

第 1 回小 WG 議事概要

1. 日時：平成 20 年 9 月 12 日（金）14:00～16:00
2. 場所：株式会社三菱総合研究所 大会議室
3. 議題
 - (1) 小WG設置の趣旨について
 - (2) 地中熱を利用したヒートポンプ空調システムについて
 - (3) 実証対象技術と実証項目について
 - (4) 今後の検討スケジュールについて
 - (5) その他
4. 出席検討員：藤井光（座長）、大岡龍三、森川泰成、今泉幸彦、大嶋邦彦、浜田眞之
欠席検討員：足永靖信
5. 配布資料
 - 資料 1－1 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム小WGの背景と目的
 - 資料 1－2 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム小WGの進め方について
 - 資料 2 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム技術調査のまとめ
 - 資料 3 技術の絞込み・実証項目の検討
 - 資料 4 今後の検討スケジュール（予定）
 - 参考資料 1 環境技術実証事業パンフレット
 - 参考資料 2 平成 20 年度環境技術実証事業実施要領
 - 参考資料 3 平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術） WG設置要領
 - 参考資料 4 平成 20 年度環境技術実証事業検討会ヒートアイランド対策技術分野（オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術）ワーキンググループ第 1 回（7 月 2 日開催）におけるご意見

6. 議事

会議は公開で行われた。

(1) WG 設置について

- ・事務局より資料 1-1、1-2、参考資料 1 に基づき、WG 設置要綱、設置目的について説明がされた。

(2) 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムの技術及び実証内容について

- ・事務局より資料 2、3 に基づき、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムに関連する技術及び企業に関する調査分析結果及び実証内容に関する説明がされた。
- ・実証試験要領における実証単位に関して、当該システムの普及効果、ヒートアイランド対策効果という観点から議論が進められ、システム全体、ヒートポンプ、地中熱交換部全体を中心に実証を行うことが確認された。
- ・実証試験要領における実証項目に関して、ヒートアイランド対策効果という観点、そしてユーザーが技術の性能を如何に把握するかという観点から議論が進められ、また今後も適切な実証項目を整理することが確認された。
- ・実証試験要領における実証方法に関しては、事務局が委員へのヒアリングを通して整理し、第 2 回 WG において再び検討することが確認された。

(3) 今後の検討スケジュールについて

- ・事務局より資料 4 に基づき、今後の検討スケジュールについて説明がされた。
- ・小 WG 第 2 回の開催等については今後調整することに決定した。

(4) その他

- ・特になし。

7. 議事録

(1) 小 WG 全体に関して

【今泉委員】

- ・ 第2回小WGで実証機関の候補ということがあるが、具体的な機関を決定するのか。

【環境省（野本係長）】

- ・ 来年度には実証機関の公募を行なうが、この時点では、具体的な機関を決めるのではなく、実証が可能なかどうかという観点で検討していく予定である。

【今泉委員】

- ・ 地中熱利用ヒートポンプシステムは、寒冷地用が多く、大阪府では既存施設としては万博公園に1つあるのみである。実証の申請が十分あるとの確証がないと実証機関にお願いすることもできないのではないかな。
- ・ 実証機関の選定については、親WGでやることになるかと理解してよいか。

【環境省（野本係長）】

- ・ 来年以降、親WGで議論していくことになる。

(2) 実証単位の検討に関して（資料3）

【森川委員】

- ・ 7つの分野にわけるという案と13ページの絞込みとの関係はどうなるのか。7分野すべてについて募集をかけるのか。募集自体を絞るのか。

【事務局（河岸）】

- ・ 候補として7つの実証単位があるが、本事業の趣旨を鑑みて適切な技術の範囲について申請を受けることになる。実証単位は少し漠然とした部分もあるため、その点の詳細は手持ち資料を参考にしてほしい。

【大岡委員】

- ・ システム全体に対して審査をするというイメージであったが、募集をかけた場合、③、④単独で応募することはなく、両方で応募してくることが普通だ。実態としては①のシステム全体ということになる。

【事務局（河岸）】

- ・ 技術のカバーする範囲を把握することが難しい。ヒートポンプを組み込んだハウスメーカーがシステム全体を提供した場合、ハウスメーカー自体のノウハウではない部分があるので、このように分割して示している。

【森川委員】

- ・ 複合技術なので、⑤、⑥それぞれ単独技術をもつ企業が合同で④を申請することはあるのか。

【環境省（野本係長）】

- ・ ありうる。ボーリング等の一部の技術のみ所有する企業であっても、他社と組んで応募する場合も、単独の場合も実証対象として考えたい。技術の実証はできるだけ幅広く行いたい。
- ・ ④がよいのか、⑤、⑥、⑦単独で募集するのがよいのか、伺いたい。

