

地中熱普及拡大 中長期ロードマップ

説明書

NPO 法人地中熱利用促進協会

地中熱は地表近くにある再生可能エネルギーで、日本国中どこでも利用できる。市街地に限ってみても膨大な量の導入ポテンシャルがあるが、まだそのほとんどが未利用のままである。欧米諸国では 1970 年代の石油危機以降に石油代替エネルギーとして地中熱の利用が始まったが、日本ではエネルギー政策に地中熱が取り上げられたのは、2010 年のエネルギー基本計画が初めてである。しかし、その後はエネルギー政策、環境政策、住宅・建築物の政策に次々に取り上げられ、導入支援の補助金に後押しされて地中熱ヒートポンプの設置件数は毎年着実に伸びている。

地中熱ヒートポンプは冷暖房、給湯、融雪のほかプールや温泉の加温、施設園芸、工場での冷温水など多方面で利用されている。地中熱ヒートポンプは、従来型の設備に比べて省エネ性が高く、CO₂ 排出量の削減効果が大きいことから、将来性の高い再生可能エネルギーの一つである。また、他にない特徴として、冷房廃熱が地中に吸収されることからヒートアイランド対策に有効であると言われている。

これからのわが国のエネルギー事情を展望するにあたり、政府による 2030 年のエネルギーミックスでは、再生可能エネルギー全体として原油換算で 6700 万 kL の利用が見込まれている。また、パリ協定のもとでわが国では 2030 年までに 2013 年度比で 26% の温室効果ガスの削減を約束している。地中熱利用がこれらの目標にどの程度貢献できるものか、地中熱利用促進協会では先行する世界各国の地中熱の導入状況と日本の地中熱のポテンシャルを考慮し、2030 年代に実現可能な地中熱ヒートポンプの導入量を算定するとともに、それを実現するために必要なプロセスを示す中長期ロードマップを作成した。

このロードマップでは 2030 年代の地中熱の導入目標として、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギー熱利用の導入見込み量 1341 万 kL の 10% に相当する 134 万 kL を掲げている。これにより年間 100 万 t の CO₂ の削減が可能となる。これを実現するために必要な地中熱ヒートポンプの設備容量はおおよそ 1000 万 kW となり、設置件数に換算すると 16 万件になる。地中熱のポテンシャルは全国に 600 万～1600 万 kL あるといわれているので、導入目標としている 134 万 kL を十分賄えるポテンシャルを有している。また、設備容量の 1000 万 kW という数字も、2015 年時点で先行する米国が 1680 万 kW、中国が 1178 万 kW の設備容量を有していることと報告されていることから、取組方次第で実現可能なものといえることができる。

2030 年代にこの目標を実現するための一里塚として、当面目指すべき 2020 年の目標も設定した。現在、経済産業省、環境省の補助制度があるので、この制度を最大限活用することが求められる。また、コストの 20% 低減を目標とした技術開発が NEDO により実施されており、プロジェクトが終了する 2018 年度以降、コスト低減による市場の活性化が期待できる。さらに、省エネ基準の適合義務化が拡大していく中で、1 次エネルギー消費量が算定できる地中熱ヒートポンプの評価法の整備が進められており、非住宅（2016 年適用開始）から住宅へと範囲を広げ 2018 年ころまでに評価法が整うことも、普及にとっての大きなプラス要因となる。自治体の取り組みも進んでおり、地中熱を環境政策の中に位置づけ、庁舎等の公共施設への導入が進展している。一方、協会では地中熱の認知度を高めるための広報活動に力を入れるとともに、技術者の育成のために地中熱講座と施工の品質確保のための技術者資格制度の活用で、普及促進に取り組んでいく。さらに、地域団体を含め会員数を増やすことで地中熱のプレーヤーを増やすことへの取組も進めている。

このようにして当面の普及拡大を図っていくことをロードマップに記載しているが、2020 年以降の 10 年間に再生可能エネルギー熱利用の 10% に届くようにするには、これらの取組だけでは十分

