

「再生可能エネルギー熱利用技術開発」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	4

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「再生可能エネルギー熱利用技術開発」(事後評価)の研究評価委員会分科会(2019年10月7日)及び現地調査会(2019年9月30日 於 日本地下水開発株式会社、日本環境科学株式会社)において策定した評価報告書(案)の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第61回研究評価委員会(2020年5月15日)にて、その評価結果について報告するものである。

2020年5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「再生可能エネルギー熱利用技術開発」分科会
(事後評価)

分科会長 秋元 孝之

「再生可能エネルギー熱利用技術開発」

(事後評価)

分科会委員名簿

(2019年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	あきもと たかし 秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授
分科 会長 代理	こばやし のりゆき 小林 敬幸	名古屋大学 大学院工学研究科 化学システム工学専攻 准教授
委員	おがさわら じゅんいち 小笠原 潤一	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 電力・新エ ネルギーユニット 担任補佐 電力グループマネージャ ー 研究理事
	こうもと けいいち 河本 桂一	みずほ情報総研株式会社 グローバルイノベーション& エネルギー部 エネルギービジネスチーム シニアコン サルタント
	さいとう きよし 齋藤 潔	早稲田大学 基幹理工学部 機械科学・航空学科 教授 ／ オープンイノベーション戦略研究機構 数理エネル ギー変換工学研究所 所長／ 重点領域研究機構 熱エ ネルギー変換工学・数学融合研究所 所長
	さとう ひでゆき 佐藤 秀幸	新日本空調株式会社 技術本部 担当部長
	すずき ひであき 鈴木 秀明	東芝キャリア株式会社 技師長

敬称略、五十音順

「再生可能エネルギー熱利用技術開発」（事後評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

本事業は、技術課題解決、地域特性データと活用シミュレーションの整備、導入コストや運用コストの低減など、広範囲な取組を行い、社会に公開する事により普及に繋がり、エネルギーセキュリティ向上や地球温暖化抑制に寄与する。以前は、熱利用に対する補助金や支援は限定的で事業者の熟練度・技術開発力の向上を図る事が難しかったが、本事業を通じて向上に貢献できた。

一方で、更なる技術開発が必要で、実用化に向けて十分な道筋が見出せなかった実施テーマもあった。類似の課題解決に取り組んだ事業者間の情報交換、技術交流を促し、成果を統合・整備し、広く展開すべきである。

低品位熱源の有効利用はイニシャルコストが高く、コスト低減が必須である。従来の汎用技術に対してコスト比較できる目標基準や情報があると、課題が浮き彫りになり実用化・事業化に向けた具体的な計画を立てやすくなると共に、利用者にとって導入検討しやすくなる。

また、普及・波及のためには、建物、地域等の適用先における要件やコスト低減のシナリオを明確にし、実フィールド利用に基づくシステム性能や導入効果の検証が必要である。また、他の適切な技術の選択や、住宅・建物のエネルギーマネジメントシステムとの連携などの高度化も重要と考えられる。将来のマーケットで生き残るために、削減可能コストや市場規模、派生的効果を含めた経済的効果をより慎重に予め評価し、継続的に事業展開する事が望まれる。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

無尽蔵で多様な可能性を有する再生可能エネルギー熱の利用拡大は、エネルギーセキュリティ向上や地球温暖化抑制から不可欠であり、その利用効率向上と低コスト化を推進する本事業は、意義がある。低質でありかつ活用にコストがかかり、市場規模も小さいエネルギーを有効活用する技術開発は、民間企業だけではリスクが大きいため、NEDOによる推進は妥当である。本事業は事業者の技術開発を支援するだけでなく、幅広い情報収集による比較・評価手法の確立や地中熱ポテンシャルマップ作成への貢献など再生可能エネルギー熱利用の導入拡大に資するものであった。

一方で、効果的活用のための幾つかの課題のうち、認知度向上や事業者の育成強化に関する取組が薄いので、導入コスト低減や利用効率向上に向けた技術開発以外の事業を意識した全体最適の視点も加えても良いと思われる。

2. 2 研究開発マネジメントについて

熱需給のマッチング性、導入拡大ポテンシャル、技術開発による普及可能性の観点で、地中熱・温泉熱・雪氷熱・バイオマス熱を対象としており、多くの要素技術開発が含まれ、事業実施地域や実施主体の選択も多様性に富んでいる。実施テーマ毎にその分野に精通した連合体で開発を進めており、さらに、外部有識者の意見を反映する技術委員会や、実用化・事業化に向けた企業ヒアリングを開催するなど、運営は適切である。

一方で、一部の実施テーマにおいて、企業側に対する大学側の支援や連携が曖昧で相乗効果が発揮されなかった。また、コスト目標が、実施事業者の判断に基づく相対値として設定されていた。事業の効果が分かりやすくなり普及に繋がるように、目標設定を、市場への普及に必要なコストレベルや省エネ効果、CO₂削減効果、あるいは、広く普及している汎用技術との比較評価とするべきである。

2. 3 研究開発成果について

地中熱利用に関するテーマにて施工時間や作業人員を低減するなど、多くの実施テーマにおいて目標を達成し、雪氷熱に関するテーマでは、目標を数倍上回るコスト削減を達成した。地中熱ポテンシャルマップや空調熱源設計ツール活用のためのガイダンスは有用なデータ・情報になる。また、プレス発表、学会発表などを通じて精力的に情報を発信している。

