

研究評価委員会
「再生可能エネルギー熱利用技術開発」(事後評価)分科会
議事録

日 時：2019年10月7日(火) 10:00~17:10

場 所：WTC コンファレンスセンターRoom B

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	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	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	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
委員	河本 桂一	みずほ情報総研(株) 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
委員	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
委員	佐藤 秀幸	新日本空調(株) 技術本部 担当部長
委員	鈴木 秀明	東芝キャリア(株) 技師長

<推進部署>

大木 雅文	NEDO 新エネルギー部	部長
阿部 一也	NEDO 新エネルギー部	統括主幹
谷口 聡子	NEDO 新エネルギー部	主査
永石 孝司	NEDO 新エネルギー部	主査
藤田 敬一	NEDO 新エネルギー部	主査
上本 雄也	NEDO 新エネルギー部	主任

<実施者>

武藤 伸洋	学校法人日本大学工学部	教授
柿崎 隆夫	学校法人日本大学工学部	Senior Research Fellow
長野 克則	国立大学法人北海道大学	教授
中村 靖	日鉄エンジニアリング株式会社	シニアマネージャー
大岡 龍三	国立大学法人東京大学	教授
塩谷 正樹	鹿島建設株式会社	専任部長
大久保 博晃	株式会社ワイビーエム	グループ長
川崎 賢一郎	株式会社ワイビーエム	部長
宮良 明男	国立大学法人佐賀大学	教授
本間 弘達	株式会社雪屋媚山商店	代表取締役

<評価事務局>

梅田 到	NEDO	評価部	部長
塩入 さやか	NEDO	評価部	主査
後藤 功一	NEDO	評価部	主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 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
 - (1) 研究開発項目①
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
 - (2) 研究開発項目②
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
 - (3) 研究開発項目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
 - 6.2 研究開発項目④
コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
地中熱利用要素技術の開発
 - 6.3 研究開発項目⑤
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
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
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
・開会宣言 (評価事務局)

- ・配布資料確認（評価事務局）
- 2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
- 3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」及び、議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
- 4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。
- 5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

研究開発成果、成果の実用化に向けた取組及び見通し
推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
 - 5.2 質疑応答

推進部署からの5.1の説明に対し、以下の質疑応答が行われた。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。技術の詳細につきましては議題6.で扱いますので、ここでは主に、事業の位置づけ・必要性、マネジメントについて議論します。必要があれば、メインテーブル着席者とオブザーバーだけではなく、バックヤードに着席している実施者も答えていただいてもよいとします。実施者に発言をお求めになる場合は、その旨を申し出てください。それでは、ただいまの概要説明に対しまして、ご意見、ご質問等をお願いいたします。

【小林分科会長代理】 海外の政策動向の調査結果と、その後のこの事業の動機づけについて質問します。
米国、欧州をはじめ、資料に示す調査結果がありますが、当然、その背景となる気候やユーザーが使う際の条件が日本とはかなり違うということをどのように考えて、日本にも適用可能であるとか、ポテンシャルを判断したのかということのご説明があればお願いしたいと思います。

【谷口主査】 ありがとうございます。説明の中にもありましたとおり、もともとアメリカやヨーロッパの北のほう、日本としては北海道あたりの気候が最適であるような位置づけですが、それを日本に取り入れたという経緯があります。海外では導入が進むメリットとして、技術としては地下の地質構造が安定しているということがありまして、日本に持ってきて当初は掘削が大変で、そのコストが高いということが問題としてありました。技術開発などを進めていく中で日本でも技術が向上し、コストも低減できるのではないかとという面があります。

【小林分科会長代理】 それはよく理解できるのですが、結局ユーザーが使う場合、当然イニシャル、ランニング、両方ありますが、年間の稼働率が上がらないと当然ペイできないわけです。寒冷地ですと、比較的、排熱は使いやすいと思いますが、そうではないところに関しては稼働率が落ちる可能性が結構高い。要は、冷房と暖房の両方に使わなければ稼働率が上がらない中で、日本にどれだけ適用できるかという予備調査をどのくらいされたのか。それが熱利用の普及拡大を図る一つの大きなキーになりますので、それについてはどのように判断されたのかということについてご説明いただきたいということです。

