

4. 地中熱ヒートポンプの認知度向上に向けた課題と方策

花田 浩一^{1*}・山崎 智雄²・岡田 浩一³・佐久嶋 陽子⁴

¹(株)エックス都市研究所 地域・都市づくりチーム (〒171-0033東京都豊島区高田2-17-22)

²(株)エックス都市研究所 新事業創出チーム (〒171-0033東京都豊島区高田2-17-22)

³(株)エックス都市研究所 新事業創出チーム (〒171-0033東京都豊島区高田2-17-22)

⁴(株)エックス都市研究所 地域・都市づくりチーム (〒171-0033東京都豊島区高田2-17-22)

* E-mail: hanada@exri.co.jp

地中熱ヒートポンプは、ヒートアイランド現象の緩和や地球温暖化対策への効果が期待されているが、今後の普及拡大のためには「高い初期コスト」、「低い認知度」、「地盤情報の不足」等が課題となっている。

本稿は、地中熱ヒートポンプの普及課題のうち「低い認知度」に着目し、設計会社、ハウスメーカー等の民間事業者と地方公共団体を対象としたアンケート・ヒアリング調査を行い、地中熱ヒートポンプの認知度向上に向けた方策を検討したものである。

Key Words : Geothermal heat pump, Global warming, Renewable Energy, Energy conservation

1. はじめに

地中熱ヒートポンプは「天候や地域に左右されない安定性」、「空気熱利用と異なり大気中へ排熱を出さない」、「省エネルギーでCO₂の排出量を削減できる」などのメリットを有し、ヒートアイランド現象の緩和や地球温暖化対策への効果が期待されている。

2011年現在、地中熱ヒートポンプは、累計990件（クローズドループ836件、オープンループ149件、併用5件）の設置実績¹⁾があり、2009年頃から設置件数の伸びが見られるようになっているが、今後の普及拡大のためには「高い初期コスト」、「低い認知度」、「地盤情報の不足」等が課題となっている。

本稿は、地中熱ヒートポンプの普及課題のうち「低い認知度」に着目し、認知度向上に向けた方策を検討したものである。

2. 調査の概要

地中熱ヒートポンプの認知度向上に向けた取組を検討するための基礎的資料を得るため、施設建築や都市開発

に携わる民間事業者と、地中熱を活用したまちづくりの推進が期待される地方公共団体を対象とした「認知度の現況把握のためのアンケート調査」を実施した。

また、上記アンケート調査の回答者の中から、地中熱ヒートポンプの導入に関わった経験がある民間事業者及び地方公共団体へのヒアリング調査を実施した。

さらに、地中熱ヒートポンプの認知度向上に必要な取組みの参考として、既に一定の認知度を得ていると考えられる環境配慮型システムの関連団体に対するヒアリング調査を実施した。

(1) 民間事業者へのアンケート・ヒアリング調査

地中熱ヒートポンプの導入に関わる民間事業者として、設計会社、建設会社、ハウスメーカー、空調・給湯等設備会社、融雪関連会社を取り上げ、地中熱ヒートポンプの認知度や導入実績、満足度等について把握するためのアンケート調査を実施した。表1にアンケート対象企業の概要を、表2に調査項目を示す。

調査期間は、平成24年9月21日～10月5日である。アンケート票は郵送で配布（248社）し、95社から回答があった（回収率：38%）。

また、回答企業の中から、地中熱ヒートポンプの導入実績がある7社（設計会社3社、ハウスメーカー3社、建設会社1社）と、都市開発において地中熱ヒートポンプの導入促進を図るための参考として、デベロッパー1社（アンケート対象外）の合計8社を選び、ヒアリング調査を実施した。

表-1 民間事業者アンケート調査の対象

区分	調査対象
設計会社	「2010 年度日経アーキテクチャ経営動向調査」における設計・管理業売上高上位 50 社
ハウスメーカー	「全国住宅・マンション供給調査 企業別ランキング 2012 年版」における全住宅売上高上位 50 社
建設会社	「2010 年度日経アーキテクチャ経営動向調査」における建築売上高上位 48 社（2010 年は上位 48 社までを掲載）
空調・給湯等設備会社	（一社）日本空調衛生工事業協会企業会員のうち 50 社
融雪関連会社	（社）雪センター特別会員 A（92 社）のうち 50 社（コンサルタント系企業等を除く）

