

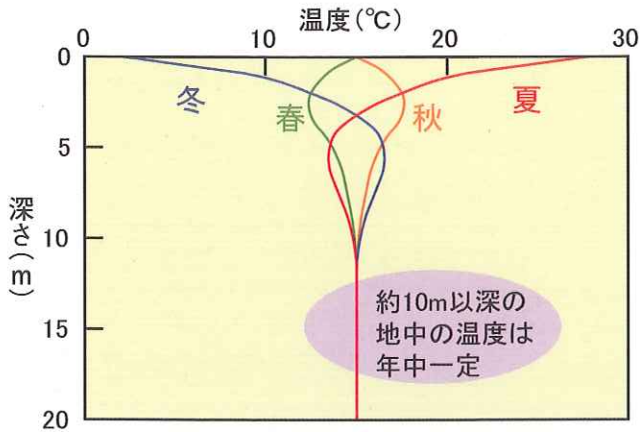
2016年版

～夏は「ひんやり」、冬は「あったか」～

地中熱の利用について

岐阜市

地中熱利用とは



季節による地中温度の変化イメージ

地表から地下約200mまでの地中にある熱のことを「地中熱」といいます。

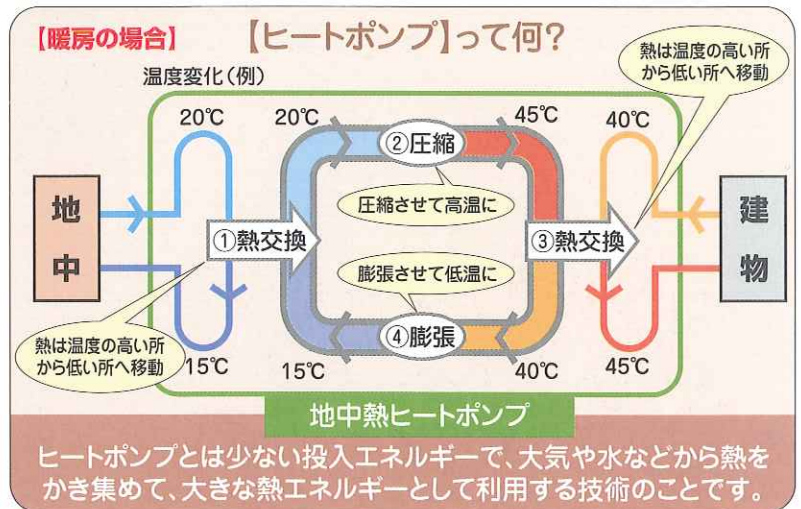
このうち、深さ10m付近や、それより深いところでは、地中温度は季節によらず、地域の平均気温くらいで、ほぼ安定しているところが多い状況です。

この年間を通して安定した地中の熱エネルギーを冷暖房等に利用することを「地中熱利用」といいます。

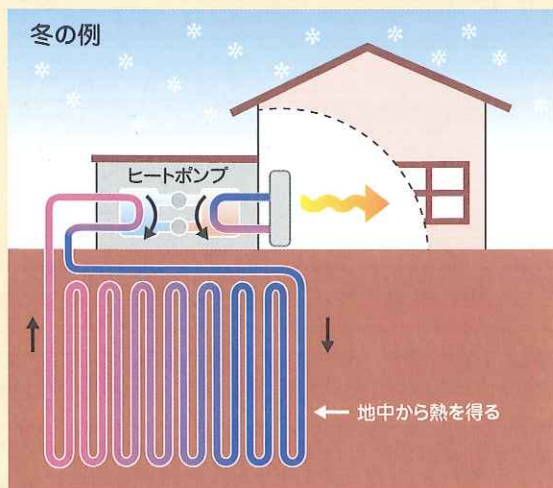
地中熱利用の方法

地中熱の利用方法はいくつかありますが、ここでは温度調節が可能で汎用性が高い「地中熱ヒートポンプシステム」について説明します。

「地中熱ヒートポンプシステム」は、住宅・ビル等の冷暖房をはじめ、給湯、融雪などでの利用に適しており、「クローズドループ方式」と「オープンループ方式」の2種類の方式があります。



