

ENEX2025

地中熱利用促進協会設立20周年記念 地中熱セミナー

地中熱利用 2030年・50年の展望

2025年1月29日

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



はじめに

特定非営利活動法人（NPO法人）地中熱利用促進協会は今年度設立20周年となりました。この機会に2017年に作成した地中熱の普及拡大中長期ロードマップを改定しました。

本日はこのロードマップ改定版に基づき、以下のプレゼンをいたします。

- ☑ 「地中熱の普及拡大中長期ロードマップ」の紹介
- ☑ 2030年に向けての当面の課題と展望
- ☑ 2050年に向けての中長期の課題と展望
- ☑ 普及課題と対応策

ロードマップ改定版の概要

- ① 2017年に公表したロードマップの範囲を2050年まで広げ、主要な普及課題を政策と協会活動と関連づけて描いている。
- ② 2030年までの課題と2050年を見据えた課題について、それぞれ政策や技術動向と関連付けて提示している。
- ③ 2050年の脱炭素社会の実現に至る地中熱の貢献について、ベース、ベスト、ドリームの3つのシナリオで説明している。
- ④ 地中熱利用の利用拡大に向けて対応すべき普及課題と、それに対する協会の取組について、協会の部会活動と関連付けて述べている。

地中熱ヒートポンプ 普及進展の歩み

6時期に区分

第1期： 日本で地中熱ヒートポンプの導入が始まった時期で、北海道の大学と広島県の企業が先駆的な事業を始めた時期（平均増加量0.8MWt/年）。

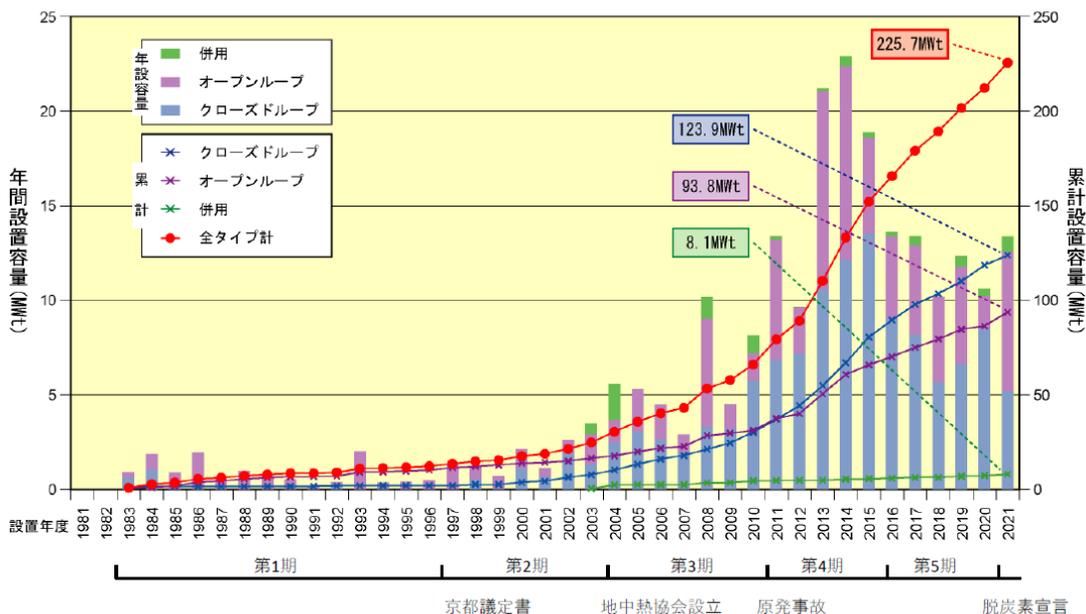
第2期： 京都議定書が作成され、地球温暖化について関心がでてきた時期（平均増加量1.8MWt/年）。

第3期： NPO法人地中熱利用促進協会が設立され、地中熱の事業者が増えてきた時期（平均増加量5.9MWt/年）。

第4期： 福島第一原発の事故を契機に社会の関心が再エネに向けた時期であり、2011年には経産省で再エネ熱を対象にした補助事業が始まった（平均増加量17.2MWt/年）。

