

再生可能エネルギー熱利用技術開発事業
事前評価報告書

平成25年9月

産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成24年12月6日内閣総理大臣決定）」等に沿った適切な評価を実施すべく、「経済産業省技術評価指針（平成21年3月31日改正）」を定め、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（座長：渡部俊也 東京大学教授）の場において、経済産業省が実施する研究開発プロジェクト等の技術評価を実施しているところである。

今般、経済産業省から、「再生可能エネルギー熱利用技術開発事業」を新たに創設することに関し、当該技術分野の省外専門家の評価コメント等を取り纏めた「事前評価報告書（案）」の付議提出があったので、当ワーキンググループにおいてこれを審議し、内容了承することとしたところである。

本書は、上記評価結果及びその経緯等を取り纏めたものである。

平成25年9月
産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会 評価ワーキンググループ
委員名簿

委員長	渡部 俊也	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環教授 東京大学生産技術研究所教授
	太田 健一郎	横浜国立大学工学研究院グリーン水素研究センター長
	菊池 純一	青山学院大学 法学部長・大学院法学研究科長教授
	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター教授
	鈴木 潤	政策研究大学院大学教授
	森 俊介	東京理科大学理工学研究科長 東京理科大学理工学部経営工学科教授
	吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部主席研究員

(委員敬称略、五十音順)

事務局：経済産業省産業技術環境局技術評価室

再生可能エネルギー熱利用技術開発事業の事前評価に当たり
意見をいただいた外部有識者

秋澤 淳 東京農工大学 教授

秋元 孝之 芝浦工業大学 教授

長野 克則 北海道大学 教授

(敬称略、五十音順)

事務局：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対策課

再生可能エネルギー熱利用技術開発事業の
評価に係る省内関係者

【事前評価時】

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギー対策課長 村上 敬亮（事業担当課長）

産業技術環境局 産業技術政策課 技術評価室長 飯村 亜紀子

再生可能エネルギー熱利用技術開発事業事前評価
審議経過

○新規研究開発事業の創設の妥当性に関する意見の聴取（平成25年8月）

○産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（平成25年9月6日）
・事前評価報告書(案)について

目 次

はじめに

評価小委員会 委員名簿

意見をいただいた外部有識者 名簿

事前評価に係る省内関係者

審議経過

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要 1

2. 新規研究開発事業の概要について 1

3. 新規研究開発事業の創設の妥当性等について 1

第2章 評価コメント 5

第3章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する対処方針 12

参考資料 PR資料

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要

再生可能エネルギーの導入拡大は、地球温暖化対策、エネルギー自給率向上、エネルギー源多様化、環境関連産業育成等の観点から重要である。2010年改訂のエネルギー基本計画においては、2020年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合について10%に達することを目指している。また、利用拡大すべき再生可能エネルギーとして、太陽熱、地中熱等の熱利用の拡大をあげている。しかしながら、再生可能エネルギーを熱として利用することは、そのポテンシャルに比べて十分に進んでいるとは言いがたい。

そこで、本事業では、導入コスト削減に係る技術開発、主要機器の高性能化技術開発、設備利用率向上技術を推進することで、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進する。

2. 新規研究開発事業の概要及び創設における妥当性について

①事業の必要性及びアウトカムについて(研究開発の定量的目標、社会的課題への解決や国際競争力強化への対応等)

イ)事業の必要性(どのような社会的課題等があるのか?)

20～30年後には、化石燃料の枯渇懸念とそれに伴う化石燃料価格の不安定が顕在化すると予測され、エネルギーセキュリティ確保の必要性がますます高まると共に、地球温暖化対策といった、環境に対するいっそうの配慮が求められる社会の到来が予測されることから、再生可能エネルギーの導入推進の流れはますます強まると考えられる。

この“エネルギーセキュリティ確保”や“地球温暖化対策”といった社会的課題を解決するために、再生可能エネルギー利用における様々な技術開発がなされている。中でも、熱利用技術は、熱を直接利用するため、電力への変換や送電等のロスを伴わないことから、電気利用と比較して効率が低い。また、電力供給事業とは異なり、太陽光発電や風力発電の拡大に伴う電力システムの安定性の懸念が無いこと、エネルギー利用形態の多様化を図れることにより、エネルギーセキュリティ確保に大きく寄与することが可能である。

