現に貢献するため、火力発電所等の脱炭素化を中心にCO₂を資源として活用する技術と、その効果を適切に評価する手法の開発を進めました。水素細菌の培養技術の高度化手法や、発電所排気ガスを用いたコンクリート廃材へのCO₂固定・再利用技術を開発するとともに、CO₂固定量の評価手法や規格化の検討を通じて、社会実装に向けた技術基盤の整備を進めました。

電気事業に係る資源再利用技術の開発

- CO₂を原料とした有用物質生産への利用が期待される水素細菌について、安全かつ効率的な培養技術を開発しました。従来の手法では、可燃性混合ガス(H₂、O₂、CO₂)を泡として吹き込む必要があり、安全性と効率の両立が課題でした。それを改良すべく、中空糸膜モジュールを介して溶存態*1としてガスを供給する方法(下図)などの新たな技術を開発するとともに、これらを適用可能な数十リットル規模の培養システムを構築しました*2。

*1 溶存態：気体が水などの液体中に溶け込んだ状態

*2 NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)のGI基金事業 委託業務(JPNP22010)により実施



中空糸膜を用いた水素細菌への溶存態H₂の供給

- 火力発電所の排気ガスを直接利用し、コンクリート廃材にCO₂を固定してコンクリート用骨材*3等として再利用する技術を開発しました。あわせて、CO₂固定量の評価手法と、発電所実装時のCO₂固定量・環境負荷・コストを統合的に評価する手法を開発しました*4。CO₂固定量の評価手法については、JIS原案作成委員会に評価精度向上策を提案して原案を作成するとともに、それらをもとにISO規格の制定を進めるため、プロジェクトリーダーとしてISO内にWGを設置し、委員会原案*5を審査段階まで進めました。

*3 コンクリート用骨材：コンクリートの骨格をつくる砂、砂利、砕石などの材料

*4 NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の委託業務(JPNP21023)により実施

*5 委員会原案:委員会内で審議・意見集約を行うためのCommittee Draft。その後の国際投票、修正作業後にISO規格になる

2-2. 成果の全体概要

エネルギー変換・貯蔵・輸送システムの構築

共通・分野横断

カーボンニュートラルの実現に向け、次世代エネルギー変換、水素・アンモニア利用、蓄電池技術に関する研究を推進しました。廃プラスチックやバイオマス、アンモニア、熱を活用した新たな資源・エネルギー変換技術を創出するとともに、水素輸送や製造・貯蔵に関するコスト評価と水素生成電解セルの強度評価を行いました。さらに、全固体電池の劣化要因解明や高耐久化に取り組みました。

脱炭素化の実現に向けた次世代エネルギー変換技術の開発

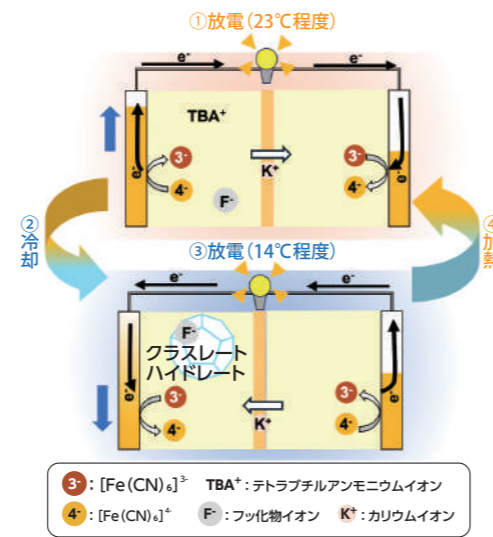
- 安息香酸を含む液体アンモニアに通電することにより、高付加価値のニトリル化合物を直接合成できることを見出しました。これにより、液体アンモニアの新たな用途を開拓しました。

→ p.60「2-3. 主要な研究成果(11)」参照

- バイオマスを利用して廃プラから化学原料や液体燃料を製造する技術の開発として、バイオマス炭化物で廃プラの熱分解を促進し、さらに生成した重質成分を吸着して炭化物の発熱量を増加できることを検証しました。また、事業化に向けて装置大型化に伴う技術課題を抽出しました。

- 常温付近の小さな温度変化を発電に利用するため、電解液中のクラスレートハイドレート*1の生成・分解に伴う相変化により電位差が生じる現象を利用した電気デバイスを開発しました(右図)。

*1 クラスレートハイドレート：複数の水分子が形成する籠状構造の中にほかの分子が包接された物質(包接水和物)



常温付近の小さな温度差を利用する電気化学的発電の概要

水素・アンモニアの製造・輸送・貯蔵、利用技術の開発

- 国内製造水素の適切な輸送方法を示すため、既設ガス導管へ注入し輸送後に分離利用するケースのコストを試算しました。既設ガス導管活用により、トレーラー輸送等に比べ圧縮、積込、車両輸送等の負担を抑制できることなどから、輸送距離が2~60km、輸送量が3,000~20,000m³N/日の場合は、ほかの方法より低コストとなることを明らかにしました。

- プロトン伝導セラミック電解セル*1用固体電解質の健全性評価に向け、実セルの薄膜電解質の代替として同組成の焼結体試料を用い、破壊強度を評価しました。得られた強度分布を統計解析し、欠陥の影響を考慮した強度下限評価に必要な基礎データを得ました。

*1 プロトン伝導セラミック電解セル：水素イオン(プロトン)をキャリアとして伝導するセラミックスを電解質に用いた水電解装置

蓄電池の用途別評価技術および次世代全固体電池の開発

- 酸化物系全固体電池の劣化原因を詳細に評価するため、正負極の個別測定や、特定の充電状態での電極情報取得を可能とする7層構造の多層特殊セルを考案しました。このセルを用いた電気化学測定により、低電圧時に固体電解質が分解し、キャリアイオン(電気を運ぶイオン)が電池反応に寄与しにくくなるのが劣化の主因であることを明らかにしました。

- 酸化物系全固体ナトリウム電池について、焼結条件の最適化により、電極材料の性能を維持しつつ、ナトリウムイオンが移動しやすい構造を形成し、液系電池と同等の放電特性を有する電池を作製しました。この作製条件を従来の小型セルより大きい直径25mmセルに適用して1,000回以上の充放電サイクルを達成し、大型化と長寿命化を実現しました。

2-2. 成果の全体概要

電力設備の運用・保守技術の革新

火力発電

水力発電

電力流通

共通・分野横断

火力・水力・流通設備の運用保守合理化とリスク低減のため、運転解析、混焼評価、腐食・劣化診断、雷・事故電流対策、生態系影響評価などの高度化に取り組みました。さらに、DXやIoT・センサ技術、先進材料、パワー半導体の評価・活用を通じて、設備運用の高度化とスマート保安の実現に貢献する研究を進めました。

火力発電プラントの保守管理合理化と運用変化への対応

- 石炭火力発電所での粉じん爆発が懸念される木質ペレットについて、発生する木質粉じんを高濃度域までリアルタイムに監視できる技術を開発しました。 → p.62「2-3. 主要な研究成果(12)」参照

- 既存燃料とは異なる水素・アンモニアの燃焼特性を踏まえた火力プラントの運用検討に向け、当所開発の動特性解析ツールに水素・アンモニアの発熱量や物性、混焼率・流量比を考慮できる機器モデルを組み込みました。これにより、負荷指令に対する応答性を含め、混焼時の熱効率や各部温度などを評価できるようになりました。

- 海水冷却水系統への付着生物による発電所の取放水の阻害を回避するため、電解塩素の連続注入に高濃度間欠注入を組み合わせる方法や、残留塩素濃度をモニタリングして目標濃度を維持する制御注入を行うことで、付着生物量の低減に有効であることを確認しました。

- 水-蒸気系統の腐食抑制剤候補であるオレイルプロパンジアミン(OLDA)を評価しました。低圧タービン材料でOLDA有無による腐食の起こりやすさを比較し、OLDAにより孔食*1が発生しにくくなる可能性を示しました。

*1 孔食：金属表面に小さな穴が点々とできて深部へ向かって進行する局部腐食

水力発電設備の運用保守合理化・リスク対応

- 水車発電機固定子巻線の絶縁劣化を対象に、運転中に得られる電気信号と巻線温度を用いた劣化状態の簡易診断法を提案し、計画外停止リスク低減と稼働率向上に貢献しました。 → p.64「2-3. 主要な研究成果(13)」参照

- 貯水池堆砂対策としてダム下流へ土砂を戻す「土砂還元」では、生態系への影響が懸念されます。そこで、耳川の通砂運用と黒部川の排砂運用を対象に生態系への影響を評価した結果、底生動物の種数の増加などが確認され、土砂還元が河川・沿岸生態系の生物多様性の維持・向上に寄与する可能性を示しました。

- 水車の樹脂製スラスト流体軸受*1の損傷評価および異常診断への適用を目的に、起動・停止時などの過渡条件下における潤滑挙動を評価可能な解析プログラムを開発しました。本コードを水車の起動から停止までの一連の運転に適用した結果、起動時には潤滑油膜の形成遅れにより摩擦が増大すること、停止時には回転停止直前まで油膜が維持されることで油膜圧力の低下が抑制されることを明らかにしました。

*1 スラスト流体軸受：水車や発電機の回転部を潤滑油の膜で支える軸受

電力流通設備の運用保守合理化・リスク対応

- 従来の回路解析では十分に考慮されていなかった雷放電路から放射される電磁界の影響を評価可能な、雷サージ*1解析用送電鉄塔モデルを構築しました。 → p.66「2-3. 主要な研究成果(14)」参照

*1 雷サージ：落雷の影響によって瞬間的に発生する、非常に大きな過電圧・過電流による過渡的な電気現象

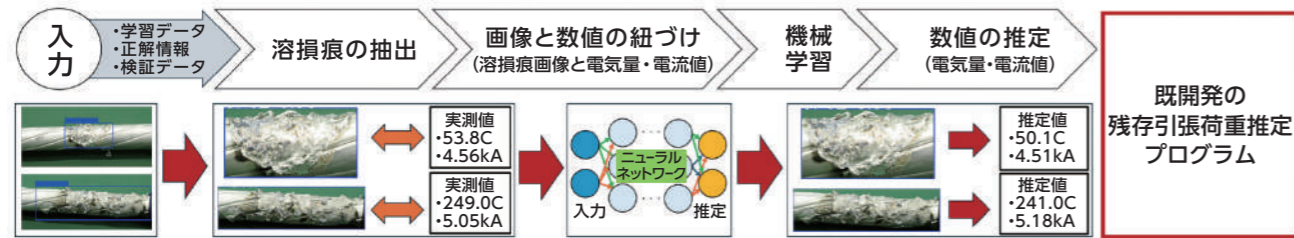
- 劣化による接触不良を模擬した架空送電線圧縮形接続管*2の通電性能を評価することで、事故電流通電時の異常過熱や溶損等の異常を判定する手法を開発しました。 → p.68「2-3. 主要な研究成果(15)」参照

*2 圧縮形接続管：電線同士を接続するための金属製の管(スリーブ)で、専用工具により外側から圧縮することで、電線を強固かつ低抵抗に接続する方式。送電線や配電線の接続部で広く用いられ、機械的強度と電氣的信頼性を確保できる

2-2. 成果の全体概要

- 雷撃を受けた架空地線の補修・張替え要否の判断に使用する残存引張荷重推定手法*3について、雷を模擬した放電による溶損を様々な電流値や電流量で発生させ、その値と溶損痕画像を機械学習させることで、**溶損痕画像から電流量や電流値を推定する手法を開発しました**(下図)。

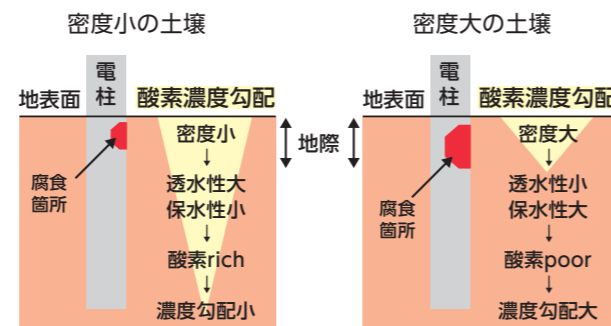
*3 残存引張荷重推定手法：雷などによる溶損後の架空地線が、どの程度の引張力に耐えられるかを推定する方法



架空地線の溶損痕画像に基づく電流量および電流値の推定手法

- 配電用鋼製電柱や支線棒の地際腐食*4挙動を把握するため、臨海地域の複数地点において、**炭素鋼試験片の現地ばく露試験および採取土壌の分析を実施し、腐食速度と土壌特性との関係を明らかにしました**(右図)。ばく露初期4か月では海塩由来イオン濃度と腐食速度の相関が確認されました。一方、1年後には土壌密度などの土壌構造特性との相関が認められました。

*4 地際腐食：鋼構造物が地表と接する付近(地際部)において集中的に進行する腐食



土壌密度は土中への酸素拡散速度、水分量などに影響

土壌密度が腐食に与える影響を示す模式図

便益評価に基づく流通設備のアセットマネジメント技術開発

- 実変電所4か所の変圧器を対象とした部分放電測定*1において、**測定周波数の選定、複数箇所での同時測定、および位相分解部分放電パターン*2の解析を組み合わせることで、従来は困難であった絶縁劣化による内部部分放電信号と外来ノイズの識別を可能とする手法の開発への手がかりが得られました**。

*1 部分放電測定：絶縁劣化の初期兆候となる微小な放電を検出し、設備健全度を評価する測定

*2 位相分解部分放電パターン：交流電圧の各位相での部分放電信号の大きさと発生頻度の関係を可視化した解析手法

- 実使用環境から撤去された**ポリマーがいし**を対象に、色差計などの携帯機器を用いた測定結果から外被材(シリコンゴム)表層の白亜化や撥水性の経年変化が定量評価できることを示し、**劣化進行・異常兆候の把握が可能な現場適用性の高い診断手法を提案しました**。

送配電・発電事業におけるDXの推進

- CIM*1を利用することで、ウェブブラウザ上で**指定された電力システムの解析モデルを設備データベースから自動生成するシステムを、送変電系統用と配電系統用にそれぞれ試作しました**。本システムにより生成した解析モデルを用いて、潮流計算や電圧計算、瞬時値計算などを実施できる見通しが得られました。

*1 CIM：Common Information Model. 電力設備や系統情報を共通の形式で表現・共有するための国際標準モデル

- 高圧需要家において、電気の基本料金は契約電力(過去1年間の**デマンド値*2のピーク**)に基づいて算出されるのが一般的です。この**ピークを簡易に可視化するツールと生成AIを組み合わせ、需要家ごとに適した省エネアドバイスを自動生成する手法を開発しました**。実際の電力消費データを用いて、契約電力の90%以上の需要が続く期間を可視化するとともに、消費傾向を踏まえたアドバイスが提供できることを確認しました。

*2 デマンド値：ある30分間(通常は毎時0~30分、または30~60分)に使用された平均使用電力(kW)

2-2. 成果の全体概要

電力設備のスマート保安を支援するIoT・センサ技術の開発

- 全固体電池は充放電に伴う電圧変化に過去の入力の影響が残るため、**物理リザーブコンピューティング*1**へ応用することで、従来のコンピュータの計算の一部を電池デバイスが担える可能性があります。そこで、充放電電流を入力、電圧応答を出力とした計算を行った結果、標準的な時系列予測の問題(NARMA2モデル)を高い精度で予測できました。

*1 物理リザーブコンピューティング：振動・光・回路などの自然な応答を「計算の器」として使い、入力に対する複雑な変化をそのまま特微量として取り出し、簡単な学習で結果を得る計算手法

- 送電線の制振とセンサ用電源を両立するため、送電線振動と振動子の共振で発電する**振動発電ダンパを開発しました**。約3か月の振動データをもとに振動子の固有振動数を調整し、風速3m/s前後の微風でmWレベルの発電を実現しました。

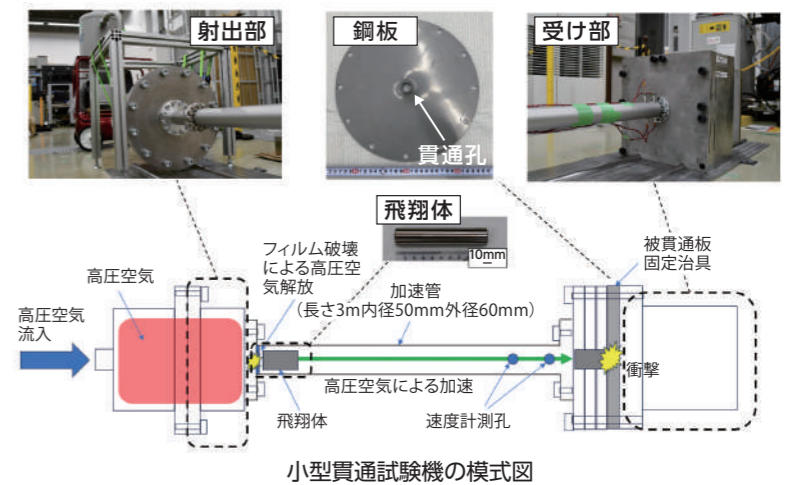
構造材料の先進評価・製造技術の開発

- **金属積層造形**において、設計自由度が高く精密な造形が可能なレーザー粉末床溶融結合法(LPBF)*1を活用し、**軽量かつ高強度を実現する骨組み状の内部構造(ラティス構造)を試作しました**。また造形時の熱伝導の解析と、セルオートマトン法*2とを組み合わせることで、LPBFにおける結晶粒の溶融・凝固の過程を解析する手法を整備しました。

*1 粉末床溶融結合法(LPBF)：Laser Powder Bed Fusion. 金属粉末をレーザーで溶かして固め、立体形状を成形する方式

*2 セルオートマトン法：格子状の空間に配置された「セル」が、周囲の状況に応じたルールに基づいて時間的・空間的に状態を変化させる計算モデル

- インフラ設備材料の衝撃破壊挙動を評価するため、**圧縮空気により加速させた飛翔体を鋼板に衝突させる小型貫通試験機を開発しました**。ステンレス円柱の先端に銅球を組み合わせた飛翔体を用いて、既往の台風で観測された最大風速に近い射出速度(91m/s)を再現し(右図)、自然災害時に厚みによっては鋼板の貫通が起こり得ることを示しました。



小型貫通試験機の模式図

パワー半導体の材料合成技術と評価技術の開発

- 火力発電所の通常運転時に故障した励磁装置用サイリスタ*1 2個を入手し、同程度に経年使用した同型の健全品と比較しました。その結果、健全素子は高い抵抗値を示し漏れ電流にも異常がなかったのに対し、故障素子は抵抗値が極端に低く短絡状態にあることが確認されました。**故障素子からウエハを取り出して各種分析を行った結果、漏れ電流の増加が故障の要因であると推定されました**。さらに、今後の劣化評価や故障解析に必要な素子構造の情報を取得しました。

*1 励磁装置用サイリスタ：発電機の起電力を発生させる磁界を作り出すための装置において電力制御に用いられるパワー半導体素子。特定の信号でオフ状態からオン状態にすると大電流を流すことができる

- SiC/Pワー半導体*2の信頼性向上に向け、通電劣化の要因となる積層欠陥*3を対象に、SiC単結晶膜中で積層欠陥が拡大する際の光照射強度測定、および光照射時における膜中キャリア密度*4分布のシミュレーションを行いました。両者の結果に基づき、**積層欠陥の周囲におけるキャリア密度の低下によって欠陥の拡大が生じることを見出しました**。

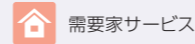
*2 SiC/Pワー半導体：パワーエレクトロニクス機器の低損失化・小型化を実現する新型のパワー半導体。従来のSiパワー半導体と比べ、耐電圧性能、低損失性能、放熱性能に優れる

*3 積層欠陥：SiC単結晶に含まれる面状の結晶欠陥。デバイスの通電時や光照射時に拡大し、電流の流れを著しく妨げる性質を持つ

*4 キャリア密度：半導体中の電気伝導を担う電子およびホール(正孔)の密度

2-2. 成果の全体概要

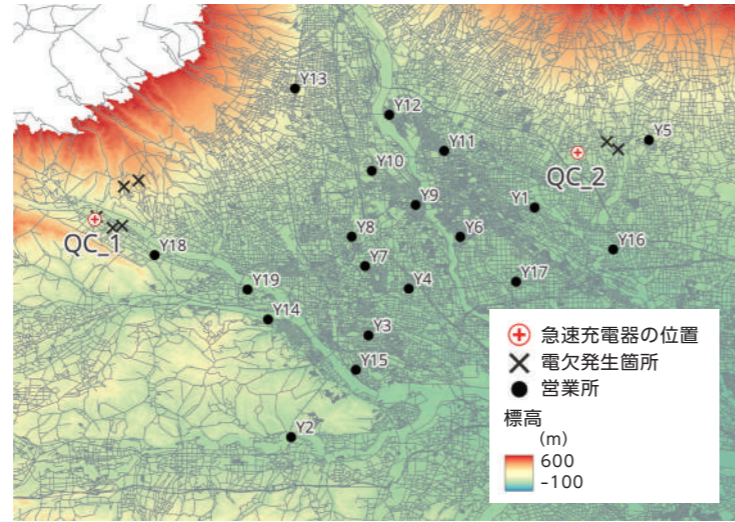
電気利用技術の高度化



需要側の電化および電気利用技術の高度化によって脱炭素と電力の安定供給を両立させるため、電気自動車や工場用・家庭用ヒートポンプ給湯機、エアコン暖房などに関する研究を進めました。また、地域レベルでの電力需要のシミュレーションツールの高度化など、電力需要推定に関する研究にも取り組みました。

DERによるフレキシビリティ供給の活用向上に資する技術開発

- 当所で開発した商用EV交通シミュレータに、EV配送車の電欠回避策を検討する機能を追加しました。データ計測に協力を得た事業者様の営業所19か所、配送車318台を対象に走行ルートを模擬し、電欠発生箇所の推定や電欠回避に必要な急速充電器の設置台数を導出しました(右図)。
- 当所で開発した空調電費計算モデルを利用して、冷暖房利用時のEVバスの電費(km/kWh)を予測する方法を構築しました。都市部の路線EVバスの実測結果と予測結果の誤差が少なく、本手法の妥当性を確認できました。



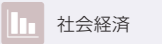
電欠発生箇所と急速充電器の設置箇所

需要サイドの省エネ・電化促進技術の開発

- 当所開発の地域電力需要シミュレーションツールについて、スマートメータデータと機械学習を活用して精度向上と高速化を実現しました。
→ p.70「2-3. 主要な研究成果(16)」参照
- 産業部門の電化に向けて、生産プロセスを起点とした工場全体の熱の流れを俯瞰し、工場への産業用ヒートポンプの導入によって高いエネルギー効率を実現するための方法論を構築しました。また、エネルギー・コンサルタントによる産業用ヒートポンプの導入提案を支援するため、省エネ性などの導入効果の試算を含む提案手順を作成しました。
- 家庭用ヒートポンプ給湯機のエネルギー消費効率向上のため、水道水の水質管理、住宅への給水方式、貯湯タンクの殺菌運転事例等をもとに、レジオネラ菌の殺菌手段の追加など、レジオネラ症感染リスクを抑制しつつ沸き上げ温度を低減することで効率を向上させる3通りの方策を考案しました。
- 住宅における暖房の電化に向けて、人体の部位別の放射・対流放熱量を算出することにより、壁面温度の不均一性や上下温度差に起因する局所的な放射・対流が人体の温冷感に与える影響を定量的に評価する手法を構築しました。この手法を低断熱住宅と高断熱住宅に適用した結果、高断熱化による放射場の改善が主要因となりエアコン暖房でも十分に高い温熱快適性を実現できる可能性を示しました。

2-2. 成果の全体概要

エネルギー政策の先導



持続可能な電気事業の構築に向けて、データセンターの電力需要の推計を行うとともに、電力システム改革検証後の電力市場やレベニューキャップ制度等の課題について、海外調査等に基づいて分析を行いました。また、原子力発電の活用に向けた事業環境の整備に関連して、英国、米国、カナダの規制見直しの事例や英国政府の支援策を調査しました。

電気事業の制度設計とエネルギー需給構造の分析

- サーバーの電力需要や床面積等を主要変数とするボトムアップ法を用いて、2050年度までのデータセンター(DC)電力需要を推計しました(右図)。今後10年間のDC電力需要が示されている電力広域的運営推進機関(OCCTO)の供給計画の想定値が実現した上で、主要変数の増加が続くと仮定すると、DC電力需要は、2050年に197TWhに達する可能性があります。一方、今後のDC電力需要は、AI利用に伴う計算負荷の増減やビッグテックによるDC立地戦略等に依存しています。それらを考慮し将来のDC電力需要は、上振れ・下振れもあるため、適宜見直すことの重要性を指摘しました。

ボトムアップモデルの採用

サーバーの設置台数・一台当たり電力需要等の個別技術を積み上げる方法

[主要変数]
サーバー一台当たり電力需要
サーバー計算負荷の増加傾向を踏まえ、級数的に増加する前提
DC床面積
線形で増加する前提

供給計画の情報を反映

今後10年間は、2025年に公表されたOCCTO供給計画の想定値(2034年度までに44TWh増)が実現することを前提

なお、供給計画では、系統接続情報をもとに、補助金採択状況等を踏まえ、一般送配電事業者が蓋然性が高いと判断する案件について、DC電力需要を個別に計上

2050年度におけるDC電力需要：197TWh

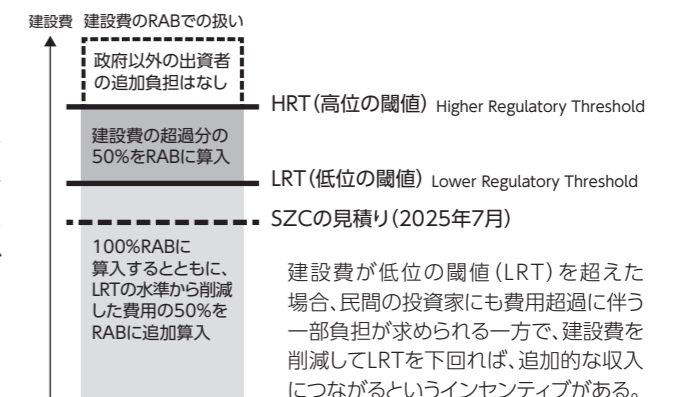
2050年度におけるDC電力需要の分析

- 供給力確保に有効と評価される英国の容量市場制度を調査しました。需給に関する複数のシナリオを踏まえた目標調達量の設定、最低調達量を設定する実需給前年のオークションの毎年の開催、新設電源等に対する複数年契約の付与など、我が国の制度設計において電源投資の予見性を高め、また供給力を安定的に確保するための示唆を得ました。
- 英国とドイツのレベニューキャップにおける物価調整制度を調査しました。その結果、消費者物価指数に加え、一般送配電事業者の原価における主要費目の価格指数を考慮することで、費用実態に近い水準で収入上限を設定し得ることを示しました。また、物価調整の運用にあたっては、収入上限への反映が翌期以降となる場合に利息を考慮する必要性を指摘しました。

原子力政策の再構築に向けた社会経済的課題への対応

- 英国・米国・カナダにおける、原子力関連規制の効率化に向けた取り組みの状況を調査し、3か国の取り組みの特徴や共通する傾向等について分析しました。
→ p.72「2-3. 主要な研究成果(17)」参照

- 英国で建設予定のSizewell C発電所に適用されるRABモデル*1の制度設計や資金調達の実態を調査しました。RABモデルでは、投資回収の予見性を確保しつつ効率化を促すため、投資家や事業者にも一定のリスクを負わせつつ、効率化インセンティブを働かせるための仕組みが採られており(右図)、その設計において費用の想定とその上振れリスクの見極めが重要であることがわかりました。



建設費に関するリスク分担とインセンティブ

*1 RABモデル：「規制資産ベース(Regulated Asset Base)モデル」のこと。特定のプロジェクトを対象とする政府の支援策

2-3. 主要な研究成果(1) 原子力発電の利用価値向上



鋼材のミクロ組織の分析に基づき原子炉圧力容器鋼の照射脆化メカニズムの理解を進展

原子力発電 ● 予測精度と説明性を向上させた次世代の脆化評価法の構築に貢献

背景

軽水炉では、原子炉圧力容器(RPV)の照射脆化^{*1}が長期運転時の主要な経年劣化事象となることから、RPVの健全性評価のために脆化評価式を用いて脆化量が予測されます。国内のRPVで用いられる鋼材は、製造方法(圧延または鍛鋼)によりニッケル(Ni)濃度が異なります。また、BWRとPWRでは炉内温度や時間当たりを受ける照射量に違いがあります。これらの化学成分や照射条件の差異が脆化に及ぼす影響を正確に把握することは、脆化評価式の予測精度と説明性を向上させる上で不可欠です。当所では、アトムプローブトモグラフィー^{*2}(APT)等の先端的なナノスケール組織分析技術を活用し、次世代の高精度な脆化評価法の基盤となる脆化メカニズムの解明を進めています。

*1 照射脆化：原子炉プラント運用中に燃料の核分裂で発生する中性子の照射を受け、原子炉構造物を構成する材料が脆くなること
*2 アトムプローブトモグラフィー：材料中の原子の三次元位置と種類を測定できる分析手法

成果の概要

◇鋼材のNi濃度が溶質原子クラスターの形成に及ぼす影響を解明

RPVで用いられる鋼材の脆化要因の一つである溶質原子クラスター^{*3}(SC)について、鋼材中の不純物として銅(Cu)濃度が高い場合に形成されるCu富裕クラスター(CRC)の形成挙動を、APTにより分析しました。その結果、鋼材中のNi濃度が高いほどCRCの数密度が増えること、一方でNi濃度が低いほどCRCの中心部にCuが集まりやすく(図1)、CRCへのCuの集積が低照射量でも高照射量と同程度まで進むこと(図2)を見出しました。これにより、脆化の進行の予測精度に大きく影響するCRCの微細構造や形成速度に、Niの存在が大きく影響を与えることが明らかとなり、脆化評価式の高精度化へ向けてNi濃度が鍵であることがわかりました。

