

# 地中熱利用普及促進セミナー in 村上

## 講演資料

2018（平成30）年8月23日

於：大観荘せなみの湯



新潟県地中熱利用研究会



H30年度

# 地中熱利用普及促進セミナー in むらかみ




参加  
無料

**日時**  
平成30年 **8月23日**(木)  
13:30～17:00 ※同日17:20より同施設内にて  
交流会を予定しています。

**会場**  
**大観荘せなみの湯** 潮騒の間  
〒958-0037村上市瀬波温泉2-10-24  
TEL 0254-53-2131

主催：新潟県地中熱利用研究会  
後援：新潟県、村上市、阿賀野市、魚沼市、小千谷市、柏崎市、佐渡市、三条市、新発田市、上越市、燕市、  
十日町市、長岡市、新潟市、見附市、南魚沼市、妙高市、阿賀町、刈羽村、関川村、津南町、湯沢町、  
東北電力(株)新潟支店、特定非営利活動法人地中熱利用促進協会、(一財)にいがた住宅センター、  
(一社)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  
TEL025-281-8812 FAX025-281-8832

<http://www.ngeoh.jp/>  
[ngh-info@ngeoh.jp](mailto:ngh-info@ngeoh.jp)

ホームページからも  
お申し込みが出来ます





# 平成 30 年度 地中熱利用普及促進セミナー in 村上

## 目 次

---

地球にやさしい村上市をめざして	村上市環境課 課長補佐 新エネルギー推進室長 田中 章穂 様	1
地域資源を活用したエネルギーと食の地産地消	株式会社開成 代表取締役 遠山 忠宏 様	7
地中熱利用の最新動向と ZEH・ZEB 対応	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 様	17
地中熱ヒートポンプの基礎と省コスト化技術	技術委員（株式会社コロナ） 上田 真典	45
地中熱を利用した越後姫超促成栽培システムの施工	運営委員（旭電工株式会社） 菅井 信亥	61
新潟県での地中熱利用状況と補助金制度	技術副委員長（株式会社興和） 坂東 和郎	73
地中熱利用普及への期待(本セミナーの総括として)	長岡技術科学大学 工学研究科 教授 上村 靖司 様	87

---





地球にやさしい 村上市をめざして

## 村上市



村上市総合計画

村上市環境基本計画

村上市地球温暖化対策実行計画

村上市新エネルギー推進ビジョン

# 村上市総合計画

## 基本目標

「ひと、まち、自然が調和する美しいまちづくり」

自然エネルギーの利用やリサイクル率の向上などに努め、環境に低負荷な循環型社会の形成を推進します。

具体的な施策

**村上市新エネルギー推進ビジョン**

## 村上市新エネルギー推進ビジョン

地球にやさしい 村上市をめざして

**I 新エネルギーの推進**

**II 省エネルギーの推進**



## I 新エネルギーの推進

- ① 市民への普及促進
- ② 事業者への普及促進
- ③ 公共施設への計画的導入
- ④ 開発(発電・燃料)参入事業者への支援

## I 新エネルギーの推進

- ① 市民への普及促進



●住宅用太陽光発電システム  
設置費補助金

**278件**



●木質バイオマスストーブ  
設置費補助金

**161件**

## I 新エネルギーの推進

### ① 市民への普及促進

CO2削減効果



杉の植林 36,475本相当

## I 新エネルギーの推進

### ① 市民への普及促進



# I 新エネルギーの推進

## ② 事業者への普及促進

新潟県

再生可能エネルギー設備導入促進事業

新エネルギー産業参入・育成促進事業

環境保全資金融資制度

# I 新エネルギーの推進

## ③ 公共施設への計画的導入

管内防犯灯数 9,035灯

うちLED化数

村上地区	855灯
荒川地区	183灯
神林地区	364灯
朝日地区	387灯
山北地区	204灯

合計 1,993灯

年間整備計画目標

800灯

## I 新エネルギーの推進

### ③ 公共施設への計画的導入

村上市 し尿処理施設(アクアセンター)

発電パネル 270W × 294枚 = 79.38KW



## I 新エネルギーの推進

### ④ 開発(発電・燃料)参入事業者への支援





# 地域資源を活用した エネルギーと食の地産地消

## 株式会社 開成

### 事業沿革

平成18年 … 南国フルーツの無加温栽培研究試験開始。

平成20年 … メタン発酵に関する技術、研究開発開始。

平成24年 … 瀬波バイオマスエネルギープラント竣工。試運転開始。

6月 バイオマス肥料による農産物の作付を開始。

9月 経済産業省より再生可能エネルギー発電設備として認可。  
(メタン発酵ガス国内一号認定)

11月 新潟県優良リサイクル事業所表彰

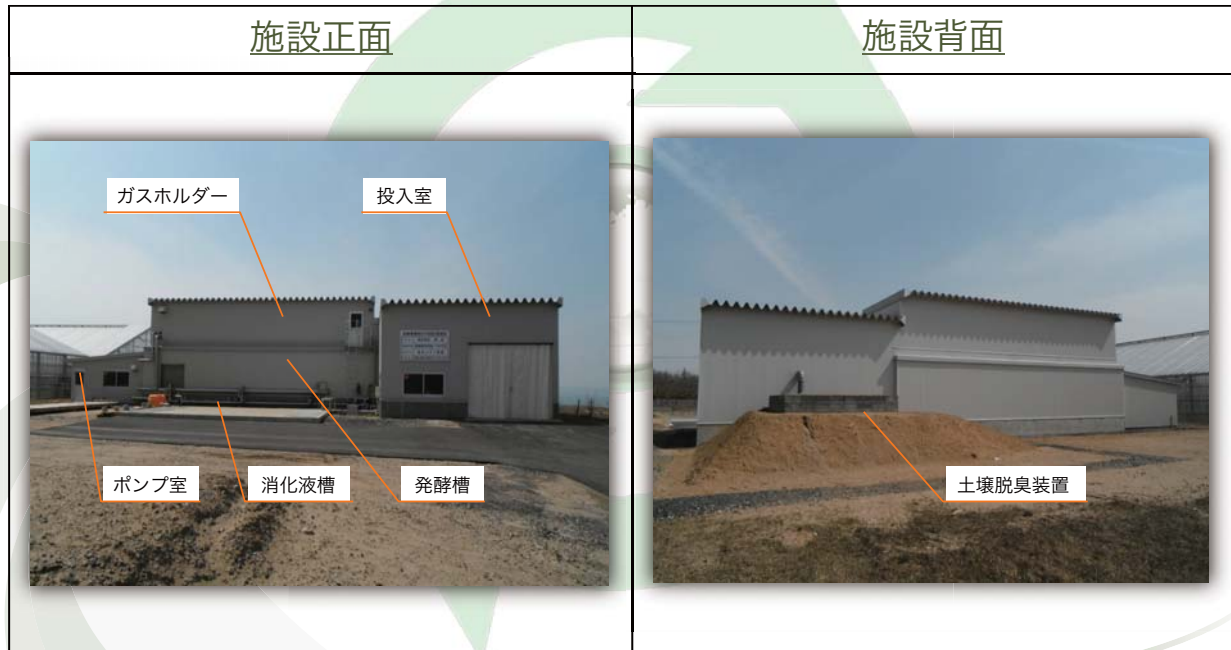
平成25年 … 食品リサイクル・ループ構築協議を開始。

6月 中央政府用農業白書『平成24年度 食料・農業・農村の動向』にて、  
六次産業モデルとして国会に報告される。

10月 『第15回グリーン購入大賞』 大賞・農林水産大臣賞 授与。

平成26年 … 9月 再生利用事業計画『食品リサイクル・ループ』認定  
(“液肥ループ” 国内一号認定)

## シンプルなメタン発酵プラント 外観



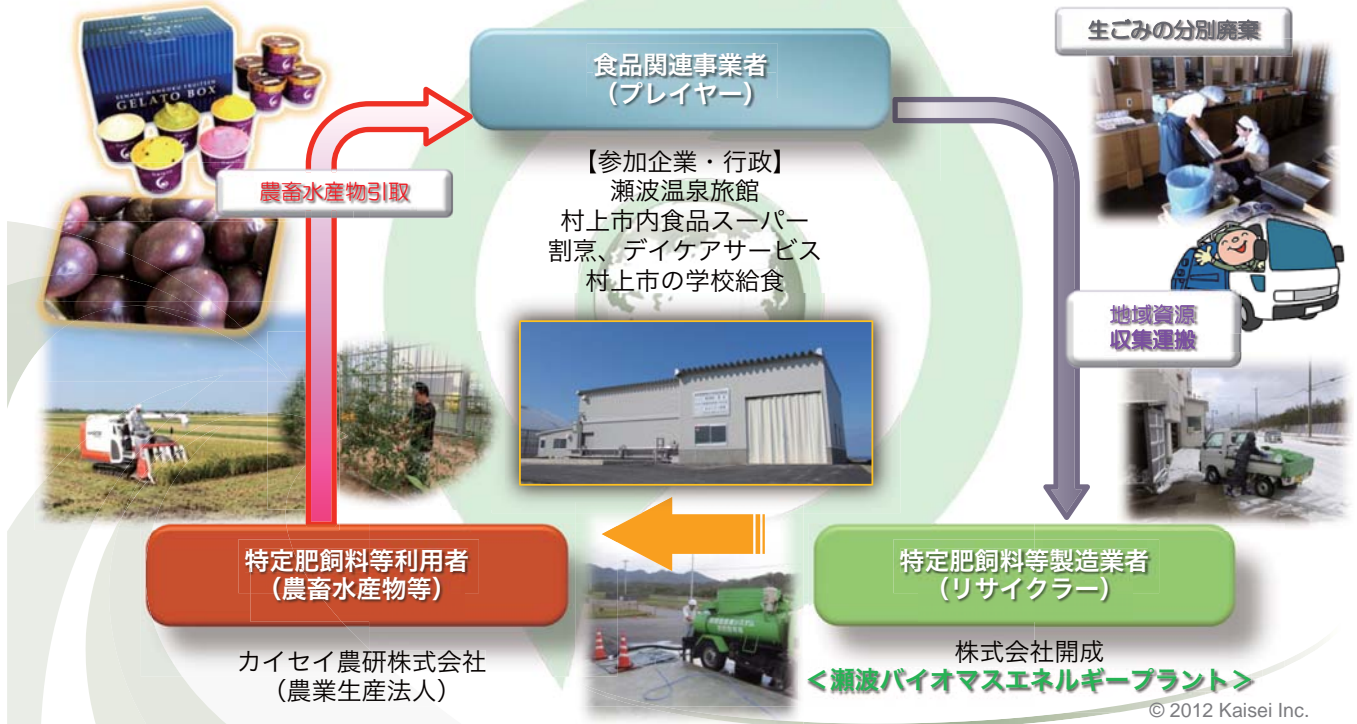
2

## プラントに隣接している 循環型農業6次産業化施設



3

# 瀬波プラントでの取組・食品リサイクル・ループ

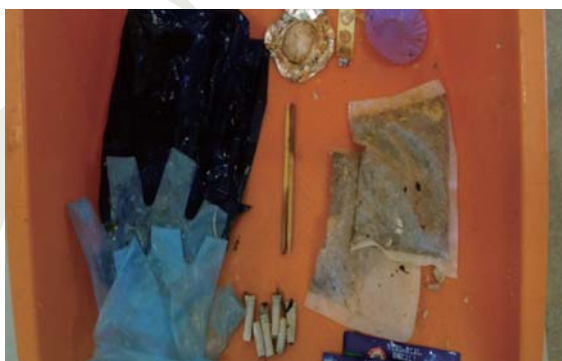


# 旅館・ホテル等の分別状況



食品残渣の分別作業は、食品リサイクルに取り組む意義と作業される方々の意識が重要となる。

## 発酵不適物の除去



機械分別という方法もあるが、私達は食品リサイクルを含めた環境教育に力を入れている為、排出事業者には分別の協力をお願いしている。

6

## 瀬波プラントでの取組・視察の受入



7



## 瀬波プラントでの取組・環境教育



小学生から大学生までの子供達を対象に、エネルギーと食の地産地消及び6次産業化事例を見て頂き環境教育の場として視察受け入れを行なっております。

8

## 瀬波プラントでの取組・環境教育



9

## 瀬波プラントでの取組・環境教育



子供達に資源の投入から消化液を活用した、循環型農業の体験も実際に頂き、地域資源の有効利用の大切さを学んで頂く。

10

## 消化液（液肥）活用循環型農業（稲作）

消化液（液肥）の配達



タンクで流込み（田植直後）



消化液（液肥）の追肥散布



タンクで流込み（7月頃）



11

## 収穫風景



9月（コシヒカリ）



運搬



稲刈り



## 消化液（液肥）利用による高品質な 南国果樹栽培

消化液利用した南国果樹栽培養樹の確立



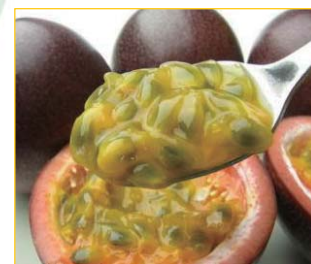
日本海に面した温室ハウス（冬は平均風速15～20m前後の風が吹く過酷な条件でも南国果樹栽培が可能。）



温室ハウス内では、耐寒性に強い南国果樹の品種改良を行っている。



（東京・銀座千疋屋）  
新国産  
パッションフルーツ



消化液を利用した循環型農業で生産したパッションフルーツは国内トップクラスの果物店で販売

# 消化液（液肥）活用循環型農業（南国果樹）



# 過酷な条件下での南国果樹栽培技術



# 開成プラントシステム導入事例 木質チップメタン発酵施設



16

ご清聴ありがとうございました

17



# 地中熱利用の最新動向と ZEH・ZEB対応

NPO法人 地中熱利用促進協会  
笹田 政克

## プレゼンの内容

- 地中熱とは
- 地中熱利用の形態
- 地中熱ヒートポンプの省エネ性、環境性
- 地中熱ヒートポンプの普及の動向
- 省エネ基準の動向と地中熱ヒートポンプの評価
- ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)と住宅(ZEH)
- 経産省・環境省の補助金2018
- 普及に向けての地中熱利用促進協会の活動2018

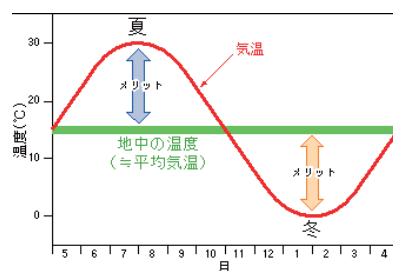
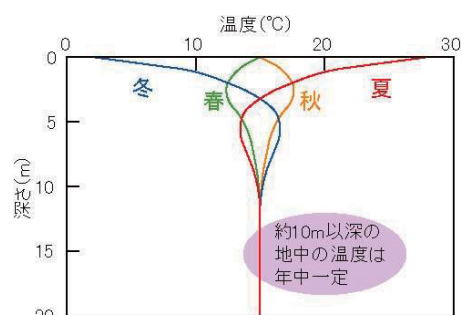
# 地中熱は再生可能エネルギー

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。



## 日本では昔から地中熱を利用していた — 竪穴住居 —





# 現代人は忘れていた 地中熱(地下水・洞窟・・・)の体感を 冬暖かく 夏涼しい

なつ 夏 きおん 気温30℃

ふゆ 冬 きおん 気温5℃

↑井戸水約15℃

↑井戸水約15℃

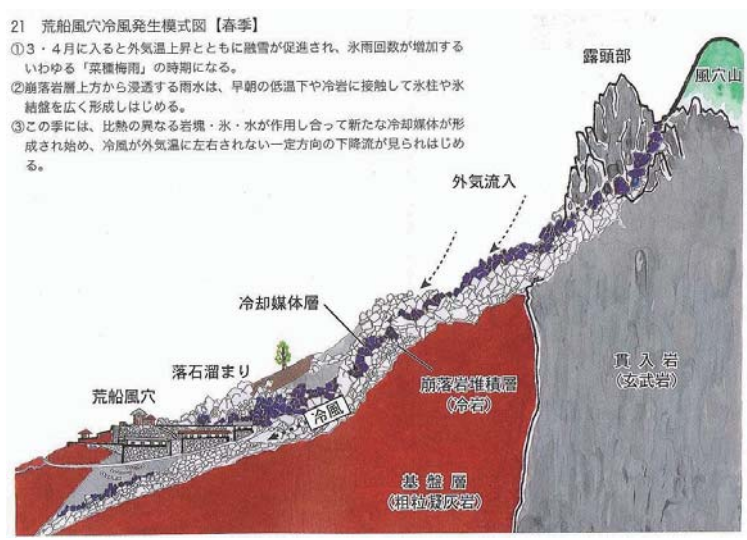
あれ?  
外の温度は夏と冬で全然ちがうのに  
井戸水の温度は変わらないぞ?

(地中熱利用促進協会パンフレット)

# 日本では昔から地中熱を利用していた — 風穴 —



下の写真は下仁田町のホームページから



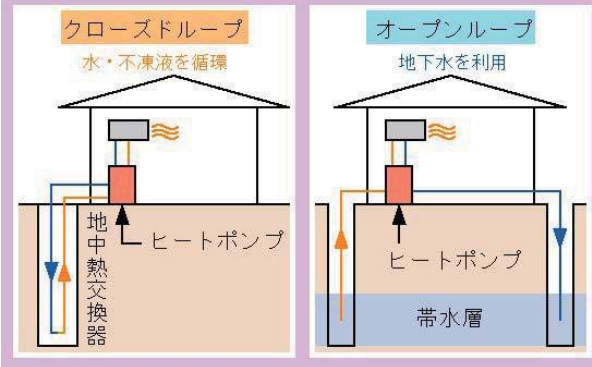
世界文化遺産  
富岡製糸場と絹産業遺産群「荒船風穴」  
群馬県下仁田町教育委員会編

## 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



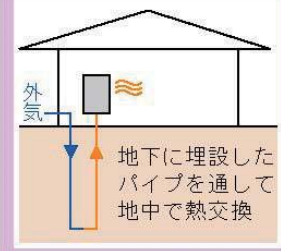
### 熱伝導

住宅の保温



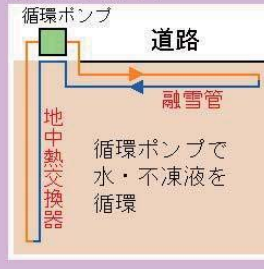
### 空気循環

住宅等の保温・換気



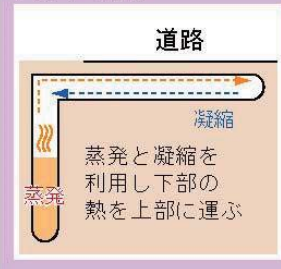
### 水循環

道路等の融雪等



### ヒートパイプ

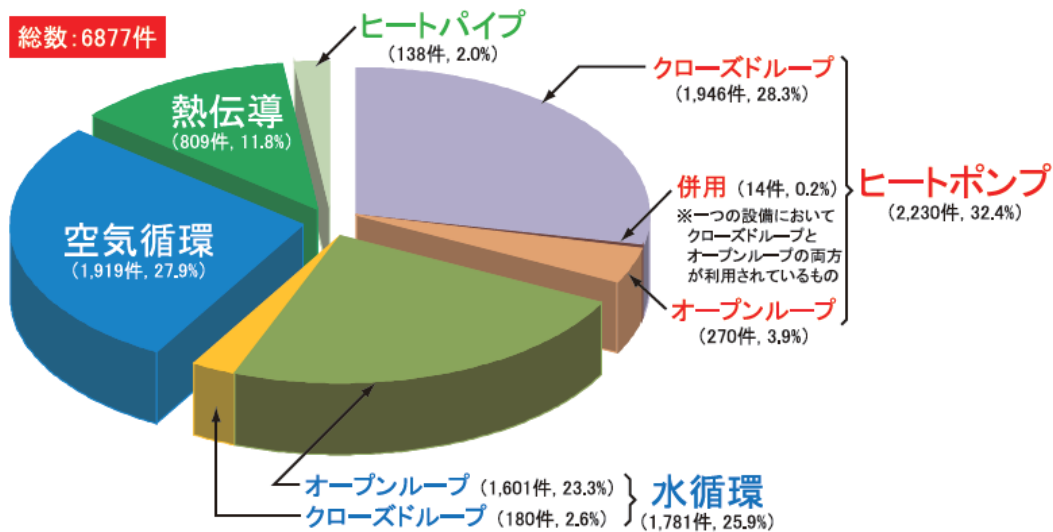
道路等の融雪



(地中熱利用促進協会)

## 利用方法別の設置件数

2015年までの累計



すべての地中熱利用システムの利用方法別設置件数 (2015年度末)

(環境省, 2017)

# 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
- 電気需要の平準化（節電）
- CO<sub>2</sub>排出量の削減

## 地中の再生可能エネルギー

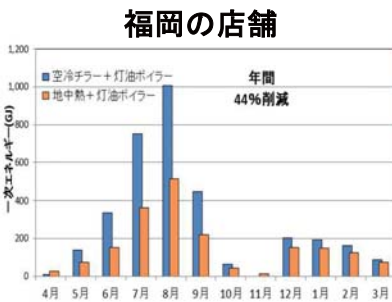
- いつでもどこでも利用可能
- 安定的利用 → 快適な冷暖房

## 地中での熱交換

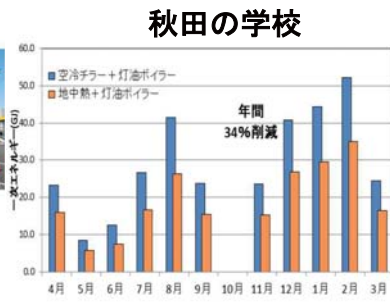
- ヒートアイランド現象抑制

# 地中熱ヒートポンプの実績

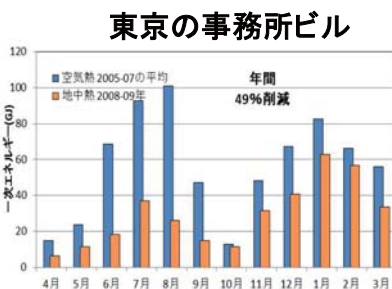
— エネルギー消費量の比較 —  
 地中熱(橙色)と在来システム(青色)



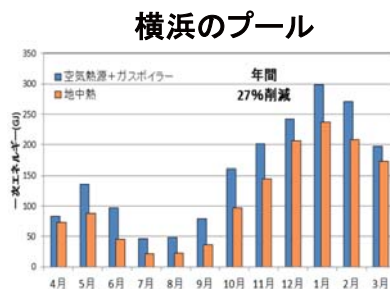
44%削減



34%削減



49%削減

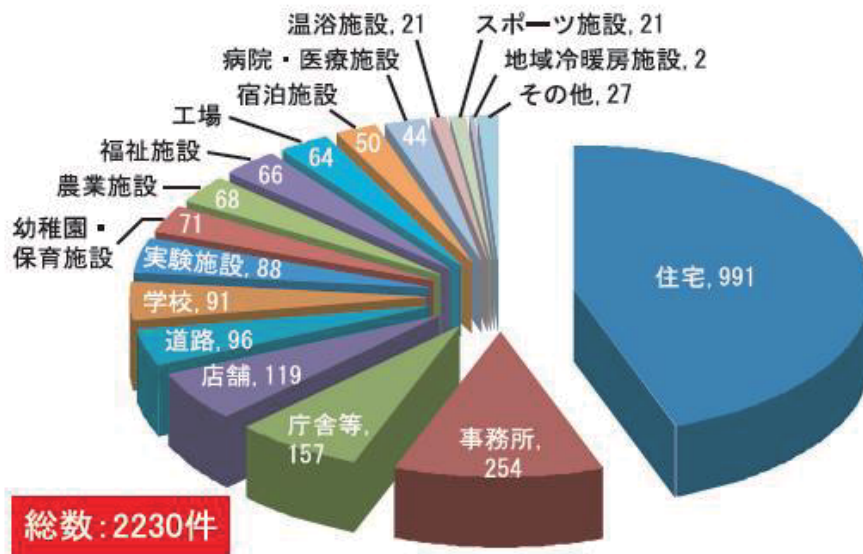


27%削減

(地中熱利用促進協会にてデータを収集、ホームページに掲載)



# 地中熱ヒートポンプの施設別件数 (1981年～2015年)

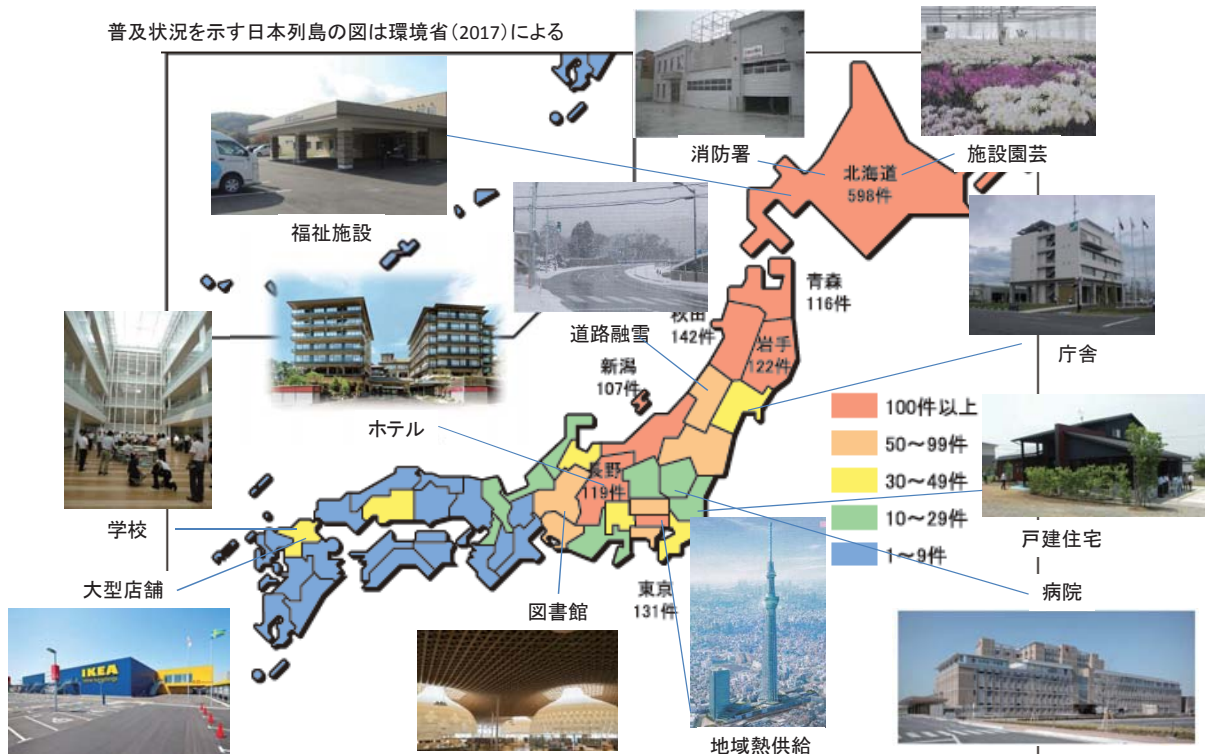


地中熱ヒートポンプシステムの導入箇所別設置件数 (2015年度末)

(環境省, 2017)

# 地中熱ヒートポンプの導入状況

普及状況を示す日本列島の図は環境省(2017)による



# 震災復興に地中熱を活用

## 南三陸町役場 2017年9月

13

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。



南三陸町公式ブログ「南三陸なう」より

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。

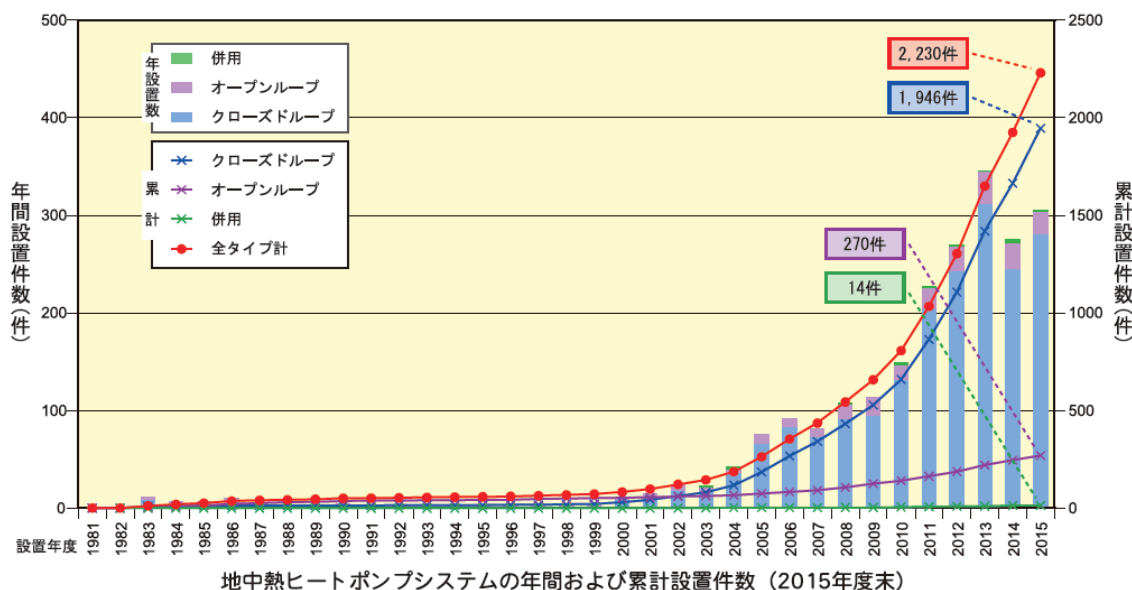


地中熱利用促進協会  
 ニュースレター no.291

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㈱提供)より)