【谷口主査】 日本は南北に長い地域で、地中熱は東京よりも北のほうに適しているのではということは調査からもわかっています。ただ南の地域に関しても、もちろん冷房過多にはなりますが、例えば別の熱利用として給湯なども兼ね備えることで、日本としても地中熱がマッチングしていくのではないかと考えております。

【小林分科会長代理】 イメージとしてはそれでいいのですが、そこをある程度設計しないと技術はユーザー側に広がっていきません。私は排熱利用に関する研究をする中で、そこは非常に厳しく、今まで普及が市場で広がっていかなかった大きな理由ですので、そこをどう整理されたのかということについて知りたいということです。

【谷口主査】 今回の5年間のプロジェクトで、まずは地中熱の技術を確立していこう、要素技術を確立していくという観点で技術開発をしております。その後、細かな熱負荷のバランスなどの点については、さらなるインシヤルコスト、運用コストの低減につながると思いますので、今年度から始まるプロジェクトに移行することで、そのあたりのところも解決していけるかと思っております。

【秋元分科会長】 よろしいでしょうか。

【小林分科会長代理】 はい。

【秋元分科会長】 では、ほかの委員の皆さん、いかがでしょうか。

【小笠原委員】 ご説明ありがとうございました。この事業が始まる前の状況を振り返ると、先行事業として再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業があった。当時は、太陽熱の分野でもだが、生み出した熱に対してどのように付加価値をつけていくかということで、私どもの研究所でもグリーン熱証書というものを立ち上げていた。現状ではバイオマスの熱利用が熱証書の発行の中心となっているが、熱証書の発行量がグリーン電力証書に比べても、今、相当量出ているので、多少でもこうした再生可能エネルギー熱利用の事業者に対する支援につながっているように思う。

この先行事業においては、どのように熱を測るのかということで、グリーン熱証書との連携や、電気の分野でも、FIT制度が、発電した電気に対して支援するという形で実施されており、更に非化石証書というものも発電量に対して支援を行うということで、どのような形で支援を行うのかという点では、結構重要なポイントではないかと思う。

そうした意味で、今回の熱利用技術開発事業という点では、私もこの選考に参加し、かなり多数の案件について事業の採択・審査をさせていただいた記憶がある。とりあえず計測の問題もあるが、まだコストが高いということでコストダウンに観点を置いて事業を実施されたと理解している。中間評価などの段階において、出口戦略ということで、コストダウンを行った上で、どういう形で再生可能エネルギー事業を商業化させていくのかという議論があったのか、ご紹介願います。

地中熱に関しては議論を通じて熱証書化がなかなか難しいということになり、ルール化に至らなかった。コストダウンとあわせてどのような出口戦略を議論されてきたのかについて、何かあればご紹介願います。

【谷口主査】 今回のプロジェクトに関しては、おっしゃるとおり、まずはコスト低減を図ろうということで、それを目指して進めてきました。最終年度に、企業の皆様を中心に実用化・事業化に向けてのヒアリングもさせていただいております。その中で再エネ熱は、今後はZEBやZEHに組み込んでいくことが、事業化に関しての一つのものではと考えております。今は普及のための導入補助もたくさんあり、補助率も良くてこれで導入が少しずつ進んでいますが、いずれ補助金に頼らずに運用していかなければいけないということもあります。その中で、ZEBに関しても、今は省エネの観点で地中熱を導入されていますが、それだけではなくて、地中熱、太陽熱も含めてエネルギーを作っているという観点も見られるのではないかと考えています。ZEB等で地中熱を採用する戦略の中で、創エネルギーとしての位置づけも進めていただければ、さらなる地中熱の普及が期待されるのではないかと議論も行われております。

【秋元分科会長】 ほかの委員の皆さん、いかがでしょうか。

【齋藤委員】 やはり再生可能エネルギー熱を利用する場合、低温で質が悪いものにもかかわらずコストがかかるという矛盾を抱えていて、なかなか中小企業などが開発を行う場合には、リスクが大きいものです。このため、国が携わるプロジェクトとして非常に有意義だと思います。

