創立75周年記念 **エネルギー未来シンポジウム2026**

【個別報告1】

豊かな社会の実現を支える電力とは
―電気の多面的役割と変化する電力需要・供給―

電力中央研究所
社会経済研究所　兼
グリッドイノベーション研究本部
副研究参事　西尾健一郎

2026年11月12日

電力中央研究所

© CRIEPI 2026

本報告でお伝えしたいこと

電気が担う役割は、**省エネ・脱炭素**への貢献に加え、家庭・業務・産業・運輸など幅広い場面で、**快適性・利便性**、**生産性・競争力**、**地域の持続可能性**の向上を支えるものへと広がりつつある

電力需要は、2010年代に減少したが、**足元ではトレンドに変化の兆し**がみられる。人口動態や技術普及に応じた地域差も大きく、データセンター等の不確実性も加わるため、**将来の需要は幅をもって捉える必要**がある

一方、**電力の供給力確保や送配電網整備**には長い時間を要する。変化する事業環境に対応するため、**投資・計画**、**運用・保全**を着実に進めるとともに、**イノベーション**を通じて将来の選択肢を広げることが求められる

© CRIEPI 2026

報告内容

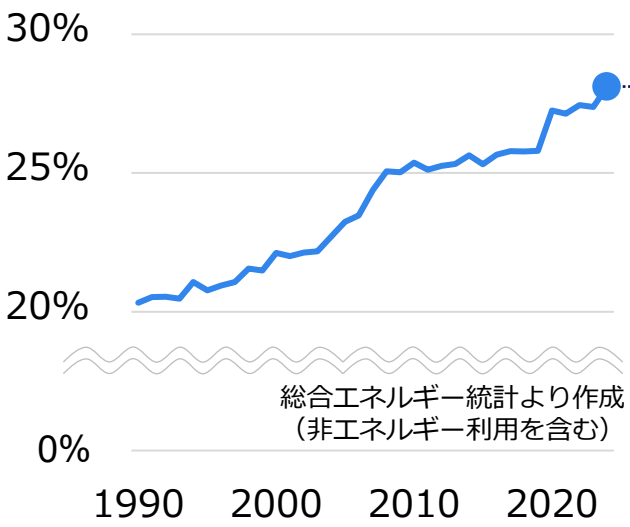
1. 電気が担う多面的な役割
2. 電力需要のトレンド変化と不確実性
3. 電力供給をめぐる事業環境変化への対応
4. おわりに

© CRIEPI 2026

電化への期待

■**電化**は、電気機器の**利便性**やヒートポンプなどの**省エネ性**を背景に進展してきたが、**脱炭素・エネルギー安全保障**の面でも期待が高まっている