ではない。現在ようやく端緒についている ZEB、ZEH の中に地中熱を導入する取組を本格的に行うのが 2020 年代であり、さらに地中熱のインフラ化についての取組も必要となる。制度面ではさらなる導入促進策として諸外国に見られるような地中熱を含む再生可能エネルギー熱利用の導入義務化や、現在民間資格である地中熱施工管理技術者の国家資格化などを検討すべきと考えている。これらの取組と併せ、地中熱利用を大きく普及させるには、導入コストの大幅な低減も欠かすことのできない要素である。量産効果と技術の習熟によるコスト削減は、このロードマップに織り込んでいる。

ロードマップでは縦軸側に国と自治体の政策を、横軸側に地中熱利用促進協会と地域団体の活動を配置し、中央に地中熱ヒートポンプの普及拡大を表現した。それぞれについてキーワードを用いて表現してある。それらロードマップに掲載した事項については、説明書にまとめて記載した。それぞれの事項についてのデータは特に記述がない場合は、ロードマップを発表した 2017 年 6 月 7 日時点のものである。また、それぞれの事項の説明は、ロードマップを理解するに必要最小限の内容にとどめてある。エネルギー基本計画などの国の基本政策の説明においては、地中熱に関連する部分の引用に限定しており、政策全体の解説は行っていない旨ご了解いただきたい。

1. 縦軸側の記載事項	国の政策 地中熱関連政策 自治体の政策	4
(エネルギー)		
●	エネルギー基本計画 (第3次) 2010年	4
●	エネルギー基本計画 (第4次) 2014年	4
●	長期エネルギー需給見通し 2015年	4
●	経済産業省再生可能エネルギー熱利用の補助金 2011年～	4
●	NEDO 再生可能エネルギー熱利用技術開発 2014年～2018年	5
(環境)		
●	地中熱利用にあたってのガイドライン 2012年発行、2015年改訂版発行	5
●	環境省の地中熱関連補助金 2013年～	5
●	パリ協定 2015年	6
●	地球温暖化対策計画 2016年	6
(住宅・建物)		
●	「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」の推進方策 2012年	6
●	官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン (案) 2013年	6
●	住宅・建築物の省エネルギー基準 2013年改正	6
●	地中熱 Web プログラム (非住宅)	6
●	地中熱 Web プログラム (住宅)	7
●	2020年目標	7
●	2030年の政府の見通し及び目標	7
(自治体)		
●	地方自治体の政策	7
2. 横軸側の記載事項	地中熱利用促進協会・地域団体の活動	7
●	地中熱利用促進協会	8
●	地中熱講座	8
●	地中熱施工管理技術者資格制度	8
●	展示会	8
●	地中熱利用シンポジウム	9
●	出版 (ガイドブック・企業名鑑)	9
●	技術基準 (マニュアル・ガイドライン)	9
●	TRT 装置認定	9
●	地中熱関連の地域団体	9
●	全国地中熱利用促進地域交流 (略称: 地域交流会)	10
3. 中央部分 (X Y 平面上) の記載事項	地中熱ヒートポンプ普及拡大	10
●	地中熱ヒートポンプ普及拡大	10
●	2020年地中熱ヒートポンプの導入目標	10
●	2030年代地中熱のあるべき姿	10
●	2020年代の導入促進策	11
●	地中熱エネルギー利用促進議員連盟	11
●	知名度の高い施設への導入 (スカイツリー、東京五輪施設)	11
●	参考データ 地中熱のポテンシャル	11
●	参考データ 諸外国の導入実績	11

1. 縦軸側の記載事項 国の政策 地中熱関連政策 自治体の政策

縦軸の左側には、エネルギー、環境、住宅・建物の3分野の国の政策が時系列で並べられている。それぞれの分野ごとに、地中熱に関連する基本的な政策と地中熱との関わりの強い政策が省略形で表記しており、後者については実線枠（予定のものは点線枠）で囲った。また、2020年と2030年の政策目標については、一点鎖線の枠で囲ってある、