一方で、目標未達のテーマや、論文や对外発表が非常に少ないあるいは内容が限定的であるテーマがある。また、多くの技術ノウハウが蓄積されたと推測されるが、テーマ数を勘案すると特許出願が少なく、海外展開を考慮した外国出願はない。

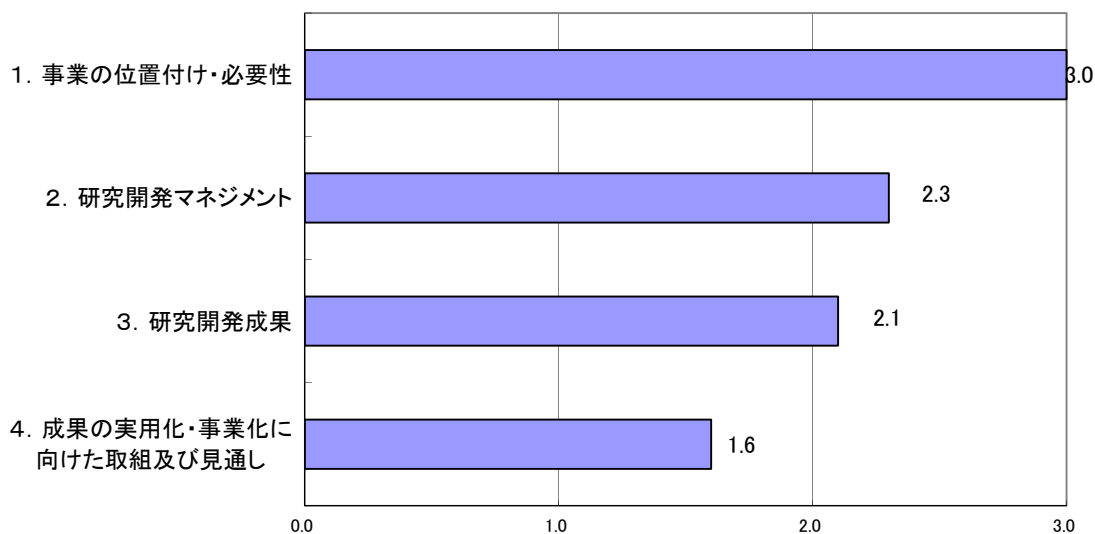
今後は、事業成果を個別物件での実証と高効率機器の開発に留めず、システム全体の普及に向けた取組や、シミュレーション技術を用いた地域別効果の事前明確化が望まれる。本分野では、事業者の熟練度にばらつきが大きく、情報の共有化で事業の効率化が図れるので、特に本事業の多数を占める地中熱利用では、多様な技術の周知やポテンシャルマップを通じた普及活動を継続すべきである。

2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

ほとんどの実施テーマは、高効率化、コスト削減、施工省力化、低騒音化等により、実用化に向けて前進した。一部の実施テーマは既に事業化しており、一例として、地中熱利用向け専用掘削機が販売商品へラインナップされ、雪山貯蔵による冷房システムは稼働予定や導入決定に至っている。

一方で、事業化に至る戦略や事業化に向けた取組の具体性が弱く、実用化に向けて更なる技術開発等が必要とされている案件もあった。対象技術の多くは初期の設置・工事費用の高さが障害となって導入拡大が進んでいないので、他要素技術と組み合わせた初期費用低減等の工夫が望まれる。また、上流から下流までの事業者を含めたコンソーシアム体制によるトータルコスト低減や、建物・地域を考慮したシステム全体の導入効果予測ツールの整備が望まれる。さらに、事業を横断してシミュレーション技術を活用できる体制も必要である。地中熱利用ポテンシャルマップについては、地方公共団体などとの協調を継続して、より高精度で実効性のあるものへの進化を期待する。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)							
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	A	B	B	B	B	A	B	
3. 研究開発成果について	2.1	A	A	B	C	B	B	B	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	1.6	B	B	B	C	C	C	C	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

I. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業目的の妥当性

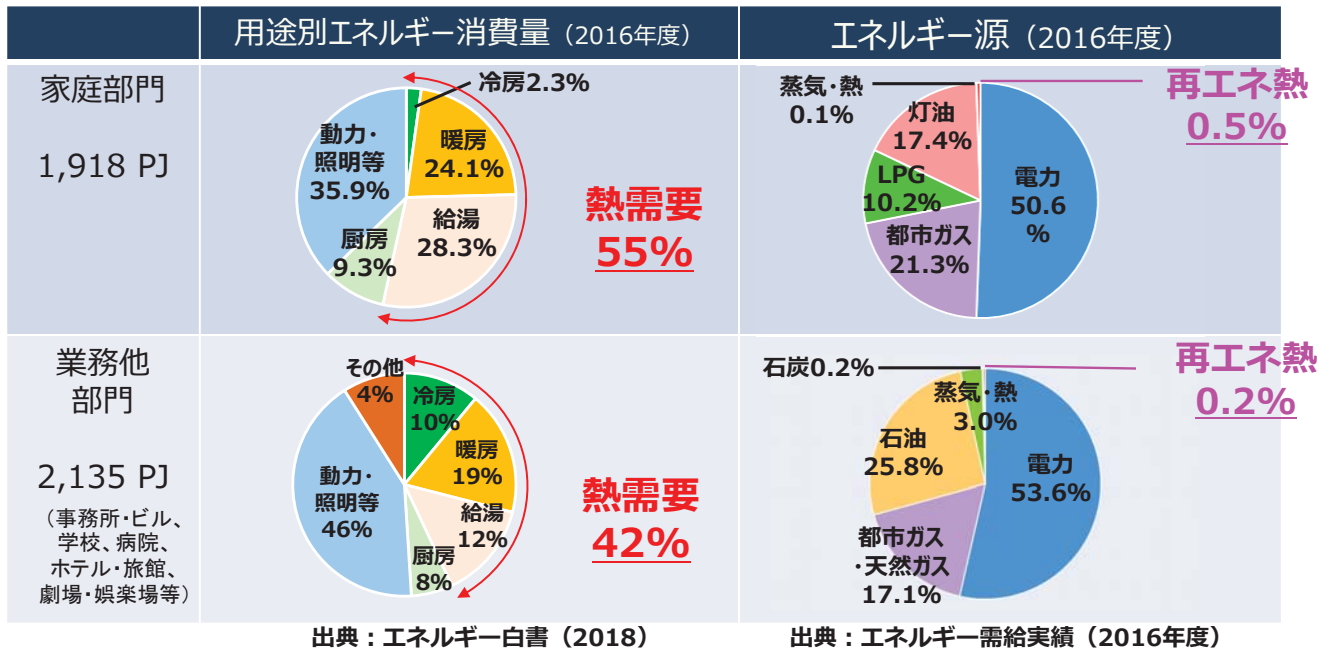
◆事業実施の背景

東日本大震災→エネルギー政策転換→熱利用を含む再生可能エネルギー導入が急務

熱需要は大きい

が、しかし

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

I. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業目的の妥当性

◆政策的位置付け

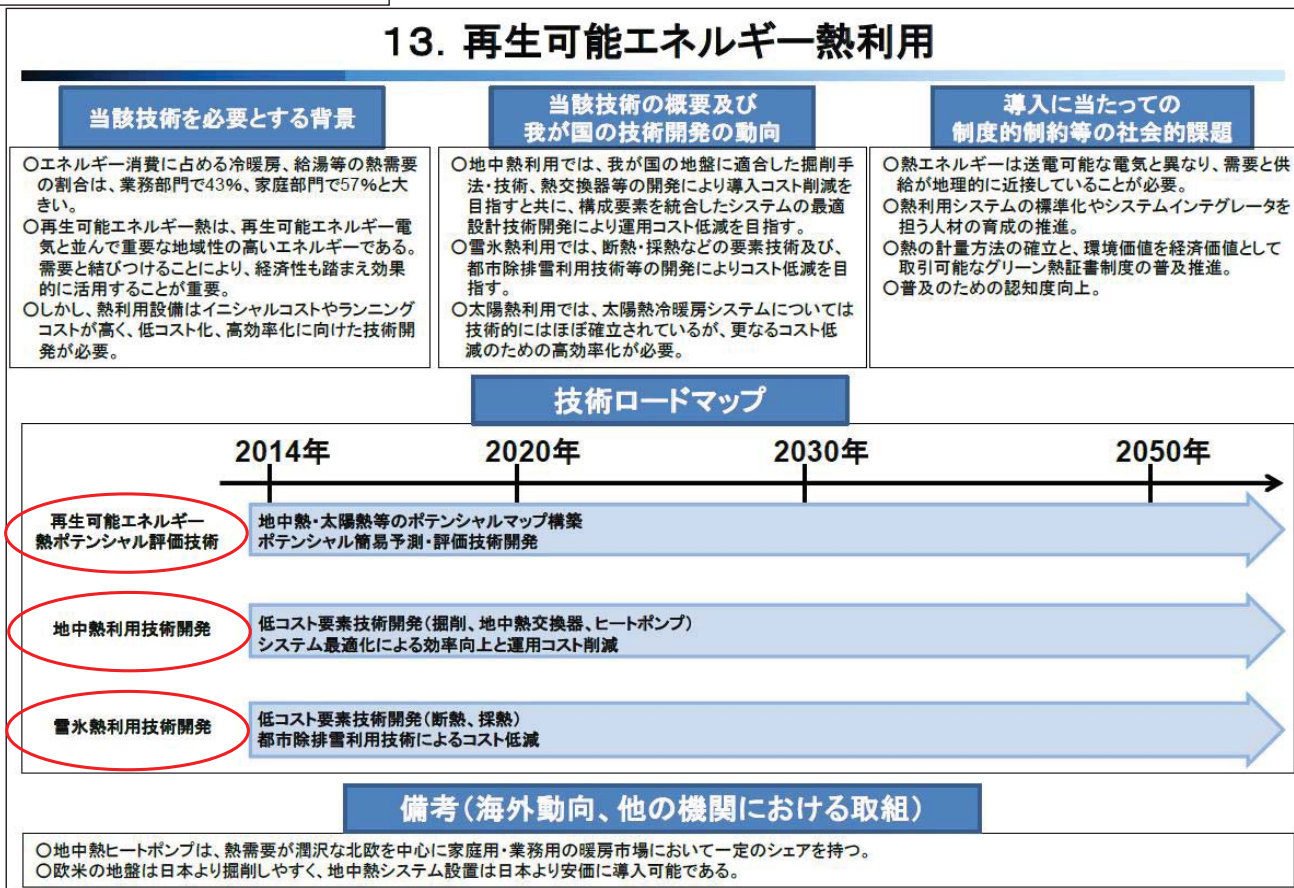
- エネルギー基本計画 (平成26年4月閣議決定)
- 長期エネルギー需給見通し(平成27年7月決定)

