



2019年度 NEDO新エネルギー成果報告会

# 再生可能エネルギー熱利用(地中熱)の 市場動向

2019年10月17日

NEDO 新エネルギー部 熱利用G  
主査 永石 孝司

# 発表内容

## 再生可能エネルギー熱利用

- ・ 地中熱利用の現状（国内）
- ・ 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向調査（2018）
- ・ 欧州における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向調査（2018）
- ・ 再生可能エネルギー熱利用に係る技術開発

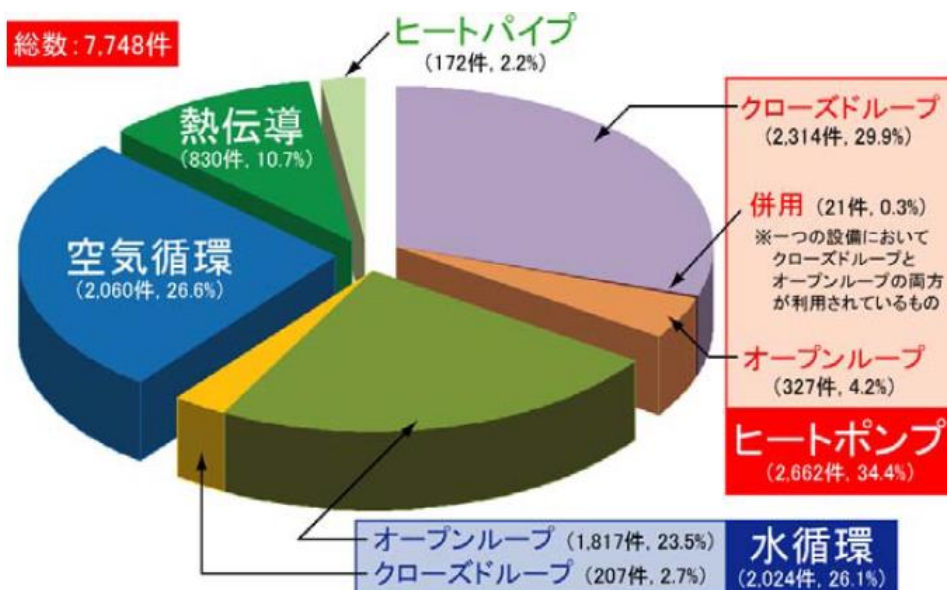
# 地中熱利用の現状(国内)

○我が国の地中熱利用の現状の課題

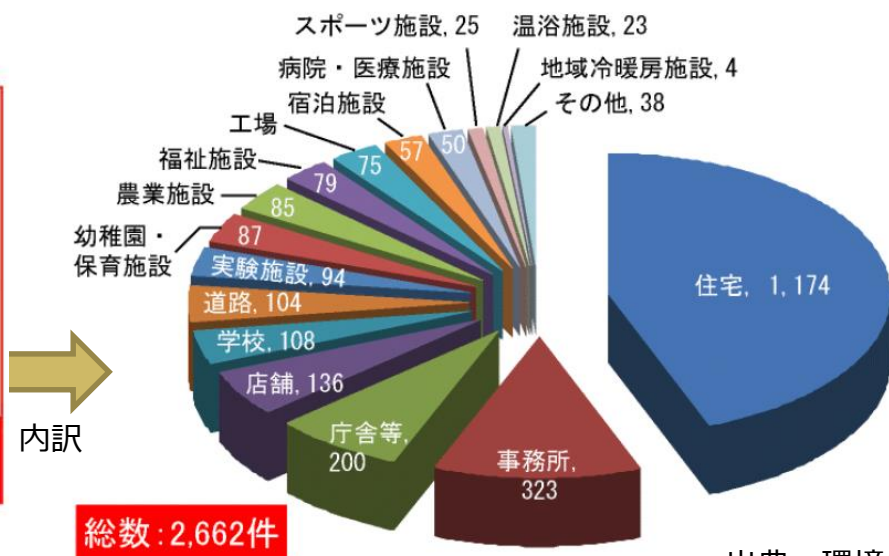
→導入コストが高い、市場規模が小さい、事業者・技術者の不足、低い認知度

○地中熱ヒートポンプの導入件数は、確実に増加はしているものの、欧米と比較した場合、普及拡大に至っていない。

地中熱利用システムの方式別設置件数



地中熱ヒートポンプシステムの導入施設別設置件数



出典: 環境省

## 地中熱ヒートポンプの導入件数

総件数: 2662件 (2017年度末)

# 地中熱利用の現状(国内)

## ○国内における地中熱導入推移

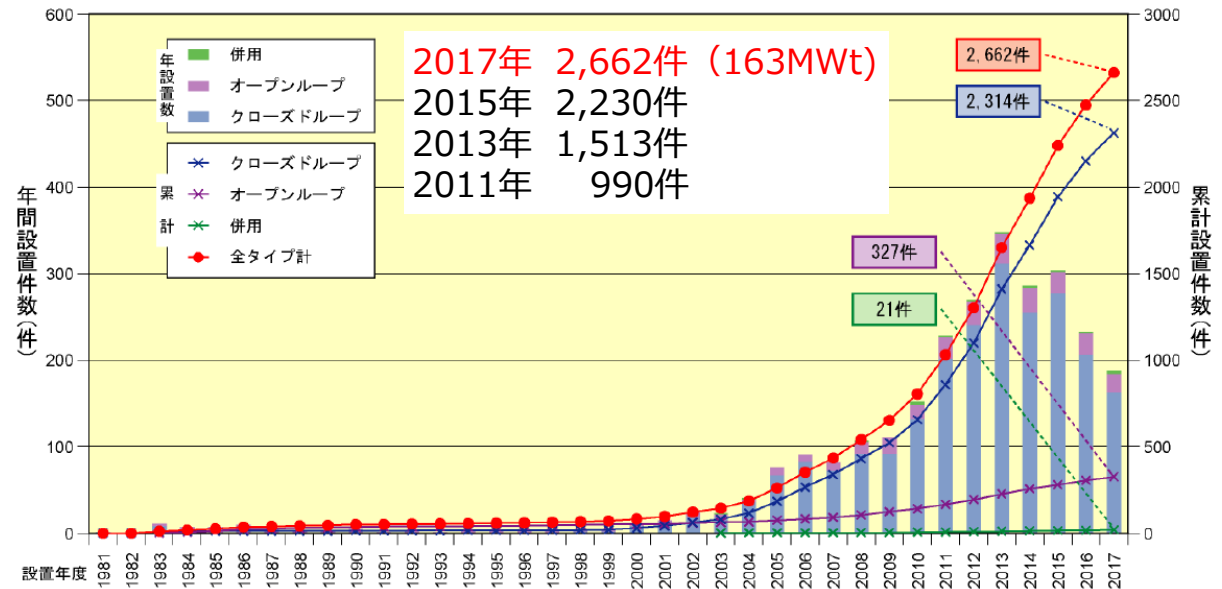
人口 (12,680万人)