【大嶋委員】

- ・ 現実としてはシステムとしてパッケージで売られているのが実態だと思うので、個別に実証すると応募する側も困るのではないか。

【大岡委員】

- ・ ある住宅メーカーがゼネラルヒートポンプのシステムを組み込んで応募した場合、どこが応募したということになるのか。

【事務局（河岸）】

- ・ パッケージ商品の販売会社であると考えられる。
- ・ システム全体を実証する場合、ヒートポンプ等の一部分が与条件として入ってくるのか、その一部分そのものも実証対象とするべきなのか、整理が必要であり、そのためにも一旦細かく技術を分けている。基本はシステム全体だが、部分も実証可能であるようにするのもよいのではと考えている。

【藤井委員】

- ・ ただし、ここで③、④に絞ってしまうと①のシステム全体についての実証ができなくなるということか。

【事務局（河岸）】

- ・ そういうことになるので、必要単位は必ず実証対象としたい。

【森川委員】

- ・ フィルム、室外機とは異なり、階層構造になっているので、どのような単位で募集するのが重要である。

【環境省（岩田室長）】

- ・ 同じヒートアイランド対策技術分野で来年度以降の実施を目標としているグリーンITでも同じ議論がある。ハウスメーカーでも、その下に色々なメーカーがありえる。実際の技術のノウハウはそれぞれが持っている。そこから基本情報を出してもらって、全体の試験方法は最上位のハウスメーカーと実証機関でやりとりすることも考えられる。
- ・ ただし、最上位の住宅メーカーしか応募できないような事業にはしたくない。個別の企業も応募しやすいように進めたい。

【森川委員】

- ・ 応募のしやすさについては、メニューが多ければいいのでは。

【環境省（岩田室長）】

- ・ ということになる。

【大岡委員】

- ・ 資料 13 ページの表現では、かなり限定してしまうことになる。

【今泉委員】

- ・ 住宅向けのシステムについては、寒冷地向けで大阪のような大都市では市場性があまりなく、ヒートアイランド対策としては適切ではないという意味か。

【事務局（河岸）】

- ・ その通りで、個別住宅向けのパッケージシステムは、恐らく戸建て住宅向けで、本事業の趣旨と合致しない点ではマイナス要素である。

【今泉委員】

- ・ 別の資料では戸建住宅用ということであるが、実際では寒冷地向けということか。

【大岡委員】

- ・ 数が多いのは寒冷地であるが、旭化成ホームズのように関東のみを対象としている企業もある。
- ・ 小さな工務店等は北海道などの寒冷地が多い。

【環境省（野本係長）】

- ・ ヒートアイランド抑制ということであれば、大規模なものが望ましいが、戸建てであっても大都市部で市場性があるのであれば、実証対象としたい。

【大岡委員】

- ・ 市場性は不明だが、実際に導入している例が数件あるらしい。

【藤井委員】

- ・ 実証単位を7つとも残すのは今後問題なのか。

【事務局（河岸）】

- ・ 特に問題はない。ただし、明確に不必要なものもありそうなので、もう少しシンプルにしたい。熱媒等は必要なのか。

【大岡委員】

- ・ ヒートアイランド対策技術としての実証であるので、地中との熱交換効率が中心となる。施工性、メンテナンス性が重要との話があったが、これらはコストを下げるためのものである。ヒートアイランドに対する効果があるのに、導入にコストがかかることで排除されるのであれば、技術の普及が妨げられてしまうのではないか。

【事務局（河岸）】

- ・ 14、15 ページあたりに記載したが、ボーリング工法等の一部のみを実証対象とする場合、実証項目としては施工性のみとなってしまう、ヒートアイランド対策からは乖離する。そのため優先度は低い。ヒートアイランドに関連する技術のみを対象とすべきではないか。

【浜田委員】

- ・ 地価の熱交換井を作るときに同軸熱交換という方式がある。これはコストがかかるが熱交換効率は明らかに良い。このような技術はどのように実証されるのか。

【事務局（河岸）】

- ・ その技術は④で行なう。本事業では、技術の優劣を実証するわけではない。

【浜田委員】

- ・ 高くても効果があるシステムはどのように評価されるのか。

【事務局（河岸）】

- ・ 結果をそのまま公表するだけなので、費用対効果を求めるわけではない。

【森川委員】

- ・ ヒートアイランドだけではなく、地球環境も視野に入れているようであり、普及促進がメインなので、施工性・メンテナンスを改良した技術の開発を促すという点では、これらを実証単位として残すのもよいのではないか。

