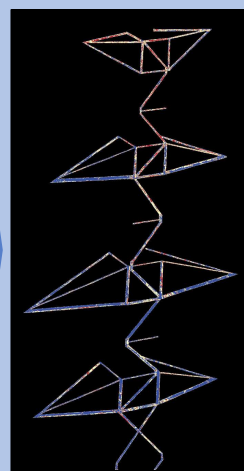
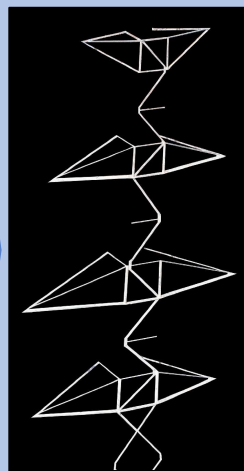


九州電力(株) 総合研究所

Annual Report 2020

2020年度 総研アニュアルレポート



九州電力(株) 総合研究所 Annual Report 2020 目次

総合研究所の将来ビジョン	02
技術開発の基本方針	03
組織情報	04
技術開発の実施状況	05

【研究グループ紹介】

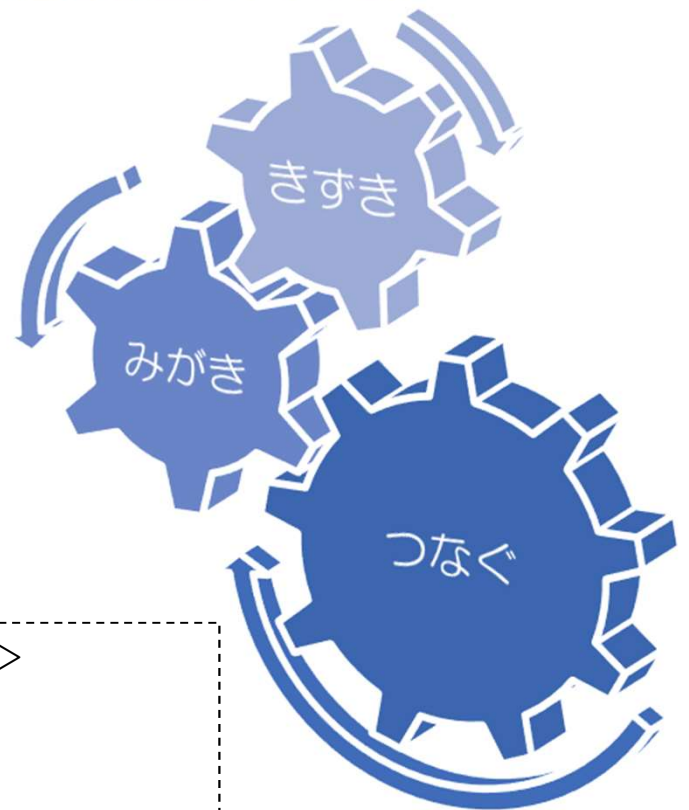
● 共創推進グループ	07
● 化学・金属グループ	09
● ネットワーク技術グループ	11
● 系統高度化グループ	13
● 社会インフラグループ	15
● 低炭素化技術グループ	17
● 地域エネルギーシステムグループ	19
● 生物資源研究センター 農業電化グループ	21

技術コンサルティング及び研究設備レンタル	23
社外発表及び社外表彰	24
知的財産の保有と活用に向けた取組み	25

総合研究所の将来ビジョン

研究・技術開発を通じ、
『技術』を、「きずき」、「みがき」、
「つなぐ」ことで、
お客さまと共に新たな価値を創ります

- 技術を「きずき」、確固たる基盤をつくりつづけます
- 技術を「みがき」、変革にも迅速かつ柔軟に対応しつづけます
- 技術を「つなぎ」、新たな価値を創造しつづけます



＜総合研究所の将来ビジョン 制定の目的＞

取り巻く環境が大きく変化する中、
「九電グループ経営ビジョン」を踏まえ
総合研究所員・外部パートナーが
同じベクトルで価値共創の実現を
進めていくために、「将来のありたい姿（想い）」
を共有する必要があると考え、
『総合研究所の将来ビジョン』を策定（2019年4月）

技術開発の基本方針

- 九電グループの連携を強化し、各事業部門の事業基盤を支える技術ソリューションのスピーディな創出に取り組む
- 革新的技術の活用、技術マーケティング等により、九電グループの成長に繋がるイノベーションを創出
- 九電グループの持続的な成長を支える先進技術の開発に挑戦

既存事業領域

■各事業部門の事業基盤を支える技術ソリューションの推進

各事業部門・グループ会社との連携を強化し、エネルギーの安定供給とコスト低減を基軸としたソリューションをスピーディーに創出

成長事業領域

■九電グループの成長に繋がるイノベーションの創出

革新的技術の活用、技術マーケティング等により九電グループの成長及び地域社会の発展に繋がるイノベーションを創出

将来(先進)技術領域

■持続的な成長を支える先進技術開発への挑戦

中長期的な観点から、九電グループ事業基盤の維持・強化及び持続的な成長に繋がる先進技術の開発に挑戦

■基盤技術の維持・向上と発展

ソリューション提供の源泉となる基盤技術(技術力・設備)の維持・向上と発展

■果敢に挑戦し続ける人、成長を実感できる職場づくり

組織情報（各グループの主な担当分野）

研究スタッフ（2グループ）

研究企画グループ

- 中長期技術開発戦略
- 総合研究所の業務運営統括
- 研究計画・管理 ● 人材育成
- 研究成果広報

共創推進グループ

- グループ会社や他事業者等との共創プロジェクトの企画立案、推進
- 全社の知的財産出願、管理、活用促進
- 植物工場プロジェクト
- バイオマス混合新燃料開発プロジェクト

研究実施（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 ● 寿命評価技術
- 非破壊検査技術 ● 健全性評価技術

社会インフラグループ

- 社会インフラ（土木建設設備等）の構造評価・保全高度化技術
- コンクリート関連技術

ネットワーク技術グループ

- 変電・送電・配電設備保全技術
- 雷害対策関連技術
- 絶縁・高電圧関連技術

低炭素化技術グループ

- エネルギー貯蔵技術、熱利用技術
- 電化推進技術（ヒートポンプ、EVインフラ技術等）
- 水素、CCUS、バイオマス、太陽光関連技術

系統高度化グループ

- 電力の安定供給・品質維持に関する技術
- 高度な系統解析技術

地域エネルギーシステムグループ

- エネルギーマネジメント技術、エネルギー関連情報利活用技術
- 次世代配電技術（マイクログリッド等）関連技術
- 地域エネルギーシステム構築コンサルティング支援

生物資源研究センター

農業電化グループ

- 農業分野の省エネルギー・電化推進技術
- 微生物利活用技術
- 農業電化コンサルティング支援

沿革

■ 総合研究所



福岡市南区塩原2丁目1-47

1951年
1952年2月
1956年6月
1965年9月
1992年6月
2010年7月
2017年4月

九州電力(株)設立
技術研究所設置
総合研究所へ名称変更
薬院から現在地（福岡市南区塩原）へ移転
現在の本館竣工（旧館は実験棟に改造）
技術本部設置（総合研究所、土木部）
テクニカルソリューション統括本部設置
（情報通信本部、土木建築本部、総合研究所）

■ 生物資源研究センター



佐賀市高木瀬東1丁目10-1

1946年
1951年
1962年
1986年
2001年

九州配電(株)農業電化指導農場設立
九州電力に農業電化試験場を移管
前原町に農業電化試験場前原分場を開設（2014閉鎖）
農業電化試験場を佐賀支店から総合研究所へ統合
生物資源研究センターへ名称変更

技術開発の実施状況

総合研究所では、九電グループの競争力強化のため、既存事業領域での事業基盤強化と成長事業領域での収益拡大を両輪とした技術開発を推進しています。

2020年度は48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、「研究グループ紹介」で内容を掲載しています》

研究企画グループ

研究目的	研究件名
コスト低減	総研建屋ZEB化に関する調査研究

共創推進グループ

研究目的	研究件名
低・脱炭素化	バイオマス混合新燃料開発研究★
電化推進	植物工場に関する研究（年間を通じたイチゴ栽培技術の確立）★

化学・金属グループ

研究目的	研究件名
設備保全の高度化	火力発電ボイラ低合金鋼チューブ材の短時間過熱による健全性評価に関する研究★
設備保全の高度化	ボイラ用高強度オーステナイト系ステンレス鋼の余寿命診断技術に関する研究
設備保全の高度化	高クロム鋼厚肉溶接部の余寿命診断技術に関する研究
安定供給	内燃力発電プラントにおける脱ヒドラジン水処理法の実機適用化研究
安定供給	暴露試験による腐食評価に関する研究
コスト低減、安定供給	イオン交換樹脂運用の高度化（交換頻度延長対策等）に関する研究
コスト低減	深紫外光を利用した発電設備での海生生物付着抑制可能性調査
設備の安定運用	回転機器の軸受診断技術高度化に関する研究
設備運用の高度化	火力発電プラントにおける脱ヒドラジン水処理法の実機適用化研究
低・脱炭素化	海域環境修復に関する研究（再生原料を活用した藻場の造成・再生・保全技術に関する研究）★

ネットワーク技術グループ

研究目的	研究件名
安定供給	部分放電測定手法の高度化に関する調査研究
安定供給	ガス絶縁機器の内部状態推定に係る基礎研究
安定供給、コスト低減	6kVケーブルの寿命協調を踏まえた診断技術に関する研究
安定供給、コスト低減	配電線事故の原因推定機能の精度向上に関する研究
安定供給、コスト低減	雷エネルギーの把握による効果的な雷被害対策に関する研究
コスト低減	PLCを活用した部分放電測定に係わる研究★
設備保全の高度化	鉄塔の塗膜劣化評価に関する調査研究★
設備保全の高度化	巡視の高度化・自動化に関する調査研究
大気・水質環境等の改善	塗料性能確認及びVOC低減対策（水性塗料）適用に関する研究
新規事業領域	落雷エネルギー測定システムに関する研究

系統高度化グループ

研究目的	研究件名
電力品質の維持	【国プロ】再エネ大量導入時の周波数及び系統安定性の維持に資する研究★
総合エネルギー事業領域	【国プロ】分散型エネルギーリソースを活用したアグリゲーションシステムの実証に関する研究★

社会インフラグループ

研究目的	研究件名
コスト低減	高経年水土木設備のうちゲートピア部の健全性評価および補強対策に関する研究★
再エネ設備の安定運用	A I（機械学習）による導水路トンネル覆工背面空洞調査の高度化に関する研究
再エネ設備の安定運用	導水路補強工事の合理化に関する研究★
D X推進	空調を対象とした設備見守り支援技術開発に関する研究
産業廃棄物の再資源化	パルスパワーによる廃棄コンクリート減容に関する研究のうち破碎効率低減防止のための処理水濁度軽減に関する研究
将来新技術	人工衛星センシング情報の利活用に関する調査研究