# 地中熱ヒートポンプの設置件数

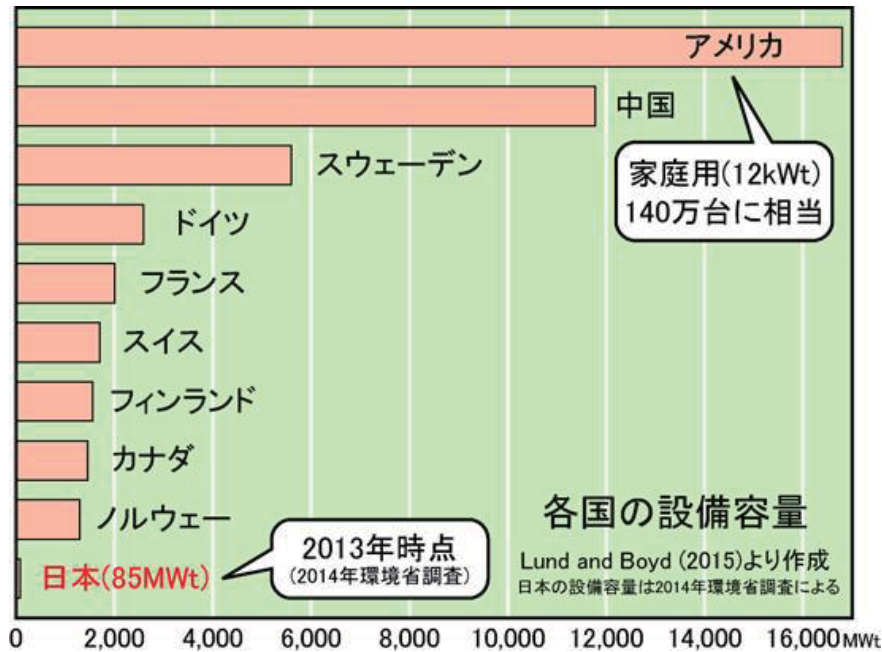
14



(環境省, 2017)

# 世界と日本との大きな落差

## 地中熱ヒートポンプの各国の設備容量



(地中熱利用促進協会)

# 普及課題と対応策

2017. 4. 6

普及課題	対応策
コスト(とくに初期コスト)	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資回収期間(初期コスト回収期間)の短縮</li> <li>累積生産量の増加によるコストの低減(学習曲線)</li> <li>国や地方自治体による補助金</li> <li>ESP事業、ESCO事業</li> </ul>
認知度	<ul style="list-style-type: none"> <li>国・地方自治体の政策等からの情報発信</li> <li>関連業界での広報活動(展示会・専門雑誌・新聞等)</li> <li>知名度の高い建築物への導入、マスコミ・WEB</li> <li>実証事例の蓄積による信頼性の醸成</li> </ul>
国及び地方の政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー・環境政策、特に再エネ熱の政策</li> <li>公共部門での率先導入 国交省の導入ガイドライン</li> <li>地中熱ヒートポンプの省エネ基準対応(非住宅・住宅)</li> </ul>
技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム性能の向上と低コスト化(NEDO技術開発)</li> <li>ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/住宅</li> <li>まちづくりの中での地中熱利用</li> </ul>
地質情報整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質情報データベースの整備、ポテンシャルマップ</li> </ul>
環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境省のガイドライン</li> <li>環境影響評価の研究</li> </ul>
技術の普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術の標準化、機器認証(TRT装置認定)</li> <li>技術者の育成(地中熱講座)、品質確保(資格制度)</li> </ul>

# 国の政策

17

## —地中熱が明記されているもの—

2018年8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	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画(2010年)</li> <li>エネルギー基本計画(2014年)</li> <li>エネルギー基本計画(2018年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>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)</li> <li>再生可能エネルギー熱利用技術開発事業(NEDO 2014年—2018年)</li> <li>再生可能エネルギー熱事業者支援事業(経済産業省2016年—)</li> </ul>	
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>第四次環境基本計画(2012年)</li> <li>第五次環境基本計画(2018年)</li> <li>地球温暖化対策計画(2016年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>地熱・地中熱等による低炭素社会推進事業(環境省2014-2015年)</li> <li>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—)</li> <li>ZEH/先進的再エネ熱等導入支援事業(環境省2018-2022年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地中熱利用にあたってのガイドライン(環境省2012年)</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ul>
住宅・建築物 まちづくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>「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)</li> <li>都市の低炭素化の促進に関する基本的な方針(3省:2012年)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)(2013年、2016年)</li> <li>建築設備設計基準(2015年)</li> <li>H28省エネ基準(非住宅)(国土交通省2016、2017、2018年)</li> </ul>

18

## エネルギー基本計画(平成30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.)

# 環境基本計画(平成30年4月)

## 1. 持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムの構築

### (2)国内資源の最大限の活用による国際収支の改善・産業競争力の強化 (再生可能エネルギーの最大限の導入)

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)や未利用排熱の有効活用の観点から、経済性や地域の特性に応じて、再生可能エネルギー熱供給設備の導入支援や様々な熱エネルギーを地域に有効活用するモデルの実証・構築等を実施する。(第2部 第2章)

# 地球温暖化対策計画

平成28年5月閣議決定

- ◆ **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%(2030)】  
 ・**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。**

(環境省資料)



# 地球温暖化対策 地方公共団体実行計画(平成29年3月)

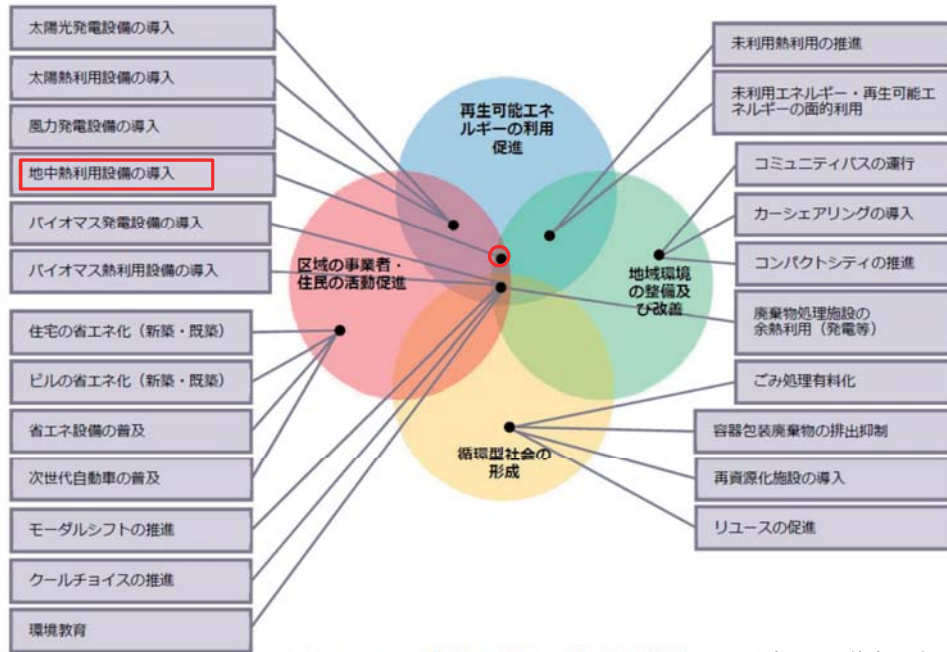


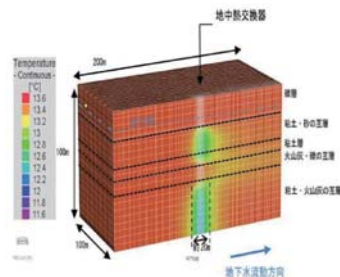
図 2-4-3.1 施策に関する事項の関係 (地方公共団体実行計画(区域施策編) 策定・実施マニュアル 2017年3月)

# 環境省:地中熱利用にあたってのガイドライン 改訂増補版(平成30年3月)

## 2. 主な改訂内容

### (1) 地盤への熱影響

地中熱ヒートポンプを設置した場所でのモニタリングデータの分析結果から、通常の稼働状況では問題になることはほとんどないものの、過剰な採熱を行うと地中熱ヒートポンプの効率が低下する場合がありますため、利用する熱負荷を適切に想定した設備を施設導入時に設計すること、計画の想定を上回るような稼働をしないようにすること等の留意事項を示しました。



### (2) 地下微生物への影響

屋外の実証フィールドにおいて地中熱利用の試験を行い、地中熱を交換するために地中に設置したパイプの周辺土壌を採取し、土壌中に存在する微生物群の変化を解析しました。この結果、地中熱利用箇所と非加熱箇所(バックグラウンドエリア)とで地下微生物群の構成に有意な違いは見られず、実証試験においては、地中熱利用による地下微生物への影響は確認されませんでした。

図 シミュレーションモデルによる試算例(稼働約20年後)

戸建住宅で暖房中心の稼働を繰り返しても、その熱影響範囲は地中熱交換器周辺に限られることが分かります。

(環境省資料)

# 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  
 第4編 空気調和設備  
 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)

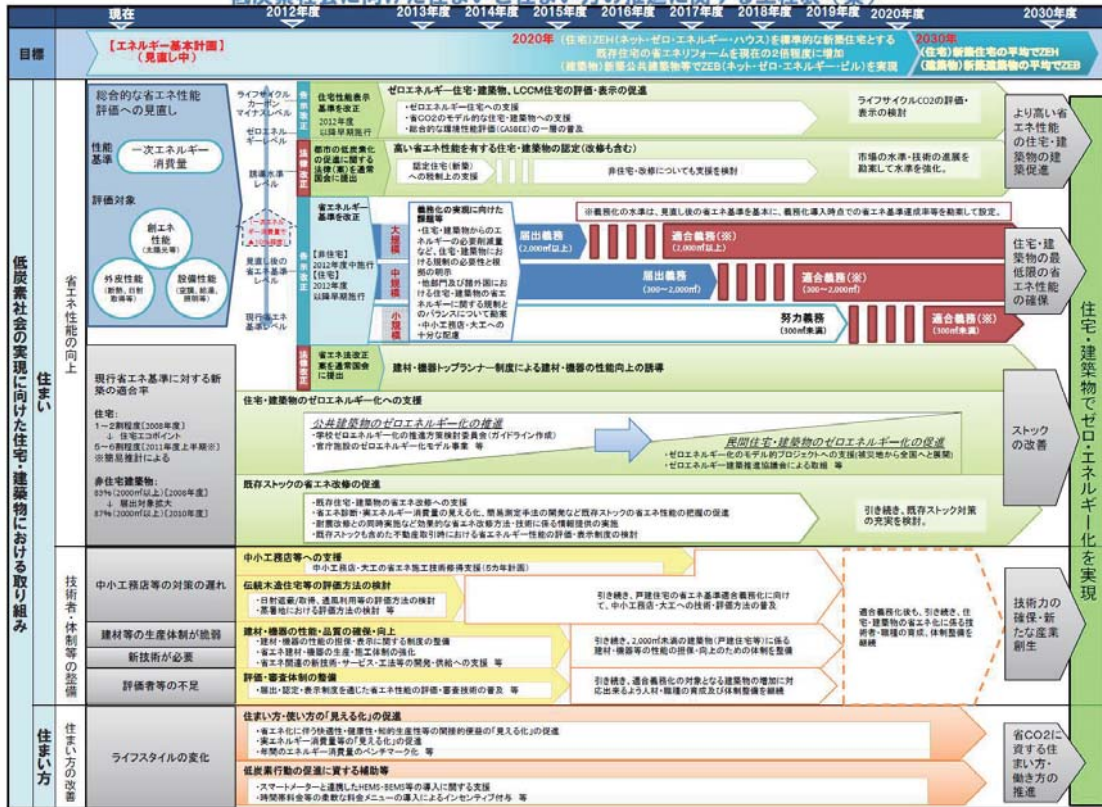
2014年5月31日完成  
 延床面積2043m<sup>2</sup>  
 鉄筋コンクリート5階  
 建(一部鉄骨造)

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)

## 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(案)



# H25 省エネ基準

外皮性能と一次エネルギー消費量のイメージ

**●外皮性能**

- ◎外皮平均熱貫流率(UA)による基準  

$$UA = \frac{\text{単位温度差当たりの総熱損失量}}{\text{外皮総面積}}$$
- ◎冷房期の平均日射熱取得率(ηAC)による基準  

$$\eta AC = \frac{\text{単位日射強度当たりの総日射熱取得量}}{\text{外皮総面積}} \times 100$$

**●一次エネルギー消費量**

- + 暖冷房設備一次エネルギー消費量
- + 換気設備一次エネルギー消費量
- + 照明設備一次エネルギー消費量
- + 給湯設備一次エネルギー消費量
- + その他(家電等)一次エネルギー消費量
- エネルギー利用効率化設備による一次エネルギー消費量の削減量
- = 一次エネルギー消費量

(国土交通省資料)

# 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)

**① 規制措置(義務)** **H29**  
4月予定

**■ 省エネ基準適合義務・適合性判定義務** **新設**

- 非住宅 2000m<sup>2</sup>以上(予定)

新築時等に建築物のエネルギー消費性能基準(省エネ基準)への適合義務・適合性判定義務

**② 誘導措置(任意)** **H28**  
4/1

**■ 性能向上計画認定・容積率特例** **新設**

省エネ性能向上のための設備についての通常の建築物の床面積を越える部分  
||  
不算入  
(行政庁による認定)

---

**■ 届出** ● 建築物 300m<sup>2</sup>以上(予定)

新築・増改築に係る計画の所管行政庁への届出義務

住宅      非住宅

基準に適合せず必要と認める場合は、指示・命令等があります。

**■ 省エネに関する表示制度\*** **新設**

◎ 法第7条に基づく建築物の省エネ性能の表示(自己評価の場合)

◎ 基準適合認定表示(行政庁による認定)

**■ 住宅トップランナー制度**

(国土交通省資料)



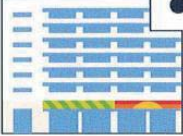
# エネルギー消費性能

●エネルギー消費性能基準

省エネ基準適合義務・適合性判定義務

届出

基準適合認定表示

 <p>●非住宅</p>	<p>○一次エネルギー消費量 <math>\frac{\text{設計値(OA機器等除く)}}{\text{基準値(OA機器等除く)}} \leq 1.0</math></p>
	<p>○外皮 適用除外</p>
 <p>●住宅</p>	<p>○一次エネルギー消費量 <math>\frac{\text{設計値(家電等除く)}}{\text{基準値(家電等除く)}} \leq 1.0</math></p>
	<p>○外皮 UA値 設計値 ≤ 基準値 ηAC値 設計値 ≤ 基準値</p>
 <p>●複合</p>	<p>○一次エネルギー消費量 <math>\frac{\text{非住宅 設計値(OA機器等除く)} + \text{住宅 設計値(家電等除く)}}{\text{非住宅 基準値(OA機器等除く)} \times 1.0 + \text{住宅 基準値(家電等除く)} \times 1.0} \leq 1.0</math></p>
	<p>○外皮 非住宅 適用除外 住宅 UA値 設計値 ≤ 基準値 ηAC値 設計値 ≤ 基準値</p>

(国土交通省資料)

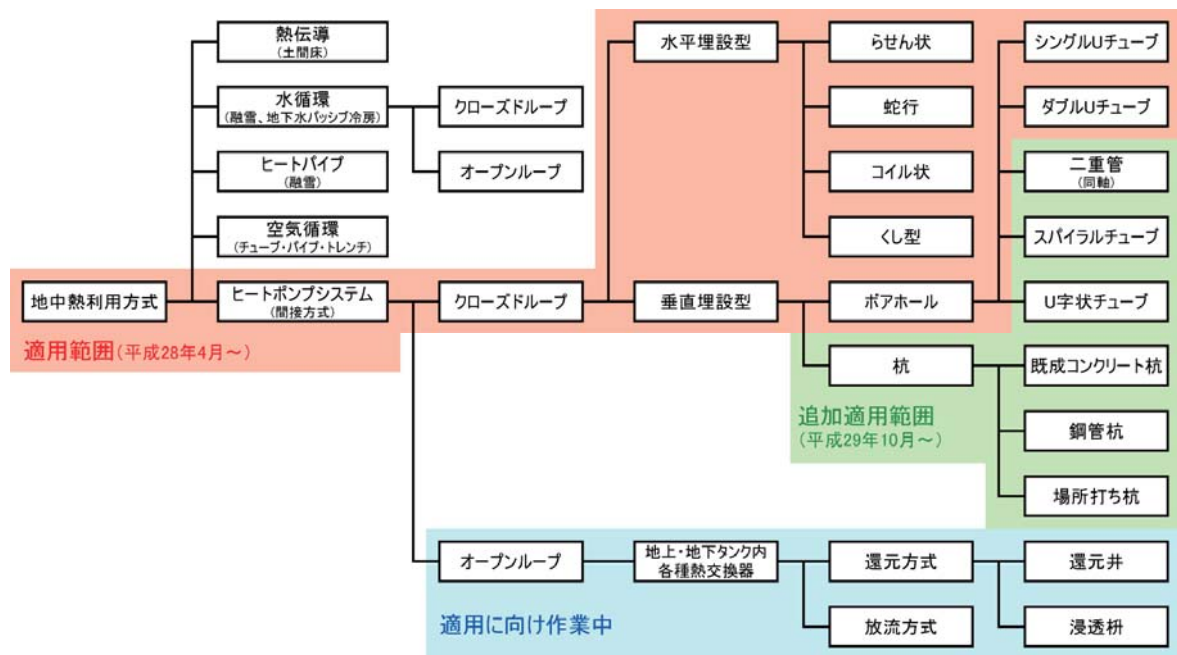
## 省エネ基準(非住宅)に地中熱追加

H25省エネ基準に基づくプログラムからH28省エネ基準に基づくプログラムへの主な変更点

非住宅	住宅
<p><b>共通</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○建築物省エネ法で規定された基準値に変更</li> <li>○BEI(設計一次エネ消費量/基準一次エネ消費量)の定義の変更</li> <li>○ラベル生成機能の追加</li> </ul>	<p><b>エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○全体 <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物省エネ法で規定された基準値に変更</li> </ul> </li> <li>○外皮関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・q, m, m<sub>h</sub>値入力から、外皮面積の合計、およびU<sub>A</sub>、η<sub>AH</sub>、η<sub>AC</sub>値の入力へ変更</li> </ul> </li> <li>○暖冷房関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・暖冷房エネルギー消費量の計算方法を変更</li> <li>・ダクト式セントラル空調機の入力項目を増やし、出力補正の有無、消費電力量補正、定格能力、定格消費電力が入力できるよう変更</li> </ul> </li> <li>○給湯関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・給湯専用型のガス石油を従来型と潜熱回収型に分け、それぞれに効率を入力しない場合のデフォルト値を設定</li> <li>・給湯設備(水栓)がない場合の選択肢を追加。併せて、浴室等がない場合の選択肢を追加</li> <li>・石油・ガス給湯機の効率の入力方法を追加</li> <li>・太陽熱給湯の集熱面積の入力方法を追加</li> </ul> </li> <li>○照明関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・LED照明の評価を追加</li> </ul> </li> <li>○太陽光発電関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーコンディショナーの効率の入力方法を変更</li> </ul> </li> <li>○コージェネレーションシステム関係 <ul style="list-style-type: none"> <li>・コージェネレーション設備の性能の試験方法が作成されたことを受け、パラメータを直接指定できる方法を準備</li> <li>※ただし、試験結果から得られる仕様を直接入力するのではなく、住宅性能評価・表示協会において試験結果に関する情報を管理し、本プログラムからは型番を選択することで間接的に試験結果から得られる仕様が評価に反映するような仕組みを構築。</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○計算ロジックの調整 <ul style="list-style-type: none"> <li>・外皮:開口部の評価法変更(建具込の窓性能で評価)</li> <li>・空調:全熱交換機の評価法調整</li> <li>・空調:地中熱ヒートポンプの評価法追加</li> <li>・空調:蓄熱槽効率を選択式に変更</li> <li>・換気:換気代替空調機の評価法調整</li> <li>・給湯:節湯器具の評価法調整</li> <li>・効率化設備:太陽光発電の評価法調整</li> </ul> </li> <li>○データベース <ul style="list-style-type: none"> <li>・建材、窓の物性値データベースの更新</li> <li>・負荷計算パラメータの更新</li> <li>・給湯の室用途別湯使用量に関するデータベースを追加</li> </ul> </li> <li>○入力シートの拡張 <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱源機種等の名称を更新(JIS等へ合わせるもの)</li> <li>・照明制御の選択肢変更</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>モデル建物法入力支援ツール</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○中央式熱源の評価ロジックを追加</li> <li>○モデル建物を追加(8用途から15用途へ)</li> <li>○評価ロジックの調整 <ul style="list-style-type: none"> <li>・非空調コア比率が空調一次エネに与える影響を反映</li> <li>・空調面積あたりの熱源容量を入力</li> </ul> </li> </ul>	

(建築研究所資料)

# エネルギー消費性能計算プログラム (Webプログラム) 適用範囲



(国土交通省の資料に基づく)

## ZEB(ゼブ)とZEH(ゼッチ)

- ZEB (Net Zero Energy Building)  
ネット・ゼロ・エネルギー・ビル
- ZEH (Net Zero Energy House)  
ネット・ゼロ・エネルギー・住宅

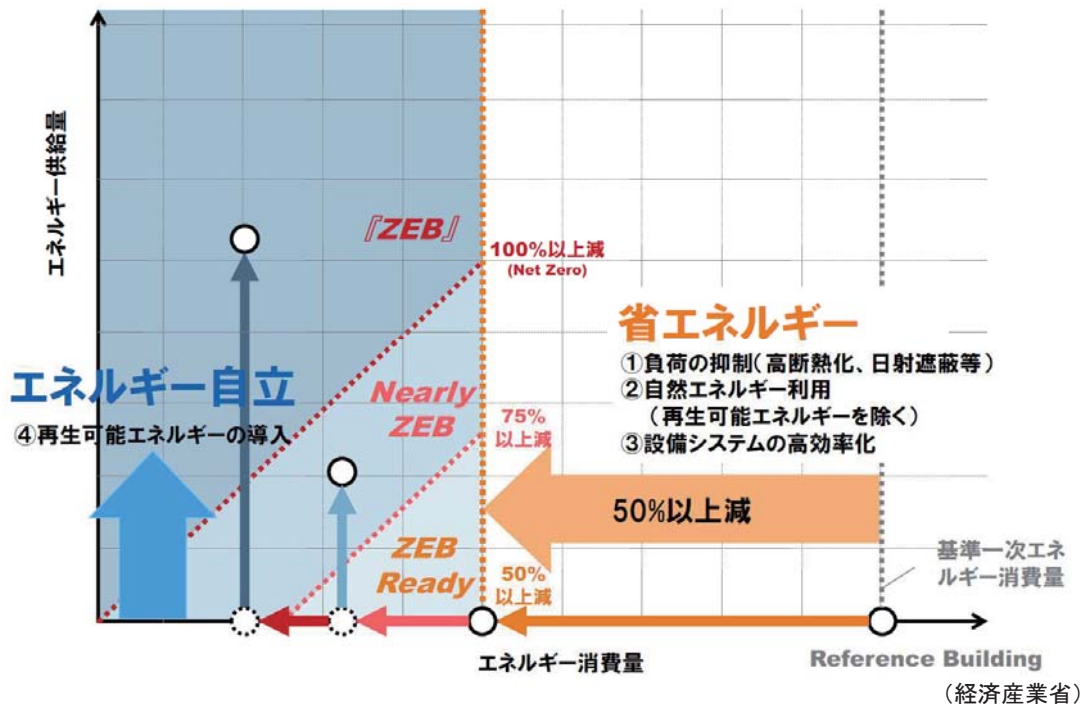
ZEBとは、「先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、**年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物**」

(経済産業省資料)

# ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)

## ZEB定義の図

31

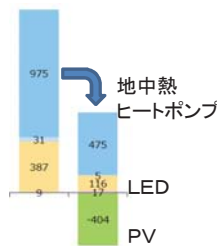


# ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)

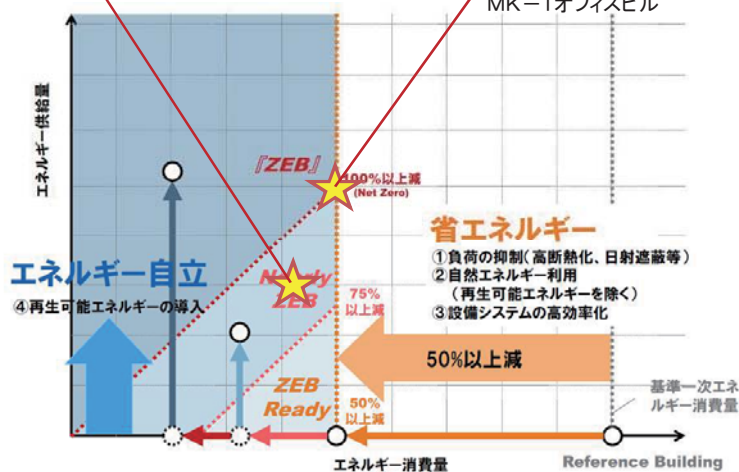
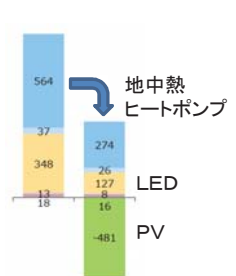
32



竹中工務店関東支店



前田建設工業株式会社 MK-Tオフィスビル



一般社団法人 **sii** 環境共創イニシアチブ  
Sustainable open Innovation Initiative  
経済産業省

# ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)



アリガプランニングの事務所ビルが、一般社団法人環境共創イニシアチブ(SII)のZEBリーディングオーナーに加わりました。SIIは「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)実証事業」において昨夏よりZEBリーディングオーナーを公表し、ZEB事例の情報を公開しています。公開事例は順次増えており、現在65オーナー、165件(うち97件はコンビニチェーン)が公開されていますが、この度(株)アリガプランニングの事務所ビルの事例がこの一覧の中で公開されています([https://sii.or.jp/zeb/leading\\_owner/search/owner](https://sii.or.jp/zeb/leading_owner/search/owner))。



アリガプランニング事務所ビル

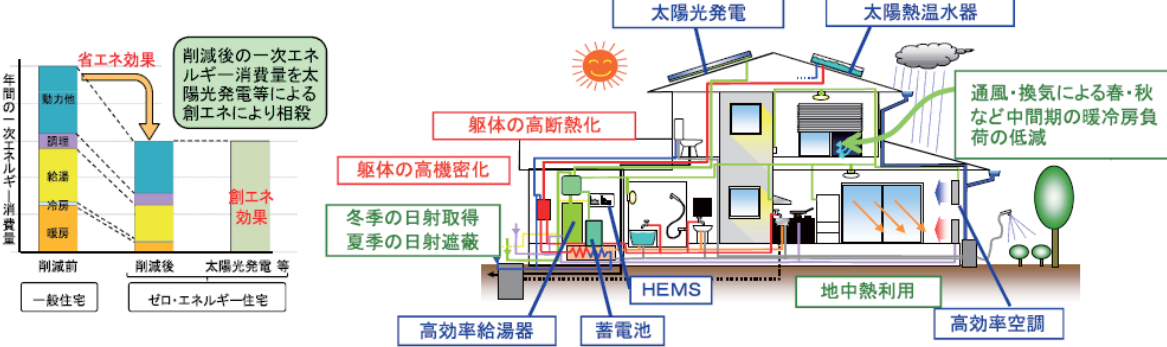
アリガプランニング事務所ビルは、平成30年3月竣工の新築ビルで、公開事例のうち現在8件しかない『ZEB』を達成しています。なお、Nearly ZEBは 6件、残りはすべてZEB Readyです。ちなみに、道内での『ZEB』達成は初となります。空調には地中熱ヒートポンプを使用、設計一次エネルギー消費量の削減に大きく寄与しており、「建築物のコンセプト」の欄には、「エネルギー消費の多い北海道でZEBを実現するにあたり、外皮断熱やLow-Eガラスの導入によって外皮性能の向上を図るほか、高効率設備や制御システムの導入、冷暖房システムでは地中熱や井水熱の再エネを利用することで、建物のエネルギー消費で大半を占める空調エネルギー消費量を大幅に削減する。」と紹介されています。

(株)アリガプランニングでは、『ZEB』を達成した新社屋の竣工、ZEBリーディングオーナーの登録を受け、現在多くの取材や見学者が訪れているとのこと。また、新社屋にはヒートパイプによる融雪システム(融雪面積:365㎡、ヒートパイプ:900本)も導入されています。(ニュースレター 304号)