表-2 民間事業者アンケートの調査項目

調査項目	設問内容
地中熱ヒートポンプの認知度	・認知状況 ・認知経路 ・コストや環境効果など地中熱ヒートポンプのイメージ
施主の省エネ意識	・近年の省エネルギーに関する施主からの問い合わせ状況
施主の省エネ設備へのニーズ	・コストや投資回収等、施主が省エネルギー設備の導入に際して重視する要素
地中熱ヒートポンプの導入実績	・導入案件の有無（実績が有る場合） ・導入のきっかけ ・導入事例概要（用途、導入施設等） ・導入後の満足度（実績が無い場合） ・導入案件がない理由
施策ニーズ	・補助制度や情報提供等の施策ニーズ

(2)地方公共団体へのアンケート・ヒアリング調査

環境政策に力を入れている団体にアンケートを行うことが有効であると考え、「環境未来都市」構想推進協議会構成員（市区町村89団体）のうち50団体を抽出してアンケート調査を実施した。

調査対象とする市区町村は、環境面で先進的な取組をしている「環境モデル都市」（13都市）を第一優先とし、次に各都道府県からバランスよく選ぶ趣旨から、名簿順に従って、各県ごとに抽出した。表3に調査項目を示す。

調査期間は、平成24年9月21日～10月5日である。アンケート票は郵送で配布（50団体）し、41団体から回答があった（回収率：82%）。

また、回答企業の中から、地中熱ヒートポンプの導入・検討実績がある3団体を選び、導入経緯等を把握するためのヒアリング調査を実施した。

表-3 地方公共団体アンケートの調査項目

調査項目	設問内容
地中熱ヒートポンプの認知度	・認知状況 ・認知経路 ・コストや環境効果など地中熱ヒートポンプのイメージ
地中熱ヒートポンプの普及促進の取組み	・地中熱ヒートポンプの普及促進に向けた独自施策の実施状況の有無
地中熱ヒートポンプ導入実績	・導入案件の有無（実績が有る場合） ・導入のきっかけ ・導入事例概要（用途、導入施設等） ・導入後の満足度（実績が無い場合） ・導入案件がない理由
施策ニーズ	・補助制度や情報提供等の施策ニーズ
省エネ設備へのニーズ	・コストや投資回収等、省エネ設備導入で重視する要素

(3) 環境配慮型システム関連団体へのヒアリング調査

既に一定の認知度を得ている環境配慮型システムとして、CO2冷媒ヒートポンプ給湯器、家庭用燃料電池コージェネレーションシステム、地域冷暖房システムを取り上げ、関連団体に対し、認知度向上に至る取組み経緯等の詳細を把握するためのヒアリング調査を実施した。

3. 民間事業者へのアンケート調査結果概要

(1) 地中熱ヒートポンプの認知度

民間事業者は「詳しく知っている」、「少し知っている」を合わせて8割が認知している状況にある。

一方、施主では「詳しく知っていると思う」、「少し知っていると思う」を合わせて2割未満となっており、認知度が低い状況にある。

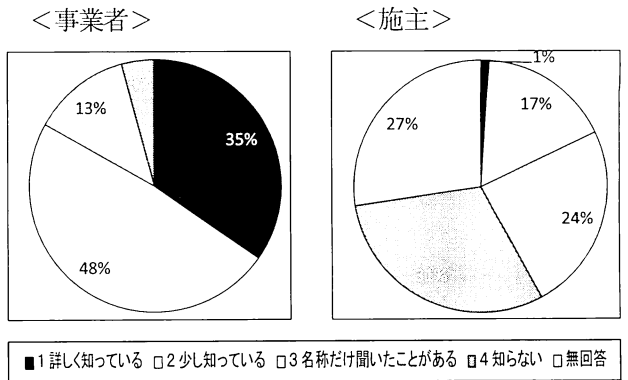


図-1 地中熱ヒートポンプの認知度 (n=95)

(2) 地中熱ヒートポンプの認知経路

地中熱ヒートポンプの認知経路は、「業界団体の資料」と「専門誌等の書籍」が最も多く(27%)、次いで「地中熱ヒートポンプ関連企業の社員」(15%)の順となっており、日常の業務活動を通じて情報を得ている。