【大岡委員】

- ・ 加点方式で考えるべき。コストがかかっているからだめというのではなく、今後コストを下げられるということであれば、プラスに評価してはどうか。
- ・ 既存のシステムは、古いのでコストがかかっているが、排除されないようにするべきだ。

【藤井委員】

- ・ まずは実証単位の妥当性を決定するべきか。

【事務局（河岸）】

- ・ そうしたい。①、②は残すことでいいか。

【大岡委員】

- ・ ②は③に入れてしまってもいい。②はなくてもいい。

【藤井委員】

- ・ ⑤～⑦はまとめて④に入れてしまってもいい。名称に「全体」を消してしまえばいい。
- ・ ①、③、④でいいのではないか。

【大岡委員】

- ・ ④の中の評価項目が⑤～⑦ということで良い。

【事務局（河岸）】

- ・ ボーリング技術を持っている会社は、何かとセットで応募するということになるか。

【藤井委員】

- ・ ④で出せばいい。

【環境省（野本係長）】

- ・ 一部のみで応募する場合には、他の部分は標準的な値を使うことを想定して CO2 を計算することになるのか。

【大岡委員】

- ・ ボーリングであれば従来の半分のエネルギー、速度で穴が掘れるとか、そういった項目を評価するのではないか。

【事務局（河岸）】

- ・ たとえば④の単位で実証する場合、7 ページの実証項目表の両者とも実証項目することになるのか。ジョイントベンチャーで結果を出すのか。

【大岡委員】

- ・ 「地中熱交換部（ボーリング工法）」、「地中熱交換部（熱媒体）」のように、1 つでも募集できるようにするべきだ。

【事務局（河岸）】

- ・ 結局、募集時の実証単位の名前はシンプルにして、実証項目として全部残すということになるのか。

【大岡委員】

- ・ それでいいと思う。実証項目を階層構造にするべきだ。

【事務局（河岸）】

- ・ ボーリング工法だけを実証する場合、ヒートアイランド対策の実証とはつながらないのが問題ではないか。熱交換部全体で実証してもらって、ついでにボーリング工法を実証する、という形が望ましいのではないか。

【大嶋委員】

- ・ ヒートアイランド対策というと、エネルギーの測定が入らないといけないのではないか。

【大岡委員】

- ・ たしかに、直接関係ない。しかし、事実良い技術があれば普及につながる。これをどのように評価するか。

【事務局（内野）】

- ・ 必須の評価項目としては、エネルギー、排熱関係になるのではないか。必ず必須項目の評価ができるように応募してもらうのがいいのではないか。

【環境省（岩田室長）】

- ・ 全部をカバーできる企業でないと申請できないのではなく、ボーリングのみの企業であつてもタイアップをして他を集めて申請できるようにするのがいいのではないか。

【藤井委員】

- ・ できるだけ申請を出しやすいようにしたい。
- ・ 一部の技術のみ持つ企業でも、他社と組んで実証できるようにしたいし、そのためによく評価項目を練るべきである。
- ・ 実証単位としては①、③、④に決定する。

(3) 実証項目の妥当性に関して（資料3）

○システム全体の実証項目

【大岡委員】

- ・ ヒートアイランド対策で大事な部分は空気中への排熱量をどれだけ削減できたかということだが、合格基準の線引きは難しい。住宅は小さいので丸々地中熱を利用できるが、オフィスでは全面は不可能。絶対量は住宅より大きくても、削減割合は小さい。その点の認定の基準はどうするのか。

【環境省（野本係長）】

- ・ 認定ということはせず、結果をそのまま公表するのみである。

【環境省（岩田室長）】

- ・ 規模の違いはあるが、その前提条件を明らかにした上で、当該システムを使用した場合とそうでない場合の違いを見てほしい。

【大岡委員】

- ・ 実証対象の技術はA、B、C等のランク付けはしないが、ロゴは交付するのか。

【環境省（岩田室長）】

- ・ 統一された尺度で評価されることに意味があるので、実証するなら交付する。

【大岡委員】

- ・ あまり効果がなかったものについてもロゴマークがついてしまうのが心配である。

【環境省（野本係長）】

- ・ 技術の普及を第一の目標に考えているので、実証されたものにはロゴをつけることになる。

【環境省（岩田室長）】

- ・ ロゴの使い方にも色々あるが、多少は目をつぶって実証を行うので、結果に差が出ることはやむを得ない。ただし、データを公表するので、その点はユーザーの判断になる。
- ・ 統一尺度で評価され、そのデータが外に出て行くことになるので、技術の促進につながることに期待する。