本事業において提案する“再生可能エネルギー熱利用技術”は、クリーンで無尽蔵であり、持続的な熱エネルギーを利用するもので、我が国のエネルギー自給率の向上に貢献する。また、資源制約がなく、温室効果ガスの発生もない。

しかしながら、再生可能エネルギーの熱利用を考えた場合、課題も多い。一般に、熱利用技術は、得られる性能に比べて導入コストが既存技術より割高であること、要素技術の組合せで検討されているため、システム全体の最適効率の検討がなされていない。

これらの課題を克服しつつ、我が国の総合的なエネルギー安全保障や地球温暖化対策に貢献し、さらなる再生可能エネルギー導入を実現するためには、本事業において提案する“再生可能エネルギー熱利用技術”に国として投資を行うことは極めて重要である。

ロ)アウトカム(目指している社会の姿)の具体的内容とその時期

本提案事業では、地中熱ヒートポンプ(以下HP)システム技術の高度化によるコストダウンや、太陽熱、雪氷熱、未利用熱等、その他の熱利用の全体システムの高効率化を推進する。

高度化によるコストダウン技術の開発を通じて、システム全体の高効率化に取り組む事で、

システムの規格化やパッケージ化等が進み、システム全体のコストダウンを実現すると共に、パッケージあるいはシステムインテグレータとしての事業者の育成も行う。また、ハード単体の技術開発の推進に加えて、再生可能エネルギーの熱利用の拡大に寄与するビジネスモデル構築に資する技術開発を行う。例えば、賃貸集合住宅向け、新規開発の複合施設を伴う大規模ニュータウン向け、さらには、スマートグリッドと連携できる地中熱ヒートポンプを核としたスマートコミュニティなどを念頭においた技術開発を行う。これらの技術開発や事業者の育成により、2020年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合10%に寄与する熱利用の普及した社会を目指している。

ハ)アウトカムが実現した場合の経済や競争力、問題解決に与える効果の程度

例えば、地中熱HPによる熱利用に関しては、採熱する配管の設置工事や掘削に係るコストが40%以上と高く、掘削技術の高性能化、地中熱交換器の高効率化、地中熱交換器設置コスト低減化技術(掘削施工、熱交換用チューブ(パイプ)、挿入、掘削孔の埋戻しなどを含めた総設置費用の低減化技術)、地中熱専用のHP技術の開発等により、各種の効率アップが井戸関連工事コストやランニングコストの圧縮に繋がるため、コスト低減効果が大きくなり、普及拡大につながる。

我が国と米国の地中熱HPシステムに関する導入コストと市場規模のデータから鑑みると、掘削に係るコストを1/2及び地上配管や室外機コストを2/3にすれば、我が国の市場規模(現状約千件)は米国並み(数十万件レベル)に拡大する可能性を持つ。

また、太陽熱、雪氷熱、未利用熱等、その他の熱利用においても、設備利用率の向上が進むことで、システム全体の高効率化やコストダウンが進み、市場における熱利用を選択する場面が増え、普及拡大につながる。

ニ)アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的な内容とその時期

本提案事業では、①地中熱向けのHPのCOP向上等の高度化開発、②地中熱交換器の採熱効率向上、③最適な井戸本数設計の高度化開発を行う。同時に、④井戸掘削の技術(小口径、掘削速度、作業効率向上)に取組み、必要な空調能力に対して、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。導入コスト10%程度の低減及びランニングコスト20%程度の低減を目指す。

その他熱(太陽熱、雪氷熱、未利用熱等)利用のシステム全体の効率向上においても、導入コスト低減、ランニングコスト低減に資する技術開発を目指す。

② アウトカムに至るまでの戦略について

イ)アウトカムに至るまでの戦略(研究開発のみならず、知財管理の取扱、実証や国際標準化、性能や安全性基準の策定、規制緩和等を含む実用化に向けた取組)

システムの規格化やパッケージ化等の促進により、システム全体のコストダウンを実現すると共に、パッケージあるいはシステムインテグレータとしての事業者を育成することにより、受益者が簡単に利用できるようになり、競争力が向上する。また、地中採熱に適した土地を確実に見出す調査技術やデータベースを提供し、地中熱利用の促進につなげ、地域に適した再生可能熱利用の選択指針を明らかにする。