【クローズドループ方式】



深度20～100m程度の地中熱交換器に不凍液等を循環させ、ヒートポンプで熱交換させるもので、設置場所を問いません。

特徴

メリット

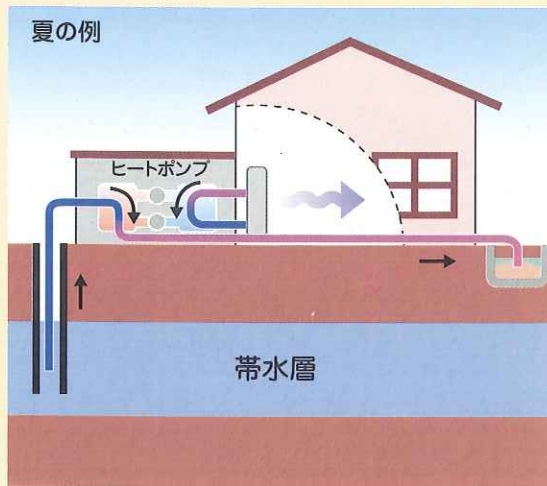
- ・地下水のくみ上げがないため、水位低下や地盤沈下のリスクはない

デメリット

- ・コスト大
- ・掘削量が多くなる
- ・オープンループ方式に比べて熱交換の効率が低い

【オープンループ方式】

(地下水を地表に放流する方式)



井戸から揚水した地下水をヒートポンプで熱交換させるもので、水質が良く、地盤沈下の恐れがない場合に利用できます。

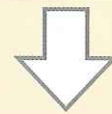
特徴

メリット

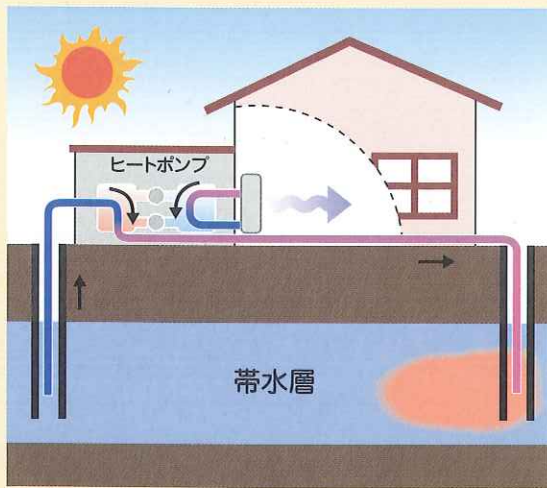
- ・コスト小
- ・地下水を利用するため熱効率が高い

デメリット

- ・一般的に地盤沈下のリスクがある



(地下水を地中に戻す方式)



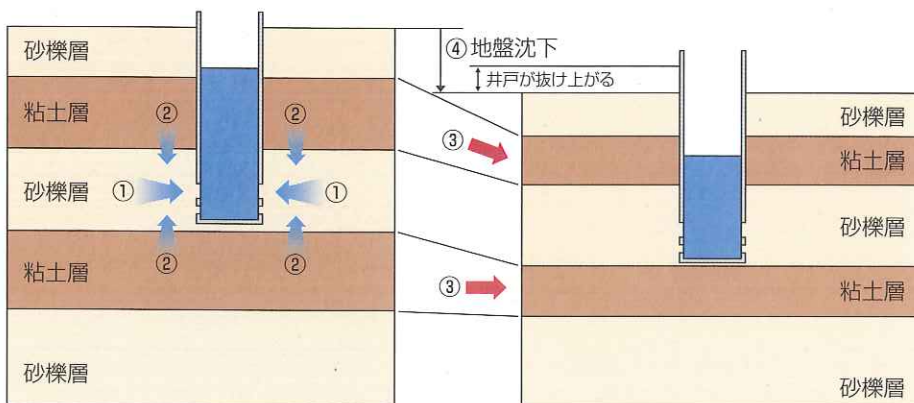
地盤が砂・砂礫地盤されきからなり、地下水賦存量が大きな地域は、地盤沈下のリスクは低い。

