

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

日 時：平成28年8月29日(月) 10:00~16:55

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A (世界貿易センタービル 3階)

**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 工学部建築工学科 教授  
分科会長代理 勝田 正文 早稲田大学 理工学術院 総合機械工学科/  
大学院 環境・エネルギー研究科 教授/環境・エネルギー研究科長  
委員 東 信彦 長岡技術科学大学 学長  
委員 梅野 岳 株式会社 梓設計 品質保証室 技術顧問  
委員 江口 俊一 東京ガス株式会社 リビングマーケティング部 技術部長  
委員 河本 桂一 みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 エネルギーチーム  
シニアマネジャー  
委員 村岡 洋文 弘前大学 地域イノベーション学系 北日本新エネルギー研究所 所長・教授

＜推進部署＞

松本 真太郎 NEDO 新エネルギー部 部長  
生田目 修志(PM) NEDO 新エネルギー部 統括研究員  
田中 順 NEDO 新エネルギー部 主査  
村上 慶 NEDO 新エネルギー部 職員

＜実施者※メインテーブル着席者のみ＞

川崎 賢一郎 株式会社 ワイビーエム 技術開発部 部長  
柿崎 隆夫 日本大学工学部 機械工学科 教授/工学研究所 次長  
竹島 淳也 応用地質株式会社 エネルギー事業部 地球環境 部長  
本間 弘達 株式会社 雪屋媚山商店 代表取締役

＜評価事務局等＞

吉田 卓生 NEDO 技術戦略研究センター 職員  
徳岡 麻比古 NEDO 評価部 部長  
保坂 尚子 NEDO 評価部 統括主幹  
駒崎 聰寛 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」「成果の実用化に向けた取り組み及び見通し」
  - 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 コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
  - 6.2 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
  - 6.3 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
  - 6.4 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
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、その他
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」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
  - (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・事業化に向けた取り組み及び見通し

推進部署より資料6-1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。

**【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をしたいと思います。ただいまのご説明に対しまして、皆さんからご意見、ご質問等をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

**【村岡委員】** 地中熱ですけれども、アメリカは100万台以上とか、ドイツ19万台、もっとかもしれません。日本が1,500というのは異常に普及率が低いと思います。これは、もちろん技術もごさいますけれども、例えば、韓国のように、一定以上の大きさ、ビルディングをつくる際には、建築物の規模に応じた再生可能エネルギーを利用しなくてはならないという、そういう政策が果たしている役割が非常に大きいと思います。ですから、技術でマーケットを拡大していくというのがありますし、政策でマーケットを拡大していくというのがありますが、その辺のバランスというのはNEDOとしてはどう考えているのでしょうか。

**【生田目PM】** ありがとうございます。まさにおっしゃるとおりで、進める側に立ったときに、そういう政策があると進めやすいというのはございます。ですから、全体的にはそういう政策を要望していく方向性があると思っておりますが、個人的には逆の見方もあって、やはりコストダウンを幾ばくか進めておく同時並行という概念が大事ななど。高いけど必要だし、いいからというのを無理やりに政策化する、あるいは、法律化することによって、出費が増えていくことも適切にやっていかなきゃいけない。そうすると、今度、補助金が必要だと、ずるずる行ってしまいますので、我々は何しろこの5年間でやっぱり価格を下げたいと。

NEDOは補助金等を要望する団体ではありませんけれども、そういった情報発信をしながら、これぐらい下がってきて、もうあと一息、あるいは、マップで皆さんに認知していただけるようになったので、もう一息というふうに個人的には考えております。

以上でございます。

**【村岡委員】** ありがとうございます。

**【秋元分科会長】** 村岡委員、よろしいでしょうか。

**【村岡委員】** はい。ありがとうございます。

**【秋元分科会長】** そのほかにかかがでしょうか。では梅野委員、お願いします。

**【梅野委員】** マネジメントの細かいところの質問で恐縮ですけど、コストダウンが一つの目標になっていて、20%という数値が具体的に出ていますよね。それはその20%のうちトータルで開発するほうと要素で開発するほうのチームの皆さんが何を目標にして20%下げようとしているか。それがばらばらなのか、あるいは、さっき例としてボアホールで日本の場合幾らという数字が出ていましたが、例えばあいうものでこのチーム全体としてある目標に対して20%下げるといふ目標なのか。それは各テーマに対して例えばボアホールを住宅で100メートル1本ぐらい掘るようなやつとか、あるいは、オフィスで何本も使ってとかという2つぐらいのタイプを掲げて、それについて、チームごとにあるコストに対して目標を立てようとしているのか。そこで大分評価が違ってくると思うのですが、そこをお伺いしたい。

**【生田目PM】** ありがとうございます。お聞きになった皆さんの受けとめ方は難しかったかと思うのですが、我々としてはチームごとで考えています。これは、非常に難しいです。幾つかの例で申し上げると、実は公募説明会でも、(1)の要素技術について20%をどうやって下げるのだと。これは掘削費を20%下げればいいのかと言われたときに、私は、少しチャレンジングですけど、全体ですというふうに申し上げました。

