

「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」
中間評価報告書

2026年7月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目 次

はじめに	1
審議経過	2
研究評価委員会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 評価コメント	1-1
1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋	
1. 2 目標及び達成状況	
1. 3 マネジメント	
（参考）研究評価委員会委員の評価コメント	1-4
2. 評点結果	1-17
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 研究評価委員会公開資料	2-1
参考資料1 研究評価委員会議事録及び書面による質疑応答	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、被評価プロジェクトごとに当該技術の外部専門家、有識者等によって構成される研究評価委員会を設置し、同研究評価委員会にて被評価対象プロジェクトの評価を行い、評価報告書を確定している。

本評価報告書は、「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」の中間評価の評価結果を報告するものである。

2026 年 7 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

審議経過

● 研究評価委員会（2026年6月17日）

公開セッション

1. 開会
2. プロジェクトの説明・詳細説明

非公開セッション

3. プロジェクトの補足説明
4. 全体を通しての質疑

公開セッション

5. まとめ・講評
6. 閉会

「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」

(中間評価)

研究評価委員会委員名簿

(2026 年 6 月現在)

	氏名	所属、役職
委員長	さいとう きよし 齋藤 潔	早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 機械科学・航空宇宙学科 教授
委員長 代理	たかはし けい 高橋 溪	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部 経済・産業ユニット 産業創発部 主任研究員
委員	たかはし わかな 高橋 若菜	宇都宮大学 国際学部 教授／多文化公共圏センター長
	ほしの さとき 星野 聡基	株式会社日本設計 第 1 環境・設備設計群 グループ長
	やすだ けんいち 安田 健一	株式会社三菱地所設計 代表取締役常務執行役員
	よしなが み か 吉永 美香	名城大学 理工学部 建築学科 教授

敬称略、五十音順

第 1 章 評価

1. 評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

本事業の位置づけ・意義

- ・ エネルギーの最終利用の 50%以上は熱であるため、その有効利用はカーボンニュートラル社会実現に向けて必要不可欠である。よって、再生可能エネルギー熱（再エネ熱）についてもその有効利用を図っていくことが極めて重要であり、また、再生可能エネルギー熱は、その活用やビジネス化が容易ではないため、国において実施する意義は大きい。
- ・ 本事業は、国のエネルギー基本計画・環境基本計画に沿って、面的利用システムの構築を通して再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指しており、その意義は明確である。

アウトカム達成までの道筋

- ・ 要素技術開発、システム実証及び共通基盤技術から、実用化や事業化、参入事業者と利用者の増加、量産効果によるコスト低減を経て、2030 年及び 2050 年のアウトカム目標へつなげる道筋が示されている。
- ・ ポテンシャルマップ、シミュレーション、最適運用技術及びガイドラインを整備し、研究成果を自治体や事業者へ展開しようとしている点も評価できる。

知的財産・標準化戦略

- ・ 共通基盤技術や評価手法についてはオープンな普及を意識しつつ、事業者の競争力確保に必要な技術はクローズ領域として扱う考え方であり、基本的な知的財産管理に関する方向性は適切である。

<問題点・改善点・今後への提言>

本事業の位置づけ・意義

- ・ 再生可能エネルギー熱が地域社会の中でどのような状態を目指すのか、さらに具体的に描かれるとなお望ましい。社会像を具体化し、各技術がどの価値に貢献するのかが具体的にみえると技術の発展の方向性がより明らかになると思われる。

アウトカム達成までの道筋

- ・ 各要素技術の成果がどの時点で共通基盤、標準化、導入支援、市場形成へ接続されるかを、より具体的なマイルストーンとして示すことが期待される。
- ・ 社会実装を阻む制度的及び事業的条件を整理し、それに対応する道筋を具体化することは今後重要と考えられる。再生可能エネルギー熱の導入には、許認可、設備所有、維持管理、料金、品質保証、人材等のガバナンス上の条件も重要であるため、今後はこれらを含めた検討が望まれる。

知的財産・標準化戦略

- ・ 事業終了後を見据えた権利化方針、データ利活用ルール、知財運用体制も整理されることが望まれる。

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・ アウトカム目標は「長期エネルギー需給見通し」や各業界団体が提示しているロードマップやヒアリング等に基づき設定され、その指標も省エネ効果と CO₂削減量として、定量的に示している点は評価できる。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ 各研究開発項目は、個別テーマでも要素技術の確立、試作、実証準備、シミュレーション、導入評価手法の整備が進んでおり、また、革新的で今後の普及が大いに期待できる要素技術も見受けられ、中間目標は概ね達成見込みである。

<問題点・改善点・今後への提言>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・ 導入件数、市場浸透率、コスト低減率、補助制度や建築規制等の前提条件を明示し感度分析を行うと、より説得力が増すと考えられる。
- ・ 開発技術の個別影響を明確化し、アウトカム目標達成に繋げていくことが重要である。これが、結果的には、再生可能エネルギー技術の普及戦略等をより明確にし、また、技術の横展開を可能にしていくと考えられる。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ システム全体の効果が示される一方、その効果がどの要素技術に由来し、各技術が省エネルギーやコスト削減にどの程度寄与したのかが分かりにくい。それぞれの地域や施設ごとに適切な技術を選択し横展開を進めるためには、共通のベンチマークに基づく効果の可視化が必要である。

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

実施体制

- ・ NEDO は継続的に再生可能エネルギー熱の技術開発を担ってきた実績を有しており、執行機関として適切である。
- ・ 大学、研究機関及び企業が参画する体制が構築され、外部有識者や技術委員会を通じた助言も取り入れられており、各テーマは概ね計画に沿って進捗している。

受益者負担の考え方

- ・ 要素技術開発及び共通基盤技術開発は委託事業、技術実証は補助事業と、研究開発項目ごとに適切に設定されている。

研究開発計画

- ・ 2026 年度のステージゲートを含む研究開発スケジュールが設定され、進捗管理の会議体や外部評価への対応も整理されており、適切である。
- ・ 設定テーマもアウトカム目標達成に向け、再生可能エネルギー熱の面的利用の普及のために必要な技術開発がバランスよく採択されており、多くの成果導出や相乗効果などが期待できる。
- ・ 技術開発から実証、導入支援までを一体的に扱う構成は評価できる。

<問題点・改善点・今後への提言>

実施体制

- ・ 実装段階への移行がより円滑になるよう、今後、自治体、地域金融、設備の設計・施工・維持管理、地下水管理、法制度等を担う主体との連携強化や、関係者含めた人材育成を期待する。

受益者負担の考え方

- ・ 技術成熟度や事業化リスクに応じて公的負担のあり方を見直すことは必要であるが、単純に補助するだけではなく、多様な事業者が参加できる市場環境が形成されるかを併せて検討する必要がある。再生可能エネルギー熱の利用は、化石燃料利用と比較して社会的・環境的コストが市場価格に十分反映されない場合、技術的には有効であっても採算性の確保が困難となり、開発費の補助のみでは参加者を減少させる可能性があると考ええる。
- ・ 補助事業の予算においては 2026 年度が突出しているが、2030 年から 2050 年へのアウトカム目標達成を考慮すると 2027 年度以降も注力する必要があると考える。事業予算についてはタイムリーに必要な費用が利用できるように運用されることを期待する。

研究開発計画

- ・ 遅れが生じた場合の代替方策や、最終目標に向けた実証・標準化・普及活動の具体的な工程を明示することで、計画全体の実効性を高めることを期待する。
- ・ 面的利用の普及以外にも活用できる優れた成果（非開削工法や、高効率・高温太陽熱利用）が含まれることから、応用先については面的利用に限らず幅広く検討していくことが望ましい。

(参考) 研究評価委員会委員の評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

- ・ エネルギーの最終利用の 50%以上は熱であるため、その有効利用を推し進めなければカーボンニュートラル社会の実現は不可能である。このため、再生可能エネルギー熱についてもその有効利用を図っていくことが極めて重要であり、国において実施する意義がある。
- ・ 国のエネルギー基本計画・環境基本計画に沿って、再生可能エネルギー熱の導入拡大を面的利用として位置づけており、事業の意義は明確である。
- ・ 太陽熱、地中熱、蓄熱、熱源ネットワーク、制御・評価手法までを横断的に扱っており、デバイスや機器単体の効率化に留まらず、システムとしての展開や低コスト化技術まで対象とされており、地域・建物群での熱利用拡大に資する構成となっている。
- ・ 再生可能エネルギー熱利用は、一時期は、わが国でも積極的に導入が図られたが、現在は、その利用は大幅に減少するとともに、世界トップレベルの技術を有していた日本の技術は影を潜め、その多くが中国製品にとって代わってしまった。再生可能エネルギー熱は、活用やビジネス化が容易ではないことから、国策として進めることが有効な技術であるため、国において実施する意義が大きい。
- ・ 再生可能エネルギー熱のような国家として活用が重要ではあるが、ビジネス展開が難しい技術については、しつこく NEDO などを使って国が支援していくことが重要である。
- ・ 再エネ熱は熱利用の脱炭素化に貢献する技術であり、その課題であるコスト低減や用途拡大のため、継続的な技術開発が必要である。前事業で個別建物を対象にしていたところ、本事業では面的利用にフォーカスが当てられており、前事業を発展させた内容となっている。
- ・ 再生可能エネルギー熱は高いポテンシャルを有する一方、導入コスト、認知度、事業者不足、需要と供給の不一致等により普及が停滞している。本事業は、個別設備の低コスト化に加え、複数の需要家、熱源及び蓄熱設備を結ぶ面的利用へ対象を広げており、前身事業からの発展性が明確である。また、第 7 次エネルギー基本計画及び第 6 次環境基本計画との関係が示され、再エネ熱の導入拡大、地域脱炭素、自立・分散型社会、レジリエンス及び地域経済循環に寄与する事業として位置づけられている。共通基盤技術の整備を民間のみで進めることが難しいことから、国が実施する意義も認められる。
- ・ 第 7 次エネルギー基本計画、第 6 次環境基本計画等との関連から始まり明確になっていると考えます。
- ・ 熱利用に対する施策はその重要性の一方、民間で進めて行くには難しく、大変意義があるものと考えます。
- ・ 石油依存の軽減のためにも、熱エネルギーの再エネ熱への代替、削減に関する重要性がさらに増してきております。

- ・ 複数建物や熱負荷の大きい建築物（ZEB、ZEH 等を含む）の熱需要の一部を、単一または複数の再エネ熱エネルギーで融通しあうことは理にかなっており、そのシステムの低コスト化・高度化技術の実証、それらに関連する要素技術の確立、および面的熱利用に資する共通基盤技術を確立することは大変意義がある。
- ・ ビジョンを掲げ、目的達成のための要素開発、システム開発、課題提示とその解決への取組など社会実装を見据えたプロジェクトになっている。
- ・ 上位プログラムや政策・施策における位置づけ、ならびに過去のプロジェクトとの関係などが整理されている。
- ・ 2030 年・2050 年のアウトカム目標に向けて、研究開発項目を効果的に分類し、項目ごとにアウトプット、実用化・事業化、波及効果の関係が整理されている。
- ・ 「要素技術の確立」、「コスト削減」、「技術導入ガイドライン構築」を大きなアウトプットの柱に掲げ、技術開発を推進し、2030 年、2050 年に向けて導入普及を加速させていこうとする道筋は理にかなっている。
- ・ 2030 年、2050 年のアウトカム目標に向けて、研究開発成果を活かして徐々に自立化するロジックが整理されている。
- ・ 「地下水利用規制基準の見直し」など最新状況も反映されている。
- ・ 要素技術開発、システム実証及び共通基盤技術から、実用化・事業化、参入事業者と利用者の増加、量産効果によるコスト低減を経て、2030 年及び 2050 年の目標へつなげる道筋が示されている。
- ・ ポテンシャルマップ、シミュレーション、最適運用技術及びガイドラインを整備し、研究成果を自治体や事業者へ展開しようとしている点も評価できる。事業終了後の実用化、情報発信、政策及び人材育成への波及も、必要な要素として認識されている。
- ・ ステークホルダーを示すと共に関係性や道筋を分かり易く示されている。
- ・ アウトカム達成までの道筋は、要素技術の確立、コスト削減、技術導入ガイドライン作成ののち 2030 年以降の普及を明示している。
- ・ 導入コスト、用途の限定、認知度不足という三つの課題が明確に整理されている。
- ・ 過去のプロジェクトと比較して、より野心的かつアウトカムの影響力を訴求するプロジェクトとなっている。
- ・ 研究開発項目の性格に応じて、特許化すべき領域と標準化・公開を進める領域を区分する方針が示されている。
- ・ 共通基盤技術や評価手法についてはオープンな普及を意識しつつ、事業者の競争力確保に必要な技術はクローズ領域として扱う考え方であり、基本的な方向性は適切である。
- ・ 共通基盤技術はオープン領域として広く公開し、それ以外はクローズ領域とする整理がされており、適切と思われる。
- ・ 要素技術及び実証成果をクローズ領域として権利化し、ポテンシャルマップやシミュレーション等の共通基盤をオープン領域として公開する区分は合理的である。
- ・ 知財運営委員会を設け、知的財産の帰属や利用許諾等を協議する方針も示されている。研究データについてデータマネジメントプランを作成し、共通基盤技術を事業終了後も

利用可能とする考え方も評価できる。

- ・ 知財運営委員会の設定、オープン・クローズ戦略等、NEDO 方針に基づき設定されている。
- ・ 技術基盤の整備など、各ステークホルダーが協調して取り組むべき領域と、各ステークホルダーが独自の技術でお互いに研鑽しあう領域がしっかり意識されている。
- ・ オープン・クローズ戦略について、適切に整理されている。

<問題点・改善点・今後への提言>

- ・ 再生可能エネルギー熱の面的利用が前面に押し出されているが、ここまで面的利用を前面に押し出す必要もないのではないかと？面的利用を通じてスケールメリットを出していかうとすることは、十分に理解できる。一方で、歴史的にみれば、わが国では、エネルギーの面的利用があまり進んでこなかった背景もあり、再生可能エネルギー熱についてだけ面的利用を推し進めようとしても困難が多くなることも予想されるためである。あまり面的利用に限定しなくても、今回のように新しい技術革新の可能性は大いにあるとの認識である。
- ・ 本件に限らず、エネルギーの面的利用が日本であまり普及しない根本的な理由も明確化することが必要であろう。
- ・ 社会実装に向けては、導入先となる建物用途・地域類型、自治体・ユーザー・事業者の役割分担、既存施策との接続をさらに明確化すると、事業終了後の普及シナリオがより説得的になる。特に、需要側の受容性、維持管理体制、導入コストの低減見通しを共通的に整理することが望まれる。
- ・ 世界に対する地中熱ヒートポンプの普及の遅れなどの要因を改めてきちんと分析し、普及促進に向けた対策を立てるべきであろう。
- ・ 国が短期間で支援を打ち切ってしまったために消滅していった技術が多々ある。再生可能エネルギー熱だけはそのようなことにならないようにしていただきたい。
- ・ 要素技術開発に関する採択事業が多かったこともあるが、いくつかの採択事業において、事業全体の目的である面的利用にやや無理やりつなげようとしている側面が見られる。面的利用以外にも活用ができる技術もあることから、面的利用はコスト低減や用途拡大の 1 つの手段と位置づけて、他の目的（産業熱利用、セクターカップリング等）を含めて成果をとりまとめていけるとよい。
- ・ 資料では「持続可能な脱炭素化社会」が将来像として示されていることは重要であるが、再生可能エネルギー熱が地域社会の中でどのような状態を目指すのか、さらに具体的に描かれるとなお望ましい。たとえば、脱炭素・省エネルギーに加え、レジリエンス、自然環境、地域経済、健康・快適性、ウェルビーイング等を含む社会像を具体化し、各技術がどの価値に貢献するのかが具体的にみえると技術の発展の方向性がより明らかになると思われる。なお、そのためには、海外の炭素価格、建築規制、自治体の熱計画等も踏まえ、日本で必要となる政策条件を整理することも期待される。

- ・ 社会実装については、社会の諸制度（画一的な取水規制など）や導入コストが大きなハードルである。
- ・ 気候変動の緩和ならびに我が国のエネルギー安定供給の観点から意義深いものではあるが、経済的価値の議論は不十分である。
- ・ 特に今回のプロジェクトが面的利用に焦点を当てているが、初期コスト・維持管理コストも考慮したライフサイクルコストとしての見通しが十分ではないと感じる。
- ・ 再生可能熱だけで自立させようとする（依存率を高める）システムだけではなく、既存技術と上手に組み合わせてシステム全体の効率を上げる（利用率を高める）技術の発展にも期待したい。
- ・ アウトカム達成までの道筋については、各要素技術の成果がどの時点で共通基盤、標準化、導入支援、市場形成へ接続されるかを、より具体的なマイルストーンとして示すとよい。特に、規制緩和・認証・自治体施策・海外展開との関係を明確化することで、実装段階の実効性が高まる。
- ・ たとえ再生可能エネルギー熱を有効活用していたとしても、従来技術を超えていかなければ、導入は難しいであろう。ベンチマーク等を明確にして、アウトカム達成に向けてどうやって新技術のメリットを明確化していくのか検討されたい。
- ・ ステークホルダーが非常に多くなるので、それぞれの役割を明確にするとともに、それぞれに必要な技術などを紐づけることによって、より普及や低コスト化へつながりやすくすることも重要である。
- ・ アウトカムに向けて共通となる評価指標をより明確化するとよい。費用対効果や、再生導入量、パイバックなどを改めて明確化していくことによって、ユーザーサイドにもわかりやすい数値が示されると普及拡大へ有効な指標となっていくであろう。
- ・ 政策的側面として、「地下水利用規制基準の見直し」のみが記載されているが、再エネ熱を普及させるにはそれ以外の政策的側面と技術的側面の組み合わせが重要と思われる。GX 推進法に基づくカーボンプライシングなども熱利用のインセンティブになり得ることから、政策的側面は幅広い記載があってもよいと思われる。
- ・ 現在の道筋は、技術成果が市場拡大へ結びつく展望を示している。一方、社会実装を阻む制度的・事業的条件を整理し、それに対応する道筋を具体化することは今後重要と思われる。つまり、再エネ熱の導入には、許認可、設備所有、維持管理、料金、品質保証、人材等のガバナンス上の条件も重要であるため、今後はこれらを含めた検討を進めることが望まれる。その際、面的利用を大規模熱導管に限定せず、中小規模の建物群、公共施設や民間施設にも使える一定規模の分散型インフラも想定するなど、地方でも成立し得る複数のモデルを示すことも有効であろう。
- ・ 必要／効果的な規制緩和や政策に関連する検討及び資源エネルギー庁や他省庁との関係なども示されると良いと考える。
- ・ 今回、太陽熱集熱器の効率向上が注目されましたが、他の要素技術開発への影響があるような技術については、他の事業者への展開可能性を期待する。

- ・ 2028 年以降は PJ が終了しますが、その後の継続的取組が不可欠であり、NEDO への報告やアウトカム目標の履行確認も必要。
- ・ 普及（社会実装）については、導入コストが大きなハードルであり、2030 年が目前に迫るなか、現時点において、太陽熱、地中熱などの導入量の伸びは停滞していて再エネ熱が十分に活用されていない現実を考えると、導入コスト低減に対する施策検討や導入を施設所有者や事業者が決断できる熱需要把握についてより具体的に踏み込む必要があるかもしれない。
- ・ 情報発信も重要であるが、人材育成（技術人材の増加）は課題であると感じる
- ・ 国外で成功した再生可能エネルギーシステムについて、気候の異なる日本での推進が適正かどうかの分析が不足している。
- ・ 寒冷地での成功事例を単純に真似ると、蒸暑地域では複雑かつ稼働率が低くなり、エネルギー効率も経済性も低くなるリスクがある点に注意が必要だ。
- ・ 今後は、標準化すべき評価手法・データ仕様・シミュレーター等と、各社が権利化すべき装置・施工・制御技術との境界を、成果物ごとにさらに明確化する必要がある。
- ・ 海外市場を見据えた権利化方針、データ利活用ルール、事業終了後の知財運用体制も整理されることが望ましい。
- ・ これまでもシミュレーター等の共通基盤技術の開発も進められてきたが、それが有効に活用されているかがよくわからない。今回の事業でもほとんどの事業者がシミュレーターやモデル構築を改めてやっているような状況が散見されている。
- ・ 特許等の数も少ないことも気になるところである。まだ途中段階であり、今後成果も多く出てくることが予想されるので、大いに期待したい。
- ・ 共通基盤技術は広く公開されて利用されることが重要であることから、NEDO と採択事業者で協議の上、適切な公開方法を検討していくことが期待される。
- ・ 機器や固有技術に関する知的財産を保護することは重要である。一方、地域熱供給が拡大しているスウェーデンでは、企業の競争領域を維持しつつ、共通の性能評価や報告の仕組みによって、利用者や行政が比較・検証できる基盤が整えられている。ここから、面的利用の拡大に向けては、事業終了後のデータ管理主体、公開・共有範囲、通信仕様等を明確にするとともに、システム COP、補機動力、年間熱収支、維持管理費等の共通評価方法を整備することが有効と考えられる。これにより、技術的優位性を守りながら、他社製品との接続、利用者の信頼確保、他地域への展開を促進できると考えられる。
- ・ 具体的な PJ の細部成果についての公開方法については、有償／無償かの明示と、想定ユーザー、業界ニーズ等も踏まえたものとなっているかどうかの確認を行っていただきたい。
- ・ オープンデータについて、より活用されやすくする必要があると思われる。

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

- ・ 原油換算で 2030 年に太陽熱 55 万 kL・地中熱 47 万 kL、2050 年に太陽熱 150 万 kL・地中熱 134 万 kL の導入を想定し、CO₂削減量を定量的に示している点は評価できる。
- ・ 費用対効果についても、2030 年、2050 年の省エネ効果と売上予測を提示しており、アウトカム目標の設定根拠は概ね妥当である。
- ・ 今回の NEDO プロジェクトの実施テーマ関連の積み上げだけでもかなりの量の省エネ効果があり、大いに期待されるところである。
- ・ アウトカム目標は「長期エネルギー需給見通し」や各業界団体が提示しているロードマップやヒアリング等に基づき設定されている。アウトカム指標も省エネ効果と CO₂削減量とされており、適切であると考えられる。
- ・ 2030 年及び 2050 年について、太陽熱・地中熱の導入量と CO₂削減量が数値目標として設定され、その根拠として長期エネルギー需給見通し、業界団体のロードマップ等が示されている。
- ・ プロジェクト費用に対する将来の売上及び省エネルギー効果を試算し、実施者による直接的貢献と、市場形成を通じた波及的貢献を数量的に把握しようとしている点は評価できる。
- ・ アウトカム目標及び達成見込みについては適切と考えます。
- ・ 2030 年に原油換算、太陽熱 55 万 kL、地中熱 47 万 kL の導入により CO₂排出量削減量を 178 万 t 達成することや、2050 年に原油換算、太陽熱 150 万 kL、地中熱 134 万 kL を導入し CO₂排出量削減量を 379 万 t にする。など明確に示している。
- ・ ソーラーシステム振興協会、地中熱利用促進協会のネットワークも活用し、各テーマの成果が横展開されることが期待される。
- ・ 本プロジェクトは再生熱の面的利用を想定したものであるが、テーマによっては、面的利用に限らない再生可能エネルギー技術の発展、再生熱に限らない面的な未利用エネルギー活用技術の実用化などが期待できる。
- ・ 各研究開発項目の中間目標は概ね達成見込みであり、個別テーマでも要素技術の確立、試作、実証準備、シミュレーション、導入評価手法の整備が進んでいる。
- ・ 特許出願、論文発表、研究発表・講演等の副次的成果も確認でき、アウトプットは順調に蓄積されている。
- ・ かなり革新的で今後普及が大いに期待できる要素技術も出てきており、長年 NEDO プロを継続してきた効果が出てきたと思われる。
- ・ 要素技術開発については技術の確立、技術実証についてはトータルコストの削減、共通基盤技術開発についてはツールやマニュアル等の作成・公開と、技術開発項目ごとに適切なアウトプット目標が設定されている。
- ・ どの事業においてもおおむねアウトプット目標を達成している。特に、太陽熱の効率向上や高温化など一部で非常に高い成果も確認されている。

- ・ 各研究開発項目には、要素技術の性能向上、面的利用システムのトータルコスト 20%以上削減、共通基盤技術のガイドライン化等、具体的な最終目標が設定されている。
- ・ 中間評価段階では各テーマは概ね計画に沿って進み、掘削、熱交換、蓄熱、太陽熱、制御、シミュレーション等について、創意工夫に富む高度な成果が複数確認された。要素技術だけでなく、システム化及び導入支援までを含む構成も評価できる。
- ・ 特許出願も既にされているプロジェクトもあり、順調に進んでいるものと考えます。
- ・ 中間目標についてはほぼ全ての事業所で順調或いは前倒しで達成している状況で良好。
- ・ 太陽熱集熱器については副次的な成果、波及効果があるプロジェクトと感じました。横展開することで、いくつかのブレークスルーも期待される技術と考えます。
- ・ 要素技術、再生熱利用システムの低コスト化、高度化の技術実証、及び共通基盤技術開発については、概ね予定通り進捗している。
- ・ 技術水準が高く今後期待される技術もあった。
- ・ 自立分散型、地域分散型のエネルギーシステムによるレジリエンス対策向上などの副次的成果も今後期待される。
- ・ 太陽熱吸収膜のテーマは素晴らしい成果が得られつつあり、システムの小型化、吸収式冷凍サイクルへの活用、産業用熱利用など、大きな波及効果が期待できる。
- ・ 消雪井戸のテーマも、既存井戸の活用による大幅なイニシャルコストダウンが期待できる。
- ・ マニュアル類の整備・公開は現場で待ち望まれていた情報といえる。

