

平成 30 年度実施方針

新エネルギー部

1. 件 名：再生可能エネルギー熱利用技術開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 1 号イ及びロ

3. 背景及び目的・目標

(1) 研究開発の背景及び目的

①政策的な重要性

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、我が国のエネルギー政策は根本から見直しされることとなり、再生可能エネルギーに対する国民の期待はこれまでにないほど高まっている。

平成 26 年 4 月 11 日に公表された「エネルギー基本計画」の中で、再生可能エネルギーは「現時点では安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源である。」と位置付けられている。また、「太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱をより効果的に活用していく」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であると述べている。

②我が国の状況

我が国では、東日本大震災後、エネルギー政策の大きな転換を求められており、電気利用のみならず、熱利用を含めた再生可能エネルギーをこれまでの政策よりも前倒しで大量導入することが急務となっている。

③世界の取組状況

EU では、2009 年の「再生可能エネルギー利用促進指令」に基づいて、加盟各国に対して 2020 年の再生可能エネルギー導入目標の設定及び行動計画の策定が義務付けられた。この導入目標は、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの比率で設定されており、EU 全体で 2020 年に 20% とすることを目指している。

④本事業のねらい

本事業では、コストダウンを目的とした地中熱利用技術及びシステムの開発、各種再生可能エネルギー熱の利用についてトータルシステムの高効率化・規格化、評価技術の高精度化等に取り組むことで、再生可能エネルギー熱利用の普及拡大に貢献することを目的とする。

(2) 研究開発の目標

本事業では、地中熱利用については地中熱システム向けヒートポンプのコストダウン、COP（成績係数）向上等の高性能化、地中熱交換器の採熱効率向上、並びに井戸掘削の小口径化、速度向上、及び作業効率向上のための開発を行う。加えて、採熱長さや深さを工夫した我が国に適した井戸設計の高度化開発に取り組むとともに、地中採熱に適した

土地を確実に見出す予測技術や地中熱ポテンシャルデータベースを構築することにより、設置ユーザーが必要とする空調能力に対して、最小限の設備と工事に対応できるための総合的技術を開発する。

研究開発項目①「コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発」

最終目標（平成 30 年度）

地中熱利用について、我が国の状況に適合した掘削手法及び掘削技術、高効率地中熱交換器、地中熱の利用状態・温度等に適合したヒートポンプの開発や、地中熱交換器設置コスト低減化技術の開発等を通じて、導入コスト 20%低減、運用コスト 20%低減、又は導入及び運用コストの 20%低減を目指す。

中間目標（平成 28 年度）

導入コスト 20%低減、運用コスト 20%低減、又は導入及び運用コストの 20%低減になりうる可能性を基本技術研究開発、試作等で示す。

研究開発項目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」

最終目標（平成 30 年度）

地中熱利用について、システム構成要素（掘削からヒートポンプ、配管まで）を統合したトータルシステムの効率化及び規格化、需要側の利用状況の特徴に対応したシステムの高効率開発等を通じて、導入コスト 20%低減、運用コスト 20%低減、又は導入及び運用コストの 20%低減を目指す。

中間目標（平成 28 年度）

導入コスト 20%低減、運用コスト 20%低減、又は導入及び運用コストの 20%低減になりうる可能性を基本技術研究開発、試作等で示す。

研究開発項目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」

最終目標（平成 30 年度）

再生可能エネルギー熱の採熱場所及び方法を明らかにし、効率的なシステム導入の促進に資する各熱のポテンシャル簡易予測・評価技術を開発し、その評価結果を活かしてシステム設計に必要な精度を有するマップを容易な操作性を備えたシステムで作成できることとし、システム設置前に実施する簡易な評価技術を確立する。

中間目標（平成 28 年度）

各熱のポテンシャル簡易予測・評価、及びシステム設計に必要な精度を有するマップを作成できる容易な操作性を備えたシステム、並びに設置前に実施する簡易な評価の基本技術を示す。

研究開発項目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」

最終目標（平成 30 年度）

その他再生可能エネルギー熱利用システムについては、採熱・熱輸送・断熱・蓄熱などの要素も考慮して我が国に適したトータルシステムのコストダウンと高効率化に資する技術開発や規格化を推進し、導入コストの 10%低減を目指す。