さらに、太陽熱、雪氷熱、未利用熱等、その他の熱利用に対しても、PV や風力などの代表

的再生可能エネルギーの弱点である、出力変動に関して、設備利用率の向上や出力の安定化(安定供給)技術として、蓄熱技術やハイブリッド化の要旨技術を開発することで、システム全体の高効率化やコストダウンが進み、市場における熱利用を選択する場面が増え、普及拡大につながる。

ロ)成果のユーザーの段階的イメージ・仮説(技術開発成果の直接的受け手や社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か)

地中熱技術の高度化においては、地中熱の掘削や地中熱交換器等の地中技術及びHP等の機器、全体システムに精通する研究者らを中心に体制を組むことで、有効かつ効率的に本事業を実施し、総合的な開発となることを目指す。また、コンソシアムには我が国を代表する地中熱を専門とする大学、施工事業者、掘削機器メーカー、HP機器の供給メーカー、地中解析の技術者等、複数の事業者を参画させることで、総合的に事業を推進する。さらに、事業者をパッケージあるいはシステムインテグレータとしての育成を促すことで、ユーザーの利用が容易になる。

また、その他の熱(太陽熱、雪氷熱、未利用熱等)利用の全体システムの高効率化においては、各分野を専門とする大学を含めた、上記同様のコンソシアムを形成し事業を推進する。

③ 次年度に予算要求する緊急性について

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。本事業により、今後、再生可能エネルギー熱利用の導入コストの低減、効率の向上および安定的な運転が実現し、さらには新分野で再生可能エネルギー熱の直接利用を開拓することができる。最終的に再生可能エネルギー熱利用の大量導入が期待される。

他方で、現状では再生可能エネルギーの熱利用は、得られる性能に対して初期投資が大きく、早急にコストダウン及び高効率化の研究開発を行わなければ、市場がシュリンクしてしまう可能性がある。そのため、速やかに国の事業として研究開発を開始する必要がある。

④国が実施する必要性について

イ)科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性(我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か、また、他の研究分野等への高い波及効果を含む)

2012年の「革新的エネルギー・環境戦略」や「日本再生戦略」において再生可能エネルギーの熱利用拡大が掲げられているものの、具体的な導入目標が盛り込まれていない。また、2010年の「エネルギー基本計画」においては、熱利用の導入課題として、コストが高いことが上げられており、具体的な目標は盛り込まれていない状況であり、今後、国家的な導入目標等を掲げる必要性が考えられる。

本事業では、コストダウン及びシステム全体の高効率の視点に立ち開発を進め、システムの規格化やパッケージ化等を促進する事で、今後の再生可能エネルギーの熱利用に関する目標策定にも有効である。

本事業を進めることで、規格化やパッケージ化等の促進や、パッケージあるいはシステムインテグレータの育成が進むことにより、コスト競争力が強化され、我が国での導入普及だけでなく、国際競争力の確保を実現できる。