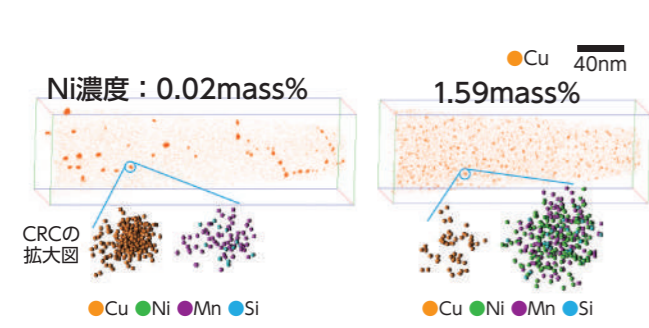


図1 鋼材のNi濃度によるCRCの形成挙動と構造の違い

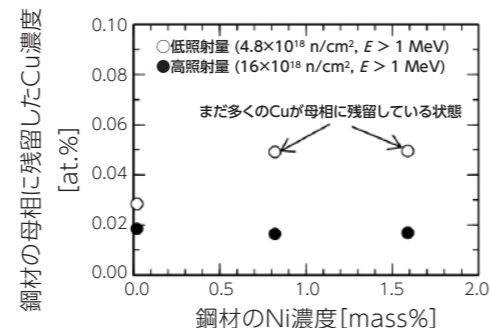


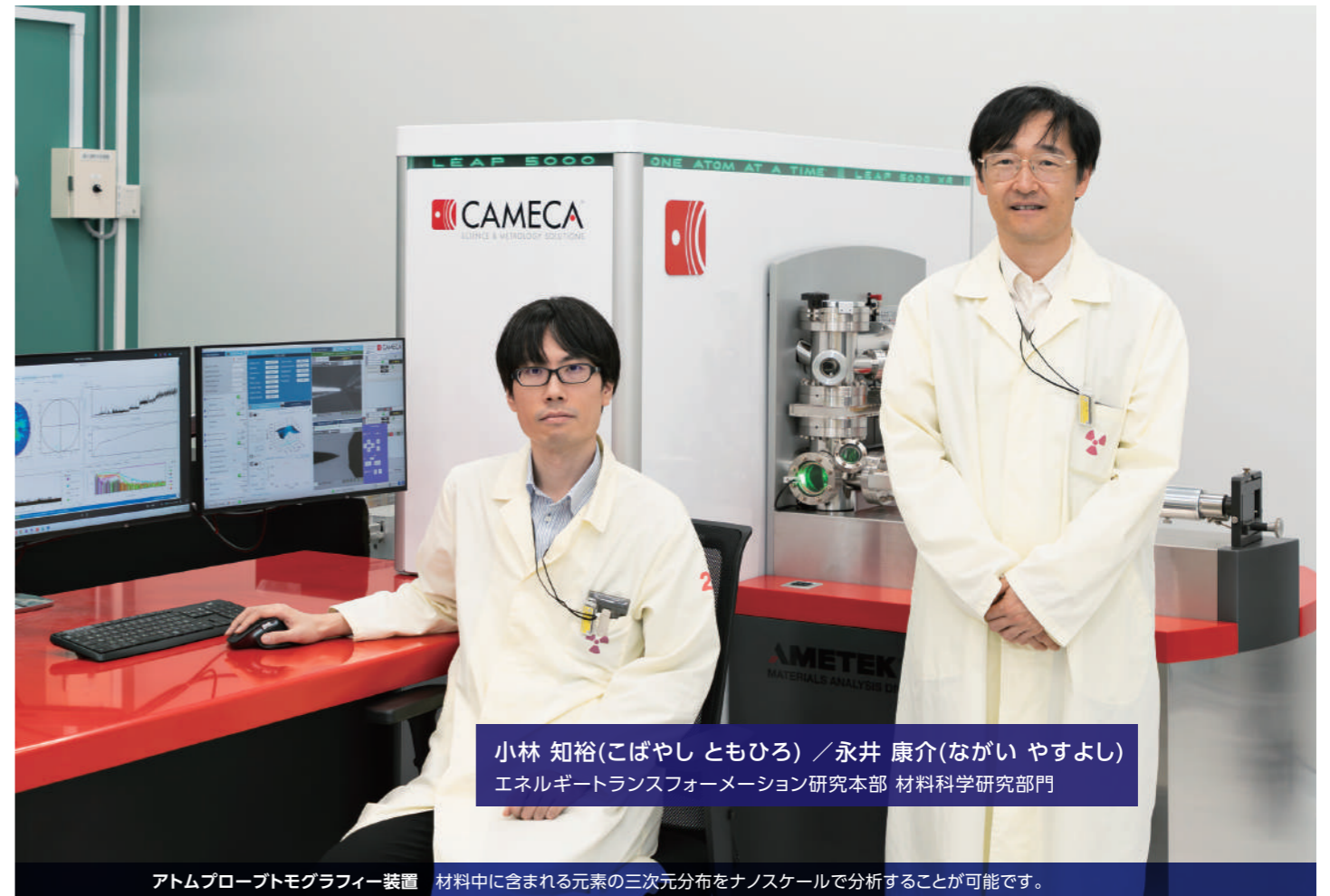
図2 鋼材の母相に残留したCu濃度のNi濃度依存性

Ni濃度が高い場合には、母相に残留したCu濃度は高照射量にならないと大きく減少しませんが、Ni濃度が低い場合には低照射量ですですに大きく減少しており、CRCへのCuの集積速度が速いことを示しています。

◇照射温度が溶質原子クラスターの形成に及ぼす影響を解明

実機プラント条件を含む温度領域で中性子照射したRPV鋼をAPTで分析した結果、照射温度が高いほどCRCの数密度は低下し、主にCu原子がより多く集積するためにサイズは大きくなることわかりました(図3左)。さらに、APT分析と古典析出モデルを組み合わせCuの拡散の活性化エネルギーを推定した結果、CRC形成速度を高める効果(いずれの温度でも認められ、とりわけ低温で顕著)は、照射によるCuの拡散促進が主因であることがわかりました(図3右)。これらの結果から、CRCの微細構造や形成速度に照射温度が大きく影響を与えることが明らかとなり、Ni濃度と同様に、脆化評価式の高精度化に向けて照射温度も鍵であることがわかりました。

*3 溶質原子クラスター：中性子照射によって添加元素や不純物が集まり、数ナノメートルサイズの塊となったもの



アトムプローブトモグラフィー装置 材料に含まれる元素の三次元分布をナノスケールで分析することが可能です。

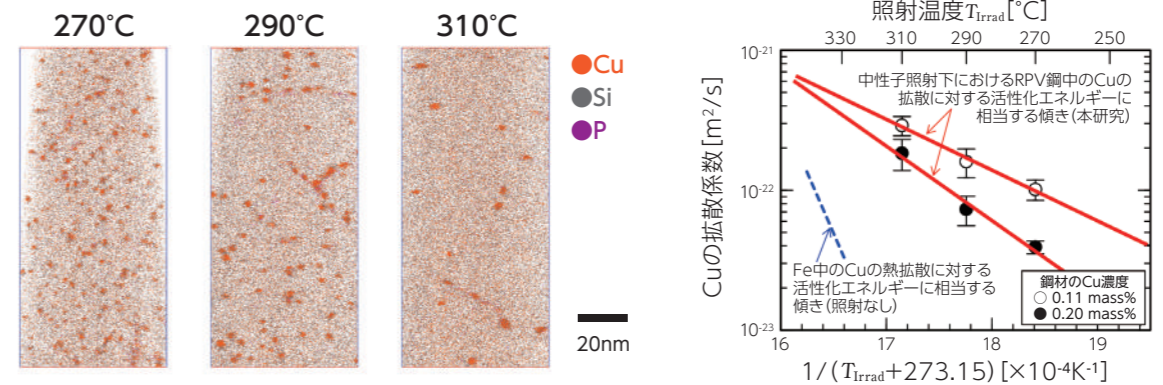


図3 照射温度によるCRC形成挙動の違い(左図)とCuの拡散係数(右図)

右図の傾きは、拡散の活性化エネルギーに相当します。中性子照射材の傾き(右図の赤実線)が熱拡散の傾き(青破線)よりも小さいことは、照射によりCuが拡散しやすくなっていることを示しています。

成果の活用先・事例

得られた成果は、将来の脆化評価式において、SC形成挙動の予測精度と説明性を高めるための活用が期待されます。さらに、照射脆化メカニズムに関する最新の科学的知見を継続的に蓄積することで、次世代の脆化評価法の構築と日本電気協会の技術規程JEAC4201への反映に貢献し、長期運転に伴う軽水炉の高経年化対策を支援します。

(参考) 小林ほか、日本金属学会2026年春期(第178回)講演大会 講演番号97 (2026)
小林ほか、日本原子力学会2026年春の年会 講演番号1105 (2026)

2-3. 主要な研究成果(2) 原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援



地下空洞掘削時に岩盤内にかかる力の変化を再現する試験手法を構築

原子力発電 ● 地下空洞周辺岩盤の安定性と透水性を定量的に評価し、地層処分施設の設計や安全評価の信頼性向上に貢献

背景

高レベル放射性廃棄物の地層処分では、地下深部の岩盤を掘削し、施工・操業時の岩盤の安定性と、長期的な地下水の流れを考慮して、廃棄物を安全に処分することが求められます。空洞掘削時に岩盤内の力のつり合いが変化すると、**空洞周辺に生じた割れ目が進展・連結**して岩盤の安定性が低下し、施工時や操業時の安全性に影響を及ぼすおそれがあります(図1)。さらに、割れ目により**地下水の流れが変化**することで、**放射性物質(核種)の移行**にも影響する可能性があります。当所では、こうした影響を評価するため、掘削に伴う岩盤内の力の変化を**実験室で再現する試験手法の開発**に取り組んでいます。

成果の概要

◇掘削時の岩盤内にかかる力の変化を再現する試験手法を構築

地下空洞の掘削時に岩盤内で生じる力の変化を実験室で再現するため、岩石試料にかかる**3方向の力を独立に制御できる真三軸試験装置**を活用した、RTTC(Reduced True Triaxial Compression)試験手法を構築しました。従来の試験では岩石試料に対して力を加えていく条件設定が主でしたが、本手法では、掘削により空洞側の拘束が徐々に失われる状況を模擬するため、**2方向から力を加えた状態を保ちながら、残る1方向の力を徐々に抜いていきます**。これにより、掘削時における岩盤内の3方向の力の変化を、従来の試験方法よりも**実際の空洞掘削に近い条件で再現**できるようになりました(図2)。

◇空洞周辺岩盤の安定性と透水性を定量的に評価

RTTC試験では**1方向の力が徐々に抜ける過程**を再現できるため、岩盤に割れ目が生じるときの力の状態から、割れ目の形成範囲を推定できるようになりました(図3)。さらに、岩石試料内部の割れ目形成前後で水の通りやすさ(透水性)を調べることも可能であり、掘削により生じた開口割れ目による透水性の変化を、従来よりも正確に評価できるようになりました(図4)。これらにより、掘削に伴う割れ目の形成・進展が地下空洞周辺岩盤の**力学的安定性および透水性に及ぼす影響**を一体的に把握でき、施設設計や安全評価の信頼性向上につながる知見が得られました。

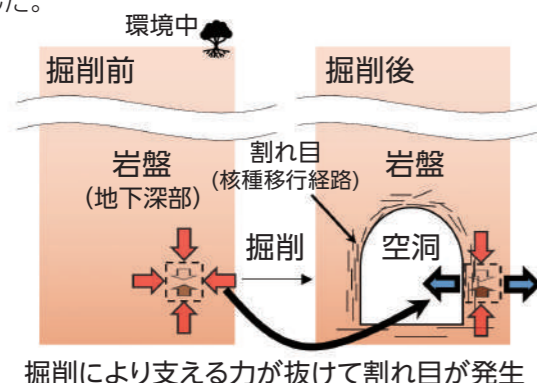


図1 地下空洞掘削に伴う岩盤内の力の変化の概念図

掘削により岩盤内に力の変化が生じ、空洞周辺の岩盤に割れ目が形成される可能性があります。この割れ目が進展・連結すると、施工時や操業時の安全性に影響を及ぼすおそれがあります。また、放射性物質(核種)の移行経路となる可能性があります。

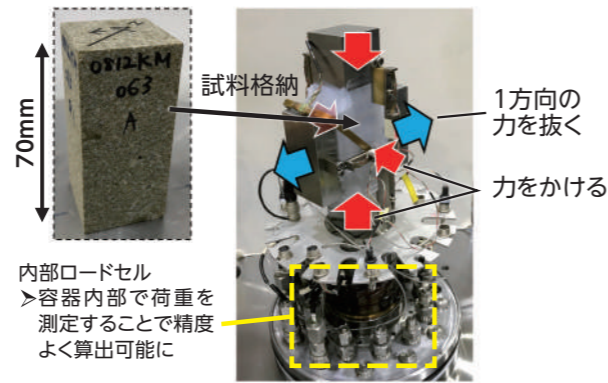


図2 減圧式真三軸圧縮試験(RTTC試験)の概要

2方向から力を加えた状態を保ちながら(赤矢印)、1方向の力を抜く(青矢印)ことで、実際の掘削時に近い力の変化を実験室で再現します。



佐藤 稔(さとう みのる)
サステナブルシステム研究本部 地質・地下環境研究部門

岩石用真三軸試験装置 地中深くの圧力状態を再現し、岩盤の安定性や透水性を精度よく評価します。

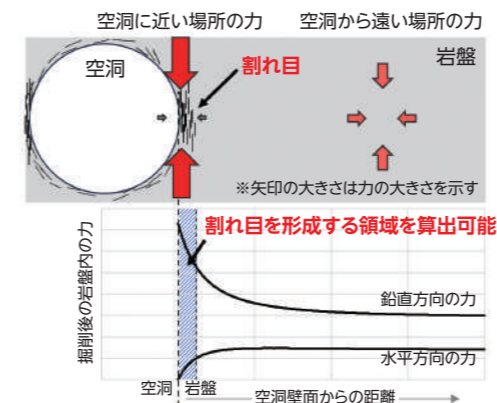


図3 RTTC 試験による割れ目形成領域の評価イメージ

1方向の力を徐々に抜くことで、割れ目が形成される時点における力(水平方向および鉛直方向)の大きさから、空洞壁面からの割れ目形成範囲を評価できます。

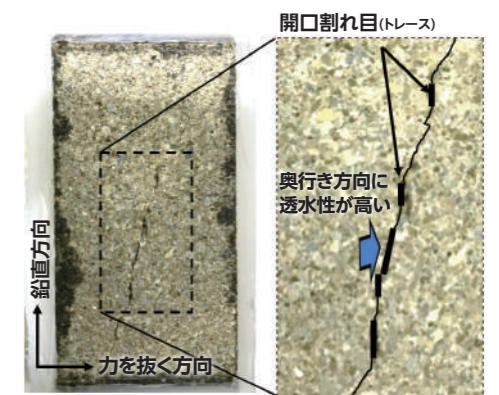


図4 RTTC 試験で形成した開口割れ目の例

RTTC試験の特定の条件では、放射性物質の移行経路となり得る開口割れ目が観察されました。

成果の活用先・事例

本手法は、地層処分施設の施工・操業時における空洞の力学的安定性評価に加え、施設閉鎖後の核種移行評価にも活用できます。今後、地層処分施設の候補地の岩盤評価に対して本手法を適用することで、合理的な設計判断や、より信頼性の高い安全評価への展開が期待されます。

(参考) 佐藤ほか、応用地質、第66巻、3号(2025)



2-3. 主要な研究成果(3) 原子燃料サイクル・バックエンド事業の推進支援



確率論的アプローチを用いて放射性廃棄物処分施設の設計を支援する方法を構築

原子力発電 ● 処分事業申請の指針として、最適な施設設計選定における意思決定を技術的に支援

背景

今後の原子力発電所の廃止措置の本格化に向けて、解体廃棄物の処分事業申請を着実に進める必要があります。低レベル放射性廃棄物の中深度処分*1に関する規制基準では、ALARA(合理的に達成可能な限り被ばく線量を低くする考え方)に基づく埋設施設の設計が要求されており、その根拠を具体的に説明できる方法の整備が急務となっています。そこで当所では、1,000年以上の長期間にわたる安全性を適切な裕度で説明するための確率論的安全評価方法の構築に取り組んでいます。

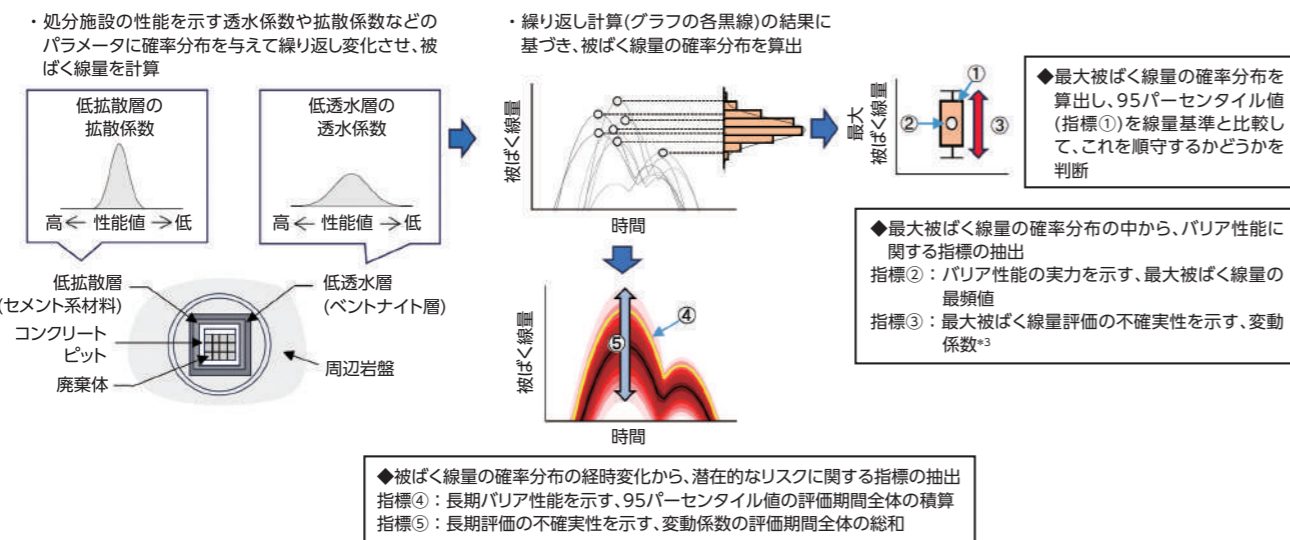
*1 中深度処分：廃棄物のうち、放射能濃度の高い廃棄物を70m以深に埋設する処分方法

成果の概要

◇長期間の不確実性を伴う処分施設の安全性を確率論的に評価する方法を構築

処分施設から地下水へ溶出して生活圏に到達する放射性核種によって公衆が被ばくする線量を、長期間の将来にわたる処分施設の特長変化の不確実性を考慮して確率論的に評価する合理的な方法を構築しました。本方法では、シミュレーションにより算出された確率論的線量評価の結果(図1中央上)から、バリア性能の高低(図1右上)とともに、潜在的なリスク*2の大小(図1中央下)を定量的に評価できます。

*2 潜在的なリスク：長期(千年~万年オーダー)にわたり、処分施設に起因する被ばく線量の大きさと線量評価に内在する不確実性によるリスク



*3 変動係数：データのばらつきの程度を表す指標(標準偏差÷平均値)

図1 確率論的アプローチによる被ばく線量の評価指標の抽出方法

◇中深度処分施設を例題とした最適な施設設計選定の方法を提示

中深度処分施設を題材に、設計オプション(様々な性能の低透水層、低拡散層の組み合わせ)を比較する方法を具体化しました。確率論的線量評価結果から抽出したバリア性能や潜在的なリスクに関する指標を定量的に比較することによって(図2右)、重視する観点に応じて最適な設計が選択できます。



杉山 大輔(すぎやま だいすけ) / 黒田 知真(くろだ かずま) / 中林 亮(なかばやし りょう)
サステナブルシステム研究本部 生物・環境化学研究部門

放射性廃棄物処分の安全審査における、最適化した施設設計の説明性向上に貢献します。

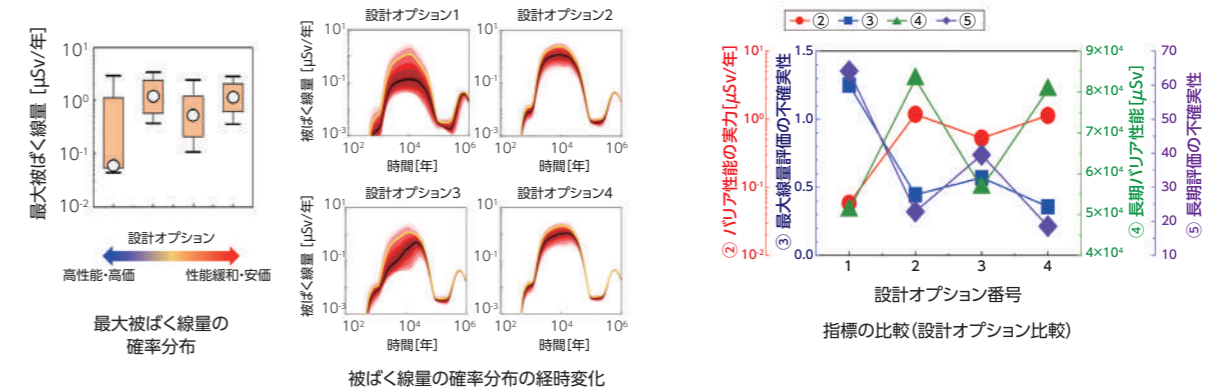


図2 中深度処分施設の設計オプションの比較評価例

線量低減を重視する場合には設計オプション1(指標②、④が小さい)、不確実性の低減を重視する場合には設計オプション4(指標③、⑤が小さい)が最適な設計オプションとして選定できます。

成果の活用先・事例

本成果は中深度処分の安全評価に係る日本原子力学会標準の一部として採用されています。処分事業申請の指針として、意思決定を支援するとともに、安全審査における説明性の向上に寄与します。

(参考) Kuroda et al., Health Physics, Vol.124, No.4, pp.271-284 (2025)



2-3. 主要な研究成果(4) リスク評価・リスクマネジメントの高度化



国内原子力発電プラントに適用できる内部溢水PRAガイドを発刊

原子力発電 ● 最新の技術的知見を反映し国際的な実践水準と整合した内部溢水PRAの実施を支援

背景

原子力発電プラントにおいて内部溢水*1が発生すると、複数の安全上重要な設備が同時に損傷する可能性があり、プラントの安全性に重大な影響を及ぼすリスク要因となります。内部溢水から設備を守るための設計や運用を合理的に行うためには、PRAにより、リスク情報を定量的に把握することが重要です。当所では、国内原子力発電プラントにおいて内部溢水PRAを効果的かつ効率的に実施できるよう、体系的な手法の整備を進めています。

*1 内部溢水：原子力発電プラント内に設置された機器の破損(例：配管の破断による漏水)等により流体が系統外へ放出される事象

成果の概要

◇プラントの出力運転時を対象とした内部溢水PRAのガイドを策定

国内外の基準・ガイドや事業者の実施事例を参照し、また米国の内部溢水PRAの専門家レビューを受けて米国の最新の実務経験や知見を取り入れることで、国内原子力発電プラントにおける実践的な内部溢水PRAガイド(図1)を策定しました。本ガイドでは、炉心損傷頻度と格納容器機能喪失頻度を評価指標とし、定性的解析(フェーズA)と定量的解析(フェーズB)からなる段階的な評価手法を整備しています。これにより、内部溢水事象の進展シナリオや溢水リスクの特性を効率的に把握でき、各溢水シナリオのリスク寄与度に応じた合理的なリスク低減策の検討が可能となります。

◇内部溢水PRAの理解を促す適用事例を整理

評価実施者の理解促進のため、本ガイドの適用事例として、内部溢水シナリオを溢水伝播イベントツリーとして整理し、プラント応答モデル*2によるリスクの定量化につながる全体的な手順を例示しました(図2)。

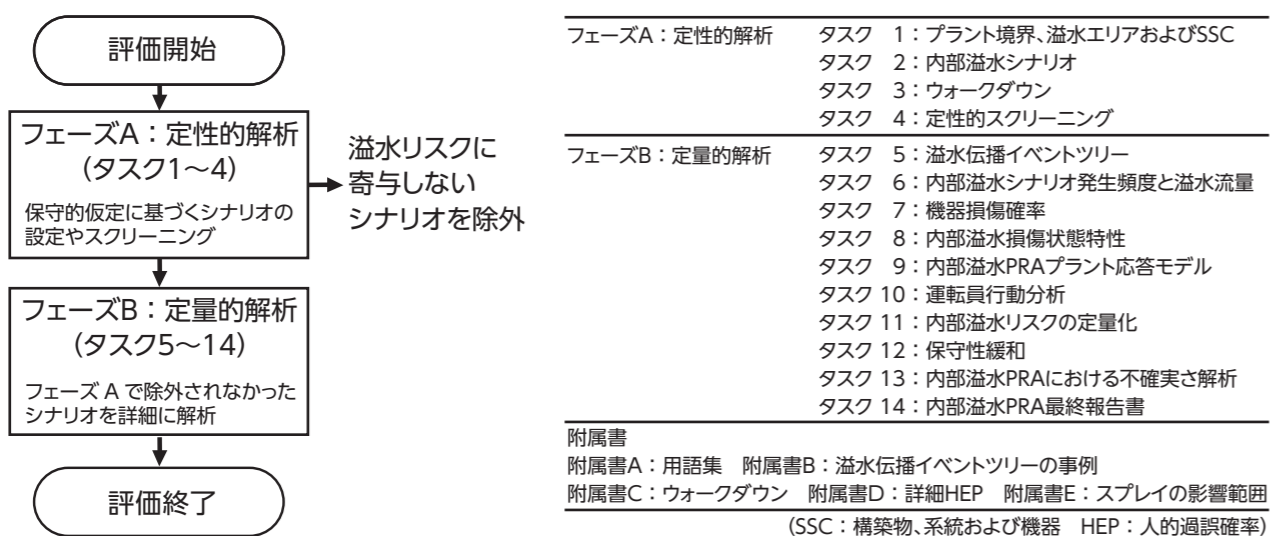


図1 内部溢水PRAガイドの構成(左：フェーズフロー、右：各フェーズのタスクと附属書一覧)

*2 プラント応答モデル：機器故障や人的過誤、地震や内部火災、内部溢水などにより起因事象が発生した場合に炉心損傷または格納容器機能喪失に至る原子力発電プラントの運転挙動を示す論理ツリー(イベントツリーおよびフォールトツリー)



永井 大地(ながい だいち) / 白井 孝治(しらい こうじ)
原子力リスク研究センター リスク評価研究チーム

内部溢水PRA評価手法の開発を通じて、リスク情報を活用した原子力施設の継続的な安全性向上に貢献します。

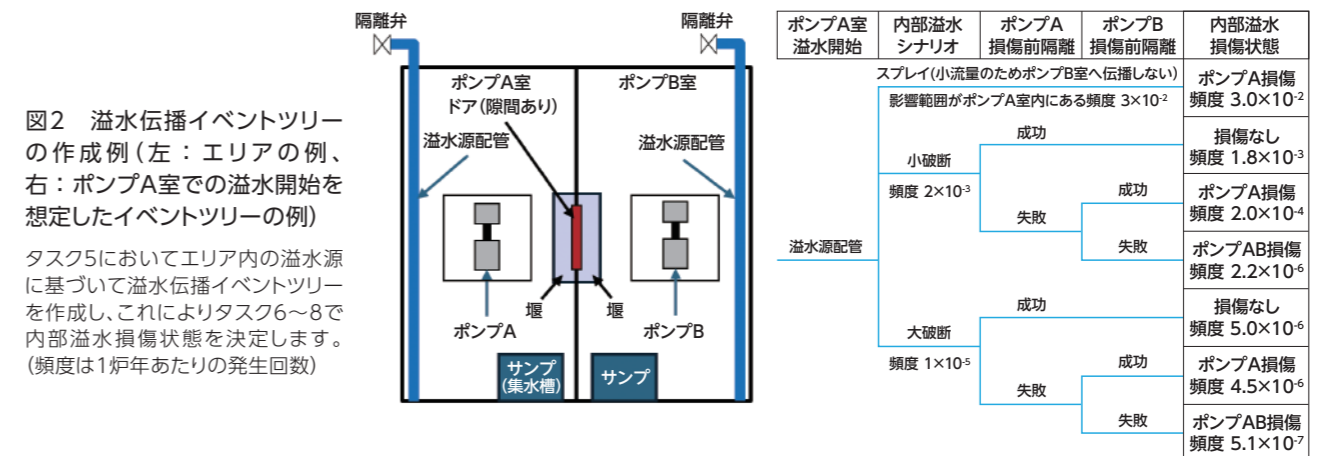


図2 溢水伝播イベントツリーの作成例(左：エリアの例、右：ポンプA室での溢水開始を想定したイベントツリーの例)

タスク5においてエリア内の溢水源に基づいて溢水伝播イベントツリーを作成し、これによりタスク6~8で内部溢水損傷状態を決定します。(頻度は1炉年あたりの発生回数)

成果の活用先・事例

事業者が原子力発電プラントの内部溢水PRAを実施する際の実務ガイドとしての活用が期待されます。内部溢水リスク情報の活用により、原子炉の運転中に設備の点検・補修等を実施する運転中保全活動や合理的な溢水対策の検討、規制当局などに対する対外的な説明性の向上を通じて、原子力発電プラントの更なる安全性の向上に貢献します。また、内部溢水PRAに関する学協会の規格・基準の改訂にも、本ガイドで整理された技術的知見の活用が期待されます。

(参考) 白井ほか、電力中央研究所 研究報告 NR25002 (2025)
吉田ほか、電力中央研究所 研究報告 NR24001 (2024)

2-3. 主要な研究成果(5) リスク評価・リスクマネジメントの高度化



基礎地盤・周辺斜面の合理的な耐震安全性評価手法を開発

原子力発電 ● 地震や液状化による地盤変位の合理的な評価を支援

背景

原子力発電所の新規制基準により、発電所の敷地内における基準地震動*1は新知見を踏まえた評価が必要となりました。これにより、設定値が変わった場合は、地震やそれに伴う地盤の液状化による地表の変位などが構造物へ与える影響を再評価する必要があります。そこで当所では、**実際の地質構造を考慮した地盤解析モデルの構築と、地盤物性評価および数値解析手法の高度化によって、断層変位や地盤の液状化による基礎地盤・周辺斜面の変位を合理的に評価する技術開発に取り組んでいます。**

*1 基準地震動：原子力発電所の耐震設計において基準となる地震の揺れの大きさや強さ

成果の概要

◇断層変位ハザード解析手法を開発

断層を有する地盤解析モデルを用いた数値解析(図1)に基づく**地震地盤変位(断層変位)ハザード評価手法を開発**しました。本手法を地表地震断層が現れた実際の地震事例に適用し、物理パラメータによる不確実性を考慮するために弾性率等の岩盤の物理変数を変化させて繰り返し計算を実施することで、断層変位ハザード曲線を算出できます(図2)。このハザード解析では、**大型計算機を用いた並列計算により、短時間での解析が可能です。**

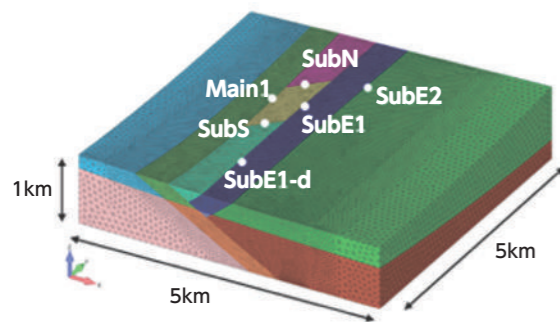


図1 断層を有する地盤解析モデル

Main1は震源断層が地上に到達した主断層で、Sub**は主断層周辺に副次的に生じた副断層です。

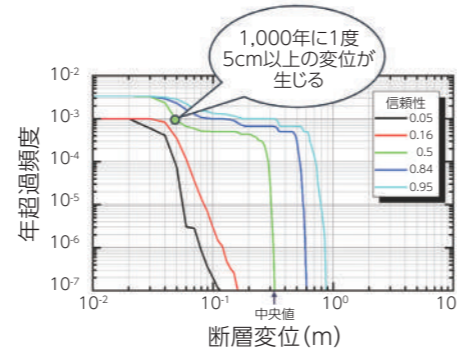


図2 断層変位ハザード曲線の例

Main1が活動したときのSubE2での断層変位の年超過頻度を示します。ここで、信頼性が0.5は、50パーセント値を意味します。

◇液状化強度の空間的ばらつきを踏まえた砂地盤の強度設定手法を開発

新規基準適合性審査等における発電所施設の耐震評価では地盤の液状化評価が行われますが、その際、液状化強度*2は試験で得られる物性の最小値で一様に設定されることがあります。しかし、実際の地盤では液状化強度は空間的に大きくばらつくため、**砂地盤中のばらつきを踏まえた液状化強度を設定する手法を開発**しました。まず、液状化強度を局所的に混在させた傾斜砂地盤モデルを対象として、遠心力载荷岩盤模型実験装置を用いた遠心力場でのコーンの貫入試験*3と地震を模擬した加振による液状化実験を行いました。次に、貫入試験で得た貫入抵抗値を入力値として、複数ケースの地震応答数値解析を実施しました(図3)。その結果、**平均値-1σ(σ：標準偏差)を用いた解析(Case-P10)がCase-N10の95%とほかの事例を網羅していることを確認し、Case-P0が過度に保守的であることを明らかにしました(図4)。**

