

第 17 回 ESI Symposium

「住宅・建築物におけるカーボンニュートラル実現のための取り組み」

ヒートポンプを取り巻く国際動向と 国内寒冷地における活用拡大の可能性

2023年2月13日

一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター

国際・技術研究部

旭 貴弘

当センターについて（自己紹介）

一般財団法人

ヒートポンプ・蓄熱センター

Heat Pump & Thermal Storage Technology Center of Japan

ヒートポンプ・蓄熱システムに関する国内唯一の「ナショナルセンター」

【技術領域】

家庭用・業務用・産業用などのヒートポンプと蓄熱システム全般



広報・普及促進事業



技術支援事業



国際事業

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向
(IEA特別レポート “The Future of Heat Pumps”)
2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

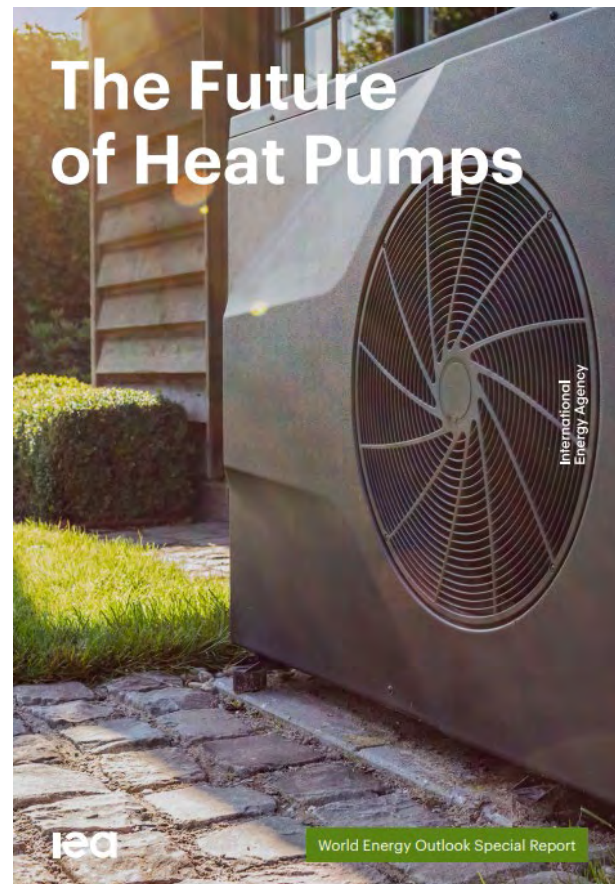
1. ヒートポンプを取り巻く国際動向 (IEA特別レポート “The Future of Heat Pumps”)

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

IEA特別レポート「The Future of Heat Pumps」

- ・ 2022年11月30日発行
- ・ 世界規模でヒートポンプに特化した初の報告書
- ・ ヒートポンプは
「気候変動」
「エネルギー安全保障」
「エネルギー価格高騰」の解決の鍵となる技術。
その他、**フレキシビリティや大気汚染改善にも貢献。**
- ・ ヒートポンプは世界中で急速に成長。
各国が導入を支援しており、**今後も成長が見込まれる。**
- ・ 更なる普及には**初期費用、ランニングコスト、製造キャパシティー、設置業者不足等の課題**に対し、取り組みが必要。