※地下水は、左図のように地表に放流されたり、地中に戻されたりします。

地中に戻す場合は、還元井戸を用い直接地下の帯水層に戻す方法の他、散水や浸透ますにより地中に浸透させる方法もあります。

※場所によっては、採用する方式の検討が必要になります。

～地下水の過剰汲み上げにより地盤沈下が起こる理由～



① 砂礫層に存在する地下水を過剰に汲み上げると



② 粘土層に存在する地下水が砂礫層へと絞り出され



③ 粘土層が収縮し



④ 地盤沈下が発生

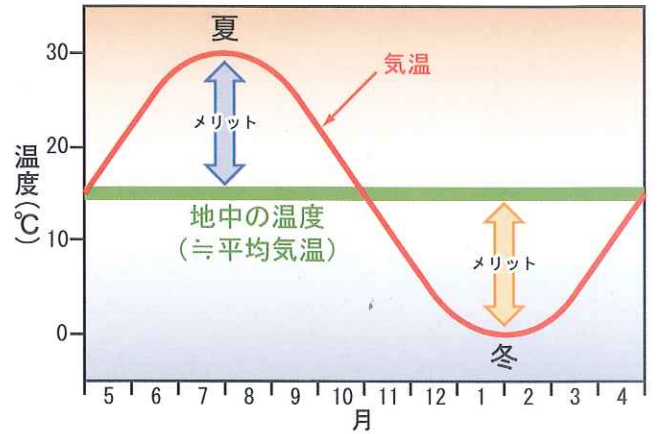
つまり、地下水の汲み上げによる地盤沈下は、粘土層が厚く軟弱な地盤に起こりやすいといえる。

岐阜市では、一部の地域が該当すると予測されています。

地中熱ヒートポンプのメリット

◎省エネルギー

地中熱ヒートポンプは空気熱利用ヒートポンプ等に比べて冷暖房のエネルギー消費量を軽減することができます。その理由は、右図のとおり、夏は気温よりも低い温度の地中熱を利用することで、暑い外気から温度を下げるよりも効率よく温度を下げるからです。逆に冬は気温よりも高い温度の地中熱を利用することで効率よく温度を上げることができます。