■第5次エネルギー基本計画(平成30年7月)

- ・我が国のエネルギー消費の現状においては、熱利用を中心とした非電力での用途が過半数を占めており、**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になっている。**
- ・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、エネルギー需給構造をより効率化する上で効果的な取組となると考えられる。
- ・こうした熱源がこれまで十分に活用されてこなかった背景には、**利用するための設備導入コストが依然として高い (①)** という理由だけでなく、設備の供給力に比して地域における熱需要が少ないなど、**需要と供給が必ずしも一致せず事業の採算が取れないことや、認知度が低く (②)、こうした熱エネルギーの供給を担う事業者が十分に育っていない (③)** ことも大きな要因であり、こうした**熱が賦存する地域の特性を活かした利用の取組を進めていくことが重要である。**

I. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業目的の妥当性

◆技術戦略上の位置付け

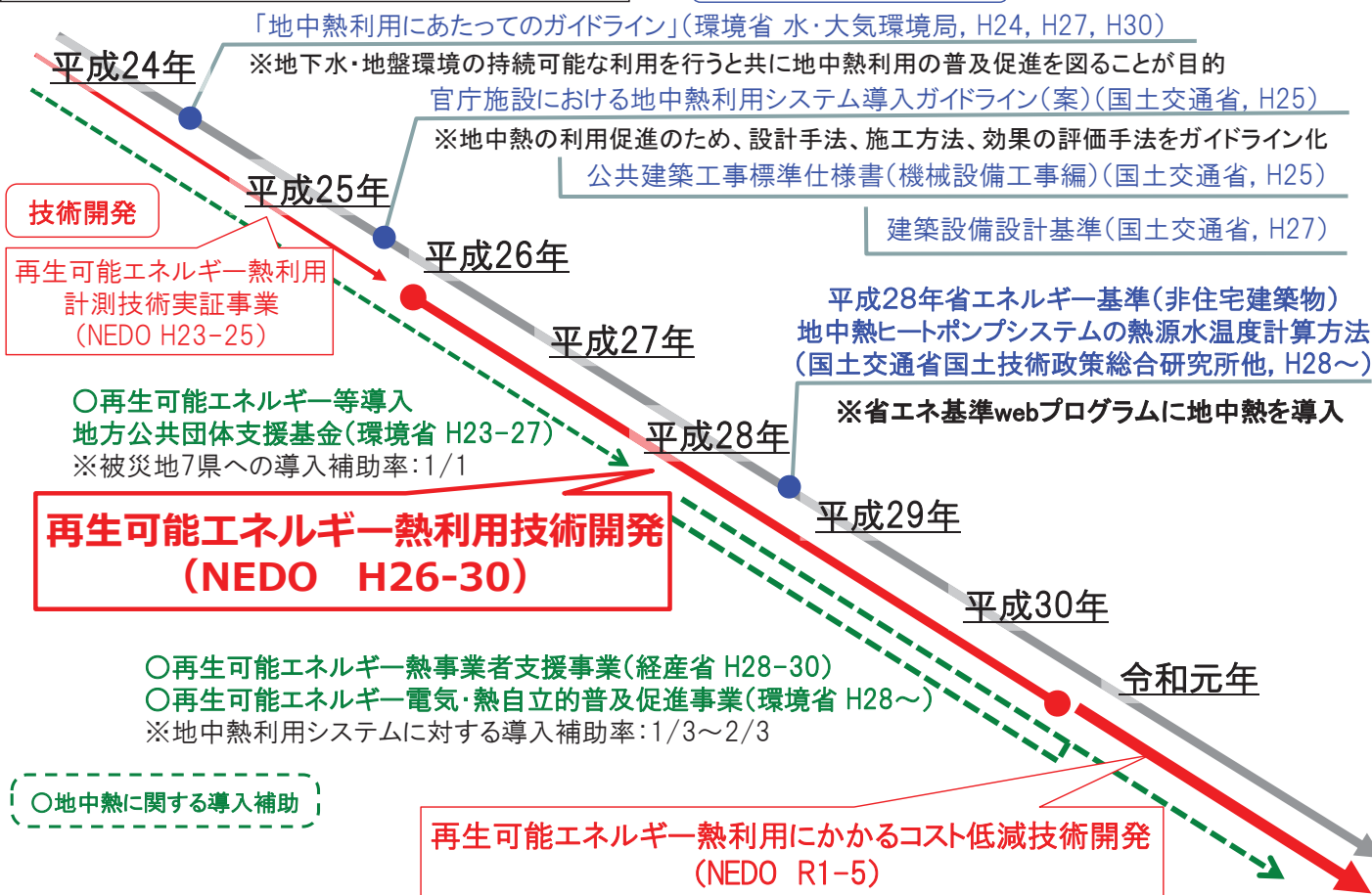


出典：「エネルギー関係技術開発ロードマップ」(経産省, 2014)より抜粋

I. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業目的の妥当性

◆国内の動向および他事業との関係

地中熱に関する基準等



◆ 事業の目標

(1) 地中熱利用の要素技術開発

掘削技術、高効率の地中熱交換器・ヒートポンプ、地中熱交換器設置コスト低減化等の要素技術開発を通じて、導入コスト20%低減、運用コスト20%低減を目指す。

(2) 地中熱利用トータルシステムの高効率技術開発および規格化

システム構成要素を統合したトータルシステムの効率化及び規格化技術開発を通じて、導入コスト20%低減、運用コスト20%低減を目指す。

(3) 熱利用ポテンシャル評価技術開発

再生可能エネルギー熱のシステム導入を促進するポテンシャル簡易予測・評価技術を開発し、有利地域を示すポテンシャルマップを作成。

(4) その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化、及び導入拡大に資する革新的技術開発

地中熱以外のトータルシステムのコストダウンと高効率化の技術開発や規格化、革新的技術開発を推進し、導入コストの10%低減を目指す。

◆ 研究開発スケジュール

	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)
(1) 地中熱利用の要素技術開発	・要素技術開発、試作			・最終仕様での実証、改良	
(2) 地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発および規格化	・要素技術研究開発、試作 ・評価ツール設計、試作			・トータルシステム最終仕様実証、改良、規格化 ・評価ツール最終仕様検証	
(3) 熱利用ポテンシャル評価技術開発	・ポテンシャルマップ技術設計、開発、マップ試作			・最終仕様マップ作成、検証	
(4) その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化、及び導入拡大に資する革新的技術開発	・要素技術研究開発、試作 ・評価ツール設計、試作			・トータルシステム最終仕様実証、改良、規格化 ・評価ツール最終仕様検証	
	・要素技術研究				・システム最終仕様実証
事業評価			★ 中間評価		
政府予算 (億円)	5.0	10.0	12.0	8.0	8.0

