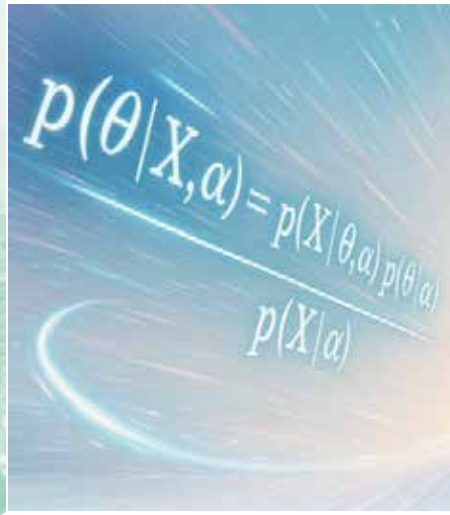
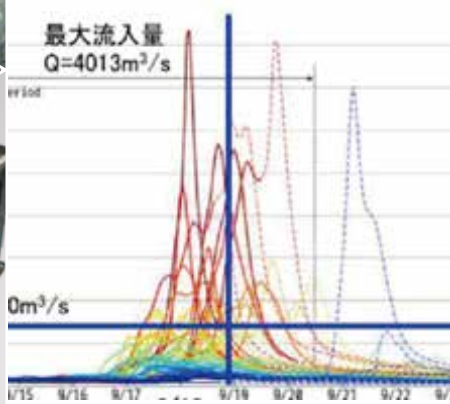
2024
Annual Report

九州電力㈱ 総合研究所
KYUSHU ELECTRIC POWER CO., INC
RESEARCH INSTITUTE





九電グループ
ずっと先まで、明るくしたい。

目　次

ごあいさつ 1

九州電力の将来のビジョン 2

総合研究所の重点取り組み 4

組織情報 5

技術開発の実施状況 6

研究施設のご紹介 8

トピックス 9

研究紹介

Ⅰ　カーボンマイナスへの挑戦 11

Ⅱ　地域共創による価値創造と成長 18

Ⅲ　多様なニーズを叶えるソリューション進化 21

社内外へのお役立てに向けた取組み

社外委員等活動状況 26

社外発表実績、社外表彰実績 27

知的財産の取組み 29

研究設備レンタル及び技術コンサルティング 33

ごあいさつ

総合研究所 Annual Report 2024の発刊にあたって

九州電力株式会社
執行役員　ﾃｸﾆｶﾙｿﾘｭｰｼｮﾝ統括本部
総合研究所長　**松 本 一 道**

不進則退

現在は、テクノロジー経営が必須となり、テクノ・リバタリアンといわれる方々が表舞台で影響力を見せつける一方で、生成AI、量子コンピューティング、ブロックチェーン、光融合などの新しい技術が指数関数的に進歩し、不断のR&Dを失敗を恐れずに進めなければ、市場や社会から置き去りにされてしまう時代となってきていると痛感します。

一方、九電グループは、今年５月に経営ビジョン2035を発表するとともに、カーボンニュートラルビジョン2050をアップデートしました。そのビジョンは九州をベースに新しい価値創造と成長をお客さま・地域と共に図っていくものです。

そのビジョンの実現に向け、当総合研究所は、九電グループの技術シンクタンクとして「カーボン・マイナスへの挑戦」と「お客さま・地域の課題解決」に積極的に取り組んでいます。

特にカーボンマイナスへの挑戦は、かなりチャレンジングですが、これは社会的な課題解決にも直結することから、グループ内外のお客さまと一緒に取り組んでいきます。例えば、短期レンジでは、「超小型ヒートポンプ開発等による電化推進」や「量子コンピューティング技術による災害時の避難経路最適化」など、中期レンジでは、「港湾電化」や「電気運搬船による離島脱炭素化」など、長期レンジでは、「CO_2の鉱物貯留を含むDACCS」や「大深度地熱」、「水素利活用」などに果敢に取り組む予定です。また、当所で開発された技術には、その後に社会実装されたものも多い（例：EV充電コンセント、EVから家への給電、熱暴走防止回路を組み込んだリチウムイオン電池など）ことから、知的財産の活用と、技術の価値化を積極的に進め、グループのROIC向上につなげる考えです。具体的には、ヒートポンプ技術等による高気温下でも可能なイチゴの高付加価値栽培に代表されるスマート農業、高度シミュレーション技術による蓄電事業、AI・機械学習と独自開発のEMSを活用したEVバス最適運用など、積極的に事業化を進めていきます。

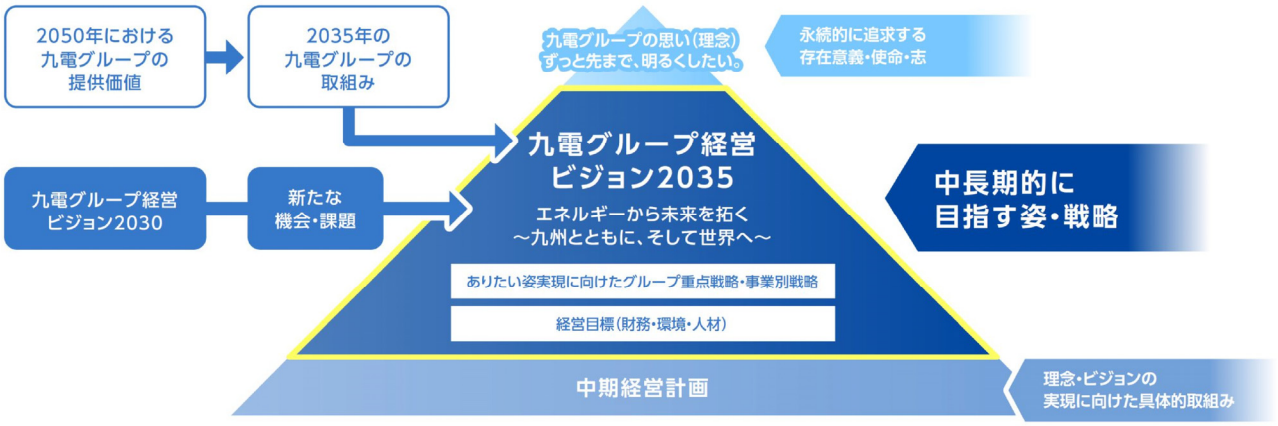
様々な課題に対して、他分野の知見を組み合わせて解決していけるのは、当研究所そして九電グループの強みであります。当方からお声掛けすることもありますが、様々な分野組織の皆さまからの課題相談や共同検討・研究のご提案はありがたく、歓迎いたします。是非気軽にお声かけください。

2025年7月

九州電力の将来ビジョン（その１）

九電グループ経営ビジョン2035

- 九電グループは、「九電グループ経営ビジョン2030」に向けた取組みを進める中で見えてきた新たな機会や課題を踏まえ、更なる成長に向けて経営ビジョン2030をアップデートし、「九電グループ経営ビジョン2035」を策定しました。(2025年5月)
- 九電グループの思いである「ずっと先まで、明るくしたい。」理念のもと、長期的に**九電グループが社会においてどのような価値を提供していきたいかを改めて描いたうえで、2035年におけるありたい姿、その実現に向けた戦略を立案しました。**



2035年のありたい姿

エネルギーから未来を拓く
～九州とともに、そして世界へ～

ありたい姿の実現に向けたグループ重点戦略

総合研究所は、上記の経営ビジョンを受けて、カーボンニュートラル・マイナスの実現に資する技術開発に注力しつつ、スマート農業・EV関連サービス等の技術開発を通じたお客さまニーズのソリューションや地域・社会の課題解決に挑戦します。

九州電力の将来ビジョン（その２）

九州電力グループカーボンニュートラルビジョン2050

- 九電グループは、カーボンニュートラルの実現に挑戦することを宣言し、エネルギー需給両面の取組みとして「電源の低・脱炭素化」と「電化の推進」を加速させるため、「九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050」を策定しました。（2021年4月）
- 足元の電力需要増加などの環境変化を踏まえ、**環境目標・KPIの更新及び新規設定、2050年に向けたロードマップの明確化、エネルギー需給両面の取組みの最新化**などをアップデートしました。（2025年5月）

カーボンニュートラル宣言

九電グループは、2050年カーボンニュートラルの実現に挑戦します

～九州から日本の脱炭素をリードする企業グループを目指して～

エネルギー需給両面の取組みとして２つの柱を設定し、「電源の低・脱炭素化」と「電化の推進」に挑戦し続けます。

電源の低・脱炭素化

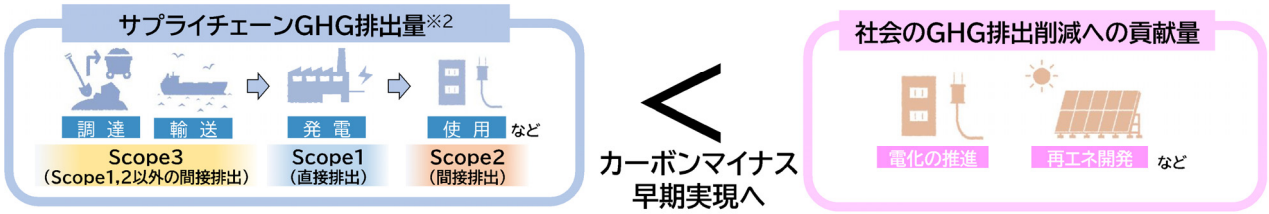
ゼロエミッション電源比率を更に高めるなどCO_2排出「実質ゼロ」の電気を安定的に供給

電化の推進

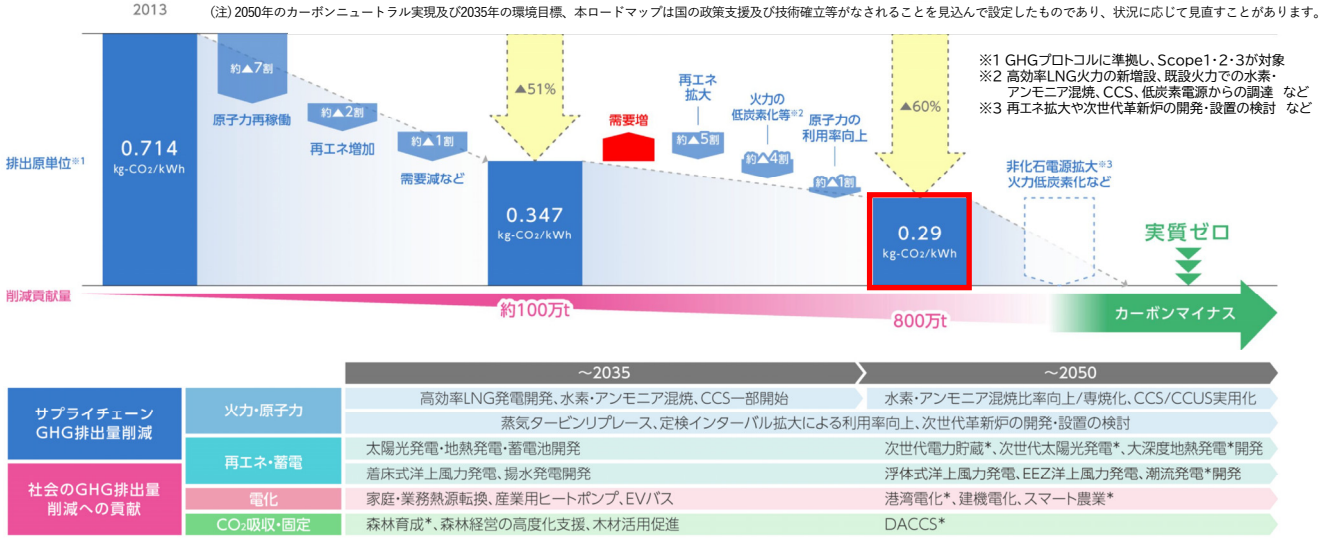
最大限の電化に挑戦し、需要側のCO_2排出削減に貢献

九州電力グループが目指す2050年のゴール

九電グループは、サプライチェーンGHG排出量削減と社会のGHG排出削減への貢献により、2050年カーボンニュートラルの実現及びカーボンマイナスの早期実現を目指します。



2050年に向けたロードマップ



総合研究所は、上記のアップデートを受けて、カーボンニュートラル・マイナスの実現に向けて港湾電化の推進をはじめとした脱炭素の研究・技術開発の取組みを加速します。

総合研究所の重点取り組み

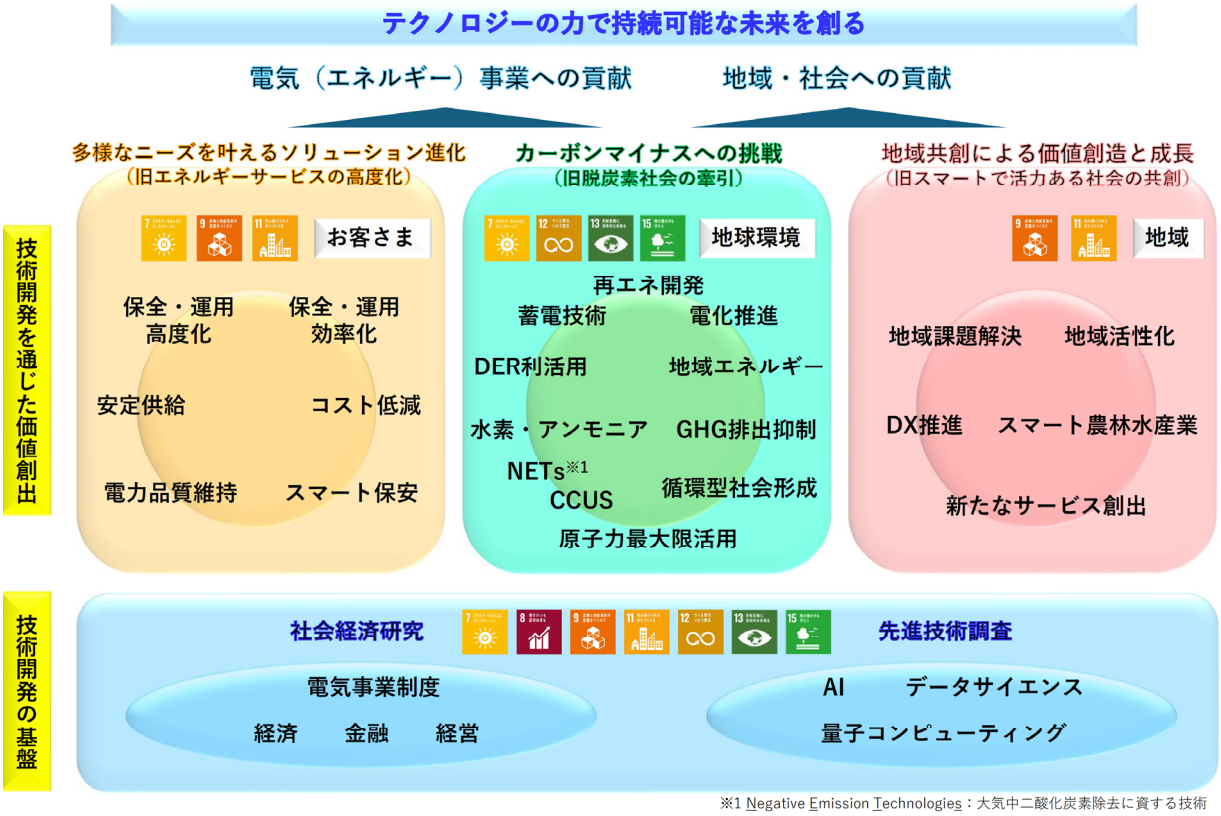
九州電力の技術開発戦略

テクノロジーの活用によってさまざまな価値創出が期待でき、九電グループが推進するサステナビリティ経営の実現に大きく貢献できることから、より効果的かつ効率的に技術開発に取り組むために**「九州電力の技術開発戦略」を策定**しました(2023年12月)。