0.16件/10万人

・地中熱の導入は、年間200件前後の導入件数。

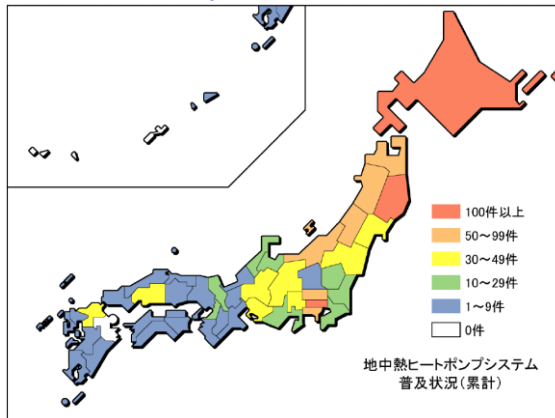
## 導入件数の推移

※業務用設備・公共施設  
は全体設備容量の68%

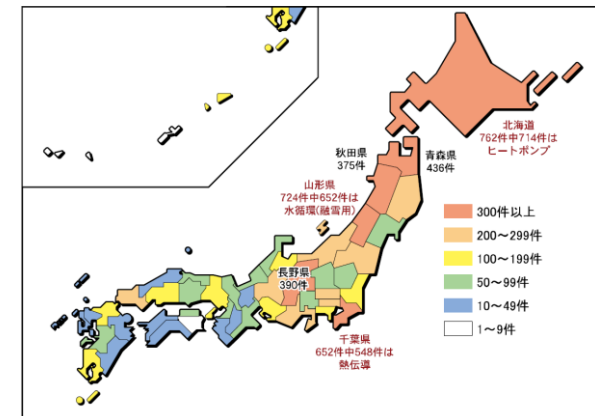


## 都道府県別導入件数

2013年



2017年



# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○世界市場と米国の位置づけ

- 世界的な**環境意識の高まり**や**温室効果ガス排出量の削減**への取り組みを背景として、地中熱ヒートポンプシステムの導入が世界で拡大している。
- 地中熱ヒートポンプシステムの導入拡大に伴い、同システムを介した**熱利用も増加**している。

世界における地中熱ヒートポンプシステムの導入容量(単位: MWt)と  
熱利用量(単位: TJ/yr)の推移

出典: Worldside Geothermal Energy Utilitization 2015<sup>[1]</sup>

	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年
導入容量(MWt)	1,854	5,275	15,384	33,134	49,898
年間熱利用量(TJ)	14,617	23,275	87,503	200,149	325,028

<sup>[1]</sup> Lund and Boyd, “Worldwide Geothermal Energy Utilitization 2015” 2015

