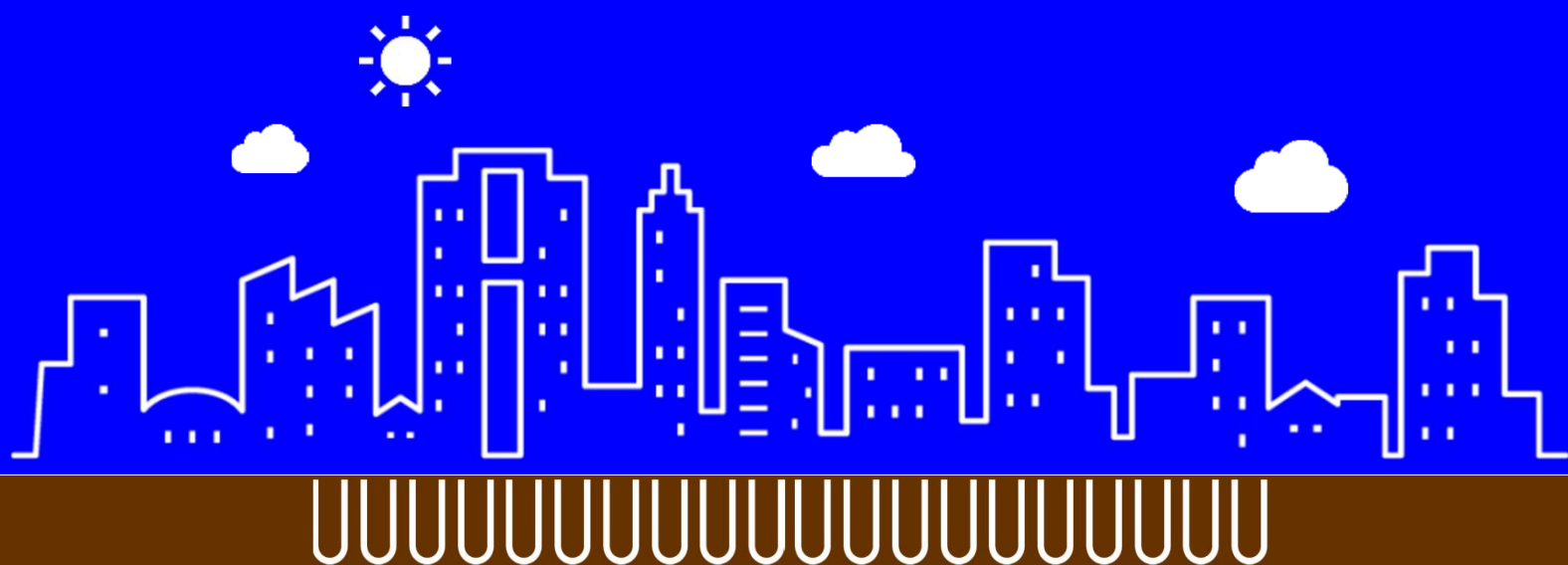


大阪府地中熱利用設備 導入事例集

～地中熱利用設備を導入してみませんか～



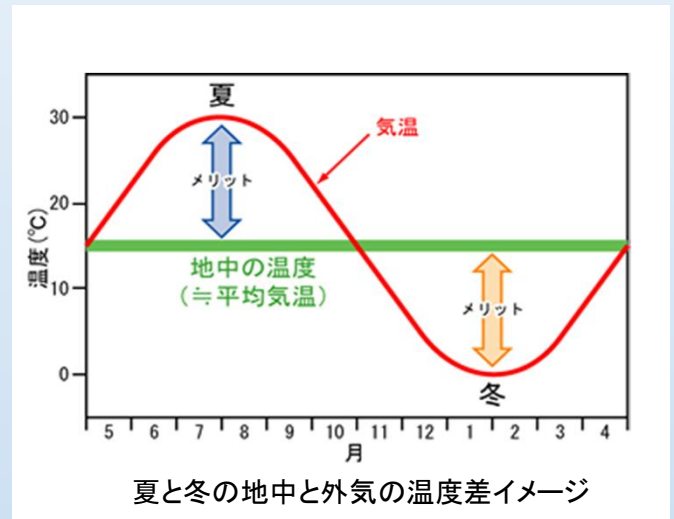
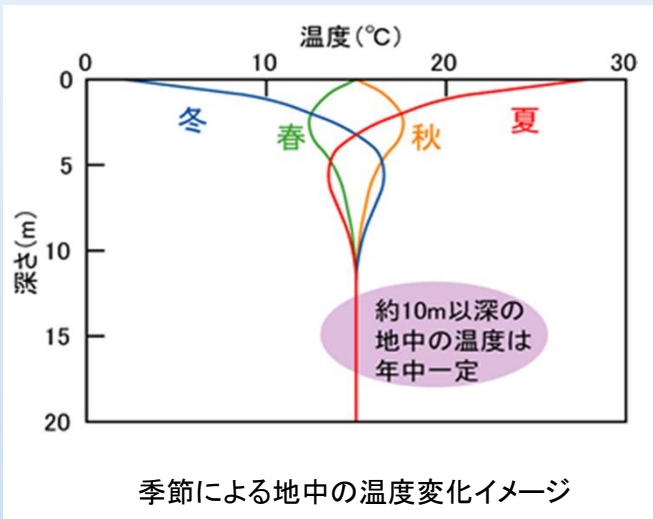
おおさかスマートエネルギーセンター
(大阪府・大阪市)