技術開発戦略

- ３つのマテリアリティ**「カーボンマイナスへの挑戦※」、「多様なニーズを叶えるソリューション進化※」、「地域共創による価値創造と成長※」**の解決に必要な技術開発を推進し新たな価値を創出する
- 「技術開発を通じた価値創出」の取組みを下支えする「技術開発の基盤」として、**「先進技術調査」**や**「社会経済研究」**等の強化を図る

※九電グループ経営ビジョン2035（2025年5月公表）との整合をとり、マテリアリティを再整理



※1 Negative Emission Technologies：大気中二酸化炭素除去に資する技術

技術開発の重点実施項目

技術開発戦略をもとに、短・中・長期で取組むべき重点課題を整理しました。**最優先課題であるカーボンニュートラル･マイナスの実現に資する技術開発に注力し、成果を地域課題解決に展開していくことで同時に価値創造（収益化）につなげていきます。**

主な重点実施項目

マテリアリティ	技術開発テーマ
カーボンマイナスへの挑戦／ サプライチェーンGHG排出量削減	再生可能エネルギー併設型蓄電池によるマルチユース運用　など
カーボンマイナスへの挑戦／ 社会のGHG排出削減への貢献	ヒートポンプの活用による産業部門や農業部門の電化、EV向けの充放電器やEMSの開発など運輸部門の電化　など
多様なニーズを叶える ソリューション進化	効率的で持続可能な農業の実現を目指したスマート農業、蓄電池や電気運搬船を活用した港湾電化および海上スマートグリッド構想　など

組織情報（各グループの業務紹介）

総合研究所の組織体制は、研究に関する企画・計画・運営・知財管理等を行う「スタッフグループ」と分野毎に研究に取り組む「研究グループ」で構成しています。各グループの主な担当分野や業務内容は以下のとおりです。

スタッフグループ（２グループ）

研究企画グループ

- 技術開発戦略策定・統括
- 社会経済研究
- 研究所業務運営統括
- 研究企画・計画
- 組織・人事計画、人材育成
- 産学官連携　など

知財・共創推進グループ

- 研究成果等保有技術活用促進
- 全社の知的財産出願、管理、活用促進
- 研究実績管理
- 研究成果管理
- 他企業連携
- 技術起点の新規事業化・支援　など

研究グループ（７グループ）

化学・金属グループ

- 化学分析・評価技術
- 腐食・防食技術
- 環境保全・修復技術
- 設備寿命評価技術
- 非破壊検査技術
- 設備健全性評価技術（水質、金属）

社会インフラグループ

- 社会インフラ設備基盤の調査・計測・評価技術
- 社会インフラ設備の調査・劣化診断・余寿命評価・耐震性等健全性評価技術
- 社会インフラ設備に関する新技術・新素材の開発

ネットワーク技術グループ

- 変電、送電、配電設備保全高度化技術
- 電気絶縁技術
- 雷害対策関連技術

低炭素化技術グループ

- 水素・アンモニア等の脱炭素燃料関連技術（製造、熱・電気利用、火力混焼他）
- バイオマス燃料、CCUS技術（CO_2分離・回収・利用・貯蔵など）

電化推進技術グループ

- 産業部門の電化推進技術（ヒートポンプ、電気加熱など）
- 運輸部門の電化促進技術（充放電インフラ、蓄電池監視制御など）

地域エネルギーシステムグループ

- DER活用による地域エネルギーマネジメントシステム関連技術
- 需給運用高度化関連技術（再エネ発電量予測及び需要の予測技術等）
- 次世代配電系統関連技術

農業電化グループ

- 農業分野の省エネルギー・電化促進技術（ヒートポンプ利活用、植物工場技術等）
- 微生物利活用技術
- 社内外技術支援（ヒートポンプ利用技術、栽培技術等）

技術開発の実施状況

総合研究所では、「九電グループ経営ビジョン2035」に掲げる「2035年のありたい姿」及び「九電グループカーボンニュートラルビジョン2050」に基づき、エネルギーサービス事業における「S+3E」を堅持しつつ、社会と当社グループのサステナビリティを実現する上で優先的に取り組むべき経営上の重要課題（マテリアリティ）解決に必要な技術開発に取り組んでいます。

2024年度は49件の研究に取り組みました。主な研究件名は、以下のとおりです。

《件名の末尾に★を付記したものは、「研究紹介」で内容を掲載しています》

Ⅰ カーボンマイナスへの挑戦（旧 脱炭素社会の牽引）

電源の低・脱炭素化

グループ名	研究件名
低炭素化技術	水素エネルギー技術動向調査★[*1]
	バイオマス/CCUS/カーボンリサイクル技術開発動向調査★[*1]
	ナノカーボン技術を応用した高効率な水電解電極の開発★
	バイオガス燃料電池に関する研究
	CO_2鉱物化貯留を利用したDACCSの調査・研究
地域エネルギーシステム	オープンデータを活用した再エネ発電量予測手法の確立と制度評価に係る研究★

※1 研究内容にそれぞれ共通点があるため、「研究紹介」は、一つの資料に纏めております。

環境負荷の低減

グループ名	研究件名
社会インフラ	低炭素型コンクリートの開発★
	木質バイオマス灰と非JISフライアッシュを用いたジオポリマーコンクリートの開発
低炭素化技術	LNG火力発電所におけるLNG冷熱を利用したCO_2回収システムに関する研究

電化の推進

グループ名	研究件名
電化推進技術	商用EV向けEMSの開発★[*2]
	法人向けEV充電サービスの開発★[*2]
	産業電化研究開発に資する需要設備調査
	超小型水熱源ヒートポンプの開発★
農業電化	ナス栽培におけるヒートポンプ周年利用技術に関する実証研究★

※2 研究内容にそれぞれ共通点があるため、「研究紹介」は、一つの資料に纏めております。

Ⅱ 地域共創による価値創造と成長（旧 スマートで活力ある社会の共創）

地域の活性化

グループ名	研究件名
知財・共創推進	量子技術を活用した避難経路最適化に関する研究★
農業電化	植物工場におけるイチゴ栽培の高度生産技術に関する実証研究★

Ⅲ 多様なニーズを叶えるソリューション進化（旧 エネルギーサービスの高度化）

エネルギーの安定供給

グループ名	研究件名
化学・金属	原子力水化学の継続的な改善に向けた海外技術に関する研究
	火力発電所高温設備モニタリングに向けた技術調査★
	原子力発電所におけるDXを活用した機器点検の効率化及び技術継承支援に関する研究
	高クロム鋼厚肉溶接部の余寿命評価技術の高度化に関する研究フェイズ2
	火STPA24J1厚肉溶接部のクリープ余寿命評価技術の構築に関する研究
	高pH運転導入に伴う2次系水質管理技術の高度化に関する研究
	復水脱塩装置用イオン交換樹脂の高感度分析評価手法に関する研究
	先進型12Cr鋼タービン材の高温劣化に関する研究
	松浦発電所排脱排水設備の運用効率化に関する研究（第2期）
	火力発電ボイラー低合金鋼のクリープ余寿命評価の高度化に関する研究
	1次系水処理技術の最適化及び廃樹脂量低減に向けた研究
	新大分発電所における脱ヒドラジン水処理法の適用化研究
地域エネルギーシステム	需給シミュレーションツールの高度化に関する研究
	オフグリッドの設計・運用における経済性評価（電力共同研究）
	実フィールドにおける地域エネルギーシステム構築・運用に関する研究
	地域エネルギーシステムへの適用技術の研究
	地域エネルギーシステムに関する制度動向調査
	港湾電化及び海上パワーグリッド構想の実現に向けた研究
ネットワーク技術	直流給配電の技術動向に関する調査研究
社会インフラ	長時間アンサンブル降雨予測を用いた水力発電所運用高度化に関する調査研究★
	AIによるトンネル背面空洞探査高度化（フォローアップ研究）
農業電化	環境アセス重要種の保全・増殖に関する研究

低廉なエネルギー

グループ名	研究件名
研究企画	深層学習を用いた燃料取引のヘッジ戦略最適化に関する研究
ネットワーク技術	保全高度化に向けた部分放電測定の適用調査★
	ケレン作業の効率化・品質向上に関する調査研究
	高耐食塗料の適用に関する研究
	ケレン管理・検査工程の自動化等に関する調査研究
	ブッシングのアルカリシリカ反応に伴う劣化推定の自動化に関する研究
	変電所構内22kV以上CVケーブルの絶縁劣化診断に関する研究★
社会インフラ	スペクトル解析とAIを用いた社会インフラ設備の劣化診断手法の開発
	鉄筋コンクリートポールの劣化状態の定量評価に関する研究

エネルギーサービスを核としたソリューションの提供

グループ名	研究件名
化学・金属	AE法による風車軸受診断技術の適用研究
ネットワーク技術	雷エネルギー測定システムの活用に関する研究

研究施設のご紹介

農業電化試験場（佐賀市）

・1946年に九州配電(株)農事電化指導農場として発足
・1951年に九州電力(株)電化試験農場として承継、現在に至る
・管理棟、ガラスハウス、硬質フィルムハウス、ビニールハウスで構成
・ヒートポンプ利用技術や養液栽培技術に関する施設園芸研究等を実施
・今後も引き続き、九州の主要な産業である農業分野の成長・発展に寄与する研究を推進

上寺いちご園（朝倉市）

・2019年に農業省力化や生産性向上につながるスマート農業の普及を目指したオール電化栽培ハウスとして開設
・これまで培ってきた農業電化の技術や知見を活かし、統合環境制御等による年間を通じたイチゴ栽培技術の確立に向けた実証試験を実施中
・生産したイチゴは地元朝倉市にある「道の駅」などで販売

薩摩川内試験場（薩摩川内市）

・2013年にスマートグリッド実証試験のための模擬配電試験設備を構築
・太陽光発電が大量に導入された場合における配電線の電圧面の課題に対する対策の導入効果を技術的に検証
・これまでに、電力品質改善のための電圧調整機器の動作試験等の各種試験を行い、現場への実装に向けた成果を供出
・現在、オフグリッドにおける電力品質、系統保護等の試験を計画

甘い香りに、技術の力を

― 九州発・スマート農場で実現する国産バニラの安定供給 ―

はじめに

日本に輸入されるバニラの９割以上はマダガスカル産で、国内産だと希少価値が大変高いものです。また、バニラは香辛料として、サフランに次いで世界で二番目に高価なもので、卸売り価格は銀と同等と言われています。

弊社の総合研究所では、新規事業創出を目的とし、希少なバニラを画期的な技術で大量生産と安定供給を行なうビジネスモデルの実証を2024年度から行っているため、取組状況について紹介いたします。

取組みの内容

バニラ栽培は高度な人手を要し、気候条件も限定されるため、安定かつ高品質な生産は現状困難なことから、ハウス内の自動環境制御、人工授粉装置、キュアリング*1装置などの導入により、省力化と品質の安定化を図るものです。

≪ビニールハウス外観≫

≪ハウス内の栽培状況≫

*1：キュアリング
バニラビーンズを収穫後、バニラ特有の甘い香りと色を出すために行なう、発酵・乾燥の工程

バニラについて

バニラの花

■バニラはラン科バニラ属のつる性植物で、原産地はメキシコ南部および西インド諸島です。
■薄いグリーンのきれいな花で、ランに似ています。
■バニラの花の開花は「１日」と非常に短く、朝の5時から6時頃に咲き始め、午前中に満開になり昼には萎んでしまいます。
■１日しか咲かないため、このチャンスに人工授粉が必要となります。

≪バニラの開花≫

キュアリング

■キュアリングは、高品質なバニラを生産するために鍵を握る、重要な工程です。
■この過程で、バニラの青い鞘は徐々に黄色から茶色、そして焦げ茶色に変色し柔らかいバニラビーンズへと変身していきます。

【収穫後】

キュアリング

【キュアリング後】

今後について

高品質のものを安定的にできるか、また競合優位性の確保やビジネスモデルの設計等、課題をクリアできるよう、関係者一丸となって取り組んでまいります。

代表者からの一言

本稿を最後までお読みいただき、誠にありがとうございました。情報工学という、とかく理屈と論理の世界に身を置く研究者が、「バニラを作る」という、ひどく人間的で、手ざわりのある営みに挑戦している日々を振り返ると、それはとても不器用で、時に滑稽で、けれどもどこか温かい経験でした。栽培環境を数式で求め、プログラムで制御し、出荷を行う、技術は私の強みであり武器です。今後もこの武器を元に、社会の様々な課題に挑戦していきたいと考えております。

大熊 康彦

DAC(大気中の二酸化炭素を回収する技術)と電化でカーボンニュートラルの実現に貢献します

概要

Carbon Xtract株式会社(以下「Carbon Xtract」)、双日九州株式会社(以下「双日九州」)、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」)と弊社は、2025年3月から福岡市の今津リフレッシュ農園で、環境に易しい農業の実証事業を始めました。

地球温暖化を防ぐために、農業分野でもCO_2を減らす取り組みが急がれており、この実証事業では、温室において化石燃料を使うCO_2施用[*1]と加温の2つの装置を電化し、CO_2排出量の削減に取り組んでいます。

実証の内容

この実証事業では、環境にやさしい農業を目指して、電気で動く新しい技術を活用しています。Carbon Xtract が開発した「m-DAC ®」[*2]という装置は、分離ナノ膜[*3]を使って空気中からCO_2を集めることができ、そのCO_2を温室の中に送ることで、植物の成長を助けながら空気中のCO_2も減らすことができます。

また、温室の暖房には、弊社が長年の研究で蓄積してきたヒートポンプ技術を提供しています。農研機構は、これらの技術を組み合わせて、より効率的な栽培方法を考え、それをマニュアル化して今後の農業現場で使えるように準備しています。

双日九州は、この取り組みがビジネスとして成り立つかを評価し、成果を早く社会に広げられるよう支援しています。

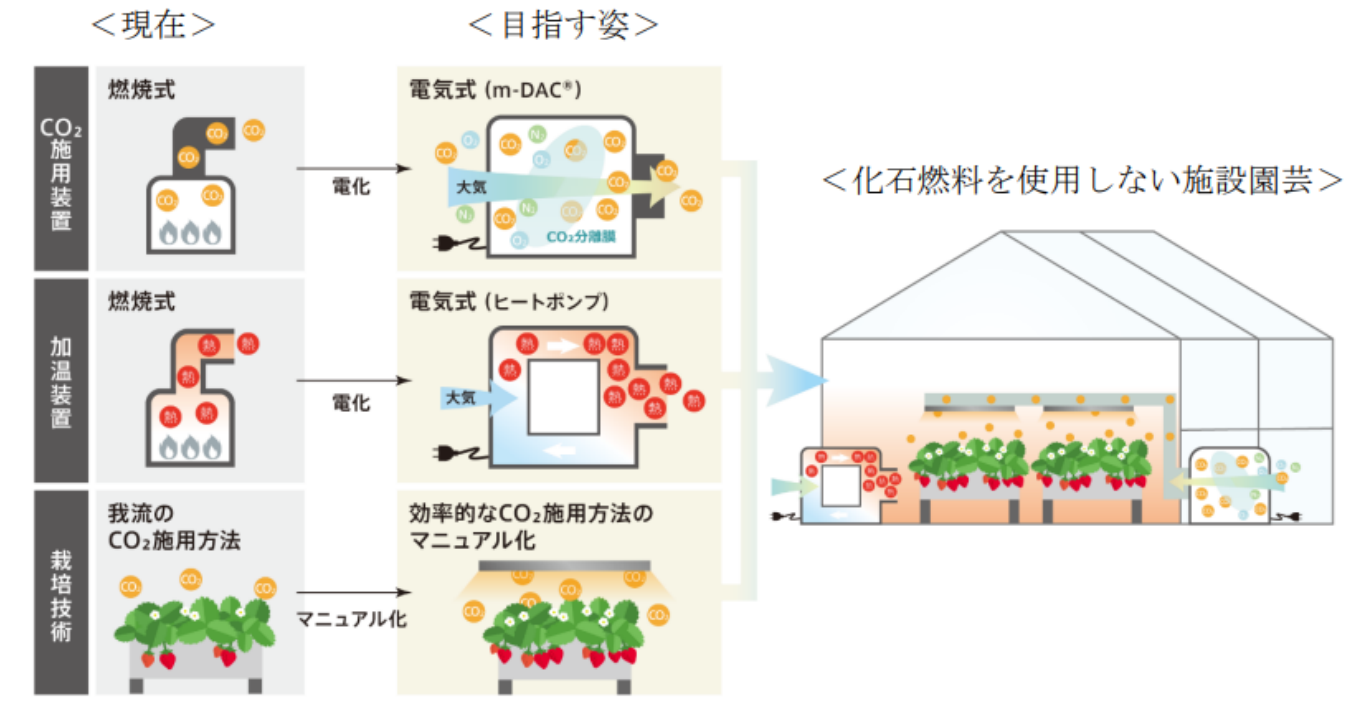
4 者が協力して、九州エリアのカーボンニュートラルの実現に貢献していきます。

ハウス全体

m-DAC装置

ヒートポンプ

■本実証実験のイメージ



***1： CO_2施用**

CO_2を温室、ハウス内に供給することで作物の光合成を促進し、収穫量を向上させる栽培方法

***2： m-DAC®**

分離ナノ膜によって大気中のCO_2を直接分離・回収する技術

※ m-DAC ®は、九州大学の登録商標

***3：分離ナノ膜**

従来のCO_2分離膜と比べて、極めて高いCO_2透過性を有する分離膜

水素エネルギー/バイオマス/CCUS/カーボンリサイクル技術開発動向調査

【研究期間2016年度～、低炭素化技術グループ】

目的・背景

政府は「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定し、成長が期待される産業分野として、水素・燃料アンモニア産業やカーボンリサイクル*1・マテリアル産業を位置付けています。

