

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-3

再生可能エネルギー熱の面的利用システム構築に向けた技術開発
／再エネ熱利用システムに資する要素技術開発／

複数需要家を対象にした再生可能エネルギー熱の 面的利用技術の開発

発表：2025年7月17日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 塩谷 正樹

*団体名 鹿島建設(株)、(国) 東京大学、(国) 北海道大学

問い合わせ先 鹿島建設株式会社 E-mail:shioyam@kajima.com TEL:090-7716-8678

事業概要

1. 研究開発の背景・内容(課題など)

第7次エネルギー基本計画（2024年）

v. 2040年に向けた政策の方向性

「地域の特性を活かした太陽熱、地中熱、バイオマス熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱をより効果的に活用していくことも重要である。」

「太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。」

【2026年度中間目標】

- ①社会実装可能な再エネ熱の面的利用システムの要件整理
- ②面的熱利用に適した熱源水ネットワークモデルと最適運用方法が提示
- ③複数需要家を想定した熱源水ネットワークによる再エネ熱の面的利用効果の定量評価手法が完成

【2028年度最終目標】

熱源水ネットワークによる再エネ熱の面的利用を行った場合の一次エネルギー消費量(省エネ)及びCO₂排出量削減効果が示されている。

事業概要

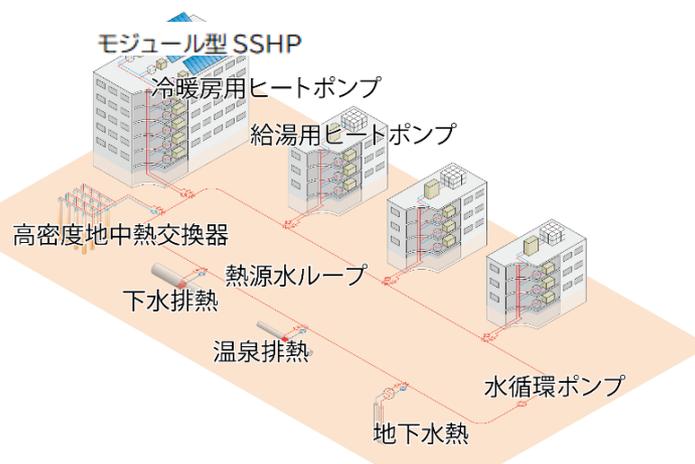
1. 研究開発の背景・内容(課題など)

(1)再生可能エネルギー熱の面的利用に適した熱源水ネットワーク構築技術の開発

① 社会実装可能な再エネ熱面的利用システムの要件整理

・熱の面的利用を行う場合、建物の建築タイミングがまちまちであり、一体的な熱利用計画が困難であること、熱供給を行うための熱導管の敷設コスト等の初期負担が大きく、経済合理性に課題が残る。

・「再エネ熱の面的利用システム」の開発の方向性を定めるため、日本における「熱の面的利用事例」調査を行うとともに、第5世代のエネルギーネットワーク構築が先行しているヨーロッパで事例調査を行い、社会実装可能な再エネ熱の面的利用システムの要件を整理する。



再エネ熱の面的利用における熱源水ネットワーク (2~3棟程度の複数熱需要家を想定)

2~3棟程度の複数熱需要家の事例 (東京イースト21・当社設計施工)

第5世代エネルギーネットワーク事例 (欧州)
出典: <https://doi.org/10.1002/ente.202200749>

事業概要

1. 研究開発の背景・内容(課題など)