【大岡委員】

- ・ ハードルを下げすぎると応募が集まり過ぎないか。

【藤井委員】

- ・ 悪い結果も公表されるので一定の抑止力はあるのでは。
- ・ 環境的に優れているということではなく、単に実証されているという段階である、ということか。

【環境省（岩田室長）】

- ・ 環境的な効果がある、ということを証明するというのではなく、効果がこれくらいだ、ということである。

【森川委員】

- ・ 以前からその点については、ミスリードしないように表現すべきという議論もある。
- ・ システムトータルとして LCCO₂ で評価できれば、選べるようになるのではないか。

【環境省（野本係長）】

- ・ できれば良いが、難しいと考えている。
- ・ 実際の実証を考えると現場に応じた実証ということになるので、メーカー間の比較は難しい。一方で、熱シミュレーションであれば比較が可能であるが、そのような形で実証ができるのか、教えてほしい。

【藤井委員】

- ・ 実際のデータをとって、既存のものと排熱量、エネルギー消費量を比較することは比較的簡単にできるのではないか。

【環境省（野本係長）】

- ・ 現場での実証を考えた場合、A 社の技術を入れた現場と B 社の技術を入れた別の現場では比較できるか。
- ・ 標準的な条件で、A 社の場合と B 社の場合で結果を比較できるのか。

【藤井委員】

- ・ ヒートポンプはスペックがあるので、それをもとに試算することはできるが、実証試験でとったデータを使うのが正確である。企業の出すデータだけでは信用できないことがある。

【大岡委員】

- ・ 建物全体の消費エネルギーを比較することは意味がないことだが、地中熱利用ヒートポンプシステムを使ったときのヒートポンプの年間性能で比較することしかないように感じる。

【環境省（山根室長補佐）】

- ・ 同じヒートアイランド対策技術分野の建物物外皮による空調負荷低減等技術では、標準的な設置場所のモデルを想定して断熱効果がどれくらいあるかを統一的に評価できる。ヒートポンプでも、標準的な住宅、オフィスのモデルを作って、実際に現場で測定されたデータを用いてシミュレーションを行い、各社の効果を比較することでユーザーが選びやすい参考情報になると考えている。それは可能なのか。

【大岡委員】

- ・ 逆に、ヒートポンプの効率を直接比較することに問題はあのか。

【環境省（野本係長）】

- ・ それはそれで実証になるが、別々の現場でやった技術の結果の比較が難しい。

【森川委員】

- ・ 北海道でやった実証結果と東京でやった実証結果をどう比較するかという問題であろう。
- ・ ユーザーから見て比較があると、選びやすいということはある。

【環境省（山根室長補佐）】

- ・ 他分野でもそうだが、実証結果を見ただけではユーザーがどのように技術を選べばよいかかわからないということがある。
- ・ モデルを組むなどした結果を最後の方に参考として載せるのも一手だと考える。

【大岡委員】

- ・ ヒートポンプの APF（年間 COP）で評価すれば空気熱源で3から4、地中熱で6から7というように良くなった、ということならば、ある程度客観的に評価できるので、十分ではないか。
- ・ ただし、北海道と東京では気温と地中温度が違うので、補正する必要はある。

【森川委員】

- ・ 北海道大学でそのようなソフトウェア（グラウンドクラブ）を開発しているのはいか。

【藤井委員】

- ・ 入力値であるヒートポンプの特性曲線だけで決まってしまうので、いかに実測に基づいた値を入れるのが問題となる。

【環境省（野本係長）】

- ・ 実測を基本データとし、APF 等を表示する。可能であれば、グラウンドクラブ等を使用した結果を参考値として表示できれば良い。

【大岡委員】

- ・ ヒートポンプの性能については、グラウンドクラブ等には標準的な値を入れればよい。
- ・ 北海道と関東では土壌の条件が違うが、各特性値を入れて計算し、標準的な APF を出し、それと比較するということがよいのではないか。