最終エネルギー消費の電化率



日本

2024年度の電化率は28%と、世界的には高水準。一方、**上昇ペースは緩やか**で、2040年度エネルギーミックス実現には技術・政策対応が不可欠

欧州

2026年7月に電化行動計画を公表（2040年電化率の指標目標化の検討を含む）。クリーン電力を活かし、**化石燃料輸入依存の低減**も重視

豊かな社会の実現に向け、電気の役割は？ そのために何が必要か？

⇒6つの場面（家庭／業務／産業／データセンター／農漁業／運輸）から考える

© CRIEPI 2026

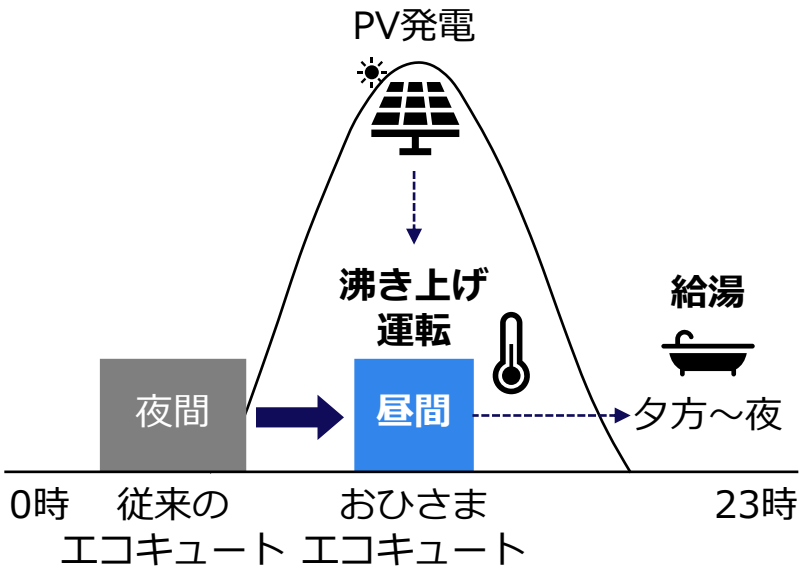
①家庭：給湯のさらなる省エネと再エネ活用

■ **エコキュート（自然冷媒ヒートポンプ給湯機）のさらなる省エネと再エネ活用に向け、機器開発や性能評価・施策の継続改善が求められる**

時代にあわせたエコキュートへ

■ 初号機、さらにはPVを活かす昼間沸き上げ型を共同開発

再エネを活用し、省エネ性も向上



実態に即した性能評価へ

■ 機器設定の実態を明らかにし、住宅省エネ性能評価へ反映

湯量多めモードの設定割合

旧評価 4割 ➡ 新評価 **2割**

藤縄剛史ら、電力中央研究所報告GD24012、2025

効果的な普及支援へ

■ 機器選択の実態を踏まえ、導入補助金の有効活用策を提言

補助金の費用対効果

新築 ＞ 既築

山田愛花ら、電力中央研究所報告SE23002、2024

© CRIEPI 2026

②業務：省エネと働きやすさを両立する厨房

■**業務用施設の厨房では、電化とそれに適した換気設計により、空調の省エネと清潔性・制御性・生産性向上を両立できる**





換気設計の選択肢拡大

■ 試験設備で約10年、1000ケース超の実験を重ね、電化厨房の換気設備設計指針に反映

燃焼厨房と同じ換気量 ➡ **換気を抑え、空調を省エネ**

岩松俊哉、電気新聞テクノロジー＆トレンド、2022

クリーンで働きやすい厨房の実現へ

■ 指針を初適用した当所職員食堂で、換気量を抑えながら温熱快適性を維持できることを明らかに

岩松俊哉、電力中央研究所報告GD24005、2025

電化厨房 ---------- **価値：3C+P**

- **Cool** 厨房内の温度上昇を抑制
- **Clean** 燃焼排ガスがなく清掃も容易
- **Controllable** 温度・調理時間を管理しやすい
- **Productivity** 調理の標準化で生産性を向上

© CRIEPI 2026

③産業：熱利用の電化がもたらす便益

■**産業の熱利用の電化には、省エネ・脱炭素や生産性向上への貢献が期待される一方、導入検討・投資判断への支援などが求められる**

電気加熱の生産性便益

生産工程	加熱時間短縮、品質向上、省スペース化、自動化、省人化
運用保守	省メンテナンス、清掃頻度低減、長寿命化、保守費低減
作業環境	放熱ロス低減、臭気低減、安全性向上、快適性向上

向井登志広ら、電力中央研究所研究資料Y19505、2020

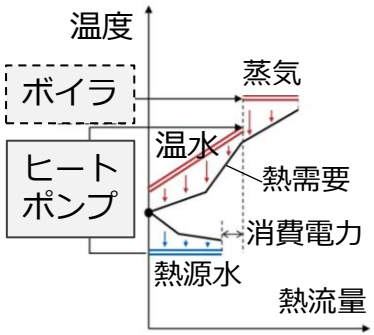
導入検討の技術的支援

■ 製造工程へのヒートポンプ統合計画の立案手法を提案

方法論が未確立で、検討を担う人材も不足

↓

熱の流れを可視化し、導入候補を抽出



甲斐田武延、電力中央研究所報告GD25004、2025

投資判断の制度的支援

■ 製造業調査に基づき、ヒートポンプ導入支援策の改善策を提言

投資回収年数が短くても導入に慎重（特に中小企業）

↓

企業規模に応じた導入支援で投資を後押し

向井登志広、電力中央研究所報告SE24005、2025

© CRIEPI 2026

④データセンター：AI・DX社会の基盤

■**AI・DXを成長につなげるには、データセンターと電力システムの協調が求められ、電気事業のAI活用も期待される**

Power for AI

■ 電源・供給系統の確保

- ✓ データセンターの急速な拡大により、**電力インフラ整備との時間差**が課題に
- ✓ 海外では、DR・受電制限を**接続条件**としたり、**自家電源や発電所併設**により受電制約へ対応する事例も