中間目標（平成 28 年度）

導入コストの 10%低減になりうる可能性を基本技術研究開発、試作等で示す。

研究開発項目⑤「上記①～④以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発」

最終目標（平成 30 年度）

上記①～④以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する、我が国に適したシステムの導入コストを 10%低減することを考慮した革新的技術を開発する。

中間目標（平成 28 年度）

導入コストの 10%低減になりうる可能性を基本技術研究開発、試作等で示す。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャーに NEDO 新エネルギー部 生田目修志統括研究員を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

4. 1 平成 29 年度（委託・共同研究）事業内容

平成 29 年度は以下の研究開発を実施した（NEDO 負担率 2/3 又は 100%）。

研究開発項目①「コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発」

（i）地中熱利用要素技術の開発

- ・小型掘削機を用いた実証試験を行い、掘削工事費の削減効果を確認した。
- ・同軸型熱交換器のフィールド試験を実施し、性能を検証した。
- ・空気熱と地中熱の熱交換を行う簡易型ハイブリッド熱交換器システムを製作し、運転特性を検証した。

研究開発項目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」

（i）地下水循環型地中採熱システムの研究開発

- ・採熱量を向上させるため、実証プラントへの地下水散水方法の検証を実施した。

（ii）共生の大地への地中蓄熱技術の開発

- ・床暖房及び給湯に対応可能な地中熱と空気熱利用のハイブリッドヒートポンプシステムの実証試験に着手した。

（iii）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

- ・水循環・分散型ヒートポンプシステム試験設備を運転して暖房、冷房、給湯の熱供給試験を行い、再生可能熱（地中熱、太陽熱、夜間放射など）の寄与を明らかにすると共に、効率的な運転制御法の開発に着手した。

（iv）地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発

- ・28 年度に引き続いて、用水路流水及び地下水を熱源利用するヒートポンプシステムの実証試験を実施した。
- ・流水熱源利用候補地において、シート状熱交換器を用いた熱応答試験を実施して、熱交換能力の判断指針を得た。

（v）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

- ・地中熱ヒートポンプ及び地中熱交換器のモジュールの動作確認と改良を実施し、地中熱利用と他の熱源利用を組合せた空調システムのシミュレーションを可能とするツールを開発した。
- ・開発したツール向けのユーザーインターフェイスの試作を完了した。

（vi）都市インフラ活用型地中熱利用システムの開発

- ・地中熱一体型エアコン試験機について工場での性能確認を完了した。工場での性能

試験から実証試験での結果に応じて、制御プログラムの改良を実施した。

- ・ポンプユニット試験機について工場検査による動作確認を完了した。試運転から実証試験での結果に応じて、制御プログラムの改良を実施した。
- ・地中熱交換器試験装置、地中熱一体型エアコン試験機、ポンプユニット試験機を接続して、実証試験を実施、実証試験フィールドでの冷房及び暖房運転データの取得・評価を実施した。

研究開発項目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」及び
研究開発項目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」

(i) 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

- ・バイブロドリルヘッド、自動ロッド脱着装置を搭載した地中熱専用掘削機を製作し、削孔試験を実施した。地中熱交換器を接続する樹脂製ヘッダを製作した。
- ・冷暖房用地中熱ヒートポンプの改良機を試作した。貯湯タンクと組合せた給湯専用地中熱ヒートポンプを試作した。冷暖房・給湯専用地中熱ヒートポンプ、太陽熱集熱タンク他の多熱源機器を連結する制御システムの制御動作検証を実施した。
- ・地中熱利用熱回収ヒートポンプシステムのための最適制御システムの制御動作検証を実施した。
- ・地盤の採放熱能力、ライフサイクルコストなどの経済性、及び省エネルギー効果を指標にする統合的なポテンシャルマップ手法を構築した。

(ii) 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

- ・高効率帯水層蓄熱システムについて、長期稼働試験結果に基づいて、帯水層への地下水注入方法、太陽光集熱器利用による帯水層温度回復効果、ヒートポンプ内熱交換器の自動洗浄効果及びシステム稼働に伴う温度変化による地下環境への影響を検証した。
- ・半開放式地中熱利用システムについて、地中熱交換井2本を用いて地下水の揚水と注水を伴う熱応答試験を実施して、熱交換井から採熱できる熱量を指標とする熱交換井能力と揚水・注水量との相関及び長期冷暖房試験によるシステムの運転性能と成績係数を評価した。
- ・対象地域における地中熱ポテンシャル評価の高度化に向け、3次元地下水流動・熱交換量予測シミュレーションを実施した。

