

第4回再生可能エネルギーとスマートコミュニティ研究会
東京区政会館 3階 35教室
平成26年12月17日

地中熱等の未利用エネルギーの動向について

株式会社 建設技術研究所

蛸原 雅之

目 次

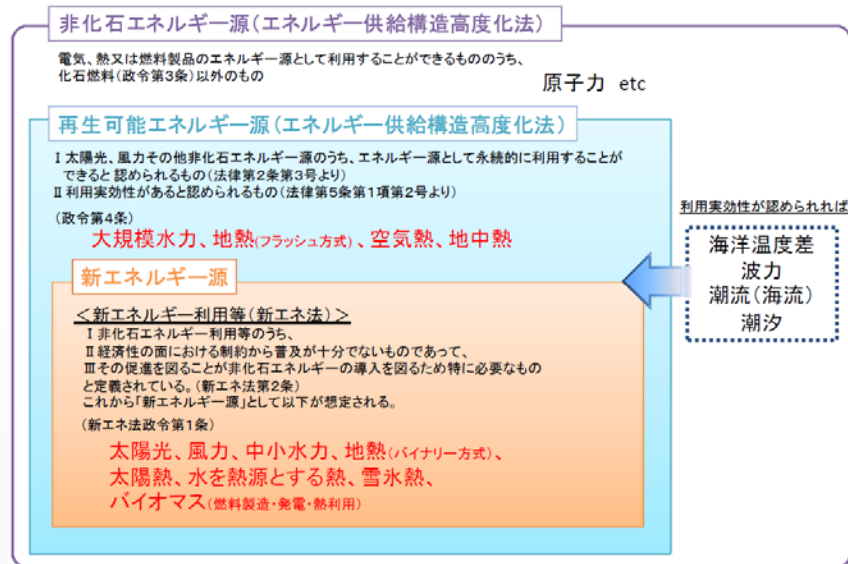
1. 各エネルギー源の位置づけ.....3
2. 都市域で今後の普及が期待される
主な未利用エネルギー.....6
3. 地中熱利用について.....17

1. 各エネルギー源の位置づけ

1.1 「再生可能エネルギー」の定義

再生可能エネルギー：エネルギー源として永続的に利用することができると認められるもの。太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存する熱、バイオマス。

(エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律)



1. 各エネルギー源の位置づけ

1.2 一次エネルギー構造における各エネルギー源

(1) 再生可能エネルギー

有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源。2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく。 ①太陽光 ②風力 ③地熱 ④水力

(2) 原子力

安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源。原発依存度は、省エネ・再エネの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減。

(3) 石炭

安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料。地球全体で環境負荷の低減と両立した形で利用していく必要。

(4) 天然ガス

発電においてはミドル電源の中心的な役割。供給源多角化などによるコストの低減、産業分野などにおける天然ガスシフトを着実に促進。

(5) 石油

今後とも活用していく重要なエネルギー源。供給源多角化、産油国協力、備蓄等の危機管理の強化、原油の有効利用、運輸用燃料の多様化、調整電源としての石油火力の活用等とが不可欠。

(6) LPガス

ミドル電源として活用可能。緊急時にも貢献できる分散型のクリーンなガス体のエネルギー源。

1. 各エネルギー源の位置づけ

1.3 二次エネルギー構造のあり方

(1) 二次エネルギー構造の中心的役割を担う電気

電気は、多様なエネルギー源を転換して生産することが可能で、利便性も高く、今後も電化率は上がっていくと考えられる。二次エネルギー構造において、引き続き中心的な役割。

低廉で安定的なベースロード電源と、需要動向に応じ出力を機動的に調整できるミドル電源、ピーク電源を適切なバランスで確保し、再生可能エネルギー等の分散電源も組み合わせる。

節電や、空調エネルギーのピークカットなどピーク対策の取組を進めることで電力の負荷平準化を図り、供給構造の効率化を進めていく。

(2) 熱利用：コージェネレーションや再生可能エネルギー熱等の利用促進

最終エネルギー消費の現状においては、熱利用を中心とした非電力での用途が過半数を占めている。エネルギー利用効率を高めるためには、熱をより効率的に利用することが重要であり、そのための取組の強化が必要。コージェネレーションは最も効率的に活用する方法の一つ。

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。

(3) 水素：“水素社会”の実現

将来の二次エネルギーでは、電気、熱に加え、水素が中心的役割を担うことが期待される。

エネルギー基本計画、H26.4、第2章 第2節

2. 都市域で今後の普及が期待される主な未利用エネルギー

自然の温度差エネルギー

①地中熱

②地下水熱

③河川・海水熱

都市の排熱エネルギー

④下水熱

⑤都市排熱

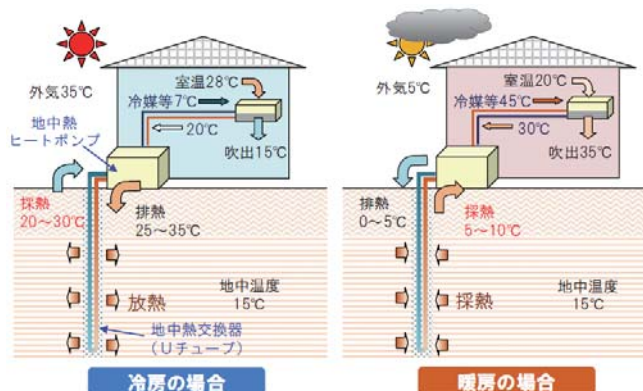
2.1 地中熱利用の概要と普及状況

地中の温度が外気温に比べて年間を通して一定温度であることから、その温度差を利用して空調の冷熱源・温熱源、給湯等に利用するもの。

- ・日本中どこでも、天候に左右されず安定的に利用できることから、都市域だけでなく地方・郊外においても活用可能である。
- ・地中へ採放熱することから、過度な出力負荷をかけると地中温度の大幅な変動を招き、周辺の第三者の利用を阻害する等の支障を生じる可能性がある。
- ・地盤の熱特性や地下水流動状況等により熱交換効率が左右される。
- ・「自然公園法」「地滑り等防止法」「大深度地下利用法」等に留意が必要である。

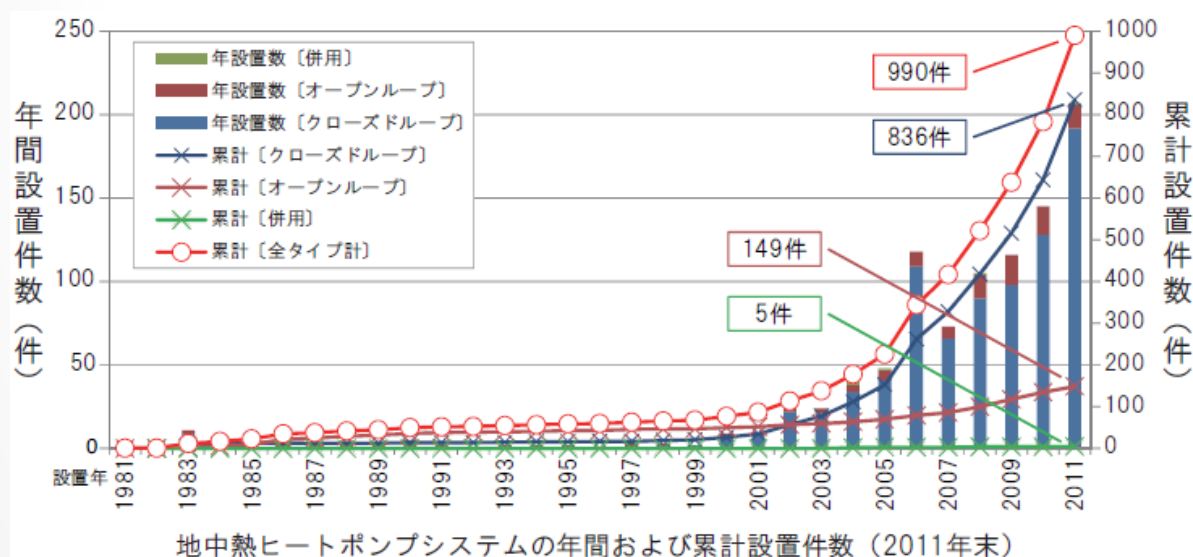


左: 地中熱利用にあたってのガイドライン
右: 環境省パンフレット



安定した地中温度を利用するメリット
注) 図中の温度はイメージです。

2.1 地中熱利用の概要と普及状況

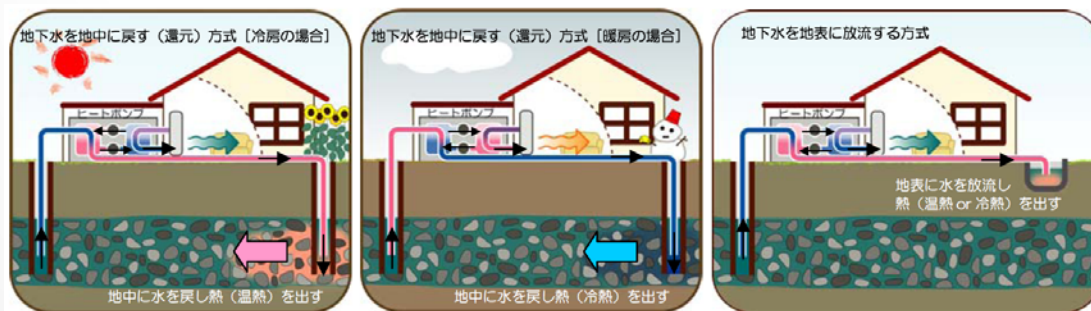


地中熱ヒートポンプシステムの年間および累計設置件数 (2011年末)