今回、資料を見させていただいた中に「規格化」という言葉が多く出てきました。実例なども見せていただく中で、本当に再エネ熱を使って得られた効果なのか、例えば、空調や給湯ですと、空調や給湯の温度を変えたから性能が上がった効果なのかがまだ明確となっていない感じがあります。もう少し規格をきちんとしていくと、より効果がよく見えてくると思っています。

再生可能エネルギー利用に関する規格はどうなっているのか、また、こういうプロジェクトを受けて今後はどうしていくのか、もし何か検討されているようなことがあれば教えていただければと思います。

【谷口主査】 規格化に関しては、説明の中であまり紹介しなかったのですが、各テーマの中でその意識を持っていただいて、規格化に向けての資料となるようなものも作成していただいているテーマもあります。現地説明会に行ったテーマでも、オープンループに関しては、まだしっかりした標準書は作成されていないのですが、ゆくゆくは参考になるような資料をとということで、このプロジェクトで作っていただきました。基準書というものは、NEDOではなくて環境省や国交省でガイドラインなどは作られています。ただ、「ガイドライン（案）」の（案）が取れていないなど、まだまだこれからかと思っています。ただ、オープンループの標準化の指標となるものを作っていただいた例もあるように、今回のプロジェクトでそういったものにつなげられればいいかと思っています。

【齋藤委員】 やはり国として対応していただくことが非常に良いと思っています。私はエアコンの JIS 規格にずっと携わってきていますが、トップランナー制度があって、きちんとした規格のもと厳しく評価されてきたために、その性能が大きく向上しました。再生可能エネルギーについては、その使用条件が物件によって大きく異なるため、先ほども述べたようにどの効果で性能が変動しているのかがわかりにくいものです。徐々に規格を厳しくしていったほうが性能の変化が明確となってくるので、再生可能エネルギー熱を活用した技術がより広まることに有効になるかと思っていますので、ご検討いただければと思います。

【谷口主査】 ありがとうございます。

【秋元分科会長】 ほかにいかがでしょうか。

【佐藤委員】 これは意見に近いかもしれませんが、事業の目標設定のところでは、導入コスト 20%低減、運用コスト 20%低減という目標ですが、この 20%のベースとなる基準が少しわかりづらいです。恐らく、事業者がもともと持っている技術があって、その技術に対して 20%削減という取り組みを今しているのではないかと思います。開発者はそれでいいのかもしれませんが、実際に地中熱を普及させようと考えたときに、汎用技術に対してどうなのかという、相対的な位置づけがわかりづらい。汎用的という、具体的な例として、ヒートポンプチャラーを使ったシステムがあり、この地中熱を利用したシステムと比較すると、恐らく現状は地中熱のほうの導入コストが高く、運用コストが安く、本事業ではそれをさらに強化させる取り組みなのだと思います。汎用技術との相関比較を今後わかりやすく提示していただくと、普及にもっとはずみがつくのではないかという感じを受けました。

【谷口主査】 ご意見ありがとうございます。おっしゃるとおり、何と比較して何%低減ということをなかなか明示できなかったというのは実態としてあります。ただ、地中熱に関しては、地域性やいろいろな方式があり、その中でコスト低減という数値を出さなければいけないということがあります。特に地域性の面が一番大きいのではないかと思います。寒冷地であれば比較するものが、エアコンなどではなくて灯油ボイラなどと比較するというので、ここはかなりコストメリットがあることは事実です。一方、南のほうで実施していただいた事業者としては、灯油ボイラと比較することができないので、エアコンや従来の自分たちの技術との比較で、何とかコスト低減をまずは目指していただいたということになります。

そういった意味では、統一化することはなかなか難しかったのですが、おっしゃるとおり、今後は、しっかりそのあたりを明示して、一般の方にもわかりやすいような削減効果を出すことで、普及が広まっ

