

地中熱利用普及促進セミナーin 越後湯沢

講演資料

2019（令和元）年8月28日

於：湯沢東映ホテル



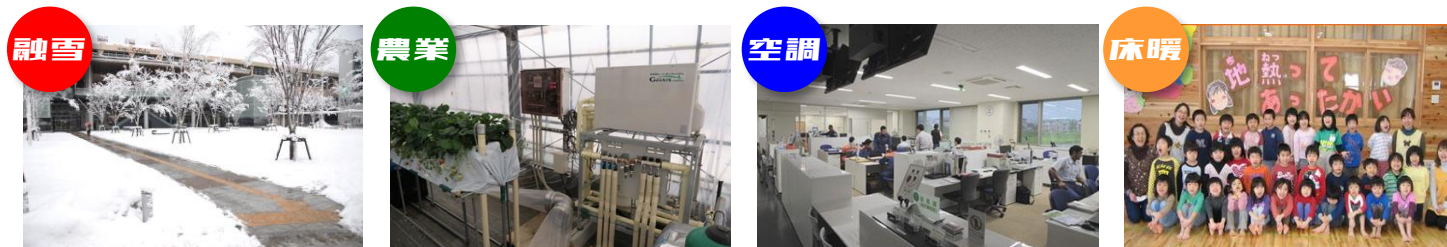
新潟県地中熱利用研究会

地中熱 ゆづわ 熱力学

地中熱は湯沢で学べ



2019年度 地中熱利用普及促進セミナー in 越後湯沢



日時
令和元年 **8月28日** (水)
13:30～16:55
※同日17:10より同施設内にて
交流会を予定しています。

定員
200名

会場
湯沢東映ホテル 4階 大峰の間
〒949-6101 南魚沼郡湯沢町湯沢3459
TEL 025-784-2150

- 参加費 無料(どなたでもご参加いただけますが、講演要旨は1,000円で販売いたします。)
- 送迎バスのご案内 越後湯沢駅西口 13:10発～会場(湯沢東映ホテル)
- (会場までは駅から 17:15発～越後湯沢駅西口
徒歩で約7分です) 会場(湯沢東映ホテル) 19:15発～越後湯沢駅西口

主催：新潟県地中熱利用研究会

後援：新潟県、湯沢町、阿賀野市、糸魚川市、魚沼市、小千谷市、柏崎市、加茂市、五泉市、佐渡市、三条市、新発田市、上越市、胎内市、燕市、十日町市、長岡市、新潟市、見附市、南魚沼市、妙高市、村上市、阿賀町、出雲崎町、刈羽村、聖籠町、関川村、田上町、津南町、東北電力 新潟支店、(特非)地中熱利用促進協会、(一財)にいがた住宅センター、(公社)新潟県建築士会、(一社)新潟県建築士事務所協会、新潟県建築設計協同組合、(一社)新潟県空調衛生工事業協会、(一社)新潟県設備設計事務所協会、(一社)新潟県融雪技術協会 ※申請中含む



新潟県地中熱利用研究会

〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1 株式会社興和 内
TEL 025-281-8812 FAX 025-281-8832 ngh-info@ngeoh.jp

<http://www.ngeoh.jp/>

ホームページから
お申し込み下さい



2019（令和元）年度 地中熱利用普及促進セミナー in 越後湯沢

も く じ

湯沢町再生可能エネルギー普及促進事業補助金制度

湯沢町 産業観光部 環境農林課 課長 古川 健一 …… 1

地中熱利用に関する環境省の取組について

環境省 水・大気環境局 土壌環境課

地下水・地盤環境室 室長補佐 羽澤 敏行 …… 9

地中熱利用の最近の動向

特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会 理事長 笹田 政克 …… 33

豪雪地湯沢に於ける地中熱の利用状況

新潟県地中熱利用研究会（アルペン設備有限会社） 高橋 賢治 …… 59

新潟県での地中熱利用状況

新潟県地中熱利用研究会（株式会社興和） 石田 謙介 …… 69

地中熱利用普及への期待（本セミナーの総括として）

顧問 長岡技術科学大学 工学研究科 教授 上村 靖司 …… 83

地中熱 中ぎわ 熱力学

湯沢町再生可能エネルギー 普及促進事業補金制度

2019年度 地中熱利用普及促進セミナー in 越後湯沢 資料

令和元年 8 月 28 日

湯沢町 産業観光部 環境農林課

1

『新潟県 南魚沼郡 湯沢町』





湯沢町の地勢

湯沢町は新潟県の南端に位置し、信濃川最大の支流である魚野川の上流域であり、群馬県と接しています。「日本百名山」に数えられている谷川岳や苗場山などに囲まれた山間地帯で、町内の大部分は、上信越高原国立公園と魚沼連峰県立自然公園に指定されています。町の面積は357 km²です。東西21.4 kmで都心から167 kmに位置し、高速道路や新幹線などの道路網・鉄道網が充実しています。

「ありがとう湯沢の日」制定



平成17年10月16日に観光立町宣言をし、それを記念して毎年10月16日を「ありがとう湯沢の日」と制定しました。おもてなしの心を持ち「ありがとう」の気持ちを発信していきます。

毎年12月上旬に東京都内にて「ありがとう湯沢感謝の集い」を開催し、町の観光についての報告・PRを行っています。



3

2016アルペンスキーW杯



【大会概要】

- 大会名称 (和) Audi FIS アルペンスキーワールドカップ2016 湯沢苗場大会
(英) Audi FIS Alpine Ski World Cup Yuzawa Naeba Japan 2016
- スケジュール
 - [競技1日目]
 - 2月13日(土曜) 男子大回転競技 (Giant-slamom)
 - 8:00 開場
 - 10:00 男子大回転1本目スタート
 - 11:30 1本目終了
 - 13:00 男子大回転2本目スタート
 - 14:00 2本目終了
 - 表彰式
 - [競技2日目]
 - 2月14日(日曜) 男子回転競技 (Slalom)
 - 8:00 開場
 - 10:00 男子回転1本目スタート
 - 11:30 1本目終了
 - 13:00 男子回転2本目スタート
 - 14:00 2本目終了
 - 表彰式
- 開催地 苗場スキー場 (〒949-6212 新潟県南魚沼郡湯沢町三国202)

- 主催・後援 公益財団法人全日本スキー連盟 (SAJ)
公益財団法人新潟県スキー連盟
湯沢町
新潟県
新潟県教育委員会
- 大会スポンサー
 - ・ FISタイトルスポンサー：アウディ
 - ・ FIS公式タイムキーパー：ロンジン
 - ・ LOCスポンサー：株式会社NTTドコモ
キリンビール株式会社
株式会社プリンスホテル
SGホールディングス株式会社
読売新聞社
東日本旅客鉄道株式会社
株式会社クラブ
白瀧酒造株式会社
御幸毛織株式会社
他109社
- 放送 NHK BS1にて生中継

【大会ほか来場者数】

- 2月11日(木) ウェルカムパーティー 250人
- 2月12日(金) ビブドロー (GS) 500人
- 2月13日(土) 男子大回転競技 (Giant-slamom) 来場者数 5,289人
スキー場 12,000人 (ワールドカップ以外)
※スキー場来場者数の30%程度の方がコース脇で観戦していたと思われるが、ワールドカップの来場者数には含めていない。
- 2月14日(日) 男子回転競技 (Slalom) 来場者数 5,158人
スキー場 10,000人 (ワールドカップ以外)
※スキー場来場者数の30%程度の方がコース脇で観戦していたと思われるが、ワールドカップの来場者数には含めていない。



Audi FIS Alpine Ski World Cup Yuzawa Naeba Japan 2016 大会報告書

4

基本目標3 若者が生活の場として選択するまち(重点目標)

【数値目標】 20-30歳代世帯(親子)の社会増減数:平成25年度 △11人 → 平成31年度 +25人

【重点的な取組】

- 住宅・土地取得を支援します
KPI:U・I・Jターン世帯数
平成31年度までの5年間で13世帯
- 新幹線通勤を支援します
KPI:通勤支援件数
平成31年度までの5年間で6件
- ◎移住相談窓口を設置します
KPI:相談受付件数 20件/年



【主な実績】

- 28.8～ 湯沢町への移住促進のための住宅取得補助金
- 28.8～ 移住定住のための新幹線通勤補助金(H30.7現在3名(Uターン))
- ◎28.8～ 移住定住相談フリーダイヤルの設置
企画政策課内に設置 0120-558-140

【関連推進事業】

- 求人情報の提供
湯沢の生活体験
冬期間の生活支援
克雪住まいづくり支援
U・Iターン促進住宅支援モデル事業
合同企業説明会の開催
KPI:U・I・Jターン世帯数
平成31年度までの5年間で13世帯
- 企業の地方拠点強化の促進
KPI:誘致件数 平成31年度までの5年間で1件
- ◎政府関係機関の地方移転
KPI:移転件数 平成31年度までの5年間で1件



【実績】

- 29.3 湯沢の生活体験
28.8、29.2、29.8、30.2 合同企業説明会

5

『新潟県 南魚沼郡 湯沢町』

新幹線通勤を選びました。

東京Office 湯沢町

H29.2-3 東京メトロ窓上

「田舎暮らし」もいいかな?と、考えているあなた
湯沢で暮らそうよ!
子ども医療費全額「タダ」なんです
待機児童ゼロ・延長保育・休日保育
年少児から9年生まで
英語の先生はネイティブ
最大100万円まで補助

H30.3 京浜東北線、湘南新宿ライン

観光立町宣言
湯沢町
君と一緒に暮らす町

6



三国街道の石畳

岩原高原のそば畑

大源太「カヤックツアー」

湯沢町再生可能エネルギー普及促進事業補助金制度

自然エネルギーの活用を支援します

再生可能エネルギーの活用を図り、地球温暖化対策及び低炭素・循環型社会を推進することを目的に、対象機器等を設置する方にその設置費用の一部を補助します。

新設（H30年度～）制度の特徴

- ☆ 平成30年度より様々な自然エネルギーを活用した機器の設置が対象になりました！
- ☆ ペレットストーブの補助上限が20万円となり、薪ストーブ（二次燃焼あり）も対象に！
- ☆ ご家庭や事務所のランニングコスト軽減に役立ちます！



利用区分	機器等の区分	機 器 等 の 要 件 (区分ごとの要件をすべて満たすこと)
発電	太陽光	・太陽光電池モジュールは、公正な第三者機関から認証を受けていること。 ・発電した電力を、全量自家消費するもの。又はその余剰電力を売電するもの ・発電能力が最大出力10kw未満のもの
	風力	・発電した電力を、全量自家消費するもの。又はその余剰電力を売電するもの ・発電能力が最大出力5kw未満のもの
	小水力	・発電した電力を、全量自家消費するもの。又はその余剰電力を売電するもの ・発電能力が最大出力5kw未満のもの
	燃料電池	・ガスから取り出した水素と空気中の酸素を反応させ発電し、その際に発生する熱を給湯に利用するもの
冷温熱利用	木質バイオマス	・木材又は植物に由来する再生可能な資源を燃料として使用する熱源機器であること。 ・ペレットストーブ以外のストーブにあっては二次燃焼機能を有していること。
	温度差熱	大気中の熱エネルギーを冷媒を用いて高温化し、その熱を給湯に利用するもの
	潜熱回収型	ガス給湯器の排熱を回収し、余熱等に利用するもの
	地中熱	・地中熱を利用しヒートポンプやヒートパイプで冷暖房・融雪・給湯等に利用するもの ・地下水の採取がないもの
	雪氷熱	敷地内に設置し、冷房等に利用するもの
	太陽熱	屋根等に設置し、給湯等に利用するもの

9

対象者 (いずれにも該当する方)

- ① 町民または町内事業者
- ② 自己の住居用または自己の事業活動用の建物又は敷地に設置するもの(賃貸目的は不可)
- ③ 町税の滞納がないこと
- ④ 年度内に設置を完了できる者
- ⑤ 未使用の補助対象機器等を設置する者
- ⑥ 建物の使用者と所有者が異なる場合は、所有者から書面による承諾を得ている者
- ⑦ 今回の機器等の設置にあたり、湯沢町の他の補助金や助成金を受けていないこと
- ⑧ 申請をしようとする機器等が、過去において同一区分(機器等)の補助金の交付を受けたものでないこと

10

- 設置経費の3分の1
- 上限額20万円（千円未満切り捨て）
（区分ごとに1台を限度。複数台申請の場合は、異なる区分ごとに算定した補助金額の合計で30万円が上限。）



申請時期：随時受付。ただし、予算額に達するまで。

11

申請の手順

1. 施工業者へ相談。見積もりやカタログなどを取り寄せる。

2. 補助金交付申請書を役場環境農林課へ提出。
（添付書類：位置図、工事前写真、見積書、カタログ）

3. 工事が完了したら、施工業者へ代金を支払う。

4. 補助金実績報告書 兼 補助金請求書を環境農林課へ提出。
（添付書類：領収書・内訳書の写し、設置状況を示す写真）

5. 後日、町から申請者の指定口座へ補助金を振り込む。

12

事業実績

令和元年8月26日 現在

年度	件数	補助額（円）	備考
H30	7件	1,286,000	木質バイオマス：2件 (326,000円) 温度差熱：5件 (960,000円)
R元	3件	516,000	木質バイオマス：1件 (116,000円) 温度差熱：1件 (200,000円) 温度差熱+地中熱：1件 (200,000円)

13

今後の方針

今後の方針

再生可能エネルギーの普及促進のため、広報等を活用したPR活動の継続、町民の意向に沿った制度の見直し及び需要に対応できる予算の確保に努力してまいります。

当初予算の推移

年度	当初予算額（円）	備考
H30	1,000,000	予算補正（12月）
R元	2,000,000	

ご清聴ありがとうございました。

14



地中熱利用に関する環境省の取組について

令和元年 8 月28日

環境省 水・大気環境局
土壌環境課 地下水・地盤環境室

1

本日の発表内容

➤はじめに

○地球温暖化の現状

➤環境省の地中熱利用に関するこれまでの取組など

○これまでの取組

○地中熱利用状況調査等

➤再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業について

○補助事業の概要等

2

既に世界に被害をもたらしている気候変動

米国やカリブ海沿岸の大型ハリケーン被害など、2017年は気候変動被害として、過去最大の**約34兆円**の経済的損失を計上(世界気象機関発表)

- 2011年のタイの洪水では、工業団地が浸水し、多くの日本企業が操業停止等の影響を受けた(洪水で浸水した自動車工場)



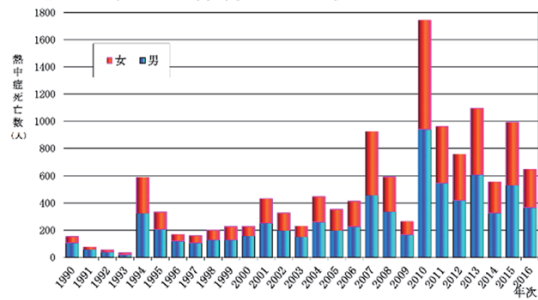
- 2015年9月関東・東北豪雨による被害(茨城県常総市の浸水状況)



- 2017年の九州北部豪雨による被害(福岡県朝倉市の流木による被害)



- 熱中症による国内・年間死者数の推移



(出典)環境省、2018:熱中症環境保健マニュアル2018

3

2018年夏の異常気象

地球温暖化に伴い豪雨や猛暑日の発生頻度は増加する。

世界気象機関(WMO)でも、日本を始め世界中で観測されたような顕著な降水や高温の増加傾向は、**長期的な地球温暖化の傾向と関係している**という見解が示されている。

気象庁も昨夏の酷暑を「**一つの災害と認識**」、「**長期的に見ると、地球温暖化の影響**が表れてきている」と発表。

カナダ 高温・低温
・ケベック州で7月に**熱波で犠牲者50人以上**
・日最高が35℃超え
・ニューファンドランドで6月に**-1℃を記録し雪も観測**

アルメニア 高温
・7月に**42.6℃**(観測史上最高)
・日平均が平年比+4-7℃

シベリア 高温
・6月の月平均が平年比+5℃
・日最高**29℃**(平年の日平均3℃)

日本 高温・大雨
・豪雨で**犠牲者220人以上**
・四国で豪雨時の総降水量が1800ミリ超
・7月に**41.1℃**(観測史上最高)
・7月の**熱中症搬送者54,220人、死亡者133人**(過去最多)

スウェーデン 高温・少雨
・5-7月にかけて高温
・7月平均が平年比+5℃
・スウェーデンで7月に**約50件の山火事**

アメリカ西部 高温
・カリフォルニア州で**52℃**
・ロサンゼルス近郊で48.9℃

インド 大雨
・大雨で6月に**犠牲者280人以上**、7月に**190人以上**

南米 低温
・6月にアルゼンチンやボリビアで月平均が平年比-3℃

アフリカ北部 高温
・モロッコで**43.4℃**(観測史上最高)
・サハラ砂漠で**51.3℃**

ヨーロッパ南部 大雨
・6月に平年を大幅に上回る降雨
・イタリアで**平年比8倍の降水**

ヨーロッパ中部 少雨
・6月~7月に少雨。
・6月の月降水量が**平年比10%以下**

トルコ 高温
・6-7月にかけて高温
・7月に日最高**41℃**(平年の日平均25℃)

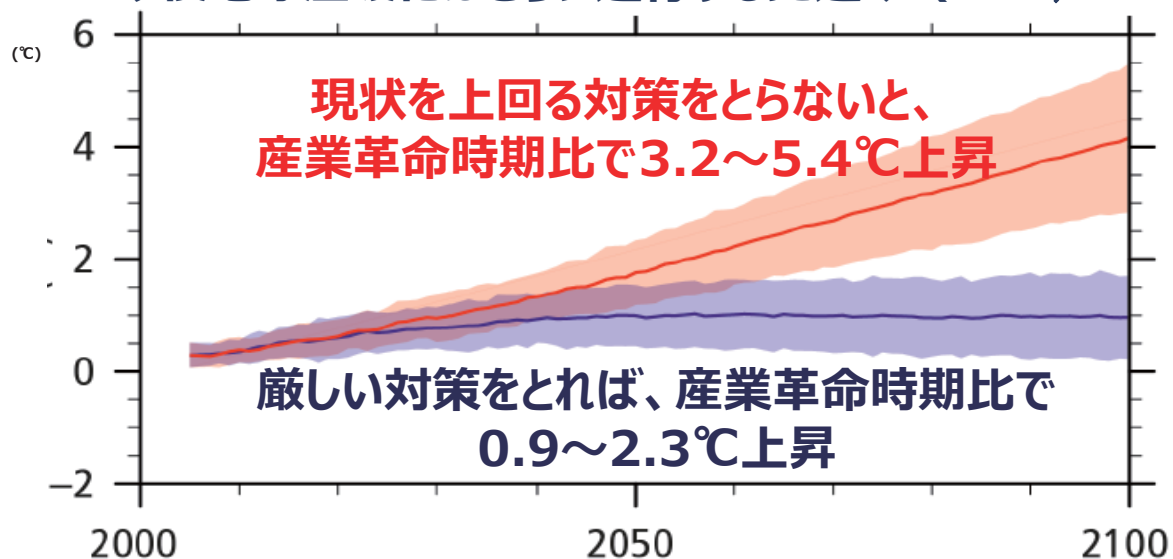
※記載内容はWMOの記事及び気象庁HPより抜粋

図 1981年-2010年の平均と比較した6月の平均気温差

4

確実に進行している地球温暖化

産業革命期からすでに1度近い上昇。
今後地球温暖化はさらに進行する見込み（IPCC）



【世界平均地上気温変化（1986～2005年平均との差）】

（出所）AR5 SYR 図SPM.6

5

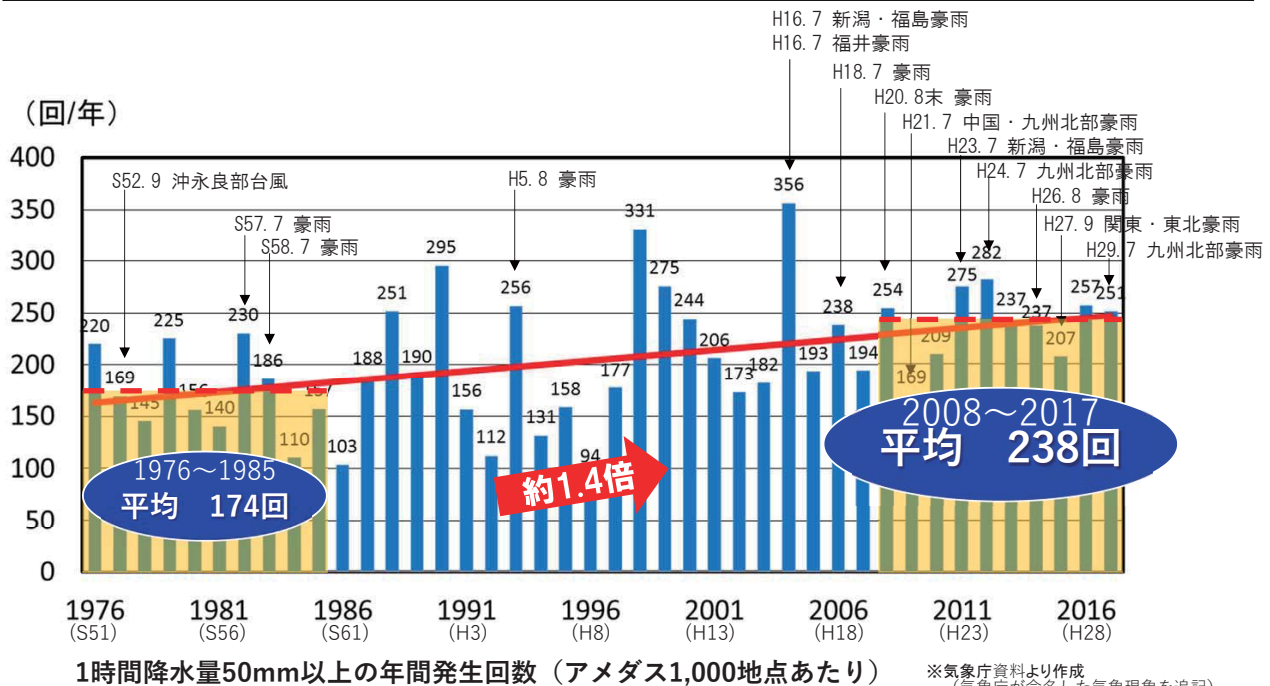
気候変動により、様々な分野でグローバルなリスクが増大



6

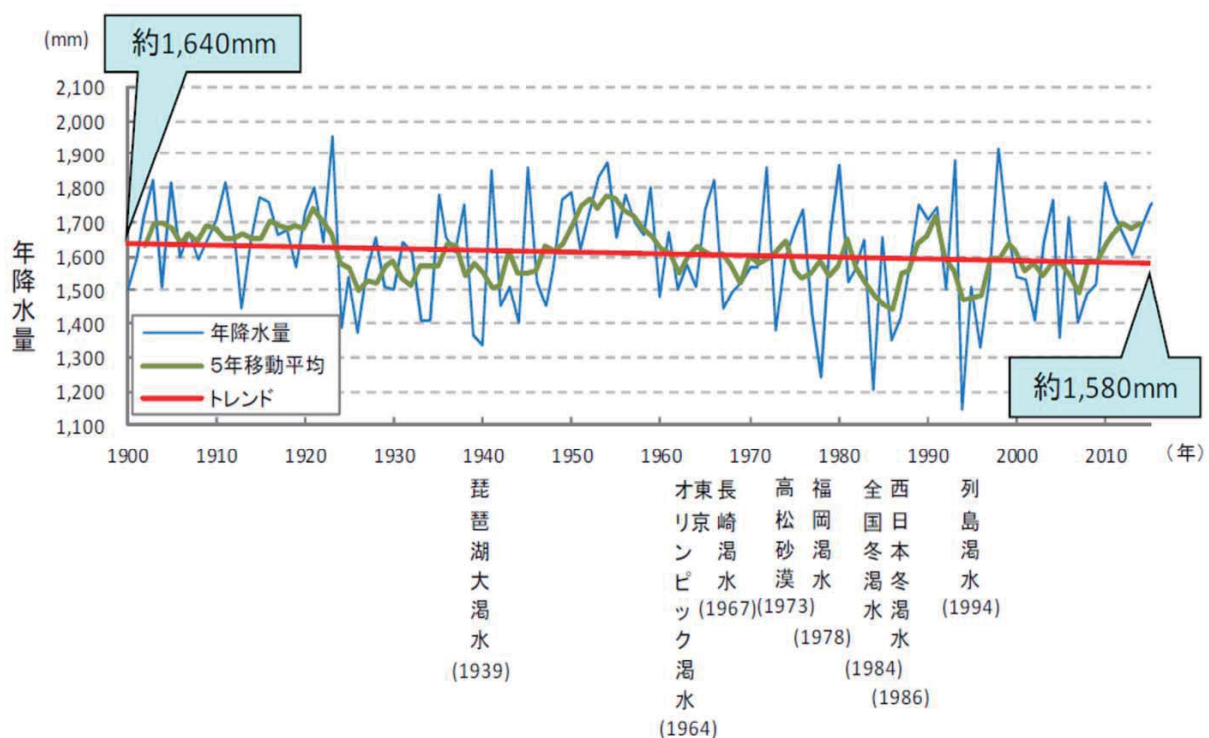
トピックス① 顕在化しつつある気候変動の影響（降雨の変化）

- 時間雨量50mmを上回る大雨の回数がこの30年間で約1.4倍に増加し、近年多くの水害が発生。
- 気候変動の影響により、水害の更なる頻発・激甚化が懸念。



7

トピックス① 日本の年降水量の経年変化



(注) 1.気象庁資料をもとに国土交通省水資源部作成
2.全国 51 地点の算術平均値（地点名は、参考 1-2-4 を参照）
3.トレンドは回帰直線による。
4.各年の観測地点数は、欠測等により必ずしも 51 地点ではない。

8

トピックス① 平成30年7月豪雨による一般被害の概要

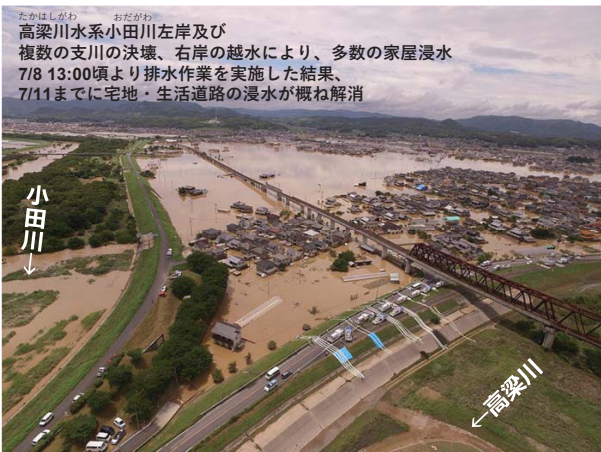
- 平成30年7月豪雨により、西日本を中心に、広域的かつ同時多発的に、河川の氾濫、内水氾濫、土石流等が発生。
- これにより、死者224名、行方不明者8名、住家の全半壊等21,460棟、住家浸水30,439棟の極めて甚大な被害が広範囲で発生。^{※1}
- 避難指示（緊急）は最大で915,849世帯・2,007,849名に発令され、その際の避難勧告の発令は985,555世帯・2,304,296名に上った。^{※2}
- 断水が最大263,593戸発生するなど、ライフラインにも甚大な被害が発生。^{※3}

※1：消防庁「平成30年7月豪雨及び台風第12号による被害状況及び消防機関等の対応状況（第58報）」（平成30年11月6日）

※2：内閣府「平成30年台風第7号及び前線等による被害状況等について（平成30年7月8日6時00分現在）」

※3：内閣府「平成30年台風第7号及び前線等による被害状況等について（平成30年10月9日17時00分現在）」

■岡山県倉敷市真備町の浸水及び排水状況



■各地で土砂災害が発生

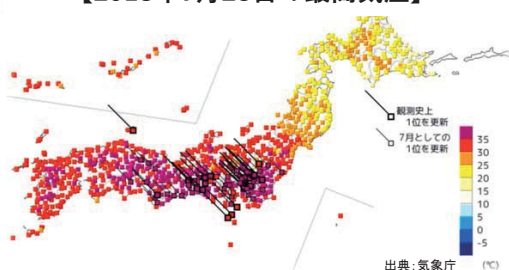


9

トピックス② 平成30年夏の酷暑

- ・ 世界気象機関（WMO）「**熱波・豪雨の増加は、温室効果ガスの濃度の上昇による長期的な傾向と一致**」
- ・ 気象庁も同様の見解を示しつつ、**今年の猛暑について「一つの災害と認識**」と発表