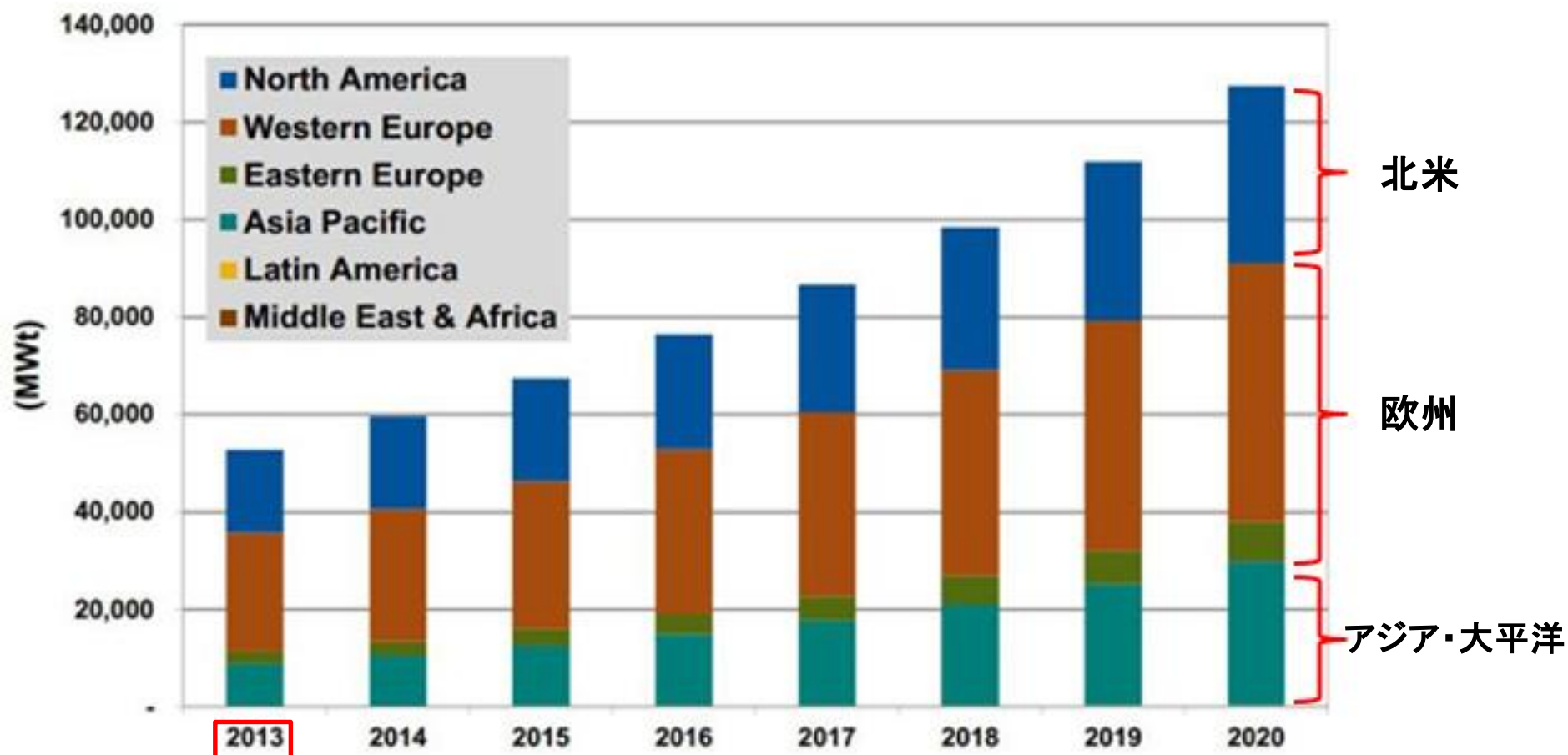
MWtはMegawatts Thermalの略

TJは、Terajoule(テラジュール)の略。1兆ジュールに匹敵

# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○世界市場と米国の位置づけ

2013年から2020年までの地域別地中熱ヒートポンプシステムの導入容量の推移予測（単位：MWt）



出典：Navigant Research

## ○世界市場と米国の位置づけ

- 地中熱ヒートポンプシステムの**世界市場規模**  
2017年(706.1億ドル) ⇒ 2024年(1,877.2億ドル)へ成長する。
- 地中熱ヒートポンプシステムの**年間平均成長率**  
2018年から2024年 ⇒ 13%に達する。
- 従来の化石燃料をベースとした冷暖房システムと比較  
省エネ効果が高い(電気代の低下)ことや、**クリーンエネルギー製品の導入拡大により、今後も地中熱ヒートポンプシステムの導入が拡大する**と見られている。
- 地中熱ヒートポンプシステムの**技術開発の進歩**や**普及に向けた投資拡大**が、**初期コストの低減**につながり、**同製品の普及を後押しする一つの要因**となると見られている。

## ○世界市場と**米国**の位置づけ

- 米国は、地中熱ヒートポンプシステムの導入容量が世界の中で最も多い。  
**約25万台**（2015年）
- 地域別では、米国を含んだ北米地域は、地中熱ヒートポンプシステムの導入容量が**欧州地域に次いで世界で第2位**であり（2017年時点）、今後の短中期的な導入数の伸びでは**アジア・太平洋市場**に次いで多くなると予測。  
（Zion Market Research）
- 再生可能エネルギーの導入ニーズの拡大、地中熱ヒートポンプシステムの導入に最適となる**土壌温度**などの**地域特性**、**連邦政府**や**州政府**による導入のための**インセンティブの拡充**などが、今後の地中熱ヒートポンプシステム**普及を後押しする要因**となると見られている。

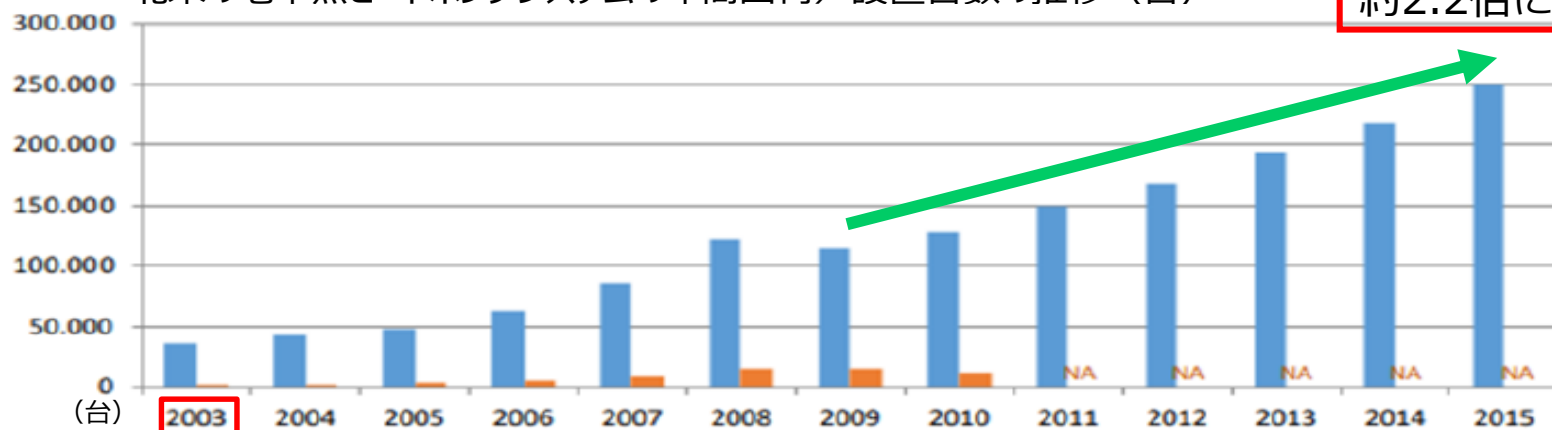


# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○米国(北米)における市場概観

- 米国では1980年代から地中熱ヒートポンプシステムの導入が進んできたものの、2000年代初頭までは、同システムに対する関心は低く年間出荷台数も**5万台を下回る水準**であった。
- 2000年代後半になると、**消費者による環境意識の高まり**や**高騰する電気料金のコスト削減**、**連邦政府による税優遇策**(設置コストの30%を税控除)の開始などを背景に、地中熱ヒートポンプシステムが普及し始めた。
- エネルギー省オークリッジ国立研究所(Oak Ridge National Laboratory)の試算によると、**2009年に約11万5,000台**であった地中熱ヒートポンプシステムの年間出荷台数は、**2015年には約25万台まで拡大**している。