ていくのではないかと思います。今後、後継事業もありますので、そうしたところはきちんと整理して進めていきたいと思っています。ありがとうございます。

【秋元分科会長】 ほかにございますか。

【鈴木委員】 ご説明どうもありがとうございます。成果の普及のところで、学会発表・講演は合計で 467 件ということで、私も学会の講演会に出て、ここ 2~3 年地中熱の研究がかなり盛んに行われていることは実感しております。

その中で、特許出願について、前回の中間評価でもいろいろコメントがありましたが、特許の件数が少ないという印象を持っています。特に外国出願がまだ 0 件ということで、海外に対して日本の強みを生かせるような特許出願は今後されていくのでしょうか。その辺の知財戦略について説明をお願いします。

【谷口主査】 ありがとうございます。おっしゃるとおり、海外出願の特許がこの時点で取れなかったということはありますが、この集計はプロジェクトが終了する 2 月 28 日までで、それ以降も引き続き実施者の皆様には出願していただいております。その他再エネ熱の、広島大学を中心とするチームでは、海外特許をこの後に出願していただいております。

地中熱は、もともと海外から来た技術ですが、雪氷熱は企業のノウハウとして積み上げ、今後普及させていきたいという方もいらっしゃると思います。棲み分けはあると思いますが、特許出願で普及させていくか、ノウハウとして事業者が保有し広めていくか、そうしたところはあると思います。特許数は結構あるのではないかと印象が私自身はありましたが、今後、事業終了後も事業者の皆さんは積極的に出願等をしていただきたいと考えております。

【秋元分科会長】 ほかにいかがでしょうか。

【河本委員】 最初の説明と最初の質疑にもあったのですが、欧米と比較して、日本はいろいろな意味で事情・環境が違うのでそのまま直接的な比較が難しいということは、確かにそのとおりでと思います。そういう中で、逆に、今回 NEDO で実施された技術開発の特徴といいますか、欧米にはないこういうことに取り組んでいるというものがありますか。

あと、最後のご質問とも関係して、今後、途上国という言い方が適切かどうかわかりませんが、海外に対して今回開発された技術をベースに、インフラ輸出的な形で何か展開していくような戦略なり展望をお持ちですか。

【谷口主査】 ありがとうございます。欧米にはないものということで、私も海外の学会に参加させていただくと、3~4 年前に、日本の大学の研究を参考に海外の方が研究をされているという事例もあり、日本に持ち込んだ技術ではありますが、応用力はあるのではないかと感じております。

海外にはない新しい技術ということで、例えばオープンループは、日本には非常に適したものではないかと思えます。地質が複雑で掘削費がどうしても高くなってしまいますのですが、一方で、地下水も豊富に流れているところなので、オープンループは日本特有の技術になるのではと期待しているところです。

あとは雪氷熱に関して、これは事業者の方からお聞きしたのですが、海外ではなかなか見ないものであると言われております。日本は四季があり、雪も降り夏も暑いということで、雪をそのまま夏に適用できるメリットがあります。海外では雪は降るけれども、夏は冷房使用があまりない状況で、雪氷熱は日本特有の技術になるのではないかと期待しております。

一方、再エネ熱がこれから普及するかもしれないような国に関しては、一部の研究者の方々は、既に日本で得た技術を海外で適用できないかということで、いろいろ調査を実施していただいているようです。NEDO としても、そうしたプロジェクトをぜひ何かのタイミングでできればいいなと個人的には思っています。日本と同じように四季がある地域、冷房需要・暖房需要、両方がある国や、地下水が豊富な地域などに、日本の技術を持っていくことができればと考えております。

【秋元分科会長】 私からも質問させていただきます。委員の皆様から多岐にわたる的確なご意見、ご質問が

あったかと思えます。

スライド9の「国内の動向および他事業との関係」の中で、この5年間の技術開発を経て、令和元年からコスト低減技術開発の取組が始まっているということでした。今の質疑の中で、まずはコストダウンを実現させるということがこの5年間の技術開発のテーマだったというご説明でしたが、この令和元年からのコスト低減技術開発は、まだコスト低減が十分ではないという位置づけなのか、さらに何か目的を持ってコスト低減を図られるのか、そのあたりについて補足していただけますか。