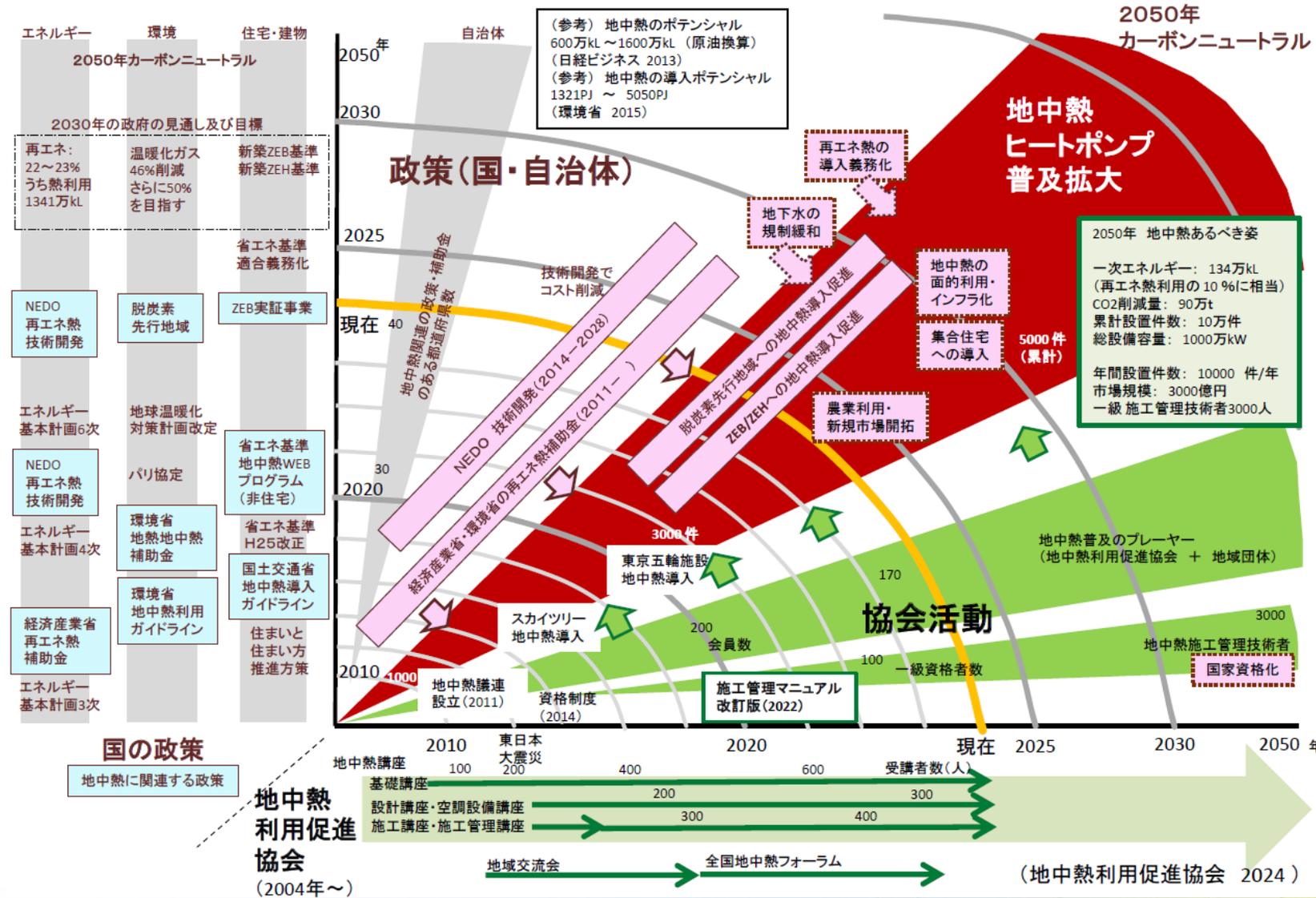
第5期： 再エネブームが落ち着いてきた時期（平均増加量12.0MWt/年）。

第6期： 2020年の脱炭素宣言により2050年カーボンニュートラルを目指し、再び再エネに関心が向いてきた時期。

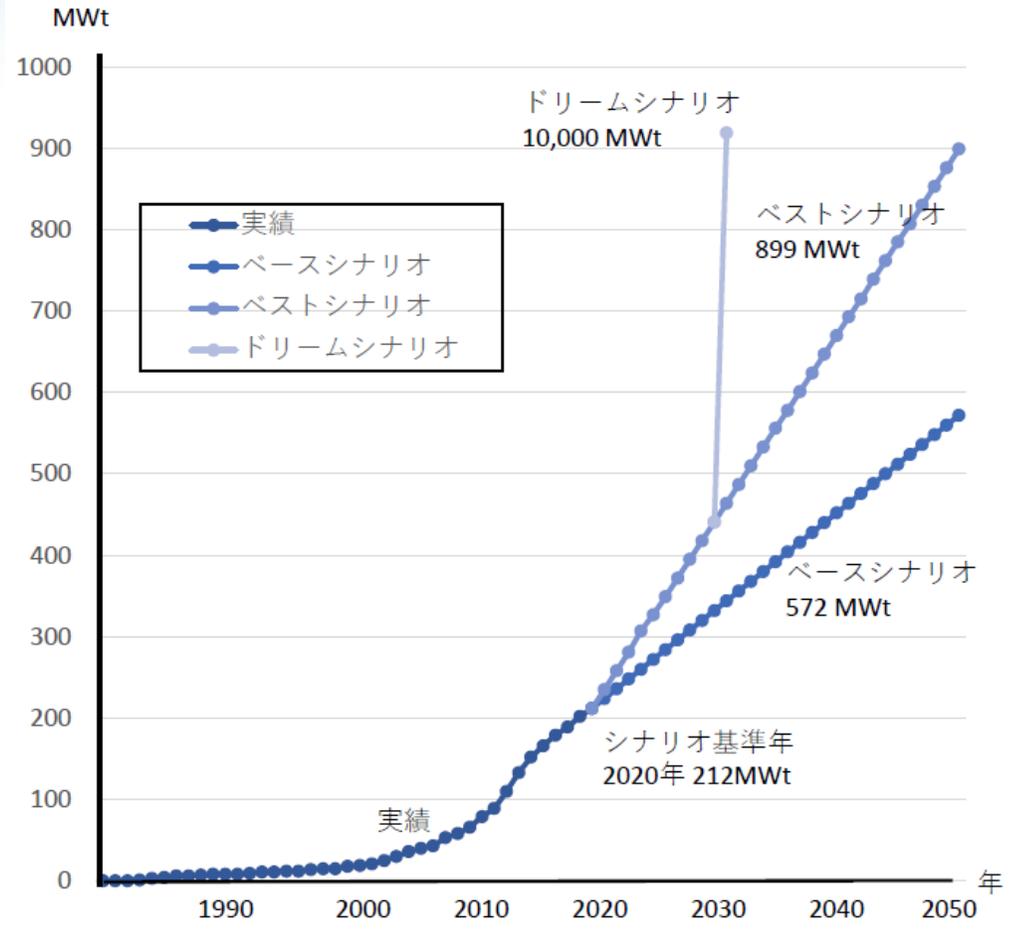


地中熱の普及拡大 中長期ロードマップ

改定版



目標に向けた3つのシナリオ



① ベースシナリオ

最近の実績値でほぼ確実にこれだけは実現できそうな値として、直近である第5期のポスト再エネブームの時の年間設備容量増加量 **12.0MWt/年**で普及が進むことを仮定する。このシナリオでは**2030年に332 MWt**、**2050年に572 MWt**となる。

② ベストシナリオ

これまでの最も多かった**2015年の値**である年間設備容量増加量**22.9MWt/年**で普及が進むことを仮定する。このシナリオでは**2030年に441 MWt**、**2050年に899 MWt**となる。

③ ドリームシナリオ

国の長期エネルギー需給見通しで出されている政策目標の再エネ熱**1341万kL**（原油換算）の**10%**にあたる**134万kL**（**51PJ**）の省エネを**2050年に実現**することを目標とする。

