

地下にある、もうひとつのエネルギー。

掘削業者が考える 地中熱空調の 未来と課題

— 合理化と脱炭素から
地下の熱源を考える —

今日の穴が、
明日の快適をつくる。
そして、
次の世代の地球を守る。

 省エネルギー

 脱炭素

 快適な建物

 持続可能な社会

地面の下にある
安定した温度が、
建物の未来を変えていく。

自然の恵みを、
技術でつなぎ、
人の暮らしと、地球の未来へ。

地中は、
夏は冷たく、
冬は温かい。
それは、
地球がくれる
安定したエネルギー。

約 $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$
(年間を通じてほぼ一定)

地中のチカラで、
持続可能な
未来を。

FOR A SUSTAINABLE
TOMORROW


掘るのは、未来です。

はじめに 地中熱空調は「分かったようで分かりにくい」

地中熱空調という言葉を知れば、多くの人は「地下は夏に涼しく、冬に暖かい。その温度を利用して冷暖房する仕組み」と理解します。説明としては正しいのですが、それだけでは、なぜわざわざ地面を掘るのか、普通のエアコンと何が違うのか、どのような建物なら導入する意味があるのかまでは見えてきません。

地中熱空調の核心は、エアコンの熱交換の相手を外気だけに限定せず、地盤・地下水・井戸・湧水など、より安定した地下側の熱源へ広げることです。つまり、特殊なエネルギーを生み出す設備ではなく、「どこから熱を取り、どこへ熱を捨てるか」を合理化する技術だと考えると分かりやすくなります。

本稿では、まず地中熱の基本から入り、徐々に掘削工法、地盤との相性、地下水、設備業界の構造、メーカーの取り組み、経済性、省エネ補助金、脱炭素、そして将来の熱源マネジメントへと話を深めていきます。



目次

- 第1章 そもそも地中熱空調とは何か
- 第2章 なぜ夏は地中が冷たく、冬は暖かいのか
- 第3章 エアコンは「熱を運ぶ機械」
- 第4章 なぜ地中熱を使うと空調が楽になるのか
- 第5章 地中熱空調にはいろいろな方式がある
- 第6章 ジオパワーのような地中温度利用型との違い
- 第7章 地下水という大きな選択肢
- 第8章 地中熱は地盤との相性で決まる
- 第9章 深さだけでは決まらない—工法と施工ヤード
- 第10章 地盤情報は「エネルギー情報」になる
- 第11章 各メーカーは地中熱をどう捉えているか
- 第12章 なぜ地中熱空調は普及しにくいのか
- 第13章 最大の壁は「業界の境界」かもしれない
- 第14章 設備業界にとって地中熱は「地下への進出」
- 第15章 掘削業者はもっと上流から参加すべき
- 第16章 100%地中熱にする必要はない
- 第17章 「穴掘りが高いからやらない」でよいのか
- 第18章 どんな建物に地中熱が向くのか
- 第19章 省エネ補助金をどう活用するか
- 第20章 合理化としての地中熱
- 第21章 合理化の先に脱炭素がある
- 第22章 これからは「熱源マネジメント」の時代
- 最終章 穴を掘るのではなく、未来の熱源をつくる

第1章 そもそも地中熱空調とは何か

地中熱空調を理解する第一歩は、「地下の熱を使う特殊な機械」ではなく、「空調の熱交換相手を変える技術」と捉えることです。

地中熱と地熱発電は違う

地中熱という言葉から、火山や温泉のような高温の地下熱を想像する人もいます。しかし、一般的な地中熱空調が利用するのは、地下深部の高温蒸気ではなく、比較的浅い地中の温度が年間を通じて安定しているという性質です。

地熱発電は高温の蒸気・熱水を発電に使うのに対し、地中熱空調は、夏の外気より低く、冬の外気より高い地下の温度を冷暖房の熱源・放熱先として利用します。

核心は「熱交換相手を変えること」

一般的な空気熱源エアコンは外気と熱交換します。地中熱ヒートポンプは、地盤や地下水など地下側と熱交換します。原理はヒートポンプであり、違いは主に熱交換相手です。

地中熱空調とは、地下から無尽蔵の熱を取り出す設備ではありません。ヒートポンプがより仕事をしやすい熱源条件を用意する設備と考えると、本質が見えてきます。



——— 地中熱空調は、外気ではなく地下の安定した温度を熱交換相手として利用する仕組み。 ———

第2章 なぜ夏は地中が冷たく、冬は暖かいのか

地下が夏に冷やされ、冬に暖められるのではありません。外気ほど温度が変化しないため、夏には相対的に冷たく、冬には相対的に暖かく感じます。

地中温度は深くなるほど安定する

地表面付近は日射や外気温の影響を強く受けます。しかし、地中へ入るほど日々の温度変化や季節変動の影響は小さくなります。環境省の地中熱資料では、概ね深さ 10m 以深では季節変化の影響が小さくなると説明されています。