（エネルギー）

● エネルギー基本計画（第3次） 2010年

地中熱に関連する部分のみ引用（以下同様）

第3章第2節 1. 再生可能エネルギーの導入拡大（イ）熱利用の拡大

・・・さらに、空気熱の導入促進及び地中熱等の温度差エネルギーの利用促進のため、産業用・業務用・家庭用の給湯・空調等におけるヒートポンプの利用促進を図る。・・・

● エネルギー基本計画（第4次）2014年

第2章第2節 2. 二次エネルギー構造の在り方（2）熱利用

・・・太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱をより効果的に活用していくことも、エネルギー需給構造をより効率化する上で効果的な取組となると考えられる。・・・

第3章第3節 2. 分散型エネルギーシステム

・・・地域に賦存する木質を始めとしたバイオマス、太陽熱・地中熱等の再生可能エネルギー熱等は、コスト低減に資する取組を進めることで、コスト面でもバランスのとれた分散型エネルギーとして重要な役割を果たす可能性がある。・・・

第3章第3節 2. 分散型エネルギーシステム（4）再生可能エネルギー熱利用

・・・太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の再生可能エネルギー熱や蓄熱槽源の複数熱利用形態の実証を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。・・・

● 長期エネルギー需給見通し 2015年

◇ 総合エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会 第11回資料3 2015年7月

再生可能エネルギー（熱利用）の導入見通し

- ・一次エネルギーベースの再生可能エネルギーは、67百万kL程度見込む
- ・このうち太陽熱、バイオマス等、未利用熱等の熱利用は、1341万kL程度を見込む

● 経済産業省再生可能エネルギー熱利用の補助金 2011年～

再生可能エネルギー熱利用加速化支援 2011年～2014年補正

再生可能エネルギー熱利用事業者支援 2016年～（2020年）

予算の推移（単位：億円）

補助事業 / エネルギー対策特別会計	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
					2014 補正		
再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金	35	40	40	40	60		
再生可能エネルギー事業者支援事業補助金						48.5	55
再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業	7.6	1.4	1.2				
再生可能エネルギー熱利用技術開発				5	10	12	8
再生可能エネルギー高度複合システム実証事業費補助金			27.5	16			
地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金					78	45	55

● NEDO 再生可能エネルギー熱利用技術開発 2014 年～2018 年

20 テーマ中 14 テーマが地中熱関連

・・・再生可能エネルギー熱の利用においては導入コストや運用コストが高いことが課題として挙げられる。そこで、本事業では、再生可能エネルギー熱利用のコストダウンを促し、その普及拡大に貢献することを目的に技術開発を行う。

具体的には、地中熱利用については、システムトータルで、導入コスト 20%低減、及び運用コスト 20%低減、その他再生可能エネルギー熱（太陽熱、雪氷熱等）利用システムについては、蓄熱・断熱などの要素も考慮して我が国に適したトータルシステムの高効率化に資する革新的技術開発及び規格化を推進し、システムの導入コスト 10%低減を目指す。また、再生可能エネルギー熱の採熱場所及び方法を明らかにし、効率的なシステム導入の促進に資する各熱のポテンシャル簡易予測・評価技術を開発し、その技術を利用したポテンシャルマップを構築することを目指す。・・・

（環境）

● 地中熱利用にあたってのガイドライン 2012 年発行、2015 年改訂版発行

更なる普及拡大に向け、環境省では、新たな知見や情報に基づいて、導入検討において参考となる技術や運用上の工夫、最新事例等を追加するとともに、地中熱利用ヒートポンプのメリット、想定される地下水・地盤環境への影響や技術導入における留意点、熱利用効率の維持や地下水・地盤環境の保全に資するモニタリング方法等についての基本的な考え方を再整理した。

第 1 章：地中熱利用ヒートポンプの概要

第 2 章：地中熱利用ヒートポンプによる省エネ効果等および事例紹介

第 3 章：地中熱利用ヒートポンプの導入・利用に関する配慮事項

第 4 章：環境効果・影響項目等の見直しとモニタリング方法

第 5 章：地中熱利用に関する新技術等の紹介（新たに追加）

● 環境省の地中熱関連補助金 2013 年～

先進的地中熱ヒートポンプ補助金 2013 年

地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業 2014 年～2015 年

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業 2016 年～2020 年

予算の推移（単位：億円）

補助事業 / エネルギー対策特別会計	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
先進的地中熱利用ヒートポンプシステム導入促進事業			1				
地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業				16	16		
再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業						60	75