(1)再生可能エネルギー熱の面的利用に適した熱源水ネットワーク構築技術の開発

②再エネ熱の面的利用に適した熱源水ネットワークの構築技術と最適運転手法の開発

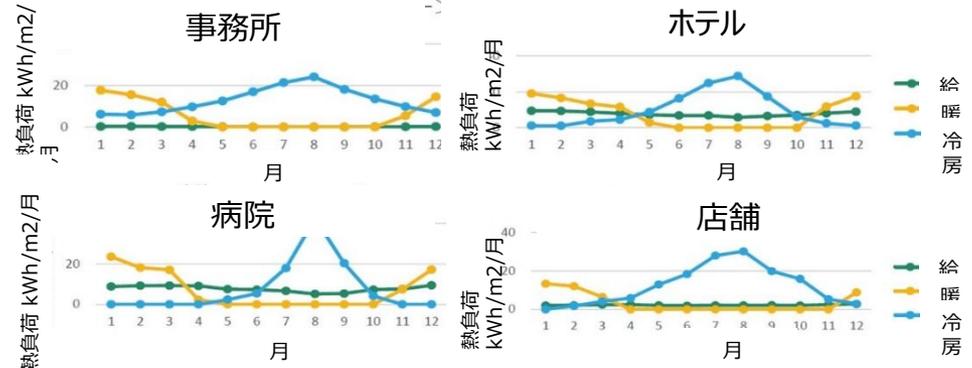
- ・2024年度から2026年度にかけて、一定規模のコミュニティ内の複数の熱需要家を想定し、種々の熱供給源、蓄熱設備を結ぶ熱源水ネットワークを構築し熱融通を行うシステムの構築技術と最適運転制御手法を開発する。

③ 再エネ熱の面的利用効果の定量評価

- ・2024年度から2025年度にかけてスケールメリットを活かした再エネ熱の面的利用システムの導入効果の評価手法を開発。
- ・2026年度から2028年度にかけてケーススタディを実施し、複数需要家の熱負荷特性を想定した上で、1)単一熱需要を行った場合、2)複数の熱需要家間で熱融通を行った場合の省エネ及びCO₂排出量削減量を算定