これは、先ほど申し上げた円グラフでも示しているように4割を掘削技術が占めています。だとすると、掘削に係る費用を半値にしてくださいということになります。半値になると、40%のうちの20%がなくなるので、他に何も努力しなくても、全体の20%削減になるということになります。このような、ある意味では非常に厳しい発言をしました。

これが一つのクライテリアになっていて、こういったものを目指していただいている方がいらっしゃいます。矛盾する話ですけど、横のバリューチェーンが完璧に仕掛けになっておりませんので、例えばエアコンを1個出して、これを20%コストダウンしようという、場合によっては1社のメーカーさんが全部できる可能性があるのですが、このシステムはそれができないので、一つのロジックとして、今のようなお話をしています。

それ以外は、特にトータルシステムのメンバーは、公募に対する応募時、あるいは、我々と一緒に実施計画書をつくる段階において、20%コストダウンの分母をちゃんと書きましようとして伝えています。今のシステムのベースについて、このぐらいあるものを20%下げますというふうを書くようにしています。一つ一つそれぞれ毛色も違うので、完璧にできているかという、そこまでちょっと自信がないところもありますが、基本的にはそういうマネジメントをしております。

逆に、それをやることで、先ほどのバリューチェーンのサプライヤーとのつながりを強化したいという狙いも個人的には持っているところではあります。最後は、その20チームの総合的な成果を国民の皆さんに説明していこうと思います。ただ、最初の入り口は厳し目にやっているというのが現状であります。

**【秋元分科会長】** よろしいでしょうか。

**【梅野委員】** わかりました。

**【秋元分科会長】** それでは、東委員、お願いします。

**【東委員】** 今回のコストダウンに関連して、このコストダウンの目標値ですけども、これは国際的な技術動向とか市場動向とか、そういうものを踏まえて設定されているのですか。要するに、国際的に勝ち抜いていけるようなシステムを考えられているのか、このグローバル化の時代ですので、10年後、20年後にアメリカとかヨーロッパの企業が日本を市場としてやっていくということも十分ありますよね。そういうことを想定して、今、皆さん開発されているのか。そのあたりを聞かせていただきたい。

**【生田目PM】** ありがとうございます。現状、この事業のスタートにおいては、実はそこまで考えていないというのが端的なお答えなのかなというふうに思います。

実は、こういうことを議論していくとき、NEDOの内部および幹部からも、良い国外の技術があるなら、それを持ってくればいいじゃないかという議論が当然ございました。ただそのときに、ヒアリングベースで我々の独自調査をすると、それぞれの国で地盤が違うので、仮に国外の技術が来ても、幾らで掘れるか実はわからないといった問題があります。

ただ、これは言いわけにしかならないので、それぞれの議論ではそんな対処をしておりますけれども、私どものスタートポイントとしては、冒頭の政策的背景に掲げた純国産エネルギーを取り出していくということも含めて、まずは国内市場で高いとされるものを下げていこうと考えております。

もう一点は、20%削減したから、ほかの全てのシステムに値段で勝つということではありません。これは2年前の成果報告会でも、申し上げたのですけれども、本当に勝っていくためには、もう一段コストを下げていかなくてはいけないことはわかっていますが、まず、この5年事業の中では、20%下げていくことが必要と考えています。

例えば40%下げることができたとすると、それで終わり、その後の事業もやらなくても成果が出せるのですけれども、ここで20%下げると、市場が必ずや拡大すると思っています。ただ、それで終わりではないと思っています。

それから、冒頭に申し上げた海外の技術と競合できるようにすることを明確に言っているかという  
と、今より下げれば、必ず競合力は上がると思っています。一方で、海外の陣営の皆さんがこの業界に  
入ってくる障壁をつくっているわけではないのですけれども、分析にあったように、いろんな方々が  
束になって来ないと、仕事できません。そういった意味で、まずは国内のところを見ているというよ  
うなのが現状でございます。

【秋元分科会長】 よろしいでしょうか。

関連して一つ。例えば、今、各チームで取り組んでいらっしゃる中で、海外の事業者であるとか研究  
グループと技術の提携とか、そのようなことが既に行われている可能性もあるかなと思うのですけれ  
ども、そういうことはないのでしょうか。

【生田目PM】 この事業の中でではなくて、従前から掘削機については、業界内でも賛否両論あるのです  
が、海外の技術をベースにして、そのやり方を日本に導入しながら、掘削機そのものを開発されている  
というメンバーもいらっしゃることは我々も承知をしています。ただ、それ以外に、海外の方と、日本  
の地盤特性を考慮した技術交流や、協力されているという事実は、残念ながら、まだないです。

【秋元分科会長】 わかりました。ありがとうございます。

ほかにかがででしょうか。では、江口委員、お願いします。

【江口委員】 地中熱のところですけども、地中熱のマップの営業ツール化というところで、マップの種  
類もレベルがいろいろ違うものが出てきそうですけれども、日本全体として標準化をどういうふうに  
考えておられるのか。