当社も2021年4月に「九電グループ　カーボンニュートラルビジョン2050」を策定しており、今後カーボンニュートラル実現に向けた実行計画の策定と遂行が必要となります。

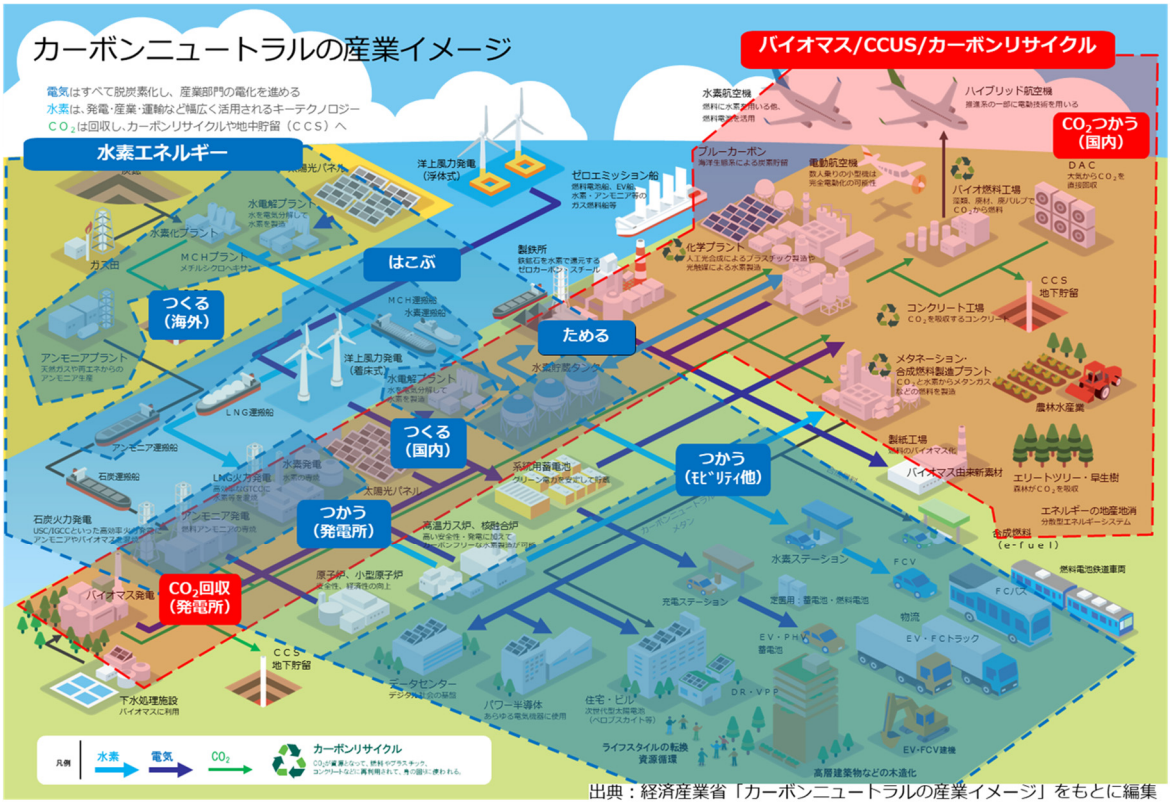
水素、バイオマス*2、CCUS*3やカーボンリサイクル技術はカーボンニュートラル実現への寄与が期待されるため、最新技術動向の把握や実現可能性評価を継続して実施しています。

成果の概要

水素エネルギーに関しては、国の政策や水素を“つくる、はこぶ・ためる、つかう”ための最新技術動向を確認・調査しています。

バイオマス/CCUS/カーボンリサイクルに関しては、CO_2分離回収、CCUS、カーボンリサイクルに関して国の政策や技術実証の動向を確認・調査しています。

＜火力発電の低・脱炭素化に向けた研究開発マップ（技術開発動向調査）＞



出典：経済産業省「カーボンニュートラルの産業イメージ」をもとに編集

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

引き続き最新技術動向の調査・評価を行い、有望な技術については早期実現に向けた技術開発に取り組んでいきます。

***1：カーボンリサイクル**

CO_2を資源と捉え、これを分離・回収し、鉱物化や人工光合成、メタネーションによる素材や燃料への再利用等とともに、大気中へのCO_2排出を抑制していくこと

***2：バイオマス**

動植物などから生まれた生物資源の総称

***3：CCUS**

CO_2回収・利用・貯留の略称

代表研究者からの一言

2050年カーボンニュートラル宣言後、水素、バイオマス、CCUSやカーボンリサイクル分野で新技術の研究が進行中。有望な技術を見極め、電力の低脱炭素化に向けて技術開発につなげられるよう継続して取り組みます。

中尾 彰浩　江口 俊介

ナノカーボン技術を応用した高効率な水電解電極の開発

【研究期間2022～2024年度、 低炭素化技術グループ】

目的・背景

政府は、2050年のカーボンニュートラル*1実現を宣言しました。当社は、特に火力発電所の低・脱炭素化を一層推進していく必要があります。水電解は火力燃料になる水素*2を製造する技術です。本研究では、将来の火力発電所での水素活用を見据えつつ、実用化に向けた技術開発と課題抽出等を実施します。

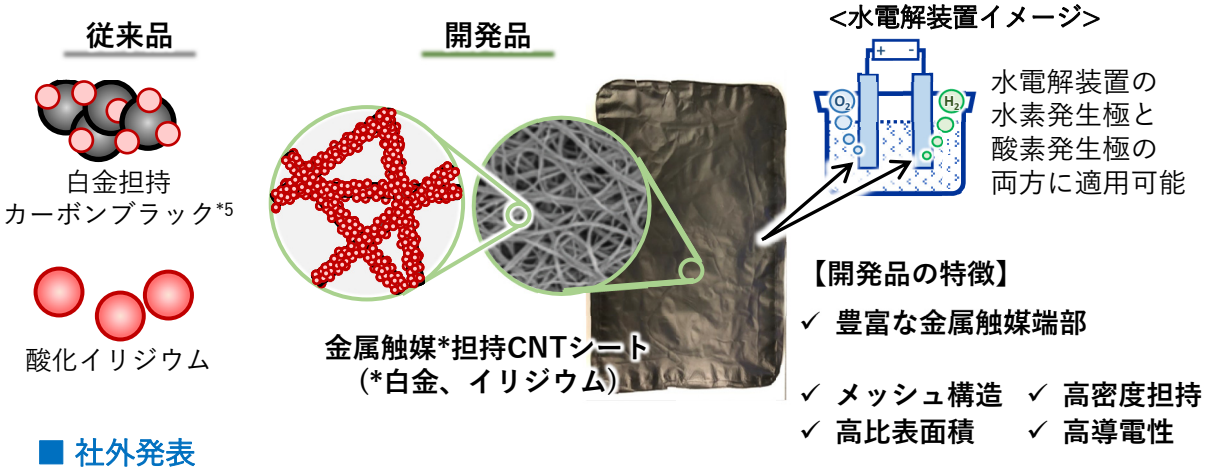
成果の概要

■ 水電解電極触媒の開発

水電解とは、電気エネルギーを使って水を水素と酸素に分解する技術です。水電解の電極には金属触媒*3として、白金やイリジウムなどの希少金属が使用されており、高コスト化の要因の一つとなっています。また、水素製造の稼働時間が長くなると、この金属触媒が凝集し効率が低下してしまうことも課題です。

当Gではこれらの課題解決に向けて、東京大学未来ビジョン研究センター※が保有するカーボンナノチューブ（CNT)*4関連技術等を応用し、CNT上に高密度に金属触媒を担持する手法を新たに開発しました。開発した手法では、希少金属である白金やイリジウムの使用量を低減しつつ、活性と耐久性の両面で高い機能向上に寄与できます。更に、電気化学評価や機器分析を用いた構造解析を繰り返し試験することで電極及び金属触媒の構造及び材料物性に起因した高効率な水素生成反応の新しい反応メカニズムを提唱するに至りました（国際学術誌に論文掲載)。

※東京大学未来ビジョン研究センター研究担当
副センター長 坂田一郎 教授（東京大学大学院工学系研究科教授、総長特別参与）
古月文志 特任教授（現 客員教授 兼 信州大学 特任教授）



■ 社外発表

・国際学術誌「Journal of Materials Chemistry A」に論文掲載（裏表紙にも採用）
V. A. Kiliyankil *et. al.*, *J. Mater. Chem. A* **2025**, 12, 28731-28743.
・電気化学会第92回大会(東京農工大学)にて口頭発表（講演番号 S11_2_07）
・特許出願（2025年3月）

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

変動電源である再エネ電力の入力による耐久性や更なる活性の向上は、社会実装に向けた電極触媒の課題であり、継続して検討を進めます。また、産官学を巻き込んだ協力体制の形成や実用化への課題抽出等を並行して実施します。

***1：カーボンニュートラル**
温室効果ガス(二酸化炭素等)の排出を全体としてゼロにすること

***2：水素**
炭素を含まないため、燃料として燃焼した時に二酸化炭素を排出しない

***3：触媒**
反応を促進する材料

***4：カーボンナノチューブ（CNT）**
炭素原子のみで構成される直径が数ナノメートルの円筒状物質。物理的な強度が高く、導電性にも優れている

***5：カーボンブラック**
カーボンナノチューブと同じく炭素材料の一種。ナノサイズの粒状粒子が連結した構造で、表面には酸化基が多く露出しているのが特徴

代表研究者からの一言

技術の社会実装に向けては様々な前提条件を基に経済性等を評価していきます。研究開発の醍醐味は、新技術によりその前提条件を書き換えることにもあります。困難な面も多くありますが、一つ一つ着実に乗り越え、九州から世界を照らす技術を創出します。

濱﨑 祐樹

オープンデータを活用した再エネ発電量予測手法の確立と精度評価に係る研究

【研究期間2024～2025年度、地域エネルギーシステムグループ】

目的・背景

FIP制度*1においては需給管理が義務化され発電計画値と実績値を一致させるために高精度の発電量予測が必要ですが、発電量予測を行う際の気象会社からの日射量予測データ購入料が再エネ事業者の事業規模によっては負担となります。

本研究は、九州工業大学が取り組んでいた「地理情報システム（以下、GIS *2）を活用した電力市場価格の高精度予測（イノベーション・ジャパン2022～大学見本市＆ビジネスマッチング～）」の中でGISを利用した発電量予測の手法に着目し、オープンデータ*3 （気象業務支援センターが提供する安価な日射量予測データ）を活用したPV発電量の予測手法を確立し精度評価を行うものです。

方向性と成果の概要

■ 研究の方向性

九州工業大学にて”GIS＋オープンデータ”によりPV発電量予測（研究①）を、九電にてその予測の絶対評価・相対評価（研究②）を分担する産学連携の共同研究として取り組みます。 2023・24年度はGSM、MSMデータを活用し、その予測精度について研究しました。

■ 発電量予測技術の確立

（研究①：九州工業大学）

オープンデータとしては、数km格子で提供される気象に関する数値予報システム*4(GSM、MSM)の日射量予報値をIDW法*5を利用して小格子に再計算し、九州全域およびPV発電拠点毎の発電量予測を行います。(図1参照)

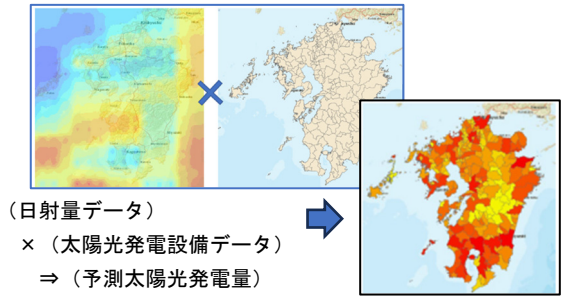


図1 GISを活用した太陽光発電量予測

■ 予測精度の絶対評価・相対評価（研究②：九電）

研究①のGSM、MSMによる予測(PV発電拠点毎)の時間軸での精度の変化、気象会社の予測値との比較を実施しました。この結果、評価対象期間平均で気象会社の予測精度には及ばないこと、実需給に近づくほど予測精度は高くなること(図2参照)、時期により予測誤差に変化がみられること(図3参照)を確認しました。

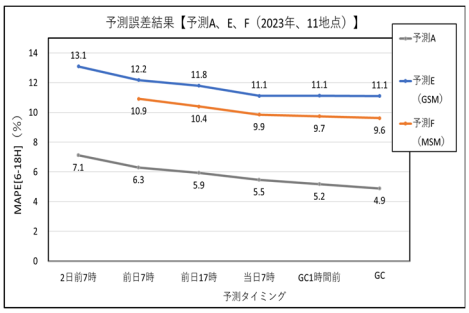


図2 予測誤差評価（2日前～当日）

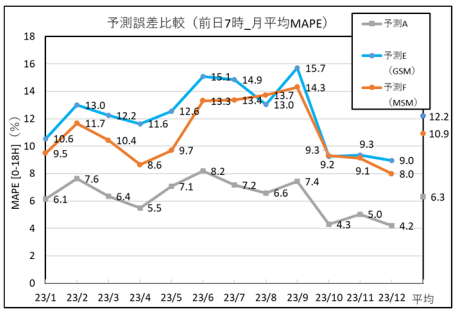


図3 予測誤差評価（前日7時、月平均）

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

GSM、MSMよりも配信時間が短く格子サイズが小さい、LFMデータによる予測の精度を確認するとともに、GISを活用した予測手法全般の評価を行っていきます。

***1：FIP制度**

再エネを主力電源化するため、2022年4月から導入された制度。FIT制度（固定価格会買取）と異なり、再エネ発電事業者が売電したとき、その売電価格に対して一定のプレミアムを上乗せする仕組み。「ﾌｨｰﾄﾞｲﾝﾌﾟﾚﾐｱﾑ：Feed-in Premium」の略称。

***2：GIS**

地理的位置を手がかりに位置に関する情報を持った空間データを総合的に管理・加工、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術。「地理情報システム：Geographic Information System」の略称。