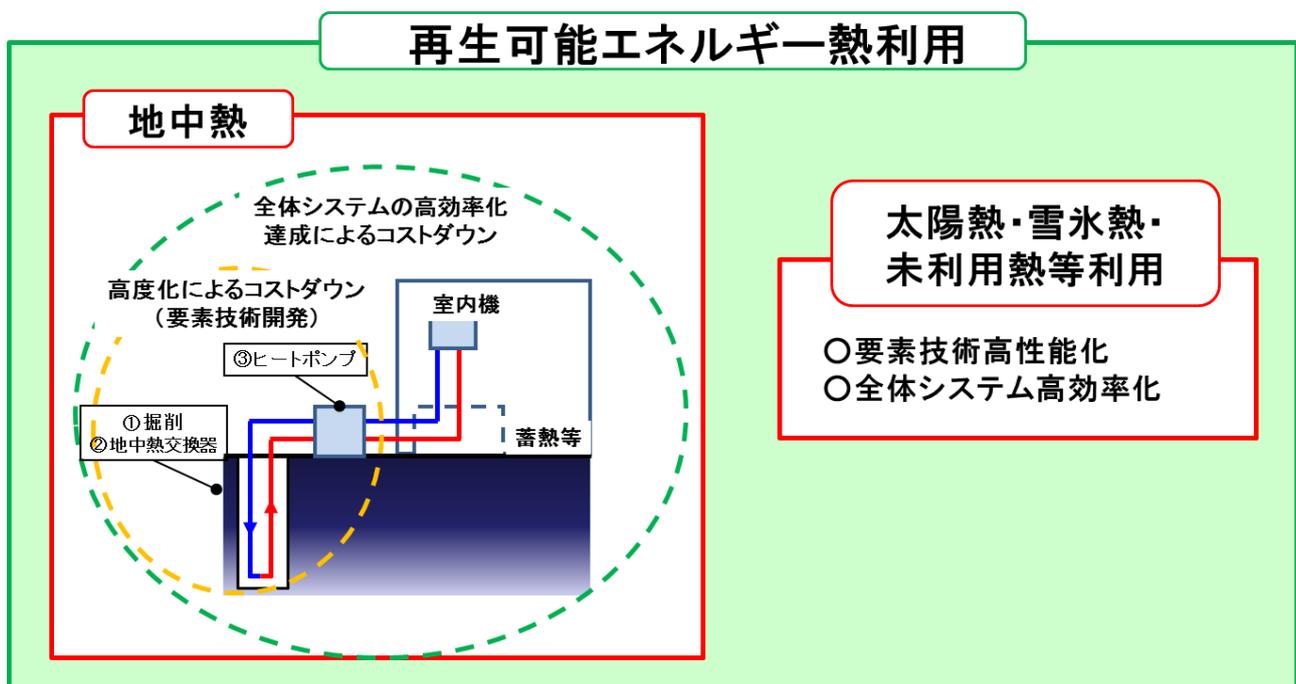
また、再生可能エネルギーの熱利用技術は、他業種が参入しており、他分野への波及効果が大きい。

ロ) 未来開拓研究、民間とのデマケの整理等

本研究開発は未来開拓研究にあたらぬ。また、本研究開発と同様の全体システムのコストダウンや高効率化を意識した開発事業は民間企業では行われていない。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について
重複する事業は無い。

3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等



第2章 評価コメント

新規研究開発事業の創設の妥当性に対するコメント

① 政策的位置付けの妥当性について

日本のエネルギー自給率はわずか4%であり、エネルギーの大半を海外から輸入する化石燃料に依存している。エネルギー消費量の内、熱利用の割合は、民生・住宅部門、民生・非住宅部門共に多い。そのため、再生可能エネルギーの熱利用拡大を促進することは、エネルギーセキュリティの観点から非常に重要である。また、東日本大震災を契機として国民のエネルギー・地球温暖化等に関する意識が向上しつつあり、低炭素・循環型社会の構築も非常に重要な課題となっている。この期に、本事業で、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進するべく、導入コスト削減に係る技術開発、主要機器の高性能化技術開発、設備利用率向上技術を推進することは大変有意義である。

○肯定的意見

(A委員)

- ・例えば民生・住宅部門のエネルギー消費量の凡半分以上が冷暖房・給湯に使用されている現状を考えると、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進することは、非常に重要であると考えられる。これは民生・非住宅部門においてもその比率は住宅に比べて低いものの、冷暖房に関わるエネルギー量の割合も他に比べて大きく、これは極めて重要な課題である。1次エネルギー消費量から考えて、高効率ヒートポンプはこれらの熱源設備の選択肢の第一に来るものである。中でも再生可能な熱エネルギーの一つである地中熱を利用したヒートポンプは年間を通して空気熱に比べてかなり高い効率を達成している実績がある。地中熱は日本全国、どの建物でもいつでも利用できる高いポテンシャルをもっているが、主に、導入コスト、回収年数が長いことから欧米に比べて導入が進んでこなかったことから、特に導入コスト削減、回収年数短縮と新しいビジネスモデル創出に関わる技術開発を推進することで、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進することに貢献できるものといえる。
- ・特に、近い将来には我が国においても新築建物で ZEB(ネットゼロエネルギービルディング)、ZEH(ネットゼロエネルギー住宅)を義務化しようとしているところだが、これらの建物においても冷暖房、給湯、換気に関わるエネルギー消費量をまずは建物の断熱、気密、計画換気と換気熱回収で下げて、同時に高効率熱源機器を導入することにより消費量を究極まで低下させること、すなわち建物の徹底したローエネルギー化が最優先だといえる。この上で、再生可能エネルギーにより電力使用量を賄えるだけの発電設備を持つことが鉄則だと考える。この点においても、再生可能エネルギーを活用する高効率熱源機器の導入コスト削減やシステム効率上昇に係る技術開発は重要といえる。