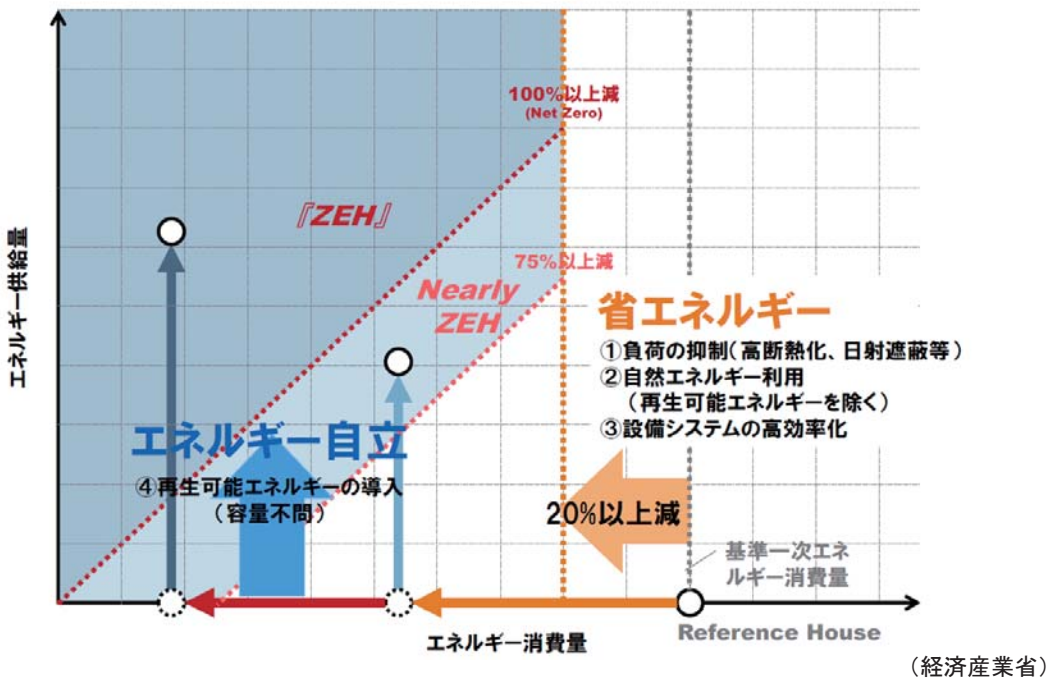
# ネット・ゼロ・エネルギー住宅(ZEH)

## ゼロ・エネルギー住宅のイメージ

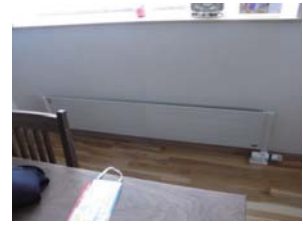
住宅の躯体・設備の省エネ性能の向上、再生可能エネルギーの活用等により、年間の一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロ又は概ねゼロになる住宅。



# ネット・ゼロ・エネルギー住宅 (ZEH) ZEH定義の図



# ネット・ゼロ・エネルギー住宅 地中熱利用 新潟県南魚沼市 2013年





# 都道府県別に見た ZEHの普及状況と地中熱の普及状況

◆新築注文戸建数とZEH補助金交付決定数シェア(平成28年度、都道府県別)



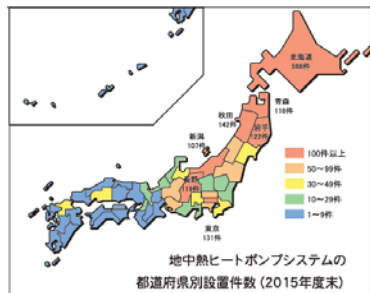
北海道、東北地方、北陸地方、島根県:低日射/多雪地域に該当

東京都、神奈川県:都心狭小地は太陽光発電の導入に適した屋根面積に制限

沖縄県:台風が頻繁に発生する等、気象条件による理由や、塩害による影響が存在

(経済産業省 2017)

注)1・2地域(北海道)における寒冷地特別強化外皮仕様の場合に限り、Nearly ZEHも補助対象  
出所)新築注文戸建数:2016年度 住宅着工統計(国土交通省)、ZEH補助金交付決定数:ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業 調査発表会2016資料



(環境省 2017)

ZEHの普及状況を見ると、積雪地での遅れが顕著である(上図)。これは積雪地が太陽光による創エネに不利であることによる。一方、地中熱はこれまで積雪地での普及実績が大きい(左図)。

# 平成30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

		(単位:億円)		
事業名		H30 予算	H29 予算	
環境省	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 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 2. 高性能建材による住宅の断熱リフォーム支援事業	85	(新規)	
	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 1. テナントビルの省 CO2 促進事業 2. ZEB 実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業 3. 既存建築物等の省 CO2 改修支援事業 4. 上下水道施設の省 CO2 改修支援事業 5. 国立公園宿舎施設の省 CO2 改修支援事業 6. 次世代省 CO2 型データセンター確立・普及促進事業	50	(50)	
	再生可能エネルギー・電気・熱自立的普及促進事業	54	(80)	
	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	8	(新規)	
	賃貸住宅における省 CO2 促進モデル事業	17	(35)	
	公共施設等先進的 CO2 排出削減対策モデル事業	26	(26)	
	地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業	32.7	(32)	
	新たな地下水利用に対応する地下水・地盤環境保全対策	0.3	(新規)	
	経済産業省	省エネルギー投資促進に向けた支援補助金 ①省エネルギー設備への入替支援 ②ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH:ゼッチ)の導入・実証支援 ③ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB:ゼブ)の実証支援 ④次世代省エネ建材の導入支援	600.4	(672.6)
		地域の特性を生かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金 ①分散型エネルギーシステム構築支援事業 ②再生可能エネルギー熱事業者支援事業	70	(63)
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		8	(8)	

# 地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進 事業費補助金 平成30年度予算案額 70.0億円 (63.0億円)

資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー  
①新エネルギーシステム課  
03-3580-2492  
②新エネルギー課  
03-3501-4031

39

## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 従来の大規模集中電源に依存した硬直的なエネルギー供給システムを脱却するとともに、急速に普及する再生可能エネルギーをはじめとした分散型エネルギーを安定的かつ有効に活用していくため、地域に存在する分散型エネルギーを地域内で効率的に活用する「エネルギーの地産地消」が注目を集めています。
- エネルギーの地産地消を進める上では、エネルギー設備の導入等に要する初期費用に対し、十分なエネルギーコストの削減を確保できる効率的な設備形成が求められます。こうした効率的な設備形成を行うためには、地域のエネルギー需給の特性に応じて設備導入やシステム構築を進めることが重要です。
- そこで、本事業では、地域の実情に応じ、①先導的な地産地消型エネルギーシステムを構築する事業、②木質バイオマスや地中熱等を利用した再生可能エネルギー熱利用設備を導入する事業等に対して支援を行うことで、エネルギーの地産地消を促進します。

### 成果目標

- 平成28年度から平成32年度までの5年間の事業を通じて、省エネ効果20%以上の達成等を可能とする先導的な地産地消型のエネルギーシステムの構築を目指します。

### 条件 (対象者、対象行為、補助率等)



## 事業イメージ

### ① 分散型エネルギーシステム構築支援事業

- 民間事業者等による先導的な地産地消型のエネルギーシステムの構築に対し、補助を行います。
- ①事業化に向けた計画策定に対する支援【補助率3/4以内】  
事業化可能性調査やマスタープランの策定を支援
- ②エネルギーシステムの構築に関する支援【補助率2/3,1/2,1/3以内】

エネルギー設備をエネルギー管理システムを用いて制御し、エネルギーを面的に利用する地産地消型エネルギーシステムの構築を支援

※「固定価格買取制度」で設備認定を受けない設備が補助対象



### ② 再生可能エネルギー熱事業者支援事業

- 民間事業者による再生可能エネルギー熱利用設備導入に対して補助を行います。【補助率1/3以内】
- ※地方公共団体から指定・認定を受けて実施する先導的な事業については、2/3以内を補助する場合があります。



【再生可能エネルギー熱利用設備の内訳】 太陽熱利用、温度差エネルギー利用、雪氷熱利用、地中熱利用、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造

※地方公共団体等への補助・民間事業者への発電設備の補助は、環境省が実施。



# 再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

(一部経済産業省・農林水産省連携事業)

平成30年度予算(案)  
5,400百万円 (8,000百万円)

40

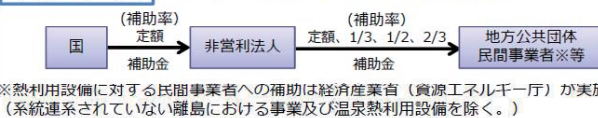
## 背景・目的

平成28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。

## 事業スキーム



## 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、CO<sub>2</sub>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

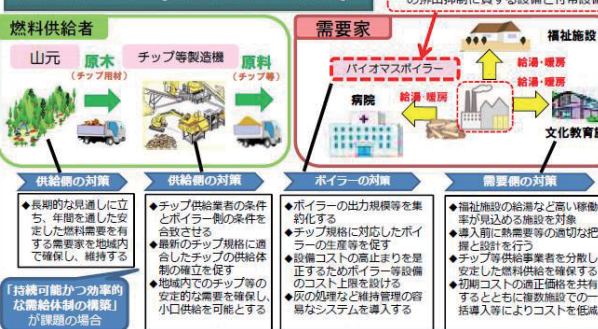
再生可能エネルギーの課題に適切に対応する、費用対効果の高い優良事例を創出することで、同様の課題を抱えている他の地域への展開につなげ、再生可能エネルギー電気・熱の将来的な自立的普及を図る。

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CO<sub>2</sub>削減を図ることが可能となる。

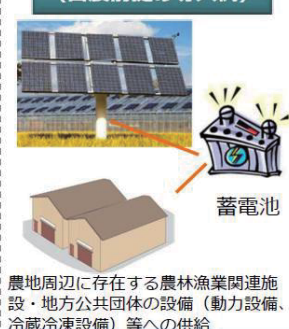
さらに、地域特性に応じた蓄エネ等技術の導入方策が確立され、段階的CO<sub>2</sub>削減が可能となる。

## 事業目的・概要等

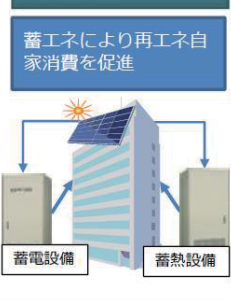
## 事業イメージ (課題対応の導入例)



## (営農前提の導入例)



## (蓄エネ等の導入活用事業の例)



**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)

30年度予算額(案) 17.0 億円  
◀公募開始時期:5月(予定)▶

41

**目的・意義**

我が国では、人口減少や少子高齢化等社会状況が大きく変化しており、社会ストックを再構築する時期にきています。社会ストックによるCO2排出量は、一度整備されると長年にわたる固定化が懸念されることから、構築のタイミングで低炭素型のものへの政策誘導することが不可欠です。  
このため、本事業では、未利用資源を効率的に活用した低炭素型の社会システムを整備するために、エネルギー起源CO2の排出を抑制する設備等の導入又は設備の部品等の交換・追加する事業に対し、支援を行います。

**事業内容**

地域の実情に応じて、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します。

- ①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
- ②低炭素型の融雪設備導入支援事業
- ③地域熱供給促進支援事業

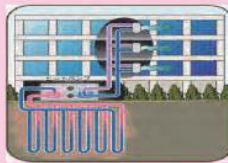
**イメージ**

事業所空調等の廃熱地域利用



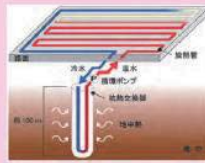
事業所の空調等の廃熱を病院、オフィス等に二次利用することにより低炭素化を実現。

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。

地中熱等活用型融雪



低炭素型の設備を導入することにより、温室効果ガスの削減と同時に除雪・融雪に係るエネルギーコスト削減を図る。

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

41



**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 (経済産業省・一部国土交通省連携事業)**

平成30年度予算(案)  
8,500百万円(新規)

42

**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る。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) のより一層の普及を促進する必要がある。
- 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。
- また、より低炭素性能の優れた先進素材や再生エネ活用等の普及を促進することにより住宅の低炭素化を促進する。

**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・改修する者に定額の補助を行う。

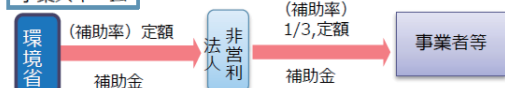
② ZEHの要件を満たす住宅に、低炭素化に資する素材を一定量以上使用し、又は先進的な再生エネ熱利用技術を活用した戸建住宅を建築する際に定額の補助を行う。

③ 分譲集合住宅及び賃貸集合住宅(一定規模以下)において、ZEH相当となるものを新築又は同基準を達成するように既築住宅を改修する場合に、追加的に必要となる費用の一部に定額補助を行う。

**2. 高性能建材による住宅の断熱リフォーム事業 (経済産業省連携事業)**

- ①既存戸建住宅及び、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。
- 住宅用太陽光発電設備(10kWh未満)が設置されており、2-①の事業に加え、既存戸建住宅に一定の要件を満たした家庭用蓄電池、又は蓄熱設備を設置する者に対し設備費と工事費の一部を補助。

**事業スキーム**



**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**

補助対象 : 非営利法人 補助割合: 定額  
間接補助対象: 住宅(戸建、分譲集合、賃貸集合)を建築・改修する者

補助率等 : ①及び③定額(70万円/戸)  
②定額(上限額: 90万円/戸)  
※②は①に加えて交付

※蓄電池3万円/kWh(上限額: 30万円)を別途補助

事業実施期間: ①について: 平成30年度~平成31年度  
②及び③について: 平成30年~34年度

**2. 高性能建材による住宅の断熱リフォーム事業**

補助対象 : 非営利法人 補助割合: 定額  
間接補助対象: 既存戸建住宅を改修する者、既存集合住宅を改修する者

補助率等 : ①既存戸建住宅への高性能建材導入: 1/3  
(上限: 120万円/戸)  
②既存集合住宅への高性能建材導入: 1/3  
(上限: 15万円/戸)

※家庭用蓄電池 設備費: 定額(3万円/kWh、上限: 1/3)  
工事費: 定額(上限: 5万円/台)を別途補助

※家庭用蓄熱設備等 設備費及び工事費合わせて定額(上限: 5万円/台)を別途補助

事業実施期間: 平成30年度~平成31年度

**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。
- 低炭素化に資する素材(CLT、CNF等)や先進的な再生エネ熱利用技術等、低炭素性能に優れた素材等の普及の端緒を開く。
- 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。

# ZEH支援事業

## 平成30年度公募要領

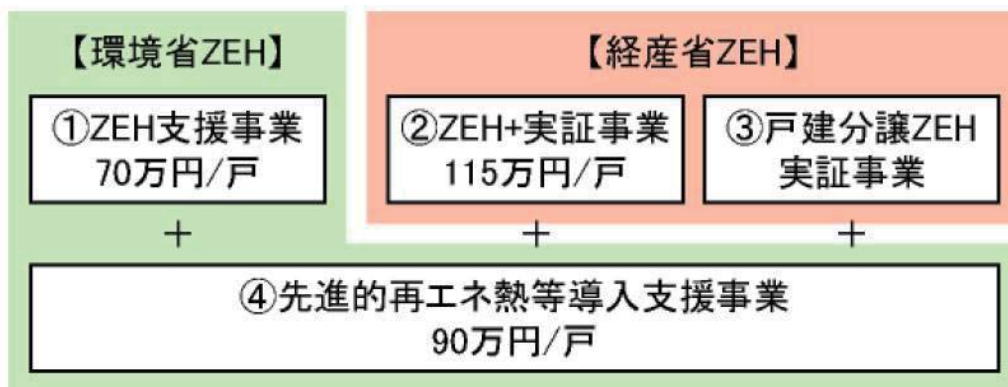


図1 戸建て住宅に対する補助事業の枠組み概要  
①だけでなく②、③の交付決定者も、④の対象となる

# ZEHの定義と補助事業の関係

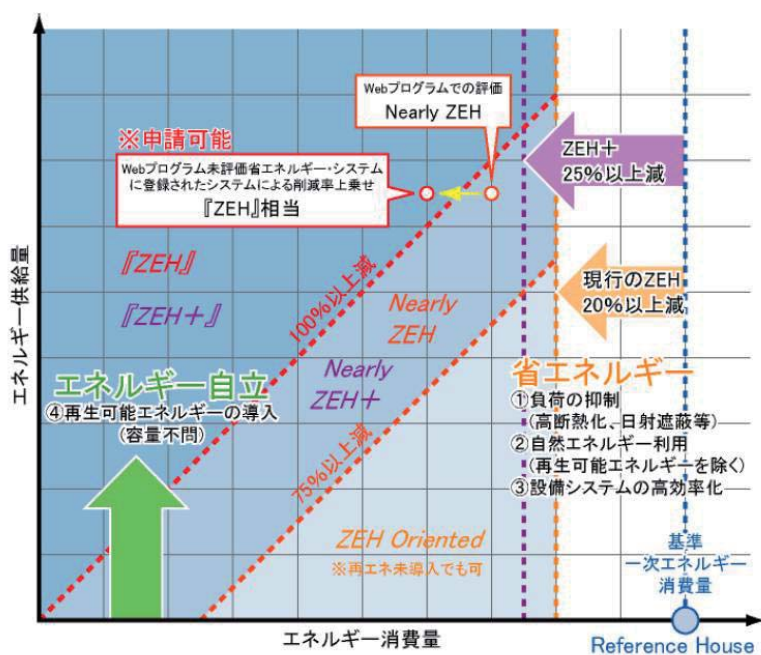


図2 ZEHの定義  
(平成30年度公募要領に記載されている事項をZEH定義の図に加筆)

# 先進的再エネ熱等導入支援事業

45

平成30年度公募要領

## 地中熱ヒートポンプ・システム

補助対象となる地中熱ヒートポンプ・システムは、以下の全ての要件を満たすこと。

- 採熱工法は、クローズドループに限る。
- 表1(次ページのスライド)に記載する要件を全て満たすこと。
- 地中熱ヒートポンプ熱源機の補助要件を満たしていることを定量的に示せること。ただし、SIIが公表する「Webプログラム未評価エネルギーシステム」に登録された地中熱ヒートポンプ・システムを申請する場合は、省略することができます。
- 補助対象となる地中熱ヒートポンプ・システムは、交付申請時に販売\*されているシステムであること。

\* 原則、市場流通されていること。

# 先進的再エネ熱等導入支援事業

46

平成30年度公募要領

## 地中熱ヒートポンプ・システム

表1

区分	対象範囲	補助要件	
工法	クローズドループ 垂直埋設型	採熱深度が30m 以上であること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「垂直埋設型の採熱工法一覧」(P72、図1)のいずれかの工法であること</li> <li>・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)</li> </ul>
	クローズドループ 水平埋設型		<ul style="list-style-type: none"> <li>「水平埋設型の採熱工法一覧」(P72、図2)のいずれかの工法であること</li> <li>「水平埋設型の採熱工法一覧」(P72、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</li> <li>「水平埋設型の採熱工法一覧」(P72、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</li> </ul>
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	

# 地中熱利用促進協会 普及に向け、様々な活動

47

- 広報： ホームページ、ニュースレター
- イベント： シンポジウム、地域交流会（地域団体と連携）、補助金説明会、見学会
- 出展： ENEX、環境展ほか
- 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
- 専門家派遣： 環境省（地域低炭素化案件形成支援事業）
- 連携： 地域団体等
- ..... ..

# 地中熱講座 基礎 設計 施工管理 空調設備

48

## ◇ 基礎講座（15回開講 受講者 517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 278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 288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（2017年開講 27名）

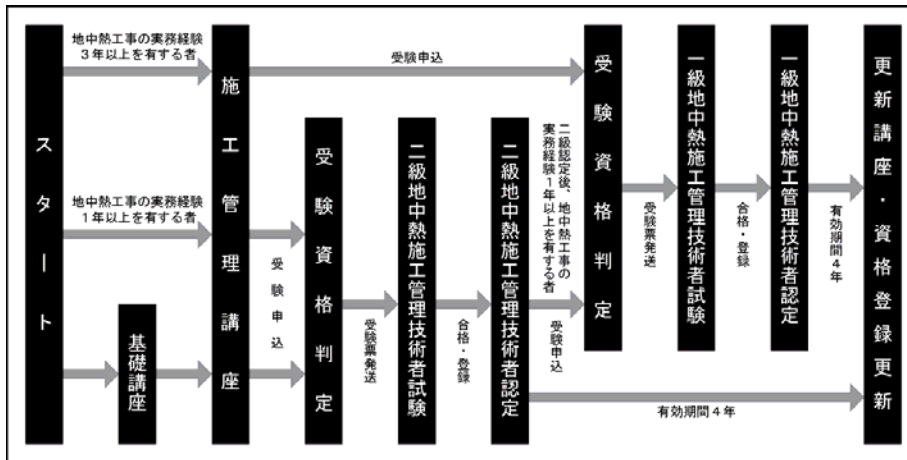
■ 目的：地中熱利用に関する空調システムの設計方法を理解し、省エネ基準Webプログラムを使用して計算のできる人材を育成する。

（2018年2月15日 現在）



北海道大学 長野克則教授

# 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・二級地中熱施工管理技術者

### 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(平成30年4月1日現在) 111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(平成30年4月1日現在) 76名】

## 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

(担当: 総合環境政策統括官グループ環境計画課)

51

30年度予算額(案) 0.2億円  
 ≪公募開始時期: 4月(予定)≫

### 目的・意義

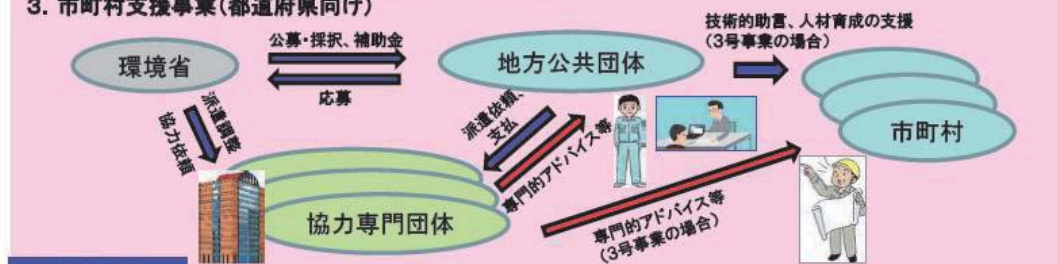
地域の低炭素化事業には、技術面、財務面、体制面にわたる様々な課題があり、これらに的確に対応するには専門的な知見・経験が必要となりますが、全国各地において、地域の低炭素化を担う専門的な知見・経験を有する人材が不足しているために、ポテンシャルや機会が十分かつ適切に活用されていない現状があります。

こうした状況に対応するため、再生可能エネルギーや省エネルギーに関する高度な専門的な知見・経験を持つ人材をアドバイザーとして、地方公共団体のニーズに応じて派遣し、地域の低炭素化に資する事業の案件形成を促すことを目的としています。

### 事業内容

専門人材を活用した技術的助言等であり、地方公共団体実行計画(事務事業編・区域施策編)の策定・実施に係る課題に適切に対応する取組等について、補助を行います。

1. 地方公共団体実行計画(事務事業編)案件形成支援事業
2. 地方公共団体実行計画(区域施策編)案件形成支援事業
3. 市町村支援事業(都道府県向け)



## 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

(担当: 総合環境政策統括官グループ環境計画課)

52

### 補助内容

#### 【直接補助事業】

1. 地方公共団体実行計画(事務事業編)案件形成支援事業

補助対象者: 市区町村

対象事業: 地方公共団体実行計画(事務事業編)に位置付けられる(予定を含む)低炭素化事業の案件形成を促進するため専門人材を活用する事業

補助割合: 定額(上限50万円)

2. 地方公共団体実行計画(区域施策編)案件形成支援事業

補助対象者: 市区町村

対象事業: 地方公共団体実行計画(区域施策編)に位置付けられる(予定を含む)低炭素化事業の案件形成を促進するため専門人材を活用する事業

補助割合: 定額(上限50万円)

3. 市町村支援事業

補助対象者: 都道府県

対象事業: 地方公共団体実行計画の策定・改定や計画に基づく取組が困難な複数の管内市町村に対する支援のため専門人材を活用する事業

補助割合: 定額(上限100万円)

### 補助対象等

#### 【補助対象経費】

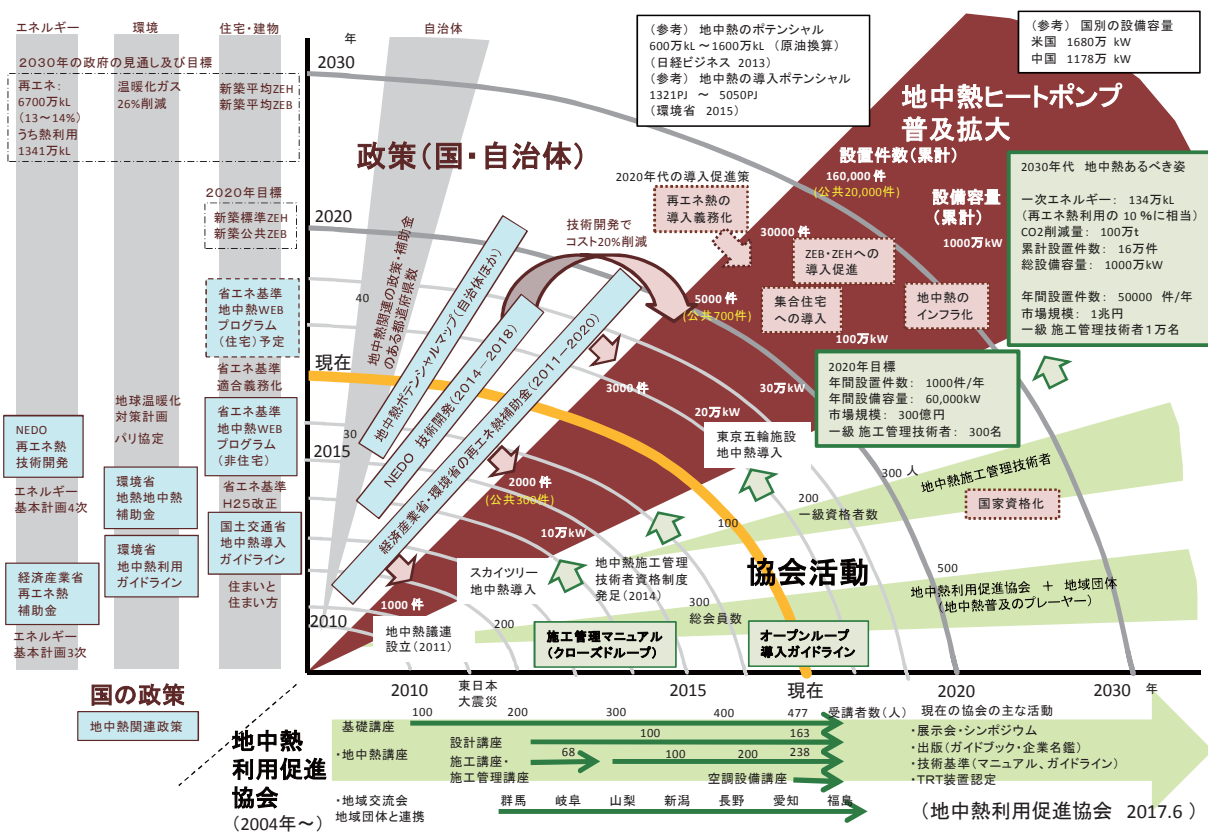
報償費、旅費、会議費、印刷製本費等



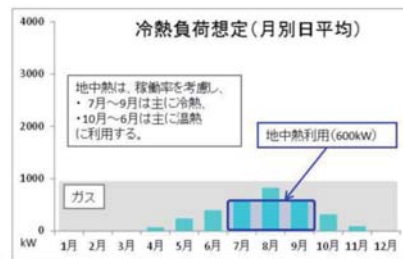
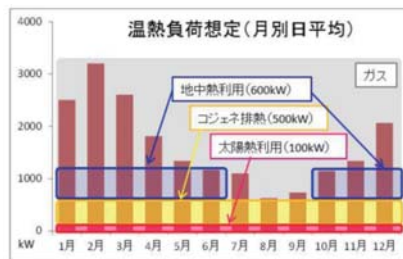
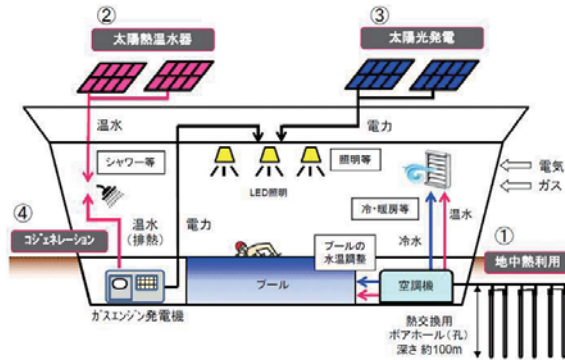
# 地域低炭素化案件形成支援事業 地中熱利用促進協会の対応