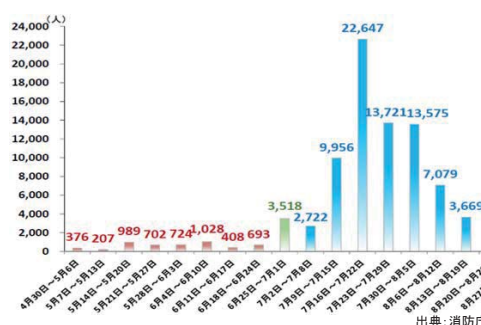
【2018年7月23日の最高気温】



- ・ 国内241地点で日最高気温35℃以上の猛暑日を記録
- ・ 7月平均気温は**東日本で観測史上第1位**を記録
- ・ 埼玉県熊谷市で**観測史上最高の41.1℃**を記録

- ・ 7月の熱中症による**搬送人員数は54,220人、死亡者数133人**で過去最多
- ・ また、7月16日から22日までの1週間の熱中症による**救急搬送人員数は23,191人、死亡者数67人**で過去最多

【2018年熱中症による救急搬送状況】



<気候変動との関連について>

- 個々の異常気象を気候変動が原因であると特定することは困難だが、**熱波・豪雨の増加は、温室効果ガス濃度の上昇による長期的な傾向と一致。**（WMO）
- 40度前後の暑さは、これまで経験したことのない、**命に危険があるような暑さだ。一つの災害と認識**している。（中略）**長期的に見ると、地球温暖化の影響が表れてきている。**（気象庁記者会見（7月23日））

（出典）WMO（2018）「July sees extreme precipitation and heat」（2018年7月19日公表）、消防庁熱中症情報週報（7月23～29日）
NHKニュース「『8月上旬にかけ、猛暑日つづくとこも』気象庁会見」、日テレNEWS24「気象庁が緊急会見 記録の暑さは『災害』から環境省作成。

10

トピックス まとめ

1. 各事象と地球温暖化の関係性についてはさらなる科学的精査が必要だが、
 - 地球温暖化に伴い豪雨や猛暑の発生頻度が増加する可能性が高いことは従来から指摘されている
 - WMO（世界気象機関）でも「今回の事象が長期的な温暖化の傾向と一致している」との見解が示されていることから、**昨年の豪雨・猛暑には地球温暖化の影響が少なからずあったと認識**
2. いずれにしても、今後地球温暖化が進展すれば、このような猛暑や豪雨に見舞われる **リスクはさらに高まる**



- **緩和、適応の両面から気候変動対策の強化が不可欠**
- **我が国の、2030年度の温室効果ガス排出削減目標を2013年度比で26%とする。**



- **再生可能エネルギーの最大限の導入が必要**

11

本日の発表内容

➤はじめに

○地球温暖化の現状

➤環境省の地中熱利用に関するこれまでの取組など

○これまでの取組

○地中熱利用状況調査等

➤再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業について

○補助事業の概要等

12

主な地中熱利用に関するこれまでの取組

I. 評価・検討

クールシティ推進事業
(H18～H22)

ETV事業<環境技術実証事業> (H21～)

II. 普及・啓発

パンフレット
地中熱ヒートポンプシステム(H25.3)

パンフレット
地中熱利用システム
(H26.4)

パンフレット
(更新)
地中熱利用システム
(H29.3)

パンフレット
(更新)
地中熱利用システム
(H31.3)

地中熱利用にあたってのガイドライン
(H24.3)

地中熱利用にあたってのガイドライン<改定>
(H27.4)

地中熱利用にあたってのガイドライン<改定増補>
(H30.3)

III. 事業導入支援

【間接補助】
先進的地中熱利用ヒートポンプシステム導入促進事業
(H25)

【直接補助】
地熱・地中熱等利用による低炭素社会推進事業
(H26～H27)

【間接補助】
再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業
(H28～H32)

2006 (H18)	2009 (H21)	2012 (H24)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R元年)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

13

【評価・実証】

クールシティ推進事業（平成18年度～平成22年度）

「地下水・地中熱を利活用したヒートアイランド対策による
地下水・地盤環境への影響評価」

地中熱ヒートポンプによる
効果の評価

空調設備の廃熱を地中・地下水に排熱することによるヒートアイランド緩和効果を評価

地中熱ヒートポンプによる
環境への負荷の評価

地中熱ヒートポンプの成績係数(COP)及びCO₂排出量等を評価

地中熱ヒートポンプによる効果
地下水・地盤環境への評価

地盤との熱交換に伴う地盤環境
(地中熱、地下水温・水質、生態系)への影響を評価

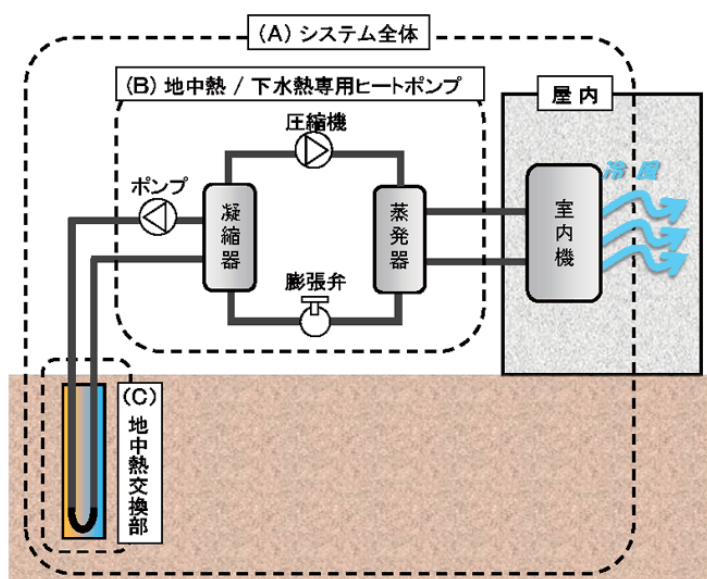
14

【評価・実証】

環境技術実証事業（ETV事業）（平成21年度～）

「ヒートアイランド対策技術分野

（**地中熱**・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）」



上記イメージは、ヒートポンプ・室内間の熱の輸送を、熱媒を通して行う間接方式の例、そして地中熱交換部はUチューブ式の例を示す。（点線内が、各実証単位）

- 普及が進んでいない先進的環境技術についてその環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証

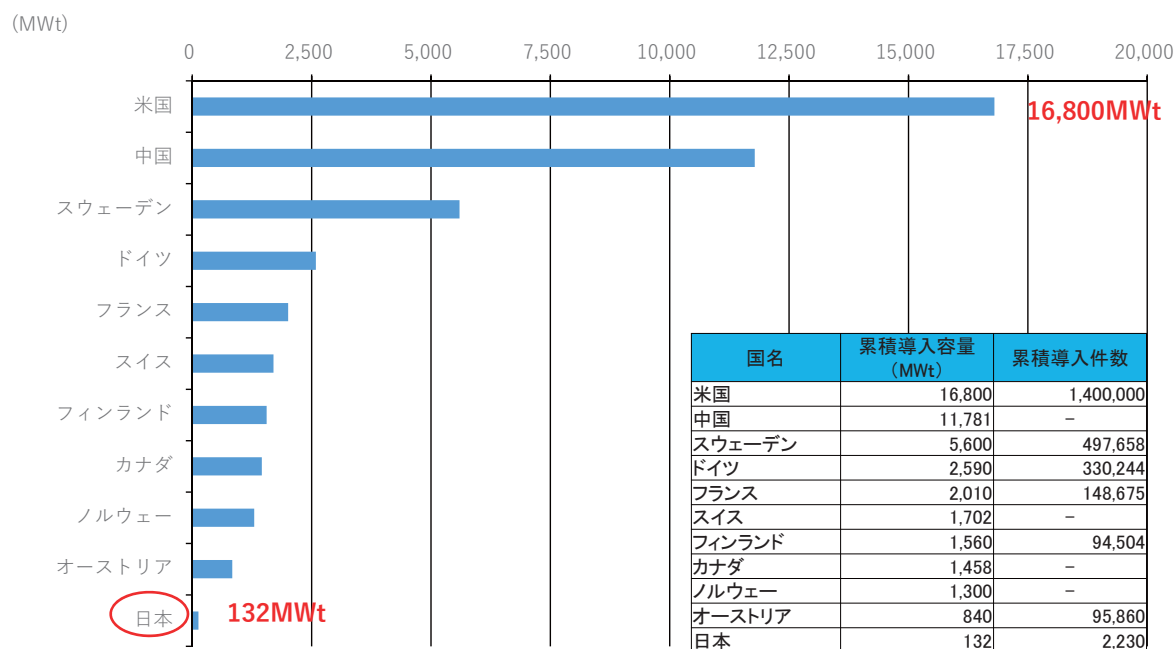
（H30年度までに**30事業**を実証済）

- 環境技術実証事業で実証を行った技術には、環境技術実証事業ロゴマークを交付



15

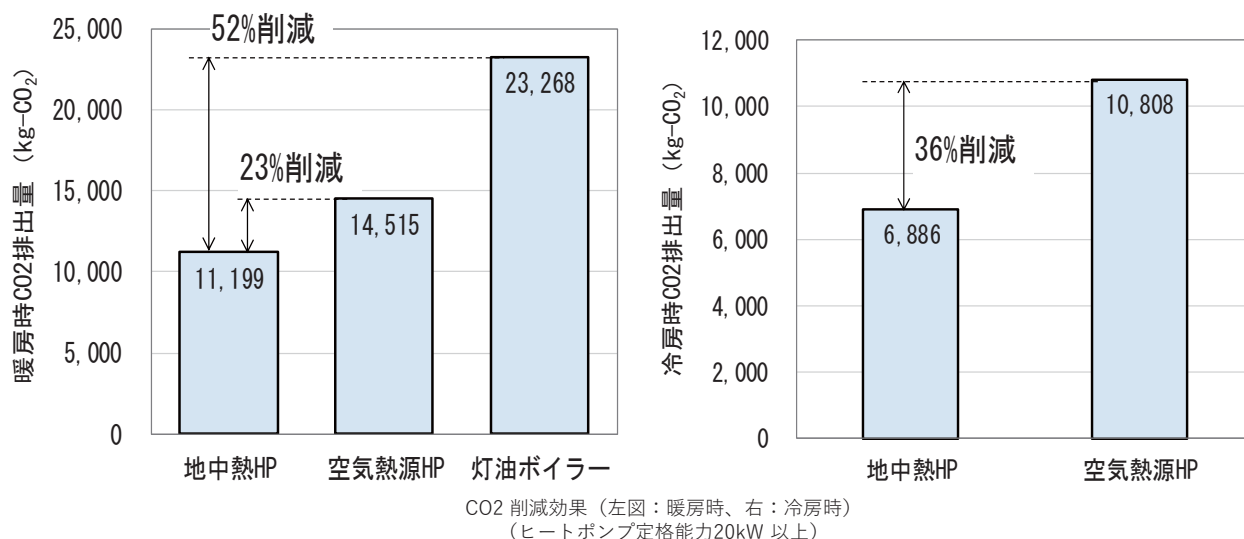
地中熱ヒートポンプシステムの各国導入実績 （設備容量、導入件数）



* Lund et al. 「Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review」 Proceedings World Geothermal Congress2015による

16

地中熱ヒートポンプシステムのCO2削減効果



・CO₂排出係数
電力: 0.512 (kg-CO₂/kWh) 灯油: 2.49 (kg-CO₂/L)
・地中熱は消費電力の代表値より算出
・空気熱源ヒートポンプ (COP=2.9) および灯油ボイラー (燃焼効率=0.86) でのCO₂排出量は、地中熱利用時の生成熱量 (代表値) を生成した場合に要する電力量および灯油量から算出

・CO₂排出係数
電力: 0.512 (kg-CO₂/kWh) 灯油: 2.49 (kg-CO₂/L)
・地中熱は消費電力の代表値より算出
・空気熱源ヒートポンプ (COP=3.7) でのCO₂排出量は、地中熱利用時の生成熱量 (代表値) を生成した場合に要する電力量から算出

(出典：環境省、地中熱利用にあたってのガイドライン改訂版、P.16、2018.)

- 環境省が実施した補助事業により得られたモニタリングデータを分析
- 地中熱ヒートポンプは、CO₂排出量が空気熱源ヒートポンプに比べ23～36%削減、灯油ボイラーに比べ52～56%削減できることが確認されている

17

地中熱の特徴

	地中熱	地熱	太陽熱	太陽光	風力	小水力	バイオマス	雪氷
場所の制約	なし	火山・温泉の近傍	なし	なし	風況調査が必要	落差のある河川	(要搬送)	積雪地近傍 (要搬送)
時間の制約	なし	なし	昼間	昼間	風の吹く時間帯	渇水期以外	(要搬送)	(要搬送)
エネルギー利用形態	電気	主に事業用発電	主に事業用発電	自家発電 事業用発電	事業用発電 自家発電	主に事業用発電	主に事業用発電	—
	熱	暖房 給湯 融雪	給湯 (冷)暖房	—	—	—	暖房 給湯	冷蔵 冷房

※出典 地中熱利用促進協会ホームページ (<http://www.geohpaj.org/introduction/index1/geohp>)

- 地中熱は他の再エネとの比較して、**場所・時間の制約がなく、燃料供給 (搬送) の必要もない**、日本中どこでも使用可能^{注1}

地中熱以外の再生可能エネルギー

- 太陽光・太陽熱…太陽が出ている日中のみ稼働
- 風力…風が吹く時間帯のみ稼働
- 地熱…火山地帯、温泉の近傍のみ
- バイオマス…燃料の供給 (搬送) が必要
- 雪氷…雪の搬送と貯蔵施設が必要

- 地中熱は発電利用は出来ないが、**熱を熱として**そのまま利用するため、発電のような変換ロスがない
- 地中部分の実耐用年数が50年以上と長く、災害にも強い
(東日本大震災でも**東北地方で破損ゼロ**、**防災井戸として活躍**^{注2}した事例あり)

注1：オープンループ方式の場合、揚水規制地域では規模によっては導入ができない場合あり

注2：(株)ユアテック仙台南営業所 (名取市) に導入された地中熱 (井戸) は東日本大震災時に津波の被害にあったが、防災井戸として雑用水・洗浄などに大活躍した (施工業者聞き取りによる)

18

【普及・啓発】

地中熱利用システムパンフレット（平成31年3月更新）

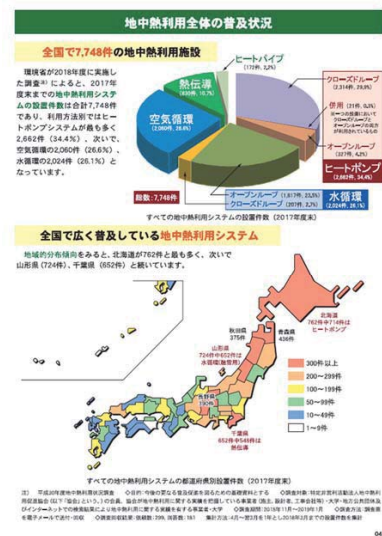
地中熱利用システムの普及啓発材料として作成



〈事例紹介〉



〈普及状況の最新データ〉



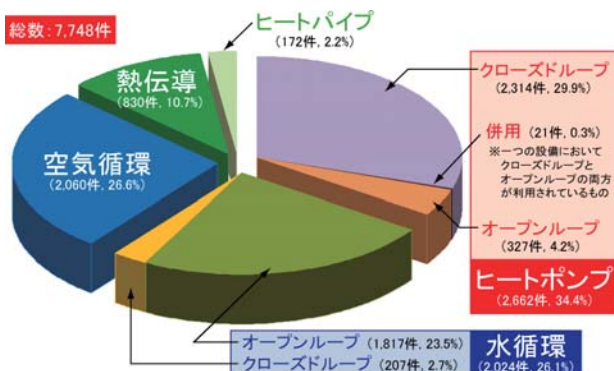
○平成31年3月、地中熱利用に関する優良事例、普及状況の最新データ、環境省実施の補助事業に関する情報を盛り込み更新済。（http://www.env.go.jp/water/jiban/pamph_gh/index.html）

19

【普及・啓発】

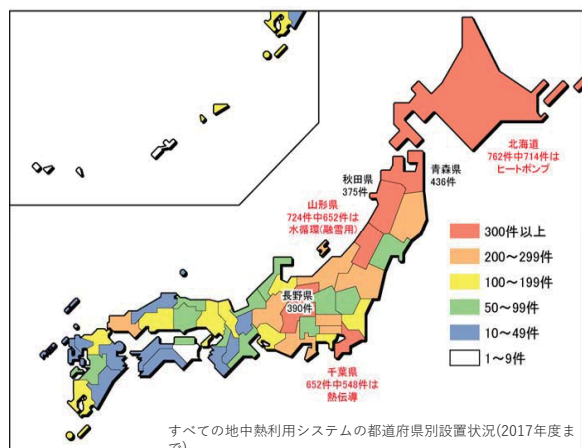
地中熱利用状況調査

全方式の設置件数



- ✓ 地中熱利用システムの設置件数は、7,748件
- ✓ 方式別では、ヒートポンプが2,662件（34.4%）、空気循環方式が2,024件（26.1%）、水循環方式が2,060件（26.6%）と多くなっている。
- ✓ ヒートポンプ方式（全2,662件）の内訳
 - ・クロズドループ：2,314件（86.9%）
 - ・オープンループ：327件（12.3%）
 - ・併用（クロズド＋オープン）：21件（0.8%）

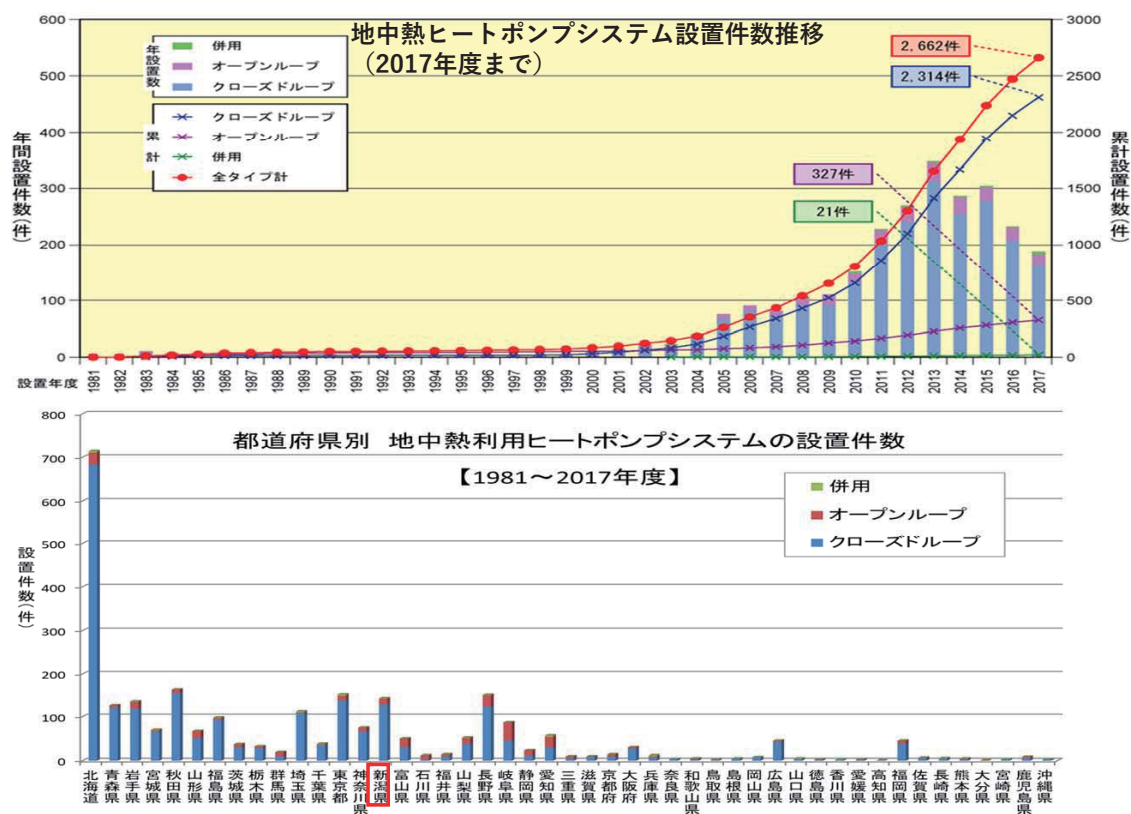
- ✓ 全国的に見ると、北海道、東北、北陸などの積雪寒冷地での設置が多くなっている。
- ✓ 一方、前回調査に比べ関東以西における設置件数も増加しており、自治体や事業者等の取組の成果と考えられる。



20

【普及・啓発】

地中熱利用状況調査 ヒートポンプ方式の設置件数



21

【参考】 地中熱ヒートポンプ 県別設置件数ベスト10 (2017年度末時点)

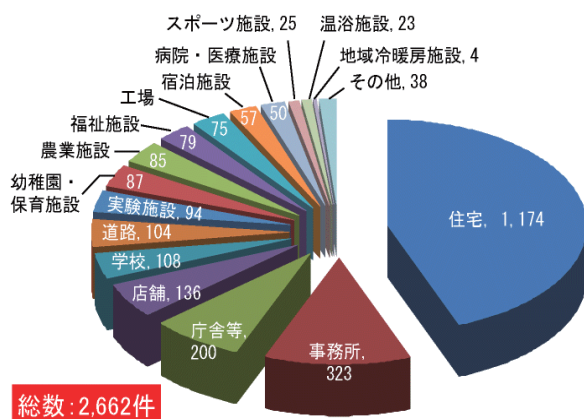
順位	クローズドループ方式		順位	オープンループ方式	
	都道府県名	箇所数		都道府県名	箇所数
1	北海道	683	1	岐阜県	42
2	秋田県	154	2	北海道	28
3	東京都	137	3	長野県	26
4	新潟県	128	4	愛知県	25
5	長野県	123	5	富山県	20
6	青森県	121	6	岩手県	16
7	岩手県	118	6	山形県	16
8	埼玉県	108	8	新潟県	13
9	福島県	93	8	山梨県	13
10	宮城県	66	10	静岡県	12
10	神奈川県	66			
【全国合計】		2,314	【全国合計】		327

※ 併用方式(21箇所)は含めていない。

22

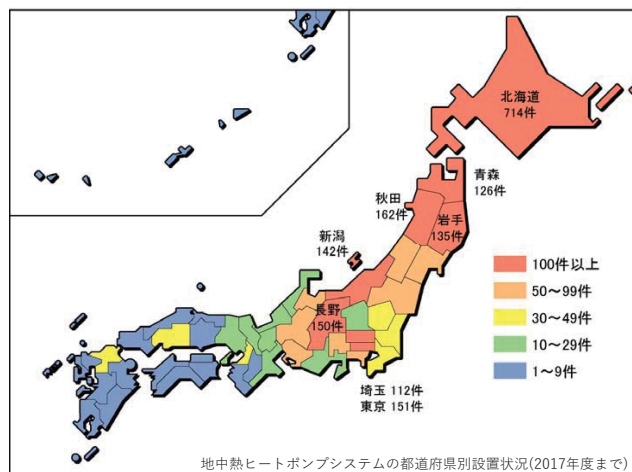
【普及・啓発】

地中熱利用状況調査 ヒートポンプ方式の設置件数



✓都道府県別では、北海道、東北、北陸などの積雪寒冷地での設置が多くなっている。

✓導入箇所別では、全2,662件のうち、住宅が1,174(44.1%)、事務所が323件(12.1%)、庁舎等が200件(7.5%)、店舗の136件(5.1%)、学校の108件(4.1%)、道路融雪の104件(3.9%)、の順で多い



新潟県地中熱ヒートポンプ件数内訳

住宅	庁舎等	学校	幼稚園・保育施設	病院・医療施設	福祉施設	事務所	店舗	宿泊施設
78	7	2	4	1	4	14	11	2
温浴施設	スポーツ施設	工場	道路	農業施設	実験施設	地域冷暖房施設	その他	合計
0	1	2	2	8	3	0	3	142

23

【普及・啓発】

地中熱利用にあたってのガイドライン(平成30年3月 改訂増補 公表)

1. 経緯

地下水・地盤環境の保全に留意しつつ、地中熱利用の一層の普及・拡大を図るため、地中熱利用に伴う地盤への熱影響や地下微生物への影響について新たに得られた知見を追加。

また、環境省の補助事業等を通じて得られた地中熱ヒートポンプの稼働状況のモニタリングデータ等から、地中熱利用による環境負荷の低減効果を示すとともに、様々な場所・用途での地中熱利用の稼働事例を拡充。

※環境省HPからダウンロード可能

<http://www.env.go.jp/water/jiban/gl-gh201803/index.html>

序 ～本ガイドラインの適用範囲と構成～

第1章 地中熱利用ヒートポンプの概要

- 1.1 地中熱利用ヒートポンプの仕組み
- 1.2 主な地中熱利用方式
- 1.3 普及状況

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

- 2.1 省エネルギー効果
- 2.2 CO2排出削減効果
- 2.3 省コスト効果
- 2.4 ヒートアイランド現象の緩和効果

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

- 3.1 地中熱利用ヒートポンプの導入条件
- 3.2 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

第4章 地中熱利用による効果・影響とモニタリング方法

- 4.1 考えられる影響項目
- 4.2 モニタリング項目と方法
- 4.3 モニタリング機器の選定・配置等
- 4.4 モニタリングデータの取り扱い方法

第5章 地中熱利用に関する新技術等の紹介

- 5.1 技術面
- 5.2 運用面

おわりに
参考資料

※赤文字：今回増補される情報
※緑文字：最新情報への更新

24

地下水の市街地における冷暖房利用に関する特例 (帯水層蓄熱型冷暖房事業 令和元年内閣府・環境省令第1号改正)

建築物用地下水の採取の規制に関する法律(ビル用水法)

地下水の採取は地盤沈下の原因となることから、ビル用水法の政令で定める指定地域においては、環境省令で定めた技術的基準に適合していると認める場合でなければ、都道府県知事等は許可してはならない

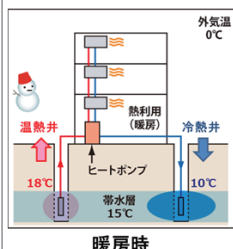
現行の技術的基準「ストレーナーの位置」及び「揚水機の吐出口の断面積」では、**地下水の冷暖房利用はほぼ不可能**

実証試験の実施

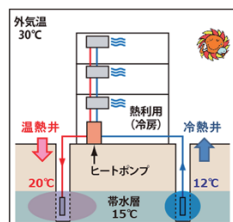
事業と同規模で地下水を採取し、その全量を同一の帯水層へ還元する実証試験を実施

右記要件を満たす場合、「**ストレーナーの位置**」及び「**揚水機の吐出口の断面積**」を、**実証試験の範囲内に緩和**

帯水層蓄熱型冷暖房事業 (イメージ)



暖房時



冷房時

効果

- ・ 省エネルギー
- ・ CO2排出量削減
- ・ ヒートアイランド現象の緩和

緩和の要件

- 連続した敷地で連続した地層構成及び同一の土質を有すること
- 土質試験結果から、**揚水によって沈下のおそれがないこと**
- 事業を実施する場所で**十分な期間、実証試験を実施**した結果、地下水位、地盤高、地下水の水質の著しい変化が認められないこと
- シミュレーションから地下水温度に著しい変化が認められないこと
- 設備の維持管理及び**緊急時の対応に関する計画の策定**、試運転の実施、**モニタリングの実施**、都道府県知事への報告等の措置を講じること