2030年・50年に向けての課題と展望

2030年に向けて

- 脱炭素先行地域への地中熱の導入
- ZEB、ZEH(ZEH-M) への地中熱の導入

2050年に向けて

- 地中熱の面的利用
- 分野の拡大
- 地下水の規制緩和
- 再エネ熱の導入義務化

2030年に向けての当面の課題と展望

- 脱炭素先行地域への地中熱の導入

脱炭素先行地域は、2030年までに全国に100を超える先行地域を作り、30年以降はそれらをモデルにしてドミノ倒しの的に全国に脱炭素地域を広げていくことが狙いとなっている。

地中熱は2024年度までに8地域で採用されている。今後はさらに採用地域を増やすとともに、先行地域の地中熱利用をモデルとして全国に広げていく必要がある。

2030年に向けての当面の課題と展望

• 脱炭素先行地域への地中熱の導入



地中熱導入地域 8地域 (2024年度現在)

都道府県	市区町村	地中熱の提案
北海道	上士幌町	役場庁舎大規模改修事業
北海道	厚沢部町	農業ハウス (アスパラガス通年栽培)
富山県	高岡市	オフィスビルに既存井戸活用
大阪府	大阪市	熱利用・エネルギーの面的融通
岡山県	西粟倉村	公共施設に地中熱利用設備
島根県	邑南町	道の駅再整備事業 (融雪・空調)
高知県	須崎市	体育館・給食センター (空調) 農業ハウス
福岡県	うきは市	シェアオフィス (空調)