再エネ熱の面的利用効果検討手法の基本構成



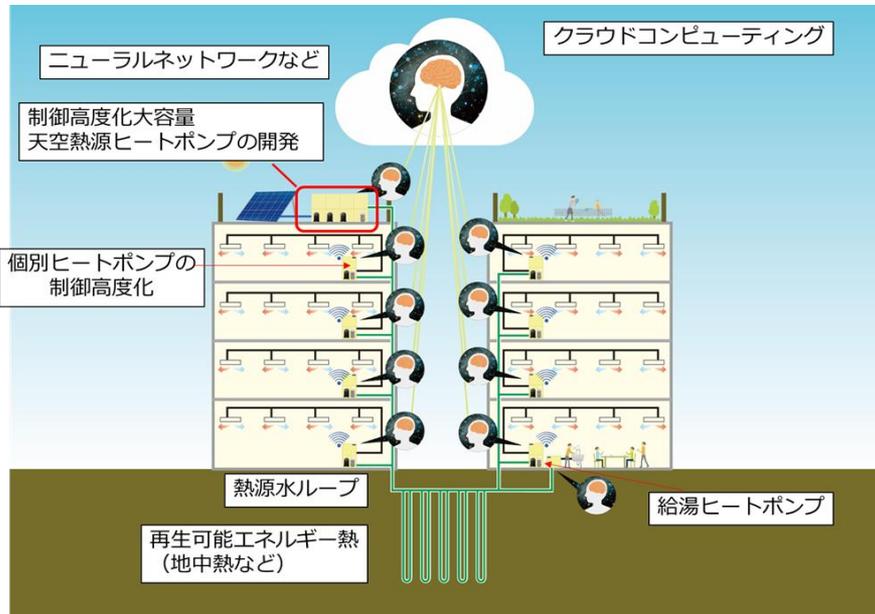
複数熱需要家の熱負荷特性 (月別負荷パターン) の一例

事業概要

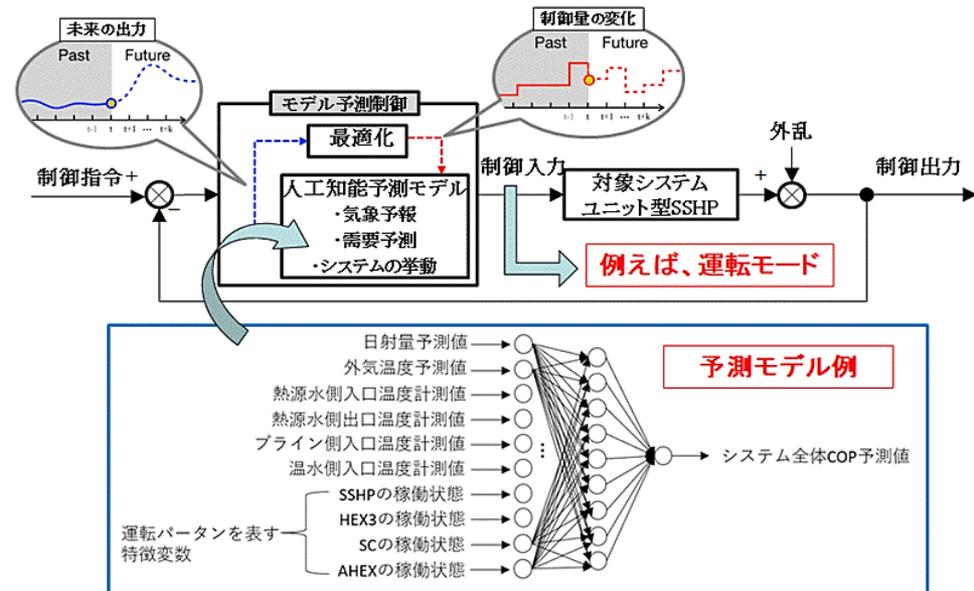
1. 研究開発の背景・内容(課題など)

(2) 再エネ熱対応ヒートポンプシステムの制御高度化技術の開発

再エネ熱面的利用のような大規模システムでは、ヒートポンプおよび水ポンプの搬送動力を含むシステムのエネルギー効率の僅かな違いが量的な導入効果に大きく影響する。そこで、**再エネ熱面的利用システムを想定した高度制御技術を開発**する。