低炭素化技術グループ

研究目的	研究件名
低・脱炭素化	藻類バイオマスによるCO ₂ 削減に関する基礎研究
低・脱炭素化	水素エネルギー開発動向調査
低・脱炭素化	カーボンリサイクル技術開発動向調査
低・脱炭素化	電力貯蔵技術の開発動向調査
電化推進	蒸気ボイラ給水予熱特化型CO ₂ ヒートポンプの開発★
電化推進	電気バス導入拡大に向けた課題抽出と対応策に関する研究
電化推進	電気バス向け大容量充放電器の開発★

地域エネルギーシステムグループ

研究目的	研究件名
再エネ主力電源化	SVCとSCC-SHRの協調制御手法の開発★
再エネ主力電源化	スマートメータデータ分析による需要家ロードカーブの解明★

生物資源研究センター

農業電化グループ

研究目的	研究件名
電化推進	ヒートポンプを用いたトマトの高効率生産技術の開発★
電化推進	ヒートポンプの施設園芸への普及拡大に関する調査研究
環境保全	希少植物の保全技術に関する研究

共創推進グループ

● グループ紹介

当グループは、九電グループの成長に繋がるイノベーションの創出を目指し、2020年7月に誕生しました。「グループ会社や他事業者などとの共創プロジェクトの企画立案・推進」、「全社の知的財産出願・管理・活用促進」、「植物工場」並びに「バイオマス混合新燃料開発」のプロジェクトによる研究を行っています。

九電グループの社員と共に、技術をつないで新たな価値を創造しつづけ、感動にときめく組織になることを目指して、地球温暖化防止や農業の活性化など、持続的な地域社会の発展・成長に貢献します。

● 主な研究成果

バイオマス混合新燃料の開発 【研究期間2018～2025年度】

● 目的・背景

我が国では、2030年における温室効果ガスを46%削減、2050年には実質ゼロという目標を掲げており、火力発電所のCO₂排出量低減は重要な課題です。

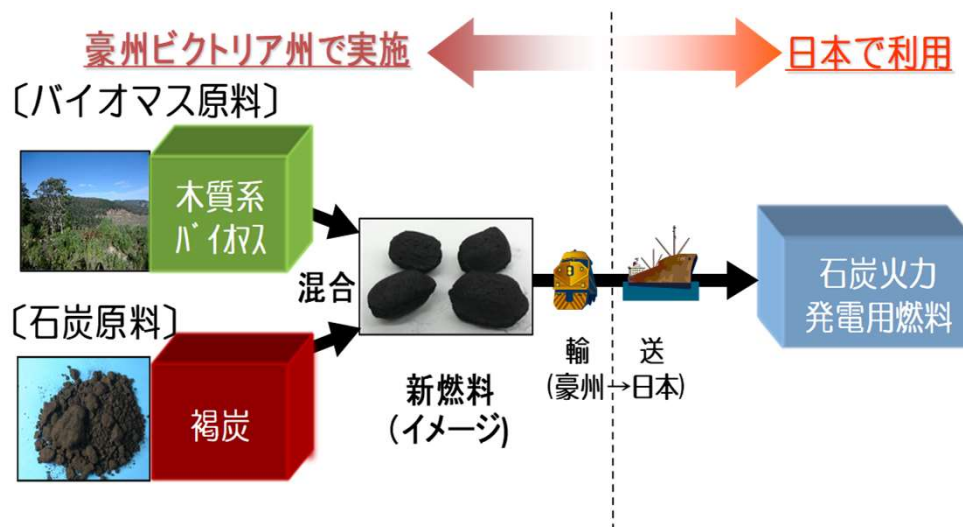
環境負荷低減と経済性の両立を目指した化石燃料を代替する燃料として、褐炭（低品位な石炭）と木質バイオマスを活用した「バイオマス混合新燃料」の開発に取り組んでいます。

CO₂を吸収し成長する木質バイオマスによる発電は「京都議定書」における取扱い上、CO₂を排出しないものとされており、石炭の代替利用で地球温暖化防止に貢献します。

● 成果概要

国(NEDO)の支援のもと、石炭火力発電所で使用するためのバイオマス混合新燃料の製造技術を開発しました。

- ・ 木質バイオマスと褐炭を改質（乾燥、乾留等）したものを混合成型して製造
- ・ 試験用ボイラによる燃焼性や灰付着性、また粉碎性にも問題ないことを確認
- ・ これまでの成果より、既設の大型石炭火力発電所の大幅な改造を施すことなく使用可能な見込み



● 今後の展開

既設の石炭火力発電所での運用が可能で、かつCO₂排出量低減が見込まれるバイオマス利用技術について、NEDO国際実証要件適合性等調査を受託し、実証研究に向け準備しています。

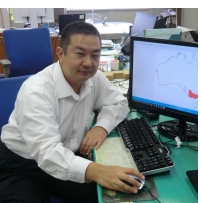
研究担当者



犬丸 哲朗



安達 貴弘



江崎 博文



石原 雄太

● 目的・背景

総合研究所の強みである農業電化で培ってきた技術・知見を活かし、先進技術を活用した環境制御による高度な生産技術やノウハウ（暗黙知）を見える化（形式知化）することで、既存農家の生産性向上（収益拡大）や農業への若年層の新規参入などを支援し、九州地域の農業活性化につなげます。

● 成果概要

◆ 通年栽培の生産技術の開発

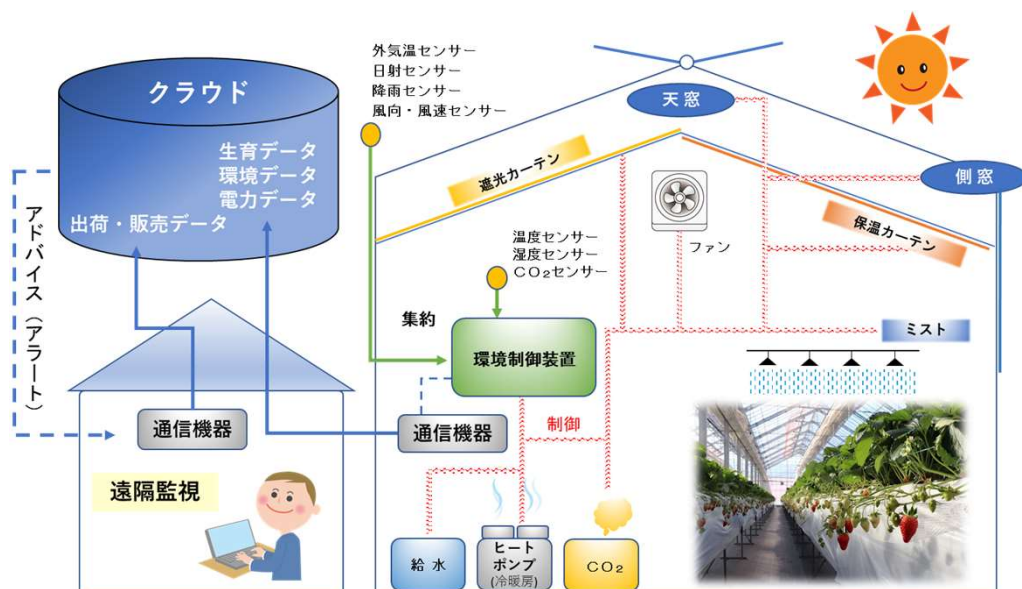
福岡県朝倉市に太陽光利用型植物工場を設置した実証規模試験ほ場「上寺いちご園」（育苗ハウス1棟、生産ハウス2棟）を建設しました。

2019年9月から、年間を通じたイチゴの収量増大や品質安定といった生産性向上の可能性について検証を開始しました。

栽培コンサルタントの指導のもと、統合環境制御を活用した通年生産に係る栽培知見やノウハウなどを蓄積しています。

検証2年目は5.1トン/10a（目標5トン）を達成しました。収穫したイチゴは、試験ほ場近くにある道の駅で販売し、連日完売が続く人気農産物となっています。

また、百貨店での期間限定販売もほぼ即日完売とお客さまから好評価を得ました。



● 今後の展開

引き続き、年間を通じたイチゴの安定生産と高温期の品質確保を検証し、検証3年目は最終目標6トン/10aを目指します。

獲得した栽培知見やノウハウ（定点カメラによる生育状態の評価、栽培作業の動画化など）を検証しながら、農業関係者へのニーズ調査、設備・運営面でのコスト低減方策を検討し、農業電化の更なる普及とスマート農業技術の確立を目指します。



収穫したイチゴの販売例

● 今後の研究予定テーマ

- ・ バイオマス混合新燃料開発研究（NEDO実証前調査の受託等）
- ・ 植物工場に関する研究（夏秋イチゴの果実品質の安定化等）

化学・金属グループ

● グループ紹介

当グループは、お客さまに良質で廉価な電気を安定してお届けするため、当社事業基盤を支える電力設備の運用・保守の高度化に資する現場密着型の研究に取り組んでいます。

また、当社が地域の一員として、持続可能な社会の構築に貢献し続けていくために、地球環境問題、社会との協調、地域環境の保全に資する研究活動にも積極的に取り組んでいます。

● 主な研究成果

低合金鋼チューブ材短時間過熱時の健全性評価手法開発

【研究期間2018～2020年度】

● 目的・背景

※1 低合金鋼

炭素鋼に一つ又は数種の元素(合金元素)を添加して性質を改善した鋼(合金鋼)のうち、合金元素総量が5質量%以下のもの

※2 レプリカ法

金属組織観察面の凹凸をアセチルセルロースフィルムに転写し、顕微鏡で金属組織を観察する手法

※3 クリープ破断強度

金属材料は、ある温度以上の高温では、一定応力下で時間とともに変形が進み、破断する。この時の破断時間及び温度に対する応力の値

火力発電ボイラにおいて、低合金鋼※¹管が使用されている過熱器管、再熱器管等で、高温の燃焼ガスの熱影響を局部的に受けたことに起因してチューブリークが発生した際、リーク管だけでなくリーク管に隣接した管も熱影響を受けているため、管の劣化状態によって管の取替範囲を判断する必要があります。

現状、管の取替範囲の判断は、管の残肉厚及びレプリカ法※²による金属組織の劣化有無に基づいて行われていますが、金属組織の劣化有無は定性的な指標であり、金属組織の劣化度合いに応じたクリープ破断強度※³が考慮されていません。