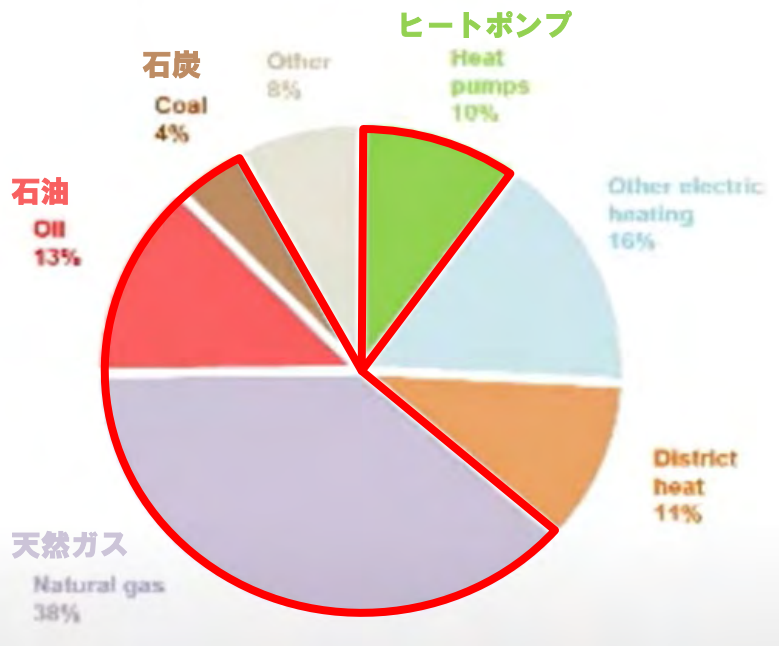


1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

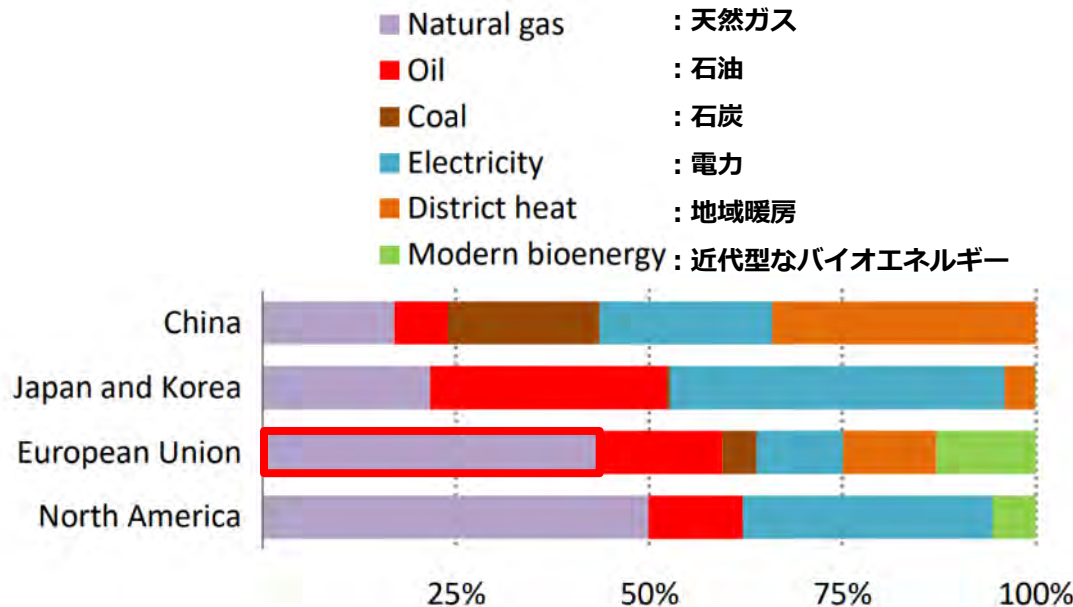
背景 1 暖房による化石燃料エネルギー消費とヒートポンプの拡大

■ エネルギー源別 建築物暖房エネルギー需要 (2021年)

■ 国・地域別家庭用暖房エネルギー源の構成 (2021年)



出典: [The Future of Heat Pumps](#)プレス会見, IEA



出典: [The Future of Heat Pumps](#), IEA Figure 1.2

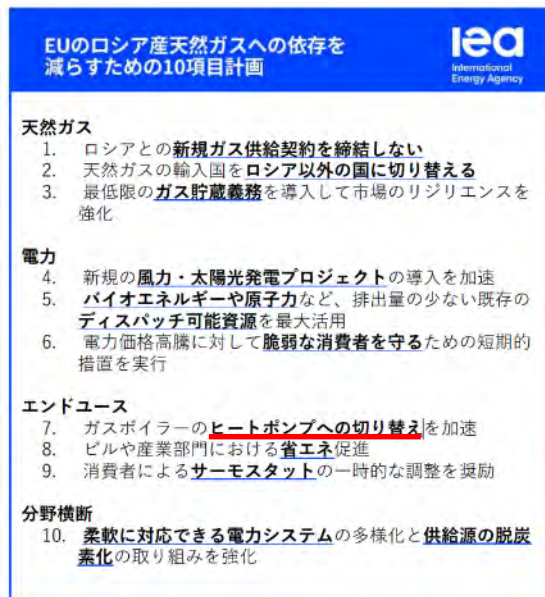
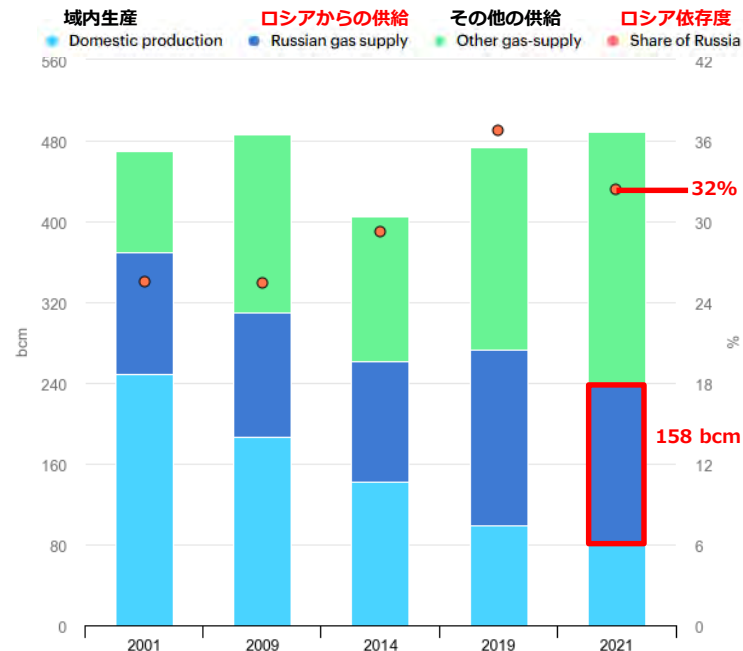
世界の建築物暖房の半分以上が化石燃料、主に天然ガス。ヒートポンプは10%のみ。
欧州では天然ガスが家庭用暖房エネルギーの半分弱を占める。(欧州では建築物の暖房が天然ガスの最大用途)