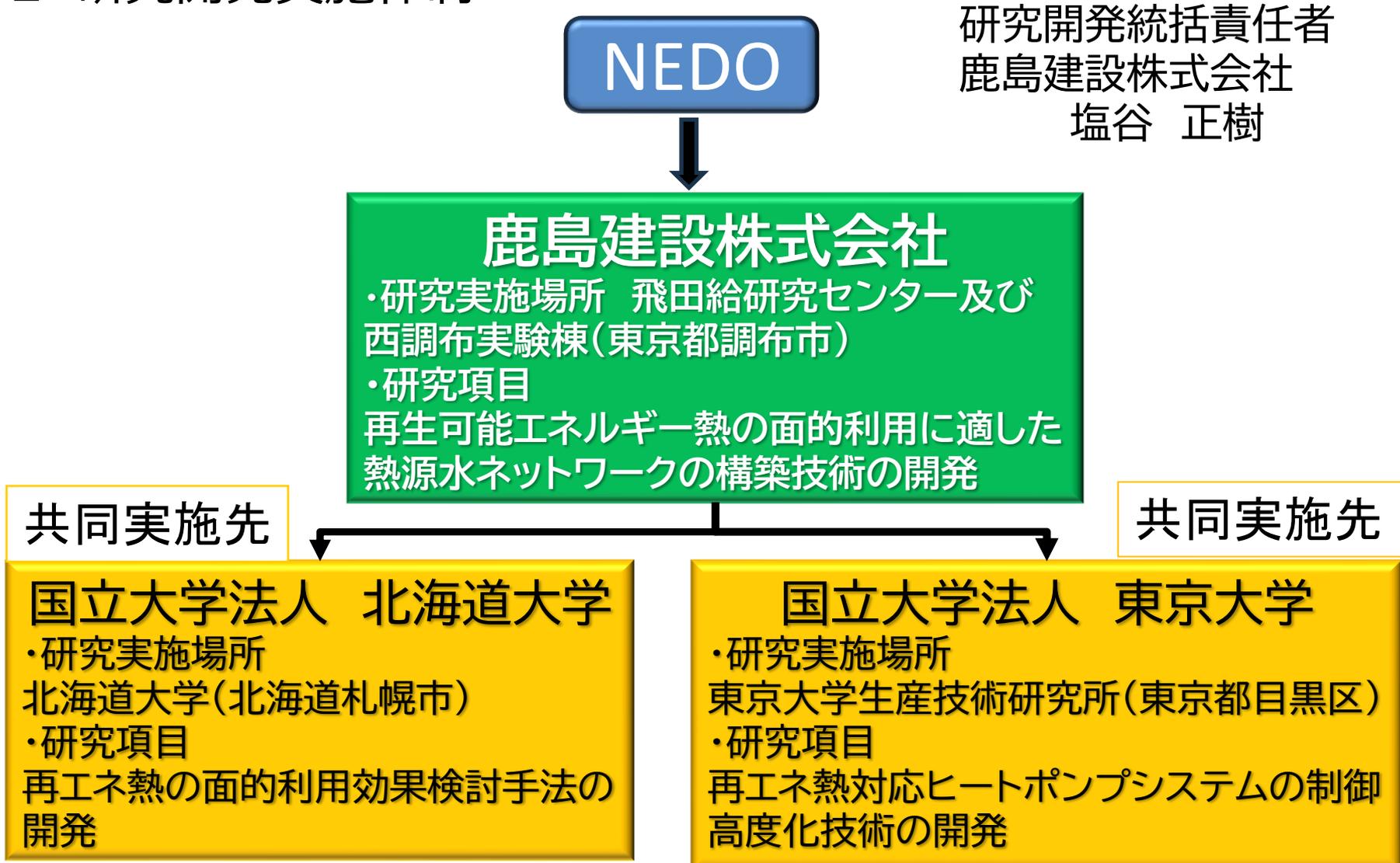
クラウドを用いた再エネ熱システムの高度制御技術



再エネ熱システムの高度制御アルゴリズムの一例

実施体制

2 研究開発実施体制

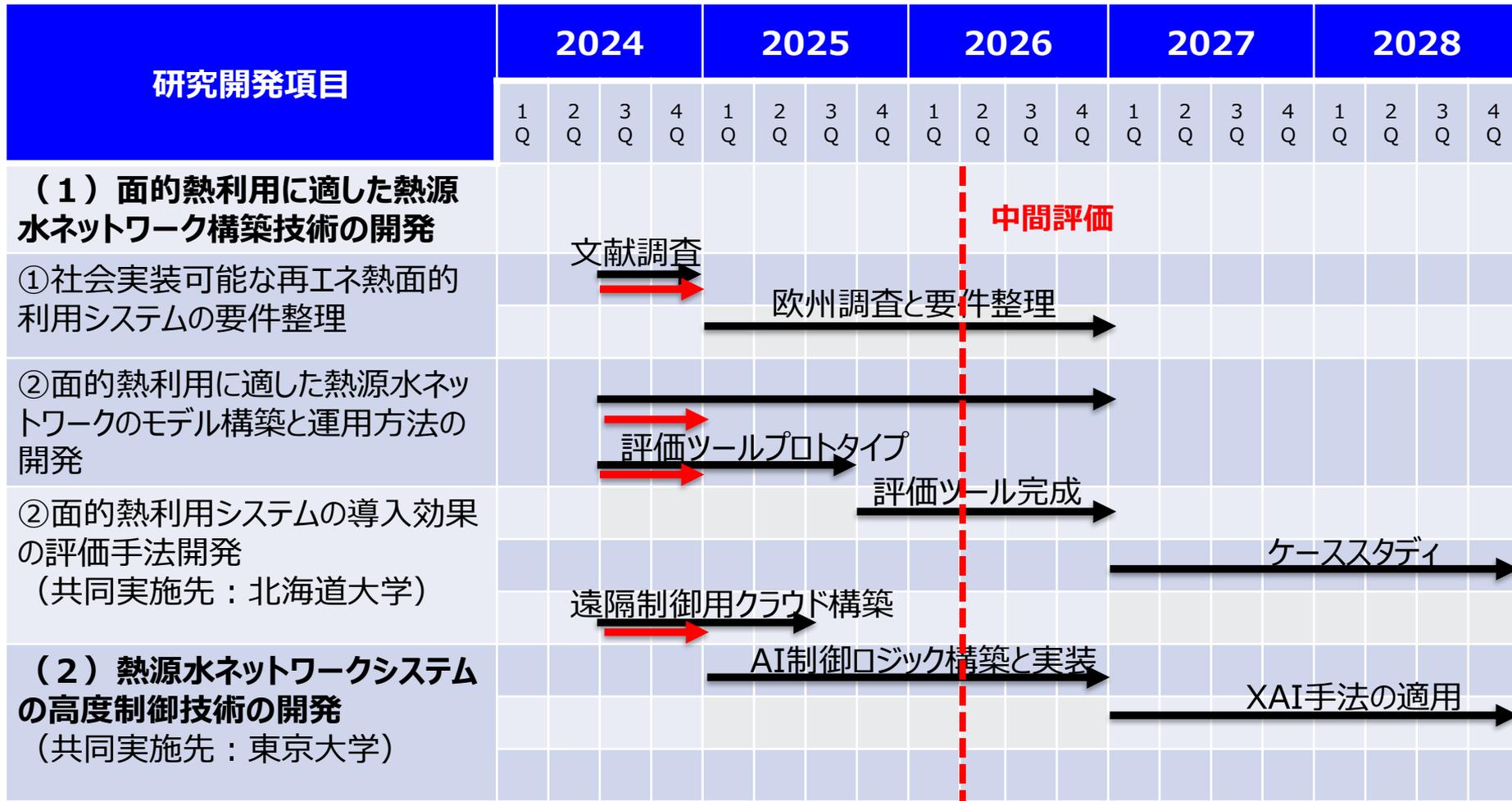


研究開発スケジュール

3. 研究開発の進捗・予定

→ 予定

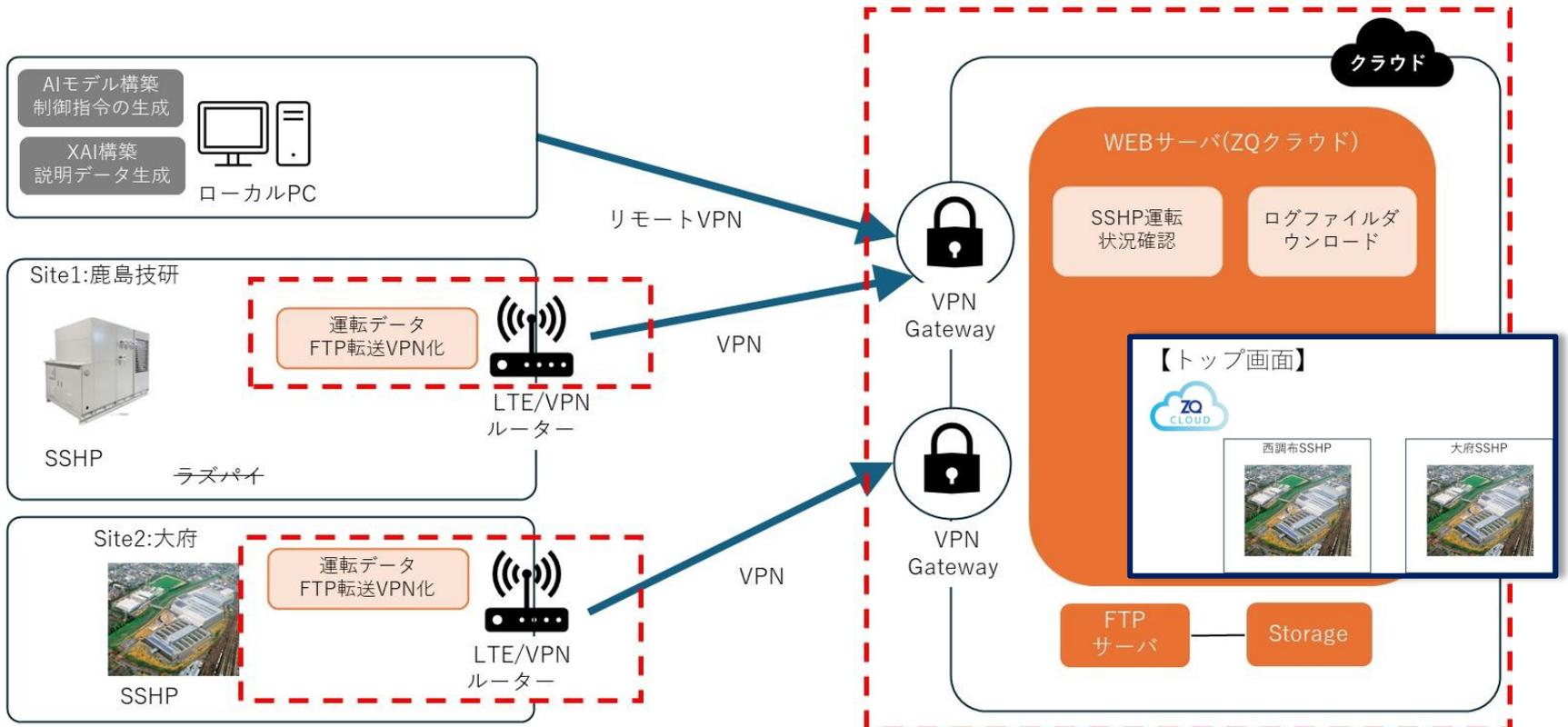
→ 実績



成果・進捗概要

3. 研究開発の進捗・予定（2024年度）

