



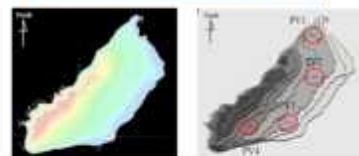
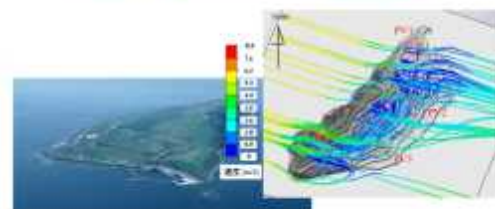
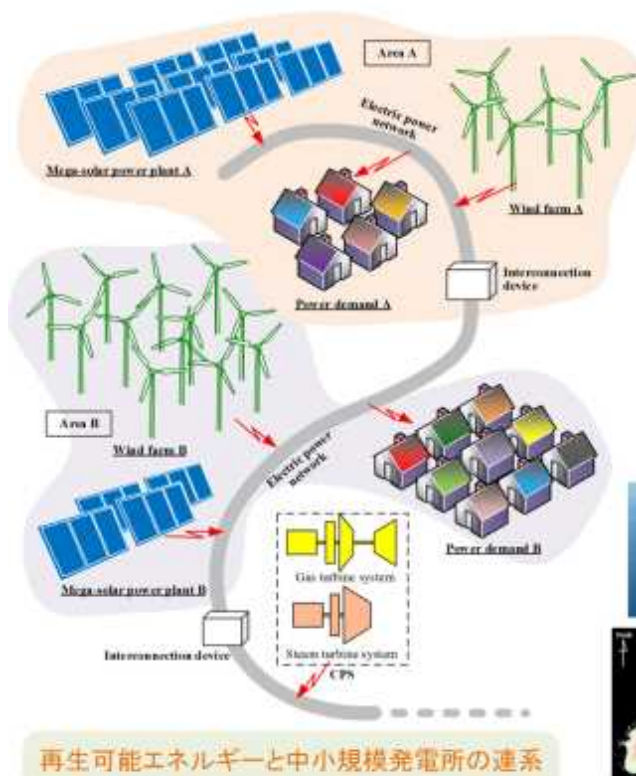
# 「次世代を担うエネルギー需給システムの発信」

## 背景

北海道東部地方では再生可能エネルギーの賦存量が多いにも関わらず、遠く数百キロにもわたる送電線によって電力が供給されています。そこで、再生可能エネルギーと中小規模の発電所で構成する小規模エネルギー網（マイクログリッド）を地域に分散して配置することで、エネルギー効率が高く経済性の優れたスマートコミュニティを実現することが望まれています。

## 概要

寒冷地用のクリーンな分散エネルギーシステムの開発を行って、地方のグリーン・イノベーションの拡大と、自立分散エネルギー及び地産地消エネルギーによる地域活性化を目指しています。分散エネルギーの経済性評価や最適な設備容量の調査方法を研究することで、様々な地域に適したグリーンマイクログリッドを計画します。特に、電力及び熱エネルギーの安定供給とエネルギーの供給品質に着目した研究を進めています。



エコアイランドの実現

### 研究プロジェクトメンバー（◎代表）

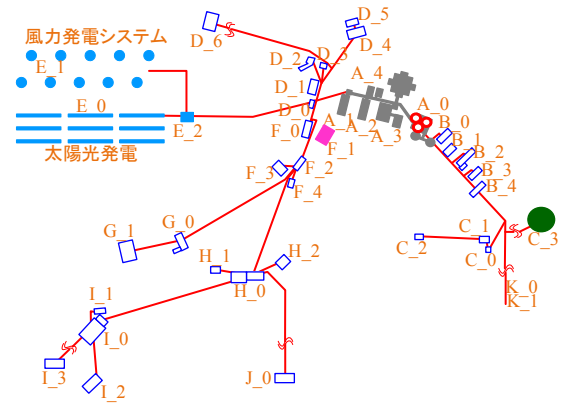
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ◎小原伸哉（電気電子工学科 教授） | 田村淳二（電気電子工学科 教授）  |
| 山田貴延（機械工学科 教授）    | 松村昌典（機械工学科 准教授）   |
| 川村 武（電気電子工学科 准教授） | 高橋理音（電気電子工学科 准教授） |

