



2024年度NEDO再生可能エネルギー一部成果報告会 プログラムNo.11

再生可能エネルギー熱利用にかかる コスト低減技術開発について

2024年12月18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

再生可能エネルギー部 熱利用・地熱発電ユニット

再生可能エネルギー熱とは



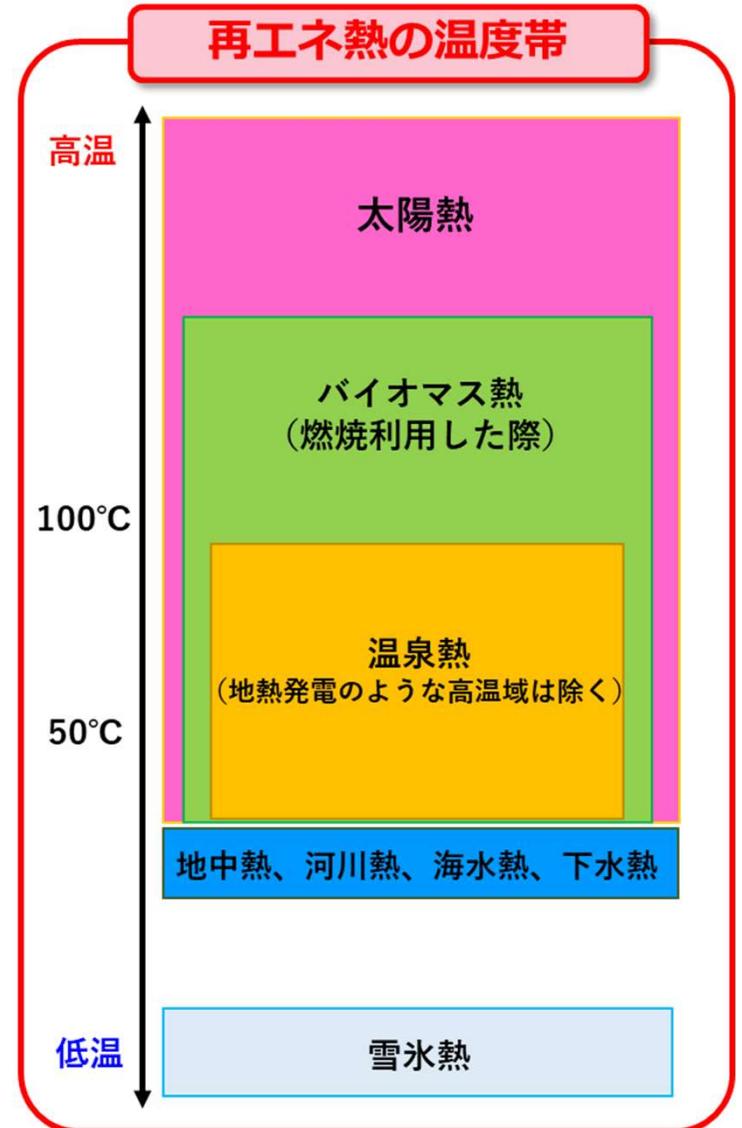
再生可能エネルギー熱

太陽熱、地中熱、バイオマス熱、雪氷熱、
温泉熱、河川熱、海水熱、下水熱



出典：NEDO技術戦略研究センターレポート
「再生可能エネルギー熱利用分野の技術戦略策定に向けて」(NEDO,2021)

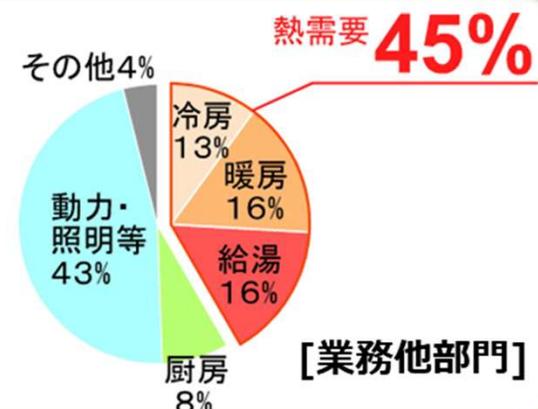
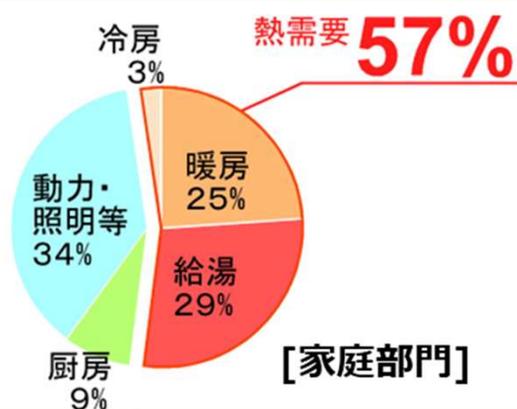
再生可能エネルギー熱の温度帯