*2 液状化強度：地盤が地震などの外力によって液状化する際に必要な繰り返しせん断応力

*3 コーンの貫入試験：コーン型物体を一定の速度で地盤に貫入させ、平均抵抗値と貫入したコーンの断面積の比をとった貫入抵抗値を求める試験。液状化強度の指標となります



沢津橋 雅裕(さつばし まさひろ) / 澤田 昌孝(さわだ まさたか)
原子力リスク研究センター 自然外部事象研究チーム

遠心力载荷岩盤模型実験装置 模型に遠心力を与えることで、小さな模型で実物と同じ応力状態を再現し、実物の力学挙動を評価できます。

図3 傾斜砂地盤数値モデルの貫入抵抗値の補間計算例

貫入試験で得た貫入抵抗値を入力値として、数値計算でデジタル試験体モデルの貫入抵抗値を空間補間した例を示しています。様々な条件(Case-A5~20など)で計算し、地震を模擬した計算を行うことで液状化により地表面がどのくらい変化したか(地表残留水平変位)の解析に用いました。Aの後の数字は、用いた補間関数のパラメータに対応します。

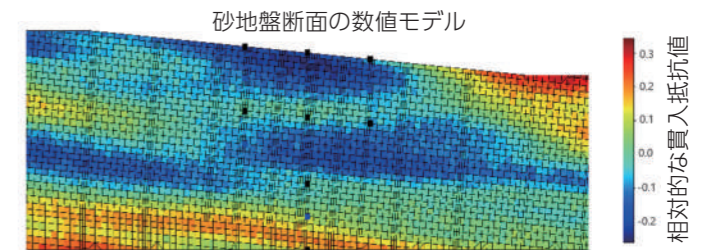
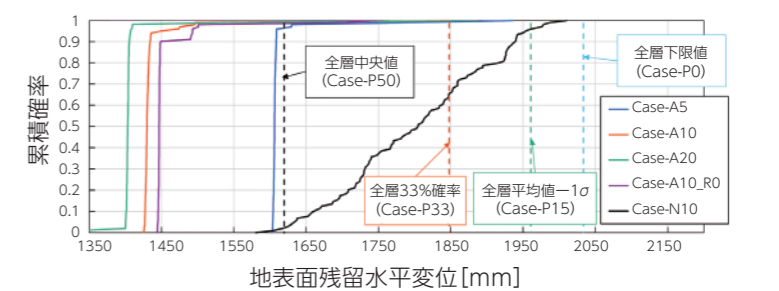


図4 地表面残留水平変位の累積確率

貫入抵抗値を空間補間したケースについて、地表面残留水平変位解析を実施し、累積確率で結果を示しています。Case-P**は、全層に対し一律に物性値を設定した、Case-N10は貫入試験によらずランダムに物性値を設定した解析です。Case-P15で得られた地表面残留水平変位は、Case-N10の95%とCase-Aシリーズの全体を網羅します。



成果の活用先・事例

これらの成果は、**原子力発電所耐震設計技術指針、日本原子力学会標準等に反映され、新規基準適合性審査や安全性向上評価において、基礎地盤や周辺斜面の合理的な耐震安全性評価に貢献**します。

(参考) 澤田ほか、土木学会全国大会、CS10-102 (2025)
沢津橋ほか、電力中央研究所 研究報告 NR25006 (2026)



2-3. 主要な研究成果(6) リスク評価・リスクマネジメントの高度化



GX-ETSの主要論点に関する分析と制度設計に貢献

- 排出枠の価格安定化策に関する政策提言を実施

背景

温室効果ガスの排出削減のため2026年度より我が国で開始された排出量取引制度(GX-ETS)の第2フェーズは、CO₂の直接排出量が年間10万トン以上の事業者の参加が義務化されています。本制度下では、政府が業種ごとにあらかじめ定める基準に従って、排出枠を各事業者に無償で割り当て、各事業者は、排出枠に対する排出実績の過不足を事業者同士の相対取引、もしくは市場を通じた取引で調整します。当所では、合理的な制度設計に向けて、主要論点について、海外制度や市場データの分析・情報発信を行っています。

成果の概要

◇排出枠の価格安定化策と上・下限価格設定における指標を分析

GX-ETSでは、市場で排出枠の価格を決定しますが、価格の予見性を高めるため、政府は市場介入により価格の安定化を図ります(図1)。そこで、先行国の価格安定化策の特徴・効果を分析しました。価格安定化策を発動する指標(トリガー)としては、排出枠の流通量を採用するケースと価格を採用するケースがあります。排出総量の維持を重視して市場介入の目的を厳格化する観点からは排出枠の流通量の方が優れる一方、制度の機動性の観点からは価格の方が優れており、GX-ETSではトリガーとして価格が採用されています。また、トリガーとする価格水準の上・下限を定める方法について、過去の市場価格との相対比で定める方法は、急激な価格変動を抑制できるものの、価格を一定水準に抑える機能はないのに対し、GX-ETSが採用した価格水準の上・下限を絶対値で定める方法は、排出量の不確実性を高める点に留意が必要ではあるものの、発動要件が明確で価格を安定化させやすいことを示しました。

◇J-クレジットの価格変動要因の分析に基づいた政策提言

上・下限価格の参考指標として想定されていたJ-クレジット*1の価格変動要因を分析し、2024年以降の価格の上昇(図2)は市場への供給力不足ではなく(図3)、GX-ETS第2フェーズへの期待感が反映されていた可能性を指摘しました。分析結果を踏まえ、当所研究員が委員を務める経済産業省産業構造審議会・排出量取引制度小委員会において、未成熟な市場における取引価格を参照するよりも、実際の排出削減費用に基づいて上・下限価格を設定すべきと提言しました。

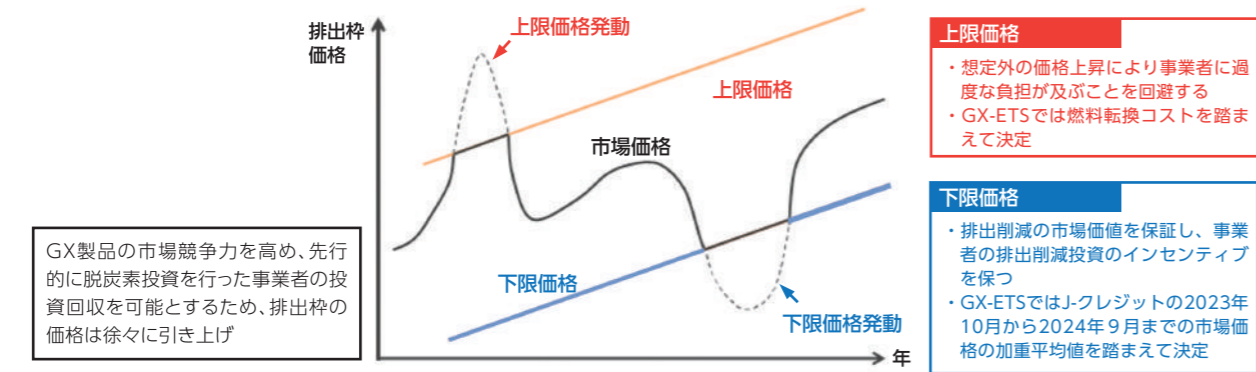


図1 排出量の上・下限価格のイメージ

出典：第7回排出量取引制度小委員会 資料3

*1 J-クレジット：国が制度管理者を務めるJ-クレジット制度において認証された、再エネ・省エネ・森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量。J-クレジットは市場で売買が可能であり、GX-ETSでは、各事業者は自ら排出を削減する代わりに、実排出量の10%まで、J-クレジットの活用が認められている



竹林 幹人(たけばやし かんと)／若林 雅代(わかばやし まさよ)
社会経済研究所

事例調査やデータ分析を通じて、GX実現に向けた政策決定に貢献します。

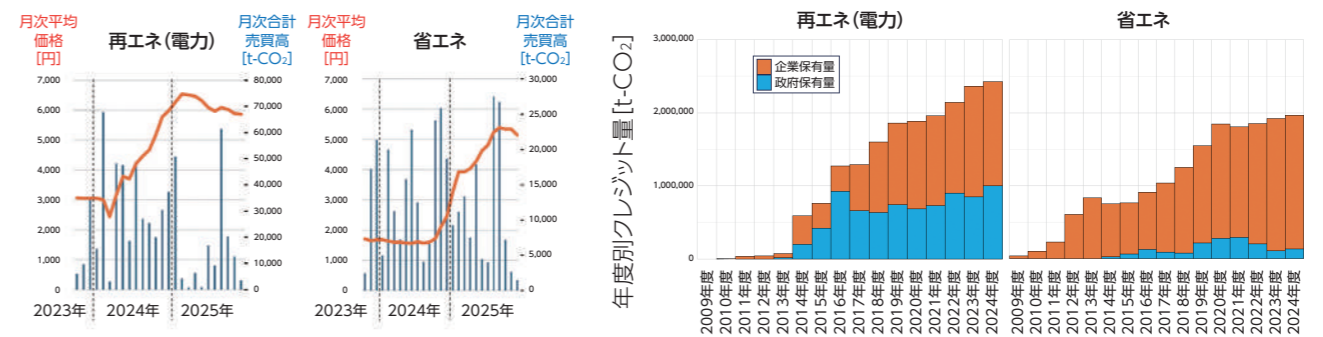


図2 J-クレジット価格の推移

再生可能エネルギー(電力)由来のJ-クレジットは2024年4月、省エネルギー由来のJ-クレジットは同10月以降、ともに大きく値上がりしています。

図3 年度末におけるJ-クレジットの企業保有量・政府保有量の推定値

再生可能エネルギー(電力)由来のJ-クレジット、省エネルギー由来のJ-クレジットともに企業保有量(=市場への潜在的な供給可能量)は増加傾向にあり、市場の供給力不足が価格高騰を招いているわけではないことが示唆されます。

成果の活用先・事例

GX-ETSの制度設計において、当所の提言を参考に、実際の排出削減費用を考慮した上・下限価格が設定されました。引き続き、制度事例や市場の分析を通じて、我が国におけるGX実現に向けた制度設計に貢献します。

(参考) 竹林ほか、電力中央研究所 研究報告 SE25002 (2025)
若林、電力中央研究所 社会経済研究所ディスカッションペーパー SERC25004 (2025)

2-3. 主要な研究成果(7) 再生可能エネルギー発電技術の確立



風車ブレードに生じるレインエロージョンの地域特性を評価できる日本向けエロージョンアトラスを開発

再生可能エネルギー

- 風力発電事業の計画段階におけるエロージョンリスクの評価と低減対策検討を支援

背景

欧州では、風車ブレードが雨滴の衝突によって損傷するレインエロージョン*1に起因する風車性能の低下と、それに伴う収益損失が深刻な問題となっています。この対策として、レインエロージョンのリスクを地図上で可視化した「レインエロージョンアトラス」が作成され、風力発電事業の計画段階におけるリスク評価や対策検討に活用されています。年間降水量が欧州の2~3倍に達する日本では、欧州以上に深刻なブレード損傷が懸念され、国内で活用できるレインエロージョンアトラスの作成が強く求められています。そこで当所では、日本向けのレインエロージョンアトラスの整備を進めています。

*1 レインエロージョン：雨滴が繰り返し衝突することで材料表面が機械的に損傷を受け、一部が離脱する浸食現象

成果の概要

◇国内初のレインエロージョンアトラスを開発

当所が過去60年間以上の日本周辺の気象再現計算を通じて構築した長期気象・気候データベースCRIEPI-RCM-Era2に基づき、日本で初めてとなるレインエロージョンアトラスを開発しました。風車の仕様等を入力することで、潜伏期間*2等を地図上に表示可能です。これにより、レインエロージョン進行度*3の地域性や季節性を明らかにしました(図1)。

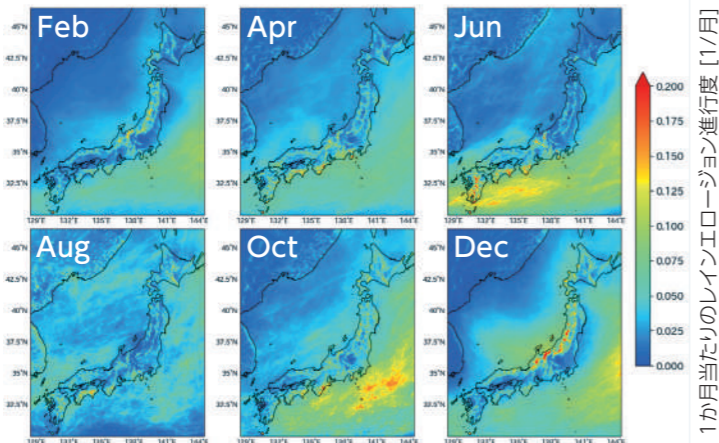


図1 月別のレインエロージョン進行度の地域性および季節性(10MW風車の評価例)

太平洋側では雨量が増加する梅雨時期(6月)や秋雨・台風の時季(10月)に、日本海側の東北地方陸地では冬季(12月、ただし降水をすべて降雨と仮定した場合)に損傷が進行することが示されました。

◇エロージョンセーフモード運転によるレインエロージョン抑制効果を明確化

開発した国内向けレインエロージョンアトラスを用いて、降雨時にローター回転数を下げてレインエロージョンの進行を抑制するエロージョンセーフモード運転の効果を評価しました。その結果、対象とした風車諸元の場合には、セーフモード運転を導入することで、通常運転時と比べて年間発電量の低下を約3%に抑えつつ、最大で約3倍の潜伏期間の延伸が期待できることがわかりました(図2)。日本のような多雨地域では、セーフモード運転による発電機会の損失が懸念されていましたが、年間発電量の低下を僅かに抑えつつ、潜伏期間を効果的に延伸できる可能性を示しました。

*2 潜伏期間：レインエロージョン抑制のためにブレード表面に施工する保護材が、レインエロージョンにより損傷し始めるまでの期間
*3 レインエロージョン進行度：レインエロージョン進行を表す指標。1に到達すると潜伏期間が終了しレインエロージョンが生じ始める

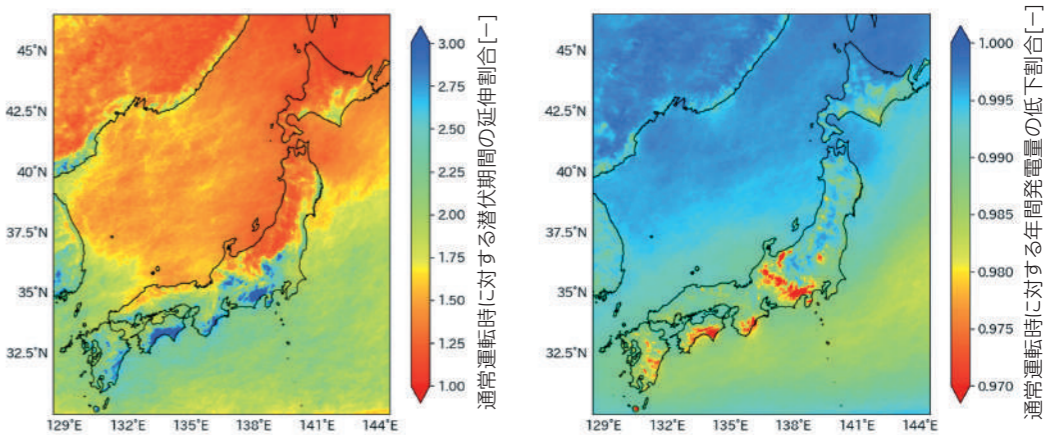


高橋 俊彦(たかはし としひこ) / 酒井 英司(さかい えいじ) / 西田 啓之(にしだ ひろゆき)
エネルギー変換研究本部 プラントシステム研究部門

洋上風力発電事業の計画段階におけるエロージョンリスク評価や運用保守コスト低減に貢献します。

図2 セーフモード運転による潜伏期間延伸(左)と発電量低下(右)の地域性(10MW風車の評価例)

降水量5mm/h以上で回転数を70%に抑制する運転を想定した場合、比較的短期間に集中的な降雨が多い太平洋側地域において、延伸効果が期待できることが示されました。



成果の活用先・事例

本成果により、国内の風力発電事業の計画段階におけるレインエロージョンリスクの評価や、保護材の要否判断・選定、エロージョンセーフモード運転の戦略策定などの対策検討を支援します。

(参考) Sakai et al., Wind, Vol.6, Issue 1 (2026)
酒井ほか、第47回風力エネルギー利用シンポジウム 講演番号A1-03 (2025)



2-3. 主要な研究成果(8) 次世代グリッドの安定運用技術の確立



基幹系統事故時に配電系統で生じる電圧位相変動の推定手法を開発

電力流通 ● PCS停止を想定した系統安定化対策立案に貢献

背景

基幹系統において地絡事故等が発生すると、電圧位相変動の影響が配電系統に及び場合があります。この際、配電系統に連系されたPCSにおいて、単独運転検出機能*1が事故による電圧位相変動を単独運転と誤って検出して不要に動作することでPCSが停止する可能性があります。基幹系統のみの解析結果から配電系統のPCS停止の有無を判断することは困難です。そこで、当所では電圧位相変動の発生メカニズムを明らかにするとともに、配電系統における電圧位相変動を考慮したPCS停止の有無を適切に判定する手法の開発に取り組んでいます。

*1 単独運転検出機能：系統停電時などに、分散型電源が系統から切り離された状態で運転を継続する「単独運転」を防止するため、電圧や周波数、電圧位相変動などを監視してPCSを停止させる保護機能

成果の概要

◇基幹系統事故時の配電系統における電圧位相変動を推定する手法を開発

基幹系統における地絡事故等に伴い、電圧低下だけでなく電圧位相変動が発生し、その影響が配電系統に及ぶことを、配電系統までを簡略的に模擬した瞬時値解析により再現しました(図1)。また、この電圧位相変動が発生するメカニズムや、変動の方向および大きさに影響を与える要素について、オームの法則に基づく関係式等から明らかにしました。配電系統まで電圧位相変動が及びメカニズムを考慮し、解析的に得ることが難しい配電系統の電圧・電流の実測データを活用することで配電系統における電圧位相変動を推定する手法を開発しました。

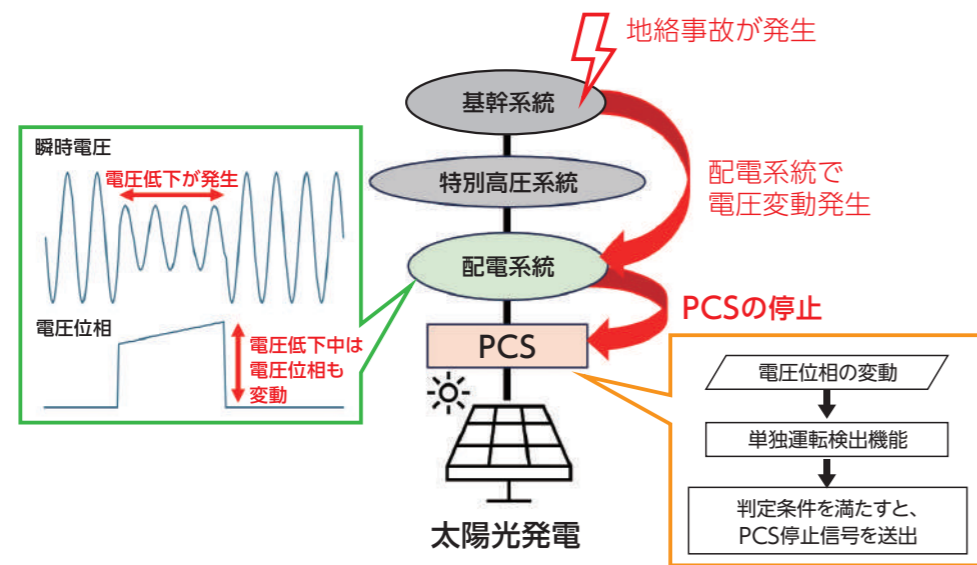


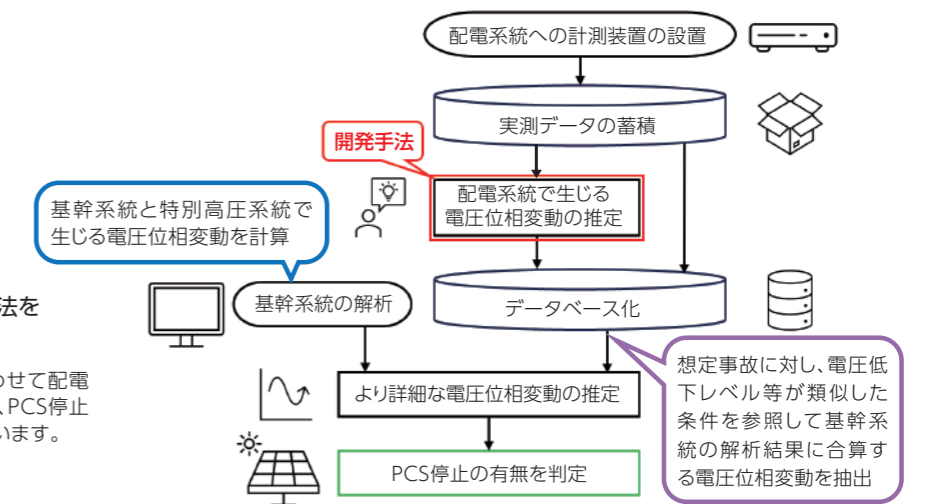
図1 電圧位相変動によるPCSへの影響

◇基幹系統事故に対する配電系統のPCS停止有無判定の枠組みを構築

本手法による推定結果等を電圧低下レベル等に応じてデータベース化し、基幹系統の解析結果と組み合わせることで、想定される基幹系統事故に対する配電系統側の電圧位相変動をより精緻に推定することができます。これにより、各想定事故に対してPCS停止の有無を適切に判定できる枠組みを構築しました(図2)。



図2 基幹系統の解析結果と開発手法を組み合わせた枠組み
実測データと系統解析結果を組み合わせることで配電系統で発生する電圧位相変動を推定し、PCS停止の有無を判定するまでの流れを示しています。



成果の活用先・事例

一般送配電事業者は、基幹系統の解析結果をもとに、基幹系統事故に対するPCS停止の有無を適切に判定できるようになります。これにより、PCS停止を想定した調整力の確保などの系統安定化対策について、必要となる時期とその量を適切に判断できるようになります。

(参考) 白崎ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25017 (2026)



2-3. 主要な研究成果(9) 広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立



電力流通

数値気象モデルを活用した雪害対応判断支援機能の拡充

● 積雪深予測の精度向上と大雪検知機能および送電設備過酷度評価により雪害時の対応判断に貢献

背景

大雪による設備被害の発生や停電リスクの増大が見込まれる場合、復旧支援計画や巡視計画は気象予測情報に基づいて策定されます。そのため、被害が拡大する気象現象を早期に検知するとともに、要員の移動や現地での巡視・復旧作業に支障を及ぼす積雪の状況を高精度に予測し、それらの情報を設備の過酷度評価や巡視判断に活用できることが重要です。当所では、数値気象モデルNuWFAAS*1による予測結果を、雪害時の判断に効果的に活用することを目的とした実証研究に継続して取り組んできました。しかし、日本海側を中心に大雪被害をもたらす日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)に伴う大雪の検知や、積雪深の予測精度、ならびに予測結果の判断支援への活用には課題がありました。これらの課題を解決するため、NuWFAASの高精度化と新機能の拡充に取り組んでいます。

*1 NuWFAAS: Numerical Weather Forecasting and Analysis System. 当所が研究開発している数値気象モデルを組み込んだ気象予測・解析システム

成果の概要

◇JPCZに伴う大雪の検知・アラート発出手法を開発しNuWFAASへ実装

数値気象モデルの解析結果に基づき、JPCZの位置とそれに伴う大雪を検知する手法を開発しました。さらに、JPCZから50km以内にある気象官署での積雪深の増加量が10cm以上となる都道府県を対象にアラートを発出する機能を開発し、NuWFAASへ実装しました。これにより、JPCZの位置と大雪が予測される都道府県を検知・可視化できるようになりました(図1)。2025年12月を対象とした検証では、JPCZに伴う3度の大雪を見逃しなく検知しました。

◇積雪深予測を高精度化し送電鉄塔の過酷度評価により雪害対応を支援

NuWFAASの積雪深予測の高精度化に向け、気象庁の解析値を活用して予測値を補正する手法をNuWFAASに実装しました。最大積雪深の観測値とNuWFAAS予測結果を比較したところ、補正により観測値との差が小さくなりました(図2)。加えて、鉄塔部材に生じる圧縮力をもとに、任意地点における着雪と風の気象条件の過酷度を評価する手法を整備しました(図3)。これにより、送電鉄塔の耐雪設計や、予測された着雪と風速の情報をもとにした巡視判断への活用を可能にしました。

図1 JPCZに伴う大雪検知の表示例

NuWFAASに基づく予測情報配信システム上で「JPCZアラートと海上降水量」を表示した例で、予測の開始日時から75時間先までの結果が表示可能です。海上の陰影は降水量[mm/h]を表し、斜線入りの赤い楕円がJPCZを表しています。都道府県の陰影は大雪検知を表し、紫色、黄色、灰色はそれぞれ、JPCZから50km以内かつ気象官署位置での計算初期値時刻からの積雪深増加量が20cm超過、10cm超過、10cm未満を意味しています。

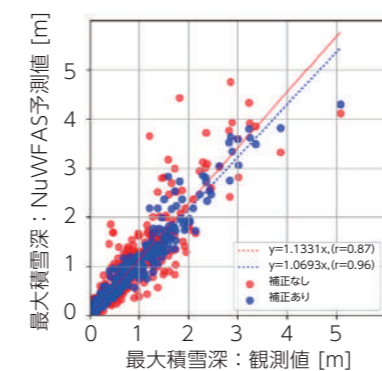
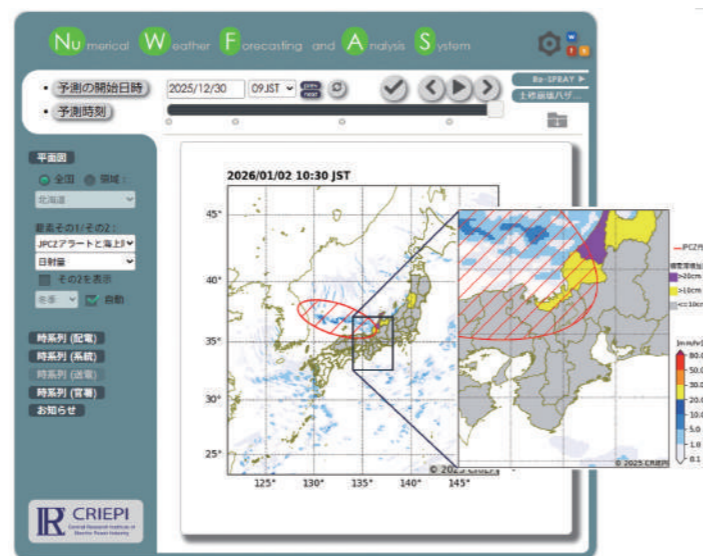


図2 最大積雪深の観測値とNuWFAAS予測値の比較

積雪深を観測しているアメダス観測所を対象に、NuWFAASによる当日予測(4~27時間先までの)4か月分の積雪深の予測結果について、積雪深補正あり・なしによる最大積雪深を比較しました。

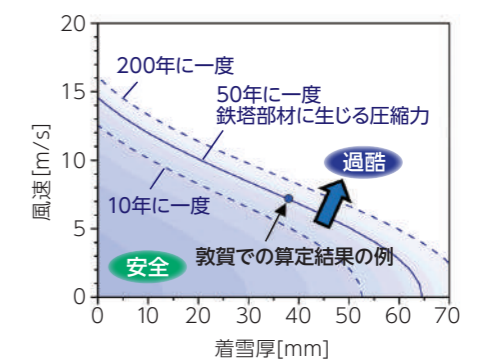


図3 送電鉄塔に対する着雪と風の過酷度評価

送電用鉄塔の設計標準では、50年に一度の着雪厚を考慮することが標準とされており、敦賀では38mmに相当します。図中の青の実線は、鉄塔部材に生じる圧縮力が50年に一度のレベルとなる着雪厚と風速の関係を示し、着雪厚38mmに対応する風速は7.2m/sとなります。NuWFAASによる着雪厚と風速の予測値を用いることで、巡視判断への活用が期待されます。

成果の活用先・事例

実装した新機能により、雪害時の復旧支援・巡視計画の高度化に加え、応援要員の事前手配や資機材確保に関する判断を支援します。

(参考) 菅野ほか、電力中央研究所 研究報告 SS25010 (2026)
橋本ほか、電力中央研究所 研究報告 SS25013 (2026)
岡崎ほか、電気学会論文誌B, 第146巻, 2号, pp.154-160 (2026)



橋本 篤(はしもと あつし) / 菅野 湧貴(かんの ゆうき) / 岡崎 友紀(おかざき ゆうき)
サステナブルシステム研究本部 気象・流体科学研究部門

大型計算機システム HPE Cray XD2000 数値気象モデルに基づく大規模な数値シミュレーションが実施可能です。

主要な研究成果

広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立



主要な研究成果

広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立



2-3. 主要な研究成果(10) CCSや水素等を用いた火力のゼロエミッション化



化学吸収法CO₂回収設備付き火力発電プラントの性能解析技術を開発

火力発電 ● CO₂回収設備導入による発電性能・運用性への影響評価を支援

背景

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、CO₂回収・貯留(CCS)の導入拡大が求められており、国の施策では2030年以降にCCS事業の本格展開が予定されています。一方、再生可能エネルギーの導入が進む中、発電量の変動を補うため、火力発電では調整電源として出力変化に柔軟に対応する運用がこれまで以上に重要となっています。このため、早期導入が有力な化学吸収法CO₂回収設備*1(CCP: CO₂ Capture Plant)を火力発電プラントに設置することを想定し、そのような柔軟な運用を行った場合に、プラント全体の熱効率や運転状態がどのように変化するかを解析し、その結果を設備構成や運用方法の検討に活用できる解析技術が求められています。

*1 化学吸収法CO₂回収設備: 排ガス中のCO₂を化学吸収液を用いて回収する設備

成果の概要

◇化学吸収法CCPの解析技術を開発

化学吸収法CCPを構成する吸収塔や再生塔などについて、物理法則に基づいて機器ごとに数値モデル化し、これらを組み合わせることでCCP全体を解析する技術を開発しました(図1)。本解析技術では、CCP設備の構成や機器の仕様、運転条件を変更した場合に、設備内の温度や圧力、流量、CO₂回収率などがどのように変化するかを具体的に把握できます。

◇火力発電設備との連成解析による化学吸収法CCPを導入したプラント全体の評価技術を構築

構築した化学吸収法CCPの解析モデルを、当所の火力発電設備用解析モデルと連成させることで、設備構成などを変化させた条件での計算を可能としました。例えば、吸収液からCO₂を取り出すために用いる再生用蒸気の供給方法の違いが、発電所全体の熱効率に与える影響(図2)などの評価が可能となり、設備設計や運用方法の検討に活用できます。さらに、発電出力を変化させた際のプラント全体の解析により、CO₂の回収量や回収率の変化も予測でき(図3)、それらの変動の様子から発電プラントの運転安定性を評価することも可能となります。