■ 関係事業者間の協調、運用柔軟性の活用

- ✓ 早期接続・運開には**電気事業者とデータセンター事業者の協調**が不可欠
- ✓ データセンター側非常用電源の活用による**需給協調の可能性**を検討

AI for Power

■ 業務の効率化、各領域での適用可能性の探索

- ✓ 当所でも**予測・検出、デジタルツイン、データ解析**などで活用

© CRIEPI 2026

⑤農漁業：持続可能な生産

■農漁業では、電気利用が担い手不足の中で**生産性・付加価値**を向上させ、**生産設備の運用と電力需給の協調**を通じて**地域の再エネ活用**を広げる

農漁業でのエネルギーマネジメントシステム（EMS）の活用

■ 宮古島の複数施設で、電化・再エネ活用に対応したEMSを開発・実証中

農漁業

設備ごとの運用
人手不足

地域エネルギー

電力需給の時間的不一致
活用余地のある再エネ

生産設備（空調・LED照明・ポンプなど）と蓄電池の協調制御

生産性・付加価値向上
農漁業の持続可能性向上

電力需給の最適化
送配電設備負担の緩和



坂東茂ら、令和8年電気学会全国大会、2026

⑥運輸：移動の電化とまちづくり

■**EV活用では、再エネ・系統運用を踏まえた充電の最適化と、地域課題に応じた産業・インフラ連携が求められる**

EV充電の最適化

■ 移動用途ごとに適した充電方法を交通シミュレータで評価

自家用車

昼間は勤務地に駐車

勤務地で昼充電、料金による充電シフト

商用車

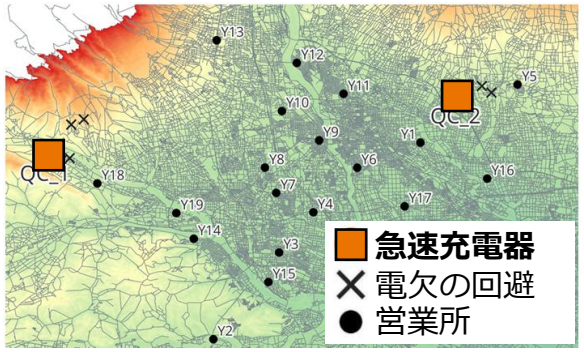
日中は配送・営業で走行

経路上の急速充電、バッテリー交換

余剰PV活用、蓄電池投資抑制、CO_2削減、運行効率向上

高木雅昭ら、電力中央研究所報告GD25008、2026など

群馬県前橋市・高崎市の宅配便配送



まちづくりを支える連携

■ EV・充電インフラを地域課題の解決に展開

価値創造 **産業間連携** 不動産・運輸事業者

基盤維持 **インフラ間連携** 電力・水道・ガス・交通

持続可能なまちづくりへ

中野一慶、電気新聞ゼミナール、2024

© CRIEPI 2026

小括：電気が担う多面的な役割

■エネルギー需要側では、高まる社会的要請に応える電化の進展と、電気利用による便益の拡大が期待される

電気の役割 → 将来

要請への対応	省エネ・経済性	化石燃料依存・エネルギー支出の抑制
	脱炭素	電源側対策との相乗効果、再エネ活用
	安定供給	節電・デマンドレスポンス、非常時の対応
便益の拡大	快適性・利便性	温熱環境・健康・清潔性の向上
	生産性・競争力	省人化、高付加価値化、データセンター
	地域の持続可能性	ものづくり、農漁業、まちづくり