北米の地中熱ヒートポンプシステムの年間出荷／設置台数の推移 (台)



約2.2倍に拡大

人口 (32,775万人)

76台/10万人

■ US ■ Canada

出典：エネルギー省オークリッジ国立研究所

# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○米国(北米)における市場概観

### ● 米国にて地中熱ヒートポンプが導入拡大してきた背景・主な要因

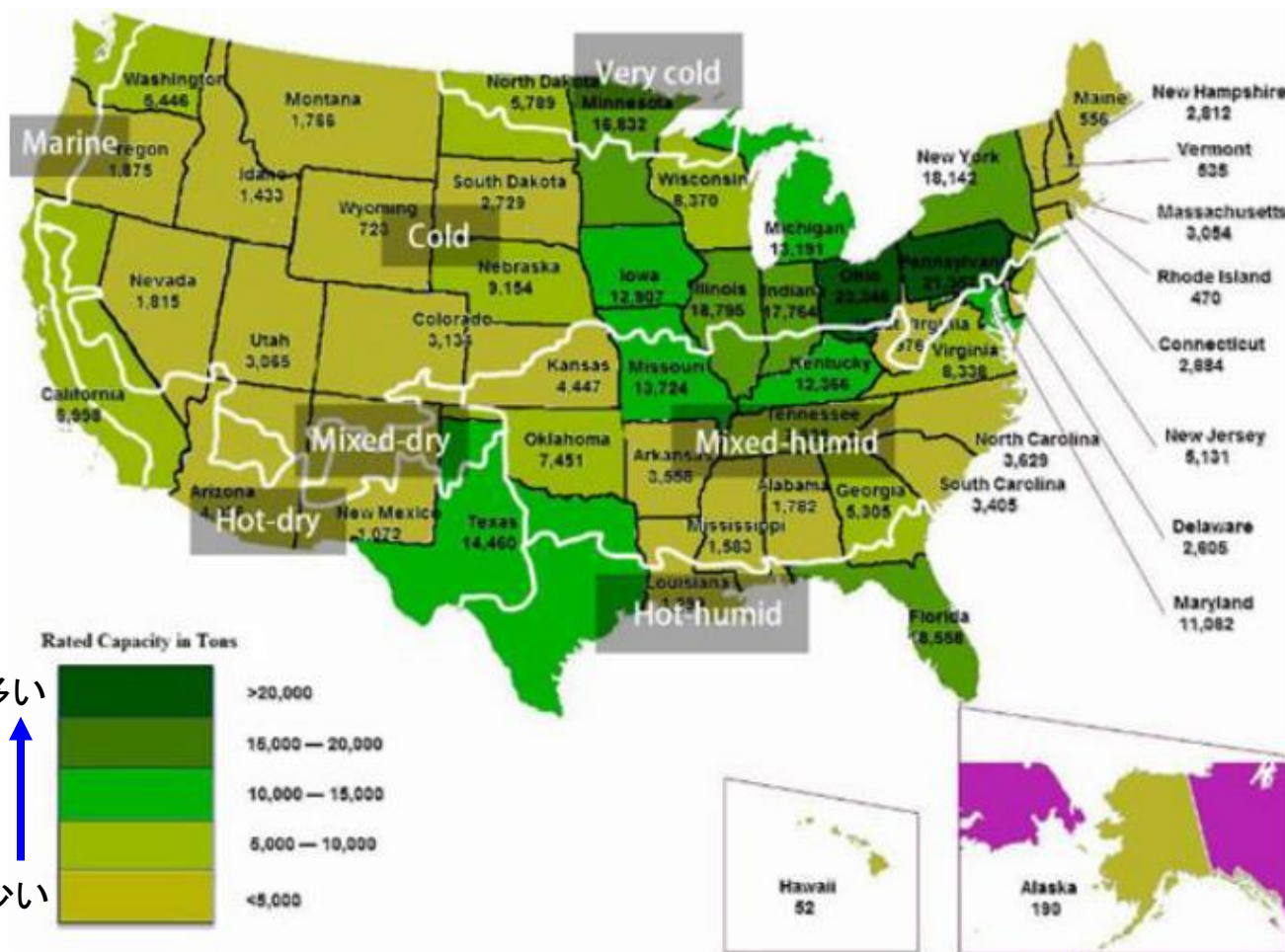
- ①電気代の上昇に伴う電力コストの削減やクリーンエネルギーに対する電力ユーザーの意識の高まりとニーズの拡大。
- ②他のエネルギー源と比較してCO2が発生せず、エネルギー効率も良く負荷が安定するので、従来型燃料源の代替としての認識が拡大。
- ③連邦政府や農村部の電力会社(地域電力協同組合)／業界団体による積極的な導入支援。
- ④政府機関等によるインセンティブの提供拡大。

### 最大の背景

農村部に位置する電力会社(地域電力協同組合)が過去、積極的に同システムの導入を促進してきたことが挙げられる。特に、天然ガスパイプラインへのアクセスがない地域では、従来のプロパンなどの化石燃料源を基盤とした燃料と比べて、安定的な負荷を効率的に提供できるエネルギー源として電力会社(地域電力協同組合)が位置付け、販売促進を進めたことである。

# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○地中熱ヒートポンプシステムの導入・普及に関わる地域性