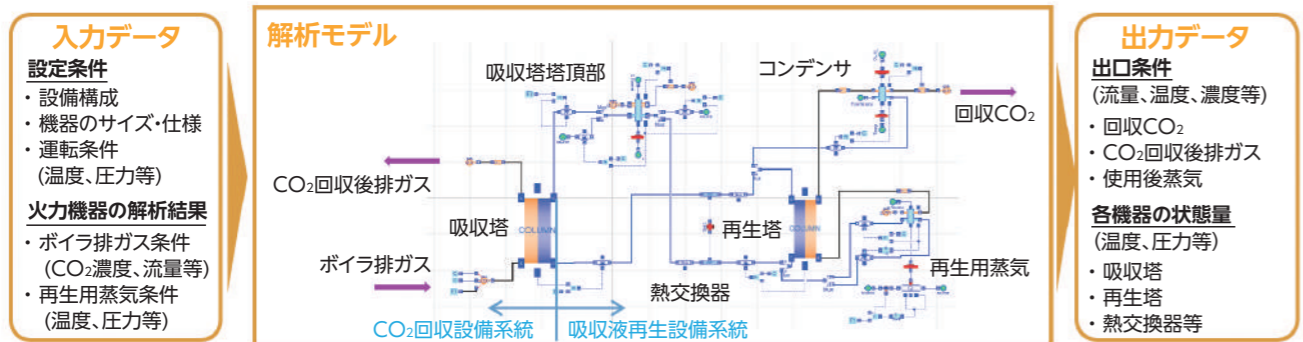
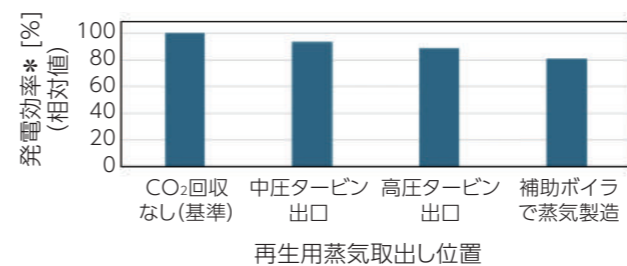


図1 化学吸収法CCPの解析モデル



火力発電プラントに化学吸収法CO₂回収設備を導入する際の性能評価や運用方法の検討に貢献します。



* 発電効率 = 発電電力 ÷ 消費燃料の発熱量 (補助ボイラ燃料を含む)

図2 再生用蒸気供給方法の違いによる発電効率の変化 (CO₂回収なしを100とした場合)

再生用蒸気の供給方法の違いが発電効率に与える影響を明らかにし、中圧タービン出口から取り出す場合が最も高効率であることが示されました。

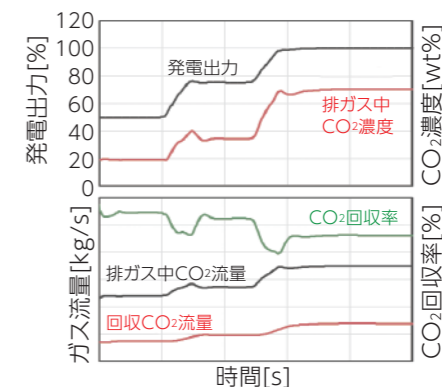


図3 発電出力変化による各項目の変化
発電出力の変化に対する各状態量の変化が解析可能であることが示されました。

成果の活用先・事例

本研究で開発した解析技術により、発電事業者が化学吸収法CCPを火力発電プラントに導入する際に、発電設備全体の発電効率や運転方法を事前に評価し、設備の特性を踏まえた無理のない設計・運用検討が可能となります。

2-3. 主要な研究成果(11) エネルギー変換・貯蔵・輸送システムの構築



液体アンモニア中での電気化学反応を利用したバイオマスの高付加価値化技術を開発

共通・分野横断

● 発電燃料として利用する前のアンモニアを使って、バイオマスから高付加価値製品を製造

背景

電力の安定供給を担う火力発電プラントには、低炭素化に向けた取り組みに加え、経済性を高める新たな価値創出が求められています。低炭素化のためにはアンモニアやバイオマスの燃料利用が有効ですが、化石燃料のみによる発電と比べて経済性の面で課題が残っています。そこで当所では、アンモニアを活用して、バイオマス由来成分から高付加価値な化学製品を生み出す新しい技術に着目しています。使用したアンモニアは燃料としても再利用できることから、エネルギーと素材の両面での価値創出により、低炭素化と事業性の両立を目指しています。

成果の概要

◇液体アンモニア中での電気化学的ニトリル合成に成功

液体アンモニア*1中の電気化学反応を利用し、バイオマスから化学原料を室温で直接合成する手法を開発しました。具体的には、バイオマス由来成分の代表的な物質として安息香酸*2を溶存させた液体アンモニアに通電することで、化学原料となるベンゾニトリル*3を直接合成できます(図1)。従来の合成法では、有毒な試薬の使用や高温・高圧力条件が必要であり、エネルギー消費や廃棄物の多さが課題でした。本成果は、これらの課題を低減できる可能性を示すものであり、バイオマス由来成分の新たな高付加価値化手法として期待されます。

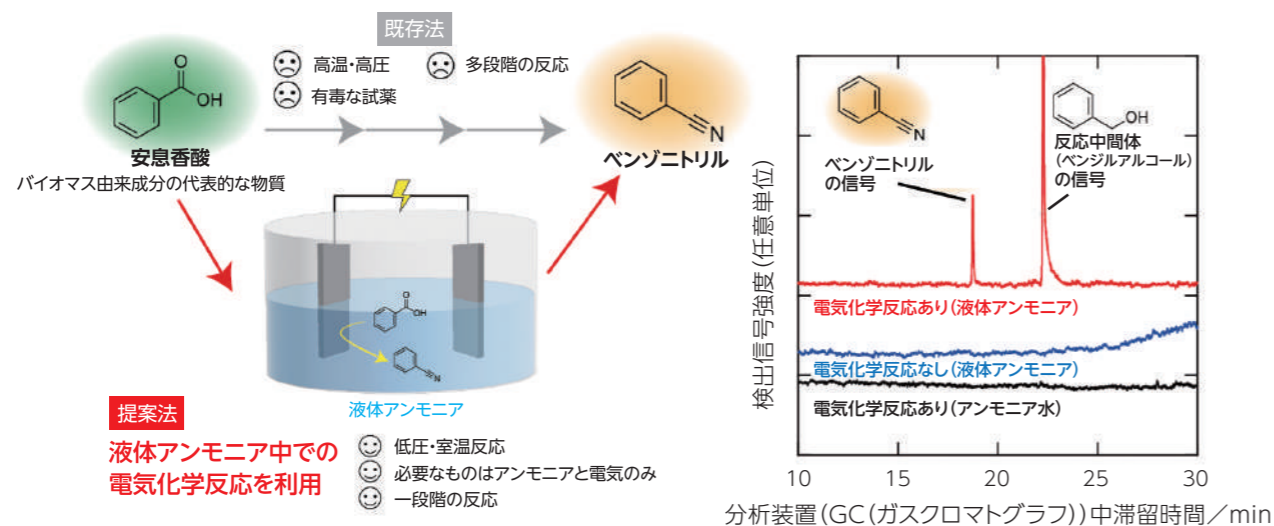


図1 液体アンモニア中での電気化学的ニトリル合成反応の概念図(左)と生成物のクロマトグラム(右)

安息香酸を溶存させた液体アンモニア中で電気を流したときのみ反応中間体とベンゾニトリルの成分が検出され、一つの容器内で目的生成物が合成可能であることが示されました。

*1 液体アンモニア：アンモニアは加圧(20℃で0.85 MPa)または冷却(常圧で-33.5℃)で液化
 *2 安息香酸：ベンゼン環にカルボキシル基(-COOH)が結合した芳香族カルボン酸(C₆H₅COOH)。天然樹脂や果実に多く含まれる
 *3 ベンゾニトリル：ベンゼン環にニトリル基(-CN)が結合した有機化合物で、合成樹脂や医薬品の原料として使われる

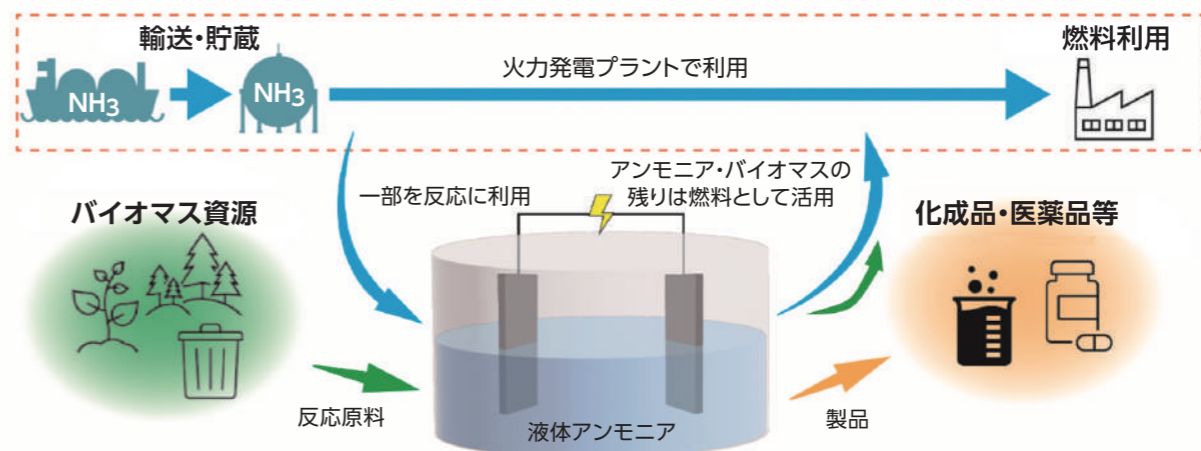


図2 液体アンモニアを用いたバイオマスの高付加価値化

様々なバイオマス資源から、液体アンモニアと電気により化学品や医薬品原料に転換できる可能性が示されました。

成果の活用先・事例

アンモニア混焼火力発電プラントの実用化において、本技術によりバイオマスから高付加価値な製品を生み出すことで、低炭素化と事業性の両立が期待されます。

(参考) Maeda et al., RSC Advances, Vol.15, No.17562 (2025)

2-3. 主要な研究成果(12) 電力設備の運用・保守技術の革新



高濃度木質粉じんのリアルタイム監視技術を開発

火力発電

● レーザー画像解析による新たな木質粉じん濃度測定法を開発し、粉じん爆発リスクの低減に貢献

背景

石炭火力発電所における木質ペレットの混焼利用が拡大する中、ベルトコンベアによる搬送時の衝撃や摩擦により発生する木質粉じんへの対策が課題となっています。発生した木質粉じんは、高濃度で滞留すると爆発を引き起こすおそれがあり、国内外の火力発電所でも事故が報告されています。粉じん爆発を防止するには、粉じん濃度を常時監視する必要がありますが、市販の測定装置では高濃度域(10g/m³超)におけるリアルタイム測定が困難です。そこで当所では、木質粉じんを高濃度域までリアルタイムに監視できる新たな測定法の開発を進めています。

成果の概要

◇レーザー画像解析による新たな木質粉じん濃度測定法を開発

木質粉じんが高濃度で飛散する環境では、照射したレーザー光が木質粉じんにより遮蔽、散乱され減衰します。この性質を利用し、レーザー光をカメラで撮影して得られる強度分布に基づき、レーザー像の面積を定量化し、粉じん濃度を推定する新たな測定法を開発しました(図1)。木質粉じんを水中に均一分散させた条件で検証実験を行った結果、画像面積と粉じん濃度の間に高濃度域まで相関関係があることを確認しました。さらに、国内2か所の火力発電所で実施した実証試験において、気中粉じん濃度を測定した結果、粉じんを捕集して重量から濃度を算出するJIS法による測定値と概ね一致することを確認しました(図2)。

◇現場の粉じん濃度をリアルタイムに監視する装置を開発

高濃度の木質粉じんが飛散し得る現場への適用を見据え、粉じん環境下でも使用可能なレーザーユニットおよびカメラユニットを開発し、測定装置を設計・試作しました(図3)。本装置は、防爆仕様化に向けた型式検定の申請準備を進めるなど安全に配慮するとともに、PC上で画像解析と濃度換算をリアルタイムに実行し、木質粉じん濃度を遠隔監視できる構成としています。



図1 木質粉じん濃度測定法のイメージおよび撮影したレーザー画像
木質粉じんによって減衰したレーザー光をカメラで撮影し、画像解析したレーザー光の面積から濃度を推定します。低濃度環境では赤色のレーザー面積が大きく、高濃度環境では小さくなります。

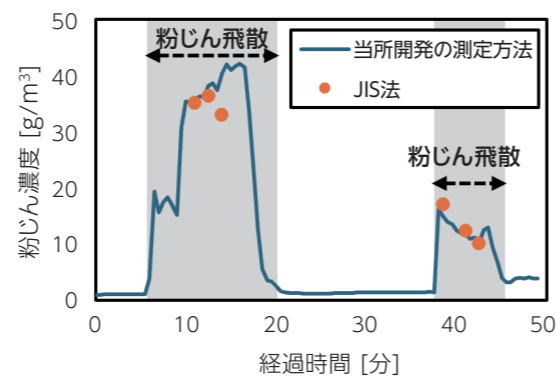


図2 気中における粉じん濃度測定結果

高濃度の木質粉じんが飛散する環境下においても、本手法により気中粉じん濃度を高濃度域まで測定可能であることを示しました。また、本手法による測定値は、JIS法に基づく測定値と概ね一致することを確認しました。



青田 新(あおた あらた) / 二瓶 勇貴(にへい ゆうき) / 栗田 宗大(くりた としひろ)
サステナブルシステム研究本部 生物・環境化学研究部門

木質粉じん濃度監視装置 木質粉じんの発生状況を把握し、現場の安全管理に活用することを目的に濃度監視装置の開発に取り組んでいます。

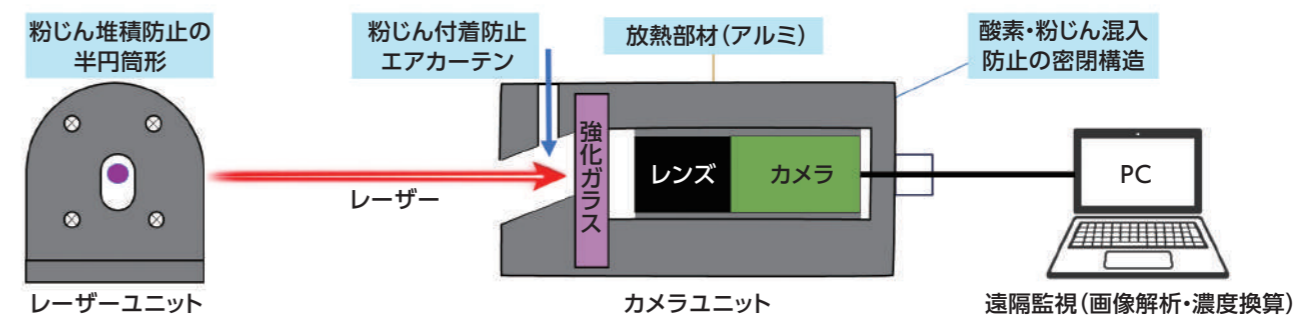


図3 防塵・防爆対策を施した木質粉じん濃度監視用試作装置の構成

レーザーおよびカメラをユニット化し防塵対策するとともに、装置自身の発熱により爆発を誘発しないよう放熱対策を講じました。LANケーブルにより解析するPCを遠隔に配置することで、木質粉じん濃度を遠隔監視できます。

成果の活用先・事例

本技術は、火力発電所の燃料搬送・貯蔵設備に適用し、木質粉じん濃度をリアルタイムに監視することで、粉じん爆発のリスクを早期に把握可能とし、事故防止や安全運用に貢献することが期待されます。なお、本試作装置は引き続き国内2か所の火力発電所で実証試験を進めています。

(参考) 青田ほか、粉体工学会誌、第63巻、6号(2026)

2-3. 主要な研究成果(13) 電力設備の運用・保守技術の革新



巻線温度による部分放電の変化を活用した水車発電機固定子巻線の簡易診断法を提案

水力発電

● 固定子巻線の絶縁劣化を運転中に簡易に判定することで、計画外停止リスクの低減と稼働率向上に貢献

背景

水車発電機の保守管理では多様な診断が行われており、**固定子巻線の絶縁状態の診断**は重要な診断項目の一つです。国内では一般に、発電機の停止中に固定子巻線へ電圧を加え、**部分放電***を測定してその放電電荷量などから絶縁劣化を診断します。しかし、絶縁の不具合により発生するスロット放電は停止中よりも運転中に発生しやすいため、停止中の測定では不具合を見落とす可能性があります。さらに、診断のために発電機を停止することは、発電機会の損失にもつながります。そこで当所では、実機器を対象に**運転中に部分放電を測定する手法の提案と、測定結果に基づく診断手法の確立**を進めています。

*1 部分放電：電気設備の劣化・異常の兆候や進展程度を示す局所的で微弱な放電現象。固定子巻線での部分放電の一種にスロット放電があり、鉄心表面に巻線をはめ込むための溝(鉄心スロット)にて、巻線と鉄心間に生じた空隙に起因して生じる

成果の概要

◇最大放電電荷量の巻線温度依存性を考慮した簡易絶縁劣化診断法を提案

運転中の部分放電測定データについて、**最大放電電荷量(Q_{max})*2と巻線温度の関係を整理**すると、Q_{max}が温度上昇に対して減少する場合(図1(a))と増加する場合(図1(b))があることがわかりました。また、**巻線温度とQ_{max}との間の相関係数と、絶縁破壊電圧の関係を整理**したところ、相関係数が大きいほど絶縁破壊電圧が低いことがわかりました(図2)。

この関係を用いて、運転中の固定子巻線の部分放電測定データから巻線温度とQ_{max}の関係を求め、固定子巻線の**絶縁状態の良・不良を判定する簡易診断法**を提案しました(図3右)。

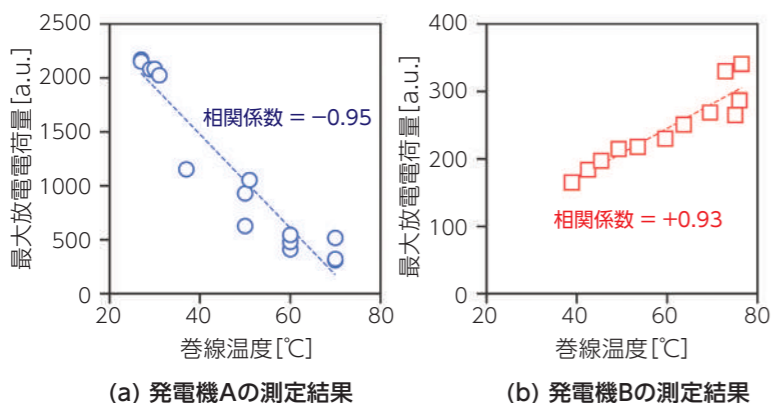


図1 最大放電電荷量の巻線温度依存性

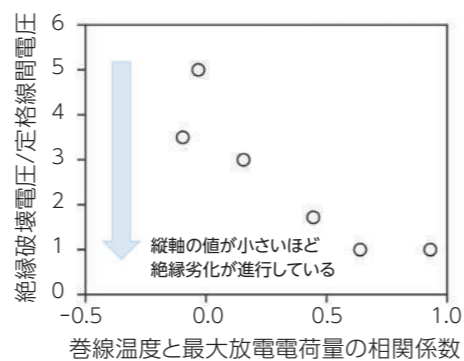


図2 巻線温度と最大放電電荷量の相関係数と絶縁破壊電圧の関係

*2 最大放電電荷量：運転中に観測される部分放電のうち、交流電圧1周期あたり1回以上の頻度で繰り返し発生する放電の中で、最も大きい電荷量

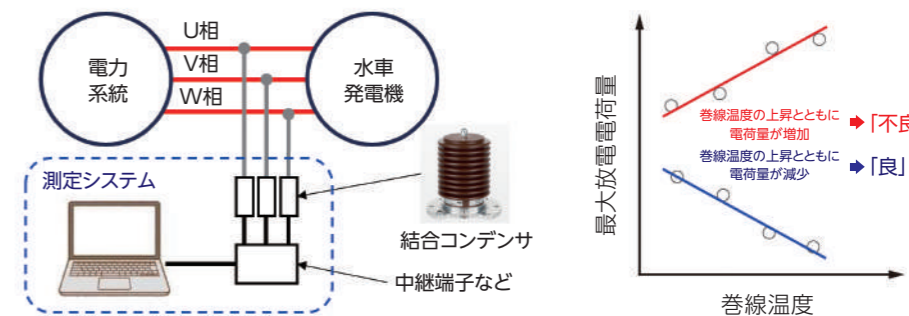


宮崎 悟(みやざき さとる) / 中村 信(なかむら しん)
グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

固定子巻線のメンテナンス計画の合理化に寄与するとともに、工事中の溢水損失を低減させることでカーボンニュートラルの実現にも貢献します。

図3 運転中の部分放電測定システムの構成例(左)と簡易絶縁劣化診断手法のイメージ(右)

運転中に部分放電信号と巻線温度を計測し、最大放電電荷量との関係を評価します。



成果の活用先・事例

実運用中の一般水力発電機6台および揚水発電機1台を対象に、提案した絶縁劣化診断法を試験的に適用しています。定期点検等の機会に部分放電測定システムを準備しておくことで、その後は運転を止めずに状態変化を迫るため、点検の優先度付けや更新判断の支援に活用できます。

(参考) 中村ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25003 (2025)
中村ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25025 (2026)
Nakamura et al., IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (in press)



2-3. 主要な研究成果(14) 電力設備の運用・保守技術の革新



雷電磁パルスの影響を考慮して
雷サージ解析用送電鉄塔モデルを改良

電力流通 ● 送電線や変電所の耐雷設計、雷事故分析および効果的な対策立案に貢献

背景

送電線や変電所の耐雷設計は、雷撃時に発生する雷サージの解析結果に基づき行われます。雷サージ解析手法として、精緻な解析が可能であるFDTD法*1がありますが、モデリングの複雑さや計算負荷の大きさから設計条件やパラメータを変更しながら多数のケースを検討する用途には適さないため、実務上では回路解析法*2が一般的に用いられています。一方で、従来の回路解析法では十分に考慮されていなかった雷電磁パルス(LEMP*3)が、送電線雷撃時のサージ挙動に大きな影響を及ぼすことが明らかになりつつあります。当所では、耐雷設計や雷事故の分析に役立つ高精度な評価手法を確立するため、LEMPを考慮した雷サージ解析に適用できる送電鉄塔の回路解析モデルの改良に取り組んでいます。

- *1 FDTD法：数値電磁界解析手法の一種であり、電磁界の空間的・時間的振る舞いを直接計算することが可能な解析手法
- *2 回路解析法：電気設備や導体を等価回路に置き換え、回路定数を用いて電流・電圧応答を解析する手法。解析モデルの構築が比較的容易で、複数条件に対する反復的な検討が可能である特徴を有する
- *3 LEMP：Lightning Electromagnetic Pulse. 雷放電路を流れる雷電流により発生する電磁パルス。送電線に誘導電圧(誘導雷)を生じさせるとともに、雷撃を受けた送電鉄塔のアーカホーン間電圧を上昇させる。また、アーカホーンとは、送電線のがいし(絶縁体)の両端に取り付けられた金属電極で、落雷などで発生するフラッシュオーバー(=電気が空中を飛び越えて火花のように放電する現象)を、がいしではなく電極間で受け止めることで、がいしの破損を防ぐための保護装置

成果の概要

◇LEMPの影響を考慮して雷サージ解析用送電鉄塔モデルを改良

雷撃時の電磁現象を高精度に再現できるよう、送電鉄塔の回路解析モデルを改良しました(図1)。改良モデルでは鉄塔高および塔体幅からサージインピーダンス Z_{MT} を計算するとともに、雷撃を受ける塔頂に静電容量 C_T を付加することで送電鉄塔のサージ特性を表現しました。これらのパラメータは、送電鉄塔の諸元をもとに簡易に算出可能であり、改良モデルは幅広い電圧階級の送電鉄塔に適用できます。

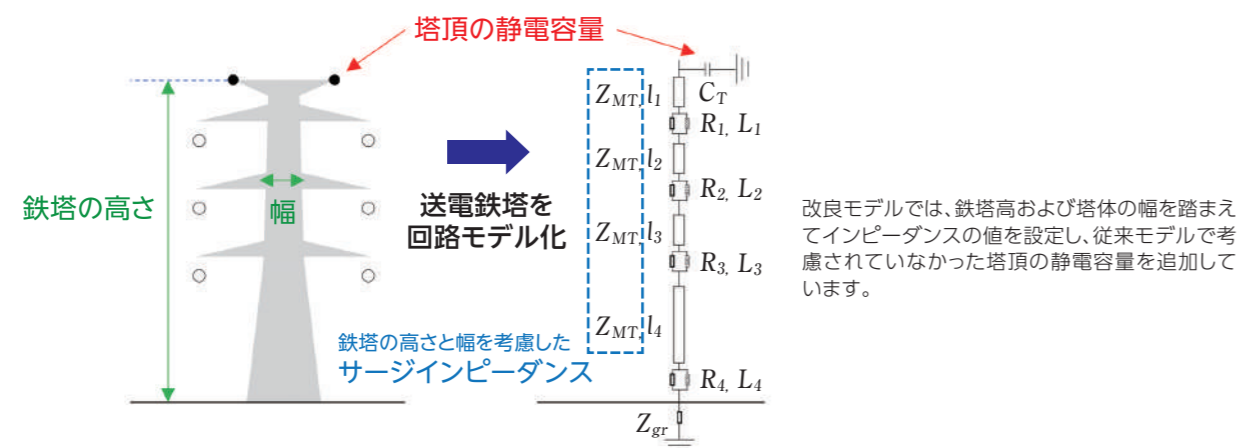


図1 改良した送電鉄塔モデル

◇FDTD法による解析との比較を通じて開発モデルの妥当性を検証

開発モデルを適用し、66kVから500kVまでの送電鉄塔を対象として、雷撃時のサージ解析を実施しました。雷撃による絶縁破壊の発生に大きく影響する重要な指標であるアーカホーン間電圧の立ち上がり波形やピーク値などを精度よく評価できることが確認できました(図2)。



山中 章文(やまなか あきふみ) / 立松 明芳(たてまつ あきよし)
グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

送電線・変電所の耐雷設計、事故分析、対策立案を一貫して支援します。

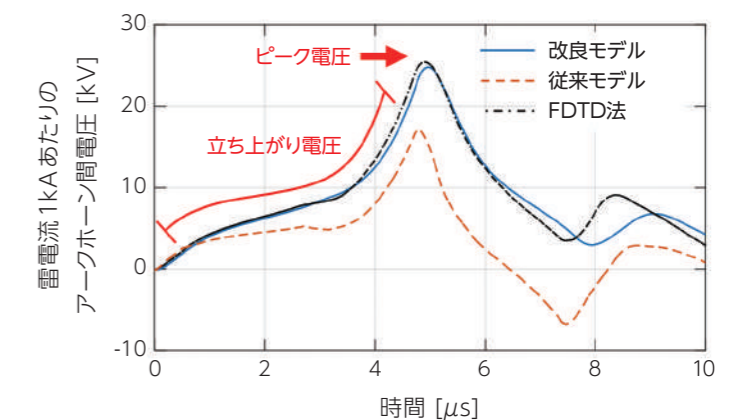


図2 500kV送電鉄塔への雷撃時におけるアーカホーン間電圧の時間変化

改良モデルは従来モデルと比較して、アーカホーン間電圧の立ち上がり(図左側)とピーク電圧(図中央)が精緻な解析手法であるFDTD法による解析結果と良好に一致しています。

成果の活用先・事例

改良モデルにより、個々の鉄塔形状や幅広い電圧階級に対応した高精度な雷サージ解析を実施できます。また本成果は、電気事業者・メーカー・学術機関における送電線や変電所の耐雷設計、雷事故の分析や効果的な対策の立案に貢献します。

(参考) 山中ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25009 (2026)

2-3. 主要な研究成果(15) 電力設備の運用・保守技術の革新



事故電流に対する架空送電線圧縮形接続管の異常判定手法を開発

電力流通

● 補修・更新の優先順位の検討や合理的な点検手順の策定に貢献

背景

経済成長期に大量に建設された送電設備は高経年化が進行しており、適切な維持・管理手法の確立が求められています。架空送電線の圧縮形接続管*1についても、経年劣化に伴う接触不良が原因となり事故時の電流で溶断する事例が報告されています。劣化を診断する簡易な手法として赤外線サーモグラフィーによる温度測定が用いられていますが、同時に測定した対象との相対比較にとどまるため、劣化状態を定量的に評価することが難しいという課題があります。そこで、当所では接触不良を模擬した圧縮形接続管に対して通電試験を実施し、圧縮形接続管の表面温度に着目した簡易な異常判定手法の開発に取り組んでいます。

*1 圧縮形接続管：電線同士を接続するための金属製の管(スリーブ)で、専用工具により外側から圧縮することで、電線を強固かつ低抵抗に接続する方式。送電線や配電線の接続部で広く用いられ、機械的強度と電氣的信頼性を確保できる

成果の概要

◇劣化を模擬した圧縮形接続管により事故電流通電時の異常過熱・溶損発生様相を解明

大容量電力短絡試験設備を用いて、経年劣化による接触不良を模擬した圧縮形接続管に事故電流相当の大電流を通電した結果、接触不良箇所に異常過熱が発生し(図1)、接続管や電線が溶断することを確認しました。また、溶断に至らない場合でも、素線切れや接続管の溶損が発生することを明らかにしました(図2)。

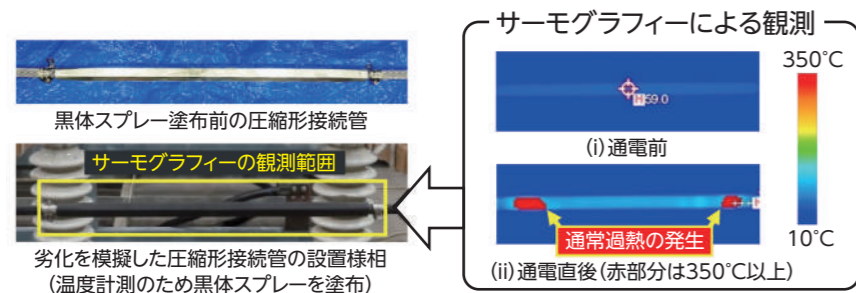


図1 事故電流通電時の圧縮形接続管の様相(電流31.5kA、通電時間0.5s)

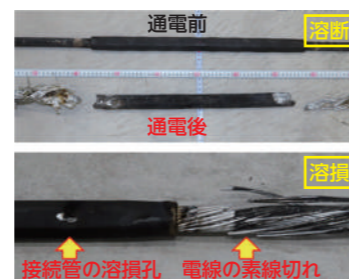


図2 事故電流通電後の溶断と溶損

◇接触不良を持つ圧縮形接続管の表面温度に着目した異常判定手法を提案

接触不良を模擬した圧縮形接続管を様々な条件で通電試験した結果、負荷電流通電時の圧縮形接続管の表面温度より、接触不良の程度を定量的に評価でき、また、事故電流が通電した際に圧縮形接続管に異常が発生するかどうかは、負荷電流通電時の最高温度と事故電流通電時のジュール積分値(I²t)*2の関係で整理できることがわかりました(図3)。これにより、停電することなく圧縮形接続管の状態を把握することができ、さらに当該接続管が設置されている送電線に想定される固有の事故電流と事故遮断までの通電時間により、送電線事故時における異常発生の有無が推定できる見通しを得ました。

*2 ジュール積分値：導体や接続部に加わる熱的ストレスの指標として用いられる。事故電流の大きさと継続時間の双方を反映するため、溶損や溶断に至る熱負荷を評価することができる

新開 裕行(しんかい ひろゆき) / 神足 将司(こうたり まさし)
グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