(B委員)

- ・地中熱利用は、寒冷地においてヒートポンプの性能を高める熱源と位置づけられている。北海道、東北地方、北陸地方では冬期の日射条件がよくないので、地中熱を利用することは適している。
- ・地中熱以外の太陽熱、雪氷利用、未利用熱についても大幅な拡大が望まれる。

(C委員)

- ・日本のエネルギー自給率はわずか4%であり、エネルギーの大半を海外から輸入する化石燃料に依存している。エネルギーセキュリティの観点からも再生可能エネルギー利用拡大は有効である。一方では東日本大震災を契機として国内のエネルギー需給が大きく変化するとともに、国民のエネルギー・地球温暖化等に関する意識が向上しつつあり、低炭素・循環型社会の構築が非常に重要な課題となっている。この期に、本事業で、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進するべく、導入コスト削減に係る技術開発、主要機器の高性能化技術開発、設備利用率向上技術を推進することは大変有意義である。

○問題点・改善すべき点

- ・特段のコメント無し。

② 事業の目的及び実施によるアウトプット、アウトカムの妥当性について

地中熱ヒートポンプによる熱利用の普及拡大へ向けた現状の課題は、本報告書で述べているとおり、欧米並かそれ以下の導入コストを実現することである。そのためには、コストの主要部分である井戸掘削と地中熱交換器のコストダウンが不可欠である。また、地中熱交換器設置コストをできるだけ低くすることも重要である。建物建設と一体的に進めることによるコストダウンも考えられる。

各分野を専門とする大学を含めたコンソシアムを形成し事業を推進するという提案も実効性の観点から大いに期待できる。

一方、地中熱向けのヒートポンプは、COP向上だけではなく、使い勝手の向上も必要と考えられるとの意見があった。また、環境と人体に安全で生物分解性が速く、かつ粘性が低くポンプ循環動力も少なく、かつ熱伝達性能も優れている不凍液の開発もブレークスルーに必要と考えられる。

○肯定的意見

(A委員)

- ・“再生可能エネルギー熱利用技術”に国として投資を行うことの意義は正にそのとおりでこれによろしいと思う。
- ・地中熱HPによる熱利用の普及拡大へ向けた現状の問題点は確かにそのとおりである。
- ・具体的には、欧米並みの導入コストに近づき、さらにそれ以下を実現するために考えられる技術要素のいくつかは確かにここで書かれている、“掘削技術の高性能化、地中熱交換器の高効率化、地中熱専用のHP技術の開発等”だと考える。
- ・地中熱技術の高度化へ向けた我が国の体制づくりのためにも、本提案事業は有効であり、またここで書かれた内容での進め方が適切であると考ええる。
- ・②“地中熱交換器の採熱効率向上”、④“井戸掘削の技術”に関して、要は、“同じ利用温度”においてという条件下での“総採熱量 kWh”あたりに必要となる“地中熱交換器設置コスト”をできるだけ低くすることが重要だと考えられる。そのためには、掘削施工、熱交換用チューブ(パイプ)、挿入、掘削孔の埋戻しなどを含めた総設置費用の低減が必要である。現在でも、ボアホールを

できるだけ小口径(口径 125mmφ程度)で削孔し、そこに単純に U チューブを 1 本挿入して仕上げるシングル U チューブ型ボアホールのコストパフォーマンスが一番高い状況である。これは圧倒的に単位長さ当たりの施工時間が短いためこのようなことが言える。例えばダブル U チューブ型に比べて1mあたりの採熱量の小ささは、総延長を長くすることで同等な総採熱量を確保するが、総設置費用はシングル U チューブ型ボアホールの方が安いのが現状である。

実は、これは掘削会社同士の論争になっているが、もしある掘削会社が所有している削孔機械がカナダ製のバイブレーションハンマーを持つ“ソニックドリル“であれば、自ら掘削孔の最小口径は 165mm となり、このような口径においてはダブル U チューブを挿入しなければ逆に”もったいない”状況のため、ダブル U チューブ仕上げとなっているという現状もある。

そのため、ボアホールに限らず“総採熱量 kWh”あたりに必要となる“地中熱交換器設置コスト”を圧倒的に低下させられる技術開発が必要ではないかと考える。対象は、ボアホール、基礎杭型、水平埋設型、アースオーガー利用型などがあろうかと思う。