(iii) 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

- ・従来型と改良型の浅部地中熱利用システムについて、省エネルギー性能を比較する長期運転試験を実施した。
- ・複数の試験地において地中熱採熱量の検証試験を実施して、浅部地中熱利用に対応する採熱解析手法の採熱量計算値と比較、採熱解析手法の改良点を確認した。

研究開発項目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」

(i) 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

- ・三次元地質構造モデル、マルチスケール国土水・熱循環モデル及び地中熱利用ポテンシャル評価技術とポテンシャルデータベースの開発を実施し、長野、関東域のポテンシャルマップを試作し、ポテンシャル評価技術を検証した。

(ii) 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

- ・業務建物用途で揚水井と還元井を各1本で構成するオープンループ型地中熱利用システムの高効率化に向けて、最適逆洗技術の実証試験に着手した。

- ・住宅用途のオープンループ型地中熱利用システムの高効率化に向けて、打ち込み井戸・タンク式熱交換器・浸透枳併用システムの実証設備を構築し、実証試験に着手した。
- ・オープンループ型地中熱利用システムのポテンシャル評価手法開発に着手した。

(iii) 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

- ・観測井1つで複数積層した帯水層の地下水を観測可能なマルチレイヤー観測井の構築技術を開発して、マルチレイヤー観測井を施工して、構築技術の検証を実施した。
- ・地盤特性情報と観測井情報を一元管理する地下水観測・管理データベースシステム及びデータベースを活用する地盤環境・事業性予測評価システムについて、プロトタイプを開発した。

研究開発項目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」

(i) 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

- ・温泉熱利用のハイブリッド熱源水ネットワークシステムの実証試験設備を実温泉施設に構築して、熱交換回収による熱利用のシステム性能試験に着手した。

(ii) 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

- ・比較用雪山モジュールを整備して、本事業で設計した雪山試験モジュールとの雪からの熱交換性能比較を実施した。
- ・雪山、データセンター実証棟、食料生産棟を組合せた実証試験を行い、熱利用の効率を確認した。

(iii) 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

- ・太陽熱の入熱を利用して 100W 程度の冷熱を出力する熱音響冷凍機の試験設備として、太陽熱入熱装置及び熱音響冷凍機を設計し、製作に着手した。太陽入熱装置の熱媒体を太陽熱により目標とする 210℃に加熱できることを確認した。

(iv) 太陽熱集熱システム最適化手法の研究開発

- ・実証実験より運転データを取得、解析して、太陽熱集熱システムの一次エネルギー消費量算定ツールにおける暫定パラメーター、算定式の適切性を確認した。
- ・太陽熱集熱システム性能のシミュレーションプログラムを構築し、実証実験の運転データを活用してプログラムの妥当性検証を実施した。

研究開発項目⑤「上記①～④以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発」

(i) 食品廃棄物の超臨界水ガス化による再生可能熱の創生

- ・既設のパイロットプラントを改造して超臨界水ガス化プロセスの実証試験装置を製作した。

4. 2 平成 29 年度調査事業内容

再生可能エネルギー熱の導入促進拡大に向けた課題に関する検討に係る調査を実施した (NEDO 負担率 100%)。

- ・再生可能エネルギー熱の導入ポテンシャル、実績、競合市場等を調査し、注力すべき再生可能エネルギー熱の絞り込みを実施、熱利用の普及障壁となる課題を抽出して、その解決策としての技術開発内容の優先順位付けを実施し、今後取り組むべき技術開発シナリオを作成した。

4. 3 実績推移

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
需給勘定（百万円）	500	1000	1200	800
特許出願件数（件）	1	2	10	7
論文発表件数（件）	1	19	16	36
講演件数（件）	34	94	74	68
プレスリリース（件）	24	34	7	16

5. 事業内容

プロジェクトマネージャーに NEDO 新エネルギー部 生田目修志統括研究員を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