また、もう一つ、コストダウンに特に効いてくると思いますが、総合設計コーディネーターの育成と  
いうことを掲げられていますが、マップとコーディネーターをセットした体制みたいなものをお考え  
になっているのか、その辺のことをお聞かせください。

【生田目PM】 ありがとうございます。

まず、マップの表現の仕方ですが、これは正直いまだに悩みながら、地中熱利用ポテンシャル関連事  
業検討会を回しているところです。一つわかりやすい説明をすると、メートル当たりの採っても良い  
熱量を、例えばある平野で色の塗り分けで示してやります。よく言われるのは50 W/mで、50 W/mとい  
うことは、100メートルの井戸を掘ると5キロワット採っていいということです。

地中熱の場合、説明を始めると時間がかかりますが、とにかく吸い出せばいいというものではなく  
て、吸い過ぎると、冬の間中はもたない。地中が冷え過ぎてしまって、11月、12月、1月はよかったの  
だけど、2月は暖房できないということになってしまっただけです。そういうことがないように、業  
界の皆様は設計しています。

このように例えば、50 W/mは採っても大丈夫だが、100 W/m採ったら何が起るかわかりませんとい  
うことです。

そういう採って良い量を広げると、井戸を掘る長さが変わってくる。例えば、ある中規模の事務所で  
100メートルを例に挙げますと、ボアホールを60 W/m採れるので3本でいいとなると、ちょっと保険を  
かけて4本にしておこうということがなくなって本数が減りますから、コストダウンができる、そうい  
う見方です。

例えば100メートルボアホールを意識している人だったら、みんなそれに合わせれば、そのやり方の  
優劣が見えます。見えることで、負けてしまう人は負けてしまうわけですが、そういうことをやりまし  
ょうというのが一つです。

それから、もう一つは、トータルシステムの検討の中で、ベースとなる70～100メートルぐらい掘る  
というものを通常とすると、掘削コストが高いという視点から、シンプルにもうちょっと浅くてもい  
いのではないかという考え方です。いろいろヒアリングすると、深ければ深いほど、大変という定性的

なことを言われる方々もゼロではないので、単純にそう思います。そうすると、30メートルのものを10本掘れば、100メートル3本とイコールだと考えられます。それが、どう安いのか高いのかとか、そこが30メートルしか掘らないけれども、100メートル掘ったときの平均と同じぐらい熱を採ることができるのであれば、多分安くなるのではないかなと思うのです。

以上のことを、総合コーディネーターとして横並びで見て判断できる人を育成することが理想です。かなり理想的な話ですが、そこまでNEDOとしては考えています。

これを、できれば、いろいろな設計のコーディネートをされるエンジニアリング会社ですとか総合設計事務所、あるいは、工務店とかハウスメーカー含め、そういったものやっけていきたいということで、一つの取り組みでは、LCEMとか省エネ算定プログラムとか、そういった中に反映できれば、非常によくなるのではないかと思います。

ただ、その反映の仕方は、今1件だけ取り組んでいるLCEMの話以外はまだイメージはできていないですが、そういった構想で考えているところです。

【江口委員】 はい。ありがとうございます。

【秋元分科会長】 勝田委員、お願いします。

【勝田分科会長代理】 波及効果のところ、特に都市域での地中熱利用の増加に期待とあったようですが、寒冷地ばかりでなくて、都市部での導入を期待するということだと思います。プロジェクトを進める中で、そういうチームが幾つか見当たりますが、これは都市部でのインフラですとか、都市域での地下水の利用、あるいは河川水等の利用というようなことを考えておられるということでしょうか。

【生田目PM】 最後の河川水を考えているものはないのですけれども、一つのプロジェクトで、農業用水を使ってもうまくできないかということに取り組んでいる方々がいらっしゃいます。基本は全部地中で、オプションとして考えているのが地下水の流動、ここまで取り組んでいらっしゃる方は結構いらっしゃいます。

その取り組み方として、技術の細かい話は割愛しますが、これも我々の公募での目標設定時に、サプライメーカーや利用者と話した中で、果たして都市部はどうかという意見もなくはないです。

これは、私としては優先順位の問題とされていて、基本的に暖房、油の暖房、ボイラーの暖房に代替して、暖房に地中熱を使いたいという方々はほとんど皆さん全部です。それをコストダウンしてもっと入れようというのが一つです。

やはり我々としては、日本国土はますます温暖化も進む中で、西日本などはどちらかというと冷房需要が非常に多いだろうと考えています。実は都市部への導入というのは、はっきりと書いていませんが、冷房を意識しているイメージです。そうすることで、少なくとも目当てとなるマーケットは広がるでしょう。そこにどうやって対応していくかということで、暖房だけではなく冷房を考えるとうまく動くようなシステムに取り組むことができないかという視点もあります。