- 農村部で天然ガスにアクセスできない(**プロパンと競合地域**)地域での販売活動が実施されている。
- 気候などの地域特性よりも、**地域電力協同組合による積極展開**が、最も影響を与えている。
- 設置台数が**最も多い地域**は、寒冷気候区分の北東部ではなく、**中西部や大西洋南部**が挙げられる。
- 農村部を中心とした全米**約20州**で設置事業の**90%**を実施している。

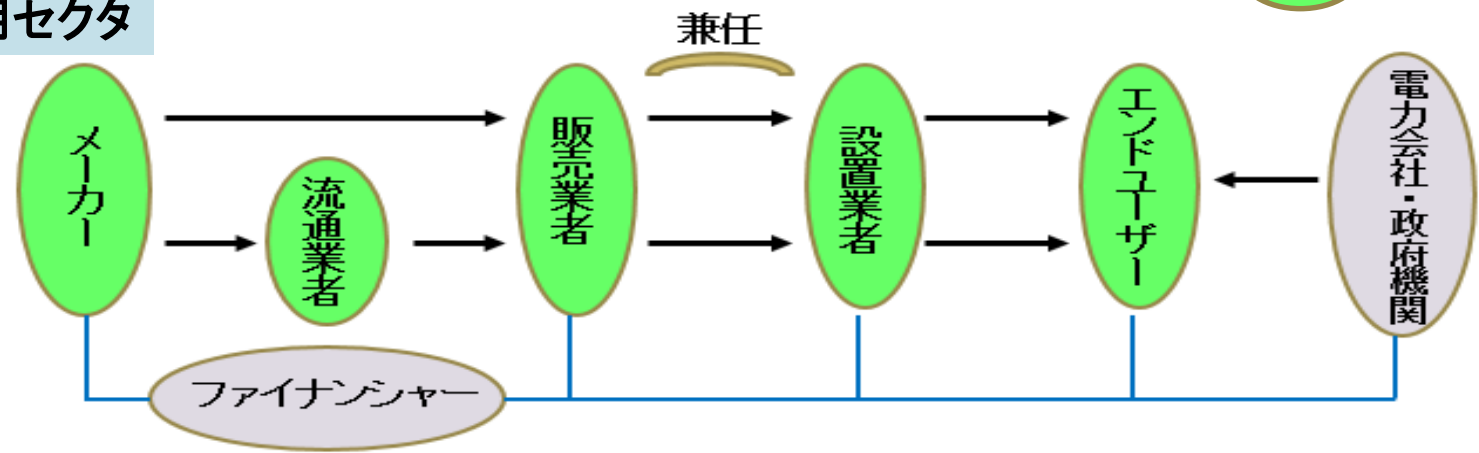
出展: エネルギー省

# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

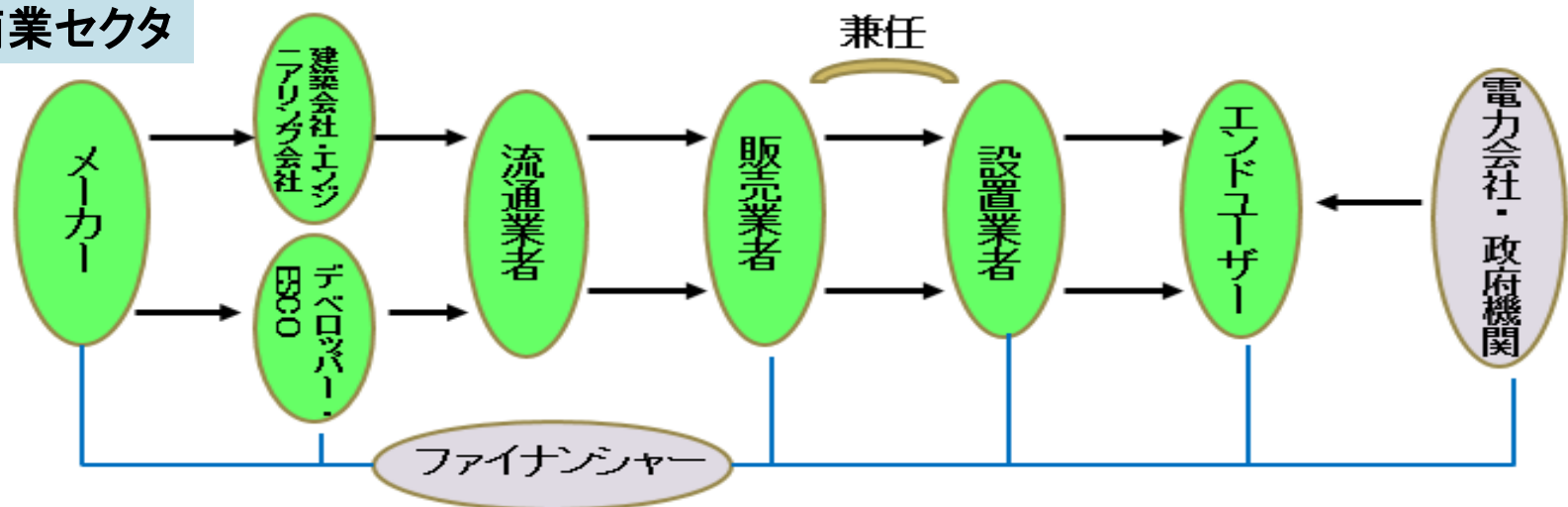
## ○市場の主要プレイヤーとその役割、位置づけ

 日本と共通

### 家庭用セクタ



### 商業セクタ



- ファイナンスヤー: **初期投資コストが高い**地中熱ヒートポンプシステムの導入に対して、エンドユーザーへ**財政支援(融資)**を行う。

# 米国における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○市場の主要プレイヤーとその役割、位置づけ

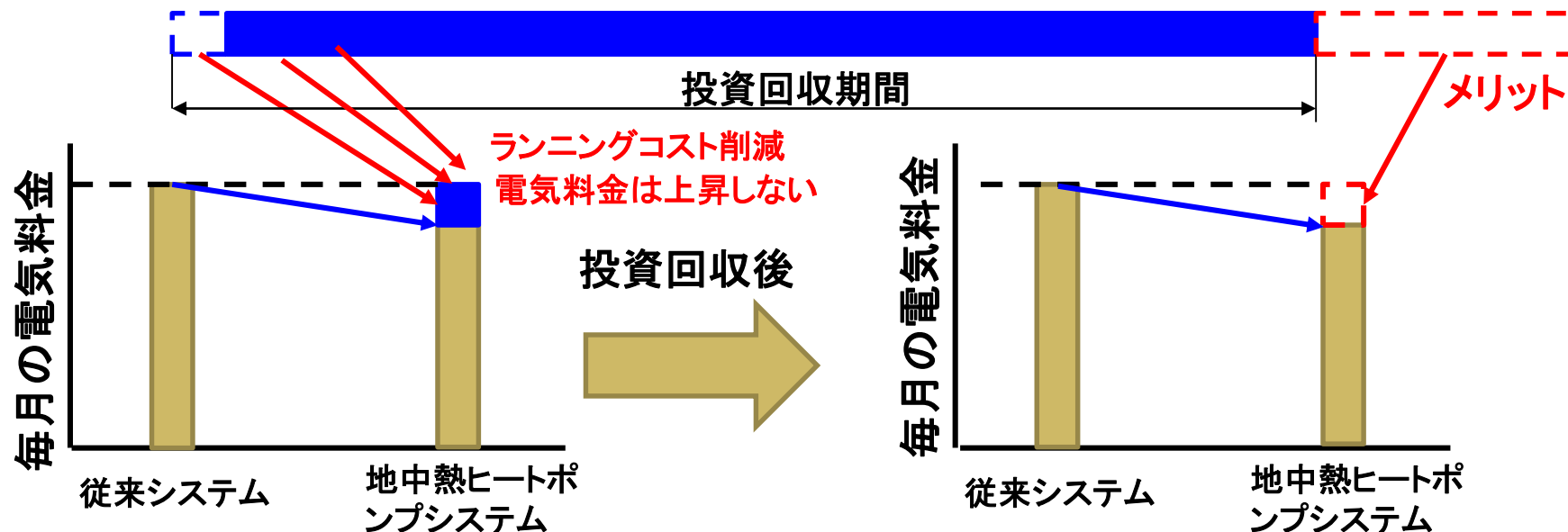
電気会社「**電気料金請求書へのファイナンス**(on-bill financing)」モデル例

【特筆すべき財政支援として位置づけ】