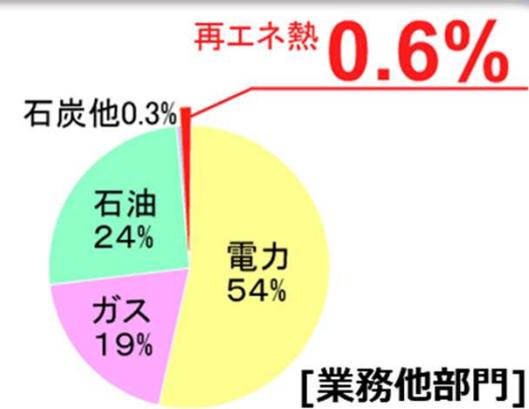
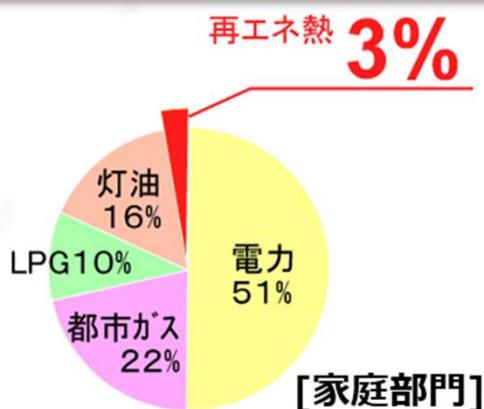
再生可能エネルギー熱の背景

- ・ 熱需要は大きいが、再エネ熱の利用割合は小さい
- ・ 再エネの利用拡大には、電力だけではなく熱の利用も重要である。

エネルギー消費 の用途別割合 (2018年度)



エネルギー源 (2018年度)



資源エネルギー庁「エネルギー白書2020」に基づいて作成
業務他部門：事務所・ビル、学校、病院、ホテル・旅館、劇場・娯楽場等

第5次エネルギー基本計画（2018）

- ・ エネルギー利用効率を高めるためには、熱をより効率的に利用することが重要であり、そのための取組を強化することが必要
- ・ これまで再エネ熱が十分に活用されていない要因として
 - ① 設備導入コストが高い
 - ② 需要と供給が必ずしも一致せず事業の採算が取れない
 - ③ 認知度が低い
 - ④ 事業者が十分に育っていない

第6次エネルギー基本計画（2021）

- ・ 再エネ熱は地域性の高い重要なエネルギー源
- ・ 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、導入拡大を目指す

再エネ熱利用の技術開発の経緯



2011年

再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業（2011-2013）

熱の定量化・経済価値化のための熱量計測方法の確立
(太陽熱・地中熱・雪氷熱)

2014年

再生可能エネルギー熱利用技術開発（2014-2018）

- ・コストダウンを目的とした各要素技術開発
- ・ポテンシャル評価技術開発
- ・トータルシステムの高効率化
(太陽熱・地中熱・温泉熱・雪氷熱・バイオマス熱)

2019年

再生可能エネルギー熱利用にかかる コスト低減技術開発（2019-2023）

- ・自立的な再エネ熱の普及に重点を置き、システム全体に関わるコンソーシアム体制での実用化技術開発、および普及方策の策定
- ・地中熱利用システム設計の最適化に必要な共通基盤技術の開発