【谷口主査】 今年から始めている再エネ熱利用に係るコスト低減技術開発ということで、テーマ名としてはかなり似通った名前ですが、違いとしては、今回の対象となる技術開発は、要素技術を確立してコスト低減を図っていくということですので。今年から始まっているものについては、今回の技術開発でコスト低減を図ったのですが、実際の建物に導入して、本当にコスト低減を実証できるのかという点に焦点を当てて、令和元年度からの技術開発は実際の建物に導入し、そこでコスト低減を図っていただくということにしています。

具体的には、ZEBを目指した建物に再エネ熱を導入し、実証データを取得し、5年間が終わったらすぐに事業化に走っていただく。出口に近いところで技術開発を実施していただくもので、そうした位置づけの違いにしております。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。実建物の現実的なデータをとって、良いエビデンスを集めることは大変重要な取組だと思います。現在、ZEBの定義の中で、公開されているプログラムでは評価できないようなものがたくさんある中で、再生可能エネルギー熱利用技術がどのように効果を上げることができるということを、実建物でさらに多くの事例で示していただくことは大変重要だと思いますので、積極的に進めていただきたいと思います。

【谷口主査】 ありがとうございます。一つ補足しますと、今回の対象の技術開発は、地中熱のキーとなる、主に地下側の技術開発を進めていただいたものが多いかと思えます。システム制御の開発も一部ありましたが、熱負荷側の二次側の検証など、熱負荷からどのくらい熱量が必要になるかなどのところが少し弱かったというところがあるので、令和元年度からの技術開発では、二次側も含めた形で実証していくことができると考えております。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。まさに需給のバランスは大変重要なポイントだと思います。

そのほかにかがでしょうか。

【小林分科会長代理】 開発するにあたって、設備の出力と目標値、あるいは普及させたい地域の大きさなど、そうした出力と消費、あるいは開発するシステムの大きさをどのように整理して、事業内の個別プロジェクトを組んでいったのか、当初の考えが何かあったら教えていただきたいと思えます。

【谷口主査】 恐らくシステムの規模かと思えますが、実際に地中熱関係が導入されているものと、出力としては100kWくらいが平均的なところかと思えます。技術開発ですので、平均的なところに持って行くわけではなく、最低限、技術開発で足りる容量で進めていただきました。地域的なことも、全国のいろいろな地域で実施していただきましたので、地産地消ではないですが、地域に根差したようなプロジェクトもたくさんあり、その特性に合わせた技術開発を進めていただきました。

【小林分科会長代理】 つまり、開発するシステムを何を対象に適用するか。今回も様々ありましたが、ビルなのか、事務所なのか、倉庫などなのか。当然、規模と適用先がマッチングしなければいけませんので、その整理はきちんとするほうがいいのではないかということです。

【谷口主査】 そういう意味では、今回20テーマとかなり多くありますが、小規模、主に家庭用に特化したテーマや、ゆくゆくは大規模を目指したいというテーマなど、ここでは明確に区分していませんが、そうしたものもそれぞれありました。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。ほかにもご意見、ご質問等があらうかと思えますが、予定の時間

が参りましたので終了したいと思います。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【秋元分科会長】 議題8.「まとめ・講評」です。今回、鈴木委員から始めまして、最後に私という順序で講評させていただきたいと思います。

それでは、鈴木委員からお願いします。

【鈴木委員】 長時間ご説明いただき、どうもありがとうございました。

今回のプロジェクトの目的として、再エネ熱利用のコストダウンと普及活動ということだと思っています。コストダウンについては、要素技術開発をいろいろ手がけられたということで、一部商品化もされているという話を伺いましたので、少し期待したいと思っています。

今回の開発で得られた技術は、可能であれば、知的財産化して、海外へ進出していくことに貢献できていたらよいと思っています。

あと、普及活動の中でのポテンシャルマップもかなり整備されつつあるように感じていますが、やはり地域性があるということで課題はまだ多くありますので、それについては、今後利活用方法を考えていただきたいと思っています。