<問題点・改善点・今後への提言>

- ・ アウトカム目標の達成見込みについては、導入件数、市場浸透率、コスト低減率、補助制度や建築規制等の前提条件をより明示し、感度分析を行うと説得力が増す。
- ・ 技術成果が市場規模や省エネ量にどのように換算されるかについて、共通の算定方法をさらに整理することが望まれる。
- ・ CO₂ 削減効果やコスト低減効果がどの技術によってなされたかが不明なことがしばしばある。とりわけ、比較的規模の大きいシステムを取り扱っているような場合には、このようなケースが散見される。開発技術の個別影響を明確化し、アウトカムに繋げていくことが重要である。これが、結果的には、再生可能エネルギー技術の普及戦略等を明確化し、技術の横展開を可能としていくことになる。
- ・ まだ、我が国で再生可能エネルギー熱が普及してこなかった根本要因を解決するだけのインパクトとしては弱いと思われる。
- ・ 国の目標値自体が更新されていないことから、アウトカム目標の数字と根拠は国の計画と併せて見直しが必要と思われる。
- ・ アウトカム目標の達成には技術開発だけでなく、適切な政策との組み合わせが必要であると思われる。
- ・ 昨今、エネルギー安全保障の重要性も高まる中で、アウトカム目標としてエネルギー自給率の向上（化石燃料代替）等を加えることも検討していくことが重要である。

- ・ 設定されたアウトカムは業界全体の目標であり、本事業固有の成果がその達成にどの程度寄与するかは必ずしも明確でないと思われた。再エネ熱の普及には、技術開発だけでなく、補助政策、エネルギー価格、品質保証、標準化、人材育成等の制度的・市場的条件も影響するため、本事業の直接的効果と外部要因を区別して示す必要があろう。
- ・ 今後は、実施者による直接効果、技術移転・標準化による波及効果、業界全体の目標を区分して示すことが望まれる。また、2050年の予測には不確実性が大きいいため、政策支援やコスト低減の進展に応じた複数シナリオを設け、ライフサイクルコストに基づく費用対効果を示すことが有効と考えられる。
- ・ 要素技術の横展開の可能性を探っていただくように導いていただきたい。
- ・ 事業終了後の履行確認も必要と考えます。
- ・ 地政学的な影響もあり、世界を取り巻くエネルギー需給が不安定であるなか、その動向に注視する必要がある。
- ・ 建設工事費高騰や慢性的な人出不足などの影響があると思われ、アウトカム達成については現時点ではまだ楽観できない状況である。
- ・ システムコストを削減することでユーザーの選択肢候補になるというイメージで描かれているが、現実には非再生可能エネルギーとのライフサイクルコスト等を比較して選択される。その場合、太陽光発電等による電力を利用した既存電気システムに対する再生熱の優位性を明確にしておく必要がある。
- ・ 量産効果で安くなる部分と、そうではない部分とを分けて見込み量を算出すべきである。
- ・ 個別テーマの成果をプロジェクト全体のアウトカムへ結びつけるため、共通 KPI、TRL、コスト低減効果、導入可能用途などを横串で整理することが望まれる。
- ・ ステージゲート後は、重複や不足を見極めつつ、統合実証・共通評価・普及資料化に向けた成果の接続をさらに強化すべきである。例えば、共通化基盤技術では、長年進められてきた中で、何がまだできていないのか等、改めて明確化が必要であろう。
- ・ これまでに開発されてきた共通基盤技術なども有効に活用されれば、より効果的にアウトプットが達成されるものと思われる。
- ・ 技術実証のアウトプット目標には、コスト削減だけでなく、省エネ効果も加えられるとよりよいと思われる。
- ・ アウトプット目標の達成判断をしやすくするために、個別の採択事業において、どの技術によってどの程度のコスト低減やエネルギー消費量の削減が図られたかを分解して示していくことで、本事業の成果を評価しやすくなる。
- ・ システム全体の効果が示される一方、その効果がどの要素技術に由来し、各技術が省エネルギーやコスト削減にどの程度寄与したのかが分かりにくい。他地域や施設で適切な技術を選択し、横展開を進めるためには、共通のベンチマークに基づく効果の可視化が必要である。
- ・ 例えば、熱源、ヒートポンプ、蓄熱、制御、熱融通等の効果を可能な範囲で分解し、従来技術との比較によって改善効果を示すことが望まれる。特に地中熱については、設備の定格値だけでなく、補機を含む実運転 COP、地中温度の経年変化及び年間熱収支を測

定し、長期的な実効性を検証する必要がある。また、設備寿命、更新頻度、ライフサイクルコスト、資源消費、土地改変や地上景観への影響等も含め、多面的な価値を比較できる評価指標を整備することが望まれる。

- ・ 面的利用を打ち出したプロジェクトの中で少し違和感を覚える技術もあり、面的を前面に言わなくても良いように感じました。
- ・ 給湯用小型ヒートポンプについては冷媒の入れ替え程度の印象。面的というからには、追加的要素技術が必要と感じました。
- ・ 地中熱ヒートポンプ、再エネ熱利用については、ガス熱源よりも非常に長持ちする、冷却塔（メンテナンスが煩雑）が無くメンテナンスが軽い、ヒートアイランドへの貢献といった単なる省エネではない、所謂 NEBs (Non-Energy Benefits: 非エネルギー便益) 要素も多い。人口減少社会においては、省エネ以外の省力化やメンテナンス軽減、更新頻度の少なさ（ガス給湯機の故障やボイラの寿命といった面が現在あまりクローズアップされてきていませんが・・・）といった視点もより今後は重要になると考えます。
- ・ 熱源水ネットワークのような提案は、何が優れているのか、効果が分かりにくい。発信できる技術にするためにも、より明確に効果の説明をしていただきたい。また、高い効果が得られるような良いケーススタディ（新たな要素技術をしつかりシミュレーションに取り込んでいただきたい）をしていただくと、良いと考えます。
- ・ 達成見通しを加速化させるためにも政策実現の面への展開が必要である。
- ・ 熱エネルギー供給を担う人材の育成については、具体的な施策など明確でないし社会全体の課題であろう。
- ・ 要素技術はそれぞれ関係する面もあり、プロジェクト全体をマネジメントしている NEDO としては、要素技術の掛け合わせもできるのではないかと感じた。（例えば、井戸の吸水深度を測定する技術は、新規の井戸にも適用でき、取水井と還元井の距離を取れない場合などは取水深度を考慮して設計できるとか）
- ・ トータルコストの削減率（2024 年比）20%以上の基準が明確ではない。むしろペイバックタイムが8年以下となることを重視すべきである。
- ・ 研究開発項目②の実証は、単なるケーススタディ（実験的施設）とならないよう、普及拡大につながる技術発展に繋げてほしい。

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

- ・ NEDO が継続的に再生可能エネルギー熱の技術開発を担ってきた実績を有しており、執行機関として適切である。長年の実績もあり、全体を効果的に取りまとめるとともに、アウトカム達成に向けた道筋も明確化されている。
- ・ 大学、企業、公的機関が参画し、外部有識者や技術委員会を通じた助言も取り入れられている。
- ・ 個別事業の採択、進捗管理、研究インテグリティ、データ管理の仕組みも整備されている。

- ・ 技術検討委員会を設置するなど外部有識者の意見も取り入れながら進められている。
- ・ 採択プロセスにおいて、十分な予告・公募期間や審査体制が確保されている。
- ・ NEDO を執行機関として、大学、研究機関及び企業が参画する体制が構築され、各テーマは概ね計画に沿って進捗している。研究項目を要素技術、システム実証及び共通基盤に区分し、その性格に応じて委託と助成を使い分けている点にも合理性がある。
- ・ 実証ではユーザーに近い主体が関与し、共通基盤技術については公的主体による維持・公開が想定されており、実用化と公共的活用の双方を考慮した体制となっている。
- ・ 再エネ熱の技術開発、社会実装のためには NEDO が取り組むことが最適と考えます。
- ・ 体制面、マネジメント面、適切と考えます。
- ・ プロジェクト遂行に必要な実施体制をしっかりと組み、研究の健全性や公平性の確保についても必要な確認を行っている。
- ・ 研究データは「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に基づき管理・利活用を行っており、プロジェクト関係者にて研究開発データの取り扱いについて合意したうえで運用している。
- ・ 実施体制は適切といえる。
- ・ 研究開発項目の性格に応じて、委託事業と助成事業を使い分けており、受益者負担の考え方は概ね妥当である。
- ・ 標準化・評価手法・共通基盤のように公益性が高い領域と、装置・システム開発のように事業化に近い領域を区分している点は適切である。
- ・ 要素技術開発及び共通基盤技術開発は委託事業、技術実証は補助事業と、研究開発項目ごとに適切に設定されている。
- ・ 要素技術及び共通基盤技術については、不確実性が高く、広く利用される公共財的成果を含むことから、委託事業とする合理性がある。一方、実用化・事業化に近いシステム実証を 2 分の 1 補助とし、事業者にも負担を求めている点は妥当と考えられる。
- ・ このように、研究開発の公共性と事業化段階に応じて委託と補助を区分していることは評価できる。
- ・ 受益者負担の考え方はしっかりと整理されており明瞭である。(補助率については、柔軟な取り扱いが今後必要かもしれない)
- ・ 委託事業については適切である。
- ・ 2026 年度のステージゲートを含む研究開発スケジュールが設定され、進捗管理の会議体や外部評価への対応も整理されている。
- ・ 設定テーマもアウトカム実現に向け、バラエティーに富んでおり、多くの成果導出や相乗効果などが期待できる。
- ・ 事前評価で指摘された普及戦略、海外動向、成果発信、セクターカップリング等に対して調査・マネジメント反映を行っており、研究開発計画の見直しは適切に進められている。
- ・ 各研究開発項目の中間目標も概ね達成見込みであり、計画遂行状況は良好である。
- ・ 再エネ熱の面的利用の普及のために必要な技術がバランスよく採択されている。

- ・ ステージゲート審査は、事業者の研究開発成果を高める有効な仕組みとして機能している。
- ・ 研究開発計画は、要素技術、システム実証及び共通基盤技術から構成され、地中熱交換、帯水層蓄熱、太陽熱、熱源ネットワーク、ポテンシャル評価及び最適運用等、再エネ熱の面的利用に必要な課題を幅広く扱っている。
- ・ 中間評価時点では各テーマは概ね計画に沿って進捗しており、必要に応じて研究課題やスケジュールを見直す考え方も示されている。技術開発から実証、導入支援までを一体的に扱う構成は評価できる。
- ・ スケジュールの見直しは柔軟になされていると思う。また、研究開発の継続判断のプロセス等も妥当である。

＜問題点・改善点・今後への提言＞

- ・ 面的利用システムとしての成果を高めるためには、個別テーマ間の連携をさらに強化し、共通データ、評価条件、実証フィールド、普及先候補をプロジェクト横断で管理することが重要である。
- ・ ユーザー、自治体、建築・設備設計者の関与を早期から増やすことで、実装段階への移行がより円滑になる。
- ・ 現在の体制は技術開発を進める上では適切であるが、面的展開を考えた場合、政策、地域運営及び需要側の主体の一層の関与と連携が必要である。再エネ熱の導入には、自治体、施設所有者、金融機関、設計・施工・維持管理事業者、既存地下水利用者等との調整が必要であり、技術開発主体のみでは社会実装が停滞する可能性がある。
- ・ 今後は、自治体、地域金融、設備の設計・施工・維持管理、地下水管理、法制度等を担う主体との連携を強化することが望まれる。また、人材育成を社会実装の主要課題として位置づけ、設計者、施工者、運転管理者及び自治体担当者の育成を進める必要がある。さらに、地域での取組を拡大するため、カーボンプライシングを含む政策的インセンティブについて、関係省庁等と連携して検討する体制を整えることが期待される。
- ・ 研究データの利活用については（セキュリティに配慮することは必要であるが）、本プロジェクト参加者以外の研究者や実務者も広く利用できるように、情報アクセスのハードルの低いしくみを構築できると良いと思う。
- ・ 共通基盤・標準化に関わる委託領域については、国が継続的に関与すべき理由と、成果の公開・普及方法を明示するとよい。
- ・ 受益者が明確な技術については、社会実装段階での負担主体と費用回収の考え方を整理する必要がある。
- ・ 強制的な経費削減などが行われると事業者に大きなリスクや負担増をもたらすので、ご配慮いただいた方がよい。
- ・ 自己負担の少ない委託事業に採択事業が集中していることから、委託事業の要件を明確にするなど研究開発項目間のバランスが確保されるとより良かったと思われる。

- ・ 技術成熟度や事業化リスクに応じて公的負担のあり方を見直すことは必要であるが、補助率を単純に低減するだけでなく、多様な事業者が参加できる市場環境が形成されているかを併せて検討する必要がある。再エネ熱は、化石燃料利用に伴う社会的・環境的コストが市場価格に十分反映されない場合、技術的に有効であっても採算性を確保しにくく、補助率の低減のみでは参加者を減少させる可能性がある。したがって、共通基盤や標準化等には引き続き公的支援を行いつつ、実用化段階では、炭素価格、排出量取引、環境価値のクレジット化、税制・金融支援、公共調達等を組み合わせ、再エネ熱の脱炭素価値が事業収益に反映される仕組みを検討することが望まれる。その上で、技術成熟度、事業化リスク及び受益者の範囲に応じて、委託、補助及び民間負担のあり方を柔軟に見直すことが適切である。
- ・ 補助事業において 2026 年度が突出しているが、2030 年から 2050 年へのアウトカムを考慮すると 2027 年度以降も注力する必要があるのではないかと思う。事業予算についてはタイムリーに必要な費用が利用できるように運用されるとよいと思う。
- ・ 補助事業については、補助がなくても（補助率が下がっても）導入できるという状況につながるような事例を慎重に選定すべきだ。あまりにトータルコストが高く、1/2 補助であるからこその、という実証はその後の横展開も期待し難い。
- ・ ステージゲート後は、継続テーマの選定根拠、通過後の重点化方針、テーマ間の統合スケジュールをより明確にする必要がある。
- ・ 遅れが生じた場合の代替方策や、最終目標に向けた実証・標準化・普及活動の具体的な工程を明示することで、計画全体の実効性が高まる。個別要素技術を面的利用システムとして接続するため、横串の KPI と共通評価条件を計画に組み込むことが望ましい。
- ・ 可能であれば、テーマ間連携を進めるとより効果的となろう。ハードウェアで実現することが困難であるならば、シミュレーション等の有効活用により、実施できるのではないか？その際には、インセンティブの付与なども重要となろう。
- ・ 今後の見通しもある程度たってきたので、重点を置くべき点を明確化し、メリハリをつけるべきであろう。その際には、インセンティブの付与なども必要であろう。
- ・ 面的利用の普及以外にも活用できる優れた成果（非開削工法や、高効率・高温太陽熱利用）が含まれることから、応用先については面的利用に限らず幅広く検討していくことが望ましい。
- ・ 多様な技術開発が進められている一方、それらを地域導入や市場形成につなげる制度的・事業的条件についても、今後、研究開発計画の中でより明確に位置づける必要がある。再エネ熱は、技術性能が向上しても、炭素削減価値が価格に反映されず、事業主体や需要家を確保できなければ普及しない可能性がある。
- ・ 今後は、要素技術間の連携や費用対効果に加え、需要側の課題、地域適合性、運営主体、資金調達及び政策的インセンティブを含む社会実装上のボトルネックを整理し、研究課題、スケジュール及び進捗管理に反映することが望まれる。ステージゲートにおいても、現時点の採算性のみで判断せず、将来の政策環境、社会的価値及び地域での必要性を含めて、継続・重点化を判断することが適切である。

- ・ プロジェクト進捗状況を常に関係者が把握しているかどうかは提示された資料ではわからず、かといっていたずらに事務作業を増加させることは本末転倒であるため、進捗把握に手間のかからない把握の仕組みを構築するとよいかもしれない。
- ・ ステージゲート評価と中間評価の時期がやや早すぎる印象がある。2026年度の成果が見通しのままになっているため、完了しているものについては問題ないが、来年度3月までに完了見込みのものについてはその確度を判定しにくい。

2. 評点結果

評価項目・評価基準		各委員の評価						評点
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋								
(1) 本事業の位置づけ・意義		A	B	A	A	A	B	2.7
(2) アウトカム達成までの道筋		B	A	B	B	B	B	2.2
(3) 知的財産・標準化戦略		B	A	B	B	A	A	2.5
2. 目標及び達成状況								
(1) アウトカム目標及び達成見込み		B	B	B	A	A	B	2.3
(2) アウトプット目標及び達成状況		A	B	A	A	A	A	2.8
3. マネジメント								
(1) 実施体制		A	A	B	A	A	A	2.8
(2) 受益者負担の考え方		B	B	B	A	A	B	2.3
(3) 研究開発計画		A	A	B	A	A	B	2.7

《判定基準》

- A：評価基準に適合し、非常に優れている。
 B：評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある。
 C：評価基準に一部適合しておらず、改善が必要である。
 D：評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である。

（注）評点は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算・平均して算出。

第 2 章 評価対象事業に係る資料

1. 研究評価委員会公開資料

次ページより、推進部署・実施者が、委員会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「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」（中間評価）

2024年度～2028年度 5年間

プロジェクトの説明（公開版）

2026年6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

再生可能エネルギー部

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



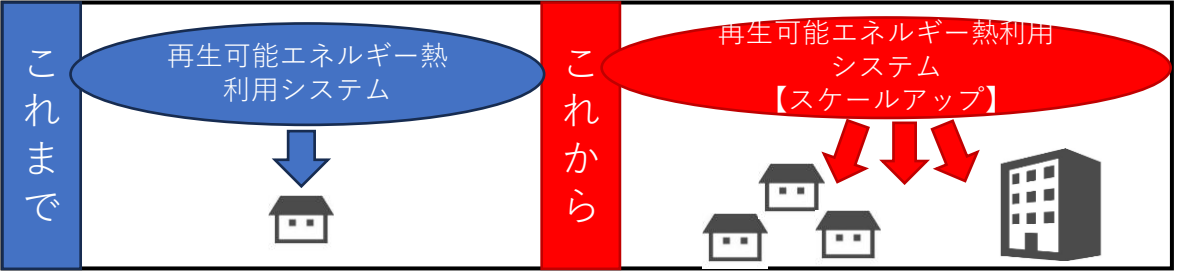
概要

(1) 事業目的

・複数の熱需要家や様々な熱供給源、蓄熱設備を結んで熱需要網を構築し、熱を融通し合うことで、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実証及び関連する研究開発を通じ、それらの導入促進を図る。

(2) 事業内容

・具体的には、面的熱利用システムの低コスト化・高度化技術の実証（開発項目②）、それらに関連する要素技術の確立（開発項目①）、および面的熱利用に資する共通基盤技術の規格化・標準化（開発項目③）を図ることで、再エネ熱利用のより一層の普及を目指す。



(3) 事業形態

事業期間：2024～2028年度
予算金額：3.8億円（2026年度）【需給】
支援形態：委託、1/2補助
NEDO根拠法：第15条第1号イ及びロ、第3号及び第9号

政策・他事業との関連

NEDO担当部：再生可能エネルギー部

- ・ NEDO「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（2015～2022年度）
未利用熱エネルギーを削減・回収・再利用し、産業・運輸・民生部門の省エネ化を図る事業。
- ・ NEDO「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年度）
本事業の前身事業。再エネ熱利用の低コスト化・高効率化を目的とした技術開発。主に戸建て住宅や小規模事務所への導入が対象。

※その他、経済産業省や環境省、自治体等による各種導入補助事業 等

達成目標

(1) アウトプット目標

- ・ 研究開発項目① 再エネ熱利用システムに資する要素技術開発
コスト低減／性能向上に寄与する新たな装置、設備、システム等を開発。
- ・ 研究開発項目② 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証
再エネ熱利用システムのトータルコストの削減率20%以上（2024年比）を達成する。
- ・ 研究開発項目③ 再エネ熱利用システムに資する共通基盤技術開発
面的熱利用システムに係る評価手法、最適運転技術、シミュレーション技術等を技術導入のためのマニュアルとしてまとめる。

(2) アウトカム目標

- ・ 2030年までに、原油換算、太陽熱55万kL、地中熱47万kLの導入を実現することで、CO₂排出量削減量178万tの達成を目指す。さらに、2050年までに、原油換算、太陽熱150万kL、地中熱134万kLの導入を実現することで、CO₂排出量削減量379万tの達成を目指す。

(アウトカム目標達成に向けての取組)

- ・ 研究開発成果の社会実装及び導入拡大を図るために、技術実証の改良、普及方策の策定、外部環境（社会環境、制度、政策動向）の変化に応じた市場ニーズの把握、業界への情報提供・広報活動、関係省庁や業界団体との情報交換を積極的に推進していくとともに、得られた研究開発成果を標準化活動にも役立てる。

ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- ・ 事業の背景・目的・将来像
- ・ 政策・施策における位置づけ
- ・ 技術戦略上の位置づけ
- ・ 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- ・ 他事業との関係
- ・ アウトカム達成までの道筋
- ・ 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- ・ 知的財産管理

- ・ 実用化・事業化の考え方と
アウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 費用対効果
- ・ 非連続ナショプロに該当する根拠
- ・ 前身事業との関連性
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表

- ・ NEDOが実施する意義
- ・ 実施体制
- ・ 個別事業の採択プロセス
- ・ 研究データの管理・利活用
- ・ 予算及び受益者負担
- ・ 目標達成に必要な要素技術
- ・ 研究開発のスケジュール
- ・ 進捗管理
- ・ 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- ・ 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- ・ 進捗管理：成果普及への取り組み
- ・ 進捗管理：開発促進財源投入実績
- ・ モティベーションを高める仕組み

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- （１） 本事業の位置づけ・意義
- （２） アウトカム達成までの道筋
- （３） 知的財産・標準化戦略

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

事業の背景・目的・将来像

●【事業の背景】

- ・2015年の「長期エネルギー需給見通し」 2030年における再エネ熱利用見込み原油換算量：1,341万kL程度
→目標達成のための具体的方策は示されていない状況。
- ・2010年代半ば以降の太陽熱、地中熱、木質バイオマス熱の導入量の伸びは停滞。高いポテンシャルを持ちながら再エネ熱が十分に活用されていない。
→設備導入コストが高い、認知度が低い、事業者が十分に育っていない、需要と供給の不一致による事業採算性の不釣り合い、など指摘されつつも改善していない。

●【事業の目的】

脱炭素化社会の実現に向け、複数建物や熱負荷の大きい建築物（ZEB、ZEH等を含む）の熱需要を、単一または複数の再エネ熱で大容量化した熱エネルギーで賄う熱利用システムの低コスト化・高度化技術の実証、それらに関連する要素技術の確立、および面的熱利用に資する共通基盤技術の確立することで、再エネ熱利用のより一層の普及を目指す。

●【目指すべき将来像】

スケールメリットを活かした面的熱利用システムが増えることで、2050年カーボンニュートラルに向けて着実に省エネ・CO₂排出量削減に貢献。地域・コミュニティ単位での熱ポテンシャルを有効活用したエネルギー利用システムの構築により、エネルギーと環境、さらにレジリエンスの観点から「持続可能な脱炭素化社会」を実現する

政策・施策における位置づけ

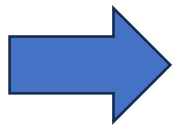
第7次エネルギー基本計画（2025年2月閣議決定）

（再生可能エネルギー熱に係る課題について）

「自然由来の再生可能エネルギー熱は、地域性の高い重要なエネルギー源であり、経済性や地域の特性に応じて進めていくことが重要である。太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の自然由来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。」としている。

第6次環境基本計画（2024年5月閣議決定）

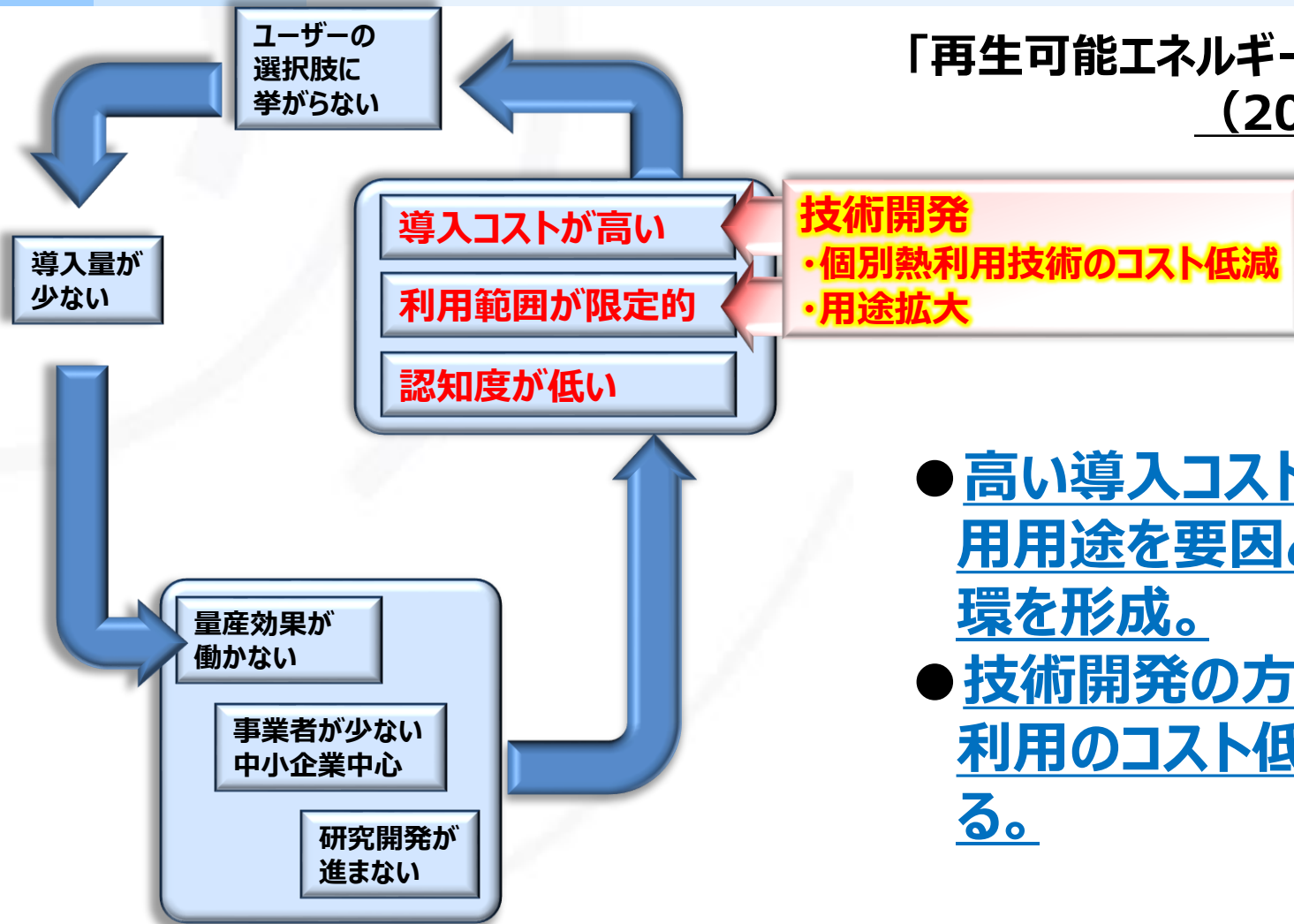
再生可能エネルギー熱を含む再エネについては、「地域の自然や社会と調和した形での最大限の活用を図ることで、エネルギーの地産地消モデル構築による自立・分散型の社会形成、レジリエンス強化」や「雇用創出や地域活性化、地域経済循環の拡大」の達成を目指す記載があるほか、「都市のコンパクト化により熱源や熱需要が適切に集約される場合には、太陽熱、地中熱、雪氷熱、下水熱等の未利用の再生可能エネルギー熱の利用可能性が高まることから、熱供給設備の導入支援等によりその熱利用の拡大を図る。」とある。



