

地中熱利用の経済性と環境性

ー最近のデータに基づく分析ー

特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会

地中熱の導入事例とその活用

地中熱の導入事例

庁舎・病院・集合住宅・
保育園・・・・

建物種別の
熱需要特性

地中熱の利用特性

経済性

環境性

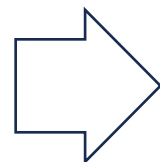
その他の特性

ZEBへの組み込み

地中熱利用の高い省エネ性

導入モデル（未完）

それぞれの建物種別モデル



情報



情報



情報

地中熱利用設備の導入プロセス

地中熱事業者
（設計・施工・機材）

情報提供

地中熱利用設備

建築物の提案者
建築事務所、ゼネコン

提案

建築物

・地中熱利用設備

導入意思決定

ユーザー（民間・自治体）

背景： 脱炭素社会の実現

- ・地球温暖化対策実行計画
- ・経団連カーボンニュートラル行動計画

地中熱の経済性についての考え方

初期コスト（導入工事費）

初期コスト = （地中熱交換器） + （ヒートポンプ） + （室内機）

導入補助金は初期コストを低減させる。

ランニングコスト（運転費）

ランニングコスト = （電力料） + （メンテナンス費）

小規模システムでは、ほとんどメンテナンスフリーである。

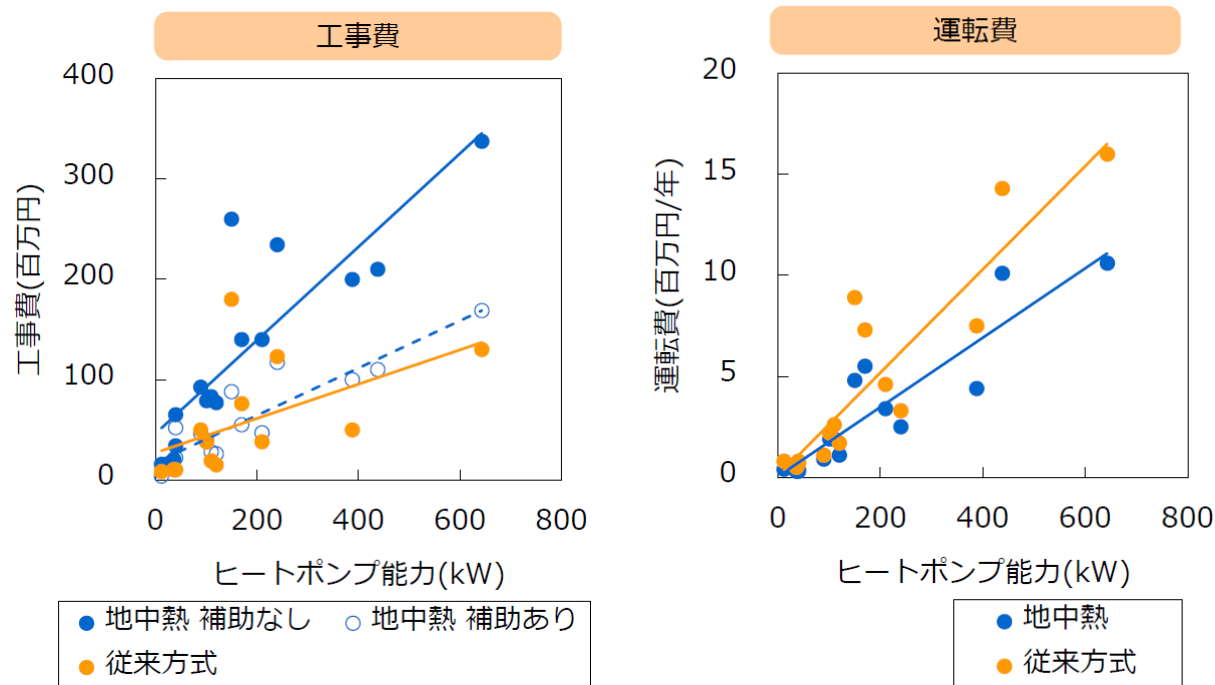
初期コスト（投資）回収年数（Pay back time）

初期コスト回収年数 = （初期コストの増分） / （ランニングコストの減少分）

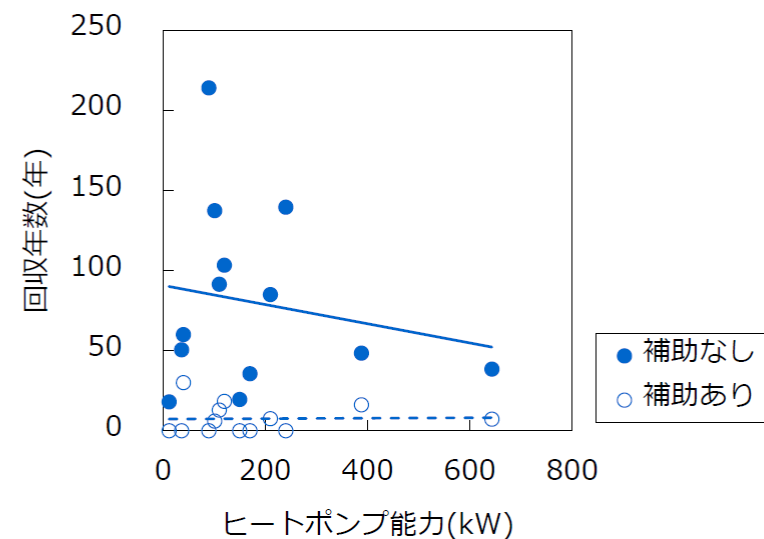
地中熱利用システムは従来型のものに比べ、初期コストが高いが、ランニング時での電気代が従来型の燃料費/電気代に比べて安いので、ある年数で初期投資が回収できる。

その年数のことを初期コスト（投資）回収年数という。

地中熱（クローズドループ）の経済性



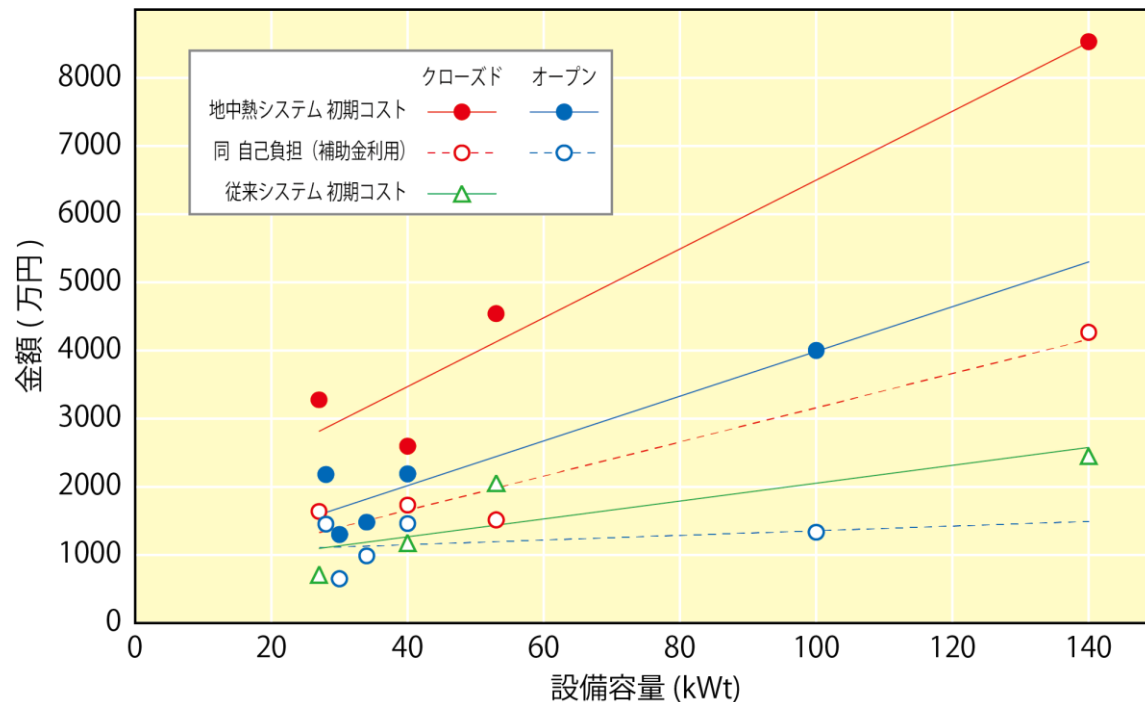
$$\text{投資回収年数} = \frac{\text{地中熱方式の工事費(円)} - \text{従来方式の工事費(円)}}{\text{従来方式の運転費(円/年)} - \text{地中熱方式の運転費(円/年)}}$$