◎CO₂排出量低減

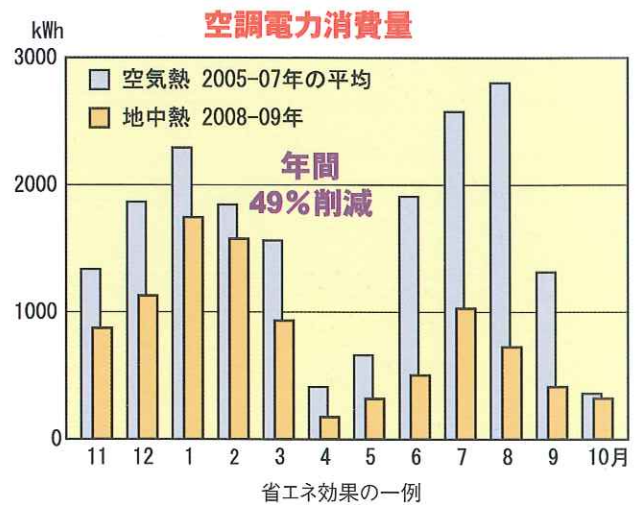
エネルギー消費量が減少した結果、CO₂排出量の削減にも貢献します。

◎汎用性

- ・ 空調や給湯、融雪等様々な用途に使用できます。
- ・ 時間帯や天候に左右されないため、年間を通して安定して使用できます。

◎ヒートアイランド現象抑制

冷房排熱を大気中に排出しないため、市街地でのヒートアイランド現象を抑制できます。



岐阜市の地中熱利用可能性について

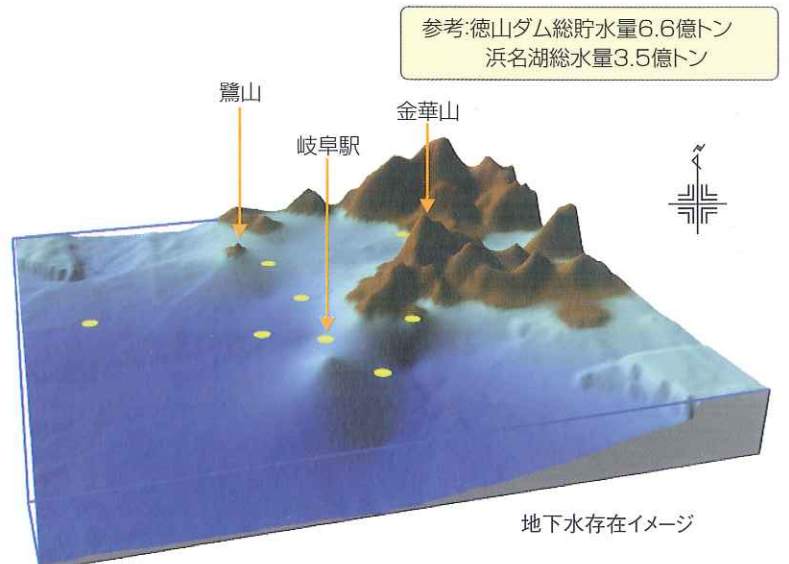
平成22年に実施した地中熱利用可能性調査では、地下水の「量」、「熱」、「設備への影響」に関して、次のように評価しています。

量に関する評価

岐阜市市街地部の地下水の潜在的な存在量は、約 $1.4 \times 10^9 \text{m}^3$ (約14億トン) と推定されています。

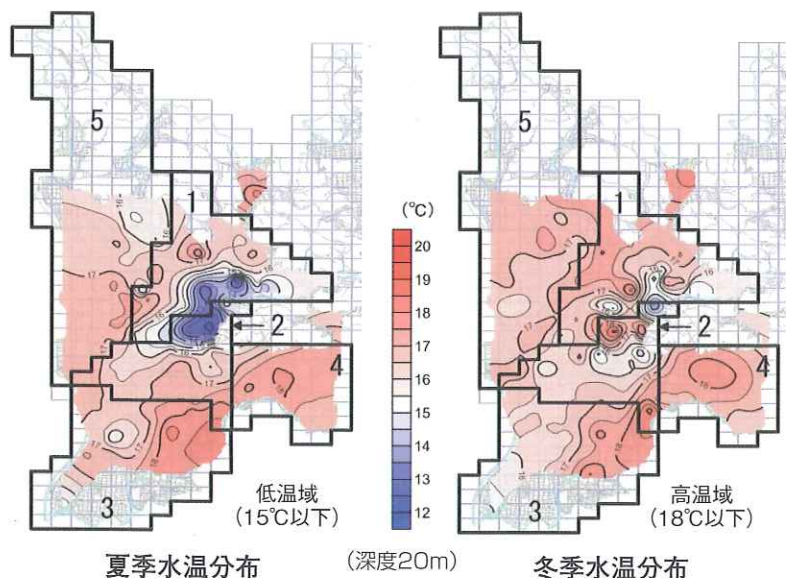
地盤は非常に透水性の良い砂礫地盤されきから形成されており、長良川から1日で約130～160万 m^3 の水が地下へ自然にしみ込むと推定されています。

このことから、活発な地下水流動がみられ、長良川に近接する市街地部の地下水位は、長良川の水位変化と密接な関係を示しました。



地下水存在イメージ

熱に関する評価



長良川近接地域の地下水水温変動は、長良川の河川水温変動との間に数ヶ月におよぶ遅れが確認されました。

このため、夏季の方が冬季に比べて地下水水温は低くなっており、長良川扇状地の長良東地区から本郷地区にかけては、夏季に水温15°C以下を示す低温域が、冬季には18°C以上の高温域が形成される特徴を示しました。一方、市街地周辺地域では年間を通じて17~18°C程度の比較的安定した水温分布を示しました。