2.2 地下水熱利用の概要と普及状況

地下水の温度が外気温に比べて年間を通して一定温度であることから、その温度差を利用して空調の冷熱源・温熱源、給湯等に利用するもの。

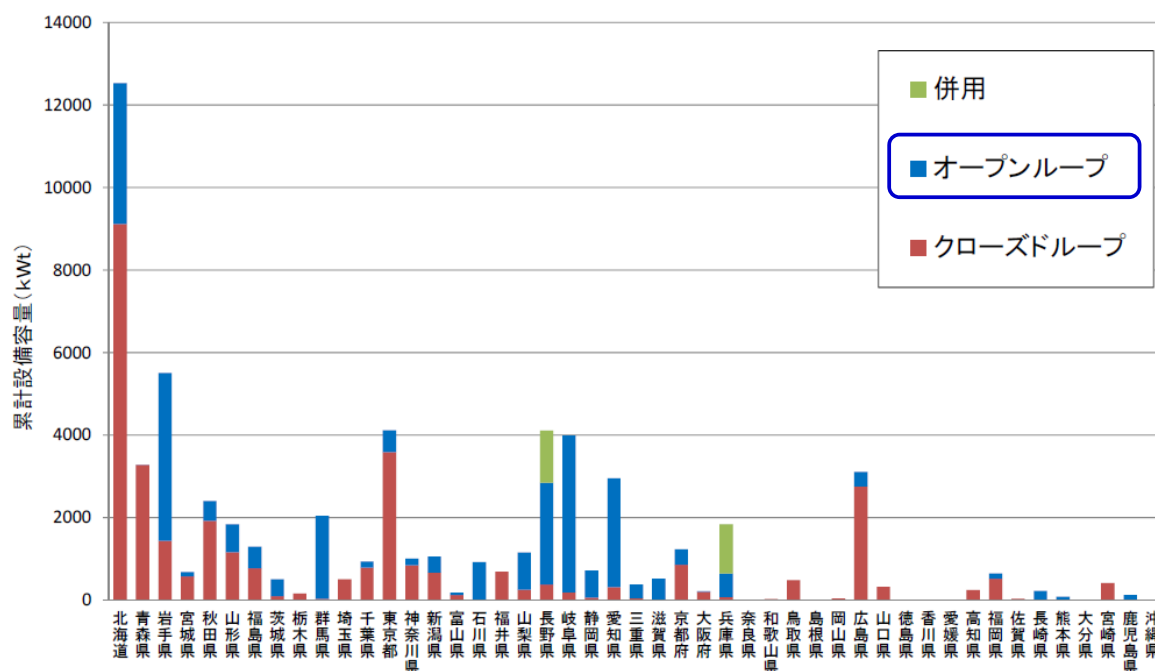
- ・熱容量が大きい地下水を利用できることから熱効率が極めて高く、揚水規制等の制約の無い地域では、低コストで有利な温度差利用である。
- ・地下水利用後の地中還元のために定期的な井戸内のフラッシングが必要な場合や、揚水井よりも多数の還元井を必要とする場合がある。
- ・地下水利用後に放流する場合は、放流先への水量・水質両面の配慮が必要である。
- ・地下水利用にあたっては「工業用水法」「ビル用水法(建築物用地下水の採取の規制に関する法律)」「条例等に基づく規制等」「地盤沈下防止等対策要綱」等に、放流にあたっては「水質汚濁防止法」「下水道法」等に留意が必要。



地中熱利用にあたってのガイドライン

2.2 地下水熱利用の概要と普及状況

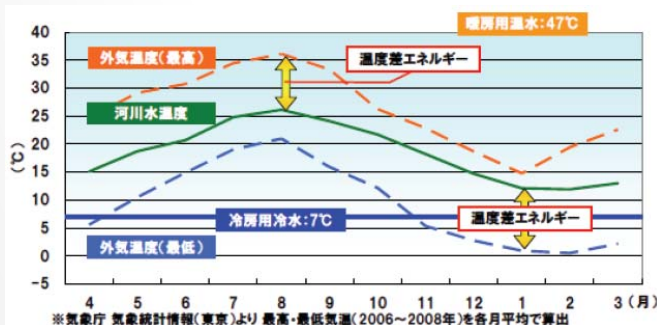
【都道府県別】地中熱ヒートポンプシステム累計設備容量【1981-2011年】



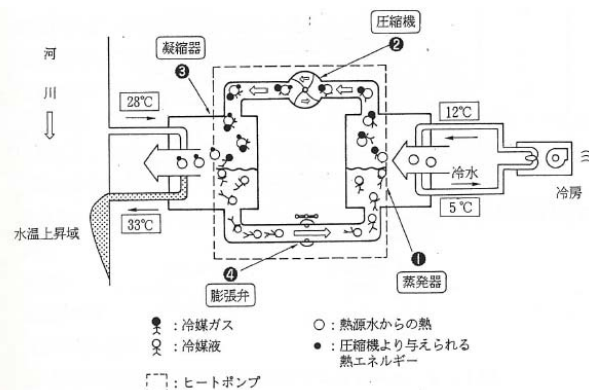
2.3 河川・海水熱利用の概要と普及状況

河川・海水の温度は外気温に比べて年間を通して安定していることから、その温度差を利用して空調の冷熱源・温熱源、給湯等に利用するもの。

- ・熱容量が大きく、高い熱交換率が期待できるが、熱源（河川・海）から離れるほど熱源水管の敷設コストが上昇して経済性が悪化するため、熱利用は河川や海の近傍に限定される。
- ・腐食対策や浮遊物の除去に係るメンテナンスコスト（オートストレーナ等の定期的な清掃等）や、河川の流水占用料や取排水管を設置した土地の占用料等を要する場合がある。
- ・「河川法」「環境基本法」「水質汚濁防止法」「熱供給事業法」「河川管理施設等構造令」、また、公共性や河川機能への影響等にも留意する必要がある、河川水使用の手続き等が煩雑。



日本熱供給事業協会 資料



河川水熱エネルギー利用に係る河川環境影響検討指針(案)

11

2.3 河川・海水熱利用の概要と普及状況

河川熱利用(地域冷暖房)

- ・箱崎
- ・富山駅
- ・中之島三丁目
- ・天満橋一丁目

箱崎



事業許可	昭和62年12月21日
供給開始	平成1年4月15日
供給区域	東京都中央区日本橋地区1番地
区域面積	25.4ha H20.3.31現在
延床面積	278,450㎡ H20.3.31現在
供給建物	オフィスビル、住宅ほか

■開発計画の概要

東京都の大川端再開発構想の一環として開発が進められ、東京都の公害防止対策に基づく地域冷暖房の推進地域である箱崎地区において、インテリジェントビルや都市型高層住宅等を対象に、わが国初の河川水の持つ「熱」を利用した熱供給事業を行っています。



東京都市サービス株式会社

■システム概要

センタープラントでは、隅田川の水を熱回収型ヒーティングタワー付水熱源ヒートポンプと電動ターボ冷凍機によって効率的に利用し、約8,500㎡の大型蓄熱槽を組み合わせた「蓄熱式ヒートポンプシステム」を採用しています。また、空気熱源ヒートポンプを設置した第2プラントが平成9年11月より運転開始しています。

- ①第1プラント ②三井倉庫箱崎ビル ③リバーサイドビル ④住友不動産箱崎ビル ⑤田原箱崎ビル ⑥アイデン日本橋ビル ⑦ヤマタネ箱崎ビル ⑧安田不動産 T Oビル ⑨リバータワー ⑩第2プラント F ⑪日本橋通りタワー ⑫第2プラント B D ⑬トルナレ日本橋通り

海水熱利用(地域冷暖房)

- ・中部国際空港島
- ・大阪南港コスモスクエア
- ・サンポート高松
- ・シーサイドもち

サンポート高松



事業許可	平成12年11月15日
供給開始	平成13年4月1日
供給区域	香川県高松市サンポート1番地
区域面積	13.9ha H20.3.31現在
延床面積	162,873㎡ H20.3.31現在
供給建物	オフィスビル、ホテル、商業施設

■開発計画の概要

サンポート高松は、JR高松駅を中心とした香川県及び高松市による再開発地区であり、高松港と隣接した海陸交通の結節点です。その街づくりのコンセプトの一つである「資源の有効活用や環境負荷の低減」に貢献できるよう、