トータルコスト20%
以上低減

2023年

トータルコスト30%
以上低減

2030年

再生可能エネルギー熱利用システムにかかる コスト低減技術開発【概要】



研究開発項目	実施内容	目 標
地中熱利用システムの低コスト化技術開発	高効率機器の開発 施工期間短縮に資する施工技術の開発 地中熱利用システムの最適化技術の開発 評価・定量化技術の高機能化開発等 トータルコスト低減に資する技術を開発	<ul style="list-style-type: none"> 2023年度までに再エネ熱利用システムのトータルコストを20%以上低減（投資回収年数14年以下に短縮） 2030年までにトータルコストを30%以上低減（投資回収年数8年以下に短縮）するための道筋及び具体的取り組み（普及方策）を行動計画としてまとめる。
太陽熱等利用システムの高度化技術開発	太陽エネルギーの最大限の活用に資する太陽熱利用機器の開発 評価・定量化技術の高機能化開発 再エネ熱を含む多様な熱源を組み合わせたシステムの最適化技術開発等 トータルコスト低減に資する技術を開発	
高度化・低コスト化のための共通基盤技術開発	地中熱利用システムの導入拡大に資するシステム設計の最適化に必要な見かけ熱伝導率の推定・評価技術、簡易 TRT（熱応答試験）技術、設計ツールを開発	<ul style="list-style-type: none"> 見かけ熱伝導率を 0.5 W/(m・K)以下の間隔で推定可能な評価技術を開発 TRT方法を簡易化し、実用化レベルに達していることを実証 多様な熱負荷条件やクローズドおよびオープンループ方式に対応した統合型設計ツールを開発

再生可能エネルギー熱利用システムにかかる コスト低減技術開発【実施体制】



- 再エネ熱は異業種にまたがる技術から構成されるため、コスト競争力のあるシステムの普及拡大には、システム導入に関わる上流から下流までのプレイヤー間や業界団体、地域との連携を図ることが効果的
- 上流から下流までを集めたコンソーシアム体制を構築し、自立的な再エネ熱利用の普及に重点を置いた研究開発を推進、及び普及方策を行動計画として策定する



再生可能エネルギー熱利用システムにかかるコスト低減技術開発【実施体制】



- ・ 8テーマ（助成事業6件、委託事業2件） の体制で実施

再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発

地中熱利用システムの低コスト化技術開発（助成事業）

給湯負荷のある施設への導入を想定した地中熱利用ヒートポンプシステムの研究開発

直接膨張式地中熱ヒートポンプシステムとその施工・設置に係るコスト削減技術の開発

ZEB化に最適な高効率帯水層蓄熱を利活用したトータル熱供給システムの研究開発

寒冷地のZEB・ZEHに導入する低コスト・高効率間接型地中熱ヒートポンプシステムの技術開発

太陽熱等利用システムの高度化技術開発（助成事業）

天空熱源ヒートポンプ（SSHP）システムのライフサイクルに亘るコスト低減・性能向上技術の開発

温泉熱等の再エネ熱を活用した分散熱源による熱源水ネットワークシステムのトータルコスト低減技術開発

高度化・低コスト化のための共通基盤技術開発（委託事業）

見かけ熱伝導率の推定手法と簡易熱応答試験法および統合型設計ツールの開発・規格化

オープンループ方式地中熱利用における最適設計方法の研究

助成率

- ・ 助成事業：助成対象費用の1/2以内（助成額上限：年間1億円）
- ・ 委託事業：100%

達成状況

比較的小規模需要先を対象とした分野では、地中熱及び太陽熱等の利用による低コスト化、高度化システムの実証事業を通じ、**トータルコスト20%以上削減を達成**

今後、こうした事例や事業者が策定した行動計画の実行を通じ、民間主導の技術開発投資、量産効果の発揮による更なるコスト低減、投資回収年数の短縮の実現といった**市場環境の好循環化**が図られることで、**トータルコスト30%以上低減（投資回収年数8年以下）の実現**が見込まれる

課題

今後の再エネ熱の効率的普及に向けては、**地域特性を活かした熱の面的利用の仕組みづくりが重要**であり、更なる**スケールメリットが得られる利用方法の実証、導入**の事例が求められる（第6次エネルギー基本計画より）

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【概要】



前回は、主に戸建住宅や小規模事務所（ZEB、ZEHを含む）等へ導入する再エネ熱（地中熱、太陽熱）利用システムの低コスト化・高効率化に係る技術開発を実施



新規事業では、複数建物、集合住宅、中小規模事務所・公共施設等（ZEB、ZEHを含む）へ導入する再エネ熱利用システム、複数需要家への面的熱供給システム等、スケールメリットを活かした熱利用に係る技術開発を実施し、再エネ熱利用の導入拡大を目指す