既存のこの業界の中でのイメージですと、冷房専用というのはちょっとないと思いますけれども、暖房需要と冷房需要がイコールぐらいのところ、東京だとちょっと冷房メインになってしまうかもしれませんが、例えば福岡とか近畿の少し日本海側とかそういったところで、冷房と暖房のキロワットアワーベースでのバランスがとれているようなところは、うまく地中とやりとりをすれば、冷房にも使えるのではないかと考えています。

ただ、この場で申し上げると、世界で一番安いと言われる日本のエアコン技術と競合する可能性が出てくるので、そこでのコストダウンの目標というものの設定は非常に苦慮しているところです。

ですから、そこをハイブリッドで対応しようとか、空気式のヒートポンプ入れてもいいのではないかと、こういったところに取り組んでいる。需要のパターンに今度工夫を入れようとしているメン

パーもいますので、一筋縄ではやってないという感じです。

【秋元分科会長】 いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

【勝田分科会長代理】 はい。

【秋元分科会長】 そのほかにはいかがですか。河本委員、お願いします。

【河本委員】 ご説明、ありがとうございました。幾つかお伺いしたいことがあります。

まず今、ポテンシャル評価も含めて20チームの方々が、それぞれの仮説でそれぞれの目標達成を目指していらっしゃるということだと思いますけれども、その全てのチームの開発が順調に進んでいくことで、ある程度熱利用は進むという判断ができるのか。それとも、結構ボリュームゾーンを逃がしてしまっているのではないかとかという懸念があるのか。先ほどちょっとご質問がありました、20%安くするということが果たして国際競争力とか産業競争力という面でどれほどの意味があるかということとも相通ずるかだと思いますけれども、その辺りをどういうふうにお考えになっているのかというのが一点。

あと、経済性を成立させるため、これは個々のプロジェクトの問題かもしれませんが、トータルコストが絶対値で幾らにならなければ浸透していかないのだという目標を、開示する、しないは別にして、皆さんお持ちになってやっていらっしゃるのかどうかということがもう一点気になります。

また、最終的な落としどころに向けてという意味で言いますと、中間評価云々ではないと思いますけれども、やはり再エネというのは、省エネなり、CO<sub>2</sub>削減なりというところが非常に期待されているところになりますので、この技術がこれだけ進んでいくと、最終的にどれだけの、環境面、エネルギー面での貢献が期待できるとか、そういう指標というものもお考えになられるご予定があるのかどうかをお聞きできればと思います。

【生田目PM】 ありがとうございます。一点目、各チームの開発が首尾よく進めば、熱利用が本当に進むのかということについては進むと思っています。信じてやっています。何をもちて進むのかということ、先ほど村岡先生からもありましたけれども、残念ながら、日本はまだ1,000とか2,000という世界です。ある事業チームでは、そんなに大きくない平野でいろんなことをやっていて、100件か200件は絶対やりたいと言われていました。100件か200件というのは日本人口が1億3,000万の中だと、それを分母にすると大変小さいですけれども、まず、現状のマスを増やしていくという意味では絶対に効果があるというふうに信念を持ってやっています。

しかしながら、それがほかのシステムの実績、例えば、概算ですけど、日本のエアコンは国内で3、400万台、海外も入れると700万台とか、そういう全く途方もない、今言った数字と桁違いの市場を持っていたりする。そこに追いつくのはどうするかというのはまだないのですけれども、必ず導入は今以上、今よりもかなり加速的に入っていくだろうというふうに思っているところです。

それから、経済性についてですけれども、これが明記されているものは、世の中にほとんどないと思っております。よくこういった再生可能エネルギーですと、税金とか規制対応でその分のプレミアムコストは賸われるとか、環境貢献への個人の意識とか、自治体にお金を入れてもらえるとか、いろんなことを言うのです。

そうではなくて、目を転じてみると、世界で一番よくて一番安いエアコンといっても、コマースルを見ると、人がいるところに自動で狙いを定めて空調するので、省エネだったり、快適だったりと一生懸命言いながら、それを世界最安値で売っているかということと売ってないと思います。

やはりそういったところもあると思っていますし、建築設計上、窓の多い家に住みたい分、どうしても学問的な遮熱性能は、もちろん全部壁にして断熱材でくくってしまうのが一番いいわけですから、落ちていますが、その分こういうことをしたいかかというのがあると思っていますので、そこは今回の20%はそれ全体を見て、少なくとも5分の4にするという方向である程度やっていきたいと思っています。

ます。

実際、5分の4にするという中でも、エクスキューズを言い始めるともうきりがなくて、ほんとうに私のうちのこの地盤は実はこういう地盤なので、見積もりを取ったら、普通に言われていたものの倍かかったという事例もあると思います。ですから、そういったところでもできるかと言われると、多分、解がなくなってしまうのではないかと考えています。

現時点では土質関係で掘りやすいから、単価も下がるというマップには取り組んでいませんけれども、将来的にはそういうことも、ざっくりかもしれませんが、マップに入れていく。そういうことをやっていくことで、さっきの総合コーディネーターがそういった点を見ながら、地中熱を選んでいくとか、いや、太陽熱だとか、いや、普通のレガシーの技術だとかということに生かしていくのかなと思っ