未利用エネルギーである海水を有効活用した地域熱供給事業を行っています。

■システム概要

割安な夜間電力を活用した大規模なヒートポンプ蓄熱システムを採用するとともに、年間を通して海水の温度差エネルギーを活用することにより、省エネルギーと都市の環境保全に大きく貢献できるシステムです。

- ①プラント ②高松港旅客ターミナルビル ③全日本ホテルグループ高松 ④高松シンボルタワー ⑤高松地方合同庁舎

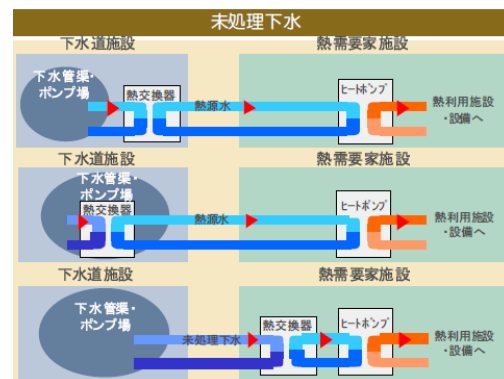
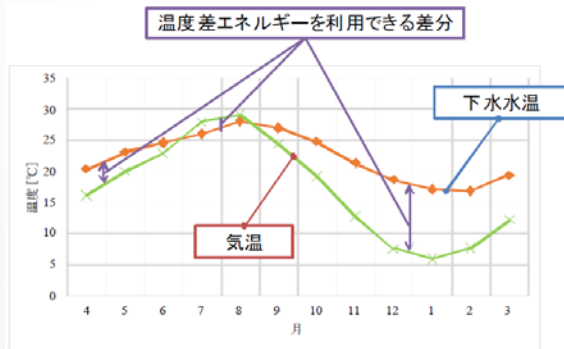
日本熱供給事業協会 資料

12

2.4 下水熱利用の概要と普及状況

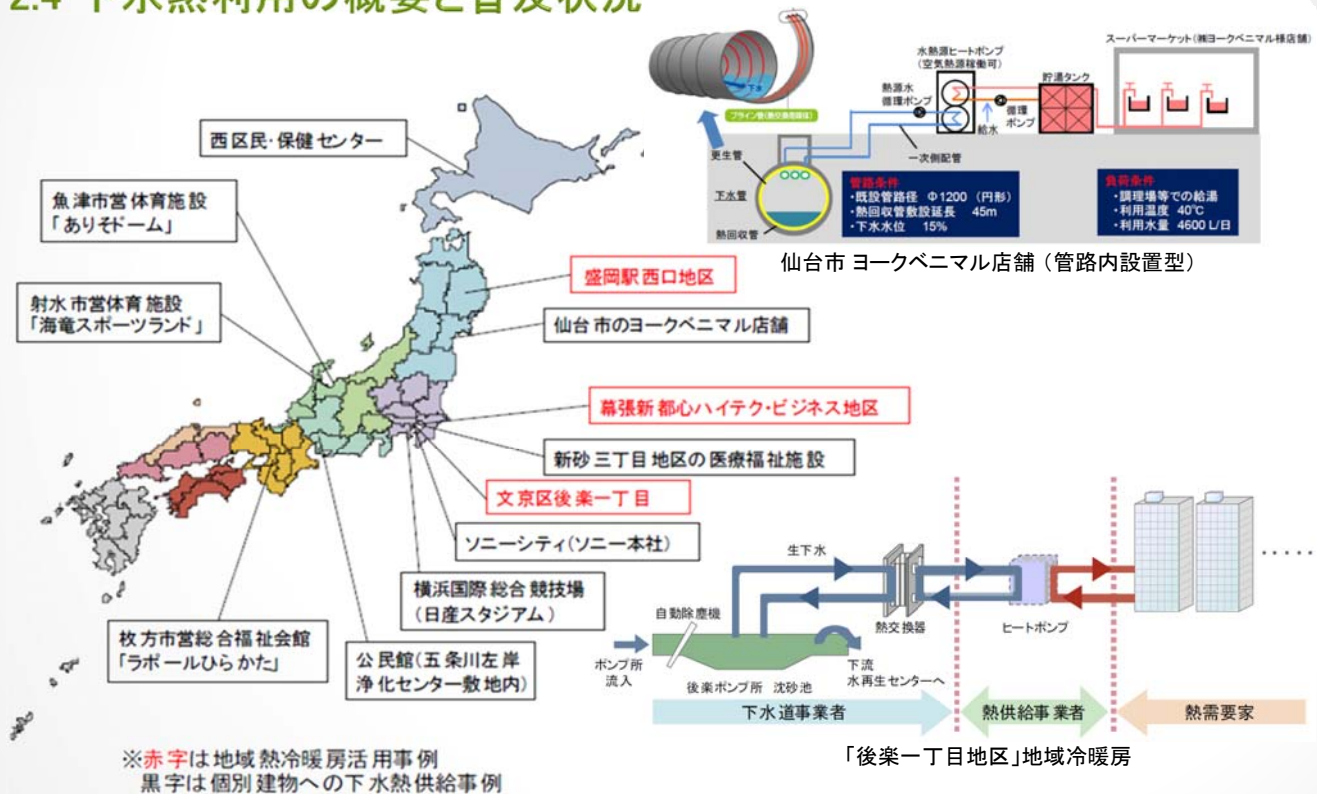
下水の温度は外気温に比べて年間を通して安定していることから、その温度差を利用して空調の冷熱源・温熱源、給湯等に利用するもの。

- ・都市内に安定的かつ豊富に存在するため、都市域の熱需要家との需給マッチングの可能性は比較的高く、また、都市排熱のリサイクル利用あるいはカスケード利用の側面もある。
- ・下水処理場あるいは安定した水量のある下水幹線・主要枝線の近隣に利用が限られる。
- ・現状は下水道施設等の公共施設の冷暖房・給湯利用が主で、広域利用や民間利用は未普及。
- ・民間事業者は、下水を取水して熱利用することは可能だが、下水管路内に採熱設備を設置することは禁止されており、管路内設置型の導入可否は下水道管理者の判断に左右される。



下水熱利用プロジェクト推進ガイドライン(案)

2.4 下水熱利用の概要と普及状況



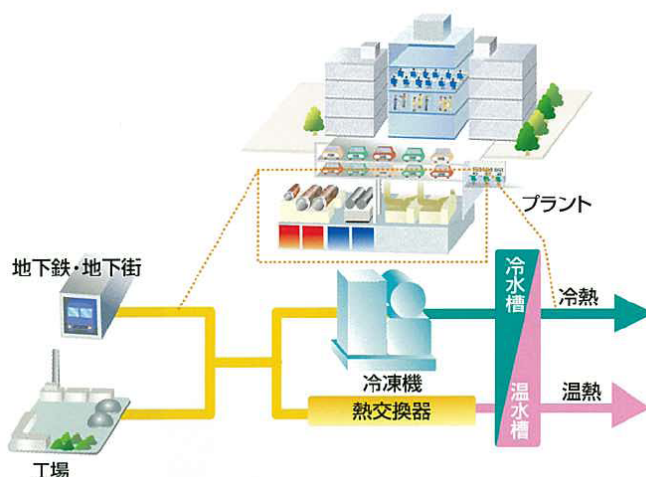
下水熱利用プロジェクト推進ガイドライン(案)

2.5 都市排熱利用の概要と普及状況

都市排熱が10～40℃と低温であることから、ヒートポンプの熱源として地域熱供給事業等に活用するもの。

- ・都市排熱の発生場所には、業務用建物、住宅、地下鉄・地下街、変電所・変圧器等がある。
- ・大規模駅舎、大規模商業施設あるいは大規模変電所の周辺に利用が限られる。
- ・工場排熱の利用例は多いが、ビル・地下鉄・地下街等の廃熱利用は未普及。

●排熱エネルギー利用のシステム例



日本熱供給事業協会 資料

2.5 都市排熱利用の概要と普及状況

■開発計画の概要

旧国鉄跡地での新宿マインスタワー建設とJR東日本本社ビル、小田急サザンタワーの共同開発が相前後して計画されました。これに合わせ、地下鉄排熱の活用を取り入れた近代的な地域冷暖房を導入しました。