本事業で構築を目指す面的熱利用システムは地域社会の脱炭素化に寄与すると共に、2050年のカーボンニュートラルに向けて再エネ熱の存在価値を高めることに繋がる

技術戦略上の位置づけ ～現状の課題～

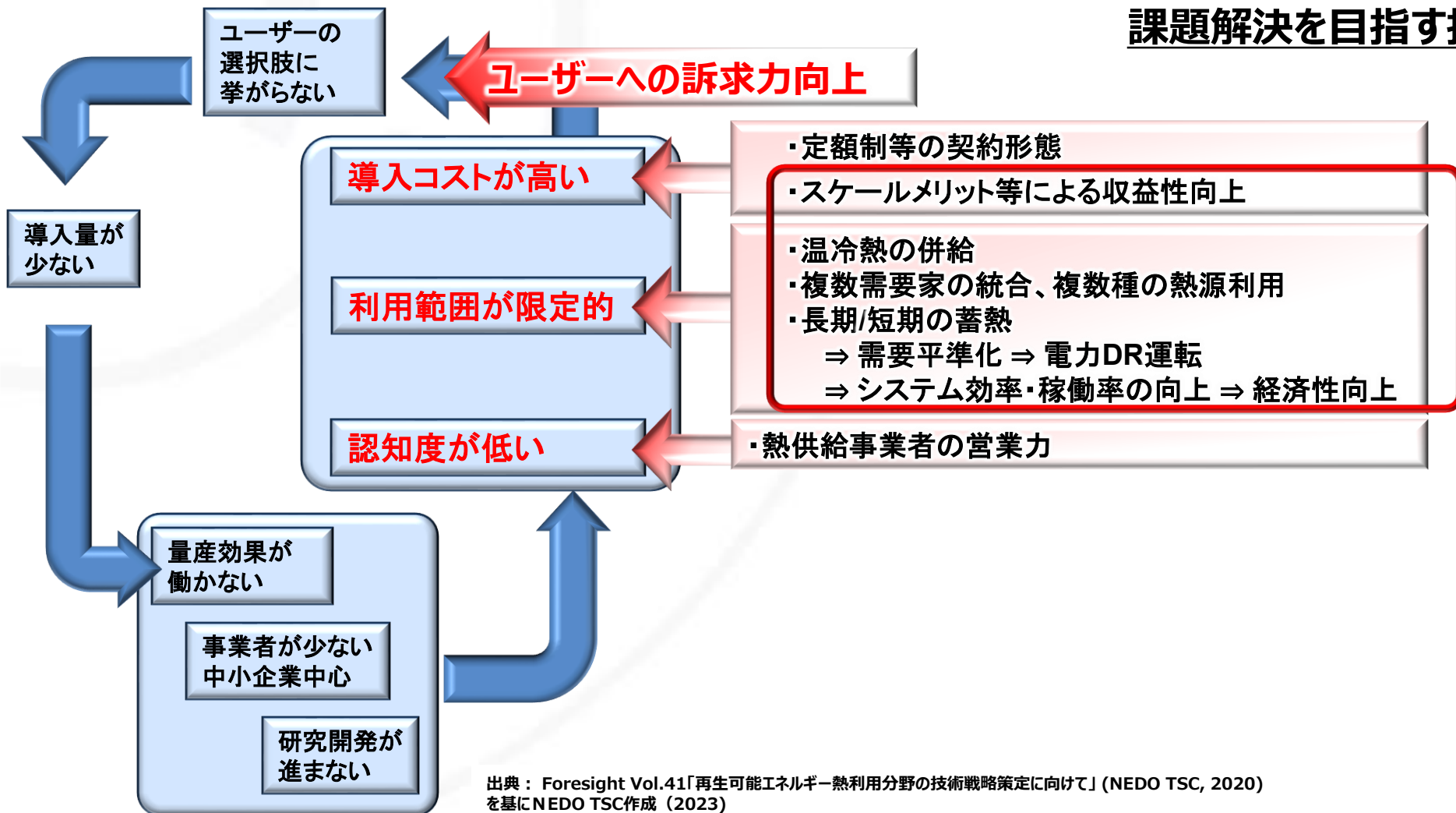
「再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発」 （2019-2023）での課題



- 高い導入コスト、低い認知度、限られた適用用途を要因として、導入が進まない悪循環を形成。
- 技術開発の方向性として、個別再エネ熱利用のコスト低減や用途の拡大が考えられる。

出典：Foresight Vol.41「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 TSC, 2020）
を基にNEDO TSC作成（2023）

技術戦略上の位置づけ ～解決策～



出典：Foresight Vol.41「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 TSC, 2020）
を基にNEDO TSC作成（2023）

- **面的熱利用・地域熱供給**を前提とすることで、**新たな事業者参入や契約形態**導入といった、再エネ熱普及促進の新たなアプローチが考えられる他、さらなる**経済性向上**に資する技術開発の方向性が考え得る。

外部環境の状況（国内外の動向との比較）

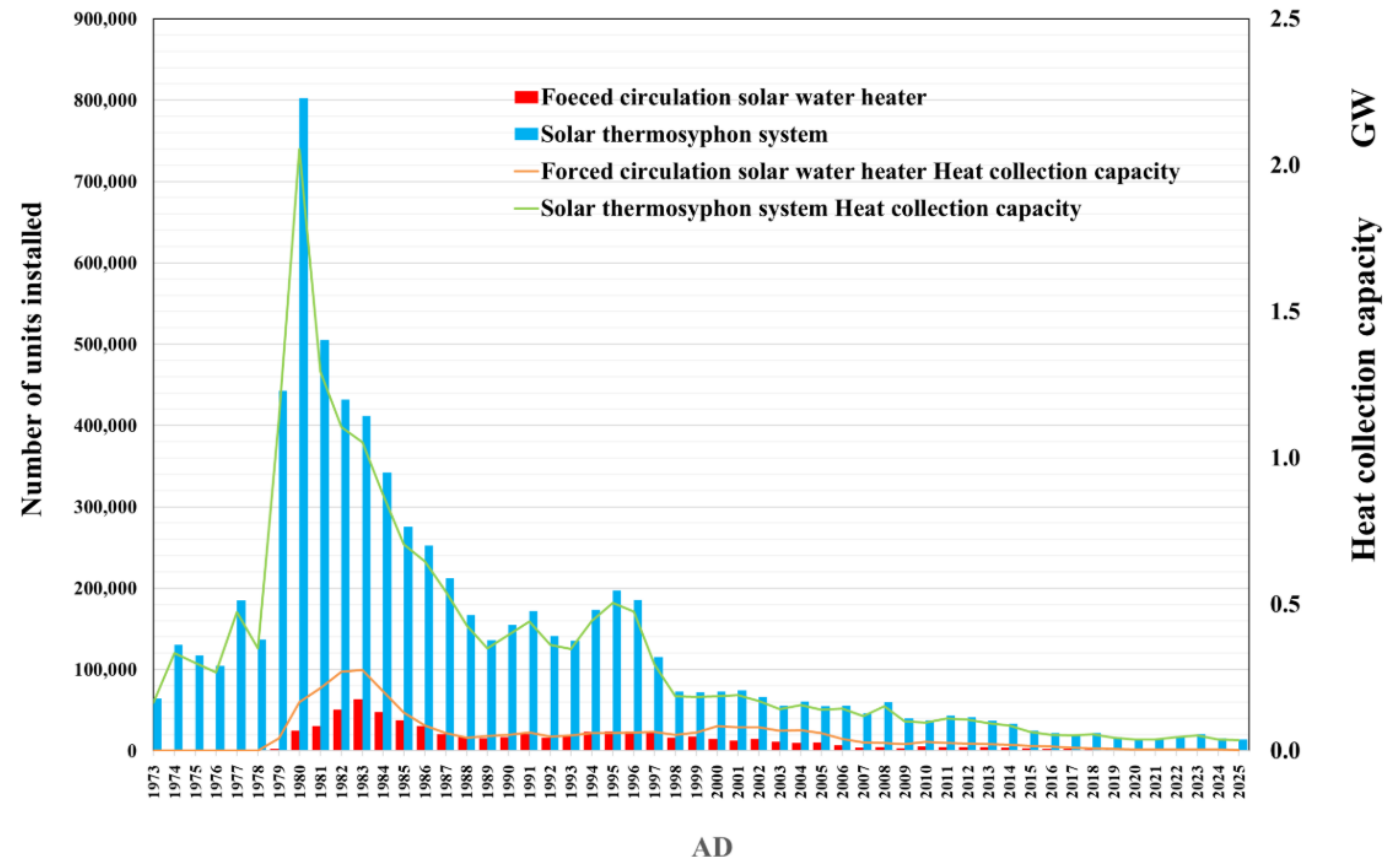
太陽熱利用 （日本）

- 79年の第2次石油危機後に導入は急増したが、90年代以降、エコキュート等の競合技術の登場、F I Tによる太陽光発電シフトにより市場は縮小傾向が継続。
- 2025年における国内の設置実績はソーラーシステム(※1)で0.1万台、太陽熱温水器で0.9万台（ソーラーシステム振興協会統計資料）

※1 ソーラーシステム：太陽熱利用機器の一種で太陽光による熱エネルギーを用いて給湯、冷暖房等を行う建築設備、太陽熱温水器とは違い、集熱器と蓄熱槽（貯湯槽）が分離している。

■ ソーラーシステム数量 ■ 太陽熱温水器数量
— ソーラーシステム集熱容量 — 太陽熱温水器集熱容量

Solar thermosyphon systems & forced circulation solar water heaters in JAPAN (1973~2025)

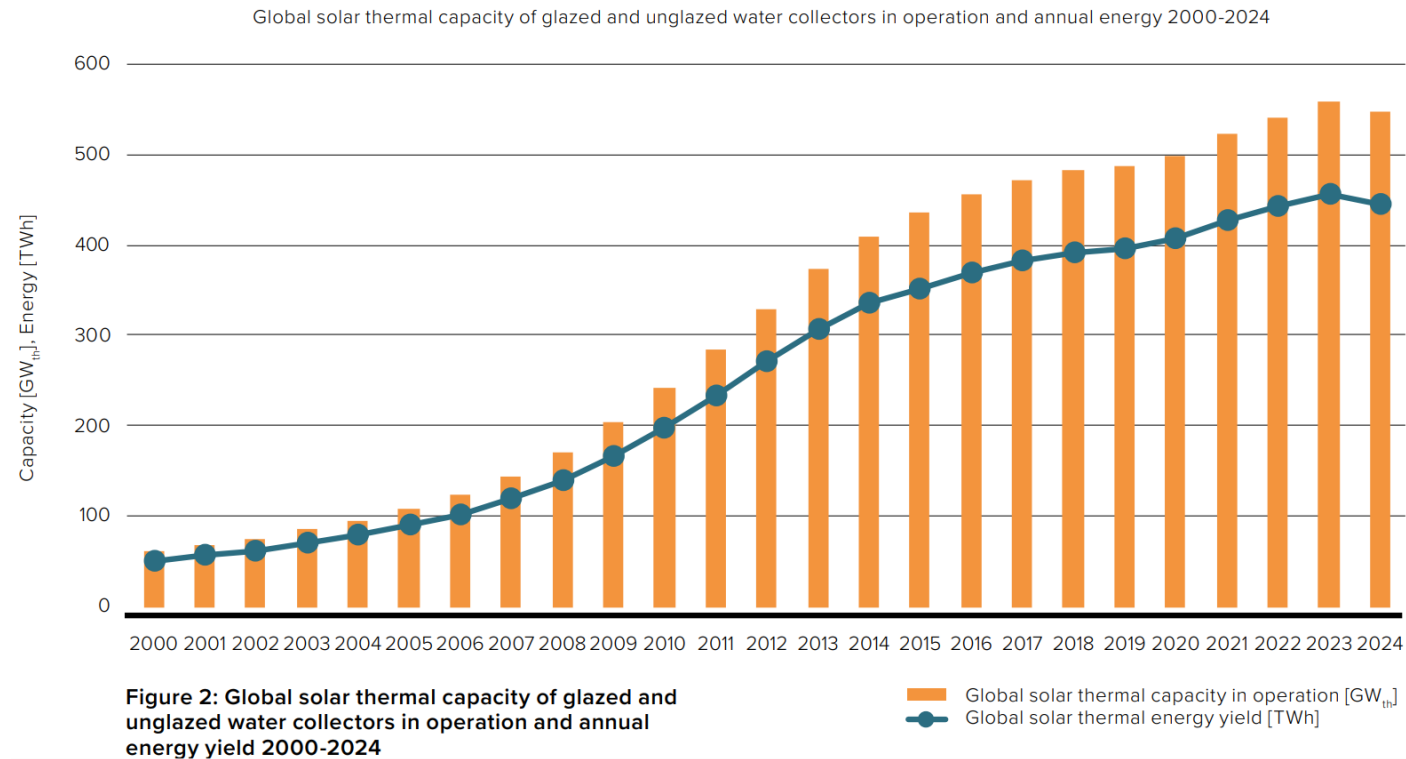


外部環境の状況（国内外の動向との比較）

太陽熱利用 （世界）

- 太陽熱温水集熱器の世界導入容量は、2000年の62 GWthから2024年には544 GWthへ大幅に増加。
- 年間エネルギー供給量も、51 TWh（2000年）から443 TWh（2024年）へ拡大。
→2024年時点、減少がみられる理由は、主に、統計上想定されている理論寿命（15～25年）による除却扱い。実際の集熱器寿命はそれを上回るケースが多いが、統計には反映されない。
- 過去10年間においては、伸び率が鈍化。
→世界最大の市場である中国においての伸びの減少が影響。不動産部門の低迷や農村部の家庭向け太陽熱温水システムの普及がすでに飽和状態へ近づいているため。
- 国・地域別では、中国が圧倒的に導入量が多い。
→中国73.3%、欧州11.4%、その他15.3%（空気集熱器も含む割合）

（SOLAR HEAT WORLDWIDE（SHC IEA, 2025）より）



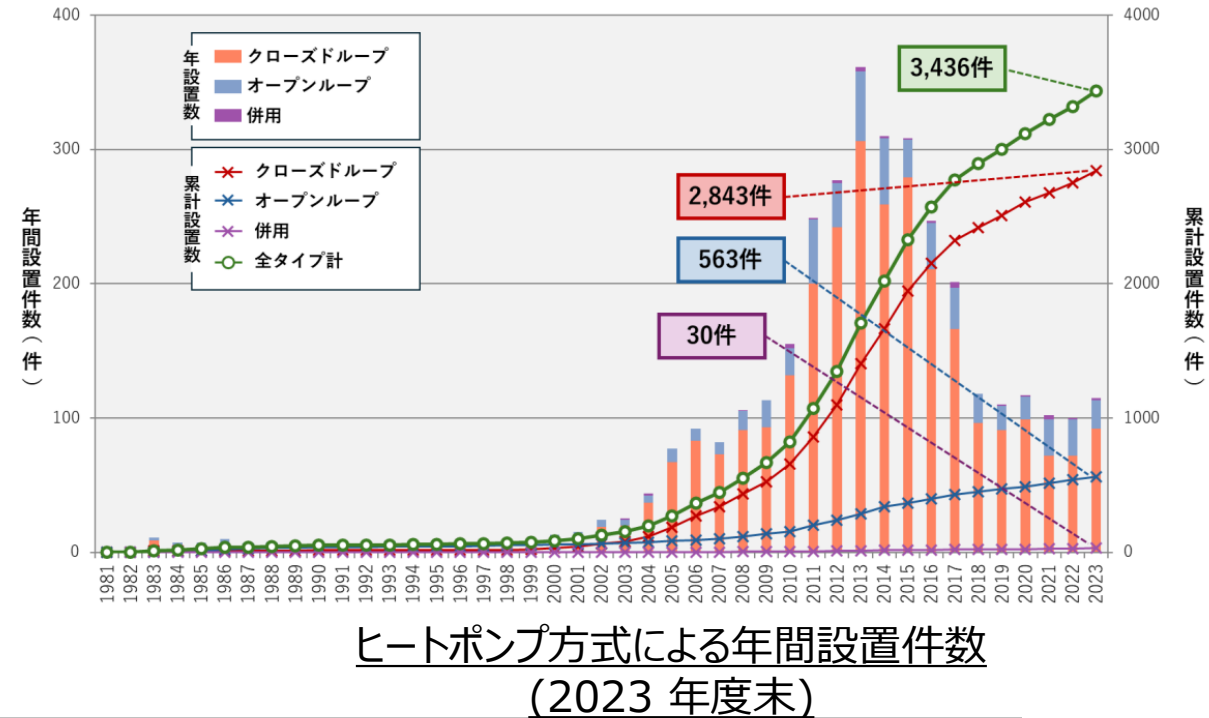
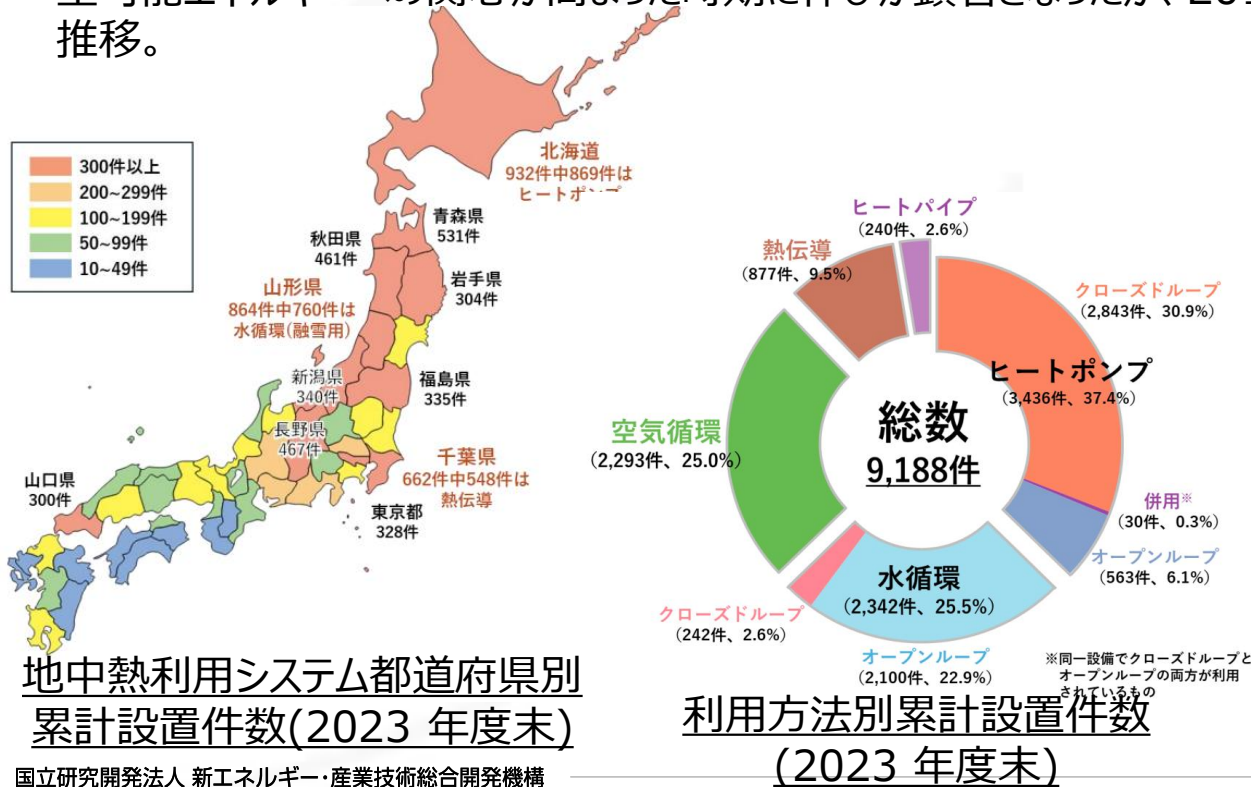
太陽熱温水集熱器の世界導入容量と年間エネルギー供給量 （2000～2024）

出典: Figure2, SOLAR HEAT WORLDWIDE (SHC IEA, 2025)

外部環境の状況（国内外の動向との比較）

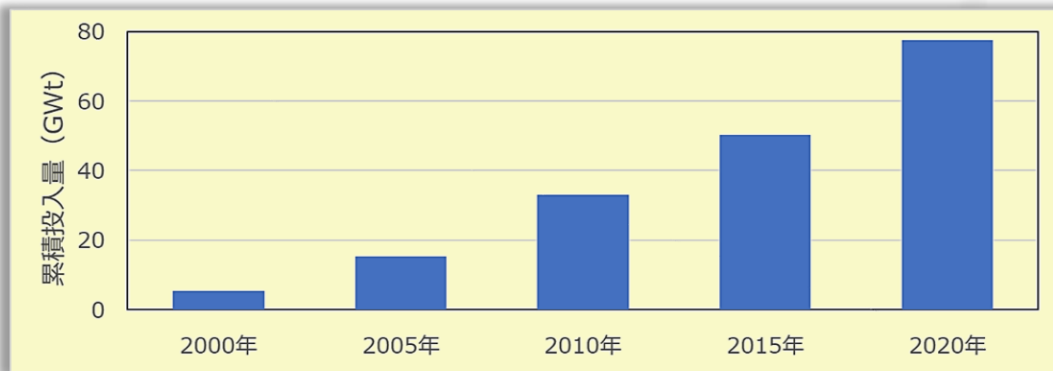
- 地中熱利用システムの設置の地域分布傾向は、北海道から東北、北陸、関東地方でヒートポンプと水循環の設置件数が多く、関東から東海、中国、九州地方で熱伝導と空気循環の設置件数が多い。近畿、四国、九州地方では全体的に設置件数が少ない。
- 設置件数の合計は 9,188 件、このうち利用方法別で最も多いのはヒートポンプ方式の 3,436 件であり全体の 37.4%を占める。
- ヒートポンプ方式の年間設置数は、2000年以降徐々に増加。東日本大震災直後、2011～2013年の再生可能エネルギーへの関心が高まった時期に伸びが顕著となったが、2018 年度以降は年間 100 件程度で推移。

地中熱利用 (日本)



外部環境の状況（国内外の動向との比較）

- 中国は、地熱利用（地中熱含む）において、世界最大の地熱地域暖房の利用国であり、全体の約 3 分の 2 を占める。これは、暖房の脱炭素化を支援する政策を背景に普及が進んだことによるもの。IEA（The Future of Geothermal Energy）のカウントでは、温泉等の地熱の直接利用等も含まれ、日本もトップ10に入る。
- 欧州においては、地熱エネルギーが地域暖房に占める割合は 3%未滿であるが、エネルギー危機に起因するエネルギー安全保障上の懸念を受け、2022 年以降、各国で政策支援が強化されている。
- 地中熱ヒートポンプについて、世界の累積導入量は順調に伸びている。中国、米国、スウェーデン、スイス、ドイツ、フランス、カナダ、ノルウェーにおいて導入が進んでおり、これはヒートポンプ技術全般を促進するインセンティブや公的プログラムが整備されていることによる。

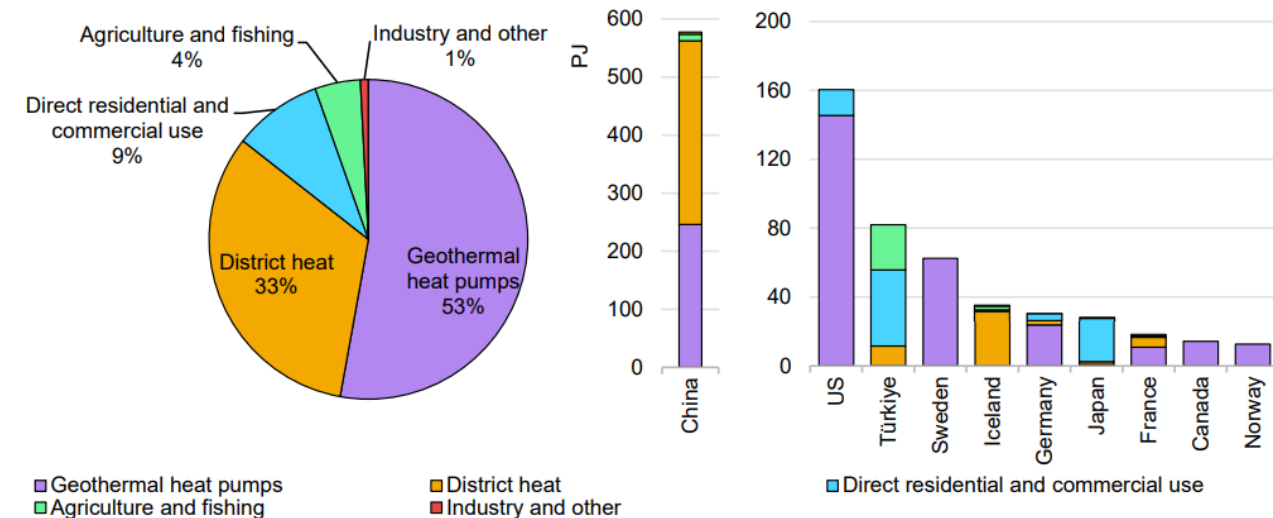


世界における地中熱ヒートポンプの累積導入量推移

出典：Direct Utilization of Geothermal Energy 2020 Worldwide Review (Lund,2020)
 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

地熱利用（地中熱含む） （世界）

Direct and indirect geothermal energy consumed for heating and cooling by application, world (left) and top 10 consumers (right), 2023



IEA. CC BY 4.0.