地中熱の利用

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**以深の地中温度は季節に関わらずほぼ安定していて、夏は外気温より冷たく、冬は外気温より暖かい性質を持っています。

この地中熱を地中から取り出し、冷暖房や給湯などに利用することを「地中熱利用」と呼んでおり、主な利用方法として、ヒートポンプの熱源として空気熱の代わりに地中熱を利用するヒートポンプシステムが最も多く普及しています。

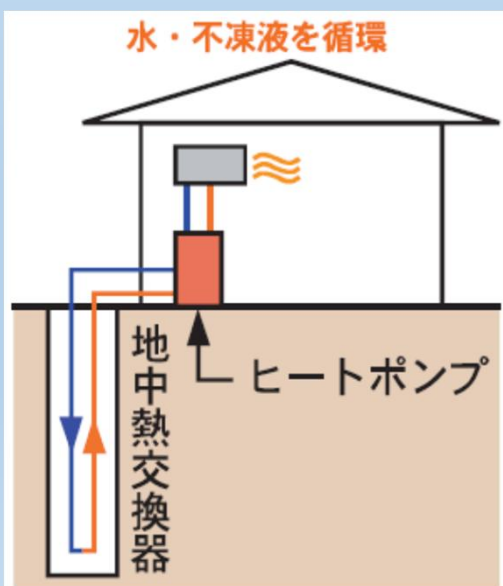


出典: 地中熱利用システムパンフレット(環境省)

ヒートポンプシステム

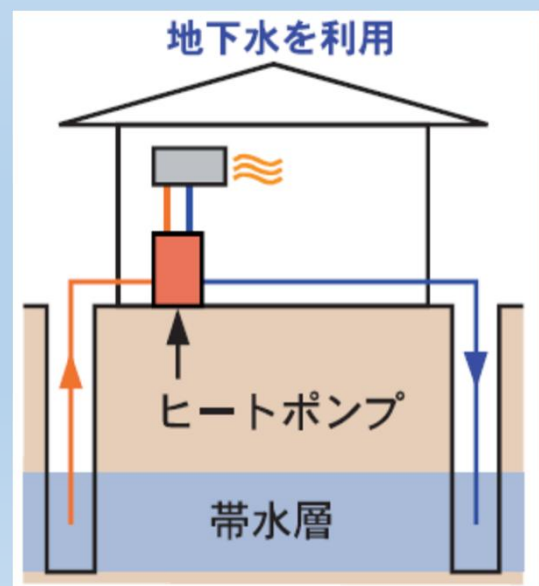
クローズドループ方式

深度**100m**程度まで埋設した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。



オープンループ方式

井戸から直接汲み上げた地下水をヒートポンプで熱交換させるもので、水質が良く、地下水障害の恐れがない場合に適用できます。



出典: 地中熱利用システムパンフレット(環境省)

用途:

- 住宅・ビル等の冷暖房・給湯
- プール・温浴施設の加温
- 農業施設の空調
- など

地中熱利用（ヒートポンプシステム）のメリット

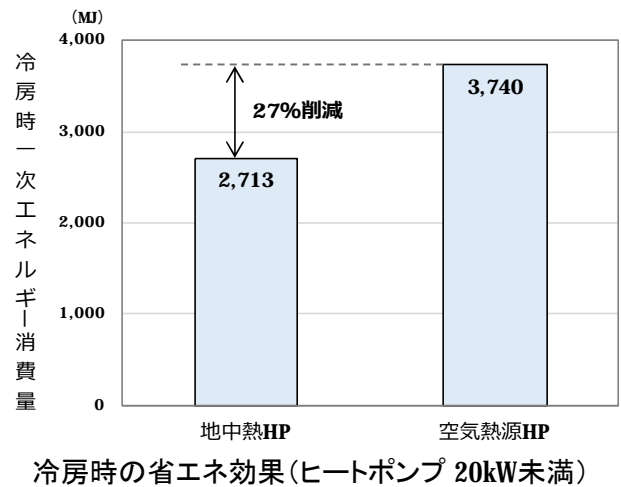
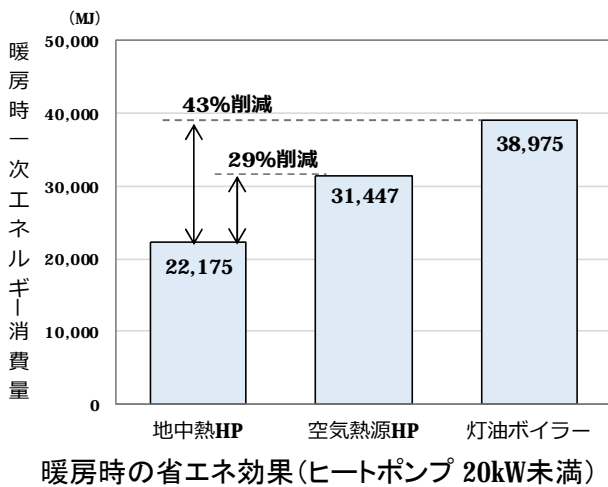
💡 省エネ・省CO₂・省コスト

一般的に使用される空気熱源ヒートポンプは、屋外の空気を熱源にしているため、夏は35℃を超えるような外気から温度を下げ、冬は5℃くらいの冷たい外気から温度を上げることになります。

一方、地中熱ヒートポンプは、外気に比べ夏は15～20℃低温の、冬は10～15℃高温の安定した地中熱を利用するため、空気熱源ヒートポンプよりエネルギー消費量の削減が可能になります。

環境省のガイドラインによれば、地中熱ヒートポンプは空気熱源ヒートポンプに比べ3割程度の省エネ効果がみられるとされています。

また省エネルギー効果が得られることで、CO₂排出削減や光熱費の削減にもつながります。

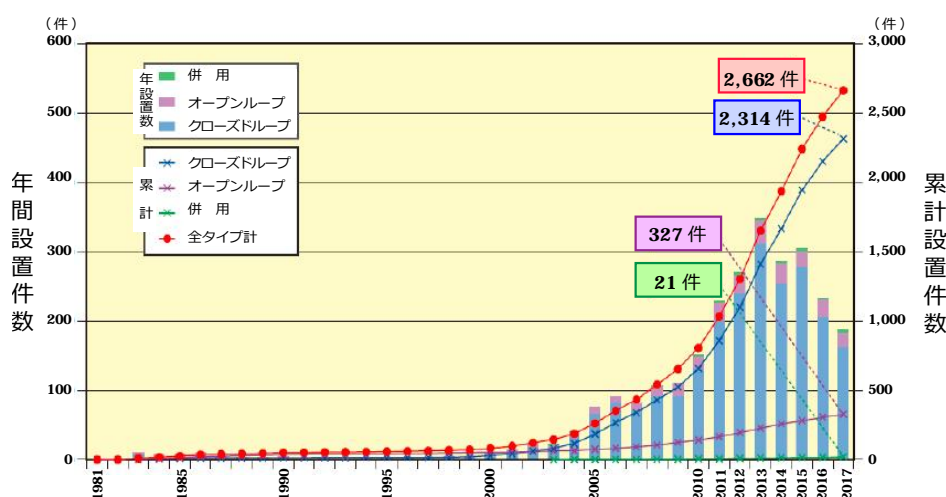


出典: 地中熱利用にあたってのガイドライン (環境省)

💡 ヒートアイランド現象の緩和

空気熱源ヒートポンプでは、冷房時に室外機から発生する排熱が都市部でのヒートアイランド現象の一因となっていますが、地中熱ヒートポンプでは地中で熱交換を行うため、排熱を大気中へ放出しないことから、ヒートアイランド現象の緩和に寄与します。

地中熱ヒートポンプシステムの設置件数は伸びています



ü 全国での設置件数は、近年、年間200～300程度で推移しており、累計では2,662件となっています。

ü このうち、クローズドループ方式が約9割を占めています。

出典: 平成30年度地中熱利用状況調査 (環境省)