● パリ協定 2015年

産業革命前からの気温上昇を2度よりかなり低く抑えることが目標。

そのために今世紀後半に世界全体で温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることをうたう。

● 地球温暖化対策計画 2016年

第2節1.(1)① E. エネルギー転換部門の取組

・・・地域性の高いエネルギーである再生可能エネルギー熱（太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等）を中心として、下水汚泥・廃材・未利用材等によるバイオマス熱等の利用や、運輸部門における燃料となっている石油製品を一部代替することが可能なバイオ燃料の利用、廃棄物処理に伴う廃熱の利用を、経済性や地域の特性に応じて進めていくことも重要である。再生可能エネルギー熱供給設備の導入支援を図るとともに、様々な熱エネルギーを地域において有効活用するモデルの実証・構築等を行うことで、再生可能エネルギー熱等の導入拡大を目指す。・・・

（住宅・建物）

● 「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」の推進方策 2012年

1. 基本的考え方 (3) 住宅・建築物におけるエネルギーの有効利用の促進

・・・民生部門におけるエネルギー消費量の約4割から6割を占める給湯や暖房等の熱利用を、太陽熱や地中熱といった再生可能エネルギー等の熱利用により代替することで、更なるCO₂排出削減が可能である。したがって、住宅・建築物における積極的な再生可能エネルギー等の熱利用の導入推進を図るべきである。・・・

◇ 低炭素社会に向けた住まいと住まい方の推進に関する工程表

2020年 (住宅) ZEHを標準的な新築住宅とする。

(建築物) 新築公共建築物等でZEBを実現

2030年 (住宅) 新築住宅の平均でZEH

(建築物) 新築建築物の平均でZEB

● 官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン（案） 2013年

再生可能エネルギーの導入を促進し、地球温暖化対策やヒートアイランド現象の緩和のさらなる推進に資するため、地中熱ヒートポンプシステムの設計方法、施工方法、効果の評価手法についてガイドラインとしてまとめたものである。

第1章 総則、第2章 基本事項、第3章 計画編、第4章 設計編、第5章 施工編、

第6章 維持管理編、第7章 評価編。

● 住宅・建築物の省エネルギー基準 2013年改正

一次エネルギー消費量基準の導入

(非住宅建築物) 設備ごとに評価するエネルギー消費係数(CEC)の基準から、建物全体の省エネルギー性能を評価する「一次エネルギー消費量」の基準へ変更。

(住宅) 外皮(外壁や窓等)の熱性能のみの基準に、建物全体の省エネルギー性能を評価する「一次エネルギー消費量」の基準が加わる。

● 地中熱Webプログラム(非住宅)

未利用熱利用タスクグループで検討。2016年4月からクローズドループ地中熱ヒートポンプシステムのボアホール方式と水平方式がWebプログラム(一次エネルギー消費量算定プログラム)により評価できるようになる。

● 地中熱 Web プログラム（住宅）

地中熱ヒートポンプタスクグループで検討。住宅用の地中熱ヒートポンプシステムの Web プログラム（一次エネルギー消費量算定プログラム）での評価を現在検討中。

● 2020 年目標

「低炭素社会に向けた住まいと住まい方の推進方策の工程表」から ZEH、ZEB の目標を採録。
（住宅）ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）を標準的な新築住宅とする。既存住宅の省エネルギーフォームを 2011 年の 2 倍程度に増加。
（建築物）新築公共建築物で ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を実現。