Note: "Direct residential and commercial use" includes space and water heating, bathing and swimming, and snow-melting.

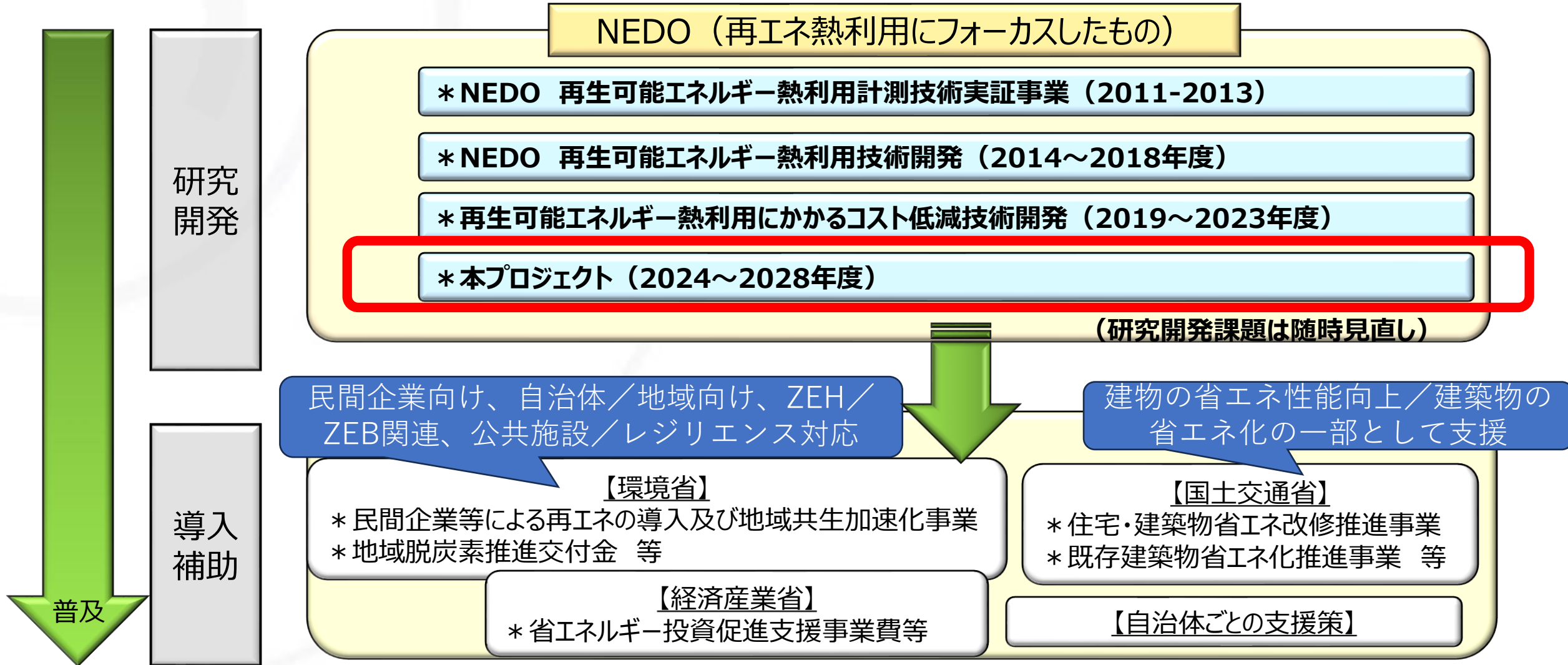
用途別 地熱エネルギー（直接利用・間接利用）暖房・冷房消費量
 — 世界全体（左）および消費量上位10か国（右）、2023年 —

出典：The Future of Geothermal Energy (IEA,2024)

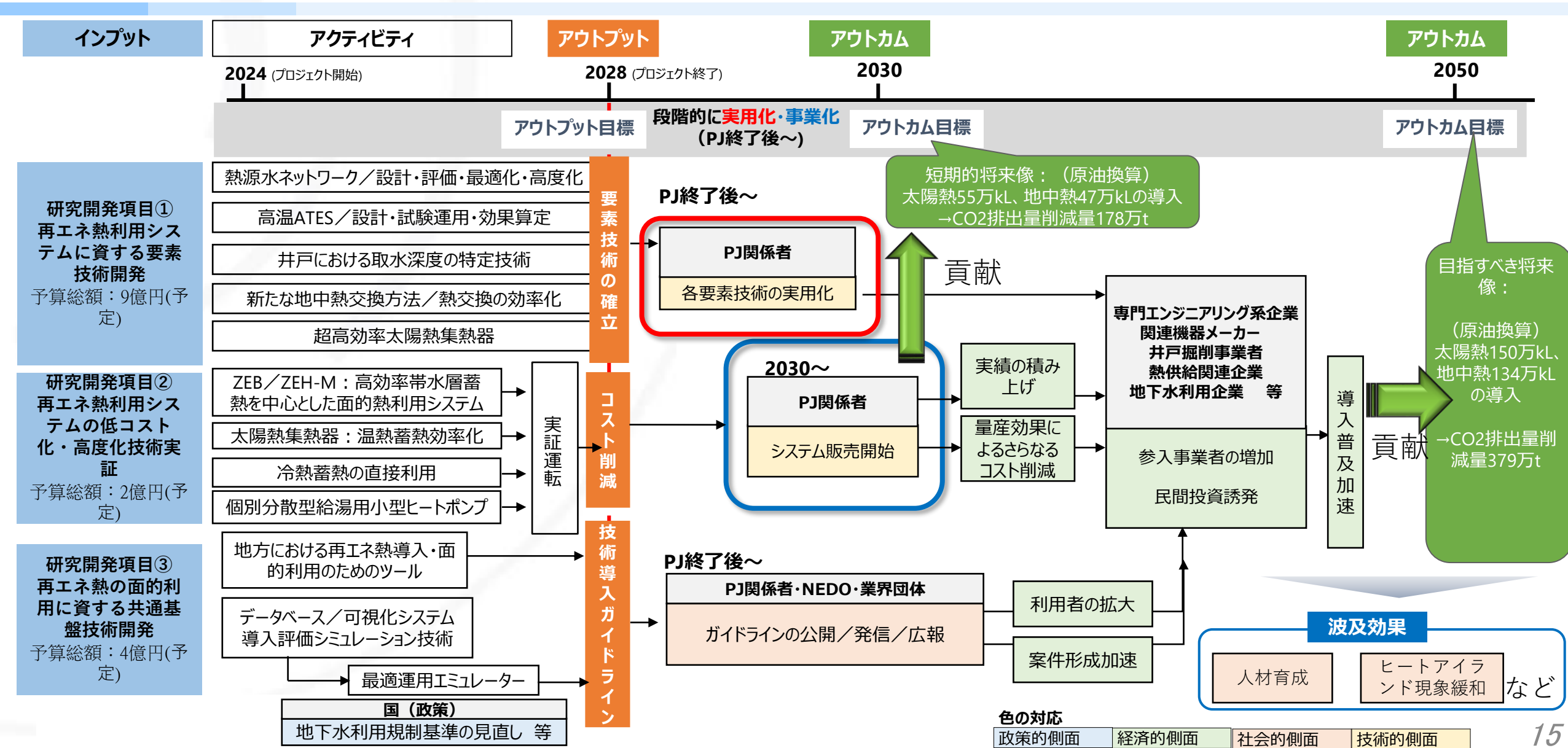
日本は熱供給インフラ未整備のため、出遅れている側面もあり
 → 面的利用が鍵

複数需要家を統合することで需要規模を確保し、事業成立性・経済性を向上

他事業との関係



アウトカム達成までの道筋



知的財産管理

NEDOにおける事業種別と知的財産権の帰属

（NEDOWeb掲載より抜粋：「N E D O 委託事業における 知的財産権の管理業務」2026年4月改訂版）

	委託事業	補助・助成事業
事業の主体	NEDO	事業者
事業の実施者	受託者	事業者
事業成果（知的財産権）の帰属	（本来は）NEDO ただし、バイ・ドール条項を遵守 する場合は制限つきで受託者	事業者

- ▶ 知的財産運営委員会の設置 ・ コンソーシアム内はもとより、委託先－再委託先（共同研究先）間で知財運営委員会を組織。
- ▶ データマネジメントプランの運用 ・ 検証を行うためのデータは各事業者で作成した データマネジメントプランにて管理。

知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

- 事業者間での知的財産の取扱い等（事業終了後の権利・義務、体制変更への対応、研究データの利用許諾、技術情報の流出防止）は、**「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」**に従って、コンソーシアム毎に知財運営員会を設置し、NEDO及び事業者間で協議の上、決定する。
- 研究開発項目1.「再エネ熱利用システムに資する要素技術開発」、及び2.「再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証」については、**要素技術開発及び実証中心であり、クローズ領域**。再エネ熱利用システムの製品化に直結する開発成果は**特許取得により権利化**を図る。
- 研究開発項目3.「再エネ熱の面的利用に資する共通基盤技術開発」については、地中熱ポテンシャルマップの高度化など、研究開発成果は**広く裨益する内容であり、オープン領域**。開発成果は、NEDO又は公的研究機関等のサーバで維持管理するなど、事業後もアクセス可能な状況を確保。

表＜オープン／クローズ戦略の考え方＞

	非競争域	競争域
	オープン	クローズ
公開	● 研究開発項目3（例 地中熱ポテンシャルマップ、シミュレーション技術高度化等） 成果は広く公開	● 研究開発項目1（掘削工法開発等） ● 研究開発項目2（ヒートポンプ、熱交換器等） 特許化

クローズ領域：

性能等の評価は国際規格等の活用を図ることとするが、開発機器等の特性から既存規格の適用に不都合がある場合は、当該規格の改訂提案を検討する。

オープン領域：

必要に応じデータの提供、標準案の提案等を行い、NEDO、実施者とも普及に努めるものとする。

＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- ・ 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 費用対効果
- ・ 非連続ナショプロに該当する根拠
- ・ 前身事業との関連性
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

本事業における「実用化・事業化」の考え方

本プロジェクトは、この定義に基づき計画されております。

プロジェクト類型（研究開発項目ごと）	実用化・事業化の考え方
1. 再エネ熱利用システムに資する <u>要素技術開発</u> (基礎的・基盤的研究開発)	プロジェクト終了後5年（もしくはそれ以上）を目処に、 <u>実用化</u> まで達することを旨とする研究開発
2. 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化 <u>技術実証</u> (標準的研究開発)	プロジェクト終了後5年を目処に、 <u>事業化</u> まで達することを旨とする研究開発
3. 再エネ熱の面的利用に資する <u>共通基盤技術開発</u> (知的基盤・標準整備等の研究開発)	<u>知的基盤・標準整備等を目的</u> としており、研究開発成果による <u>実用化・事業化を目標としていない</u> 研究開発

【定義】

● 実用化：

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されること

● 事業化：

当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動(売り上げ等)に貢献すること

(補足)

共通基盤技術開発について：

「企業活動(売り上げ等)」を前提とした実用化や事業化はめざさないが、広く知識をガイドラインとして普及させることにより、再エネ熱利用の導入に貢献することをめざす。

アウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム目標（基本計画策定時）

2030年	原油換算、太陽熱55万kL、地中熱47万kLの導入→CO2排出量削減量178万tの達成
2050年	原油換算、太陽熱150万kL、地中熱134万kLの導入→CO2排出量削減量379万tの達成

【設定理由・根拠】

本プロジェクトは、再生可能エネルギー熱を導入することにより、2050年のカーボンニュートラルに向けた、省エネ・CO₂排出量削減に貢献することをねらいとしている。

将来像の設定（＝アウトカム目標の設定）にあたっては、本事業で提案が多く見込まれた、太陽熱、地中熱について注目し、「長期エネルギー需給見通し」や各業界団体が提示している2030年及び2050年のロードマップやヒアリング等に基づき、業界全体の目指すべき姿として設定、算出した。

費用対効果・アウトカム目標の達成見込み

プロジェクト費用の総額：15～20億円（5年間）

参画事業者による直接的な成果／中間評価時点

2030年度	省エネ効果（原油換算）：1.56万 k L／年
2050年度	省エネ効果（原油換算）：73万 k L／年

→ウェブにて公表されている会員企業数

ソーラーシステム振興協会(10社)のうち、本PJ参画者2社（構成率20%）

地中熱利用促進協会(110社)のうち、本PJ参画者6社（構成率5.5%）のみによる積算 ……に加え

要素技術の実用化

+

実績の証明による
参入事業者の増加／民間投資誘発

+

ガイドラインによる利用者の
拡大／案件形成加速

サイクル
好循環化

導入普及
加速

サイクル
好循環化

最終的にはアウトカム達成（2050年）

本事業における研究開発項目

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。その際、海外での先行技術も考慮して我が国での利用環境（地質・地盤条件等）に適した技術の確立を目指す。

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エミュレーター等を共通基盤技術として開発する。

本事業におけるアウトプット（最終）目標

1. 再エネ熱利用システムに資する要素技術開発

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

各実施テーマの技術ごと、それぞれめざすべき目標を契約の中で個別に設定

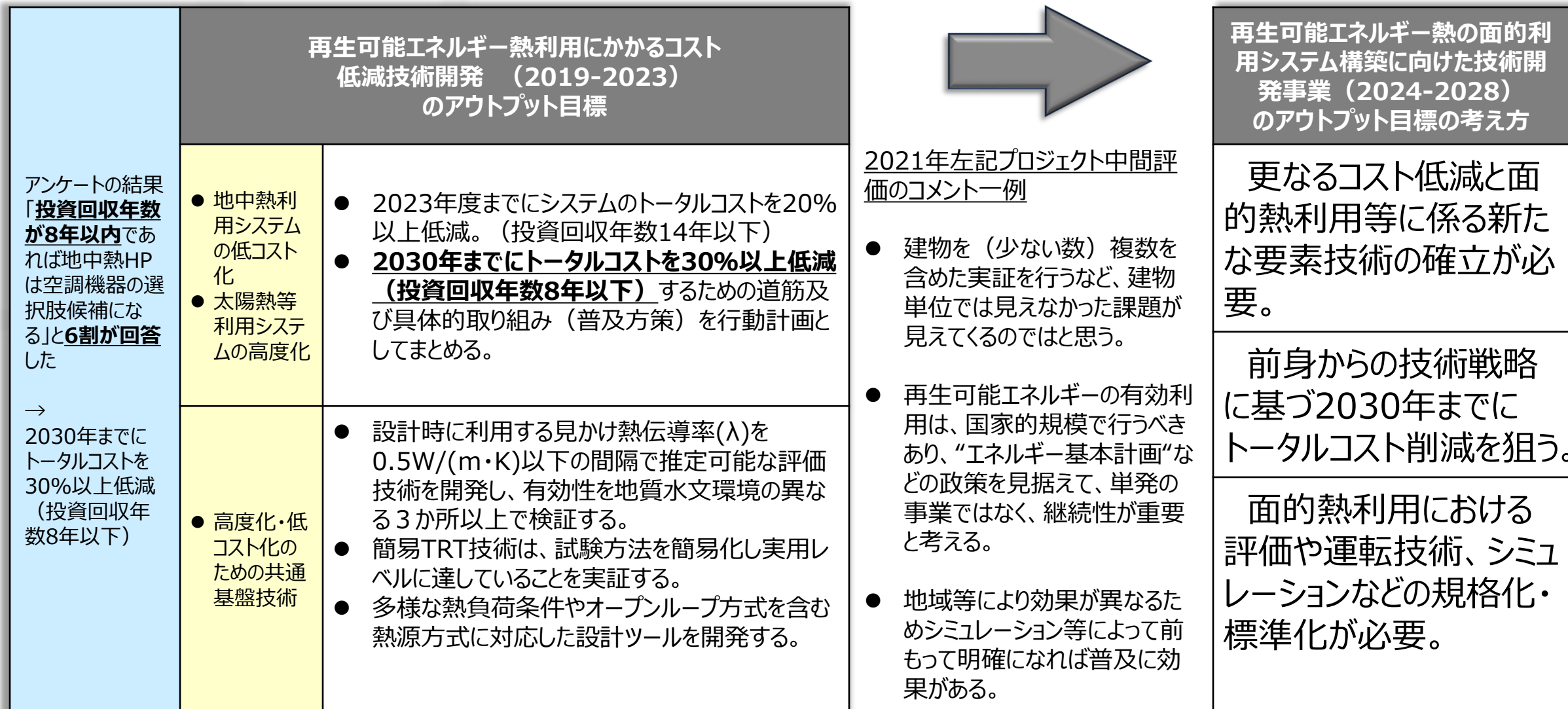
2. 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証

プロジェクト最終年度時点で再エネ熱利用システムのトータルコストの削減率20%以上（2024年比）を達成することを算出して示す。あるいは、単一熱源・単一熱需要先による同等規模システムとの設備効率等の比較により同様の効果を示すことが可能な場合は、代替方法を用いる。

3. 再エネ熱の面的利用に資する共通基盤技術開発

面的熱利用システムに係るポテンシャル情報、評価手法、最適運転技術、導入効果評価シミュレーター及び最適運用エミュレーター技術等、技術導入のためのマニュアル（ガイドライン、ガイドブック等）としてまとめる。

アウトプット目標の設定及び根拠（前身事業等）





アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	中間目標 (2027年 3月) 最終目標 (2029年 3月)	成果 (実績) (2026年3月)	達成度 (見込み)	達成の根拠／解決方針
研究開発項目① 再エネ熱利用システムに資する要素技術開発	(中間目標) 実証試験を開始するためのコスト低減もしくは性能向上に寄与する装置、設備、システム等の設計による検証を完了する。 (最終目標) 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。	各テーマおおむね予定通りに進捗	○ 2027年 3月には中間目標達成見込み	現時点では、中間目標未達想定テーマは無し
研究開発項目② 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証	(中間目標) プロジェクト最終年度時点で再エネ熱利用システムのトータルコストの削減率 20%以上 (2024 年度比) ※の達成目途をつけられるように、システム設計又は試作による検証を完了する。 (最終目標) プロジェクト最終年度時点で再エネ熱利用システムのトータルコストの削減率 20%以上 (2024 年比) ※を達成することを算出して示す。	おおむね予定通りに進捗	○ 2027年 3月には中間目標達成見込み	現時点では、中間目標未達想定テーマは無し
研究開発項目③ 再エネ熱利用システムに資する共通基盤技術開発	(中間目標) 面的熱利用システムに係るポテンシャル情報、評価手法、最適運転技術、導入効果評価シミュレーター及び最適運用エミュレーター技術等をプロジェクト最終年度までに技術導入のためのマニュアル (ガイドライン、ガイドブック等) としてまとめる 目途をつける。 (最終目標) 面的熱利用システムに係るポテンシャル情報、評価手法、最適運転技術、導入効果評価シミュレーター及び最適運用エミュレーター技術等を技術導入のためのマニュアル (ガイドライン、ガイドブック等) としてまとめる。	各テーマおおむね予定通りに進捗	○ 2027年 3月には中間目標達成見込み	現時点では、中間目標未達想定テーマは無し

研究開発成果の副次的成果等

想定される波及効果

- 自立分散型、地域分散型のエネルギーシステムによるレジリエンス対策向上
- ヒートアイランド現象の緩和
- エネルギーの地産地消の促進
- 熱エネルギー供給を担う人材の育成
- 地域資源の利活用による地域経済の発展、地域における新規事業の創出
- 発展途上国を中心とした海外への導入



特許出願及び論文発表

	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	計
特許出願（うち外国出願）	0	3(0)	-	-	-	3(0)
論文(うち査読有)	2(2)	5(4)	1(1)	-	-	8(7)
研究発表・講演	4	51	2	-	-	57
受賞実績	0	0	-	-	-	0
新聞・雑誌等への掲載	3	5	-	-	-	8
展示会への出展	1	6	-	-	-	7

※2026年4月1日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- 予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み

NEDOが実施する意義

- NEDOではエネルギー基本計画等の下、再生可能エネルギー熱利用について2011年度から研究開発を先導してきている。また、第6次／7次エネルギー基本計画では国で支援すべき取組内容であることが記載されている。
- 2011～2013年度には熱量計測方法を確立し、2014～2018年度にはコストダウンの為の要素技術開発・ポテンシャル評価・トータルシステムの高効率化、2019～2023年度にはさらなるシステムの高効率化・低コスト化に関する実用化技術開発と普及方策・システム設計の最適化に必要な共通基盤技術開発を行った。
- 次の段階として地域の実情に応じた柔軟な対応と、複数需要家群で熱を面的に融通する取組に対して支援が必要なことから産学官の連携が不可欠であると判断。

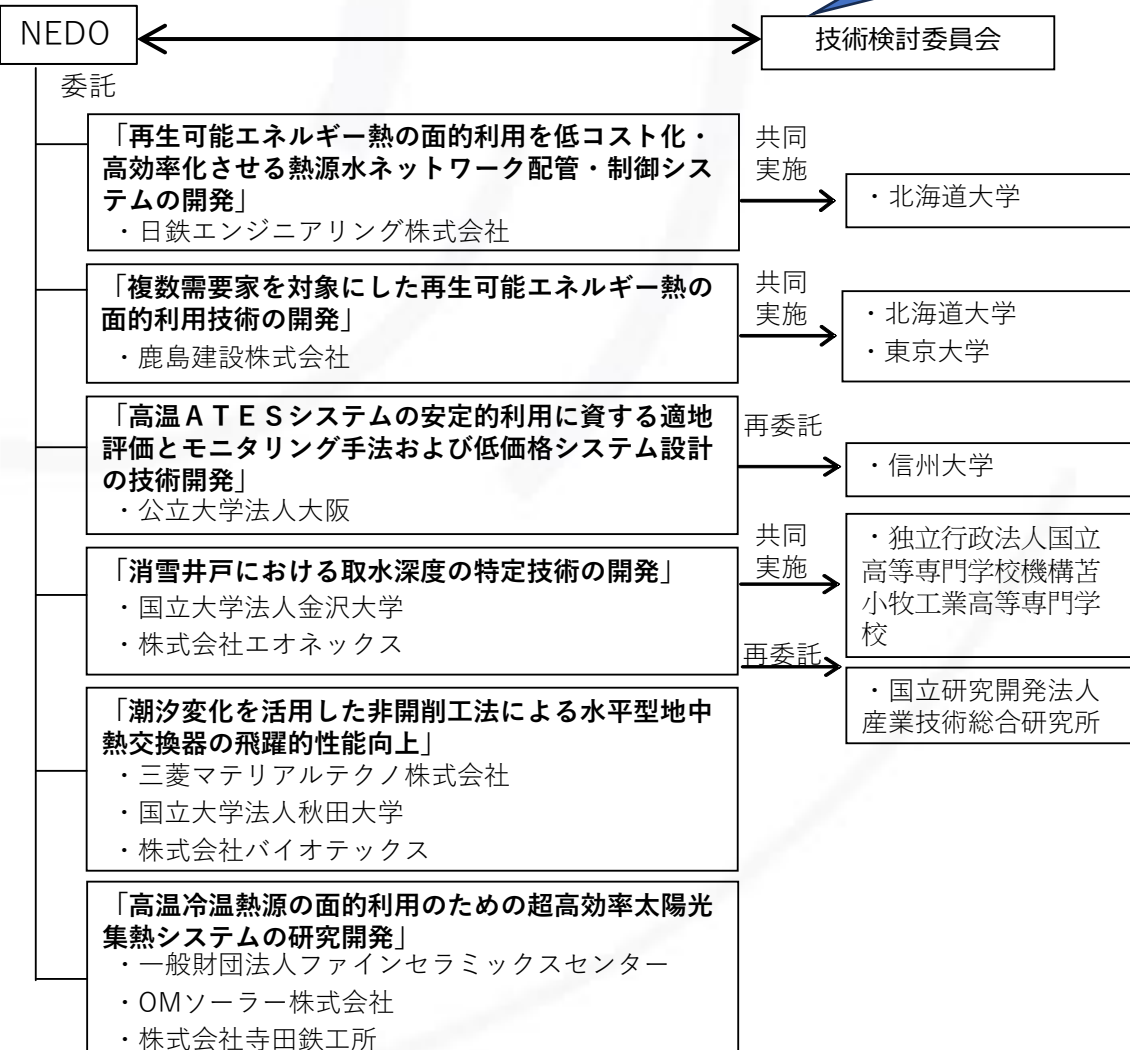


NEDOは再生可能エネルギー熱利用における技術開発プロジェクトの運営・管理能力を十分に有しているおり、効果的・効率的な事業執行の観点から、NEDOが推進すべき事業である。