地域・深度・地下水条件によって地中温度は異なりますが、重要なのは「外気に比べて年間変動が小さい」ということです。

地中は巨大な温度の安定層

真夏に外気温が 35℃を超えても、一定深度の地中はそれほど急激には上がりません。真冬に外気が 0℃近くになっても、地下側はそれより高い温度を維持します。

この安定性こそが、空調の熱交換相手として利用する価値です。



第3章 エアコンは「熱を運ぶ機械」

地中熱を理解するには、まずエアコンを「冷気・暖気を作る機械」ではなく「熱を移動させる機械」と捉える必要があります。

冷房と暖房は熱の移動

冷房は室内の熱を取り出して別の場所へ捨てる仕事です。暖房は別の場所にある熱を室内へ運ぶ仕事です。その役割を担うのがヒートポンプです。

したがって空調効率は、室内機や圧縮機の性能だけでなく、どの温度の相手と熱交換するかによって大きく変わります。

熱源条件を変えるという発想

空気熱源では外気が熱源です。地中熱では地盤や地下水が熱源になります。この違いが、猛暑・厳寒時の運転条件の違いとして現れます。



第4章 なぜ地中熱を使うと空調が楽になるのか

普通のエアコンは、最も空調を必要とする日に、最も厳しい外気条件と熱交換しています。

真夏と真冬の逆説

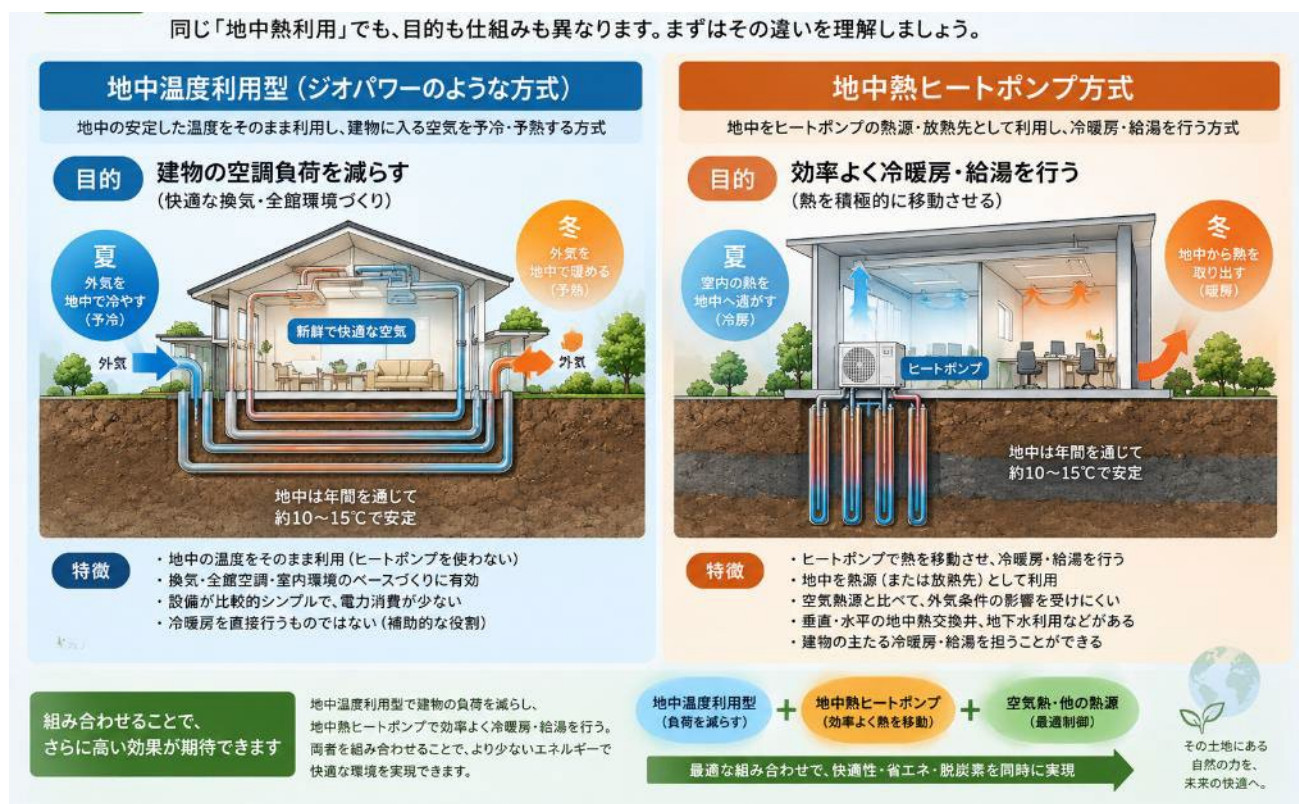
真夏の冷房では、室内から取り出した熱を高温の外気へ捨てなければなりません。真冬の暖房では、低温の外気から熱を取り出さなければなりません。

地中熱は、外気より安定した地下側を利用することで、この厳しい条件を緩和します。

COP とピーク電力

ヒートポンプの効率は COP などでは評価されますが、実運転の COP は熱源温度や負荷によって変化します。地中熱では年間を通じて熱源条件を安定させやすく、特に猛暑・厳寒時の効率維持が期待されます。

業務用施設では年間 kWh だけでなく、ピーク時の kW 削減も重要です。最大需要電力の抑制は、電力料金や受変電設備の合理化にも関係します。



第5章 地中熱空調にはいろいろな方式がある

「地中熱=100mの穴を掘る設備」ではありません。目的は必要な熱交換性能を確保することであり、その方法には複数の選択肢があります。

クローズドループ

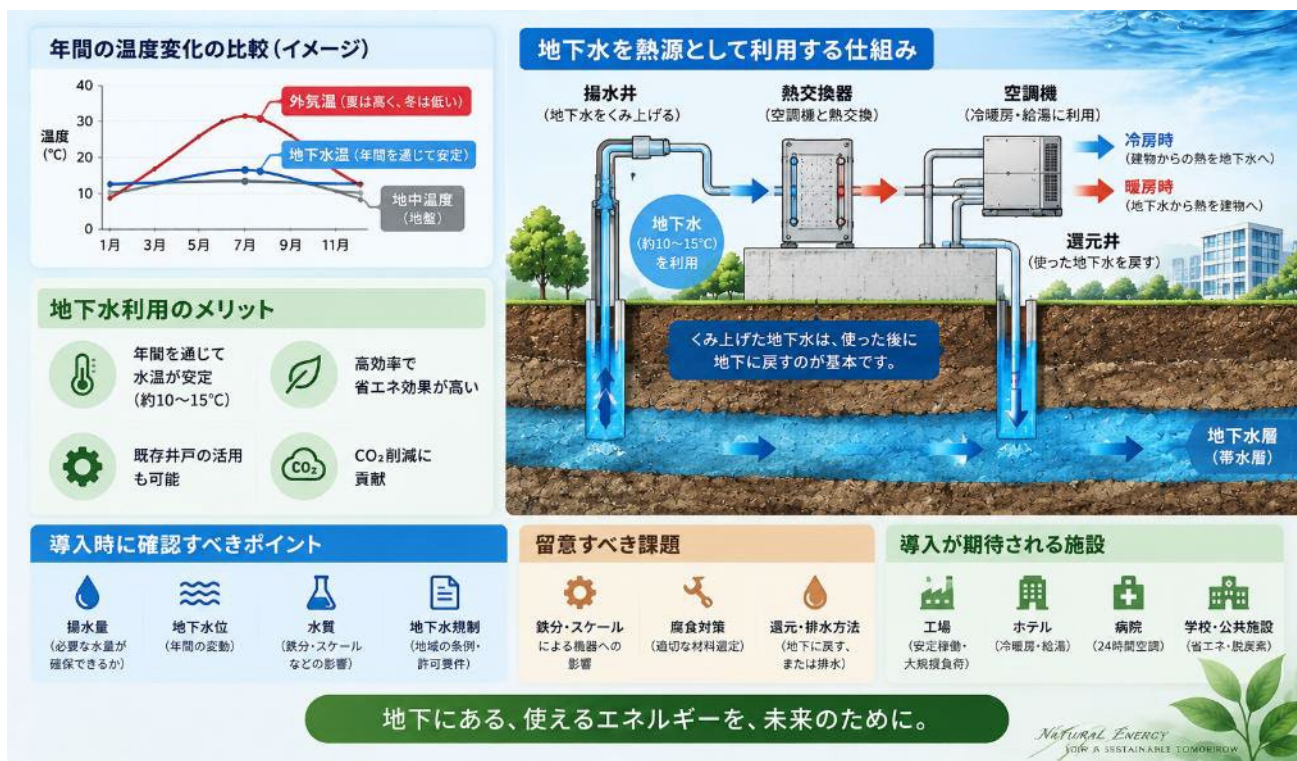
地中に配管を埋設し、その中に水や不凍液などを循環させて地盤と熱交換する方式です。垂直型ボアホールのほか、比較的浅い地中を広く使う水平型もあります。