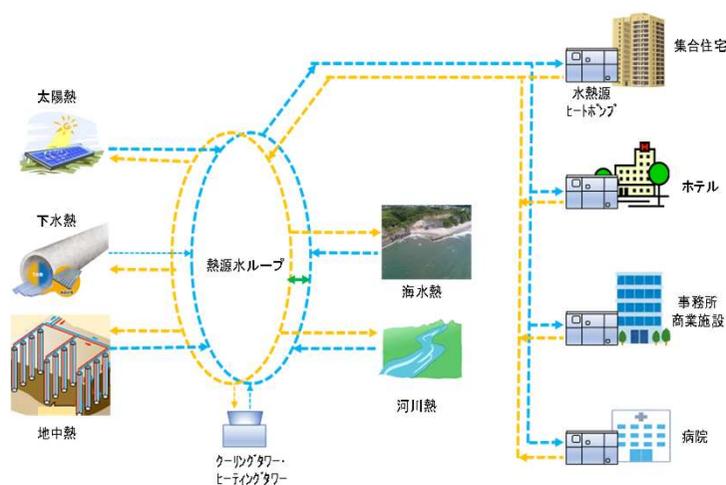
面的熱供給のイメージ

中央熱源方式



出典：日本熱事業協会パンフレット

熱源水ネットワーク方式



出典：NEDO成果報告書(2022)

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【概要】



【各研究開発項目の内容】

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

1. 再エネ熱利用システムに資する要素技術開発〈委託〉

これまで日本では技術的に確立されていない地中熱交換井の掘削工法、地中熱交換器の開発・施工、地中蓄熱システム、太陽熱の冷房需要対応のための高温水化・省設置スペース化等の再エネ熱利用に関わる要素技術を対象に、実証試験を通して、コスト低減もしくは性能向上に寄与する新たな装置、設備、システム等を開発する。

2. 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証〈助成〉

地域特性を活かした単一もしくは複数の組合せからなる再エネ熱等を熱源として、複数建物、集合住宅、事務所、公共施設等に導入するための熱利用（空調、給湯、融雪等）システム、熱需要変動を平準化するための蓄熱システム等の低コスト化・高効率化に資する設計及び技術を実証する。

3. 再エネ熱の面的利用に資する共通基盤技術開発〈委託〉

再エネ熱の導入拡大に資するためのポテンシャル情報の高度化、システム性能評価、エネルギーマネジメント技術、並びに面的利用の導入効果評価シミュレーター及び最適運用シミュレーター等を共通基盤技術として開発する。