このため、金属組織の劣化度合いとクリープ破断強度との関係性から管の取替範囲を判断できる簡易手法の構築に取り組みました。

● 成果概要

◆金属組織の劣化とクリープ破断強度

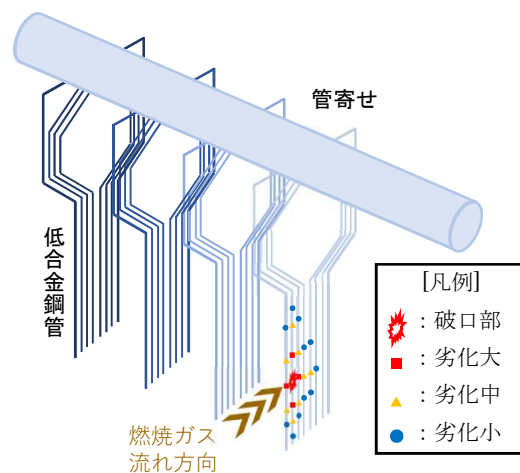
低合金鋼管の金属組織の劣化度合いを3段階に分割し、劣化度合いに応じた模擬材を作製しました。

この模擬材を用いて、劣化の進行に伴う金属組織変化の調査及びクリープ破断試験を実施し金属組織劣化毎の組織観察データ、クリープ破断データを取得しました。

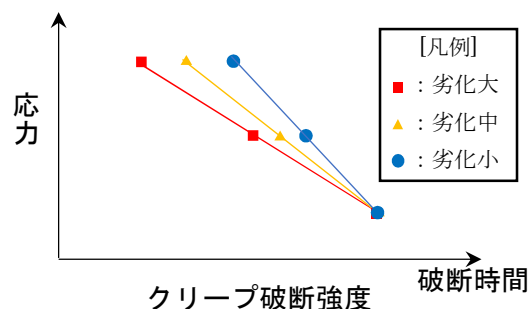
◆クリープ余寿命の簡易評価手法開発

取得した金属組織観察データ及びクリープ破断データから、金属組織の劣化度合いによってクリープ破断強度に違いがあることが認められました。

この関係に基づき、低合金鋼管が局部的に熱影響を受けた際に金属組織の劣化度合いから管の取替範囲を判断するマニュアルを作成しました。



組織劣化範囲（イメージ）



研究担当者



原田 洋

● 今後の展開

実機の低合金鋼においてチューブリークが発生し、管の取替範囲を判断する時は、作成したマニュアルを活用し、設備の保全に寄与していきます。

沿岸海域の環境修復に向けた藻場の造成・再生・保全技術の開発・実証 【研究期間2020～2021年度】

※1 磯焼け

浅海の岩礁・転石域において、海藻の群落(藻場)が季節的な消長や多少の経年変化の範囲を越えて著しく衰退または消失して貧植生状態となる現象

※2 開発した藻場増殖礁 (図1参照)

藻場礁に魚類の食害ネットを装着したもので、海藻の種を供給する母藻基地として機能させ、周囲の藻場の再生を促進(特開2007-006796号増殖礁他)

※3 石炭灰を活用した部材例(図2参照)

- ・中間育成プレート
- ✓石炭灰や高炉スラグを重量比で約6割使用
- ✓根が活着し易いよう、表面形状を工夫(特開2006-282406号セメントスラリー及び石炭灰の利用方法)
- ・FAブロック、FAブロック台座
- ✓藻場礁の着底基質の中央部に配置された小型ブロックとその台座

※4 CN(Carbon Neutral)

環境化学の用語で、「何かを生産したり一連の人為的活動を行った際に排出されるCO₂と吸収されるCO₂が同じ量である」という概念

研究担当者



坪田 晃誠

● 目的・背景

当グループは、2004年より、磯焼け※1対策に着手し、独自の技術やノウハウを織り込んだ製品を通じ、九州を中心に沿岸海域の環境保全に取り組んでいます。

開発した藻場増殖礁※2は、2021年3月末現在で、1,946基の採用実績があり、磯焼けに悩む各地で成果が注目されています。

躯体には、海洋コンクリートを用いますが、その製造においては、自然環境保全に配慮した循環型社会形成推進の観点から、原材料に再生原料を使用したり、再生原料の使用率の向上が求められています。当グループでも、原料の一部に石炭灰を活用した部材※3を開発し、製品としてラインナップしています。

さらに近年では、CN※4やエネルギーの地産地消を中核とする循環型社会が標榜されるなか、地域再エネ電源として期待される木質バイオマス発電所が急増しており、発生する燃焼灰の処分が課題となりつつあります。

このため、当グループでは、木質バイオマス燃焼灰に着目し、海洋コンクリート原材料の代替材としての適用性について調査や技術検討を行っています。

【中間育成プレート】



【FAブロック】



【FAブロック台座】



図2 原料の一部に石炭灰を使用した部材の例
(上段：中間育成プレート、下段：FAブロック、FAブロック台座)

● 成果概要

2020年度は、木質バイオマス燃焼灰を混練したコンクリートを海洋環境下で使用することを想定し、灰の成分はもとより、強度等の基本物性の調査のほか、安全性等の確認を行い、木質バイオマス燃焼灰が海洋建材の原料として適用可能な見通しを得ることができました。

● 今後の展開

当グループの強みである海域環境修復技術に、今回の知見を融合させることで、新たな用途開発や新規ビジネスの創出に向け、調査や検討を行う予定です。

● 今後の研究予定テーマ

- ・電力品質の維持向上及びコスト抑制に資する電力設備保全技術の高度化
- ・現場設備のトラブルや不具合に対応した原因調査や対策の検討
- ・発電所から排出される廃棄物の有効利用など循環型社会の形成や環境保全に資する研究



図1 ネット付き藻場増殖礁(k-hatリーフβ型)
(上段：沈設前、下段：沈設2年経過後)

ネットワーク技術グループ

● グループ紹介

送電・変電・配電設備の保全高度化技術、雷害対策や絶縁などの高電圧技術をコア技術として、電力設備の高経年化対策やコスト低減、業務の省力化などの課題解決に向けた研究開発を実施しています。

また、ディープラーニングや機械学習、画像認識技術など、新技術の現場業務への適用にも積極的に取り組んでいます。

● 主な研究成果

鉄塔の塗膜劣化診断手法の開発 【研究期間2018～2020年度】

● 目的・背景

鉄塔の塗膜※1の状態は、作業員が昇塔して目視で点検しています。

このため、多くの労力が必要で、また、劣化状態の判定は作業員の主観によるため、人によって判断に差異が生じることもあります。

このような従来の点検手法における課題を解決するため、ヘリコプター等により上空から撮影した写真を用いた画像診断手法を検討しました。

● 成果概要

◆ 塗膜劣化診断手法の開発

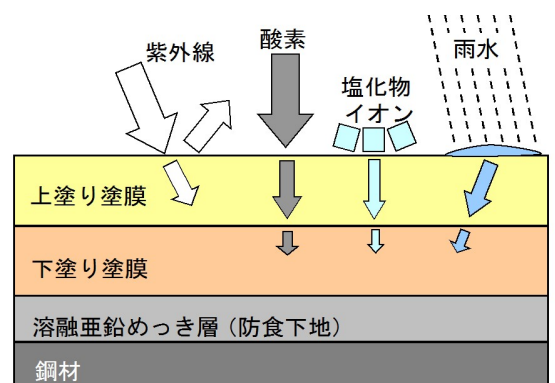
鉄塔の塗膜は、基本的には役割の異なる「上塗り」と「下塗り」で構成されています。

年数が経つと、まずは上塗り塗装が劣化し、塗膜厚の減少や剥がれが生じ、下塗り塗膜が現れていきます。

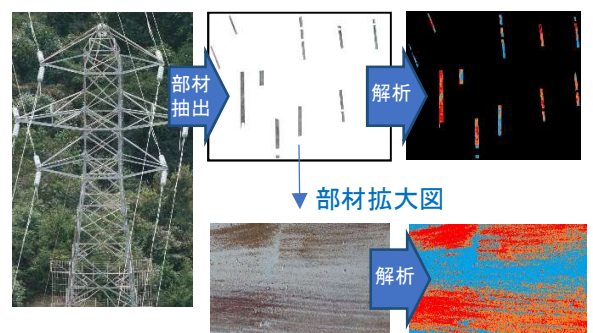
これら上下2つの層は、一般的に色が異なることから、画像解析（色の分類）を実施することで下塗り塗膜の出現（塗膜剥離）割合が算出可能です。

この画像解析には機械学習※2の技術を採用しています。

塗膜剥離の割合を劣化指標として数値化することで、鉄塔の空撮画像から定量的かつ客観的な診断が可能となる塗膜劣化診断手法を開発しました。



塗膜の模式図（2回塗り）



塗膜剥離の割合算出による劣化診断

● 今後の展開

上塗り塗膜と下塗り塗膜の色の組合せは各鉄塔で異なるため、機械学習による色の分類後、どの色が上塗り塗膜色であるか等の判断は現状では人が実施する必要があります。

今後、この工程を自動判断できるよう、学習データを蓄積し改良していきます。

※1 鉄塔の塗膜

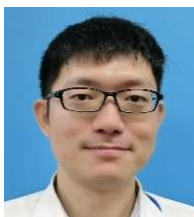
鉄塔は、建設当初は溶融亜鉛めっきで錆を防ぐ。その後、めっきの劣化が進行する前に塗装で塗膜を形成して防錆。

鉄塔を長期間使用するするためには再塗装が必要なので、施工時期の適切な判断が必要

※2 機械学習

コンピュータが大量のデータの中からパターンやルールを発見し、アルゴリズムやモデルを構築する手法。人間では処理ができないような大量のデータを短時間で扱うことが可能

研究担当者



蓮尾 卓也

PLCを活用した部分放電測定システムの開発【研究期間2017～2020年】

※1 PD
(Partial Discharge)

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であり、長時間続くことで絶縁材料の劣化が進み、絶縁破壊に至る可能性有

※2 PLC
(Power Line Communication)

既存の電力線に通信信号を重畳させて高速通信を可能とする通信方式であり、コンセントにPLCを差し込むだけで電力線を介し通信が可能

※3 PHYレート
PHYsical transmission rate
(情報伝送速度)

※4 フェラ이트コア
酸化鉄を主成分とする磁性体で、一般的に電子機器のノイズ対策に用いる

研究担当者



里 秀文

● 目的・背景

電力機器の異常診断に、機器の内部で発生する部分放電(PD※¹)を測定する方法があります。PDの測定装置は、現状では高額であることから、低価格化が望まれています。

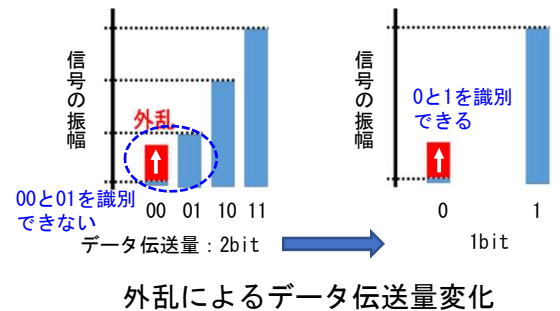
そこで全く新しい発想で、電力線搬送(PLC※²)という通信技術を活用して、安価なPD監視システムの開発に取り組んでいます。