・地中熱ヒートポンプシステムの導入コスト(投資) 21,000ドル(**約230万円**)

(内訳:ヒートポンプシステム 8,500ドル、設置 4,500ドル、掘削・配管 8,000ドル)

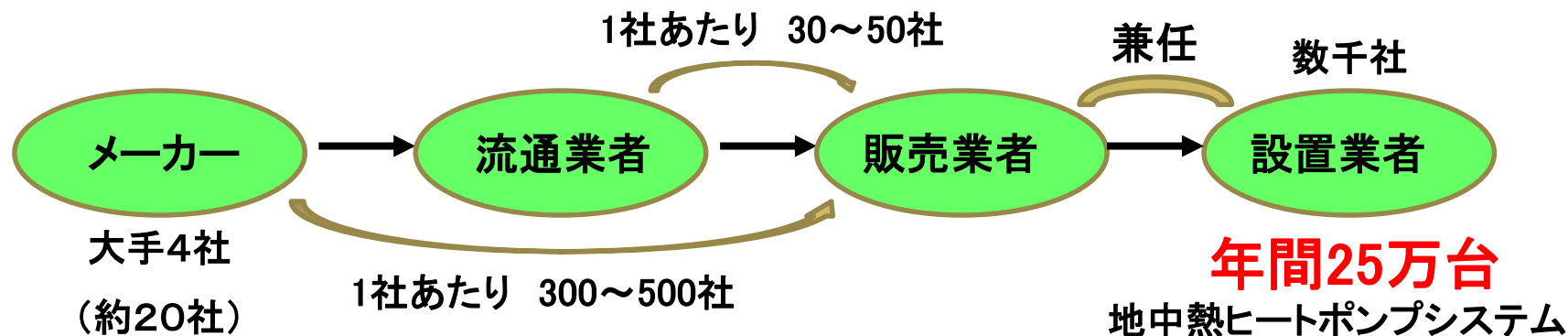
※バリューチェーンへのヒアリングによる聞き取り調査



- 電力会社は、毎月の電気料金請求書に同システムの**設置コストの一部を含める(上乗せする)**ことで、**コスト回収**を行う
- エンドユーザーは、地中熱ヒートポンプシステムの導入を通じて**ランニングコストを削減**できるため、コストが電気代に上乗せされても実質的には**電気代は上昇しない**

## ○市場の主要プレイヤーとその役割、位置づけ 　　まとめ

- 米国市場の**販売促進の鍵**は、**地中熱ヒートポンプメーカー**と、メーカーとの提携に基づき製品をエンドユーザーへ販売する**販売業者**が握っている。
- 地域別に展開される**マーケティング戦略(体制)**が**主流**となっている。
- 地域別のマーケティングでは、各地で販路を確立している**販売事業者**や**設置業者**が**力を発揮**する。
- 各メーカーは複数の流通業者を抱えており、各流通業者は通常、**30～50社の販売業者**を擁する。従ってメーカーから販売業者までのバリューチェーンにおいては、**メーカー1社あたり全米で合計300～500社の販売業者**を介して販売を行う構造がとられている。