2030年に向けての当面の課題と展望

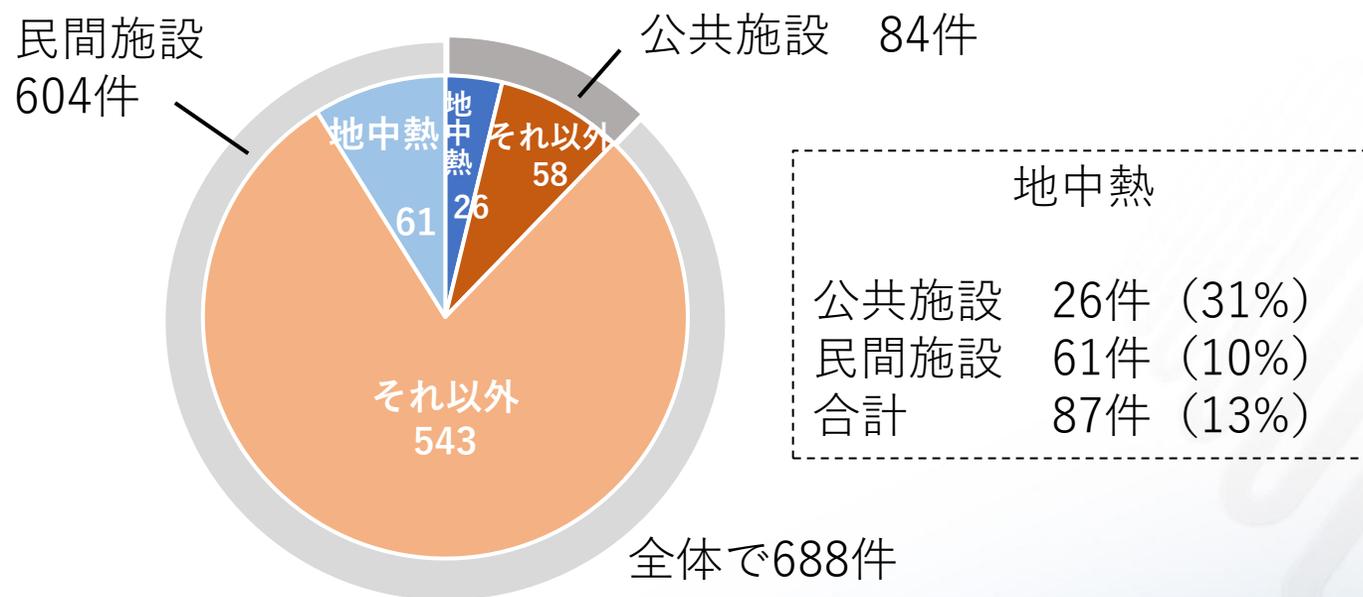
- ZEB、ZEH(ZEH-M) への地中熱の導入

ZEB/ZEHについては、国の業務・家庭部門での省エネ政策の柱である。地中熱はZEBへの導入は進んできており、とくに省エネ率の高い『ZEB』、Nearly ZEBへの導入比率が高い。

ZEHについては、エネルギー需要の大きい集合住宅のZEH（ZEH-M）では、先進的な建物で共用部分での地中熱利用が始まっており、今後住居部分も含め地中熱の利用拡大を図る。

2030年に向けての当面の課題と展望

• ZEB、ZEH(ZEH-M) への地中熱の導入



「ZEBリーディング・オーナー」登録件数
(SIIによる2024/12末現在の集計値)

地方公共団体等への地中熱導入一覧

- 高島市役所庁舎
- 開成町新庁舎
- (仮称)蟹谷統合こども園
- 美幌町新庁舎
- 福島県須賀川土木事務所
- 大和高田市庁舎
- 敦賀市 新庁舎
- 敦賀美方消防組合 消防庁舎
- 松野町新庁舎及び防災拠点施設
- 平川市新本庁舎
- 大樹町役場庁舎
- 各務原市新庁舎
- かるまい交流駅 (仮称)
- 古平町中心拠点誘導複合施設 CAN@YELL
- 品川区立環境学習交流施設「エコルとごし」
- 中原保育園および児童センター
- 富士川町役場
- 川上村新庁舎及び交流防災センター
- 深川市新庁舎
- 八女市新庁舎
- 糸島市新庁舎
- 奥尻町総合庁舎
- 鞍手町新庁舎
- (仮称)動物愛護センター
- (仮称)中富良野町義務教育学校
- 西郷村新庁舎