● 成果概要

◆ PLCを活用したPD検出原理

PLCには、PDなどによる外乱が入ると、その周波数帯域のデータ伝送量を下げて、外乱の影響を受けにくい状態を保つ機能があります。

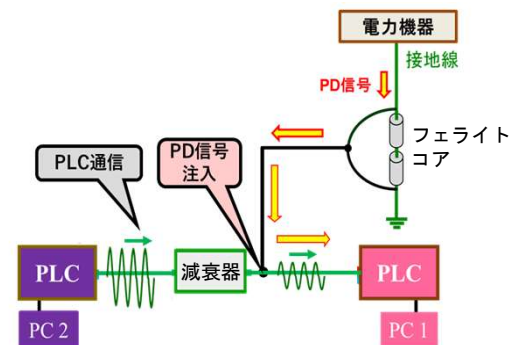
これを利用し、周波数帯毎のデータ伝送量の総和(PHYレート※³)の変化に着目し、PDを検出する手法を考案しました。



◆ PD測定システムの構築

開発中のPD測定システムでは、安価なフェライトコア※⁴をセンサとして用い、対象機器の接地線に取付けます。

接地線に流れるPD信号をこのセンサで抽出し、PLC通信線に注入して、PCでPLCの通信状態を計測します。

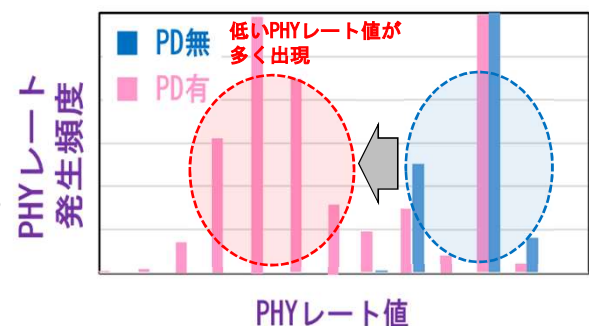


PD測定装置の構成

◆ 測定結果と異常原因分析への活用

PDの発生により、データ伝送量が少なくなることを確認し、PDの検出が可能であることが示されました。

また、針-平板電極放電、沿面放電、ボイド放電等の多様な放電の特性を把握できることを確認しており、欠陥の種類の同定に活用できることも期待されます。



PLCを用いたPD測定装置による検出例

● 今後の展開

PDの発生を遠隔監視できるシステムを構築し実フィールドでの検証を行います。

また、PDの定量評価手法の確立を目指します。

● 今後の研究予定テーマ

- ・ 電力設備の絶縁劣化状態をリアルタイムで遠隔監視するシステムの開発
- ・ AI技術やICT技術を活用した架空線路の保全技術の高度化
- ・ 配電線事故の原因推定機能の精度向上

系統高度化グループ

● グループ紹介

当社が将来に亘って担う「系統運用」を支える「高度な系統解析技術」を当グループの共通基盤技術とし、「電力の安定供給」と「電力品質の維持」に関する技術開発と併せて、部門横断的な課題解決に取り組みます。

- ・ 平常時の系統運用はもとより、過酷事故時や将来系統においても電力の安定供給を維持するための技術開発の推進
- ・ 再エネの増加等、電源構成の変化する状況下においても経済性と電力品質の両立を図る技術開発の推進
- ・ 電力の安定供給や品質維持の基盤となる高度な系統解析技術の維持・向上推進

● 主な研究成果

電力系統の慣性力をリアルタイムに把握するための技術開発

【研究期間2019～2021年度】

※1 慣性力

同期発電機の回転エネルギーにより周波数の変動を抑制する力

※2 国の支援

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)の委託事業(2019～2021年度)

※3 出典

「系統慣性等の低下に対応するための基盤技術開発(その1～事業概要～)」2021年電気学会全国大会より引用

※4 出典

「系統慣性等の低下に対応するための基盤技術開発(その3～系統慣性推定手法の精度向上について～)」2021年電気学会全国大会を一部改変し引用

研究担当者



伊是名 篤志



本郷 賢和

● 目的・背景

再エネ大量導入に伴い発電所の同期発電機が減少すると、慣性力※1の低下により電源脱落時等の周波数低下が増大し、最悪の場合、発電機の連鎖的な解列により広域的な停電に至るリスクが指摘されています。

このため、国の支援※2のもと、電力系統潮流の周期的な変動から、慣性力をリアルタイムに推定する技術を開発しています。

● 成果概要

◆ 常時監視システムの開発

50Hz・60Hz系統の変電所各20か所(九州内5か所)に測定装置を設置し、測定された電力の変動から30分毎に慣性力を推定できるシステムを構築しました。

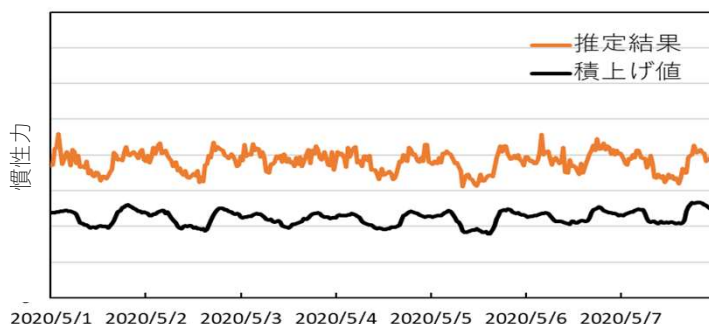
◆ 慣性力の推定

電力系統潮流の周期的な変動から慣性力を推定した結果を右図に示します。

推定結果は系統並列中の発電機仕様から求まる慣性力(黒線)と変化トレンドがほぼ一致しており、慣性の推定手法として有効であることを確認できました。



常時監視システムのイメージ※3



慣性力推定結果例※4

● 今後の展開

引き続き、推定精度の向上に取組み、電力系統の慣性力を把握するための基盤的な手法の開発と常時監視システムの開発に必要な要求仕様をとりまとめ、将来の監視システム等への適用を目指し、研究を進めます。

分散型エネルギーリソース統合制御システムの開発

【研究期間2018～2020年度】

※1 V2G

Vehicle to Grid

※2 VPP

Virtual Power Plant

※3 RA

Resource Aggregator

※4 需給調整市場

計画と実需給の乖離を補正する調整力
を取引する市場

※5 三次調整力

需給調整市場において、調整力は応動の速さに応じて一次～三次に区分される。三次は、このうち最も応動の遅いもの

※6 FIP

Feed-In-Premium

研究担当者



古田 昭宏



榎本 孝史



鈴木 直人



尾造 宏之

● 目的・背景

今後の普及拡大が見込まれるEVを電力需給バランスの調整に活用するため、EVIに蓄電された電力を電力系統に逆潮流させるV2G※¹技術等について検証を行いました。

また、定置型蓄電池やヒートポンプ給湯機など多様な分散型エネルギーリソースを統合管理するVPP※²システムを構築し、機能検証を行いました。

● 成果概要

◆V2G制御システムの開発(2018～2019)

6拠点・16台のEV充放電ステーションを遠隔で管理・制御するV2Gシステムを開発し、総合研究所に設置しました。

機能検証の結果、福岡地区、宮崎地区のEVIに対して、V2Gシステムから遠隔で制御指令を行い1分以内に応動することを確認しました。

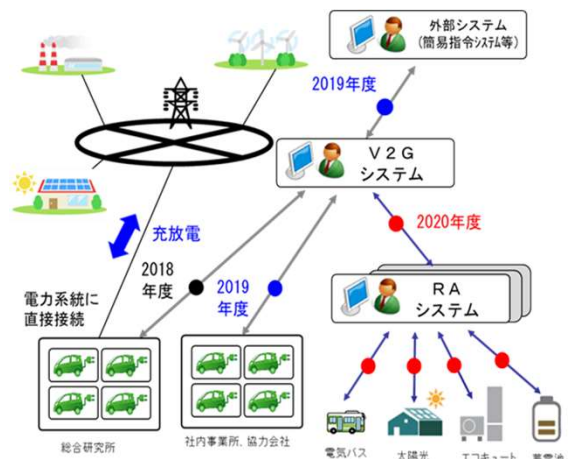


◆VPPシステムの開発(2020)

V2Gシステムに対して電気バス、定置型蓄電池、ヒートポンプ給湯機等の分散型エネルギーリソースを管理・制御するRA※³のシステムとの連携機能、需給調整市場※⁴への参入を目指した外部システムとの連携機能を追加しました。

機能検証の結果、需給調整市場における三次調整力※⁵の商品要件に沿ったシステムの応動を確認しました。

市場参入に向けては、エネルギーリソースの獲得や、新たなビジネスモデルの検討が今後の課題となっています。



● 今後の展開

2022年度から開始されるFIP※⁶制度を見据えて、再生可能エネルギーアグリゲーションに必要な変動性の高い太陽光発電設備の発電量予測技術の高度化や発電インバランス回避のための蓄電池等分散型エネルギーリソースの制御技術に関する実証を行うこととしています。

● 今後の研究予定テーマ

- ・ 分散型エネルギーリソースを活用した次世代制御技術の実証に関する研究
 - ・ 再エネ大量導入時の周波数及び系統安定性の維持に関する研究
- 【NEDO実証事業】

社会インフラグループ

● グループ紹介

高度成長期に建設・整備した電力インフラの老朽化が進む中、維持管理・更新費用の増加が見込まれる一方で、更なる長期供用や設備保全にかかる費用の抑制・平準化が求められています。

適切な維持管理がなされなければ重大事故発生の危険性が高まることから、AI（人工知能）や人工衛星データ等のデジタル技術を活用して、コスト負担が少ない設備の点検・診断技術の研究に取り組んでいます。

また、コンクリート材料等の長期供用に関する技術確立を通して、持続可能な社会構築に貢献します。

● 主な研究成果

ダムピア（柱脚）の補強工法を提案【研究期間2018～2020年度】

● 目的・背景

当社が保有する水力発電設備においても、鉄筋コンクリート構造物の老朽化が進んでおり、補修・補強の必要性が高まっています。

これまで事例が少なかったダムピアの耐震補強について効果的な工法を提案するために、既設部分を補強鉄筋とPCM ※1で被覆するSRS工法※2を応用した方式の確立に向けて、材料試験と3次元FEM※3解析を行って評価を行いました。

※1 PCM

Polymer Cement Mortar（ポリマーセメント モルタル）の略

※2 SRS工法

補強対象の表面コンクリートをはつり、補強鉄筋を配した上からPCMを吹きかけ、既設部と一体化させることで耐震性能を向上させる工法

※3 FEM

Finite Element Methodの略
「有限要素法」と訳され、微分方程式を近似的に解くための数値解析の方法

● 成果概要

◆材料試験による検証

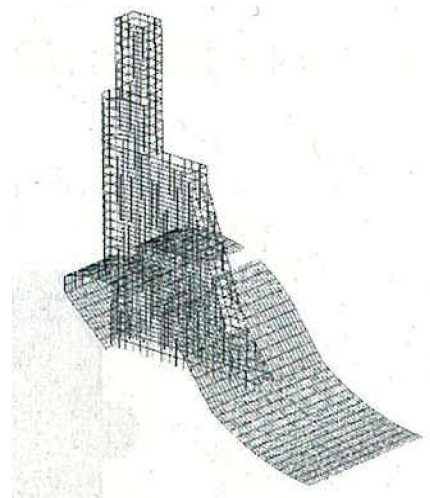
SRS工法で補強したコンクリート梁の材料試験の結果、ピアを部分補強した場合でもピア全周を補強した場合と同等の補強効果が得られることが分かり、ダムピアのような構造上で全周補強が難しいコンクリート構造物に有効であることを確認しました。