25

本日の発表内容

➤はじめに

○地球温暖化の現状

➤環境省の地中熱利用に関するこれまでの取組など

○これまでの取組

○地中熱利用状況調査等

➤再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業について

○補助事業の概要等

26



背景・目的

2016年5月、我が国の2030年度の温室効果ガス排出削減目標を2013年度比で26.0%減とする「地球温暖化対策計画」が閣議決定され、これを実現するための対策として、再生可能エネルギーの最大限の導入が盛り込まれた。

一方で、再生可能エネルギーについては、固定価格買取制度の利用拡大が困難となる中、持続可能かつ効率的な需給体制の構築、事業コストの低減、社会的受容性の確保、広域利用の困難さ等に関する課題が生じており、地域の自然的社会的条件に応じた導入拡大は必ずしも円滑に進んでいない状況にある。

このため、こうした状況に適切に対処できる、自家消費型・地産地消型の再生可能エネルギーの自立的な普及を促進する必要がある。

事業概要

地方公共団体及び民間事業者等の再生可能エネルギー導入事業のうち、地方公共団体等の積極的な参画・関与を通じて各種の課題に適切に対応するもの、営農を前提とした農地等への再生可能エネルギー発電設備の導入を中心とした取組、蓄エネ等の導入活用事業等について、事業化に向けた検討や設備の導入に係る費用の一部を補助する。

支援の対象とする事業は、固定価格買取制度に依存せず、国内に広く応用可能な課題対応の仕組みを備え、かつ、CO₂削減に係る費用対効果の高いもの等に限定する。

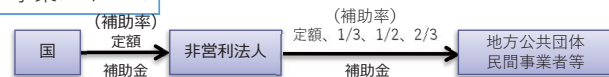
期待される効果

再生可能エネルギーの課題に適切に対応する、費用対効果の高い優良事例を創出することで、同様の課題を抱えている他の地域への展開につなげ、再生可能エネルギー電気・熱の将来的な自立的普及を図る。

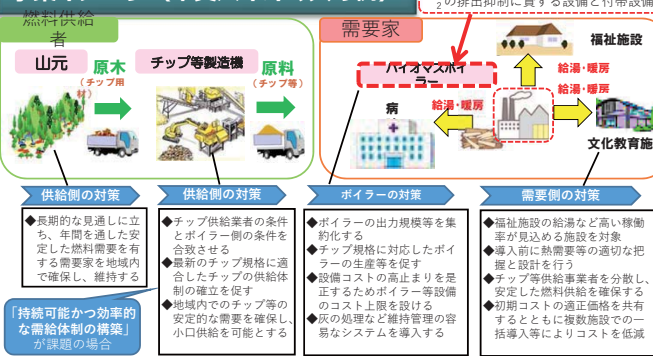
また、営農地における地域の実情に応じた、再生可能エネルギーの普及拡大を図るための方策が確立され、段階的なCO₂削減を図ることが可能となる。さらに、地域特性に応じた蓄エネ等技術の導入方策が確立され、段階的CO₂削減が可能となる。

事業スキーム

実施期間：2016年度～2020年度(最大5年間)



事業イメージ(木質バイオマスの例)



(営農前提の導入例)



(蓄エネ等の例)



27

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

【背景】

- ◇「地球温暖化対策計画」が平成28年5月に閣議決定。
 - ・わが国の2030年度の温室効果ガス排出削減目標を2013年度比で26%減。
 - ・「再生可能エネルギー」の最大限の導入を盛り込む。

【再生可能エネルギー導入状況】

- ◇固定価格買取制度の利用拡大が困難となる状況。
- ◇持続可能かつ効率的な需給体制の構築、事業コストの低減、社会的受容性の確保、広域利用の困難さ等に関する課題が生じている。
- ◇地域の自然的社会的条件に応じた導入拡大は、必ずしも円滑に進んでいない状況。

28

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

【目的】

- ◇地域における再生可能エネルギー普及・拡大の妨げとなっている課題への対応の仕組みを備え、かつ二酸化炭素の削減に係る費用対効果の高い取組に対し、再生可能エネルギー設備を導入する事業等に要する経費に対して補助金を交付。
- ◇再生可能エネルギーの自立的普及を促進し、地球温暖化対策計画に掲げる温室効果ガス排出削減目標の達成への貢献を通じた低炭素社会の実現に資する。

29

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

【支援の対象者】

- ア．地方公共団体（都道府県、市町村、特別区、一部事務組合
および広域連合）
- イ．独立行政法人通則法（平成11年法律第103号）第2条第1項に規定する独立行政法人
- ウ．国立大学法人、公立大学法人および学校法人
- エ．一般社団法人、一般財団法人、公益社団法人、公益財団法人
- オ．医療法（昭和23年法律第205号）第39条に規定する医療法人
- カ．社会福祉法（昭和26年法律第45号）第22条に規定する社会福祉法人
- キ．事業ごとの特別法の規定に基づき設立された協同組合等（農協、漁協、生協、森林組合等）
- ク．法律により直接設立された法人
- ケ．上記アからクの法人以外の法人であって、大臣の承認を得て執行団体が適当と認める者（例：第三セクター等）
- コ．民間企業（一部事業に限る）

30

再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

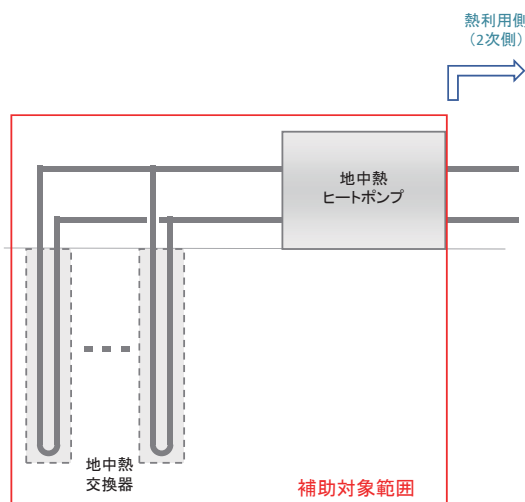
【地中熱利用に関係する支援メニュー】

事業メニュー		対象設備	市町村 (政令市除く)	その他の 自治体	非営利 法人等	民間 企業
1 号事業	①再生可能エネルギー設備導入事業 (経産省連携事業)	再生可能エネルギー ○発電設備 ○ <u>熱利用設備</u>	2/3	1/2		
2 号事業	②再生可能エネルギー設備導入事業 化計画策定事業	再生可能エネルギー発電設備、 <u>熱利用設備</u> の 導入に係る <u>調査・計画</u> <u>策定</u>	1/1 (上限1,000万円)			
6 号事業	⑥再生可能エネルギー事業者事業費 (令和元年度より 地中熱事業は経産省より移管)	再生可能エネルギー ○発電設備 ○ <u>熱利用設備</u>				1/3~ 2/3

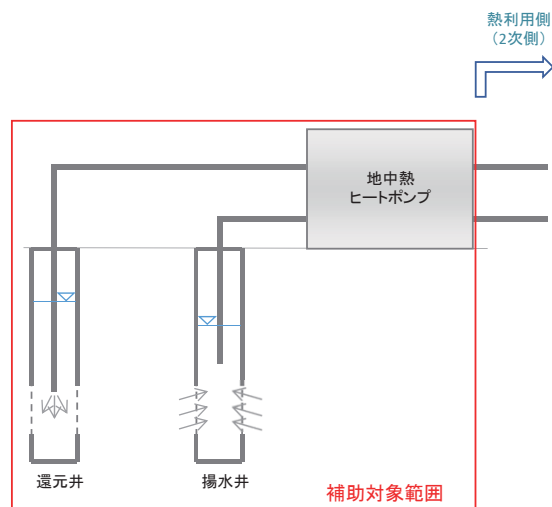
31

地中熱利用設備 補助対象範囲等の例示

地中熱利用設備
クローズドループ方式の例



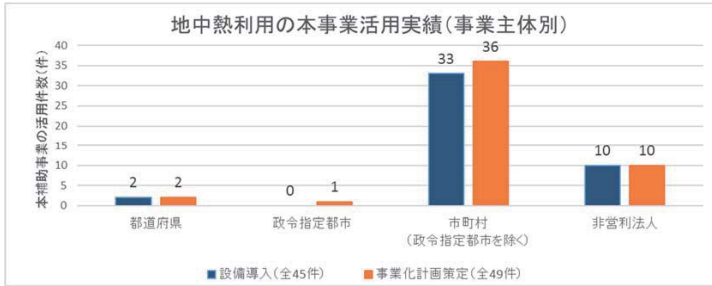
地中熱利用設備
オープンループ方式の例



※放流方式の場合、還元しない理由を明記すること。

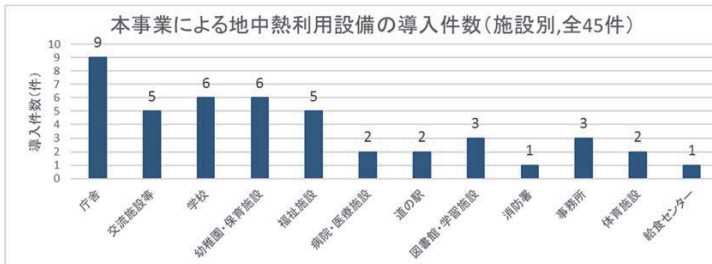
32

本事業の活用実績

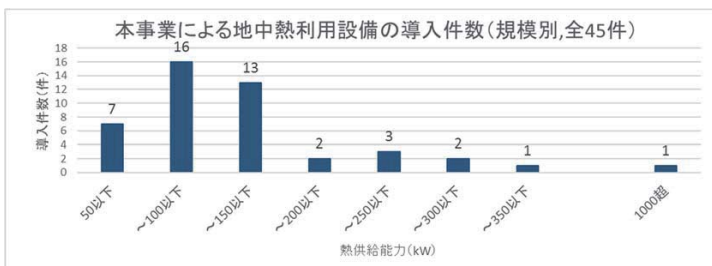


○H28～30の3年間で、地中熱利用に係る設備導入を45件、事業化計画策定を49件支援。

○全国の地方公共団体、非営利法人で活用。



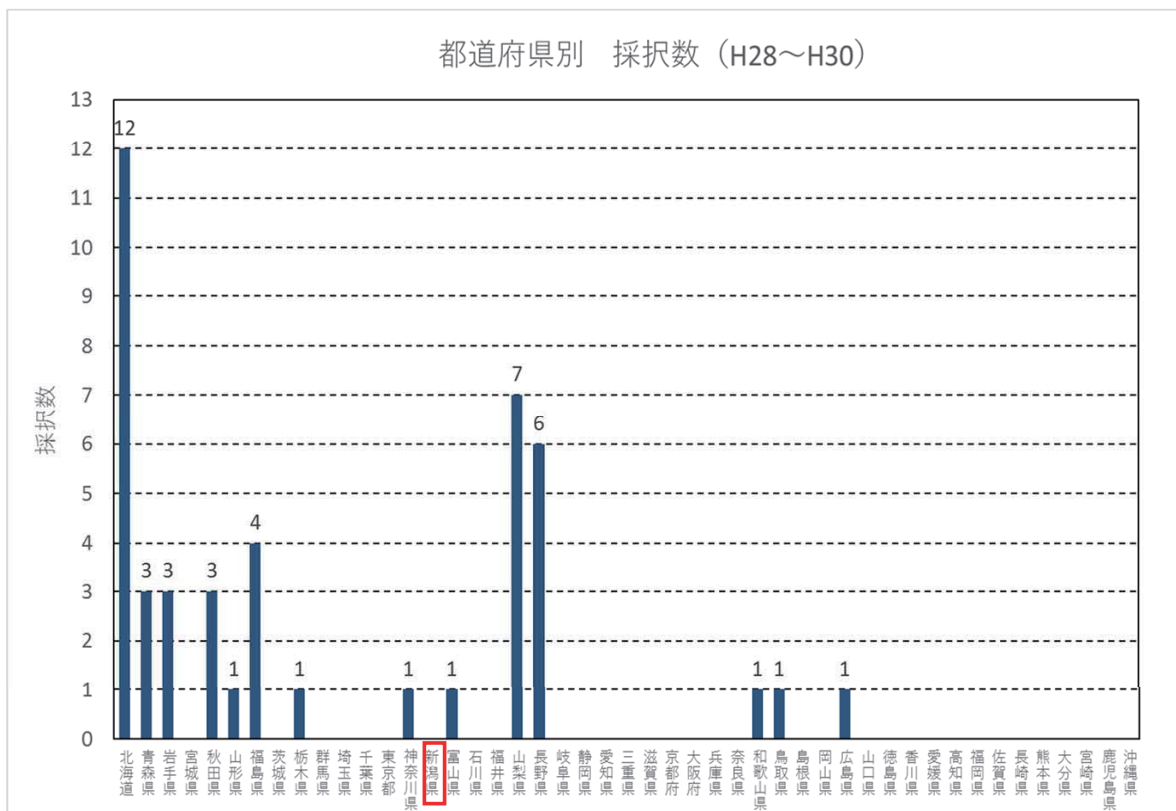
○庁舎、医療・福祉施設、道の駅など、様々な施設に導入。



○設備規模では、熱供給能力150kW以下の設備が多い。

33

本事業の活用実績



34

地中熱は、公共施設でも活躍しています

【庁舎】



(広島県三次市役所)

【消防署】



(新潟県十日町地域消防本部)

【病院】



(北海道あかびら市立病院)

【情報交流館】



(北海道清里町 情報交流施設「きよーる」)

35

地中熱利用の普及に向けた今後の環境省の取組

1. 情報発信

- 地中熱利用の更なる周知
(パンフレット、HPなど)
- 地中熱利用の好事例の紹介

2. データ分析

- 地中熱利用の導入コスト分析
(設置コストの削減など)
- 帯水層蓄熱技術のさらなる検討

36

令和元年度に環境省で実施している その他の関連補助事業

【参考】

- ① ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等による住宅による低炭素化促進事業
- ② 業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO2促進事業
- ③ 廃熱・湧水等の未利用資源の効率的活用による低炭素社会システム整備推進事業
- ④ 地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業

37

令和元年度に環境省で実施している その他の関連補助事業①

【参考】

- ① ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等による住宅による低炭素化促進事業
(経済産業省、一部国土交通省連携事業)

【担当：地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室】

補助目的：戸建・集合住宅の創エネ・省エネ化（ZEH化）を支援します。

補助対象者：

戸建住宅（注文・建売）、集合住宅（賃貸・分譲）の新築等を行う者等

対象事業：

- ① ZEHの交付要件を満たす戸建住宅を新築・改修
- ② ZEH-Mとなる集合住宅（賃貸・分譲）（高層）を新築する事業
- ③ ZEH-Mとなる集合住宅（賃貸・分譲）（低中層）を新築する事業
- ④ 低炭素化素材及び先進的な再エネ熱利用設備を導入する事業
- ⑤ 家庭用蓄電池を導入する事業

38



背景・目的

- 2030年のCO2削減目標達成のためには、家庭部門からのCO2排出量を約4割削減しなければならない。
- その達成には、住宅の省エネルギー性能の向上等を図る必要があり、このためには、戸建・集合住宅におけるネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH、ZEH-M）の社会実装及び一層の普及を促進する必要がある。
- また、より低炭素性能の優れた先進素材や再エネ熱活用を促進することにより住宅の低炭素化を促進する。
- 加えて、既存住宅の省エネ化に資する高断熱建材を用いた住宅の断熱改修を推進する必要がある。

事業概要

1. ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）化による住宅における低炭素化促進事業（経済産業省、国土交通省連携事業）

- ① 戸建住宅（注文・建売）において、ZEHの交付要件を満たす住宅を新築・改修する者に補助を行う。（定額：70万円/戸）
- ② 集合住宅（賃貸・分譲）（一定規模）において、ZEH-Mとなる住宅を新築する者に補助を行う。（補助率：2/3）
- ③ 集合住宅（賃貸・分譲）（一定規模以下）において、ZEH-Mとなる住宅を新築する者に補助を行う。（定額：60万円/戸）
- ④ ①、③の要件を満たす住宅に、低炭素化に資する素材を一定量以上の使用、先進的な再エネ熱利用技術を活用した住宅を建築する際に別途定額補助を行う。
- ⑤ ①、③の要件を満たす住宅に、蓄電池を設置する者に定額の補助を行う。（2万円/kWh（上限額：20万円/台））

事業実施期間：① 平成30年度～32年度（2020年度）

②、③、④、⑤ 平成30年度～34年度（2022年度）

2. 高性能建材による住宅の断熱リフォーム支援事業（経済産業省連携事業）

- ① 既存戸建住宅について高性能建材導入に係る経費の一部を補助する。
（定率1/3（上限額：120万円/戸））
- ② 既存集合住宅について高性能建材導入に係る経費の一部を補助する。
（定率1/3（上限額：15万円/戸））
- ③ ①の事業に加え、住宅用太陽光発電設備（10kW未満）が設置されており、一定の要件を満たして(1)家庭用蓄電池、(2)蓄熱設備を設置する者に対し補助を行う。
（1）家庭用蓄電池 設備費 2万円/kWh、上限額：20万円/台
工事費 上限額：5万円/台
（2）家庭用蓄熱設備 上限額：5万円/台

事業実施期間：平成30年度～32年度（2020年度）

事業スキーム



期待される効果

- 戸建住宅及び集合住宅のZEH化、断熱リフォームの推進による既存住宅の高断熱化等を進め、住宅の低炭素化を促進し、家庭部門のCO2削減目標達成に貢献する。
- 低炭素化に優れた素材（CLT等）、先進的な再エネ熱利用技術を使用したZEH（-M）となる住宅を供給し普及の端緒を開く。
※ CLT：直交集成板（Cross Laminated Timber）
- 再生可能エネルギーの自家消費に対するインセンティブを提供することで、再生可能エネルギーの普及拡大を図る。

39

令和元年度に環境省で実施している その他の関連補助事業②

【参考】

②業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）化・省CO2促進事業 （一部経済産業省・国土交通省・厚生労働省・総務省連携事業）

【担当：地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室、自然環境局 国立公園課】

補助目的：多様な分野における業務用施設等のZEB化・低炭素化の促進を支援します。

補助対象者：

建築物を所有する法人、地方公共団体等、建築物を所有する民間企業等

対象事業：

1. ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業（経済産業省連携）
2. 既存建築物における省CO2改修支援事業（一部国土交通省）
3. 国立公園宿舎施設の省CO2改修支援事業
4. 上下水道施設の省CO2改修支援事業（厚生労働省、国土交通省連携）

40

業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB) 化・省CO2促進事業 (一部経済産業省・国土交通省・厚生労働省連携事業)		2019年度予算(案) 5,000百万円(5,000百万円)	地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室
背景・目的 2030年のCO2削減目標達成には、業務その他部門におけるCO2排出量の約4割の削減が必要とされる。 - その達成には分野に関わらず広く業務用施設等において大幅な低炭素化を推進する必要がある、その促進に必要な以下の事業を実施する。		事業目的・概要等 - ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業 【ZEB】・Nearly ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業 - 補助対象者 建築物を所有する法人、地方公共団体等 - 補助対象経費 ZEB実現に寄与する空調、断熱、BEMS装置等の導入費用 - 補助率 2/3(延床面積10,000㎡未満の新築民間建築物、延床面積2,000㎡未満の既存民間建築物、及び地方公共団体所有の建築物(面積上限なし)) ※上限5億円/年(延床面積2,000㎡未満の既存民間建築物は上限3億円/年) - Nearly ZEB(※1)以上の建築物であること ※1:設計時において基準一次エネルギー消費量から50%以上削減(再生可能エネルギーを除く)、かつ基準一次エネルギー消費量から75%以上削減(再生可能エネルギーを含む)となる建築物。 - ZEB Readyの普及に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業 - 補助対象者 建築物を所有する法人、地方公共団体等 - 補助対象経費 ZEB実現に寄与する空調、断熱、BEMS装置等の導入費用 - 補助率 平成30年度からの継続事業:2/3(上限3億円/年(地方公共団体は上限5億円/年)) 新築建築物:1/2(延床面積2,000㎡未満) 1/2(延床面積2,000㎡以上10,000㎡未満の民間建築物、及び延床面積2,000㎡以上の地方公共団体所有の建築物) ※上限5億円/年 既存建築物:1/2(延床面積2,000㎡未満の民間建築物、及び地方公共団体所有の建築物(面積上限なし)) ※上限3億円/年(地方公共団体は上限5億円/年) - ZEB Ready(※2)の普及に向けた建築物であること ※2:設計時において基準一次エネルギー消費量から50%以上削減(再生可能エネルギーを除く)、かつ基準一次エネルギー消費量から50%以上75%未満削減(再生可能エネルギーを含む)となる建築物。 - 既存建築物における省CO2改修支援事業 - 民間建築物等における省CO2改修支援事業 - 補助対象者 建築物を所有する民間企業等 - 補助対象経費 改修前に比べ30%以上のCO2削減に寄与する空調、照明、BEMS装置等の導入費用 - 補助率 1/2(上限5,000万円) - 補助条件 既存建築物において改修前に比べ30%以上のCO2削減 運用改善によりさらなる省エネの実現を目的とした体制の構築 - テナントビルにおける省CO2改修支援事業 - 補助対象者 テナントビルを所有する法人、地方公共団体等 - 補助対象経費 改修前に比べ15%以上のCO2削減に寄与する省CO2改修費用(設備費等) - 補助率 1/3(上限4,000万円) - 補助条件 ビル所有者とテナントにおけるグリーンリース契約の締結 - 空き家等における省CO2改修支援事業 - 補助対象者 空き家等を所有する者 - 補助対象経費 改修前に比べ15%以上のCO2削減に寄与する省CO2改修費用(設備費等) - 補助率 2/3 - 補助条件 空き家等を改修し、業務用施設として利用 - 国立公園宿舎施設の省CO2改修支援事業 - 補助対象者 国立公園事業者(宿舎事業者) - 補助対象経費 再工設備、省CO2改修費用(設備費等) - 補助率 1/2(太陽光発電設備のみ1/3) - 上下水道施設の省CO2改修支援事業 - 補助対象者 水道事業者・下水道管理者等 - 補助対象経費 再工設備、省CO2改修費用(設備費等) - 補助率 1/2(太陽光発電設備のみ1/3)	
事業概要(連携省庁) - ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業(経済産業省連携) 既存の民間建築物及び地方公共団体所有施設において、①運用改善によるさらなる省エネを実現するための体制を構築しCO2削減に努める事業、②オーナーとテナントが環境負荷を低減する取組に関する契約や覚書(グリーンリース(GL)契約等)を結び、協働して省CO2化を図る事業、③空き家等を業務用施設に改修しつつ省CO2化を図る事業に対し、省CO2性の高い設備機器等の導入を支援。 - 既存建築物における省CO2改修支援事業(一部国土交通省連携) 既存の民間建築物及び地方公共団体所有施設において、①運用改善によるさらなる省エネを実現するための体制を構築しCO2削減に努める事業、②オーナーとテナントが環境負荷を低減する取組に関する契約や覚書(グリーンリース(GL)契約等)を結び、協働して省CO2化を図る事業、③空き家等を業務用施設に改修しつつ省CO2化を図る事業に対し、省CO2性の高い設備機器等の導入を支援。 - 国立公園宿舎施設の省CO2改修支援事業 自然公園法に基づく認可を受けた国立公園内の宿舎事業施設(ホテル、旅館等)であって、外国人宿泊者受入対応のための改修も併せて実施する施設に対し、省CO2性の高い機器等の導入を支援。 - 上下水道施設の省CO2改修支援事業(厚生労働省、国土交通省連携) 上下水道施設における小水力発電設備等の再エネ設備、高効率設備やインバータ等の省エネ設備、IoT等を用いた下水処理場の省エネ化のために必要な監視システム、運転制御システム等の導入・改修を支援。		期待される効果 新築建築物におけるZEBの実現と普及、既存建築物における設備改修及び運用改善による省エネの実現、省エネ技術の導入促進による上下水道施設の低炭素化を促進する。	
事業スキーム 		事業実施期間 2. 平成31年度(2019年度)~35年度(2023年度) - 平成30年度~35年度(2023年度) - 平成28年度~35年度(2023年度)	

41

令和元年度に環境省で実施している その他の関連補助事業③

【参考】

③廃熱・湧水等の未利用資源の効率的活用による低炭素社会システム整備推進事業

【担当：地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室】

補助目的：地域の未利用資源（廃熱・下水熱・湧水等）の利用を支援します。

補助対象者：

地方公共団体、民間事業者等、熱供給事業者

対象事業：

- 地域の未利用資源等を活用した社会システムイノベーション推進事業
- 低炭素型の融雪設備導入支援事業
- 地域熱供給促進支援事業

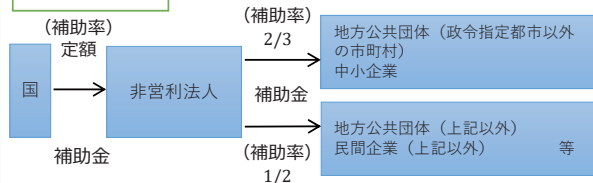
42



背景・目的

- 一度整備されると長期にわたりCO2排出のロックインが懸念される社会システムについては、構築のタイミングで低炭素型のものへと政策誘導することが不可欠である。
- その際、地域の実状に応じて、地域の未利用エネルギーをコスト効率的に有効活用することが重要であり、こうした取組は地域経済の活性化にも資するものである。

事業スキーム



事業概要

地域の実状に応じて、地域の未利用資源（熱・湧水等）の利用及び効率的なエネルギー供給システム等を構築し、地域の低炭素化や活性化を推進するモデル的取組に必要な設備等の導入経費を支援する。

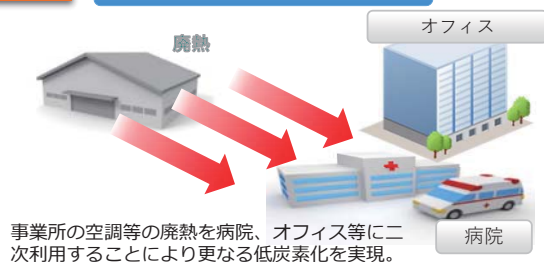
- 事業所空調やコジェネ等の廃熱地域利用
- 湧水等活用型空調の導入
- 地中熱・下水熱等を活用した低炭素型融雪設備の導入
- 高効率な地域熱供給システムの導入 等

期待される効果

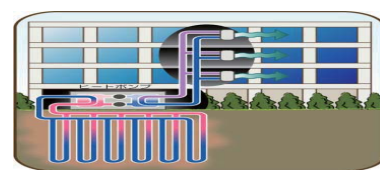
- 地域の特性を活かしたエネルギー利用の低炭素化及び地域連携によるCO2削減対策の導入。
- 地域の未利用資源（熱・湧水等）を有効活用し、社会システムを低炭素化するモデルケースの創出。

イメージ

事業所空調等の廃熱地域利用



地中熱・下水熱等活用型空調



地中熱・下水熱等の温度差エネルギーをオフィス等の空調に活用することにより低炭素化を実現。また、ヒートアイランド現象の抑制にも貢献。

地域で活用されていない資源を利用し、地域の低炭素社会づくりを推進

43

令和元年度に環境省で実施している その他の関連補助事業④

【参考】

④地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業
【担当：総合環境政策統括官グループ 環境計画課】

補助目的：平時の温室効果ガス排出を抑制すると同時に、災害時の避難施設等へのエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備等の導入を支援します。

補助対象者：

地方公共団体、地方公共団体の組合、民間団体等

対象事業：

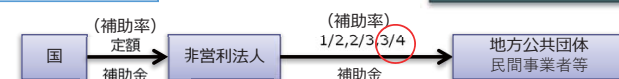
- 公共施設（避難施設、防災拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備及びコジェネレーションシステム並びにそれらの付帯設備（蓄電池、自営線等）等を導入する事業
- 民間施設（避難施設、物資供給拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備、蓄電池等を導入する事業