また、鉛直方向や季節による水温変化の特徴から、5つのブロックに区分することができます。

設備への影響に関する評価

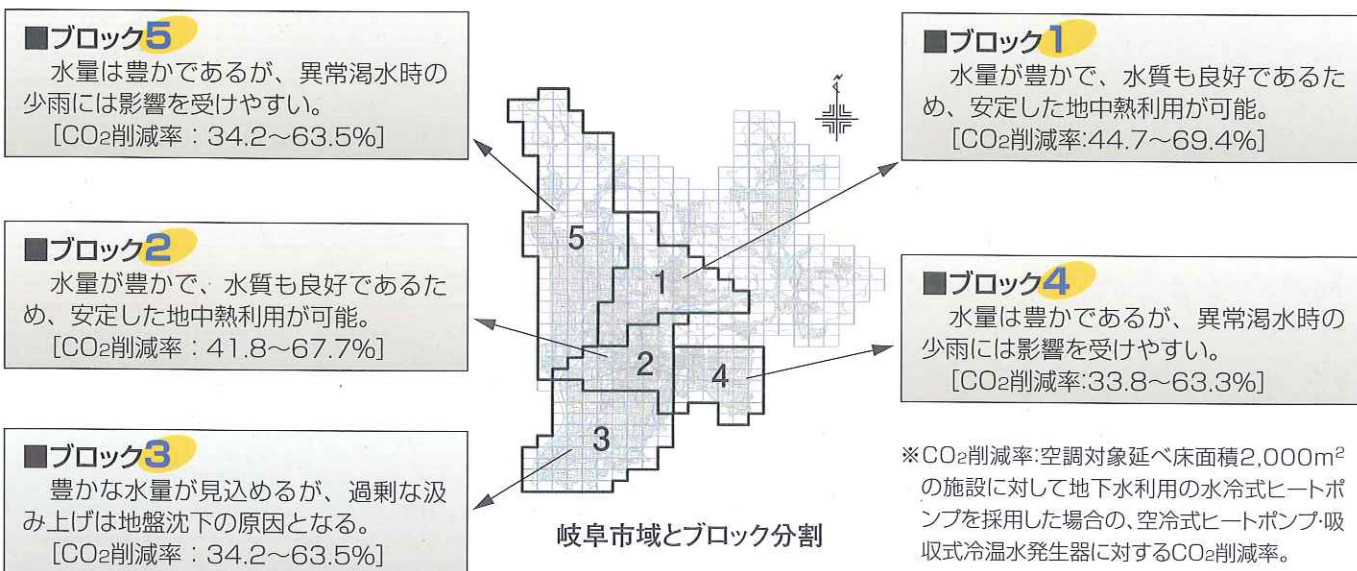
「冷却空調機器用水質ガイドライン」の水質基準項目に対する適合性は、長良川扇状地を中心とした岐阜市街地で確認されました。

しかし、市街地周辺部では、pH、全硬度、カルシウム硬度、酸消費量などの項目が同ガイドラインに示される基準に適合しない状況にあります。

また、同ガイドラインの参考項目に対する適合性では、遊離炭酸が長良川扇状地のうち河川近接地域の一部を除き基準値に適合しませんが、適合しない地域での地下水利用実績も多く、多少の基準値を超える地域では利用に支障はないと考えられます。