◆3次元FEM解析による評価

当社に実存するダム形状をモデル化してSRS工法により全周補強、部分補強した場合の最大変位と残留変位について3次元FEM解析で評価しました。

その結果、弾性域では補強効果に差は見られないが、既設部分の鉄筋が降伏するレベルの応力を受ける際には顕著な補強効果が表れることを確認しました。



研究担当者



篠崎 正弘

● 今後の展開

本研究では、SRS工法によるダムピアの耐震補強の効果について評価しました。

今後は、既設部の鉄筋量、ダム形状などの解析より得られた細長比のような重要な因子について検証することで、より詳細な補強効果の評価等に発展できると考えています。

※1 FIT
Feed-In Tariff Program

再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、国が定める価格で一定期間電気事業者が買い取ることを義務付ける制度

● 目的・背景

当社では、9か所の水力発電所を再開発しFIT※¹にて売電する計画があります。FITの認定を得るためには、導水路設備の補強を行う必要があり、カーボングリッド格子材とモルタル吹付による補強を実施予定です。

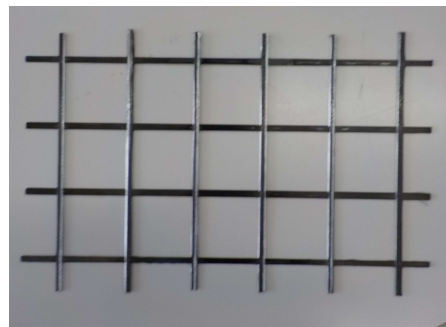
しかし、トンネルの長さ方向について、発生する応力に対して補強材が過剰な設計となっており、余分な工事費用が掛かるためコスト削減を目的に本研究を提案しました。

● 成果概要

◆ 製品の開発

本研究では、以下の3製品を開発しました。

- ・カーボングリッド格子材を改良し、従来品の樹脂と炭素繊維の組み合わせのうち、炭素繊維の一部を安価な材料（ガラス繊維等）に置き換え、費用削減を図ったハイブリッドグリッド
- ・従来品と同等の強度で、自由に曲げる箇所を持たせた隅角部の施工に特化したフレキシブルグリッド
- ・従来のアンカーに突起（レベラー部）を持たせ、モルタルの厚さ管理の効率化を図ったレベラー付きアンカー



◆ 開発品の施工における評価

開発品の施工時の効果を確認するために、小丸川発電所石河内ダム左岸にある仮設トンネルにおいて、従来品と開発品を使用した場合の作業時間から施工効率を、モルタル覆工厚さの分布から出来形をそれぞれ比較しました。

その結果、施工効率では開発品の方が約1.3倍（98㎡/日→130㎡/日）に向上することが確認できました。

また、出来形も基準の厚さ（12mm）に対し、開発品のアンカーの効果で均一かつ平滑となることが確認できました。



● 今後の展開

本工法は、当社内の導水路設備工事のみに限らず、全国の水力発電設備の修繕や補強に適用できる工法であるため、当社内での現場実績の確立を行った後に、全国展開を予定しております。

● 今後の研究予定テーマ

- ・音響技術活用によるRC構造物の非破壊検査に関する研究
- ・火力発電所跡地の材料劣化度分析に関する研究

研究担当者



池田 博嗣



上野 貴行

低炭素化技術グループ

● グループ紹介

当グループは、低炭素化社会実現に向けた技術開発について需要側と供給側の両面から取り組んでいます。需要側では、運輸部門での電気自動車充放電技術、業務・産業部門でのヒートポンプ利用拡大等の電化推進、供給側では、再エネと組合わせた水素の利活用や藻類バイオマス燃料等によるCO₂削減の技術開発に取り組んでいます。

また、新技術調査として、カーボンリサイクルや電力貯蔵技術の開発動向、電化促進技術等の調査を行っています。

● 主な研究成果

電気バス向け大容量充放電器の開発【研究期間2019～2023年度】

● 目的・背景

我が国におけるCO₂排出量に占める運輸部門の割合は約2割で、その約9割を「自動車交通」が占めています。

CO₂排出量の削減を図るために電化推進は社会的な課題であり、特に大型車（路線バスやトラックなど）に関しては、運用面や設備の導入コスト面などの課題があり、普及が進んでいません。

そこで、大型車向けの大容量充放電器を開発し、事業者の電気自動車導入を支援することで、運輸部門の電化推進に取り組めます。

● 成果概要

大容量充放電器は、当社、九電テクノシステムズ(株)殿および(株)キューヘン殿の3社で開発に着手しました。

2020年度は、前年度に評価したプロトタイプ試作機（出力50kW級）の改良版（製品版試作機）を設計・製作して、各種評価試験を実施。V2Hガイドライン※1（CHAdeMO検定基準）で規定された性能を満足することができました。（CHAdeMO認証取得済）

製品版試作機は、西日本鉄道(株)殿のアイランドシティ自動車営業所（福岡市東区）に設置（12月）し、当社、九電テクノシステムズ(株)殿及び西日本鉄道(株)殿の3社で、電気バスを用いた電力の需給バランス調整に活用するための実証試験を行いました。

電気バスの蓄電池（105.6kWh）の充放電を遠隔で制御させることで、バス運行計画に合わせて、電力ピークカット等のエネルギーマネジメントに適用できることを確認しました。

※1 V2Hガイドライン

電気自動車等の蓄電・発電能力を活用して、屋内配線に給電を行うVehicle to Home（V2H）について、電気安全及び車両と接続機器の互換性を確保するために作成されたガイドライン

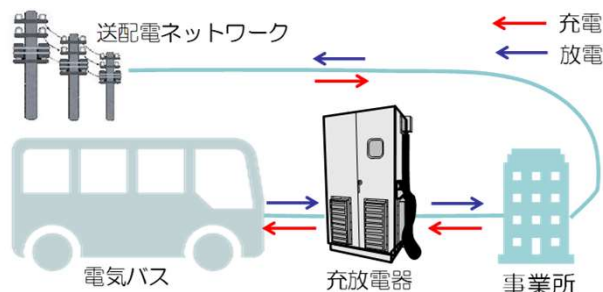
研究担当者



石橋 弘次



坂江 摩己



充放電制御のイメージ



充放電器（製品版試作機）と電気バス（西日本鉄道(株)殿所有）

● 今後の展開

電気バスと大容量充放電器（製品版試作機）を用いて、バス営業所での充放電フィールド検証を継続実施するとともに、競争力のある製品化を目指して低コストタイプへの改良に取り組めます。

蒸気ボイラ給水予熱特化型CO₂ヒートポンプの開発 【研究期間2020～2021年度】

※1 CO₂冷媒

フロンではなく自然界に存在するCO₂を冷媒としたもの

※2 蓄熱タンク

工場停止時の夜間などにヒートポンプで作った温水を貯めておくタンク

研究担当者



河野 悦朗

● 目的・背景

食品工場では、食品や容器類の殺菌および洗浄用として、燃料に重油を使用した蒸気ボイラが多くあります。そこで、蒸気ボイラ燃料を削減するために、蒸気ボイラへ供給する前の給水を予熱するCO₂冷媒※1のヒートポンプの開発を行い、さらなる省エネ推進やCO₂削減に貢献することを目的としました。

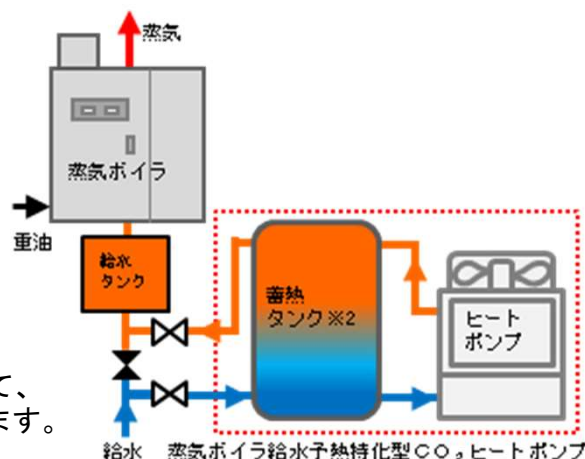
なお、給水温度は、工場稼働中の昼間は低温で、停止中の夜間は高温で予熱するなど最適運転を可能としました。

● 成果概要

共同研究先の昭和鉄工(株)殿において、試作機的设计・製作及び工場試験を終了し、2020年度末より実証試験を開始し、現在、試験データを採取・データ分析中です。

● 今後の展開

2021年度末までの実証試験を経て、2022年度目途での商品化を目指します。



【トピック】九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050実現への挑戦

※1 カーボンニュートラル

温室効果ガスの排出量から森林等による吸収量を差し引いて、全体としてゼロにすること

※2 CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)

CO₂を回収・有効利用・貯留すること

研究担当者



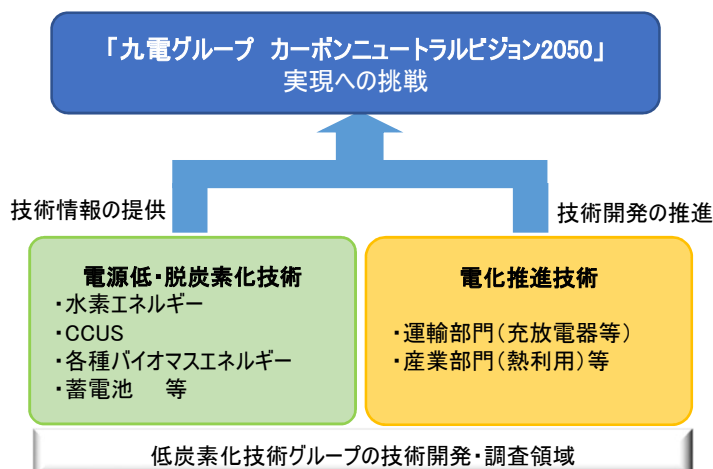
谷口 怜翼

国の「2050年カーボンニュートラル※1」宣言を踏まえ、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、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」を策定しました。

当グループでは、エネルギー需給両面からカーボンニュートラル実現に貢献できるよう技術の開発や調査を進めています。

運輸・産業分野での電化推進技術開発はもとより、エネルギー供給側におけるさまざまな低・脱炭素化技術の最新動向把握、技術性・経済性評価等を行い、主管部門やグループ会社へ情報提供を行っています。