・①“最適な井戸本数設計の高度化開発”には、都市域における深さ 100m 地盤情報+地下水流れの GIS 情報(地理情報システム、Geographic Information System)も必要不可欠となる。ただし、このような複雑な地盤情報や地下水流れの情報を入力して計算するとすると、もうこれは研究所レベルの話となることを危惧する。設計担当エンジニアが日常業務の中で使えるものが必要と考えている。そのためには、地中熱交換器側はもちろんのこと、ヒートポンプの特性、建物の熱負荷特性、循環ポンプや冷却塔などの特性、さらにはそこに付け加えられる、既存熱源であったり、太陽集熱器、排熱回収、河川水 HP など、自分で PC 上にシステムを自由自在にインテグレーションできる設計シミュレーションツールが必要だと考えている。それには、電力はスマートグリッド、熱に関しては短期、長期の蓄熱槽計算モジュールも入っている熱のスマートコミュニティにも対応できるものがイメージできる。

(B委員)

- ・コストの主要部分である井戸掘削と地中熱交換器のコストダウンは不可欠である。建物建設と一体的に進めることによるコストダウンも考えられる。
- ・地中採熱に適した土地を確実に見出す調査技術やデータベースの提供も地中熱利用を促進するために有効と考えられる。再生可能熱には地域性があるので、どこでも使えるとは限らない。地域に適した再生可能熱の選択指針を明らかにすることも重要である。

(C委員)

- ・例えば、太陽熱利用システムは、「面積当たり一次エネルギー削減量で太陽電池を上回る」「設置スペースが少なくすむので、日当たり面積が小さい屋根・壁にも設置可能である」等の特徴を持つ。しかしながら、現時点では機器コストが高いレベルにあり、国や行政による「普及支援策」が必要な状況である。システム技術の高度化によるコストダウンや、全体システムの高効率化を推進することと、パッケージあるいはシステムインテグレータとしての事業者の育成も行うことを一刻も早く進めるべきである。アウトカムに至るまでに達成すべき中間段階の目標を示すことも重要である。各分野を専門とする大学を含めたコンソシアムを形成し事業を推進するという提案も実効性の観点から大いに期待できる。

○問題点・改善すべき点

(A委員)

・提案書では、“アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的内容とその時期について、”①地中熱向けのHPのCOP向上等の高度化開発、②地中熱交換器の採熱効率向上、③最適な井戸本数設計の高度化開発を行う。同時に、④井戸掘削の技術(小口径、掘削速度、作業効率向上)に取組み、必要な空調能力に対して、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。導入コスト10%程度の低減及びランニングコスト20%程度の低減を目指す。“とあるが、

①“地中熱向けのHP”は、COP向上だけではなく、地中熱向けのHP使い勝手の向上も必要と考えられる。パッケージングはご指摘のとおりだが、その他、例えば HP の多機能化、空気熱源 HP 並みのリモコン、種々の機能を持った貯湯槽・ストレージタンク、屋内放熱器などの充実が考えられる。

・もう一点、東北以北では地中熱の熱媒体には真水ではなく、必ず不凍液を使用している。環境と人体に安全で生物分解性が速く、かつ粘性が低くポンプ循環動力も少なく、かつ熱伝達性能も優れている不凍液の開発もブレークスルーに必要と考えられる。

* 1 その他の要素技術:欧米にあって日本にはないが、システムチックでプレファブ化が可能な、地中熱配管用の樹脂製“ヘッダシステム”や“ディストリビューター”がある。これは、我が国の樹脂パイプメカ(積水化学、イノアック、クボタなど)が参画できる。

* 2 不凍液は先ほど申したとおり。

* 3 ドイツでは地下水保全のためにボアホールは U チューブ挿入後、ボアホール下部から特殊なベントナイトセメントを圧入してボアホールを完全に封入している。我が国でも、今後、導入件数が増加した場合には、必ずやこのような議論が出てくる。ボアホール封入のための高熱伝導性、かつ凍結・融解にも強度的に強いベントナイトセメントの開発を行っていくべきだと考える。