リアルタイムで最適な運転条件を決定する高度制御技術開発の一環で、再熱利用ヒートポンプシステムの運転データの計測環境をクラウド上で構築

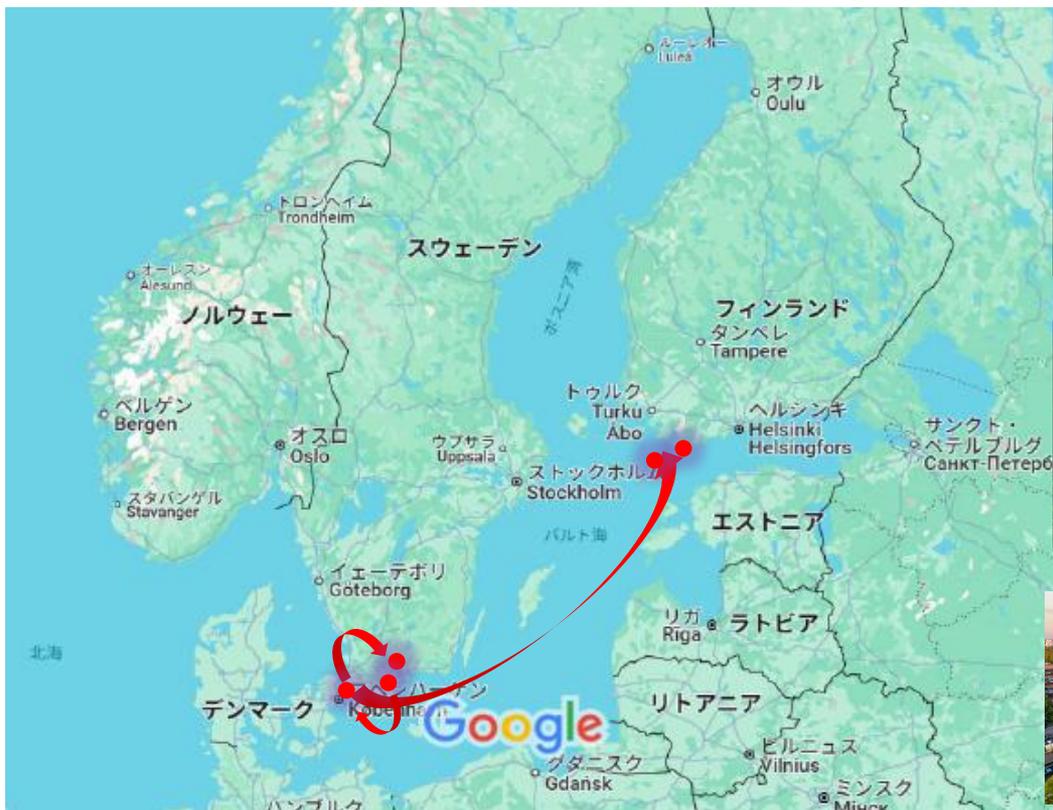


成果・進捗概要

3. 研究開発の進捗・予定（2025年度）

調査目的：第5世代のエネルギーネットワーク構築が先行しているヨーロッパで事例調査を行い、**社会実装可能な再エネ熱の面的利用システムの要件を整理**する。

調査工程案：2025年9月14日～9月23日
デンマーク→スウェーデン→デンマーク→フィンランド