大容量電力短絡試験設備 電力流通設備における事故電流を発生させ、設備の短絡性能や公衆安全性を評価する設備です。

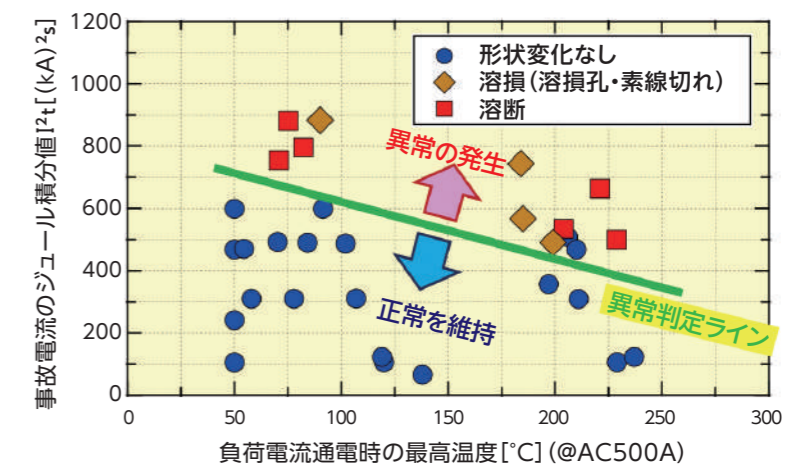


図3 負荷電流通電時の接続管温度に着目した事故電流通電時の異常判定

停電することなく圧縮形接続管の状態を把握することができ、その接続管が設置されている送電線固有の事故電流通電時に異常が発生するかどうかを簡単に評価できます(図3は負荷電流が500Aの場合の診断図です)。

成果の活用先・事例

本手法により、圧縮形接続管の異常判定を作業員の昇塔や停電を伴わずに安全かつ簡便に実施できます。これにより、接続管の補修・更新の優先順位の検討や、合理的な点検手順の策定に貢献します。

(参考) 新開ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25032 (2026)



2-3. 主要な研究成果(16) 電気利用技術の高度化



地域の電力需要を高精度・高速に把握するシミュレーションツールを開発

需要家サービス

● 需要家のカーボンニュートラル推進や電力会社の需給想定・設備計画に向けた地域別需要分析を支援

背景

自治体におけるカーボンニュートラル推進のための施策検討や、電力会社が実施する地域*1レベルでの需給想定・設備計画のためには、太陽光発電の出力や電力需要の時間的・用途別の分布などを地域ごとに考慮した、高精度な電力需要推定が求められています。そこで、当所ではこれまでに開発した地域電力需要シミュレーションツール(以下、既存ツール)における推定精度の更なる向上に取り組んでいます。また、既存ツールでは世帯ごとに詳細なシミュレーションを行っていたため計算時間が長く、多数の地域を横断的に比較しながら分析・計画検討を行うことが難しいという課題があり、既存ツールの高速化にも取り組んでいます*2。

*1 地域：本成果では、市区町村の区域を町丁・字等によってより詳細に区分した、国勢調査における「小地域」を用いる
 *2 内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「スマートエネルギー・マネジメントシステムの構築(JPJ012207)」(研究推進法人：JST)により実施

成果の概要

◇スマートメータデータと機械学習の活用により住宅需要の推定精度を向上

既存ツールでの住宅の電力需要の推定値とスマートメータ実測値との残差を機械学習させ、それを用いて推定値を補正する手法に改良しました。改良した手法を用いて匝瑳市・江戸川区・多摩市を対象とした推定を行ったところ、予測誤差の評価指標であるCVRMSE*3は既往手法での37.9~53.1%から11.1~15.1%へと大きく改善し、電力需要の時間的変動を表す負荷曲線の再現精度を向上できました(図1)。

*3 CVRMSE：Coefficient of Variation of the Root-Mean-Square Error. 変動係数付き二乗平均平方根誤差。予測誤差の大きさを相対的に評価する指標であり、平均需要で正規化することで需要規模の異なる地域間でも比較できる。小さいほど精度が良い

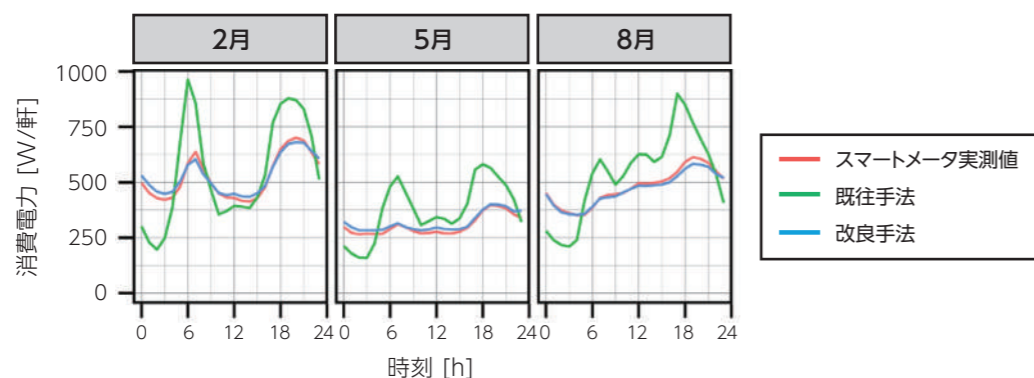


図1 実測値と予測値(既往・改良手法)の比較

各月の平均値を示しています。既往手法では早朝・夕方へのピーク時においてスマートメータ実測値との乖離が大きくなっていましたが、改良手法ではピーク時含めて高い精度で推定できていることがわかります。

◇類似地域の分類により計算時間を大幅に短縮

平均延床面積や世帯人数などの住宅特性に基づいて都道府県別に全地域を5つのカテゴリへ分類し、各カテゴリにおける代表地域の電力需要を改良手法で事前計算した結果を蓄積し、それを活用することで計算時間の短縮を図りました。これにより、推定に必要な計算時間を1地域あたり約3時間から約5秒へと、大幅に短縮可能となりました。また、既往手法と比較して高い精度で推定できることが確認され(図2)、計算時間と推定精度の両立によって設備計画などの実務に活用できる見込みを得ました。



将来の地域レベルでの需要想定や自治体のカーボンニュートラル推進に貢献します。

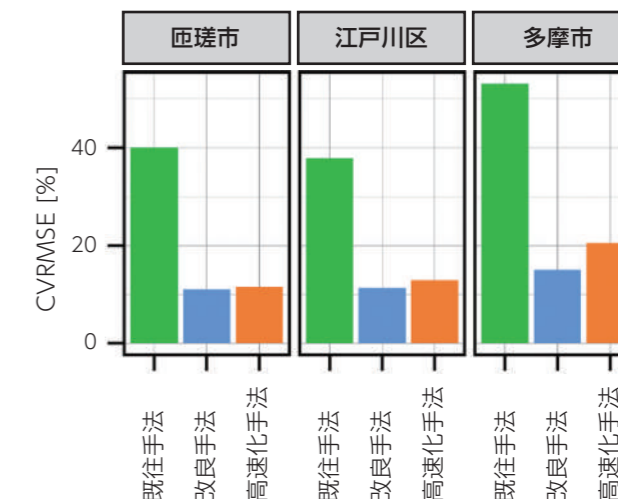


図2 各市区における推定精度の比較

改良手法を高速化した手法においても、既往手法と比較して推定精度が改善されており、また改良手法と比較しても精度を大きく下げることなく大幅な計算時間の短縮を実現しました。

成果の活用先・事例

本ツールによる地域単位での需要推定結果を、配電線回路や変電設備などの供給エリア単位に対応づけることで、電力会社が実施する需給想定や設備計画のための地域別需要分析へ適用可能となります。また、需要構造の把握により自治体のカーボンニュートラル推進を支援します。

(参考) 上野ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25015 (2026)



2-3. 主要な研究成果(17) エネルギー政策の先導

原子力関連規制の効率化に関する諸外国の動向を分析

社会経済 ● 英国・米国・カナダの状況調査と共通する特徴を抽出

背景

エネルギー安全保障と脱炭素に貢献する電源として、原子力発電が国際的に再評価されています。原子力発電を積極的に活用する施策の一環として、いくつかの国で原子力関連規制の見直しが進められています。当所では、原子力関連規制の効率化に向けた英国・米国・カナダの取り組みの状況や共通する特徴を調査・分析しています。

成果の概要

◇英国・米国・カナダにおける原子力関連規制の効率化の進め方とポイント

英国・米国・カナダの3か国における原子力関連規制の効率化の取り組みは、いずれも政府主導で進められており、各国の原子力安全規制機関が安全性の向上のために自主的に実施している取り組みとは、性格が異なります。

規制の効率化は、安全性を確保しつつ原子力発電利用の維持・拡大を進め、エネルギー安全保障や経済安全保障、経済成長といった便益を追求することを目的としています。その背景には、現行規制の中に、原子力発電利用の維持・拡大を目指す上での障壁が存在するのではないかという問題意識があります。

政府主導の取り組みに対して、3か国の原子力安全規制機関はいずれも、規制の効率化に前向きな姿勢を示しています。規制の効率化のプロセスは国ごとに異なります(図1)が、複雑な規制の簡素化や審査期間の短縮、次世代原子炉等への対応などの論点が共通しています。



稲村 智昌(いなむら ともあき) / 堀尾 健太(ほりお けんた)
社会経済研究所

諸外国の原子力関連規制の見直しに関する最新動向を分析し、我が国での原子力関連規制に係る議論に貢献します。

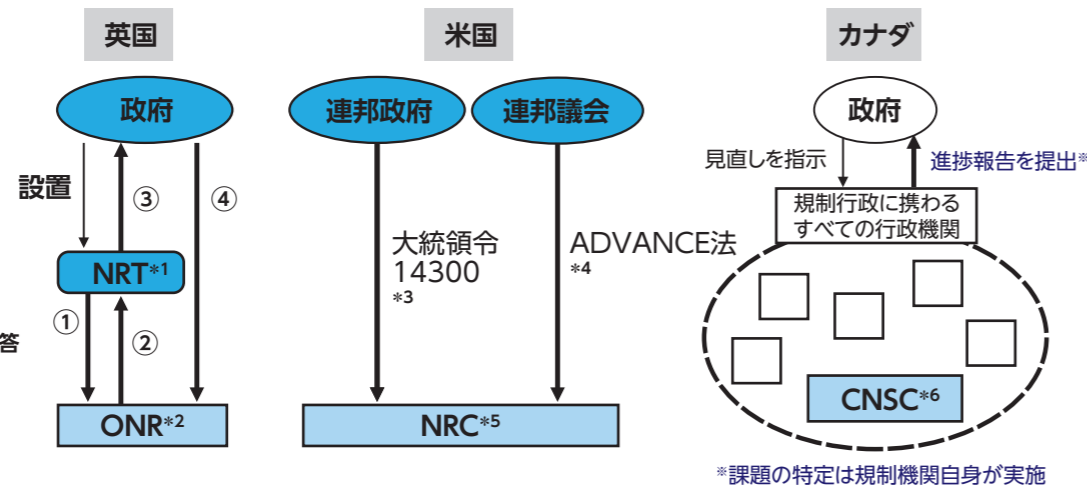


図1 原子力関連規制の効率化のプロセスの相違

*1 NRT : Nuclear Regulatory Taskforce (原子力規制タスクフォース)。原子力規制の見直しを目的に、英国首相が設置
 *2 ONR : Office for Nuclear Regulation (原子力規制局)。英国の原子力安全規制機関
 *3 大統領令14300 : 「原子力規制委員会の改革の指令」(2025年5月23日署名)
 *4 ADVANCE法 : The Accelerating Deployment of Versatile, Advanced Nuclear for Clean Energy Act of 2024(クリーンエネルギーのための多用途先進原子力の導入促進法、2024年制定)。原子力規制委員会の効率向上に関する条項を含む
 *5 NRC : Nuclear Regulatory Commission (原子力規制委員会)。米国の原子力安全規制機関
 *6 CNSC : Canadian Nuclear Safety Commission (カナダ原子力安全委員会)。カナダの原子力安全規制機関

原子力関連規制の効率化の取り組みの状況

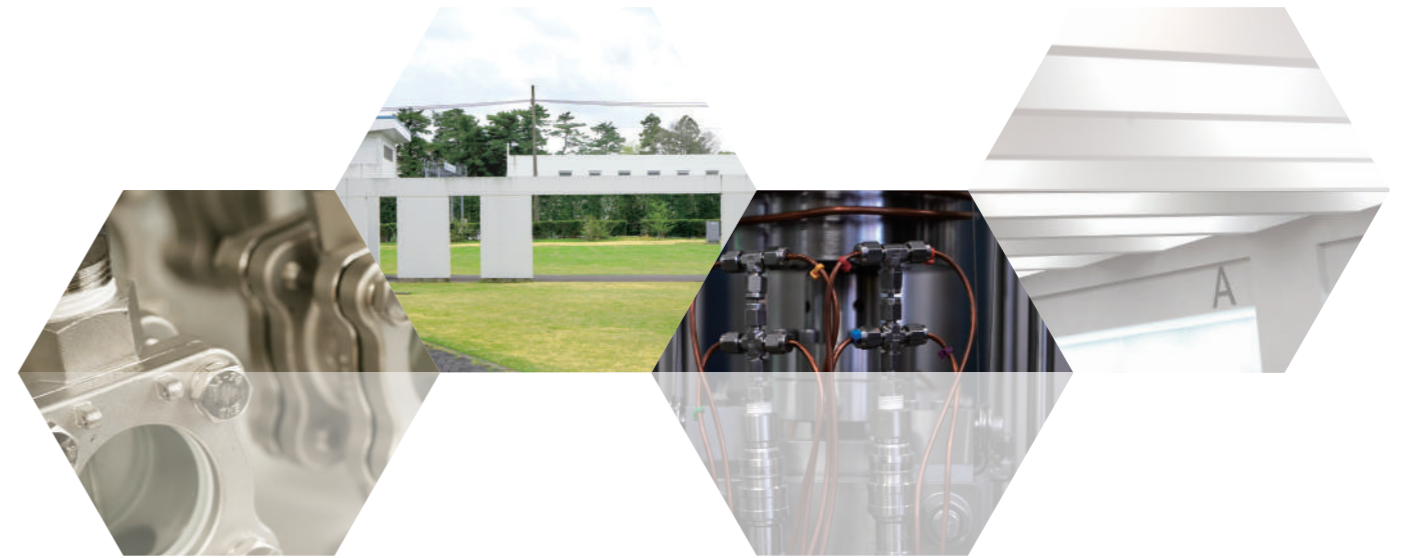
国	プロセスと主な内容
英国	原子力規制の見直しを目的として、首相がNRTを設置。NRTは、ONR等のステークホルダーに対して幅広く意見照会を行いながら、「複雑な規制環境が、過剰な文書作成やプロジェクト遅延を招いており、簡素化が必要」等の課題を特定し、提言を公表。政府は、NRTの提言に基づき、規制改革の実施計画を策定。
米国	大統領令14300およびADVANCE法を通じて、連邦政府と連邦議会よりNRCに対して、「経済安全保障および国家安全保障にもたらす便益」を考慮することや、規則の全面的な見直し・改定(審査期間の上限の設定など)を指示。
カナダ	規制行政に携わるすべての政府機関(CNSCを含む)を対象に規制の見直しを指示。CNSC自身が見直しを行い、規制の近代化に向けた取り組み(規制の枠組みの簡素化、小型モジュール炉行動計画に基づく規則の改定等)の状況を報告。

成果の活用先・事例

諸外国の原子力関連規制の見直しに関する最新動向の分析を継続して行い、分析結果をもとに我が国での原子力関連規制に係る議論に貢献します。

(参考) 稲村ほか、電力中央研究所 社会経済研究所ディスカッションペーパー SERC25006 (2025)

Ⅱ. 決算



1. 決算概要	76
2. 財務諸表	78
独立監査人の監査報告書	86

Ⅱ. 決算

1. 決算概要

受取経常給付金の増により経常収益が1.86億円増加しました。また、委託費の増や研究設備投資に伴う減価償却費の増などにより経常費用が1.66億円増加しました。経常増減額は前年度比0.19億円増加の15.02億円となりました。

正味財産増減計算書

(単位:百万円)

一般正味財産増減の部							
	2025年度	2024年度	増減		2025年度	2024年度	増減
経常費用	32,876	32,709	166	経常収益	34,379	34,193	186
人件費	9,922	9,710	211	受取経常給付金	26,106	24,881	1,224
経費	22,954	22,999	△45	事業収益	7,392	8,270	△878
				その他収益	194	125	69
				指定正味財産からの振替額	686	915	△228
当期経常増減額	1,502	1,483	19				
当期一般正味財産増減額	1,725	1,616	108				

指定正味財産増減の部

	2025年度	2024年度	増減		2025年度	2024年度	増減
一般正味財産への振替額	686	915	△228	受取補助金等	738	1,114	△376
当期指定正味財産増減額	51	199	△147				

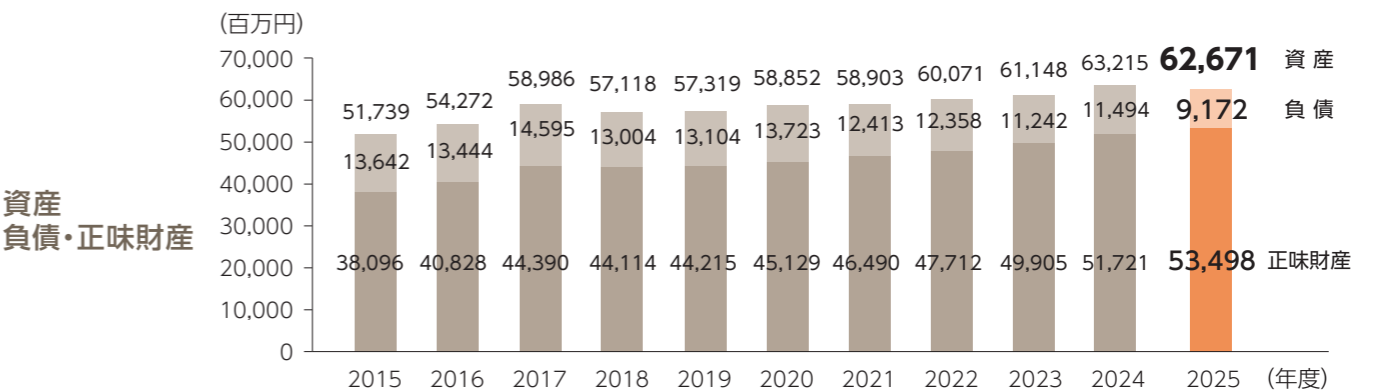
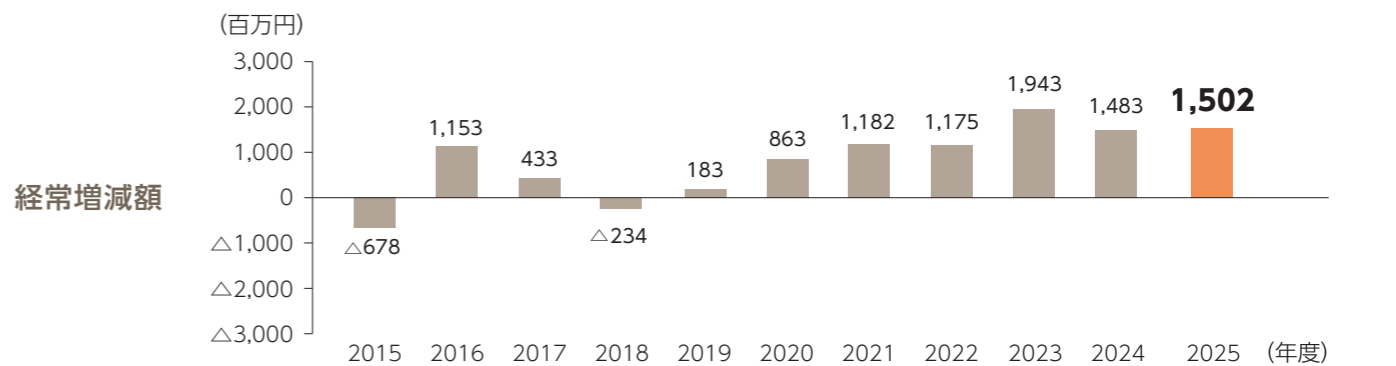
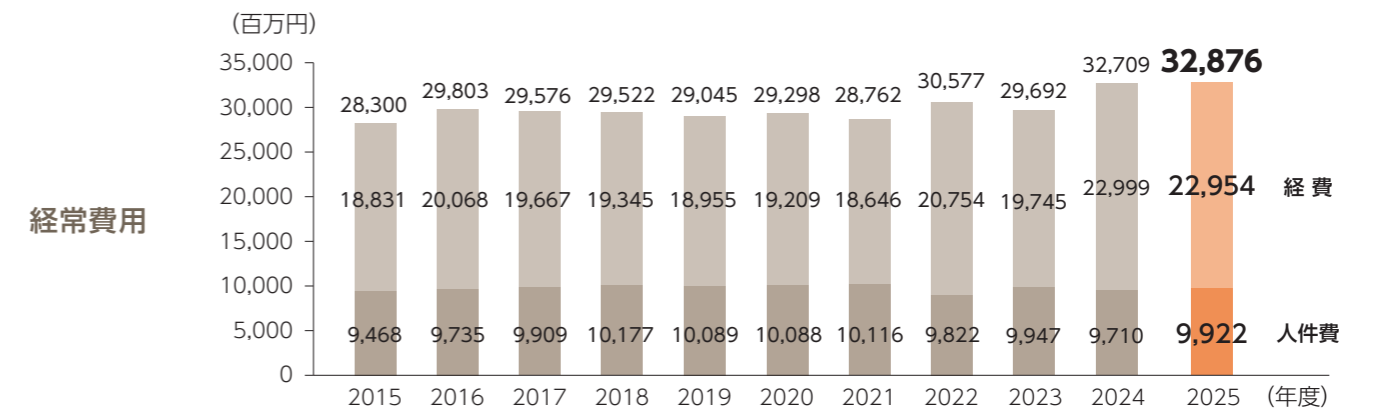
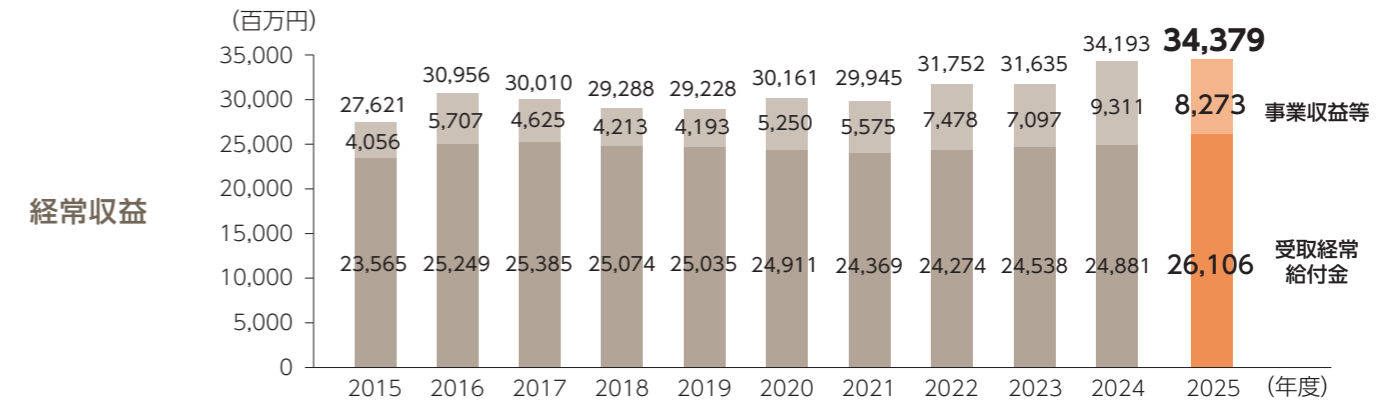
当期正味財産増減額	1,777	1,816	△38				
-----------	-------	-------	-----	--	--	--	--

貸借対照表

(単位:百万円)

資産の部				負債の部			
	2025年度	2024年度	増減		2025年度	2024年度	増減
流動資産	8,252	8,857	△604	流動負債	5,040	5,940	△899
固定資産	54,418	54,358	59	固定負債	4,131	5,554	△1,422
資産合計	62,671	63,215	△544	負債合計	9,172	11,494	△2,321
				正味財産の部			
				指定正味財産	727	676	51
				一般正味財産	52,771	51,045	1,725
				正味財産合計	53,498	51,721	1,777

財務状況の推移(実績)



※事業収益等: 事業収益、その他収益、指定正味財産からの振替額の合算値

※経常費用: 機械及び装置などの有形固定資産の減価償却について、2022年度までは定率法、2023年度以降は定額法を適用

2. 財務諸表

貸借対照表

2026年3月31日 現在

(単位:千円)

科目	当年度	前年度	増減
I 資産の部			
1. 流動資産			
現金預金	5,237,333	3,538,708	1,698,625
未収金	2,786,349	5,052,678	△ 2,266,328
仮払金	63,966	165,877	△ 101,910
前払金	163,907	92,159	71,747
未成支出金	1,159	7,847	△ 6,687
流動資産合計	8,252,717	8,857,271	△ 604,553
2. 固定資産			
(1) 特定資産			
建物	24,258	28,748	△ 4,490
建物附属設備	18,501	7,047	11,453
構築物	19,704	630	19,073
機械及び装置	53,896	21,538	32,358
器具及び備品	552,749	569,836	△ 17,087
車両及び運搬具	3,688	1,802	1,886
無形固定資産	58,676	51,031	7,645
退職一時金給付引当特定資産	3,435,900	3,435,900	-
減価償却引当特定資産	11,240,000	11,240,000	-
特定資産合計	15,407,376	15,356,536	50,839
(2) その他固定資産			
土地	9,204,332	9,204,332	-
建物	12,543,874	12,265,513	278,361
建物附属設備	5,928,228	5,714,113	214,114
構築物	1,539,340	1,596,529	△ 57,188
機械及び装置	4,544,637	4,515,025	29,611
器具及び備品	3,816,881	3,687,823	129,057
車両及び運搬具	28,938	26,651	2,286
無形固定資産	902,437	931,721	△ 29,283
建設仮勘定	502,294	1,060,258	△ 557,963
その他固定資産合計	39,010,964	39,001,968	8,995
固定資産合計	54,418,340	54,358,505	59,835
資産合計	62,671,058	63,215,776	△ 544,718
II 負債の部			
1. 流動負債			
未払金	4,411,333	5,483,052	△ 1,071,718
預り金	94,544	92,048	2,495
前受金	45,010	54,923	△ 9,913
賞与引当金	350,000	310,000	40,000
資産除去債務	139,358	-	139,358
流動負債合計	5,040,246	5,940,023	△ 899,777
2. 固定負債			
役員退職慰労引当金	282,000	277,000	5,000
退職給付引当金	3,727,000	4,730,000	△ 1,003,000
環境対策引当金	38,977	236,561	△ 197,584
解体撤去引当金	84,000	63,000	21,000
資産除去債務	-	247,616	△ 247,616
固定負債合計	4,131,977	5,554,178	△ 1,422,200
負債合計	9,172,224	11,494,202	△ 2,321,977
III 正味財産の部			
1. 指定正味財産			
特別給付金	24,258	28,748	△ 4,490
補助金	524,342	485,090	39,252
寄付金等	179,118	162,198	16,920
指定正味財産合計	727,720	676,037	51,683
(うち特定資産への充当額)	(727,720)	(676,037)	(51,683)
2. 一般正味財産			
(うち特定資産への充当額)	(11,243,756)	(11,244,599)	(△ 843)
正味財産合計	53,498,833	51,721,574	1,777,259
負債及び正味財産合計	62,671,058	63,215,776	△ 544,718

正味財産増減計算書
2025年4月1日から2026年3月31日まで

(単位:千円)

科目	当年度	前年度	増減
I 一般正味財産増減の部			
1. 経常増減の部			
(1) 経常収益			
① 受取給付金			
受取経常給付金	26,106,365	24,881,873	1,224,492
② 事業収益	(7,392,184)	(8,270,783)	(△ 878,599)
受託研究事業収益	6,258,628	7,040,265	△ 781,636
その他事業収益	1,133,555	1,230,518	△ 96,962
③ その他収益	194,292	125,165	69,126
④ 指定正味財産からの振替額	686,769	915,530	△ 228,760
経常収益計	34,379,610	34,193,352	186,258
(2) 経常費用			
① 事業費			
人件費	(9,296,962)	(9,128,007)	(168,954)
給料手当	7,980,666	7,613,759	366,907
退職給付費用	130,020	348,473	△ 218,453
厚生費	1,186,275	1,165,774	20,500
経費	(22,649,301)	(22,731,599)	(△ 82,297)
消耗品・諸印刷物費	3,277,406	3,915,369	△ 637,962
光熱水道費	914,663	977,715	△ 63,052
委託費	9,087,447	8,851,466	235,981
共同研究分担金	258,351	245,052	13,298
修繕費	1,608,732	1,561,061	47,671
賃借料	478,385	471,055	7,329
租税公課	578,639	523,653	54,986
旅費交通費	775,692	758,786	16,905
減価償却費	4,570,206	4,381,540	188,665
固定資産除却損	53,526	51,384	2,142
解体撤去引当金繰入額	21,000	21,000	-
その他経費	1,025,249	973,513	51,736
事業費小計	31,946,264	31,859,607	86,657
② 管理費			
人件費	(625,511)	(582,632)	(42,878)
役員報酬	125,727	111,405	14,322
給料手当	361,145	340,362	20,782
退職給付費用	5,456	13,903	△ 8,447
厚生費	48,421	45,340	3,080
役員退職慰労引当金繰入	84,760	71,620	13,140
経費	(304,928)	(267,701)	(37,227)
消耗品・諸印刷物費	15,547	10,778	4,769
光熱水道費	1,283	1,130	153
委託費	93,326	71,262	22,063
修繕費	324	-	324
賃借料	100,957	99,661	1,296
租税公課	3,192	3,157	34
旅費交通費	21,753	24,035	△ 2,282
減価償却費	5,094	6,549	△ 1,454
固定資産除却損	518	0	518
その他経費	62,930	51,125	11,804
管理費小計	930,440	850,334	80,106
経常費用計	32,876,704	32,709,941	166,763
当期経常増減額	1,502,906	1,483,411	19,494
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
① 固定資産売却益	11,770	498	11,271
② 固定資産受贈益	210,899	69,060	141,839
③ 受取保険金	-	64,569	△ 64,569
経常外収益計	222,670	134,128	88,542
(2) 経常外費用			
① 固定資産売却損	-	600	△ 600
経常外費用計	-	600	△ 600
当期経常外増減額	222,670	133,527	89,142
当期一般正味財産増減額	1,725,576	1,616,939	108,637
一般正味財産期首残高	51,045,536	49,428,597	1,616,939
一般正味財産期末残高	52,771,113	51,045,536	1,725,576
II 指定正味財産増減の部			
① 受取補助金	639,473	973,789	△ 334,316
② 固定資産受贈益	98,979	140,862	△ 41,883
③ 一般正味財産への振替額	686,769	915,530	△ 228,760
当期指定正味財産増減額	51,683	199,121	△ 147,438
指定正味財産期首残高	676,037	476,915	199,121
指定正味財産期末残高	727,720	676,037	51,683
III 正味財産期末残高	53,498,833	51,721,574	1,777,259

2. 財務諸表

財務諸表に対する注記

1. 重要な会計方針

- (1) 有価証券の評価基準及び評価方法
満期保有目的の債券…取得価額によっている。なお、取得価額と債券金額との差額について重要性が乏しいため、償却原価法は採用していない。
- (2) 棚卸資産の評価基準及び評価方法
未成支出金…個別法による原価法によっている。
- (3) 固定資産の減価償却の方法
定額法によっている。
- (4) 引当金の計上基準
貸倒引当金…未収金、貸付金などの貸倒れに備え、一般債権については過去の貸倒実績率により、また、貸倒懸念債権については回収不能額を個別に見積り、引当金として計上することとしている。
賞与引当金…職員等の賞与の支払に備え、賞与支給見込額の当期負担額を引当金として計上している。
役員退職慰労引当金…理事・監事の退職慰労金の支出に備え、関連する内規に基づいた期末見積額を引当金として計上している。
退職給付引当金…職員の退職金・年金の支出に備え、将来の退職給付見込額を基礎とした現価方式による額から年金資産の評価額を控除した額を引当金として計上している。なお、参事等退職慰労引当金については関連する内規に基づいた期末見積額を基準として計上し、合算して表示している。
環境対策引当金…PCB(ポリ塩化ビフェニル)の処分等にかかる支出に備え、発生する可能性が高く、客観的な資料に基づき合理的に見積ることができる金額を、引当金として計上している。
解体撤去引当金…有形固定資産の解体や撤去等にかかる支出に備え、発生する可能性が高く、客観的な資料に基づき合理的に見積ることができる金額を、引当金として計上している。
- (5) 退職給付の会計処理基準
・退職給付見込額の期間帰属方法
退職給付債務の算定にあたり、退職給付見込額を当期までの期間に帰属させる方法については、期間定額基準によっている。
・数理計算上の差異及び過去勤務債務の費用処理方法
数理計算上の差異は、発生翌年度から5年の定率法により費用処理している。
過去勤務債務は、発生年度から5年の定額法により費用処理することとしている。
- (6) 消費税等の会計処理
消費税等の会計処理は、税抜方式によっている。
- (7) 外貨建金銭債務の評価基準
為替予約を行っている外貨建金銭債務については、当該為替予約を振り当てて評価している。