5. 1 平成 30 年度（委託・共同研究）事業内容

平成 30 年度は、（別紙）実施体制図に基づき、以下の研究開発を実施する（NEDO 負担率 2/3 又は 100%）。

本研究開発成果の熱利用トータルシステム等に関して、総合的な導入支援を担えるシステムインテグレータが活用する本研究開発成果のポテンシャルマップやシミュレーション等の評価・設計技術のツール活用ガイダンスを取りまとめる。また、システムインテグレータの育成に向けて必要な要件等を取りまとめる。加えて、必要に応じた調査事業を行い事業の補強・加速を図る。

研究開発項目①「コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発」

（i）地中熱利用要素技術の開発

- ・同軸型熱交換器について実験条件範囲を広げてフィールド試験を実施し、熱交換器の性能を検証する。
- ・29 年度製作の簡易型ハイブリッド熱交換器システムを改良し、運転特性を検証する。
- ・ディンプル加工を施した銅管製地中熱交換器について、伝熱性能試験を行い設計に必要な相関式を作成する。同軸型熱交換器について、熱交換実験を行い設計に必要な相関式を作成する。

研究開発項目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」

（i）地下水循環型地中採熱システムの研究開発

- ・地下水散水方法の最適化を図り、持続的に地下水涵養能力及び採熱性能が担保できることを検証する。

（ii）共生の大地への地中蓄熱技術の開発

- ・床暖房及び給湯に対応可能な地中熱と空気熱利用のハイブリッドヒートポンプシステム技術を確立する。

（iii）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

- ・地中熱交換器、天空熱源ヒートポンプ、空調用水熱源ヒートポンプ、給湯用水熱源ヒートポンプの機器類と運転制御法を改良して、水循環・分散型ヒートポンプシステム技術を確立する。

（iv）地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発

- ・地中熱・流水熱利用型クローズドシステム技術を確立して、システム設計マニュアル

ルを作成する。

- (v) 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
 - ・地中熱ヒートポンプシステムに係るモジュール作成を完了し、空調熱源のエネルギー消費量について、トータルシミュレーションツールによるモデル建物での設計値と実在建物での実測値が誤差5%以内であることを検証する。
 - ・29年度に試作した簡易仕様の空調熱源トータルシステムシミュレーションツールについて、ユーザーインターフェイスを改良し完成する。
- (vi) 都市インフラ活用型地中熱利用システムの開発
 - ・地中熱一体型エアコン試験機及びポンプユニット試験機を完成する。
 - ・都市インフラ活用型地中熱利用システムとしての、導入コスト、運用コスト削減効果について検証する。

研究開発項目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」及び
研究開発項目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」

- (i) 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
 - ・地中熱専用掘削機の開発を完了し、施工コスト削減効果の検証を実施する。新型の地中熱交換器、樹脂製ヘッダの開発を完了し、実用化の検証を実施する。
 - ・冷暖房用60kW級地中熱ヒートポンプ技術と貯湯タンクを備える給湯専用30kW級地中熱ヒートポンプ技術を確立する。冷暖房・給湯専用地中熱ヒートポンプ、太陽熱集熱タンク他の多熱源機器を連結する制御システム技術を確立する。
 - ・地中熱利用熱回収ヒートポンプシステムのための最適制御システム技術を確立する。
 - ・Web利用の地中熱ヒートポンプシステム設計・性能予測ツールを開発し、地中熱利用ポテンシャル評価手法を構築して、地中熱交換器仕様や規模を容易に算定可能なポテンシャルマップを作成する。
- (ii) 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
 - ・高効率帯水層蓄熱システム技術を確立する。
 - ・半開放式地中熱利用システムの運転挙動を再現する地中熱交換井の数値モデルを構築し、様々な運転条件で長期運転挙動の予測計算を実施して、半開放式地中熱利用システムにおける最適な揚水量、揚水深度等の要件をまとめる。
 - ・地中熱、地下水熱利用ポテンシャル評価手法を構築して、対象地域のポテンシャルマップを完成する。
- (iii) 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
 - ・複数試験地での埋設試験を実施し、2重管方式熱交換井の設置コストの削減効果を検証する。
 - ・従来型と改良型の浅部地中熱利用システムの長期運転試験を実施し、ヒートポンプシステム制御の省エネルギー性向上を確認し、運転コストの削減効果を検証する。
 - ・複数地点において採熱試験を実施して、採熱期待値マップを整備する。