【浜田委員】

- ・ 土壌条件を決定するために、サーマルレスポンス試験を義務付けることは可能か。コストがかかるか。

【大岡委員】

- ・ 応募者が減ってしまうと考えられる。

【森川委員】

- ・ 費用は事業者負担なのか。

【環境省（野本係長）】

- ・ 最初の2年間は国費負担だが、現実問題として実証に費用がかかりすぎるのも問題だ。

【事務局（河岸）】

- ・ サーマルレスポンス試験は加えないということか。

【藤井委員】

- ・ サーマルレスポンス試験はヒートアイランド対策とは直接関係しないので、重要ではあるが入れる必要はないであろう。

【大岡委員】

- ・ 熱的特性の悪いところでは COP が悪くなるので、そこに反映されるということだ。

【浜田委員】

- ・ サーマルレスポンス試験の義務付けは、各地域や深さにおける採熱性のデータベースが集まることが利点であるが、本事業に適しているかは別問題だ。

【事務局（河岸）】

- ・ 製品というよりも土地を評価するということか。

【浜田委員】

- ・ 地質に応じて、採熱性を特定できる。

○ヒートポンプの実証項目

【今泉委員】

- ・ COP はヒートポンプ単独の COP ということになるが、空調設備等の電力使用量を与条件として与えて算出することになるのか。

【事務局（河岸）】

- ・ その考え方で間違いない。

【藤井委員】

- ・ 寿命はどのように評価するのか。

【事務局（河岸）】

- ・ メンテナンス性を見るという趣旨からあげてあるが、実際には、実証は短期間のため評価は難しいであろう。
- ・ メンテナンスに関して、見るべき項目として提案をいただけないか。

【大岡委員】

- ・ ヒートポンプのメンテナンス性については通常の空気熱源ヒートポンプとは違いはないので、このような内容で問題ない。
- ・ ヒートポンプと地中熱交換部に分けられているが、間の熱交換器はどちらに入るのか。熱交換器は、水質の問題がありスケールが付着するので洗浄が必要である。洗浄できることが重要である。この項目はどちらに属するのか。

【事務局（河岸）】

- ・ それは両者に属することになると思う。項目として加える。

【大岡委員】

- ・ COP と記載されているものは、APF に変更してほしい。

○地中熱交換部全体の実証項目

【藤井委員】

- ・ ④の地中熱交換部全体に議論を移したいが、これは練り直しが必要である。次回までに細かい部分を検討していただけるということでよいか。

【事務局（河岸）】

- ・ 事務局では、次回までに実証試験要領を、ヒアリング等を通してまとめていく予定である。

【大岡委員】

- ・ 地中熱交換部全体こそ、排熱削減量の項目が必要である。

【事務局（河岸）】

- ・ 熱伝導性あたりの項目に加えるべきか。

【大岡委員】

- ・ 熱伝導性は、土の能力である。排熱削減量に関しては、孔を長くした等の評価ができるようにするべきだ。

【藤井委員】

- ・ 熱伝導性と熱抵抗が別にあるが、熱抵抗は、井戸の材質等の仕上げに依存する値なので実証項目に残すべきである。

【事務局（河岸）】

- ・ 今議論した熱抵抗や熱伝導性は、システム全体には COP に跳ね返るものということでよいか。

【藤井委員】

- ・ そのような理解でよい。
- ・ 8、9 ページに関しては、次回以降に詳細に検討する。
- ・ 10 ページの下の表の意味がわからない。

【事務局（河岸）】

- ・ イニシャルコストが大きいということを示す目的で記載した。実証項目の検討に関する参考である。

【浜田委員】

- ・ 1 本だけ掘るのが最も単価が高い。15 本以上掘ることになると単価は変わらない。1 本で実証するのと、20 本で実証するのを比較するのはまずいのではないか。

【事務局（河岸）】

- ・ コストに関しても内訳があると思うので、ヒアリング等を通して整理したい。

【浜田委員】

- ・ 面積当たりの本数が関係してくる。面積と本数とは相関がある。

【大岡委員】

- ・ 逆にそのようなデータをきちんと出してほしい。
- ・ 機械を搬入し、仮設を設置することに費用がかかる。1本施工するときのコストを足していくことにはならない。設置と掘削のコストを明確にしてほしい。

【浜田委員】

- ・ それは場所によって異なる。

【事務局（河岸）】

- ・ コストの内訳は、機微情報になるのではないか。

【浜田委員】

- ・ 基本的な単価がでているので、それをもとにつくるのであれば、できなくはない。

(6) 実証方法に関して（資料3）

【藤井委員】

- ・ 実証は、各項目に対して点や○×をつけるわけではないが、実証方法とはどのようなことになるのか。

【事務局（河岸）】

- ・ 実証機関がどのようなところになるのか、事務局でも追いきれていないが、環境省、大岡委員の話から考えると、問題ないようなので、今後事務局でまとめていく。
- ・ 実証要領を固めていくので、次回のこの場で相談させていただく。

【今泉委員】

- ・ 実証は単年度になると思うが、COPに関しては冬季もあるであろう。その点では、実証機関からの意見としては、複数年にわたる実証も可能となるように検討していただきたい。

【環境省（野本係長）】

- ・ それは今後検討させていただく。