No.	分類	分野	協力専門団体名称/ ホームページ	支援メニュー				所要時間 目安 (謝金: 7,000円/時 間)	その他役 務費等	資格・経験等
				メ ニュー 番号	概略	具体的内容	対象			
9	再エネ	地中熱	NPO法人地 中熱利用促 進協会 http://www. geohpaj.or g	9-1	地中熱利用事業化計画策定への助言 (補助金申請に対応)	地中熱利用の環境特性、関連法規、熱応答試験、地盤情報、熱負荷、事業性評価など計画策定に必要な事項について助言する。また、それぞれの地域における地中熱利用の普及課題への対応策について助言する。助言できる地中熱の利用対象は住宅・建築物施設のほかに融雪施設、農業施設等。	地中熱利用を計画している自治体	2時間×2回 ～5回	調査業務の対応も可能	地中熱利用促進協会の会員(平成30年度は理事等を予定)
				9-2	地中熱利用設備導入計画への助言 (補助金申請に対応)	利用計画策定時に必要な事項(上記9-1参照)及び地中熱利用システムの設計、施工、モニタリング、メンテナンスなど導入時に必要な事項について助言する。また、それぞれの地域における地中熱利用の普及課題への対応策について助言する。	地中熱利用設備の導入を予定している自治体	2時間×2回 ～5回	調査業務の対応も可能	地中熱利用促進協会の会員(平成30年度は理事等を予定)
				9-3	地中熱ポテンシャルマップ作成への助言	地中熱ポテンシャルマップの作成の要点、既存データの活用、新規データの取得等について助言する。また、地中熱ポテンシャルマップの活用の仕方について助言する。	地中熱ポテンシャルマップに 関心のある自治体	2時間×2回 ～5回	調査業務の対応も可能	地中熱利用促進協会の会員(平成30年度は理事等を予定)
				9-4	地中熱利用に関する相談・セミナー	地中熱利用のメリット、導入事例と導入実績、ライフサイクルコスト、事業リスク、省エネ基準への対応、ポテンシャル、自治体の地中熱利用普及促進策のポイントなどについて情報提供する。個別相談だけでなく、セミナー開催にも対応。	地中熱利用によるCO2排出量削減に関心のある自治体	助言: 2時間×1回～3回 セミナー: 1～2時間×1回	調査業務の対応も可能	地中熱利用促進協会の会員(平成30年度は理事等を予定)

# 地中熱の普及拡大 中長期ロードマップ

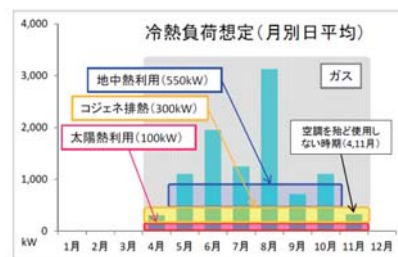
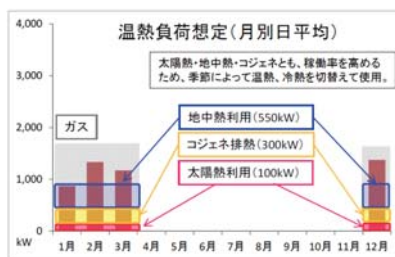
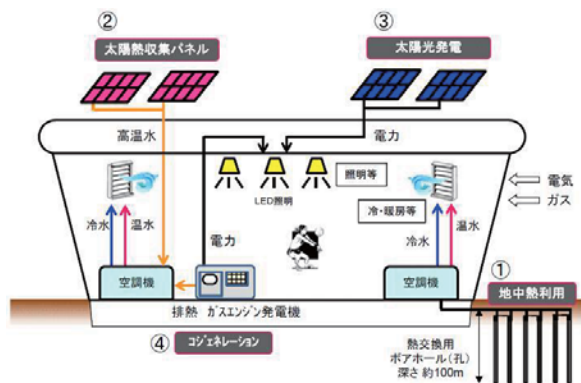


# 東京五輪 アクアティクスセンター



(東京都の資料)

# 東京五輪 有明アリーナ



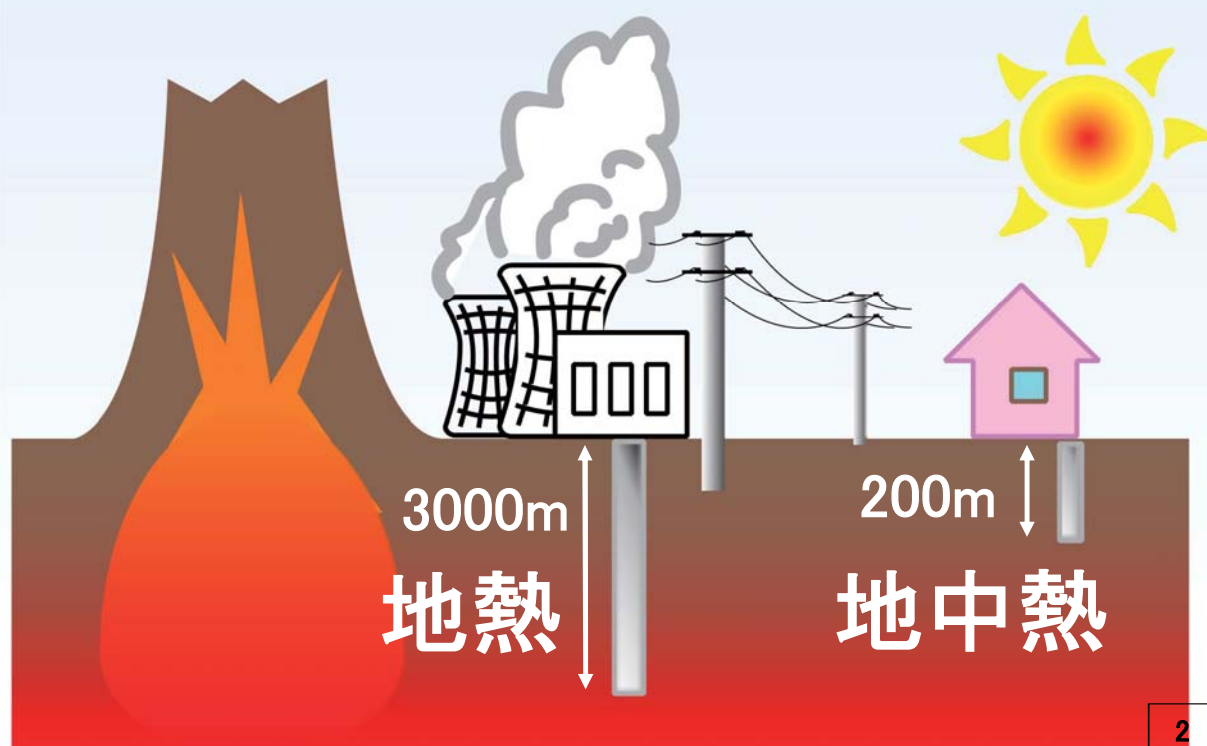
(東京都の資料)

# 地中熱ヒートポンプの基礎 と省コスト化技術

新潟県地中熱利用研究会  
上田 真典

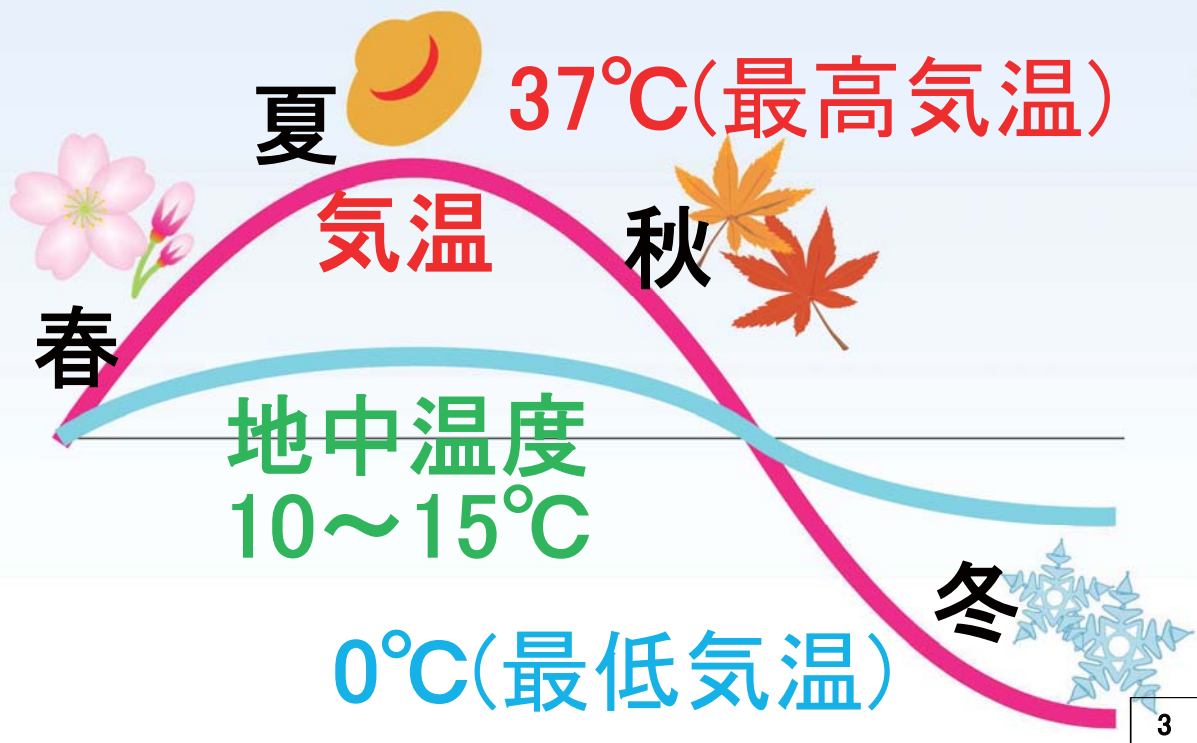
1

## 地熱と地中熱

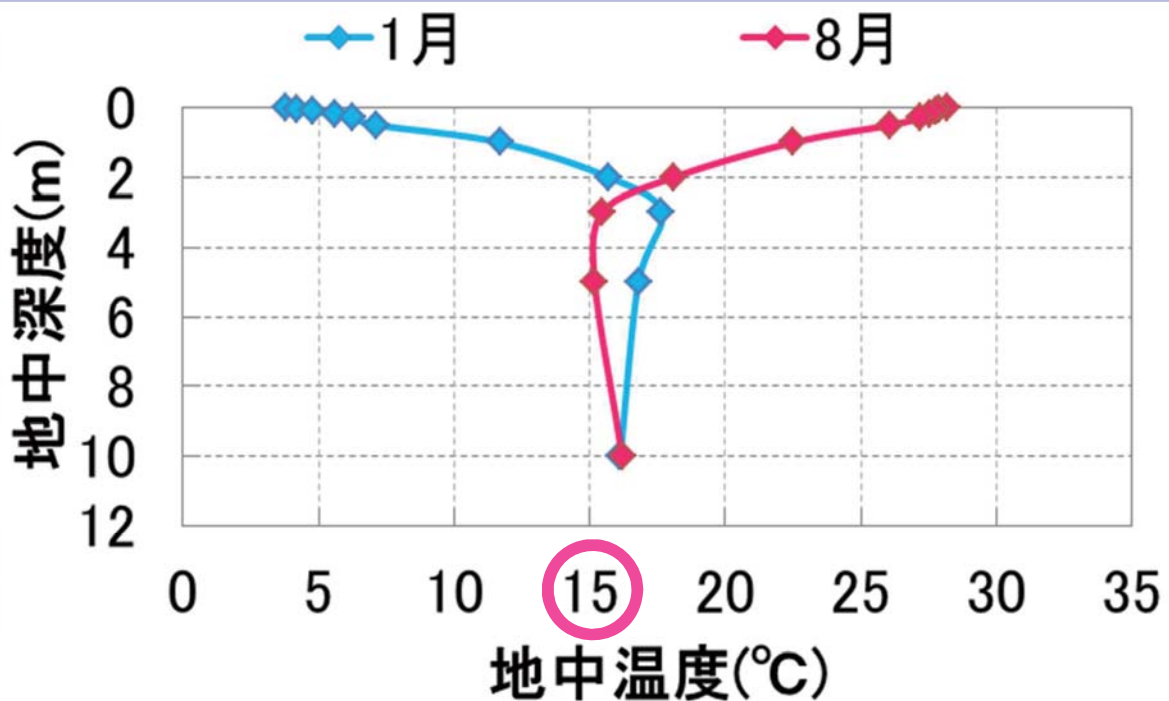


2

# 地中温度と気温



# 地中温度の深度影響



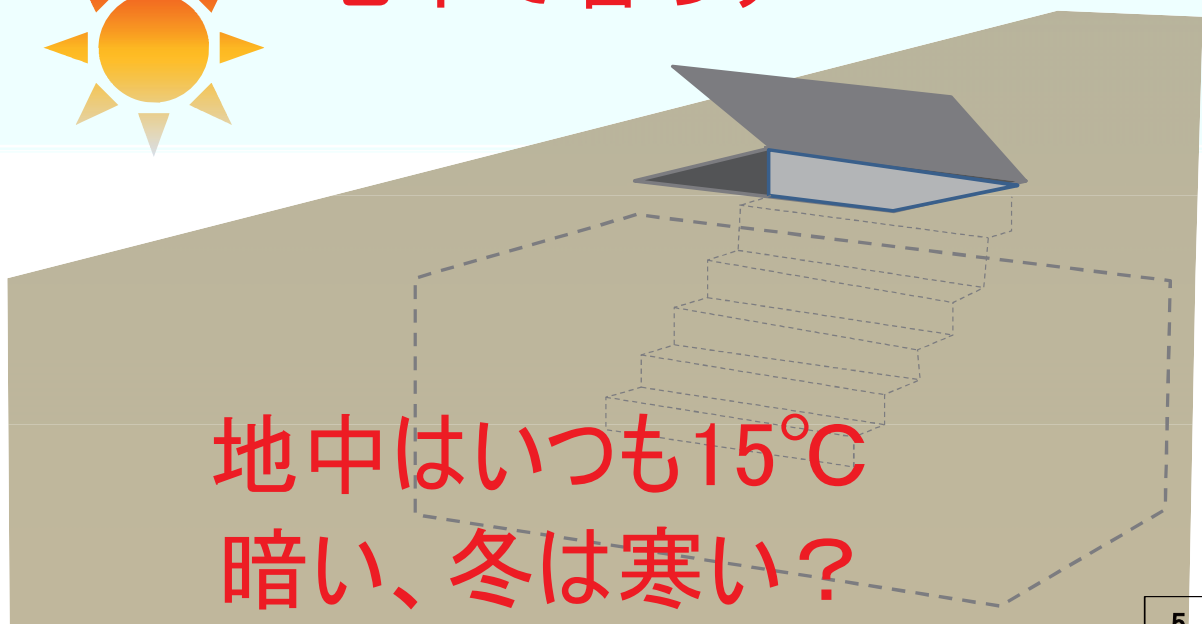
「地中温度等に関する資料」(農業気象資料第3号, 1982) 横浜のデータ

4

## 地中熱の利用方法



地中で暮らす？



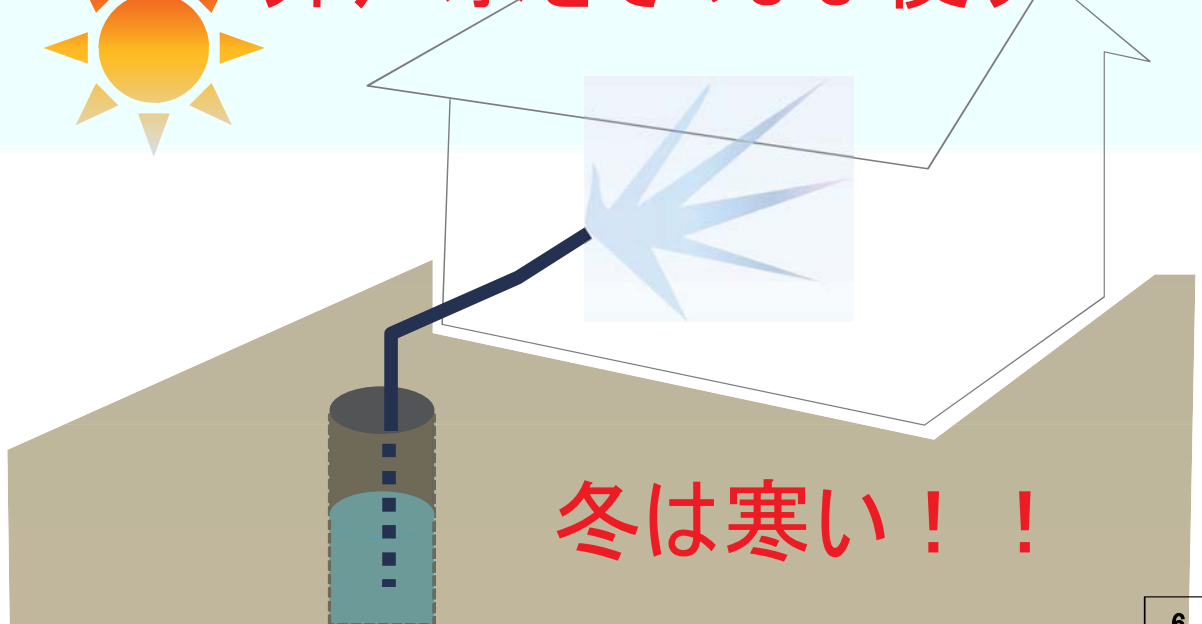
地中はいつも15°C  
暗い、冬は寒い？

5

## 地中熱の利用方法



井戸水をそのまま使う？



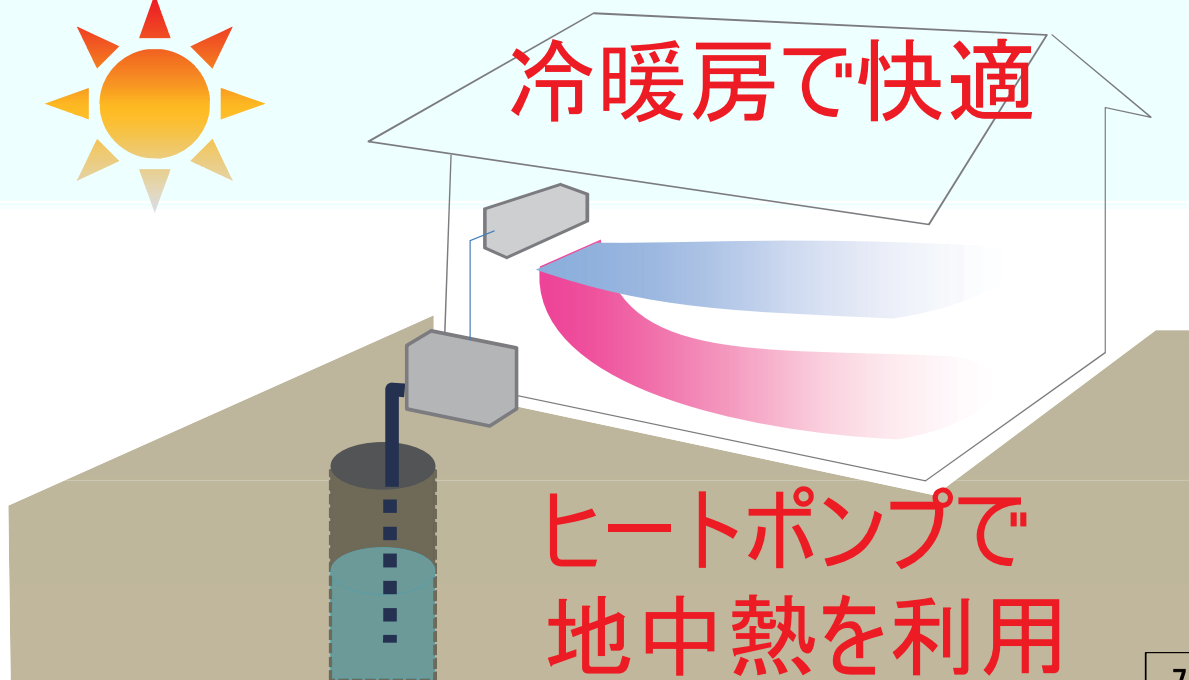
冬は寒い！！

6

# 快適に地中熱を利用するには



冷暖房で快適

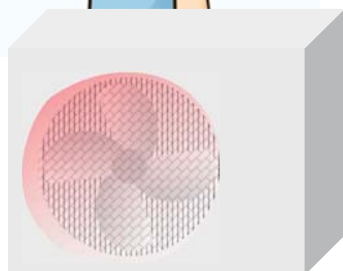


ヒートポンプで  
地中熱を利用

7

# ヒートポンプ(エアコン)のイメージ

暑い。

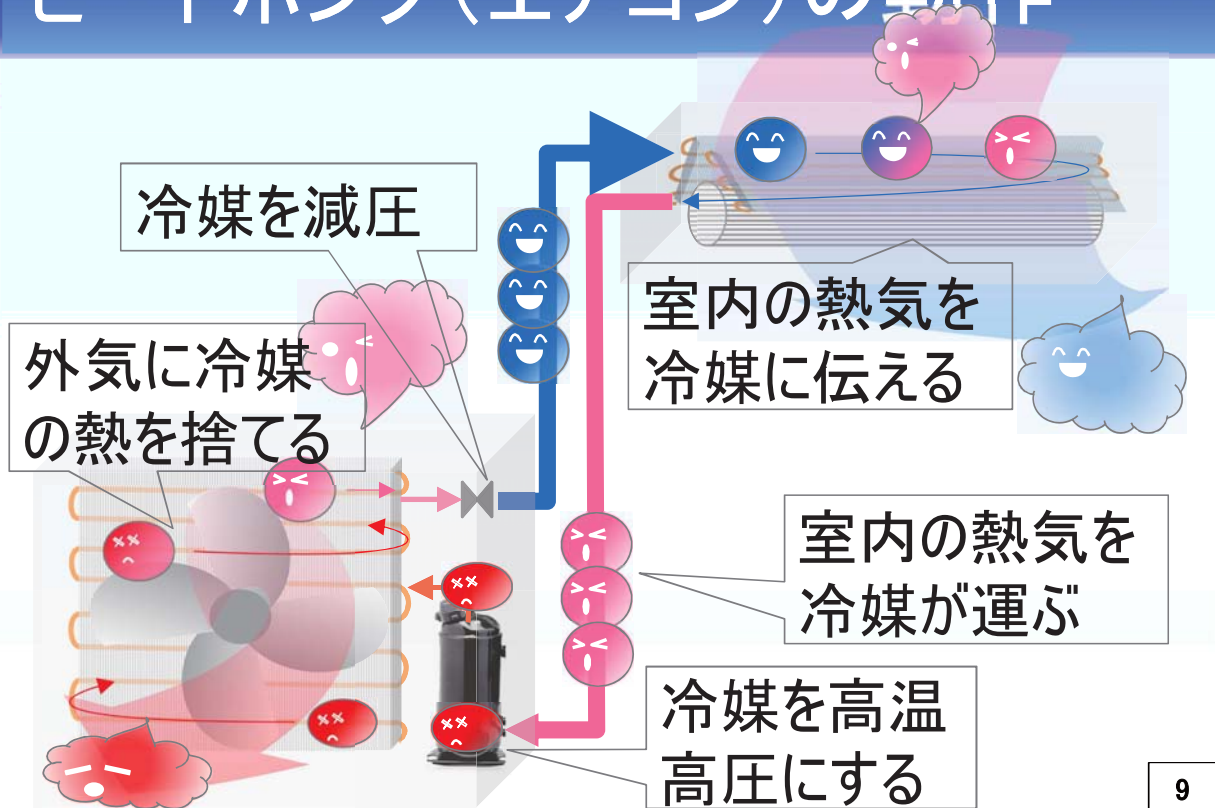


涼しい。



8

# ヒートポンプ(エアコン)の動作



9

# ヒートポンプ(エアコン)のメリット

冷暖房時おもに

6畳用

CSH-W2218R (W) 4906128 230632

〈室外機〉 COH-W2218R 4906128 231134

(单相 100V(Ⅱ))

オープン価格※

低温暖房能力\*4.1kW

(JIS C 9612:2013) [寸法規定]

(JIS C 9612:2005)

期間消費電力量	目標年度 2010年	省エネ基準達成率	通年エネルギー消費効率 (APF)
730 kWh		100%	5.8

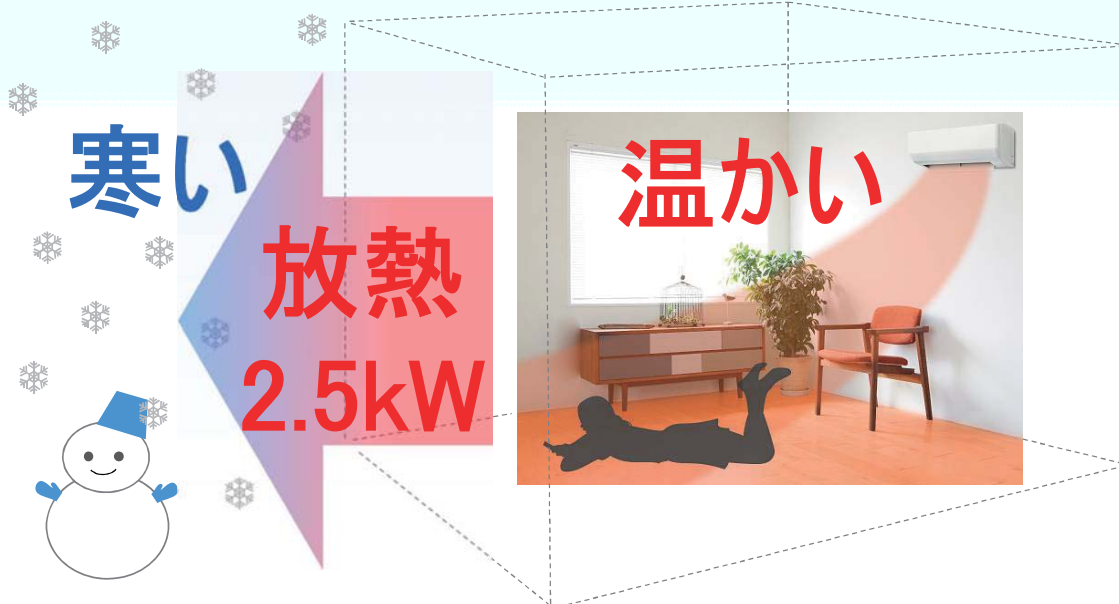
	畳数のめやす	能力	消費電力
冷房	6~9畳 (10~15㎡)	2.2kW (0.8~3.1kW)	490w (165~840W)
暖房	6~7畳 (9~11㎡)	2.5kW (0.8~5.1kW)	535w (160~1,485W)

ポイント

10

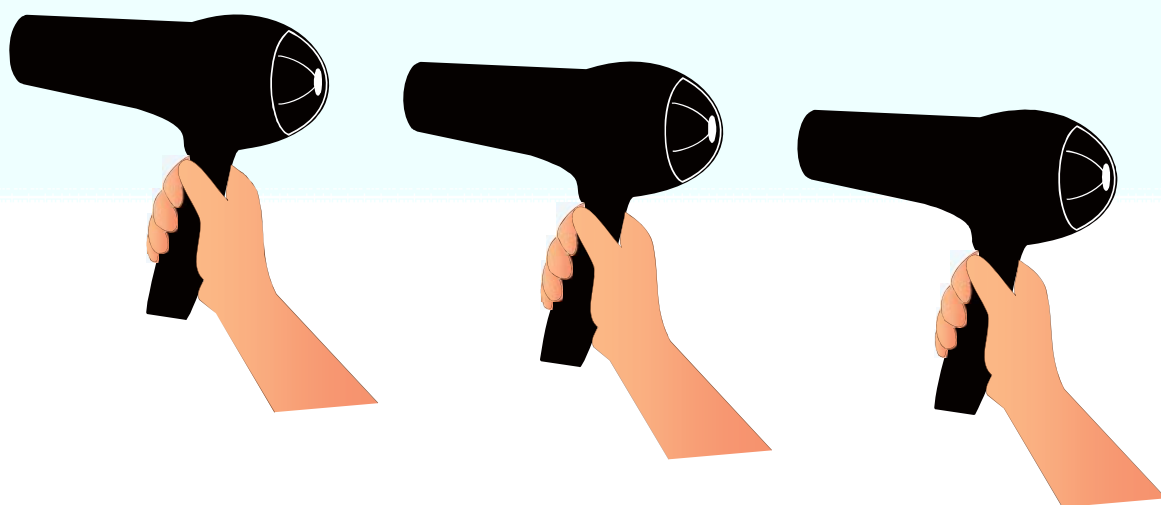
# 能力とは？

	畳数のめやす	能力	消費電力
暖房	6~7畳 (9~11m <sup>2</sup> )	2.5kW (0.8~5.1kW)	535W (160~1,485W)