研究開発項目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」

- (i) 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
 - ・三次元地質構造モデル、マルチスケール国土水・熱循環モデル及び地中熱利用ポテンシャル評価の技術を確立して、ポテンシャルデータベースを構築し、対象とする広域自治体と都市部について100mまでの深度別の地中熱ポテンシャルマップを完成する。

(ii) 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

- ・業務建物用途のオープンループ型地中熱利用システムの高効率化となる最適逆洗技術を確立する。
- ・打ち込み井戸・タンク式熱交換器・浸透枳併用の住宅用途オープンループ型地中熱利用システムの設計・施工手法を確立する。
- ・オープンループ型地中熱利用システムのポテンシャル評価手法を開発する。

(iii) 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

- ・観測井1つで複数積層した帯水層の地下水を観測可能なマルチレイヤー観測井の構築技術を確立する。
- ・地盤特性情報と観測井情報を一元管理する地下水観測・管理データベースシステム及びデータベースを活用する地盤環境・事業性予測評価システムを開発する。

研究開発項目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」

(i) 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

- ・熱源水ネットワークシステム実証試験設備の試験結果から、源泉と排湯から熱回収するハイブリッド方式での熱利用トータルシステムとしての導入効果を検証する。

(ii) 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

- ・本開発において設計した試験雪山モジュールの雪からの熱交換性能を確認し、開発成果の雪冷房システムをデータセンターの冷房に適用した際のトータルコスト削減効果を検証する。
- ・雪山モジュール、データセンター棟、食料生産棟を組合せた雪冷熱・温排熱供給の実証試験に基づいて定量的にエネルギー削減効果を算出して、雪冷熱・温排熱相互供給モデルにおける設置・運用コストの削減効果を検証する。

(iii) 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

- ・太陽熱入熱で100W程度の冷熱を出力する熱音響冷凍機の試験設備の実証結果から、雪室冷却装置を活用する雪室容積削減のシミュレーションを実施して、雪室導入コストの削減効果を検証する。

(iv) 太陽熱集熱システム最適化手法の研究開発

- ・太陽熱集熱システムの実証実験を継続し、一次エネルギー消費量算定ツールの暫定パラメーターと暫定算定式を修正して、パラメーターと算定式を確定する。
- ・確定したパラメーターと算定式を用いて、太陽熱集熱システムの導入検討に簡易に活用できるシステム設計シミュレーション技術を開発する。

研究開発項目⑤「上記①～④以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発」

(i) 食品廃棄物の超臨界水ガス化による再生可能熱の創生

- ・実証試験装置を用いて1カ月連続のD S S (Daily Start and Stop)試験を実施する。

5. 2 平成30年度事業規模

需給勘定 800百万円 (NEDO負担分) (継続)

※事業規模については、変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDO は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。事後評価を平成 31 年度に実施する。

(2) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有する NEDO は、経済産業省と密接な関係を維持しつつ、事業の目的及び目標に照らして本研究開発の適切な運営管理を実施する。また、外部有識者や産業界の意見等を踏まえ、NEDO は研究進捗把握、予算配分、情報共有、技術連携等のマネジメントを行う。

本事業への参加者は、これらの NEDO のマネジメントに従い、熱利用の普及拡大のために必要な取組に協力するものとする。

(3) 複数年度契約の実施

原則として平成 26～30 年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) 標準化施策等との連携

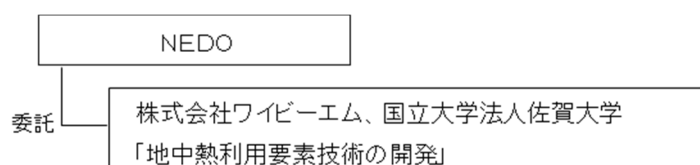
NEDO 及び実施者は、プロジェクト終了後も得られた研究開発成果を標準化活動に役立てることとする。