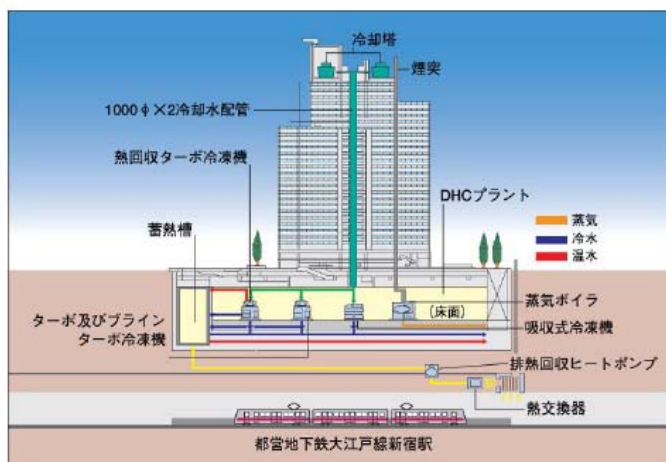


■システム概要

システムの特徴としては、「一次エネルギーの複源化(都市ガス・電気)」、「未利用エネルギーの活用(地下鉄排熱等)」、「都市エネルギーの平準化(夜間電力・ガス冷房)」が掲げられ、冷温熱の負荷がほぼ均衡した、バランスの良い熱供給となっています。

- ①プラント、新宿マインスタワー ②JR東日本本社ビル ③小田急サザンタワー ④JR東京総合病院 ⑤JR新宿ビル ⑥都営地下鉄大江戸線 ⑦カタログハウス本社ビル ⑧全労済会館

事業許可	平成5年7月14日
供給開始	平成7年10月1日
供給区域	東京都渋谷区代々木2丁目ほか
区域面積	9.4ha H21.3.31現在
延床面積	383,283m ² H21.3.31現在
供給建物	オフィスビル、ホテル、病院ほか



左：日本熱供給事業協会 資料

右：まちづくりと一体となった熱エネルギーの有効利用に関する研究会資料

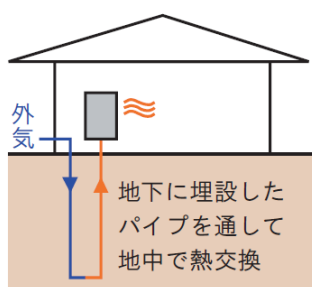
3. 地中熱利用について

- ①利用形態
- ②普及状況
- ③経済性
- ④導入事例
- ⑤補助制度
- ⑥導入の留意点
- ⑦普及上の課題



3.1 地中熱利用の利用形態

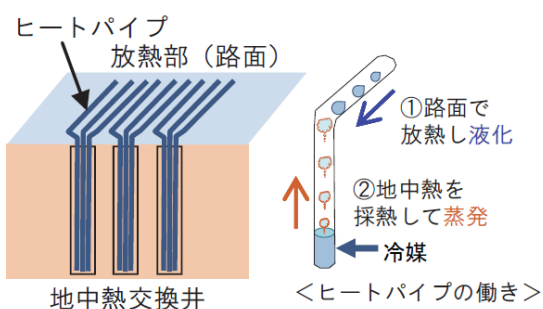
空気循環



地中に埋設した熱交換パイプ、あるいはダクトに外気を導入・通気し、熱交換された空気を室内に取り込む。

◇住宅・ビル等の保温・換気

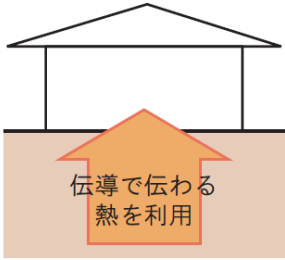
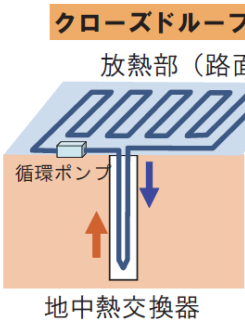
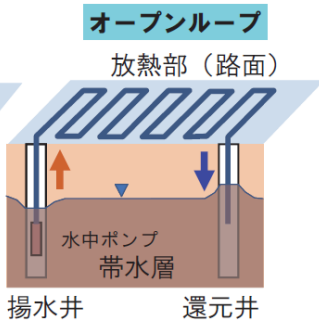
ヒートパイプ



冷媒の蒸発と凝縮で熱を移流させるシステムで、深さ15～20mの熱交換井に冷媒が封入されたヒートパイプを数本挿入し、その上部を路面下に放熱管として埋設する。降雪時など路温が低下すると冷媒が自然に液化と蒸発を繰り返し、地中熱が路面へ運ばれ融雪・凍結防止が行われる。

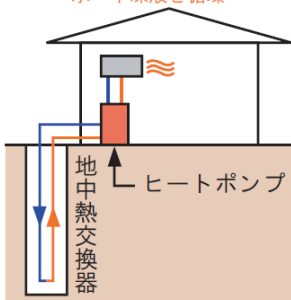
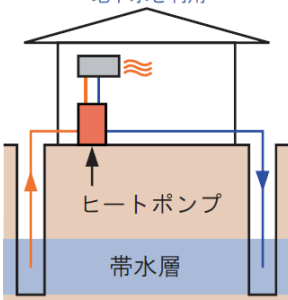
◇路面の融雪・凍結防止

3.1 地中熱利用の利用形態

熱伝導	水循環
 土間床を介した利用方法で、地中から伝わる熱によって、住宅内の保温を行う。 一般に、暖房や除湿についてはエアコンを併用して行われる。 ◇住宅の保温	クローズドループ  オープンループ  クローズドループ（地中熱交換）方式は、地中熱交換井に熱交換器を挿入し、これと路面に埋設した放熱管との間に不凍液等を循環させ、路面の融雪・凍結防止を行う。 オープンループ（地下水循環）方式は、地下水を揚水し、それを路面に埋設した放熱管に通水させ、その地下水の持つ熱により路面の融雪・凍結防止を行う。 ◇路面の融雪・凍結防止

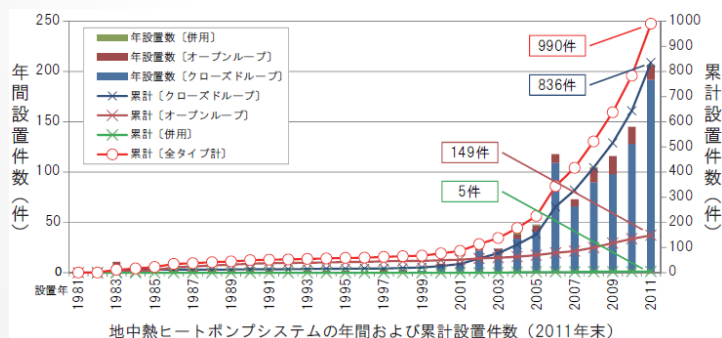
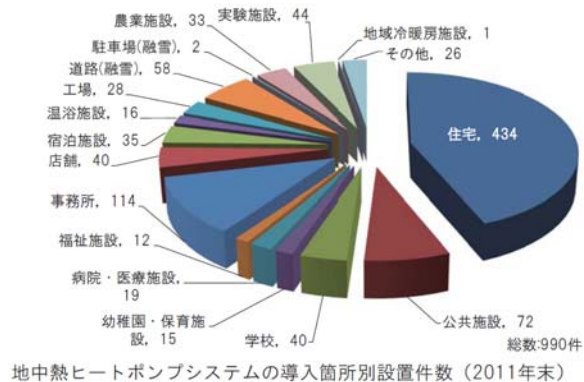
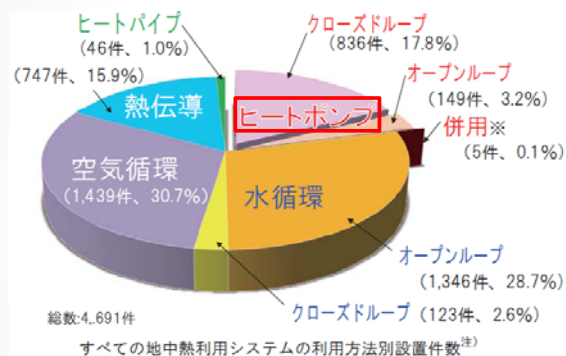
環境省パンフレット

3.1 地中熱利用の利用形態

ヒートポンプシステム	
クローズドループ 水・不凍液を循環 	オープンループ 地下水を利用 
ヒートポンプの熱源として空気熱の代わりに地中熱を利用する方法。 クローズドループ方式は、深度20～100m程度の地中熱交換器に不凍液等を循環させ、ヒートポンプで熱交換させるもので、設置場所を問わない。 オープンループ方式では、井戸から揚水した地下水をヒートポンプで熱交換させるもので、水質が良く、地下水障害の恐れがない場合に適用できる。 ◇住宅・ビル等の冷暖房・給湯 ◇プール・温浴施設の加温 ◇農業施設の空調 ◇路面の融雪・凍結防止	