Ⅱ. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

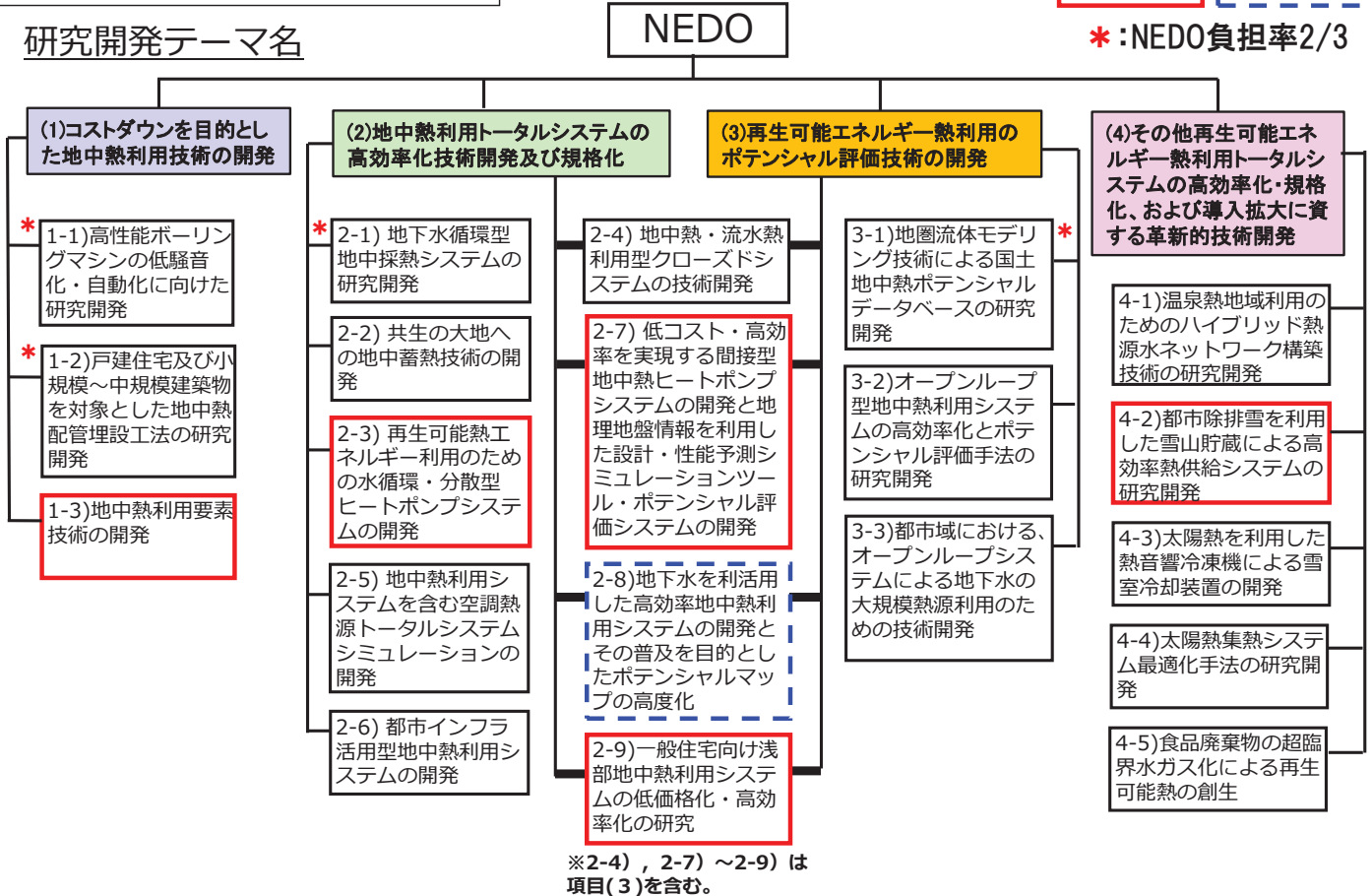
◆ 研究開発の実施体制

全体概要

非公開発表

現地調査会

* : NEDO負担率2/3



Ⅱ. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ プロジェクト費用

実績額(NEDO負担額)

(単位:百万円)

研究開発項目 (件数)	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	合計	1件あたり
(1)コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発(3件)	40	149	91	19	5	304	101
(2)地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化(9件)	351	613	578	434	398	2,374	263
(3)再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発(3件)	24	56	247	147	147	621	207
(4)その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化及び革新的技術開発(5件)	149	341	167	209	155	1,020	204
NEDO負担額合計	564	1,159	1,083	809	705	4,319	215
実施テーマ件数(件)	14	20	19	18	18		
1件当たり年度額(百万円/件)	40	57	57	45	39		

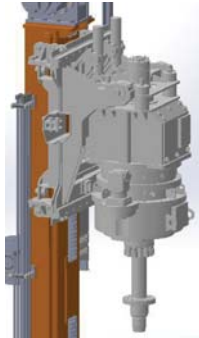
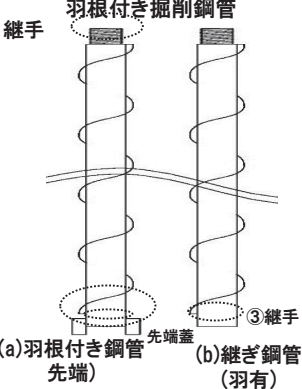

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(1)コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発

*: NEDO負担率2/3

実施者	(株)東亜利根ボーリング*	旭化成建材(株)*	(株)ワイビーエム、(国大)佐賀大学
テーマ名	1-1) 高性能ボーリングマシンの低騒音化・自動化に向けた研究開発	1-2) 戸建住宅及び小規模～中規模建築物を対象とした地中熱配管埋設工法の研究開発	1-3) コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