地中熱利用については、トータルシステムの設計が普及の妨げになっている部分があるかと思っていますので、やはりシステムインテグレーターの育成にも力を入れていただければよいのではないかと考えています。今回、後継事業として、再生可能エネルギー熱利用に係るコスト低減技術開発がスタートしたということですので、そちらでの進展を期待したいと思います。

【佐藤委員】 今回の再生可能エネルギー熱利用技術開発は、5年前に初めて試みをされたということで、非常に良い試みだと思います。これが今後も続くということで期待しております。

本日は皆さん長い間お疲れさまでした。発表をお聞きし、資料を拝見していると、やはり導入コストダウンや運用コストの低減については、一応目標をある程度達成されているということで、非常に感心しております。ただ、冒頭にも申し上げたように、目標の設定は、恐らく、各事業者の従来技術に対して何%低減という達成であって、これを今後普及させようとしたときに、その中身がわかっている方は理解できると思いますが、一般の方はピンとこないと思います。そこで、今後、普及を進める際には、一般的な従来技術に対して、これを入れるとどのようになるのかという視点でアピールしていただくと、広く利用する方が増えていくのではないかと思いますので、本日出席の皆様は、今後、そうした形で展開していただければと思います。

私からは以上です。

【齋藤委員】 午前中もお話しさせていただきましたが、再生可能エネルギー熱やNEDOの他のプロジェクトで進めている未利用のエネルギーは、無尽蔵と言っていいほどありあまっている状況ですが、質が低いエネルギーであるにもかかわらずその活用をしようとするはずいぶんとコストがかかってしまうという矛盾をはらんでいます。このため、再生可能エネルギー熱は今回のような普及を図るための研究開発プロ

プロジェクトだけでなく、これにプラスして補助金等を含めた多様な支援を同時に進めながらでなければなかなか広まらない。この辺をトータルでうまく進めていただくことが再生可能エネルギー熱の普及に効果的だと思っています。

全体として感じたことは、コストダウンが確実に進んできているということで、こういうプロジェクトの効果があつたのだと思う反面、どの技術がどの程度コストダウンに寄与したのか、あるいはランニングコストを減らすために効率改善に寄与したのかがぼんやりしていて、全体としてしか見えないようなところがあつたと思います。今さら報告書を修正するようなことにはならないと思いますので、実施者の皆さんは今後も論文なども執筆していかれると思いますので、そういうところをできる限り丁寧に明示していただくといいかなと思っています。

それから、シミュレーション技術が進展してきたなと思っています。特に地熱の利用などでは、条件や地域によって導入効果が大きく違うので、シミュレーションによって前もってどの程度の効果があるのかがわかると、導入が進めやすくなると思いますので、シミュレーターの活用がもっと広がるように、ご検討いただくとよいかと思います。

午前中も述べさせていただきましたが、これからの再生可能エネルギー熱の普及を考えていくと、条件などによって導入効果がかなり違ってきてしまうので、対象システムの良し悪しが明確となるように規格化もセットで進めないと、なかなか広まらないような面があると思います。こちらは政府が主導していただく必要があると思いますので、こちらも含めてセットで進めていただくとよいのではないかと思います。

【河本委員】 本日は、どうもありがとうございました。世の中、再エネ・分散という言葉が駆けめぐって、その方向で動いていますが、やはり電力先行で、熱がなかなかついてきていない。いろいろなエネルギーサービスがあり、我々が享受する部分を含めて、電力化が進展しているとはいえ、やはり享受しているサービスの大半は熱だと思います。そういうところにこの再エネがいかに直接・間接で入ってこられるかという意味では、この再エネ熱利用はすごく大事な技術だと思っています。

一方で、地中熱に見られますように、多岐にわたる利用環境、ポテンシャルがある中で、標準的な技術を作り上げるのはなかなか難しいことは事実だと思います。今回、20テーマという多くのテーマの開発がなされて、それぞれ事業者の方々が切磋琢磨されて、概ね目標も達成されていらっしゃる。そういう中で、先ほどもお話がありましたように、ベースラインがはっきりしていない面があることが、その結果を見てどう比べていいのかわからないというところもあります。