オープンループ

井戸から地下水を汲み上げ、地下水を熱源として利用する方式です。条件が合えば高い熱交換性能を得やすい一方、水量、水質、排水・還元、法規制の確認が必要です。

ハイブリッド

地中熱だけですべての負荷を処理せず、空気熱源など別の熱源と組み合わせる方式です。地下設備を小さくし、掘削費を抑えながら地中熱のメリットを活かす考え方です。



第6章 ジオパワーのような地中温度利用型との違い

地中熱利用には、ヒートポンプで積極的に熱を移動させる方式だけでなく、地中温度を予冷・予熱に使う全館環境型の仕組みもあります。

地中温度利用型の考え方

ジオパワーのような仕組みでは、浅い地中の安定した温度を換気空気の前冷・予熱や建物全体の空気循環に利用します。真夏の外気をそのまま取り込まず、地中側との熱交換で温度を和らげてから建物へ入れるという考え方です。

真冬も同様に、冷たい外気を地中温度で予熱してから導入すれば、暖房設備の負担を軽減できます。

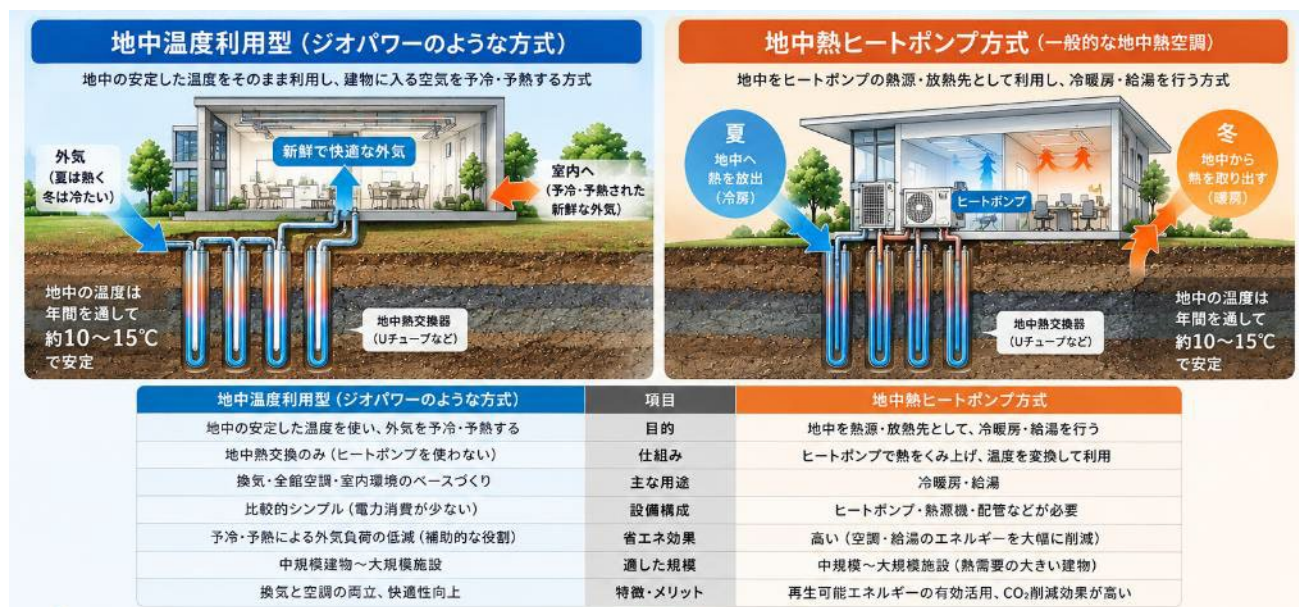
ヒートポンプ方式との違い

地中熱ヒートポンプは地中を「熱源・放熱先」として積極的に利用し、必要な冷温水温度まで熱を移動させます。地中温度利用型は、地中の温度を直接的に利用して外気負荷そのものを減らすことが中心です。

一方が熱供給の高効率化、もう一方が負荷削減です。両者は競合ではなく、組み合わせることもできます。

地中熱利用を段階で考える

第1段階は地中温度をそのまま利用する。第2段階は予冷・予熱に使う。第3段階はヒートポンプの熱源として使う。第4段階は空気熱・地下水・排熱など複数熱源を制御で使い分ける。このように考えると、地中熱利用の幅が理解しやすくなります。