11

## 2.5kWはどのくらい？



ドライヤー 約 3個分！！

12



## ドライヤーの電気代は？

1kW で 27円

ドライヤー3個の電気代は？

2.5kW × 27円 = 68円

1日使うと

68円 × 12時間 = 816円

13

## エアコンの電気代は？

	畳数のめやす	能力	消費電力
暖房	6~7畳 (9~11m <sup>2</sup> )	2.5kW (0.8~5.1kW)	535W (160~1,485W)

0.535kW × 27円 = 14円

1日使っても

14円 × 12時間 = 168円

エアコンはドライヤーの約1/5  
の電気代で暖房できる。

14

# エアコンの効率の指標

	畳数のめやす	能力	消費電力
暖房	6~7畳 (9~11m <sup>2</sup> )	2.5kW (0.8~5.1kW)	535W (160~1,485W)

$$2.5\text{kW} / 0.535\text{kW} = 4.67$$

これをCOPと呼ぶ。

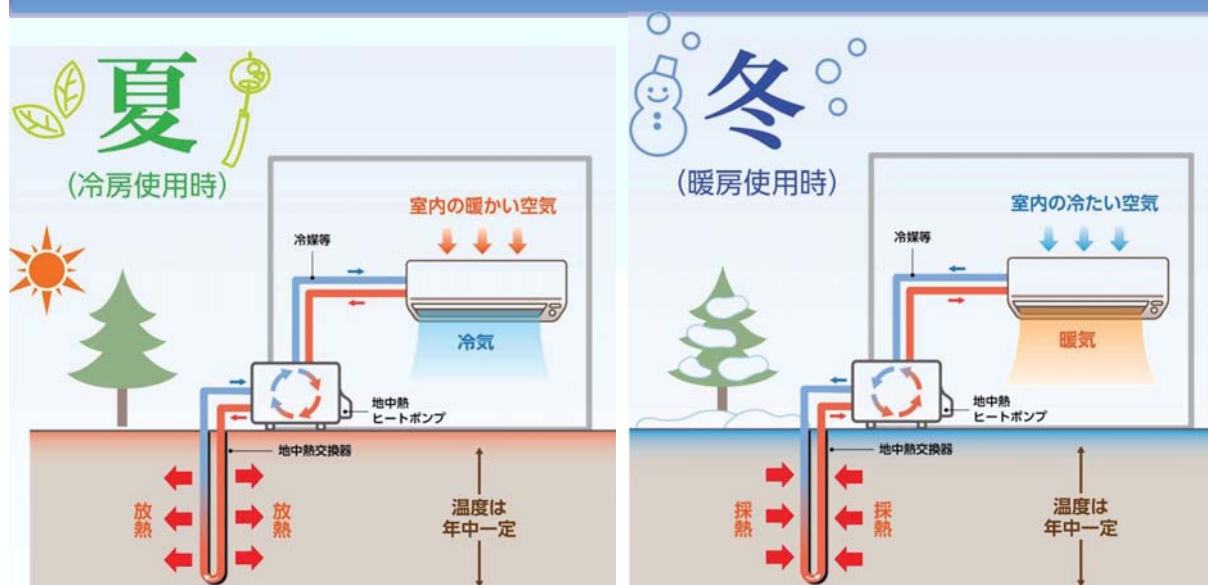
## Coefficient Of Performance

成績係数、エネルギー消費効率

⇒⇒数値が高いほど電気代を小さく冷暖房することができる。

15

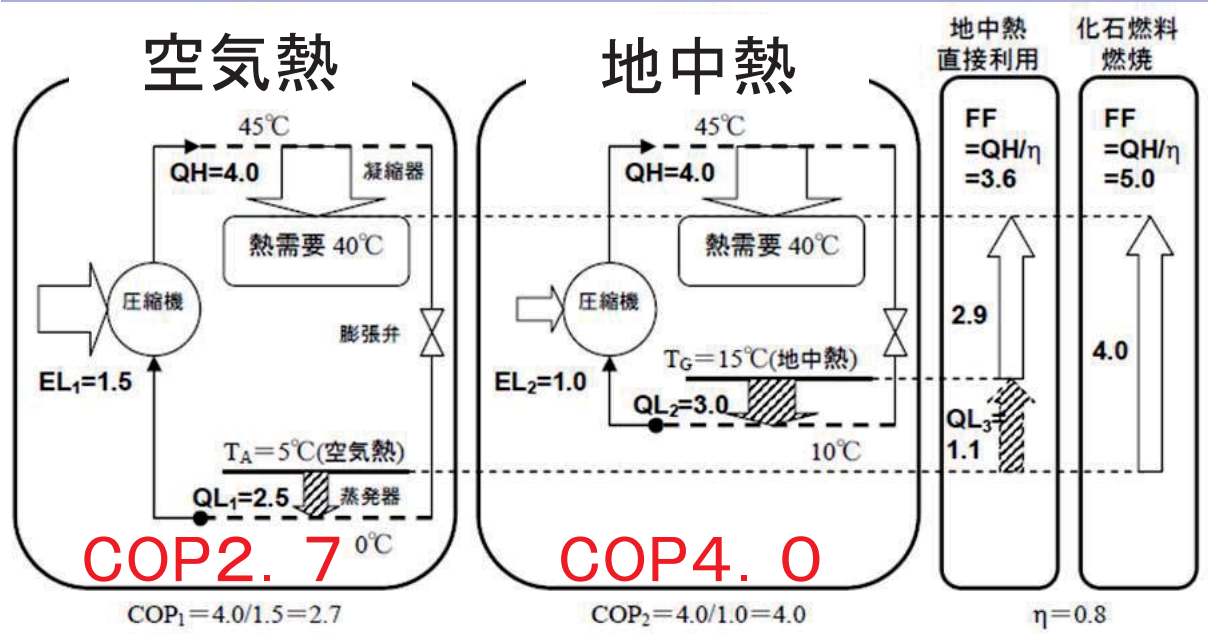
# 地中熱ヒートポンプとは



空気の代わりに地中を循環する水を活用  
地中温度は一定 = いつでも効率が良い

16

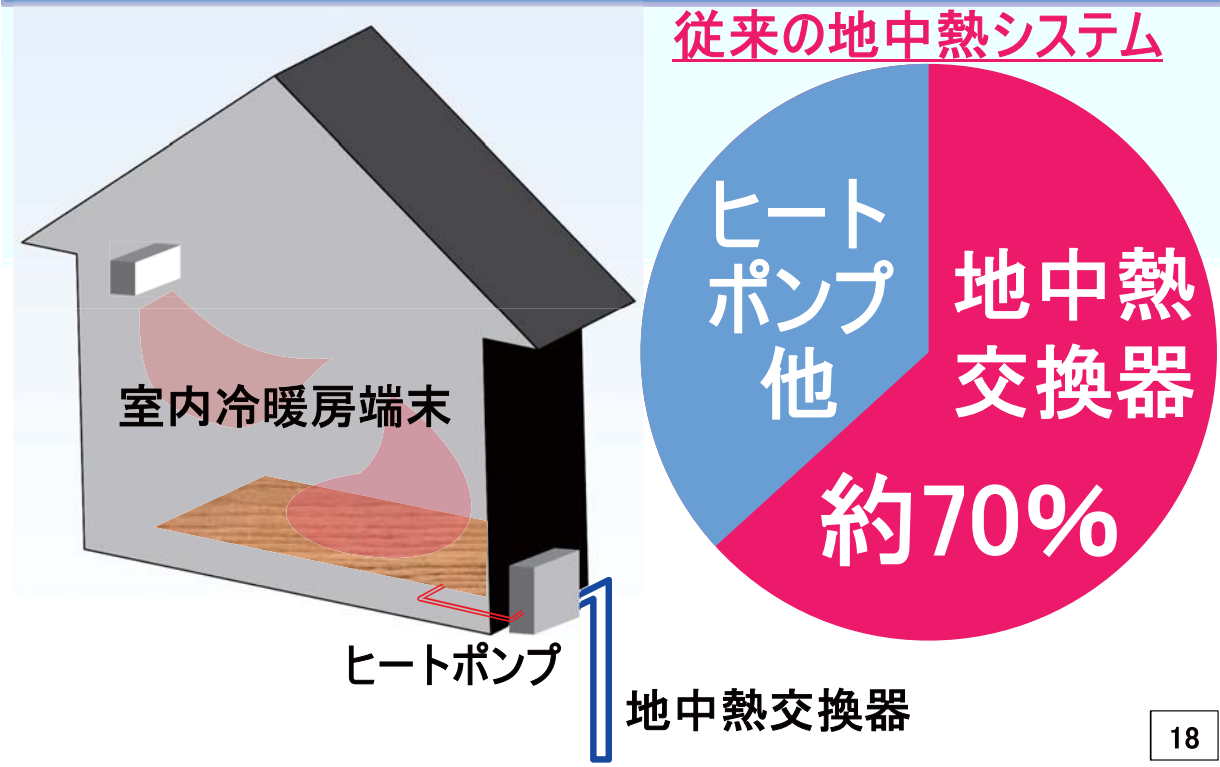
# 地中熱ヒートポンプの効率性



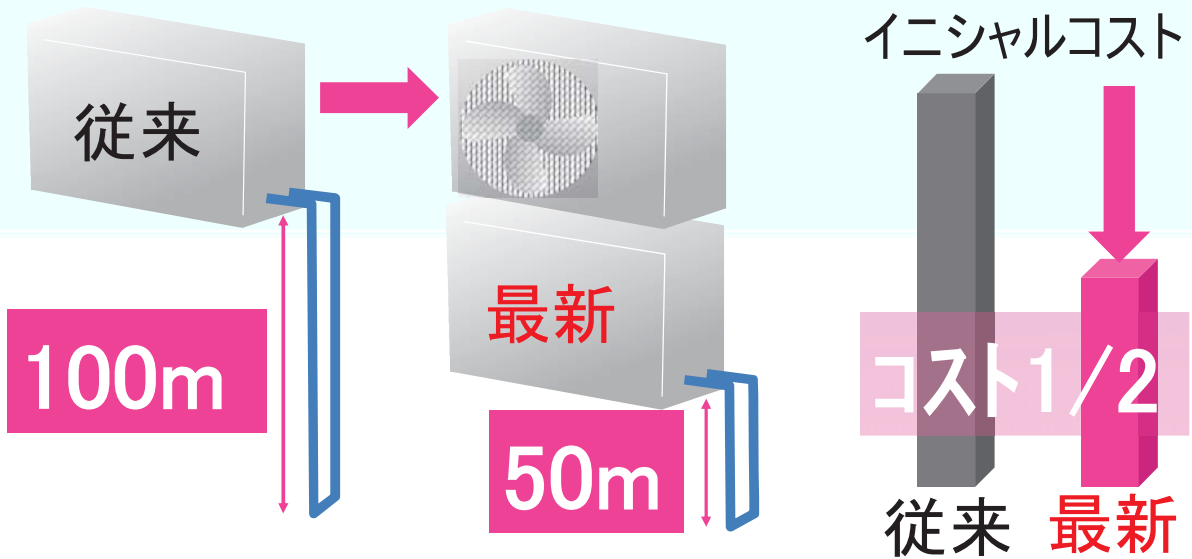
地中熱は空気熱の約1.5倍効率が良い

出所 我が国における再生可能エネルギーとしてのヒートポンプによる空気熱利用 (一般財団法人日本エネルギー経済研究所2010年10月)

# 地中熱の導入コスト構造



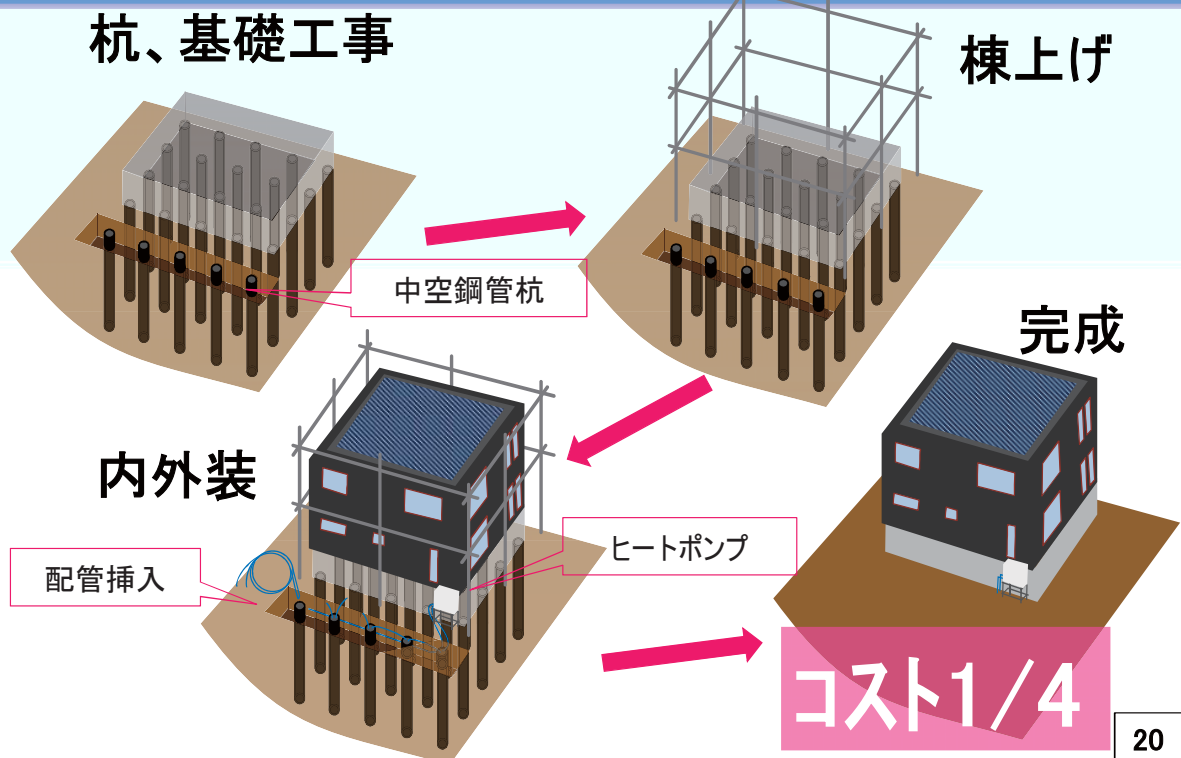
# 地中熱交換器のコストダウン



空気熱を組み合わせることで  
イニシャルコストを半分に！！！！

19

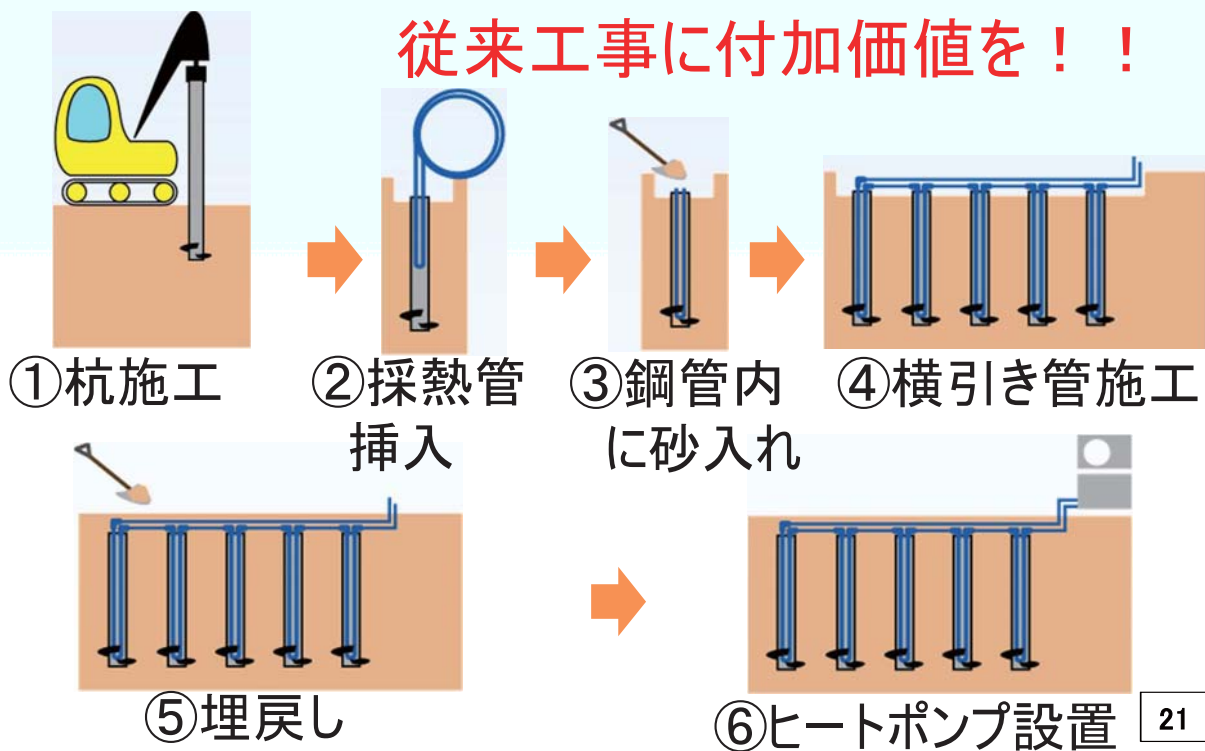
# 杭利用で更なるコストダウン



20

# 杭利用の作業手順

従来工事に付加価値を！！



21

# 地中に埋設する配管



22

# 北海道の導入例

鋼管杭地中採熱工法は 平成28年度ノーステック財団「札幌型環境・エネルギー技術開発支援事業」に採択されました。



23

# 本州の導入例



住宅外観



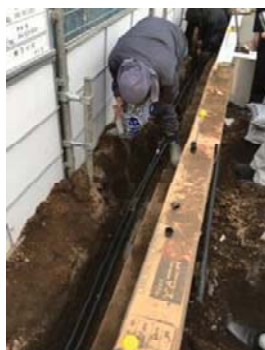
LDK(床暖)



ヒートポンプ



採熱管挿入



砂入れ



横引き接続



埋戻し

24

# 先進的地中熱として

## 先進的再エネ熱等導入支援事業(ZEH事業枠)

区分	対象範囲	補助要件	
工法	クローズド ループ 垂直埋設型	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「垂直埋設型の採熱工法一覧」(P72、図1)のいずれかの工法であること</li> <li>・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)</li> </ul>	
	クローズド ループ 水平埋設型	採熱深度 が30m 以上である こと  「水平埋設型の 採熱工法一覧」 (P72、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」(P72、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1 50m以上であること  「水平埋設型の採熱工法一覧」(P72、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

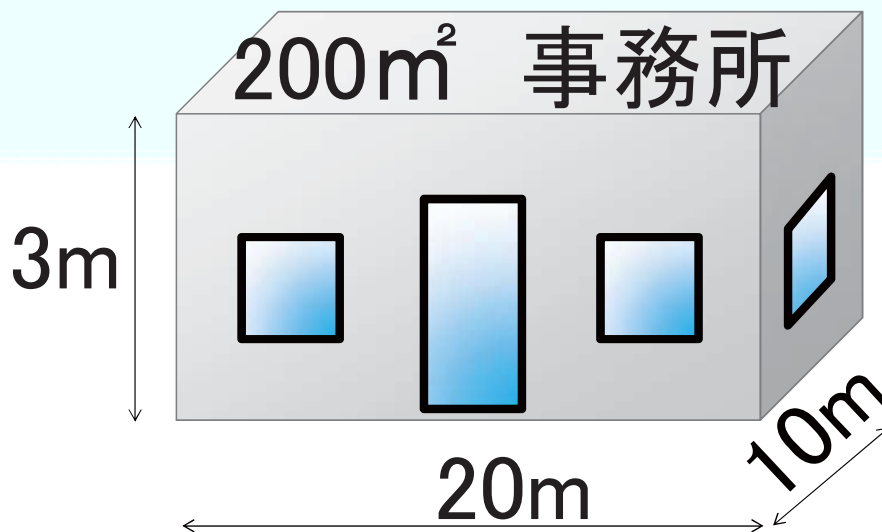
浅い地中熱交換器を要求！！

25

# コストダウンによる性能低下は？

## 建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報

国立研究開発法人建築研究所(協力:国土交通省国土技術政策総合研究所)



一次エネルギーの計算を実施すると！！

26

# 性能低下は限定的

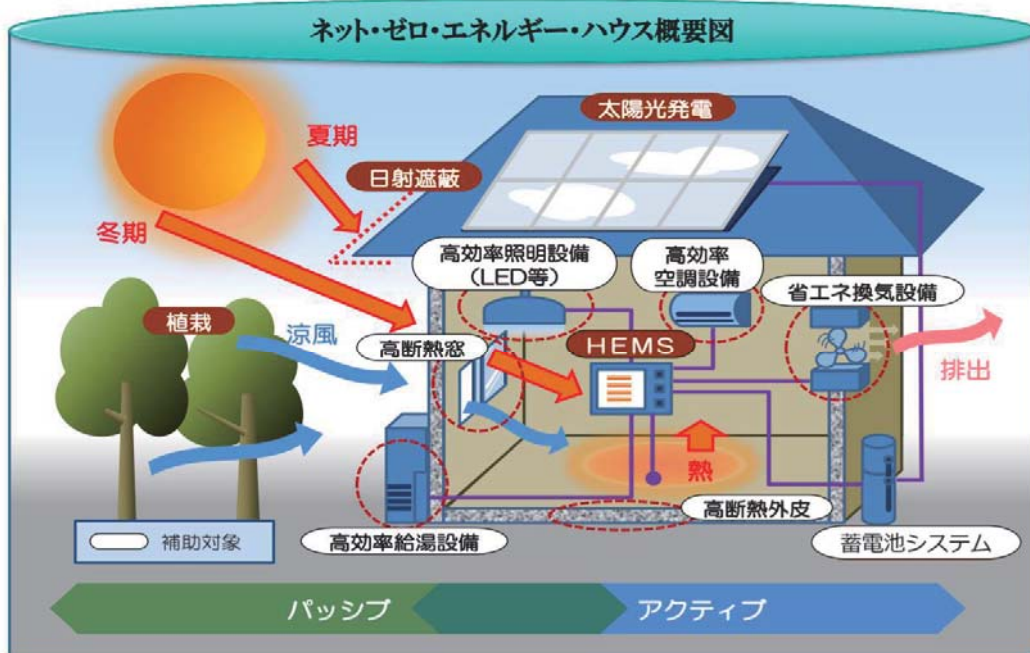
	マルチ エアコン (空気熱)	従来 地中熱	地中熱 + 空気熱
BEI	0.77	0.64	0.69
ランニング コスト	100	83	89
イニシャル コスト	100	600	250

BEI: Building Energy Index 基準一次エネルギー消費量に対して設計一次エネルギー消費量が何パーセントであるかを示す指標

どれを選択しますか！？

27

# ZEHで地中熱を活用

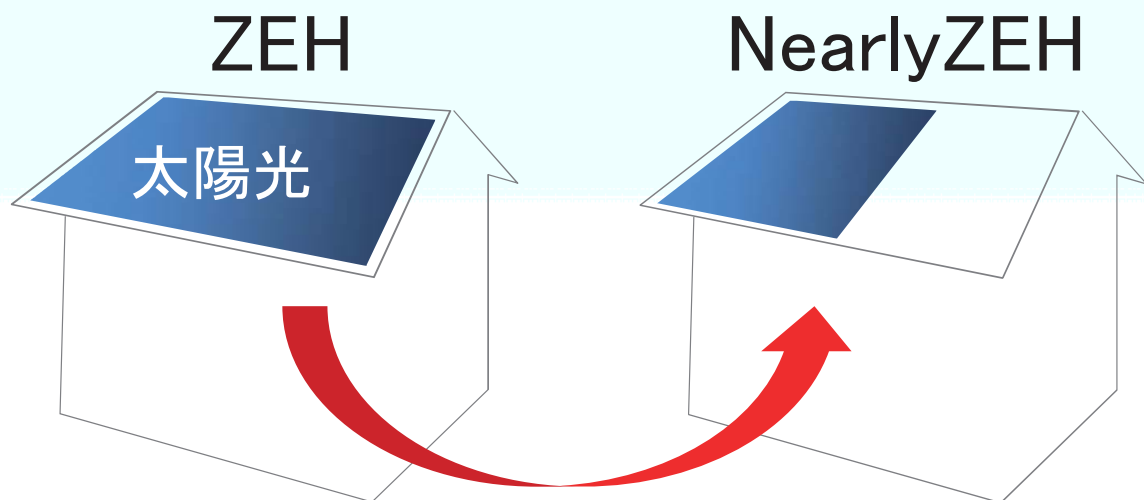


sii 一般社団法人 環境共創イニシアチブ Sustainable Innovation Initiative

28



# 新潟ではNearlyZEHでOK



NearlyZEHで太陽光をZEHの半分に

29

# 新潟のほぼ全域でNearlyZEH

## 佐渡市

相川町 佐和田町 金井町  
新穂村 畑野町 真野町  
赤泊町

を除く新潟全エリア  
でNearlyZEH



30

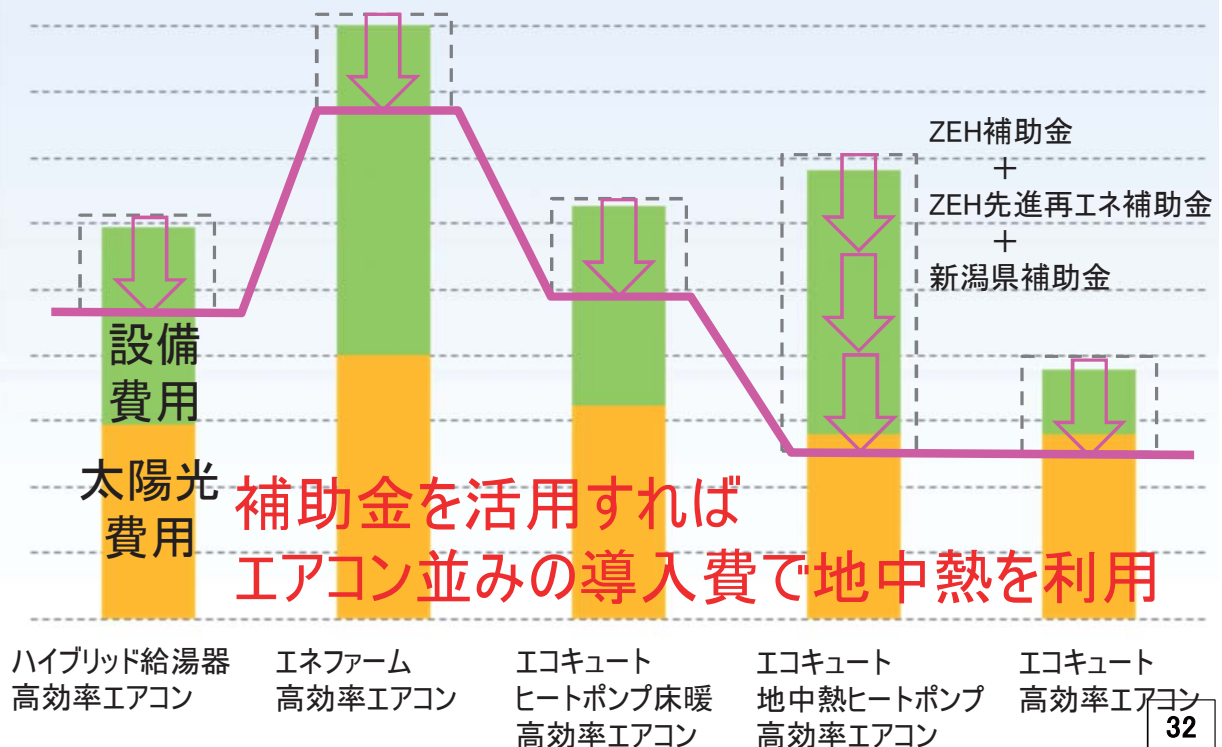
# NearlyZEHでは地中熱が有利

	エコジョーズ	エコフィール	ヒートポンプ床暖	<b>地中熱床暖</b>	エアコン
給湯設備	エコジョーズ	エコフィール	エコキュート	エコキュート	エコキュート
暖房設備	床暖	床暖	床暖	<b>床暖</b>	エアコン
冷房設備	エアコン	エアコン	エアコン	エアコン	エアコン
一次エネルギー削減率(%)	20.79	20.42	31.54	<b>37.09</b>	37.09
太陽光発電搭載量(kW)	4.0	4.05	3.25	<b>2.8</b>	2.8