電力需要はどう変化するのか？

© CRIEPI 2026

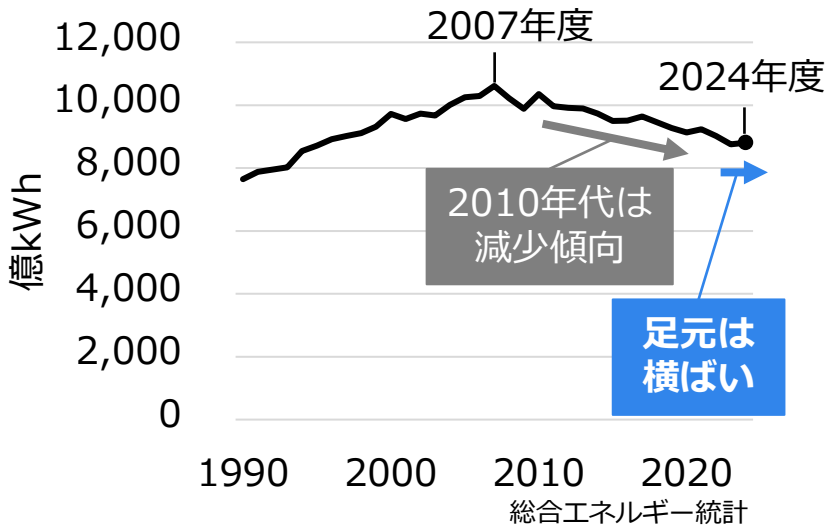
電力需要のトレンド変化

■**電力需要は2010年代に減少したが、足元ではそのトレンドに変化の兆しがみられ、需要動向と背景要因を継続的に把握する必要がある**

電力需要の実績

■ 需要の変化には、人口、経済・産業、省エネ・電化、新技術、気象などが複合的に影響

これまでの推移

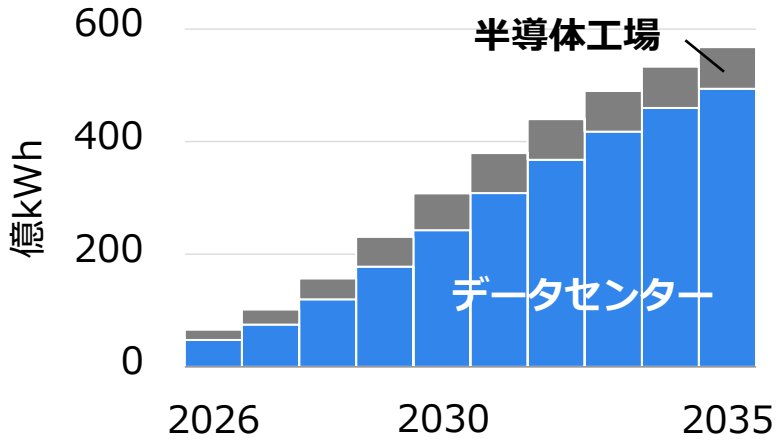


総合エネルギー統計

10年先需要想定では増加

■ データセンター等の新増設需要も加わり、2035年度は全国需要の増加が想定されている

個別計上されている需要電力量



電力広域的運営推進機関、全国及び供給区域ごとの需要想定（2026年度）

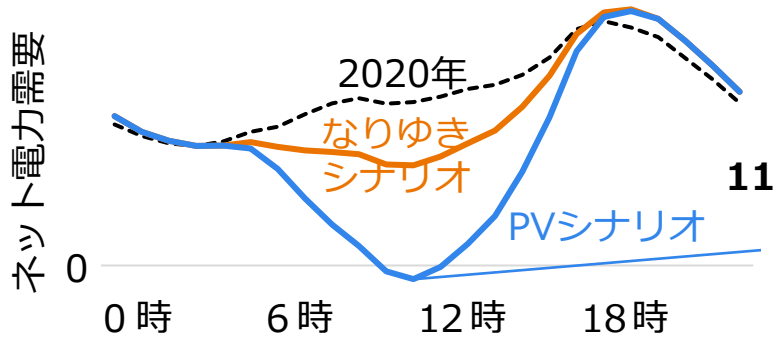
需要変化の地域差の顕在化

■地域の電力需要は人口動態や技術普及で異なり、複数シナリオで描いて配電設備計画や自治体エネルギー計画に活かすことが求められる

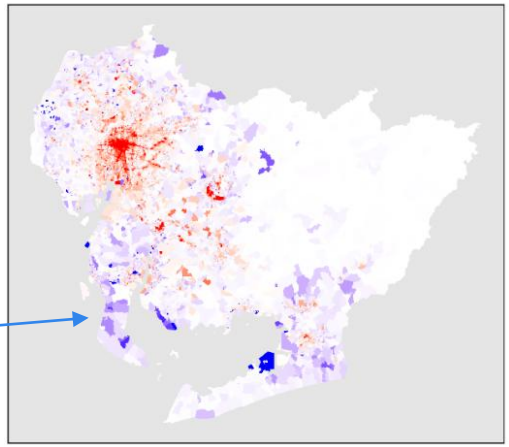
町丁字単位で需要を可視化

■ 人口動態やPV・電化・水素などの技術普及シナリオを踏まえ、2050年までの電力需要を可視化

愛知県の2050年5月休日



11時のネット電力需要
郊外を中心に
逆潮流（青）が
多くなる地域も



地域の再エネ活用へ

■ ヒートポンプの運転時間シフトや蓄電池の活用も選択肢

配電設備・自治体計画での活用へ

■ スマートメータと機械学習により、地域別需要推計を高精度化

上野剛ら、電力中央研究所報告GD22012、2023／GD25015、2026ほか

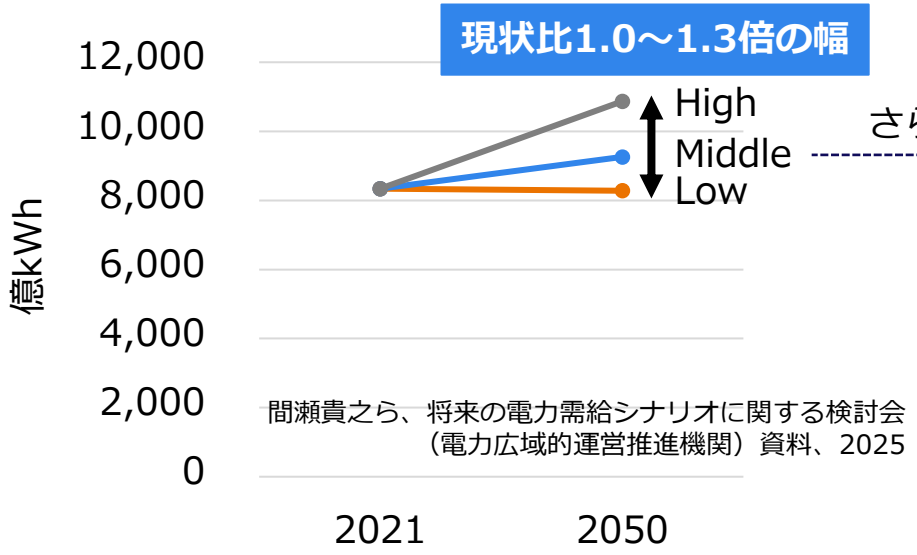