背景・目的

- 近年の豪雨・台風、地震等を踏まえ、地域の避難施設等では、災害時のエネルギー供給の確保が喫緊の課題となっている。
- 第5次環境基本計画（平成30年4月閣議決定）では、「地域ごとに自立した分散型エネルギーとして、コジェネレーション、燃料電池等と組み合わせながら再生可能エネルギーを最大限導入すること（中略）で、災害が生じた際にも必要なエネルギーを迅速に供給することができることから、国土強靱化と低炭素化、資源循環で整合的な取組を推進する。」とされているところ。
- 本年9月の北海道胆振東部地震では、体育館等の避難施設に予め設置された太陽光発電設備と蓄電池から電力が供給され、避難住民の生活支援、復旧に向けた早期の活動開始に寄与。
- このため、平時の温室効果ガス排出を抑制すると同時に、災害時の避難施設等へのエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備等を整備する緊急対策を実施する。

事業スキーム



事業概要

地域防災計画に避難施設等として位置づけられた公共施設及び民間施設に、平時の温室効果ガス排出抑制に加え、災害時にもエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備等を導入する事業を支援。

- ① 公共施設（避難施設、防災拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備及びコジェネレーションシステム並びにそれらの附帯設備（蓄電池、自営線等）等を導入する事業
- ② 民間施設（避難施設、物資供給拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備、蓄電池等を導入する事業

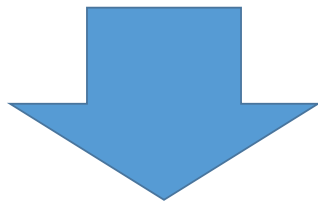
事業目的・概要等



45

ま と め

1. 今後地球温暖化が進展すれば、このような猛暑や豪雨に見舞われるリスクはさらに高まることから緩和、適応の両面から気候変動対策の強化が不可欠
2. 第五次環境基本計画は平成30年4月17日に閣議決定され地域の活力を最大限に発揮する「地域循環共生圏」の考え方を新たに提唱し、各地域が自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合う取組を推進する



地中熱という地域の資源を最大限活用し、地球温暖化の緩和に向けてさらなる地中熱利用の普及と促進を目指す。

46



ご清聴ありがとうございました

環境省 水・大気環境局
土壌環境課 地下水・地盤環境室

47

地中熱利用の最近の動向

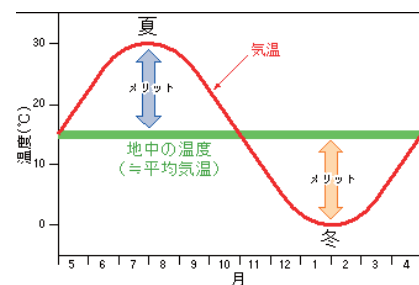
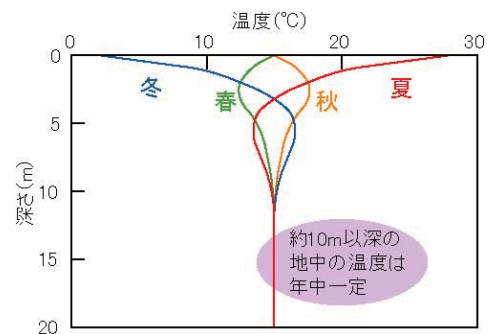
NPO法人地中熱利用促進協会
笹田政克

プレゼンの内容

1. 地中熱とは
2. 導入事例と省エネ効果
3. コストとライフサイクル評価
4. 国と自治体の政策
エネルギー、温暖化対策、省エネ基準等
5. 協会活動の紹介
6. 提言「公共施設における地中熱利用」
7. 温泉での利用

地中熱は再生可能エネルギー

- 地中熱は、太陽及び地球内部からの熱に由来する**再生可能エネルギー**である。
- 地表近辺では気温の影響により地温は変化するが、地下10～15mの深さになると、年間通して地温の変化が見られなくなる。
- その温度はその地域の平均気温とほぼ等しい。それより深い場所の温度は、一般に100mにつき2～3℃程度の割合で上昇するが、地温は安定した状況にある。
- 地中熱は、日本中どこでも利用でき、しかも天候等に左右されず安定的に利用できる。



地中熱利用の形態

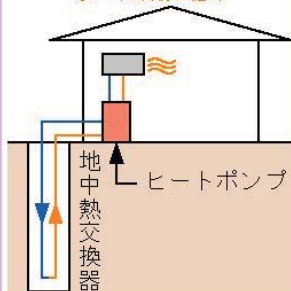
ヒートポンプの熱源として利用
温度調節が可能で汎用性が高い

ヒートポンプシステム

住宅・ビル等の冷暖房・給湯、プール・温浴施設の給湯
道路等の融雪、農業ハウスの冷暖房など

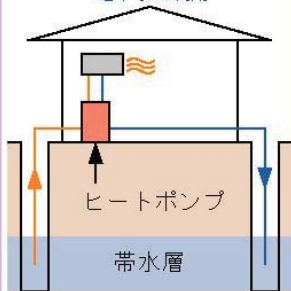
クローズドループ

水・不凍液を循環



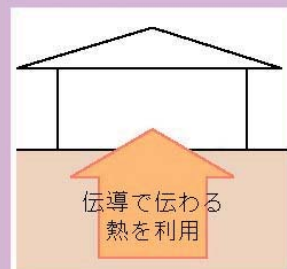
オープンループ

地下水を利用



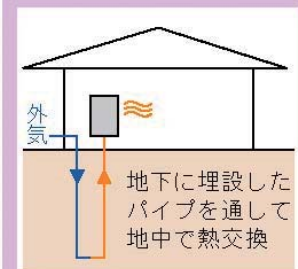
熱伝導

住宅の保温



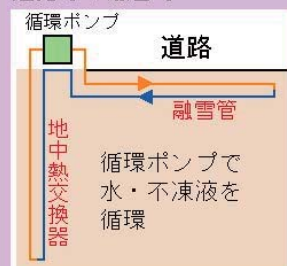
空気循環

住宅等の保温・換気



水循環

道路等の融雪等



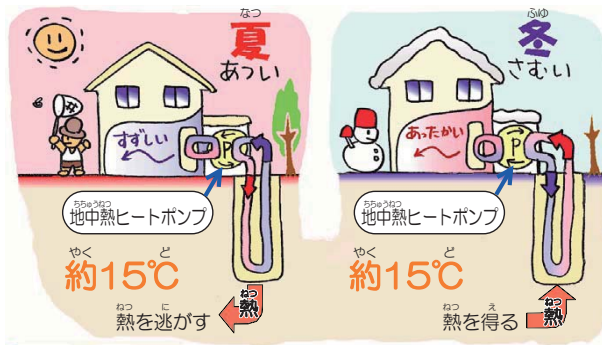
ヒートパイプ

道路等の融雪



(地中熱利用促進協会)

地中熱ヒートポンプの優れた点



温度差の活用

- 省エネルギー
- 節電
(電気需要の平準化)
- CO₂排出量の削減

地中の再生可能エネルギー

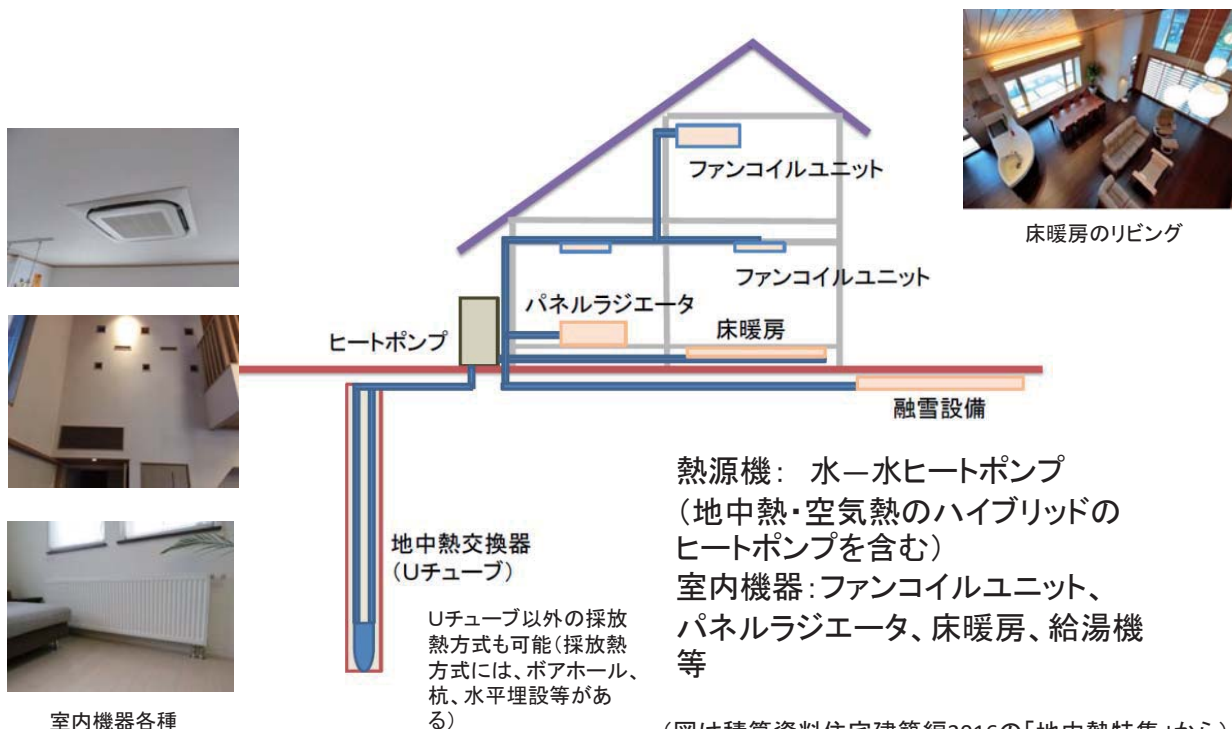
- いつでもどこでも利用可能
- 安定的利用→快適な冷暖房

地中での熱交換

- ヒートアイランド現象抑制

地中熱ヒートポンプシステム

住宅での冷温水配管方式を例にして



(図は積算資料住宅建築編2016の「地中熱特集」から)

地中熱交換器の設置工事

7

ボアホール方式

杭方式

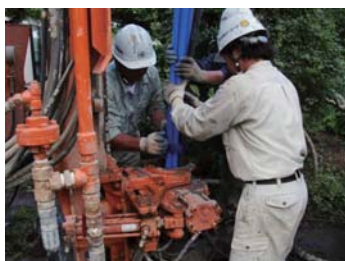


群馬県 W邸

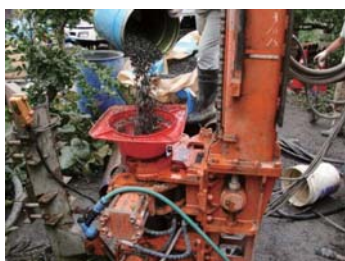


掘削機

孔口



Uチューブ挿入



けい砂充填

資料提供 和田信彦氏



杭打機



資料提供 旭化成ホームズ(株)

長野県 朝日村役場 新庁舎 平成31年版環境白書に掲載

8



建物構造規模

【建物構造】 木造 2階建て

【延床面積】 2249.68㎡

熱源機仕様

【地中熱 HP】 30kW (GSHP-3003UR F) × 3台

【採熱方式】 ボアホール方式 (75m × 14本)

【冷暖房設備】 除湿型放射冷暖房機 (HR-C) × 30台

平面図



(資料提供: (株)角藤、サンポット(株))

震災復興に地中熱を活用

9

南三陸町役場 2017年9月

東日本大震災で甚大な被害を被った宮城県南三陸町は、被災した役場の建て替え工事を行い、地中熱設備を導入した新庁舎が2017年8月に完成。9月から業務開始。

新庁舎は標高60mの高台に再建。エネルギーの地産地消を目指して、太陽光のほかにこれまで未利用であった地中熱を採用。

新庁舎整備の5つの柱(基本方針)のうち

- ・ 防災対策の拠点としての町役場
- ・ 人と地球環境に優しい町役場に地中熱が取り上げられており、防災、環境、エネルギー対策として地中熱が利用されている。

地中熱利用促進協会
ニュースレター no.291



南三陸町公式ブログ
「南三陸なう」より



南三陸町新庁舎の地中熱システム概要 (南三陸町庁舎パンフレット(ミサワ環境技術(株)提供)より)

東京駅前の地中熱利用施設

10

KITTE(旧東京中央郵便局)



JPタワーと商業施設KITTE

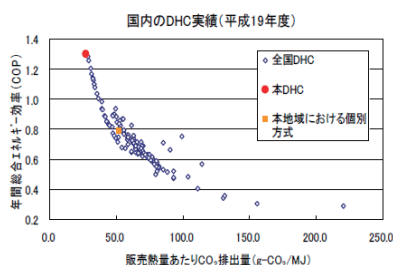


KITTEのアトリウム

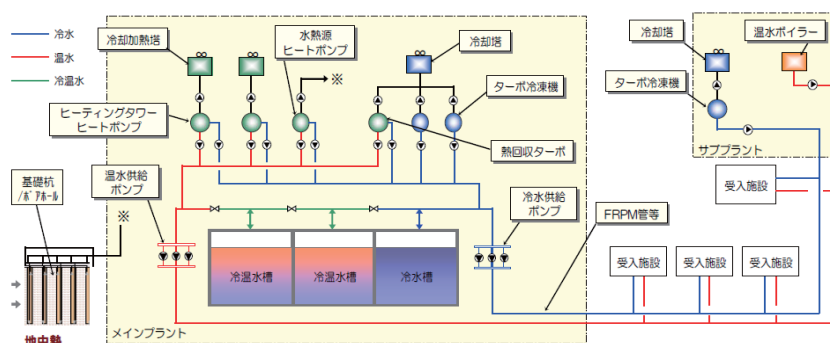
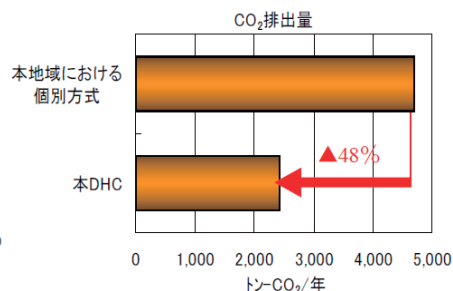


モニター画面
(環境省パンフ)

東京スカイツリーでの地中熱利用



「熱供給事業便覧平成20年度版」(19年度実績[※])より作成



(東武エネルギーマネジメント 資料)

プールなどでの利用

渋谷区立渋谷本町学園 プール・体育館に地中熱を利用



プールの加温(年間水温30℃) プールサイド床暖房、シャワーなどの給湯。 体育館の冷暖房



深さ100mのボーリング 40本掘削

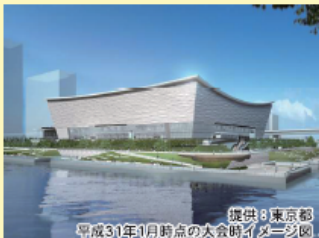


地中熱ヒートポンプは、冷暖房・プール加温用(冷房能力195kW、暖房能力199kW、プール加熱能力204kW)が2台、給湯用(給湯能力120kW)が1台の計3台あり、地中熱利用をベースとし、他に冷房能力264kW、暖房能力300kWの空冷ヒートポンプチャームも1台ある。冷暖房用の熱媒は夜間電力を用いて、250トンの蓄熱槽に蓄えられている。

(東京都環境局のホームページから)

東京2020オリンピック・パラリンピック

地中熱は3つの施設に導入

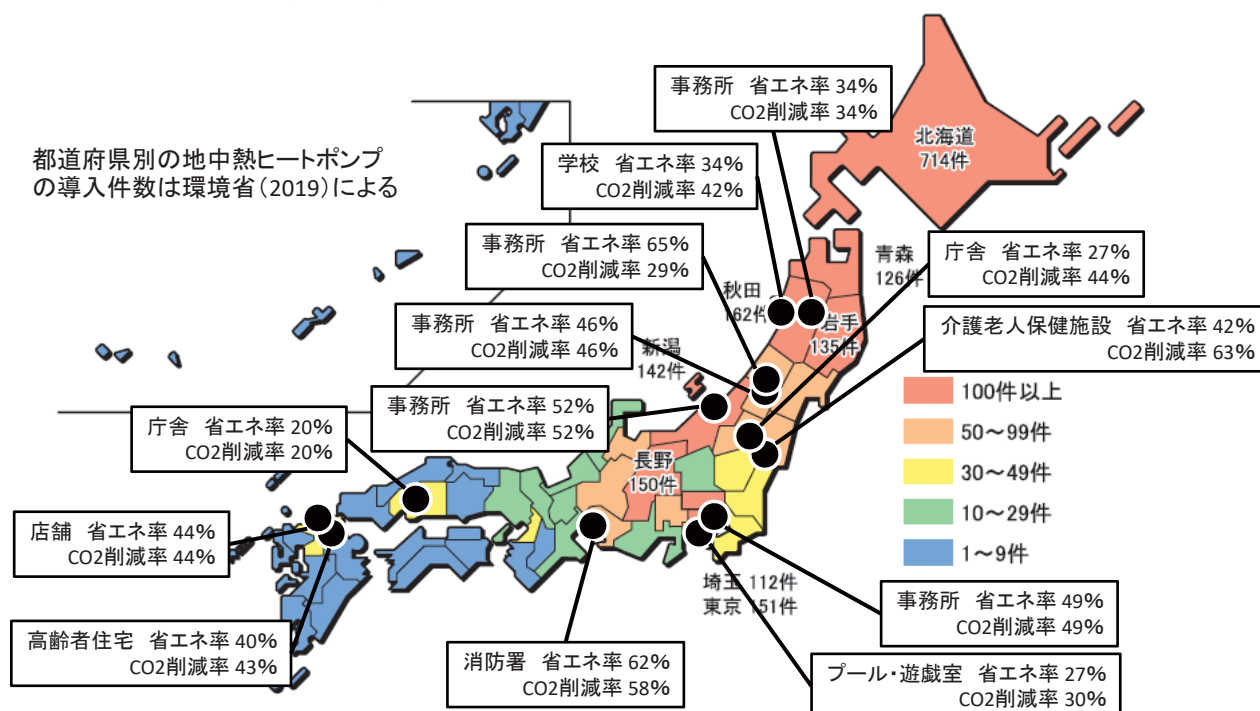
		有明アリーナ	東京アクアティクスセンター	武蔵野の森総合スポーツプラザ
東京2020オリンピック・パラリンピックの施設では、再生可能エネルギーの積極的な導入が検討され、地中熱も3つの施設で導入されます。		 提供：東京都 平成31年1月時点の大会時イメージ図	 提供：東京都 平成31年1月時点の大会時イメージ図	 提供：東京都
	オリンピック	バレーボール	水泳（競泳、飛込、アーティスティックスイミング）	バドミントン、近代五種（フェンシング）
	パラリンピック	車いすバスケットボール	水泳	車いすバスケットボール
	地中熱利用設備容量*	550kW	600kW	冷却能力406.8kW、加熱能力461.7kW

* 出典：東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会 持続可能性に配慮した運営計画 第二版（平成30年6月）

(環境省パンフレット2019より)

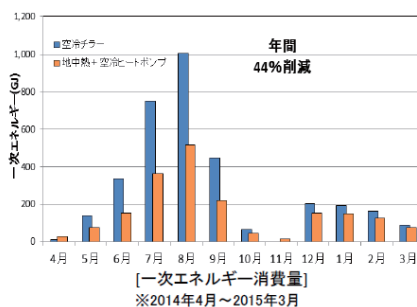
地中熱ヒートポンプの運転実績

協会のデータシート13件(近日中に公開)
(建物種別 年間の省エネ率・CO2削減率)



IKEA福岡新宮	
所在地	福岡県糟屋郡新宮町中央駅前
建物用途	店舗
建物規模	S2F 31,661㎡
地中熱システム概要	
設置年月	2012年 2月
地中熱用途	冷暖房(1～2階)
方式	クローズドループ
熱源HP	地中熱源水・冷ヒートポンプ・チラー 定格能力: 冷房527kW、暖房530kW 定格消費電力: 冷房87.9kW、暖房110.1kW
補機 (循環ポンプ)	設計流量: 2,010L/min 定格消費電力: 11kW
地中熱交換器	ボアホール方式 ダブルU 100m×70本
TRT(λ)	2.18 W/m・K
併用熱源	ASHP(冷暖房) × 1台 (定格)冷房475kW、暖房500kW
蓄熱槽	なし
その他	
実績データ	
比較対象設備	空気熱源HP 1,000kW
データ年度	2014年度
省エネ率	(年間)44% (冷)49% (暖)21%
削減量(GJ)	(エネルギー種別) 電力 (年間)1,493GJ (冷)1,358GJ (暖)135GJ
システムCOP	(年平均) 4.3 (冷) 4.6 (暖) 3.5
CO2削減量	(年間)87t (冷)79t (暖)8t
CO2削減率	(年間)44% (冷)49% (暖)21%
その他	セルサープ・ウェアハウスの空調負荷およびマーケットホール・ショールーム・レストランの外気負荷を処理する熱源として、地中熱を利用した水・冷ヒートポンプ・チラーと空冷ヒートポンプモジュールチラーを併用している。
【データ提供元】ミサワ環境技術株式会社	
DB No.	

※CO2排出係数は、0.584kg・CO2/kWh(2014年度九州電力)



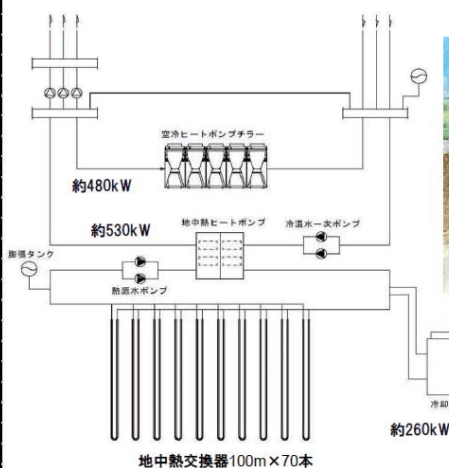
IKEAでは国内6店舗目の出店となったIKEA福岡新宮。

【施設外観】



駐車場に深さ100mの地中熱交換器を70本掘削した。

【イメージ図】



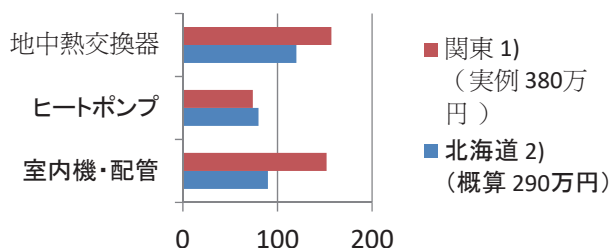
【システム概念図】



地中熱システムの初期コスト

16

住宅での初期コスト



- 1) 関東地方での施工例は、室内機にファンコイルユニットを4台設置した冷暖房システム(2010年実績)
- 2) 北海道での概算例は、室内機には放熱器を用いた暖房用システム(長野, 2010)

建築物での初期コスト

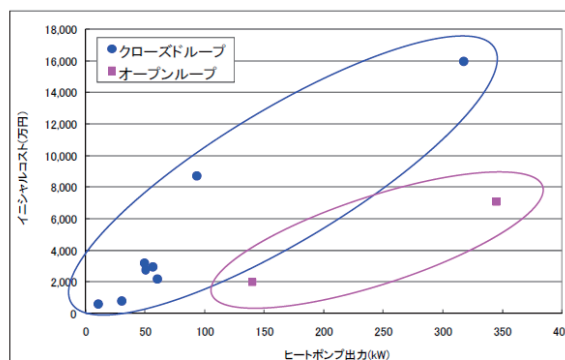


図 3-10 ヒートポンプ出力あたりのインisialコストの事例

(設備事業者へのヒアリングによる)

環境省(2012) 地中熱利用にあたってのガイドライン

地中熱利用におけるコストの捉え方

- 初期コスト**
 $\text{初期コスト} = (\text{地中熱交換器}) + (\text{ヒートポンプ}) + (\text{室内機})$
 導入補助金は初期コストの低減させる。
- ランニングコスト(年間)**
 $\text{ランニングコスト} = (\text{電力料}) + (\text{メンテナンス費})$
 CO2クレジット、グリーン熱証書(現状ではまだ認証されていない)は、ランニングコストを低減させる。
 住宅用などの小規模システムでは、ほとんどメンテナンスフリーである。
- 初期コスト(投資)回収期間(Pay back time)**
 $\text{初期コスト回収期間} = (\text{初期コストの増分}) / (\text{ランニングコストの減少分})$
 地中熱利用システムは従来型のものに比べ、初期コストが高いが、ランニング時での電気代が従来型の燃料費/電気代に比べて安いので、ある期間経過すると、初期投資が回収できる。

拡大が期待される需要側の種別

需要側の種別	拡大が期待される内容
病院 福祉施設 温浴施設 ホテル コンビニ	大きな熱需要
融雪施設・プール	地中熱に近い温度の熱需要
学校 公共施設	環境・エネルギー教育 省エネ・節電・温暖化対策の普及
住宅	市民の省エネ・地球環境への貢献 ネット・ゼロ・エネルギー住宅(ZEH)
オフィスビル	企業の省エネ・地球環境への貢献 ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)

地中熱のESCO事業－初期投資ゼロ

新潟県妙高市水夢ランドあらい

19

経費の比較と配分



ESCO実施中は、光熱費等の削減分でサービス料を賄い、市の利益も生まれます。



プロジェクトのESCOの共同事業者
三菱UFJリース株式会社(ESCO事業計画・調整)
ミサワ環境技術株式会社(地中熱設計・掘削、計測、計量管理システム)
ミウラ化学装置株式会社(プール水ろ過装置)
スミダ工業株式会社(屋内配管機器設備・電気設備)(地元業者)

ESCO事業による今回のリニューアルポイント

- ①地中熱ヒートポンプシステムの導入（熱源、給湯の省エネ化）
- ②高効率ボイラーへの更新（既存80万kcal/hのものを50万kcal/hに更新）
- ③プールろ過システムの高性能化（珪藻土ろ過式に更新）
- ④LED照明への更新（光熱費、維持管理費を削減）
- ⑤換気熱回収システム導入（屋外排出熱を回収、暖房エネルギーの削減とプール水の放熱を抑制）
- ⑥窓断熱による放熱ロスの削減（窓からの放熱を防ぎ、暖房のロスを少なくする。）

（ニュースレター 229号）

2019年度補助事業一覧

地中熱で利用できる環境省・経済産業省の補助金

20

	事業名	執行団体
環境省	脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業	一般社団法人低炭素社会創出促進協会
	地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業	一般財団法人環境イノベーション情報機構
	ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等による住宅における低炭素化促進事業	一般社団法人環境共創イニシアチブ
	業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO2促進事業	一般社団法人静岡県環境資源協会
	公共施設等先進的CO2排出削減対策モデル事業	一般社団法人環境技術普及促進協会
	地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業	一般財団法人環境イノベーション情報機構
	再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業	公益財団法人日本環境協会
	環境に配慮した再生可能エネルギー導入のための情報整備事業	
	設備の高効率化改修支援事業	一般社団法人温室効果ガス審査協会
	地方公共団体実行計画を核とした地域の低炭素化基盤整備事業	
	廃熱・湧水等の未利用資源の効率的活用による低炭素社会システム整備推進事業	公益財団法人北海道環境財団
	民間事業者による分散型エネルギーシステム構築支援事業	公益財団法人北海道環境財団
	省エネルギー投資促進に向けた支援等補助金	一般社団法人環境共創イニシアチブ
経済産業省	新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業	
	地熱発電や地中熱等の導入拡大に向けた技術開発事業	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

国の政策

一 地中熱が明記されているもの一

21

2019年4月現在(太字が現行の政策)

	基本計画等	政策	ガイドライン・技術基準
エネルギー	・エネルギー基本計画(2010年) ・エネルギー基本計画(2014年) ・エネルギー基本計画(2018年)	・再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金(経済産業省2011-2015年) ・再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業(経済産業省2011-2013年) ・再生可能エネルギー熱利用技術開発事業(NEDO 2014年-2018年) ・再生可能エネルギー熱事業者支援事業(経済産業省2016年-2018年) ・再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発(NEDO 2019年-2023年)	
環境	・第四次環境基本計画(2012年) ・地球温暖化対策計画(2016年) ・第五次環境基本計画(2018年)	・先進的地中熱利用ヒートポンプシステム導入促進事業(環境省2013年) ・地熱・地中熱等による低炭素社会推進事業(環境省2014-2015年) ・再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業(環境省2016年-)	・地中熱利用にあたってのガイドライン(環境省2012年) ・地中熱利用にあたってのガイドライン改訂版(環境省2015年) ・地中熱利用にあたってのガイドライン改訂増補版(環境省2018年)
住宅・建築物まちなづくり	・「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」の推進方策(3省:2012年) ・都市の低炭素化の促進に関する基本的な方針(3省:2012年)	・ZEH/先進的再エネ熱等導入支援事業(環境省2018-2022年)	・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)(国土交通省2013年) ・公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)(2013年、2016年) ・建築設備設計基準(2018年) ・H28省エネ基準(非住宅)(国土交通省2016、2017、2018年)

22

エネルギー基本計画(2018年7月)

④再生可能エネルギー熱

再生可能エネルギー電気と並んで重要な地域性の高いエネルギーである再生可能エネルギー熱を中心として、下水汚泥・廃材によるバイオマス熱などの利用や、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、廃棄物処理における熱回収を、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。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、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。

(第2章 第2節 3.)