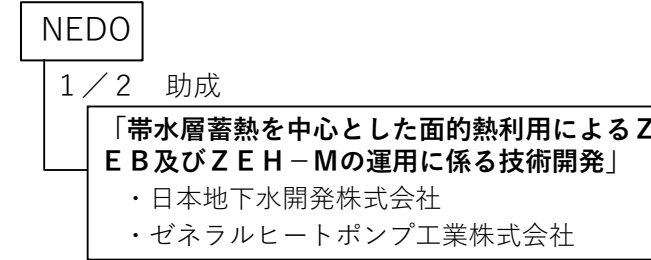
実施体制

外部有識者による助言（成果の最大化、進捗管理、マネジメントへの反映）

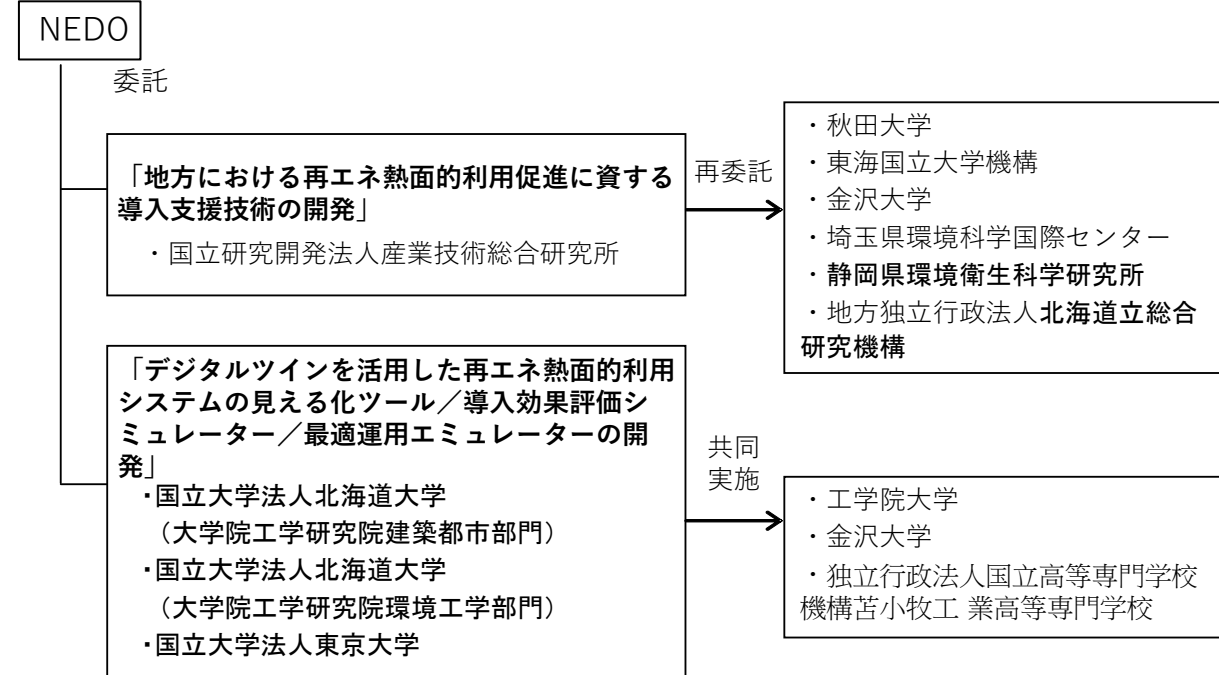
研究開発項目①「再エネ熱利用システムに資する要素技術開発」



研究開発項目②「再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証」



研究開発項目③「再エネ熱利用システムに資する共通基盤技術開発」



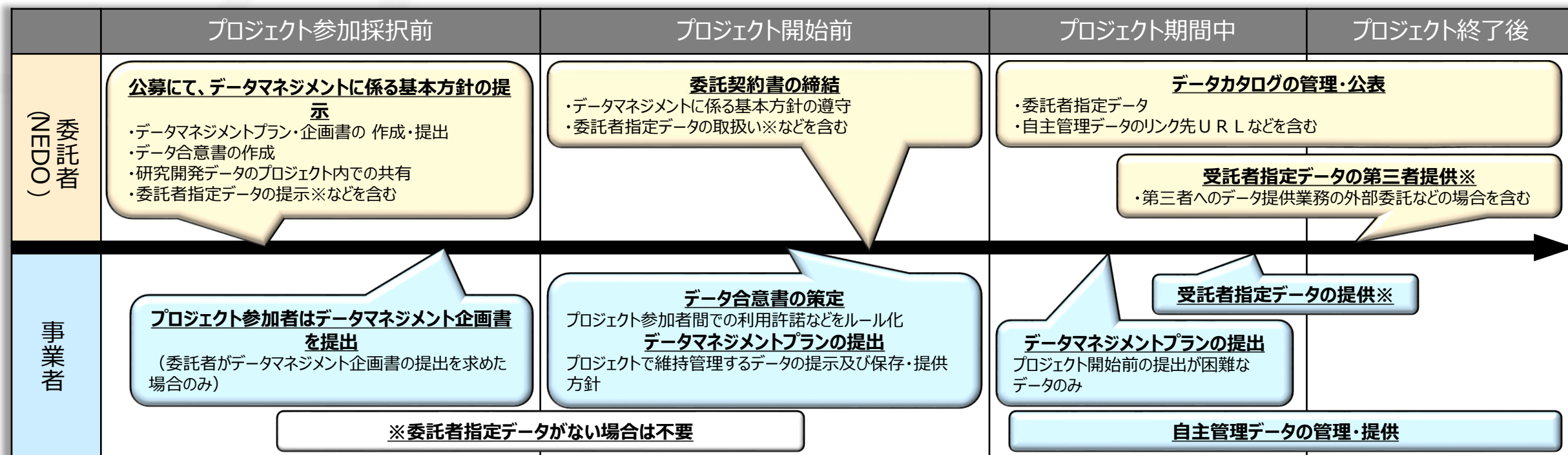
研究インテグリティの取組とデータ管理・利活用

● 研究の健全性・公平性の確保について

研究の健全性・公平性の確保に係る取り組みとして、公募の際にその他の研究費の応募・受入状況を確認し、不合理な重複及び過度の集中が無いか確認を行った。

● 研究データの管理・利活用

研究データは「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に基づき管理・利活用を行っていく。プロジェクト開始までに研究開発データの取り扱いについて合意したうえでデータマネジメントプランを作成済み。



個別事業の採択プロセス

● スケジュール等実績

1. スケジュール及び周知方法

- ・ 公募予告（2024年1月30日） → 公募開始（2024年4月26日） → 公募〆切（2024年6月28日）
- ・ 事前周知期間を約 3 か月、公募期間も約 2 か月と、通常よりも長めにとることにより周知を促進するとともに、応募検討者が提案内容を検討するための期間を十分に確保。
- ・ 公募予告及び公募についてはNEDOのホームページで周知するとともに、業界団体を通じた広報活動を実施。
- ・ 公募期間中には、公募説明会を開催し、事業概要、応募方法、必要書類等について説明し、質疑応答を実施。なお、説明会へ参加できなかった応募検討者のために、公募説明会の動画及び説明資料を公募ページに掲載。
- ・ 公募前には、基本計画案に関するパブリックコメントを募った。（2024 年 1 月 29 日～2024 年 2 月 12 日）

2. 審査・採択

- ・ 採択審査委員会（2024年7月22日）
- ・ 採択決定／通知（2024年8月1日）
- ・ 審査基準：委託及び助成事業について、それぞれの審査基準を公募要領に明示。
- ・ 審査の方法等

外部有識者による採択審査委員会とNEDO内の契約・助成審査委員会の二段階で審査。

契約・助成審査委員会では、採択審査委員会の結果を踏まえ、NEDOが定める基準等に基づき最終的に実施者を決定。（なお、研究の健全性・公正性の確保に係る取組として、公募の際にその他の研究費の応募・受入状況を確認し、不合理な重複及び過度の集中がないかについて確認。）

採択者へは、採択審査委員会で審議された条件をを付し、条件を承諾したうえで正式な契約プロセスへ進めた。



公募のページ（2024/04/26）

受益者負担の考え方

研究開発項目	—	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	合計
1. 再エネ熱利用システムに資する要素技術開発	海外では先行事例が確認されているものの、日本ではまだ導入されていない。本事業で研究開発に着手しても事業化のためには長期間の研究開発が必要、民間企業が自主的に実施しない事業と見込まれるため、委託事業とする。						
	事業総額	176	187	204（予定）	204（予定）	159（予定）	930(予定)
	NEDO負担額	176	187	204（予定）	204（予定）	159（予定）	930(予定)
2. 再エネ熱利用システムの低コスト化・高度化技術実証	事業化リスクが低く、実施事業者自身の将来の裨益が非実施者に比して大きいと見込まれるため、1/2負担の補助事業とする。						
	事業総額	42	24	298（予定）	14（予定）	18（予定）	396(予定)
	NEDO負担額	21	12	149（予定）	7（予定）	9（予定）	198(予定)
3. 再エネ熱の面的利用に資する共通基盤技術開発	標準化に必要なデータ等を取得し中立的立場から分析・評価するものや、民間企業単独では整備できないデータベース等を構築する共通基盤的な要素であるため、委託事業とする。						
	事業総額	71	86	91（予定）	78（予定）	77（予定）	403(予定)
	NEDO負担額	71	86	91（予定）	78（予定）	77（予定）	403(予定)
調査委託	—	0	15	20（予定）	20（予定）	20（予定）	75（予定）
合計	事業総額	289	297	593（予定）	297 （予定）	253 （予定）	1729 （予定）
	NEDO負担額	268	285	444 （予定）	290（予定）	244 （予定）	1531 （予定）

単位：百万円

目標達成に必要な要素技術

再エネ熱の面的利用でのメリットを生かして更なる普及拡大を図るための課題とそれを解決する具体的な技術開発・手段の例として、想定していた内容は以下のとおり。

再エネ熱の面的熱利用の普及のための課題と解決策

求められる機能	具体的な技術開発・手段の例
● <u>スケールメリット</u>の最大化	● 再エネ熱源の<u>出力向上</u>（例：地中熱交換井の大深度化、コスト削減等） ● <u>掘削作業等の集約化</u>によるコスト低減のノウハウ蓄積 ● 各種設備の<u>モジュール化、仕様統一化</u>
● <u>複数種の熱源/需要家の統合</u>によりシステム効率を向上 ● 再エネの変動性に対する<u>需給平準化</u>	● <u>異なる温度帯の熱源を有効に利用</u>する技術の開発、ノウハウ蓄積、標準化 ● 温熱/冷熱併給技術の開発、ノウハウ蓄積、標準化 ● 小規模蓄熱技術の開発：利用者単位での<u>日間需要変動平準化</u> ● 大規模蓄熱技術の開発：システム全体での<u>季節間需給変動平準化</u> ● 電力需給との連動、DR技術の開発、ノウハウ蓄積、標準化 + DR・アグリゲーションビジネス市場の創出・確立、政策誘導
● 低温帯の再エネ熱を<u>面的に最大限経済的に活用</u>する機能	● 低温熱供給での<u>配管敷設の技術</u>の開発・ノウハウ蓄積、標準化、コスト低減 ● <u>既設の熱供給システムでの再エネ熱導入</u>の技術の開発、ノウハウ蓄積、実証 ● <u>複数熱源を組み合わせた設計・運転最適化</u>の技術の開発、ノウハウ蓄積、実証 + <u>地方自治体主導</u>での配管敷設など<u>公的支援による事業環境整備</u>
● 共通課題（基盤技術）	● ・導入ポテンシャルの可視化、シミュレーション ● シミュレーションに基づく、最適な面的システムの構築 ● 再エネ熱ポテンシャル情報の高度化（マッピング解像度向上、熱利用の適性判定）

※出典 TSC Foresight 再生可能エネルギー熱利用への期待と課題

目標達成に必要な要素技術

想定していた課題や対応策を、ほぼカバーしている

研究開発項目①～③ 実施テーマリスト

研究開発項目	各テーマ名
①要素技術開発（委託）	1. 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
	2. 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
	3. 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
	4. 消雪井戸における取水深度の特定技術の開発
	5. 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
	6. 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
②実証（助成）	1. 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
③共通基盤（委託）	1. 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
	2. 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／最適運用エミュレーターの開発

目標達成に必要な要素技術

各熱源ごとの技術

高温熱源 (①-6)
・太陽熱

中温熱源・蓄熱 (①-3)
・高温ATES

低温熱源 (①-4,①-5)
・地中熱・地下水

新規掘削方法 (①-5) ・非開削工法

熱源水ネットワーク (①-1,①-2)

・HR-3P配管方式 ・複数需要家統合における制御技術
・直接熱回収、温度差維持 ・AI／最適運転制御

需要側 (複数建物) (②-1)

・ZEB / ZEH-M ・冷暖房／給湯／フリークーリング
・ATES／蓄熱

熱源／需要側を統合
する技術

評価手法・導入支援ツール (③-1,③-2)

具体的なケースに
合わせ最適化

面的利用

複数熱源・
蓄熱・熱供
給網・熱需
要網の構築

需要と供給の
時間・空間不
一致を調整

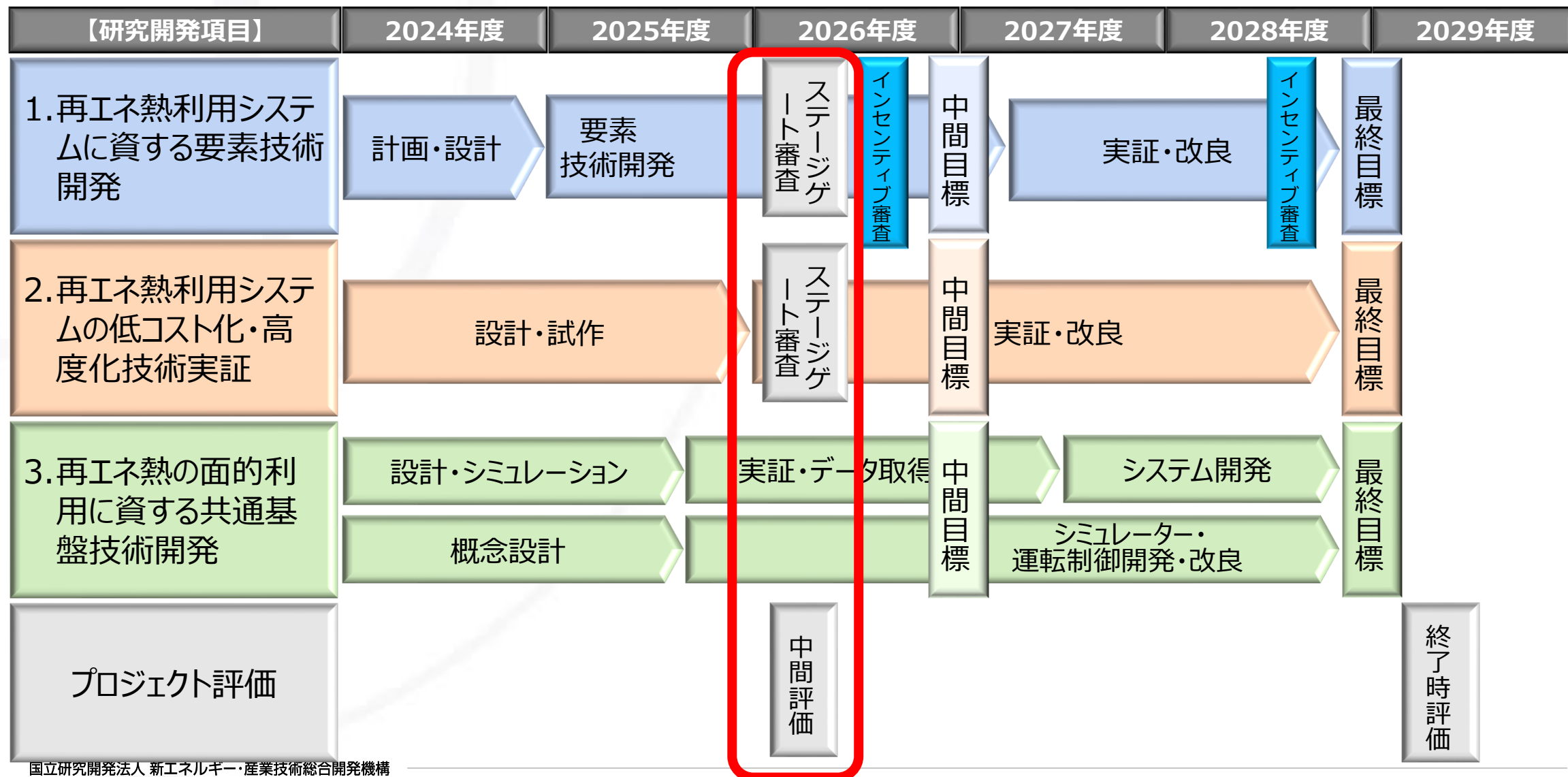
スケールメリット

最適制御

コスト低減

システム効
率向上

研究開発のスケジュール



進捗管理

	役割
プロジェクトマネージャー (PMgr)	● 週1回のプロジェクト内ミーティングをプロジェクト担当(PT) と開催、テーマ毎の進捗状況や課題の確認と対策を検討する。 ● 技術検討委員会にて、テーマごとの研究開発目標と達成度、実用化・事業化見込みを確認し、必要に応じて計画修正の依頼を行う。また、SG委員会を実施し、継続の可否判断を行う。
プロジェクト担当 (PT)	● 毎月の進捗管理に加え、テーマ内（実施者コンソーシアム内）推進委員会等にNEDO担当者が出席、進捗状況や課題を確認することにより、その都度、必要なタイミングで対策を協議するなど、迅速なプロジェクトマネジメントを実施する。
委員（外部有識者）	● 委員会等にてテーマ毎の研究目標と達成度、実用化、事業化の見込みを確認し、目標達成に向けた評価や助言を行う。

会議名	主なメンバー	対象・目的	頻度	主催
NEDO技術検討委員会	・ 外部有識者 ・ PMgr、PT	全ての実施テーマを体系的に確認する委員会。プロジェクト基本計画で定めた目標達成にむけた、進捗状況等について外部有識者による確認、助言。	年に2回程度	NEDO
各テーマ内設置の委員会	・ 外部有識者 ・ 各テーマの実施者 ・ PMgr、PT	各テーマ内にで開催される推進委員会へNEDO担当も参加し、個別技術に特化した外部有識者の技術的知見を得る。	年に1～2回	実施者
知財運営委員会	・ 知財運営委員会のメンバー	研究開発の成果についての権利化・秘匿化等の方針決定や実施許諾に関する調整を行う。知財に係る進捗管理を実施	必要に応じ	実施者
NEDO内会議	・ PMgr、PT	PMgr等のNEDO内関係者で定期的にプロジェクト全体の進捗を確認、課題と対応策を議論。	週に1回程度	NEDO

進捗管理：事前評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
1	・再エネの導入拡大に伴うエネルギーの需給構造の変化において、再エネの余剰電力の問題を再エネ熱（地中蓄熱など）と関連づける視点も必要と思う。 ・地中蓄熱については、普及を視野に入れたとき、研究開発と併せて社会的受容の視点からの課題の整理も必要と思う。 ・研究開発の成果が社会実装できるように、関連する分野の規制緩和（地下水規制の緩和など）についての課題を整理することも必要と思う。	【基本計画への反映】 <u>基本計画への記載内容の反映</u>として整理。 →具体的には、我が国の状況として、以下を記載。 「第6次エネルギー基本計画における系統制約の克服に向けた取組として、「再生可能エネルギー大量導入に向けた系統制約への対応」の中で「利用の在り方を抜本的に改革することが重要」とされていることから、再エネ熱（地中蓄熱など）と関連づけ効果的に活用する視点も必要である。」 →季節間蓄熱に関するテーマを採択済み。（余剰電力を熱として保存するという解決策の選択肢となりうる。） 【マネジメントへの反映】 本事業のアウトカム達成までの道筋においてしっかり意識し課題の整理を行い、必要に応じ取り組みの見直しを行うこととして整理。 →具体的なアクションとして、事業者・需要家を意識した普及課題の整理や、現状の導入支援環境の動向及び課題の整理についての<u>調査を実施（詳細は後述）</u>、今後の<u>マネジメントへ反映</u>予定。

進捗管理：事前評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
2	・日本では面的な熱供給は欧州に比べて一般的ではないことから、面的熱利用自体の課題克服についても検討していく必要がある。 ・熱利用の形態は国（気候条件や文化など）による違いも大きいことから、本プロジェクトでは、先行する欧州の取組を参考にしつつも、日本独自の再エネ熱面的利用形態を確立して、アジア等の新興国への輸出につなげていくことが期待される。 ・変動性再エネ電源が今後増加していく中で、熱分野では、需給変動の緩和に貢献していくことが期待されることから、セクターカップリングを含む面的熱利用システムの新たな運用方法についても確立していくことが期待される。	【マネジメントへ反映】 先行する欧州の取の組は、事例の多様性として参考にしつつ、我が国の都市型や寒冷地等地域特性にあった面的熱利用の課題克服に活用しつつ、将来的には、海外輸出等グローバルな展開へつなげる成果へつなげたいと整理。 →具体的なアクションとして、海外事例の整理についても、改めて調査を実施（詳細は後述）。 【基本計画への反映】 前スライドのとおり。 【マネジメントへの反映】 得られた熱制御等に関する運用ノウハウや課題は、将来的にセクターカップリング等の構想へ活用できるよう意識することと、整理されました。 →具体的なアクションとして、セクターカップリング等も視野にいたした調査を実施（詳細は後述）。

進捗管理：事前評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
3	再エネ熱の技術開発が継続されていることに大きな価値があるため、技術開発の動向や過去のプロジェクトにも実用化・事業化含めてフォーカスしながら、今後の成果発表会などが企画されることを期待する。	【マネジメントへの反映】 既に実用化・事業化し社会実装されている技術や前身事業における成果については、実施者とも連携し、本事業で目指す面的利用システム構築への展開を見据えた成果報告など、積極的なPRを行っていくことと整理。 →具体的なアクションとして、2024年度には、前プロジェクトの成果について、<u>成果報告会でのPR</u>を実施。また、事業終了後も企業化状況などについては報告を受け、<u>企業化の状況もフォロー</u>しているところ、PRすべきタイミングを逃さず実施者とも連携していきたい。また、本プロジェクトについても、成果報告会等で成果進捗をPRを実施（詳細は後述）

進捗管理：動向・情勢変化への対応

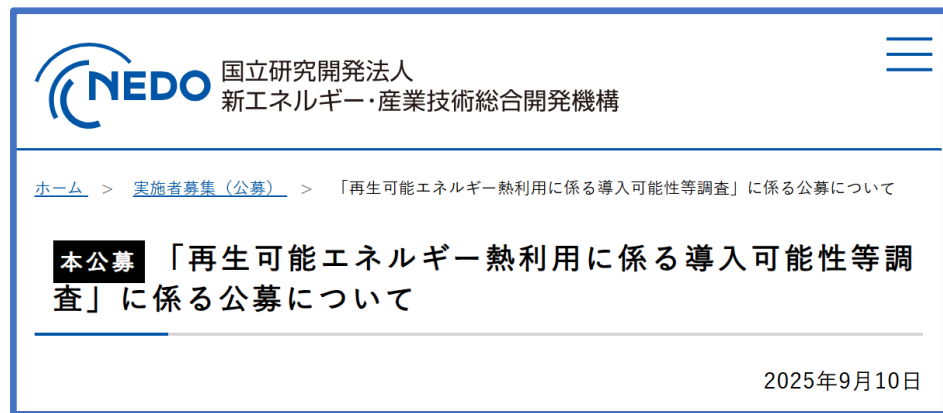
本プロジェクトの成果等、再生可能エネルギー熱利用の導入普及方策を検討するための情報を整理する目的で調査を実施。

(2025年度～2026年度)

→この結果については、適宜[マネジメントへ反映](#)していく。

調査内容：

- (1) 地域特性、競合技術との比較
 - ① 普及動向 ② 市場特性 ③ 事業者・需要家を意識した普及課題の整理
 - ④ 既存事業者に加え、今後参入の可能性が期待される潜在的事業者の整理
 - ⑤ 現状の導入支援環境の動向及び課題の整理 ⑥ ユーザー・需要家の特性把握 ⑦ 経済性評価
- (2) 普及のために参考となる海外事例の整理、および日本へも適用可能な支援制度や事業形態の整理。
- (3) 日本における都市開発やマンション、商業施設の開発などの業界における、再生可能エネルギー熱利用の位置づけの整理。(競合技術に対する強みや、採用してもらうために必要な要素、セクターカップリング検討等)
- (4) 日本における再生可能エネルギー熱利用拡大のための、方策検討。



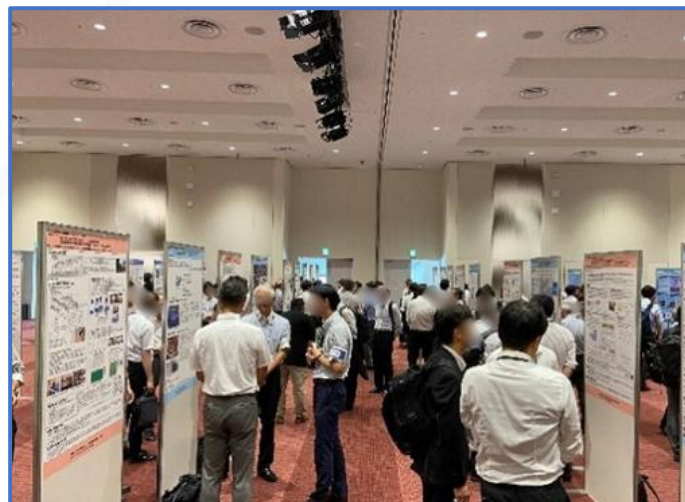
進捗管理：成果普及への取り組み

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025

日程：7月15日～17日

会場：パシフィコ横浜

説明：口頭発表106件とポスターセッション136件を行い、再生可能エネルギー分野におけるNEDOプロジェクトの実施状況、成果等を広く一般に公開。3日間でオンライン、対面合計で延べ3400名を超える方々にご参加いただいた。口頭発表では、各分野の最新動向の情報を発信する場として、またポスターセッションでは、再生可能エネルギー分野において横断的に意見交換ができる場として、知見・ネットワークを深める機会を提供。



NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025
プログラムNo.1-1

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のNEDOの取り組み

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 馬場 恵里

*団体名 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

問い合わせ先 E-mail: TEL: REHU@ml.nedo.go.jp

進捗管理：成果普及への取り組み

地中熱利用促進協会設立20周年記念シンポジウムでの講演

テーマ：現在・過去・未来の地中熱利用 普及への取り組み

日程：2024年10月17日（木）

開催方式：ハイブリッド型 会場／オンライン

主催：特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

説明：NEDOからは、「NEDO が取り組む技術開発、過去～未来－再生可能エネルギー熱利用分野－」と題し、貴重講演の中で、NEDOの取り組みを紹介。

再生可能エネルギー熱利用に係る
NEDOの取り組みを
紹介



現在
過去
未来の
地中熱利用
普及への
取り組み

2024年
10月17日[木] 13:30-16:30
千代田区立内幸町ホール

参加無料
定員140名
オンライン同時開催

基調講演
NEDOが取り組む技術開発、過去～未来－再生可能エネルギー熱利用分野－
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)
再生可能エネルギー部 熱利用・地熱発電ユニット ユニット長 馬場 恵里 様

講演
協会20年の歩み
地中熱利用促進協会 監事 及川 喜代文 事務局長 赤木 誠司
地中熱利用促進協会ロードマップの紹介
地中熱利用促進協会 理事長 笹田 政克

パネル討論
テーマ：これからの地中熱

NEDOのプレゼン

(地中熱利用促進協会 ニュースレター No. 453より)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

<https://www.geohpaj.org/archives/11573>

進捗管理：成果普及への取り組み



2025年度地中熱関連補助事業説明会

2025年度 地中熱関連補助事業説明会

日 程：2025年3月5日（水）

開催方式：オンライン

主催：特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

説明：NEDOの他、環境省や農林水産省、東京都等から事業説明などがなされた。NEDOから本PJで取り組んでいる内容について紹介。

2026年度地中熱関連補助事業説明会

2026年度 地中熱関連補助事業説明会

日 程：2026年3月3日（火）

開催方式：オンライン

主催：特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

説明：NEDOの他、環境省や農林水産省、東京都等から事業説明などがなされた。NEDOから本PJで取り組んでいる内容について紹介。

再生可能エネルギー熱利用に係る
NEDOの取り組みを
紹介



<https://www.geohpaj.org/archives/13321>

モチベーションを高める仕組み

本事業では、交付金インセンティブ制度を導入。

事業期間中の成果が目覚ましい案件に対して、以下のインセンティブを付与

① 金銭的インセンティブ：委託事業 契約額を増額（配賦予算※の範囲内）

② 物的インセンティブ：事業終了後、NEDOが一定期間資産を貸与（委託事業のみ）

※評価年度に当たる全契約の評価期間契約額に定率（試行的には当面、3%を想定）を乗じた額（プロジェクトによって運用は異なる）

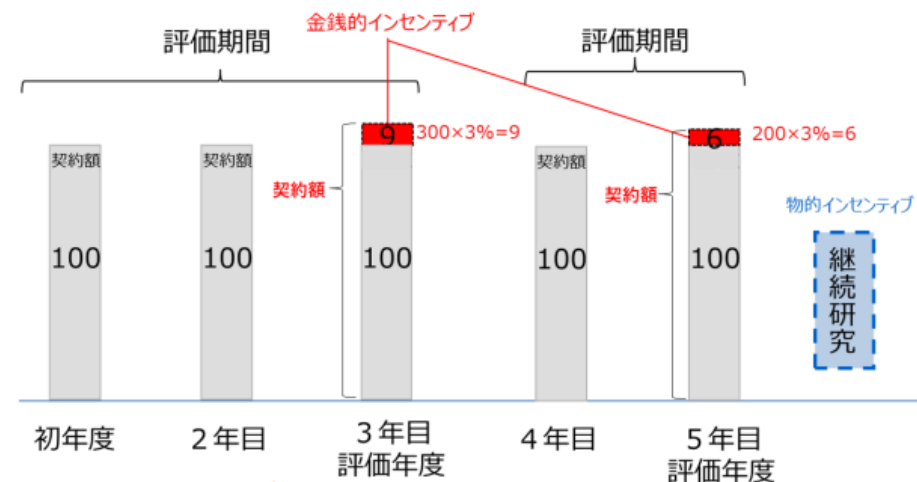
金銭的インセンティブにより

委託事業においては、成果の更なる発展のための装置の追加購入、試験追加等が可能に

物的インセンティブにより

通常、事業終了後は委託研究資産を原則事業者が買い取るところ、引き続き「現役」のNEDO事業として位置づけ、資産を貸与し、社会実装に向けた継続的な研究開発が可能に

委託事業のインセンティブ付与イメージ



以上になります

参考資料 1 研究評価委員会議事録及び書面による質疑応答

研究評価委員会
「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」(中間評価)
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2026年6月17日(水) 14:30～17:25

場 所：NEDO 高輪ゲートウェイオフィス 20F T 大会議室 06 (オンラインあり)

出席者(敬称略、順不同)

＜委員会委員＞

委員長	齋藤 潔	早稲田大学 理工学術院基幹理工学部機械科学・航空宇宙学科 教授
委員長代理	高橋 溪	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部 経済・産業ユニット 産業創発部 主任研究員
委員	高橋 若菜	宇都宮大学 国際学部 教授／多文化公共圏センター長
委員	星野 聡基	株式会社日本設計 第1環境・設備設計群 グループ長
委員	安田 健一	株式会社三菱地所設計 代表取締役常務執行役員
委員	吉永 美香	名城大学 理工学部 建築学科 教授

＜推進部署＞

山田 宏之	NEDO 再生可能エネルギー部 部長
馬場 恵里(PM)	NEDO 再生可能エネルギー部 ユニット長
近藤 洋裕	NEDO 再生可能エネルギー部 主査
伊達 玄馬	NEDO 再生可能エネルギー部 主任
鶴和 義仁	NEDO 再生可能エネルギー部 専門調査員
小櫃 達史	NEDO 再生可能エネルギー部 専門調査員
竹内 大晟	NEDO 再生可能エネルギー部 主事

＜実施者＞

富樫 聡	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 研究チーム長
シュルスタ ガウラフ	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 主任研究員
島田 佑太朗	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 研究員

＜オブザーバー＞

立花 福久	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 課長補佐
堀 宏行	経済産業省 イノベーション・環境局 研究開発課 課長補佐
赤木 泰章	NEDO TSC サステナブルエネルギーユニット 主幹

＜評価事務局＞

薄井 由紀	NEDO 事業統括部 研究評価課 課長
植松 郁哉	NEDO 事業統括部 研究評価課 主任
松田 和幸	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
板倉 裕之	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
中島 史夫	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会
2. プロジェクトの説明・詳細説明
 - 2.1 プロジェクトの説明
 - 2.1.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 2.1.2 目標及び達成状況
 - 2.1.3 マネジメント
 - 2.2 プロジェクトの詳細説明
 - 2.3 質疑応答

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明
 - 3.1 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
4. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

5. まとめ・講評
6. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、出席者紹介

- ・開会宣言（評価事務局）
- ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【齋藤委員長】 早稲田大学の齋藤でございます。よろしくお願いいたします。専門は、ヒートポンプなどを中心に熱システムの最適設計、制御に関する研究を行っております。

【高橋委員長代理】 三菱UFJリサーチ&コンサルティングの高橋と申します。シンクタンクでエネルギー分野の調査研究をしております。どうぞよろしくお願いいたします。

【高橋委員】 宇都宮大学の高橋と申します。環境政治学という少し日本では聞き慣れない分野を専門としております。日本とスウェーデンを中心に、国際的学際的な脱炭素社会へのトランジションに関するガバナンス研究を行っています。よろしくお願いいたします。

【星野委員】 日本設計の星野と申します。普段は建物の設計と、それから長年、東京都様の環境政策である建物の省エネルギー、カーボンニュートラル系の脱炭素のコンサルタントなども行っております。本日はよろしくお願いいたします。

【安田委員】 三菱地所設計の安田です。現在は会社運営のほうに携わっているのですが、もともと建築環境工学が専門であり、建築物の設備設計やDHCの設計管理をやっていました。どうぞよろしくお願いいたします。

【吉永委員】 名城大学の吉永と申します。専門は、建築の中で空調設備を中心としたエネルギーにおいて、省エネであるとか脱炭素などをやっております。実は学生の頃から太陽熱関係、再生可能エネルギーを長らくやっており、太陽熱、地中熱、最近はおみ処理の焼却場の排熱等々、低温熱利用のシステム効率アップを行っています。どうぞよろしくお願いいたします。

2. プロジェクトの説明・詳細説明

- (1) 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋、目標及び達成状況、マネジメント
推進部署より資料に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【齋藤委員長】 御説明ありがとうございました。

それでは、これから議論を行います。評価項目ごとに進めていきますので、まずは項目1の意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋について、御意見、御質問をお受けします。吉永委員よろしくお願いいたします。

【吉永委員】 ありがとうございます。特に地中熱の関係だと思いますが、海外の事例が増えています。これは事前の質問票にも書かせていただいたのですが、海外で地中熱利用が成功している事例は、中国も多くありますけれども、寒冷地になります。寒冷地で空気熱源のヒートポンプがそもそもCOPの非常に低い氷点下になるところで使えず、これまでボイラーを使っていたところが何とか電化をしたいというところで、地中なら凍らないから使おう、熱源になるだろうというところがそもそもの発端としてあります。これらの地域は冷熱と温熱でいくと温熱需要のほうが明らかに高いため、それが成立するのですけれども、日本の多くの地域では温熱需要のほうが圧倒的に多いですし、COPが3だとしたら3の冷熱、地中から再熱するときに4を放熱しなければいけませんし、明らかに温熱需要と冷熱需要のバランスが日本の多くの地域で取られていません。ですが、何となくどこの地域でも地中熱を増やせ増やせという感じです。プロジェクトとして地域特性はしっかり見るようにということになって

はいと思うものの、どうもそのメッセージが私は常々伝わってきません。本来であれば空気熱源ヒートポンプ使ったほうが、ヒートポンプチラーを絶対使ったほうがよいところで、あえて電化をするときに地中熱に補助金が出るということで、電化を地中熱でしてしまう。でも、結果的に COP は低い、システム COP が低いというようなことが非常に多く見られているような気がします。この地中熱について、海外を参考にしつつ国内でどのように NEDO においてプロジェクトとして推し進めていきたいのか。これは中間評価ではなく、本来の最初のテーマ、プロジェクトの方針設定のところの問題だと思うのですが、今さらにすけれども教えてください。

【齋藤委員長】 NEDO 様から回答をよろしいですか。

【馬場 PM】 事前の質問でもいただきましたとおり、海外でも寒冷地が中心になっているという状況で、そうではない事例は今のところ見つけられていない状況になります。あと、おっしゃるように、国内でも実態としては日本地図にあるとおり寒冷地、寒い方向に導入されているのが実態かと思っております。NEDO としては、今回のプロジェクトも地域の状況に応じた柔軟な普及ということで掲げておりますので、絶対に全国満遍なく使ってほしいというようなことを推し進めようとは思っておりません。ただ、一応地中熱は年間を通じて安定した熱源として使えるというところで、どこでも使えるとは言われているのですが、実際には実情に合わせた形でとなります。今日も共通基盤のところの説明があると思いますが、地方でどのように活用していけるかということも情報としては集めながら、先ほども議論もありましたが、ユースケースを集める。そうしたところを調べながら、普及のための方策を考えていければと思っています。引き続きその辺りも調査で進めているところですので、毎年調査をアップデートしながら、どういう形が一番効果的に技術開発の面で支援できるかを考えていければと思っています。

【齋藤委員長】 どうぞ。

【吉永委員】 多くの温暖地の地中熱利用ヒートポンプにおいて、1 日か 2 日で冷熱の放熱分が、地下水流動がものすごく大きいところではよいのですが、ほとんどのところではおおむね滞留しますので、1 日か 2 日でどんどん温度が上がっていき、全く外気よりも高い地中熱から翌日、1 週間後、2 週間後、熱をさらに放熱していった COP が非常に下がる。そうしたことが事例として起きているのですが、表には出てきません。皆様、地中熱がずっと 15 度で一定で、どれだけ熱を捨てても 15 度の一定で保たれていると勘違いしている。そうしたユーザー様が、もしかしたら事業者様も含めて極めて多く、そこをしっかりと測定したシステムの評価がなされていません。地中熱屋さんはボアホールを掘る地中熱交換器、ヒートポンプをやる、地中熱だからよいに決まっていると信じてやられており、そこが少し違うと感じます。質問にも大分書かせていただきましたが、地中熱バランスについて取られていない前提の事例があまりに多く、これでは普及しませんし、ましてやイニシャルコストも高い。少しこのあたりをマネジメント、アドバイスをしていただく中で事業者様にしっかり伝えていただきたいというコメントになります。以上です。

【馬場 PM】 ありがとうございます。検討させていただければと思います。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。私もずっとヒートポンプの研究を進めておりますが、空気熱源の機器がパッケージとしてしっかりできてしまっているため、なかなか小規模の企業が開発する水熱源のシステムは対抗が難しい側面があります。このため、NEDO 様のサポートでもっとメーカーの実力を向上させていただけるとよいと思っています。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 そのほかいかがでしょうか。高橋委員よろしく願いいたします。

【高橋委員】 御説明ありがとうございます。非常に包括的な内容でとても勉強になりました。今の話を伺っていて、地中熱の利点をもう少しうまく出せるとよいと思った次第です。先ほど、例えば太陽熱に

ついて非常に効率が高くなってということですので素晴らしい話だと思ったのですが、それで冷熱を作るとすると、その冷熱を作る分の排熱というのがどこかに必ず出てしまいます。ヒートアイランドや温暖化が進む中では、冷房に伴う排熱が都市空間に放出され、都市全体の熱負荷がさらに高まる状況になってしまうと思います。そうならないためのトータルな熱循環の中に位置づけるということは、すごく重要なのではないかと思います。それから空気熱ですが、日本は空気熱のヒートポンプについて、先生が今おっしゃったように、確立しているというのがそのとおりだと思います。ヨーロッパでも空気熱と地中熱の両方でヒートポンプをこれから主流化で頑張っていこうという話になっています。そこでは、日本のヒートポンプが非常によく使われていまして、あちらこちらで見かけます。一方、地中熱については、日本の技術が十分に活用されておらず、恐らく国内でもまだニッチな分野にとどまっていると思うのです。ただ、これからどんどん暑くなっていく中で、空気熱源ヒートポンプは、猛暑時には室外機周辺の吸込温度の上昇により、効率が低下してしまいます。従来は外気温 43 度程度を上限として設計された機種が多く、近年は 50 度程度まで対応する高外気温対応の機種も増えています。しかし、猛暑時には室外機が実際に吸い込む空気の温度がその上限に近づくことがあります。その点、比較的温度の安定した地中を熱源として利用するというのは大きな利点があると思います。ですので、その辺りについての熱循環のトータルなところを定量的に示していただけると、より伝わりやすいのではないかと思います。あと 2 つ目につきましては、2 番の目標及び達成状況のところとも関連してくるかもしれません。先ほどおっしゃったように、ヨーロッパでは暖を取ることが重要で、その熱源がボイラーしかなかったところ、今はヒートポンプを使って電化もというお話だと思います。日本では逆に、もう暑過ぎて夏熱中症とかで亡くなってしまう高齢者の方がとても増えています。地方にいと、そのようなお話も良く聞きます。この点地中熱は、誰をターゲットにするのか。誰をこの技術で守るのか。そうしたところもすごく重要な視点になってくるのではないかと思います。ヨーロッパで、これだけ地中熱とか地域暖房が広がっていった理由の 1 つは、熱へのアクセスを保證することが、民主的な社会にとって非常に重要な要件であることがありました。誰にでも暖かいおうちを、あるいは誰にでも快適な温度をとというのが重要な政策目標に立っていたと思います。いろいろな政策目標と整合させ、波及効果だけではなく、そもそもの大きな目標を掲げてビジョンをつくるというのも重要と思いました。コメントになりますが、以上です。ありがとうございました。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。何か NEDO 様からございますか。

【馬場 PM】 先ほどのトータルの熱循環に関してもう少し整理できればと思いました。ありがとうございます。

【齋藤委員長】 やはり技術を使う側、すなわち出口の部分でしょうか。いつもそこがはっきりしないところがあります。この辺りが非常に難しいことは、私も長年携わらせていただいているのでよく分かりますので、ぜひ NEDO 様にも頑張っていたいただければと思います。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 そのほかいかがでしょうか。星野委員お願いします。

【星野委員】 道筋ということで、15 スライド目に示されていると思います。今日、午前中もいろいろと話を聞いておまして、アウトプットの 2028 年の段階では恐らく道半ばの状況だろうと感じるところです。今、ほかの省庁様の多分政策なんかもこのように見直しであるとか、どうだったのかといった振り返りをされていると思いますが、終わった後こそが非常に重要だと思っております。その辺りは、例えばとある補助金なんかでは事業終了後 3 年なり 4 年なりの経過報告を求めるといった事例もあります。そういう意味でこの道筋、体制であるとか、そういったことに関してコメントするのであれば、その辺りがどうなっているのだろうか。今もしかしたらそれで一旦区切りなのかもしれませんが、何らか例えば終わったときに宿題を事業者様に出すであるとか、あるいは事業終了後もある程度国の補

助事業というところで責任があると再認識いただき、その後も発展、継続、深度化するような動きを取っていただけるとよいと少し思っております。この点いかがでしょうか。

【馬場 PM】 直接的に何かすぐ働きかけようということはなかなか難しいところもございますが、終わった後のフォロー体制といたしまして、例えば補助事業においては、少なくとも 5 年間の企業化の状況を報告いただくことが規程で定められており、その報告をいただくことになっています。また、あとは追跡のアンケートを取っているのです、それでその後の状況もフォローできることになっております。

【星野委員】 その辺りをしっかりやっていただくとよいと思います。

【馬場 PM】 承知しました。ありがとうございます。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。それでは、時間の都合もありますので、ここから項目 2 の目標及び達成状況に関する御意見、御質問をお受けします。では、引き続き星野委員からお願いします。

【星野委員】 では一言、全体的なところで申し上げます。もう午前中からずっと皆様で確認してきた内容ですから改めての発言になってしまいますが、目標とか達成はほとんどの事業で出ているところを確認できています。そうしたところで、この熱源水ネットワークとか効果、従来あったシステムに関して、少し新技術 AI などを使うなど、今までにない概念を導入することで改善するといったものについては、何に対してよかったのか。どこが今までより技術進展になっているのか。そこが少し見えにくい印象があります。その部分については今後も注視する必要があるということで、改めてコメントをさせていただきます。

【齋藤委員長】 NEDO 様から何かございますか。

【馬場 PM】 ありがとうございます。熱源水ネットワークに限らず、この技術は何がどうしてすごいのかというところをしっかりと整理し、対外的にもアピールを行い、優位性を説明できるようにできればと思います。

【齋藤委員長】 ぜひよろしくをお願いします。ほかはいかがでしょう。吉永委員よろしくをお願いします。

【吉永委員】 アウトプットのところですが、今回、要素技術に関するものが非常に多く、大変すばらしいテーマがいっぱいあったと思いますが、要素技術に関するものを少し無理やり面的のプロジェクトにくくりつけたようなところもありました。ですので、面的に活用できるアウトプット、アウトカムを意識されてプレゼンテーションをされたような気がしております。ですが、非常に副次的効果、波及効果が面的ではないところでも発揮できるようなものも幾つかありましたので、もう少しその辺りを掘り起こしてあげるとよいのではないかと思います。コメントです。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 よろしいでしょうか。貴重なコメントをありがとうございます。それでは、高橋委員よろしくをお願いします。

【高橋委員】 ありがとうございます。要素技術は、本当に皆様おっしゃるように、すごくクリエイティブで面白いものがいっぱいありましたし、非常にエクセレンスといいますか、高度なものもあったと思います。一方、要素技術では面的な展開にはなり得ないと、私はむしろヨーロッパの政策とかガバナンスを見てまいりましたので思っております。それが本当に広がるためには、いわゆる補助金だけでなく、より政策誘導的なものというのが必要になってくると思います。ヨーロッパの場合であれば、スウェーデンのように日本とは桁違いの水準にある炭素税であるとか、排出量取引制度などのカーボンプライシングと結びついた政策誘導であるとか、そういう政策面との結びつきというのも非常に大きいと思います。あと、その発信や対話はとても重要だと思う一方、発信だけでなく対話でしょうか。困っているところがどういうところなのか。そうしたところを吸い上げていく双方向の対話も重要だと思います。あと、地中熱については誤解もいっぱいあると思いますので、そこを解いていく。そういったこともとても重要だと思います。まだ世の中に地中熱と地熱の区別が分かりにくいという方もいっぱい

とを考えます。専門分野以外の方は、専門家や技術者でも知らないこともあろうかと思います。逆に生活の現場での知恵とか、それを技術の方が聞いたら「ここはものすごく活かせる」というところもあるかもしれません。そういった対話的なものが増やせるとよいですし、それが目標の中にも組み込まれているとか、そうしたものがあってもよいと思いました。以上です。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 よろしいでしょうか。あと 1 件程度ならお受けできますが、いかがいでしょうか。ないようですので、どうもありがとうございました。そうしましたら、最後の項目 3 のマネジメントに関する御意見、御質問をお受けします。高橋委員よろしく申し上げます。

【高橋委員長代理】 ありがとうございます。36 ページ目に、当初想定していた課題を列挙いただいております。この中で電力需給との連動とか DR 技術といった言葉もあると思います。この点に関して、このプロジェクトではエネルギー貯蔵に関しては、ATES が該当すると思いますが、需給調整や DR の実証まではできていないように思っています。中長期目線でこのテーマは重要性が高まっていますが、短期的にはまだ変動性の再エネがそれほど普及していないことからビジネス化は難しいといった状況になります。ですので、技術開発は進めておいて、将来使えるようにしておくことが重要と思っていますが、その辺りについて NEDO 様のほうで何か考えられていることがあれば伺いたいです。

【齋藤委員長】 NEDO 様よろしくお願ひいたします。

【馬場 PM】 今回あまりカバーできていなかったこのあたりの技術を、今後どう考えるかということで趣旨は合っておりますか。

今回、公募の中では採択して実施に至っていないという状況ではありますが、このプロジェクトの中では、この後 2 年間ということで、5 年間で終わってしまうものの、またその後、中長期的に必要な課題が整理できましたら、その後のプロジェクトとして、課題として考えていくということは方向性としてはあると思います。ありがとうございます。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。安田委員よろしく申し上げます。

【安田委員】 ありがとうございます。36 ページに受益者負担の考え方がございます。その考え方は明瞭でよいと思うのですが、事業総額というところがありまして 2026 年度が突出しています。その後、2027、2028 と落ち着いております。ただ、このアウトカム、アウトプットと予定を見ていると、多分 2028 ではやり切れていないのではないかとというのが少し予想されます。このあたりの事業の金額等については、今後柔軟に考えていくことは想定されているのでしょうか。

【齋藤委員長】 NEDO 様お願いします。

【馬場 PM】 まずは、事業者様のほうでそれぞれ年度を、この 5 年間のプロジェクトとして想定されているスケジュールに必要な金額を積算させていただき、大体このぐらいというのがこちらの数字になっております。ただ、研究開発ですので、スケジュール感が前後することはあり得ると思いますので、そこは柔軟に対応できればと思っております。また、予算要求自体は年度ごとになりますので、その翌年度必要な予算を必ず獲得するように努力するということかと思っております。

【安田委員】 予算があるからそれどおりにきっちり消化することを第一目的とせず、実際に必要なところに必要なときに使えるようにぜひマネジメントしていただけるとよいと思います。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 そのほかいかがでしょうか。全体的な話でも結構ですが、あと数分ございます。では、高橋委員よろしく申し上げます。

【高橋委員長代理】 少し戻りますが、アウトカムのところで省エネ効果を分解し、システムの中でもどこが省エネに効いているのかといった話が先ほど出ていたと思います。また午前中にも出ていたと思いま

すが、費用対効果の視点も重要と思います。1つの採択テーマの中でいろいろな要素技術が出てくる中、あるいは複数の技術を組み合わせるといったときに、要素ごとに費用面と省エネ効果がセットで見られるとよいと思いました。その点について、今後可能な範囲で見ていただけるよいと思います。