調査対象技術は、水素エネルギー、CCUS ※2、各種バイオマスエネルギー、蓄電池など多岐にわたり、カーボンニュートラル実現に必要な技術の最適な組み合わせを探索していきます。



● 今後の研究予定テーマ

- ・お客さまの電化推進に資する技術の開発
- ・電源の低炭素化に資する技術に関する開発動向調査

地域エネルギーシステムグループ

● グループ紹介

当グループは、これまでに培った

- ・スマートグリッド実証試験等による配電系統運用に関する技術
- ・VPP実証事業によるエネルギーリソースの活用技術

の融合を図り、

- ・分散型電源の普及拡大に対応した、配電系統の運用、構築と電力品質維持
- ・エネルギーマネジメントサービスや地域マイクログリッドシステム構築、運営事業への参入、実装といった次世代配電ネットワーク実現

に取り組んでいます。

● 主な研究成果

SVCとSCC-ShRの協調制御手法開発 【研究期間2020～2021年度】

● 目的・背景

太陽光発電（PV）に起因する電圧上昇対策の1つとして、九州電力送配電では、静止型無効電力補償装置（以下、SVC）※1を使用しています。

SVC 1 台で容量が不足する場合はSVC2～3台の並列運転を行っていますが、2台目以降をSVCよりも低コストである自律型配電線電圧調整装置（SCC）※2とリアクトル（ShR）（以下、SCC-ShR）に置き換えることで低コスト化が可能と考え、SVCとSCC-ShRの協調制御に取り組みました。

● 成果概要

◆ 協調制御手法の検討

SCCは、設置箇所の電圧値が設定したしきい値を超過した際に開閉器（SLGS）に対して投入・開放指令を出力し、リアクトルが投入・開放されることで配電系統の電圧を調整します。

したがって、SVCをSCC-ShRの投入・開放電圧の間で動作させることで、SCC-ShRよりもSVCが先に動作し、協調制御が可能になると判断しました。

◆ 実証試験

系統電圧を変化させた場合の協調制御の可否を実証試験にて確認しました。

電圧上昇時、下降時のいずれの場合も、先にSVCが動作して電圧を維持しますが、容量上限に到達して電圧を維持できなくなった後にSCC-ShRが投入・開放する協調制御が確認できました。

● 今後の展開

今後は実系統で本手法の有効性を確認し、実際の運用に繋げていく予定です。

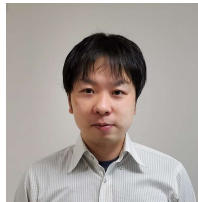
※1 静止型無効電力補償装置（SVC）

サイリスタを用いた高速制御により無効電力を遅れから進みまで連続的に変化させて電圧を調整する機器

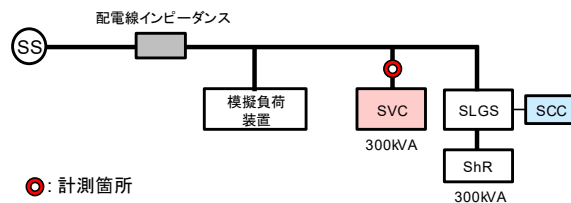
※2 自律型配電線電圧調整装置（SCC）

開閉器に制御指令を出力し、リアクトル/コンデンサの投入/開放により電圧を調整する機器

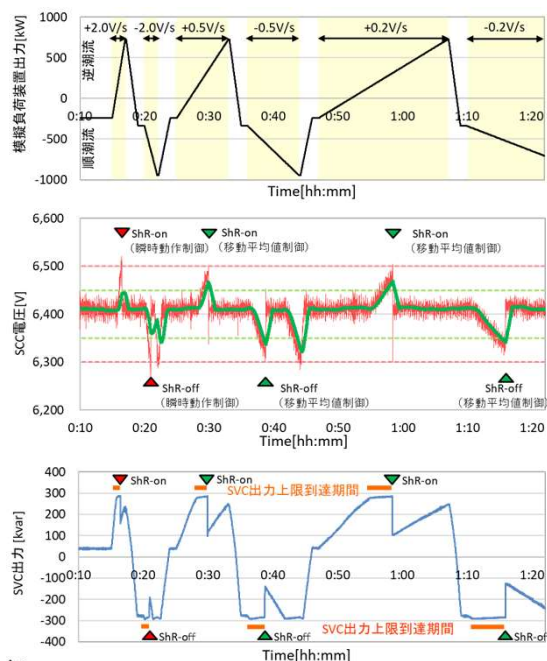
研究担当者



長尾 潤



実証回路



実証結果

スマートメータデータ分析による需要家ロードカーブの解明

【研究期間2019～2022年度】

※1 機械学習

コンピューターに大量のデータを学習させ、データに潜むパターンやルールを発見させる技術

※2 クラスタリング

機械学習の一種でデータ間の類似度にもとづいて、データをグループ分けする手法

※3 GPU

並列的な計算処理が可能で、3Dグラフィックスや機械学習のような定型的かつ膨大な計算処理を行うのに適したプロセッサ

研究担当者



田中 俊生

● 目的・背景

九州電力送配電は、託送業務の効率化等を目的に2016年からスマートメータ（以下、SM）の導入を開始しており、2023年度末を目途に管内の全低圧需要家へ設置を行っています。

このSMから得られる需要家の30分の電力量（以下、SMデータ）の配電システムの運用への活用を目的に、機械学習※1の1つであるクラスタリング※2を用いてSMデータの分析を行いました。

● 成果概要

◆分析対象

同一配電系統に設置されている同一契約のSMデータのうち、2020年（1年間）のデータについて分析しました。

◆前処理

SMデータは、30分の使用量であるため、一つのSMデータのデータ数は1年間で17,568（48×366）となります。

つまり、17,568次元ベクトルでのクラスタリングとなり、SMデータの数に比例してデータ数が増加するため、一般のPCでは学習ができませんでした。

このため、各SMデータの特徴を損なわず、SMデータのデータ数を削減するため1日毎の平均化処理を行いました（図1）。

また、電力量は契約電流に依存すると考えられるため次元数を削減した後に標準化を行いました（図2）。

◆SMデータのクラスタリング

クラスタ数3で契約電流50AのSMデータをクラスタリングした際に、各クラスタの中心値には以下の特徴が観測され、同一契約に対して複数のロードカーブモデルが必要なことが分かりました（図3）。

クラスタ-0： 冬季に使用量のピークが観測され、夏季の使用量は小さい

クラスタ-1： 夏季に使用量のピークが観測され、冬季の使用量は比較的小さい

クラスタ-2： 使用量に顕著なピークはないが、年間を通して1ヶ月に4回程度の周期的な変化がある

● 今後の展開

今回は平均化したデータを使用しましたが、今後は詳細にデータを分析するためにGPU※3の活用を検討し、SMデータの有効活用に資する研究を進めていきます。

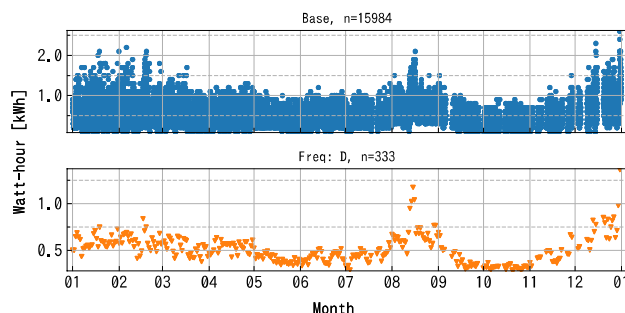


図1 1日毎の平均化処理によるデータ数の削減

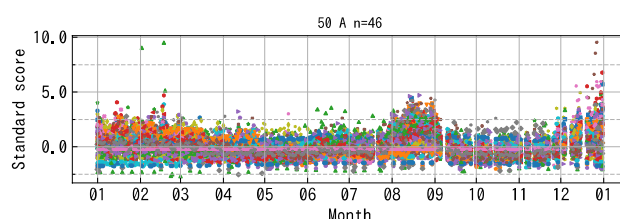


図2 標準化後の50A契約×46件のデータ

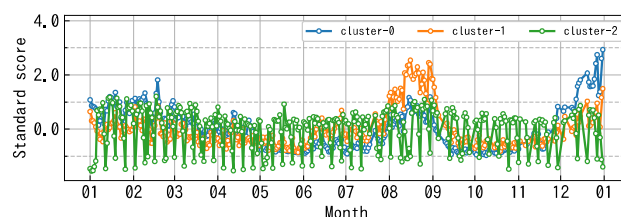


図3 クラスタ数3でクラスタリングした際の各クラスタの中心値

● 今後の研究予定テーマ

- ・ 配電ネットワークの高度化に向けた効率的な設備構成や電圧調整機器の効果的な運用等に関する検討
- ・ 地域エネルギーシステム構築、運営に関する検討、調査

生物資源研究センター 農業電化グループ

● グループ紹介

当センターは、1946年に九州配電（株）の農事電化指導農場として発足し、1951年に九州電力（株）電化試験農場として承継。その後の変遷を経て現在に至ります。

これまで、ヒートポンプの利用技術、省エネ技術、貯蔵技術、植物の機能性等、時代の要請に対応した研究を推進してきました。

2020年7月、農業の電化推進による低炭素化社会の実現に向け、グループ名を農業電化グループに改め、引続き九州の重要な産業である農業分野の成長・発展に寄与する研究に取り組んでいます。

● 主な研究成果

ヒートポンプ周年利用によるトマトの高効率生産技術の開発 【研究期間2020～2023年度】

● 目的・背景

昨今の原油高騰により施設園芸農家では、冬期に高温で栽培する農作物（ハウスミカン、マンゴー、ピーマン、パua等）を中心に、暖房コスト低減を目的として国の補助事業を活用したヒートポンプの導入が進展しています。

九州においては、栽培面積が広いトマトやイチゴの栽培では、管理温度が低く暖房のコスト低減効果が小さいため、ヒートポンプの導入が進んでいない状況です。

しかしながら、栽培面積が広いことから暖房に要するエネルギー消費量はハウスミカンに匹敵し、ヒートポンプの導入（熱源転換）が図れば、電化推進に極めて有効な作物となります。

そこで、共同研究先であるJA八代管内のトマトを対象とした、ヒートポンプの周年利用技術（高温期の夜間冷房および低温期の暖房）を確立することで、「ヒートポンプ普及活動を通じた農業電化の推進」に向けて取り組んでいます。

研究担当者



栗山 孝浩

● 成果概要

◆ トマトの栽培状況

2018年産の都道府県別のトマト栽培面積は、熊本県が1,250haと全国シェアの11%を占め第一位です（右表）。

このうち大玉（冬春）トマトでは熊本県は全国シェアとしては面積で19%、出荷量で28%となります。

なかでもJA八代管内は面積で8%、出荷量で11%と全国一の産地です。

大玉トマトの冬春栽培面積及び出荷量

都道府県	面積		出荷量	
	(ha)	(%)	(t)	(%)
熊本	543	19	83,300	28
静岡	273	9	28,200	9
千葉	237	7	13,970	9
茨城	205	7	27,200	9
福岡	119	4	15,642	5
その他	1,533	53	133,788	44
全 国	2,910	—	302,100	—
九 州	926	32	121,180	40
JA八代	231	8	33,255	11