● 2030 年の政府の見通し及び目標

◇ エネルギー（出典：長期エネルギー需給見通し、2015）

再生可能エネルギー 6700 万 kL（一次エネルギー全体に占める割合は 13～14%）
うち熱利用 1341 万 kL

◇ 環境（出典：地球温暖化対策計画、2016）

温室効果ガス削減目標： 2030 年度において、2013 年度比 26.0%減。

◇ 住宅・建物（出典：住まいと住まい方の推進方策 2012）

（住宅）新築住宅の平均で ZEH
（建築物）新築建築物の平均で ZEB

（自治体）

● 地方自治体の政策

◇ 地中熱関連の政策

2015 年に地中熱のキーワードを含む政策があった都道府県 29

2016 年に地中熱のキーワードを含む政策があった政令指定都市 3

◇ 地中熱補助金

地中熱に利用できる補助金・融資制度があった自治体

	2015 年	2016 年	2017 年
都道府県	33	32	30
政令市		6	8

◇ 地中熱ポテンシャルマップ（地質地下水情報整備を含む）

2010 年 青森県、群馬県

2012 年 横浜市泉区

2015 年 東京都、諏訪市

2016 年 神奈川県、埼玉県

2. 横軸側の記載事項 地中熱利用促進協会・地域団体の活動

横軸側には、全国規模で地中熱利用の普及促進の活動を進めている地中熱利用促進協会と、それぞれの地域で地中熱利用の普及活動を行っている地域団体の活動に時間軸をいれて表示した。それぞれの活動についてはできるだけ指標となる数字を抽出し、地中熱ヒートポンプの普及拡大と、数値的に関連付

けられるようにしてある。

● 地中熱利用促進協会

設立： 2004年3月29日に東京都の認証を受け、特定非営利活動法人(NPO法人)地中熱利用促進協会として発足した。

目的： この法人は、広く一般市民を対象として、環境に優しい地中熱の利用技術全般について調査・規格化・普及促進等の事業を行い、もって国民生活環境の向上に寄与することを目的とする。

◇ 会員 (2017年3月)

	団体正会員	個人正会員	特別会員
地中熱利用促進協会	200	64	90

● 地中熱講座

◇ 地中熱基礎講座 (13回開講、受講者477名)

対象：業務上地中熱に関わる人、地中熱に関心のある人など

目的：地中熱利用に関する基礎的な知識の習得

内容：地中熱ヒートポンプの基礎知識、システムを構成する各部(地中熱交換器、ヒートポンプ、冷暖房システム)、設計、導入例と運転実績、経済性・環境性評価と将来展望などの概説

◇ 地中熱設計講座 (5回開講、受講者163名)

対象：地中熱利用設備の設計に携わる人など

目的：地中熱ヒートポンプシステムの適切な設計ができる技術者の育成

内容：地中熱利用及び空調の基礎と設計方法の講義、性能予測ツールを用いた設計演習

◇ 地中熱施工管理講座 (3回開講、受講者238名)

対象：地中熱設備の施工、監理、発注業務に携わる人など

目的：地中熱設備の施工における品質確保のため、適切な施工管理が行える技術者の育成

内容：「地中熱ヒートポンプシステム施工管理マニュアル」をテキストとし、導入の検討段階から事前調査、設計、施工(地中熱交換器、掘削、配管、循環流体、品質管理など)、試運転、維持管理、システム評価・改善までを体系的に講義

(施工管理講座の前身として施工講座を実施、2回開講、受講者68名)

◇ 地中熱技術者のための空調設備講座 (省エネ基準対応)

2017年開講に向けて準備中

● 地中熱施工管理技術者資格制度

地中熱利用の設備工事にかかわる施工管理技術者の資格を定め、その登録制度を実施することにより、地中熱設備の品質を確保し、併せて、地中熱利用の技術水準の向上と地中熱利用に関わる技術者の地位向上を図ることを目的とする。また、この資格制度を実施し、地中熱施工管理技術者の活用を図ることにより、省エネルギー技術の普及と環境負荷の軽減に寄与するものである。

一級地中熱施工管理技術者：登録者数 96名 (2017年4月1日現在)

二級地中熱施工管理技術者：登録者数 47名 (2017年4月1日現在)

● 展示会

年5回程度出展 うち共同出展2回 (ENEX展、環境展・地球温暖化防止展、出展会員数：11～16社)

● 地中熱利用シンポジウム

年2回開催 通算25回

最近のシンポジウム

- 第20回「地中熱の未来 これからの10年を考える」2015年2月 東京
- 第21回「復興における地中熱の役割」2015年12月 郡山
- 第22回「建築物の省エネと地中熱」2016年3月 東京
- 第23回「地中熱の多様な活用」2016年8月 広島
- 第24回「地中熱ポテンシャルマップ」2017年3月 東京
- 第25回「北海道における地中熱利用」2017年6月 札幌