7. 実施方針の改定履歴

平成 30 年 1 月 31 日、制定

(別紙) 実施体制図

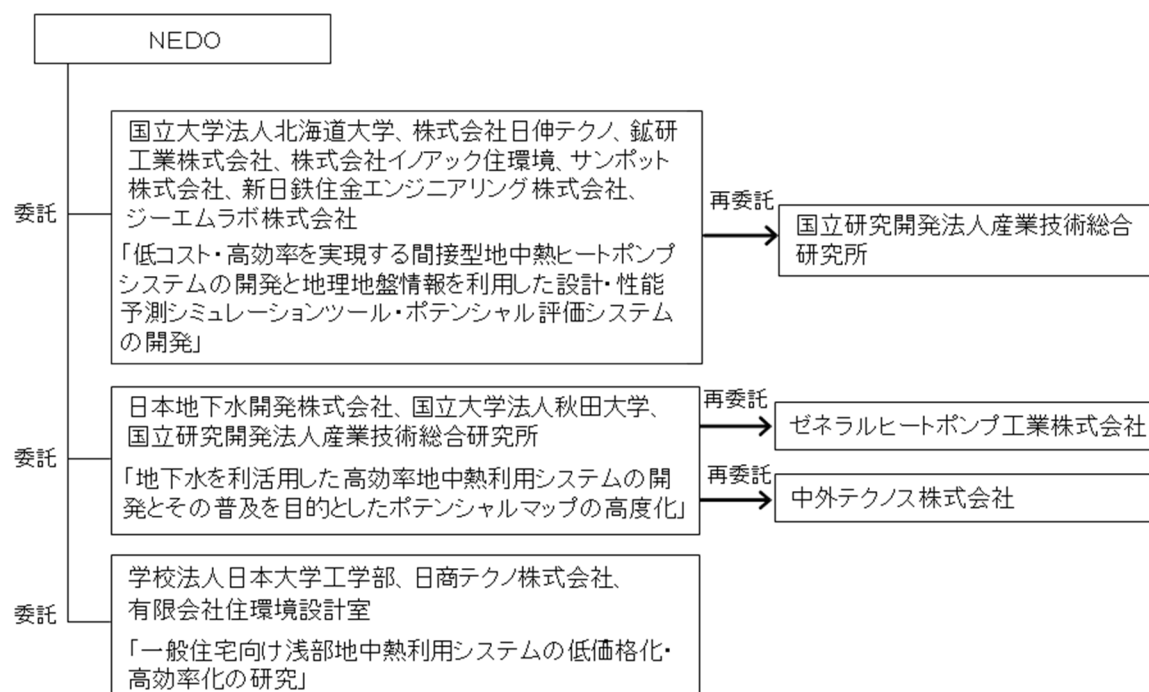
研究開発項目①「コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発」



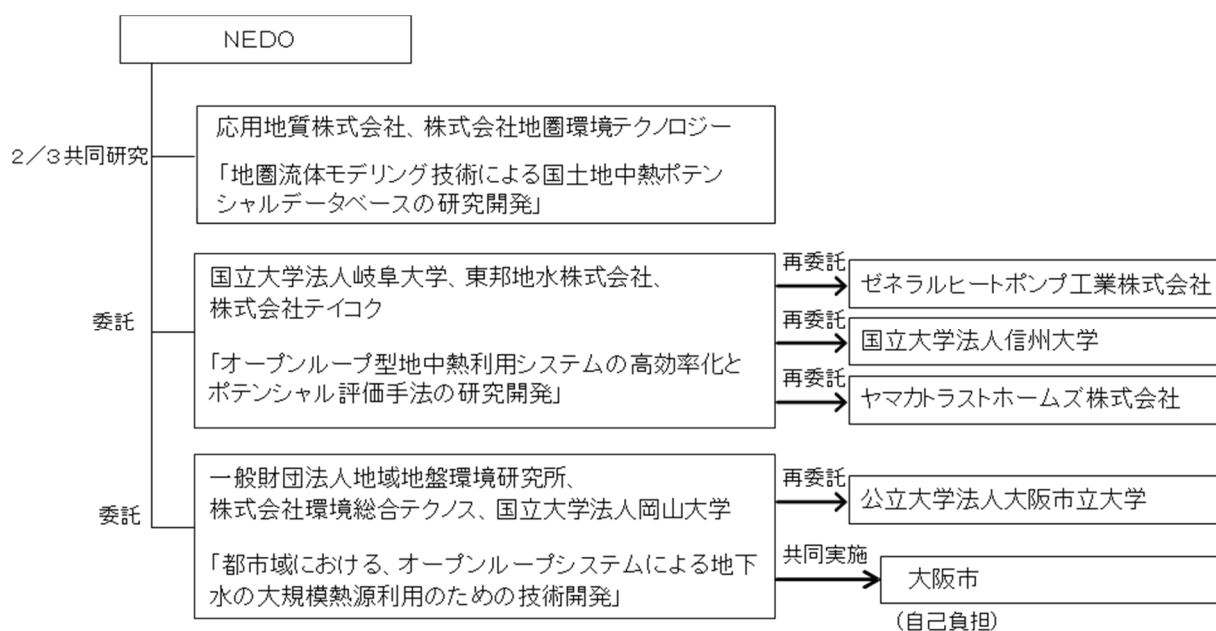
研究開発項目②「地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化」