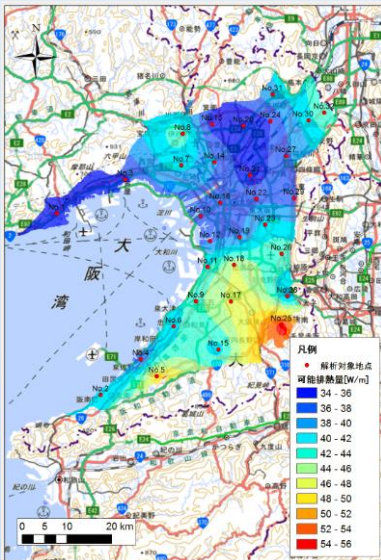
地中熱ポテンシャルマップ

府は、国立研究開発法人 産業技術総合研究所との共同研究により、大阪平野における地中熱ポテンシャルマップを2019年3月に作成し、6月に公表しました。

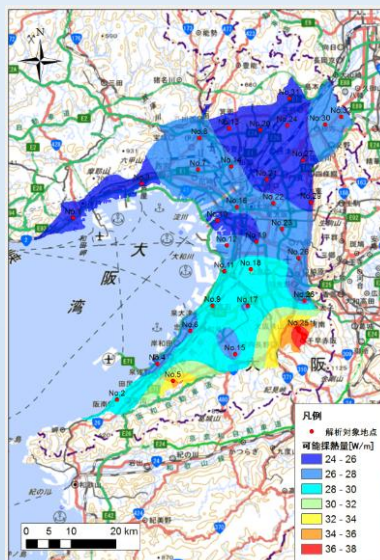
地中熱ポテンシャルマップ（クローズドループ）

大阪平野の平均的な気象条件下において、100mの熱交換器を設置した際の可能排熱量・可能採熱量(W/m)や、一般的な戸建住宅に設置する際に必要とされる熱交換器の長さ(m)の分布を表したものです。

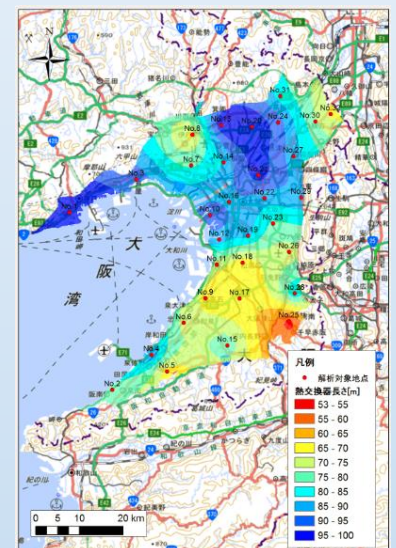
可能排熱量(W/m)



可能採熱量(W/m)



必要な熱交換器長さ(m)



地中熱適地マップ（オープンループ）

大阪平野の地質・地下水環境において、十分な地下水を確保するための一定の帯水層があるなどの地域の分布を表したものです。



■ 凡例補足

○事前調査必要地域（還元能力）

地下水が上向きの流動を持つことから採排熱後の帯水層（注1）への還元が難しい可能性があるため、還元能力に関する事前調査が必要な地域です。

○事前調査必要地域（揚水能力）

帯水層が比較的薄く（注2）、地下水の揚水が難しい可能性があるため、帯水層や揚水能力に関する事前調査が必要な地域です。

注1：水文環境図における第一帯水層を対象としています

注2：十分な地下水を確保するための帯水層の厚さを20m以上としています

※ 地中熱ポテンシャル評価の解析については、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「再生可能エネルギー熱利用技術開発」（平成26～30年度）で開発された手法を用いています。

■ ポテンシャルマップについて

産業技術総合研究所ホームページ

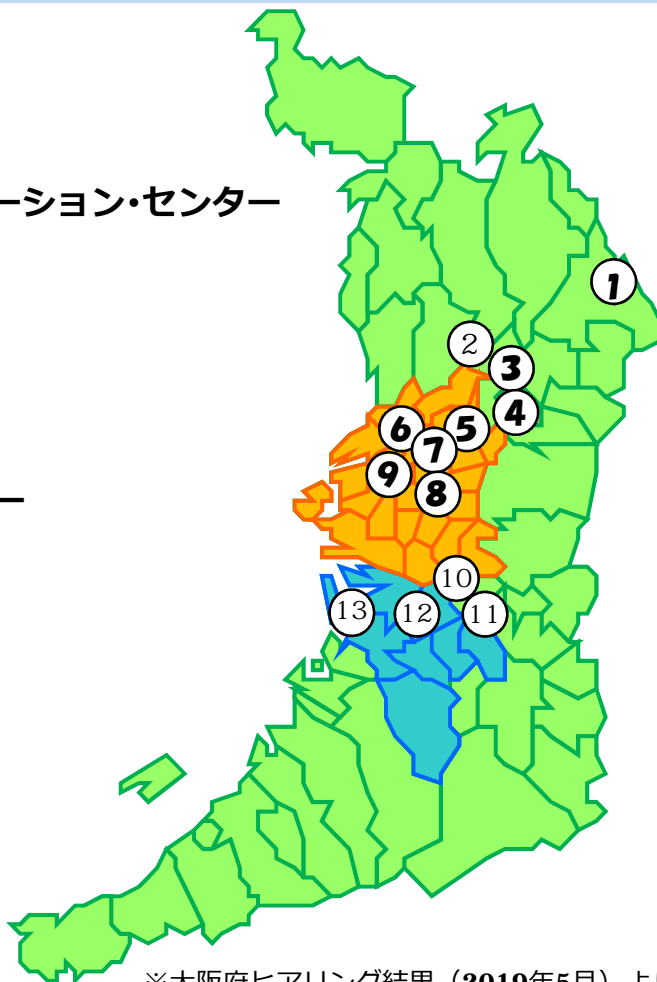
<https://www.gsj.jp/publications/pub/prompt-rep/index.html>