● 出版

- ◇ 地中熱利用ガイドブック 年1回発刊 通巻4号
- ◇ 会員企業名鑑 年1回発刊

● 技術基準

- ◇ 地中熱ヒートポンプシステム施工管理マニュアル 2014年

このマニュアルでは、これまでもっとも施工件数の多いクローズドループ・ボアホール方式の地中熱ヒートポンプシステムを対象にして、事業者が導入の検討を始める段階から、事前調査、設計、施工、試運転を経て、事業者を引き渡されるまでのプロセスと、その後の維持管理や、モニタリングによるシステムの評価、改善について記述するとともに、施工管一般に関する事項について記述している。

- ◇ 地中熱ヒートポンプシステムオープンループガイドライン 第1版 2017年

このガイドラインは、オープンループの還元方式と放流方式の基本的なシステムを取り上げ、それらの計画、設計、施工、運用について記述している。水循環基本法と基本計画の考え方を前提にして記述しており、環境省のガイドラインと整合的な内容になっている。

● TRT 装置認定

地中熱を利用した建築物の建築確認申請をする際に、そこで必要となる有効熱伝導率（λ）をTRTを実施して求める場合、業界規格である「一定加熱・温水循環方式熱応答試験（TRT）技術書」の基準に適合したTRT装置で測定を行う必要がある。協会は、第三者認証機関として、申請のあったTRT装置についてその技術基準適合性を判断し、TRT装置認定書の発行を行う。

● 地中熱関連の地域団体

（ ）内の数は地中熱利用促進協会の会員数

地域団体	正会員	特別会員
あきた地球熱事業ネットワーク	40(4)	—
福島県地中熱利用促進協議会	18(10)	2(2)
北関東地中熱利用研究会	13(5)	1(1)
埼玉県地中熱利用促進協議会	22(4)	2(0)
新潟県地中熱利用研究会	29(9)	23(1)
富山県地中熱利用研究会	20(9)	3(1)
福井県地中熱利用研究会	24(8)	—
山梨県地中熱利用推進協議会	18(2)	1(1)
長野県地中熱利用促進協議会	25(12)	—
岐阜地中熱利用研究会	28(13)	7(3)
中部地中熱利用促進協議会	32(12)	21(3)
有明未利用熱利用促進研究会	21(8)	4(1)
鹿児島県地中熱利用促進協議会	28(8)	—
合計	318(104)	64(13)

● 全国地中熱利用促進地域交流（略称：地域交流会）

2011年	第1回	群馬：（連名主催者）北関東地中熱利用研究会、（参加者）250名
2012年	第2回	岐阜：（連名主催者）岐阜地中熱利用研究会、（参加者）230名
2013年	第3回	山梨：（連名主催者）山梨県地中熱利用推進協議会、（参加者）276名
2014年	第4回	新潟：（連名主催者）新潟県地中熱利用研究会、（参加者）410名
2015年	第5回	長野：（連名主催者）長野県地中熱利用促進協議会、（参加者）306名
2016年	第6回	愛知：（連名主催者）中部地中熱利用促進協議会、（参加者）405名
2017年	第7回	福島：（連名主催者）福島県地中熱利用促進協議会、11月20日開催予定

3. 中央部分（XY平面上）の記載事項 地中熱ヒートポンプの普及拡大

中央部分（XY平面上）には、このロードマップのテーマである「地中熱ヒートポンプの普及拡大」を中心に、普及拡大に関係する政策や制度などをその周辺に配置してある。

● 地中熱ヒートポンプ普及拡大

地中熱ヒートポンプの導入件数と設備容量は、環境省の調査により求められており、2015年まではその実績値をもとに表現している。一方、将来については目標を設定してそれに向けたプロセスを数字で表現したものとなっている。