第7章 地下水という大きな選択肢

設備業界から見れば、地下水利用は「地下の安定した熱を水熱源として利用する」ため、地中熱への入口として理解しやすい方式です。

地下水は熱源資産になり得る

十分な揚水量と適切な水質を持つ地下水があれば、地盤を介したクローズドループより少ない掘削量で必要な熱交換能力を得られる場合があります。

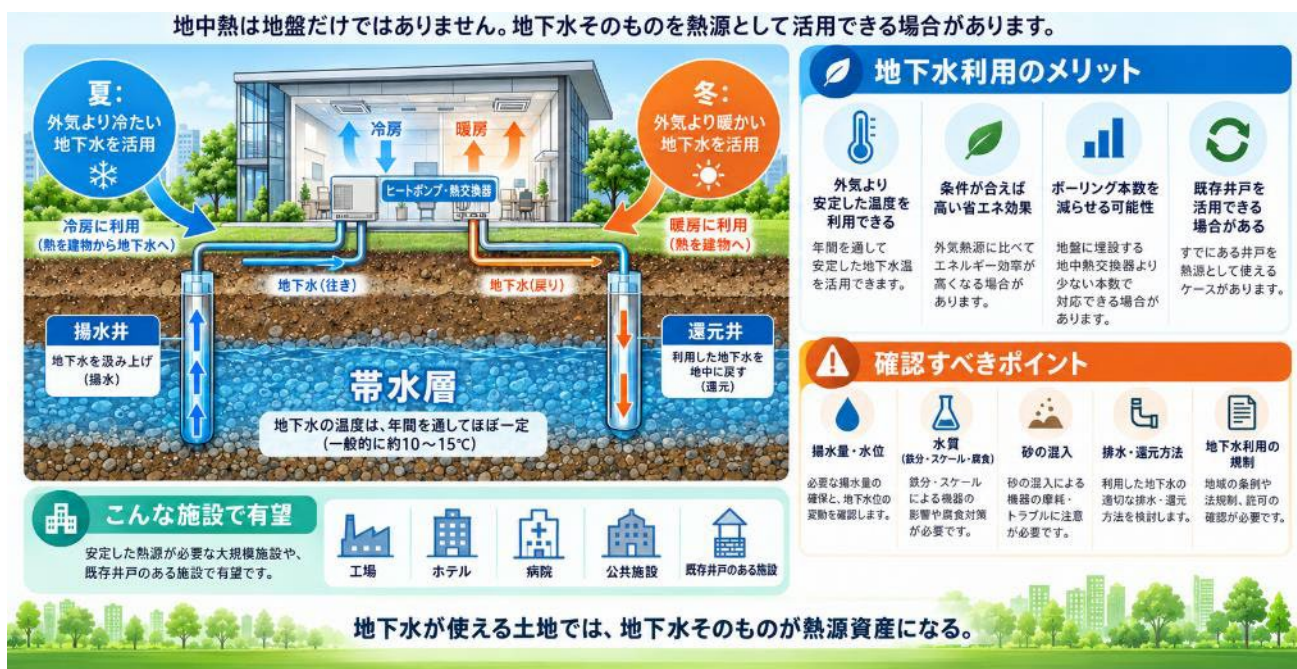
既存井戸を持つ工場、病院、ホテル、食品工場などでは、新設掘削の前に既存井戸の能力を調べる価値があります。

地下水利用の注意点

揚水量、水位、水質、鉄分、スケール、腐食、砂、井戸寿命、還元、排水、地下水規制などの確認が必要です。地下水が出ることと、空調熱源として持続的に使えることは同じではありません。

湧水や未利用水も見る

トンネル湧水、地下構造物からの湧水、工場で使用後に排出される地下水など、現在は捨てている水の温度を熱源として評価する発想もあります。地中熱設備を新設する前に、「すでにある熱源を探す」ことも合理化です。



第8章 地中熱は地盤との相性で決まる

地中熱の経済性を左右するのはヒートポンプだけではありません。掘削しやすさと熱交換性能の両方を見なければなりません。

掘りやすさと熱性能は一致しない

粘土、砂、砂礫、岩盤、転石など地層によって工法や掘進速度は変わります。一方、熱伝導特性や地下水流動によって、同じ深度でも得られる熱交換性能は変わります。

施工しやすい地盤でも熱的に有利とは限らず、熱的に有利でも施工費が高くなることがあります。

施工性×熱性能×コスト

地中熱適地を判断する際には、施工性、熱性能、コストの3つを同時に評価する必要があります。だから全国一律に「地中熱は高い」「地中熱は省エネ」と言い切るのは適切ではありません。



第9章 深さだけでは決まらない—工法と施工ヤード

設計上は深く掘れば本数を減らせても、工法上は深いほど施工スペースが必要になることがあります。

深掘りの現場条件

深度が増えると、大型掘削機、ロッド、ケーシング、泥水処理設備、資材置場、残土置場、車両動線、安全スペースが必要になる場合があります。

したがって「深く掘れば省スペース」とは限りません。工法や地質によっては、深く掘るために地上側で広い施工ヤードを確保しなければならないことがあります。

設計上の最適解と施工上の最適解

100m×10本が熱設計上は合理的でも、現場では80m×複数本や浅層分散、別工法、ハイブリッドの方が安く安全に施工できる場合があります。地中熱は、熱設計と施工設計を同時に行う必要があります。

深く掘る案 (大深度・少本数)

大型掘削機

泥水処理設備

掘削残土置場

搬入経路

安全スペース

地下埋設物 (電気・ガス・上下水道など)

浅く分散する案 (浅深度・多本数)

比較的小型の機械で施工ヤードを抑えられるが、掘削本数が増える。

建物との距離

ロッド・ケーシング置場

地下埋設物との干渉に注意 事前調査が不可欠です。

『深く掘れば省スペース』とは限らない

- 1 重機が大型化する**
深く掘るほど大型の掘削機が必要となり、運搬・組立も含めスペースが必要です。
- 2 施工ヤードが広く必要**
機材置場、泥水処理設備、残土置場など、広い施工ヤードが求められます。
- 3 搬入出条件が厳しくなる**
大型機材の搬入出には、道路幅・高さ・旋回スペースなどの条件確認が必要です。
- 4 工法変更でコストが増える**
地盤条件により掘削工法や補助工法が必要となり、コスト増につながる場合があります。
- 5 地下埋設物との干渉に注意**
既存の埋設物により計画深度や位置が制約され、ルート変更や追加対策が必要となる場合があります。