【資料】農林水産省 平成30年度指定野菜の作付面積、収穫量及び出荷量

◆ 現状の課題と取り組みの方向性

1 現状の課題

夏期の育苗において、高温の影響による苗の品質低下（花飛び、根の生育不良等）や定植後の初期生育不良（活着※1の遅延等）、収穫初期の障害果（裂果※2等）発生により単価が高い秋期（10～11月）の出荷量が少ないことが課題です。

2 取り組みの方向性

夏期の夜間冷房の増収効果と低温期の暖房での運転コスト低減効果について検証し、ヒートポンプ周年利用技術を確立していきます。

※1 活着

植え付けた苗がその場所で根を生やして生育を始めること

※2 裂果

果実が過熟や急激な吸水など生理的な要因で割れること。
果皮の発育が果肉の発育より小さい時に発生

◆実証試験の方法

※3 ハイブリッド暖房

導入コストを抑えながら省エネを可能とする暖房方式。

運転コストの安いヒートポンプの運転を優先し、暖房負荷が大きくなり管理温度を維持できなくなるとヒートポンプと併用して重油暖房機を補助的に運転起動

J A八代殿管内の生産者ハウス(約10a)にヒートポンプを設置し、育苗期及び定植後の夜間冷房が生育や収量に及ぼす影響、ヒートポンプと重油暖房機とのハイブリッド暖房※3による運転コストの低減効果について検証を行っています。

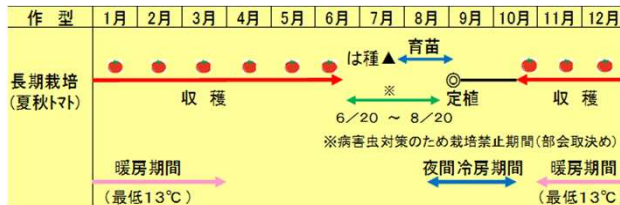


ヒートポンプ設置ハウス



ヒートポンプ(室外機)

JA八代殿における冬春トマトの作型と温度管理



ヒートポンプ(室内機)



育苗の状況(夜間冷房)

◆実証試験の結果

2020年度は、第1作目の実証試験として取り組みました。その結果、育苗期の夜間冷房で苗の品質向上効果及び定植後の夜間冷房で生育促進や開花収穫が早まる効果を確認しました。

なお、現在のところ夜間冷房による増収効果やハイブリッド暖房による運転コストの低減効果は未確認ですが、実証試験を継続し、次作以降での検証を目指します。



夜冷有り(根張りが良好)



夜冷無し(根張りが不良)

育苗時の生育状況



収穫期の生育状況



収穫期の果実

● 今後の展開

1年目の実証試験結果を踏まえて、更なる収量増及びコスト低減に向け、以下の取り組みを実施する予定です。

- ・ 2年目： 夜間冷房による収量増加
社内試験で把握した好適夜間冷房温度をフィードバック
- ・ 3年目： 夜間冷房+除湿・補光・CO₂施用による収量増加
夜間冷房に加え、社内試験で把握した除湿・補光・CO₂施用技術のフィードバックによる2~3月期の収量増加

● 今後の研究予定テーマ

- ・ ファインバブル水の農作物への育成効果等の検証
- ・ 希少植物の保全技術に関する研究
- ・ 天山発電所地域におけるキノコ栽培可能性の調査

技術コンサルティング及び研究設備レンタル

● 技術コンサルティング

総合研究所では、お客さまからのご依頼を受け2020年度に「2件」の技術コンサルティングを実施しました。

<技術コンサルティング実績：2件>

件 名	概 要	担当グループ
ボイラー高圧蒸気配管損傷原因調査	配管の溶接部付近からの蒸気リーク発生原因を調査	化学・金属グループ
ボイラー経年劣化診断技術支援業務委託	ボイラーの経年劣化部位をクリープ寿命の観点から評価し、老朽度評価を実施	化学・金属グループ

【参考】主な技術コンサルティングのご紹介

担当グループ	メニュー	概 要
共通	講師派遣	電力分野全般の基礎・専門技術に関する講師派遣
	技術調査	専門的な技術分野に関する技術情報等の調査提供
化学・金属グループ	潤滑油管理・評価	機器潤滑油や作動油等の性状評価
	化学分析・評価	大気、水質、材料、燃料等の化学分析、評価（状態原因推定・対策方法の提案など）
	腐食、防食コンサルティング	金属材料の腐食環境の分析・評価から、最適な防食方法の提案及び経年管理
	金属材料損傷原因調査	高度な分析装置や解析技術を用いた金属材料損傷破面の詳細分析と損傷原因の推定
	高温設備用金属材料の劣化・余寿命診断	ボイラ等の高温設備用金属材料のレプリカ採取による組織（クリープボイド、析出物）検査、採取サンプル材を使用したクリープ破断試験等による劣化・余寿命診断
ネットワーク技術グループ	電力設備用品の測定試験	電力設備用品の各種電気特性等に関する試験（加速劣化、高電圧破壊、耐電圧、動作開始電圧）
生物資源研究センター 農業電化グループ	農業分野への電気利用技術に関するコンサルティング	- ヒートポンプを適用した作物の暖冷房栽培技術、好適な低温処理条件等の究明、効率的な電照・補光栽培、農産物の貯蔵技術などのコンサルティング及び試験・研究 - 施設園芸や養液栽培に関する専門技術のコンサルティング及び養液栽培装置の導入設計、栽培技術の指導 - 農作物毎の好適な養液栽培技術（栽培手法、栽培環境条件）に関する試験・研究

※その他の技術コンサルティングについては、下記ホームページをご参照ください。

http://www.kyuden.co.jp/service_tech_consulting_index.html

● 研究設備レンタル

総合研究所では、お客さまからのご依頼を受け2020年度に「13件」の研究設備レンタルを実施しました。

＜研究設備レンタル実績：13件＞

設備・装置名	件数
振動試験装置	6件
土木試験設備	1件
交流耐圧試験装置	1件

設備・装置名	件数
複合サイクル試験装置	1件
原子吸光分析装置	1件
ウェザーメーター	1件
所外関係（生物資源研究センター他）	2件

【参考】振動試験装置（一例）

＜主な用途＞

- 電力機器、一般産業用・民生用電子機器及び自動車部品
- 電装品に対する各種規格試験及び信頼性評価試験

＜装置概要・特徴＞

- ・供試品は一度取付けるだけで垂直・水平の振動試験が可能
- ・加振力：19.6kN／周波数範囲：5～100Hz
- ・最大振幅：51mm
- ・最大積載重量：250kg（治具を含めた量）
- ・振動台寸法：1m×1m
- ・正弦波試験のみ（ランダム波、ショック波は試験不可）



※その他の研究設備レンタルについては、下記ホームページをご参照ください。
http://www.kyuden.co.jp/service_tech_rental_index.html

社外発表及び社外表彰

2020年度は、これまでの研究成果を学会や専門誌等で「15件」発表しました。
また、研究の内容や成果が評価され、澁澤賞などを受賞することができました。

＜社外発表実績：15件＞

項 目	主な実績
学会発表	電気学会、日本建築学会 など
専門誌発表	電気学会論文誌、電気設備学会誌、電力土木技術協会誌 など

＜社外表彰実績：2件＞

項 目	内 容
社外表彰	・澁澤賞（再エネ出力制御を伴う需給運用支援システムの開発） ・日本機械学会九州支部賞（音響法による復水器冷却管の微小リーク管探傷技術の構築）

知的財産の保有と活用に向けた取組み

当社では、知的財産を総合研究所で一元管理しており、2020年度は、「12件」の特許出願と「4件」の特許登録となりました。Zero Drive（データ保護システム）、K-hatリーフβ型（漁礁）やプラズワイヤー（防錆処理）など、これまでに得られた特許・ノウハウは、他企業でもご活用いただいております。

<特許取得・出願実績>

	国 内	海 外	国内・海外合計
取得件数	4件	0件	4件
出願件数	9件	3件	12件

〔参考〕2020年度末九州電力特許保有件数：国内 112件、海外 70件

<国内取得特許（4件）の内訳>

	特許の名称	共同出願人	登録番号	登録日
国 内	申請データ状態表示システム、申請データ状態表示方法及びプログラム	東芝デジタルソリューションズ(株)	6710308	2020/5/28
	電子証明書導入・運用システム、電子証明書導入・運用方法、及び証明書申請装置	(一財)日本情報経済社会推進協会、ハミングハーツ(株)、(株)アシスト	6715379	2020/6/10
	電力制御システム及び電力制御方法	単独出願	6751797	2020/8/19
	管検査装置及びこれを用いた管検査方法	非破壊検査(株)	6785198	2020/10/28

〔参考〕2020年度の海外登録件名は無し

<ライセンス新規契約締結実績>

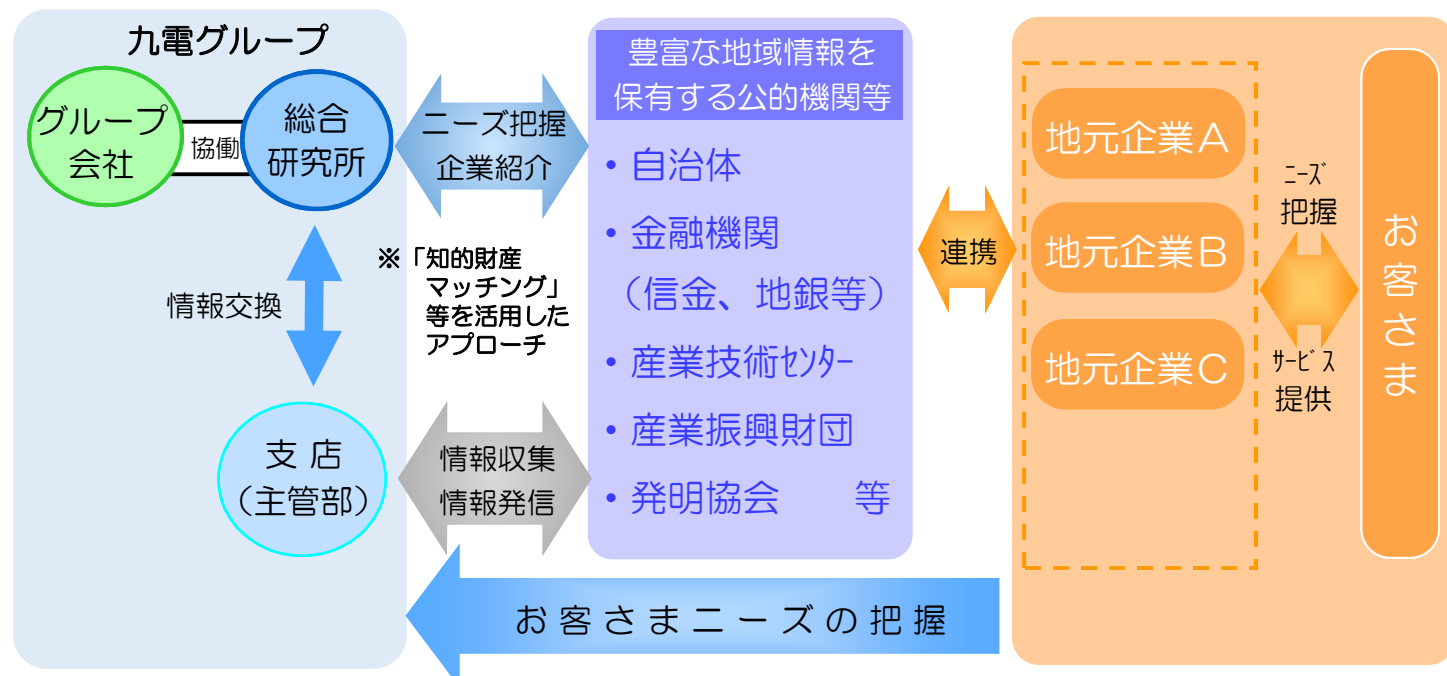
年度	2016	2017	2018	2019	2020
契約件数	4件	3件	2件	0件	3件