技術開発への補助金

- NEDO(2014年～2018年):「地中熱などの再生可能エネルギー熱利用のコスト低減に向けた技術開発事業」

- ①コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
- 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
- ③再生可能エネルギー熱のポテンシャル評価技術の開発 等

本事業では、コストダウンを目的とした地中熱利用技術およびシステムの開発を行い、導入コスト20%低減させる。

- NEDO(2019年～2023年):「地熱発電や地中熱等の導入拡大に向けた技術開発事業 (3) 再エネ熱利用に係るコスト低減技術開発＜補助＞」

再エネ熱の導入に関わる上流から下流までの事業者等を集めたコンソーシアム体制を構築し、導入コスト、ランニングコストの低減につながる各主体共通の技術課題や業界・ユーザーの連携による普及策に取り組む。

9月から2次募集を予定

パリ協定に基づく成長戦略としての 長期戦略

2019年6月11日 閣議決定

- ①カーボンニュートラルな暮らしへの転換
 - 外気温に影響されにくい地中熱、バイオマス熱等についても、地域の特性に応じて住宅・建築物への普及を促進する。
- ②カーボンニュートラルな地域づくり
 - 地熱発電、中小水力発電、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、多面的な効果とあわせて推進することにより、コスト低減及び普及に向けた取組を進める。
- ③カーボンニュートラルな農山漁村づくり
 - 省エネルギー設備の導入、施設園芸での加温施設における木質バイオマス燃料への転換や地中熱の利用、家畜排せつ物のエネルギー利用の推進、農林業機械・漁船の電化・水素燃料電池化等を推進する。

地球温暖化対策計画

2016年5月閣議決定

25

- ◆ **26%削減**の達成のため、**徹底した省エネ、再エネ最大限の導入**等に、積極的に取り組む。
(特に民生分野(業務・家庭)は約4割の大幅削減が必要。対策を抜本強化)。
- ◆ **制度面**(規制や税制)と、**エネルギー特別会計予算**による財政・金融面で両輪の対応。

徹底した省エネルギー

GDP当たり排出量**約4割改善**【0.29 → 0.16kg / 米ドル】
 ・減税(グリーン投資、省エネ住宅、エコカー、贈与特例等)
 ・排出抑制指針
 ・省エネ法(年1%省エネ、住宅建築物断熱、家電等トップランナー)

再生可能エネの最大限の導入

- ・発電量に占める再エネの割合を**倍増**
【11%(2013)→22~24%(2013)】
- ・固定価格買取制度を適切に実施

《地球温暖化対策計画における地中熱に関する記載》

【再生可能エネルギー熱等】

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。**

10

新潟県内の自治体の実行計画

26

地球温暖化対策実行計画の策定状況：事務事業編74%、区域施策編55%

*地中熱利用の普及促進

<各主体ごとの取り組み>

中心となって取り組む主体

市	市民	事業者
【*地中熱の利用に関する実証実験と検証】 モデル住宅において、*地中熱を活用した屋根・駐車場の融雪実験を行い、その結果をもとに導入効果を検証します。	【*地中熱の利用に関する情報収集】 *地中熱の導入効果などについて、積極的な情報収集に努めます。	【*地中熱利用システムの導入】 化石エネルギーを利用した従来の融雪システムに代えて、*地中熱利用システムの導入に努めます。
【*地中熱の普及に向けた支援制度の検討】 *地中熱を活用した融雪システムを一般家庭に広く普及を図るため、導入時の初期費用に関する助成等の支援制度を検討します。	【*地中熱利用システムの導入】 化石エネルギーを利用した従来の融雪システムに代えて、*地中熱利用システムの導入に努めます。	【*地中熱利用ビジネスの研究】 工務店等においては、*地中熱利用システムの住宅への標準装備などをテーマに、新ビジネスとしての取り組みを研究します。
【*地中熱に関する情報提供と普及啓発】 市民や事業者へ*地中熱の導入費用や効果に関する情報を提供し、普及啓発に努めます。		

(南魚沼市ホームページ)

地球温暖化対策 地方公共団体実行計画

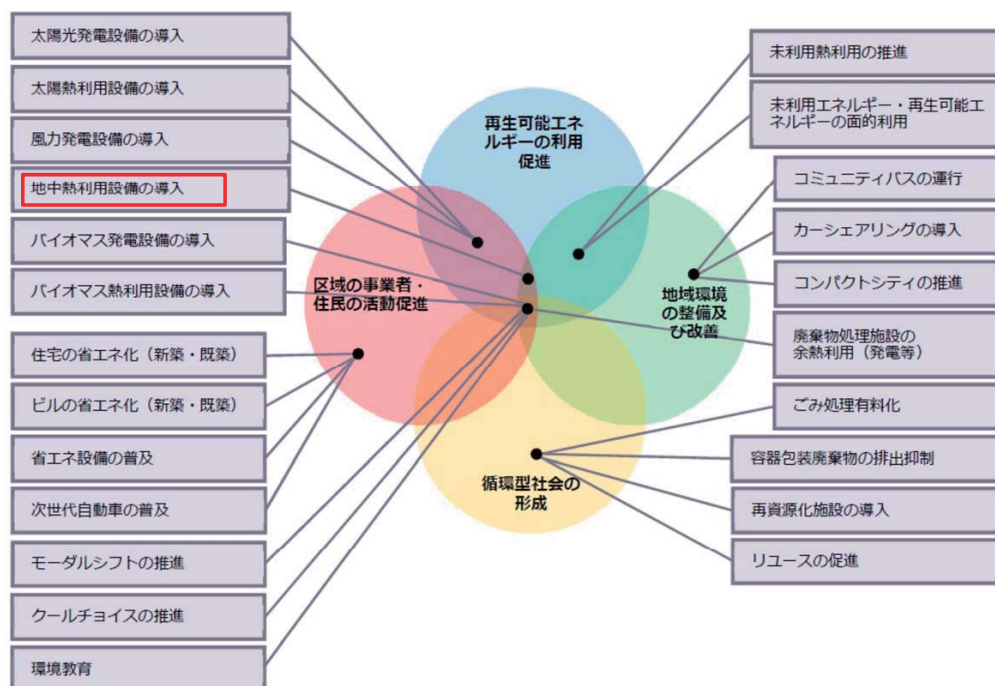


図 2-4-3.1 施策に関する事項の関係

(環境省 資料)

地方公共団体実行計画 案件形成支援事業 環境省 2018-22年

- ・ H30年度の「地域低炭素化案件形成支援事業(人材派遣事業)」は、市町村50万円、都道府県100万円であった。
- ・ 今年度は上限額を補助金ベースで500万円とし、補助率を1/2から2/3として、地域において自立的に実施され、かつ、具体的な事業化につながる案件形成を支援していく。

【H30からの変更点】

- (1) 1件50万円の定額補助から500万円を補助上限とする定率補助へ変更
- (2) 専門団体に対する委託費(調査検討・資料作成)を支出費目として認める

環境技術実証事業

2003年～

29

●「環境技術実証事業」とは？

既に実用化され、有用と思われる先進的環境技術でも環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいないという課題、問題を解決していきます。環境技術実証は、2016年11月にISO14034として国際標準化されており、我が国の環境技術実証事業は本規格に整合しています。

本事業は、2019年度より新たな枠組みで実施します。これにより、従来の個別技術分野では対象外であった技術も、実証することができるようになります。



地中熱利用促進協会は実証機関を担当(2009～2019)、2018年までに30件を実証。

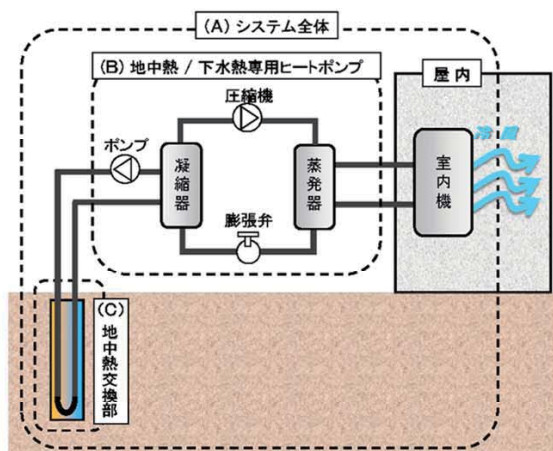
環境技術実証事業

ヒートアイランド対策技術分野

(地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム)

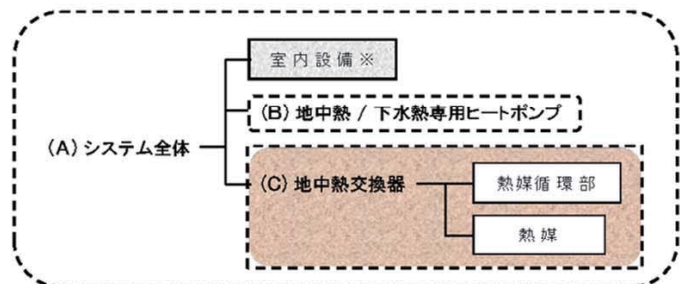
30

対象となる技術の例



上記イメージは、ヒートポンプ・室内間の熱の輸送を、熱媒を通して行う間接方式の例、そして地中熱交換部はUチューブ式の例を示す。(点線内が、各実証単位)

図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の冷却運転時のイメージ



※ 室内機等の室内側設備は、その性能が当該システムのヒートアイランドに対する抑制性能に対して直接的に影響しないため、本実証事業の対象外とします。

図1 実証対象技術の全体像

(環境省ホームページから)

●これまでの実証対象技術一覧

実証単位(A): システム全体

実証単位(B): 地中熱/下水等専用ヒートポンプ

実証単位(C): 地中熱交換部

31

実証年度	実証単位	実証番号	実証対象技術	実証申請者
2018	(A)		長野県岡谷市の株式会社ダイワテック本社における地中熱利用冷暖房システム	株式会社ダイワテック
2017	(B)	052-1701	水熱源ヒートポンプユニット再生可能エネルギー対応 WDX14AA	日本ビーマック株式会社
	(B)	052-1702	水熱源ヒートポンプユニット再生可能エネルギー対応 WDX25CA	日本ビーマック株式会社
2016	(A)	052-1601	東京都練馬区の戸建住宅におけるタンク式地下水熱交換器を使用した地中熱空調システム	ジオシステム株式会社
	(B)	052-1602	水熱源ヒートポンプユニット再生可能エネルギー対応 WDX50BA	日本ビーマック株式会社
2015	(A)	052-1501	山形県山形市の日本水資源開発株式会社事務所における地中熱利用冷暖房システム	日本地下水開発株式会社/日本水資源開発株式会社
	(B)	052-1502	高効率大容量ヒートポンプチャラーZQHt-45W45st	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
2014	(A)	052-1401	山梨県中央市の道の駅「とよみ」における溶状化対策グラベルドレーン活用した地中熱利用冷暖房システム	株式会社秀建コンサルタント
	(B)	052-1402	鹿児島県薩摩川内市の株式会社日本地下技術川内支店における地中熱利用冷暖房システム	株式会社日本地下技術
	(B)	052-1403	MDI簡易ヒートポンプチャラーMDIHP-L-W/W	MDI株式会社
2013	(A)	052-1301	埼玉県浦和市の株式会社P.E.C事務所における地中熱利用冷暖房システム	株式会社P.E.C
	(B)	052-1302	地中熱ヒートポンプユニットGSHP-3003URF	サンボット株式会社
	(C)	052-1303	栃木県宇都宮市の病院における地中熱交換井とU字管 (GUP-25AN)	株式会社イノアック住環境
2012	(C)	052-1201	ヒロセ株式会社東京工場におけるソイルセメント杭利用の地中熱交換器	ヒロセ株式会社
		052-1202	横水化学工業株式会社群馬工場における地中熱交換器	横水化学工業株式会社/ミサワ環境技術株式会社
		052-1203	さいたま市大宮区の桜花保育園における地中熱交換井とU字管 (GLOOP 32)	ダイカポリマー株式会社
		052-1204	さいたま市見沼区のきらめき保育園における地中熱交換井とU字管 (GLOOP 40)	
2011	(A)	052-1101	川田工業株式会社富士山本社における地中熱利用ヒートポンプ空調システム	川田工業株式会社
	(B)	052-1102	地中熱ヒートポンプユニットGSHP-1001F	サンボット株式会社
		052-1103	地中熱ヒートポンプユニットGSHP-1002URF	
2010	(A)	052-1001	三菱マテリアル株式会社大宮新館における地中熱利用ヒートポンプシステム	三菱マテリアルテクノ株式会社
		052-1002	株式会社秀建コンサルタント本社事務所における地中熱利用ヒートポンプ空調システム	株式会社秀建コンサルタント
		052-1003	学校法人森村学園における地中熱利用ヒートポンプシステム	ミサワ環境技術株式会社
		052-1004	高温型水冷式ヒートポンプチャラーZQH-12.5W12.5	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
	(B)	052-1005	地中熱ヒートポンプユニットGSHP-1001	サンボット株式会社
		052-1006	地中熱ヒートポンプユニットGSHP-1002UR	
	(C)	052-1007	株式会社福島地下開発本社事務所における地中熱交換井	株式会社福島地下開発
2009	(A)	052-0901	「川崎市南河原こども文化センター」における地中熱利用空調システム	JEF鋼管株式会社/JFEスチール株式会社
	(B)	052-0902	水冷式ヒートポンプ (地中熱対応水冷式ヒートポンプチャラー・ZQH-18W18)	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
	(C)	052-0903	東京都港区高輪福祉会館において掘削された地中熱交換器	ミサワ環境技術株式会社

33

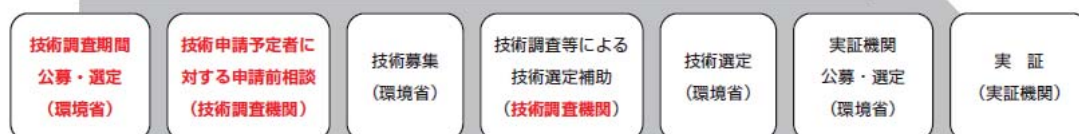
環境技術実証調査(2019年以降)

②新たな実証プロセス

ETV事業は「環境省」による運営管理の下、事業普及のための企画・広報や事業の円滑な推進のために必要な調査等を行う「実証運営機関」と、試験の実施等を行う「実証機関」の連携・協力によって、運営されています。平成31年度より、新たに「技術調査機関」が設置され、これまで実証機関が行っていた技術選定補助を技術調査機関が行うことで、これまで実証の対象とならなかった技術の実証が可能になります。

■新プロセス

技術調査機関を新設



申請前のご相談が可能になります

地中熱については、NPO法人地中熱利用促進協会がご相談に対応します。

設計基準・標準仕様書・導入ガイドライン

国土交通省官庁営繕部

国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修
「建築設備設計基準」 平成27年版 平成30年版
 第4編 空調設備
 第3章 顕熱潜熱分離空調システム等
 第7節 地中熱利用システム

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
「公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)」
 平成25年度版、平成28年度版
 第7編 さく井設備工事
 第3章 地中熱交換井設備



国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課
「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)」
 平成25年10月22日公開
 国土交通省ホームページの「官庁営繕のQ&A」コーナー



石巻港湾合同庁舎
 (国土交通省石巻海事事務所ホームページから)

2014年5月31日完成
 延床面積2043m²
 鉄筋コンクリート5階
 建(一部鉄骨造)

地中熱ヒートポンプ
 (冷房28kw 暖房
 31.5kW) 2台
 地中熱交換井
 (100m) 16本



【ゼロエネルギー庁舎(イメージ図)】

官庁施設のゼロエネルギー化
 モデル事業(2012-2013)

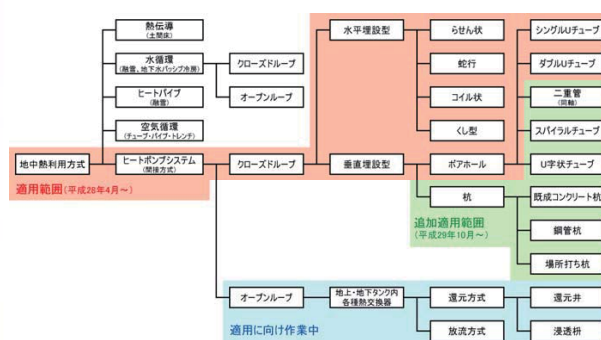
建築物省エネ法と省エネ基準の適用範囲

建築物省エネ法の概要



- ・2017年 大規模建築物適合義務
- ・2021年 中規模建築物適合義務

非住宅建築物における地中熱の省エネ基準での適用範囲



- ・2016年4月にボアホール方式・水平埋設方式の年間一次エネルギー消費量が計算できるWEBプログラムが公表される。
- ・2017年10月にWEBプログラムの適用が杭方式に拡大

(国土交通省資料)

地中熱ヒートポンプの省エネ基準

非住宅

国土交通省 地中熱利用タスクグループ(TG)

地中熱ヒートポンプWEBプログラム作成

2016年4月 地中熱ヒートポンプの評価法を公開(ボアホール・水平埋設)

2017年10月 評価対象が拡大(杭などの大口径の地中熱交換器に対応)

2019年1月 任意評定制度

2019年 オープンループの評価法確立に向け作業中

地中熱利用促進協会 タスクグループ委員

TGを技術面でサポート

関連する技術基準(TRT技術書)を策定

TRT装置認定制度(民間認定)の創設

住宅

国土交通省 地中熱ヒートポンプタスクグループ(TG)

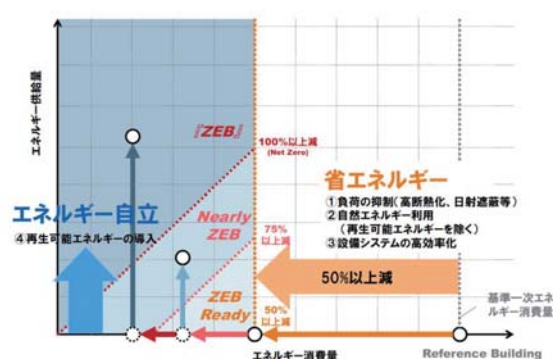
住宅省エネ基準での地中熱ヒートポンプの評価

2019年10月に評価法確立(暖房)を目標

地中熱利用促進協会 タスクグループ委員

TGを技術面でサポート

ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)



地中熱を導入したZEB事例



竹中工務店関東支店



ZEB リーディング・オーナー登録事例のうち地中熱利用を含むもの(Nearly ZEB 以上)

建築物の名称	オーナー名	建物用途	延床面積	都道府県	一次エネ削減率
藤崎建設工業(株)本社ビル	藤崎建設工業(株)	事務所	651 m ²	茨城県	108%
(株)アリガプランニング事務所ビル	(株)アリガプランニング	事務所	644 m ²	北海道	106%
ダイダシテ四国支店エネフィス四国	ダイダシテ(株)	事務所	1182 m ²	香川県	101%
MK-T オフィスビル	前田建設工業(株)	事務所	2173 m ²	茨城県	100%
竹中工務店東関東支店	(株)竹中工務店	事務所	1318 m ²	千葉県	85%
大和ハウス佐賀ビル	大和ハウス工業(株)	事務所	2445 m ²	佐賀県	81%
開成町新庁舎	開成町	事務所	3891 m ²	神奈川県	79%
テラル(株) 本社事務所棟	テラル(株)	事務所	1967 m ²	広島県	75%
白鷺電気工業(株) 本社ビル	しらさぎホールディングス(株)	事務所	1313 m ²	熊本県	75%

(環境共創イニシアチブの資料に基づく)

ネット・ゼロ・エネルギー住宅

南魚沼市 2013年

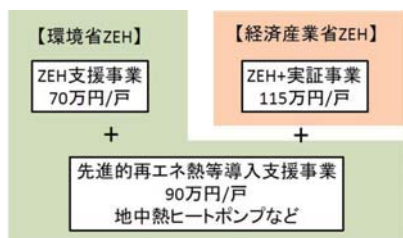
37



先進的再エネ熱等導入支援事業

平成30年度から5年間実施

地中熱ヒートポンプシステム



(H31年度)

区分	対象範囲	補助要件	
工法	クロウズド ループ 垂直埋設型	「クロウズドループ垂直埋設型の採熱工法一覧」(P64、図1)のいずれかの工法であること - 地中熱交換器の総長が30m以上であること (Uチューブの場合は行き帰りを一体で測定)	
	クロウズド ループ 水平埋設型	採熱深度が30m以上であること 「クロウズドループ水平埋設型の採熱工法一覧」(P64、図2)のいずれかの工法であること	「水平埋設型の採熱工法一覧」(P64、図2)で示す「らせん状」、「蛇行」、「コイル状」の採熱工法を採用する場合、地中熱交換器に用いるパイプの総長は150m以上であること 「水平埋設型の採熱工法一覧」(P64、図2)で示す「シート型」の採熱工法を採用する場合、施設面積は30㎡以上であること
	オープン ループ 放流型		—
	オープン ループ 還元井型	揚水深度が50m以上であること 「オープンループの採熱工法一覧」(P65、図3)のいずれかの工法であること	還元深度が50m以上であること
	オープン ループ 浸透槽型		—
設備機器	地中熱ヒート ポンプ熱源機	暖房時COP3.7以上であること	
	附随設備	システムを構成するタンク及びポンプ類、熱交換器※1、井水槽※1等	
	放熱機器等	システムを構成する床暖房、パネルラジエーター、ファンコイルユニット等	
工事費	工事費	システムに係る機器全ての設置費用及び、配管、断熱等の工事費用	

38

※1 オープンループの採熱工法(P65、図3)により必要な場合

(H31年度)

地中熱利用促進協会の紹介

普及に向け、様々な活動

39

- ・ 広報： ホームページ、ニュースレター、地中熱だより
- ・ イベント： 全国地中熱フォーラム、補助金説明会、見学会
- ・ 出展： ENEX、エコプロほか
- ・ 出版： ガイドブック、会員企業名鑑
- ・ 人材育成： 地中熱講座（基礎、施工管理、設計、空調設備）
- ・ 資格制度： 地中熱施工管理技術者（一、二級）
- ・ 技術基準： 施工管理マニュアル、ガイドライン
- ・ 政策提言： 震災復興、節電、オリンピック
- ・ 委託業務： 環境省（環境技術実証事業）ほか
- ・ 連携： 地域団体等
- ・

地中熱講座

基礎 設計 施工管理 空調設備

40

◇ 基礎講座（15回開講 受講者 545名）

■ 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

◇ 設計講座（6回開講、受講者 292名）

■ 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

◇ 施工管理講座（4回開講、受講者 332名）

■ 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

◇ 地中熱技術者のための空調設備講座（2回開講 38名）

■ 目的：地中熱利用に関する空調システムの設計方法を理解し、省エネ基準Webプログラムを使用して計算のできる人材を育成する。

（2019年2月26日 現在）

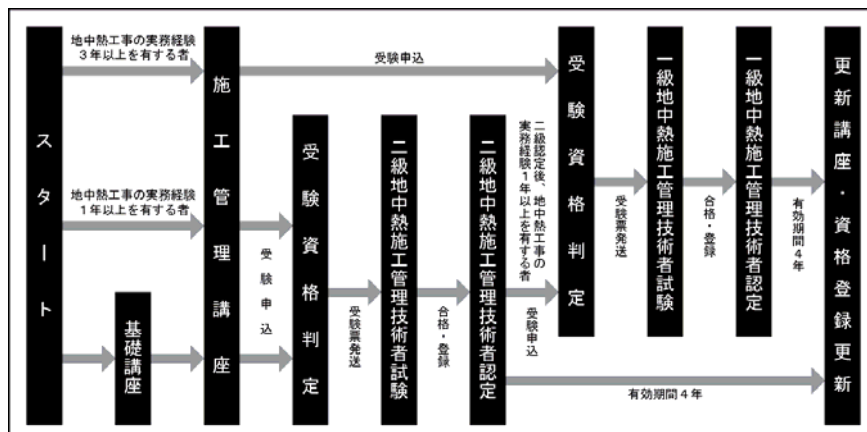


北海道大学 長野克則教授



施工管理講座テキスト

地中熱施工管理技術者資格制度



一級と二級の施工管理技術者の登録者数は企業別に協会ホームページと「会員企業名鑑」(年刊)に掲載

一級地中熱施工管理技術者

地中熱利用の設備工事(地中熱源からヒートポンプまでの施工範囲をいう)の施工管理責任者として必要な施工管理能力及び知識を有し、一級地中熱施工管理技術者としての登録を受けた者。

【登録者数(2019年4月1日現在) 115名】

二級地中熱施工管理技術者

地中熱利用の設備工事の施工管理責任者を補助する者として必要な施工管理能力及び知識を有し、二級地中熱施工管理技術者としての登録を受けた者。

【登録者数(2019年4月1日現在) 96名】

資格制度の受験資格の拡大

地中熱施工管理技術者資格試験の受験には、以下の①と②を満たしている必要があります。

一級試験	二級試験
① 地中熱利用の設備工事について 3 年以上(36 ヶ月以上)に相当する実務経験を有すること。 または、二級地中熱施工管理技術者登録後、1 年以上(12 ヶ月以上)に相当する実務経験を有すること。 ただし別表 1 にある資格の保有者は、表に示す計上月数を実務経験の申請月数に計上することができます。	① 地中熱利用の設備工事について 1 年以上(12 ヶ月以上)に相当する実務経験を有すること。ただし別表 1 にある資格の保有者は、表に示す計上月数を実務経験の申請月数に計上することができます。 または、本協会が実施する地中熱基礎講座の全課程を受講し、修了証書を授与されていること。
② 以下に示す施工管理講座のいずれかを受講し、修了証書を授与されていること。 ・第 5 回地中熱施工管理講座(平成 30 年 8 月 25～26 日) ・第 4 回地中熱施工管理講座(平成 29 年 8 月 19～20 日) ・第 3 回地中熱施工管理講座(平成 28 年 8 月 27～28 日) ・第 2 回地中熱施工管理講座(平成 27 年 8 月 22～23 日) または、二級地中熱施工管理技術者として登録が有効であること。	

別表 1

資格	計上月数	必要となる証明書類
一級管工事施工管理技士	36 ヶ月	・検定合格証明書
一級さく井技能士 かつ 監理技術者(さく井工事業)	36 ヶ月	・一級技能検定合格証書(検定職種さく井) ・監理技術者資格者証

2019年度は受験資格枠がさらに拡大する予定

全国地中熱フォーラム

日時: 2019年11月11日 10時から

場所: 品川区立総合区民会館「きゅりあん」

開催内容:

大ホール(8階)

開会挨拶

セッション1 SDGsと地中熱

セッション2 技術の最新動向

セッション3 自治体の政策と公共施設への導入

イベントホール(7階)

企業の出展(ブース)

全国自治体の庁舎・福祉施設のコーナー

ポテンシャルマップのコーナー

地中熱特産品のコーナー(物品展示、試食)