開発項目	掘削機の低騒音化・自動化に係る開発	羽根つき掘削鋼管を用いる地中熱探熱管の埋設工法	地中熱専用掘削機、周辺機器(Uチューブ自動挿入機)の開発
開発対象イメージ	掘削時の低騒音化 バイプロヘッド部 		地中熱専用掘削機 

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成 ○ 達成 △ 一部達成 × 未達

研究開発項目	目標	成果	達成度	特記事項
(1)コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発	掘削技術、高効率の地中熱交換器・ヒートポンプ、地中熱交換器設置コスト低減化等の要素技術開発を通じて、導入コスト20%低減、運用コスト20%低減を目指す。	地中熱専用掘削機および周辺機器の開発、空気熱源とのハイブリットシステムの導入によりトータルコスト20%低減の目標を達成した。 特に掘削に関する技術開発では、掘削時間および作業人員の削減を実現し掘削コストの低減に寄与した。	◎×1 ○×2	掘削機の低騒音化技術開発において6dBの低減目標に対して、10dB以上の低減を実現した。(◎)

Ⅱ. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(2) 地中熱利用トータルシステムの効率化技術開発及び規格化

*: NEDO負担率2/3

実施者	㈱守谷商会*	(国大)福井大学、三谷セキサン(株)	(国大)東京大学、鹿島建設(株)、ゼネラルヒートポンプ工業(株)
テーマ名	2-1) 地下水循環型地中採熱システムの研究開発	2-2) 共生の大地への地中蓄熱技術の開発	2-3) 再生可能熱エネルギー利用のための水循環・分散型ヒートポンプシステムの開発
開発項目	地中浅部に地下水流れを強制的に作ることで、高効率な地下水クローズド型水平式地中採熱システムを開発	戸建住宅から中規模施設を対象にした地中熱交換杭施工技術	水ループを用いて地中熱、太陽熱等、様々な再生可能熱エネルギーのネットワークを構成
開発対象イメージ	<p>強制的地下水流れをクローズド型水平式地中採熱システム</p>	<p>基礎杭兼用熱交換杭と蓄熱可能な地中熱システムの開発</p>	<p>地中熱・太陽熱複合利用システム</p>

Ⅱ. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(2) 地中熱利用トータルシステムの効率化技術開発及び規格化