● 収益拡大や地域貢献に向けた知的財産面からの取組み

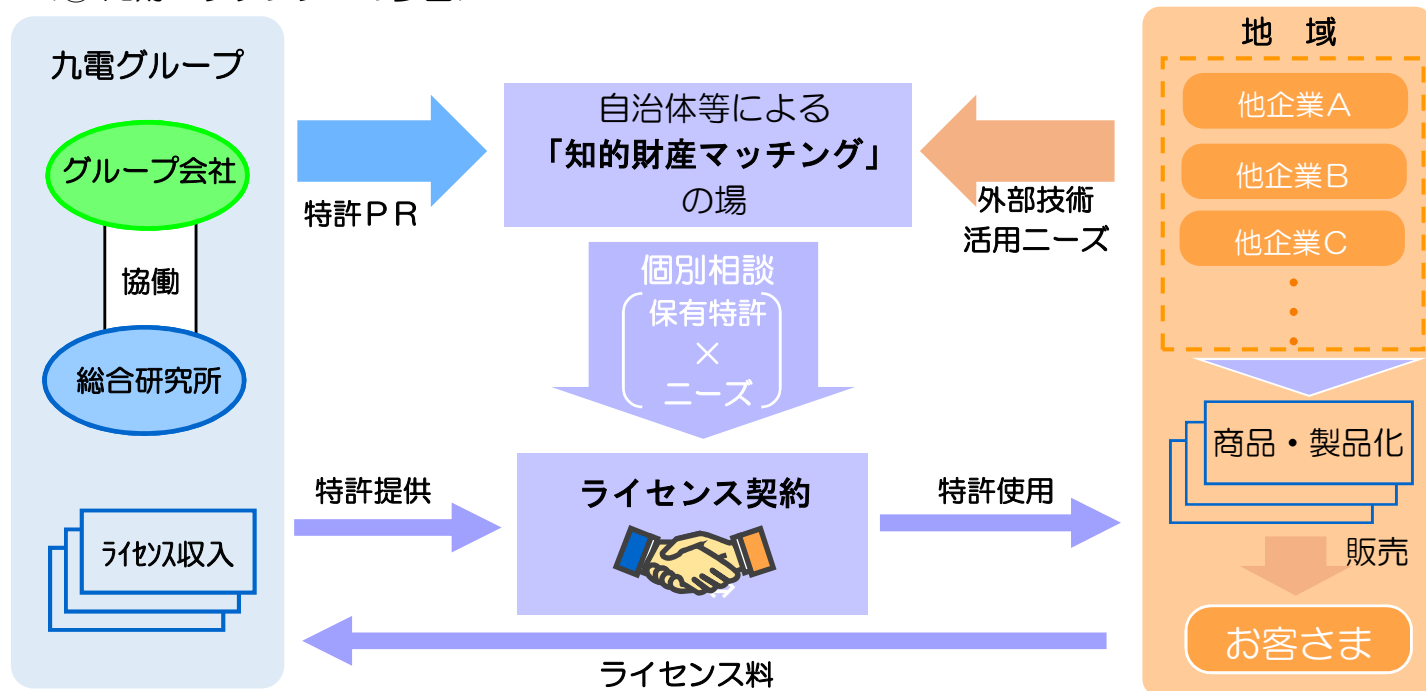
技術開発を効率的・効果的に進めていくためには、お客さまのニーズの把握から、技術開発成果の活用までのサイクルを回していく知的財産マネジメントが重要になります。

そのため、九電グループの収益拡大や地域貢献に資する技術開発のため、下記の2点を強化しています。

<① お客さまのニーズの掘り起こし>



＜② 知財マッチングへの参画＞

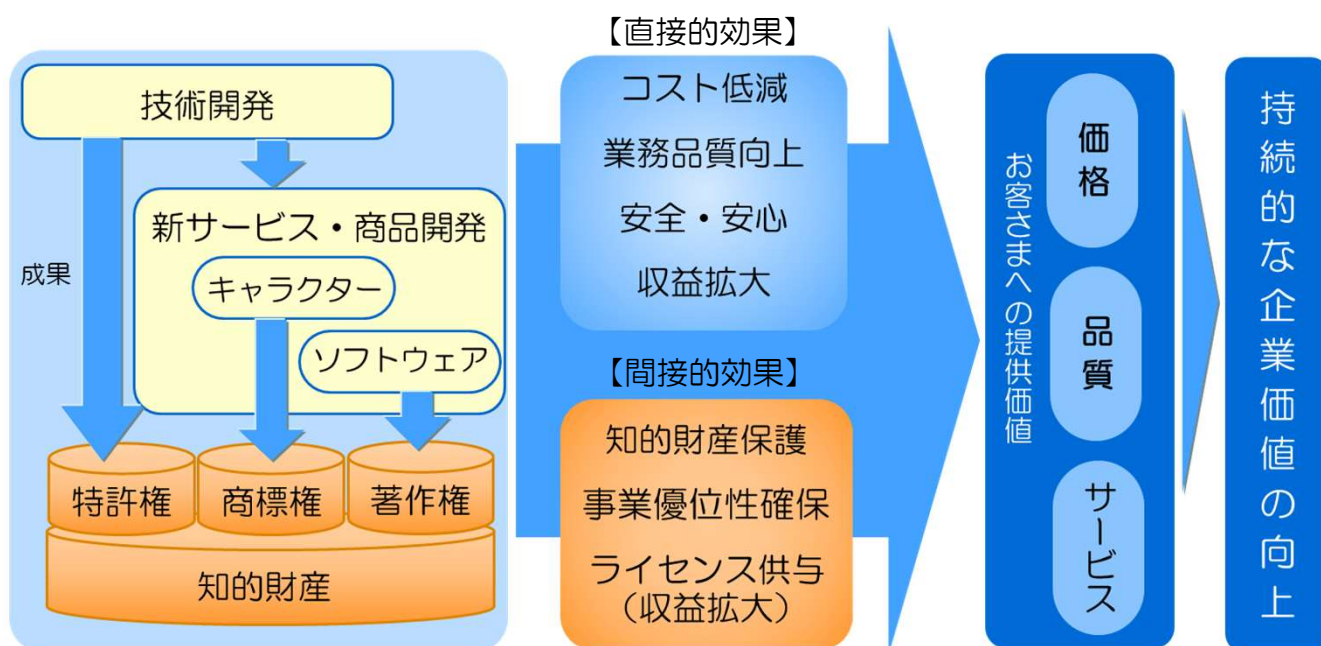


（参考） 知的財産とは

知的財産には、技術開発の成果等を保護する「特許権」、商品やサービス名称等を保護する「商標権」、音楽や絵画、ソフトウェアを保護する「著作権」などが存在します。

これらの知的財産は、企業の持続的な価値向上に寄与することから、企業防衛のために適切な対応を行うことが大切です。

＜知的財産における企業価値向上に向けた取り組み＞



＜日常業務における知的財産リスク＞

また、事業活動において事前に他社の知的財産権を侵害していないか確認することは、CSR経営を行う上で重要なことです。

総合研究所では、定期的に知的財産に関する研修を実施しています。



ずっと先まで、明るくしたい。

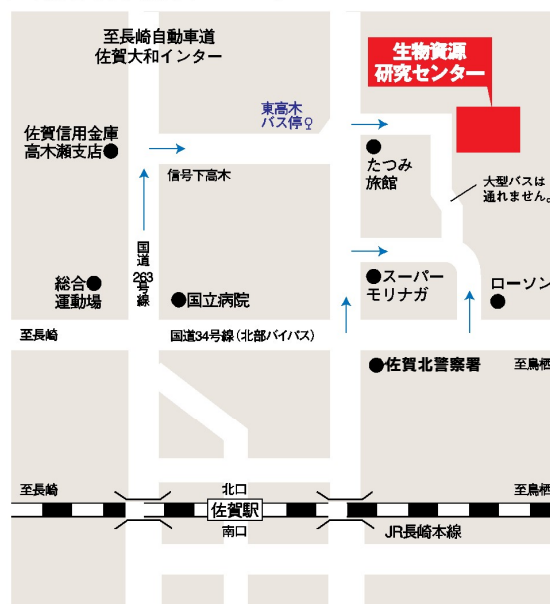
九州電力株式会社 総合研究所



福岡市南区塩原二丁目1-47

- 福岡空港から地下鉄乗車し博多駅下車
博多駅前A（美野島方面）から西鉄バス（47、48、48-2番）乗車し、清水四丁目下車、徒歩1分
- 天神から西鉄バス（W1～W4番）乗車し南市民センター前下車、徒歩5分
- 西鉄大橋駅から西鉄バス（47、48、48-2、63番）乗車し、清水四丁目（九電総研前）下車、徒歩1分
- JR竹下駅下車、徒歩10分
- タクシー（JR博多駅から15分、福岡空港から25分）

生物資源研究センター



佐賀市高木瀬東1丁目10-1

- JR佐賀駅から佐賀市営バス（32番）乗車し、東高木バス停下車、徒歩10分
- 車（佐賀大和インターから6km、15分）
- タクシー（JR佐賀駅から3km、10分）

九州電力(株) 総合研究所 Annual Report 2020 2021年6月発行

〔作成部署・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 研究企画グループ

〒815-8520 福岡市南区塩原二丁目1番47号

T E L : 092-541-3090（代表）

Email : gyomukanri_souken@kyuden.co.jp