大阪府ホームページ

http://www.pref.osaka.lg.jp/eneseisaku/sec/chichunetsu_map.html

大阪府内の導入事例

- ① 摂南大学 枚方キャンパス7号館
- ② 株式会社森川鑿泉工業所 本社事務所
- ③ ダイキン工業株式会社 テクノロジー・イノベーション・センター
- ④ 門真市立総合体育館
- ⑤ 常翔学園高等学校
- ⑥ グランフロント大阪 うめきた広場
- ⑦ 大阪工業大学 梅田キャンパスOIT梅田タワー
- ⑧ ヤンマー本社ビル
- ⑨ 関西電力病院
- ⑩ 株式会社浪速試錐工業所 本社事務所
- ⑪ まつばらテラス (輝)
- ⑫ 西栄寺 なかもず泰心館
- ⑬ 株式会社クボタケミックス 堺工場事務所棟



※大阪府ヒアリング結果（2019年5月）より

① 摂南大学 枚方キャンパス7号館



所在地	枚方市長尾峠町45-1
運用開始	2012年4月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×4本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 25.0kW 冷房能力 22.4kW
用途	エントランスホール冷暖房
建物仕様	鉄骨造 地上3階 敷地面積 32,892m ² 建築面積 3,069m ² 延床面積 7,188m ²



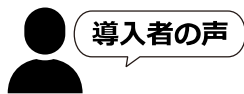
導入者の声

環境に配慮するため地中熱利用設備の導入を検討しました。
「昼休みの消灯、照明のLED化等」による省エネにも取り組んでいます。その他、「10kWの太陽光発電設備」「ピットの地中熱を利用した外気取入」を導入しています。

② 株式会社森川鑿泉工業所 本社事務所



所在地	摂津市千里丘1-6-17
運用開始	2005年5月
地中熱利用方式	ボアホール方式 75m×4本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 15kW 冷房能力 12kW
用途	事務所冷暖房 120m ²
効果	消費電力削減率 平均45% ※平成16年度「住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業」(補助率1/3)を活用
建物仕様	木造 地上2階 敷地面積 200m ² 建築面積 178m ² 延床面積 330m ²

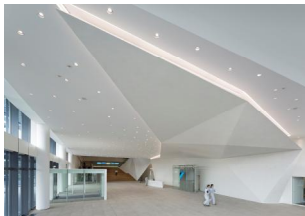
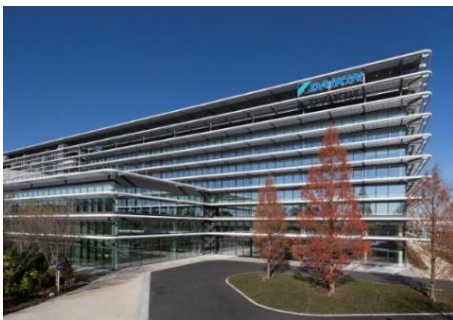


導入者の声

地球環境に優しい工事（地中熱利用システムによる節電）の普及に努めています。当社の経営も地球環境に優しく、無駄・無理のない経営を証明するために、**2013年3月**にエコアクション21を認証取得しました。

取組みは**6年**を経過し、改善効果が出てまいりました。地中熱利用システムのPRを展示会等で行い、今後も全社員がエコ意識を持続し、業務にあたるよう努めてまいります。

③ ダイキン工業株式会社テクノロジー・イノベーション・センター(TIC)



所在地	摂津市西一津屋1-1
運用開始	2014年2月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×6本 基礎杭方式 22m×29本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 189kW 冷房能力 168kW
用途	1階エントランス空調
効果	約 19年 で初期投資回収見込み ※平成25年度「住宅・建築物省CO ₂ 先導事業」(補助率1/2)を活用した上での見込み
建物仕様	鉄骨造・鉄筋コンクリート造 地下1階・地上6階 敷地面積 396,667m ² 建築面積 11,839m ² 延床面積 47,912m ²