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

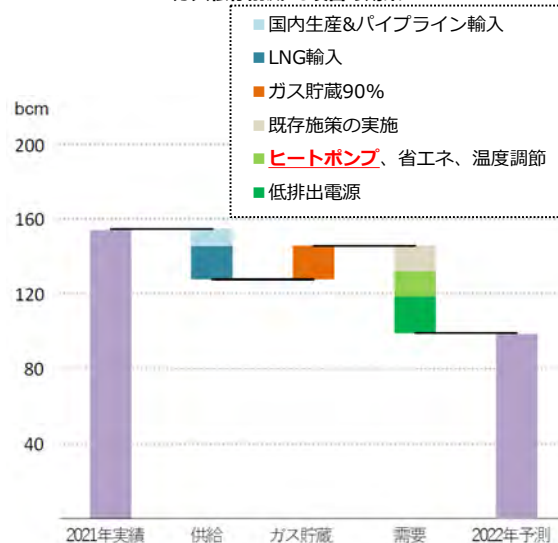
背景2 エネルギーセキュリティ

■ 欧州の天然ガス需要及びロシア産ガスのシェアの推移（2001-2021） ■ EUのロシア産天然ガスへの依存を減らすための10項目計画

（2022年3月3日）



ガス依存削減10項目の効果



出典: [Gas Market and Russian Supply – Russian supplies to global energy markets – Analysis - IEA](#)

出典: IEA

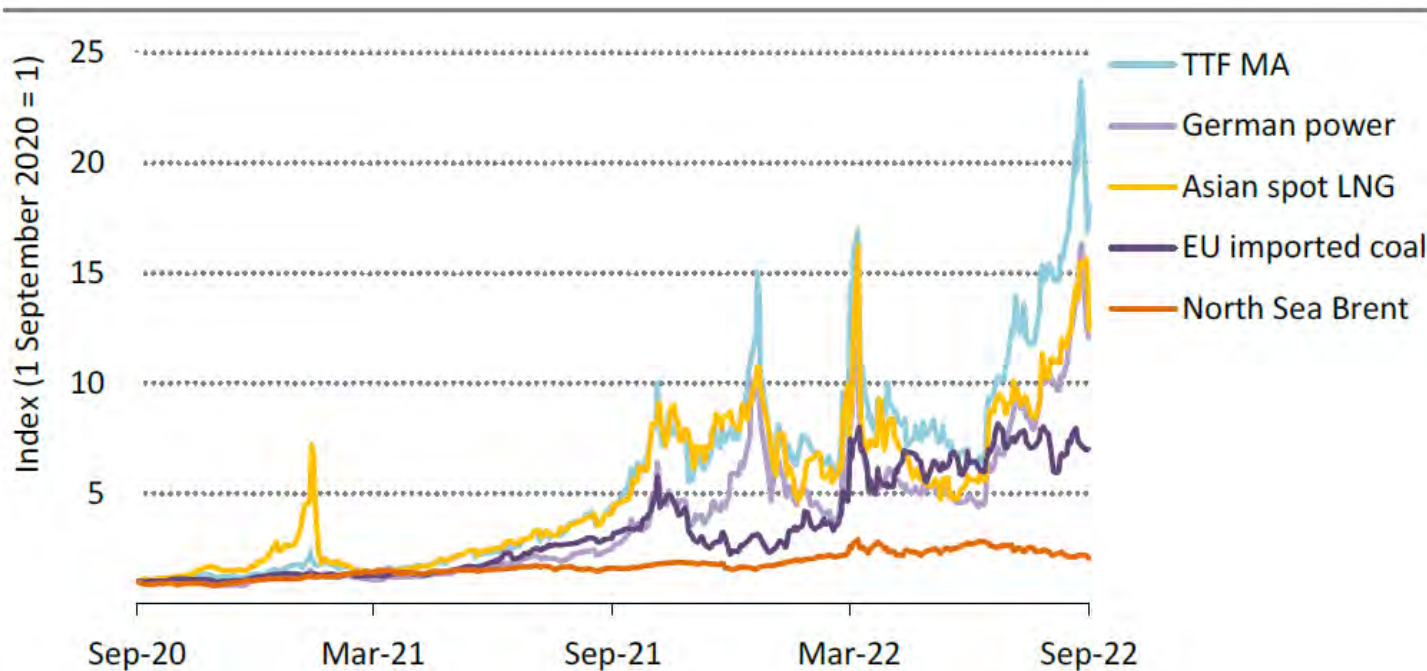
欧州の天然ガスのロシア依存が年々高まっていた（約3割）。

ウクライナ侵攻直後、IEAはEUガス脱ロシア依存の10項目計画を発表。ヒートポンプはその政策の柱の1つ。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