工法を選ぶ視点 どの工法が常に優れているということはありません。プロジェクト条件に合わせて総合的に判断します。

検討項目	大深度ボーリング (例・ロータリー工法)	中深度ボーリング (例・ダウンホール工法)	小口径ボーリング (例・小型機・回転工法)	地中熱坑・基礎一体型 (例・杭併用工法)
深さ	深い	中程度	浅い	中～深い (杭長)
孔径	大きい	中程度	小さい	中程度
地盤条件	硬質地盤にも対応	幅広く対応	軟弱地盤に適する	建築計画と一体で検討
敷地条件	広いヤードが必要	中程度のヤード	コンパクトでよい	建物配置による
工期	長い	中程度	短い	建築工事と同時
コスト	高くなりやすい	中程度	比較的安い	建築コストに含め最適化
騒音・振動	大きい	中程度	小さい	小さい
施工性	やや難しい	標準的	容易	建築条件に依存

計画段階で確認したいこと

- 搬入経路** 大型車の通行可否、道路幅・高さ・交通規制の確認。
- 施工ヤード** 必要な作業スペース、機材置場・残土置場の確保。
- 地下埋設物** 位置・深さの調査、干渉の有無、移設の可能性。
- 近隣への影響** 騒音・振動・車両通行など、周辺環境への影響と対策。
- 掘削深度** 必要な探熱深度と地盤条件の整合。
- 必要本数** 必要な熱量から最適な掘削本数を設定。
- 工法変更の可能性** 地盤や障害物により工法変更が必要となるリスクを想定。

設計上の最適解と、施工上の最適解は、同じとは限らない。 深さ × 工法 × 施工ヤード × コスト を合わせて考える。

第10章 地盤情報は「エネルギー情報」になる

地質柱状図や地下水情報は、建築・土木の資料であると同時に、地中熱では熱源ポテンシャルを読むためのエネルギー情報になります。

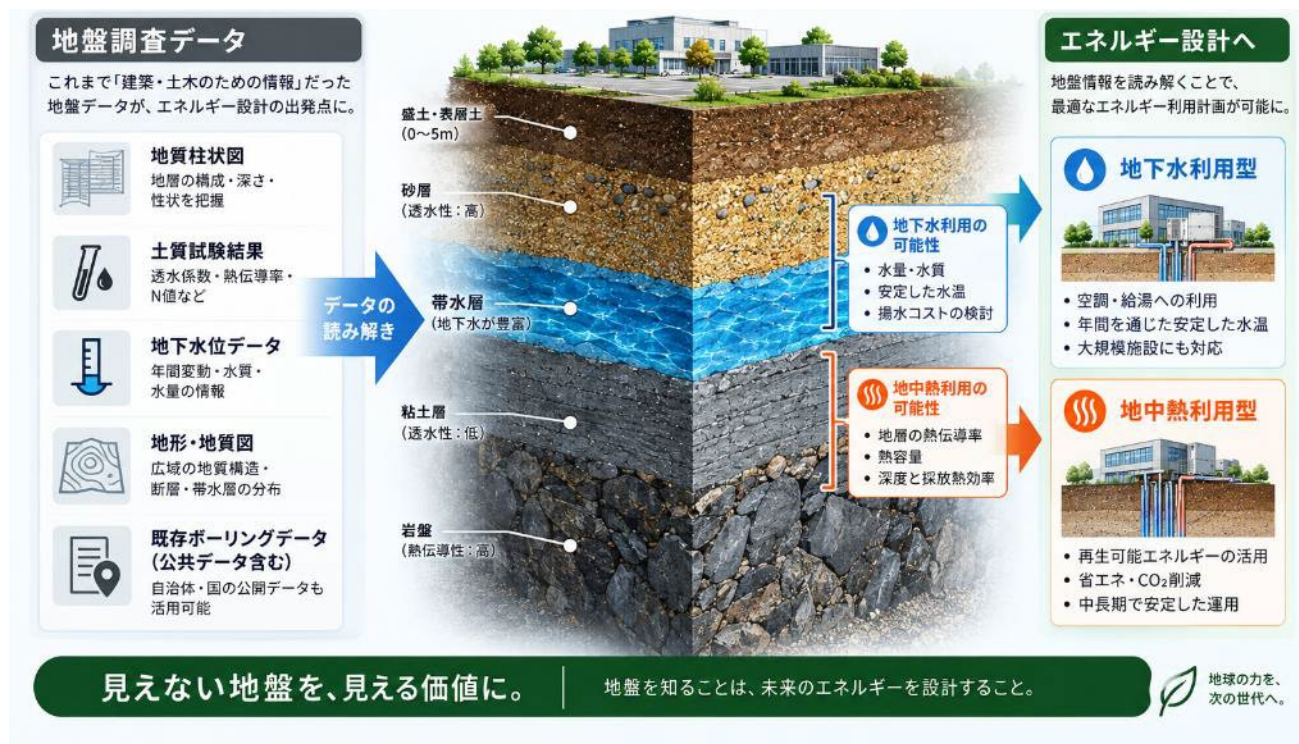
掘る前に分かる地中熱へ

地質柱状図、地下水位、掘削実績、施工速度、熱伝導率、熱応答試験、既存設備の運転データを蓄積すれば、必要深度、工法、概算費用、期待熱交換量の予測精度を高められます。

掘削データと空調データをつなぐ

掘削中に得た地盤情報と、運転後の入口・出口水温、流量、消費電力、冷暖房能力をつなげれば、「この地盤でこの工法を採用した結果、実際にどの程度の熱源性能が得られたか」を評価できます。

地中熱普及には「掘ってしないと分からない」から「掘る前にかなり分かる」への転換が重要です。



第 11 章 各メーカーは地中熱をどう捉えているか

メーカーを比較すると、地中熱市場が一つの標準方式ではなく、複数の技術思想が並存していることが分かります。

ゼネラルヒートポンプ工業



地中熱、地下水熱、温泉排湯、排熱などを広く再生可能エネルギー熱として扱い、水熱源ヒートポンプ・チラーなどへ接続する考え方が特徴です。「地中熱専用」よりも「使える低温熱をヒートポンプで有効利用する」という発想に近いと言えます。

長府製作所（サンポット）



住宅・施設向けの地中熱ヒートポンプを展開し、寒冷地の暖房や融雪を含む用途に取り組んでいます。外気温が低い地域ほど空気熱源の条件が厳しくなるため、地中熱の価値が出やすい領域です。

コロナ GeoSIS / GeoSIS HYBRID



住宅用地中熱ヒートポンプに加え、地中熱と空気熱を組み合わせるハイブリッドシステムを展開しています。地中熱 100%ではなく、外気条件に応じて有利な熱源を使い分けることで、掘削量と初期投資を抑える方向を示しています。