***3：オープンデータ**

オープンデータとは「機械判読に適したデータ形式で、二次利用が可能な利用ルールで公開されたデータ」。人手を多くかけずにデータの二次利用が可能。

***4：数値予報システム**

数値予報とは、計算機を用いて地球大気や海洋・陸地の状態の変化を数値シミュレーションによって予測。予報内容によりデータ種別、配信時刻、格子サイズが異なり、GSM(10km)、MSM(5km)、LFM(2km)などがある。

***5：IDW法**

推定する地点に近いほど加重を大きくする、距離の逆数を重みとして加重平均する計算手法。「逆距離加重：Inverse Distance Weighted」の略称。

代表研究者からの一言

本研究は、九州工業大学と当社の取り組みや知見をコラボすることにより、再エネ発電事業の発展や関係技術の発展につながることを目指す研究ですが、本研究に限らず地場の大学や企業との連係の深化により地域の活性化を目指して取り組んでまいります。

川崎 誠司

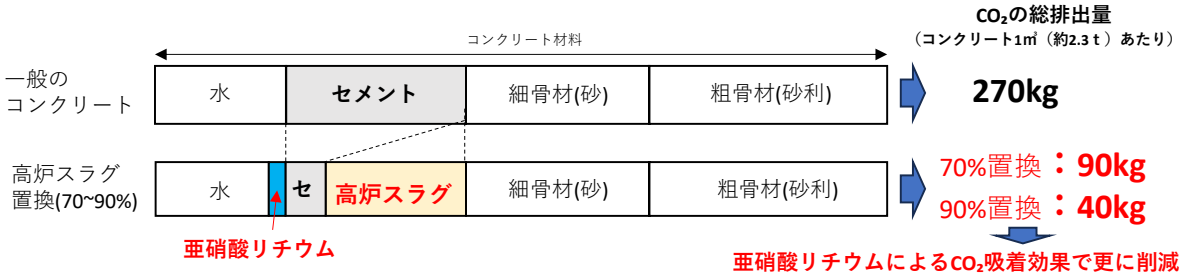
低炭素型コンクリートの開発

【研究期間2022～2024年度、 社会インフラグループ】

目的・背景

一般のコンクリートを１m³作るために必要なセメントを製造する際には、約270kgのCO_2が発生します。世界中から排出されるCO_2の約８％がコンクリート由来であるため、セメント使用量の削減（高炉スラグ微粉末*1への置換等）やコンクリートへのCO_2吸着促進等による、カーボンニュートラルに貢献するための低炭素型コンクリートの開発が各所で進められています。しかしながら低炭素化するほど初期強度の低下や収縮量増加等の性能低下やコストアップが顕在化するため、実用化が難しい状況にあります。

当グループでは高炉スラグ高置換コンクリートに生じる初期強度の低下や収縮量増加等デメリットを亜硝酸リチウム*2の添加効果により克服し、現場打ち鉄筋コンクリートやコンクリート二次製品にも使用できる低炭素型コンクリートの開発を目指して大学等との共同研究を行っています。



低炭素型コンクリートの配合例

成果の概要

基本性能

従来の低炭素型コンクリートへの亜硝酸リチウム添加による効用を右表の通り確認し、2024年6月に「低炭素型のコンクリート」として特許出願をしました。

基本性能の確認結果

項目	従来の低炭素型ｺﾝｸﾘｰﾄ（例：高炉ｽﾗｸﾞ 70%置換）	開発中のコンクリート
CO_2排出量削減効果	約70%削減	CO_2吸着効果で約80%以上減
初期強度	×	○
耐中性化	×	○
耐収縮性	×	◎
耐鉄筋腐食	×	◎

一般のコンクリートと比較して
◎：良好、○：同等、×：低下

低炭素型現場打ち鉄筋コンクリート

様々な現場のニーズに対応できる性能とCO_2排出量の大幅削減を両立させた低炭素型コンクリートの開発を目指し、強度やフレッシュ性状等の確認を行っています。また施工コスト削減についても検討中です。

低炭素型コンクリート二次製品

配電用マンホール*3の製造を目指し、所定の強度や耐収縮等の性能とCO_2排出量の大幅削減を両立した製品開発を進めています。製造コストについても現行製品と比較して3割増に抑えられる可能性があることを確認しています。

現場打ち状況

配電用マンホール

今後の展開

今後は実機試験を経て現場打設（現場打ち鉄筋コンクリート）や製品製作（マンホール）と並行して、流通面、価格面の課題をクリアし、現場実装へ向けて関係者との協議を進めていきます。

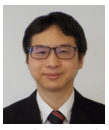
***1：高炉スラグ微粉末**
製鉄所の高炉における銑鉄の製造過程で副産される高炉水砕スラグを乾燥、粉砕した製品。

***2：亜硝酸リチウム**
主にコンクリート補修剤(鉄筋の錆抑制)として用いられる。近年の研究より、コンクリートに添加することで強度増加、中性化抑制に加えCO_2吸着促進の効果を発揮することが確認された。

***3：配電用マンホール**
電線の地中敷設に用いられるコンクリート二次製品。高強度であることが求められる。

代表研究者からの一言

コンクリートはその物理的性質や経済性の高さから社会インフラの整備と都市化を支える基盤的な建材として数多く使用されてきました。そのためコンクリートにおけるCO_2削減には、1m³あたりの排出量を減らすことに加え従来のコンクリートと同様に使用できる低炭素型コンクリートを開発することが求められます。本研究ならそれが実現できると考えます。


阿部　稜

法人向けEV充電サービスの開発

【研究期間2023～2025年度、電化推進技術グループ】

目的・背景

政府は、2035年までに販売される新車を100％電動車にすることを目標に掲げ、技術開発や普及促進を進めています。本研究では、乗用車と比較して電動化が遅れており、今後普及が見込まれる法人向け商用EV[*1]をターゲットにした技術開発とサービス実証を行っています。

成果の概要

EV用充放電器の開発

EVは充放電設備や太陽光発電、エネルギーマネジメントシステム（EMS）[*2]などと組み合わせて、経済性や環境価値を高めることが可能です。CO_2フリー電気での運行やEVを停電時の非常用電源として活用した事業所のレジリエンス強化にも有効です。本研究では、2023年3月に開発したＥＶバス向け大容量充放電器のノウハウを活かし、更なる低コスト・省スペース化を志向した新たな充放電器の開発に取組んでいます。

図1　大容量充放電器
（九電テクノシステムズ販売）

EVバス向けEMSの開発

大量輸送でエネルギー消費量も多い路線バスは特にEV化の効果が高いことから、大手路線バス事業者を中心に計画的に導入が進められています。今後、導入を加速していくためには、電気料金の最大限の抑制や充電オペレーションの省力化が重要です。本研究では、これらの課題を解決すべく、バス事業所のエネルギーマネジメント[*3]とモビリティマネジメント[*4]を包含したEMS開発に取り組んでいます。今後は、各種送迎バスやコミュニティバスの運用事業者への展開も視野に取組むことにしています。

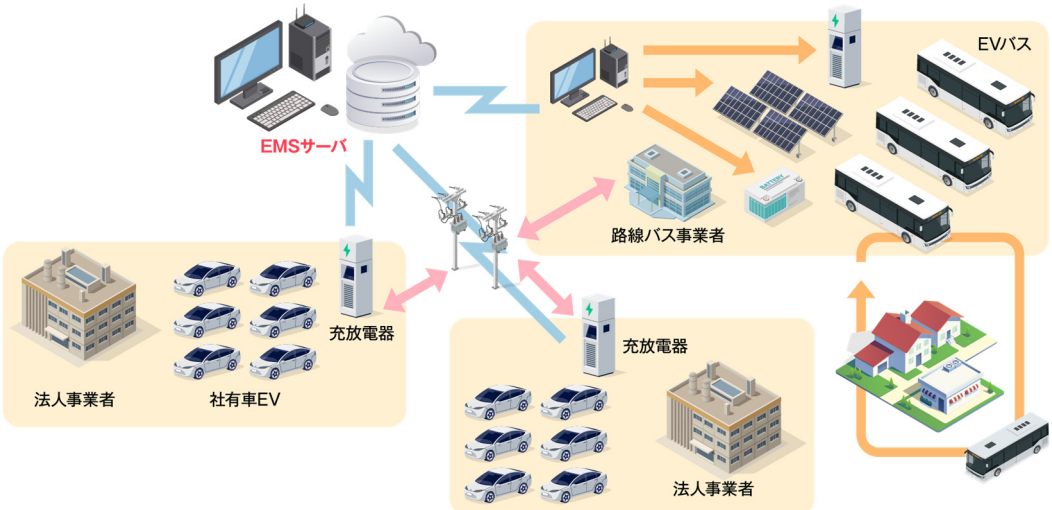


図2　充放電システム、EMS活用イメージ

今後の展開

2024年度までにプロトタイプによる検証が完了し、開発機能の有効性が確認できました。今後は、事業者さまのご協力を得ながら実設備での機能検証を進め、EV利用者の声を反映させつつ、早期の製品化を目指してまいります。

***1：EV**
電気自動車
Electric Vehicleの略称

***2：エネルギーマネジメントシステム(EMS)**
情報通信技術を用いて、電力使用量の見える化、節電のための機器制御などを行うエネルギー管理システム
Energy　Management Systemの略称

***3：エネルギーマネジメント**
事業所の電力使用状況をモニタリングしながら、充放電タイミングの自動制御など、EVの効率的な充電と電気料金のコスト抑制（電力ピークカット）を両立させる機能を実現

***4：モビリティマネジメント**
数十台のEVバスの運行計画を管理しながら電欠しない充電計画を作成するなど、EV運行マネジメントを実現

代表研究者からの一言

これまで実施してきたEVバス向け大容量充放電器開発やEVバス電力消費量予測の研究などで得られた知見を活用し、社会実装を目指します。

九州の電化推進、事業者さまの価値向上に向け、引続き研究開発を展開していきます。

荒木友徳

超小型水熱源ヒートポンプの開発

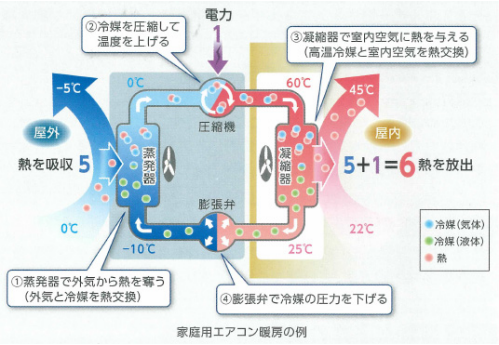
【研究期間2024～2025年度、電化推進技術グループ】

目的・背景

ヒートポンプ*1は、自然界の熱エネルギーを利用して空調や給湯、産業プロセス*2に活用するシステムであり、省エネルギーやCO_2削減に優れています。また、再生可能エネルギーの有効活用にも寄与する技術として注目されています。

一方、工場などの産業プロセスへの導入は、機器の大きさや費用がネックとなり進んでいません。

そこで、我々はコンパクトで低価格、工事費用を抑えることのできる超小型水熱源ヒートポンプの開発に取り組みました。



出典：日本エレクトロヒートセンター

成果の概要

開発コンセプトとメリット

「ヒートポンプは大きいしコストが高いから設置できない」というイメージを払拭し、導入しやすくすることを第一に考え、MDI株式会社様と共同で開発に取組みました。

●開発コンセプト

- □ 高効率（COP*3：3.0以上）
- □ 低温水（最高出力 65℃）
- □ インバータ搭載
- □ 低価格・工事費抑制
- □ 超小型・コンパクト
  （寸法:H:63cm、W:35cm、D:90cm、重量:230kg）

開発した超小型水熱源ヒートポンプの外観

		50Hz	60Hz
冷媒		R134a	
性能条件（入口/出口）	温水	59.9℃/65.4℃	60.0℃/66.3℃
	冷水	25.7℃/20.6℃	25.4℃/19.8℃
加熱能力		42.9kW	49.6kW
冷却能力		28.9kW	32.0kW
定格消費電力		10.7kW	13.4kW
加熱COP		4.0	3.7
冷却COP		2.7	2.4

定格性能試験結果

●メリット

・従来の産業用ヒートポンプに比べて設置が容易であり、利用場所に近い所に設置することにより放熱ロスを低減できるとともに、導入コストも大幅に削減可能

産業プロセスへの実装イメージ*4

今後の展開

2025年度は、お客さまのご協力のもと60℃程度の温水を必要とする洗浄ラインに2024年度開発試作機を設置、性能評価等を行い、2026年度の製品化を目指します。

なお、試作機の段階でも、導入希望があれば柔軟に対応する考えです。

今後も、電化に資する開発に取組み、カーボンニュートラルに貢献していきます。

***1：ヒートポンプ**
気体は圧縮すると温度が上がり、膨張させると温度が下がる性質があり、この性質を利用して電気を動力源に加熱や冷却を行う機器

***2：産業プロセス**
製造業などの現場で行われる加熱・冷却・乾燥などの工程のこと

***3：COP**
Coefficient of Performanceの略称
ヒートポンプなどの熱エネルギー機器の効率を示す指標で、消費した電力に対して得られる熱エネルギーの比率を表す

***4：**
部品などに付着した油を除去するための洗浄工程に、水熱源ヒートポンプを導入した産業プロセスのイメージ図
加熱側ではヒートポンプにより洗浄槽を60℃に保ち、冷却側では空気を除湿・冷却することで、快適な作業環境を実現

代表研究者からの一言

なかなか進まない産業プロセスへのヒートポンプ導入に風穴を開け、一歩前に進めたいという思いで、排熱回収専門熱交換器エンジニアリングメーカーであるMDI様のお力を借り共同で開発に取り組みました。

今回の開発機を早く社会実装させることはもちろんのこと、今後も、技術開発を通じて産業用ヒートポンプの普及を図るとともに、環境への配慮と効率性を兼ね備えた機器を提供し続けていくべく、鋭意取り組んでまいります。

平野貴裕

ナス栽培におけるヒートポンプ周年利用技術に関する実証研究

【研究期間2022～2025年度、農業電化グループ】

目的・背景

農業分野における脱炭素化及び電化推進の取組みとして、九州において施設園芸での栽培が盛んな作物を対象に、農業用ヒートポンプ*1の導入促進を目指した研究を展開しています。本研究では、九州で全国の40%程度の出荷量を占める冬春ナス栽培（農業ハウスでの加温栽培）を対象に、ヒートポンプ周年利用技術の有効性について現地実証試験を行っています。

成果の概要

実証試験の方法

福岡県農林業総合試験場筑後分場さま（福岡県は全国有数の冬春ナス「博多なす」産地を有する）と共同で、同分場内のビニールハウス（1.4a）2棟を用いて、ナス栽培における高温期の夜間冷房（以下、夜冷）による収量増や品質向上、及びヒートポンプと灯油加温機のハイブリッド運転*2による暖房コスト低減効果、CO_2排出量削減効果等について、2025年6月まで計３作の栽培実証試験をしています。

表1　栽培カレンダー

図1　実証ハウス（外観）

図2　試験ハウス（内部）

図3　栽培状況

高温期の夜冷による収量増及び品質向上効果（第2作）

定植*3後の夜冷では、9～10月の収量増加に明確な効果は確認できなかったものの、品質面で不良果（つやなし果*4）が減少し、可販果率が＋6.7ポイントと良好な傾向が確認できました。春季高温期の夜冷では、夜間の外気温が低く推移したため、収量＋6%、可販果率＋2.7ポイントと顕著な効果は確認できませんでした。

暖房コスト低減効果（第2作）

灯油加温機のみの暖房に対して、ハイブリッド暖房は灯油消費量▲80%程度の削減効果（第１作▲60%）があり、暖房の運転コスト▲30%の低減効果（第１作▲10%）を確認できました。