見学会: 11月12日

東京スカイツリー

鈴廣(小田原市)



公共施設における地中熱利用

導入理由とメリットの 上位3項目

①環境配慮

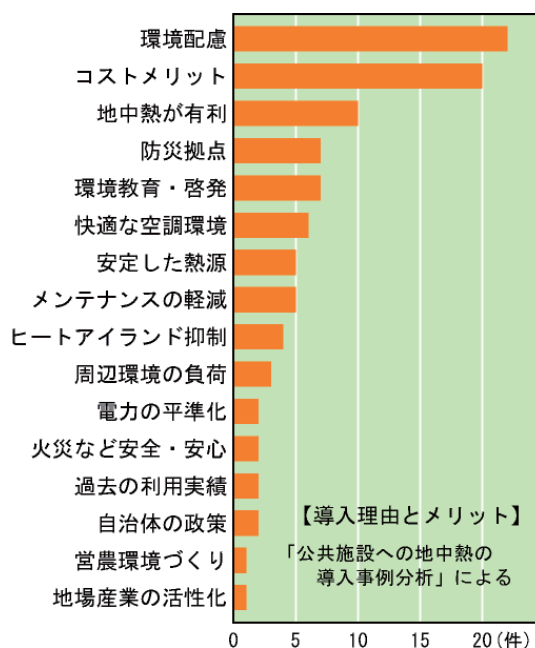
(再エネの導入、省エネ・CO2削減効果)

②コストメリット

(ランニングコスト削減・補助金利用)

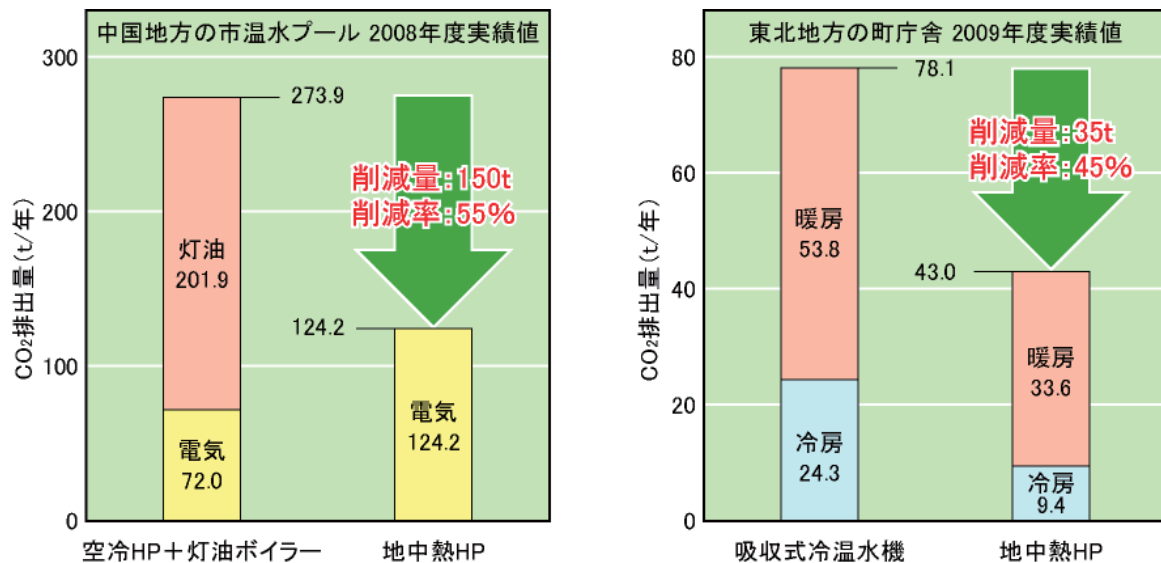
③地中熱の有利性

(地下水が豊富な地域における有利性)



(桂木 2018: 地域交流会での講演資料)

「地産地消のエネルギー」と「環境配慮」

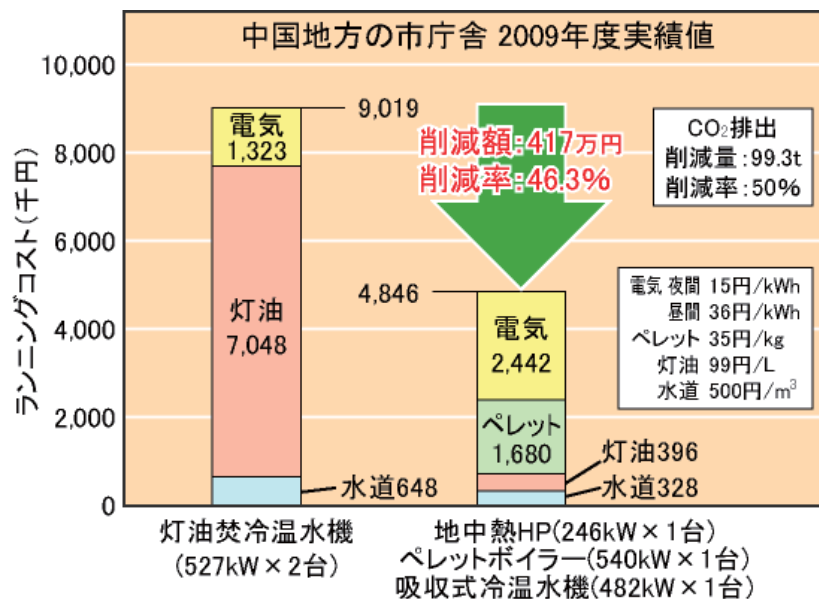


国のZEBの推進に伴い、地方の公共施設においても益々エネルギー・環境に配慮した設備導入が求められる。地中熱利用は消費するエネルギーの大半を地中熱で賄うことにより、CO₂の排出を抑え、騒音や排ガス等の周辺環境への負荷も少ない。

また、地下水が豊富な地域などでは更に効率的な地中熱活用が可能。

(桂木 2018: 地域交流会での講演資料)

「コストメリット」



中国地方の市庁舎では、ランニングコストを46%も削減した実績があり、イニシャルコストについても、環境省などの補助金を利用することで軽減が可能。

(桂木 2018: 地域交流会での講演資料)

多様かつ幅広い活用方法

■ 学校などの教育施設

→システムパネルの設置等、
「見える化」により環境教育に活用

■ 庁舎やコミュニティ施設

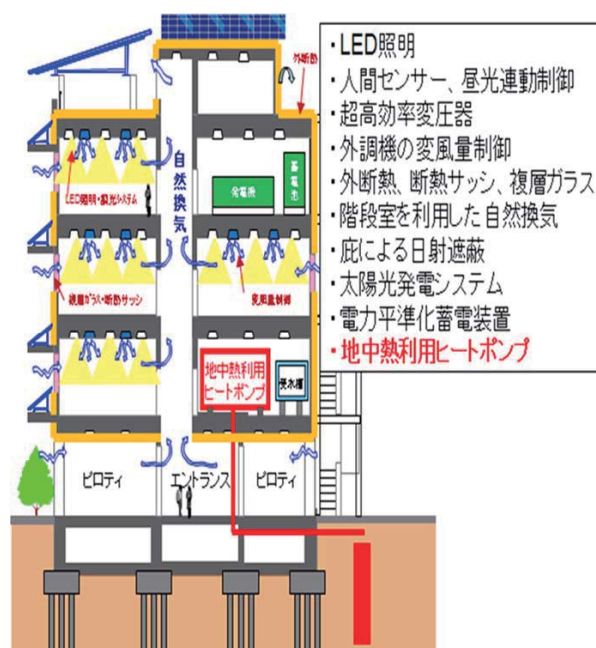
→公共施設は災害時には防災拠点としての機能が求められることから、太陽光発電・蓄電池等とともに省エネ施設として地中熱を活用

■ 温浴施設

■ 病院・福祉施設

■ 融雪施設 等

■ その他の長寿命化施設



石巻港湾合同庁舎における
ゼロエネルギー庁舎のイメージ図
(提供: 国土交通省東北地方整備局
(桂木 2018: 地域交流会での講演資料)

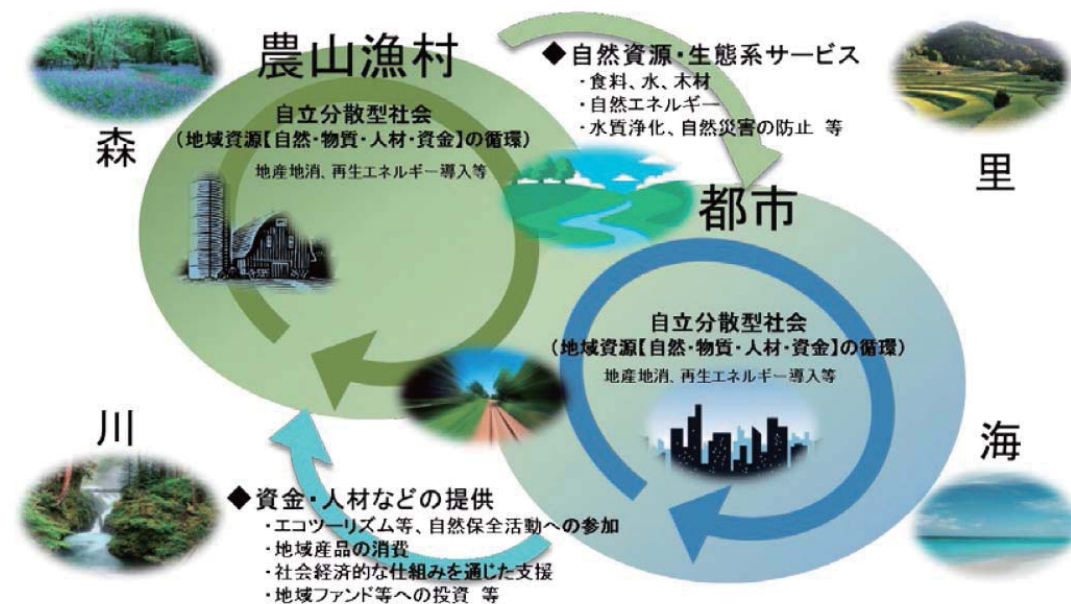
再エネ利用と地方創生

パリ協定で約束した、2030年の温室効果ガスを2013年比26%削減との目標を実現するために必要な、再エネ・省エネ投資を行うと、ほぼ全ての自治体で域内総生産が増し、全国計で3.4兆円の経済効果が推定。(第27回地中熱利用シンポジウム環境省資料より)

国内における急激な人口減少が進み、地域間格差が拡大することが確実視される中、地域が持続的に発展するための一つの方法として、地中熱を含めた再エネの導入拡大によって、化石燃料等のエネルギーの対価として地域外に流れているお金を地域内に還流させるビジネスモデルの構築が必要ではないか。

地域循環共生圏(環境省)

図 2-1-1 地域循環共生圏の概念図

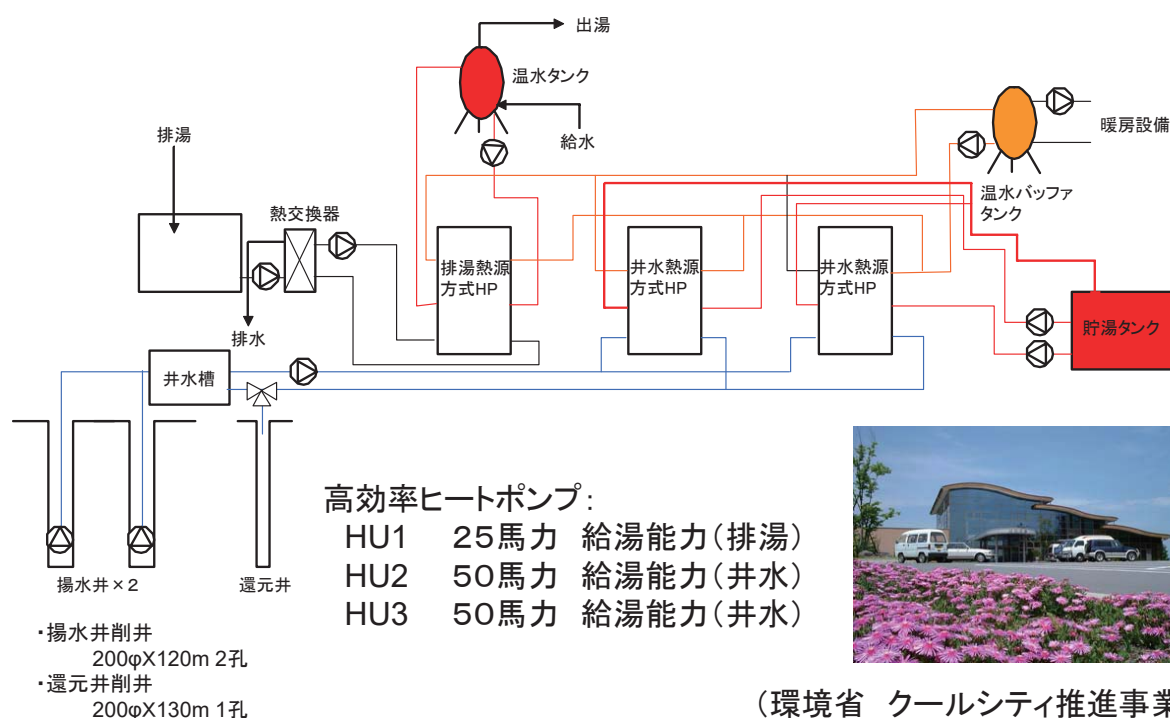


資料：環境省

プール・温泉などでの利用

長野県立科町 権現の湯

地中熱(オープンループ)の活用



豪雪地湯沢に於ける

地中熱の利用状況

アルペン設備有限会社

自然エネルギーの種類

太陽光発電

太陽熱利用

地中熱利用

地中熱ヒートポンプ

風力発電

風力発電

水力発電

空気熱利用

バイオマス

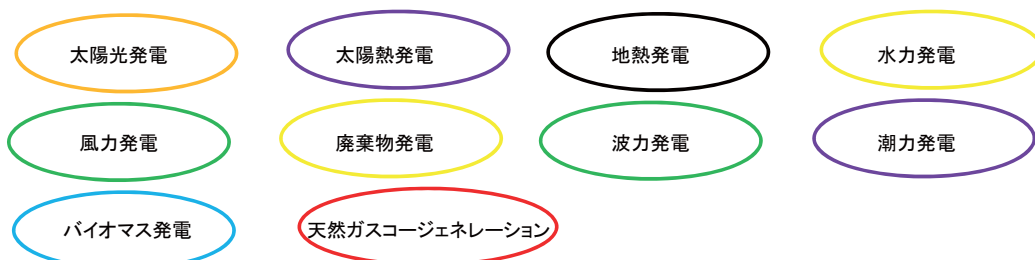
自然エネルギー(再生可能エネルギー)とは

- ◎ 自然界に存在する
- ◎ 枯渇の心配がない
- ◎ 値上げの心配がない
- ◎ 二酸化炭素の発生がない
- ◎ 世界中どこでも均一に存在する

寒冷地に於ける最も安定したエネルギーは

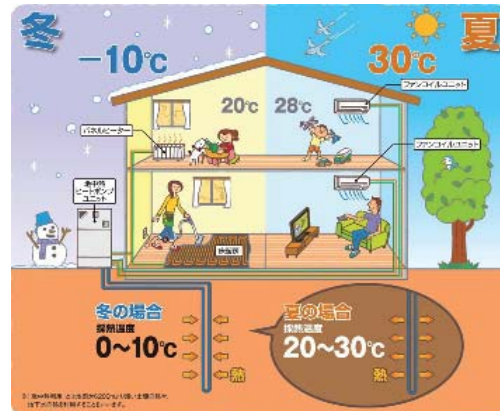
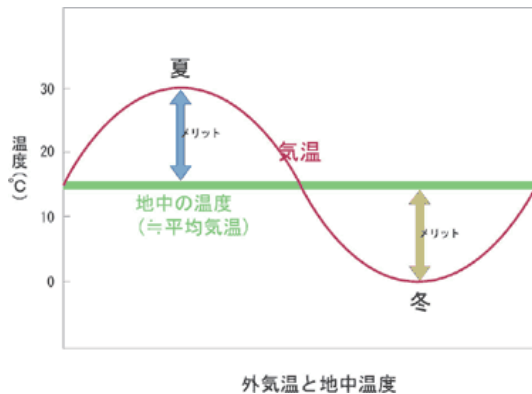
地中熱

しかない!!



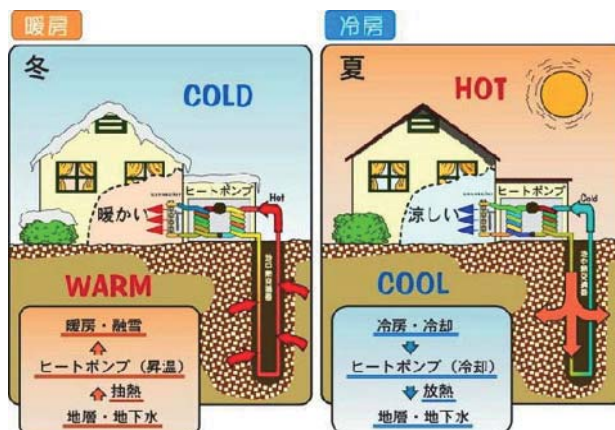
地中熱のしくみ

地中熱とは、地表からおおよそ地下200mの深さまでの地中にある熱のことをいいます
 このうち深さ10m程度の地中温度は季節に関わらずほぼ安定していて、
 その地域の平均気温かそれよりも少し高い程度であることが多くなっています。
 そして、この安定した熱エネルギーを地中から取出し、
 冷暖房や給湯、融雪などに利用することを「地中熱利用」と呼んでいます。



実施例 O様邸

- ・地中熱を利用した空調システムを採用
- ・在来システムと比べ、エネルギー消費量46%削減、CO2発生量50%削減
- ・一般財団法人環境共創イニシアチブより、工事費1/3の補助金をもらう



実施例－T邸



掘削深度 100m 測定温度(水) 11.5℃

電力使用量(オール電化+地中熱ヒートポンプ)	
1月	33,917
2月	31,508
3月	23,038



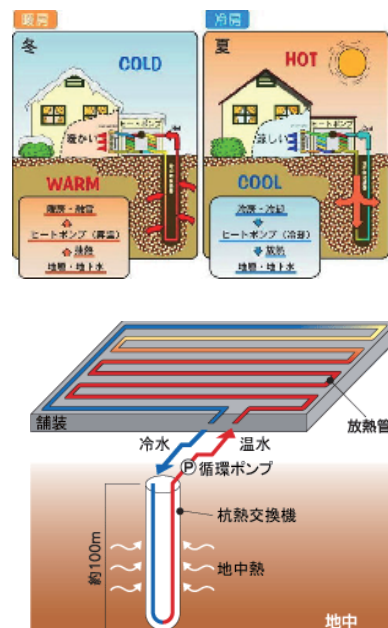
採熱管



採熱管挿入

実施例 T様邸

- ・地中熱空調システム、地中熱屋根融雪システム、太陽光発電を採用
- ・光熱費比較 システム導入前平成21年度¥185,000円/年 システム導入後平成22年度¥17,082円/年



実施例 T様邸 工事状況



採熱管挿入状況

空調機設置状況



屋根融雪状況

実施例 T様邸 工事状況

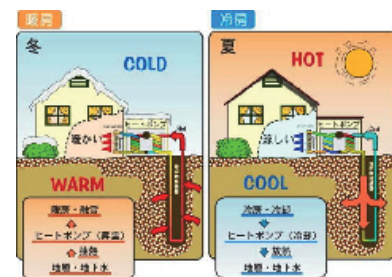
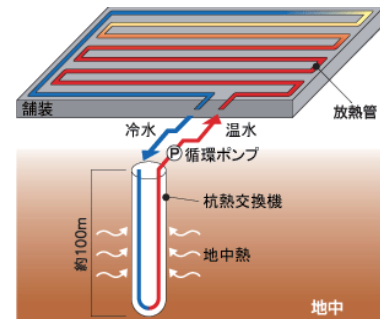


竣工 平成20年10月
融雪面積 77m²

融雪電気料金	12月～3月
平成21年度	20,801円
平成22年度	27,399円
平成23年度	35,314円
平成24年度	35,463円

実施例 Y様邸

- ・地中熱空調システム、地中熱屋根融雪システム、
地中熱床暖房システムを採用
- ・灯油使用時と比べ、95%以上のCO2削減



実施例 Y様邸 工事状況

屋根融雪



屋根融雪



空調設備



空調設備



床暖房



床暖房



Y様邸 屋根融雪状況

竣工
融雪面積

平成23年11月
127m²



2日後



Y様邸 地中熱

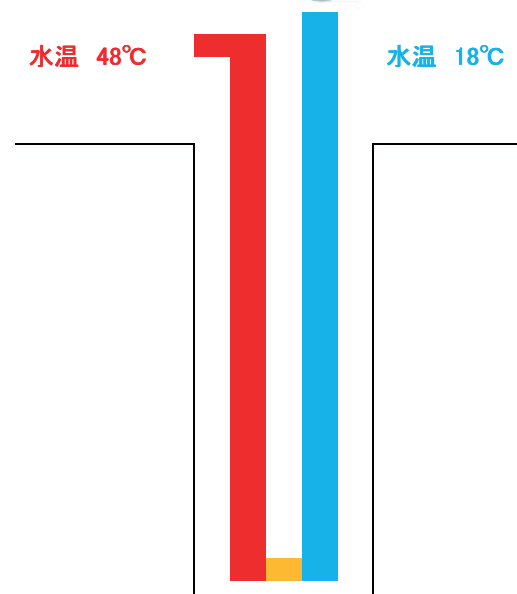


上水道



水温 48℃

水温 18℃



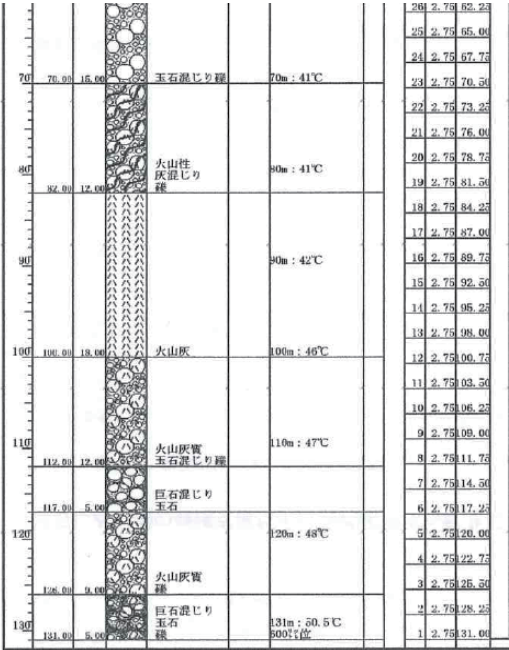
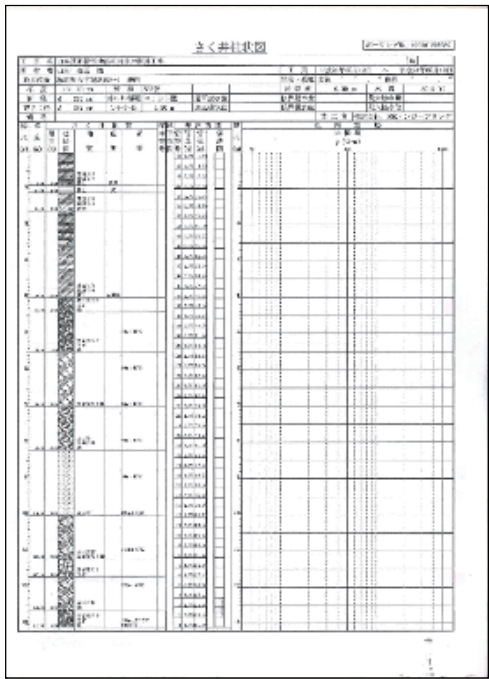
Y様邸 融雪料金



融雪料金 127.7m2

平成24年1月	1,080円
平成24年2月	2,028円
平成24年3月	2,477円

Y様邸 さく井柱状図



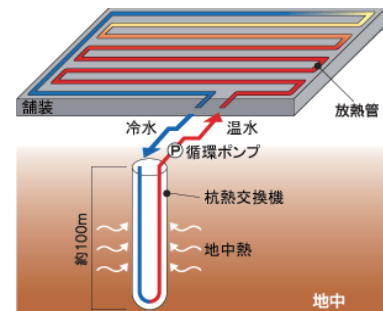
実施例 アルペン設備



水温 $12^{\circ}\text{C} \sim 13^{\circ}\text{C}$ の不凍液を循環

ヒートポンプ融雪

- ①井戸
- ②採熱管
- ③融雪配管
- ④循環ポンプ



実施例 アルペン設備

屋根融雪状況



融雪設備



実施例 アルペン設備



融雪に関わる電気料金

(屋根面積 85.47m²)

1月 1,340円

2月 2,250円

3月 1,740円

実際にかかる費用は
循環ポンプの電気代のみ!!

豪雪地でも育つ熱帯植物



バナナ

カラマンシー、パパイヤ、マンゴー
などの植物も無事育ちました!!