* 4 大小の地中熱ヒートポンプと短期・長期の蓄熱システムを有し、電力のスマートグリッドと連携された熱のスマートシティにおける地中熱ヒートポンプの運転を制御するための制御システムの開発も不可欠だと考える。これは、国際的にはどの国も達成できていないものである。例えば、NEDO ではいくつかの国際的なスマートシティプロジェクトを走らせているが、このようなプロジェクトの次にくるのが、地中熱ヒートポンプと短期・長期の蓄熱システムを有する熱のスマートシティであり、そのための制御システムの構築は、“我が国での導入普及だけでなく、国際競争力の確保を実現できる”ものだと考える。

* 5 対象を建物、住宅ばかりではなく、工場や植物工場などの生産施設にも適用できるものも念頭に置いてはどうか。

(B委員)

・地中熱以外の太陽熱、雪氷利用、未利用熱についてのアウトカムと達成に向けた方法が明確でない。

・供給側の技術開発に焦点を当てすぎている印象を受ける。ユーザーに受け入れられるための技術開発の視点も必要と思われる。

(C委員)

・特段のコメント無し。

③事業の優先性について

地球温暖化対策、エネルギー自給率向上、エネルギー源多様化、環境関連産業育成等は、人類共通の喫緊の課題である。そのためには、ポテンシャルの高い再生可能エネルギー利用の普及推進が必須であり、「2020年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合について10%に達する」という国の目標達成のためには、一刻の猶予も無い。

現在、福島県、宮城県、岩手県において、今年度、数十件単位で中規模から大規模な地中熱ヒートポンプシステム導入計画がなされている。このような流れを継続的、かつ加速するためには、早急にコストダウン及び高効率化の研究開発を行う必要があるといえる。本事業が再生可能熱利用拡大の後押しとなることを期待する。

しかし、事業のターゲットが絞り込めていないという意見もあった。

○肯定的意見

(A委員)

- ・現在、福島県、宮城県、岩手県において、今年度、数十件単位で中規模から大規模な地中熱ヒートポンプシステム導入計画がなされている。このような流れを継続的、かつ加速するためには、早急にコストダウン及び高効率化の研究開発を行う必要があるといえる。
- ・産業育成、新たな雇用の創造が短期間でできる。

(B委員)

- ・再生可能熱利用に対しては、再生可能電力に対する固定買取制度のような支援策がない。温度の低い熱負荷(低質な熱)は、化石燃料を投入するのではなく、再生可能エネルギーを使用すべきであり、本事業が再生可能熱利用拡大の後押しとなることを期待する。

(C委員)

- ・地球温暖化対策、エネルギー自給率向上、エネルギー源多様化、環境関連産業育成等は、人類共通の喫緊の課題である。そのためには、ポテンシャルの高い再生可能エネルギー利用の普及推進が必須であり、「2020年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合について10%に達する」という国の目標達成のためには、一刻の猶予も無い。

○問題点・改善すべき点

(A委員)

- ・東北における建物、施設の熱負荷や設備を念頭にいった開発を重点的にしてはどうか。これは被災地の復興・振興、雇用の確保、産業育成、CO₂排出量の削減にもつながる。
- ・この場合、職住接近型の生産施設や例えば、植物工場なども対象になると言える。

(B委員)

- ・事業のターゲットがあいまいである。地中熱利用に絞り込むことも一つと思われる。

(C委員)

- ・特段のコメント無し。

② 国が実施することの必要性について

再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進するべく、導入コスト削減に係る技術開発、主要

機器の高性能化技術開発、設備利用率向上技術を推進することは大変有意義である。海外でもドイツが、国の普及政策により太陽熱の導入を加速した実績を持っている。また、新産業の創造、人材育成の観点からも重要であるといえる。

○肯定的意見

(A委員)

- ・現在のマーケットのインキュベーション的育成と国際競争力を持った技術開発を加速するためには、国が実施する必要があるといえる。
- ・新産業の創造、人材育成の観点からも重要であるといえる。
- ・正に、熱のスマートシティの制御システムの構築などは、国が主導して研究開発を進めるべきであると考ええる。

(B委員)

- ・再生可能熱に関するコストダウンを強力に進める必要がある。そのためには国の支援が不可欠と考えられる。

(C委員)

- ・再生可能エネルギーの熱利用の課題である導入コストの低減やシステム全体の最適効率の検討を進めるとともに、さらなる再生可能エネルギー導入を実現するために、国が率先して投資を行うことが極めて重要である。本事業で、再生可能エネルギーの熱利用の拡大を促進するべく、導入コスト削減に係る技術開発、主要機器の高性能化技術開発、設備利用率向上技術を推進することは大変有意義である。海外でもドイツが、国の普及政策により太陽熱の導入を加速した実績を持っている。