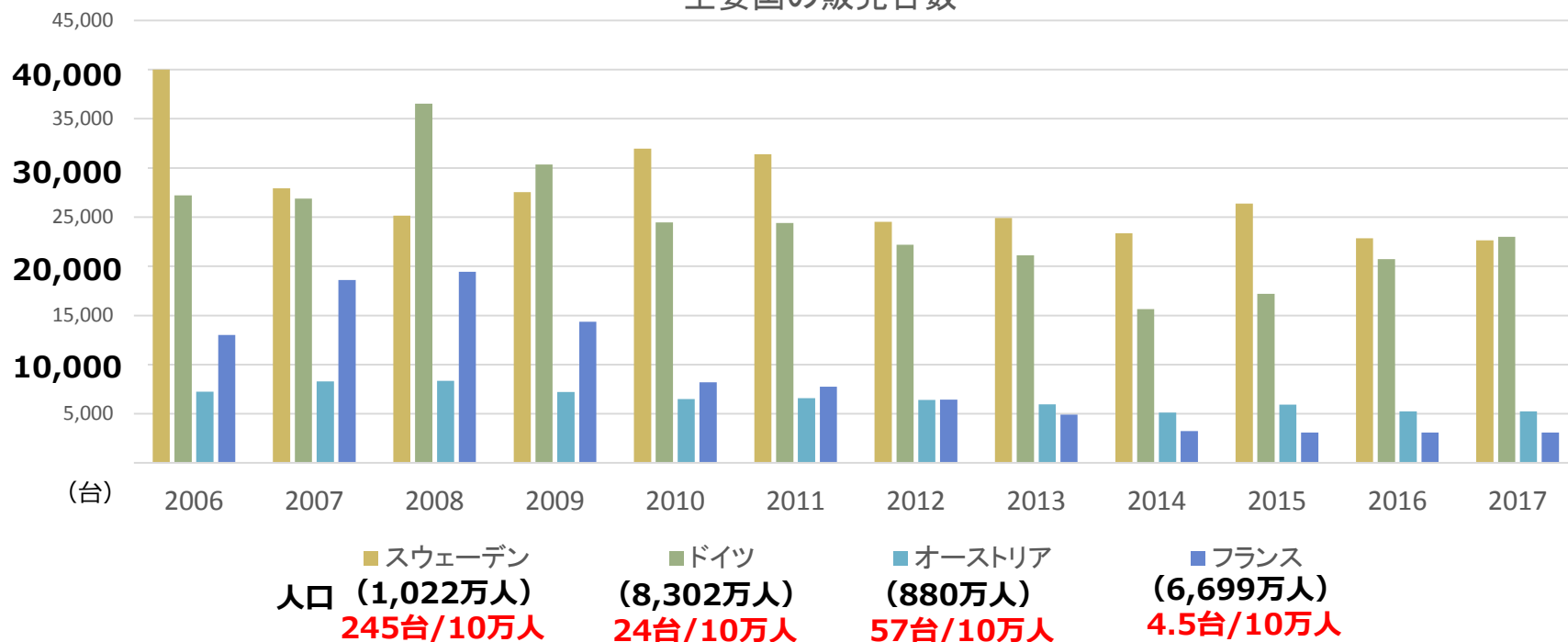


# 欧州における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○欧州の地中熱ヒートポンプシステムの市場動向

欧州の地中熱ヒートポンプシステムの年間出荷／設置台数の推移（台）

主要国の販売台数



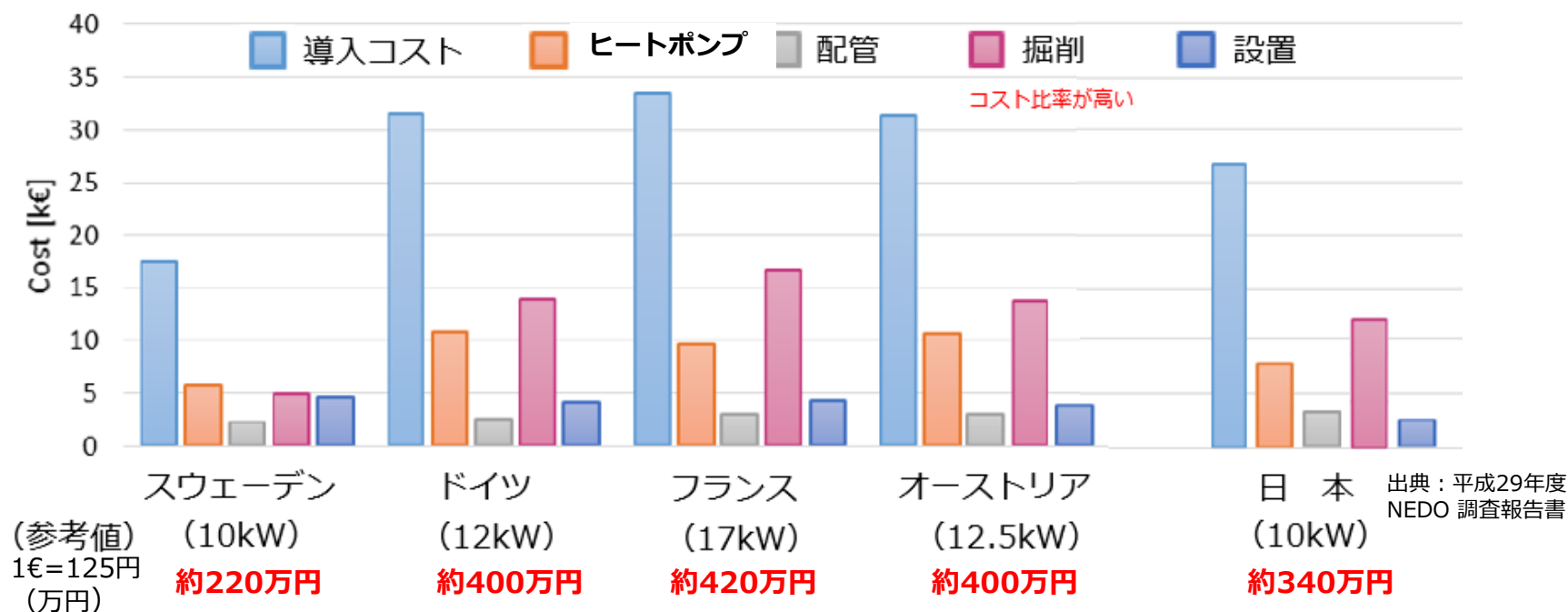
○スウェーデン・ドイツは、**堅調に販売台数は推移**しているが、オーストリア・フランスは、販売台数を減らしている。