2. 会計方針の変更

重要な会計方針の変更はない。

3. 特定資産の増減額及びその残高

特定資産の増減額及びその残高は、次のとおりである。

(単位:千円)

科目	前期末残高	当期増加額	当期減少額	当期末残高
建物	28,748	-	4,490	24,258
建物附属設備	7,047	11,966	512	18,501
構築物	630	19,500	426	19,704
機械及び装置	21,538	40,257	7,899	53,896
器具及び備品	569,836	208,740	225,828	552,749
車両及び運搬具	1,802	3,213	1,327	3,688
無形固定資産	51,031	37,036	29,391	58,676
退職一時金給付引当特定資産	3,435,900	-	-	3,435,900
減価償却引当特定資産	11,240,000	-	-	11,240,000
合計	15,356,536	320,714	269,874	15,407,376

4. 特定資産の財源等の内訳

特定資産の財源等の内訳は、次のとおりである。

(単位:千円)

科目	当期末残高	(うち指定正味財産 からの充当額)	(うち一般正味財産 からの充当額)	(うち負債に 対応する額)
建物	24,258	(24,258)	-	-
建物附属設備	18,501	(18,501)	-	-
構築物	19,704	(19,353)	(351)	-
機械及び装置	53,896	(53,383)	(513)	-
器具及び備品	552,749	(552,749)	-	-
車両及び運搬具	3,688	(796)	(2,891)	-
無形固定資産	58,676	(58,676)	-	-
退職一時金給付引当特定資産	3,435,900	-	-	(3,435,900)
減価償却引当特定資産	11,240,000	-	(11,240,000)	-
合計	15,407,376	(727,720)	(11,243,756)	(3,435,900)

2. 財務諸表

5. 固定資産の取得価額、減価償却累計額及び当期末残高

固定資産の取得価額、減価償却累計額及び当期末残高は、次のとおりである。

(単位:千円)

科目	取得価額	減価償却累計額	当期末残高
特定資産	(6,190,623)	(5,459,146)	(731,476)
建物	485,172	460,914	24,258
建物附属設備	71,678	53,176	18,501
構築物	49,128	29,423	19,704
機械及び装置	4,263,006	4,209,109	53,896
器具及び備品	1,172,139	619,390	552,749
車両及び運搬具	14,438	10,749	3,688
一括償却資産	2,442	2,442	-
無形固定資産	132,616	73,939	58,676
その他の固定資産	(124,955,569)	(95,651,232)	(29,304,337)
建物	28,281,120	15,737,246	12,543,874
建物附属設備	19,890,664	13,962,436	5,928,228
構築物	7,668,786	6,129,445	1,539,340
機械及び装置	43,912,175	39,367,537	4,544,637
器具及び備品	17,934,832	14,117,951	3,816,881
車両及び運搬具	111,973	83,035	28,938
無形固定資産	7,156,017	6,253,579	902,437
合計	(131,146,193)	(101,110,379)	(30,035,814)

6. 債権の債権金額、貸倒引当金の当期末残高及び当該債権の当期末残高

債権の債権金額、貸倒引当金の当期末残高及び当該債権の当期末残高は、次のとおりである。

(単位:千円)

科目	債権金額	貸倒引当金の当期末残高	債権の当期末残高
未収金	2,786,349	-	2,786,349
合計	2,786,349	-	2,786,349

7. 満期保有目的の債券の内訳並びに帳簿価額、時価及び評価損益

満期保有目的の債券の内訳並びに帳簿価額、時価及び評価損益は、次のとおりである。

(単位:千円)

種類	帳簿価額	時価	評価損益
国債	2,899,565	2,828,949	△ 70,616
合計	2,899,565	2,828,949	△ 70,616

8. 補助金等の内訳並びに交付者、当期の増減額及び残高

補助金等の内訳並びに交付者、当期の増減額及び残高は、次のとおりである。

(単位:千円)

補助金等の名称	交付者	前期末残高	当期増加額	当期減少額	当期末残高	貸借対照表上の記載区分
建設技術研究開発費補助金	国土交通省	-	5,473	4,113	1,359	指定正味財産
廃炉・汚染水・処理水対策事業費補助金(安全システム(ダスト飛散率データ取得))等	経済産業省	481,870	609,943	573,611	518,203	指定正味財産
次世代技術の早期実用化に向けた信頼性向上技術開発等	(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構	2,113	3,979	5,992	101	指定正味財産
森林と河川の生態系レジスタンスとレジリエンスに関する調査研究等	(公社)国土緑化推進機構	-	7,829	7,829	-	-
高効率・低過電圧なCO ₂ 還元触媒の反応機構解明と開発	(公財)東電記念財団	750	4,500	1,368	3,882	指定正味財産
受信障害対策共聴施設整備事業費補助事業助成金	(一社)放送サービス高度化推進協会	0	-	-	0	指定正味財産
地域新エネルギー等導入促進事業	(一社)新エネルギー導入促進協議会	153	-	153	0	指定正味財産
グリーンエネルギー自動車導入事業費補助金	(一社)次世代自動車振興センター	201	850	254	796	指定正味財産
未利用炭素資源を有効利用する電気化学デバイスの開発等	(一社)カーボンリサイクルファンド	-	6,896	6,896	-	-
合計		485,090	639,473	600,220	524,342	

9. 指定正味財産から一般正味財産への振替額の内訳

指定正味財産から一般正味財産への振替額の内訳は、次のとおりである。

(単位:千円)

内容	金額
経常収益への振替額	
減価償却費計上による振替額	256,134
指定正味財産の指定解除による振替額	11,262
受取補助金の目的事業実施による振替額	419,372
合計	686,769

2. 財務諸表

10.退職給付関係

(1)採用している退職給付制度の概要

確定給付型の制度として、確定給付年金制度及び退職一時金制度を設けているほか、確定拠出型の制度として確定拠出年金制度を設けている。

(2)確定給付制度

① 退職給付債務の期首残高と期末残高の調整表

(単位:千円)

期首における退職給付債務	17,612,086
勤務費用	746,393
利息費用	164,034
数理計算上の差異の当期発生額	△ 1,692,285
退職給付の支払額	△ 1,457,155
過去勤務債務の当期発生額	-
その他	-
期末における退職給付債務	15,373,073

② 年金資産の期首残高と期末残高の調整表

(単位:千円)

期首における年金資産	14,734,653
期待運用収益	280,139
数理計算上の差異の当期発生額	1,189,725
事業主からの拠出額	301,290
退職給付の支払額	△ 734,439
その他	△ 70,782
期末における年金資産	15,700,587

③ 退職給付債務及び年金資産と貸借対照表に計上された退職給付引当金の調整表

(単位:千円)

退職給付債務	15,373,073
年金資産	△ 15,700,587
未認識数理計算上の差異	4,054,513
未認識過去勤務債務	-
退職給付引当金	3,727,000

④ 退職給付費用及びその内訳項目の金額

(単位:千円)

勤務費用	746,393
利息費用	164,034
期待運用収益	△ 280,139
数理計算上の差異の当期の費用処理額	△ 680,064
過去勤務債務の当期の費用処理額	-
その他	70,782
未成支出金	83
確定給付制度に係る退職給付費用	21,090

⑤ 年金資産の主な内訳

年金資産の合計に対する主な分類ごとの比率は、次のとおりである。

債券	45%
株式	23%
生保一般勘定	19%
短期資金	4%
その他	9%
合計	100%

⑥ 長期期待運用収益率の設定方法に関する記載

年金資産の長期期待運用収益率を決定するため、現在および予想される年金資産の配分と、年金資産を構成する多様な資産からの現在および将来期待される長期の収益率を考慮している。

⑦ 数理計算上の計算基礎に関する事項

主要な数理計算上の計算基礎

期首における割引率	1.0%
期末における割引率	2.0%
長期期待運用収益率	主として 2.0%

(3)確定拠出年金制度

確定拠出年金制度への要拠出額は、114,359 千円である。未成支出金を考慮した 114,386 千円を退職給付費用として処理している。

11.未成支出金の内訳

未成支出金の内訳は次のとおりである。

(単位:千円)

事業費	
人件費	(924)
給料手当	793
退職給付費用	11
厚生費	119
経費	(235)
減価償却費	235
合計	(1,159)

12.その他

(1)解体撤去引当金の計上

解体・撤去を決定し、その費用を合理的に見積ることができた以下の 1 件について、解体撤去引当金を計上している。

① 狛江地区第 5 実験棟

2022 年度に、使用見込期間を 2027 年度までの 6 年間、将来の建物の解体・撤去費用を 126,000 千円と見積った。当事業年度に 21,000 千円を解体撤去引当金および事業費に計上し、解体撤去引当金の期末残高は 84,000 千円である。

(2)資産除去債務の計上

狛江地区第5実験棟について、放射性同位元素等の規制に関する法律に定める使用の廃止等に伴う措置等に要する費用を資産除去債務に計上している。資産除去債務の見積りにあたり、使用見込期間を 2025 年度までの 3 年間として、割引率は 0.5%を採用している。

当初は 2025 年度中に全ての除去作業を完了する予定であったが、当期においては一部 (109,496 千円) の履行が完了し、残額 (139,358 千円) は除去作業の進捗遅延により 2026 年度に履行予定である。当期に履行した資産除去債務の実際支払額と帳簿価額との差額 (3,456 千円) は収益に計上している。

なお、見積りの前提条件 (使用見込期間・割引率) に変更はなく、資産除去債務の見積りの変更はない。これは、除去作業の進捗遅延が発生したものの、建物としての使用目的や期間、法令上の要件に変更がないためである。

期首残高	247,616 千円
時の経過による調整額	1,238 千円
当期履行額	109,496 千円
期末残高	139,358 千円

独立監査人の監査報告書

独立監査人の監査報告書

2026年5月18日

一般財団法人 電力中央研究所
理事長 平岩 芳朗 殿

東 和 監 査 法 人
東京都墨田区
代 表 社 員
業 務 執 行 社 員
代 表 社 員
業 務 執 行 社 員
公 認 会 計 士
公 認 会 計 士
富 川 昌 之
山 尾 崇

監査意見

当監査法人は、一般社団法人及び一般財団法人に関する法律第199条において準用する同法第124条第2項第1号の規定に基づく監査に準じて、一般財団法人電力中央研究所の2025年4月1日から2026年3月31日までの2025年事業年度の貸借対照表、損益計算書（公益法人会計基準（平成20年4月11日 内閣府公益認定等委員会、改正令和2年5月15日）に基づく正味財産増減計算書をいう。）及び財務諸表に対する注記並びに附属明細書（以下「財務諸表等」という。）について監査を行った。

当監査法人は、上記の財務諸表等が、我が国において一般に公正妥当と認められる公益法人会計の基準に準拠して、当該財務諸表等に係る期間の財産及び損益（正味財産増減）の状況を、全ての重要な点において適正に表示しているものと認める。

監査意見の根拠

当監査法人は、我が国において一般に公正妥当と認められる監査の基準に準拠して監査を行った。監査の基準における当監査法人の責任は、「財務諸表等の監査における監査人の責任」に記載されている。当監査法人は、我が国における職業倫理に関する規定に従って、法人から独立しており、また監査人としてのその他の倫理上の責任を果たしている。当監査法人は、意見表明の基礎となる十分かつ適切な監査証拠を入手したと判断している。

その他の記載内容

その他の記載内容は、事業報告及びその附属明細書である。理事者の責任は、その他の記載内容を作成し開示することにある。また、監事の責任は、その他の記載内容の報告プロセスの整備及び運用における理事の職務の執行を監視することにある。

当監査法人の財務諸表等に対する監査意見の対象にはその他の記載内容は含まれておらず、当監査法人はその他の記載内容に対して意見を表明するものではない。

財務諸表等の監査における当監査法人の責任は、その他の記載内容を通読し、通読の過程において、その他の記載内容と財務諸表等又は当監査法人が監査の過程で得た知識との間に重要な相違があるかどうか検討すること、また、そのような重要な相違以外にその他の記載内容に重要な誤りの兆候があるかどうか注意を払うことにある。

当監査法人は、実施した作業に基づき、その他の記載内容に重要な誤りがあると判断した場合には、その事実を報告することが求められている。

その他の記載内容に関して、当監査法人が報告すべき事項はない。

財務諸表等に対する理事者及び監事の責任

理事者の責任は、我が国において一般に公正妥当と認められる公益法人会計の基準に準拠して財務諸表等を作成し適正に表示することにある。これには、不正又は誤謬による重要な虚偽表示のない財務諸表等を作成し適正に表示するために理事者が必要と判断した内部統制を整備及び

運用することが含まれる。

財務諸表等を作成するに当たり、理事者は、継続組織の前提に基づき財務諸表等を作成することが適切であるかどうかを評価し、我が国において一般に公正妥当と認められる公益法人会計の基準に基づいて継続組織に関する事項を開示する必要がある場合には当該事項を開示する責任がある。

監事の責任は、財務報告プロセスの整備及び運用における理事の職務の執行を監視することにある。

財務諸表等の監査における監査人の責任

監査人の責任は、監査人が実施した監査に基づいて、全体としての財務諸表等に不正又は誤謬による重要な虚偽表示がないかどうかについて合理的な保証を得て、監査報告書において独立の立場から財務諸表等に対する意見を表明することにある。虚偽表示は、不正又は誤謬により発生する可能性があり、個別に又は集計すると、財務諸表等の利用者の意思決定に影響を与えると合理的に見込まれる場合に、重要性があると判断される。

監査人は、我が国において一般に公正妥当と認められる監査の基準に従って、監査の過程を通じて、職業的専門家としての判断を行い、職業的懐疑心を保持して以下を実施する。

- ・不正又は誤謬による重要な虚偽表示リスクを識別し、評価する。また、重要な虚偽表示リスクに対応した監査手続を立案し、実施する。監査手続の選択及び適用は監査人の判断による。さらに、意見表明の基礎となる十分かつ適切な監査証拠を入手する。
 - ・財務諸表等の監査の目的は、内部統制の有効性について意見表明するためのものではないが、監査人は、リスク評価の実施に際して、状況に応じた適切な監査手続を立案するために、監査に関連する内部統制を検討する。
 - ・理事者が採用した会計方針及びその適用方法の適切性、並びに理事者によって行われた会計上の見積りの合理性及び関連する注記事項の妥当性を評価する。
 - ・理事者が継続組織を前提として財務諸表等を作成することが適切であるかどうか、また、入手した監査証拠に基づき、継続組織の前提に重要な疑義を生じさせるような事象又は状況に関して重要な不確実性が認められるかどうか結論付ける。継続組織の前提に関する重要な不確実性が認められる場合は、監査報告書において財務諸表等の注記事項に注意を喚起すること、又は重要な不確実性に関する財務諸表等の注記事項が適切でない場合は、財務諸表等に対して除外事項付意見を表明することが求められている。監査人の結論は、監査報告書日までに入手した監査証拠に基づいているが、将来の事象や状況により、法人は継続組織として存続できなくなる可能性がある。
 - ・財務諸表等の表示及び注記事項が、我が国において一般に公正妥当と認められる公益法人会計の基準に準拠しているかどうかとともに、関連する注記事項を含めた財務諸表等の表示、構成及び内容、並びに財務諸表等が基礎となる取引や会計事象を適正に表示しているかどうかを評価する。
- 監査人は、監事に対して、計画した監査の範囲とその実施時期、監査の実施過程で識別した内部統制の重要な不備を含む監査上の重要な発見事項、及び監査の基準で求められているその他の事項について報告を行う。

利害関係

法人と当監査法人又は業務執行社員との間には、公認会計士法の規定により記載すべき利害関係はない。

以上

監査報告書

私たち監事は、一般財団法人電力中央研究所の2025年4月1日から2026年3月31日までの事業年度における理事の職務の執行を監査いたしました。その方法及び結果につき以下のとおり報告いたします。

1. 監査の方法及びその内容

監事は、監事監査規程及び2025年度監事監査計画に基づき、理事、内部監査部門その他の職員等と意思疎通を図り、情報の収集及び監査の環境の整備に努めるとともに、理事会その他の重要な会議に出席し、理事及び職員等からその職務の執行状況について報告を受け、重要な決裁書類等を閲覧するなどにより、業務及び財産の状況を調査いたしました。

また、当所が定める「内部統制の基本方針」に基づく内部統制システムの整備及び運用状況について、理事及び職員等から報告を受け、必要に応じて説明を求めました。

さらに、独立した監査人（以下、独立監査人）が適正な監査を実施しているかを監視及び検証するとともに、独立監査人からその職務の執行状況についての報告や、独立監査人の職務の遂行に関する事項の通知を受け、必要に応じて説明を求めました。

以上の方法に基づき、当該事業年度に係る事業報告並びに計算書類（貸借対照表及び正味財産増減計算書）及びその附属明細書について検討いたしました。

2. 監査の結果

(1) 理事の職務執行及び内部統制システムに関する監査結果

- ア 理事の職務の執行に関する不正の行為又は法令若しくは定款に違反する重大な事実は認められません。
- イ 内部統制システムに関する整備及び運用状況について、指摘すべき事項は認められません。

(2) 事業報告の監査結果

- ア 事業報告は、法令及び定款に従い法人の状況を正しく示しているものと認めます。
- イ 事業報告における内部統制システムに関する記載内容については、指摘すべき事項は認められません。

(3) 計算書類及びその附属明細書の監査結果

独立監査人である東和監査法人の監査の方法及び結果は相当であり、計算書類及びその附属明細書は、法人の財産及び損益の状況をすべての重要な点において適正に示しているものと認めます。

2026年 6月 1日

一般財団法人 電力中央研究所

監事 藤田 智成

監事 守谷 誠二

監事 西澤 伸浩

Facts & Figures

2025年度の活動の中から、主要なデータや実績を紹介します。



研究成果・知的財産

報告書・論文	90
知的財産	91

成果の還元・社会実装

規格・基準・技術指針等	92
資格・試験業務	92
国等からの受託研究	93
技術交流コース・技術研修	93

広報活動

マスメディアを通じた情報発信	94
研究成果報告会など	95
ウェブサイト、ソーシャルメディア、視察・見学など	95

人員・学位・受賞

96

国外機関等との研究ネットワーク

97

組織・体制

拠点	98
組織	99

ガバナンス

業務の適正を確保するための体制	100
業務の適正を確保するための体制の運用状況(概要)	101
経営に関する管理体制	102
情報セキュリティ管理体制、安全保障輸出等管理体制	102
コンプライアンスの推進	103
会議体と役員等人事	104

SDGsへの取り組み

106

環境活動

107

地域貢献

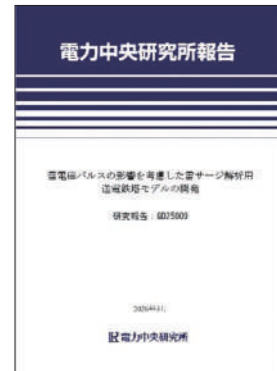
109

安全衛生・労働環境

110

電気事業や社会に広く活用していただくために、研究活動の成果は報告書や論文にまとめて発信しています。

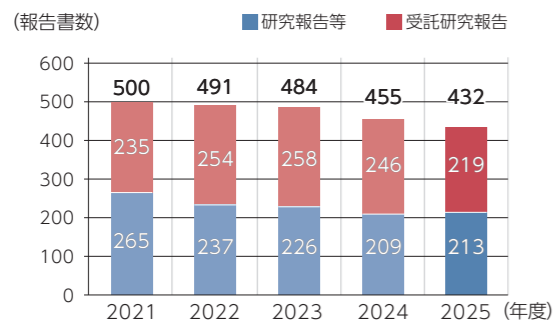
<https://criepi.denken.or.jp/research/index.html>



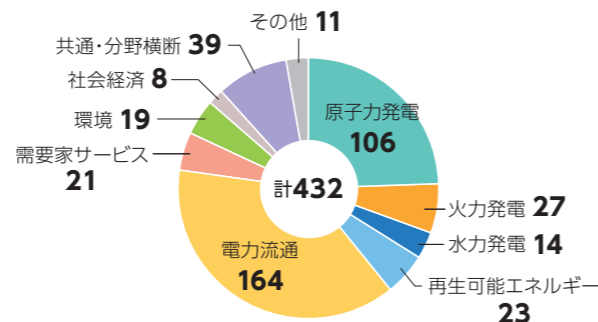
2025年度は、電力流通分野で164件、原子力発電分野で106件、火力発電分野で27件など合計**432件の報告書を発刊**し、ホームページにて無償で公開している報告書は、2025年度末時点で10,135件に及びます。

また、学術研究機関として学術誌や学会等での論文の発表を積極的に行っており、2025年度は**1,357件の論文を発表**しました。

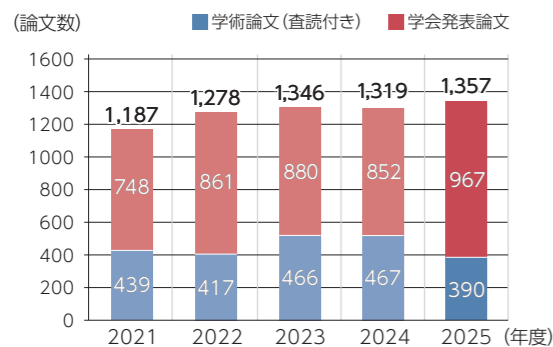
報告書発刊数の推移



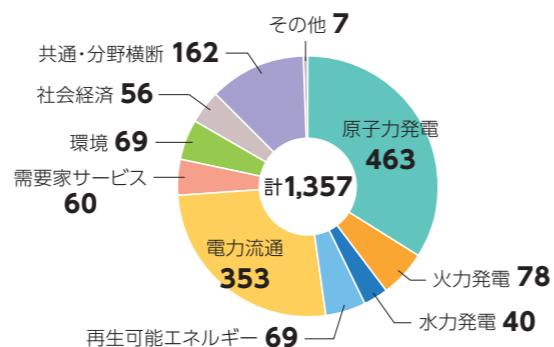
報告書数の研究分野別内訳 (2025年度)



論文発表数の推移



論文数の研究分野別内訳 (2025年度)



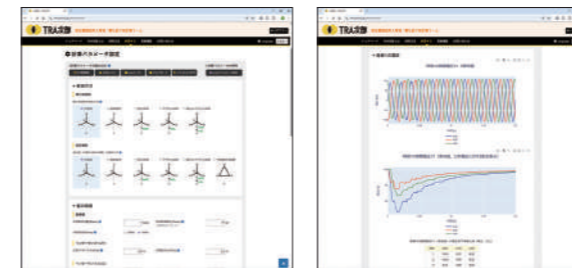
研究開発により創出した知的財産は厳選して特許出願・登録しており、開発したソフトウェアとあわせて、電気事業をはじめとする産業界で活用されています。

2025年度は**44件の特許出願、33件の特許登録**を行い、2025年度末時点で**484件の特許権を保有**しています。また、電力技術・設備の評価、シミュレーション等を行うソフトウェアを**88本開発**しました。

変圧器励磁突入電流・電圧低下率計算ツール



<https://www.transinrush.jp/>

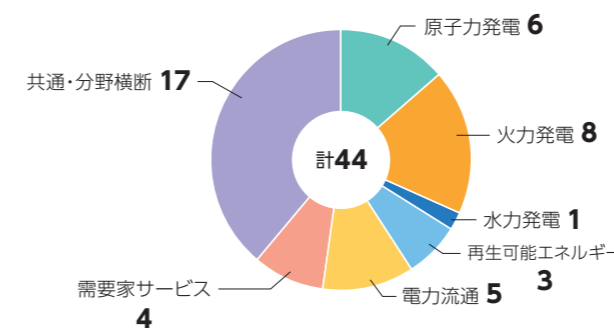


アプリの画面イメージ (パラメータ入力と計算結果例)

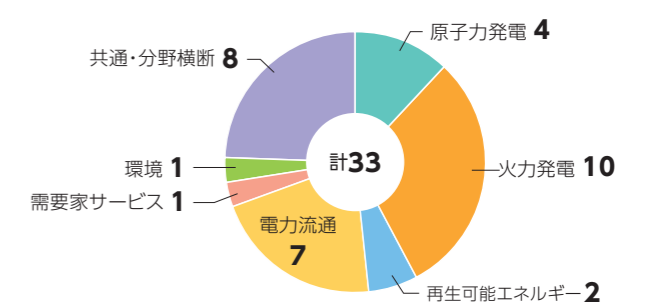
変圧器励磁突入電流・電圧低下率計算ツールTRA次郎は、変圧器を電力系統に接続した際に流れる過大な電流(励磁突入電流)と、それに伴う瞬時的な電圧低下の大きさ(電圧低下率)を、ウェブ上で手軽に計算できるアプリです。

変圧器の系統接続時には、定格電流を大きく上回る電流が瞬時的に流れることがあり、周辺の系統で電圧が瞬時的に下がる場合があります。こうした現象の系統等への影響を事前に把握することは、適切な設備計画や運用検討を行う上で重要です。TRA次郎は、変圧器や電力系統の電気的な振る舞いを再現する回路モデルを用い、接続後の電圧や電流の変化を数式に基づき計算することで、専門的なシミュレータに匹敵する精度で、励磁突入電流と電圧低下率を高速に求めます。

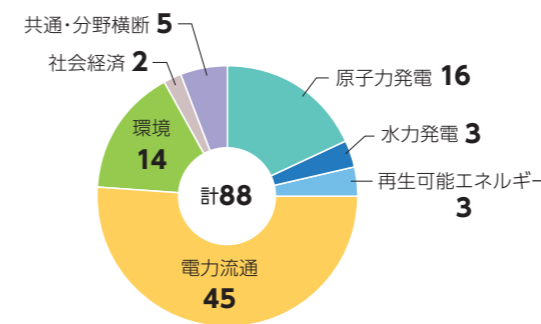
特許出願数の研究分野別内訳 (2025年度)



特許登録数の研究分野別内訳 (2025年度)



2025年度に開発したソフトウェア数の研究分野別内訳



2025年度に実施許諾した主な特許

- SiC STEP成膜・装置共同研究特許
- 変圧器の健全性診断方法、健全性診断装置
- 監視制御システム、監視制御方法、及び、通信アダプタ (IEC61850とHDLCの変換アダプタ)
- PCB汚染変圧器の洗浄方法及び洗浄装置
- 膜状部材の支持方法及び膜状部材の支持構造

2025年度に使用許諾した主なソフトウェア

- 電力系統統合解析ツール CPAT
- 電力系統瞬時値解析プログラム XTAP
- 変圧器励磁突入電流・電圧低下率計算ツール TRA次郎
- 電巻飛来物速度評価ソフト TONBOS
- 表面き裂解析プログラム

成果の還元・社会実装

規格・基準・技術指針等

研究成果が規格・基準・技術指針等に直接的または間接的に反映されることで、電気事業のコストやリスクの低減、電気の利用者の利便性向上、社会全体としての安全・安心などに貢献しています。

2025年度は、土木学会「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針」や日本原子力学会「沸騰水型原子炉の水化学管理指針」など、多岐にわたる分野で国内外の規格・基準・技術指針等の制定に貢献しました。

当所が制定に貢献した主な規格・基準や技術指針等

分野	規格・基準・技術指針等	実施機関
原子力発電	原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針2021<日英版> 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査例・技術資料2025<追補版>	土木学会
	IAEA-TECDOC-2093: Non-ergodic Ground Motion Models for Site Specific Seismic Hazard Assessment at Nuclear Installation Sites	IAEA
	発電用原子力設備規格 加圧水型/沸騰水型原子力発電所 配管減肉管理に関する技術規格 JSME S NG1/NH1 -2025	日本機械学会
	沸騰水型原子炉の水化学管理指針:2025 AESJ-SC-S007:2025	日本原子力学会
	沸騰水型軽水炉の水化学分析方法一よう素131/コバルト60イオン/金属不純物:2025 AESJ-SC-S009/S010/S011:2025	日本原子力学会
	使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格(2023年版) JSME S FA1-2023	日本機械学会
電力流通	IEC 61000-3-3:2013/AMD2:2021/ISH1:2025 IEC 61000-3-2:2018/AMD2:2024/ISH1:2025 Interpretation Sheet 1 - Amendment 2 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)	IEC SC77A
	IEC TS 62749:2026 Edition 3.0 (2026-03-30) Assessment of power quality - Characteristics of electricity supplied by public networks	IEC TC8 WG11
	送電用鉄塔設計標準 JEC-5101:2022本文・英文版	電気学会 電気規格調査会
	家庭用ヒートポンプ給湯機のエネルギー消費量計算に用いる性能仕様の測定方法 JRA 4090:2025	日本冷凍空調工業会
	海域の貯留層における貯留事業に係る貯留事業実施計画等に関する省令案(概要)	環境省
	グリーンボンドガイドライン及びグリーンローンガイドライン 付属書1別表(グリーンリスト)	環境省
社会経済	ISO 22366:2026 Security and resilience - Community resilience - Framework and principles for energy resilience	ISO TC292

資格・試験業務

各種電力機器・機材の性能評価試験(短絡試験等)やPD認証制度における資格試験を運営しています。

電力機器の性能評価試験業務(短絡試験等)

当所の大電力試験所は、ISO/IEC規格に適合した試験所として認定を受けており、50年以上に及ぶ短絡試験の経験と、基礎研究で培った科学的知見をあわせ持つ試験所です。第三者機関としての安全性評価を通じて、電気事業における電力流通設備の最適設計や運用計画立案、電力の安定供給に貢献しています。

PD資格試験業務

日本非破壊検査協会による国内唯一の認定機関として、2006年より原子力発電所の配管などの非破壊検査の信頼性向上を目的としたPD(Performance Demonstration:性能実証)認証制度に基づくPD資格試験業務を実施しています。

2025年度の短絡試験業務の実績

受託試験件数	のべ試験日数*
22件	38.5日

*準備期間等を除く。

2025年度のPD資格試験業務の実績

試験回数	受験者数	合格者数
2回	4名	2名

国等からの受託研究

電気事業の課題解決への寄与や研究力の向上につながる国等からの受託研究を積極的に実施しています。

2025年度は、原子力発電分野における「原子力施設等防災対策等委託費事業」、電力流通分野における「再生可能エネルギーの主力電源化に向けた次々世代電力ネットワーク安定化技術開発」、再生可能エネルギー分野における「高抵抗SiC結晶を用いた高出力光導電半導体スイッチの基礎研究」など、多岐にわたる分野で**合計92件の受託研究を実施**しました。また、企業・団体等からの依頼による受託研究も実施しています。