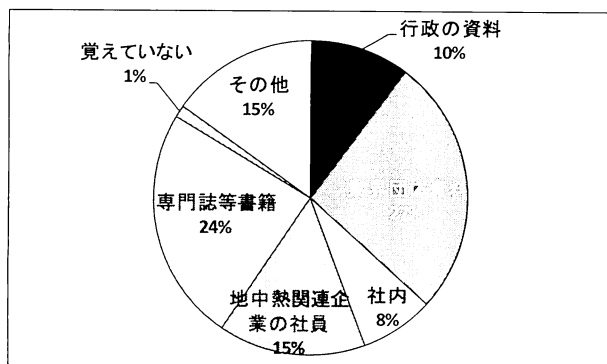


図-2 地中熱ヒートポンプの認知経路 (n=79)

(3) 地中熱ヒートポンプのイメージ

地中熱ヒートポンプの「総合的な印象」は、「良い」と「やや良い」を合わせて8割が好印象を持っている。個別には、「ランニングコスト」や「環境保全効果」、「設備等が景観に与える影響」が好印象である。一方、「イニシャルコスト」は「悪い」が8割弱を占めている。

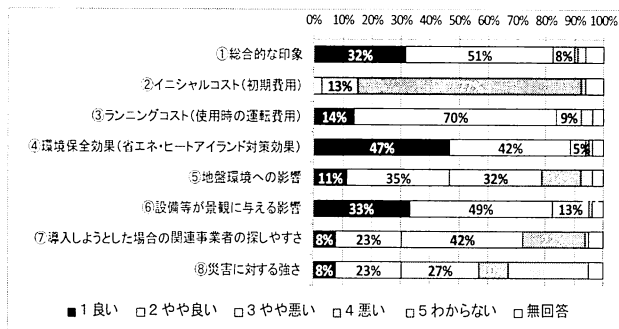


図-3 地中熱ヒートポンプのイメージ (n=79)

(4) 省エネ設備に対するニーズや条件

施主の省エネ設備に対するニーズや条件として、「重視」と「やや重視」と合わせた値を見ると、「イニシャルコスト」が最も多く(92%)、次いで「災害時の信頼性」(87%)、「イニシャルコストの回収年数」(76%)の順となっており、コストと信頼性が重視されている。また、「イニシャルコストの回収年数」について具体的に尋ねたところ、5年以内が36%、10年以内が66%であった。

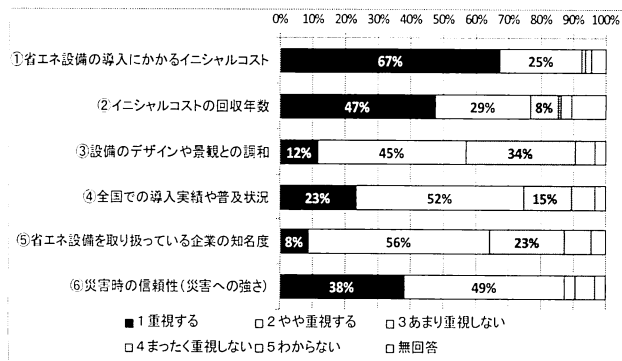


図-4 省エネ設備に対するニーズや条件 (n=95)

(5) 地中熱ヒートポンプの導入状況

地中熱ヒートポンプの導入状況は、検討している案件も含めて、実績を持つ事業者が4割を占めている。

導入実績等をもつ事業者に導入のきっかけを尋ねたところ、「施主に提案した結果」が「施主からの要望」をやや上回っている。提案がうまくいったポイントとしては、環境性能や補助制度の活用などが挙げられている。

一方、「施主からの要望」や「施主への提案・打診」により、検討はしたものの実現に至らなかった理由として、コストや地盤条件などが挙げられている。

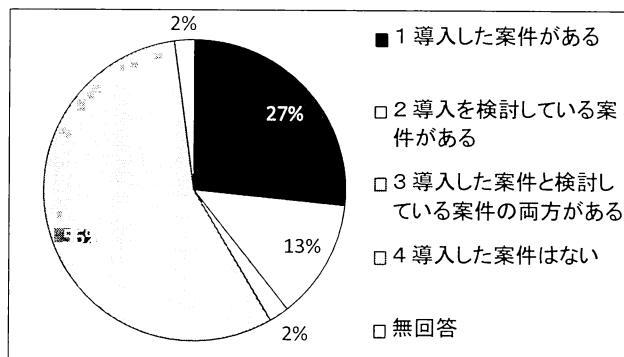


図-5 地中熱ヒートポンプの導入状況 (n=95)