背景3 エネルギー価格高騰

■エネルギー価格の動向（2020年9月～2022年9月）



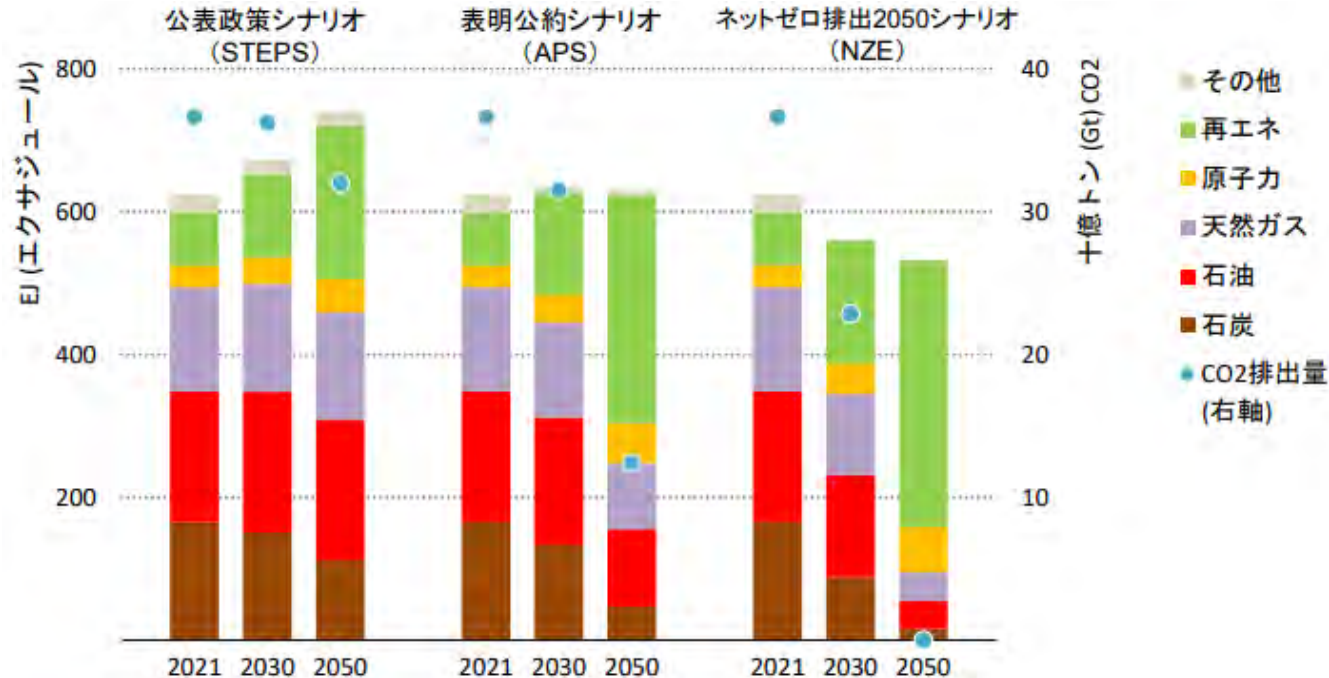
出典：World Energy Outlook, IEA Figure 2.1

コロナ禍からの経済回復、異常気象、供給制約などにより2021年後半よりエネルギー価格は上昇していたが、2022年2月のウクライナ侵攻でさらに高騰。家庭（エネルギー貧困）や事業者の光熱費を抑える必要がある。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