○問題点・改善すべき点

- ・特段のコメント無し。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

省内また他省庁の他の事業との重複があるとは認められない。

○肯定的意見

(A、B、C委員)

- ・省内また他省庁の他の事業との重複があるとは認められない。

○問題点・改善すべき点

- ・特段のコメント無し。

第3章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する対処方針

本研究開発事業に対する評価小委員会のコメント及びコメントに対する推進課の対処方針は、以下のとおり。

【再生可能エネルギー熱利用技術開発事業】

(アウトカムに至るまでの戦略、実用化に向けた取組)

- ・本事業は地中熱利用の普及を目的とした供給側のコストダウンを目指す研究開発であるが、開発された技術が実際に需要サイドに導入されるには、別途、導入のための支援策(補助金等)も含めた実用化までのプログラムとしての視点も必要となるのではないか。

対処方針

- ・導入のための支援策(補助金等)として、H23 年度から「再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金」を実施している。技術開発と導入のための支援策を組み合わせることで大幅なコスト低減が可能となり、再生可能エネルギー熱の実用化につながる。

再生可能エネルギー熱利用技術開発事業

資源エネルギー庁
新エネルギー対策課
03-3501-4031

事業の内容

事業の概要・目的

- 再生可能エネルギーの利用拡大には、電力に加え、熱(地中熱・太陽熱・雪氷熱・未利用熱等)の利用も重要です。
- しかしながら、設置コストの高さから投資回収が長期間(15年以上)となる事が多く、普及拡大が進んでいないのが実態です。
- 例えば地中熱利用に関しては、採熱する配管の設置工事や掘削に係るコストが全体の40%以上と高く、補助事業だけではなく、技術開発によるコストダウンが急務となっています。また、導入事業ごとに設計・構築が行われ、さらに構成要素・機器ごとに担当事業者も異なる場合があるという現状があるため、トータルシステムを開発・規格化することで、効率向上およびコストダウンに繋がります。
- 本事業では、コストダウンを目的とした地中熱利用技術およびシステムの開発を行います。また、その他の再生可能エネルギー熱の利用も含めて、蓄熱利用等を含むトータルシステムの高効率化・規格化、熱量評価技術の高精度化等に取り組むことで、コストダウンを促し、熱利用の普及拡大に貢献することを目的とします。

条件(対象者、対象行為、補助率等)

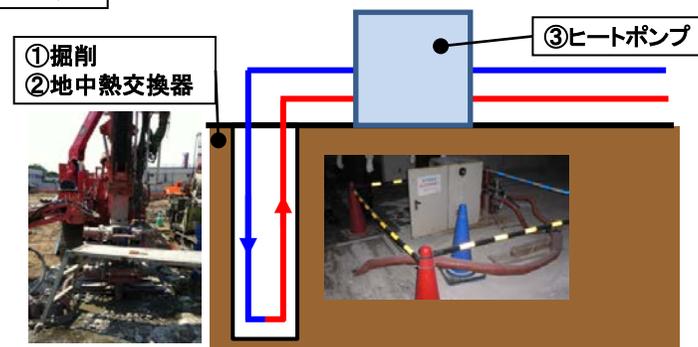


事業イメージ

○コストダウンを目的とした地中熱利用技術およびシステムの開発

- ①掘削技術の開発: 掘削速度や機器のサイズなど我が国の地中熱に適した掘削手法および掘削機器の開発
- ②地中熱交換器の開発: 経済性が高く、高効率な地中熱交換器の開発
- ③地中熱用のヒートポンプの開発: 地中熱の利用状態・温度等に適合したヒートポンプ関連技術の開発
- ④トータルシステムの開発: 各構成要素(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高効率化および規格化

④トータルシステム



○再生可能エネルギー熱(太陽熱・雪氷熱・未利用熱等も含む)利用トータルシステムの高効率化

- ①トータルシステムの高効率化・規格化: 負荷変動に対応した運転の実現に資する蓄熱システム等の開発、普及拡大に向けたトータルシステムの高効率化および規格化に関する開発
- ②再生可能エネルギー熱のポテンシャル評価技術の開発: 取得可能な熱量評価技術の高精度化のための開発