導入者の声

TIC は最新の研究施設として、省エネルギー性能を追求すると同時に、ワークプレイスにおける快適な室内環境創出に配慮し、総合的な環境配慮への取組みの評価結果の一つとして、設計初期段階より**CASBEE** 認証、**LEED** 認証の取得を目指しました。その中でエントランス空間の空調には水熱源ビルマルを採用し、ボアホール方式と基礎杭方式の地中熱利用交換器と太陽熱集熱器を接続し、自然エネルギーを優先利用しています。また、エントランスの外気はクールヒートトレンチを介して取り入れ、地中熱による外気の前冷・予熱も合わせて行っています。

④ 門真市立総合体育館



所在地	門真市中町11-70
運用開始	2017年5月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×6本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 8.5kW×4台 冷房能力 9.0kW×4台
用途	エントランスホール空調 250m ² 程度
効果	消費電力削減量 7,080kWh/年程度 CO ₂ 削減量 2.7t-CO ₂ /年程度
建物仕様	鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄骨造 地上3階 敷地面積 5,982m ² 建築面積 4,134m ² 延床面積 5,943m ²

導入者の声

市民が利用するエントランスホールの空調システムの熱源に地中熱を利用することで、環境に配慮した建物であるというアピールや、市民への環境意識の意識付けのため採用しました。地下水が豊かであることや、川が近く地下水の流れがあるという敷地の特性から、効果が望めるものと考えております。

その他にも全館LED照明化、太陽光発電設備や太陽熱を利用した給湯設備の導入、BEMSによる見える化等、様々な環境配慮への取組みを行っております。

⑤ 常翔学園高等学校



所在地	大阪市旭区大宮5-16-1
運用開始	2010年4月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×6本 基礎杭方式 22m×29本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 63kW 冷房能力 56kW
用途	1階エントランスホール等の冷暖房
効果	ランニングコスト低減 約25% CO ₂ 削減率 約30% 約35年で初期投資回収見込み(試算値) (一般的な空気熱源ヒートポンプとの比較)
建物仕様	鉄骨鉄筋コンクリート造 地上12階 敷地面積 51,759m ² 建築面積 3,089m ² 延床面積 19,217m ²

導入者の声

常翔学園高等学校新館の新築工事にあたり、環境に配慮したエコ設備を導入したいため、再生可能なエネルギーである「地中熱」を利用した「地中熱利用ヒートポンプ空調システム」を導入することとしました。

⑥ グランフロント大阪 うめきた広場



所在地	大阪市北区大深町4-1
運用開始	2013年4月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×20本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 233kW 冷房能力 211kW
用途	うめきたSHIPの空調 (空調機予冷予熱コイル、床放射冷暖房)
効果	消費電力削減量 18,000kWh/年 (空冷ヒートポンプと比較し30%程度)
建物仕様	地下2階・地上2階 敷地面積 9,920m ² 延床面積 10,542m ²

導入者の声

大阪駅北に位置するグランフロント大阪の環境配慮のシンボル建物として「うめきたSHIP」を計画しました。日射遮蔽、地中熱利用、太陽光発電、緑化、ミストによる屋外環境の暑熱対策など様々な自然を利用した省エネルギー・屋内外環境改善に取り組みました。地中熱を利用した空調システムは年間を通して消費エネルギー削減が見込まれると共に、熱を屋外に放出しないため、歩行空間への暑熱環境の改善及びヒートアイランド現象の緩和としても有効です。

⑦ 大阪工業大学 梅田キャンパス OIT梅田タワー



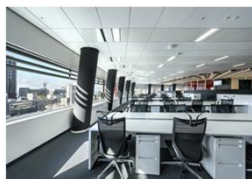
所在地	大阪市北区茶屋町1-45
運用開始	2017年4月
地中熱利用方式	基礎杭方式 32m×10本、19m×7本、 17m×10本 コイル型水平方式 全長約612m
ヒートポンプ仕様	冷却能力 191kW 加熱能力 185kW
用途	13～19階 天井放射空調 13～16階 中温コイル設備 1階 床放射空調など
効果	一次エネルギー及びCO ₂ 削減率 約2.5% 約20年で初期投資回収見込み(放射空調やモジュール空調設備等の組み合わせによる) ※平成25年度「住宅・建築物省CO ₂ 先導事業」(補助率1/2)を活用した上での見込み
建物仕様	地下2階・地上22階 延床面積 33,854m ²

導入者の声

地球環境への配慮を目的とする住宅・建築物省CO₂先導事業への採択提案をきっかけとし、地中熱利用設備の導入を検討しました。初期投資の回収効果を考慮し、基礎杭方式の採用によるコスト低減と放射空調システムなどと組み合わせ、熱源利用の高効率化を図りました。ダブルスキンや超高断熱ガラスによる熱負荷低減、自然換気、LED+センサー式照明、EMSによる見える化等による省エネにも取り組み、見学会などで紹介しております。