床暖房を導入しても  
太陽光搭載量を小さくできる！

31

# 補助金活用でお得に地中熱



32

# 地中熱を利用した 越後姫超促成栽培システム の施工

旭電工(株) 菅井 信亥  
〔新潟県地中熱利用研究会 運営委員〕

## プレゼンテーション内容

1. 越後姫（えちごひめ）について
2. 地中熱利用のねらい
3. 地中熱利用システムの構築
4. 計画・施工のポイント
5. システムの評価

# 1. 越後姫について

## ▶新潟ブランドのイチゴ

越後姫（えちごひめ）は新潟の園芸研究センターで6年かけて開発された新潟ブランドのイチゴです。

「ベルルージュ」と「女峰」の交配種の選抜系に「とよのか」を交配した品種で、1996年に品種登録されました。10月～5月までの長い間、収穫・出荷されています。

太陽をいっぱい浴びた実は、糖度が高く色鮮やかで大粒、甘くてジューシーです。酸味とのバランスが良く、濃厚で豊かな香りがあります。



甘くて、ジューシー。  
新潟ブランドのイチゴ。

文・写真とも J A北越後HPより

# 1. 越後姫について

## ▶越後姫の栽培



# 1. 越後姫について

## ➤一般的なイチゴ栽培設備

- ビニールハウス内で栽培。さらに、冬期は低温となることを防ぐため、ボイラでハウス内を暖房している。
- 燃料が高騰すると、暖房費が重くのしかかる。



灯油タンク

ビニールハウス



ビニル製ダクト

ハウス内加温ボイラ

# 1. 越後姫について

## ➤一般的なイチゴ栽培設備

- 腰から胸程度の高さに持ち上げたベットの培地に敷き苗を植える“高設栽培”が主流。
- 培地の延長方向中央に設置する穴あき配管から一定時間ごとに養液を散布している。



ビニールハウス



養液タンク

施設園芸の生産者は「設備」に対する知識がある



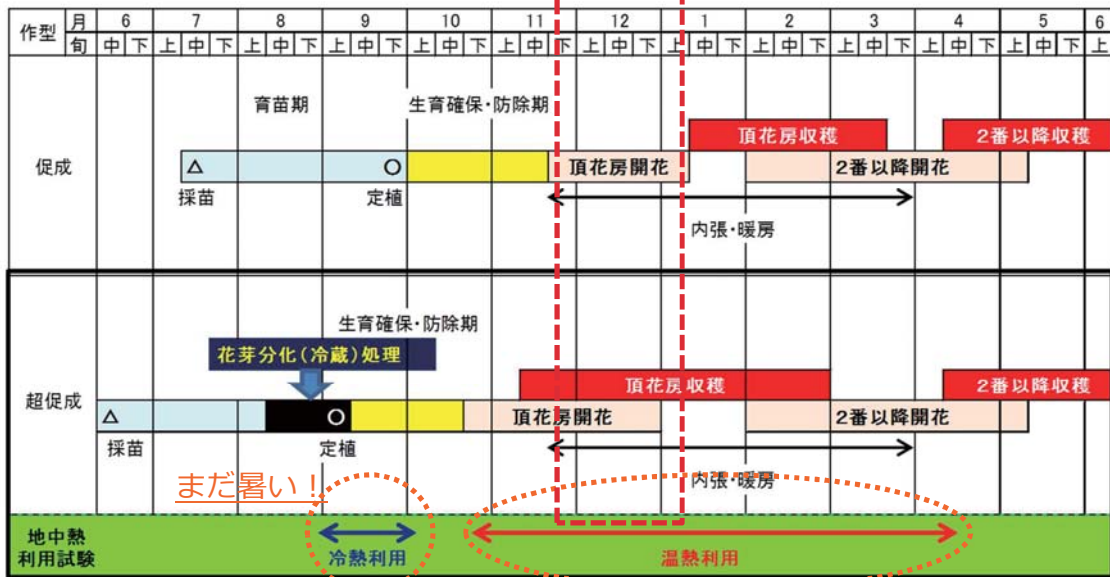
養液散布配管

養液散布設備

## 2. 地中熱利用のねらい

### ▶栽培～収穫イメージ

- 大需要期に出荷可能な『超促成栽培』を進めたい。
- 地中熱ヒートポンプの冷熱・温熱が利用できれば…。



旭 旭電工株式会社

図 H28新潟県地中熱利用研究会会員勉強会資料より

7

## 2. 地中熱利用のねらい

### ▶取組みの目的

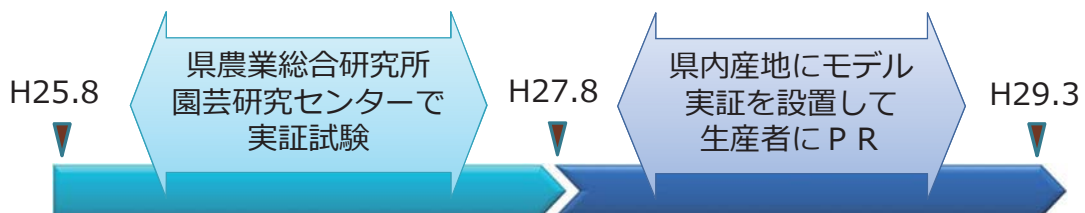
地中熱利用ヒートポンプを用いて、以下の効果を期待

夏の局所冷房

冬の局所暖房

- 増収効果  
(開花率向上、中休み解消)
- 品質向上効果  
(大玉化、障害果防止)
- 省エネ効果

### ▶取組みの流れ



旭 旭電工株式会社

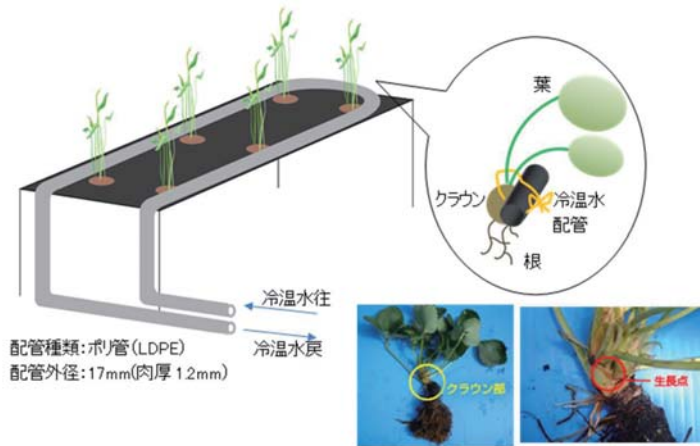
8

### 3. 地中熱利用システムの構築

#### ▶システム

- 夏・冬とも、苗の根元まわり『クラウン部』の温度が栽培に適した 20℃ になるように 局所冷暖房 をする。
- 冬は補助暖房が加わることから、既存ボイラ運転開始温度を下げ、燃料費を抑制したい。

	夏期	冬期
地中熱	地中熱の局所冷房 (20℃設定)	地中熱の局所暖房 (20℃設定) + ハウス灯油暖房 (6℃設定)
通常	無し	ハウス灯油暖房 (8℃設定)



クラウン冷暖房配管のイメージ

旭 旭電工株式会社

9

### 3. 地中熱利用システムの構築

#### ▶地中熱ヒートポンプ

- 家庭用温水暖房機を冷水も出力できるように改造して使用。

型式名	GTS-H6000
電源	単相200V 50/60Hz
最大消費電力	2.8kW
定格温水出力	5.0kW
定格消費電力	1.493kW
定格COP	3.9
沸き上げ温度	25-60℃
冷媒	R410A

地中熱ヒートポンプ温水暖房機 **ジオリス Geosis**

メインリモコン (ERS-MRC01)

ヒートポンプユニット

平成25年省エネルギー基準1地域以南対応 (平成11年省エネルギー基準1地域以南対応)

**最大温水出力6.0kW<sup>※1</sup>**    **暖房面積最大60畳<sup>※2</sup>**

※1 20℃/12L/分、※2 20℃/12L/分、※3 20℃/12L/分

地中熱ヒートポンプ温水暖房機本体  
**GTS-H6000** 0971623    外気温-25℃対応

本体希望小売価格 **680,000円+消費税**

※本機はヒートポンプユニット、メインリモコンを含む本体希望小売価格。穴あけ工事、設置工事、配管工事等は別途見積りです。

旭 旭電工株式会社

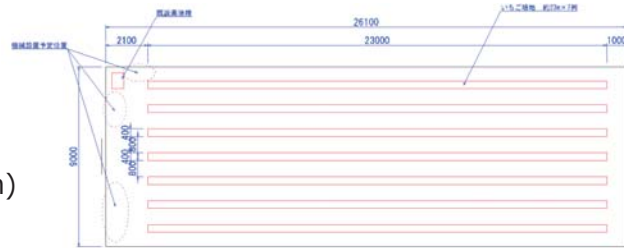
10

### 3. 地中熱利用システムの構築

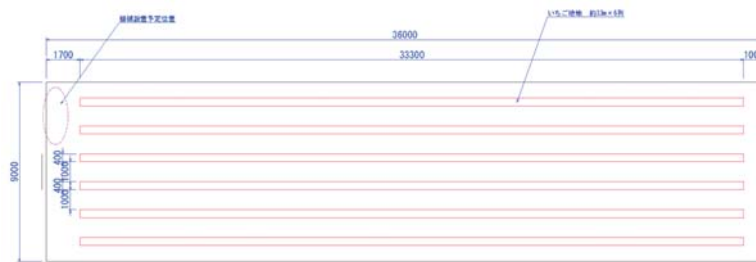
#### ➤ 実証試験対象ハウス

対象	ハウス規模	熱源	ヒートポンプ
生産者A	5間(7列)×14.5間	既設井戸系統から分岐	5kW×1台
生産者B	5間(6列)×20間	井戸(Φ50×10m)新設	

生産者A  
5間×14.5間  
(9m×26.1m)



生産者B  
5間×20間  
(9m×36m)



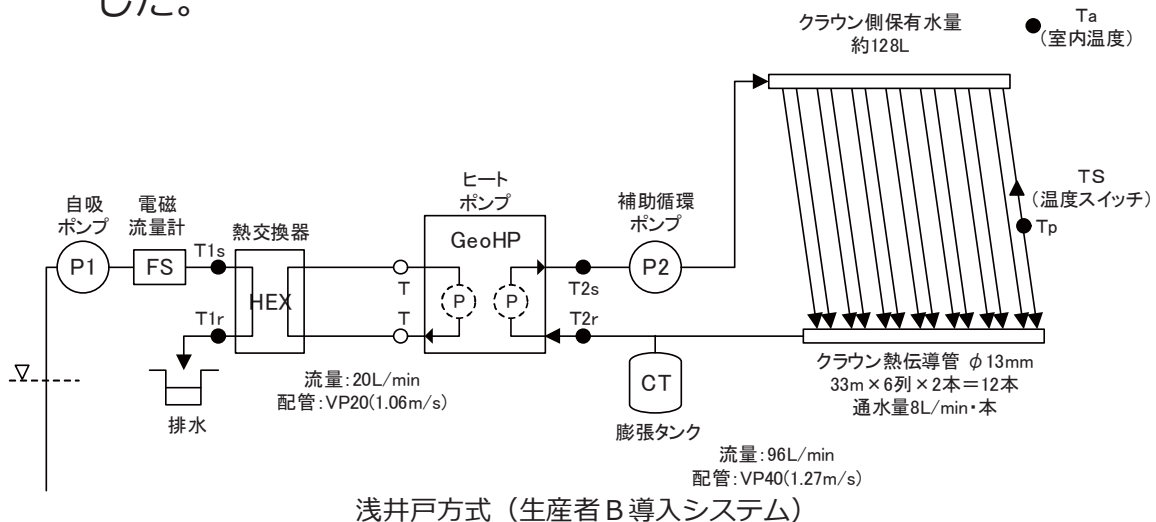
旭 旭電工株式会社

11

### 3. 地中熱利用システムの構築

#### ➤ フロー図

- 家庭用5kWヒートポンプの冷温熱源側で必要な循環水は10~20L/min程度とごくわずか。
- 安価なシステム構築をめざし、地下水利用システムとした。



旭 旭電工株式会社

12



### 3. 地中熱利用システムの構築

#### ➤ 設置状況



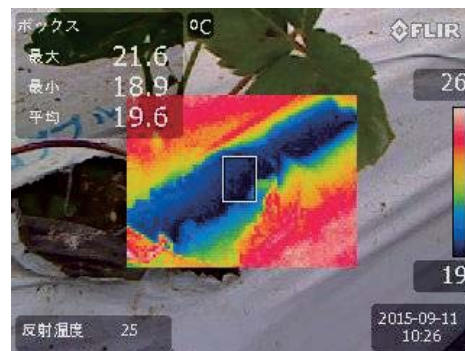
旭電工株式会社

13

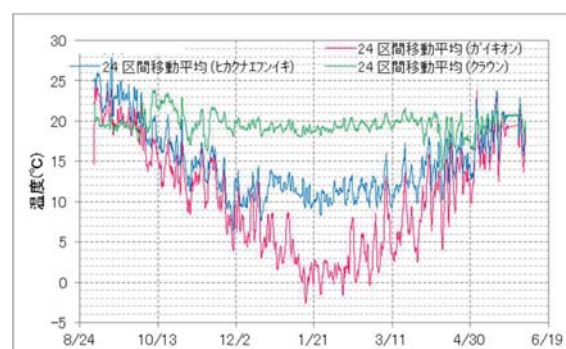
### 3. 地中熱利用システムの構築

#### ➤ 運転結果

- 夏～冬の長期間にわたり、クラウン温度を20℃程度に維持することができた。



生産者 A



生産者 B

旭電工株式会社

14

## 4. 計画・施工のポイント

### ➤①安価な地下水利用

- 新設井戸の場合は、使用水量がわずかであるため、簡易な井戸で済む。既設大型井戸等がある場合は、電磁弁等で水を分けてもらう。
- ただし、地下水がヒートポンプを傷める危険性があるため、熱交換器で縁を切る。



新設井戸工事  
(手掘り！井戸)



既設井戸系統配管と電磁弁



小型プレート式熱交換器  
(地下水とヒートポンプを分離)

## 4. 計画・施工のポイント

### ➤②受電環境の確認

- 家庭用のヒートポンプとは言え、既存の電気設備・契約容量では賄えない可能性がある。
- 電気工事業者による設備状況と契約の確認が必要。



既設分電盤の確認



受電設備工事

## 4. 計画・施工のポイント

### ➤③配管保温

- 放熱するクラウン配管以外の全ての配管は、できるだけ厚い保温材を使用して断熱し、ロスなく熱を使う。

配管  
保温材



機械設備まわりの保温



分配配管の保温

旭 旭電工株式会社

17

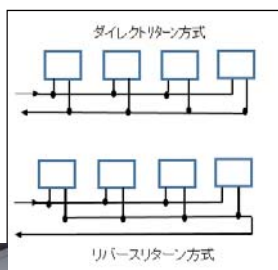
## 4. 計画・施工のポイント

### ➤④ベット接続配管

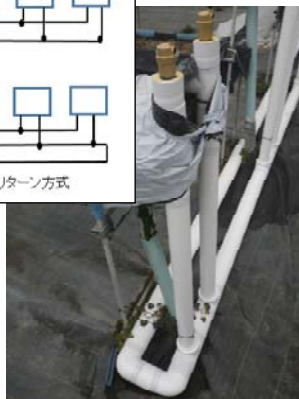
- クラウン配管には農業用の小径+薄肉パイプを使用（農業資材販売店で入手可能）
- リバースリターン方式の分配配管により圧力の均等化ができ、部材を省略できる。



農業用小径・薄肉管



リバースリターン式配管



流量計付き調整弁

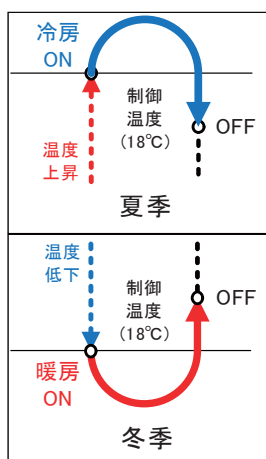
旭 旭電工株式会社

18

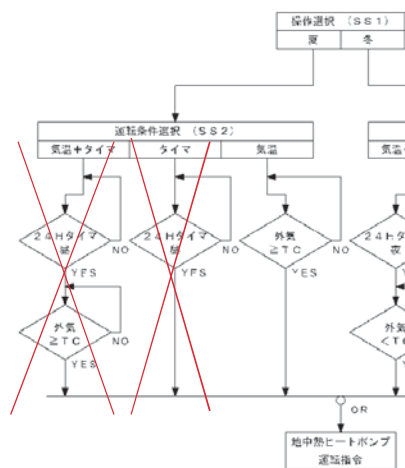
## 4. 計画・施工のポイント

### ➤⑤制御方法

- 温度調節器の機能を夏・冬で切替。
- 24hスイッチを付けたが、20℃の維持が目的なので時間制御は不要だった。



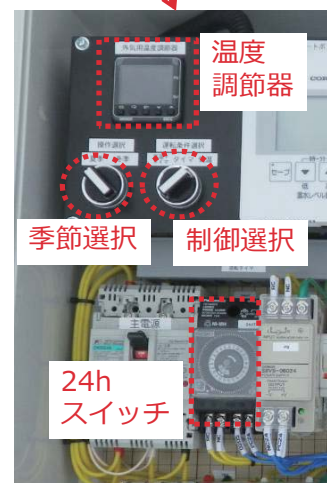
季節の切替



制御フロー図抜粋



受電・制御・計装盤



盤拡大

## 4. 計画・施工のポイント

### ➤⑥熱利用後の排水

- 熱利用後の水は、農地へ散水して涵養する。
- ハウス間に水を撒いて消雪している生産者が多いが、同じように熱利用後の排水管に穴をあけて、冬期の消雪にも使う。



農地への涵養+ハウス間の融雪

## 5. システムの評価

### ▶新潟県のモデル実証の結果【H27年度（1年次）】

1年次運転条件

	夏期	冬期
地中熱	地中熱の局所冷房 (20℃設定)	地中熱の局所暖房 (20℃設定) + ハウス灯油暖房 (6℃設定)
通常	無し	ハウス灯油暖房 (8℃設定)



冷暖房コスト  
52%減

年間収量  
5%増

※減価償却費を除く

※灯油価格105円/L、電気料金13.7円/kWh

旭 旭電工株式会社

21

地中熱ヒートポンプを利用したイチゴ栽培をご検討の方は、旭電工(株)または研究会加盟各社へお問い合わせください。



ご清聴ありがとうございました

22



# 新潟県での地中熱利用状況と補助金制度



新潟県地中熱利用研究会

技術委員会 坂東和郎

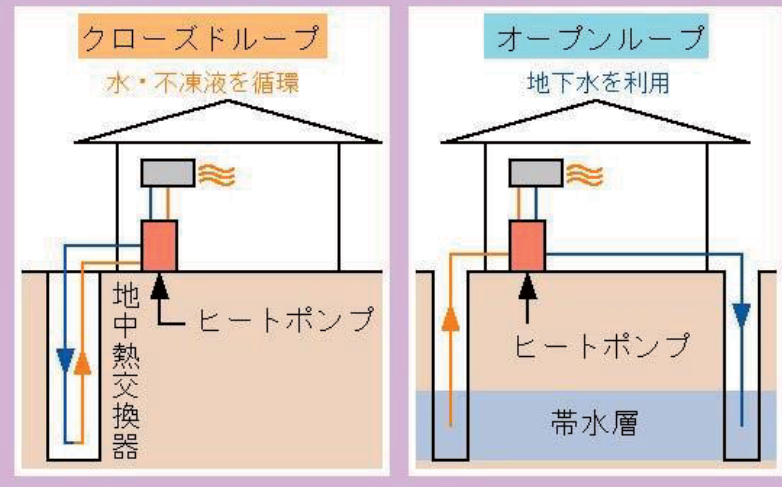


## 利用状況調査

NGH

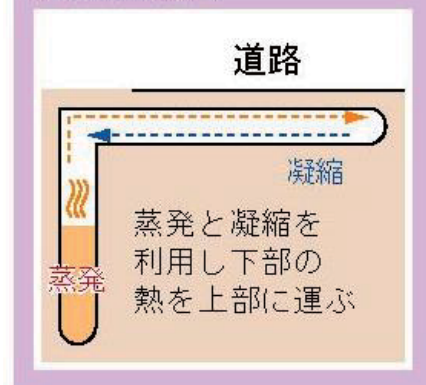
### 1.ヒートポンプ

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



#### 【平成30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2017年施工実績

一次調査(実績有無確認) 2018年5月28～6月22日

二次調査(詳細調査) 2018年6月18日～6月31日

## 環境省による調査結果(2015年度末)

➤ 全国で2,230件、新潟県は約100件で第2位グループ

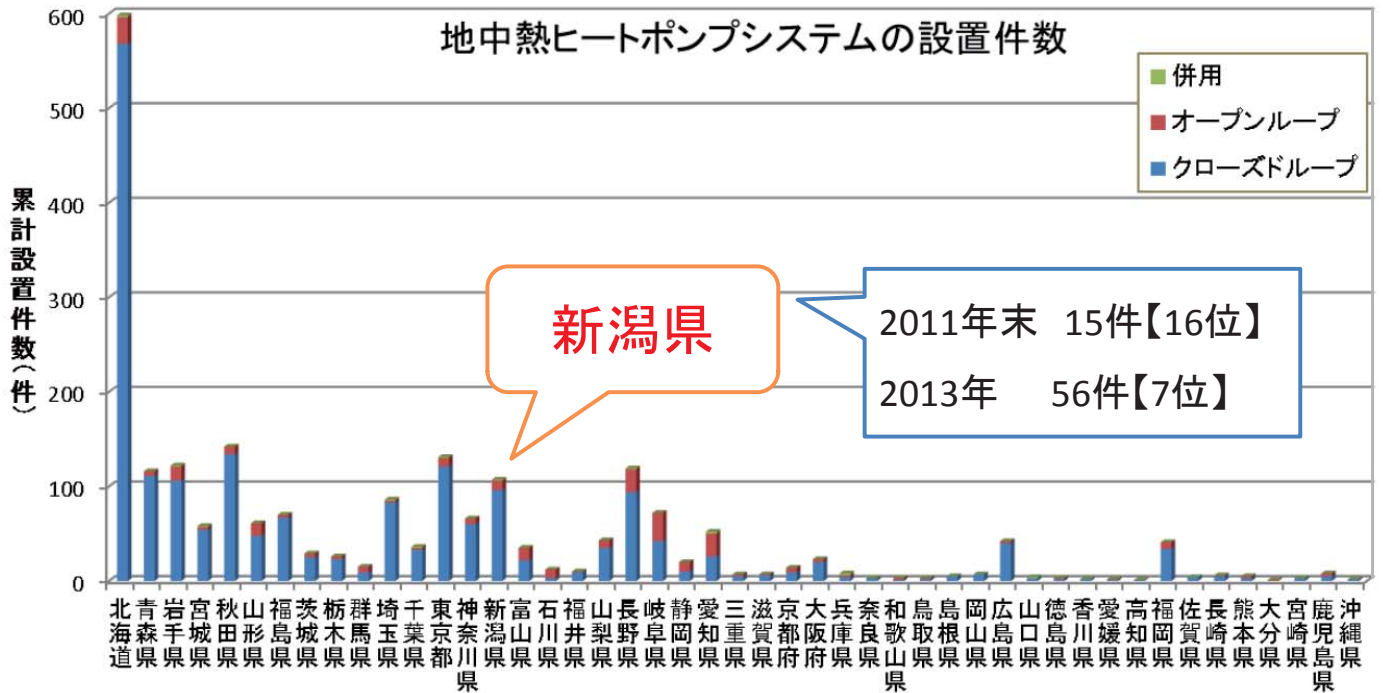


図: 環境省報道発表資料H29.3.23 平成28年度地中熱利用状況調査結果について

## 研究会による調査結果(2017年末)

➤ 2017年に21件増加し、累計137件

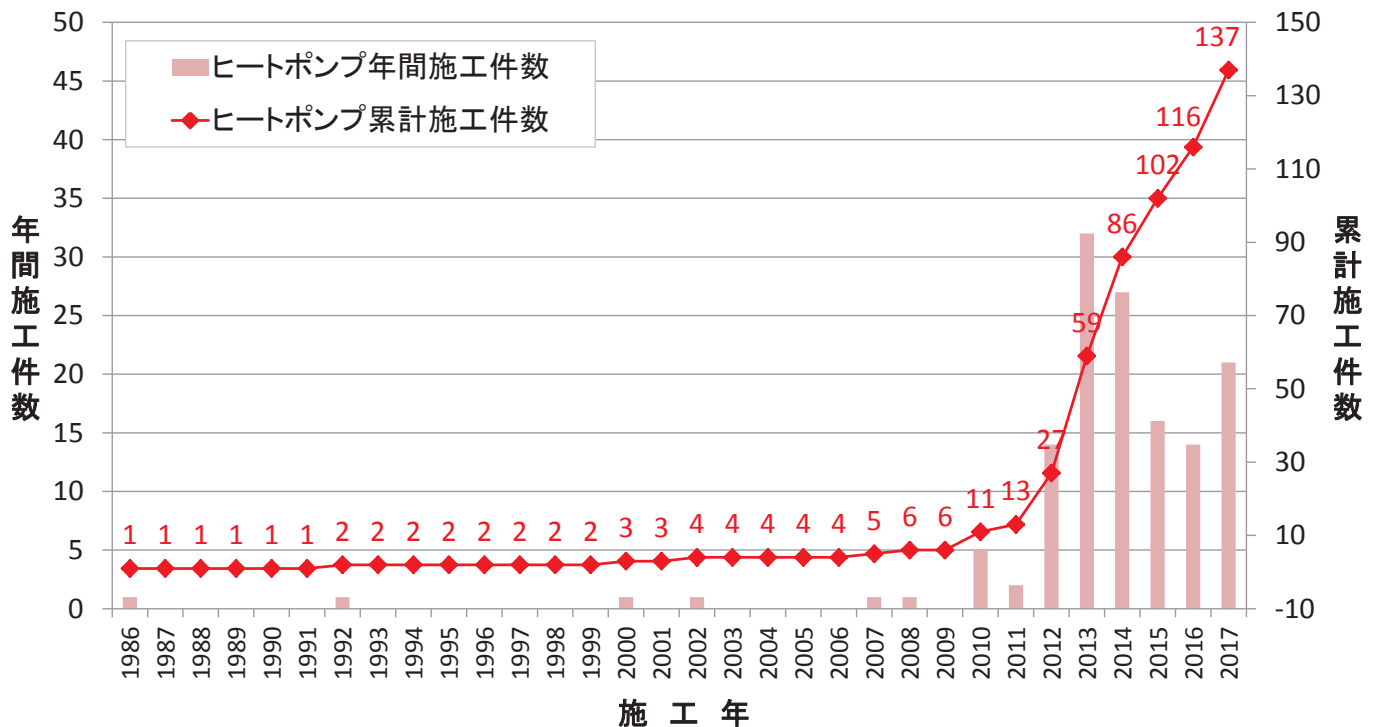


図: 新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)



# ヒートポンプシステムの内訳

➤ クローズド**122**件(+20)、オープン**15**件(+1)。

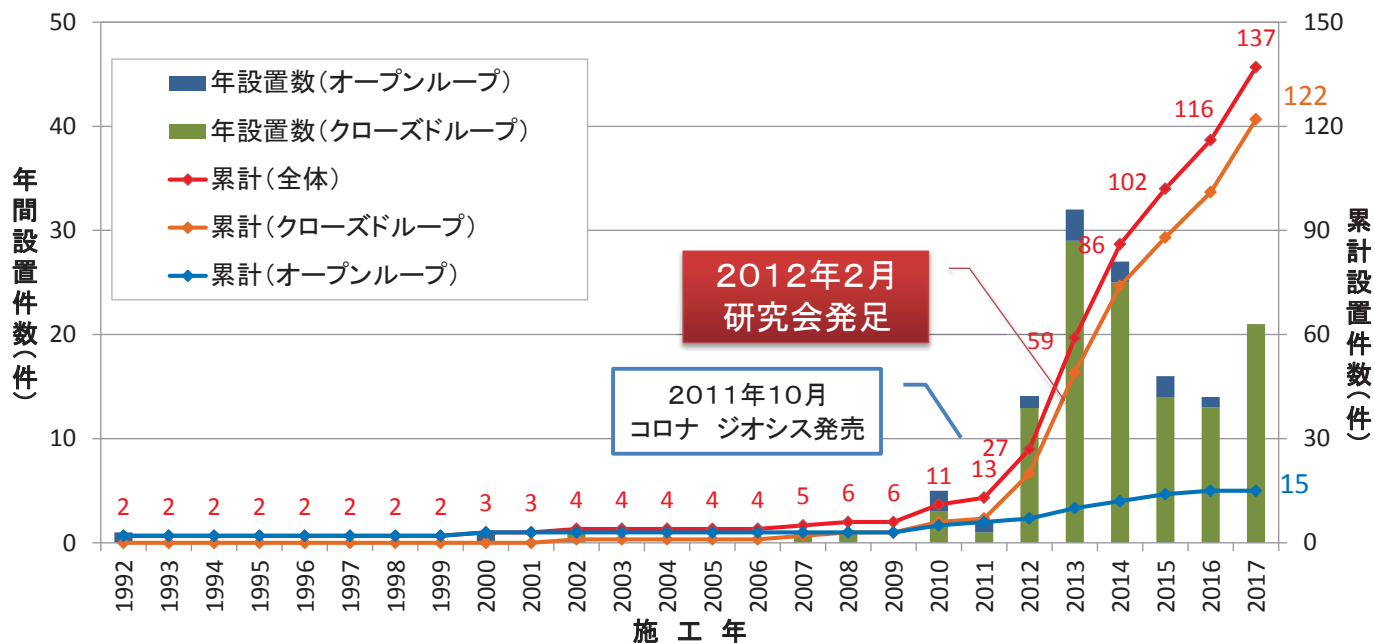


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)