ているというのが経済性の質問に対する回答です。

それから、エネルギー面での貢献については、地中熱は今、経済産業省ともいろいろな情報交換をしていて、ポテンシャルはものすごくあります。日本国土全体でいうと、とんでもない量になりますが、入っている案件はその逆数みたいに小さいということと言うと、例えばどこかの平野に500件がもし入っても、それが日本の国内エネルギー需要の何%になったかということ、ものすごく小さいと思っていますので、そこはまだ設定できていないです。次の課題かなというふうに思っておるところです。すみませんが、そこはやっていないので、やっていないということでお答えさせていただきます。

**【河本委員】** わかりました。

**【秋元分科会長】** よろしいでしょうか。

今後、数をどんどん増やしていきたいという思惑があるということですから、もちろん成功事例を増やしていくということが認知度の向上にもつながるし、普及、そして、波及につながるだろうというような気がしております。

ほかに何か委員の皆様から、ここは確認しておきたいということ、ございますか。梅野委員、お願いします。

**【梅野委員】** もう一つだけ、(2)の総合開発の方々の目標について確認です。住宅はある程度見えるのですが、オフィスを対象にして、この普及のためにコストダウンとか効率化というときに、前々から考えていたことですが、例えば、既存のボアホールと杭基礎利用とか、要するに、幾つかの技術を足して、利用エネルギー量を増やす。ZEBまではいかななくても、利用している件数を増やすのではなくて、量を増やすという、そういう意味でのトータル的な開発というのはちょっと見えないような気がしました。この中にもそういうものはあるのですか。

**【生田目PM】** 全体を横断してというチームがあるかないかということ、例えば、幾つかありますけど、特にその代表例として、北大が中心になってやっていただいているチームは、掘削機をつくっている会社から掘削機を使って掘る会社、採熱管、ヒートポンプ、シミュレーション、全部入っておられて、その方々とかなり綿密な情報交換をしながら、そちらの中でも全部見ているわけですから、これはある一定のレガシーの部分に比べて、20%超すことを目標にしてやっております。

ただし、つい先日もそのディスカッションをしていまして、そのチームのメンバーで何かしらの製品ができて、それで市場に飛び込んでいくのかなということ、必ずしもそうではないということを生方から何回も聞いていて、やっぱりその中で培ったものを幾つかそれぞれ掘削機はこう、採熱管はこうと、出てくるものが、また次のパートナーと一緒にやってやるということで、それはそれで良いと思っております。

あとは、(2)のところというのは、詳述するとほんとうに多岐にわたってしまいますけれども、浅く掘ったので良いという技術を使って、どこか季節の中のピークに対応できない部分はハイブリッドで対応してとか、そういう意味でのチーム間の組み合わせというのはあり得ると思っています。

もちろん、今それに取り組んでいるメンバー同士での、ビジネスパートナーとしての関係の有無はそれぞれで、ですからご紹介してもすぐ会社間で組合せが可能かどうかはまた別ですが、そういった良いものをそれぞれ持っていれば、それが高じて、寒冷地だけじゃなくて、冷房をそれなりに考えた地方、地域のビルにうまく取り入れられる。それによって、先ほど分科会長からもございましたように、いい成功事例として報じられるようなことが我々の期待でございますし、できればNEDOもそんな案件の創出に絡めたらいいなというふうには思っているところです。

【梅野委員】 私の質問の仕方が悪かったのかもしれないけど、既存の技術に対して、コストダウン20%ですよね。

【生田目PM】 はい。

【梅野委員】 既存の技術は、例えば私の認識だと、オフィスビルの全エネルギー消費量の中のものが多い部分ですよ。

【生田目PM】 はい。

【梅野委員】 私が今言ったのは、いろんな技術を総合的に利用することを考えて、その少ない部分を例えば倍にするほうが実は貢献が大きいのではないかなと思っていて、今おっしゃったことの中では、各チームさんがアウトプットとして出したものを、また横断的に利用するようなコーディネーターの創出は、次の波及効果として狙っていると思って良いのですか。

【生田目PM】 そうですね。例えば5階建てぐらいの事務所ビルだと、それを単純に全部地中熱で賄うというのは結構難しいとした場合に、その3分の1は地中熱でみて、そういう基本設計の中で、その3分の1の地中熱がコストダウンされれば、全体のコストを下げていくということになるので、まずはそこに着実に貢献したいと考えています。

それ以外に、他の空調システムとの関係でまた工夫があれば、そういったものをきっかけとして、今回はいろいろな仮説を皆さんにもひねり出してもらっているので、これが今まで以上に他の空調システムと、空気ヒートポンプとのハイブリッドに代表されるような形で進んでいくのかなというふうには思っております。