【地中熱利用可能性評価とCO₂削減効果】



岐阜市での地中熱利用導入例

〔事業所〕

「みんなの森ぎふメディアコスモス」における地中熱の活用

○地下水を利用して床面を冷暖房することで省エネを実現

ぎふメディアコスモスでは、岐阜市の豊富な地下水を熱源として冷暖房に利用しています。

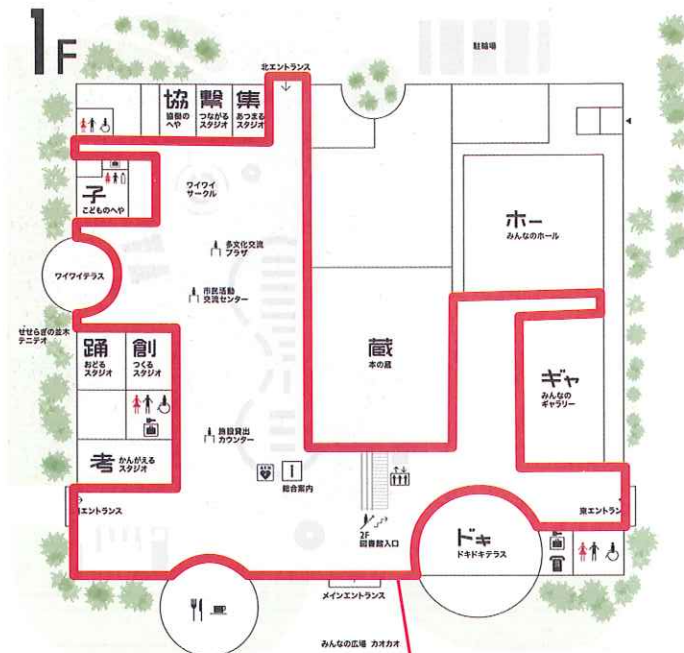
図に示す1階と2階の赤枠内の床下には、地下水が通るチューブが張り巡らされています。

つまり、このチューブに夏は「冷水」、冬は「温水」を流すことで、床が冷えたり温まったりするため、効率よく冷暖房が行える仕組みとなっています。

さらに、冷暖房に利用した地下水は、トイレの洗浄水などに再利用されています。



▲みんなの森ぎふメディアコスモス

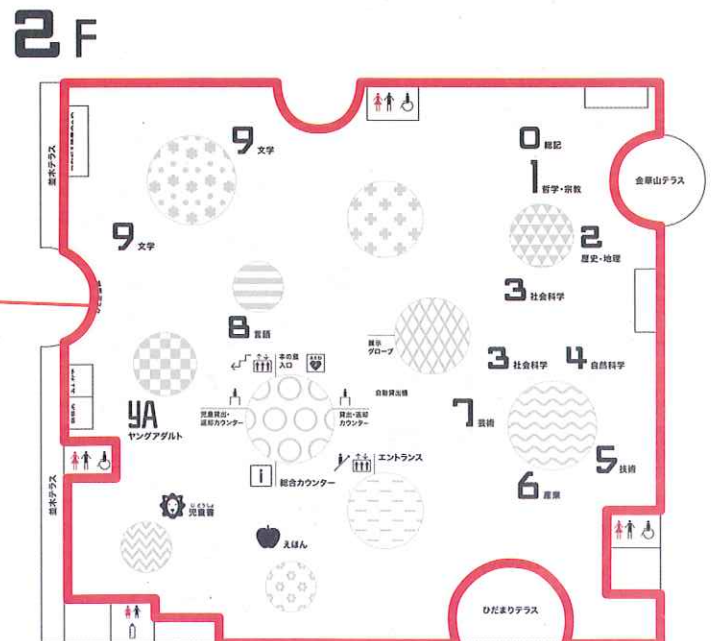


▲床面に地下水冷暖房を利用した2階図書館



床冷暖房エリア

▲床下のチューブの長さはなんと約69km!



[個人]



地中熱利用は個人宅にも普及してきています。

もともとエネルギーについて関心の高かったAさんは、太陽光や太陽熱、そして地中熱などを有効に利用することによりゼロエネルギー住宅を目指しました。

地中熱を利用するため、新たに30mの井戸を掘り、年間を通じて一定水温を示す地下水を汲み上げています。

夏に冷たく、冬に温かい地下水が持つ熱は、4台の地中熱ヒートポンプエアコンで利用されています。

また、地中熱を利用するための地下水は、蛇口からも取り出すことができるようになっているため、庭木の水やりや、子どもの水遊びなど様々なことに利用され、役立っているそうです。

なお、地中熱ヒートポンプシステムの設置には、岐阜市の補助金制度（P7参照）をご利用いただきました。

岐阜市の地下水保全について

岐阜市では地下水保全条例や各種調査により、地下水の保全に努めています。

(岐阜市地下水保全条例 抜粋)

揚水設備の届出 (第11条)