IEAのシナリオ分析

■シナリオ別 エネルギー源別 世界の総エネルギー消費量の見通し



出典：IEA

STEPS（公表政策シナリオ）：公表済みの具体的な政策が実行されるシナリオ

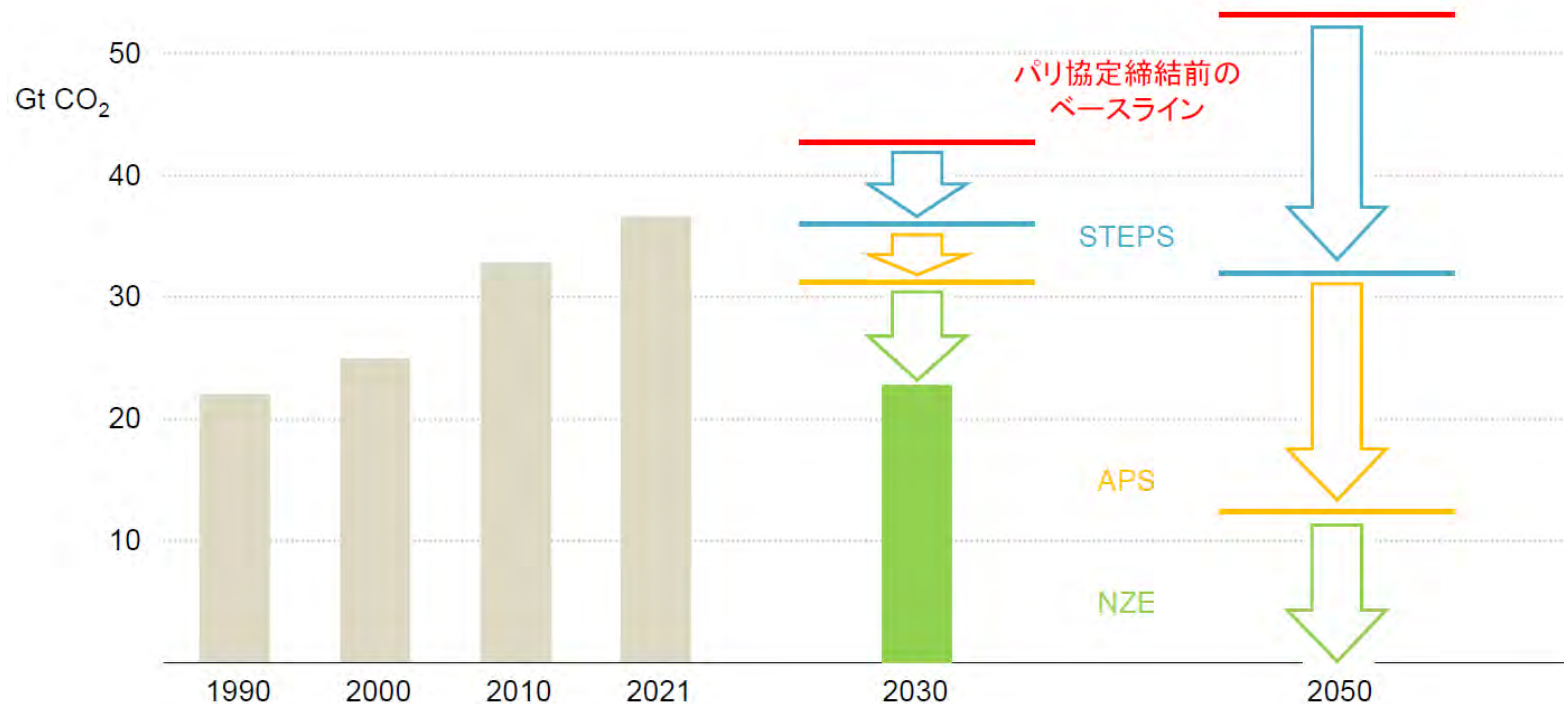
APS（表明誓約シナリオ）：世界各国が表明したエネルギー・気候関係の誓約を期限通り達成するシナリオ