2023年NEDO再生可能エネルギー熱オンラインシンポジウムでの
ミサワ環境技術株式会社による「地中熱クローズドループの採算性」講演資料

地中熱（クローズド/オープン）の経済性

ー最近の導入事例ー

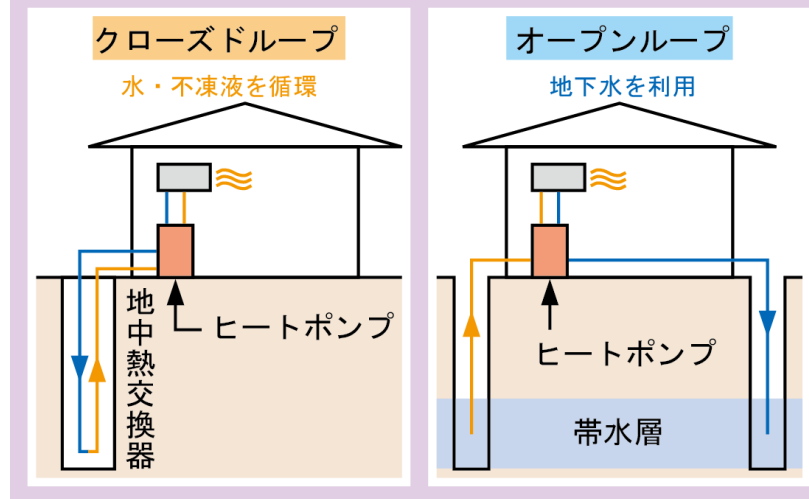


クローズドループ/オープンループでの経済性比較
ヒートポンプ能力に対する初期コスト（工事費）

環境省「令和6年度地中熱利用普及促進検討業務」
におけるアンケート調査のデータ

ヒートポンプシステム

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



クローズドループ

- | | |
|----|--|
| 概要 | 「地中熱交換器」を地下に設置し、地中で放採熱を行う。 |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ・どこでも設置可能（設置に制約が少ない）。 ・ほぼメンテナンスフリー。 |

オープンループ

- | | |
|----|---|
| 概要 | くみ上げた地下水を熱源として利用。 |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ・地域により揚水規制がある。 ・メンテナンスが必要な場合がある。 |