CO_2排出量削減効果（第2作）

ハイブリッド暖房は CO_2排出量を▲47%削減（第１作▲33%）することができました（図4）。

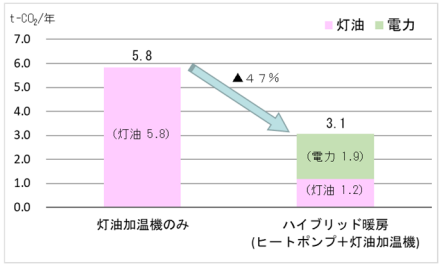


図4　CO_2排出量の比較

今後の展開

・ヒートポンプ周年利用技術の有効性について全３作の検証結果の取りまとめ
・暖房運転コスト削減と夜冷による収量増の効果、及びヒートポンプ導入に伴う増分経費に基づき、収益向上効果を明確化

代表研究者からの一言

近年、世界的に気温が上昇している状況下、施設園芸におけるヒートポンプ周年利用は安定した収穫及びCO_2排出量削減の面で重要度が増すものと考えられます。引き続き各種作物への展開に取り組んでいきます。

田道 和幸

***1：ヒートポンプ**
気体は圧縮すると温度が上がり、膨張させると温度が下がる性質があり、この性質を利用して電気を動力源に加熱や冷却を行う電気ヒートポンプがある

***2：ハイブリッド運転**
エネルギー効率の良いヒートポンプを優先して暖房運転し、ヒートポンプのみではハウス内の設定温度維持が困難となる低温時に、燃油暖房機と併用運転する方法

***3：定植**
植物を苗床から、畑や栽培ハウス等へ場所を移して植えること

***4：つやなし果**
不良果の一種で、果皮の光沢がなく消し炭状にぼける果実。高温下で発生しやすい。程度の軽いもののみ可販果に分類される

量子技術を活用した避難経路最適化に関する研究

【研究期間2024～2025年度、知財・共創推進グループ】

目的・背景

近年、地球温暖化の影響等により、激甚化した災害が頻発しています。その際、効率的な住民避難が求められますが、現状は有効な手法が確立されておりません。かつ、大規模な災害となると避難する住民・車両数が膨大となり、最適な避難経路の算出は現在の古典コンピュータ※1では限界があります。

そのため、大規模な組合せ最適化に有効な量子技術※2を活用し、避難経路の最適化（避難完了時間の低減）を研究したものです。

成果の概要

■ 本研究の概要

量子技術の活用により、住民避難の「避難完了率」と「経過時間」のグラフにおいて、従来の避難方法※3の「S字カーブ型」を「上に凸型」に改善可能なのか、また避難完了時間をどの程度低減可能なのかを検証しました。

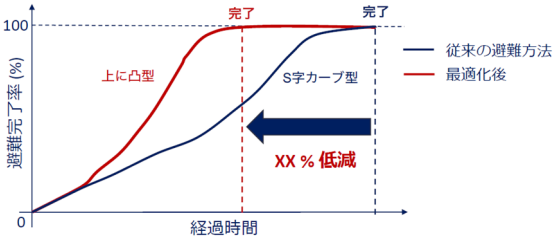


図１：研究の概要イメージ

■ 研究の進め方

過去に大規模な水害が発生した福岡県朝倉市・大刀洗町を対象に検討を進めました。その際、まずは簡易モデル(車両数200台)にて検討し、避難完了時間の低減効果が認められた後、実規模モデル(車両数約16,600台)での検証を実施しました。

■ 研究成果

図2に示す通り、簡易モデルでは従来型避難より避難完了時間が16.5%低減したのに対し、図３に示す通り実規模モデルでは33.6%の低減効果が確認されました。また、若干ではありますが図２図３共にカーブの形状が「上に凸型」に改善されました。このことから、量子技術は組合せ最適化に関し、組合せ数が大規模なほど効果が得られることが確認できました。

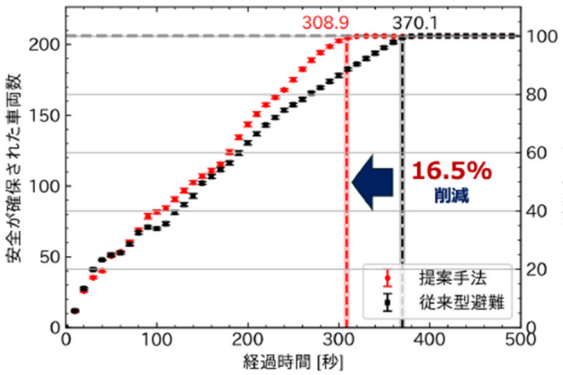


図２：簡易モデルにおける避難完了時間

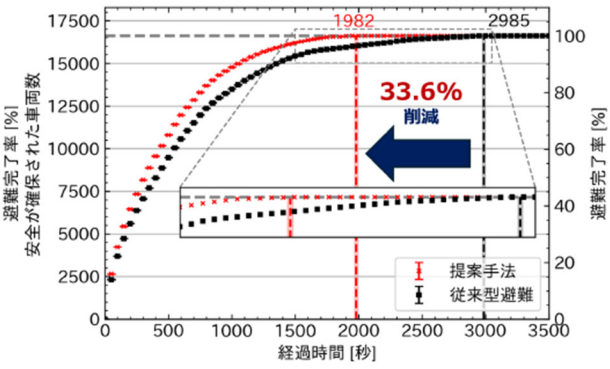


図３：実規模モデルにおける避難完了時間

今後の展開

過去に大規模な災害に被災した自治体を中心に、本件に関するニーズ調査等を実施し、今回の研究をより高度化していくことで、住民避難の最適化を通じた地域課題解決に取り組んでいきたいと思います。

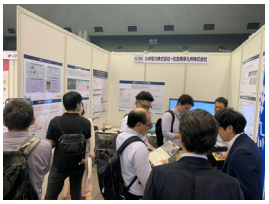
***1：古典コンピュータ**
日常的に使う一般的なコンピュータのこと。量子コンピュータとの比較で用いられる。

***2：量子技術**
古典コンピュータに比べ、計算時間を大幅に高速化可能であると期待される、組合せ最適化に有効な技術。

***3：従来の避難方法**
最寄りの避難所に最短ルートで避難すること。

＜参考＞

● 九州イノベーションWEEK出展



・2025年6月4日～5日に出展し、約200名の方にご来場いただきました。

代表研究者からの一言

本件は総研が取り組んでいる「先進技術調査」として、私どもも手探りな中で研究を開始しました。量子技術の取組は総研初であったため成果が得られるか不明でしたが、住友商事さま、住友商事九州さま、シグマアイさまのご協力でこのような成果が得られたことに感謝申し上げます。

竹山 大介

植物工場におけるイチゴ栽培の高度生産技術に関する実証研究

【研究期間2018～2026年度、農業電化グループ】

目的・背景

高齢化や就農人口の減少など農業の抱える課題の解決や、農業分野における脱炭素化に向けて、総合研究所の強みである農業電化で培った技術・知見を活かし、農業の省力化や生産性向上に繋がるスマート農業※1の普及を目指した研究に取り組んでいます。

本研究では、福岡県朝倉市に2019年開設したイチゴ栽培の実証施設「上寺(かみでら)いちご園」において、高度な環境制御技術を用いて、苗の育成から収穫までの栽培技術の確立に取り組んでいます。

研究の概要

栽培システムの概要

オール電化の太陽光利用型植物工場※2において、温度や給液（水と肥料の供給）管理などを自動化して収穫時期をコントロールし、高収穫量で品質の高いイチゴの栽培検証をしています。

図１　太陽光利用型植物工場（イメージ）

表1　主な機能

①	屋外の気温や日射量などのデータを統合環境制御に活用
②	ハウス内の温度、湿度、CO_2濃度のデータを統合環境制御に活用
③	ハウス内の温度調節を行う冷暖房機器
④	ハウス内の空気を循環させ温度を均一化
⑤	太陽光に応じて自動開閉し温度調節 冬場の暖房効果を高め自動開閉
⑥	株元を局所で温度調節
⑦	日射量に応じて水、液肥を自動供給
⑧	光合成促進のためにCO_2供給

栽培方法（超促成栽培）

一般農家が行う通常栽培では12月頃から収穫を開始しますが、本研究では２か月早い10月から収穫を開始する栽培方法「超促成栽培」の技術を獲得し、高単価販売が期待できる年内の収穫量を高める取り組みを行っています。

2024年作では、2024年3月に新設した「農家向けスマート栽培ハウス」へ実証フィールドを移し、農家への普及展開を見越した栽培実証および販売検証を行いました。

表2　「通常栽培」と「超促成栽培」の栽培スケジュールの比較

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
通常栽培（冬春イチゴ）				定植			収穫（６か月）					
超促成栽培			定植		早期収穫（２か月）		高品質･多収量（5か月）					

※栽培品種※3はかおり野など

図2　上寺いちご園「農家向けスマート栽培ハウス」

図3　栽培ハウス（内部）

***1：スマート農業**
ロボット技術や情報通信技術(ICT)を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する等を推進している新たな農業

***2：植物工場**
環境及び生育のモニタリングを基礎として、高度な環境制御と生育予測し、野菜等の周年・計画生産が可能な栽培施設。形態は、「太陽光利用型」と「完全人工光型」の２種類に分類

***3：イチゴの栽培品種**
収穫開始時期により早生型と晩成型の大きく２つに分かれる。
かおり野は収穫開始が早い早生型。
人気の高い「あまおう」は収穫開始が遅い晩成型に分類

成果の概要

超促成栽培技術の確立と収益性確保

超促成栽培の3作目となる2024年作は、これまでに培った栽培技術の「農家向けスマート栽培ハウス」における再現性や、更なる栽培技術の向上について検証しました。

収益性の確保を目的として掲げた「10月からの収穫・出荷開始」と「年内収穫量確保」の目標は達成でき、期間を通しての収穫量も確保できたことから、農家への提案モデル作成に向けて道筋をつけることができました。

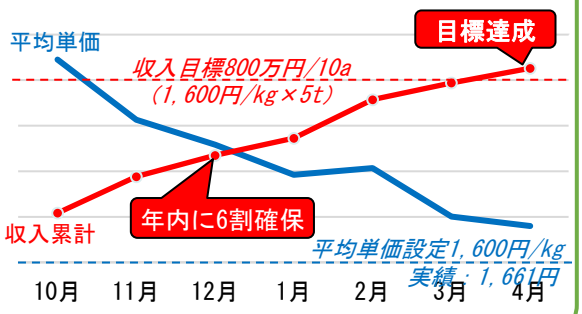
育苗の安定化対策※4

均一な苗を育成するため一斉挿し苗を行う「ナイアガラ方式」を採用し、根張りの良い苗を育成するとともに省力化にも貢献

上方から茎（ランナー）を垂らして育苗中

収益性の確保※5

2024年作は異常気象による大変厳しい栽培環境の中で、市場流通量が安定せず、価格に大きな変動があったが、本研究における栽培モデルにおいては安定した収益性の高さを立証



超促成栽培による収穫

収穫開始時期の早期化と年内収穫量の増加を目指し、きめ細やかな栽培管理により10月の出荷開始と年内収穫量目標の確保ができた

項目	9月	10月	11月	12月	年内計(kg)
目 標	-	600	300	800	1,700
実 績	70	538	639	452	1,699

記録的な猛暑の中で支障なく早期収穫が実現できた反響は大きく、全国からのイチゴ関係者の視察受入れに繋がり、有益な情報交流ができた

報道取材対応の様子

***4：イチゴの育苗方法**

一般的に親株から伸びる多数の茎(ランナー)を土に固定し根付かせることで新しい苗を作る

***5：農家者数の減少**

九州における農業者数は令和2年までの10年間で33％減少。平均年齢は66歳を超え、今後更なる減少が予想されており新規就農者の確保が望まれている

今後の展開（今後の研究テーマなど）

- 超促成栽培技術の更なる向上に向け、2025年作の実証を行い技術・ノウハウを蓄積継続
- 普及ターゲットを絞った営業ツールの作成や、実証施設を活用した普及展開活動についての検討
- 九電グループによる農業収益事業化の検討

※パンフレットイメージ

《2024年度 活動実績》

- ●報道機関
  テレビ3局
  新聞5紙
- ●施設見学者数
  28社、107名

代表研究者からの一言

猛暑においても栽培時期をコントロールして高単価期にイチゴを出荷する栽培技術を農家の皆さまに展開するため、データを基にしたノウハウを見える化していきます。

出木場 秀作

火力発電所高温設備モニタリングに向けた技術調査

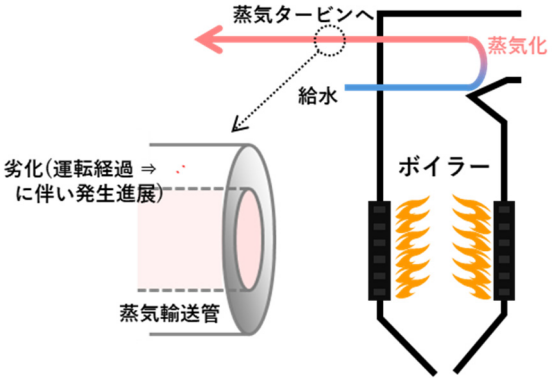
【研究期間2024年度、化学・金属グループ】

目的・背景

運転に伴い経年変化[*1]を生じる火力発電所高温配管[*2]等の健全性確認は、現在は専ら発電所を停止して行う定期点検中の非破壊検査[*3]や金属組織評価等により行っていますが、診断頻度及びコストの低減、また運転中の設備信頼性確信のためには、運転中における劣化の有無や進行状況に関する情報を直接監視することが望ましいと言えます。

このため、火力発電所高温設備に耐えうる耐熱超音波センサーの基盤技術を活用し、発電所運転中の劣化モニタリングを実現するため、当該分野への展開を見込める技術を調査しました。

超音波は金属内部の経年変化を検出できる特徴があります。調査分野は、火力発電所での経年変化モードを踏まえ、さまざまな超音波探傷技術の中から、劣化部の位置特定やサイズ評価に有利なフェイズドアレイ法及びTOFD法とし、常温でのこれら超音波探傷技術に関する開発状況について調査を行いました。



ボイラーにおける経年変化イメージ

*1：経年変化
火力発電所の高温設備では、長期の運転に伴ってクリープ、疲労、腐食、摩耗による劣化を生じる。

*2：高温配管
ボイラーで製造した蒸気を蒸気タービンに送出する等の目的で使用される。先進ユニットの蒸気温度は600℃を超える。

*3：非破壊検査
対象となる設備を破壊することなく、健全性やきずの存在等を調べる手法。超音波探傷の他、浸透探傷や磁粉探傷等の試験方法がある。

成果の概要

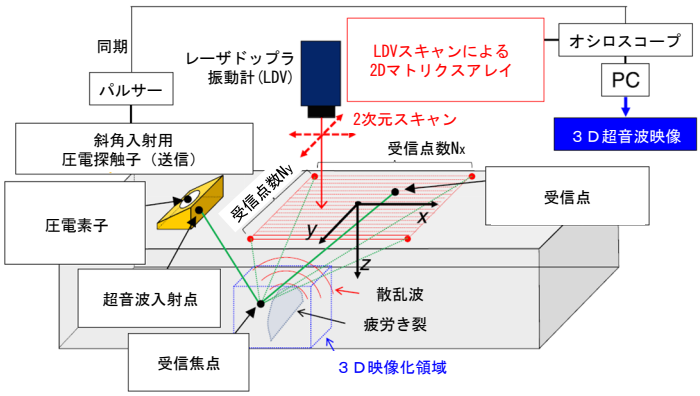
■ 超音波探傷分野

(1) フェイズドアレイ法

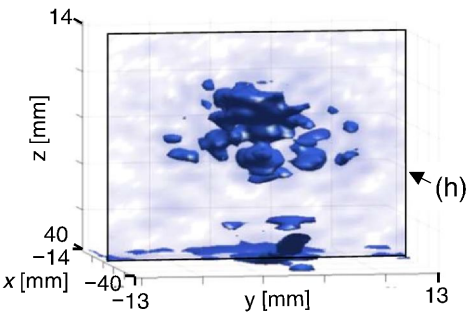
フェイズドアレイ法は複数の素子からなる探触子で発受信する超音波の焦点を管理して、医療用腹部エコー診断と同様に、金属内部を映像化できる技術です。