NZE（ネットゼロ排出2050シナリオ）：2050年ネットゼロまで排出削減が進むシナリオ

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

IEAのシナリオ分析

■シナリオ別 世界のエネルギー関連CO2排出量の推移



出典：World Energy Outlook 2022プレス会見, IEA

気温上昇を1.5℃に抑え込むためには、より一層の省エネ・クリーンエネルギー導入の取組み強化が必要

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

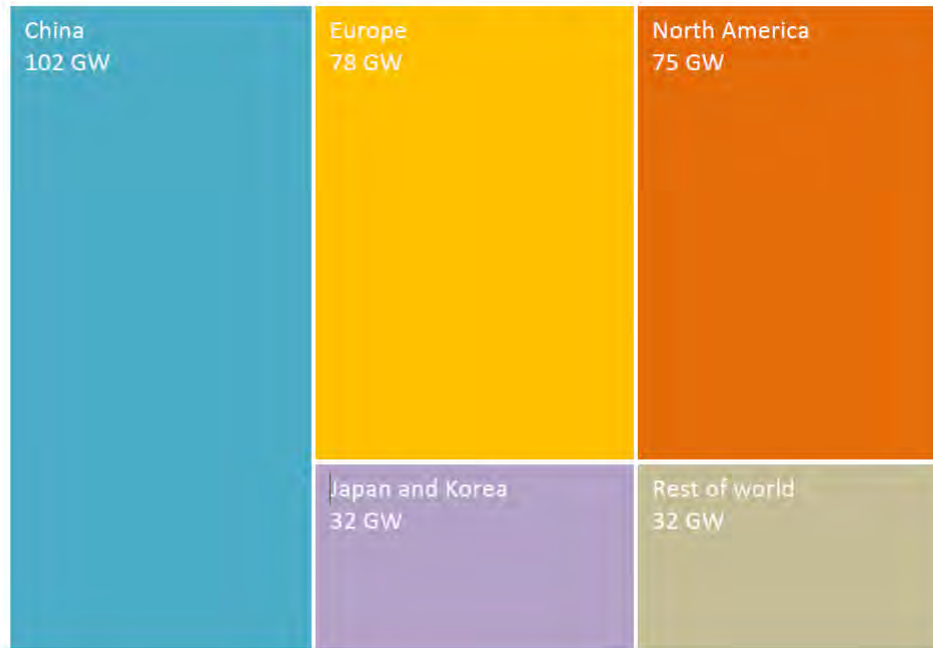
分析結果 ヒートポンプは2030年に向けてさらに拡大

■ ヒートポンプ売上高（容量）の2030年見通し（APSシナリオ）

2021



2030（APSシナリオ）



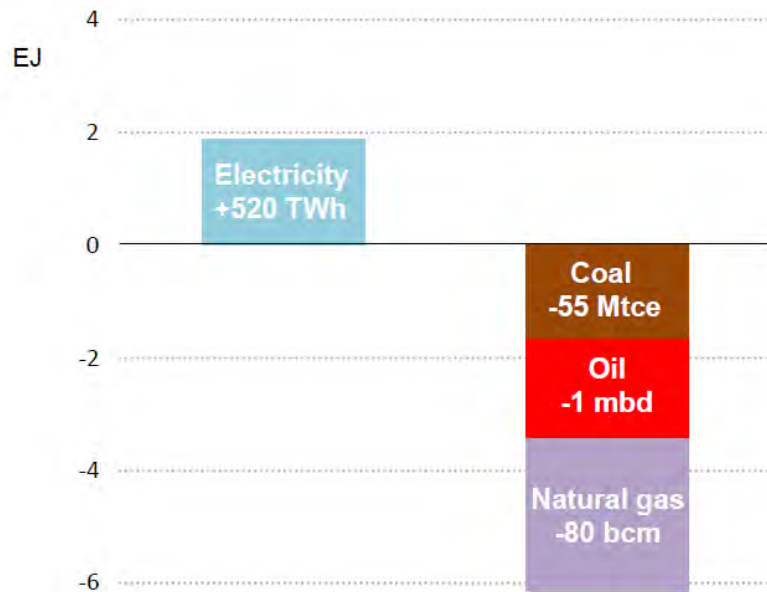
出典： [The Future of Heat Pumps](#)プレス会見, IEA

各国のネットゼロ宣言を踏まえると（=APSシナリオ）、ヒートポンプの総容量は2030年に3倍となる。

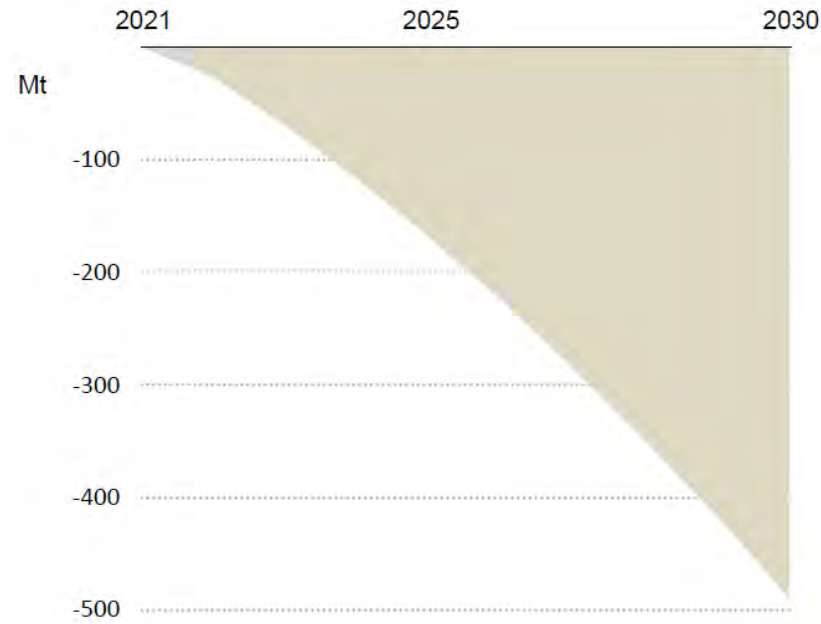
1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