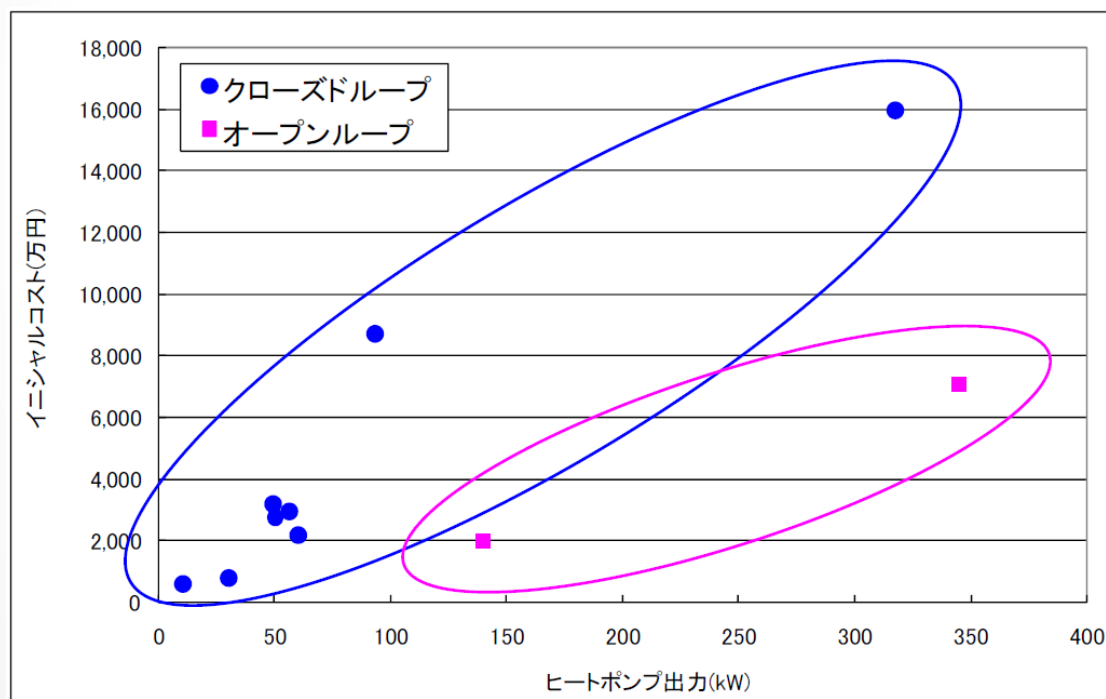
環境省パンフレット

3.2 地中熱利用の普及状況



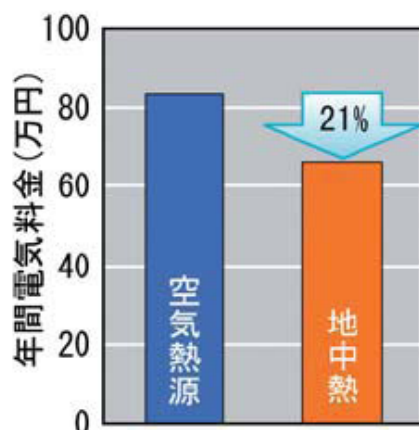
環境省パンフレットに加筆

3.3 地中熱利用の経済性

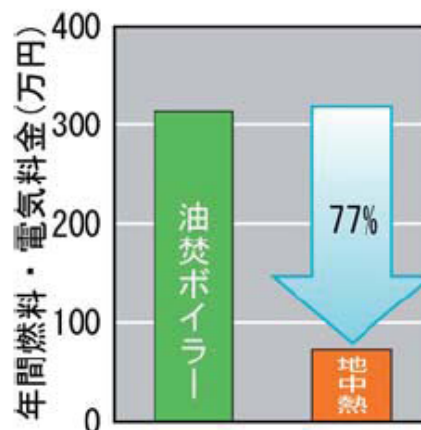


地中熱利用にあたってのガイドライン

3.3 地中熱利用の経済性



試算条件：冷房能力40kW、暖房能力45kW、平日のみ1日10時間運転、消費電力はメーカー各社平均値、電力は東京電力低圧電力



試算条件：A重油ボイラー出力93kW、地中熱ヒートポンプ暖房能力95kW、150日×22時間運転、消費電力はメーカーカタログ値、電力は北海道電力融雪用電力B

ランニングコストの試算例

環境省パンフレット

3.3 地中熱利用の経済性

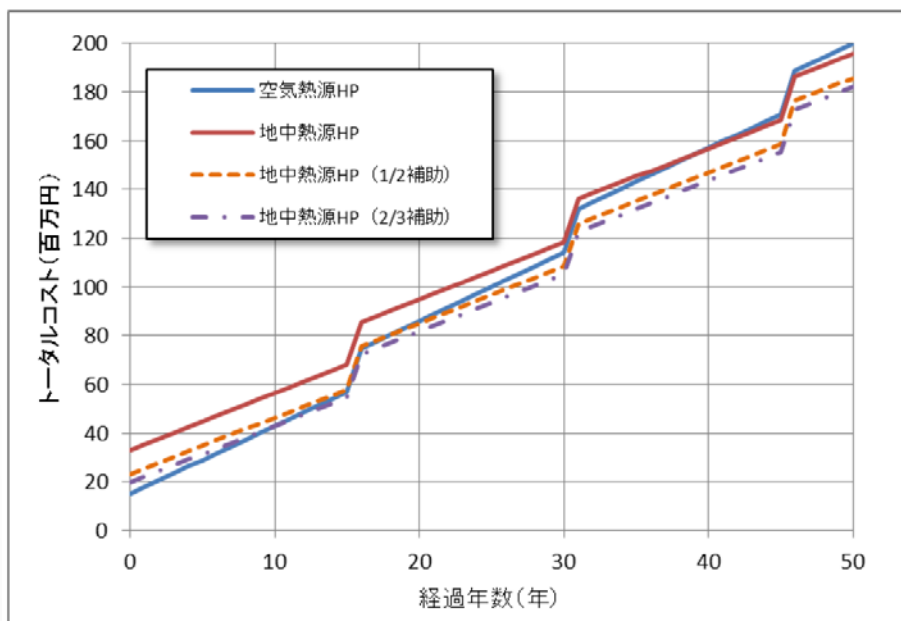
表 3-17 地中熱の利用形態別、地域別のコスト回収期間

熱収支 バランス	場所	地域 区分※	建物等の用途	稼働 率	その他条件	コスト回収期間			
						補助なし	1/2 補助	2/3 補助	比較対象
通年冷暖房	青森県	地域Ⅱ	公共施設(病院)	高	—	16	0	0	空気熱源ヒートポンプ
	青森県	地域Ⅱ	公共施設(病院)	高	基礎杭形式	8	0	0	空気熱源ヒートポンプ
	横浜市	地域Ⅲ	公共施設(学校)	低	—	回収不可	回収不可	回収不可	空気熱源ヒートポンプ
	横浜市	地域Ⅲ	公共施設(病院)	高	—	40	18	11	空気熱源ヒートポンプ
	横浜市	地域Ⅲ	民間施設(事務所等)	低	—	回収不可	回収不可	回収不可	空気熱源ヒートポンプ
	横浜市	地域Ⅲ	民間施設(店舗等)	高	—	40	18	11	空気熱源ヒートポンプ
	横浜市	地域Ⅲ	戸建住宅	—	—	回収不可	回収不可	回収不可	空気熱源ヒートポンプ
冷房又は暖房に偏り	俱知安町	地域Ⅰ	公共施設(給食センター)	高	—	43	0	0	電気ヒーター
	俱知安町	地域Ⅰ	公共施設(給食センター)	高	—	13	4	1	重油ボイラー
	俱知安町	地域Ⅰ	公共施設(給食センター)	高	—	回収不可	回収不可	6	ガスボイラー
	青森県	地域Ⅱ	農業	—	15℃保温	22	6	3	灯油ボイラー
	赤平市	地域Ⅰ	農業	—	大規模	10 程度			灯油ボイラー
	岩見沢	地域Ⅰ	農業	—	5℃保温	回収不可	回収不可	回収不可	灯油ボイラー
	岩見沢	地域Ⅰ	農業	—	10℃保温	回収不可	13	7	灯油ボイラー
	岩見沢	地域Ⅰ	農業	—	15℃保温	28	9	5	灯油ボイラー
	茨城県	地域Ⅲ	農業	—	—	15			空気熱源ヒートポンプ+温風暖房機
	茨城県	地域Ⅲ	農業	—	—	12			温風暖房機
	鹿児島県	地域Ⅳ	農業	—	—	(回収不可)			重油加温機
	俱知安町	地域Ⅰ	融雪	—	—	回収不可	1	0	電気ヒーター
	青森県	地域Ⅱ	融雪	—	—	26	0	0	電気ヒーター
	北海道	地域Ⅰ	融雪	—	—	9	1	0	ガスボイラー
	北海道	地域Ⅰ	融雪	—	—	8	2	1	重油ボイラー
	竹原市	地域Ⅲ	工場の冷却水	高	—				
	俱知安町	地域Ⅰ	戸建住宅	—	—	12	2	0	電気ヒーター
	俱知安町	地域Ⅰ	戸建住宅	—	—	21	6	2	灯油ボイラー