ectogridTM at Medicon Village (スウェーデン)

出典: [Medicon Village: Using energy efficiently with ectogrid](#)



Embassy of Sharing (スウェーデン)

出典: [Embassy of Sharing - 検索 画像](#)



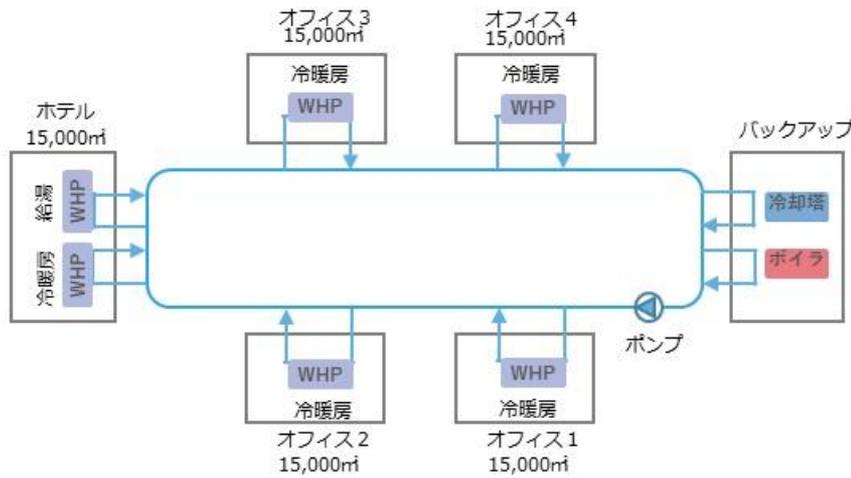
アールト大学 (フィンランド)

出典: [アールト大学 - 検索 画像](#)

成果・進捗概要

4. 研究開発の進捗・予定（2025年度）

LCEMを用いた面的熱用システム評価ツールの完成とケーススタディを実施。



面的熱利用モデル

【2025年度（～2026年度）】
一定規模のコミュニティ内に存在する複数の熱需要家を対象に、その熱需要特性、再エネ熱種類（地中熱、太陽熱など）、設備機器特性、さらには、熱源水ネットワーク形態（温度レベルの異なるダブルループ）が考慮できる評価ツールを完成。

【（参考）2027年度～2028年度】
①単一熱需要を行った場合、②複数の熱需要家を結んで熱需要網を構築し、熱融通を行った場合の省エネ効果及びCO₂ 排出量削減量を算定。