表-4 導入のきっかけ(複数可) (n=40)

	回答
1 施主からの要望で導入した(又は導入を検討している)	18
2 こちらから施主に提案した結果、導入が実現した(又は導入を検討している)	24
3 きっかけは覚えていない	0

表-4 提案がうまくいったポイント(自由記述)

分類	内容
環境性コスト	下記について、発注者の理解が得られた ①環境性および省エネルギー性の向上に寄与するシステムであること ②補助金が適用でき、経済合理性が高まること ※補助金が適用できない場合、発注者が再生可能エネルギー利用を前向きに検討する背景がない場合などは、やはり導入の障壁となる傾向が感じられる
	CO2排出量の低減、省エネによるランニングコストの低減等
コスト	費用を補助する(こちらとしては効果の確認が目的)
	ランニングコスト、エネルギー消費が少ない
	未利用エネルギー利用に関する補助金活用 補助金等でイニシャルコストを削減できる可能性がある 補助金が利用できる点
環境性	環境性(高効率、ヒートアイランド緩和効果)
	最先端の環境負荷低減技術で、導入実績が少ない事を提案 環境配慮に優れた設備であること、暖房性能に優れていることなどが評価された
地域性	地下水が豊富な地域の案件だったので「地域資源の活用」を訴えた
	現在検討中:地下水の汲み上げが難しい地域のため施主は興味を示してくれている
その他	当社での実績を提示した

表-5 導入には至らなかった理由(自由記述)

分類	内容
コスト等	TOTALコスト、設置スペースの問題 イニシャルコストが高い、効果の確実な期待が得にくい
	掘削事業(工事内容<水平掘削、垂直掘削>、工期、工法、工費、熱回収効率)の不明瞭さが導入印象に影響の可能性 太陽光発電に比べ土工事などもあり工事の規模としては大掛かりな工事の印象があると思う
	投資回収年数を重要視し、オープン型システム(還元井)を考えたが、井水の汲み上げ規制を満たせず、断念
規制	地中熱採集井戸が元炭坑の立坑であり、雨期・乾期により水質が変化しメンテナンスへの対応ができないと判断したため
水地盤	詳しくはわからないが、地盤間底で湧出を見送られたらしい

4. 地方自治体へのアンケート調査結果概要

(1) 地中熱ヒートポンプの認知度

地中熱ヒートポンプの認知度に関しては、「詳しく知っている」、「少し知っている」を合わせて7割が認知している状況にある。

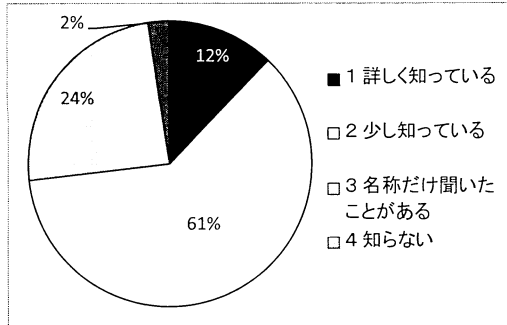


図-6 地中熱ヒートポンプの認知度 (n=41)

(2) 地中熱ヒートポンプの認知経路

地中熱ヒートポンプの認知経路は、「業界団体の資料」、「地中熱ヒートポンプ関連企業の社員やコンサルタントからの情報」、「行政の資料」が各々2割である。

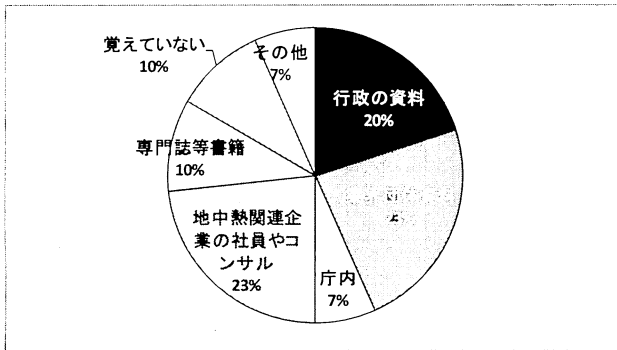


図-7 地中熱ヒートポンプの認知経路 (n=30)