下図の技術は、一点の送信子から超音波を発信、金属内部き裂から反射された超音波により生じる金属表面の振動をレーザーで２次元的にスキャン[*4]し、画像処理で可視化する技術の開発状況です。レーザーできめ細かく振動情報を受信することで、金属内部の劣化状況を詳細に観察、また3次元的に可視化することも可能となります。

運転期間をとおして設備の内部を連続的にモニタリングし、このような劣化の発生や進展状況を可視化しながら長期的に確認していくことで、設備の更なる予防保全に寄与できると考えています。



3D超音波フェイズドアレイ映像法の概念図



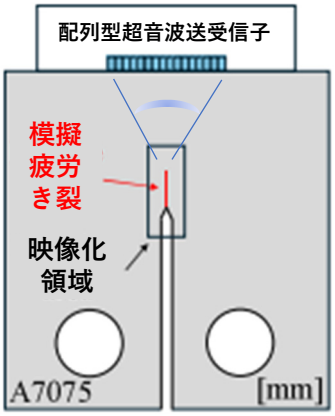
き裂の超音波3Dイメージ例

*4：レーザースキャン
物体の表面が動くときに反射・散乱するレーザー光の波長が変化する現象を利用し、一定面積の表面をレーザーで走査して、振動を非接触で測定する技術。

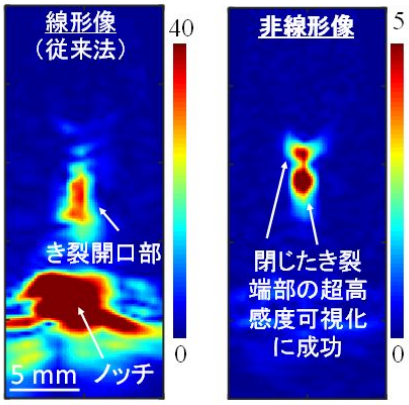
引用）Y Ohara, M. C. Remillieux, T. J. Ulrich, S. Ozawa, K. Tsunoda, T. Tsuji, and T. Mihara, Japanese Journal of Applied Physics, 61 SG1044 (2022).　　＊ 図中ラベルは著者にて和訳

また超音波の非線形性を利用することにより、従来技術では検出が困難な閉じたき裂[*5]の検出技術も開発が進んでいます。

火力発電所高温設備に生じるクリープ劣化の発生初期では、閉じたき裂と同様に超音波の反射が弱く劣化検出が困難な場合がありますが、運転中の設備にこのような技術を用いることで、より早い時期に劣化の状況を把握することが可能になると考えられます。



実験環境



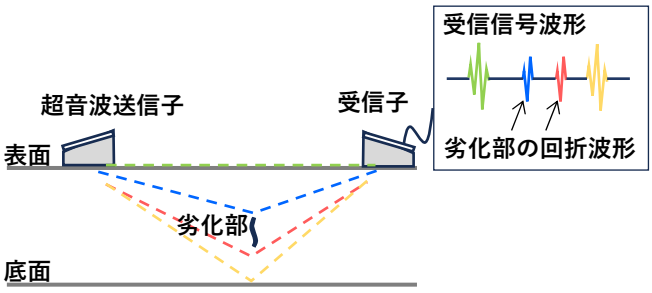
閉じたき裂の可視化

引用) T. Yoshikawa and Y. Ohara, The proceedings of 44th Symposium on UltraSonic Electronics(2024).
https://ohara-lab.jp/research/　　＊ 一部著者にて和訳及び補足

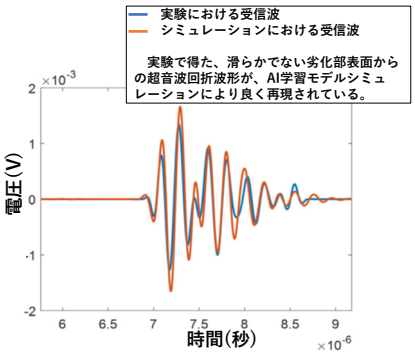
(2) TOFD(Time of Flight Diffraction)法

TOFD法は、超音波が劣化部に当たったときに、その端部で発生する回折波[*6]を利用して劣化部の深さや高さを測定する技術です。TOFD法で検査する際、劣化部の滑らかでない表面が回折波の波形を複雑にして劣化部の評価に影響します。このため回折波信号をAI深層学習モデルで解釈し、劣化部サイズ判定の不確かさと誤差を低減する技術開発が進んでいます。

TOFD法も、劣化部の形状を定量的に見積もることで、運転中の劣化部拡大の兆候を知る有効なモニタリング手法と考えられます。



TOFD法概要



AI学習モデルによる回折波の解釈

右図引用) Z. Wang, F. Shi , J. Ding, and X. Song, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS, FERROELECTRICS, AND FREQUENCY CONTROL, VOL. 71, NO. 10, OCTOBER 2024　　＊著者にて和訳及び補足

***5：閉じたき裂**
き裂の両面が互いに接触し、超音波の反射波が弱くなる状態。き裂付近の圧縮応力等により生じる。

***6：回折波**
超音波を内部きずに発信したとき、きずの先端部等での波の回り込み現象により生じる超音波。反射波と異なり、回折波は全方位に近く広がる。

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

以上のような技術を応用しながら発電所運転中の高温設備モニタリングを実現できれば、これまでは定期点検でしか分からなかった劣化進展傾向を、運転中に把握できるようになり、設備の予防保全対策に有効であると考えられます。

今後はこのような用途を想定しつつ、耐熱超音波センサーや高温モニタリング技術の開発を推進していきます。

代表研究者からの一言

火力発電所は、天候の影響を受け易い太陽光発電など再エネ電源の電力変動を吸収しつつ、域内の電力需要に応じ電力を供給する重要な電源です。火力発電の供給信頼度維持向上及びコスト低減に、果敢に取組んでいきます。

渡邉 肇

長時間アンサンブル降雨予測を用いた水力発電運用高度化に関する調査研究

【研究期間2024年度、社会インフラグループ】

目的・背景

当社は2050年カーボンニュートラル（CN）の実現に向け、再生可能エネルギーの導入拡大に取り組んでいます。国も内閣府のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）やBRIDGE（研究開発とSociety5.0との橋渡しプログラム）などの枠組みを通じて、ダムなどの既存インフラを活用しながら水力発電を最大化する取組みを推進しています。このような背景のもと当社では、台風接近に伴う降雨の前に発電放流によるダム水位低下を行うことで、無効放流（発電機を介さない洪水吐ゲートからの放流）を低減させる運用について検討を進めており、この運用を可能とする「長時間アンサンブル降雨予測」の適用性に関する調査研究を行いました。

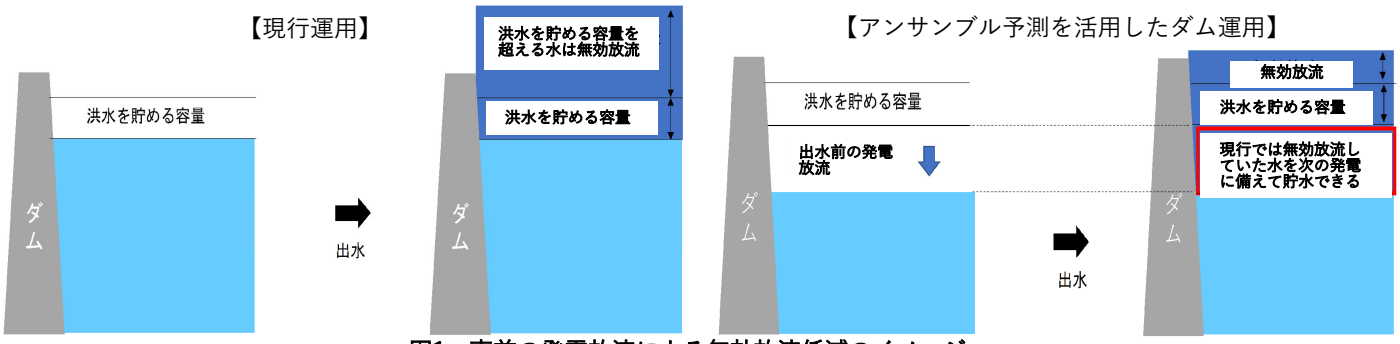


図1　事前の発電放流による無効放流低減のイメージ

成果の概要

「長時間アンサンブル降雨予測」は、欧州中期予報センター（ECMWF）が提供する51通りの降雨予測をもとに日本気象協会が過去のデータにより補正をしたものです。15日先までの幅のある51通りの降雨予測データを用いてダムへの流入量（出水規模）を予測することができ、発電放流や無効放流を含むダム運用の高度化に活用することができます。

本研究では、51通りのアンサンブル降雨予測データを用いて予測された流入量が多い順に「上位」「中位」「下位」に分け、その規模に応じて台風接近前の発電放流による水位低下に際して、どの予測を適用すれば最も発電電力量が大きくなるか検討しました。その結果、アンサンブル降雨予測の適用により、従来よりも発電電力量が増加することを確認できました。また、出水規模の大小により最適な運用が異なる※ことも確認できました。

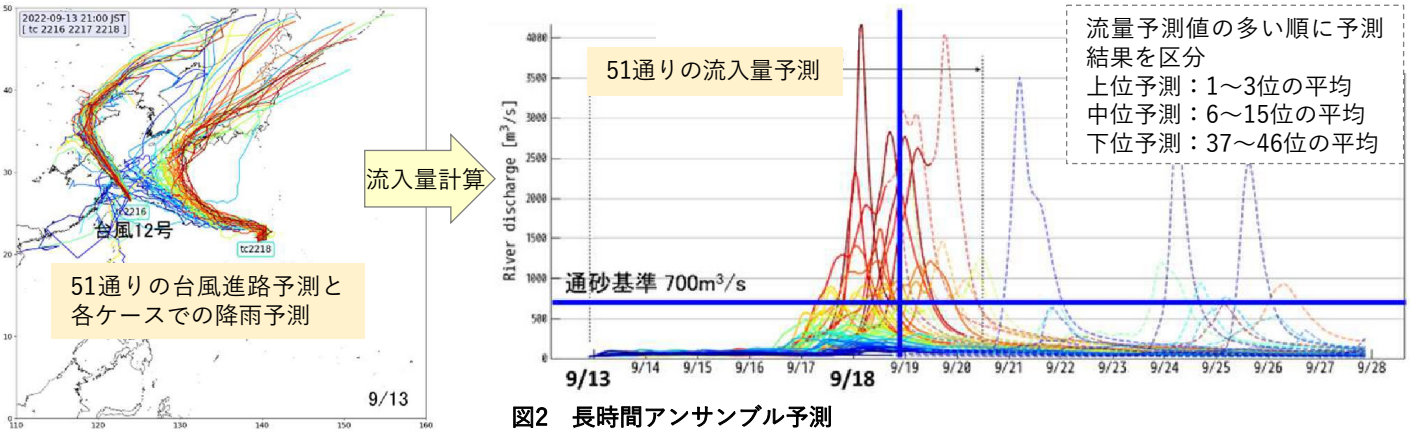


図2　長時間アンサンブル予測

※大規模出水では大流量を予測する上位予測を活用した運用が最適、逆に小規模出水では小流量を予測する下位予測を活用した運用が最適

今後の展開

今回得た知見を活かすため、長時間アンサンブル降雨予測の詳細を把握した上で、台風接近に伴うダムへの流入量の規模をいかに早いタイミングでかつ高い精度で予測できるかを研究し、ダム運用の高度化を図ります。

代表研究者からの一言

雨水は自然が生み出す貴重な資源です。ダムに貯まった恵みの雨水を無駄に放流せず、長時間アンサンブル降雨予測を用いて有効に発電に利用し、CN実現に貢献できるよう取り組んでいきます。

畑元 浩樹

保全高度化に向けた部分放電測定の適用調査

【研究期間2024～2026年度、 ネットワーク技術グループ】

目的・背景

近年、労働力人口の減少等から、電力設備の保全点検にも省力化が求められています。特に、自家用電気工作物の保全現場では、停電に至る前の設備異常の検知、絶縁等の監視にセンサー類を活用したスマート保安技術*1の適用が求められ、部分放電測定など様々な診断技術が提案されています。

本研究では、これまでに培った電力設備の保全技術の一つである部分放電測定手法が、自家用電気工作物の保全現場に適用できるのか、その可能性を調査していきます。

成果の概要

■ 部分放電測定の適用

電気設備の劣化や故障の初期兆候を示す重要な指標として、運転状態の設備から発生する微弱な放電現象である部分放電*2が有ります。絶縁抵抗測定や熱画像など目に見える劣化状況よりも早期に発生し、設備の予防保全に役立つ有効な兆候として考えられています。

この部分放電を測定するため、対象となる設備に合わせて使用するセンサー類を含め様々な測定手法が提案されています。

■ 部分放電測定手法の検討

部分放電は商用電圧が立ち上がるタイミングで発生する特徴があり、測定した信号と電圧位相の関係から部分放電の有無を判定できます。これまでの取組みから現場環境のノイズに合わせ取得する信号レベルを調整することで的確に部分放電有無を把握する手法を検討してきました。

また、電力設備は設置される環境は様々で、測定により作業や通行等の障害にならないことも考慮に入れて検討しています。

■ 測定手法の評価

測定手法の有効性検証のため、実験室で模擬放電源から部分放電を発生させて、部分放電信号の取得状況を測定しています。

部分放電の発生状況は、同時に行う精密測定を参照(ref)として、部分放電の測定レベルなどを含め手法の特性を確認しています。

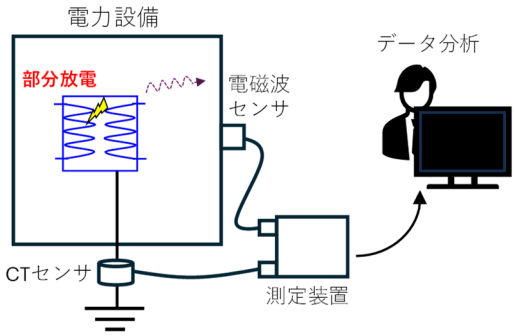


図1　部分放電測定の概要

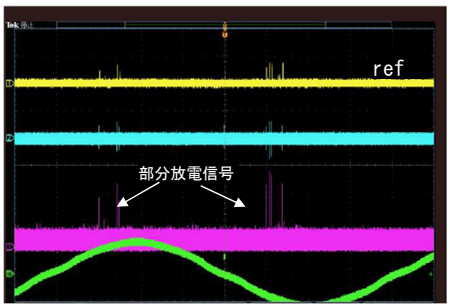


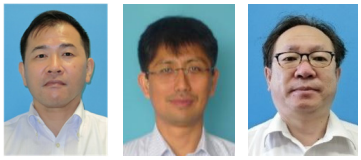
図２　電圧位相に対する信号発生例

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

実験室で検証している測定手法について、実際の電気工作物での測定をとおしてデータの蓄積を図り、適用可能性を調査する予定です。

代表研究者からの一言

設備劣化の早期発見は設備保全に携わる方だけでなく、設備を保有するお客さまにとって大きなメリットが有ります。これまで培った電力設備の保全技術で、お客さまが安心して電気を利用いただける手法となり得るか調査してまいります。