GEO パワーシステム



浅い地中の安定した温度を換気・予冷・予熱・全館環境づくりへ利用する方式です。地中熱ヒートポンプとは異なり、建物へ入る負荷を先に小さくするというアプローチです。

水熱源ヒートポンプという考え方

三菱電機をはじめ、水熱源・ブラインなどを扱うヒートポンプ技術は、地下水や地中熱交換器を熱源水として接続する際の基盤になります。地中熱専用品だけでなく、既存の水熱源技術をどう応用するかも重要です。

市場はまだ形成途中

一般空調のように多くのメーカー・容量帯・施工網が標準化されているわけではありません。メーカーごとの製品思想が違うからこそ、地盤・建物・施工条件に合わせて適切な方式を選ぶ設計力が必要です。

第12章 なぜ地中熱空調は普及しにくいのか

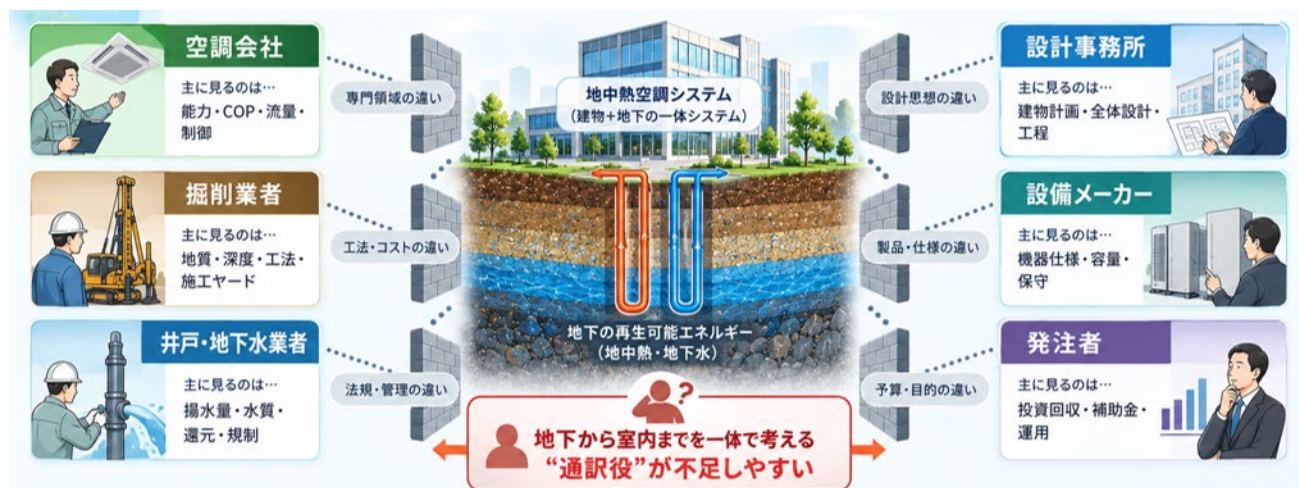
地中熱が普及しにくい理由を「掘削費が高いから」だけで説明すると、本質を見誤ります。

複数のハードル

初期投資、地盤リスク、施工ヤード、地下水規制、設計の難しさ、機器選択肢の少なさ、工期、発注者にとって相談窓口が分かりにくいことなど、複数の要因があります。

一つの商品ではない

一般的なエアコンは商品を選んで施工することができます。地中熱は、地下条件を調べ、方式を選び、掘削を設計し、ヒートポンプと制御を組み合わせる「現場ごとのシステム」です。この非標準性が導入判断を難しくします。



第13章 最大の壁は「業界の境界」かもしれない

地中熱空調は空調設備の世界だけで完結しません。建築・土木・井戸・掘削・設備・制御を横断するため、業界構造そのものがハードルになります。

空調会社と掘削会社は見ているものが違う

空調会社は能力、COP、流量、水温、負荷、制御を見ます。掘削業者は地質、地下水、深度、孔径、掘進速度、機械、施工ヤード、残土・泥水を見ます。

どちらも正しいのですが、設計上の最適解と施工上の最適解が一致しなければ、地中熱システム全体としては最適になりません。

必要なのは「空調と地下の通訳」

発注者から見ると、空調メーカー、設備会社、設計事務所、掘削業者、井戸会社のどこへ相談すべきかわかりにくいことがあります。地下から室内までを一体で考える役割、つまり「空調と地下の通訳」が必要です。

第 14 章 設備業界にとって地中熱は「地下への進出」

設備業界にとっての本当のチャレンジは、新しい空調機を扱うことではなく、これまで建物設備の外側にあった地下を設備の一部として扱うことです。

地下水から地中熱へ

地下水利用は設備業界にとって比較的理解しやすい方式です。水を汲み上げ、水熱源として熱交換器やヒートポンプへつなぐからです。

地中熱になると、地下から水を取り出すだけでなく、地盤そのものを熱交換相手として扱います。これは「水を設備へ引き込む」から「地下そのものを設備化する」への拡張です。

設備の境界線が地下へ伸びる

室内機、室外機、配管、ダクト、制御だけでなく、地盤、地下水、ボアホール、井戸までが空調性能を左右します。設備会社が掘削会社になる必要はありませんが、地下を理解できる設備会社になる必要はあります。

第 15 章 掘削業者はもっと上流から参加すべき

地中熱のコストを下げる最大の方法は、施工段階で値引きすることではなく、最初から施工しやすい計画をつくることかもしれません。

完成設計後では遅い

「ここに 100m を 10 本掘ってください」と設計が完成してから相談されても、現場条件によっては工法変更や再設計が必要になります。

掘削業者を技術パートナーにする

初期段階から掘削業者が参加すれば、深度による工法差、施工ヤード、地下水利用の可能性、浅層分散、既存井戸活用など、地下側から代替案を出すことができます。

掘削業者を単なる「穴を掘る会社」ではなく、地下熱源を設計する技術パートナーと位置づけることが合理化につながります。



第 16 章 100%地中熱にする必要はない

地中熱の導入目的は地中熱利用率を最大化することではありません。建物全体のエネルギーとコストを最小化することです。

年間負荷分布で考える

最大空調負荷 500kW でも、その状態が年間の数十時間しかないなら、500kW すべてを地中熱で処理する必要はありません。年間の大部分を占めるベース負荷だけを地中熱にし、ピーク部分を空気熱源で補う方法があります。