次期のプロジェクトでは、その中でも少し明確になるといいなと思いますし、熱というものは電気以上にオンサイトできちんと計測してあげないと、実際に何が起きて、どういう効果があるのかわからないと思います。ZEBならZEBというターゲットがあるのであれば、そういう中にどれだけ再エネ熱をコミットできるかということ、できるだけ定量的に示せるような事業を進めていただければいいと思います。先ほども申し上げましたが、それが省エネ、省CO₂にどれほどコミットできるのかということを含めて、評価しながら、モニタリングしながら進めていただければ、将来につながるのではないかと感じております。

どうもありがとうございます。

【小笠原委員】 私自身2012年に再生可能エネルギー熱利用研究会という、資源エネルギー庁が主宰する研究会の事務局として関与したころは、まず事業者自体が少ない状況であった。今回の事業のような形で技術開発を促進されたことで、関係する事業者や、その事業者自体の熟練度が上がってきたように感じる。

地中熱に関しては、熟練度のある事業者の地域的分布が偏っていて、その地域ごとに採用されている技術に違いがあると感じている。こういう事業の公募を通じて地中熱のプロジェクトが増えて、また最近少し横ばいになったりしていると思うが、このような形で事業者が熟練度を引き上げていくことは、

非常に重要な意義があると感じている。

今後のことになるが、熱利用の低炭素化の議論では水素が結果的に注目され、電気分解で水素を作って、それでクリーンガスを使って熱利用につなげる形でのセクターカップリングの議論が進みつつある。ただ、日本の場合、水素は輸入しなければいけない量が非常に多くなっていくので、できるだけ国産の再生可能エネルギーの熱利用を進めていく意義が非常に高いと考えられる。その場合、電気のほうでもいろいろな課題を抱えているので、再エネの熱利用の高度化を進めていくことで、電気の課題を再生エネルギー熱なども使っていながら解消していくようなエネルギーマネジメントシステムや、そうした高度化を進めていくこと自体も重要ではないかと考えられる。今回はコストダウンを進めるということで、中には大きな技術の進展があったところと、実用化まであと少しということなど、いろいろな事業があったかと思う。今後、そういう高度化につながるような技術開発などを進めていくことが非常に重要なのではないかと考えている。

【小林分科会長代理】 今日長時間ありがとうございました。地中熱は、温度があまり高くなくて密度が低いと言われますが、地中熱を見ると、排熱と比べると非常に安定したエネルギーがここにこれだけあることが明確にわかる。そういう意味では、活用しやすいエネルギー源だと思っています。

それに対して、今回このような全体のプロジェクトを組んで、それもおよそ20%のコスト削減という目標を立てて、概ね達成したことは非常に価値がある成果だと思っています。もちろん、個別に見るといろいろな課題があって、例えばコスト削減の目標値の設定については、もう少し明確に説明いただくなど、いろいろな課題がありました。性能向上の目標設定とコスト削減の目標設定は意味が違いますので、そこは明確に分けてきちんとマネージすべきだと思いましたが、そういう点では、20%という目標を達成できたことは、私としては価値があり今後続く成果だと思っています。

特に、これまで市場がなかったところに新規市場をつくるという意味が強いわけですので、リプレースではなくて新規創出という意味では、今回の成果は非常に価値があるものだと思います。今日は事業所やデータセンターなどの適用先の事例紹介がありましたが、適用先を、工場などの本格的なところに目を向けて、今後はこれを発展させていただけると非常にありがたいと思っています。特に空調関係のエネルギーはエネルギー削減の限界があって、こうした熱源を効果的に活用できると非常に価値があると思っていますので、そちらの方向に進んでいただけると非常にいいと思っています。