# プロジェクト

ユニットでは、先進的な6つのプロジェクトが進んでいます。

## 分散エネルギーシステムのデザイン

南極昭和基地や離島、積雪寒冷地、海外諸国などの、小規模エネルギー網のデザインを行っています。変動の大きい再生可能エネルギーや、複雑な出力を持つエネルギー機器を連系させる場合の、運用計画の最適化については多くの実績があります。



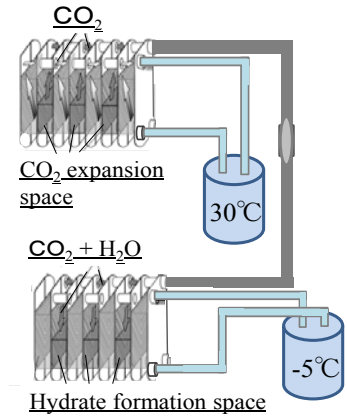
南極昭和基地マイクログリッド

## 分散エネルギーシステムのデザイン方法の開発

分散エネルギーシステムの最適運用の計画では、非線形な特性を示すものが多く、規模の大きいシステムでは変数が非常に多いといった特徴があります。そこで、非線形多変数問題を扱うことができる、高速で、高精度の最適化解析方法の開発が必要となります。

## ガスハイドレートの解離膨張特性に着目した発電技術

ガスハイドレートの特異な物理性質に着目して、低温排熱および昼夜の温度差などで運転可能な電源を開発しています。また、本技術と自然エネルギーを協調したエネルギー網を構築することで、エネルギーの地産地消を可能とする、次世代の寒冷地用分散エネルギーを目指しています。



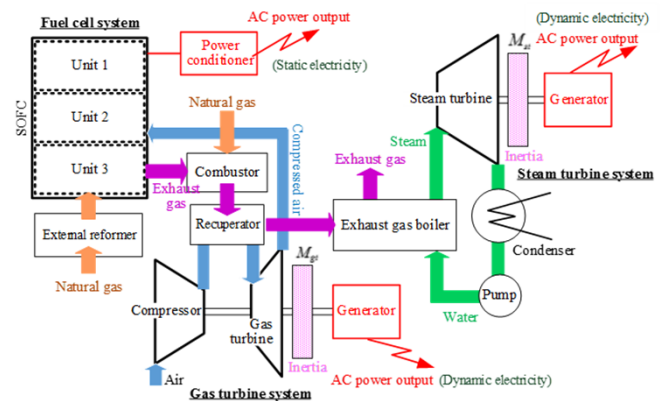
ガスハイドレート発電システム

## 再生可能エネルギーの広域連系による安定電源の研究

再生可能エネルギーの出力特性は、設置場所によって大きく異なります。そこで、北海道各地の再生可能エネルギーの出力量を過去の気象データからサンプリングして、送電網による再生可能エネルギーの広域連系を行う際の電力の安定供給を目指しています。

## 再生可能エネルギーの変動に対応可能な次世代電源

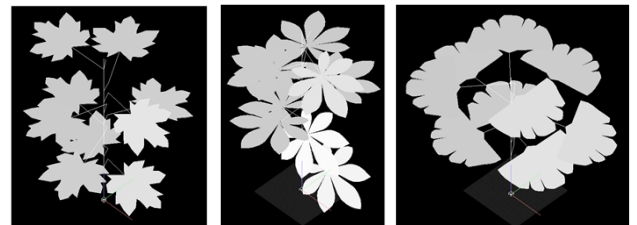
再生可能エネルギーと燃料電池トリプルコンバインド、石炭ガス化発電 (IGCC)、石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) などの連系システムを研究しています。



燃料電池トリプルコンバインドシステム

## 植物シュートコンパクト受光体の開発

植物は太陽光によってバイオマスを形成していることから、森林では激しい受光量競争が行われていると考えられます。そこで、自然界の植物シュート（茎、葉、小枝で構成される部分）をコンピュータ内に配置して、仮想の太陽から日射を放出した際の受光特性を調査しています。これまでに、植物形態とその受光量の関係について様々なことが解明されました。



植物シュート受光システム