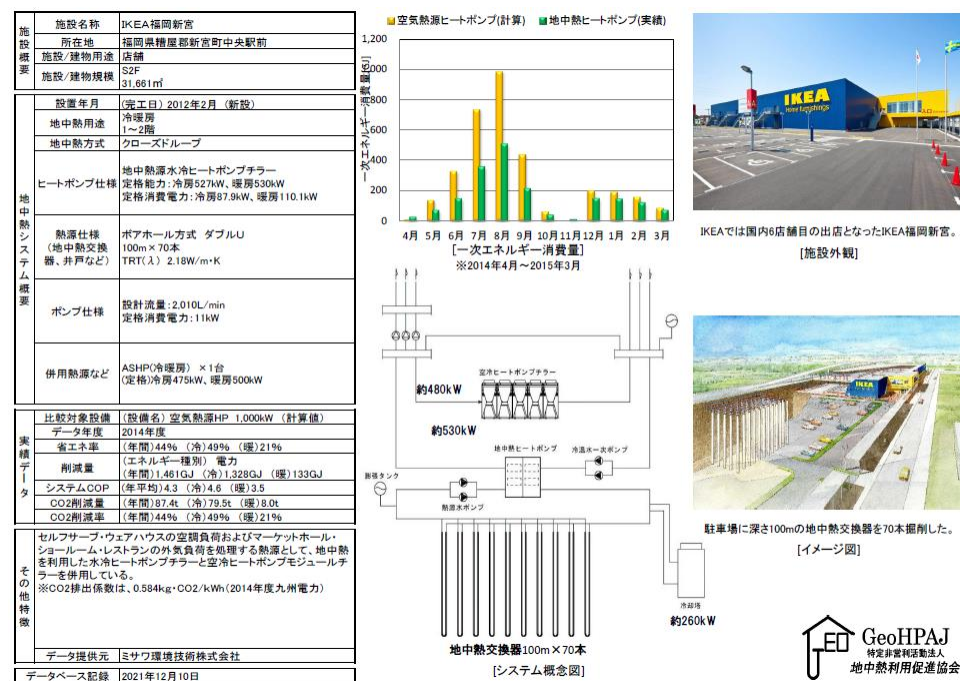
地中熱ヒートポンプの省エネ効果、CO₂削減効果

施設名	熱源方式	省エネ率	CO ₂ 削減率
尾三消防本部豊明消防署（愛知県）	クローズドループ	54%	53%
介護老人保健施設表郷（福島県）	クローズドループ	40%	48%
三次市庁舎（広島県）	クローズドループ	20%	20%
猪苗代町庁舎（福島県）	クローズドループ	27%	44%
株式会社興和本社ビル（新潟県）	クローズドループ	52%	52%
IKEA福岡新宮（福岡県）	クローズドループ	44%	44%
森村学園（神奈川県）	クローズドループ	28%	29%
一番町笹田ビル（東京都）	クローズドループ	49%	49%
秋田市立山王中学校（秋田県）	クローズドループ	25%	45%
岐阜市明德公民館（岐阜県）	オープンループ	71%	78%
日本環境科学株式会社（山形県）	オープンループ	47%	47%
あべりあ福智の丘（福岡県）	オープンループ	39%	48%
日本地下水開発株式会社本社（山形県）	オープンループ	23%	30%