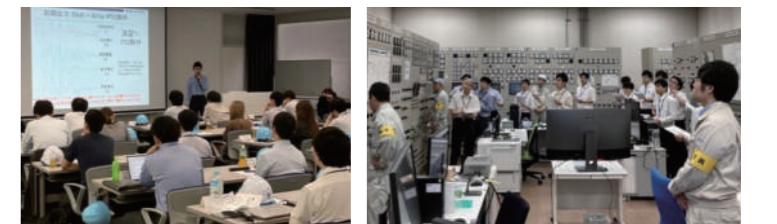
国等からの主な受託研究

委託元・件名	分野
経済産業省 原子力の安全性向上に資する技術開発事業(原子力発電所の長期運転に向けた高経年化対策に関する研究開発) 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 (地層処分安全評価確認技術開発)、(地質環境長期安定性総合評価技術開発)、(沿岸部地質環境調査・処分システム評価統合化技術開発)	原子力発電
原子力規制委員会 原子力施設等防災対策等委託費事業(実機材料等を活用した経年劣化評価・検証(実機材料を活用した健全性評価に係る研究))、(デブリベッドの沸騰熱伝達試験)	原子力発電
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発 ・石炭利用環境対策事業/石炭利用環境対策推進事業/浅海域における石灰灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発 ・CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発/液体燃料へのCO ₂ 利用技術開発/先進的な合成燃料製造技術の実用化に向けた研究開発 再生可能エネルギーの主力電源化に向けた次々世代電力ネットワーク安定化技術開発 ・研究開発項目1 疑似慣性PCSの実用化開発 ・研究開発項目2 M-Gセットの実用化開発 電源の統合コスト低減に向けた電力システムの柔軟性確保・最適化のための技術開発事業(日本版コネクト&マネージ2.0) 研究開発項目1 DER等を活用したフレキシビリティ技術開発/需給課題・系統課題の解決に向けたフレキシビリティ最適活用技術の開発 地熱発電導入拡大研究開発/環境保全対策技術開発/気象調査代替手法および新たな大気拡散予測手法の研究開発 次世代低GWP冷媒の実用化に向けた高効率冷凍空調技術の開発/家庭用空調等に適した低GWP混合冷媒の開発及び評価/低GWP混合冷媒の安全性・性能評価及び全体システム評価手法開発/低GWP混合冷媒の安全性・性能評価 水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業/燃料電池・水電解の共通基盤技術開発/高温水蒸気電解評価解析プラットフォームの技術開発 NEDO先導研究プログラム/エネルギー・環境新技術先導研究プログラム/液化アンモニアによる湿潤藻類からの成分抽出技術の開発 経済安全保障重要技術育成プログラム/高度な金属積層造形システム技術の開発・実証/焼結型積層造形とデジタルプロセス設計を組み合わせた金属3Dプリンタシステムの研究開発 グリーンイノベーション基金事業 ・CO ₂ を用いたコンクリート等製造技術開発/CO ₂ 排出削減・固定量最大化コンクリートの品質管理・固定量評価手法に関する技術開発 ・バイオものづくり技術によるCO ₂ を直接原料としたカーボンリサイクルの推進/CO ₂ を原料に物質生産できる微生物等の開発・改良、CO ₂ を原料に物質生産できる微生物等による製造技術等の開発・実証 ・スマートモビリティ社会の構築/商用利用される電気自動車・燃料電池自動車の本格普及時における社会全体最適を目指すシミュレーションシステム構築に関する研究開発	火力発電 共通・分野横断 電力流通 再生可能エネルギー 環境 需要家サービス 共通・分野横断 共通・分野横断 共通・分野横断
防衛装備庁 高抵抗SiC結晶を用いた高出力光導電半導体スイッチの基礎研究	再生可能エネルギー

技術交流コース・技術研修

当所が蓄積してきた技術や知見、開発した解析プログラム、最新の技術情報等を電気事業者向けに提供・講演する技術交流コースを開催しています。

2025年度は、電力技術、土木技術、火力技術、原子力技術などに関して**計19件の技術交流コースを開催**しました(一部、ハイブリッド開催)。また、各種団体や企業等からの依頼を受け、電気事業や電力技術等に関する講演・研修などを実施する**出張技術研修**も行っています。

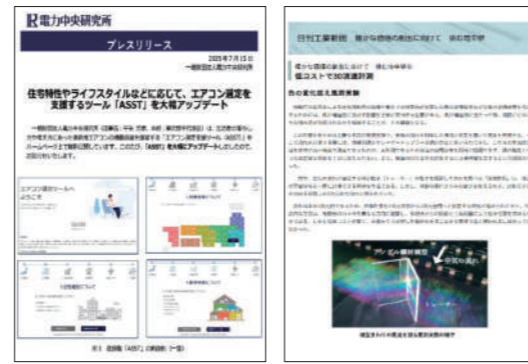


プログラム演習時の様子

シミュレータ演習時の様子

<電力系統解析技術応用研修コース>

エネルギーの安全保障や安定供給、電力系統の安定運用、ならびにリチウムイオン電池の安全上の留意点など、社会的な関心事項や社会動向を踏まえ、科学的客観性に基づく解説や寄稿、取材依頼に対応するなど、マスメディアに情報発信を行うとともに、プレスリリースや記者向け勉強会などを通じて、研究活動や成果などを発信しました。



プレスリリース

寄稿による情報発信

主な解説記事等

- エネルギー政策や電気事業制度の現状課題など**
 - エネルギー安全保障や安定供給の重要性が高まる中、S+3E達成に向けたわが国のエネルギー政策や電気事業制度ならびに電力市場の課題などについて解説しました。
(産経新聞 2025/4/6、日本経済新聞 2025/7/5、2025/7/30、2025/11/19、朝日新聞 2025/7/29、ガスエネルギー新聞 2026/2/20、エネルギーフォーラム 2025/10月号、2026/2月号 他)
- 電力系統の安定運用への技術的課題、将来の電力需給見通しや安定供給確保への課題など**
 - イベリア半島大規模停電の発生要因および系統運用面からのわが国の電力システムへの示唆、データセンター新設等に伴う将来の電力需給見通しや安定供給確保に対する国内外の施策や制度面での動向などについて解説しました。
(日本経済新聞 2025/9/11、2025/9/19、2025/12/7、電気新聞2025/9/22、NIKKEI GX 2025/6/3、エネルギーフォーラム 2025/8月号、ダイヤモンドオンライン 2025/10/14、日経クロステック 2025/10/28、2026/1/5 他)
- わが国の脱炭素政策・制度の課題、海外のエネルギー・温暖化政策動向など**
 - 排出量取引制度をはじめとするわが国の脱炭素政策・制度の課題、米国トランプ政権のエネルギー・環境政策の動向、国際的な温暖化政策動向などについて解説しました。
(産経新聞 2025/4/13、日本経済新聞2025/10/1、2026/1/30、朝日新聞2025/11/11、2026/1/9、NIKKEI GX 2025/12/10、東洋経済オンライン 2026/3/12~13、TOKYO MX 2025/5/27、NewsPicks Stage.2025/10/28 他)
- リチウムイオン電池、モバイルバッテリー利用時の留意点など**
 - リチウムイオン電池やモバイルバッテリーを利用する際の安全上の留意点について解説しました。
(NHK「週刊情報チャージ! チルシル」2025/5/10、「明日をまもるナビ」2025/11/16、フジテレビ「めざましどようび」2025/7/26、TBS「THE TIME,」2025/7/28、テレビ朝日「火曜サバイバル」2025/9/9、「報道ステーション」2025/9/25、日本テレビ「news zero」2025/9/25、読売新聞2025/10/3、女性自身2025/8/6 他)

主な研究活動・成果に関する新聞記事

掲載タイトル等	分野
原発「60年超」へ劣化調べる監視試験片 再利用で運転延長に対応(読売新聞2025/9/8)	原子力発電
簡便に高純度のモノモロロナイト精製を実現! (化学工業日報2025/10/2)	
確かな価値の創出に向けて 挑む電中研 火力向け水質管理手法(日刊工業新聞 2025/11/13)	火力発電
電中研 土砂の動き簡易に解析 水力への流入防ぐ 大手電力へ提供開始(電気新聞 2025/8/19)	水力発電
風車ブレードのエロージョンリスクを評価できるか?(電気新聞2025/10/22)	再生可能エネルギー
電中研 地中送電で新実験棟 来月から運用 超高压に対応(電気新聞2026/1/30)	電力流通
確かな価値の創出に向けて 挑む電中研 送電線遠隔監視を効率化(日刊工業新聞 2026/3/5)	
省エネエアコン選択支援 電中研 家庭用 地域の気象反映(日刊工業新聞 2025/8/4)	需要家サービス
細胞内の電子運搬分子を脱リン酸化植物の葉緑体で新規酵素発見(科学新聞 2025/11/14)	環境
電中研 各国調整力市場を調査 日本の政策提言に反映へ(電気新聞2025/9/17)	社会経済
電中研、常温付近の小さな温度変化で熱発電 IoTに(NIKKEI Tech Foresight 2025/5/29)	共通・分野横断
酸化物系全固体電池の多機能評価可能な多層特殊セル(科学新聞 2025/6/20)	

「研究成果報告会2025」などを通じた研究活動や成果の発信、ならびに動画配信による専門家解説を行いました。

「電力インフラの価値向上に向けたマネジメント」をテーマに「研究成果報告会2025」を開催しました(2025年11月13日、日経ホール)。電力流通設備のアセットマネジメントへの対応や、火力・水力発電設備の抱える課題とその解決に向けた当所の取り組みを概説した上で、個別の技術として、電力流通設備の災害復旧支援や、塗装構造物やコンクリート構造物の腐食劣化評価、パワー半導体の信頼性評価やその技術革新に向けた取り組みを6件の個別報告により紹介しました。開催後、予稿集をウェブサイトに掲載しました。



予稿集掲載ページ
アクセス用二次元コード



研究成果報告会2025

その他、「カーボンニュートラル社会における火力発電用高温構造材料技術のあり方」をテーマに発電所の実務担当者やアカデミア関係者と当所研究者が研究戦略や将来展望について議論、情報共有する場として「材料科学シンポジウム2025」を開催しました(2025年12月18~19日)。

2025年4月にイベリア半島で発生した大規模停電について、現地公表情報を基に、大停電に至る事象の要因やわが国の電力システムへの示唆などについて、当所の電力系統解析の専門家が解説、動画で配信しました(2025年6月3日、7月14日動画配信)。



材料科学シンポジウム2025

ウェブサイト、ソーシャルメディア、視察・見学など

研究活動や成果などの理解促進を目的に、ウェブサイトに加えYouTube、X、Facebookなどのソーシャルメディアを活用した情報発信にも積極的に取り組みました。具体的には、動画「電気を安定して送るために」の制作と公式YouTubeチャンネルでの公開、X、Facebookを活用した報告書発刊や経営層の寄稿、マスメディア掲載・放送などに関する情報発信を行いました。

また、2025年は当所創設者松永安左衛門生誕150年にあたり、生前の功績などをウェブサイトやソーシャルメディアなどを通じ、紹介しました。

2025年度に公式YouTubeチャンネルで公開した主な動画

- 電気を安定して送るために その8「再生可能エネルギーをもっと使うには(後編)」
- 電気の流れを見える化! 配電システム解析ツールCALDG
- ベントナイトから高純度のスメクタイトをゲル化し簡単に分離!



公式YouTubeチャンネル
「電気を安定して送るために」シリーズ



大阪・関西万博2025サイエンスショー

イベント開催、研究施設・設備等の視察・見学などへの対応

我孫子地区で研究所公開を開催しました(2025年6月7日、約2,200名来所)。大阪・関西万博2025「電力館屋外ステージ」で「自転車こいで協力発電! 電気ってバランスゲーム?」をテーマにサイエンスショーを行いました。

また、主に次世代層への当所知名度の向上や親近感の醸成等を目的に当所オリジナルキャラクター「でんけんぼーや」(商標登録出願中)を活用した広報活動を新たな試みとして始めました。

その他、研究施設・設備などの視察・見学や、外部機関主催の展示会や子供向け工作教室などに積極的に対応しました。



「でんけんぼーや」

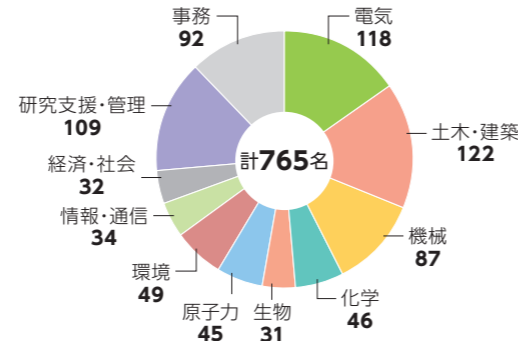
人員・学位・受賞

当所には、様々な専門分野の研究者が所属しており、発表する論文等は各種学会・協会等から多くの賞をいただいています。

2025年度末時点の人員数は、研究系職員673名、事務系職員92名、合計765名です。研究系職員の専門分野は、電気、土木・建築から経済・社会など、多岐にわたっており、博士号取得者数は396名です。

また、2025年度は、日本電気協会からの「第70回溢澤賞」など、計57件(延べ79名)の外部表彰を受賞しました。

専門分野別人員構成(2025年度末時点)



受賞した主な外部表彰

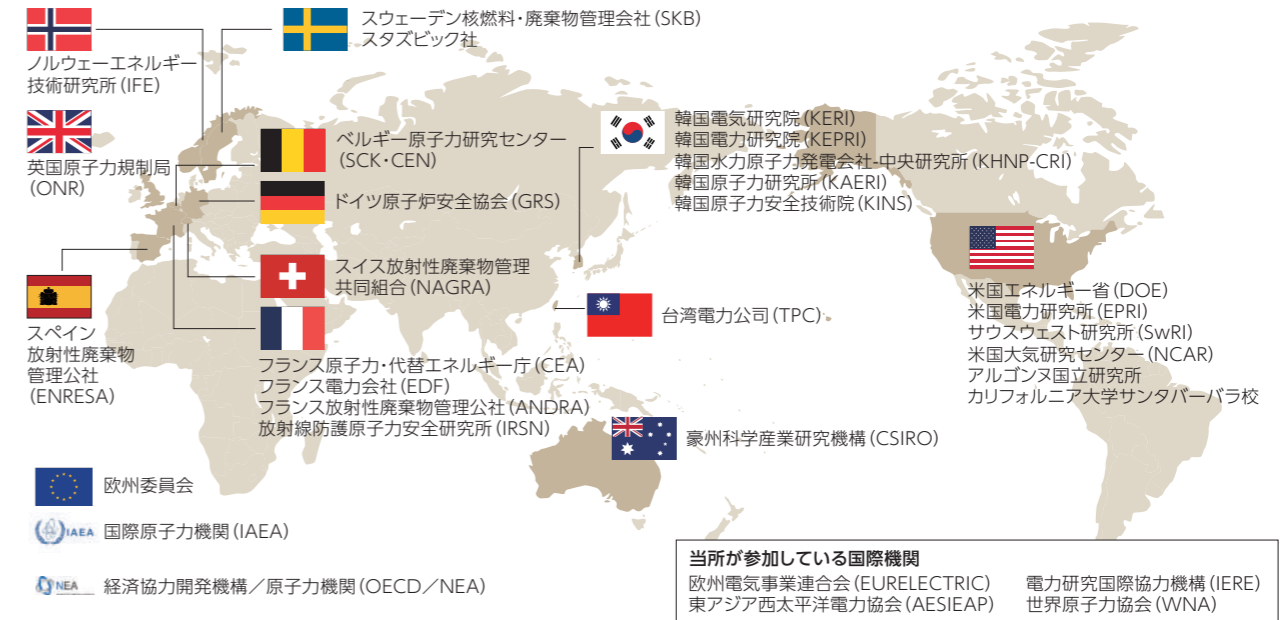
授賞団体	受賞名	受賞者	受賞理由・論文名等
日本原子力学会	第22回社会・環境部会賞 優秀発表賞	桑垣 玲子	リスクコミュニケーションをテーマとした一連の研究
日本放射線影響学会	日本放射線影響学会賞	富田 雅典	マイクロビーム技術を活用した低線量・低線量率放射線生物影響の機構解明
日本計算工学会	2024年度論文賞	三浦 直樹 永井 政貴 信耕 友樹	XFEM によるクラッド付きCT 試験片の疲労き裂進展解析
日本機械学会 材料力学部門	2025年度貢献賞	三浦 直樹	発電用構造材料の健全性評価に関する実用化研究への顕著な貢献
国土交通省	第9回インフラ メンテナンス大賞 優秀賞	屋口 正次 加古 謙司	電力安定供給を支える高効率火力発電プラントの 微小サンプル寿命診断技術
日本エネルギー学会	学会賞(学術部門)	山本 博巳	再生可能エネルギーを主体とした低炭素エネルギーシステムに関する先進的研究
CIGRE SC B5	Best paper Award	川崎 航太	Multivendor Interoperability Tests for Process Bus in Japan based on International Standards
電気科学技術奨励会	第73回電気科学技術 奨励賞	高島 大輔 金澤 健司 朱牟田 善治	配電柱上設備の耐震性能評価法の体系化と実務適用
日本電気協会	第70回溢澤賞	杉本 聡一郎 松宮 央登 麻生 照雄 西原 崇	【発明・工夫、設計・施工】 送電用鉄塔を対象とした耐雪設計技術の開発グループ
日本冷凍空調学会	第52回学術賞	張 莉 東 朋寛 齋川 路之	電気自動車熱管理システムの研究開発 第1報および第2報
市村清新技術財団	第58回市村産業賞 貢献賞	土田 秀一	パワー半導体用高品質SiCエピウェハーの 高生産性製造技術
土木学会 海洋開発委員会	海洋開発特別功労賞	一般財団法人 電力中央 研究所	当所の20年以上にわたる海洋開発委員会への 貢献に対して
エネルギー・資源学会	第21回論文賞	西尾 健一郎 山田 愛花 後藤 久典	家庭CO ₂ 統計の個票データを用いたHEMS導入世帯の 特徴と省エネ効果の分析
Japan Concrete Institute	Journal of Advanced Concrete Technology Outstanding Paper of the Year	山野井 悠翔 宮川 義範 永田 聖二	Damage Evaluation of Circular Tunnels Subjected to Local Deformation in Fault Crush Zones

国外機関等との研究ネットワーク

エネルギーに関わる最先端の研究開発動向の把握や研究ネットワークの強化・拡充を目的に、高い技術水準を有する国外の機関等と包括協力協定の締結や共同研究を積極的に行っています。

2025年度は、協定機関との連携について、経営層の相互訪問を通じ深化を図るとともに、世界的な気候変動適応、原子力発電所長期運転などに関し、フランス電力会社(EDF)や米国電力研究所(EPRI)との情報交換を実施し、認識の共有と研究ニーズの特定を進めました。また、AI拡大を背景としたデータセンター急増とその解決策模索に資する議論に加わるため、EPRIが主導する国際イニシアティブDCFlexに参画しました。さらに、当所研究員が国際原子力機関(IAEA)および経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)の諸活動に継続的に参画し、原子力利用の発展や安全性技術の向上等に国際的に貢献しました。

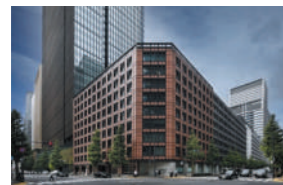
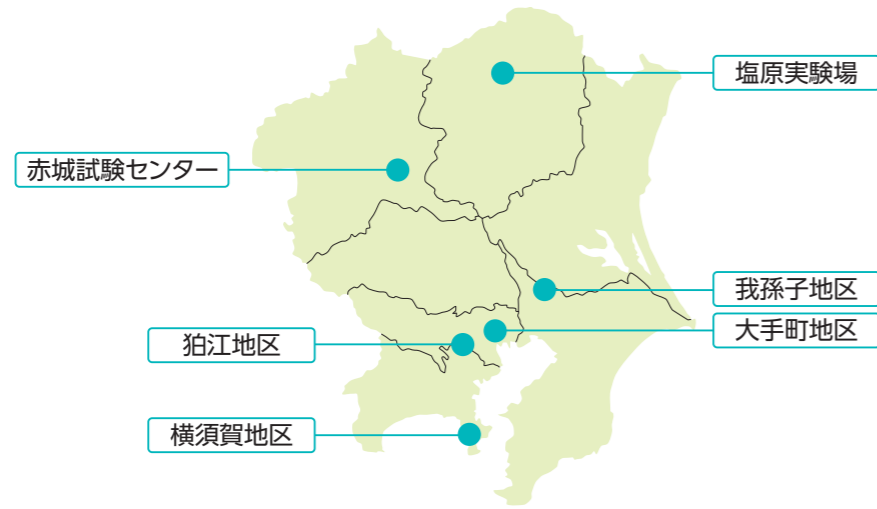
主な研究協力協定締結・共同研究実施機関



包括協力協定を締結している主な国外機関との協力内容

相手機関	相手先機関の概要	主な協力内容
フランス電力会社(EDF)	1946年に設立されたフランス最大の電力会社。電気事業のあらゆる分野を網羅してインハウスで研究開発を実施	協定締結: 2012年～ 原子力分野(PRA、シビアアクシデントほか)、ヒートポンプ、蓄電池、次世代グリッド、水素、電化、耐震
米国電力研究所(EPRI)	1973年設立。米国カリフォルニア州パロアルトを拠点とする非営利研究機関	協定締結: 1976年～ 原子炉材料、低線量放射線、原子力のリスクと安全管理、水化学、地熱利用、電力流通と利用、水素、気候変動の予測・対策と適応、データセンター急増対応
フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)	1945年設立。原子力・代替エネルギーに関する政策立案および研究開発を行うフランスの政府機関	協定締結: 2004年～ 原子燃料、非破壊検査、放射性物質長期保存、使用済燃料貯蔵
ベルギー原子力研究センター(SCK・CEN)	1952年設立。原子力材料科学や原子力システム、環境・安全・健康などの分野で研究を行う非営利の研究機関	協定締結: 2016年～ 原子炉材料
経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)	1972年設立。原子力政策、技術に関する各国間の情報交換、行政上・規制上の課題の検討等を目的とする国際組織(本部: フランス・パリ)	協定締結: 2019年～ 原子燃料、原子力安全(火災ハザード、自然災害対応など)、放射線防護、電力市場における課題、廃棄物管理

当所には、「エネルギー産業技術研究の拠点」である横須賀地区、および「自然・環境科学研究の拠点」である我孫子地区を中心として、関東地方の一都四県に、4つの研究・事業活動拠点と2つの試験センター・実験場があります。



大手町地区

内部監査室 総務グループ 企画グループ 経理グループ 広報グループ
 社会経済研究所 原子力リスク研究センター
 〒100-8126 東京都千代田区大手町1-6-1 TEL:03-3201-6601



横須賀地区

エネルギー変換・エネルギー貯蔵研究本部 グリッドイノベーション研究本部
 横須賀運営センター
 〒240-0196 神奈川県横須賀市長坂2-6-1 TEL:046-856-2121



我孫子地区

サステナブルシステム研究本部
 我孫子運営センター 調達センター
 〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子1646 TEL:04-7182-1181



粕江地区

粕江運営センター
 〒201-8511 東京都粕江市岩戸北2-11-1 TEL:03-3480-2111



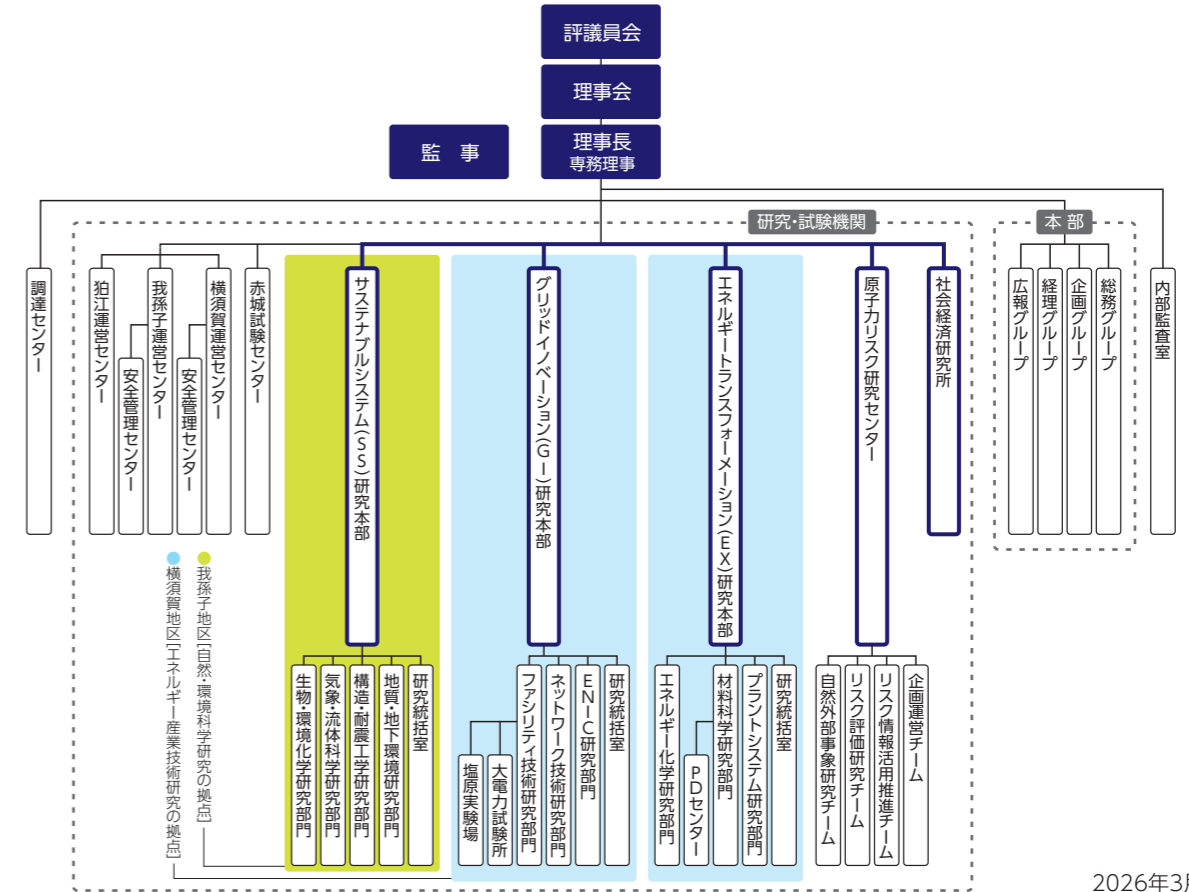
赤城試験センター

〒371-0241 群馬県前橋市苗ヶ島町2567 TEL:027-283-2721



塩原実験場

〒329-2801 栃木県那須塩原市関谷1033 TEL:0287-35-2048



2026年3月末現在

社会経済研究所

経済学、経営学、法律学に加え、電気工学やエネルギー技術、環境制度などの知見を活用し、社会経済やエネルギー需給、電気事業経営を支える技術を幅広く俯瞰した分析等を行います。

原子力リスク研究センター (NRRC)

原子力施設の安全性向上に向けた取組みとして、確率論的リスク評価 (PRA)、リスク情報を活用した意思決定 (RIDM) 等の手法開発と活用支援を推進します。

3 研究本部体制

各研究本部においては、基盤技術を構成単位とした部署編成とすることで、研究員が研究分野に囚われることなく、基盤技術の幅広い応用先を発想することを促します。さらに、所内における横断的な研究展開を戦略的に促進する機能を担う研究統括室を各研究本部に設置することで、所内における更なる知見の融合と、よりスピーディな研究員の連携を可能とする組織体制としています。

エネルギー変換・エネルギー貯蔵 (EX) 研究本部

機械工学、原子力工学、化学、材料科学等の基盤技術を活用し、革新的なエネルギー変換・貯蔵技術の開発、原子力発電所の長期運転と次期原子炉開発、ゼロエミッション火力の実現等に向けた研究開発を推進します。

グリッドイノベーション (GI) 研究本部

電気工学、情報通信等の基盤技術を活用し、再生可能エネルギーの導入拡大と安定供給確保を両立するため、新たな広域系統や地域エネルギー需給基盤の構築、産業・運輸・家庭における電化等に寄与する研究開発を推進します。

サステナブルシステム (SS) 研究本部

土木工学、地球物理学、環境化学、生物学、農学等の基盤技術を活用し、洋上風力発電等の再生可能エネルギー電源を含む、電力設備の効果的な防災・運用・保全によるレジリエンス強化、放射性廃棄物処分や放射線安全等に関する研究開発を推進します。

内部統制の基本方針

一般財団法人電力中央研究所は、業務の適正かつ効率的な運営を図るため、下記のとおり内部統制システムの基本方針を定め、以て同システムの維持・改善に努める。

(1) 経営に関する管理体制

- ・理事会は、定時に開催するほか、必要に応じて臨時に開催し、法令・定款、評議員会決議に従い、業務執行上の重要事項を審議・決定するとともに、理事の職務執行を監督する。
- ・業務を執行する理事等で組織する経営および研究戦略等に関する会議体(以下、「経営会議等」という)を適宜開催し、業務執行上における重要事項について機動的、多面的に審議する。
- ・業務を執行する理事の担当業務を明確化し、事業運営の適切かつ迅速な推進を図る。
- ・職務執行上の責任と権限を所内規程で明確にし、理事、職員等の職務遂行の適正および効率性を確保する。
- ・評議員会、理事会、経営会議等の重要会議の議事録その他職務執行に係る情報については、定款および所内規程に基づき、適切に作成、保存、管理する。
- ・理事長直轄の内部監査部門を設置し、職務執行の適正および効率性を確保するため、業務を執行する各部門の職務執行状況等を定期的に監査する。

(2) リスク管理に関する体制

- ・リスク管理に関し、体制および所内規程を整備する。
- ・事業活動に関するリスクについては、法令や所内規程等に基づき、職務執行箇所が自律的に管理することを基本とする。
- ・リスクの統括管理については、内部監査部門により一元的に行うとともに、重要リスクが漏れなく適切に管理されているかを適宜監査し、その結果を理事長および経営会議等に報告する。
- ・経営に重大な影響を及ぼすおそれのある重要リスクについては、経営会議等で審議し、必要に応じて、対応策等の必要な事項を決定する。
- ・非常災害等の発生に備え、対応組織や情報連絡体制等について、所内規程に定めるとともに、防災訓練等を実施する。

(3) コンプライアンスに関する管理体制

- ・コンプライアンスに関する行動指針等を定め、理事自ら率先して実践するとともに、所内向けホームページ等を介した不正防止に関わる職員への啓発活動を継続して実施する。
- ・匿名相談できる通報窓口を所内・外に常設する。
- ・内部監査部門は、職員の職務執行状況について、コンプライアンスの観点から監査し、その結果を経営会議等に報告する。理事等は、監査結果を踏まえ、所要の改善を図る。

(4) 監査に関する体制

- ・監事は、理事会などの重要会議への出席、ならびに重要書類の閲覧等を通して、理事等の職務執行についての適法性、妥当性に関する監査を行う。なお、常勤の監事を設置する。
- ・監事の職務を補助するスタッフは、内部監査部門が務める。監事補助スタッフは、監事を補助する職務に専念している間は、理事の指揮・命令を受けず、また異動や評定に当たっては、監事の意向が尊重される。
- ・理事および職員は、当研究所に著しい損害を与えるおそれのある事実または法令、定款その他の所内規程等に反する行為などを発見した時は、直ちに理事長ならびに常勤の監事、内部監査部門に報告する。
- ・理事および職員は、職務執行の状況等について、監事が報告を求めた場合には、これに応じる。

「内部統制の基本方針」に基づく業務の適正を確保するための体制の2025年度における運用状況に関する概要は、以下のとおりです。

(1) 経営に関する管理体制の運用状況

- ・理事会は、法令・定款のほか、評議員会の決議に従い、法人の業務執行上の重要事項を審議・決定するとともに理事の職務執行の監督を行いました。
- ・業務を執行する理事等は、経営および研究戦略等に関する会議体(以下「重要会議体」)を開催し、業務執行上の重要事項を審議・確認しました。このうち、経営方針、経営計画、事業活動全般にわたる重要事項の審議、決定等は、経営会議で実施しました。
- ・評議員会、理事会、重要会議体の議事録その他職務執行に係る情報については、定款および所内規程類に基づき、適切に作成、保存、管理しました。
- ・内部監査部門(内部監査室)では年間の監査計画を策定し、所内規程類に基づき業務の執行状況等に関する内部監査を行いました。