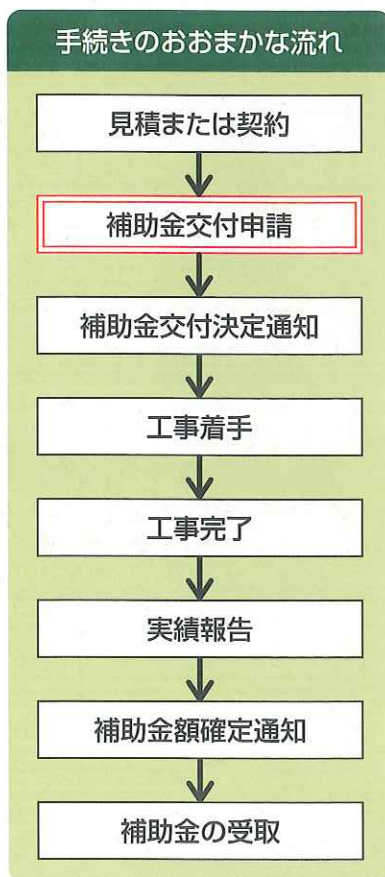
ポンプの能力が1.5kw以上で、吐出口の内径が40mm以上(吐出口が二つ以上ある場合は、それらの合計とする。)の設備は、市長に届け出なければならない。

汚染の防止 (第24~25条)

地下水等の汚染の原因となる物質を使用する事業者は、地下水及び土壌の汚染を防止するため、それらの物質の使用量の削減等に努め、適正に管理しなければならない。

3 平成28年度 岐阜市地中熱ヒートポンプシステム設置補助金

- (1) 事業概要：市内の住宅や事業所等に地中熱ヒートポンプシステムを新たに設置する方に対して、その設置費の一部を補助
- (2) 補助対象者：1.市内の住宅や事業所等に補助対象システムを設置する者。または、建売供給事業者から市内の補助対象システム付き住宅を購入する者。
2.補助対象システムを設置後、消費電力量等に関するアンケートなどへ回答できる者。
- (3) 補助対象システム：地中熱ヒートポンプシステムは、ヒートポンプ及び地中熱交換設備を備え、新品でエネルギー消費効率(COP)が3.0以上のものであること。
- (4) 補助金額：購入及び設置に係る補助対象経費の1/3(上限20万円) ※千円未満切捨て
(ただし、補助対象経費から他の助成金額等を差し引いた額を超えない額。)
- (5) 補助金の交付：補助金の交付は1つの建物につき1回限り。ただし、二世帯住宅(住民票を分けている場合に限る)や共同住宅の場合には、それぞれの世帯に対して補助金を交付します。
- (6) 申請方法：



工事着工予定日の1ヶ月前までに、補助金交付申請書を下記の必要書類とともに地球環境課(岐阜市役所 南庁舎4階)へご提出ください。

提出期限は平成28年12月28日(水)です。

- 見積書又は契約書の写し
- 見積金額・契約金額内訳書(様式第2号)
- 事業計画書(様式第3号)
- 地中熱ヒートポンプシステムの形状及び性能が確認できる書類(カタログ、パンフレットの写し等)
- 地中熱ヒートポンプシステムを設置する建物の場所を示した書類(図面、地図等)
- リース契約等により地中熱ヒートポンプシステムを設置する建物を使用する者にあつては、申請同意書(様式第4号)
- 建物の区分所有等に関する法律第25条第1項に規定する管理者にあつては、次に掲げる書類
 - ア 建物に係る管理規約
 - イ 建物の管理者であることが確認できる書類
 - ウ 補助事業の実施を決定したときの集会の議事録の写し
- 専用住宅又は併用住宅において世帯分離をしている世帯にあつては、世帯全員の住民票(3か月以内に発行されたものに限る。)
- その他の書類

※様式や詳しいフロー図等は岐阜市ホームページに掲載しています。 ホームページ：<http://www.city.gifu.lg.jp/23350.htm>

(7) 問合せ先：岐阜市自然共生部 地球環境課 電話：058-214-2149

【発行】岐阜市 【編集】自然共生部 地球環境課

〒500-8720 岐阜市神田町1丁目11(南庁舎4階)

TEL: 058-214-2149(直通) FAX: 058-264-7119

E-mail: chikyu@city.gifu.lg.jp HP: <http://www.city.gifu.lg.jp/2969.htm>

【協力】岐阜地中熱利用研究会 【参考】特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会