ハイブリッドは妥協ではない

地中熱設備を小さくすることで掘削本数と初期投資を減らし、それでも運転時間の長い領域では地中熱のメリットを得る。これは地中熱を減らす妥協ではなく、熱源の合理化です。

第 17 章 「穴掘りが高いからやらない」でよいのか

掘削費は確かに大きな初期費用です。しかし、その費用が何年間の熱源価値を生むかまで見なければ地中熱の経済性は判断できません。

地中側設備は長期インフラ

ヒートポンプ、ポンプ、制御機器は更新されますが、適切に設計・施工された地中側設備は、機械設備より長期に使える可能性があります。次回の空調更新でも地下側を再利用できれば、掘削費は一世代のエアコンのためだけの費用ではありません。

CAPEX だけでなく LCC

初期投資だけでなく、年間電力、ピーク電力、保守費、将来の機器更新、地下設備の再利用価値、CO2 削減を含めたライフサイクルコストで評価する必要があります。

厳しい日に価値が出る

地中熱は猛暑や厳寒のように空気熱源の条件が悪い日に価値が出ます。平均効率だけでなく、ピーク時の kW をどれだけ抑えられるかも重要な評価指標です。

第 18 章 どんな建物に地中熱が向くのか

地中熱はすべての建物に導入すべき設備ではありません。重要なのは、掘削費を払ってでも導入価値がある建物を選ぶことです。

向きやすい施設

年間の空調運転時間が長い病院、ホテル、福祉施設、工場、公共施設、学校、長期保有される大型建物、寒冷地施設、猛暑の影響が大きい施設などは検討価値が高くなりやすい領域です。

向きにくいケース

建物の使用期間が短い、空調負荷が小さい、稼働時間が短い、掘削条件が極端に悪い、移転可能性が高い場合などは投資回収が難しくなります。

地中熱を売るのではなく適地を探す

「地中熱を導入する」ことを目的にせず、「この建物ではどの熱源が最も合理的か」を比較した結果として地中熱を選ぶべきです。

地中の安定した熱で快適な未来をつくる

どんな建物に地中熱が向くのか

長時間運転・大きな空調負荷・長期利用の建物ほど相性がよい

建物に、地球に、持続可能な快適さを。

向いている建物の共通点

- 空調運転時間が長い**
長時間の安定運転で地中熱のメリットが大きくなります。
- 冷暖房負荷が大きい**
冷暖房・給湯などのエネルギー需要が大きい建物に適しています。
- 長期間使う建物**
長く使うほど導入効果が高まり、ライフサイクルコストの低減につながります。
- ピーク電力を抑えたい**
夏の電力ピーク抑制に貢献し、電力の安定利用に役立ちます。
- 脱炭素・省エネを重視**
CO₂削減とエネルギーコストの低減を同時に実現できます。

地中のエネルギーで今も、これからも、快適な暮らしを。

地中熱の導入に適した主な建物の例

それぞれの建物特性により、地中熱のメリットを大きく活かします。

病院	ホテル	介護・福祉施設	学校・大学
24時間空調・給湯負荷	年間を通じた負荷が大きい	快適性と連続運転	長期利用・更新効果
公共施設	工場	大型オフィス	長時間営業の店舗
長寿命インフラと相性	空調・排熱・安定運転	ピーク負荷抑制に期待	運転時間が長い

重要なのは“地中熱を売る”ことではなく、“地中熱を使うべき建物を選ぶ”こと

慎重に判断したいケース

- 使用期間が短い建物**
短期間での解体・建て替えが予定されている建物は、導入効果が十分に得られない場合があります。
- 空調負荷が小さい建物**
空調・給湯の需要が小さい建物では、コストに対する効果が限定的となる場合があります。
- 稼働時間が短い施設**
利用時間が限定的な施設では、地中熱のメリットを十分に活かすことができません。
- 掘削条件が厳しい土地**
地盤が硬い、地下に障害物があるなど、掘削が難しい場合は、工法の検討やコスト増の可能性がります。

現地の条件や利用状況を踏まえ、最適な判断が重要です。

見えないところで社会を支える地中熱

第 19 章 省エネ補助金をどう活用するか

地中熱は初期投資が大きくなりやすいため、省エネ・脱炭素関連補助金は導入判断を大きく変える可能性があります。ただし、補助金ありきではなく、事業性を高める加速装置として使うことが重要です。

補助金は初期投資の壁を下げる

掘削、地中熱交換器、配管、ヒートポンプ、ポンプ、制御、調査・設計など、地中熱には一般空調になり費用が発生します。補助制度によって一部を支援できれば、単純投資回収年数やキャッシュフローが改善し、採用可能な案件が増えます。

2026 年度の省エネ・非化石転換支援

2026 年の SII「省エネ・非化石転換補助金」では、工場・事業場型、電化・脱炭素燃転型、設備単位型、GX 設備単位型、エネルギー需要最適化型など複数区分が案内されています。地中熱案件でどの設備・工事が対象になるかは、公募要領・登録設備・省エネ計算方法などを案件ごとに確認する必要があります。

ZEB・建物全体の脱炭素と組み合わせる

環境省は 2026 年度も ZEB 関連支援を実施しています。地中熱を単独設備として見るだけでなく、断熱、高効率換気、BEMS、太陽光、蓄電池などと組み合わせ、建物全体の省エネ・脱炭素計画の中に組み込むことで、制度との整合性を取りやすくなる場合があります。

地中熱導入への政策的な後押し

2026 年 7 月の環境大臣会見では、地中熱を再生可能な熱利用として積極的に推進する考え、地下水採取規制との両立、導入コスト低減、設備導入への補助継続が示されています。地下水を全量地下へ戻すことなどを要件とした規制緩和も進められています。

設計前に補助金を確認する

補助対象範囲は年度・制度によって変わります。ヒートポンプは対象でも掘削や地下側配管の扱いが異なる場合があります。設計が終わってから補助金を探すのではなく、基本計画の段階で補助対象、補助率、要件、申請時期、発注制限を確認すべきです。