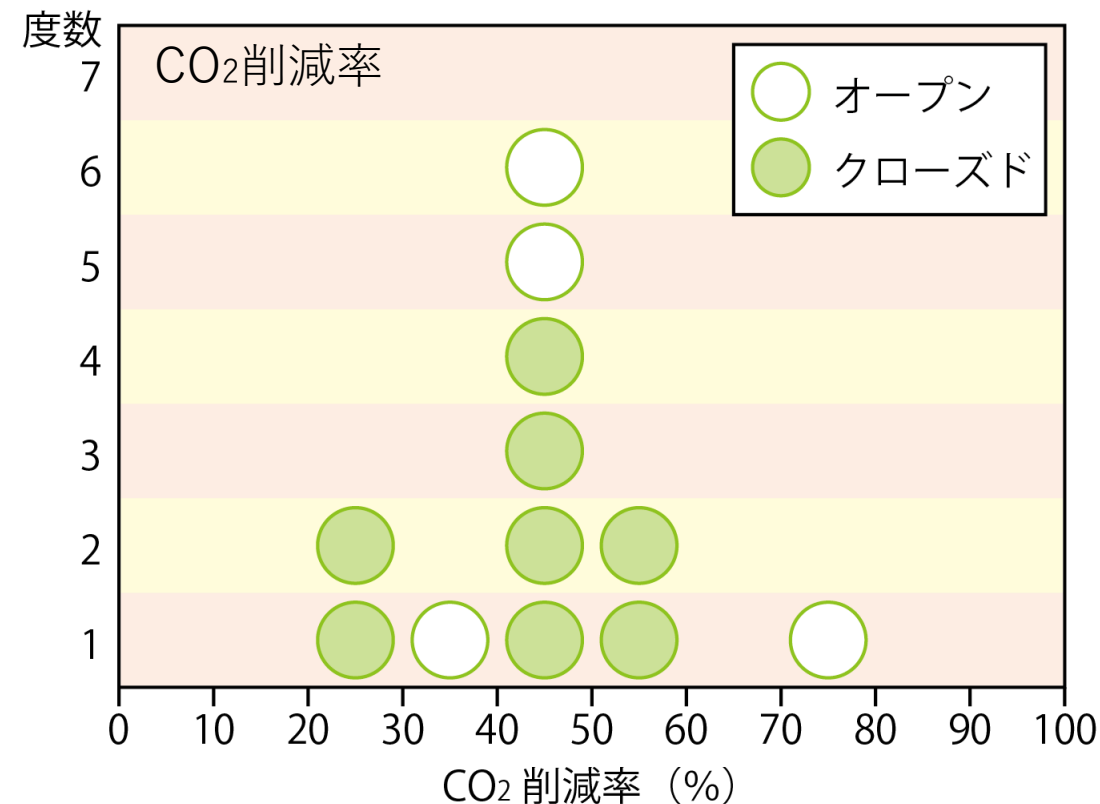
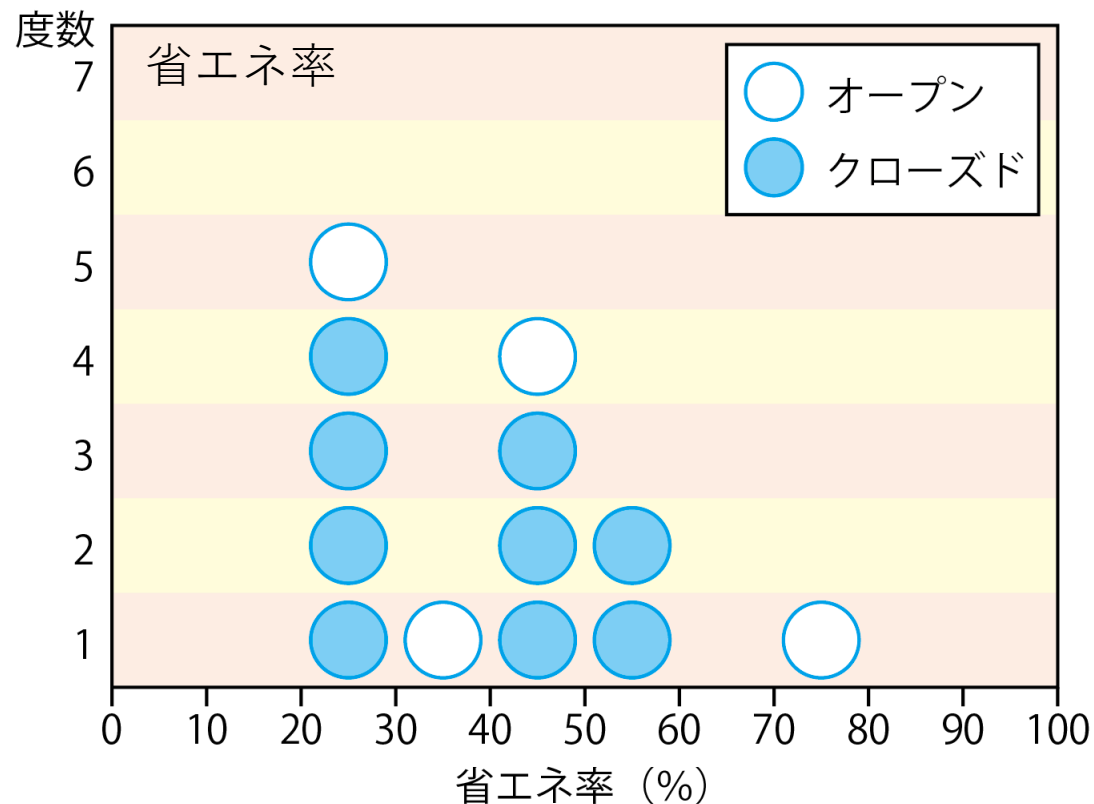
実績データに基づく地中熱ヒートポンプの省エネ効果、CO₂削減効果
 （地中熱利用促進協会 <https://www.geohpaj.org/introduction/index1/achievement>）

地中熱利用実績

地中熱ヒートポンプの利用実績について、クローズドループ方式9件、オープンループ方式4件の合計13事例のデータが、地中熱利用促進協会のホームページに公開されている。