その他、87.7kWの太陽光発電設備や80kWhの蓄電池、93kWhのマイクロコージェネを導入し、省エネと共にサスティナブルBCCPに活用しています。

⑧ ヤンマー本社ビル “YANMAR FLYING-Y BUILDING”



執務室内観



地中熱交換杭施工状況

所在地	大阪市北区茶屋町1-32
運用開始	2014年9月
地中熱利用方式	基礎杭方式 16m×5本
用途	デシカント外調機（執務室用）の外気のプレクール・プレヒート
効果	CO ₂ 削減率 0.2%
建物仕様	地下2階、地上12階 敷地面積 2,500m ² 建築面積 1,553m ² 延床面積 21,011m ²

導入者の声

本建物では基礎杭方式による地中熱交換器を導入し、外気のプレヒート・プレクールに直接利用しています。地中熱利用に加え、太陽熱利用や太陽光発電（35kW）、風力発電（1kW）などの自然エネルギー利用及び、ガスエンジン発電機やバイオディーゼル発電機などのコージェネレーションを組み合わせたシステムを構築し、CO₂排出量の大幅な削減を実現しました。また、都市環境への貢献と社会への訴求をテーマに掲げ、大規模壁面緑化や外構ドライミストなど都市へ目を向けた環境配慮技術を多く導入しています。

⑨ 関西電力病院



所在地	大阪市福島区福島2-1-7
運用開始	2013年5月
地中熱利用方式	ボアホール方式 90m×4本 基礎杭方式 45m×4本 連壁（SMW）利用方式 20m×4本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 49kW 冷房能力 39kW
用途	診療エリア空調の一部
効果	省エネ効果 約24%（熱源効率） （2013～2015年度夏季運転実績から試算）
建物仕様	鉄筋コンクリート造 地下2階・地上18階・塔屋1階 建築面積 4,358m ²

導入者の声

関西電力病院は、1967年に現在の地に移転してから約50年を経て、急性期医療の強化、診療スペースの拡大や患者へのホスピタリティの向上を目指し、現地での病院建替を実施しました。急性期医療特有の高負荷に加え、建物の高密度化・高層化が要求される悪条件ながら、「地球環境への“負荷”を低減し、治癒環境の“質”を向上させる都市型急性期医療病院」をコンセプトに掲げ、先進の高効率システムの導入と、継続的な省エネルギー化の取り組みを実行し、従来型の大規模病院と比べて37%の一次エネルギー消費量削減を実現しました。



地中熱設備稼働状況をモニターに表示



駐車場にボアホールを施工

所在地	松原市岡3-17-1
運用開始	2017年1月
地中熱利用方式	ボアホール方式 50m×5本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 14.0kW 冷房能力 12.6kW
用途	事務所冷暖房 2階部分130m ² の内、110m ² （執務室、会議室）で使用
効果	13年で初期投資回収見込み ※平成29年度「再生可能エネルギー熱事業者支援事業」（補助率1/3）を活用した上での見込み
建物仕様	鉄骨造 地上3階 敷地面積 223m ² 延床面積 399m ²

導入者の声

事務所では、地中熱PR用の看板、地中熱利用設備稼働状況を表示するモニター、地中熱施工状況を再現したジオラマなどを設置し、地中熱の普及啓発にも注力しています。

11 まつばらテラス（輝）



所在地	松原市田井城3-104-2
運用開始	2017年1月
地中熱利用方式	ボアホール方式 50m×12本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 11.4kW 冷房能力 15.0kW
用途	1～3階ホール等部分冷暖房 1,040m ²
効果	約10年で初期投資回収見込み
建物仕様	鉄骨造 地上3階 敷地面積 3,845m ² 建築面積 1,319m ² 延床面積 3,631m ²

導入者の声

まつばらテラス（輝）については、「松原市第4次総合計画」に記載されている「高齢福祉の促進」、「地域の子どもたちの育成と支援」、「生涯学習の充実」、「智の拠点づくり」の観点より、子どもたちから元希者（げんきもん）まで様々な年代の方に利用いただき市民相互の交流を促進し、もって連帯感あふれるまちづくりの推進に寄与することを目的として、2017年1月に整備した施設です。

省エネルギーに配慮した施設として、地中熱利用設備を導入し、1～3階ホール等の冷暖房に使用しています。

⑫ 西栄寺 なかもず泰心館



所在地	堺市北区長曾根183-1
運用開始	2012年2月
地中熱利用方式	ボアホール方式 70m×7本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 31.5kW 冷房能力 28.0kW
用途	エントランスホール空調 90m ²
効果	一次エネルギー削減率 23%/年 (計画時) CO ₂ 削減率 23%/年 (計画時) 約27年で初期投資回収見込み (計画時) ※平成23年度「再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業」(補助率1/3)を活用した上での見込み
建物仕様	鉄骨造 地上2階 延床面積 421m ²