中田英宏　高野浩二　木下文宏

***1：スマート保安技術**

最新のデジタル技術やIoT(モノのインターネット)を活用して、産業やインフラの安全管理を効率化・高度化を図る技術

***2：部分放電**

電力機器の絶縁体中の微小な空隙部に電界が集中することで発生する微弱な放電のこと。放電が長期間発生することで、絶縁材料の劣化が進み絶縁破壊が起こる可能性が有る。

注)自家用電力ケーブルを所有する特高、高圧のお客さま向けには、既に製品化しているPDLOOKがあります。
本レポートの32ページをご参照ください。

変電所構内22kV以上CVケーブルの絶縁劣化診断に関する研究

【研究期間2023～2025年度、 ネットワーク技術グループ】

目的・背景

22kV以上CVケーブル*1について、絶縁劣化の主要因である水トリー*2の既存診断手法は高額のため、変電所構内用など短尺のケーブル診断への適用は費用対効果の面で課題があります。このため、安価で有効な22kV以上CVケーブル絶縁劣化診断を実現するべく、（一財）電力中央研究所提案の「遮蔽層交流インピーダンスによるCVケーブル劣化診断法」の実用化に取組んでいます。

成果の概要

■ 診断の原理

ケーブル外部からの水分浸透は水トリーの成長と同時に遮蔽層*3銅テープの酸化も促進します。テープ表面の酸化被膜形成によりテープ重なり部が絶縁性を帯び、図1のように電流経路が円筒状からスパイラル状に変化するため、酸化被膜のないテープに比べてインダクタンスが大きくなります。よって、遮蔽層の交流インピーダンスを測定することで外部からの水分浸透の可能性を推測でき、水トリー成長による絶縁劣化のリスクを見積ることができると考えられます。

■ 現地環境を考慮した測定回路の検討

実験室環境と異なり、変電所のような現地環境では測定線の長さの制約、ケーブル周辺の埋設物の影響などがあり、これらを考慮する必要があります。検討の結果、図2に示す測定回路でインピーダンスを算出することとしました。

■ 診断の現地試適用

変電所構内の66kVCVケーブル（遮蔽層：銅テープ）を診断した結果、図3(a)のように200kHz以上の帯域で青相遮蔽層のインピーダンスが他相に比べ大きい結果となり（ケーブルが俵積みで3相密着のため、遮蔽層が正常ならば全相ほぼ同じ値になる）、青相遮蔽層の劣化が疑われました。ケーブル撤去後に解体したところ、図3(b)のように青相遮蔽層の銅テープの重なり部が黒く変色（酸化）しており、現地診断結果が正しかったことが確認できました。

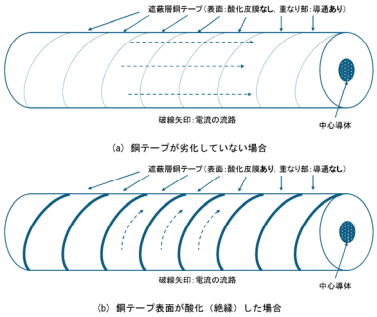
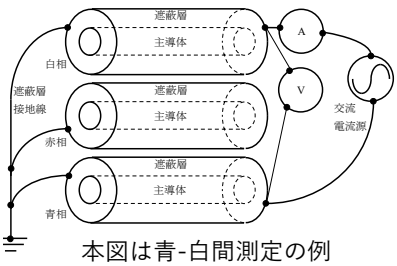
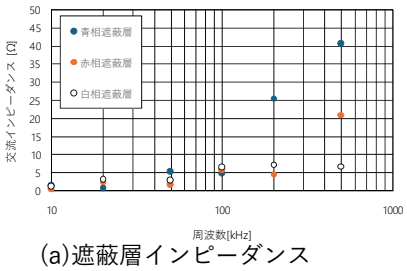


図1　遮蔽層の電流経路模式図



本図は青-白間測定の例
(3回の相間測定から各相の
インピーダンスを算出)

図2　遮蔽層交流インピーダンス測定回路模式図



(a)遮蔽層インピーダンス

(b)青相遮蔽層銅テープの状態

図3　現地診断の試行結果

今後の展開（成果の活用先・事例、今後の研究テーマなど）

今後はさらに、現地診断、撤去品での試験、シミュレーションなどを積重ねて、本診断手法の実用化を目指します。

***1：CVケーブル**
架橋ポリエチレン絶縁ケーブルの略称。耐熱性や機械的強度に優れ、電力会社や工場などで広く使用されている。

***2：水トリー**
CVケーブルの絶縁体内の水分が、経時変化により絶縁体内部を樹状に浸透し、絶縁劣化を起こす現象。湿度が高い環境で発生しやすい。

***3：遮蔽層**
ケーブル内部導体からの外部への電磁干渉を防ぎ、同様に外部から内部導体への電磁干渉を防ぐために絶縁体外側に設けられている導電体層。

代表研究者からの一言

診断の原理は既に提案されていたものの、いざ現地環境での診断に関する検討をやってみると、実験室環境では見えていなかった問題が多くあり、原理を実用化することの難しさとともに、それを解決することのやりがいを実感しています。

田口 彰

社内外へのお役立てに向けた取組み

総合研究所では、九電グループの内外を問わず、他企業・メーカーと連携し共創テーマの創出や地域課題の解決に取り組んでおります。

社外委員等活動状況

総合研究所では、九州域内外において、様々な産学官連携活動を行っております。
ご興味のある活動がございます場合は、巻末の「お問合せ先」までご連絡ください。

（2025年6月現在）

分類		団体・委員会名		委員等の就任状況	担当グループ
電力大の活動		電気事業連合会	技術開発専門委員会	委員：所長	研究企画
			研究企画部会	委員：副所長	研究企画
			電化推進技術検討会	委員：グループ長	電化推進技術
			水素技術検討会	委員：グループ長	低炭素化技術
			CO_2削減技術検討会	委員：グループ長	低炭素化技術
		電力中央研究所	研究開発委員会	委員：所長	研究企画
		IERE(電力研究国際協力機構)　国内電力連絡会		委員：所長	研究企画
産学連携の活動		パワーアカデミー	企画委員会	委員：副所長	研究企画
		九州パワーアカデミー	企画委員会	委員：所長	研究企画
			研究部会	委員：副所長	研究企画
			教育部会	委員：副所長	研究企画
		九州オープンイノベーションセンター	企画委員会	委員：所長	研究企画
			人材育成助成対象選考委員会	委員：所長	研究企画
		九州工学教育協会		副会長：所長	研究企画
		早稲田大学 スマート社会技術融合研究機構（ARCROSS）		運営委員：副所長	研究企画
その他	無線送電	無線送受電技術委員会		委員：副所長	研究企画
		無線送電実証衛星技術委員会		委員：副所長	研究企画
	超電導	低温工学・超電導学会　九州・西日本支部		副支部長：副所長	研究企画
	新エネルギー	日本エネルギー学会　西部支部		幹事：グループ長	低炭素化技術
	水素	福岡県水素グリーン成長戦略会議		幹事：所長	研究企画
		水素エネルギー産業化実務者会議 （九州経済連合会 九州地域戦略会議 再生可能エネルギー産業化推進委員会傘下）		委員：グループ長	低炭素化技術
		「壱岐市におけるRE水素システムの応用展開による再エネ導入拡大可能性調査」に係る有識者助言委員会		オブザーバー：グループ長	低炭素化技術
		大分県エネルギー産業企業会　水素関連産業分科会		オブザーバー：グループ長	低炭素化技術
	炭素分離・回収・利用・貯留	地球温暖化対策（CCS）連絡会		構成員：グループ長	低炭素化技術
		アジアCCUSネットワーク		ｻﾎﾟｰﾃｨﾝｸﾞﾒﾝﾊﾞｰ： 副主幹研究員	低炭素化技術
	電気自動車(EV)	カーエレクトロニクス事業運営委員会		委員：副所長	研究企画
	再生可能エネルギー	プラチナ再生可能エネルギー産業イニシアティブ	ステアリングコミッティ	副委員長：所長	研究企画
	電気加熱	日本エレクトロヒートセンター	誘導加熱技術部会	委員：グループ長	電化推進技術
			ヒートポンプ技術部会	委員：主幹研究員	電化推進技術
			赤外線加熱技術部会	委員：主幹研究員	電化推進技術

分類		団体・委員会名	委員等の就任状況	担当グループ
その他	高電圧	電気学会　高電圧技術委員会	委員：グループ長	ネットワーク技術
		雷リスク評価に基づく配電線耐雷設計手法調査専門委員会	委員：副主幹研究員	ネットワーク技術
		稼働率維持を考慮した風車の雷害対策調査専門委員会	委員：主幹研究員	ネットワーク技術
	金属・材料	表面技術協会　九州支部	幹事：グループ長	化学･金属
		カーボンニュートラル実現のための耐熱材料委員会	委員：グループ長	化学･金属
	土木・建築	土木学会　環境技術小委員会	委員：グループ長	社会インフラ
		土木学会　西部支部	委員：グループ長	社会インフラ
		応用地質学会　九州支部・九州応用地質学会	委員：グループ長	社会インフラ
		地盤工学会　九州支部	委員：グループ長	社会インフラ

社外発表実績

2024年度は、主に以下のような社外発表を行いました。（共同発表や共著を含みます）
今後も積極的に研究開発成果など技術開発の活動状況を社外へ情報発信してまいります。

年月日	発表媒体	発表・講演	論文等投稿	発表件名	担当グループ
2024/04/14	第70回構造工学シンポジウム（土木学会構造工学論文集）	○	○	繰り返し載荷を受けるPCaPC柱の破壊過程の把握と建替評価に関する一提案	社会インフラ
2024/05/05	電力土木協会誌5月号		○	高経年化したPCaPC柱の劣化評価方法の提案に関する研究	社会インフラ
2024/05/24	日本材料学会学術講演会 公開部門委員会	○		実用耐熱鋼のクリープ変形挙動評価	化学・金属
2024/6/17 -19	The 51th IEEE International Conference on Plazma Science(ICOPS)	○		Inactivation of Mytilus galloprovincialis Using Pulsed Power	化学・金属
2024/6/18	九州パワーアカデミーフォーラム 2024		○	海生生物不活化へのパルスパワー適用可能性に関する研究	化学・金属
2024/6/26	コンクリート工学年次論文集 Vol.46	○	○	振動加速度に着目したPCaPC柱の劣化評価手法の実用性検討	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	振動加速度に着目したPCaPC柱の劣化評価の実用性に関する検討	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	繰返し曲げ載荷を受けるプレキャストPC柱の損傷と振動特性の関係	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	変圧器や電線がプレキャストPC柱の地震応答特性に及ぼす影響に関する検討	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	亜硝酸リチウム添加が高炉スラグ高含有モルタルの諸性能に及ぼす影響	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	防腐剤を添加した低炭素型コンクリートの各種劣化環境における鉄筋防錆評価	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	亜硝酸リチウムの添加が高炉スラグ高含有モルタルの中性化および炭素固定化に及ぼす影響	社会インフラ
2024/9/6	土木学会年令和6年度全国大会次学術講演会	○	○	高炉スラグ微粉末を多量に使用した低炭素型コンクリートの高耐久化に関する研究	社会インフラ
2024/9/6	2024年 電気学会 電力・エネルギー部門大会	○		22kV以上CVケーブルの水トリー診断への交流重畳法適用に関する一検討	ネットワーク技術
2024/9/27	2024年度(第77回)　電気・情報関係学会九州支部連合大会	○		地理情報システムを用いた気象庁全球モデルに基づくメガソーラの発電量予測	地域エネルギーシステム

年月日	発表媒体	発表・講演	論文等投稿	発表件名	担当グループ
2024/9/27	2024年度(第77回)　電気・情報関係学会九州支部連合大会	○		地理情報システムを用いた気象庁全球モデルに基づく九州全域の発電量予測	地域エネルギーシステム
2024/10/10	新エネルギー財団　令和6年度第2回中小水力発電技術に関する実務者研修会	○		導水路トンネル補強工事の合理化とコスト低減効果に寄与する製品開発	社会インフラ
2024/10/14	Journal of Materials Chemistry A		○	Edge sites on platinum electrocatalysts are responsible for discharge in the hydrogen evolution reaction	低炭素化技術
2024/10/15 -18	10th international conference on advances in materials, manufacturing & repair for power plants ASM及びEPRI	○		Grade 91鋼溶接部クリープ損傷の非破壊的検出	化学・金属
2024/11/14	EASEC-18(East Asia Pacific Conference 0n structural engineering and construction)（国際会議）	○	○	A study on the replacement evaluation method of prestressed concrete utility poles based on vibration characteristicsぱわ	社会インフラ
2025/1/23	2025年 電気学会　誘電絶縁材料プラズマ・パルスパワー高電圧合同研究会	○		秋田県南部の上向き雷のJLDNの捕捉率	ネットワーク技術
2025/2/4	九電みらいエナジー ホームページ（プレス発表）	○		太陽光併設型蓄電池による新たなビジネスモデルを実証します ～日本初のマルチユース運用で再エネの利用拡大とサステナビリティ向上～	地域エネルギーシステム
2025/2/10	第67回電力土木講習会（オンライン）	○	○	導水路トンネル補強工事の施工品質向上とコスト低減効果に寄与する製品開発	社会インフラ
2025/3/8	土木学会西部支部 研究発表会	○	○	超音波伝播速度を用いたPCaPC柱の劣化評価の検討	社会インフラ
2025/3/8	土木学会西部支部 研究発表会	○	○	高炉スラグ微粉末を80%置換したコンクリート構造体への適用性に関する研究	社会インフラ
2025/3/19	電気化学会第92回大会	○		フリースタンディングPt/SWCNT電極触媒の開発と水電解性能評価	低炭素化技術
2025/3/19	2025年 電気学会 全国大会	○		2023年の秋田県南部のJLDNの後続雷撃評定精度	ネットワーク技術
2025/3/20	2025年 電気学会 全国大会	○		CVケーブル遮蔽層交流インピーダンス測定条件に関する一検討	ネットワーク技術
2025/3/20	令和7年電気学会全国大会	○		地理情報システムを用いた気象予報データに基づくメガソーラの発電量予測	地域エネルギーシステム

社外表彰実績

2024年度は、以下の件名について研究の内容や成果が評価され、表彰されました。

賞名称	表彰件名	受賞グループ
電力土木技術協会高橋賞	導水路トンネル補強工事の施工品質向上とコスト低減効果に寄与する製品開発	社会インフラ
電力土木技術協会技術奨励賞	導水路トンネルの維持管理および補強に関する技術的業績	社会インフラ
土木学会西部支部奨励賞	AIによる導水路覆工コンクリート背面空洞分析支援システムの開発	社会インフラ