※：住宅・建築物の省エネルギー基準による地域区分（国土交通省）

平成25年度 地中熱利用の普及方策の構築検討委託業務 報告書
株式会社建設技術研究所、H26.3

3.3 地中熱利用の経済性

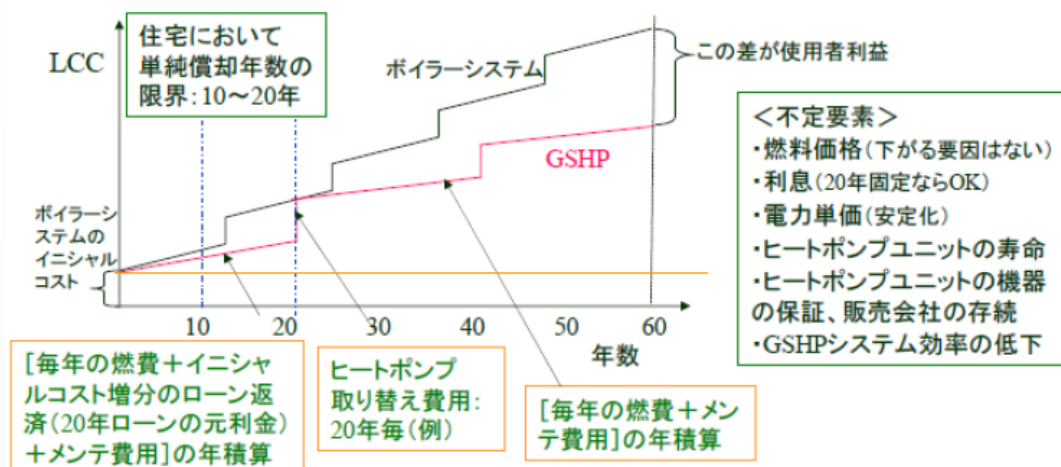


注：更新費は補助金無しとした。

稼働率の高い公共施設への導入の検討例（病院など）

平成25年度 地中熱利用の普及方策の構築検討委託業務 報告書
株式会社建設技術研究所、H26.3

3.3 地中熱利用の経済性



3.4 地中熱利用の導入事例

オフィスビル



ビル正面の駐車場に8本(深度75m)の地中熱交換器を設置

オフィスビル地中熱導入の先駆け

東京都心のオフィスビルで、地中熱利用の先駆的事例となっています。地中熱利用に関するモニタリング機器も充実していて、空調電力消費量は地中熱導入前と比較して年間49%の節減が確認されています。

教育施設



校舎に沿って40本(深度100m)の地中熱交換器を設置

公立学校の地中熱利用設備

東京都渋谷区にある区立小中一貫教育校「渋谷本町(ほんまち)学園」では、地中熱利用による冷暖房、プール加温、床暖房のほか、置換換気システム、外気冷房システム、太陽光発電システムなど、さまざまな省エネルギー設備があります。

環境省パンフレット

3.4 地中熱利用の導入事例

東京スカイツリー地区



東京スカイツリー地区では、地中から取り出した熱を周辺地域約10haに熱供給を行っています。地中熱利用の省エネルギー効果については、同規模の従来システムと比べ、エネルギー消費量を年間48%削減出来る予定です。

J Pタワー



東京駅丸の内側にあるJPタワー（旧東京中央郵便局）では5層吹き抜けのアトリウムなどでの冷暖房に地中熱が用いられています。地中熱の利用状況はパネルによって表示されています。

環境省パンフレット

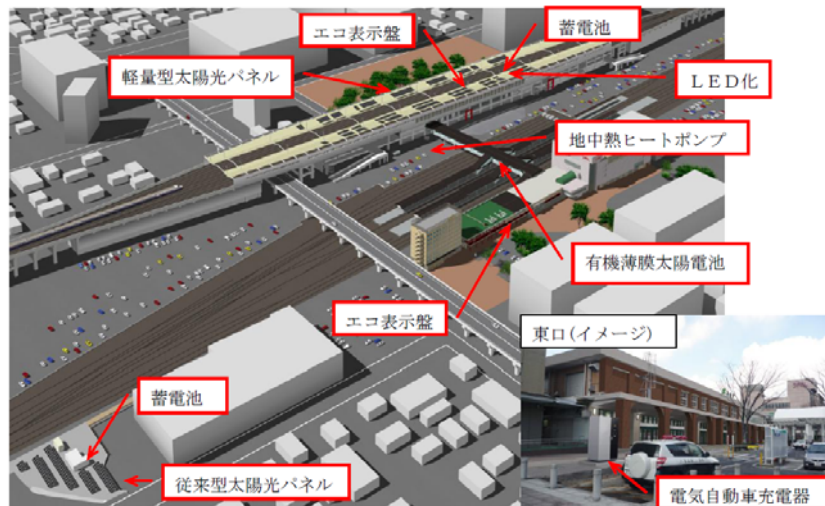
3.4 地中熱利用の導入事例

①コンセプト

震災からの復興に取り組む福島県内において、福島駅に再生可能エネルギー設備を導入（福島県一部補助※1）することによって、福島県が策定した「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン」を地域と連携して推進するものとなっています。これにより、福島市と協定を締結した『地震等の災害時における帰宅困難者対応に関する協定書』における災害時の一時帰宅困難者を受入れるため、異常時においても電気の供給が可能な施設となっております。

※1 福島県再生可能エネルギー導入等による防災拠点支援事業（大規模民間施設支援事業）

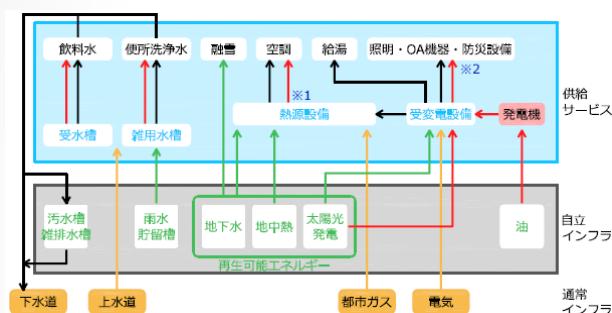
②エコステ整備計画（イメージ）



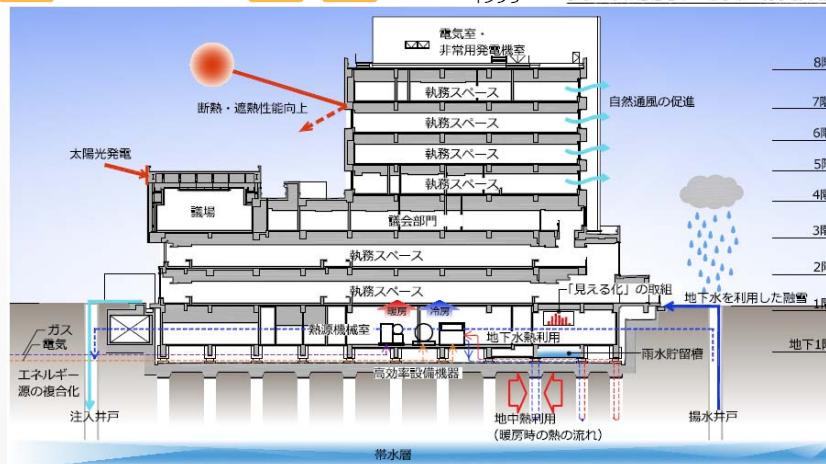
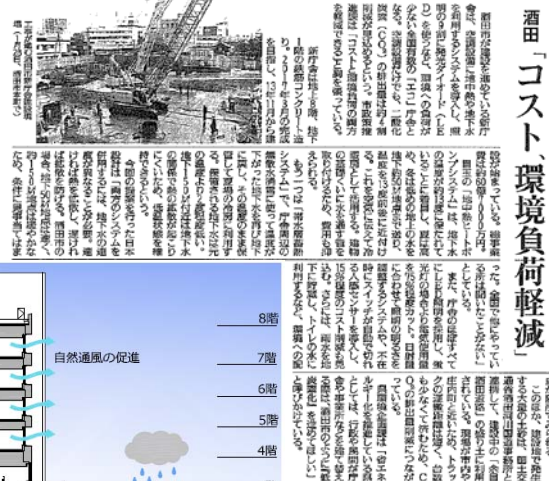
福島駅「エコステ」モデル駅

JR東日本HP

3.4 地中熱利用の導入事例



地中熱活用 エコ新庁舎



酒田市新庁舎

酒田市HP
2014.2.4読売新聞

3.5 地中熱利用の補助制度



地中熱利用促進協会 地中熱利用をお考えの方にご協力いたします！
Geo-Heat Promotion Association of Japan

特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

サイトマップ お問い合わせ

トップページ
TOP
協会概要
OUTLINE
地中熱紹介
INTRODUCTION
技術資料
INFORMATION
補助金・融資
SUBSIDY/FINANCE
Q&A
Q&A
リンク
LINK

トップページ > 補助金・融資 > 補助金

補助金・融資

補助金

地中熱利用に活用できる助成制度は、国及び地方公共団体をあわせるとかなりの数になります。これらの助成制度を、申請者の申請目的等との関係で、6つに区分して示してあります。補助金申請で一番多いと思われる導入支援を目的として申請される一般の事業者、市民、地方公共団体、非営利団体の方は、1、2の項目を参照してください。

1. 地中熱利用単独で申請できる導入支援の補助金
2. 地中熱利用以外の省エネ・再エネ設備と併せて申請する導入支援の補助金
3. 再生可能エネルギーを利用する事業を支援する補助金
4. 農業関係の補助金
5. 技術開発を支援する補助金
6. その他の補助制度

これら6つの区分での補助制度を、それぞれ国の補助金と地方の補助金をそれぞれまとめて掲載しています。地方の補助金の多くは国補助金に加算される形になりますが、条件が明記されている制度もあります。また、国および地方の補助金の応募時期は限られた期間となっていますので、注意してください。

地中熱利用促進協会HP

All right reserved Geo-Heat Promotion Association of Japan.