(3) 地中熱ヒートポンプのイメージ

地中熱ヒートポンプの「総合的な印象」は、「良い」と「やや良い」を合わせて8割が好印象を持っている。個別には、「ランニングコスト」や「環境保全効果」、「設備等が景観に与える影響」が好印象である。一方、「イニシャルコスト」は「悪い」と「やや悪い」を合わせて9割弱を占めている。

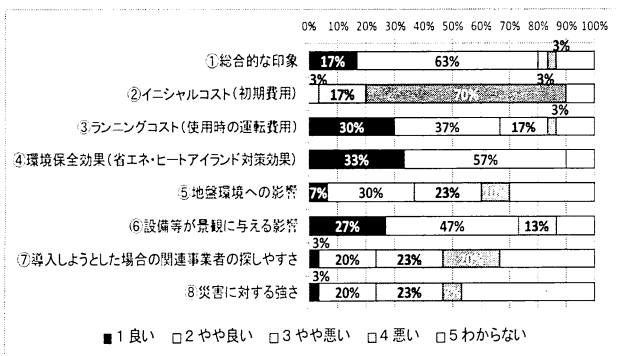


図-8 地中熱ヒートポンプのイメージ (n=30)

(4) 省エネ設備に対するニーズや条件

省エネ設備に対するニーズや条件として、「重視」と「やや重視」と合わせた値を見ると、「イニシャルコスト」が最も多く(92%)、次いで「災害時の信頼性」(83%)、「全国での導入実績や普及状況」(74%)の順となっている。

コストや信頼性を重視するのは当然であるが、「全国での導入実績や普及状況」にも関心をもっている。

「イニシャルコスト」を重視する一方、「イニシャルコストの回収年数」はそれほど重視していない。

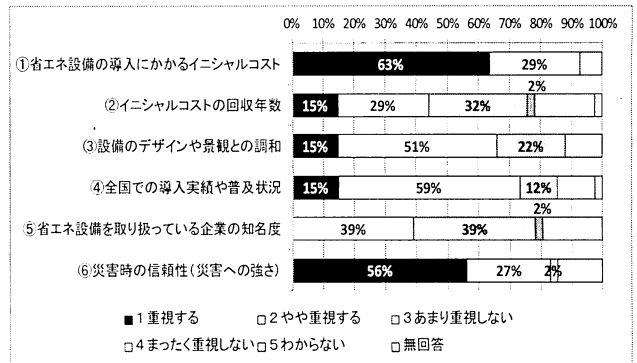


図-9 省エネ設備に対するニーズや条件 (n=41)

(5) 地中熱ヒートポンプの導入状況 (n=30)

地中熱ヒートポンプの導入実績は、導入済みが3団体、検討中が7団体であった。

5. 認知度向上に向けた基本戦略の整理

認知度向上に向けた基本戦略は、アンケート結果から認知度向上に向けた3つの取組みの方向性を整理するとともに、ヒアリング調査結果(民間事業者: 8社, 地方公共団体: 2団体, 環境配慮型システム関連業界団体: 3団体)を踏まえて整理した。

(1) 地中熱ヒートポンプの強みの明確化・発信

1) アンケート調査からの示唆

認知度に関しては、民間事業者がある程度認知している一方、施主(顧客)は、ほとんど知らないだろうと考えられている。

一方で地中熱ヒートポンプの総合的な印象・評価は高いことから、ランニングコスト、環境保全効果等の強みを明確化し、発信することが重要である。また、弱みをどのようにカバーするのかについての検討も重要である。

2) ヒアリング調査からの示唆

a) 業務等非住宅系の施主へのアプローチについて

当面、ターゲット層は、環境面の取組みに前向きな施主とすることが現実的で、環境性、省エネ性が「売り」になるとの意見があった。

また、イニシャルコストで不利な面を補うためのインセンティブとして、環境に配慮した取組を評価する仕組みが有効との意見があった。

さらに、地中熱ヒートポンプの導入によりビルの価値が上がったようなことが発信できれば、都市開発の企画や意思決定をしている層が注目するとの意見があった。

b) 住宅ユーザーへのアプローチについて

住宅の場合、環境意識の高い人だけをターゲットにすることは困難であり、ユーザー目線でメリットやインセンティブを考えることが重要との意見があった（例えば、健康や快適性等）。