© CRIEPI 2026

将来の電力需要の不確実性

■**将来の電力需要は増加・減少の要因が交錯するため、政策や中長期計画では、単一の見通しに頼らず幅をもって捉える必要がある**

日本経済の将来像と需要想定

- 人口減少下でも、電子部品や自動車などの機械系産業が成長する将来像
- 省エネ・電化・新技術の進展には幅



間瀬貴之ら、将来の電力需給シナリオに関する検討会（電力広域的運営推進機関）資料、2025

データセンターの不確実性

- 急増する可能性があり、電力需要にも大きな影響を及ぼす

翌年度版の10年先需要想定を反映した再推計では、

さらに…

2050年のデータセンター需要推計値が約2倍に

- 首都圏に偏在してきたが、立地も変化する可能性

間瀬貴之ら、電力中央研究所SERC25001、2025

© CRIEPI 2026

小括：電力需要のトレンド変化と不確実性

■**電力需要**は、2010年代の減少傾向から**増加へ転じる可能性**があり、
将来の需要規模には大きな幅がある

	2010年代	将来
電力需要の基調	減少傾向	増加可能性
主な変化要因	人口減少、 節電・省エネ	+データセンター・半導体工場、 電化
見通しの幅	比較的小さい	地域差を含めて、不確実性大

不確実性を伴い変化する電力需要を、供給側はどう支えるか？

© CRIEPI 2026

電力供給をめぐる課題の複雑化

■**電力供給をめぐる事業環境が変化する中、投資・計画、運用・保全、イノベーションを通じて、将来にわたる対応力を高めることが求められる**

事業環境の変化

需要の構造変化と不確実性拡大 ／ 計画から運転までのリードタイム
電源運用・収益構造・投資環境の変化 ／ 高経年化・労働人口減少・災害激甚化
GX・脱炭素をめぐる政策動向 ／ エネルギー安全保障をめぐる緊張