2050年に向けての中長期の課題と展望

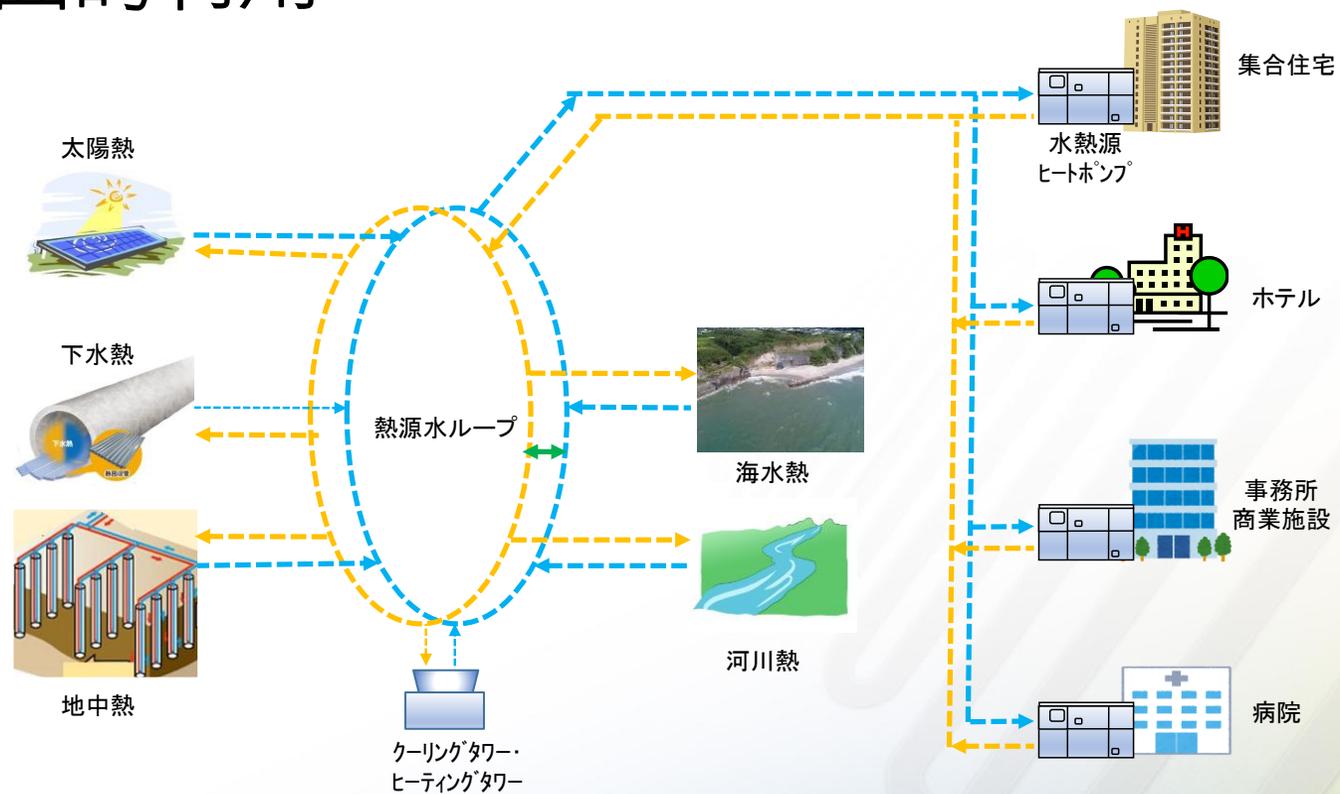
• 地中熱の面的利用

2030年以降は、地中熱利用の大規模化を想定している。そのうちの 하나가地中熱の面的利用で、これは2024年度から28年度までの5年間実施されるNEDOの技術開発プロジェクトの成果の社会実装に対応したものとなっている。

具体的には地域熱供給での地中熱利用を想定しており、欧州ですすでに稼働している第5世代の地域熱供給が2030年代の日本でも現実のものとなっている可能性がある。また、住宅との関係では欧米や中国に見られるような集合住宅への地中熱の導入が進むものと考えている。

2050年に向けての中長期の課題と展望

• 地中熱の面的利用



熱源水ネットワークによる第5世代地域熱供給

2050年に向けての中長期の課題と展望

• 分野の拡大

これまでの地中熱利用は住宅・建築物が主な導入対象であったが、2024年時点では農業分野での利用が拡大しているほか、新規分野として養殖漁業、畜産業のほか、醸造業・発酵業を含む食品工業での地中熱利用拡大の可能性がある。