業界の認知度に比べて、一般の認知度が不足していることから、一般消費者にもわかりやすいブランディングが重要との意見があった。

c) 関連民間事業者へのアプローチについて

設計会社、建設会社、メンテナンス業者など業種ごとに、経済性、環境性、エネルギー安全保障等のメリットを情報発信することが重要との意見があった。

また、システムやコストの検討にあたり、地域や地質に応じて、概略の検討ができる指針があれば有用との意見があった。

3) 基本戦略

地中熱ヒートポンプの強みの明確化・発信に向けた基本戦略を表6に示す。

表6 地中熱ヒートポンプの強みの明確化・発信に関する基本戦略

ターゲット	コンテンツ（広報内容）
ビルオーナー・デベロッパー等	・地中熱ヒートポンプの環境性能：CO ₂ 削減、ヒートアイランド対策、再生可能エネルギー（エネルギーの地産地消） ・インセンティブとなる仕組み（環境への貢献を表彰するなど） ・ビルの付加価値の向上に寄与している具体的事例
住宅ユーザー	・ユーザー目線でのメリットやインセンティブ ・ユーザーにわかりやすい地中熱の仕組みの解説（視覚的に理解しやすい工夫）や統一的な愛称によるブランディング（一定の性能を満たす地中熱活用住宅を認定する仕組みなど）
関連民間事業者	・設計会社、建設会社、メンテナンス業者、ハウスメーカーなど業種ごとの技術指針等の冊子

(2) 公的部門での需要創出に向けた地方公共団体の認知度向上

1) アンケート調査からの示唆

イニシャルコストは技術開発の領域であるものの、需要拡大を図ることでコストの低下を目指す道筋も重要である。

省エネ設備の投資回収年は、地方公共団体の方が民間部門よりも長い期間での回収を許容する傾向にある。

また、地方公共団体は、省エネ設備の導入にあたり、全国での導入実績等を重視しているため、環境施策の先進事例として地中熱ヒートポンプを発信していくことが重要である。

2) ヒアリング調査からの示唆

民間よりも行政の方が地中熱ヒートポンプに前向きであるとの意見があった。

行政は、成果を市民に「見える化」することを求められるため、取り組みが広くアピールできる場・機会（認証・表彰等）などが有効であるとの意見があった。

大都市の自治体の場合、省エネ性能だけを「売り」にするのではなく、ヒートアイランドの緩和効果も強くアピールすることが重要との意見があった。

一方、地方公共団体が地中熱活用を推進しようと思っても、施策の企画・立案のための情報収集は容易でなく、自治体の担当者が、議会や住民、幹部、財政部局に対し、説明しやすいような資料・冊子を用意することが重要との意見があった（既存のものは、専門家向けが多い）。

3) 基本戦略

公的部門での需要創出に向けた地方公共団体の認知度向上の基本戦略を表7に示す。

表7 公的部門での需要創出に向けた地方公共団体の認知度向上に関する基本戦略

ターゲット	コンテンツ（広報内容）
地方自治体	・自治体の担当者向けの手引き・読本の作成 ○公共施設での地中熱の活用場面と進め方 ○経済効果：ランニングコストの軽減効果 ○環境効果：CO ₂ 削減、ヒートアイランド対策効果、地域独自の熱源開発 ○手法・支援制度：補助等支援制度 など

(3) 民間事業者及び地方公共団体のそれぞれに適した媒体での情報提供

1) アンケート調査からの示唆

認知経路に関しては、民間事業者、地方公共団体ともに「業界団体の資料」の割合が高いことが共通しており、これらの機関を通じた情報提供が重要である。

一方、民間事業者は「専門誌等の書籍」の割合、地方公共団体は「コンサルタントを含む民間事業者」及び「国等の行政資料」の割合が高いといった違いがある。

2) ヒアリング調査からの示唆

都市開発の上流側にアプローチするためには、デベロッパーが普段、情報源にしているようなメディアで地中熱ヒートポンプの情報発信をすることが有効との意見があった。

住宅への普及を目指す場合は、住宅関係の関連団体への情報提供が重要との意見があった。

設計者が情報を得る場合、業界団体や学会が中心となるため、これらの団体を通じた情報発信が重要との意見があった。

地中熱ヒートポンプシステムのメリットを最大限に活かした設計を行う場合の指針を作成するとともに、設計手法を普及するためのセミナー等を全国主要都市で開催することが重要との意見があった。