【齋藤委員長】 よろしいですか。

【馬場 PM】 支出した予算に対しての省エネ効果があると比較しやすいということでしょうか。

【高橋委員長代理】 予算というよりは、実際にかかる設備投資とその省エネ効果のバランスです。

【馬場 PM】 最終的に導入した際のコストに対しての省エネ効果ですね。

【高橋委員長代理】 そうです。開発した技術の省エネに対する費用対効果を検証していけるとよいと思います。

【馬場 PM】 ありがとうございます。

【齋藤委員長】 御検討よろしく申し上げます。では、高橋委員よろしく申し上げます。

【高橋委員】 全般に実施体制について、私は執行機関様が非常に着実にやっておられるのではないかと思います。一方、これはどこの行政機関であっても言えることなのですが、やはり目的のために皆動くと思うのですけれども、単目的になりやすい傾向があると思います。最終的な目的として、脱炭素であるとかサステナビリティ、今は脱炭素だけではなく、サーキュラーエコノミーとネイチャーポジティブと三つ巴で考え、それにウェルビーイングをかけて、社会的正義なども一緒に考え、望ましい社会像を目指す視点も必要だと思います。大きな話になって申し訳ないですが、ビジョンのところにその望ましい社会像というのが入ってくると、例えば指標にもそういった項目をつけることができます。個々の「要素技術において、どの程度効率が向上したかを評価することは重要ですが、一方その技術、例えば太陽光発電、メガソーラーなどが自然破壊をしているというのはよく聞く話です。それに比べると、地中熱などというのは随分良質なエネルギーではないかと考えております。ビジョンや指標に広がりができれば、そういったところがしっかりと評価できるようになってくるのではないかと思います。トータルなビジョンを広く構えるやり方で、望ましい社会像からのバックキャスティングもしやすくなると思いました。ありがとうございました。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。よろしいですか。

【馬場 PM】 ありがとうございます。望ましい社会像を分かりやすい絵に描けるとよいと思います。

【齋藤委員長】 ありがとうございます。それでは、少し時間を過ぎておりますので、以上で議題2の質疑応答を終了いたします。

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明

省略

4. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

5. まとめ・講評

【中島専門調査員】 それでは、まとめ・講評になります。最初に、吉永委員お願いいたします。

【吉永委員】 本日は長い間ありがとうございました。一般的に申し上げまして、特に要素技術に関するところ

ろが、繰り返しになりますけれども、非常に優れたテーマが順調に進んでいること、また適切にマネジメントされているという印象を持ちました。少し基盤などはこれからの出力になっていくかと思いますが、できるだけ発信側に偏らないように、受益者側の使われるユーザー側の意見を適宜頻繁にヒアリングするなどして、実際に使ってもらえるようなものとして成果に後半つなげていただければよいと思いました。以上です。

【中島専門調査員】 ありがとうございます。続きまして、安田委員お願いいたします。

【安田委員】 いろいろありがとうございます。私自身、勉強になったところもありましたので、よかったです。やはり基本的に熱需要が違うものをうまく合わせて、なるべく熱源を小さくしてというのは理にかなっていると思います。ただ、再生熱エネルギーが普及の一途でなかなか進んでいないという現実を考えると、コストに関しては比較対象を明確にし、きちんとその効果を示してもらいたいです。シミュレーションによるケーススタディでも構わないので、そこは大事と思いました。あとアウトカムのところですが、2050年のアウトカムを見据えている以上、これだけ普及させようとしている以上、人材育成という観点も重要です。本日、午前も午後も通じてそうした視点はなかったように思いますが、実際どうやってその普及人材を育てていくか。上から教えるのではなく、自ら入っていききたいような仕組みづくりというのが併せて大事ではないかと思いました。

【中島専門調査員】 ありがとうございます。続きまして、星野委員お願いいたします。

【星野委員】 もう大分意見が出ておりますので、何を言おうかといったところですが、今日聞いていて思ったのは、幾つかブレークスルーではないですけども、効率がすごく上がったであるとか、これができたらもしかしたら結構変わるかもしれない、そうしたものが幾つかありました。例えば真空式の太陽熱なんかもありました、世の中が変わるかもしれないといったものもあり、そういったことが一つでもできるとバタバタといろいろなものが変わる可能性もあるのではないかと思います、非常に期待を持てるものがあったという印象です。また、先ほど委員の方々とも話したのですが、結構、日本全国一律にいろいろ整備をしてきている状況だと思うのですが、多分いろいろと温度差がありまして、寒冷地の例えばヒートポンプなんかはボイラーの代替であるとか、他の地域に比べるとすごくよいといったところがございます。今日は農業系の話は出ませんでした、農業のビニールハウスに適用するなど、非常にとてもうまくいった事例で、その地域ですごくほかの人でもできそうなものにもう少し注目する可能性があるのではないかといった話もございました。そうすると、ターゲットが絞られてその分野は非常に進むであるとか、社会的なインパクトではありませんが、少し絞ってやると面白いことができるのだろうかといったところも、今日いろいろと感じました。今後グッドケースといえますか、そういうものを増やしていけるとよいと思っております。ありがとうございます。

【中島専門調査員】 ありがとうございます。続きまして、高橋委員お願いいたします。

【高橋委員】 本日は、本当に大変興味深い御報告の数々をありがとうございました。私自身、工学的な基礎がない中でとても勉強になりました。様々な要素技術で本当に創意工夫にあふれ、いろいろな熱源がありましたし、星野委員がおっしゃられたように、ブレークスルーになると思われるような技術も含まれているということで、非常に大きなポテンシャルを感じる時間になりました。一方、本日の議論を伺いながら改めて感じたのは、技術が優れていることが、必ずしも普及を伴うわけではない。評価指標はエクセレンスだけではないということかと思います。繰り返し申し上げたように、スウェーデンをはじめとする欧州のエネルギー転換を支えるガバナンスでは、やはり地域暖房や地中熱利用、スマート熱が普及した背景は、技術開発も当然非常に重要な要素ですが、それに加えて長期的な政策であるとか政治的なリーダーシップ、そして品質保証、人材育成、あと情報公開の制度などの支えもありました。それから、今おっしゃってくださったようなデマンドベースで考えていくといったアプローチも非常に重要です。どこかそういった要件がそろっている地方が、先行事例となり他の地域を牽引して

いくという展開も面白いのではないかと、話を伺いながら感じた次第です。そういった意味で、このプロジェクトのこれからの展開に関しましては、技術として何ができるかに加え、こういった地域でどのような条件で活用できるのか。さらに誰が担い手になるのか。それがこういったいろいろな社会的価値も生み出すか。コスト計算に加え、そういった視点も可視化させていくことも重要になってくるのではないかと思います。以上です。

【中島専門調査員】 ありがとうございます。続きまして、高橋委員長代理お願いいたします。

【高橋委員長代理】 本日は、ありがとうございます。技術開発事業全体としては、先ほどブレークスルーという話も出てきましたけれども、よい技術が出てきていると思いながら聞いておりました。私も再エネ熱に長年携わらせていただいております、なかなか進んでいかないことにもどかしさも感じているのですが、3つぐらい重要な点があると思っています。まず1つは政策的な位置づけでして、これはNEDO様の範囲を超えてしまうかもしれませんが、地中熱であればヒートアイランド現象の緩和にもつながるとか、ピークカット効果があるとか、事業の中に入らないような価値みたいものもあると思います。そういうところを定量化していく。あるいは、エネルギー安全保障の話も大分注目されていますので、そういう中での意義をしっかりと明確化していくとよいと思っています。2つ目はユースケース、ターゲットを明確化していくところかと思っています。再エネ熱はなかなかコストの問題で普及が進まないということだと思うので、ユースケースやターゲットを明確化して進めていくのが重要と考えます。その中で3点目、新しい技術としていろいろなものが出てきていると思っており、今日で言えば、太陽熱の高温利用なども注目される技術だと思います。今回、面的利用というプロジェクトではあるのですが、面的利用以外でも使えるような、例えば先ほどの太陽熱の高温利用であれば、産業部門の脱炭素化など、より別の部分で意義があるところも多いのではないかと思いますので、そういった新しい技術をどうやって活用していくかというのも中長期的に考えていくとよいと思います。以上です。

【中島専門調査員】 ありがとうございます。それでは最後に、齋藤委員長よろしくをお願いいたします。

【齋藤委員長】 よろしくをお願いいたします。全ての項目にきちんとコメントをするようにということでしたので、頑張ってやってみたいと思います。

まず、先ほど委員の皆様と全体的話合いをした中でも、非常に活発な意見が出ました。今日は、それだけ再エネ熱の在り方について有意義に議論されたのだということを改めて感じた次第です。全体から見ますと、エネルギーの最終利用というのは50%以上が熱ですので、やはり熱を何とかしていかねばいけないうのが、カーボンニュートラル社会実現に向けてどうしても必要不可欠だというのは、皆様もう御承知のとおりのところだと思います。ところが一方で、この熱のややこしいところは、熱は見えないといったところです。私も30年ぐらい熱にかかわってきているわけですが、熱が見えないので、本当にどれだけ効果があったかどうかというのが非常に見えにくいのです。ここに、さらに再エネ熱となると、途中でも委員の皆様からお話もありましたが、「本当に効果があることをやっているのですか」という疑問すら湧いてしまうようなところもあります。ですので、この辺をどうしていくかというのが再エネ熱の難しいところでもありますし、逆に言えば、きちんとNEDO様がやるというところにも非常に意味があります。なかなか小さな事業者に全負担をかけ、うまい再エネ熱のよい技術をつくれといってもやりにくいところであると思うので、非常にNEDO様のやる意義があるところだと思っております。

そして、委員の皆様からの御意見で非常に気になったものや、幾つかよい御意見がありました。今回規模感を出さないとなかなか小さな事業だけでやっていてもうまくいかないということで、面的利用ということで話が進んできていると思うのですが、「面的利用」と力点を置きすぎているでしょうか。せっかく非常によい要素技術も開発されつつあるのですから、そこにあまり力点を置き過ぎないほうがよいのではないかという意見もありました。その辺りは、この先進めていく中で少しNEDO様もお

考えいただけたらよいと思っております。

それからアウトカムの道筋ですが、技術的な道筋のところは NEDO 様もよく分かっていますから、しっかり 2050 年に向けて道筋を描いてくれた絵のとおりかと思います。NEDO 様の話を超えてしまうかもしれませんが、やはり政策的な誘導が伴わないと、幾らよい技術ができましたといっても、なかなか再エネ熱が広まるとは思えないところがあります。この辺、非常にヨーロッパあたりは上手でして、うまい政策誘導を伴わせて、再エネ熱やヒートポンプなどを上手に普及させていきます。ぜひアウトカムへの道筋の中にその辺も少し入れていただきながら、本当の意味で 2030 年、2050 年にこの再エネ熱利用が広まるようにやっていただくとよいのではないかと考えております。

知財や標準化については、オープンクローズ戦略についても大変明確にしていいただいているので、非常によいと思います。その上で、もう少し特許の数とかが増えてくるとよりよいと思います。それから、面的利用になると非常に規模が大きくなりますので、今回あまり話が出てこなかったのですが、データの取扱いでしょうか。熱利用の場合は非常にデータ数が増えていきますから、この辺のルールづくりについて、しっかりしていただくと非常によいと思ったところです。

次に目標及び達成状況ですが、アウトカムについては、数値目標まできちんと示されており、どこに向かっていくか非常に明確になっているのがよいと思いましたし、現行 NEDO プロでやっているプロジェクトだけでも省エネ効果を積み上げていくと、相当な量になるとお聞きし、非常に安心したところです。一方、やはりこのプロジェクトだけでは駄目ですから、横にどう展開していくのが非常に重要だと思っております。そのときに今回比較的大きなシステムをいただいているところの話を聞いていますと、それぞれの要素がどれだけ効果あったか、どれだけコスト削減に効果があったかというあたりがきちんと示されていないため、全体として何十パーセントと大きく数字を出されても、なかなか横展開が難しいのではないかと思います。要素技術に分解して、一つ一つの効果をうまく出してもらって、横展開がしやすい形にいただくと非常によいと思います。また、委員の皆様からも非常に好評だったのですが、アウトプットのところで、「要素技術にまだこんなものがあつたのか」というような大変よい要素技術が生まれてきました。これがうまく横展開できるとよいと思ったのです。例えばシステム側の検討をされているプロジェクトで、その要素技術を使ったらどれだけ効果があるか検討いただくとよいと思いました。これをハードウェアで横展開しろと急に言われても、難しいかと思いますが、せっかく共通化技術のシミュレーションの技術が出てきているわけですから、そういったものをうまく使い、仮想的でもよいので、横展開のようなこともしてもらえたりすると、アウトプットがよりよくなると思います。

3 点目のマネジメントですが、実施体制などは、NEDO 様がよく考えられていますから非常にうまくいっていると思います。産学連携なんかも大変うまくいっていますし、必要なものに対してはユーザー側もきちんと連携をしています。いろいろな委員会を立ち上げて複数のステークホルダーと議論も進めていただいていますので、実施体制はうまくいっていると思います。これに加えて、人材育成の検討や政策との連携も含めていただきたいです。この辺が議論できる体制となっていくとよいと思った次第です。あとは、研究計画のなかでも今回非常にバラエティに富んだテーマが出てきておりました。面的利用にうまく向かっていくようなテーマ設定もできていますし、研究開発においても数値目標もしっかりできてきていますから、非常によいところかと思います。全体としてのマネジメントでは、重点をおくべき技術などを明確化し、技術ごとにメリハリをつけていただくとよいと思います。アウトカムにつながっていく話だと思いますが、どういう技術こそ本当に性能向上やコストダウンに効果があるのか等、最終的には明確化していただくとさらによいと思ったところです。

先ほどの委員だけの議論を聞いておりましたが、全体としまして、委員の皆様もよい評価をしているのではないかと考えております。今後は、とにかくアウトカムに向かって、あらゆる手を入れていた

かないとなかなか再エネ熱は広まっていきません。ぜひ NEDO 様が積極的に関与いただきながら、この先も進めていただければよいと思います。以上です。

【中島専門調査員】 齋藤委員長、詳細なコメントをありがとうございました。委員の皆様も御講評ありがとうございました。ただいまの委員長の御講評につきまして、推進部のほうから何かコメント等ございますか。

【馬場 PM】 皆様、貴重なアドバイスをありがとうございました。まず、政策誘導を検討に入れてほしいということを承りました。NEDO としてできることをエネ庁様にも相談しながら提案し、意見を入れさせていただくところかと思いますので、その点を進めさせていただければと思いました。あと、先ほどから御意見をいただいていますように、ちゃんと効果を説明して横展開につなげる。そちらもしっかり整理していければと思います。それから人材育成のところですが、3 年前ぐらいには一度この分野の人材育成の事業をやっていたことがございまして、一度はやっているところですが、今後また NEDO として何かできることがあれば整理したいと思いました。以上です。

【中島専門調査員】 ありがとうございました。それでは、ただいまの委員の皆様からの御講評を受けまして、推進部の山田部長、経済産業省 資源エネルギー庁の立花課長補佐から一言ずついただきます。まず NEDO 再生可能エネルギー部、山田部長お願いします。

【山田部長】 本日は、長時間にわたる御審議、御評価をどうもありがとうございました。話をお聞きする中、「キーワードは明確に」という言葉が再三出てきて、そこについてしっかり取り組んでいきたいと改めて思ったところです。例えば、適当な環境に適切な技術を入れていく。これは、「よいところだけ主張していませんか」という御指摘が再三ございましたけれども、そういうことがないように、特に再エネは環境依存のところが多ということで、これは基本中の基本でございます。ここをごまかさないように、どういうところだったらいまいくのか、どんな失敗があるのか。こういったところをきちんと整理、発信していく取組の重要性を改めて感じた次第です。そうした点を踏まえまして、将来ビジョンの話がございましたけれども、そこをきちんと描いていく取組を始めたいと思います。これは、NEDO で戦略の議論というのを常にしているわけですが、この戦略をつくっていく。その際には必ず目指すべき姿というのを始めに議論します。政策として所与のものとして示されるケースもありますけれども、その実現に向けて技術的な検討を深めることで新たなパスが見えることもございます。そうしたことにチャレンジしていきたいと改めて思いました。それから熱については、先ほど委員長からも御指摘ございましたけれども、ますます重要性が増しています。これは国際機関での会議などに参加していても改めて思うところです。例えば命を守るという意味で、アフォーダビリティの議論は非常に活発に行われています。今に始まったものではないのですが、最近盛り上がりを感じますし、産業用途の熱需要への再エネのコントリビューションについても期待が高まっています。先ほどデータセンターのような電力需要への貢献は考えられないのかという話もございましたが、そういう組合せ、セクターカップリングとか異分野連携の展開においても改めて考えていきたいと思っています。これは、実は面的の定義に立ち戻る部分でもあります。ここの考え方を深め、そして明確にしていく。ここの御指摘につながるものかと改めて感じたところです。本日プロジェクトマネジメントももちろんですが、その枠を超えていろいろな気づきを得ることができました。改めて御礼を申し上げます。

【中島専門調査員】 山田部長ありがとうございました。続きまして、経済産業省 資源エネルギー庁、立花課長補佐お願いいたします。

【立花課長補佐】 立花です。まず、本日は朝から長丁場でしたが、委員の皆様には事業者の評価と NEDO の評価の両方に参加及び講評いただき誠にありがとうございます。資源エネルギー庁を代表いたしまして感謝申し上げます。朝から私もいろいろと聞かせていただきましたし、先ほどの皆様の御意見も

聞かせていただきました。その中で、皆様から「政策的なところをやるように」という点が、資源エネルギー庁に対するコメントであり、それを求められているのだろうと私自身聞いておりました。技術に関しては、先ほどまで馬場様、山田部長からコメントもありましたが、私も研究畑出身ですので、研究というのは継続していくことが重要と考えています。本日の皆様のコメントにもありましたとおり、ブレークスルーができるのではないかと。そうした結果が出てきたというのは、やはり継続してきたからこそだと認識しております。本事業は、今回評価をいただいて残りの期間を継続し、その後も何かしらの形で続けていくということが技術としては重要と考えております。そこはしっかり NEDO と協力しながら進めていければと考える次第です。それから政策的な観点で少しコメントをいたしますと、我々のほうでも熱の利用というのは重要だと認識しています。ただ、委員長からもありましたが、熱はなかなか見えづらい。ここに関しては、いろいろな方々からも、経済省の中であるとか、その他政府側の人間からも、「実際にエネルギーは経済的にどれくらいメリットがあるのか。どう支援していったらよいのか」といったコメントをいただいている状況です。そこに関しては、私も含め、熱に関するいろいろ勉強させていただいており、NEDO と一緒になって今、次のエネ基に向けて、まずは少しでも再エネ熱というものの立場を上げられるような検討を進めています。まずは経済性に関して勉強し、少しでもクリアにしていく。その後は、進めていくことで収益が上がるようなモデルというのはどういうものなのか。海外を参考にしながらというのはありますけれども、先ほどコメントあったとおり、日本国内で一律に入れたら全部うまくいくというのはなかなか難しいですから、しっかり分析していく。そして、そこに政策的な何かサポートがあればさらに進むということであれば、それはしっかり中で揉んで、検討していくというのが重要と思います。引き続き NEDO とは協力しながら、また本日参加いただいている委員の皆様にもいろいろな形でサポートをいただきながら、再エネ熱というものを日本国内で進めていければと思いますので、引き続き御協力・御助力をいただければと思います。よろしくお願いいたします。

【中島専門調査員】 立花様ありがとうございました。それでは、以上で議題5を終了いたします。

6. 閉会、今後の予定

配布資料

番号無し	議事次第
資料1	委員名簿
資料2	評価項目・評価基準
資料3	プロジェクトの説明資料（公開）
資料4	プロジェクトの補足説明資料（非公開）
資料5	事業原簿（非公開）
番号無し	事前の質問票と回答（非公開）
番号無し	評価コメント及び評点票
番号無し	評価スケジュール