31

3.5 地中熱利用の補助制度

再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金

平成27年度概算要求額 **80.0億円（40.0億円）**

【うち優先課題推進枠50.0億円】

資源エネルギー庁
新エネルギー対策課
03-3501-4031

事業の内容

事業の概要・目的

○エネルギー消費に占める冷暖房、給湯等の熱需要の割合は業務部門で43%と大きく、再生可能エネルギーの一層の拡大には、発電分野だけでなく固定価格買取制度の対象とならない熱利用分野での導入の加速が重要です。

○しかし、太陽熱や地中熱等の再生可能エネルギー熱の利用は、設備導入コストが高い、認知度が低い等の課題があります。

○本事業では、例えば地中熱や雪氷熱等を活用した冷暖房設備を商業施設等に導入する場合や、太陽熱給湯システムを医療法人や社会福祉法人等に導入する場合等、波及効果の期待できる案件を中心に熱利用設備等の導入に対して支援を行い、地域における再生可能エネルギー熱利用の拡大を加速します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

国

→

民間団体等

→

設置者

事業イメージ

○再生可能エネルギー熱利用の内訳

- ・太陽熱利用
- ・地中熱利用
- ・温度差エネルギー利用
- ・バイオマス熱利用
- ・雪氷熱利用
- ・バイオマス燃料製造





太陽熱利用 バイオマス熱利用 地中熱利用

○地域再生可能エネルギー熱導入促進対策事業
【補助率 1/2以内】
地方自治体等による熱利用設備導入及び地方自治体と連携して行う熱利用設備導入に対して補助を行います。

○再生可能エネルギー熱事業者支援対策事業
【補助率 1/3以内】
民間事業者による熱利用設備導入に対して補助を行います。

経産省HP

32

3.5 地中熱利用の補助制度



地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業

平成27年度要求額
2,850百万円(1,600百万円)

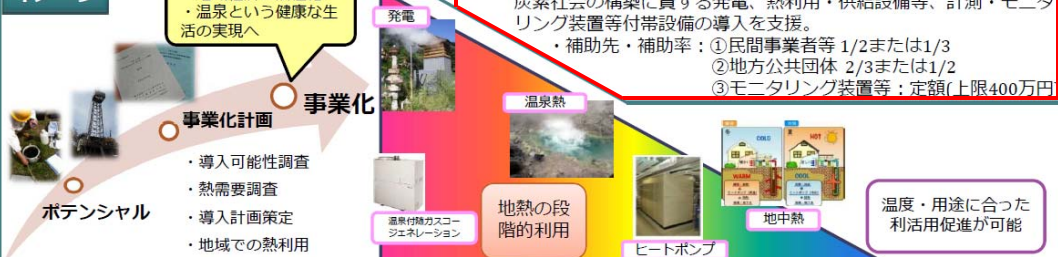
背景・目的

- 我が国は世界第3位の地熱資源国であるとともに全国に約28,000の温泉があり、地熱エネルギーの有効利用は極めて重要。また、地中熱利用の省エネポテンシャルは大きく、環境に配慮しつつ普及を促進することが必要。
- 地熱・地中熱等を利用した取組は、二酸化炭素の排出削減の観点から非常に有効であるものの、ポテンシャルを十分に有効活用している状況ではない。
- 地域特性を活かすとともに環境に配慮した地熱や地中熱等の利用を促進し、地域のニーズや特性に適した環境保全型低炭素社会を構築していく。

期待される効果

- 地域特性の一つである熱資源の段階利用による地域の低炭素化
- 環境に配慮したエネルギー地産地消による自立分散型社会構築
- 地盤環境の保全と熱利用効率維持を両立する事業を普及

イメージ



事業概要

環境配慮型の地熱利用を推進するため、地盤環境保全モニタリングと組み合わせた地中熱利用や開発済みの熱源を優先的に活用する温泉熱利用等を支援。

(1) 地熱・地中熱等利用事業の事業化計画策定

①事業化計画支援

地方公共団体や民間事業者等による、地熱・地中熱等を利用し、環境に配慮しつつ低炭素社会の構築に資する事業の基本設計調査、熱需要調査、事業性、資金調達等、具体的な事業化計画の策定を支援。

- ・補助先・補助率：①民間事業者等 2/3
②地方公共団体 定額（上限1,000万円）

②温泉熱多段階利用推進調査

既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合において、国と都道府県が連携し、既存温泉の湧出状況、熱量、成分等を継続的にモニタリング調査し、その結果を取りまとめ公表する。

- ・補助率：定額（上限2,000万円）
- ・補助先：都道府県に補助金を交付。
当該補助金を受けた都道府県が直接執行又は所管内地方公共団体又は事業者への間接補助

(2) 地熱・地中熱等利用事業

地方公共団体や民間事業者等による地熱・地中熱等を利用し、低炭素社会の構築に資する発電、熱利用・供給設備等、計測・モニタリング装置等付帯設備の導入を支援。

- ・補助先・補助率：①民間事業者等 1/2または1/3
②地方公共団体 2/3または1/2
③モニタリング装置等：定額(上限400万円)

環境省HP

33

3.6 地中熱利用導入の留意点

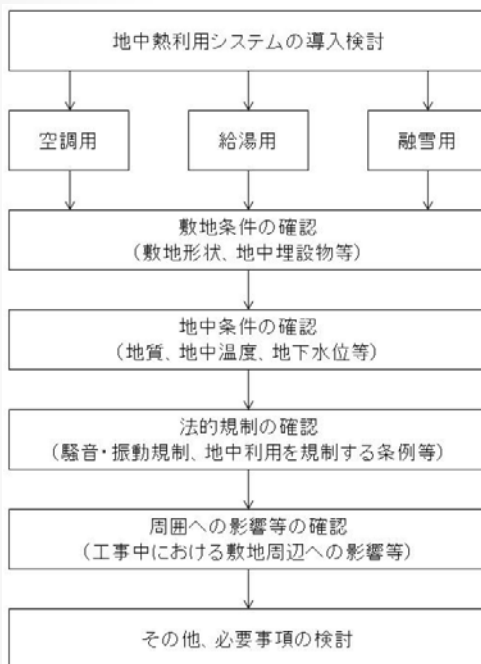


図 3-1 地中熱利用システムの導入検討手順

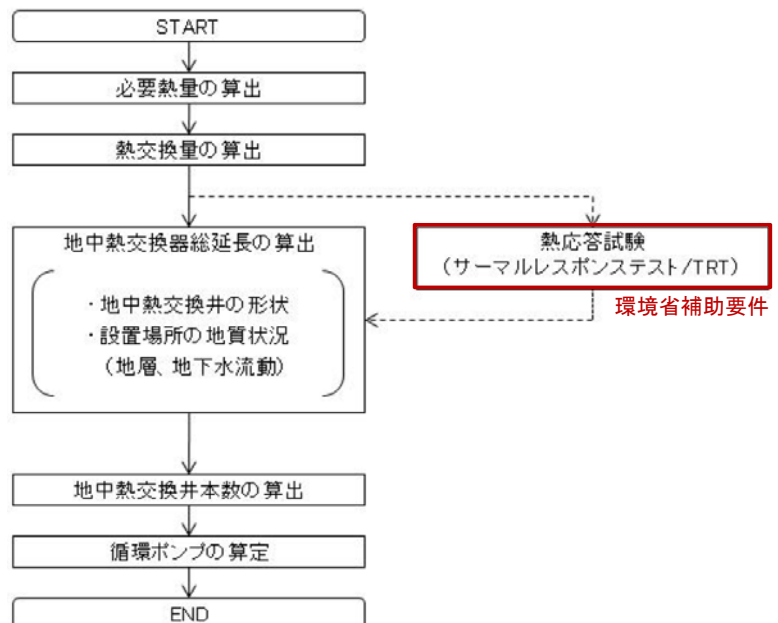
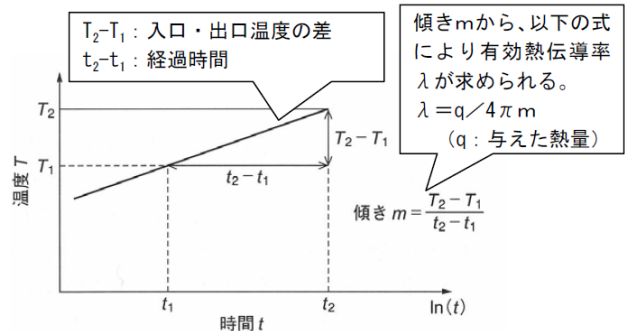
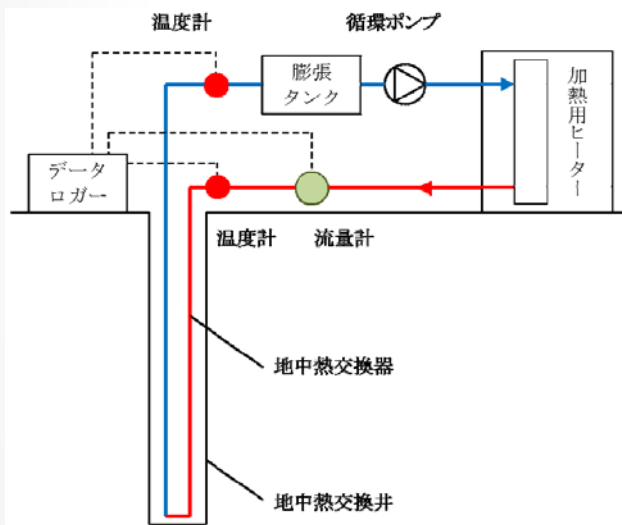