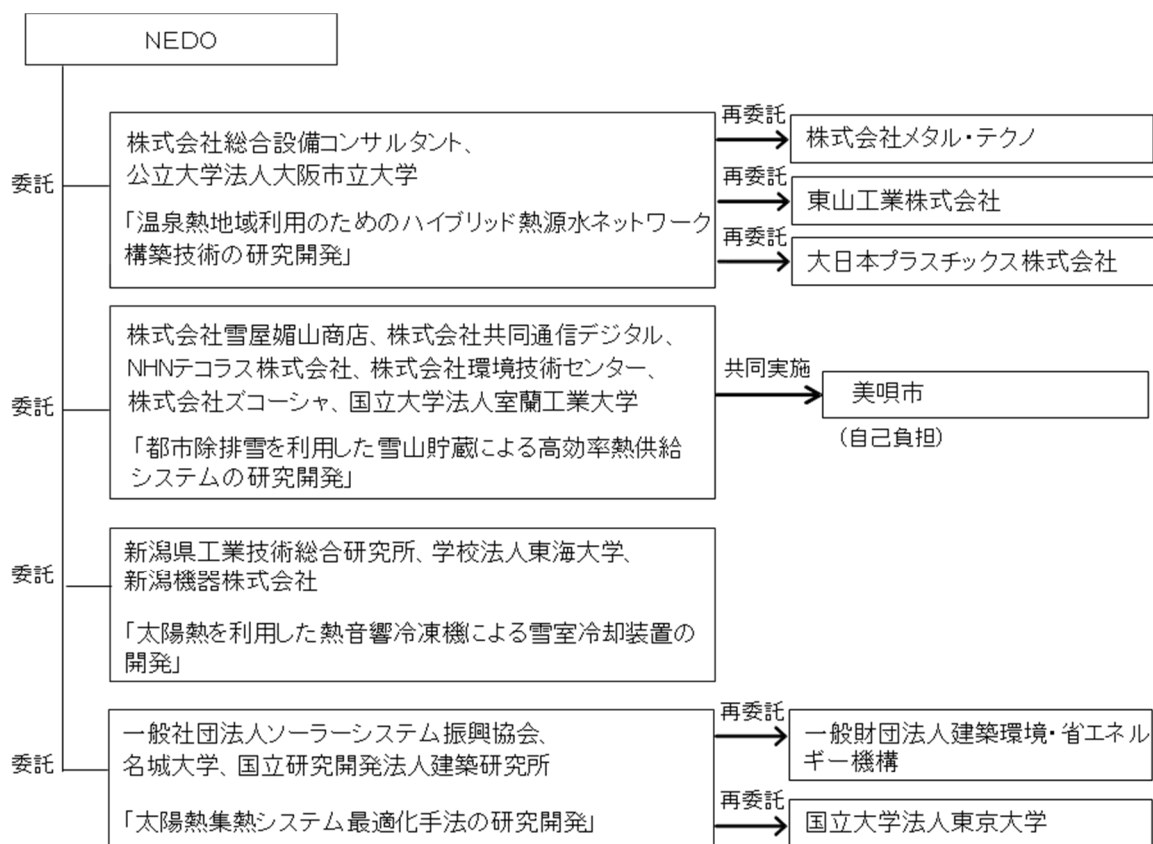
研究開発項目②「地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化」及び
研究開発項目③「再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発」



研究開発項目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」



研究開発項目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」



研究開発項目⑤「上記①～④以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発」