【秋元分科会長】 よろしいでしょうか。

ほかはいかがでしょうか。村岡先生、お願いします。

【村岡委員】 地中熱について、マップとかデータベースとかいう課題が上がっていますが、浅部の地下構造のビッグデータになりますから、最終的にこういったものを一般市民に普及していくためには、何か公的な機関、例えばNEDOや産総研、あるいは、地中熱利用協議会が主導で、NEDOの風況マップのように、公に利用できるようにすることが必要になるのではないかと思います。その辺はどのように考えておられるのでしょうか。

【生田目PM】 現状では予定とか明確な構想があるわけではないのですが、そういった意識は必要だと思っています。

今、例に挙げていただいた風況マップは、NEDOで経済産業省から予算を得ながら、風況を調べたものについてはデータベース化されていて、一般の方々にも、必要に応じて提供できるデータベースになっていると思います。

同じように、私どもで少なくともこの地域、チームでつくったものが公開可能になっていくと思います。システムツールを作ったときに、それを完全無償にするかどうかとか、そういった議論はあり、やはりライセンスやそれぞれのシミュレーションツールをつくられているソフトメーカーさんなんかはそれで商売される場所もあり得ますので、微妙なところはあります。ただ、データの中身に関しては、国のお金でつくったものは国が保持しておくというのは最低限必要だと思っています。

メンテナンスとかというのはまた別な話題になってくるので、その辺については別の議論だと思っ

ていて、今そういった意味ではその計画はないです。

【村岡委員】 ありがとうございます。

【秋元分科会長】 よろしいでしょうか。

ほかにはいかがでしょうか。

私から一つ、わかる範囲で教えていただきたいのですが、成果の普及のところで、特許の出願であるとか学会の発表、メディアへの登場等の数がこれまで多くございますけれども、28年度はまだ途中だということで数が少なく、この中間審査を経て、今後増えていくと思って期待したいのですが、どんな様子でしょうか。

【生田目PM】 ありがとうございます。おっしゃるとおりで、右下に小さく書いてある年28年度7月31日現在の状況なので、4ヶ月分ということになります。

それと、これに3をかけても何か少ないということは中でも議論していきまして、各学会では夏から秋以降に大会が多く開催されるので、その中での発表とかは増えていくであろうということ。今年度も地熱学会等で発表を予定されているものも、去年とほぼ同数か、あるいは、それ以上にございますので、これが増えていくとお約束できます。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。特許出願等についても、この後ラストスパートされるのですね。

【生田目PM】 そうですね。

【秋元分科会長】 期待したいところですので、ぜひそういうことを心がけていただけるといいなと思っております。

【生田目PM】 承知しました。ぜひNEDOチーム一丸となって、進めていきたいというふうに考えております。事業者の皆様も、鼓舞し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】 ありがとうございます。

それでは、一通り、皆さんにご意見、ご質問いただきました。予定の時間となりましたので、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】 それでは、議題8の「まとめ・講評」でございます。

村岡委員から始めて、最後に私という順序で講評をいたします。それでは、村岡委員から、お願いいたします。

【村岡委員】 まず全体ですけれども、熱というのはためにくい、運びにくい、非常に扱にくい資源です。ですから資源のあるその場で使うしかないという、難しい資源だと思いますが、全体については上流から下流まで複雑なバリューチェーンを出されまして、それも視野に入れながら非常に画期的なプロジェクトをおつくりになっているというのが全体の感想でございます。

次に、意義でございますが、個人的には、2万7千個もある温泉を利用できれば良かったなと感じました。というのは、地中熱については日本が数量および普及率で非常に遅れています。一方、2万7千個も温泉源を持っている国は他にどこにもありませんので、そういう意味では、温泉がもうちょっと使われると良かったなというのは個人的な感想です。

成果については、もっとこれからどんどん出されてくるものだと思っております。お話の中にもたくさんいい成果がありましたので、これから出てくるものと期待しております。

あと、次のフェーズでも良いですが、ぜひ地中熱のポテンシャルマップを全国展開していただきたい。そのデータの提供の形も、できれば一般市民誰もが使えるような形を考えていただけたらというふうに思います。

事業化についてですが、地中熱というのは例えば技術的にはほぼ世界中で使われていますので、ある意味では確立されているところがあります。そんな中で、なぜ日本ではこんなに使われていないのか、こんなに普及していないのか、その部分をあぶり出し、それをまさにプロジェクトの中で解決していこうとされていて、非常に良いプロジェクトになっていると思います。

例えば小型の掘削機をつくる、あるいはポテンシャルマップをつくる、そして、誰もがすぐに地中熱利用していけるような、そういう形を作ろうとされている。非常にうまくいっていると思います。

ですから、1,500件が15万件など、将来時間をかけて、2桁ぐらいアップするための起爆剤になるようなプロジェクトをおやりになっていると、非常に肯定的な印象を持ちました。

**【秋元分科会長】** ありがとうございます。

河本委員、続けて、お願いいたします。

**【河本委員】** 本日は長時間にわたり、いろいろとご説明、ご教示いただきまして、まことにありがとうございました。

今のエネルギー問題と環境問題を考えたときに、熱利用をいかに高効率で行うかというのは非常に大事な問題だと思いますし、その中で、再エネをどう融合していくかというのは不可欠な課題だと思いますので、やはり今取り組んでいらっしゃるR&Dというのは非常に意義のあることなのだろうというふうに感じております。