地方公共団体向けには、ワンストップで情報が得られるような仕組みの整備が重要との意見があった。

情報発信の仕方としては、キーマンとなる学識経験者を通じた情報発信や、マスコミの活用も重要との意見があった。

3) 基本戦略

民間事業者及び地方公共団体のそれぞれに適した媒体での情報提供に関する基本戦略を表8に示す。

表-8 民間事業者及び地方公共団体のそれぞれに適した媒体での情報提供に関する基本戦略

ターゲット	メディア
共通	・地中熱の活用に関するポータルサイトの立ち上げ ○事例検索データベース ○各機関で実施する研修機会の情報提供 ○各機関で公表されている事例集・ガイドライン等のリンク集 ○各機関の記者発表のリンク集 など ・マスコミの積極的な活用
ビルオーナー・デベロッパー	・不動産関係やビル管理関係の業界団体を通じた情報発信 ・不動産関係やビル管理関係の業界誌での地中熱関連記事の掲載 ・業務施設への導入事例集の発行（導入の背景・経緯、システムの概要、環境効果・経済効果）
住宅メーカー	・住宅関係の業界団体を通じた情報発信 ・住宅メーカー向けの業界誌での地中熱関連記事の掲載 ・住宅への導入事例集の発行
関連民間事業者	・地中熱関連団体・学会を通じた情報発信 ・指針やマニュアルの作成と全国主要都市でのセミナー・研修会の開催
地方自治体	・公共施設での導入事例や具体的な進め方、補助等支援制度をとりまとめた冊子 ・自治体担当者向けのセミナー・研修会の開催

6. 認知度向上に向けた取組みの整理

基本戦略を踏まえ、認知度向上に向けた取組みを整理した結果を表9に示す。

表-9 認知度向上に向けた取組みの整理

ターゲット	具体的内容	活用メディア
地方公共団体、民間事業者	地中熱の活用に関するポータルサイト ・事例検索データベース ・各機関で実施する研修機会の情報 ・各機関で公表されている事例集・ガイドライン等のリンク集 ・各機関の記者発表のリンク集 など	ホームページ
地方公共団体	公共施設、まちづくりでの導入事例や具体的な進め方、補助等支援制度	自治体担当者向けの冊子 自治体担当者向けのセミナー・研修会の開催
ビルオーナー・デベロッパー等	地中熱を活用した都市開発、業務系建築物の優良事例の紹介（特にビルの付加価値向上をアピール） 導入に対するインセンティブの強化	不動産関係の業界紙 事例集の発行 ー
住宅メーカー	地中熱を活用した住宅の優良事例の紹介（特にライフスタイル面での提案をアピール）	住宅メーカー向けの業界紙 事例集の発行
住宅ユーザー	ユーザー目線でのメリットやインセンティブ 一定の性能を満たす地中熱活用住宅を認定する仕組み（愛称的なものも含む）	パンフレット等の発行 ー
関連民間事業者	設計会社、建設会社、メンテナンス業者、ハウスメーカーなど業種ごとの地中熱活用の技術的指針	技術指針等の冊子の発行 全国主要都市でのセミナー・研修会の開催

7. おわりに

以上、本稿では、民間事業者及び地方公共団体等を対象としたアンケート・ヒアリング調査等を踏まえて、地中熱ヒートポンプの認知度向上を図るための取組みについて検討した。本稿の成果が、地中熱ヒートポンプの普及拡大に寄与できれば幸いである。

最後に、本稿は、環境省との請負契約により実施した「平成 24 年度地中熱利用の普及方策の構築検討業務」の成果の一部を報告したものであるが、あくまでも著者の責任でとりまとめたものである。また、本稿の意見に関する部分は、すべて著者の個人的見解であり、環境省の公式見解を示すものではないことにご留意願いたい。

謝辞：アンケート及びヒアリング調査の実施にあたり、御協力を頂いた関係各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

1) 環境省水・大気環境局土壌環境課 地下水・地盤環境室：地中熱利用ヒートポンプシステムの設置状況調査の結果、平成 24 年 11 月 13 日