地中熱ヒートポンプの省エネ効果、CO₂削減効果

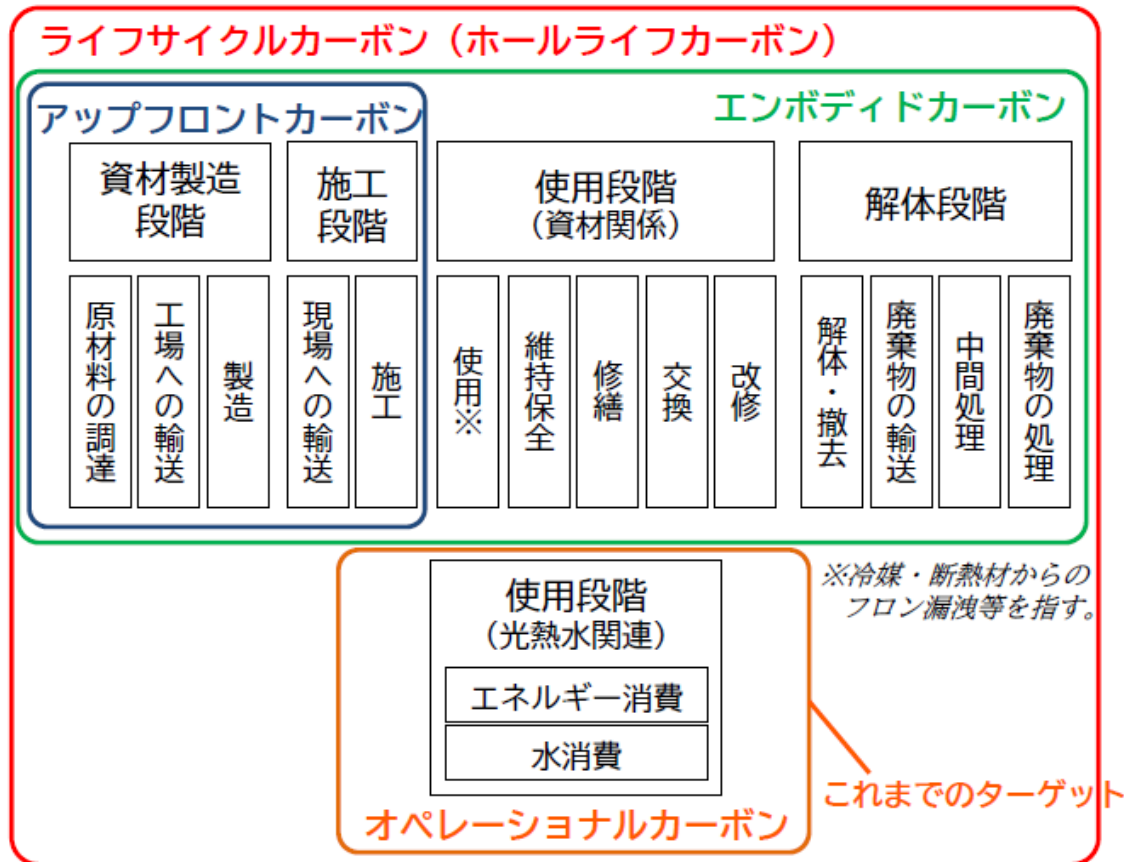


実績データに基づく地中熱ヒートポンプの省エネ効果、CO₂削減効果

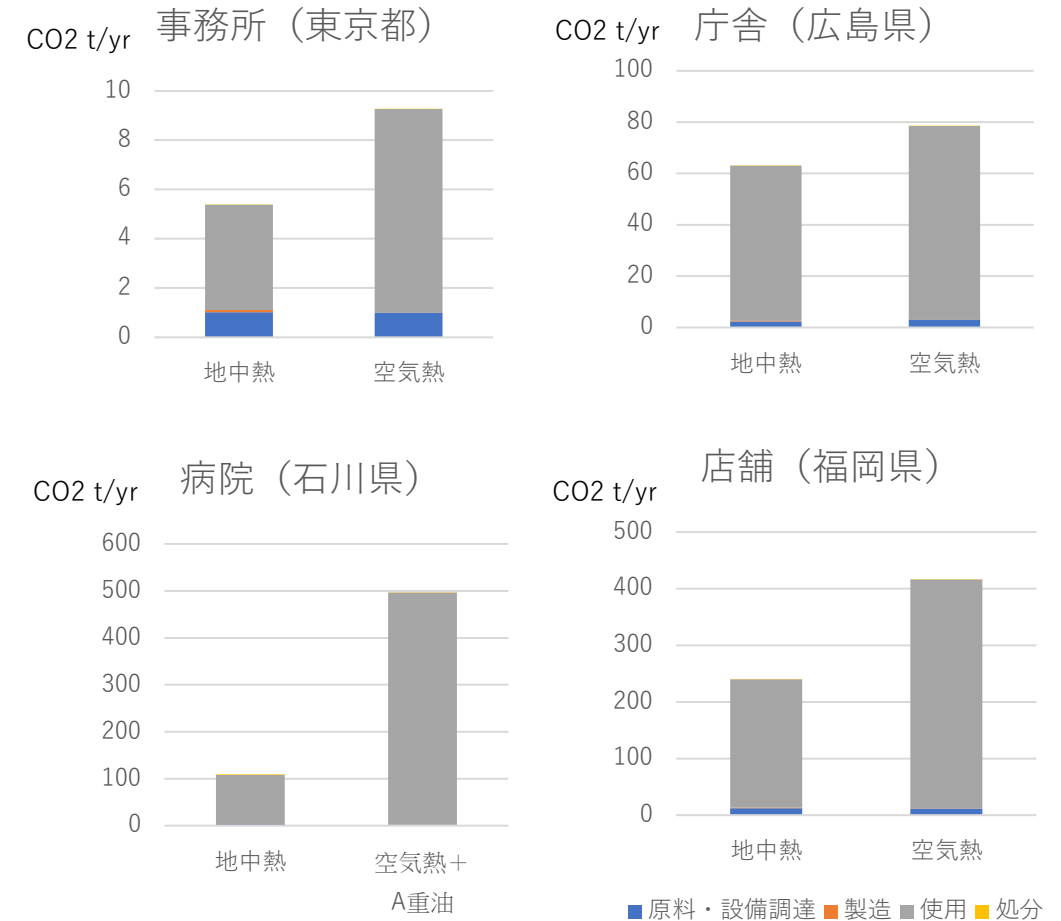
更新事例：更新前システムの実績値と地中熱システムの実績値を比較

新規導入：比較対象システムの計算値と地中熱システムの実績値を比較

地中熱ヒートポンプのライフサイクルCO₂



（国土交通省「ライフサイクルカーボンの算定手法の構築」の資料から）



環境省のLCAガイドライン熱利用編に基づく評価

地中熱の導入事例とその活用

地中熱の導入事例

庁舎・病院・集合住宅・
保育園・・・・

建物種別の
熱需要特性

地中熱の利用特性

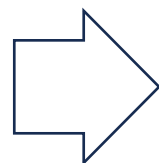
経済性

環境性

その他の特性

ZEBへの組み込み
地中熱利用の高い省エネ性

導入モデル（未完）
それぞれの建物種別モデル



情報



情報



情報

地中熱利用設備の導入プロセス

地中熱事業者
(設計・施工・機材)

情報提供

地中熱利用設備

建築物の提案者
建築事務所、ゼネコン

提案

建築物

・地中熱利用設備

導入意思決定

ユーザー（民間・自治体）

背景： 脱炭素社会の実現

- ・地球温暖化対策実行計画
- ・経団連カーボンニュートラル行動計画

地中熱事業者ヒアリング

導入モデル

- ・既往の導入事例。案件ごとに違いがあるので、条件に合わせてケーススタディ
- ・提案資料はオーダーメイド。