以上です。

【秋元分科会長】 最後に、私、秋元から講評させていただきます。

本日は、皆様、一日お疲れさまでした。長年にわたる各事業者の技術開発成果を聞かせていただく大変良い機会だったと思います。一時期、数年前までは、例えば九都県市で、「熱は熱で。」キャンペーンなど、再生可能エネルギー熱に関わるアクションが目立っていたのですが、最近はあまり見なくなってきました。そんな中で本日の再生可能エネルギー熱利用の技術開発のNEDOプロジェクトは、大変重要な役割を担っていると思います。もちろん、令和元年度からの後継プロジェクトにも期待しています。

まず、技術開発されたものの普及・波及を進めるためには、適用先の要件を明確にする必要があるのではないかと改めて感じました。例えば、建物の規模や用途、地域に加えて、開発した技術を活用する事業者の特徴を把握しておくことなども重要になるかと思っています。その中には、先ほど小林委員のお話にもあったように、工場等で活用されるエネルギーであれば、プロセスのどいういったところでそれを活用するかなど、そうした具体的なことが必要になってくるかと思っています。

もう一つは、現実的なコストダウンのシナリオをより明確化する必要があるのではないかと思います。例えば、地中熱利用に関連した掘削システムの技術開発等がありますが、それを活用すると、システム全体としてどのくらいで投資回収ができるのかなどがわかるとよいでしょう。ビジネスのモデルとしてマーケットでうまく回るようにするために想定していることを明確にして、技術開発が進められるべきで

あると思います。その結果、日本の省エネ、省 CO2 にどの程度寄与する技術であるのかということがはっきりしてくるのではないかと思います。

技術やシステムが大量生産され、標準仕様化されると、それがコストダウンの近道にもなります。本日、多くの魅力のある技術開発成果を聞かせていただきました。今後はさらに事業者間の競争意識も働かせて、マーケットで生き残ることができるクオリティの高いシステムに発展させていただくことを期待して、私の講評としたいと思います。どうもありがとうございました。

【後藤主査】 ありがとうございました。

推進部部長から一言お願いします。

【大木部長】 本日は、長い間ありがとうございました。お時間をいただきまして、大変貴重なコメントをいただけたと思っております。

我々、こういう機会をいただきまして、改めていろいろなご議論をいただき、今回は事後評価ですが、事業中、紹介がありましたように、後継事業の形で、今度は要素技術から実際にフィールドを持って、もう少し平たく言うと、家主の顔が見える形で事業を進めていくことになります。使う場所が具体的にになっていくということで、これから進めたいと思っております。

未利用の熱は、いわゆる FIT 制度やトップランナー制度がない世界で進めております。今回は低コスト化ということですが、いろいろな創意工夫という、現場の課題を反映するような形のものが見えてくると思います。その中からいろいろな課題が見えてくる、今回は規格化・標準化ということがコメントとしてありました。シミュレーション、新しくポテンシャルの話など、そうした形で事業の目先をつける技術の必要性ということもコメントしていただいております。

今後、実証の場に移すこととなりますので、こうした点を踏まえながら、業界関係、学会関係ともいろいろな形でコミュニケーションをとって、関係者の将来に向けての開発意欲につなげていけるような形、そして、まさにマーケットの中で生き残るような形での使われ方も考えたいと思います。

長くなりますが、今後は、エネルギー全体の中での地中熱利用という位置付けになってまいります。したがって、標準化ではないですが、わかりやすい見える化が必要になってくると思います。お互いに、熱と電気という形でいろいろと使うところがあるわけですが、そこが全体の中でソリューションという形でわかるような熱供給として、NEDO 事業がお役に立てるようになればと思っておりますので、引き続き、先生方皆様方のコメントをいただきまして、より良くしていきたい、業界関係にいろいろな形でこの事業の恩恵があるようにつなげていきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

本日は事後評価でしたが、将来につながる評価をいただけたと我々は思っておりますので、今後ともよろしく申し上げます。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。それでは以上で議題 8. を終了します。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料4-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料4-2 評価項目・評価基準
- 資料4-3 評点法の実施について
- 資料4-4 評価コメント及び評点票
- 資料4-5 評価報告書の構成について
- 資料5 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料6 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 今後の予定

以上