実施者	(国研)農研機構農村工学研究所、東北大学、八千代エンジニアリング(株)、ジオシステム(株)	(株)日建設計総合研究所、名古屋市立大学	三菱マテリアルテクノ(株)、秋田大学、日本ピーマック(株)
テーマ名	2-4) 地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発	2-5) 地中熱利用システムを含む空調熱源トータルシステムシミュレーションの開発	2-6) 都市インフラ活用型地中熱利用システムの開発
開発項目	地中熱・流水熱利用型システムの開発	地中熱ヒートポンプ含む建物空調熱源トータルシステムシミュレーションツールの開発	都市インフラの地下構造物を活用した地中熱システムの開発
開発対象イメージ	<p>地下水流動地盤内設置型の地中熱交換システム</p>	<p>地中熱システム 設計・シミュレーションツールが少ない</p> <p>従来</p> <p>システムシミュレーション未実施</p> <p>過剰な設備導入・非効率な運用</p> <p>課題解決</p> <p>地中熱システムを含む空調システムのライフサイクルマネジメントに使用可能なツール開発</p>	<p>土留壁への地中熱交換器埋設</p> <p>「都市インフラ」整備時に土留壁内に地中熱交換器を設置、工事費を低減</p>

Ⅱ. 研究開発マネジメント (3)研究開発の実施体制の妥当性

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(2)地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化

(3)再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発

実施者	北海道大学、日伸テクノ、鉱研工業、イノアック住環境、サンポット、新日鉄住金エンジニアリング、ジーエムラボ	日本地下水開発㈱、(国大)秋田大学、(国研)産業技術総合研究所	日本大学、住環境設計室、日商テクノ
テーマ名	2-7) 低コスト・高効率を実現する間接型地中熱ヒートポンプシステムの開発と地理地盤情報を利用した設計・性能予測シミュレーションツール・ポテンシャル評価システムの開発	2-8) 地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化	2-9) 一般住宅向け浅部地中熱利用システムの低価格化・高効率化の研究
開発項目	高効率地中熱ヒートポンプシステム開発	高効率帯水層蓄熱システム開発	浅部地中熱利用向けヒートポンプシステム技術開発
開発対象イメージ	<p>システムイメージ ヒートポンプ 太陽熱温水器 太陽蓄熱槽 冷却塔 熱回収ループ 地中熱交換器</p>	<p>社屋 熱回収ループ 地中熱交換器</p>	<p>浅部地中熱利用ヒートポンプシステム制御技術 熱交換井の低コスト埋設技術 熱交換井</p>

Ⅲ. 研究開発成果 (1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成 ○達成 △一部達成 ×未達

研究開発項目	目標	成果	達成度	特記事項
(2)地中熱利用トータルシステムの高効率技術開発および規格化	システム構成要素を統合したトータルシステムの効率化及び規格化技術開発を通じて、導入コスト20%低減、運用コスト20%低減を目指す。	要素技術でも一定の成果を得ることができ、トータルシステムのインシヤルコストで最大40%削減、運用コストで最大35%削減を達成。	○×8	-
	地中熱を含む全ての空調熱源システムを組み込むことが可能なシミュレーションツールを開発する。	地中熱ヒートポンプモジュールとその他の空調機器を組み合わせたトータルシステムを構築。従来設計手法とのコスト試算比較によりインシヤル・ランニングコスト共に20%削減目標を達成。	○×1	-

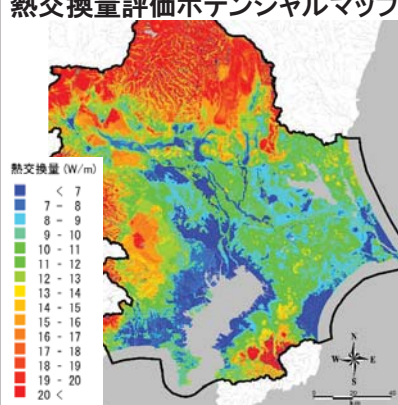
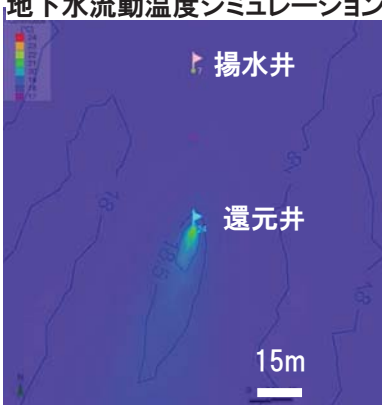
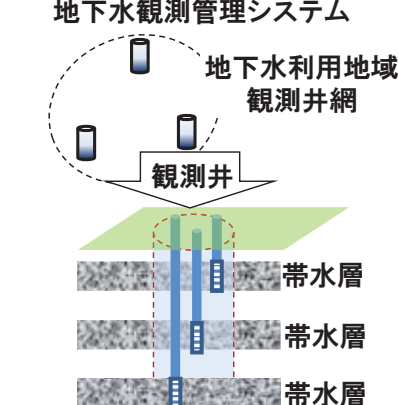
◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