これらについてはまだ調査段階であるが、30年に向けてパイロット施設を作り、30年代以降は本格的に普及拡大に取り組む。

2050年に向けての中長期の課題と展望

・分野の拡大

農業分野（施設園芸） 現在約 200件

地中熱利用に向いている品種

- ・ 通年栽培などで温度管理が必要なもの
- ・ エネルギー多消費型のもの
- ・ 土壌の温度管理が有効なもの

地中熱の利用実績

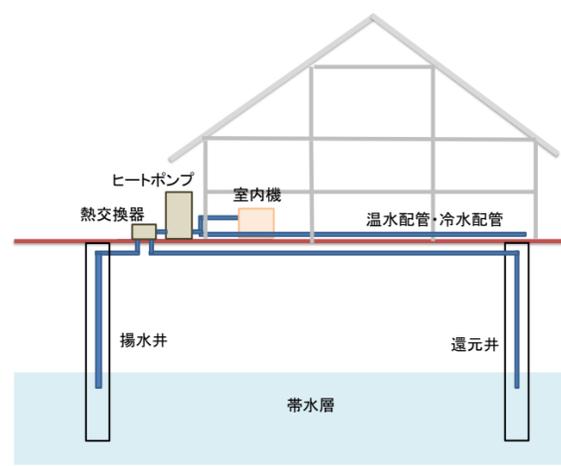
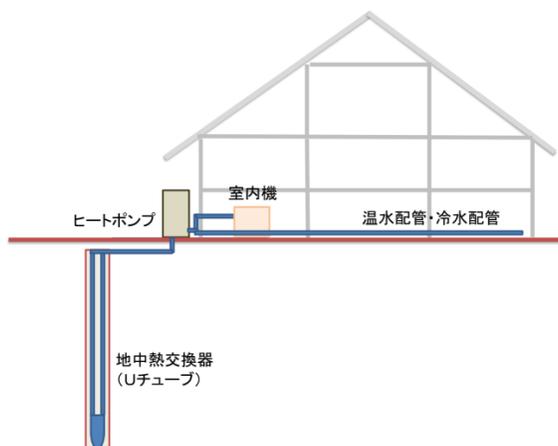
- ・ 果物、野菜：イチゴ、トマト、みかん、バナナ、レタス、冥加、アスパラガスなど
- ・ キノコ： シイタケ、きくらげ
- ・ 花卉： 胡蝶蘭、アストロメリアなど

食品分野

- ・ 食品加工
- ・ 醸造業
- ・ 発酵業など

新規開拓分野

- ・ 畜産業
- ・ 養殖漁業など



2050年に向けての中長期の課題と展望

• 地下水の規制緩和

ビル用水法などの地下水揚水規制により、オープンループでの地中熱利用は大きな制約を受けている。大阪市は2018年から国家戦略特区を用いて、熱利用した地下水を全量を同じ帯水層に戻す帯水層蓄熱という技術で、限定的ではあるが地下水の熱利用を可能にした。

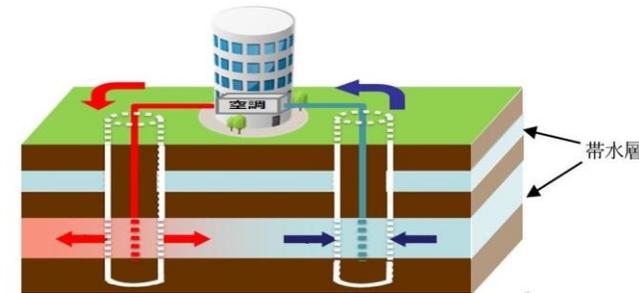
地盤沈下と地下水障害を起こさない熱利用技術の実証が進み、規制緩和が進展すれば、地中熱利用は飛躍的に拡大するものを予想される。

2050年に向けての中長期の課題と展望

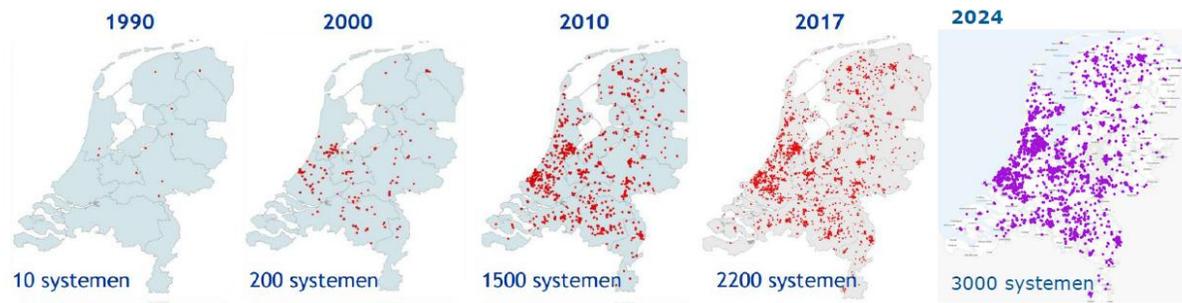
• 地下水の規制緩和

帯水層蓄熱

- 地下水の熱利用においては、地下水の保全を考慮すべきであり、そのために有効な方法が、熱利用した地下水を元の帯水層に全量還元する帯水層蓄熱である。
- 帯水層蓄熱では先進的なオランダの技術を学び、わが国の帯水層利用に適切な技術体系と規制制度の枠組みをつくる必要がある。
- そのためには、技術の進展に応じて、ビル用水法などの地下水規制の緩和に取り組む必要がある。



帯水層蓄熱の概念図
(大阪市報道発表資料, 2018)



オランダの帯水層蓄熱の変遷
Wienk (2024)