補助金なしでも成立する方向へ

理想は、補助金がなくても一定の経済合理性があり、補助金によって投資回収を早める形です。市場が育ち、設計・施工の標準化やメーカー選択肢が増えれば、補助金依存度を下げられます。

第 20 章 合理化としての地中熱

地中熱は「環境のために高い設備を入れる」話ではありません。利用可能な熱源の中から、より条件の良いものを選ぶという設備合理化です。

外気だけを使う必然性はない

真夏に高温の外気へ熱を捨て、真冬に低温の外気から熱を取る。それが従来の標準でした。しかし地下水や地中温度、排熱が使えるなら、それらを比較して最も有利な熱源を選ぶ方が合理的です。

掘削量も合理化する

合理化とは地中熱を増やすことではありません。必要な掘削量を減らし、既存井戸を使い、地下水が使えるれば利用し、空気熱源が有利な季節は空気熱を使う。設備全体で最小コスト・最小エネルギーを目指すことです。

第 21 章 合理化の先に脱炭素がある

エネルギーの使い方を合理化すれば、結果として CO2 排出も減らせます。地中熱は、省エネと脱炭素を同じ方向へ進めやすい技術です。

燃焼からヒートポンプへ

灯油やガスを燃焼して熱を作る代わりに、電気で動くヒートポンプで自然界に存在する熱を移動させる。さらに地中熱・地下水熱などの再生可能エネルギー熱を利用することで、熱需要の低炭素化につながります。

再エネ電力との組み合わせ

ヒートポンプを動かす電力そのものを再生可能エネルギー由来へ変えていけば、建物の冷暖房・給湯の脱炭素をさらに進められます。

脱炭素は我慢ではなく合理化

「環境のために余計なコストを払う」のではなく、より効率の良い熱源を選び、必要なエネルギーを減らした結果として CO2 も減る。この順番で説明する方が、事業者にとって地中熱の意味は明確になります。

省エネ補助金・合理化・脱炭素、 すべて組み合わせさせてこそ、真の価値が生まれる。



第22章 これからは「熱源マネジメント」の時代

これまでのエネルギーマネジメントは「何 kWh 使ったか」を中心に見てきました。これからは「どの熱源を使うのが最も合理的か」まで管理する必要があります。

複数熱源を使い分ける

外気、地中、地下水、排熱、太陽熱、再生可能電力。それぞれの温度、コスト、CO₂、利用可能量を見ながら、時間帯・季節・負荷に応じて最適な熱源を選択する。これが熱源マネジメントです。

地中熱から地下熱源利用へ

地中熱交換井だけを地中熱と考えるのではなく、地下水、既存井戸、湧水、浅層地盤、深層地盤、予冷・予熱、ハイブリッドまで含めて「地下熱源利用」と捉えると、現場ごとの選択肢が増えます。

データと制御で最適化する

地盤データ、熱源水温、外気温、負荷、電力単価、ピーク電力、CO₂ 係数などを統合できれば、地中熱は固定的な設備から、状況に応じて使い分ける柔軟な熱源へ進化します。

最終章 穴を掘るのではなく、未来の熱源をつくる

掘削業者から見れば、地中熱の穴は単なる掘削工事ではありません。建物が長期間利用する熱源インフラを地下につくる仕事です。

地中熱空調の未来は、もっと深く掘ることだけでも、もっと安く掘ることだけでもありません。その土地の地下を理解し、必要な熱源を必要なだけつくり、地上の空調設備と一体で最適化することにあります。

深く掘れないなら浅くできないか。広く使えないなら分散できないか。地下水があるなら利用できないか。既存井戸は使えないか。100%地中熱にせずハイブリッドにできないか。補助金を使って初期投資の壁を下げられないか。

こうした工夫を重ねることで、地中熱は「特殊で高い空調」から、その土地に合った合理的な熱源選択肢へ変わっていきます。

外気しか見てこなかった空調設備が、地盤を見る。地下水を見る。排熱を見る。建物全体を見る。そして最も条件の良い熱源を選ぶ。

それは省エネルギーであり、設備合理化であり、同時に脱炭素でもあります。

私たちは穴を掘っているだけではありません。建物が長期間利用する、未来の熱源を地下につくっているのです。



参考情報・確認先（2026 年 9 月時点）

環境省「地中熱利用に関する資料・脱炭素化支援」

地中熱の基本、再生可能エネルギー熱、2026 年度脱炭素支援。 <https://www.env.go.jp/>

環境共創イニシアチブ（SII）「省エネ・非化石転換補助金 2026 年版特設サイト」

工場・事業場型、電化・脱炭素燃转型、設備単位型、GX 設備単位型、エネルギー需要最適化型など。
<https://www.syouenehojyokin.sii.or.jp/>

環境省 2026 年 7 月 28 日 大臣記者会見

地中熱の普及、地下水利用規制との両立、導入コスト低減、設備導入への補助継続に関する発言。
<https://www.env.go.jp/>

ゼネラルヒートポンプ工業

地中熱・地下水熱・再生可能エネルギー熱対応ヒートポンプ等。 <https://www.zeneral.co.jp/>

長府製作所／サンポット

地中熱ヒートポンプ冷暖房・施設用途等。 <https://www.chofu.co.jp/>

コロナ GeoSIS / GeoSIS HYBRID

住宅用地中熱、地中熱＋空気熱ハイブリッド。 <https://www.corona.co.jp/>

GEO パワーシステム

浅い地中温度を利用した換気・全館環境システム。製品・設計条件は公式・施工事業者資料で確認。

地中熱利用促進協会

地中熱利用技術・関連事業者・普及情報。 <https://www.geohpaj.org/>

※補助制度、対象設備、補助率、公募時期、メーカー製品仕様は変更されます。実案件では必ず最新の公募要領・メーカー公式資料・所管行政の規制を確認してください。

発行・著作

『掘削業者が考える地中熱空調の未来と課題』

～合理化と脱炭素から地下の熱源を考える～

発行

一般社団法人グリーン環境保全機構

著作者

小泉 誠治

谷津 亙

著作権について

本冊子に掲載する文章、図版、構成その他の著作物について、著作権法で認められる場合を除き、著作者および発行者の許可なく、無断で複製・転載・改変・配布することを禁じます。

© 一般社団法人グリーン環境保全機構・小泉 誠治・谷津 亙