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【実施体制】

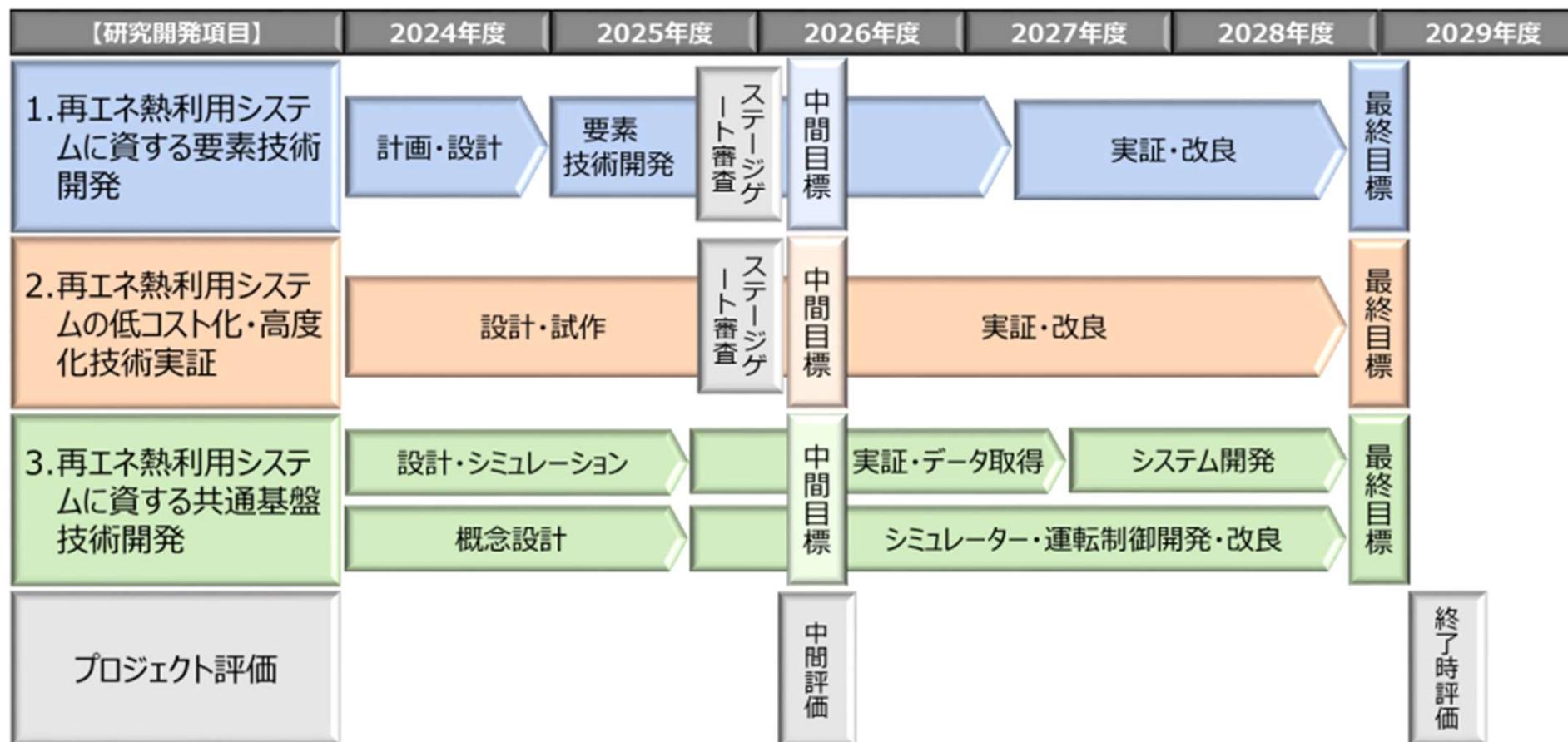


研究開発項目	テーマ名	実施者
①要素技術開発 (委託)	消雪井戸における取水深度の特定技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・国立大学法人金沢大学 ・株式会社工オネックス
	高温冷温熱源の面的利用のための超高効率太陽光集熱システムの研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・一般財団法人ファインセラミックスセンター ・OMソーラー株式会社 ・株式会社寺田鉄工所
	潮汐変化を活用した非開削工法による水平型地中熱交換器の飛躍的性能向上	<ul style="list-style-type: none"> ・三菱マテリアルテクノ株式会社 ・国立大学法人秋田大学 ・株式会社バイオテックス
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿島建設株式会社
	再生可能エネルギー熱の面的利用を低コスト化・高効率化させる熱源水ネットワーク配管・制御システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・日鉄エンジニアリング株式会社
	高温ATESシステムの安定的利用に資する適地評価とモニタリング手法および低価格システム設計の技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・公立大学法人大阪
②実証 (助成)	帯水層蓄熱を中心とした面的熱利用によるZEB及びZEH-Mの運用に係わる技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・日本地下水開発株式会社 ・ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
③共通基盤 (委託)	地方における再エネ熱面的利用促進に資する導入支援技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・国立研究開発法人産業技術総合研究所
	デジタルツインを活用した再エネ熱面的利用システムの見える化ツール／導入効果評価シミュレーター／最適運用シミュレーターの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・国立大学法人北海道大学(大学院工学研究院環境工学部門) ・国立大学法人北海道大学(大学院工学研究院建築都市部門) ・国立大学法人東京大学

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【スケジュール・規模】



- ・ 事業費総額(NEDO負担分)：20億円(委託／1/2助成)
- ・ 2024年度政府予算額：3億円(需給)
- ・ 実施期間：2024～2028年度(5年間)



ご清聴ありがとうございました



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

New Energy and Industrial Technology Development Organization