2050年に向けての中長期の課題と展望

• 再エネ熱の導入義務化

ドイツで実施された再エネ熱法、韓国の公共施設における再エネの導入義務化は、ともに地中熱の利用拡大に大きな役割を果たした。

わが国の場合は、2021に閣議決定された地球温暖化対策の政府実行計画において、再生可能エネルギー熱を使用する冷暖房設備や給湯設備等の導入を推進することを記述し、国の建物が先行した形になっているが、自治体においても同様の取組が進められ、さらに民間の建築物・住宅においても再エネ熱が可能な限り導入できる仕組みができると、地中熱利用は大きく進む。

2050年に向けての中長期の課題と展望

• 再エネ熱の導入義務化

1. 地球温暖化対策の実行計画に明記
政府実行計画（2021）：**地中熱、バイオマス熱、太陽熱等の再生可能エネルギー熱を使用する冷暖房設備や給湯設備等を可能な限り幅広く導入する。**と明記されている。

各自治体の作成する地球温暖化対策の実行計画に、政府実行計画に準じた形で地中熱を明記することが必要である。

2. 「地中熱導入」の検討義務化、設置義務化
東京都の建築物環境計画書制度では、大規模特定建築物を対象にして、**再生可能エネルギー利用設備の導入検討義務**
・**太陽エネルギー（報告書提出義務）、地中熱、バイオマス等が対象**
2025年4月からの建築物環境報告書制度では、中小規模建築物を対象にして、
特定供給事業者には、**太陽光設備等の設置を義務化**

普及課題と対応策（その1）

普及課題	対応策
1. コスト	<ul style="list-style-type: none">・投資回収期間（初期コスト回収期間）の短縮・耐用年数の評価とライフサイクルコストの優位性・運用実績の収集・公開・累積生産量の増加によるコストの低減（学習曲線）
2. 認知度	<ul style="list-style-type: none">・国・地方自治体及び関連団体(全さく協、地熱学会、HPセンター、日設事連、ユーザー業界など)からの情報発信と連携事業の推進・関係業界での広報活動（展示会・雑誌・新聞等）・知名度の高い建築物への導入（IR、スマートシティ・キャンパスなど）・事業者(プレイヤー・インテグレーター)の拡大
3. 国及び地方の政策	<ul style="list-style-type: none">・エネルギー・環境政策での導入目標・補助金・融資・税制優遇等の支援策・地域脱炭素政策（先行地域、自治体の再エネ政策）・ZEB/ZEH-M（集合住宅）での導入拡大・地中熱ヒートポンプの省エネ基準（非住宅・住宅）の整備・地中熱の市場創出（再エネ熱の導入義務化）・地下水規制の緩和