対応に求められる3つの観点

投資・計画
必要な供給力・インフラを
どう形成していくか

運用・保全
既存設備をどう安全・効率的に
使い続けるか

イノベーション
新たな技術をどう取り込み、将来の選択肢を広げていくか

⇒**7つの分野（再エネ／水力／原子力／火力／CCUS／蓄電／電力流通）の具体例から考える**

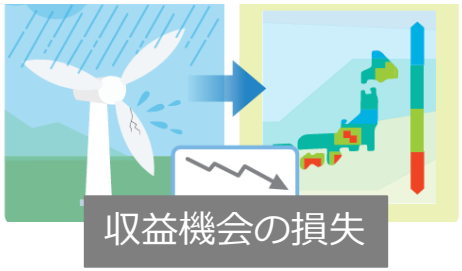
© CRIEPI 2026

①再エネ：大量導入と系統安定性の両立

■**再エネを主力電源として拡大するには、適地への導入と、変動性電源の大量導入時にも系統安定性を維持するための対応が欠かせない**

自然条件を踏まえた適地選定

■ 風車ブレード雨滴損傷の地域性・季節性を国内で初めて可視化



事業計画評価などに活用

酒井英司ら、第47回風力エネルギー利用シンポジウム、2025など

大量導入時の系統安定性維持

■ 電力システム安定化対策の重要性をタイムリーに情報発信

イベリア半島大規模停電での安定性低下要因

事前評価・対策不足、マージンの少ない運用

今後の日本の電力系統への示唆

再エネ導入に伴う変化へ対応、設備挙動・系統事象の把握強化、復旧方策の継続改善

永田真幸、イベリア半島大規模停電に関する解説、2026

次世代インバータ制御の高度化

■ 再エネ大量導入に対応するインバータ制御の改善方式を考案

系統慣性の低下 → **Grid-Forming インバータ（GFM）**

同期発電機のように電圧・周波数維持に貢献

平川遼太郎ら、電力中央研究所報告GD25028、2026など

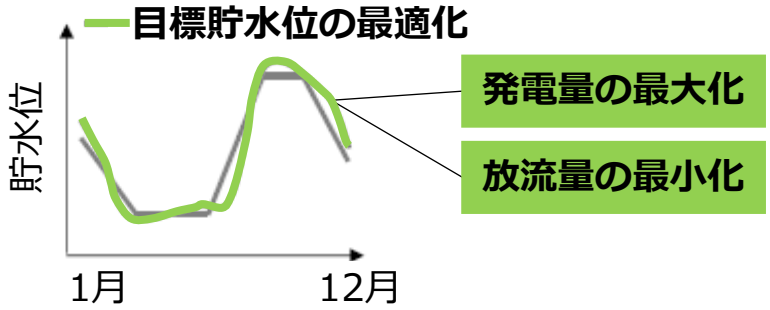
© CRIEPI 2026

②水力：長く活かす国産安定電源

■**高経年化が進む水力では、発電計画の最適化や設備診断・補強の効率化、災害対応と点検省力化により、水資源と設備を長く活かす**

治水と発電の両立

■ 治水面に配慮しつつ、
発電量を増やせる条件を提示



新井涼允ら、土木学会論文集、2023など

診断・補強の効率化

設備停止や大掛かりな作業 ➡ **止めない診断・補強へ**

■ 発電機固定子巻線の絶縁劣化を
運転中のデータで評価

中村信ら、電力中央研究所報告GD25025、2026

■ ダムゲートに炭素繊維材を接着
する廉価な耐震補強工法を開発

府川和樹ら、鋼構造年次論文報告集、2023

災害対応と点検省力化

■ 河川の災害対応や導水路トンネル点検に適したドローン開発

悪天候・長距離等の過酷条件 ➡ **長時間・安定飛行する独自機体**



米澤宏一、日刊工業新聞、2026

© CRIEPI 2026

③原子力：S+3Eを支える基幹電源

■原子力が安全性を大前提に安定供給・脱炭素・経済性を支えていくには、投資の予見性向上、保全の高度化、将来の選択肢拡大などが求められる

投資の予見性向上

■ 原子力新設に関する海外の先行制度・資金調達事例を調査

巨額投資・長期建設で投資リスク大

英国の制度的対応

新設プロジェクトで明らかとなった資金調達課題を踏まえて、官民でリスク分担

服部徹、電力中央研究所報告SE25001、2026

運転中保全の拡大

■ 現場実証を経てガイドラインを整備・改訂し、適用拡大に貢献

定期検査中に保全作業が集中

確率論的リスク評価（PRA）の活用

運転中にも保全し、作業負荷を平準化。保全品質・設備利用率の向上へ