# 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

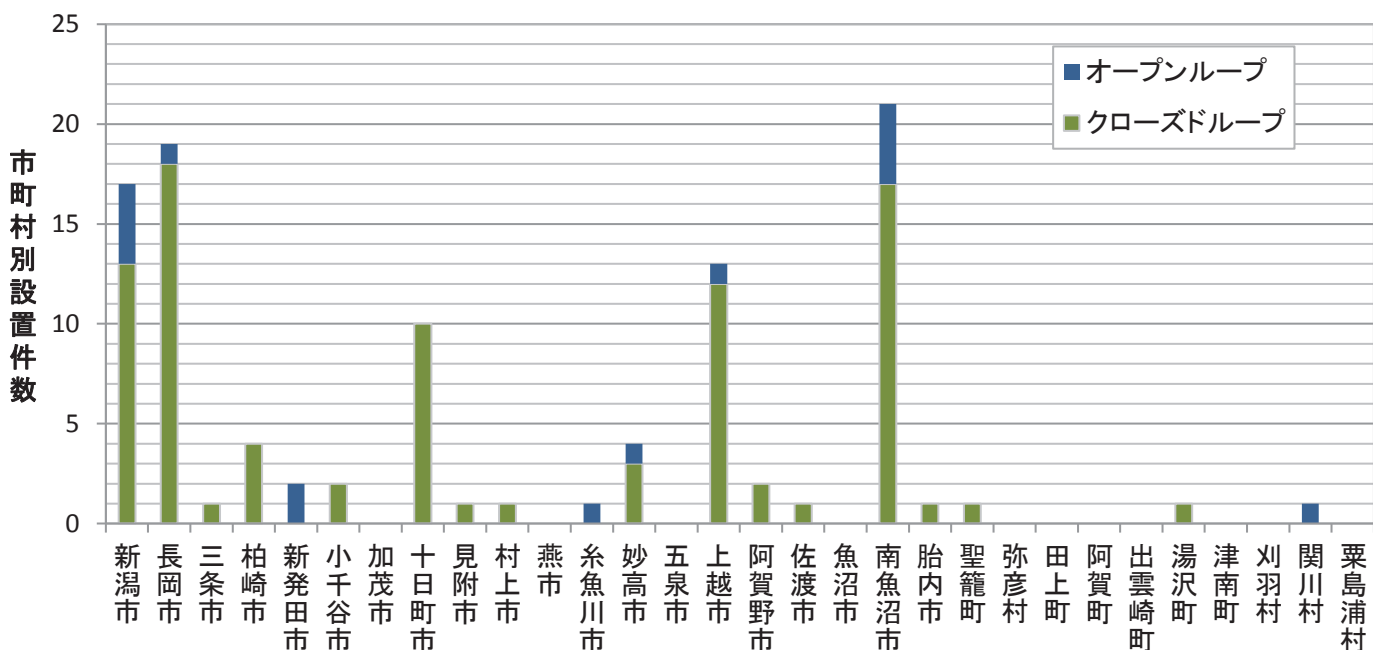


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)

# ヒートポンプシステムの設置箇所

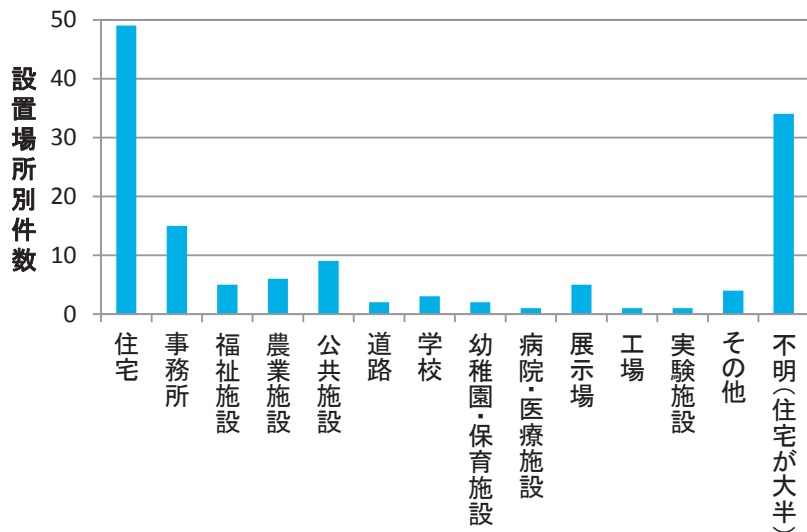


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)

# ヒートポンプシステムの用途

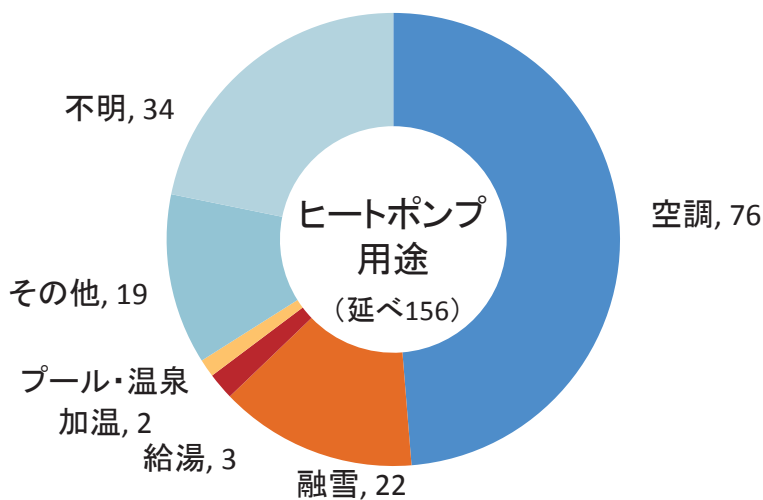


図:新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)

## ヒートポンプの出力

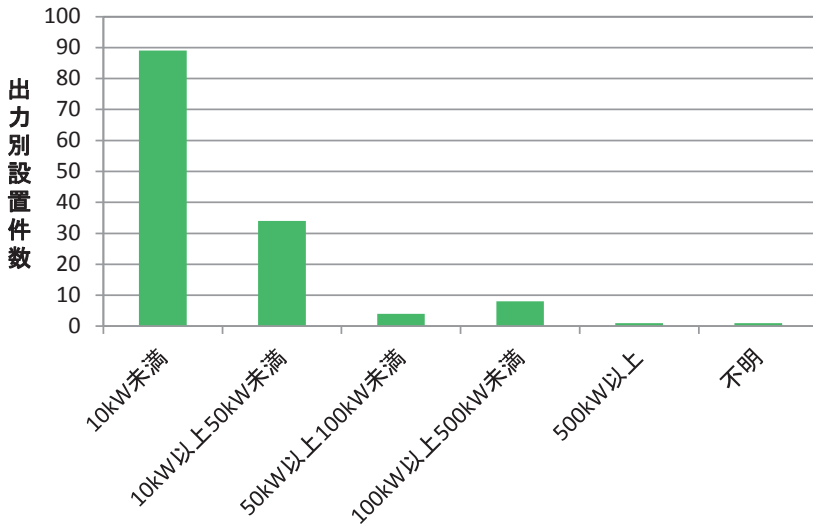


図: 新潟県地中熱利用研究会調べ(2018.7)

## 地中熱交換井の施工



高速振動掘削機



採熱管(Uチューブ)挿入



掘削ビット



Uチューブ先端

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(59m<sup>2</sup>)  
 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 213.5m<sup>2</sup>
  - ・執務室、応接室
  - ・冷房40kW、暖房45kW
  - ・ポアホール100m(W)×5本
- 2)24時間空調ゾーン 173.5m<sup>2</sup>
  - ・執務室、通信指令室
  - ・冷房33.5kW、暖房37.5kW
  - ・ポアホール100m(W)×5本
- 3)融雪 64m<sup>2</sup>
  - ・玄関アプローチ、屋根)
  - ・加熱 20.4kW
  - ・ポアホール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



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

ポアホール:100m(W)×1本

補助金:なし

エネルギー削減率:調査中

(対 灯油暖房)

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



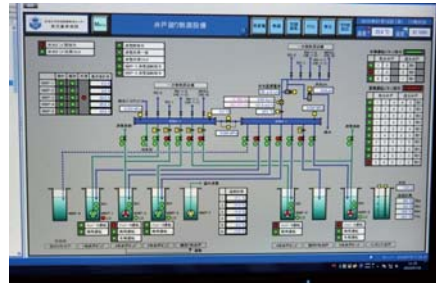
施設外観



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

空調

# 学校(柏崎市立第五中学校)

クローズド  
ループ

- 太陽光、ペレットストーブも取り入れた環境学習施設
- 県内初の中学校への地中熱利用設備導入
- 空調必要時間の長い職員室に地中熱ヒートポンプを設置



学校遠景



職員室外観(1F)



ヒートポンプ

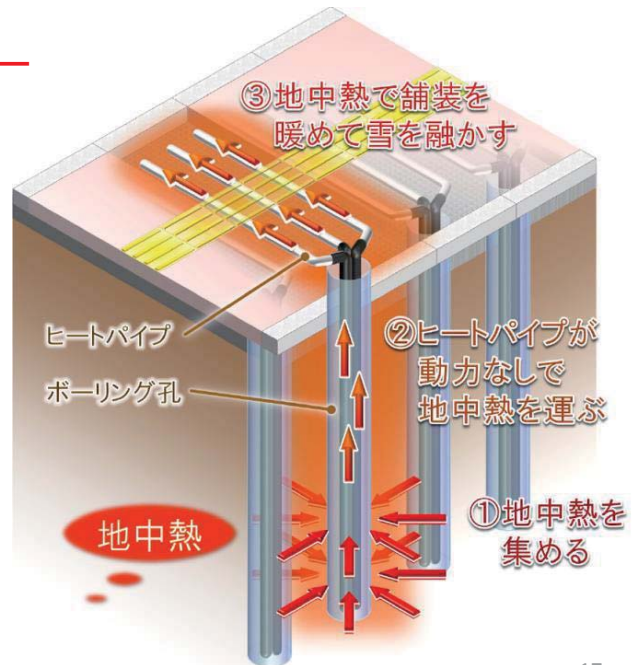
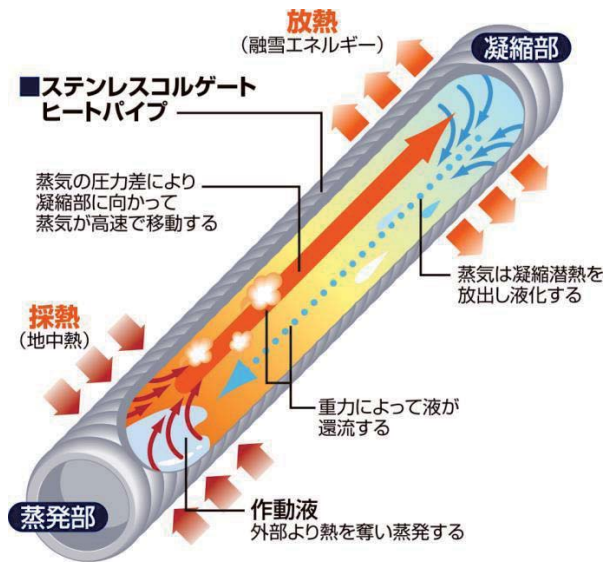


空調エリア(職員室)

【データ】  
 種別: クローズドループ  
 場所: 柏崎市大字宮平  
 柏崎市立第五中学校  
 竣工: 2017.8  
 用途: 職員室空調  
 出力: 空気熱源併用  
 (冷房7.5kW・暖房8.0kW) × 3セット  
 ボアホール: 50m(S) × 3本

# 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

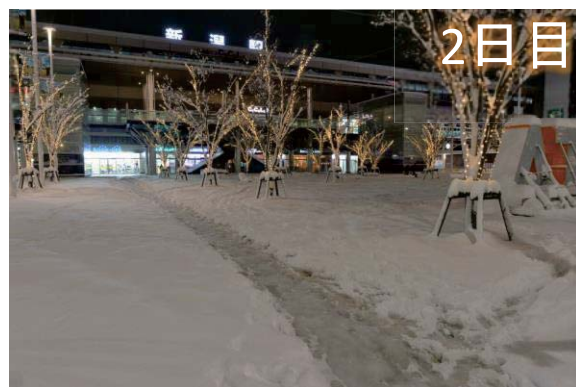


17

# 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

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

施工手順



掘削



ケーシング



ヒートパイプ挿入



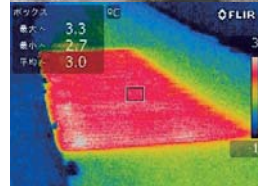
敷設・調整



コンクリート打設



竣工





# 全国における利用状況

都道府県別集計(1985年以降2017年末まで)

都道府県名	件数	面積(m2)
北海道	2	372
青森県	93	11,143
岩手県	1	20
秋田県	12	2,185
宮城県	0	0
山形県	2	32
福島県	5	184
新潟県	83	2,838
長野県	6	476
群馬県	1	8
富山県	4	370
石川県	0	0
福井県	3	394
兵庫県	1	240
鳥取県	1	47
合計	214	18,307

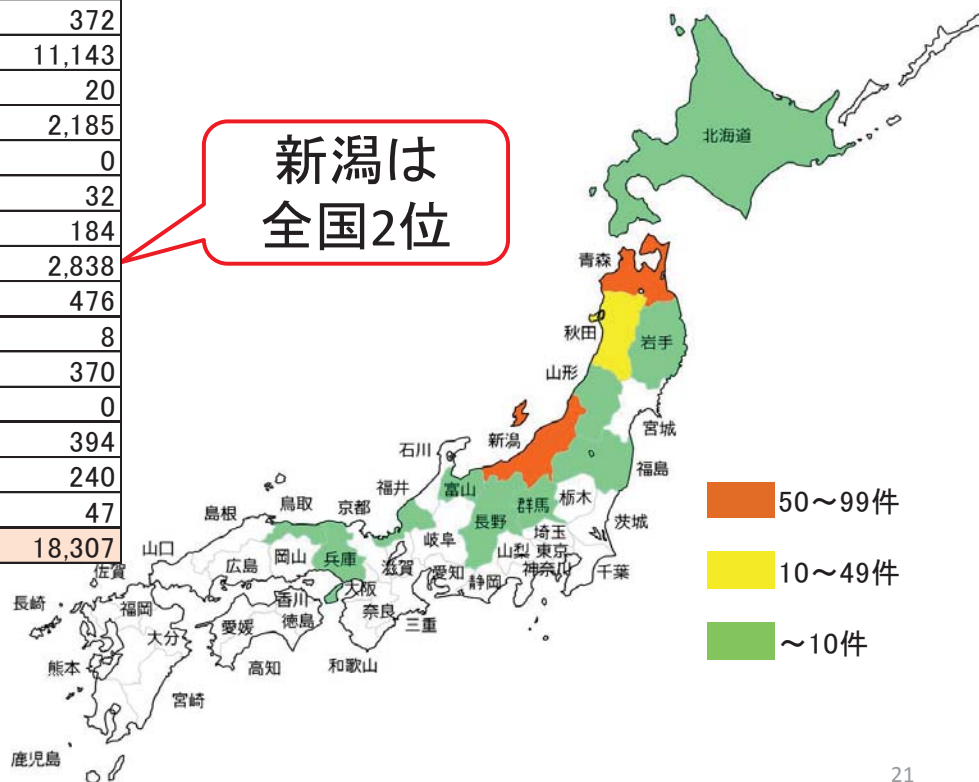


図:ヒートパイプ融雪工法協会調べ(2018.7)

# 新潟県内における利用状況

➤ 2017年末までに**83**箇所

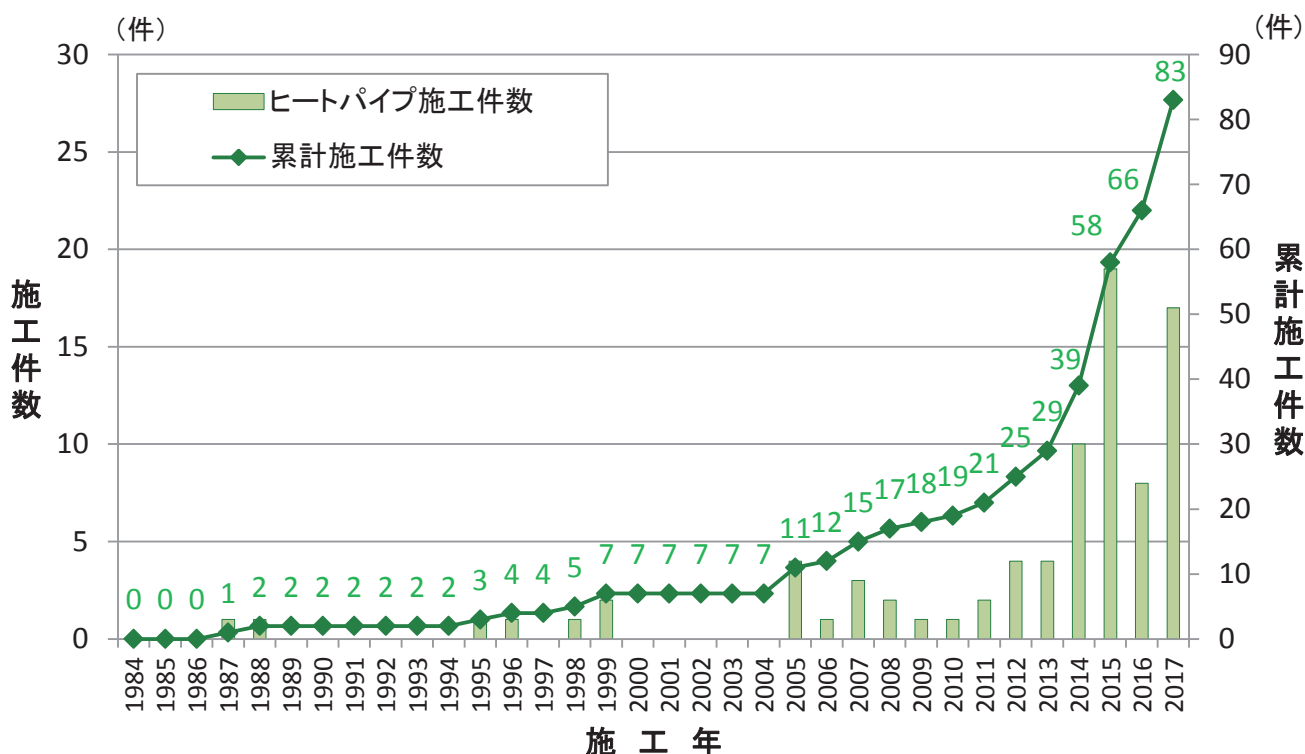
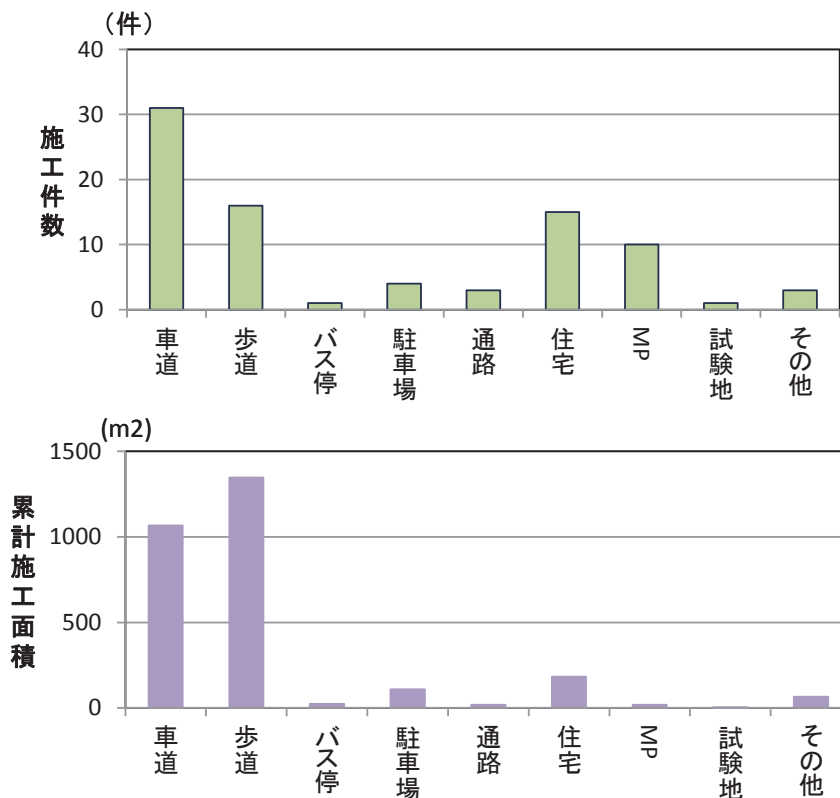


図:ヒートパイプ融雪工法協会調べ(2018.7)

## 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(2018.7)

## 3. 地中熱設備導入に使える主な補助金

補助対象	管轄	事業名	補助率等	募集期限
住宅 (冷暖房・融雪・給湯)	新潟県産業 労働観光部	家庭用地中熱利 用設備補助金	補助率1/3以内 (上限50万円)	H31.3.15まで
民間事業者 (設計費・設備費・工事費)	経済産業省 資源エネル ギー庁	再生可能エネル ギー熱事業者支 援事業	補助対象経費の1/3 (上限1億円/年度)	H30.7.13 追加募集要 確認
地方公共団体 (融雪)	環境省	低炭素型の融雪 設備導入支援事 業	市町村2/3 政令市・その他1/2	H30.5.21 追加募集要 確認
地方公共団体 (空調等の設備導入)	環境省	再生可能エネル ギー電気・熱自律 的促進事業	市町村2/3 政令市・その他1/2	二次公募 H30.8.31
地方公共団体 (調査・計画・設計等の事 業化計画策定)	環境省	再生可能エネル ギー電気・熱自律 的促進事業	市町村2/3 政令市・その他1/2	二次公募 H30.8.31

注) 募集要領を良く確認する必要があります。

## 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**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

- 2017年末までに全国で214件、うち新潟県内では**83件**（39%）の実績があり、歩道と車道が多い。

## 3. 地中熱補助制度

- **住宅**には新潟県、**民間事業者**には経産省、**地方公共団体**には環境省による補助事業がある。

25

ご清聴ありがとうございました。



# 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

### • 地球にやさしい村上市をめざして

- 村上市 環境課 課長補佐  
新エネルギー推進室長 田中章穂 様

新エネビジョン  
市民・事業者・公共に導入  
推進中

### • 地域資源を活用したエネルギーと食の地産地消

- (株)開成 代表取締役 遠山忠宏 様

バイオマス活用の熱電供給→循環型農業(南国フルーツ)への展開

### • 地中熱利用の最新動向とZEH・ZEB対応

- (特非)地中熱利用促進協会 理事長 笹田政克 様

国策が急展開中(ZEH, ZEB)。普及に向けた取組が進行中。じわりと普及も進む

# 本日の講演より



## ● 地中熱ヒートポンプの基礎と省コスト化技術

－ 技術委員（株式会社コロナ） 上田真典

ヒートポンプの原理と強み。地中熱で省エネ。浅層地中熱活用と各種補助金でエアコンなみに

## ● 地中熱を利用した越後姫超促成栽培システムの施工

－ 運営委員（旭電工株式会社）菅井信亥

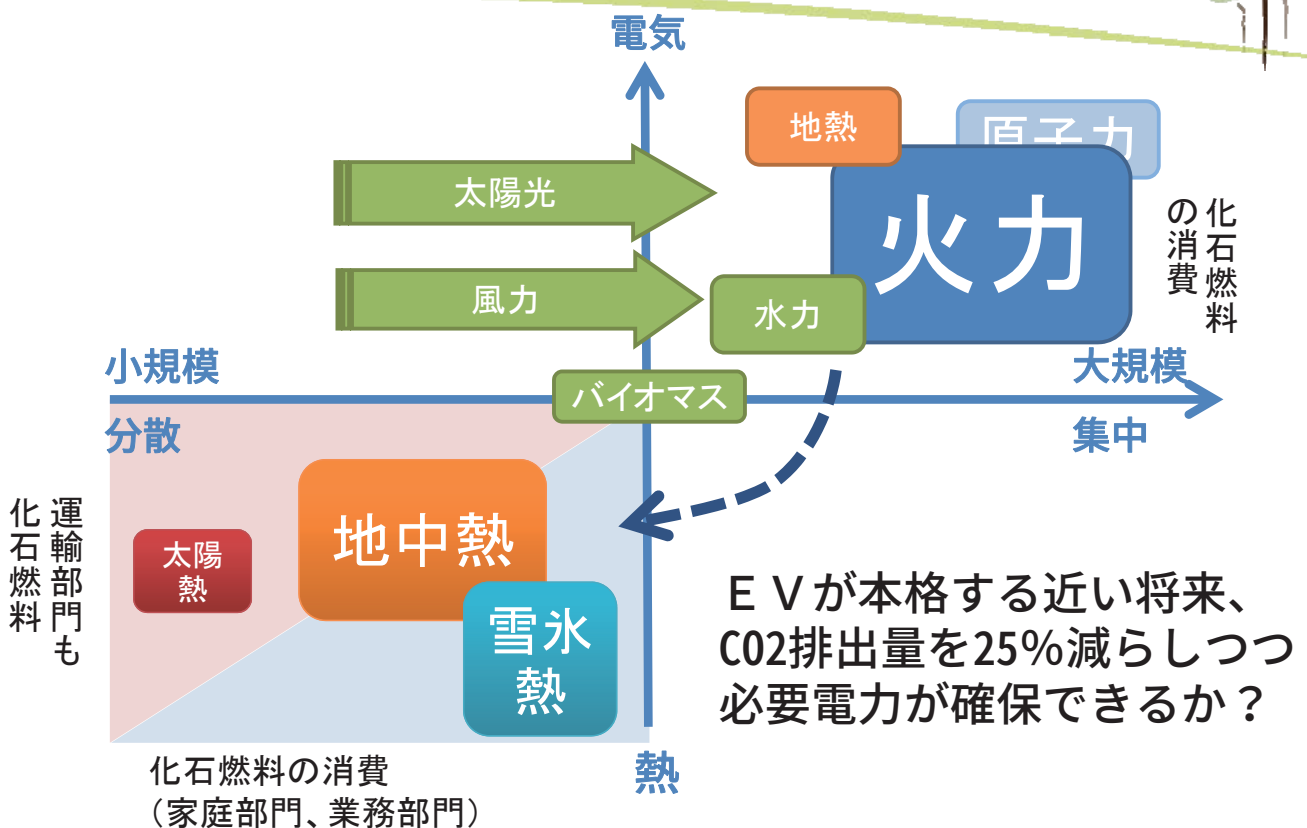
苗の根本周りの局所冷暖房で、イチゴの収量アップ。エネルギー消費も半分以下に。

## ● 新潟県での地中熱利用状況と補助金制度

－ 技術副委員長（株式会社興和）坂東和郎

地中熱ヒートポンプは研究会発足以降急増中。動力不要のヒートパイプも新潟は全国2位。各種補助制度の現状も照会。

# 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！

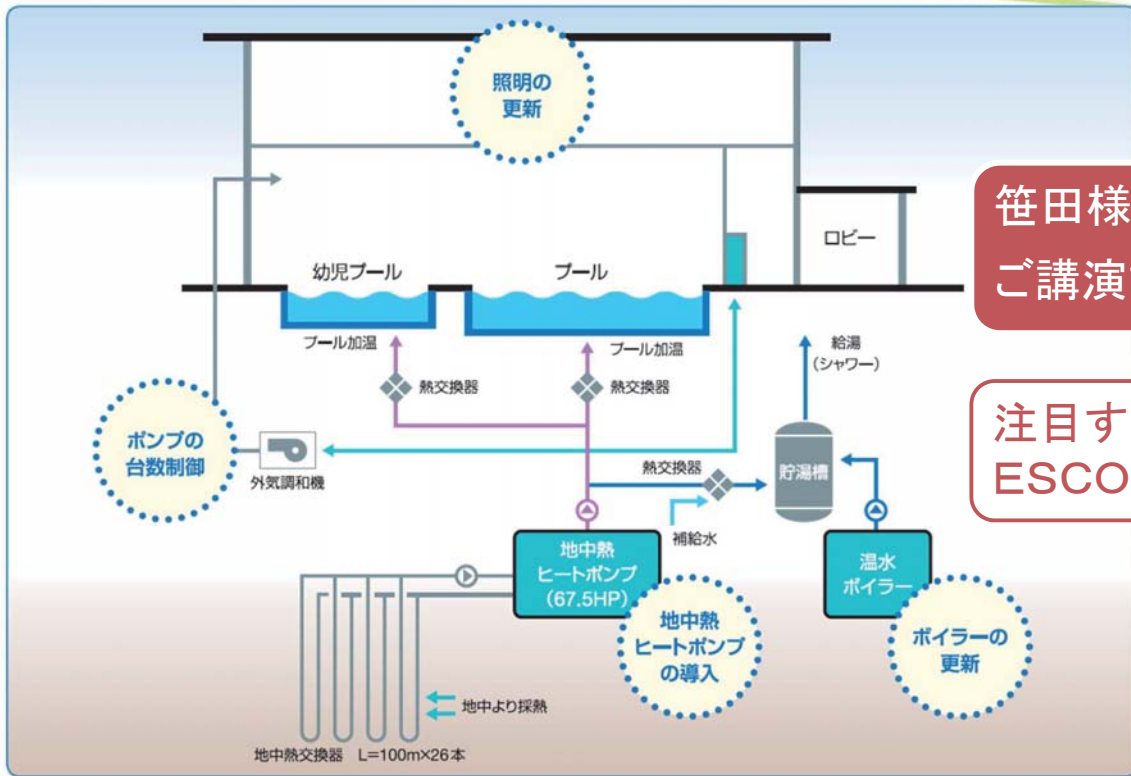
- [ ] を変える  
(使うほどお得！)
- [ ] を攻める  
(ZEHという追い風も)
- [ ] 技術として売りこむ