パイナップル



新潟県での地中熱利用状況



新潟県地中熱利用研究会

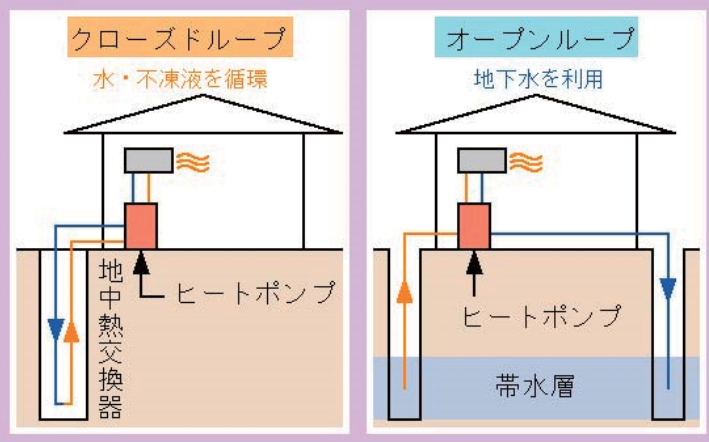
石田 謙介

利用状況調査

NGH

1. ヒートポンプ

住宅・ビル等の冷暖房・給湯、プール・温浴施設の給湯
道路等の融雪、農業ハウスの冷暖房など



2. ヒートパイプ

道路等の融雪



【2019年度調査概要】

対象: 新潟県地中熱利用研究会会員企業

内容: ヒートポンプ(クローズド、オープン)の2018年施工実績

一次調査(実績有無確認) 2019年5月21日～6月12日

二次調査(詳細調査) 2019年6月13日～7月12日

環境省による調査結果(2017年度末)

➤ 全国で2,662件、新潟県は142件で第5位

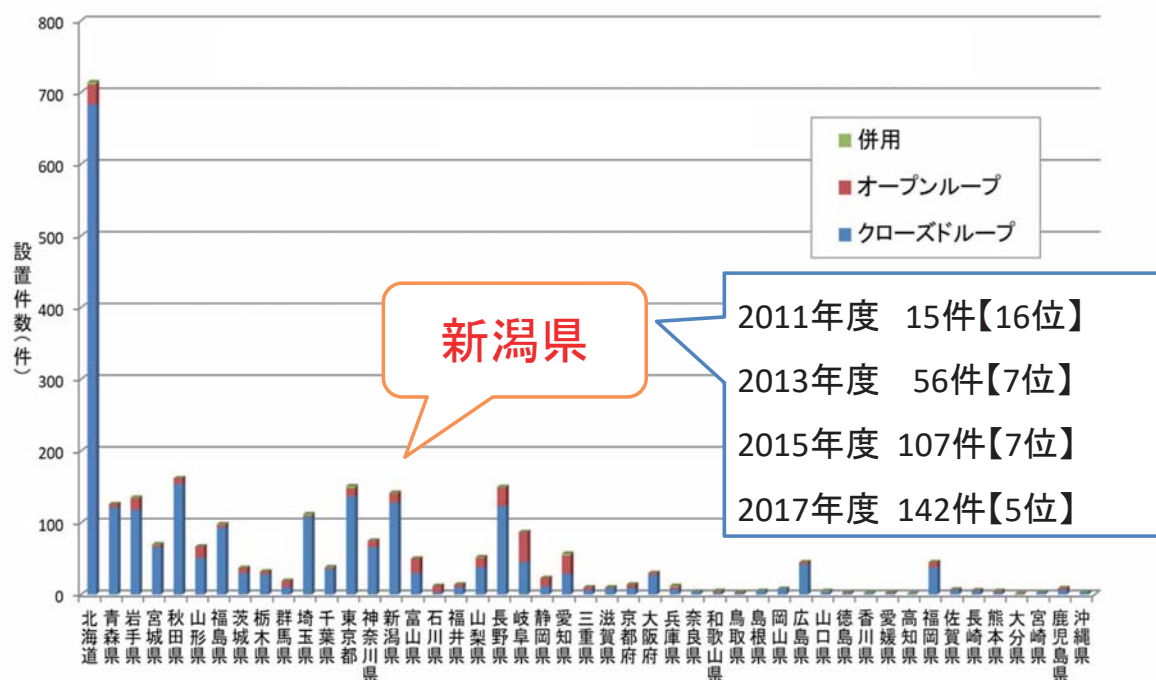


図: 環境省報道発表資料2019.3.26 平成30年度地中熱利用状況調査結果について

3

研究会による調査結果(2018年末)

➤ 2018年に8件増加し、累計145件

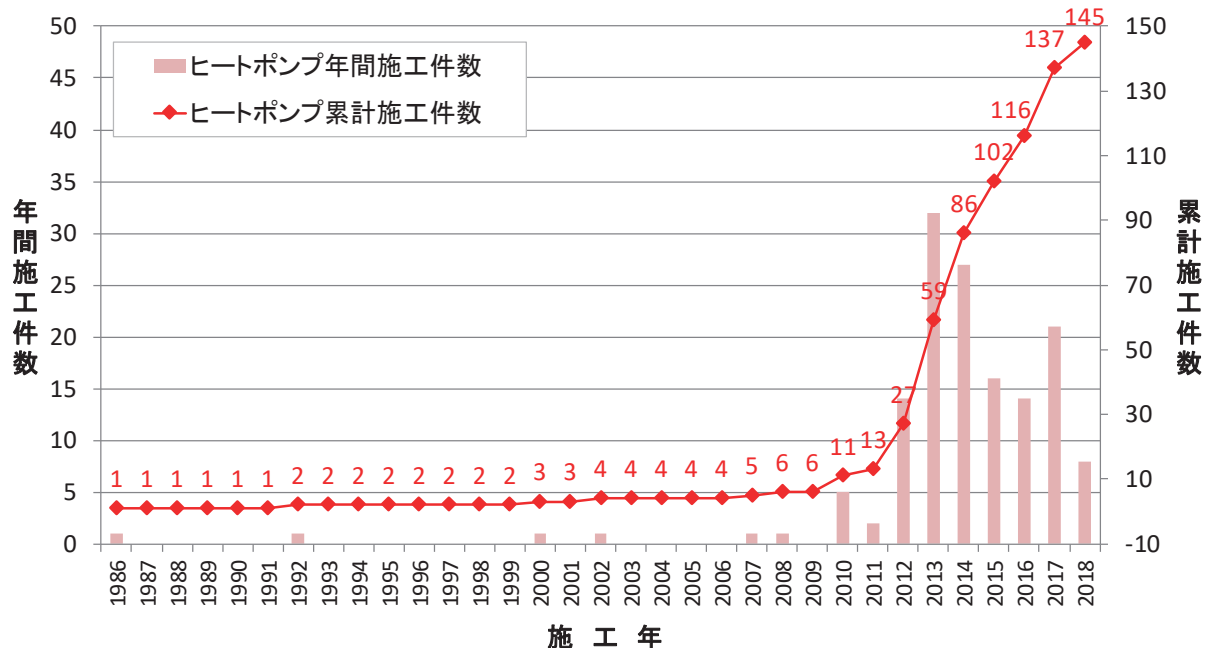


図: 新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

ヒートポンプシステムの内訳

➤ クローズド130件(+8)、オープン15件(±0)。

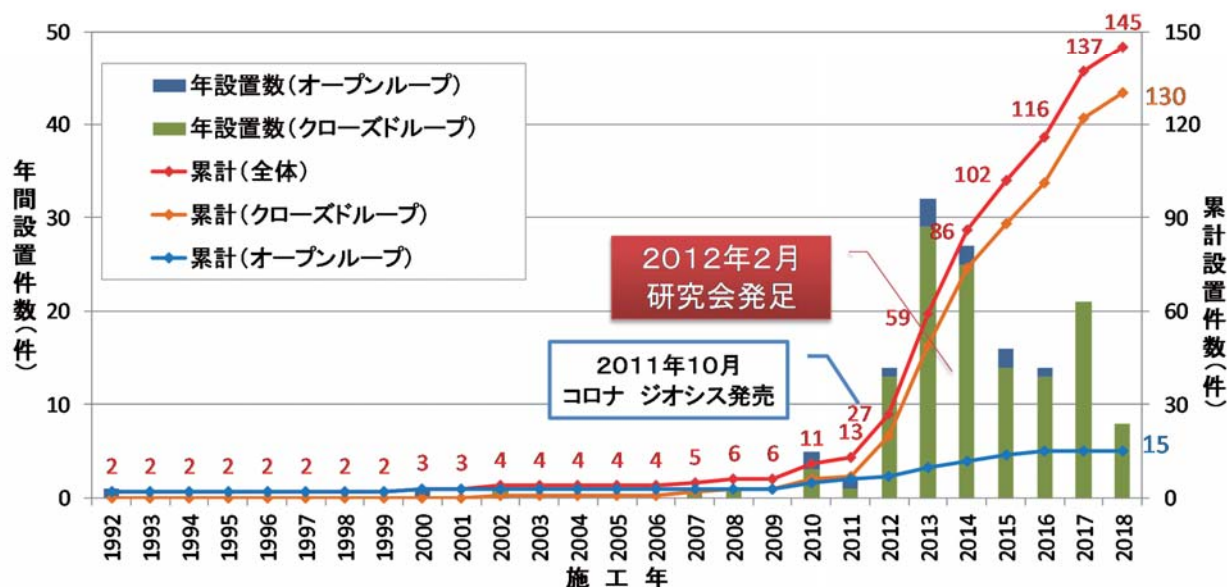


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

5

ヒートポンプシステムの市町村別設置状況

➤ 新潟、長岡、十日町、上越、南魚沼が多い

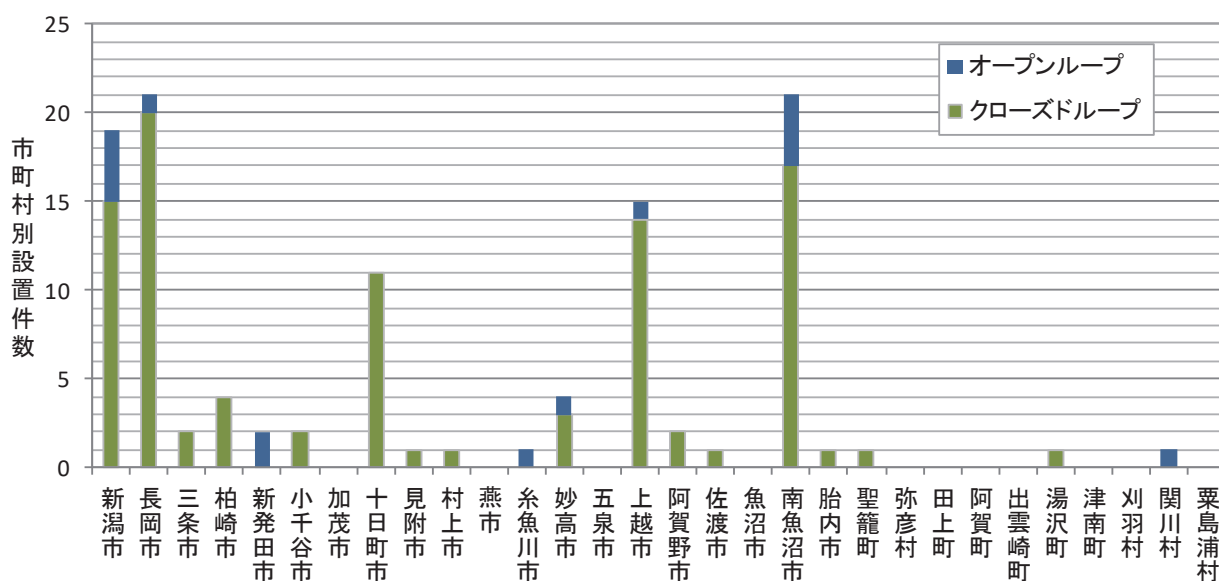


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

6

ヒートポンプシステムの設置箇所

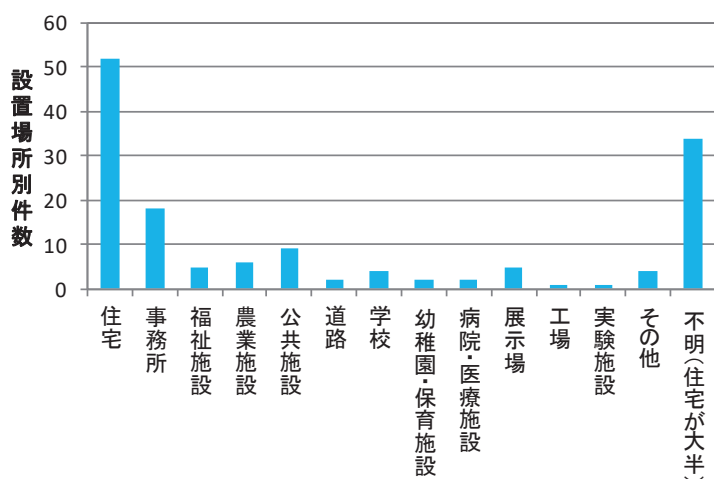


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

7

ヒートポンプシステムの用途

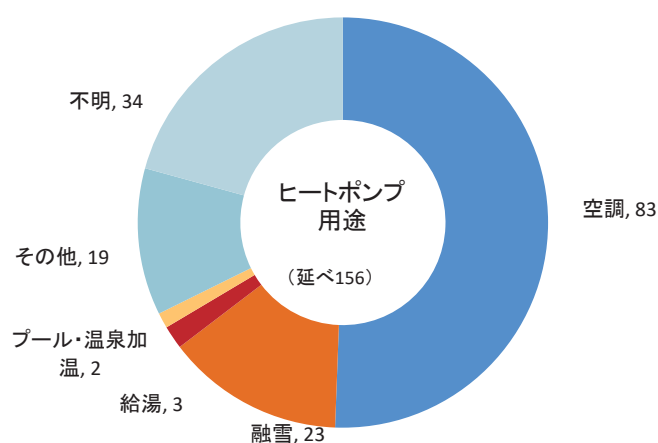


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

8

ヒートポンプの出力

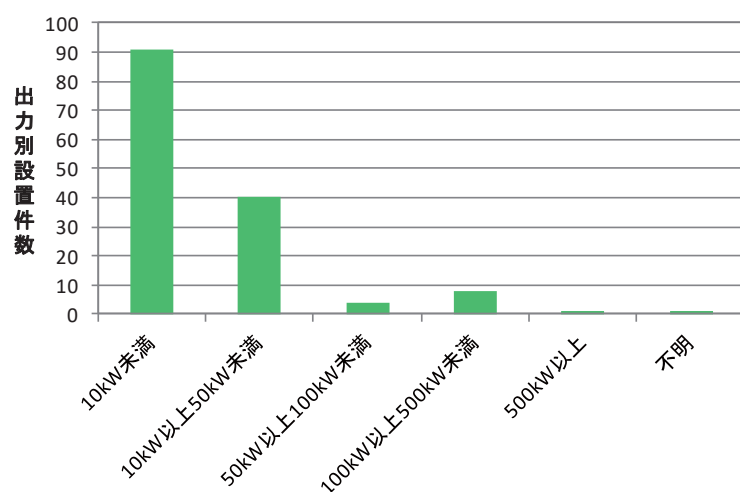


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2019.7)

9

地中熱交換井の施工



10

空調

住 宅

クローズド
ループ

- 新築時に導入
- 新潟県家庭用地中熱利用設備補助金補助金活用



設置住宅外観



ヒートポンプ(地中熱+空気熱)

【データ】

種別: クローズドループ
 場所: 新潟市西区坂井東
 施主: 個人
 竣工: 2016.11(新築)
 用途: 冷暖房(59m²)
 暖房出力: 8kW(空水冷ハイブリッド)
 ボアホール: 50m(S) × 1本
 補助金: 新潟県家庭用地中熱利用
 設備補助金



ボアホール掘削作業



熱交換器挿入



室内機器

11

空調

オフィスビル(興和ビル)

クローズド
ループ

- 空調更新時に2階事務室と応接室に地中熱設備を導入
- 長期モニタリング実施中(見学随時可)



導入ビル外観



ボアホール掘削作業

【データ】

種別: クローズドループ
 場所: 新潟市中央区(興和ビル)
 施主: 株式会社興和
 竣工: 2012.12(空調更新)
 用途: 空調(2階)
 出力: 冷房40kW、暖房45kW
 ボアホール: 100m(W) × 8本
 補助金: 平成23年度経産省
 再生可能エネルギー熱事業者支援
 対策事業
 エネルギー削減率: 冷房期間56.8%、
 暖房期間49.9% (対 更新前空気
 熱ヒートポンプ)



ヒートポンプ



空調エリア

12

融雪

空調

十日町地域消防本部

クローズド
ループ

- 消防署の通信指令室、執務室などに導入
- 研究会が計画～補助金申請～計測を支援



消防署外観



執務室・通信指令室



ヒートポンプ



運転モニター

【データ】

種別:クローズドループ

場所:十日町市

施主:十日町地域広域事務組合

竣工:2015.10

仕様:

1)一般空調ゾーン 213.5m²

・執務室、応接室

・冷房40kW、暖房45kW

・ボアホール100m(W)×5本

2)24時間空調ゾーン 173.5m²

・執務室、通信指令室

・冷房33.5kW、暖房37.5kW

・ボアホール100m(W)×5本

3)融雪 64m²

・玄関アプローチ、屋根)

・加熱 20.4kW

・ボアホール100m(w)×3本

補助金:環境省

事業化計画策定支援事業、地域面的地中熱利用促進事業

13

空調

農業施設(新潟県園芸研究センター)

クローズド
ループ

- イチゴの超促成栽培の実証試験施設(H25.8～H27.6)
- 暖房コストの削減量調査(42%削減)、越後姫の収量調査(125%増加)
- 新潟県研究会が計画～調査を支援



実験施設外観



ヒートポンプ



クラウン(茎)の加温冷却



越後姫

【データ】

種別:クローズドループ

場所:聖籠町

新潟県園芸研究センター

竣工:2013.8

用途:越後姫栽培

出力:温水6kW、冷水4kW

ボアホール:100m(W)×1本

補助金:なし

14

1. 地中熱ヒートポンプシステムの利用状況

NGH

給湯

空調

病 院(魚沼基幹病院)

オープン
ループ

〔還元井型〕

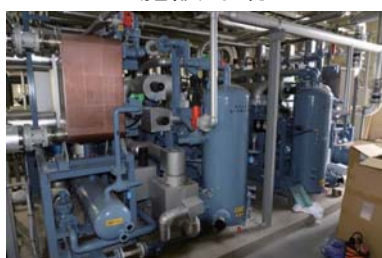
- 国内最大クラスの大規模地中熱利用設備
- 豊富な地下水を活用し、使用した地下水は還元



施設外観



熱源井



ヒートポンプ



中央制御室画面

【データ】

種別: オープンループ

場所: 南魚沼市浦佐

施主: 新潟県

竣工: 2015.6

用途: 空調

出力:

①(冷房530kW、暖房445kW) × 2台

②(冷房363kW、給湯447kW) × 2台
= 冷房1786kW、加熱1784kW

井戸: (口径250mmor400mm)

・揚水井(70~85m) × 3本

・還元井(50~85m) × 3本

・モニタリング井(85m) × 1本

・将来井戸(85m) × 1本

15

1. 地中熱ヒートポンプシステムの利用状況

NGH

空調

歯科クリニック

2018年
竣工

クローズド
ループ

- 新規開業クリニックの冷暖房空調に採用
- 待合室・診療室・受付を対象にした天カセタイプの室内機を採用
- 「人にも環境にもやさしい歯科医院」



建物全景



室外機



室内機(天カセ)



操作リモコン

【データ】

種別: クローズドループ

場所: 新潟市西区

竣工: 2018.7

用途: 診療室・待合室等空調

出力: 空気熱源併用

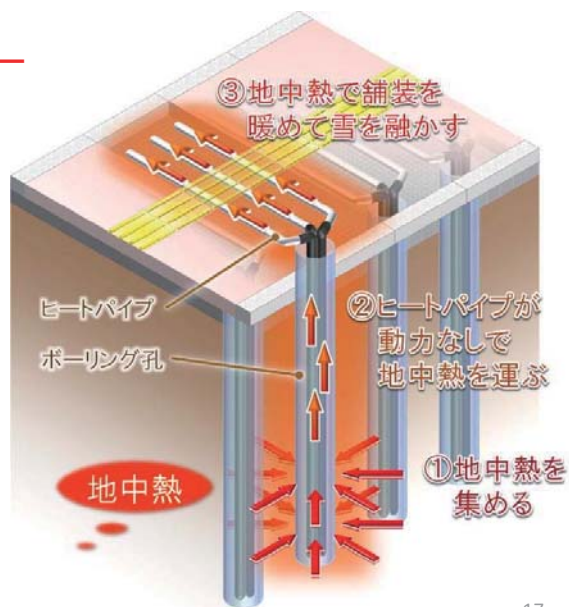
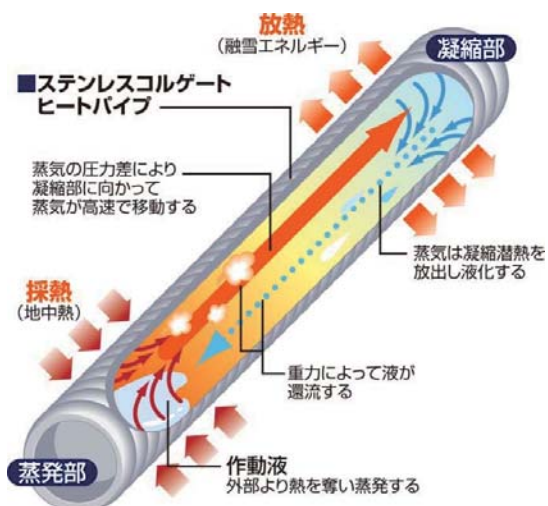
(冷房9.0kW・暖房11.0kW) × 1セット

ボアホール: 50m(S) × 2本

16

地中熱ヒートパイプ融雪工法

- ヒートパイプは、パイプ両端の温度差を動力として熱を運ぶパイプ。
- 地中熱ヒートパイプ融雪施設は、地中(採熱部)から舗装(放熱部)までヒートパイプを埋設することで、地中熱を舗装に伝え、舗装を温めて融雪や凍結防止をする施設。
- 運転操作が不要、ランニングコスト・フリー

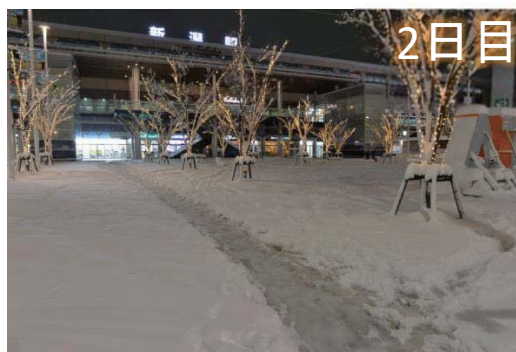


17

ゆっくりでも確実に融雪する



(2016/01/23 22:03)



(2016/01/24 20:09)



(2016/01/25 22:11)



(2016/01/26 16:04)

施工地:新潟市中央区 新潟駅南口広場(2009年施工)

18

2. 地中熱ヒートパイプ融雪の利用状況

NGH

車道



青森県つがる市



新潟市 国道7号弁天IC

バス停



新潟県阿賀町

歩道



新潟県村上市 山辺里小前



新潟市 新潟駅南口

通路



新潟市 興和ビル

住宅



新潟県三条市 個人住宅



青森市個人住宅

MP



新潟県内

19

2. 地中熱ヒートパイプ融雪の利用状況

NGH

施工手順



掘削



ケーシング



ヒートパイプ挿入



敷設・調整



コンクリート打設



竣工

20

全国における利用状況

都道府県別集計(1985年以降2018年末まで)

都道府県名	件数	面積(m2)
北海道	3	372
青森県	94	11,156
岩手県	1	20
秋田県	13	2,193
宮城県	0	0
山形県	14	231
福島県	5	215
新潟県	90	2,918
長野県	9	1,093
群馬県	1	8
富山県	4	370
石川県	0	0
福井県	2	354
兵庫県	1	240
鳥取県	1	47
合計	238	19,216

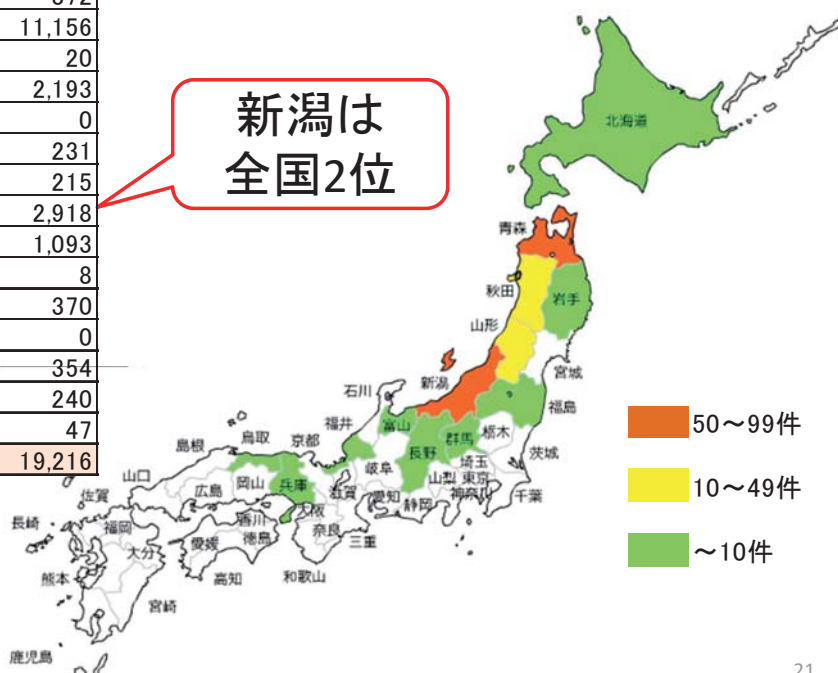
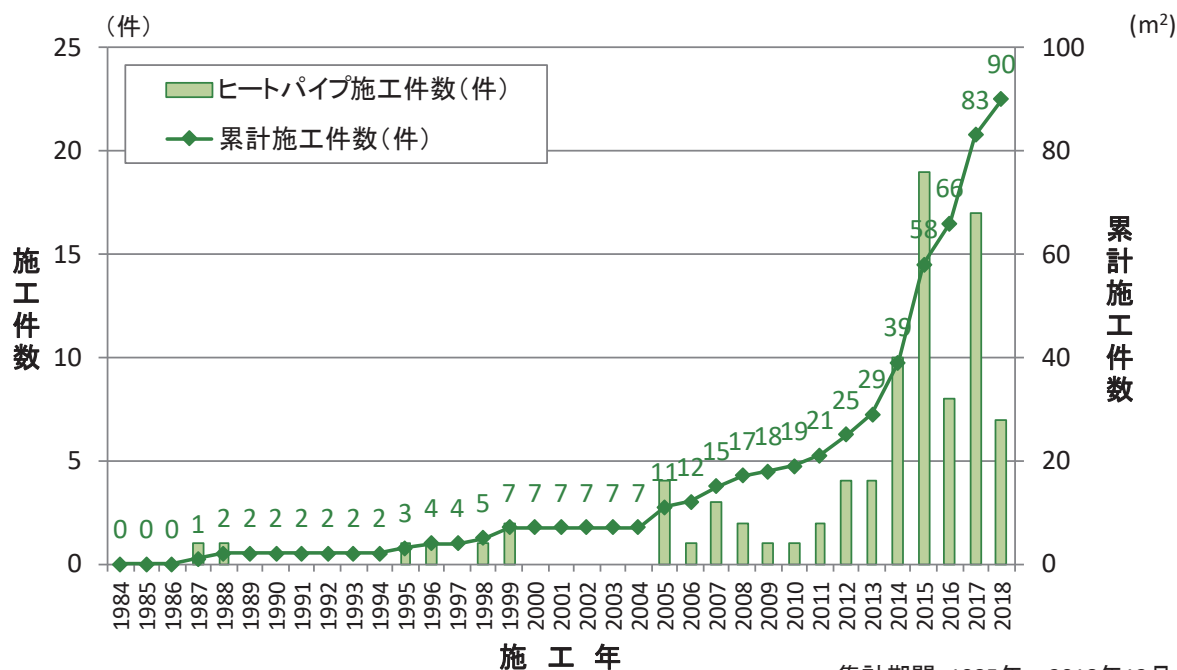
新潟は
全国2位

図:ヒートパイプ融雪工法協会調べ(2019.4)

21

新潟県内における利用状況

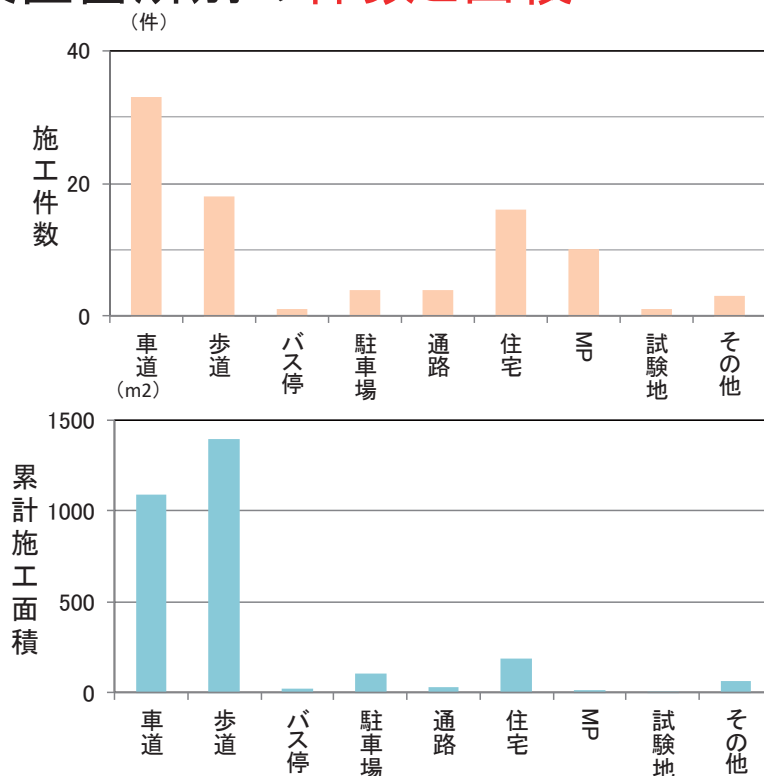
➤ 2018年末までに90箇所



集計期間:1985年～2018年12月

図:ヒートパイプ融雪工法協会調べ(2019.4)

設置箇所別の件数と面積



【車道・歩道】
国道、道県道、市道など

【バス停】
歩道の一部

【駐車場】
公共、民間を問わず
但し、住宅の駐車場除く

【通路】
ビルの玄関先、アプローチ
事業所内の歩道 など

【住宅】
玄関前、駐車場 など

【MP】
放射線モニタリングポスト

【試験地】
試験施工

【その他】
用途など詳細不明のもの

図: ヒートパイプ融雪工法協会調べ(2019.4)