今の技術開発の枠の中かどうかは判然としませんが、冒頭にもご説明があったように、地中熱の実績は日本で1,500件でアメリカで100万件であり、確かにコストを見ると、1.5倍ぐらいの開きがあります。ただ、コスト差だけが普及の障害なのかというと、必ずしもそうではないのではないかとこのところもある。それはいろいろな制度的な環境とか、そういうこともあるかと思いますが、単に値段が安くなれば入るかというところ、そうではないところも今後は突き詰めていかなくてはならないのではなかろうかというふうに思っております。

今回、20個にわたるプロジェクトで、特にその中で地中熱という形で幾つものプロジェクトがありましたけれども、それらは各社が、プロジェクトごとの仮説のもとに、いろんなことをやっていたらいい。それはそれで否定するものでもございません。熱利用というのはサイト・バイ・サイトでいろいろ考えなくてはならないので、それで、画一的なものにはなり得ないというところは重々理解しております。

技術開発でいろんな技術があると、どの技術が良い、悪いという話にどうしてもなってしまうので、そうではなくて、こういう用途であればこういう技術が有効だと、そういうところをきっちりと明記した上で、取り組んでいただければいいかなと思います。また、そのベースとなり得るポテンシャルということも、そういうところとうまくつながるような形でアウトプットをつくっていただければいいと思っております。

この事業の後かもしれませんけれども、インテグレーター、コーディネーター、そういうものを育

てていかないと、なかなか先に進まないと思います。これだけ多様なプレーヤーがいらっしゃる中で、なかなか難しいことだと思いますが、ある種の産業として確立させるということも目指しながら、この再エネ熱利用の産業、地中熱産業を、ビジネスとしてすぐにもうかる、もうからないという話だけではなく、この再エネ事業を広げるためという意思を持った業界の動きが起こるようになればいいなと思っています次第でございます。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。

それでは続きまして、江口委員、お願いします。

【江口委員】 20のプロジェクトにつきまして、大変丁寧なご説明をありがとうございました。

国のエネルギー基本計画の中でも、再生可能エネルギーに対する期待というのは非常に大きく、特に熱についても今までになく大きな期待が寄せられていると思います。

その中で、本日伺ったプロジェクトについては、非常にすばらしい取り組みをされていると思いました。それぞれ取り組まれているプロジェクトの中で、目標に対してますますドライブをかけていただきたいと思っています。

その中で、やはり認知度の向上が課題として上げられておりましたけれども、その部分をどういうふうに打ち破っていくかという部分で、今日ご説明いただいたポテンシャルマップみたいなものは非常にわかりやすいと思っております。エンドユーザーがそれを元に、ちゃんと判断し、安心して選べるという仕組みが必要だと思いました。

冒頭の事業全体の取り組みの中で、コストダウンということと、システムインテグレーター、総合設計コーディネーターという表現もありましたけれども、やはりこの部分の体制をどうつくっていくかというのが非常に重要だと思っております。熱もいろいろありますので、ひょっとしたら、何か公的な機関も必要なのかもしれないと思います。

それは次のステップかもしれませんが、今回このプロジェクトをしっかりとやっていただいて、インテグレーター、エンドユーザーがちゃんと安心して判断できるような情報を提供できる仕組みというのが、ますます重要になってくるというふうに感じました。

以上です。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。

梅野委員、お願いいたします。

【梅野委員】 20プロジェクトについて聞かせていただきまして、特に否定的な意見を持つようなものはなかったのですが、今は中間評価ですので、最終目標に向かってやっていただければというのが私の感想です。

一つだけ気になりましたのは、途中でも何回か発言しましたように、目標が数字で出ていることについての数字としての評価というのが、公表できる、できないはともかくとして、NEDOとしては確実に必要なものだと思います。積み上げた数字に対してどうかというのを確実につかんでいただければと思います。それから個々のものについては、特に今後、次のステップにうまくつながるような成果を出していただければと思います。

その次のステップは何かというと、今は地中熱に限れば、地中熱の個別技術化、地中熱としての総合技術をいかに高めるかということだと思うのですが、普及というもう一つのキーワードから考えますと、例えば、空冷のヒートポンプが主流ですので、その中にどう割り込んでいってシェアを広げるかという目で見て、既存の設計の中に、もう少し入っていくような努力が必要なのではないかということです。

今日聞きましたのは、従来の地中熱利用に対していかに効率をアップするか、あるいは安くするかということですが、実はその先があって、私は建築の設計の人間ですから、建物1個とったときに、ま