図 4-3 地中熱交換井の算定手順

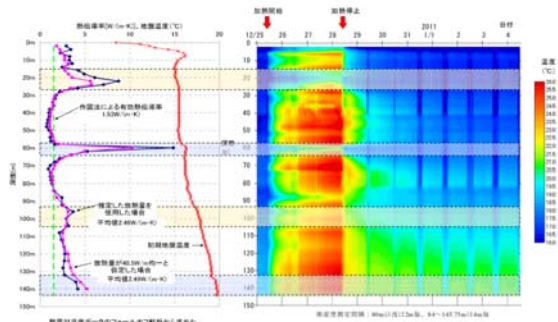
官庁施設における地中熱利用システム導入ガイドライン(案)、国交省、H25.10

34

3.6 地中熱利用導入の留意点



TRTによる有効熱伝導率の評価方法



TCP/TRTとした場合の深度分布の評価例

熱応答試験(サーマルレスポンステスト/TRT)

左: 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、国交省、H25.10
 右上: 地中熱ヒートポンプシステム、北海道大学地中熱利用システム工学講座著
 右下: 「緑の分権改革」推進事業 再生可能エネルギー導入可能性調査、長野県、H23.3

3.6 地中熱利用導入の留意点

地中熱利用にあたってのガイドライン

序 ～本ガイドラインの適用範囲と構成～

- 地中熱利用ヒートポンプの概要
 - 地中熱利用ヒートポンプの仕組み
 - 主な地中熱利用方式
 - 用途
- 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
 - 省エネルギー効果
 - CO₂排出削減効果
 - 省コスト効果
 - ヒートアイランド現象の緩和効果
- 地中熱利用ヒートポンプの導入・利用に関する配慮事項
 - 地中熱利用ヒートポンプの導入条件
 - 地中熱利用ヒートポンプの導入および利用における留意点
 - 地中熱利用ヒートポンプにかかるコスト
- 地下水・地盤環境への影響項目とモニタリング方法
 - どのような影響が考えられるか
 - モニタリング項目と方法
 - モニタリングの実例
- モニタリングデータの将来的な活用について

参考資料

表 3-1 適用できる地中熱ヒートポンプの方式

① 規模	② 年間の 熱利用	③ 地下水 の有無	地中熱 HP 利用方式		
			クローズドループ 方式	オープンループ 方式・還元型	オープンループ 方式放流型
A 大規模	A 冷暖房	A なし	○		
		B あり	○	○	■
	B 冷房・暖房に偏り または 給湯・温水	A なし	□		
		B あり	●□	●□	□■
B 小規模	A 冷暖房	A なし	○		
		B あり	○	○	■
	B 冷房・暖房に偏り または 給湯・温水	A なし	□		
		B あり	□	□	■
各利用方式の 適用上の留意点			・熱交換量 ・定期点検 ・熱媒体種類 ・凍結 ⇒詳細は 3.2(3)	・地下水の水質 ・地下水揚水に関する 規制 ・定期点検 ・還元井の設置 ⇒詳細は 3.2(4)	・地下水の水質 ・地下水揚水に関する 規制 ・定期点検 ・放流先の排水基準 等 ⇒詳細は 3.2(4)

①～③、A/Bは図 3-1に対応

- : 適用可能
- : 適用可能、ただし近隣他者への熱影響に留意する必要がある
- : 適用可能、ただし熱収支が偏ることにより運転に影響する可能性あり
- : 適用可能、ただし地下水位の低下により運転に影響する可能性あり

地中熱利用にあたってのガイドライン

3.6 地中熱利用導入の留意点

表 4-3 クローズドループ方式に関するモニタリング項目および頻度

クローズドループ方式	基本項目		補足項目	
	項目	時期、頻度	項目	時期、頻度
地下水・地盤温度への影響	熱媒体温度	定期的に測定(入口・出口)	熱媒体温度	常時観測(入口・出口)
	熱媒体循環量	定期的に測定	熱媒体循環量	常時観測
	—	—	地下水・地盤温度	定期的に測定
	—	—	(参考)周辺域の地下水・地盤温度	定期的に測定 バックグラウンドも
地下水質への影響	—	—	(参考)地下水質	導入前に測定 簡易項目(pH、EC※)を定期的に測定
	—	—	(参考)周辺域の地下水質	定期的に測定 バックグラウンドも

地中熱利用にあたってのガイドライン

3.7 地中熱利用の普及上の課題

- ・ コスト
- ・ 認知度
- ・ 国及び地方の施策
- ・ 技術開発
- ・ 地質情報整備
- ・ 環境影響評価
- ・ 技術の普及

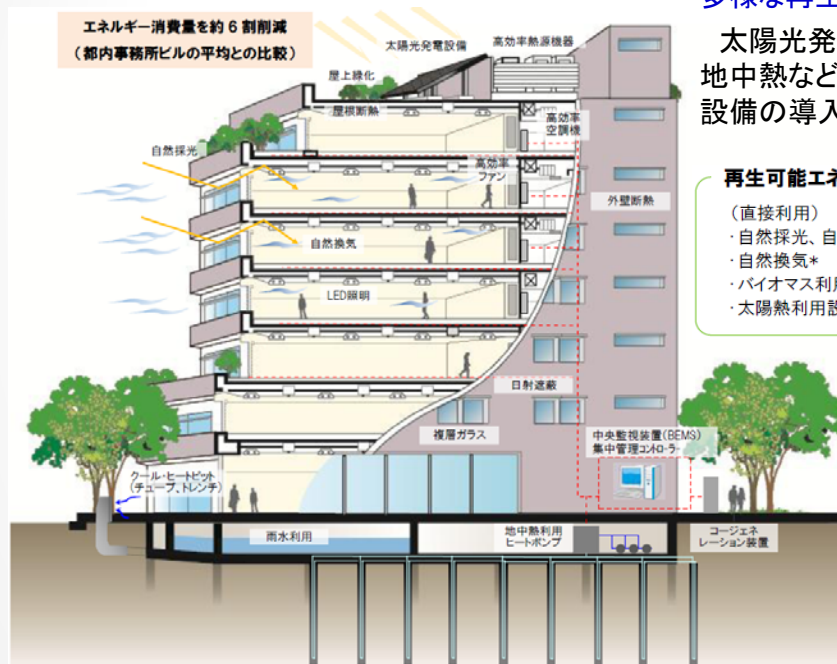
政令市におけるエネルギーに関する上位計画への反映状況
上位計画に記載している(13市)

- ・ 地中熱利用を明確に意識した上位計画がある 9市
- ・ 様々な再生可能エネルギーの一つとして記載 7市
- ・ 導入を視野に数値目標まで設定している 2市

上位計画に記載していない(7市)

- ・ 技術として認識はあるが、他の再生エネルギーを優先したい 4市
- ・ 導入事例が少ない(2市)、情報不足、可能性調査の上判断 各1市

3.7 地中熱利用の普及上の課題



多様な再生可能エネルギーの利用推進

太陽光発電設備に加え、太陽熱、自然の風、地中熱などの再生可能エネルギーを利用する設備の導入を推進。

再生可能エネルギーの利用

- | | |
|-------------|-----------------------|
| (直接利用) | ・地中熱利用ヒートポンプ* |
| ・自然採光、自然通風 | ・クールヒートビット、チューブ、トレンチ* |
| ・自然換気* | (変換利用) |
| ・バイオマス利用設備* | ・太陽光発電設備 |
| ・太陽熱利用設備* | |

* 施設の特性、立地状況等に応じて導入する。

省エネ・再エネ東京仕様、東京都、H26.6