○スウェーデン・オーストリアは、**一戸建て住宅**に、ドイツ・フランスは、**集合住宅・高層ビル**に焦点を当てている。

# 欧州における地中熱ヒートポンプシステムに係る市場動向

## ○我が国の設備導入コストと欧州（主要4ヶ国）との比較

※バリューチェーンへのヒアリングによる聞き取り調査



○スウェーデンの掘削コストの低さは、市場が成熟していることで掘削会社は設備の償却が容易になると共に、専門性を要している会社が多く存在し、受注競争も激しい。また、9割以上は、一戸建て住宅となっている。

○ドイツ・フランスは、コスト構造が日本と類似していて、導入コストが高いため、投資回収期間が短い集合住宅・高層ビルに焦点を当てている。

掘削コストの低減には、地中熱ポテンシャルマップの活用が有効である。



# まとめ

## 米国

- ・ 地中熱利用システムの導入は、2009年から2015年までに2.2倍の割合で普及している。
- ・ 導入コストが日本に比べて、低いため、様々な財政支援やファイナンスが充実している。

## 欧州

- ・ スウェーデンは掘削・ヒートポンプコストが低いため、一戸建ての割合が非常に高い。
- ・ 欧州では、日本と同様に高い掘削コストを低減するためには、ポテンシャルマップの活用が有効である。

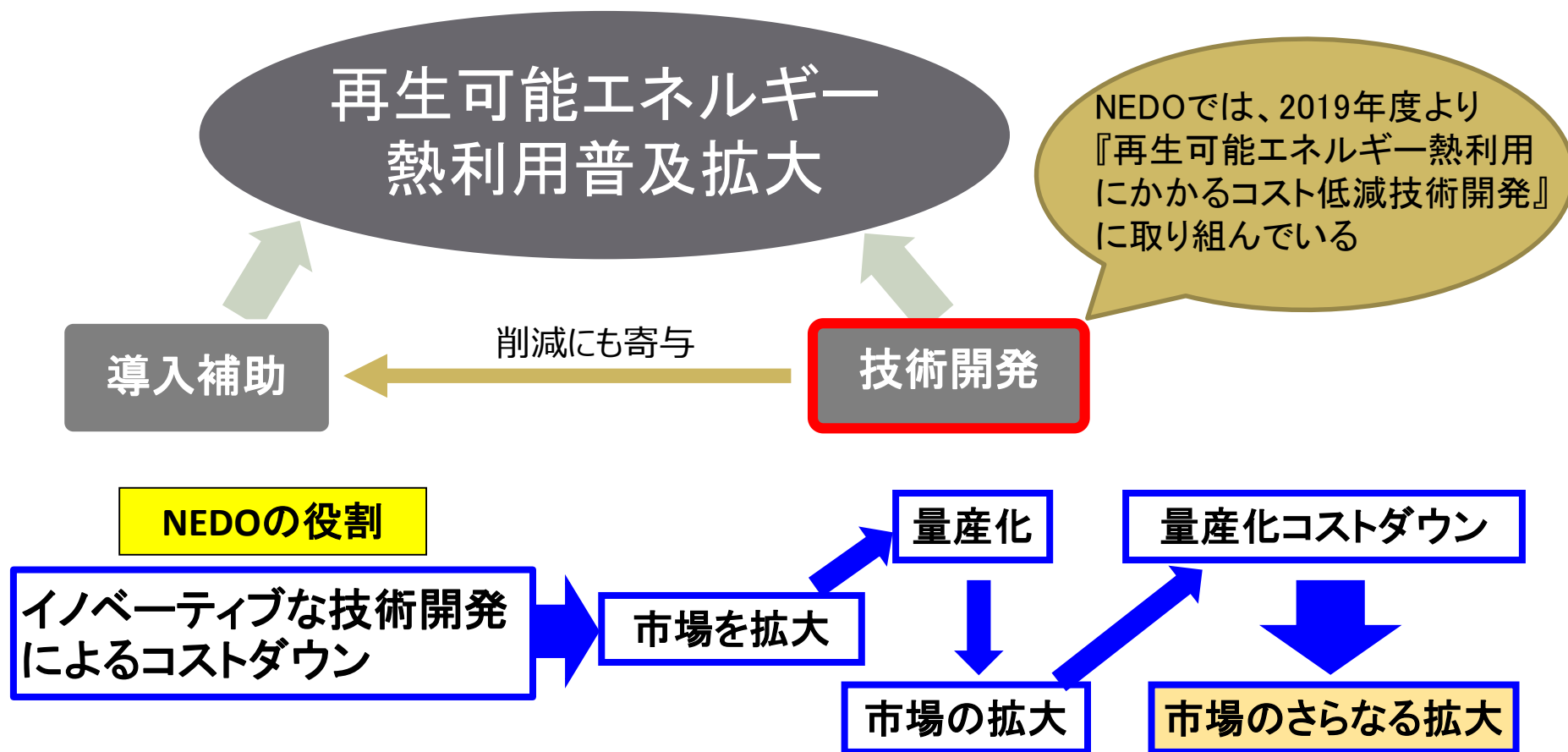
# 再生可能エネルギー熱利用に係る技術開発

## 「課題」

- ・高い導入コスト ・ 長い投資回収期間
- ・低い認知度 ・ 少ない参入企業

## 「解決策」

- ・導入補助による購入者の負担減少や、技術開発による低コスト化で投資回収期間の短縮が必要



ご清聴ありがとうございました。



[www.nedo.go.jp](http://www.nedo.go.jp)