分析結果 省エネ、CO2削減（気候変動の観点）

■建物暖房・給湯用エネルギー需要の変化（2021～2030年）



■CO2排出削減量の推移（2021～2030年）



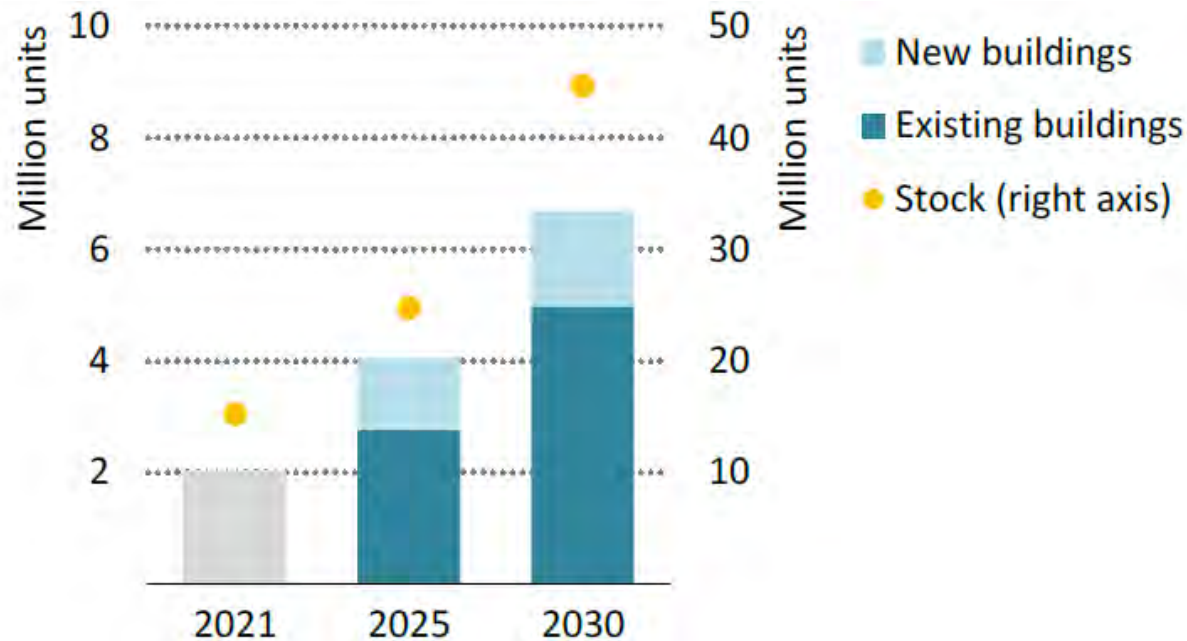
出典：The Future of Heat Pumpsプレス会見, IEA

APSシナリオでは、2030年までの建物暖房・給湯エネルギー消費削減量の半分以上がヒートポンプによるものであり、天然ガスは80bcm削減され、**2030年時点で500 MtのCO2排出削減に寄与する**と見ている。

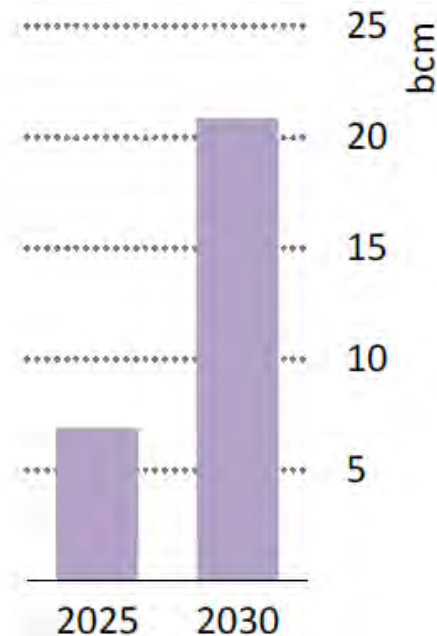
1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

分析結果 ガス需要の削減（エネルギーセキュリティの観点）

■ 欧州のヒートポンプ設置台数（APSシナリオ）



■ 欧州のヒートポンプによる天然ガス削減量



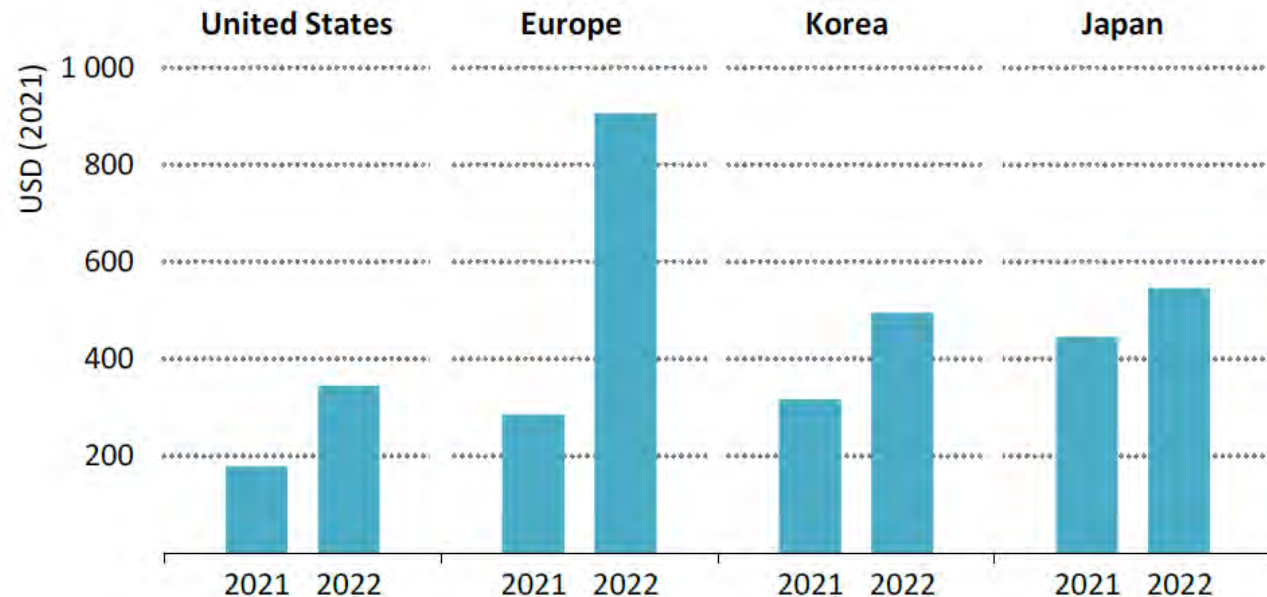
出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 1.14