以上

以下、研究評価委員会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

研究評価委員会

「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」（中間評価）

質問・回答票（公開）

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
P6～P7 P9	本事業で目指す「面的利用システム」は、単独建物への再エネ熱導入と比べて、どの点で決定的に優位なのか。特に、スケールメリット、コスト低減、運用最適化の効果をどのように整理しているか。	齋藤委員長	本事業のねらいとする「面的利用システム」においては、複数需要家・複数熱源を統合することで、①設備・掘削・配管の集約化による初期投資の低減、②蓄熱や需要予測を活用した負荷平準化による稼働率向上、③複数熱源の組合せによる高効率運用、などを見込んでおり、単独建物導入に対して優位であると考えています。
P8～P9	電力分野に比べて再エネ熱の導入が遅れている中で、本事業が解決すべき最大のボトルネックは「コスト」、「認知度」、「用途の限定性」のうちどこにあると考えているか。	齋藤委員長	最大のボトルネックは初期導入のための「コスト」であると考えています。そして、これは単独要因ではなく、認知度や用途の限定性と相互に関連した「悪循環構造」に陥っていると考えております。本事業においては、面的利用に資する技術開発により、需要規模を確保し収益性を改善する等、この構造を打破することを目指しております。
P10～P13 P23	太陽熱、地中熱、蓄熱、ATESなど複数技術を対象としているが、社会実装に向けて最も重点化すべき技術領域はどこか。	齋藤委員長	本事業においては、要素技術開発の項目もございしますので、将来的な「面的利用」を見込んだ技術の開発も広く行っております。それぞれ、「面的利用」へ実装される時期や形態は異なってくると考えており、テーマごと、今後の見通しは検討しているところです。まずは、「複数熱源＋蓄熱＋需要側統合によるシステム全体最適化技術」を確立したうえで、それぞれの要素を組み込んでいくことが重要と考えております。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
P21～P22	2030年および2050年の導入目標、すなわち太陽熱・地中熱の導入量とCO ₂ 削減量は、どのような市場成長シナリオに基づいて設定されたのか。	齋藤委員長	具体的には、以下の業界団体の公開しているロードマップをもとに試算しています。 ①ソーラーシステム振興協会のロードマップにおける「目指すシナリオ（2030年に太陽熱を55万kL導入することを目指し、また2050年の低炭素目標80%削減を目指したシナリオ）」をもとにした試算。 ②地中熱のロードマップについては、当時はまだ改定の議論中でしたのでヒアリングを実施しながらの目標設定でしたが、現在地中熱利用促進協会が公開している「ドリームシナリオ（事業者の努力だけではできない。市場創出が可能となる政策の転換とイノベーションがないと、このシナリオに示した大きな導入拡大は実現できない。）」に該当します。
P22	2050年度の直接的省エネ効果73万kL／年は非常に大きいですが、施工能力、人材、制度、導入コストの制約をどのように織り込んでいるか。	齋藤委員長	直接的な効果に関しましては、テーマごとに検討・想定している事業終了後の事業化シナリオに基づいて算出されたものを積算したものとなっております。それぞれの予測の元となる条件（施行能力、人材、その他制約）は各社ごとに異なります。
P22	本事業のアウトカムへの貢献度が、2030年度には約2%、2050年度には25%以上と大きく増加する理由を、どのように説明できるか。	齋藤委員長	プロジェクト終了直後の2030年では、各要素技術の実用化への過渡期、及び市場形成段階であるため寄与は限定的であるところ、①コスト低減を含めた本事業の成果の普及、②量産効果、③参入事業者増加による市場拡大・民間投資の増加、④ガイドライン活用による案件形成の加速が進むことで、好循環化し、2050年に向けて指数関数的に貢献度が拡大すると考えています。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
P23～P24 P36～P37	研究開発項目1～3の中で、最終的なコスト低減と普及拡大に最も寄与する技術はどれか。また、その判断根拠は何か。	齋藤委員長	研究開発項目1～3において、コスト低減目標を定めているのは、研究開発項目の2のみとなっております。また、基本計画の立案時点、研究開発項目1は、「本事業で研究開発に着手しても事業化のためには長期間の研究開発が必要であり、現時点では民間企業が自主的に実施することが困難であると見込まれる」という理由、研究開発項目3は「標準化に必要なデータ等を取得し中立的立場から分析・評価するものや、民間企業単独では整備できないデータベース等を構築する共通基盤的な要素である」という理由から、委託事業としております。一方、研究開発項目2は、実証事業として「面的熱利用」によるコスト削減を総合的に検証・証明することを目指していることに加え、補助事業として実施しており、実施者自らが早期に事業化することが見込まれます。最終的に、すべての成果が普及拡大に貢献していくと想定しておりますが、時間軸の早い段階では、研究開発項目2の貢献が最も大きくなると考えます。
P36～P39	複数熱源、蓄熱、需要予測、AI制御を組み合わせたシステム全体最適化は、現時点でどこまで実証・検証できているか。	齋藤委員長	研究開発項目1の各テーマについては、テーマごとに進め方は異なりますが、試作→改善→再試作等のプロセスを進め、後半2027年度～2028年度に最終的な検証・実証等を行う予定です。研究開発項目2の実証テーマにおいては、複数熱源・蓄熱・熱負荷の平準化・高効率化の組合せによる実証運転は2026年度後半の開始予定になっております、検証等は今後の実施内容となっております。
P23～P24 P37	ポテンシャル情報、評価手法、導入効果評価シミュレーター、最適運転技術などの共通基盤は、事業終了後に誰が維持・更新し、誰が利用する想定か。	齋藤委員長	データベース維持費確保のための年間ライセンスでの有償提供や、企業等に販売を委託する等も検討されています。
P24～P25 P37	ガイドラインやガイドブックとしてまとめる成果は、実際の設計者、自治体、事業者が導入判断に使える実務的な内容になるのか。	齋藤委員長	導入判断に必要な設計手法・経済性評価・運転指針等を含め、実務で実際に活用していただけるものを目指しております。
P16～P17 P33	標準化・オープン化を進める一方で、企業の知的財産や競争力をどのように保護するのか。	齋藤委員長	要素技術・実証はクローズ（特許化）、基盤技術はオープン（標準化）とするオープン・クローズ戦略により、普及と企業競争力の両立を図っております。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
P20 P23 P37	実証対象は、今後の普及市場を代表する建物用途、地域条件、需要規模になっているか。また、他地域・他用途へ展開可能な知見として整理できるか。	齋藤委員長	実証テーマで対象としている、ZEBとZEH-Mなどの建築分野は、脱炭素への貢献が大きく期待される分野であると考えております。そういう背景のもと、ZEB・ZEHは今後「確実に伸びる分野」であると考えており、他地域・他用途へ展開可能な知見として整理できると考えております。ただし、技術によっては地下構造に依存するところもあるので、今後の実用化・事業化においては適地を考慮した検討が必要であると考えております。
P20 P22	実用化・事業化の定義として「社会的利用」や「売上げ等への貢献」が示されているが、具体的なビジネスモデルや導入主体はどのように想定しているか。	齋藤委員長	プロジェクト終了後の実用化・事業化は、各テーマ実施者が主体となり、検討していただきます。
P31～P32 P40	多数の大学、企業、研究機関が参画しているが、個別テーマの成果を「面的利用システム」として統合する責任主体はどこか。	齋藤委員長	研究開発項目1の要素技術開発については、将来的な「面的利用」に向けて、事業ごとに今後の見通しについて検討を進めていただいております。研究開発項目2の実証テーマについては、テーマの中で「面的利用」の実証を行っています。それぞれをすべて統合するという実施項目はございませんが、各テーマ間の連携等を促進するため、NEDOとしては各実施者が成果を発表しあう機会を設けております。
P35	受益者負担について、民間事業者の費用負担を今後さらに高める余地はあるか。また、NEDO負担とのバランスは妥当か。	齋藤委員長	本事業の基本計画の立案時点、研究開発項目1は、「本事業で研究開発に着手しても事業化のためには長期間の研究開発が必要であり、現時点では民間企業が自主的に実施することが困難であると見込まれる」という理由、研究開発項目3は「標準化に必要なデータ等を取得し中立的立場から分析・評価するものや、民間企業単独では整備できないデータベース等を構築する共通基盤的な要素である」という理由から、委託事業として整理いたしました。一方、研究開発項目2は、「実施事業者自身の将来の裨益が非実施者に比して大きいと見込まれる」という理由から、1/2負担の補助事業と整理いたしました。 なお、本事業においては、委託から補助への切り替えや、補助率を変更するなどの設計をしておりませんので、プロジェクト全期間で費用負担率の変更は予定しておりません。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
P12～P13 P44	地中熱利用は導入件数が増えている一方で、市場規模はまだ限定的である。普及拡大の最大の制約は、コスト、施工性、認知度、制度のどこにあるか。	齋藤委員長	再エネ熱導入遅れのボトルネックの回答に記載いたしました内容と同様に、最大の制約は初期導入のための「コスト」であると考えています。
P11 P13 P27 P42	欧州や中国の再エネ熱導入と比較して、日本で面的利用を進める際の固有課題は何か。また、海外展開を視野に入れた技術体系になっているか。	齋藤委員長	日本では熱供給インフラ不足や建物の分散構造が課題のひとつかと思いますが、面的利用はこれを克服する鍵になるかと考えております。導入コストやランニングコストの削減ができれば、寒冷地のみならず、温暖な地域への導入なども視野に入ってくると考えます。
資料3 P8	「高い導入コスト、低い認知度、限られた適用用途を要因として、導入が進まない悪循環を形成」は、非常に重要な整理だと感じました。一方で、海外では、炭素税やエネルギー価格、地域熱供給インフラ、建築政策等の変化により、再エネ熱を取り巻く競合条件そのものが変化してきた側面も大きいように思われます。とりわけEUでは近年、地中熱・空気熱ヒートポンプが熱部門脱炭素の中核技術として位置づけられ、補助制度や炭素政策、建築政策等を通じて市場環境自体が大きく変化してきた側面もあるように思われます。本事業では、そのような制度・市場環境との関係はどのように位置づけられているのでしょうか。	高橋委員	ご指摘のとおり、海外と日本では、制度や環境、その他条件も異なると認識しております。そして、導入普及の観点においては、規制緩和や導入を後押しする支援制度等、そういった制度的な側面も重要な要素であると考えております。一方、本事業は、NEDOとして貢献できる「技術開発」の領域において、導入可能性を高める基盤を構築することを目的としております。得られた知見は、広く広報することにより、関係省庁や自治体における、補助制度や規制見直し等の検討にも資することを想定しております。
全般	気候変動に伴う冷房需要・冷熱需要の増加に加え、四季から二季化へ向かっているとされる中で、日本、高温多湿、都市ヒートアイランド、夜間高温、夏季ピーク電力需要、データセンター増加等の特徴もあるように思われます。今後の温熱・冷熱バランスや地域差（寒冷地・都市部・温暖地域等）は、面的熱利用システム設計にどのように影響すると考えられているのでしょうか。	高橋委員	将来的に変動しうる温熱・冷熱バランスや地域差は、面的熱利用システム設計に考慮すべき重要事項と考えています。他方、関係する将来シナリオはどれも不確実性が高く、すべてを本事業の技術開発に反映するのは困難との認識です。しかしながら、ご指摘の点は大変重要な観点であると考えています。実際に当研究チームでは、さまざまな気候変動シナリオ下で想定される冷暖房需要（熱負荷）の将来変化を与条件として、現状で配慮すべきシステム設計思想に関する研究を別途進めています。また、地球温暖化の影響で地下環境が変化した場合に、地中熱利用システムの安定運用性にどのような影響を及ぼすかも検討しています。以上の研究成果の一部を、開発項目③で開発する「需給量・事業性評価手法」に反映できるかを検討し、気候変動を考慮した再エネ熱事業の経済性・環境性評価の実現を模索したいと思います。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
全般	近年は、猛暑や豪雨・洪水リスクの増加、都市ヒートアイランド、WBGT悪化等も進む中で、熱利用システムについても、単なる省エネ・脱炭素だけでなく、気候適応、防災、Well-being、水循環等を含めた統合的視点が重要になるように感じています。例えば、ミストや水・緑との連携なども含め、このような視点は今後どのように位置づけられていくのでしょうか。	高橋委員	気候適応については、上述のとおり、可能な範囲で成果への反映を検討したいと考えています。 一方で、防災、Well-being、水循環等を含めた統合的視点（例えば、ミストや水・緑との連携など）については、現時点では本事業成果への反映を想定しておりませんでした。しかしながら、重要な観点であると思います。今後は、ご指摘の点も念頭に置いて、ガイドラインの記載内容を熟慮したいと思います。ご助言ありがとうございます。
資料3 P9	「導入コストが高い」ことに対し、面的利用をすると「スケールメリットによる収益性向上」が見込める根拠をもう少し具体的にご説明ください。 一般に、DHC（地域熱供給）に代表される面的利用は、変動する負荷を集約して平準化することで、供給設備の容量を下げられるコストメリットがあります。しかし、再生可能熱は供給力が変動するため、常にダブル熱源（再生可能熱と補助熱源）にならざるを得ず、スケールメリットは出にくいように思います。	吉永委員	本事業で実施しているテーマのうち、太陽熱に関しましては、おっしゃるとおり日射量によって、変動することになります。一方、地中熱に関しては、季節を通じて変動が小さく、比較的安定した熱源であるとされています。 本事業で想定する“スケールメリット”は、単純な設備容量削減ではなく、以下の複合効果によるものであると考えております。 ① 需要側の多様性による負荷平準化：複数用途（住宅・業務・給湯・空調等）を統合することで、ピークの時間的不一致が生じ、結果として必要設備容量を低減可能。 ② 蓄熱（短期・季節）との組み合わせ：帯水層蓄熱（ATES）等により再エネ熱の時間的不一致を調整し、再エネ寄与率を高めつつ補助熱源依存を低減。 ③ 複数熱源の最適組み合わせ運用：太陽熱・地中熱やヒートポンプとの組み合わせ等を負荷や温度帯に応じて切替えることで、システム全体効率を最大化。 ④ 設備・施工・設計の集約化：掘削・配管・設計業務を一括化することで、個別導入に比べて単位あたりコストを低減。 このように、単一設備の容量最小化ではなく、「需給統合＋蓄熱＋最適運用」により、システム全体としての経済性向上を図る点が、本事業における面的利用の本質的な優位性と考えております。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
資料3 P13	資料にあるとおり、海外でのGSHP（地中熱利用ヒートポンプ）の普及は寒冷地が主体です。低温外気では空気熱源HPが低効率であることや、温熱の不足を太陽熱でバックアップ可能なことなどに起因します。日本と同様な温暖・蒸暑気候を持つ国で順調に普及拡大しているという情報はありますか。	吉永委員	ご指摘のとおり、世界的にも寒冷地への普及が中心となっており、 GSHP が主流となっているような温暖な地域の情報は持ち合わせておりません。 今後につきましては、夏場の外気温度の上昇を背景とした、夏季における優位性の発揮や、空気中に排熱しないことによるヒートアイランド現象の緩和の効果も期待できるとされておりますので、引き続き、 NEDO としては技術面における有用性を追求できればと思っております。
資料3 P24	2024年比のトータルコスト20%以上削減（投資回収14年以下）という見積りですが、昨今の外的要因の変化に伴うトータルコストの見直し（または見通し）はありませんか。トータルコストよりも投資回収年数の方が重要かと思います。	吉永委員	資料の表現がわかりにくく、申し訳ありません。「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）」という目標は、前事業である「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）」における、アウトプット目標となっております。その上でさらに、本事業の研究開発項目2においては、「プロジェクト最終年度時点で再エネ熱利用システムのトータルコストの削減率20%以上（2024年比）を達成すること」を目標としております。 ご指摘のとおり、トータルコストに加えて投資回収年数は重要な評価指標であると認識しております。昨今の原油価格の高騰やエネルギー価格の不確実性の高まりにより、化石燃料由来の運用コストは上昇傾向にあります。この点は相対的に再エネ熱の競争力を高める方向に作用しており、投資回収年数の観点では、従前想定よりも有利に働く可能性があると考えております。
資料3 P26	SG審査が6月ですが、中間目標は2027年3月時点の成果ですので、現状○で「見込み」となっているテーマに対し、信頼性にかなり幅があるのではと思います（△見込みだと思っても、○と書いてしまう）。どのように確認を取られていますか。	吉永委員	各テーマは、目標達成までのステップを細分化したものとして、年度ごとに実施する内容及び必要な予算を実施計画書としてまとめております。もちろん、技術開発はトライ＆エラーの部分もございますので、完全に予定通りとはならない部分もございますが、実施計画書に定められた行程表通りに概ね進捗していれば、目標達成にむけて計画通りであると判断できると考えております。なお、進捗確認は、各担当ベースでは毎月、また外部有識者による技術検討委員会を年に2回開催し、すべての案件の進捗を確認しております。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
資料3 P36	想定されていた技術開発・手段は非常に魅力的な内容だったと思いますが、結果として標準化、既存DHCへの再エネ熱追加、電力需給連動などは実施されず、特定技術の深化に案件が集中しました。差し支えない範囲で、考えられる理由を教えてください。	吉永委員	本事業における実施テーマ決定までのプロセスは、概ね以下のとおりになります。①解決すべき課題を整理したうえで、基本計画を策定。②基本計画をもとに公募を実施。③実際にご応募いただいた提案内容を、外部有識者による審査およびNEDOの契約審査プロセスを経て、採択。となっております。多くのご応募をいただきましたが、不採択となったテーマもございます。審査基準に基づき審査した結果、現在のテーマを実施するに至りました。

参考資料 2 評価の実施方法

NEDO における技術評価について

1. NEDO における技術評価の位置付けについて

NEDO の研究開発の評価は、プロジェクト/制度の実施時期毎に事前評価、中間評価、終了時評価及び追跡評価が行われ、研究開発のマネジメントにおける PDCA サイクル (図 1) の一角と位置づけられています。さらに情勢変化の激しい今日においては、OODA ループを構築し、評価結果を計画や資源配分へ適時反映させることが必要です。

評価結果は、被評価プロジェクト/制度等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

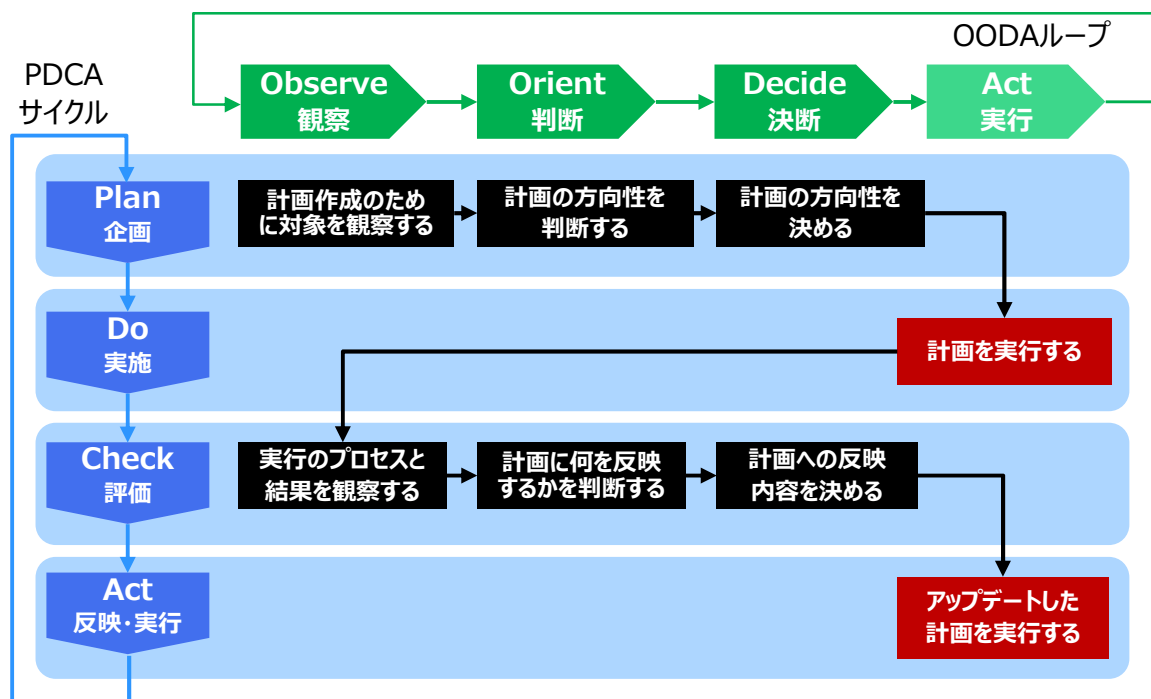


図 1 研究開発マネジメント PDCA サイクルと OODA ループ組み合わせ例

2. 技術評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために技術評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 技術評価の共通原則

技術評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。なお、評価結果については可能な限り計量的な指標で示すものとする。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、可能な限り外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. プロジェクト評価/制度評価の実施体制

プロジェクト評価/制度評価については、図 2 に示す実施体制で評価を実施しています。

- (1) 評価対象プロジェクト/制度毎に当該技術の外部の専門家、有識者等からなる研究評価委員会を設置。
- (2) 同研究評価委員会にて評価対象プロジェクト/制度の技術評価を行い、評価を確定する。
- (3) 評価結果を事業統括部長に報告。

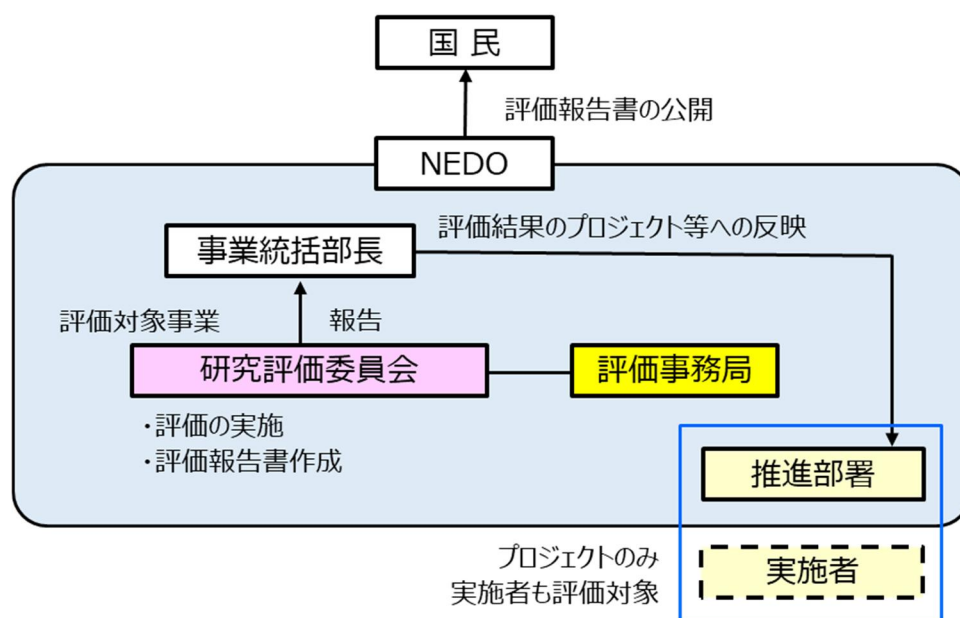


図 2 評価の実施体制

5. 評価手順

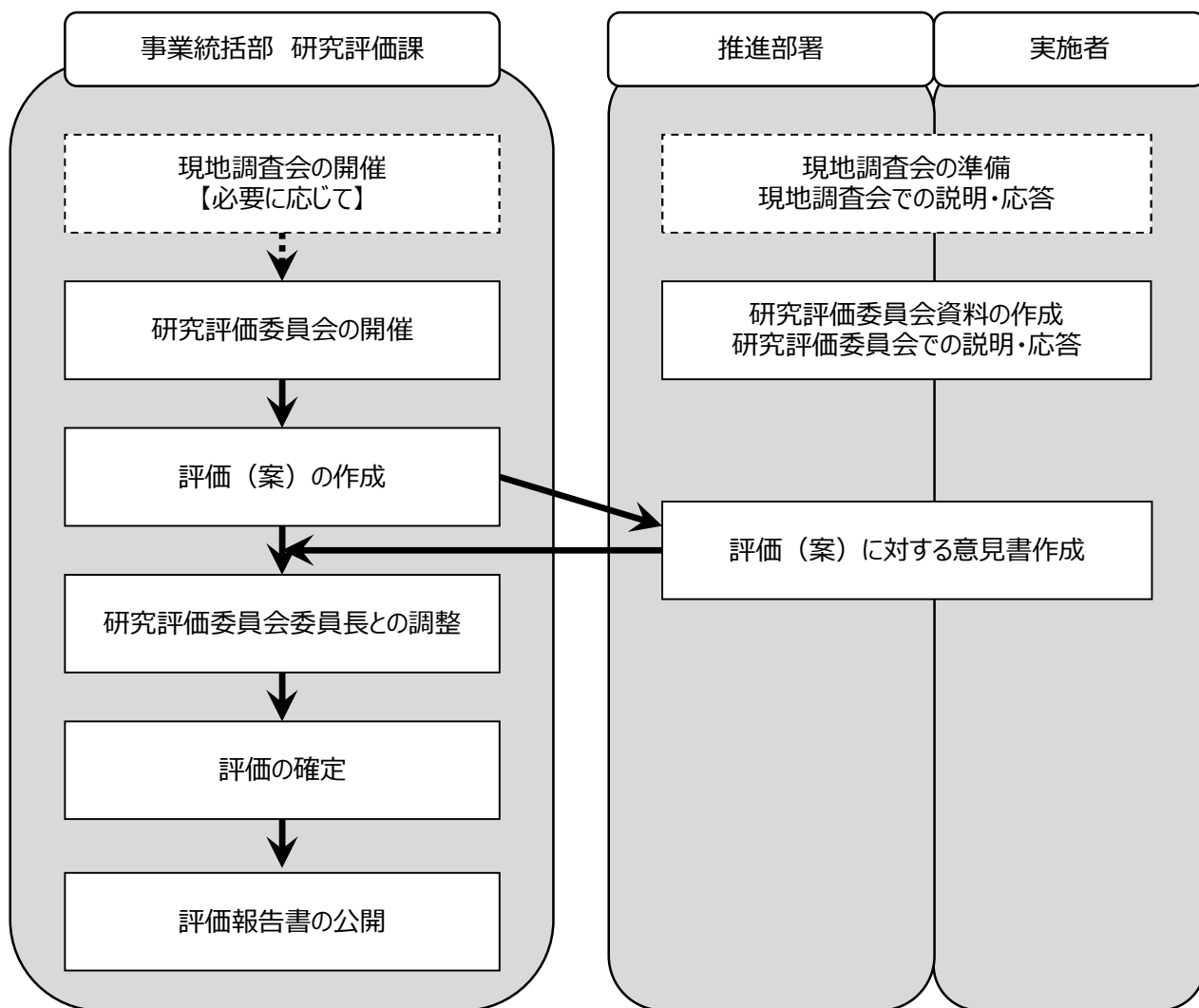


図 3 評価作業フロー

研究評価委員会

「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」（中間評価）に係る 評価項目・評価基準

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

(1) 本事業の位置づけ・意義

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）や上位のプログラム及び関連する政策・施策における位置づけが明確に示された上で、それらの目的達成にどのように寄与するかが明確に示されているか。
- ・外部環境（内外の技術・市場動向、制度環境、政策動向等）の変化を踏まえてもなお、本事業は真に社会課題の解決に貢献し、経済的価値が高いものであり、国において実施する意義があるか。

(2) アウトカム達成までの道筋

- ・「アウトカム達成までの道筋」※の見直しの工程において、外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を考慮しているか。

※ 「アウトカム達成までの道筋」を示す上で考慮すべき事項

- ・将来像（ビジョン・目標）の実現に向けて、安全性基準の作成、規制緩和、実証、標準化、規制の認証・承認、国際連携、広報など、必要な取組が網羅されていること。
- ・官民の役割分担を含め、誰が何をどのように実施するのか、時間軸も含めて明確であること。
- ・本事業終了後の自立化を見据えていること。
- ・幅広いステークホルダーに情報発信するための具体的な取組が行われていること。

(3) 知的財産・標準化戦略

- ・オープン・クローズ戦略は、実用化・事業化を見据えた上で、研究データを含め、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されており、外部環境の変化等を踏まえてもなお、妥当か。
- ・本事業の参加者間での知的財産の取扱い（知的財産の帰属及び実施許諾、体制変更への対応、事業終了後の権利・義務等）や市場展開が見込まれる国での権利化の考え方は、オープン・クローズ戦略及び標準化戦略に整合し、研究開発成果の事業化に資する適切なものであるか。
- ・標準化戦略は、事業化段階や外部環境の変化に応じて、最適な手法・視点（デジュール、フォーラム、デファクト）で取り組んでいるか。

2. 目標及び達成状況

(1) アウトカム目標及び達成見込み

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・アウトカム目標の達成の見込みはあるか（見込めない場合は原因と今後の見通しは妥当か）。
- ・費用対効果の試算（国費投入総額に対するアウトカム）は妥当か。

※ アウトカム目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）と関係のあるアウトカム指標・目標値（市場規模・シェア、エネルギー・CO₂削減量など）及びその達成時期が適切に設定されていること。
- ・アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果が優れていること。
- ・アウトカム目標の設定根拠は明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標が設定されていること。

(2) アウトプット目標及び達成状況

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトプット指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・中間目標は達成しているか。未達成の場合の根本原因分析や今後の見通しの説明は適切か。
- ・副次的成果や波及効果等の成果で評価できるものがあるか。
- ・オープン・クローズ戦略や実用化・事業化の計画を踏まえて、必要な論文発表、特許出願等が行われているか。

※ アウトプット目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・アウトカム達成のために必要なアウトプット指標・目標値及びその達成時期が設定されていること。
- ・技術的優位性、経済的優位性を確保できるアウトプット指標・目標値が設定されていること。
- ・アウトプット指標・目標値の設定根拠が明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標（技術スペックとTRL※の併用）により設定されていること。

※TRL：技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels）の略。

3. マネジメント

(1) 実施体制

- ・執行機関（METI/NEDO/AMED 等）は適切か。効果的・効率的な事業執行の観点から、他に適切な機関は存在しないか
- ・実施者は技術力及び実用化・事業化能力を発揮しているか。
- ・指揮命令系統及び責任体制は有効に機能しているか。
- ・実施者間での連携、成果のユーザーによる関与など、実用化・事業化を目指した体制となっているか。
- ・個別事業の採択プロセス（公募の周知方法、交付条件・対象者、採択審査の体制等）は適切か。
- ・本事業として、研究データの利活用・提供方針等は、オープン・クローズ戦略等に沿った適切なものか。また、研究者による適切な情報開示やその所属機関における管理体制整備といった研究の健全性・公正性（研究インテグリティ）の確保に係る取組をしているか。

(2) 受益者負担の考え方

- ・委託事業の場合、委託事業として継続することが適切[※]か。補助事業の場合、現状の補助率の設定を続けていくことが適切[※]か。

※ 適切な受益者負担の考え方

- ・委託事業は、「事業化のために長期間の研究開発が必要かつ事業性が予測できない[※]、又は、海外の政策動向の影響を大きく受けるために民間企業では事業化の成否の判断が困難な場合において、民間企業が自主的に実施しない研究開発・実証研究」、「法令の執行又は国の政策の実施のために必要なデータ等を取得、分析及び提供することを目的とした研究開発・実証研究」に限られていること。

※「長期間」とは、技術特性等によって異なるものの「研究開発事業の開始から事業化まで10年以上かかるもの」を目安とする。「事業性が予測できない」とは、開発成果の収益性が予測不可能であり、民間企業の経営戦略に明確に記載されていないものとする。

- ・補助事業は、事業化リスク（事業化までの期間等）に応じて、段階的に補助率を低減させていくなど、補助率が適切に設計されているものであること。

(3) 研究開発計画

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえ、アウトプット目標達成に必要な要素技術、要素技術間での連携、スケジュールを適切に見直しているか。
- ・研究開発の進捗を管理する手法は適切か（WBS[※]等）。進捗状況を常に関係者が把握しており、遅れが生じた場合、適切に対応しているか。

※ WBS：作業分解構造(Work Breakdown Structure)の略。

- ・研究開発の継続又は中止を判断するための要件・指標、ステージゲート方式による個別事業の絞り込みの考え方・通過数などの競争を促す仕組みを必要に応じて見直しているか。

本研究評価委員会報告は、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）事業統括部が委員会の事務局として編集しています。

NEDO 事業統括部 研究評価課

研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554

神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー

TEL 044-520-5160