エコ寺院としてもこれまでに節電、節水はもちろんのこと、廃油からのローソク作り、手作りうちわを作る集い、境内の井戸掘りなどを行ってきました。

このような活動の一環として、西栄寺なかもず泰心館は、2011年の建設時に、太陽光と共に地中熱といった再生可能エネルギーを導入し、会館のエントランスホールに活用しております。

⑬ 株式会社クボタケミックス 堺工場事務所棟

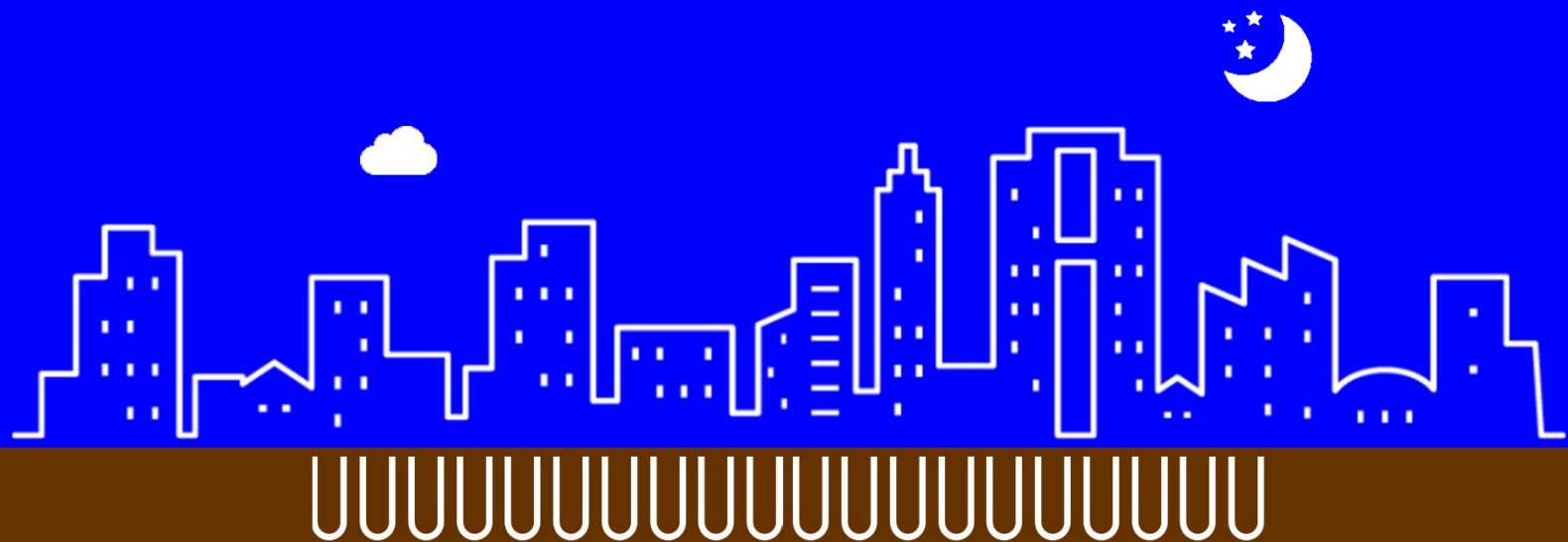


所在地	堺市西区石津西町14-2
運用開始	2013年9月
地中熱利用方式	ボアホール方式 100m×2本、55m×1本
ヒートポンプ仕様	暖房能力 10kW×2台 冷房能力 10kW×2台
用途	視聴覚室 天井放射冷暖房 視聴覚室面積 103m ² 放射パネル面積 68m ²
効果	省エネ効果 64% (計画時) ※「平成25年度再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業」(補助率1/3)を活用
建物仕様	鉄筋コンクリート造 地上3階



エネルギー消費が少なく、健康面でも優れた放射冷暖房システムを地中熱を熱源として設置しました。省エネの施策として、地中熱利用と放射冷暖房の相性の良さを実感しています。

現在は、執務、会議の他に地中熱利用の実施例見学と放射冷暖房の体感コーナーとしても活用しています。



創エネ・省エネ・蓄エネに関するご相談・お問い合わせは
おおさかスマートエネルギーセンターまで
<http://www.pref.osaka.lg.jp/eneseisaku/sec/index.html>

おおさかスマート

検索



大阪府環境農林水産部 エネルギー政策課内
TEL : 06-6210-9254 FAX : 06-6210-9259
メール : eneseisaku-01@gbox.pref.osaka.lg.jp

発行 : 2019年6月