(2) リスク管理に関する体制の運用状況

- ・「電力中央研究所リスク管理規程」に基づき、統括管理責任者である理事長の下、職務執行箇所ですべて自律的に事業活動に関するリスクを管理しました。
- ・リスクの統括管理を行う内部監査室は、全所大のリスクに関する管理状況を経営会議にて報告し、理事等はその内容を確認しました。

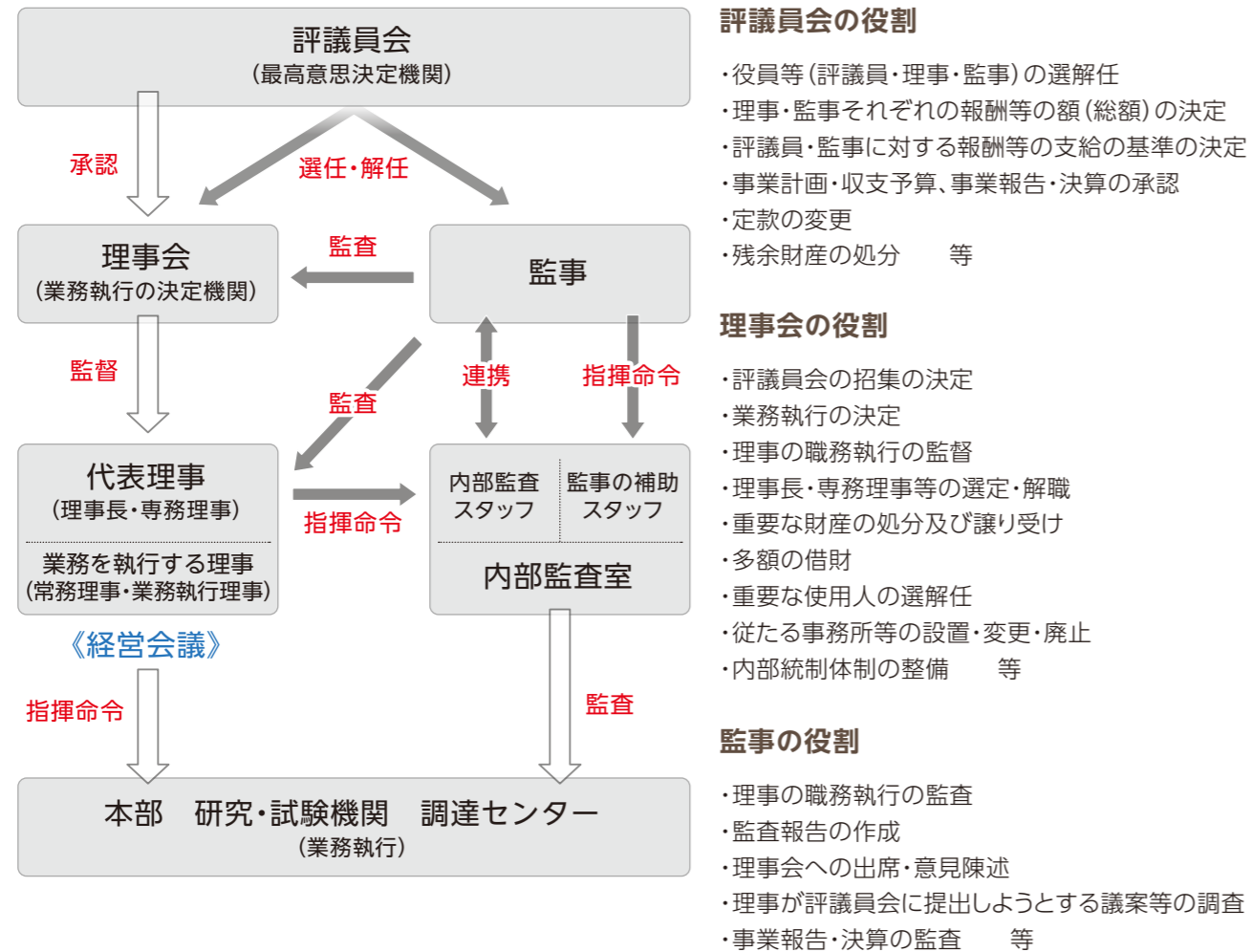
(3) コンプライアンスに関する管理体制の運用状況

- ・コンプライアンス推進の総括責任者である理事長の下、当所の「行動指針」に基づいた行動を理事等が率先して実践しました。
- ・所管部署である内部監査室は啓発活動として、全役職員等を対象にした研究倫理やハラスメントに関する研修をeラーニング教材を利用して実施したほか、外部講師による講演会を実施しました。その他、所内に向けコンプライアンス関連情報の発信も随時行いました。
- ・匿名相談できる通報窓口を所内・外に常設し、各種通報・相談に対応しました。
- ・内部監査室は、内部統制体制の確認や公的研究費の執行状況等に関する内部監査を実施し、その結果を経営層に報告するとともに、執行部門に業務改善を促しました。

(4) 監査に関する体制の運用状況

- ・監事は、評議員会、理事会や重要会議体への出席、重要書類の閲覧等を通じて、理事等の職務執行状況を確認しました。
- ・監事は、独立監査人の監査状況の監視および同人から提出された(会計)監査報告書等の確認を行いました。
- ・監事は、理事との面談等によりその職務執行の状況等について監査を行いました。
- ・常勤監事は、非常勤監事と情報共有を行う会議を年6回実施しました。
- ・監事の職務を補佐するスタッフ(内部監査室)は、「内部統制の基本方針」に基づき、他の業務に優先してその補佐業務にあたりました。
- ・監事、内部監査室ならびに独立監査人との間で定期的に情報・意見を交換する三様監査連絡会を年3回開催し、連携を図ることで監査の実効性を高めました。

定款の下で、最高意思決定機関である評議員会、理事会、代表理事・業務を執行する理事、監事等の各機関の役割を明確化し、適正な組織運営を実施しています。



役職員等のコンプライアンスの推進を目的として、以下のとおり行動指針を定めています。

行動指針

電力中央研究所の役職員等は、次の行動指針に基づいて行動します。

- (1) 人として、公正かつ誠実に行動します。**
 - ・人として、誠実に行動します。
 - ・社会全体のためにすすんで正しいことをします。
 - ・温かさと思いやりを持って、相手の立場に立って考えます。
- (2) 高い倫理意識をもって行動します。**
 - ・研究者倫理、技術者倫理に即して行動します。
 - ・人権と個人の尊重を基本として行動し、一切の差別やハラスメントを行いません。
 - ・『環境に配慮した研究所運営』を経営の最重要課題の一つと位置付け、地球環境保全について継続的な活動を実施します。
 - ・社会とのコミュニケーションを図り、情報を公正に開示します。
 - ・「良き市民」として、地域、社会を尊重して研究活動を推進します。
 - ・本行動指針の精神の実現が自らの役割であることを認識し、率先垂範に努めます。
- (3) 法令等のルールを順守します。**
 - ・関係する法令や社会のルール、研究所内の規程類を順守します。
 - ・政治、行政との健全かつ公正・透明な関係を維持します。
 - ・社会の秩序や安全に脅威を与える反社会的勢力および団体とは断固として対決します。
 - ・自ら知り得た機密情報や利害関係者に関する情報を故なく他に漏洩しません。
 - ・整理整頓された安全で衛生的な労働環境の確保に努めます。
 - ・本行動指針に反するような事態が発生したときには、研究所を挙げて問題解決にあたり原因究明、再発防止に努めます。
 - また、社会への迅速な情報の公開と説明責任を遂行し、違反者には厳正な処分を行います。
- (4) 研究成果を社会に役立てます。**
 - ・研究成果を広く社会に役立てるといふ、強い信念と誇りを持ち研究活動に専念します。
 - ・個人の持つ能力を結集し、創造的な研究に挑戦します。

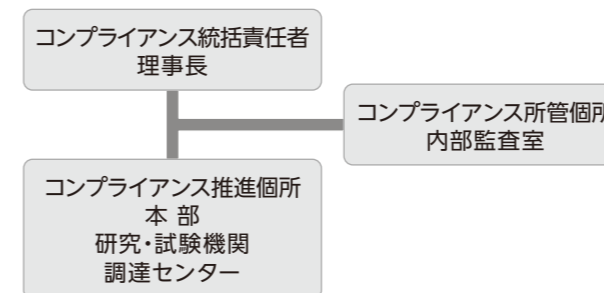
情報セキュリティ管理体制、安全保障輸出等管理体制

情報セキュリティ対策基準等を定め、専務理事を委員長とする情報セキュリティ委員会を設置し、主に以下の取組みを実施しています。

- ・情報セキュリティ委員会では、その構成員である情報セキュリティ推進者等を通じて各部署への情報共有・伝達を行い、各部署における情報セキュリティに関する意識やスキルの向上を図るとともに、情報セキュリティに関する施策やインシデントについて審議や意見交換を行うなどの活動を行っています。
- ・情報セキュリティインシデント発生時には、情報セキュリティ委員会にて、適宜、事象への対応検討、関係各所、警察、省庁等への連絡・連携、発生後の対応策の検討等を行っています。
- ・意識向上のため、全役職員を対象とした標的型攻撃メール訓練や昨今のインシデント事例の共有などを行っています。

また、安全保障輸出等管理規程と安全保障輸出等取引審査要領に基づき、専務理事を最高責任者とする安全保障輸出等管理体制を構築し、国外出張や国外機関との共同研究、人材交流をはじめとする国際的な活動全般に対し、適切に審査を実施しています。

コンプライアンス推進体制



コンプライアンス所管箇所

- ・コンプライアンスに関する方針・規程類の策定、推進体制の整備および全役職員等を対象とした教育訓練と相談窓口の運営を行う。
- ・内部監査規程に基づきコンプライアンスの推進状況について監査する。

コンプライアンス推進箇所

- ・各組織は、コンプライアンス推進箇所として自律的にコンプライアンス推進活動を行う。
- ・各組織の長(各長)は、コンプライアンス推進の責任と権限を持つ。

会議体と役員等人事

評議員会

評議員会実施状況

年月日	付議事項	
2025年6月20日(第46回)	1. 2024年度継続給付金	報告の件
	2. 2024年度事業報告	承認の件
	3. 2024年度決算	承認の件
	4. 評議員並びに理事及び監事の選任	決議の件
	5. 監事退職慰労金の支給	決議の件
2025年8月25日(第47回)	1. 評議員及び理事の選任	決議の件
2026年3月19日(第48回)	1. 2026年度継続給付金	決議の件
	2. 2026年度事業計画書	承認の件
	3. 2026年度収支予算書	承認の件

理事会

理事会実施状況

年月日	付議事項
2025年6月 5日(第57回)	1. 2024年度継続給付金の報告について
	2. 2024年度事業報告について
	3. 2024年度決算について
	4. 理事の職務執行の状況報告
	5. 評議員並びに理事及び監事の選任について
	6. 監事退職慰労金の支給について
	7. 定時評議員会招集の決定について
2025年6月20日(第58回)	1. 理事長、専務理事、常務理事及び業務執行理事の選定並びに分担業務について
	2. 重要な使用人の選任について
	3. 監事退職慰労金の支給について
	4. 顧問の委嘱更新について
2025年8月 5日(第59回)	1. 評議員及び理事の選任 決議の件
	2. 評議員会の決議の省略 決議の件
2026年3月13日(第60回)	1. 2026年度継続給付金について
	2. 2026年度事業計画書について
	3. 2026年度収支予算書について
	4. 理事の職務執行の状況報告
	5. 役員等賠償責任保険への加入について
	6. 評議員会招集の決定について

役員等人事

(1) 評議員

①就任 [2025年 6月20日付] [2025年 8月25日付]	石山 一弘 西山 勝	大久保 仁 森下 義人	大崎 博之	中西 英夫	前川 宏一
②退任 [2025年 6月20日付] [2025年 8月25日付]	石原 研而 池辺 和弘	樋口康二郎 壹岐 素巳	藤本 淳一		

(2) 理事

①就任 [2025年 6月20日付] [2025年 8月25日付]	朝岡 善幸 小林 剛史 塚田 一郎 山本 広祐 平田 互	芦澤 正美 近野 博嘉 平岩 芳朗	川西 徳幸 塩谷 誓勝 藤岡 直人	北野 立夫 早田 敦 宮武 康夫	五島 久司 曾根田 直樹 村田 千春
--------------------------------------	--	-------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------

②理事長、専務理事、常務理事及び業務執行理事の選定

[2025年 6月20日付]	理事長 専務理事 常務理事 業務執行理事	平岩 芳朗 曾根田 直樹 村田 千春 近野 博嘉 芦澤 正美	山本 広祐 朝岡 善幸 五島 久司	藤岡 直人	塚田 一郎
----------------	-------------------------------	--	-------------------------	-------	-------

③退任 [2025年 6月20日付] [2025年 8月25日付]	石山 一弘 塩谷 誓勝	根本 孝七			
--------------------------------------	----------------	-------	--	--	--

(3) 監事

①就任 [2025年 6月20日付]	西澤 伸浩	藤田 智成	守谷 誠二
②退任 [2025年 6月20日付]	矢花 修一		

評議員一覧 (2026年3月31日現在)

秋池 玲子	小早川 智明	正田 英介
秋庭 悦子	齋藤 晋	増田 尚宏
石山 一弘	中川 賢剛	松田 光司
伊藤 眞	中西 英夫	宮本 喜弘
大久保 仁	南部 鶴彦	村松 衛
大崎 博之	西山 勝	本永 浩之
大島 まり	長谷川 俊明	森 望
菅野 等	林 欣吾	森下 義人
栗原 美津枝	林 良嗣	山口 彰
五神 眞	前川 宏一	山地 憲治
		評議員 計30名

役員一覧 (2026年3月31日現在)

理事長	平岩 芳朗(常勤)	理事	小林 剛史(非常勤)
専務理事	曾根田 直樹(常勤)	//	宮武 康夫(非常勤)
常務理事	村田 千春(常勤)	//	平田 互(非常勤)
//	山本 広祐(常勤)	//	北野 立夫(非常勤)
業務執行理事	近野 博嘉(常勤)	//	川西 徳幸(非常勤)
//	朝岡 善幸(常勤)	//	早田 敦(非常勤)
//	藤岡 直人(常勤)	理事 計16名	
//	塚田 一郎(常勤)	監事	藤田 智成(常勤)
//	芦澤 正美(常勤)	//	守谷 誠二(非常勤)
//	五島 久司(常勤)	//	西澤 伸浩(非常勤)
		監事 計 3名	

当所のミッションは「新たな技術・知見が生み出す価値を社会に提供することにより、エネルギーシステムの変革を先導する」ことであり、2050年に日本のありたい姿として「サステナブルなエネルギーで支える安全で豊かな社会」を掲げ、研究を推進しています。これは**目標7「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」**をはじめとするSDGs(持続可能な開発目標)が指し示す方向と一致するものです。

高度かつ多様な専門性を結集し、電気事業の課題解決に資する研究成果を確実に創出するとともに、その成果の社会実装や科学的客観性に基づいた情報発信、さらには「環境に配慮した研究所運営」の継続により、SDGsの達成に貢献していきます。

当所の研究が貢献するSDGs

<p>3 すべての人に健康と福祉を</p>	<p>あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する</p>	<p>12 つくる責任 つかう責任</p>	<p>持続可能な生産消費形態を確保する</p>
<p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	<p>すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する</p>	<p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	<p>気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる</p>
<p>8 働きがいも経済成長も</p>	<p>包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する</p>	<p>14 海の豊かさを守ろう</p>	<p>持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する</p>
<p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p>強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る</p>	<p>15 陸の豊かさを守ろう</p>	<p>陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する</p>
<p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	<p>包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する</p>	<p>17 パートナリシップで目標を達成しよう</p>	<p>持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する</p>

当所では2001年より環境行動指針を制定し、豊かで持続可能な社会の創造を目指し、地域社会はもとより地球規模の環境保全に資する研究開発を推進して成果を社会に役立てるとともに、「環境に配慮した研究所運営」を経営の重要課題の一つに位置付け、継続的な改善活動を実施しています。

環境行動指針：<https://criepi.denken.or.jp/intro/envact-guidelines.html>

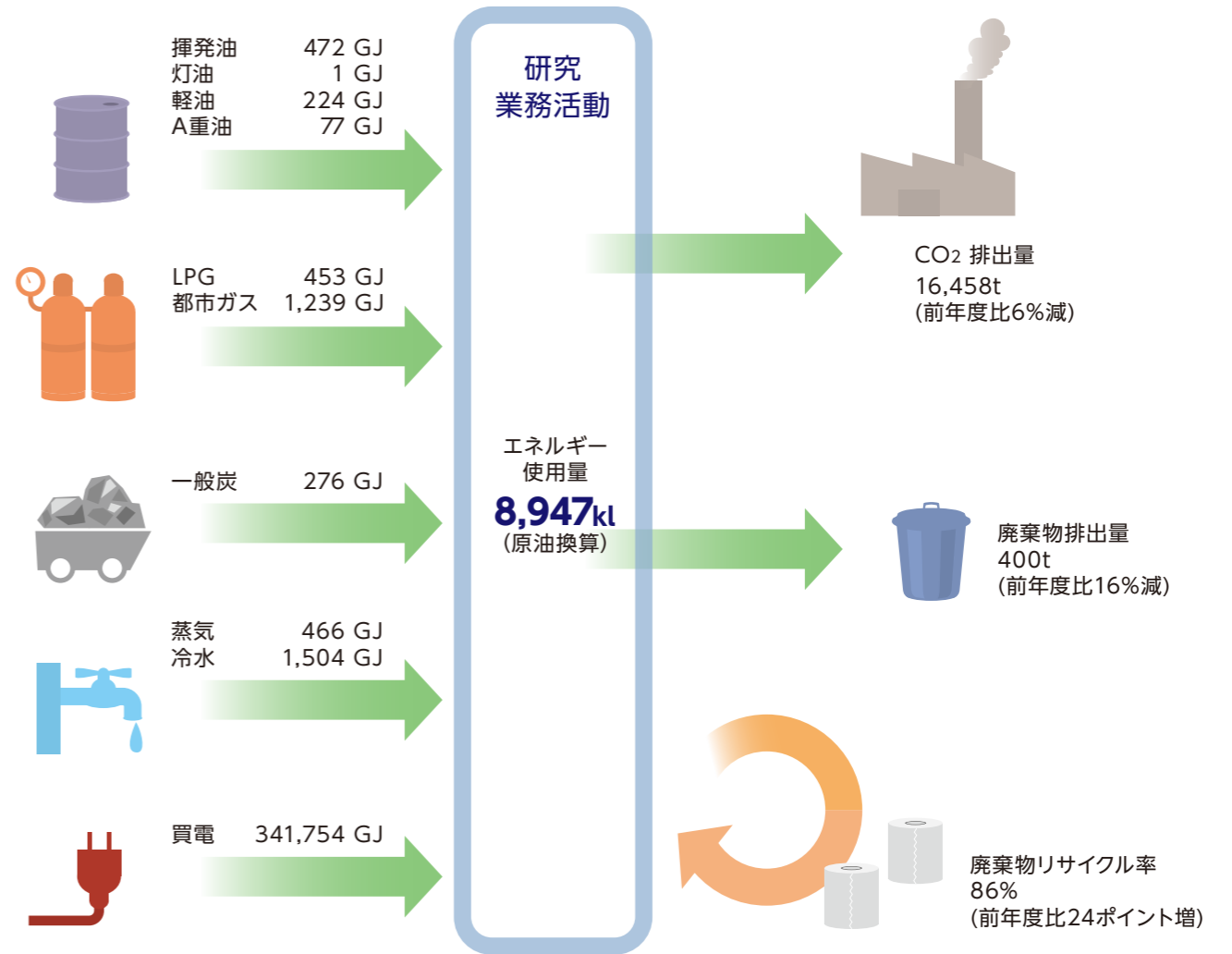


二次元コード

2025年度の当所の環境活動に関するパフォーマンスデータは次の通りとなっています。

研究所全体のエネルギー使用量は、原油換算8,947kl(前年度比1%減)、CO₂排出量は16,458t(前年度比6%減)でした。廃棄物の総排出量は400t(前年度比16%減)、リサイクル率は86%(前年度比24ポイント増)となりました。リサイクル率の大幅な上昇は主に産業廃棄物の中間処理先での再資源化、熱利用の割合の改善によります。引き続き、環境パフォーマンスの改善に努めてまいります。

[資源・エネルギーの投入量(Input)と環境負荷(Output)]



2025年度に実施した主な環境活動は以下の通りです。

太陽光発電設備の活用・省エネ機器への更新

当所では太陽光発電を活用し、CO₂排出の削減に努めています。2025年度の年間発電量は、横須賀地区で約74.0MWh、赤城試験センターでは約12.5MWhであり、CO₂削減量は約39.1t-CO₂/年となります。また、構内各建物のインフラ設備の省エネルギー化にも努めており、2025年度は一部の建物で、照明器具をLEDに更新、油入変圧器をアモルファス変圧器に更新するなど、エネルギーを効率的に使用する省エネ機器への更新を推進しました。

森林保全・整備活動

赤城試験センターは、緑豊かな赤城山の南麓(標高約500m)に位置しています。森林保全の一環として、2000年から枯松を中心とした樹木を伐採し、コナラ、クヌギ、ヤマザクラなどを植樹して樹種転換を図ってきました。2025年度は危険木を中心に147本伐採し森林保全を図るとともに、構内および敷地境界周辺道路への倒木リスクを低減させました。さらに、群馬県では近年ナラ枯れが広がっており、赤城試験センターでも被害の見られたナラ434本を伐採しました。これら伐採した樹木は、近隣施設における燃料や構内でチップ加工し山林内の下草の生育抑制や作業道の補修に使用するなどの活用を図っています。また、我孫子地区や粕江地区では国内各地で倒木が頻発しているソメイヨシノからジンドダイアケボノへの植え替えを進め、構内および敷地境界周辺道路への倒木リスク低減を図っています。

省資源・省エネへの取り組み

クラウド型コラボレーション基盤等の積極的な活用による各種会議体におけるペーパーレス化やコロナ禍を契機としたWeb会議の開催などにより、引き続きコピー用紙使用量の削減に努めました。また、冷房使用時の室温を28℃に設定するとともに、昼休み時間帯での消灯や労働環境に支障のない範囲で照明の間引きを行うなど、節電に取り組んでいます。さらに、一部の地区では、リアルタイムでの電力消費状況の見える化を行うなどの工夫により、職員等の省エネ意識の向上を図っています。



我孫子地区のソメイヨシノの切り株(左)・植え替えたジンドダイアケボノ(右)の様子

赤城試験センター

- ・隣接する特別支援学校大出学園若葉高等学園に、敷地を校外実習の場として提供するとともに、合同防災訓練を開催しました。また、災害時には避難場所として受け入れる取り決めをしています。
- ・2025年8月に、前橋工科大学にて開催された「第17回子ども科学教室」に出展協力し、手作り実験器具などを用いて雷のふしぎについての体験教室を開催しました。
- ・参画している主な地域団体、役職：群馬県電気協会 委員
前橋市防火管理者協会 理事



子ども科学教室の様子

横須賀地区

- ・神奈川県立横須賀高校からの要請に応じ、スーパーサイエンスハイスクール事業として、「石炭火力発電におけるバイオマス燃料の活用」をテーマに研究活動を行う講座を開催しました。
- ・横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校の「校外宿泊学習」の一環として、沖縄県宮古島市に設置しているコンテナ植物工場実験施設の見学受入を実施しました。
- ・参画している主な地域団体、役職：神奈川県労働安全衛生協会 横須賀支部 役員
神奈川県電気協会横須賀支部 常任理事
横須賀危険物安全協会 常任幹事



コンテナ植物工場実験施設見学の様子

我孫子地区

- ・2025年6月にコロナ禍を経て約8年ぶりに研究所公開を開催しました。子ども向け実験・工作教室、エネルギーに関するクイズ企画、実験設備を使用した企画に加え、我孫子警察署、我孫子市消防本部による防火・防災イベントが行われ、約2200名の方に来場いただきました。
- ・千葉県立現代産業科学館の企画展「これでわかった!未来の技術2025」への出展、我孫子市教育委員会が主催する公民館講座「アビコなんでも学び隊」での工作教室の開催、我孫子市立並木小学校「町たんけん」学習の受入、我孫子市消防本部が主催する「消防防災まつり」への運営協力などを実施しました。
- ・参画している主な地域団体、役職：千葉県立現代産業科学館 理事
柏労働基準協会 理事
我孫子市国際交流会 理事



研究所公開の様子



消防防災まつりの様子

粕江地区

- ・粕江消防署に対して、訓練場所として構内の一部敷地を定期的に貸出し、地域における消防行政を支援しています。
- ・参画している主な地域団体、役職：粕江災害防止協会 副部長
武蔵野・調布地区電力協会 監事

安全意識の向上・災害への備え(全所安全大会の開催など)

事故やヒヤリハットが発生した場合に、速やかに連絡がとれる体制を構築するとともに、発生事例・対応・改善点などを役職員で迅速に情報共有する体制を整備し、再発防止を図っています。さらに、全役職員を対象とした防災・救命救急講習や、薬品・高圧ガスや放射線などの危険物を取り扱う業務の従事者を対象とした各種教育訓練を実施し、役職員一人ひとりの安全意識の向上、組織としての安全文化の醸成に努めています。

2021年度からは「全所安全大会」と題し、全役職員・主要取引先を対象とした安全啓発イベントを毎年開催し、経営トップから安全第一の姿勢を示すとともに、事故・ヒヤリハット情報の積極的な報告・活用や具体的な事故事例の紹介を通して安全の重要性を再認識する機会としています。

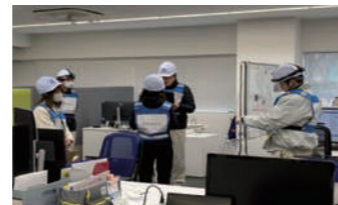
また、地震や火災などの災害への備えとして、各地区で自衛消防隊を組織し、消防署の協力を得ながら定期的に防災訓練を実施しています。加えて、役職員の被災状況を速やかに確認できる安否確認システムを運用しており、全ての役職員を対象とした安否通報訓練も定期的に実施しています。

2025年度の主な講習会等の開催実績

講習会等の種別	開催回数	延べ参加者数
全所安全大会	1回	約500名
防災・救命救急	13回	約1,600名
薬品・高圧ガス・放射線	15回	約700名
その他労働安全衛生	4回	約500名



消火訓練の様子(狛江地区)



総合防災訓練の様子(我孫子地区)

長時間労働・メンタルヘルス対策

長時間勤務者に対して、労働安全衛生法に則りつつ、法令を上回る基準により医師による面接指導を実施しました。メンタルヘルス対策としては、当年度も引き続き各地区の健康相談室への常勤看護師の配置、メンター制度やコンディショニングケア・サービスの活用、希望者に対する外部カウンセラーによるカウンセリングの提供、役職員とその家族が利用できる外部専門機関による支援サービス「メンタルヘルスサポートネット」を用意するなどの対応を行いました。また、定期健康診断やストレスチェックの結果に対し、産業医・看護師が適切にフォローを行いました。これらの対応により、役職員等の心の健康の維持・増進を図るとともに、職場環境の改善に努めています。

「くるみん認定」・「えるぼし認定」

当所では、厚生労働大臣が子育てサポート企業として認定する「くるみん認定」や、女性の活躍に関する取組の実施状況が優良な企業に与えられる「えるぼし認定」を取得しており、職員等が仕事と生活を両立させつつ、その能力や経験を十分に活かすことができる職場環境づくりに継続的に取り組んでいます。



くるみん認定



えるぼし認定2段階目
(2022年取得)

[表紙のデザインについて]

色や角度を変え、さらにその先のより良い未来へ向かって伸びてゆくいくつものライン。

CRIEPIの頭文字「C」の奥から放たれる、色とりどりの線1本1本が、多岐にわたる複数の研究分野を示しており、様々な分野が、ある一つのポイントで交わります。そのポイントこそが、私たち電力中央研究所です。



① 超高圧級CVケーブル絶縁特性実験棟

110~275kV級のCVケーブルに対して高電圧試験により経年劣化時の絶縁特性を評価できる設備で、絶縁性能の低下特性の解明や各種高電圧電力機器の規格に準拠した試験を行うことができます。

② 木質粉じん濃度監視装置

木質粉じん爆発のリスクが高まる高濃度域までの濃度を測定できる装置で、人の立ち入りが制限される粉じん飛散環境でも、遠隔からリアルタイムに濃度を監視できます。

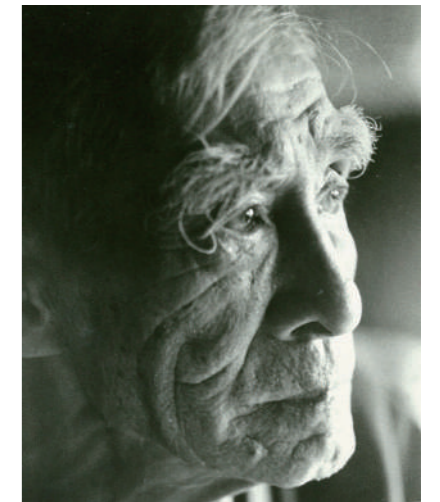
③ 大容量電力短絡試験設備

地絡・短絡事故時に発生する大電流やアーク放電を再現できる設備で、事故原因の解明や電力機器の短絡性能評価(信頼性評価)を行うことができます。

■ 75年の歩み(1951年～2026年)

当所は、2026年に創立75周年を迎えます。1951年の創立以来、科学技術研究を通じて電気事業と社会の発展に貢献してきた歩みをご紹介します。

年	主なできごと	(敬称略・名称はいずれも当時)
1951	財団法人電力技術研究所を創立(11月7日)	
1952	経済研究部門を追加し、財団法人電力中央研究所に改称	
1956	産業計画会議および同事務局を設置	
1957	農電研究所を設置	
1961	塩原実験場を設置	
1964	農電研究所 赤城調査室を開設	
1965	電源開発(株) 佐久間周波数変換所が運転開始 当所に「両サイクル連系問題委員会」が設置され、技術的検討に貢献	
1977	財団法人超高压電力研究所の事業を継承し、超高压電力研究所を設置	
1992	東京電力(株) 西群馬幹線が運転開始 当所は交流100万ボルト(UHV)送電技術の開発に貢献	
2001	大電力試験所を設置 ISO/IEC 17025による試験所認定を取得 家庭用自然冷媒(CO ₂)ヒートポンプ給湯機「エコキュート」の実用化 (東京電力(株)・(株)デンソーと共同開発)	
2004	専門分野別8研究所体制に再編	
2005	PDセンターを設置(PD: Performance Demonstration, 性能実証) 原子力発電所の配管等の検査に対応したPD資格試験を行う国内唯一の機関	
2011	東日本大震災・福島第一原子力発電所事故対応に関する協力 全所大の特別チームを編成し、迅速に対応	
2012	一般財団法人に移行	
2013	常磐共同火力(株) 勿来発電所10号機(空気吹きIGCC)が商用運転開始 当所はガス化プロセスやシステム性能評価手法等の開発に貢献	
2014	原子力リスク研究センター(NRRC)を設置	
2015	高品質SiC単結晶膜の高速製造技術を確立 (株)デンソー・昭和電工(株)と共同開発)	
2016	エネルギーイノベーション創発センター(ENIC)を設置	
2021	3研究本部を新設し、研究体制を再編	
2024	中期経営計画(2024年度版)の策定・公表	
2026	当所創立75周年	



撮影:杉山吉良

産業研究は知徳の練磨であり、
もって社会に貢献すべきである

松永安左エ門(1875-1971)
電力中央研究所 創設者、第2代理事長

発行：一般財団法人 電力中央研究所

〒100-8126 東京都千代田区大手町 1-6-1

TEL : 03-3201-6601

<https://criepi.denken.or.jp/>

発行年月：2026年6月