*:NEDO負担率2/3

(3)再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発

実施者	応用地質(株)、(株)地圏環境テクノロジ* *	(国大)岐阜大学、東邦地水(株)、(株)テイコク	(一財)地域地盤環境研究所、(株)環境総合テクノス、(国大)岡山大学
テーマ名	3-1) 地圏流体モデリング技術による国土地中熱ポテンシャルデータベースの研究開発	3-2) オープンループ型地中熱利用システムの高効率化とポテンシャル評価手法の研究開発	3-3) 都市域における、オープンループシステムによる地下水の大規模熱源利用のための技術開発
開発項目	地中熱利用ポテンシャル評価・ポテンシャルマップ技術	地下水移流効果の地中熱利用ポテンシャル評価技術	地下水観測管理システム・データベース構築
開発対象イメージ	<p>熱交換量評価ポテンシャルマップ</p> 	<p>地下水流動温度シミュレーション</p> 	<p>地下水観測管理システム</p> 

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成 ○達成 △一部達成 ×未達

研究開発項目	目標	成果	達成度	特記事項
(3)再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発	再生可能エネルギー熱のシステム導入を促進するポテンシャル簡易予測・評価技術を開発し、有利地域を示すポテンシャルマップを作成	各テーマにおいて当初の目標であるポテンシャルマップを作成。一部のテーマでは、作成したポテンシャルマップの対象地域を増加させる積極的な取組も行った。	◎×1 ○×2	2地域のモデル構築目標に対し、3地域に拡大。さらに、超高解像度モデルを構築。(◎)

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(4) その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化

実施者	(株)総合設備コンサルタント、(公立)大阪市立大学	(株)雪屋姫山商店、(株)共同通信デジタル、NHNテコラス(株)、(株)環境技術センター、(株)ズコーシャ、(国立)室蘭工業大学	新潟県工業技術総合研究所、学校法人東海大学、新潟機器株式会社
テーマ名	4-1) 温泉熱地域利用のためのハイブリッド熱源水ネットワーク構築技術の研究開発	4-2) 都市除排雪を利用した雪山貯蔵による高効率熱供給システムの研究開発	4-3) 太陽熱を利用した熱音響冷凍機による雪室冷却装置の開発
開発項目	温泉熱地域利用熱源水ネットワークシステム	都市除排雪を利用した雪山貯蔵熱供給システム	熱音響冷凍機による雪室の冷却雪室容積・雪量削減
開発対象イメージ	<p>温泉地域での温泉熱・排湯熱利用</p>	<p>雪氷熱利用システム</p>	<p>太陽熱から生じる冷熱利用</p>

◆各実施者の開発概要: 全20テーマ, 55事業者

非公開発表

現地調査会

(4) その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化

実施者	(一社)ソーラーシステム振興協会、名城大学、(国研)建築研究所	広島大学、(株)東洋高圧、中国電力(株)
テーマ名	4-4) 太陽熱集熱システム最適化手法の研究開発	4-5) 食品廃棄物の超臨界水ガス化による再生可能熱の創生
開発項目	省エネ性能判定プログラムの最適化	食品廃棄物の超臨界水ガス化プロセス開発
開発対象イメージ	<p>太陽熱集熱システムの実証試験・データ解析</p> <p>省エネ性能算定式のパラメータ見直し</p> <p>算定式パラメータ</p> $Q_d = Q_{sp,d} \times A_{sp} \times f_{sp,p} \times f_{sp,s}$ <p> Q_d : 基準集熱量 $Q_{sp,d}$: 単位面積当たりの日射量 A_{sp} : 有効集熱面積 $f_{sp,p}$: 集熱効率 $f_{sp,s}$: システム効率 </p> <p>太陽熱集熱システムの省エネ性能判定プログラム最適化</p> <p>機器容量の適正化・導入コスト削減</p>	<p>(食品廃棄物)</p> <p>熱利用</p> <p>熱源燃料費削減</p>

◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成 ○ 達成 △ 一部達成 × 未達

研究開発項目	目標	成果	達成度	特記事項
(4) その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化、及び導入拡大に資する革新的技術開発	地中熱以外のトータルシステムのコストダウンと高効率化の技術開発や規格化、革新的技術開発を推進し、導入コストの10%低減を目指す。	雪氷熱、温泉熱、太陽熱、バイオマス熱のシステムにおいて導入コスト10%以上低減を達成、または試算により達成。 特に都市除排雪を利用した雪冷房システムではトータルコスト64.1%削減し目標を大きく上回って達成した。	◎×1 ○×3 △×1	・雪氷熱利用は、目標値に対し2~6倍上回って達成。(◎) ・熱音響冷凍機による雪室冷却装置の開発は、熱音響冷凍機と太陽熱集熱装置の性能向上および小型化が課題。(△)

◆ 成果の普及

- ・実用化、事業化を促進するための情報発信を積極的に行った。
- ・NEDO自身も学会や展示会での講演や専門誌への寄稿を実施。

年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	合計
特許出願 (うち外国出願)	1(0)	2(0)	3(0)	8(0)	4(0)	18(0)
論文 (うち査読付き)	3(3)	15(11)	15(12)	32(21)	25(21)	90(68)
学会発表・講演	35	101	100	123	108	467
新聞・雑誌等	36	42	19	25	37	159
その他外部発表	4	18	11	13	17	63

※NEDO成果報告会発表および、NEDO自身の件数は含まない

(2019.02.28 現在)