「導入コストが高い」を乗り越えるために

[ ] 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



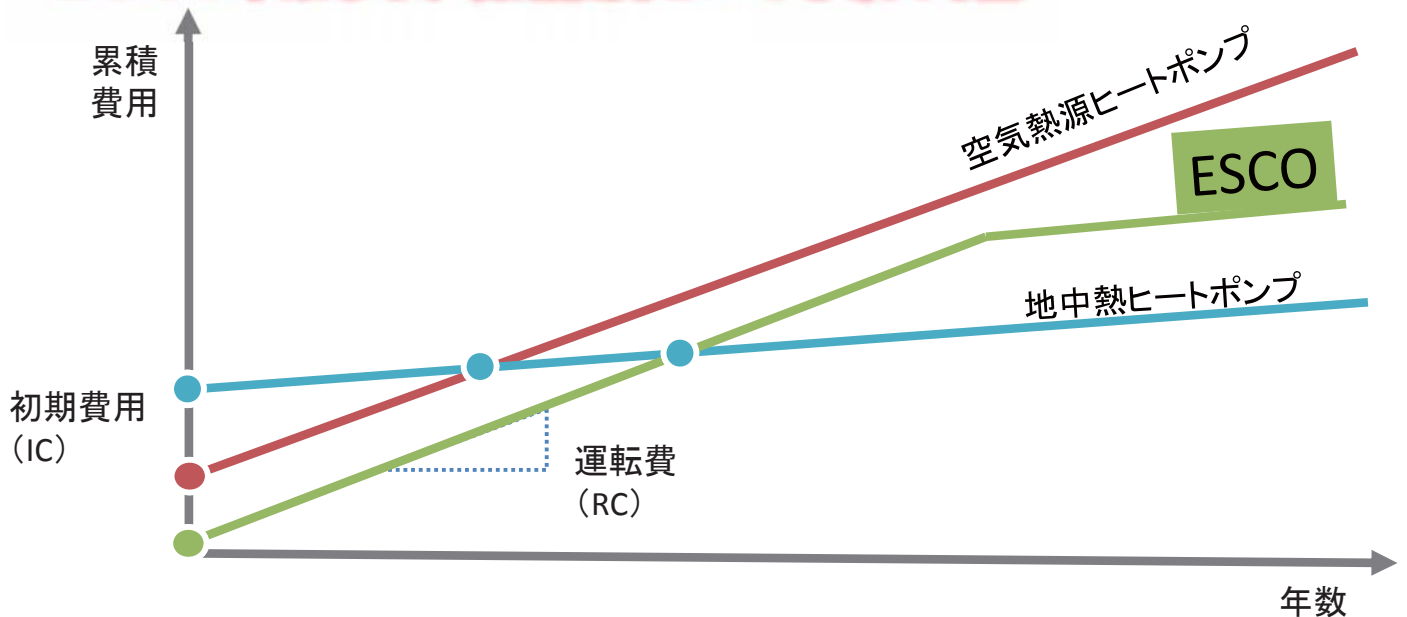
笹田様のご講演で紹介済

注目するポイントはESCO事業。

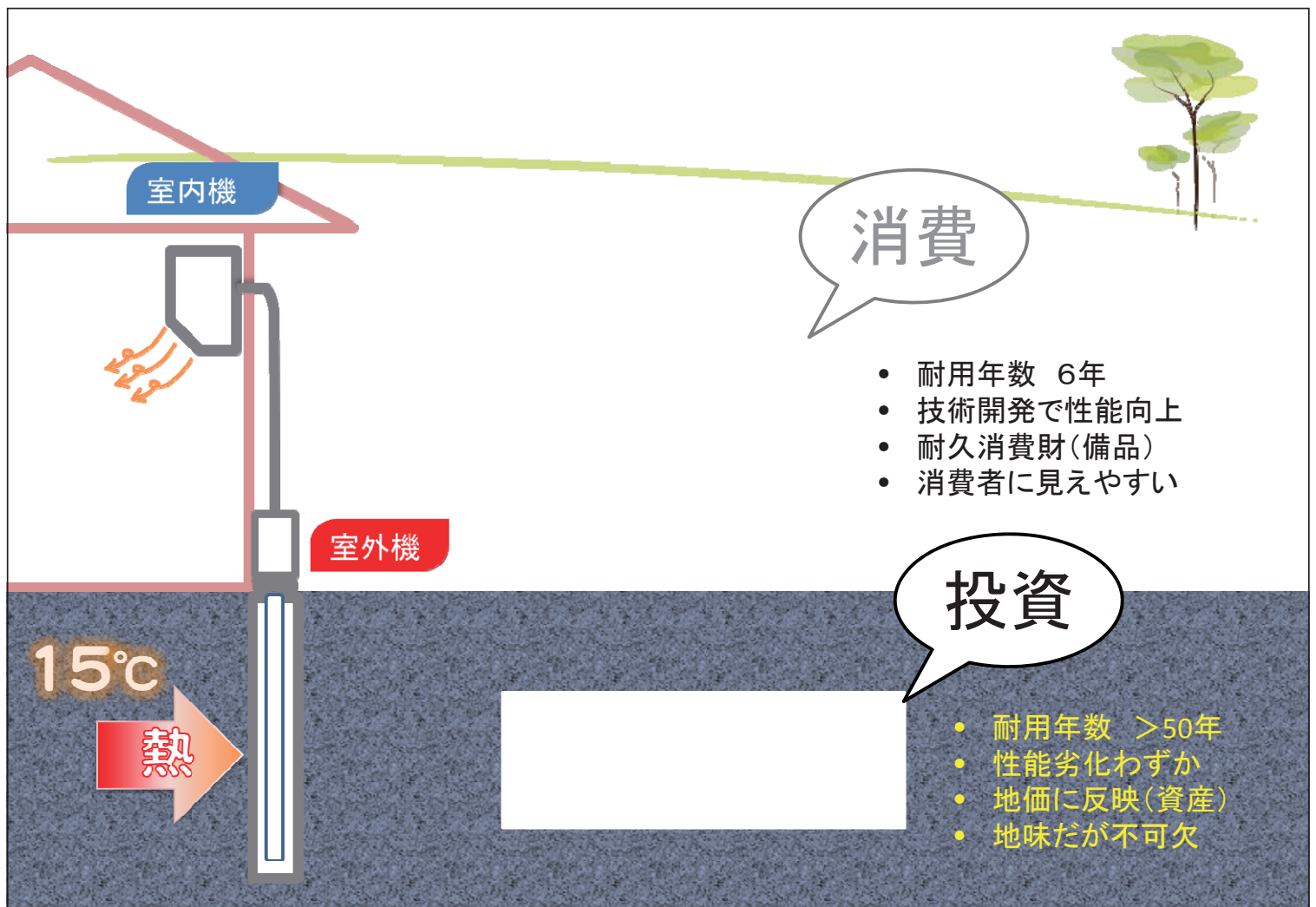
## 金利の安い今こそ、長期投資を。



ESCO事業なら、初期投資ゼロでも導入可能







を変える

## 富山の薬売り方式

### • 初期投資ゼロ

- 「初期投資が高い。だから導入できない」が最大の障害。
- 設備はリース。回収期間中は、同等の機器の運転費相当分を受け取る。
- 投資回収後は、安価な運転費となる。(長期的には得)
- 投資回収後は、譲渡またはリースを継続。リースならメンテナンス契約も。



### • 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
- ガス管、灯油タンク不要に。オール電化+地中熱。

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。

- 宅地造成・地盤改良のときに、地中熱配管を埋設してしまう。
- 使うかどうかはユーザーの選択肢。

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。



「知られてない」を乗り越えるために

# から攻める

# から攻める

「地中熱」を売るのではなく、  
「地中熱を組み込んだZEH」を企画する



日本経済新聞

2016年(平成28年)8月29日(月曜日)

二〇二〇年までに受注の50%以上をゼロエネ住宅とする目標の住宅を「ZEHビルダー」と認定する。

### 基準義務化に対応急務

戸建て市場は積水ハウス、2020年度までに(会、東京・中込)は勉強宅は導入費こそ割高だが、中長期では安い。部屋ごとの温度差が少なく健康にもいい。建物の省エネ性能を星印で示す制度「BELS(ベルス)」住宅版も関心が高めるのに生かせそうだ。

JBN(全国工務店協)は意匠や間取り、価格で

高断熱サッシや断熱材について展示場で説明するエコワークスの小山社長(福岡市)

### 中小工務店

中小工務店が省エネ基準に適合した住宅を供給できなかった技術的理由

理由	割合
設計・施工が難しい	40%
知識不足・情報不足	30%
防湿施工が難しい	20%
構造的に断熱化が困難	10%
断熱補強が施工困難	5%
その他	5%

(出所)国土交通省のアンケート

## ゼロエネ住宅普及先導

地方の中小住宅会社がエネルギー消費量が実質ゼロのゼロエネ住宅(ZEH、ゼッチ)市場の形成に挑戦している。2020年に新築の過半数をZEHにする政府の政策も追い風だ。普及を先導するのがスーパー工務店といわれる地域の有力工務店。人材確保や技術の壁を乗り越え、小が大を制する。市場攻略のヒントをスーパー工務店に探る。

### エコワークス 構造工夫で2割安く 棟 晶 断熱高め北海道でも

「九州産材でぬくもりがあるうえ、省エネ性能も高くていいですね」。福岡市の住宅展示場。同市の住宅会社エコワークスの木造展示場がにぎわう。今年1月からゼロエネ住宅を標準商品として提案し、今年度の供給戸数の8割がゼロエネ仕様となる見込みだ。空調の使用を抑えるため高性能断熱材や高断熱サッシで断熱性能を最新の省エネ基準より4割ほど高めた。構造を工夫して寒い冬は日差しを入れ、夏は遮るように窓を配置した。給湯器も省エネ性能の高い機器を使い、太陽光で発電する。原則有資格者しか採用せず、社員51人中、過半数の27人が建築士という

住宅メーカー、建築業、設備業者を巻き込む



さらに追い風

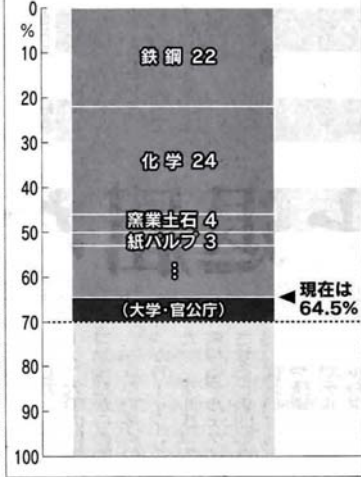
# 省エネ大学・官公庁も

## 経産省義務付け対象を拡大

経済産業省は、省エネを義務付ける対象業種を拡大する方針だ。大学や官公庁を念頭に今秋から検討を始めて省エネの数値目標をつくり、2019年度からの適用をめざす。大学などを対象に加え、政府が当面の目標にしてきた「全産業のエネルギー消費の7割」のカバー率の達成をめざす。温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」に基づく温暖化ガス削減に向け、省エネ対策を強化する。

経産省が業種ごとに省エネの数値目標を決めた「産業トップランナー制度」では、すでに製鉄や電力、セメントなどは対象とし、18年4月には食品スーパーやショッピングセンター、貸事務所を加えた。累計12業種・16分野になり、全産業の工

省エネ義務化の拡大でカバー率は約70%に達する  
(全産業のエネルギー消費に占める割合、産業トップランナー制度)



業省は、省エネを義務付ける対象業種を拡大する方針だ。大学や官公庁を念頭に今秋から検討を始めて省エネの数値目標をつくり、2019年度からの適用をめざす。大学などを対象に加え、政府が当面の目標にしてきた「全産業のエネルギー消費の7割」のカバー率の達成をめざす。温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」に基づく温暖化ガス削減に向け、省エネ対策を強化する。

経産省が業種ごとに省エネの数値目標を決めた「産業トップランナー制度」では、すでに製鉄や電力、セメントなどは対象とし、18年4月には食品スーパーやショッピングセンター、貸事務所を加えた。累計12業種・16分野になり、全産業の工

業省は、省エネを義務付ける対象業種を拡大する方針だ。大学や官公庁を念頭に今秋から検討を始めて省エネの数値目標をつくり、2019年度からの適用をめざす。大学などを対象に加え、政府が当面の目標にしてきた「全産業のエネルギー消費の7割」のカバー率の達成をめざす。温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」に基づく温暖化ガス削減に向け、省エネ対策を強化する。

経産省が業種ごとに省エネの数値目標を決めた「産業トップランナー制度」では、すでに製鉄や電力、セメントなどは対象とし、18年4月には食品スーパーやショッピングセンター、貸事務所を加えた。累計12業種・16分野になり、全産業の工

# Leaf to Home

# 地球温暖化→災害頻発



ご自宅へ電力を供給!

## 災害時でも2日間電力供給



「わかりにくい」から「あたりまえにそこにある」技術へ

## 技術として売り込む

### 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）
- 電力消費が減って、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。

## 技術＝温暖化への適応技術



### • 人が自然の変化に適応する

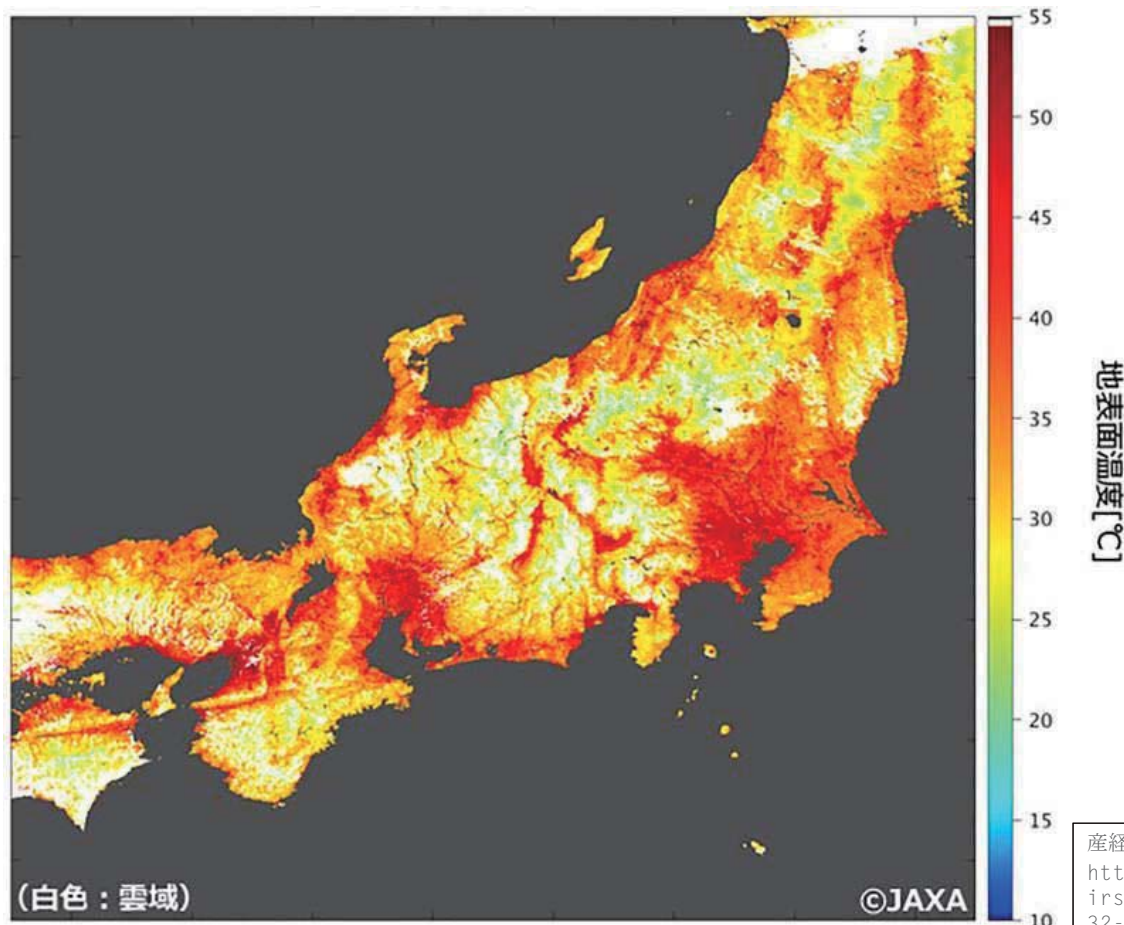
- 殺人的猛暑が当たり前の時代に
- 温暖化＝猛暑・寒冷の振幅増加か？
- 日本が亜熱帯化する前提での空調施策

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きるか

- 冷凍機を動かすとヒートアイランド現象は加速する
- 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。

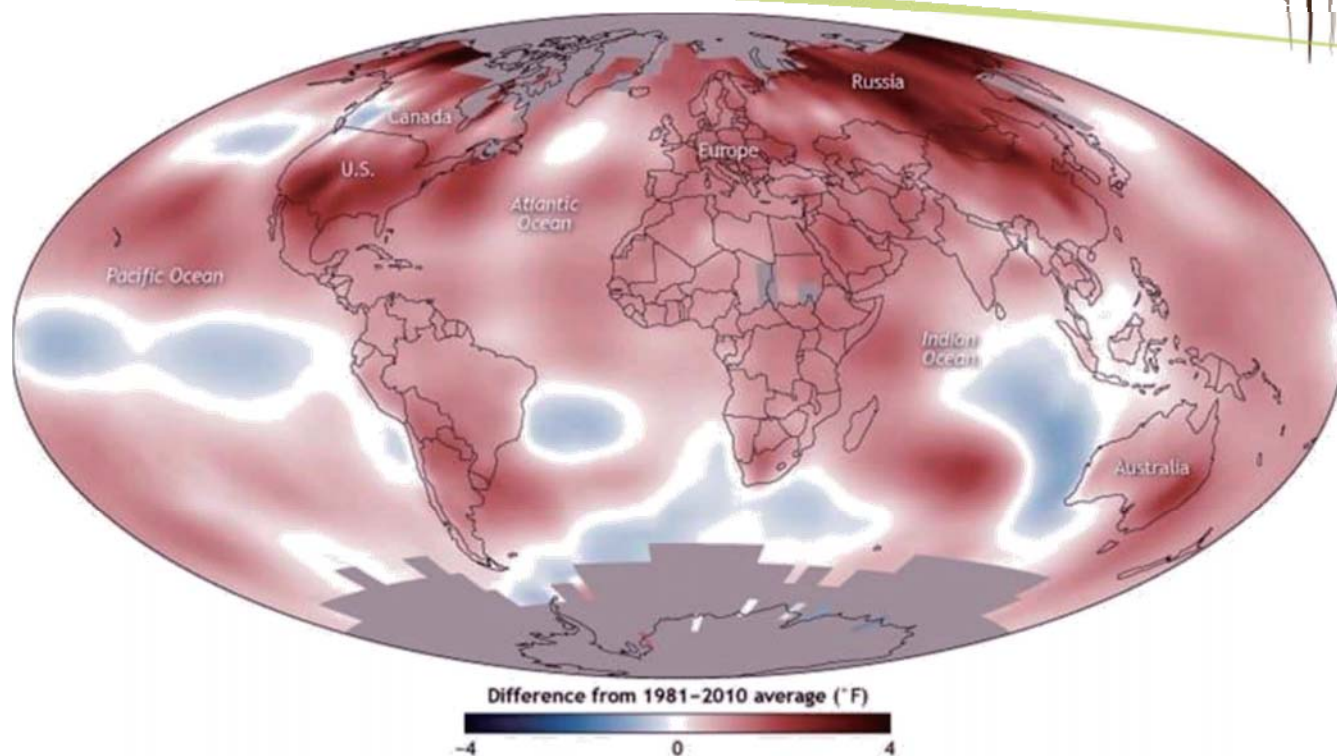
(2018年8月1日午前10時40分ごろ、JAXA提供)



地表温度

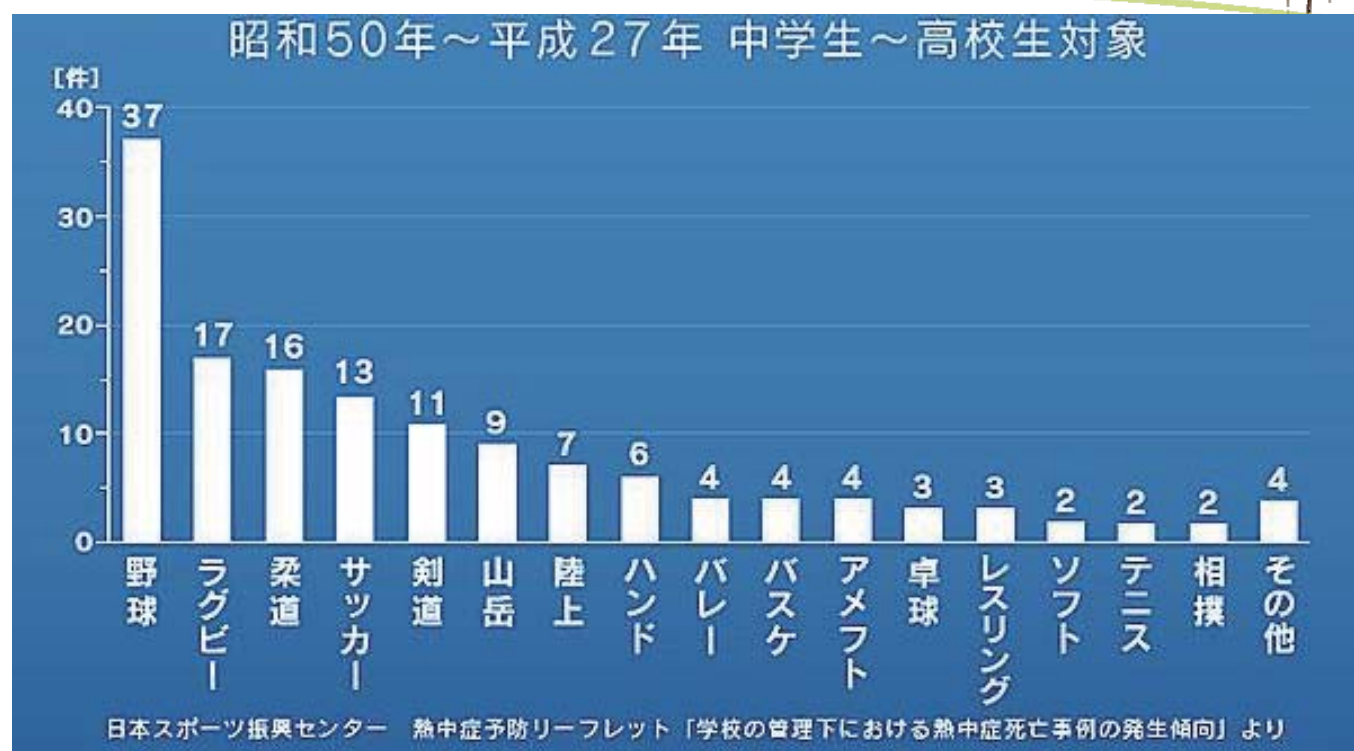
産経ニュース  
<https://www.sankei.com/affairs/news/180801/afr1808010032-n1.html>

# 1981～2010年の平均と比較した 2017年の世界の平均気温



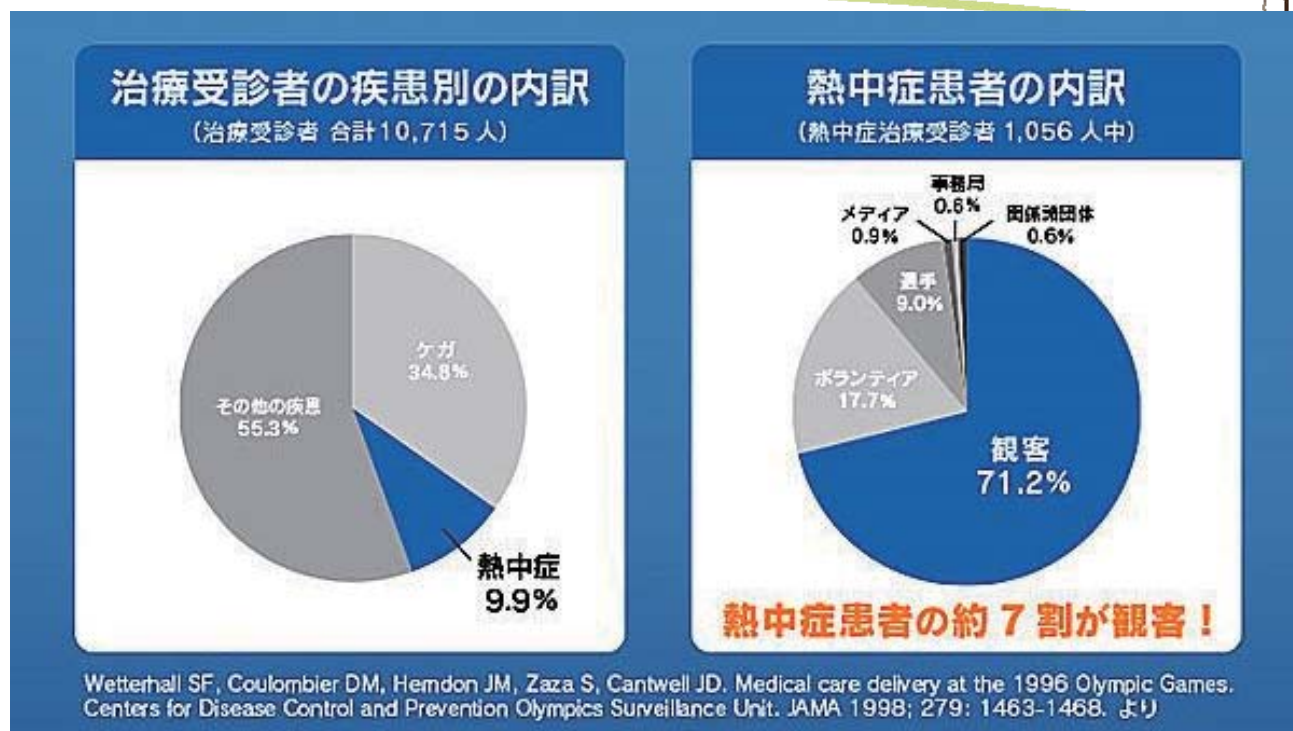
濃い赤ほど高い（米海洋大気局提供・共同）

# 運動部活動の熱中症死亡事故件数



[https://tenki.jp/suppl/tenkijp\\_pr/2017/07/07/23741.html](https://tenki.jp/suppl/tenkijp_pr/2017/07/07/23741.html)

# 1996年アトランタオリンピック医療記 録



[https://tenki.jp/suppl/tenkijp\\_pr/2017/07/07/23741.html](https://tenki.jp/suppl/tenkijp_pr/2017/07/07/23741.html)



## 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2 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 025-787-4419
- 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
- 兼松サステック株式会社 新潟営業所**  
〒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
- 株式会社シオック技研**  
〒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 長岡市現田屋町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
- 株式会社ナンバ**  
〒940-2311 長岡市三島新保633番地1 TEL 0258-42-2211
- 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 新発田市市田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雨町七丁目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

## 【特別会員】 (23団体・4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 025-652-1511
- 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
- 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
- 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
- 関川村**  
〒959-3292 岩船郡関川村大字下関912 TEL 0254-64-1476
- 津南町**  
〒949-6192 中魚沼郡津南町大字下船渡成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**  
〒949-2235 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5番町84 TEL 025-223-3151
- 株式会社Shitamichi HD**  
〒951-8063 新潟市中央区古町通6-963 TEL 025-378-3673

## 【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 長岡市上菅岡町1603-1 TEL 0258-47-9717

## 【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

H30.8 現在

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



---

地中熱利用普及促進セミナーin 村上 講演資料

2018年8月23日

於：大観荘せなみの湯



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)興和内

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

URL <http://www.ngeoh.jp/> E-mail [ngh-info@ngeoh.jp](mailto:ngh-info@ngeoh.jp)