柴田将弥ら、電力中央研究所報告NR26002、2026

次世代革新炉による将来の選択肢拡大

■ 革新軽水炉の安全性向上に向け、安全システム構成の技術要件を検討

■ 小型モジュール炉開発・政策の海外動向を把握

電力中央研究所、Annual Report 2025など

© CRIEPI 2026

④火力：安定供給と調整力の担い手

■再エネ導入下で火力が供給力・調整力を担い続けるには、事業環境の整備や保守技術の確立が不可欠であり、燃料の経済性向上も期待される

事業環境の整備

■ 長期脱炭素電源オークションや排出量取引制度（GX-ETS）の予見性を高める制度設計を提言

投資回収の不確実性
削減価値の不安定性
→ 低減 →
安定供給
環境適合

井上智弘、電力中央研究所SERC23001、2023
若林雅代、電力中央研究所SERC25004、2025

保守技術の確立

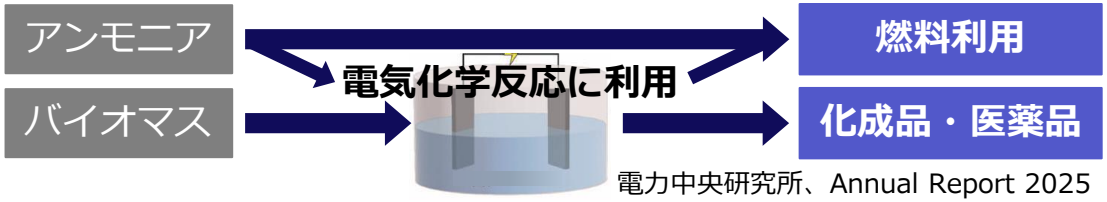
■ 起動停止・出力変化の増加や脱炭素燃料に応じた保守へ

設備劣化が多様化 → 対応 →
- プラント動特性の把握
- 高温配管の余寿命診断
- 水質・腐食の管理
- バイオマス貯蔵時の管理

渡辺和徳、電力中央研究所研究成果報告会2025

バイオマスの高付加価値化技術

■ 発電用アンモニアを、バイオマス由来の化学原料製造に活用



電力中央研究所、Annual Report 2025

© CRIEPI 2026

⑤CCUS：排出削減の選択肢

■**CO_2回収・利用・貯留（CCUS）の実現には、制度・社会面の課題対応やCCS火力の性能・運用検討が求められ、新技術探索も期待される**

制度・社会面の課題対応

- CCS火力の容量・可変費を支える制度の動向を調査

坂本将吾ら、電気新聞ゼミナール、2025

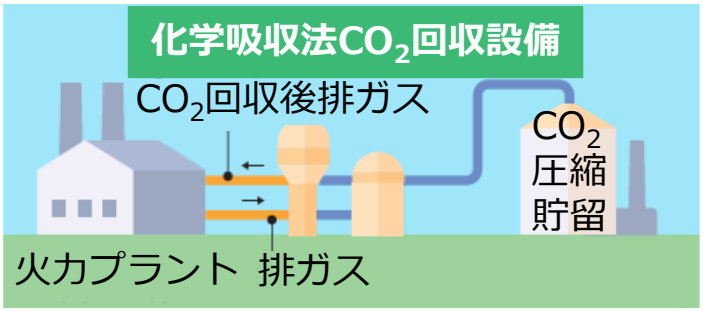
- 国内外事例と意識調査から、社会受容性をめぐる課題を把握

低い認知度 ➡ **早期の情報提供と対話**

窪田ひろみ、電力中央研究所報告SS24005、2025

CCS火力の性能・運用検討

- 負荷追従時の効率影響を評価し、設備構成・運用を検討



電力中央研究所、Annual Report 2025

工場などで利用できるCO_2回収の選択肢

- 吸収法より成熟度が低いが省エネ性の高い吸着法の適用可能性を検討

排ガスからCO_2捕集 ➡ **排熱をヒートポンプで昇温し、吸着材を再生してCO_2回収**

張莉ら、電力中央研究所報告GD24008、2025

© CRIEPI 2026

⑥蓄電：需給を支える役割の拡大

■**再エネ拡大に伴い蓄電技術の導入が進む中、用途に応じた技術選択や調整力としての活用が求められ、次世代蓄電池の開発にも期待がかかる**

用途に応じた技術選択

■ 開発動向を踏まえ、S+3Eに適う技術ポートフォリオ構築を提言

近年はリチウムイオン電池の導入が拡大

↓

貯蔵ニーズが短期から長期まで多様化

経済性・安全保障も踏まえた技術構成へ

長谷川武治ら、電力中央研究所報告SE26001、2026

調整力としての活用

■ 欧米の需給調整市場を調査し、蓄電池の貢献実態を把握

再エネ拡大で素早い需給調整が重要に

↓

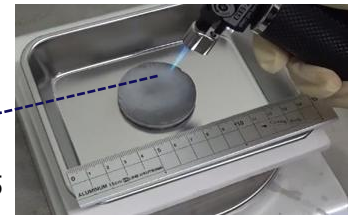
応答の速さ・精度を評価

蓄電池の調整力活用を後押し