普及課題と対応策（その2）

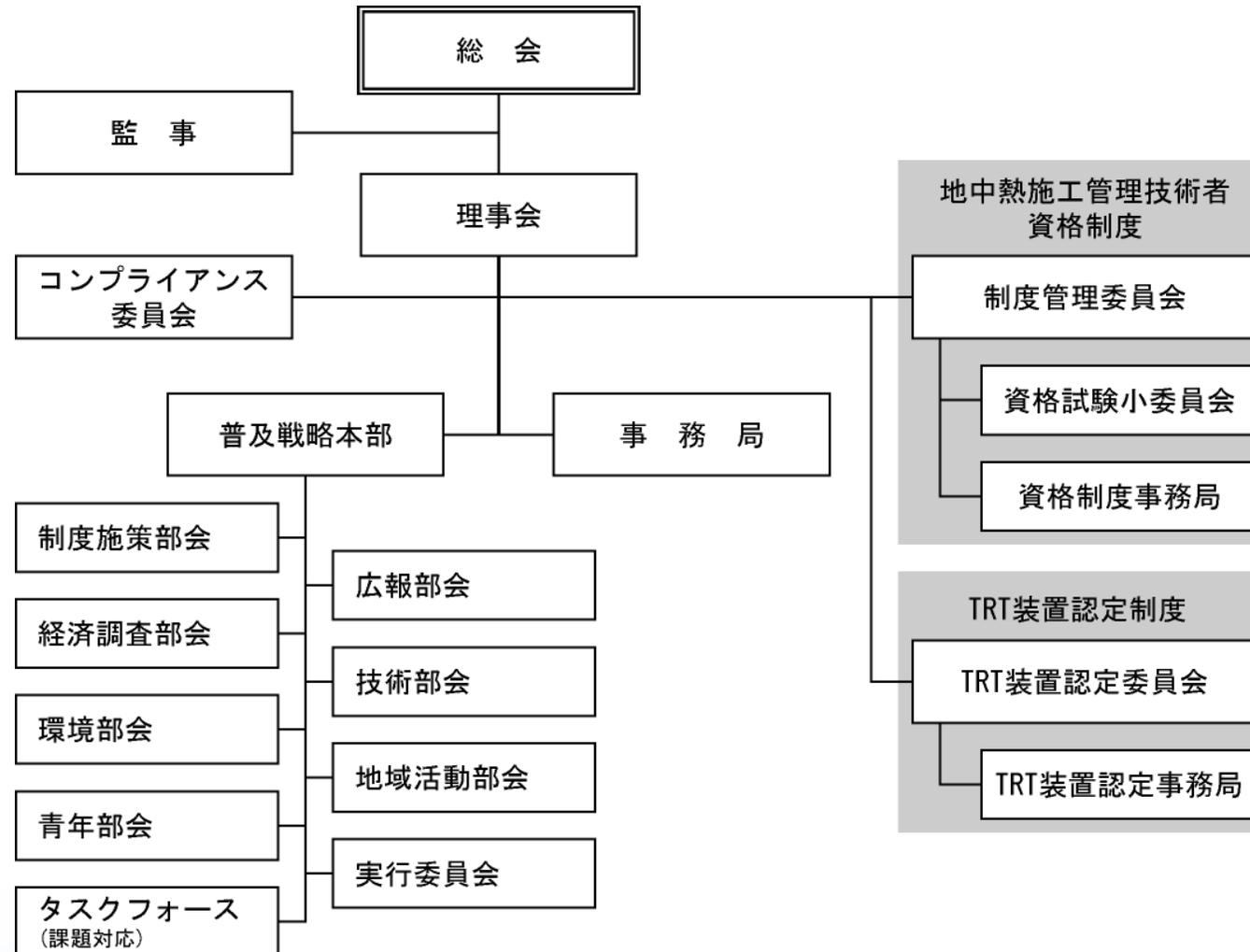
普及課題	対応策
4. 技術開発	<ul style="list-style-type: none">・システムの性能向上と低コスト化・設計ツールの開発・面的利用（熱源水ネットワーク、大規模化）、インフラ化・複合的システム（蓄熱、再エネ熱・電気との複合技術）
5. 技術の普及	<ul style="list-style-type: none">・技術の標準化（JIS、ISO）、機器認証・建築設備設計基準、公共建築工事標準仕様書・技術基準の整備（施工管理マニュアル、設計マニュアル）・技術者の育成（地中熱講座）、品質の確保（資格制度）・メンテナンス、コミショニング運用評価による改善・水文地質データの整備、ポテンシャルマップの整備
6. 環境影響評価	<ul style="list-style-type: none">・関係ガイドラインの拡充・環境影響の定量化
7. 環境価値の評価	<ul style="list-style-type: none">・地中熱の新たな付加価値（NEB: Non Energy Benefit）の創出・環境関係の認証制度利用の活性化・ESG市場における地中熱の価値化
8. 分野の拡大	<ul style="list-style-type: none">・農業分野（施設園芸）、食品分野・新規開拓分野（畜産、養殖漁業など）

部会での課題対応（技術部会の例）

- 対応策：建築設備設計基準、公共建築工事標準仕様書【担当：技術部会 優先度①】
 - <目的>：国交省営繕など公的な基準書にオーソライズ化されることにより、地中熱システムの信頼性を高める。
 - <目標>：建築設備設計基準、公共建築工事標準仕様書への記載。
 - <活動内容>：
 - ・NEDOで策定されている設計マニュアルを基に、国交省営繕「建築設備設計基準(令和9年度版)」の改訂に向け、設計手順・方法など充実した内容で記載されるよう働きかけを行う。

- 対応策：技術基準の整備（施工管理マニュアル、設計マニュアル）【担当：技術部会 優先度②】
 - <目的>：技術基準書の整備により、システムの品質向上を図る。
 - <目標>：設計マニュアルの整備。
 - <活動内容>：
 - ・大学・研究機関、NEDOの支援を受けて、未整備である設計マニュアルの整備。
 - ・すでに2020年度改定した「施工管理マニュアル」は、次回2030年改定を目途に準備を進める。
 - ・技術の進展などシステムの改善につながる部分改定は、その都度行う。

地中熱利用促進協会の組織体制



まとめ

1. 地中熱利用促進協会は、2017年に公表したロードマップを改定し、その範囲を2050年まで広げ、主要な普及課題を政策と協会活動との関連で描いている。
2. ロードマップでは、2050年脱炭素社会実現に至る地中熱の貢献について、ベース、ベスト、ドリームの3つのシナリオで説明している。
3. 2030年に向けての当面の課題として、脱炭素先行地域への地中熱の導入と、ZEB・ZEH（ZEH-M）への地中熱の導入が重要である。
4. 2050年に向けての中長期的課題としては、地中熱の面的利用、分野の拡大、地下水規制の緩和、再エネ熱利用の導入義務化が重要である。
5. 地中熱利用の拡大に向けて対応すべき普及課題を8つの項目に整理し、優先度の高い課題への取組については、協会の部会活動と対応させている。