項目	値
建物の総面積 (㎡)	150000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000

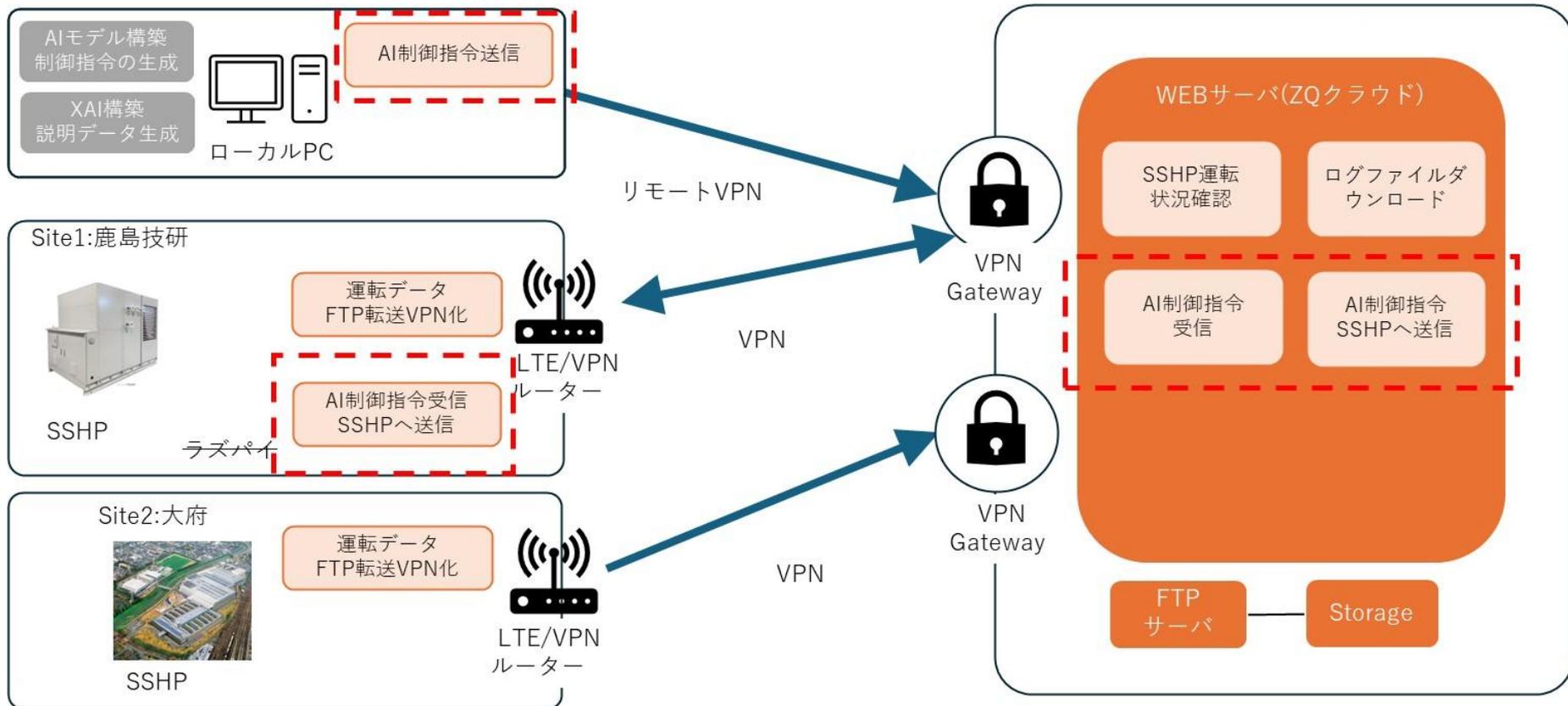
項目	値
建物の総面積 (㎡)	150000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000
建物の総床面積 (㎡)	150000
建物の総容積 (m³)	1500000
建物の総人口 (人)	15000

LCEM計算モジュール

成果・進捗概要

4. 研究開発の進捗・予定（2025年度）

クラウドで収集した運転データをもとにAI等を用いた最適運転制御ロジックの構築と実証



ご清聴ありがとうございました