23

3. 地中熱設備導入に使える主な支援事業(県内自治体実施)

実施団体	事業名	対象	補助率等
新潟県内の支援事業(補助金・融資)	新潟県 家庭用地中熱設備導入支援事業 (地中熱を利用した冷暖房・融雪・給湯設備)	住宅	新潟県内の自ら居住する住宅(予定を含む)に地中熱設備を設置する個人(個人事業主を含む) 補助対象経費の1/3、上限50万円(国・市町村の補助金と併用可)
	新潟県 環境保全資金融資制度	本県に納税している中小企業者等	エネルギー有効利用施設、低公害車を導入する者 ・限度額: 2,000万円(貸付比率4/5) ・貸付利率: 年2.15%(新潟県信用保証協会保証付1.65~1.85%)
	新潟県 フロンティア企業支援資金	中小企業者等で、いしがた産業創造機構の認定を受けた者	新エネルギー、省エネルギー設備を導入する中小企業者等で、いしがた産業創造機構の認定を受けた者 ・限度額: 5,000万円 ・貸付利率: 年1.65~1.85%
	柏崎市 低炭素型家庭用創エネ・省エネ機器導入補助金 (地中熱ヒートポンプ空調・給湯設備、地中熱ヒートパイプ融雪)	住宅事業者	地中熱ヒートポンプ(空調・給湯・融雪用)及び地中熱ヒートパイプ(融雪用) 熱交換井戸掘削1mあたり4千円、上限40万円
	十日町市 再生可能エネルギー活用促進補助金(地中熱)	住宅事務所	地中熱交換井に熱交換器を挿入し(クローズドループ方式)不凍液等を循環させヒートポンプ等で熱交換を行い冷暖房、給湯、融雪に利用する設備 補助対象経費の1/3、上限80万円
	魚沼市 再生可能エネルギー普及促進事業 (温度差エネルギー(地中熱利用等))	住宅事業者	使用実績調査に協力すること 設置費用の3分の1、上限15万円
	湯沢町 湯沢町再生可能エネルギー普及促進事業補助金	町民 町内事業者	【補助率及び補助金額】 ・設置経費の3分の1(消費税除く) 上限額20万円(千円未満切り捨て) ・地中熱も対象
	小千谷市 克雪住まいづくり支援事業補助金 (屋根融雪式住宅)	住宅	屋根融雪補助対象工事費の2/3、上限44万円 地下水の解放利用を伴うものは除く
農業関係	新潟県 宅地等消雪設備普及促進事業 (地下水を使わない宅地への消雪設備)	宅地	補助対象工事費の3分の1、上限50万円
	新潟県 新潟県農林水産業総合振興事業費補助金 ○ 再生可能エネルギー利用促進	市町村、農地所有資格法人、農林漁業者の組織する団体、等	機械整備・施設整備に対する補助、リースとして 補助率 5/10 事業範囲: 100~5,000万円

注) 募集要領を良く確認する必要があります。

24

1. 地中熱ヒートポンプシステム

- 2015 年 末 102 件、2016 年 末 116 件、2017 年 末 137 件
2018 年 末 **145 件** と徐々に増加している。その大半は住宅
用であり、その他に事務所、公共施設などへの設置が多い。

2. 地中熱ヒートパイプ融雪

- 2018 年 末 までに全国で 238 件、うち新潟県内では **90 件**
(38%) の実績があり、歩道と車道が多い。

3. 地中熱導入支援事業

- **住宅** 向けを中心に **新潟県** および **県内市町** による支援事業
がある。

これからの地中熱利用 技術への期待

長岡技術科学大学
上 村 靖 司

本日の講演より

• 湯沢町再生可能エネルギー普及促進事業補助金制度

- 湯沢町産業観光部環境農林課
課長 古川 健 様

自然エネルギー活用支援
太陽、風、水、土、雪・・・
さらにFC、HP、LHRまで。

• 地中熱利用に関する環境省の取組について

- 環境省 水・大気環境局 土壤管理課
地下水・地盤環境室 室長補佐 羽澤 敏行

地球温暖化への危機感
地中熱HPの国内外状況
そして自律的普及促進へ

• 地中熱利用の最近の動向

- (特非)地中熱利用促進協会
理事長 笹田政克 様

提言「公共施設へ」
提言「パリ協定の実現を」
提言「再エネで地方創成」

本日の講演より



・ 豪雪地湯沢に於ける地中熱の利用状況

- － 新潟県地中熱利用研究会
（アルペン設備有限会社）
高橋 賢治

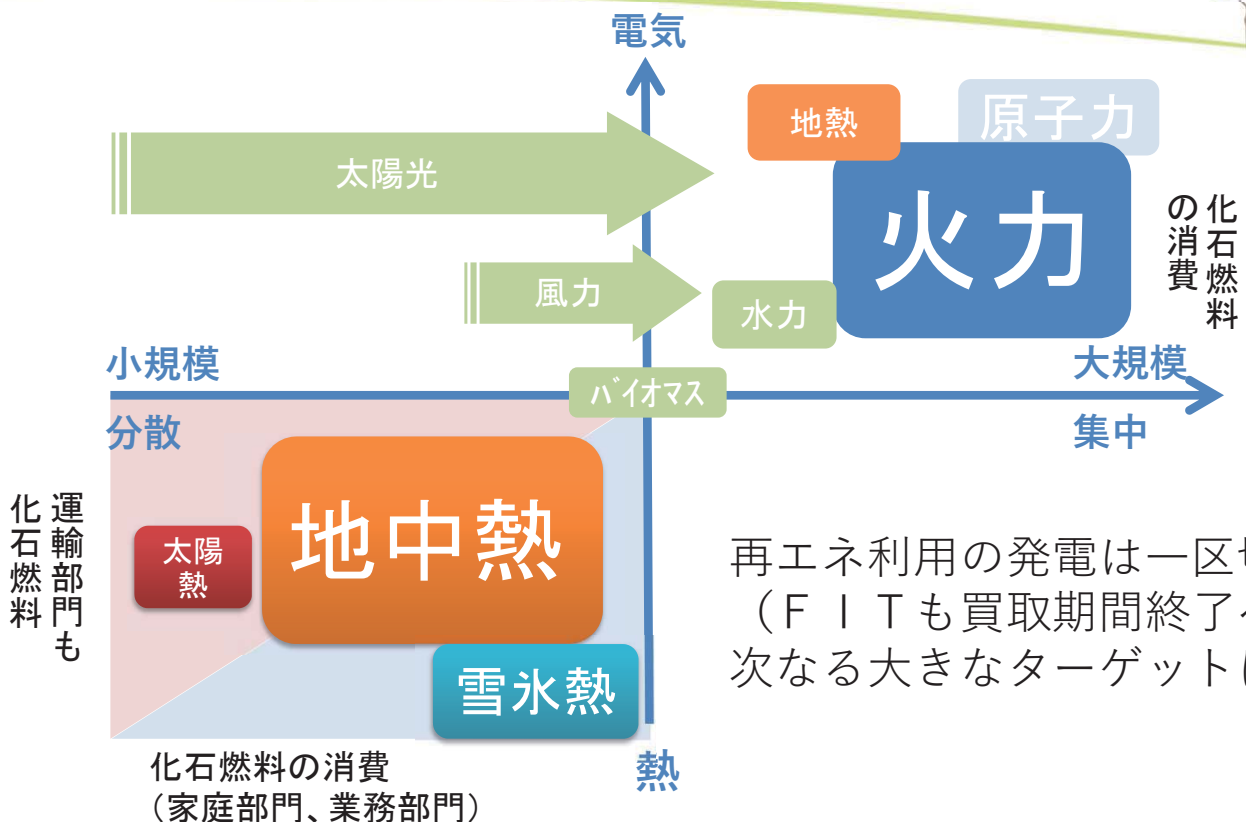
地中熱で屋根の融雪
（価格破壊!）
地下が良いと地価があがる？

・ 新潟県での地中熱利用状況

- － 新潟県地中熱利用研究会
（株式会社 興和）
石田 謙介

新潟で地中熱HPは順調に普及
十日町、上越、南魚沼で伸びる
ヒートパイプという独自技術も好調

様々なエネルギー



普及に向けた視点（私見）



なぜ普及しないのか？

- コストが高い
- 知られていない
- わかりにくい



選ばれる技術へ！

- **売り方**を変える
（使うほどお得！）
- **住宅・事業所**を**済**める
（ZEB・ZEHという追**済**）
- **共生技術**として売りこむ

6年間言い続けてきました。今はどうなった？



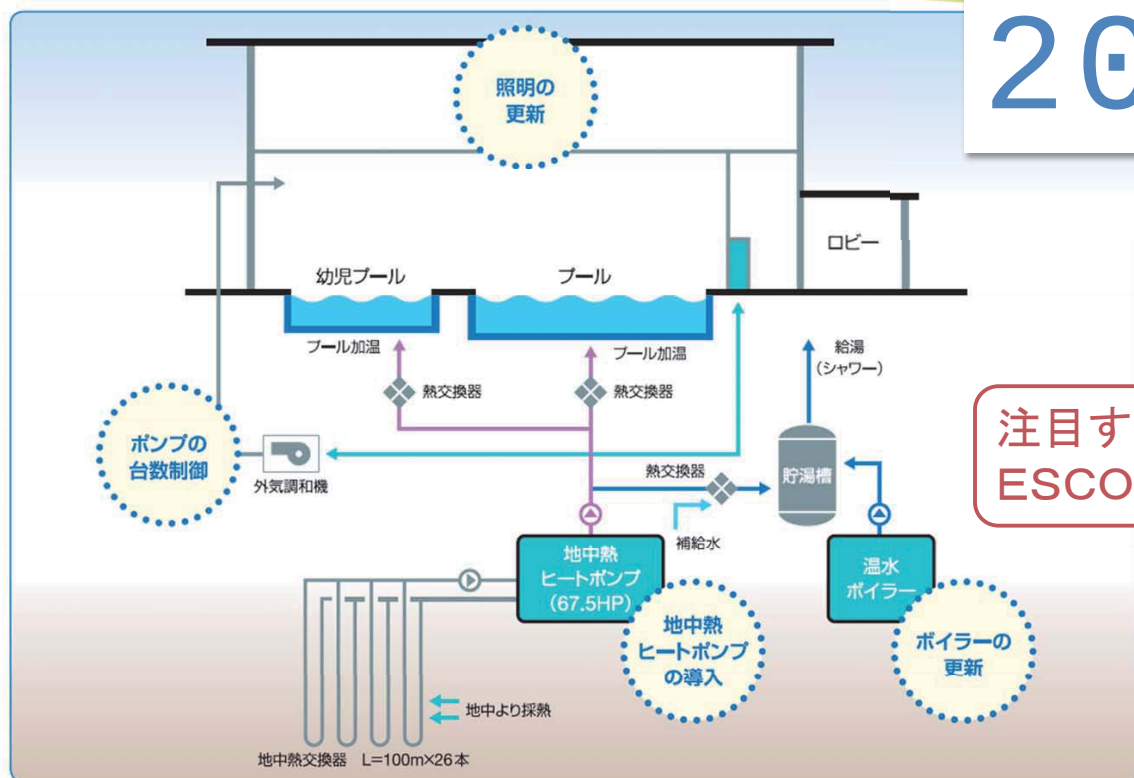
「導入コストが高い」を乗り越えるために

売り方を変える

水夢ランドあらい（屋内温水プール）における 地中熱等を活用した雪国型省エネルギー事業



2015

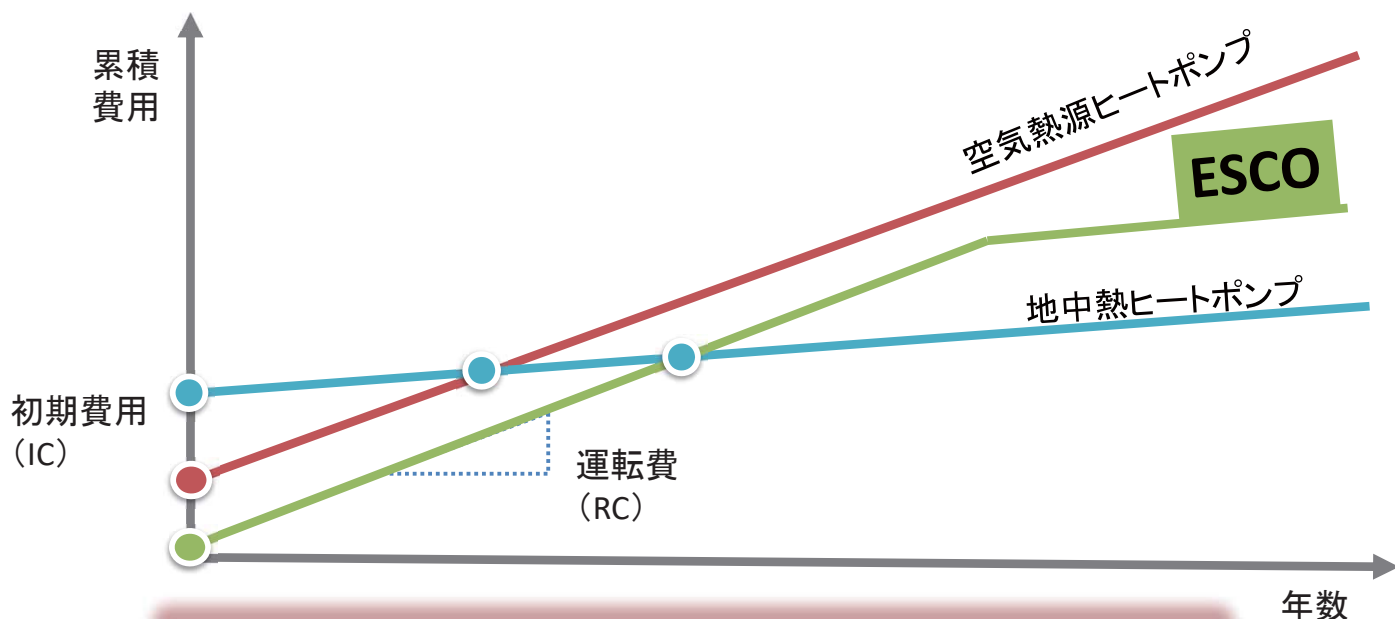


注目するポイントは
ESCO事業。

金利の安い今こそ、長期投資を。



ESCO事業なら、初期投資ゼロでも導入可能



さらにこういう事例が増えてほしいと思います

地中熱交換井はインフラです！

室内機

消費

設備

- ・ 耐用年数 6年
- ・ 技術開発で性能向上
- ・ 耐久消費財(備品)
- ・ 消費者に見えやすい

室外機

15℃

熱

投資

インフラ

- ・ 耐用年数 >50年
- ・ 性能劣化わずか
- ・ 地価に反映(資産)
- ・ 地味だが不可欠

売り方を変える

富山の薬売り方式

初期投資が高い。だから導入できない。



・ 初期投資ゼロ

- － 設備は**リース**。回収期間中は同等機器の運転費相当分を受け取る

・ 設備でなくサービスを売る

- － **施設・設備**を売らない ⇒ **熱**を売る

行政は、議会を通しやすい、
リスクを負わない。
金融機関はゼロ金利時代
で投資先を求めている。

・ 先行して工事。回収は後回し

- － 無料アプリ／ゲームと同じ**ビジネスモデル**
- － 宅地造成・地盤改良時に地中熱交換井を工事

ユーザーは、使うまで費用
負担が発生しない。
性能の良い最新の冷凍機
と組み合わせれば良い。

「わかりにくい」から「あたりまえにそこにある」技術へ

共生技術として売り込む

Leaf to Home

地球温暖化→災害頻発



災害時でも2日間電力供給

共生技術＝思いやりの技術



・ 人と自然とが共生する（循環・自立）

- － 再生可能**熱**エネルギー（⇔一方通行のエネルギー）
- － 電力消費が減りZEHが成立しうる。

エネルギー消費は結局は人類のエゴ。ならば一方通行から**循環**に。

・ 人と人との共生する（公益・共益）

- － **室外機**の存在がほとんど気にならない
- － **室外機**からの**温排気**が通行者や近隣を襲わない
- － **室外機**が無いと都市の**景観**と**環境**が劇的に変わる

現状の空調は「**自分さえ良ければ**」というスタイル。冷暖房する内側だけでなく、外の環境にも配慮する。

共生技術＝温暖化への適応技術



・ 人が自然の変化に適応する

- － 殺人的**猛暑が当たり前**の時代に
- － 温暖化＝猛暑・寒冷の**振幅増加**か？
- － 日本が亜熱帯化する前提での空調施策

エネルギー消費は結局は人類のエゴ。ならば一方通行から**循環**に。

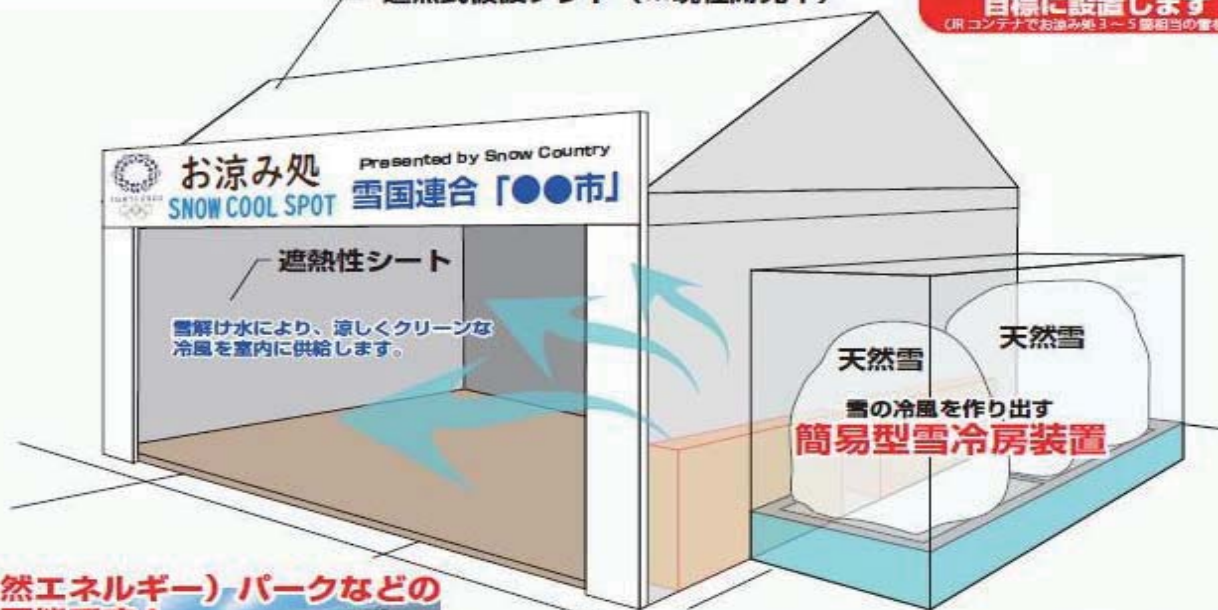
・ 東京オリンピックで何が起こるか

- － 冷凍機を動かすと**ヒートアイランド**は加速する
- － **ミスト**冷却は湿度があがる。周囲の不快指数も上がる
- － **冷やす**技術は、**ホット**なトピックに。

「雪」(自然エネルギー)を活用した雪冷房システムの「お涼み処」の設置

遮熱式仮設テント(※現在開発中)

「お涼み処は20棟!」を
目標に設置します!
(※コンテナでお涼み処3〜5箇所相当の雪を搬送)



雪(自然エネルギー)パークなどの
展開も可能です!



新潟から雪を持ち込み「お涼み処」(仮称)を設けます。利用者の熱中症対策はもとより、ご当地観光がPRできる共有ブースとして展開します。又、この事業に参画を希望する県、市、各団体、民間企業は、「雪国連合」に加盟し連盟加入費を支払い事業予算の一部とします。一般利用者から、使用料をいただき運営費に補填します。1基あたりの設置、運用費用は、30万円〜50万円を想定します。

地中熱の普及は未来への投資です。

ご清聴ありがとうございました。



【会 員】（32社）

昱工業株式会社

〒950-2095 新潟市西区流通センター二丁目2番地3 TEL 025-260-2221

旭電工株式会社

〒958-0876 村上市塩町12番14号 TEL 0254-53-4261

株式会社アスカ

〒945-1105 柏崎市長峰町11番2号 TEL 0257-22-1230

株式会社アドヴァンス

〒951-8133 新潟市中央区川岸町3丁目17番地22 TEL 025-233-4131

アルペン設備有限会社

〒949-6103 南魚沼郡湯沢町大字土樽480-6 TEL 025-787-4401

株式会社飯田ボーリング工業

〒943-0817 上越市藤巻8番18号 TEL 025-522-0071

株式会社池田工業

〒950-3346 新潟市北区下土地亀157番地 TEL 025-387-4738

株式会社イノアック住環境 関東統括営業所

〒141-0032 東京都品川区大崎二丁目9番3号（大崎ウエストシティビル4F） TEL 03-6679-2391

株式会社上松設備

〒959-2011 阿賀野市千原228番地1 TEL 0250-62-6827

エムケイ開発株式会社

〒954-0056 見附市南本町2丁目9-28 TEL 0258-63-2428

兼松サステック株式会社 第一営業統括

〒950-0973 新潟市中央区上近江3丁目25番18号 TEL 025-283-3231

株式会社興和

〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1 TEL 025-281-8811

株式会社コロナ

〒955-8510 三条市東新保7番7号 TEL 0256-32-2111

サンボット株式会社 信越営業所

〒381-0031 長野県長野市大字西尾張部1114番地5 TEL 026-252-6161

株式会社ジオック技研

〒950-0162 新潟市江南区亀田大月3丁目3番21号 TEL 025-383-5757

上毛天然瓦斯工業株式会社

〒379-0225 群馬県安中市松井田町八城1332番地3 TEL 027-381-5611

新越開発株式会社

〒946-0107 魚沼市下田351番地32 TEL 025-799-3232

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー東日本支店

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号（虎ノ門2丁目タワー） TEL 03-5521-0755

ゼネラルヒートポンプ工業株式会社 北信越営業所

〒939-8081 富山県富山市堀川小泉町809-1（サンリッチ堀川小泉1F） TEL 076-464-3086

株式会社大隆工業

〒959-1856 五泉市山崎甲114番地1 TEL 0250-41-0710

大和探査技術株式会社

〒135-0016 東京都江東区東陽五丁目10番4号 TEL 03-5633-8080

株式会社拓越

〒948-0003 十日町市新座甲403番地55 TEL 025-757-8211

株式会社D-1

〒940-1104 長岡市栢田屋町2701番地13 TEL 0258-89-7685

東邦地水株式会社 新潟営業所

〒940-0082 長岡市千歳一丁目3番37号 TEL 0258-33-2846

日緘土木工業株式会社

〒950-0211 新潟市江南区横越川根町2番14号 TEL 025-385-3364

日曹商事株式会社

〒103-8422 東京都中央区日本橋本町三丁目3番6号（ワカ末ビル） TEL 03-3270-4404

株式会社林組

〒959-2415 新発田市住田413番地 TEL 0254-33-3114

ベストパーツ株式会社

〒983-0034 宮城県仙台市宮城野区鹿町七丁目1番33号 TEL 022-259-1261

北越融雪株式会社

〒948-0008 十日町市尾崎221番地2 TEL 025-757-5300

株式会社美佐伝

〒948-0007 十日町市四日町新田222番地5 TEL 025-757-9192

株式会社ユーテック

〒959-1501 南蒲原郡田上町大字湯川1636番地1 TEL 0256-46-7222

株式会社レックス

〒950-8727 新潟市中央区南長潟12番10号 TEL 025-287-6811

【顧 問】

国立大学法人 長岡技術科学大学大学院

工学研究科 機械創造工学専攻 教授 上村靖司

〒940-2188 長岡市上富岡町1603-1 TEL 0258-47-9717

【特別会員】（28団体・5法人）

阿賀町

〒959-4495 東蒲原郡阿賀町津川580番地 TEL 0254-92-3113

阿賀野市

〒959-2092 阿賀野市岡山町10番15号 TEL 0250-62-2510

出雲崎町

〒949-4392 三島郡出雲崎町大字川西140番地 TEL 0258-78-2290

糸魚川市

〒941-8501 糸魚川市一の宮1丁目2番5号 TEL 025-552-1511

魚沼市

〒946-8601 魚沼市小出島130番地1 TEL 025-792-1000

小千谷市

〒947-8501 小千谷市城内2丁目7番5号 TEL 0258-83-3511

柏崎市

〒945-8511 柏崎市中央町5番50号 TEL 0257-23-5111

加茂市

〒959-1392 加茂市幸町2丁目3番5号 TEL 0256-52-0082

刈羽村

〒945-0397 刈羽郡刈羽村大字割町新田215番地1 TEL 0257-45-3913

五泉市

〒959-1692 五泉市太田1094番地1 TEL 0250-43-3911

佐渡市

〒952-1292 佐渡市千種232番地 TEL 0259-63-3113

三条市

〒955-8686 三条市旭町二丁目3番1号 TEL 0256-34-5511

新発田市

〒957-8686 新発田市中央町3丁目3番3号 TEL 0254-22-3030

上越市

〒943-8601 上越市木田1丁目1番3号 TEL 025-526-5111

聖籠町

〒957-0192 北蒲原郡聖籠町大字諏訪山1635番地4 TEL 0254-27-2111

関川村

〒959-3292 岩船郡関川村大字下関912 TEL 0254-64-1476

胎内市

〒959-2693 胎内市新和町2番10号 TEL 0254-43-6111

田上町

〒959-1503 南蒲原郡田上町大字原ヶ崎新田3070番地 TEL 0256-57-6223

津南町

〒949-6192 中魚沼郡津南町大字下船渡585番地 TEL 025-765-3116

燕市

〒959-0295 燕市吉田西太田1934番地 TEL 0256-77-8167

十日町市

〒941-8501 十日町市千歳町3丁目3番地 TEL 025-757-3198

長岡市

〒940-0062 長岡市大手通2丁目2番6号 TEL 0258-39-2232

新潟市

〒951-8550 新潟市中央区学校町通1番町602番1 TEL 025-228-1000

見附市

〒954-8686 見附市昭和町2丁目1番1号 TEL 0258-62-1700

南魚沼市

〒949-6696 南魚沼市六日町180番地1 TEL 025-773-6666

妙高市

〒944-8686 妙高市栄町5番1号 TEL 0255-74-0033

村上市

〒958-8501 村上市三之町1番1号 TEL 0254-53-2111

湯沢町

〒949-6192 南魚沼郡湯沢町大字神立300番地 TEL 025-788-0291

特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

〒167-0051 東京都杉並区荻窪5丁目29番地20号 TEL 03-3391-7836

一般財団法人 にいがた住宅センター

〒950-0965 新潟市中央区新光町15番地2 公社総合ビル7階 TEL 025-283-0851

東北電力株式会社 新潟支店

〒951-8633 新潟市中央区上大川前通五番町84番地 TEL 025-223-3151

興銀リース株式会社 新潟支店

〒951-8061 新潟市中央区西堀通六番町866 NEXT21ビル11F TEL 025-229-7800

株式会社Shitamichi HD

〒951-8063 新潟市中央区古町通6-963 TEL 025-378-3673

【アドバイザー】

新潟県産業労働観光部 産業振興課

〒950-8570 新潟市中央区新光町4番地1 TEL 025-280-5256

新潟県土木部 監理課

〒950-8570 新潟市中央区新光町4番地1 TEL 025-280-5383

随時 会員を募集しております

【事務局】 〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1（興和ビル2F） 事務局長 渡邊
TEL 025-281-8812 FAX 025-281-8832 URL: <http://www.ngeoh.jp/> E-mail: ngh-info@ngeoh.jp

地中熱利用普及促進セミナーin 越後湯沢 講演資料

2019（令和元）年 8 月 28日

於：湯沢東映ホテル



新潟県地中熱利用研究会

〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1（株興和ビル2F）

Tel 025-281-8812 Fax 025-281-8832

URL <http://www.ngeoh.jp/> E-mail ngh-info@ngeoh.jp