まだまだ利用できるエネルギーの比率は少ないです。

いくら改善しても、限界があるので、ほかの技術といかに共用しながらやっていくかが大切と思います。

もう一つ言えば、地中熱利用の熱交換器を例にとれば、今、皆さん別々に解析しているわけですが、本当は幾つかの技術を足し算することによって、エネルギー使用量を増やせるんじゃないかということもあるので、そういう見方で全体のコーディネートをするということ、次の段階につなげていただければいいかなと思います。

以上です。

**【秋元分科会長】** ありがとうございます。

東委員、お願いいたします。

**【東委員】** 全体を通して、この幅広いテーマで達成目標に向かって順調に進んでいるかなという気はいたしました。

ただ、コメントでも申し上げましたように、ちょっと特許が少ないかなと危惧しておりますので、やはり特許化できるものは、学会発表の前にぜひ特許出願していただきたいと思います。

それともう一点、短期的にはこのプロジェクトは国内への普及ということでもいいと思いますけれども、やはり中長期的には国際競争力を持つような技術開発が要求されます。最初から国内だけを見てみると、次の段階、例えば海外市場に展開するのが難しくなるというようなことは、今までの日本の技術開発でよくありますので、ガラパゴス化しないようにということで、このあたりは将来のことも考えて、やっていただければと思います。ドイツとかアメリカは、最初からグローバルを見て技術開発をやっていますので、日本だけ見ていると、将来的には日本が欧米の市場になっているということもよくあることなので、その点も考慮していただければと思います。

**【秋元分科会長】** 勝田委員、お願いします。

**【勝田分科会長代理】** 長時間にわたって、丁寧なご説明をいただきまして、ありがとうございました。ほかの委員と同じように、非常に順調に進んでいるプロジェクトじゃないかなというふうに感じております。

再生可能エネルギーですけれども、常に思うのは、相当いろいろ技術開発は行われていて、そして、完成されたんじゃないかなというふうに思っているのですが、ただ、再生可能エネルギーを利用するということでは何か一つのイノベーションがものすごく影響して、急に応用あるいは実装のブームになるといったようなことが起こるわけではなくて、それぞれの技術を少しずつ高めていき、それを統合することによって良いものができ上がるというような気がいたします。

それと同時に、社会的必要性といいますか、我々消費者のほうをどのように認知し、そして、必要性を高めるかということだと思えます。必要性を認めていくかということになるかと思っています。

もう一つはFITですね、フィードインタリフという制度がきっかけになって、太陽光の発電が非常に進み、それをまた見直しているというような状況がありますけれども、そういうきっかけをつくるための一つの政策として考えていったほうがいいのかなというふうに思います。

特に、先ほどからいろいろと出ております地中熱のポテンシャル評価マップですけれども、ああいものがあれば、大変に実装のきっかけになるというふうに私も強く思います。

また、トータルシステムのところでございますけれども、この部分についても、いろいろな新しい試みがなされておまして、少しずつでもいいので、こういうところを組み合わせることによって、全体としてさらなる高効率化を目指していくといったようなこと、これも一つ重要な考え方なんじゃないかなというふうに私は思っております。

とにかく、次の段階に向けて、いい成果を出していただきましたので、さらにブラッシュアップをしていただきたいと思います。

以上です。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。

今、委員の皆様から講評のコメントを頂戴しまして、私も基本的には同じ意見を持ってございます。一日にわたって、大変詳細にご紹介いただいて、理解も深まりまして、冒頭の目標として掲げられたイニシャル・ランニングコストの低減であるとか、その取り組みの進捗状況がよくわかりましたし、今後大変期待できるというふうに思っております。

それで、例えばもう一つ、都市部への普及、拡大も進めたいというようなお話がありましたけれども、これは今日ご紹介いただいた技術の中でも、地産地消の技術をうまく生かせるようなところとそうでないところがあるかと思しますので、そのあたりも今後明確にしていっていただけるとよいと思いました。

それと、ユーザーの認知度向上についてですが、委員の皆さんからもございましたけれども、やはりシステムインテグレーターとか、需要者とか、住宅で使う場合には住宅のオーナーが安心してその技術を選ぶことができるような仕組みをつくってほしいと思います。今日出てまいりましたシミュレーションの技術であるとかポテンシャルマップの技術であるとか、今日詳細のご紹介はなかったですけども、住宅に太陽光を利用するときの性能の適正な評価であるとか、いろいろな性能を評価する技術開発がなされていると思います。

それをどのタイミングで誰がどういうふうにするのかということも見せていただけると、良いかと思えます。それを使って、実際にこの再生可能エネルギーの熱利用が進んでいくことにつながっていくだろうというふうに思っております。

この後、まだスタートしたばかりのプロジェクトもあるということでしたので、さらなる展開を期待しております。

これで私の講評とさせていただきますと思います。どうもありがとうございました。

## 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	事業原簿（公開）
資料 6-1	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料 6-2-1	コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発（非公開）
資料 6-2-2	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（非公開）
資料 6-2-3	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（非公開）
資料 6-2-4	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（非公開）
資料 7	今後の予定
参考資料 1	NEDO技術委員・技術委員会等規程
参考資料 2	技術評価実施規程

以上.