井上智弘、電気新聞ゼミナール、2025

次世代蓄電池の開発

■ 安全性が高く資源制約に強い全固体ナトリウム電池等を開発し、将来の選択肢を拡大



電力中央研究所、Annual Report 2025

© CRIEPI 2026

⑦電力流通：設備の更新・維持と災害対応

■**送配電事業では、コスト上昇や設備の高経年化、災害激甚化を踏まえ、設備投資の効率化と設備管理の高度化、災害対応の早期化が求められる**

設備投資の効率化

■ 系統混雑への運用面の対応と、系統増強の費用便益を検討

花井悠二、電気新聞テクノロジー＆トレンド、2023

■ 長期的に効率的な投資を支える託送料金制度の枠組みを提示

設備投資の促進 ---------- **需要家負担の抑制**

両立へ

澤部まどか、電力中央研究所研究資料SE25502、2026

設備管理の高度化

■ 設備状態・故障率を評価し、更新の判断を支援

故障実績・劣化分析結果を活用

↓

高経年化設備更新ガイドライン

↑

設備実態データを拡充し、評価を精緻化

髙橋紹大、電力中央研究所研究成果報告会2025

災害対応の早期化

■ 早期電力復旧情報プラットフォーム（RESI）を開発し、機能改善を継続

発災後の情報に基づく対応 ➡ **被害予測に基づく事前準備、復旧対応・広域連携の迅速化**

朱牟田善治、電力中央研究所研究成果報告会2025

© CRIEPI 2026

小括：電力供給をめぐる事業環境変化への対応

■社会情勢の変化と不確実性の増大に対応するため、投資や保全のあり方を見極めつつ、多様な電源・技術の選択肢を確保していく必要がある

対応力の向上 → 将来

エネルギー・資源調達	● 資源制約に備えた電源・技術の選択肢確保 ● 長期投資を支える制度・事業環境の整備
気候変動・自然災害	● 技術開発・活用による脱炭素対応と系統安定化 ● 保全の高度化と災害対応・復旧の迅速化
人口減少・インフラ高経年化	● 省人化・効率化による運用・保全の高度化 ● 地域・設備状況を踏まえた投資・更新の判断
AI革命	● データセンター需要を踏まえた電源・系統確保 ● AI・DXによる予測・制御・点検等の高度化

© CRIEPI 2026

豊かな社会の実現を支えるために

■省エネ・脱炭素・生産性向上などを通じて豊かさを実現するには、社会情勢変化を踏まえて電力の需要と供給のあり方を考え続ける必要がある

電力需要は、人口動態、産業構造、省エネ・電化、AI・データセンター等の変化が重なる中、増加する可能性がある一方、不確実性も大きい。2010年代の減少基調を前提とせず、構造変化を捉えていく必要がある

電力供給では、安全を大前提に、安定供給、脱炭素、経済安全保障、コスト、系統安定性を包括的に考慮する必要がある。電源・送配電網の形成には時間を要するため、投資や保全をどう合理的に判断するかも問われる

社会情勢が変化し不確実性も増大する中、将来の対応力を高めるには、多様な電源・技術の選択肢の確保が求められる。長期的視点からの制度設計や事業環境の整備、技術開発・社会実装が、その選択肢を支える

⇒豊かさを将来にわたり維持するには、気候変動の抑制とその影響への備えが必要
（個別報告2へ）

© CRIEPI 2026

ご清聴ありがとうございました

電力中央研究所
Central Research Institute of Electric Power Industry

© CRIEPI 2026