知的財産の取組み

知的財産活動

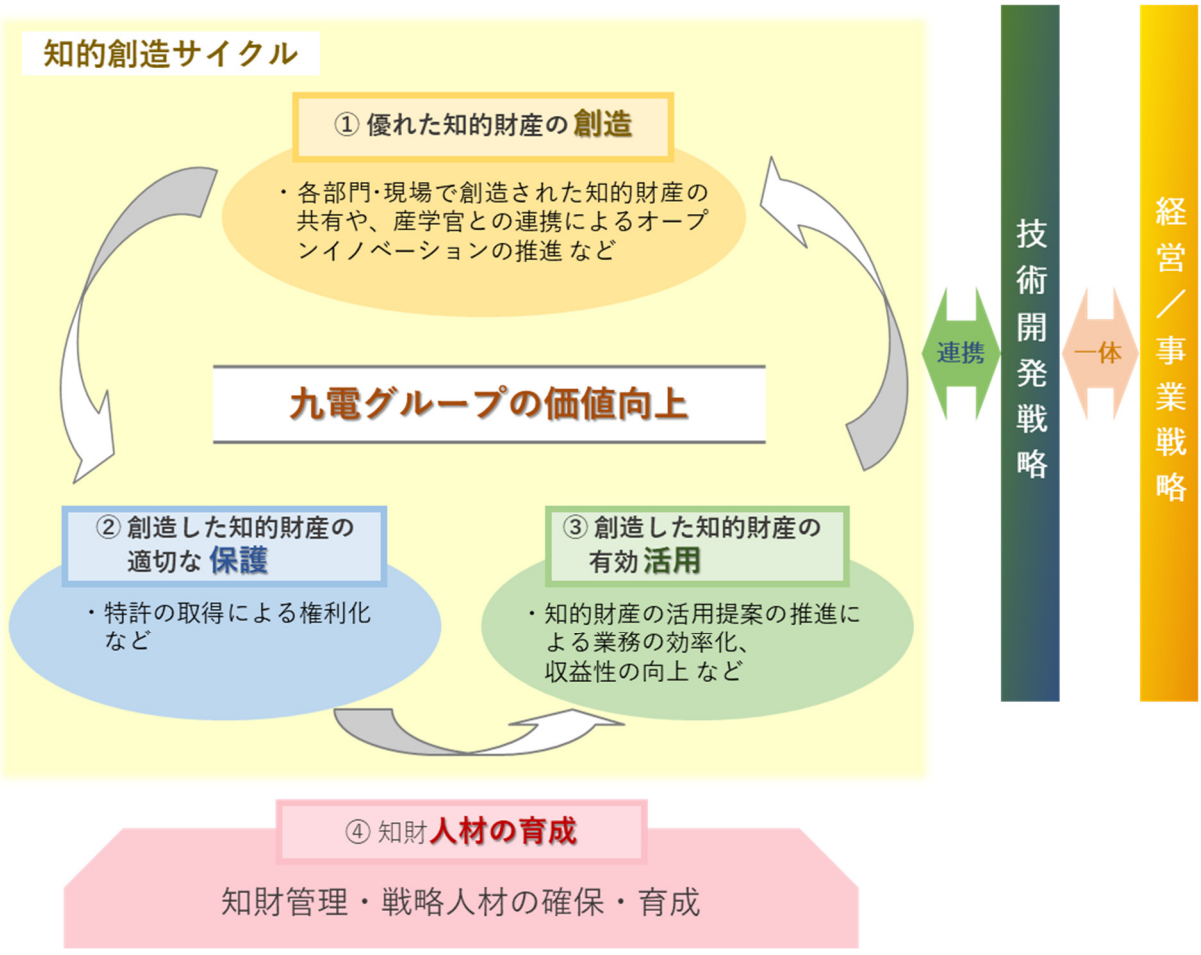
① 知財戦略

コーポレートガバナンス・コードの改訂（2021年6月）を踏まえて策定された知財・無形資産ガバナンスガイドラインにおいて、企業は知財戦略を構築し実行していくことが期待されており、当社では「知財戦略の基本方針」に基づき、引き続き知財に関する取り組みを着実に推進していきます。

基本方針

創造・保護・活用の知的創造サイクルを廻すことにより企業価値を向上させ、技術開発戦略との連携により、経営／事業戦略に知財面から貢献します。

【全体像】



（注）経済産業省　戦略的な知的財産管理に向けて（2007.4）を参考に作成

② WIPOGREENへの参加

上記ロゴマークは、WIPOに帰属しています

- 国連機関の一つである世界知的所有権機関(WIPO)が設立した世界規模の環境関連の知財プラットフォームである「WIPOGREEN※1」へ当社も参加し、当社保有の環境関連技術(5件)を公開しています。

総合研究所では、今後もカーボンニュートラルの実現に向け、新技術の研究開発や、高度化に継続的に取り組んでいきます。

※1 WIPOGREEN：WIPOによる環境関連技術の普及を促進するグローバルな取り組み。環境に優しい技術の提供者と探求者をつなぐプラットフォームであり、企業や官庁、大学などが参加

＜WIPOGREENデータベースへの登録例：K-hatリーフβ型※2、3（藻場増殖礁）＞

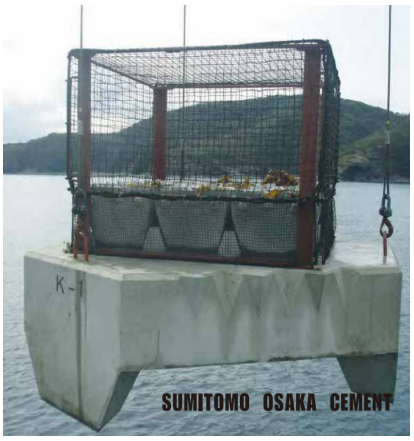
下の画像は、当社保有の特許技術※4を活用した藻場増殖礁であり、同特許の共有権利者である住友大阪セメント㈱様で販売しています。

本製品は、以下の特徴を持ち、礁内で繁茂した海藻が磯焼けした藻場の再生とアワビなどの磯根資源の生育に貢献します。

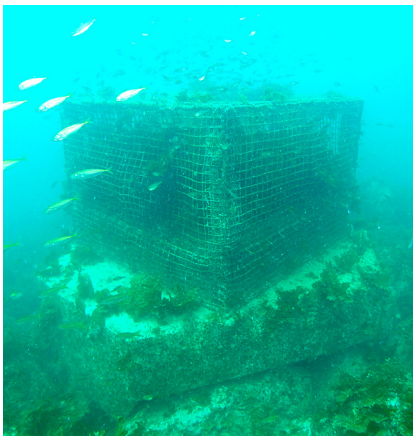
・火力発電所の石炭灰等を利用した環境に優しい再資源化材料を使用

・複数の小型ブロックを着底ブロック上に、間隔が異なる隙間を設けて設置することで、海藻類だけでなくアワビの稚貝や甲殻類などの住み家になる。

※2 「K-hatリーフβ型」は、住友大阪セメント㈱様の商品名です。
※3 下の画像は、住友大阪セメント㈱ 様のホームページから引用しました。
※4 住友大阪セメント㈱さまとの共有特許（増殖礁：特許第4146893号）



【K-hatリーフβ型の外形】


【海中での設置状況】

地域貢献に向けた取組み

自治体主催の知財マッチングへの参加や、自治体知財コーディネーターとの意見交換

知財ビジネスマッチングとは、大企業や大学の未利用特許を中小企業やベンチャー企業に提供し、新商品開発やブランド創出を支援する取り組みを言います。
各自治体*主催の知財マッチングへの参加や知財コーディネーターを通した地元の中小企業への当社保有技術の紹介など、自治体との連携を通して地域への支援を継続します。

＊　香川県、鳥取県、神奈川県川崎市　など

知的財産の保有と活用

当社では、知的財産権を総合研究所で一元管理しており、2024年度末現在、国内特許91件、海外特許54件、国内商標122件、海外商標3件、及び国内意匠1件の知的財産権を保有しています。

なお、特許については、2024年度「12件」の出願と「9件」の登録となりました。

2020～2024年度 特許出願・登録実績

(件)

年　度		2020	2021	2022	2023	2024	5か年平均
出願	国内	9	7	10	1	12	7.8
	海外	3	0	0	0	0	0.6
	計	12	7	10	1	12	8.4
登録	国内	4	3	1	7	8	4.6
	海外	0	1	1	0	1	0.6
	計	4	4	2	7	9	5.2

特許関連ライセンスの新規契約締結実績

(件)

年度	2020	2021	2022	2023	2024
契約件数	3	2	2	0	2

九州電力の保有特許はこちら

（九州電力ホームページ）

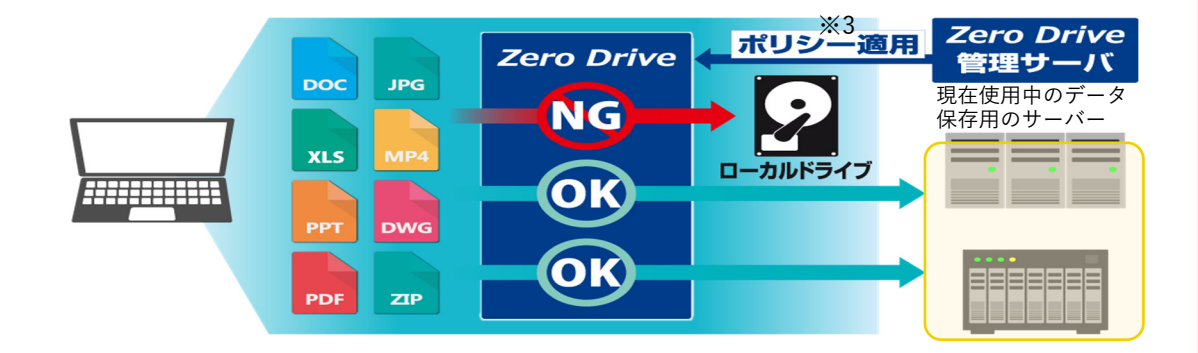
有効活用されている知的財産の紹介

これまでに得られた特許やノウハウは、以下の技術のように、当社のみならず他企業でも活用いただいています。

Zero Drive® (ゼロドライブ)※1：データ保護システム

本技術は、従来のVDI方式※2と同様にパソコンのデータレス環境を提供しながら、VDI方式などのような高性能なサーバーやパソコンが不要で、現在使用中のサーバー及びパソコンが利用できるため、コストは10分の1程度で済みます。更に、従来のVDI方式と同様に個別パソコンのローカルドライブへのデータ等の保存は禁止されます。（特許第6310125号）

Zero Drive®は、上記特許の共有権利者であるハミングヘッズ㈱様で開発・販売されており、当社でも全社員が使用するパソコンに導入され、テレワークの推進に寄与すると共に、パソコン紛失時のデータ流出防止に役立っています。



※1　「Zero Drive®」は、本特許の共有権利者であるハミングヘッズ㈱様の登録商標です。
※2　VDI方式：Virtual Desktop Infrastructureの略称。デスクトップ仮想化と呼ばれ、サーバ上にあるデスクトップ環境を遠隔地にある端末に転送して利用することを言います。
※3　ポリシー：システム管理者が運用方針に基づき記述した設定ファイルや運用ルール等のことを言います。
※4　上の図は、ハミングヘッズ㈱様のホームページから引用したものを一部加工したものです。

PDLOOK® (パドルック)※5、6：部分放電オンライン遠隔診断サービス

当社が開発した電力ケーブルの無停電での部分放電遠隔診断技術(特許第7402956号)に基づくPDLOOK®は、先進のデジタル技術(IoT、AI)を駆使したスマート保安であり、自家用ケーブルの健全性を、事業活動を止めることなく、遠隔で測定・診断・報告するサービス※7です。

※5　「PDLOOK®」は、当社の登録商標(商標第6529327号)です。
※6　PDLOOK®は、日本国内の優れたインフラ維持管理技術を表彰する中央官庁主催の「第8回インフラメンテナンス大賞 特別賞(経済産業省)」を九電グループとして初めて受賞しました。
※7　サービスの対象は、3kV以上の自家用電力ケーブルを保有する全国の特別高圧・高圧事業者さまです。

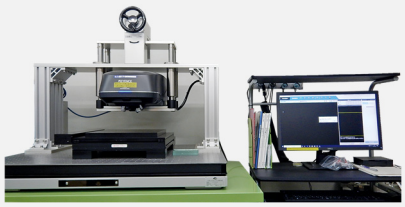
（参考）PDLOOK®紹介動画はこちら　→
URL：https://www.youtube.com/watch?v=lK47rQhNKBY

研究設備レンタル及び技術コンサルティング

● 研究設備レンタル

総合研究所では、研究設備レンタルを行っています。

研究設備の例

設備・装置名	用途と特徴
デジタルマイクロスコープ 	用途 ・サンプル表面の細かな凹凸、キズをはっきりと観察でき、これらの大きさや長さを計測 特徴 ・顕微鏡ステージに載せられない大型のサンプルを切断などの加工なしに観察・計測が可能
形状解析レーザ顕微鏡 	用途 ・サンプル表面を低倍率（広範囲）及び高倍率（狭範囲）で観察でき、サンプル表面の状態や深度等データの採取及びデータ解析 特徴 ・レーザコンフォーカス方式（低倍率～高倍率）及びフォーカスバリエーション方式（低倍率）の２原理を搭載し、低倍率（広範囲）での3D測定が可能 ・自動で視野毎にピント調整を行い、深度合成する機能を有する ・膨大なデータの一括解析、報告書の自動作成が可能
恒温恒湿槽 	用途 ・材料や機材等の温度及び湿度に関する耐候性能の検証 特徴 ・温度の設定範囲が広く、幅広い環境条件が設定可能

※なお、研究設備レンタルの詳細については、下記ホームページをご参照ください。

お問い合わせはホームページに記載のメールアドレス宛にお願いいたします。

https://www.kyuden.co.jp/service_tech_rental_index.html

（HPリンク）

● 技術コンサルティング

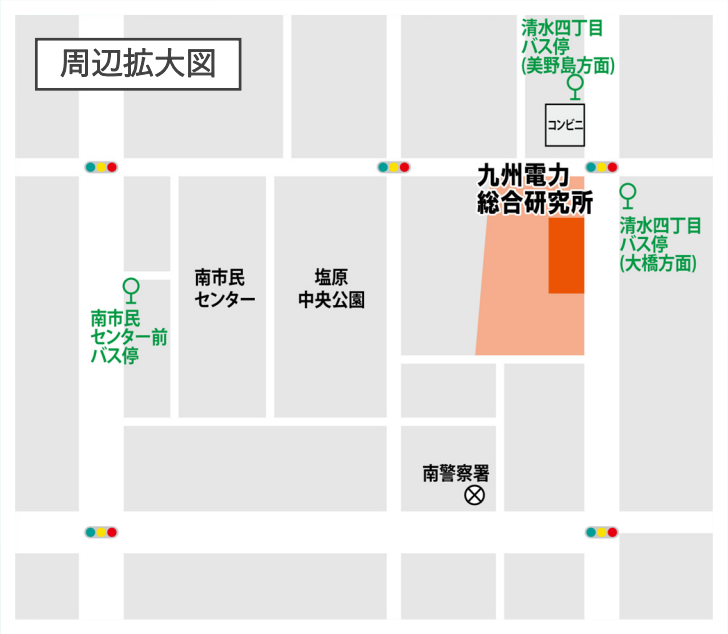
総合研究所では、保有技術を活用した技術コンサルティングを行っています。
お客さまからのニーズ等がございましたら、ご相談ください。

技術コンサルティング実績

受託年度	件　名	内　容
2020年度	環境工場ボイラー高圧蒸気配管損傷原因調査	ボイラー配管溶接箇所からのリーク発生原因調査
2021年度	クリンカ抑制添加剤の効果検証	鶏ふん発電で使用するクリンカ抑制剤の効果の評価
2022年度	過熱器余寿命評価業務委託	火力発電所過熱器の余寿命評価を実施
2022年度	牛糞の発電用燃料としての調査	牛糞の発電燃料への適用可能性の評価
2023年度	火力発電用ボイラーの余寿命評価	ボイラー過熱器の材料検査に基づく余寿命評価
2023年度	バイオマス発電燃料への適用性評価	牛糞の発電用燃料としての適用性評価
2024年度	陸上風力発電所インバランス料金算定ツールの作成	FIP化後のインバランスリスク管理に必要な料金算出ツールの作成

※なお、技術コンサルティングの詳細については、下記ホームページをご参照ください。
https://www.kyuden.co.jp/service_tech_consulting_index.html

（HPリンク）



主な拠点からのご案内

●福岡空港から

・タクシーにて、約25分

・地下鉄空港線に乗車し、「博多駅」にて下車後、西鉄バスに乗換え

●JR博多駅から

・博多駅前A(美野島方面)乗場で西鉄バス(47、47-1番)に乗車し、「清水四丁目」で下車後、徒歩１分

●西鉄大橋駅から

・駅東側乗場で西鉄バス(47、47-1番)に乗車し、「清水四丁目」にて下車後、徒歩１分

●弊社本店から

・渡辺通一丁目電気ビル共創館前(大橋方面)乗場から西鉄バス(W番)乗車し、「南市民センター前」にて下車後、徒歩５分

九州電力株式会社　総合研究所
Annual Report 2024

2025年7月発行

〔お問合せ先〕

九州電力株式会社
テクニカルソリューション統括本部
総合研究所 知財・共創推進グループ

〒815-8520 福岡市南区塩原二丁目1番47号
Phone　092-541-3090(代表)
E-mail　souken_innov@kyuden.co.jp

九電グループ

ずっと先まで、明るくしたい。