目標は2段階で示しており、当面の目標は2020年に設定してある。2020年目標は現在より多少高い伸び率で実現できるものであり、現在の支援政策をできるかぎり活用するとともに、設計・施工にあたる地中熱の技術者を増強することが目標の実現に向けて必要となる。また、2018年に成果がまとまるNEDO技術開発の成果の普及が始まると、コスト削減効果等により市場の活性化が期待でき、地中熱ヒートポンプの普及拡大につながる。また、全国の自治体で取り組んでいるポテンシャルマップや、省エネ基準の適合義務化と相俟って地中熱のWebプログラム（一次エネルギー消費量算定プログラム）の活用が進むのもこの頃であろう。

将来の目標については「2030年代 地中熱のあるべき姿」として示した。国は2030年の目標を、エネルギー・環境・住宅建築物のそれぞれで示しており、これらに対応できるものとして地中熱の目標数字を設定した。基本となる部分が長期エネルギー需給見通しで出されている再生可能エネルギーの熱利用についての1341万kLという値で、2030年に地中熱はこの10%が賄えるようにしたいというのが、ここでの目標数字となっている。10%にあたる134万kLを実現するには、地中熱ヒートポンプの設備容量が1000万kW必要となる。これを実現するには、年間どの程度の導入件数が必要か、技術者は何人必要か、また、結果としてどの程度のCO2削減効果を生むか、市場規模がどの程度になるか等々について、計算した結果が表示してある。

● 2020年地中熱ヒートポンプの導入目標

- ・ 年間設置件数： 1,000件/年
- ・ 年間設備容量： 60,000kW
- ・ 市場規模： 300億円
- ・ 一級 施工管理技術者： 300名

● 2030年代地中熱のあるべき姿

- ・ 一次エネルギー： 134万kL（再エネ熱利用の10%に相当）
- ・ CO2削減量： 100万t
- ・ 累計設置件数： 16万件
- ・ 総設備容量： 1,000万kW

- ・ 年間設置件数： 50,000 件/年
- ・ 市場規模： 1 兆円
- ・ 一級 施工管理技術者 1 万名

計算条件（2020 年導入目標と 2030 年代あるべき姿の計算条件）

- ・ 地中熱ヒートポンプシステムの設置コスト 50 万円/kW（2020 年まで）
30 万円/kW（2021 年以降）
- ・ 施設一件あたりの平均設備容量 60kW（2015 年までの累計値に基づく）
- ・ 一次エネルギー値は地中熱ヒートポンプの製造熱量とする。
- ・ 地中熱ヒートポンプの年間運転時間 1300 時間
- ・ 省エネ率 40%

● 2020 年代の導入促進策

2030 年代において再エネ熱利用の 10%に相当する 134 万 kL（原油換算）を地中熱で賄うには、政策、制度に新たな視点が必要となる。以下は 2020 年代に検討すべき事項である。

- ◇ 再エネ熱の導入義務化
- ◇ 集合住宅への導入
- ◇ ZEH、ZEB の推進
- ◇ 地中熱のインフラ化
- ◇ 地中熱施工管理技術者の国家資格化

● 地中熱エネルギー利用促進議員連盟

設立 2011 年 毎年 1 回総会を開催

会長 遠藤利明議員、 事務局長 斎藤 健議員、 幹事長 金子恭之議員

● 知名度の高い施設への導入

- ◇ 東京スカイツリー（導入設備 220 kW） 2012 年竣工 毎週水曜日に見学ツアー
- ◇ 東京オリンピック・パラリンピックの競技施設
アクアティクスセンター（基本設計 600 kW）
有明アリーナ（基本設計 500 kW）

● 参考データ 地中熱のポテンシャル

- ◇ 地中熱のポテンシャル： 600 万 kL ～1,600 万 kL（原油換算）
日経ビジネスオンライン 2013. 8. 3 「未利用熱のポテンシャル」（出所：エネルギー経済研究所の資料をもとに作成）に基づく。
- ◇ 地中熱の導入ポテンシャル： 1,321 PJ ～ 5,050 PJ
環境省（2015）再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書に基づく

● 参考データ 諸外国の導入実績

米国 1,680 万 kW

中国 1,178 万 kW

（Lund ほか, 2015）