- ・運転時間、設計での計算の仕方を整えていく必要がある。

導入意思決定のポイント

- ・客の再エネ導入意欲がポイント、企業の経営方針、補助金。
- ・経済比較をきちんと出し、納得を得た場合。
- ・費用対効果はあまり多くない、経済性だけの判断はほばない。
- ・民間の事業者の場合、投資回収年数よりCO2削減効果を重視する人が出てきている。
- ・コストとモデルがユーザーの意思決定のカギ。
- ・施主の中にはカーボンニュートラルに舵を切っている人達がいる。

地中熱の導入事例とその活用

地中熱の導入事例

庁舎・病院・集合住宅・
保育園・・・・

建物種別の
熱需要特性

地中熱の利用特性

経済性

環境性

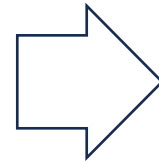
その他の特性

ZEBへの組み込み

地中熱利用の高い省エネ性

導入モデル（未完）

それぞれの建物種別モデル



情報



情報



情報

地中熱利用設備の導入プロセス

地中熱事業者
（設計・施工・機材）

情報提供

地中熱利用設備

建築物の提案者
建築事務所、ゼネコン

提案

建築物

・地中熱利用設備

導入意思決定

ユーザー（民間・自治体）

背景： 脱炭素社会の実現

・地球温暖化対策実行計画

・経団連カーボンニュートラル行動計画

地中熱設備についての ユーザーの意識

・経済合理性

投資回収年数
光熱費節減
補助金活用

・環境メリット

CO2排出量削減

・コベネフィット

快適な環境（輻射）
防災対策（高い省エネ性）
塩害対策（室外機関連）
騒音対策（室外機関連）
景観対策（室外機関連）

・ZEB

マッチング