ヒートポンプの設置の拡大によって、欧州の天然ガス需要は2025年に7bcm（大型パイプライン1本分）、2030年には21bcm（現在のロシアからのガス輸入量の15%）削減可能

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

分析結果 光熱費の削減（コストの観点）

■ 国・地域別 ガスボイラーからヒートポンプに切り替えた際の光熱費低減メリット（2021・2022年）



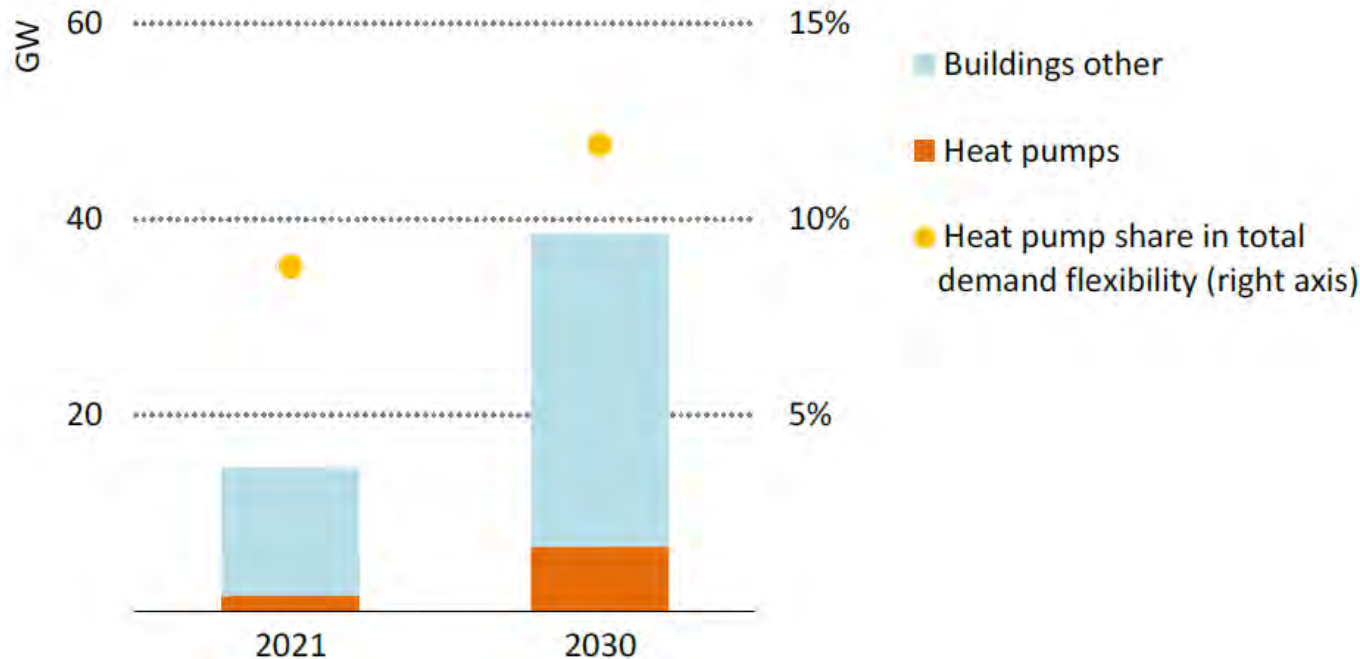
出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 3.3

ヒートポンプは光熱費の削減にも寄与。（米国で年間300ドル、欧州で年間900ドル程度）
昨年のエネルギー高騰によって、そのメリットはますます拡大している。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

分析結果 デマンドレスポンスの供給源としての期待（その他の観点）

■ EUの需給調整ニーズ最大時のヒートポンプ・他電力用途のDRポテンシャルおよびDR容量全体に対する割合（APSシナリオ）



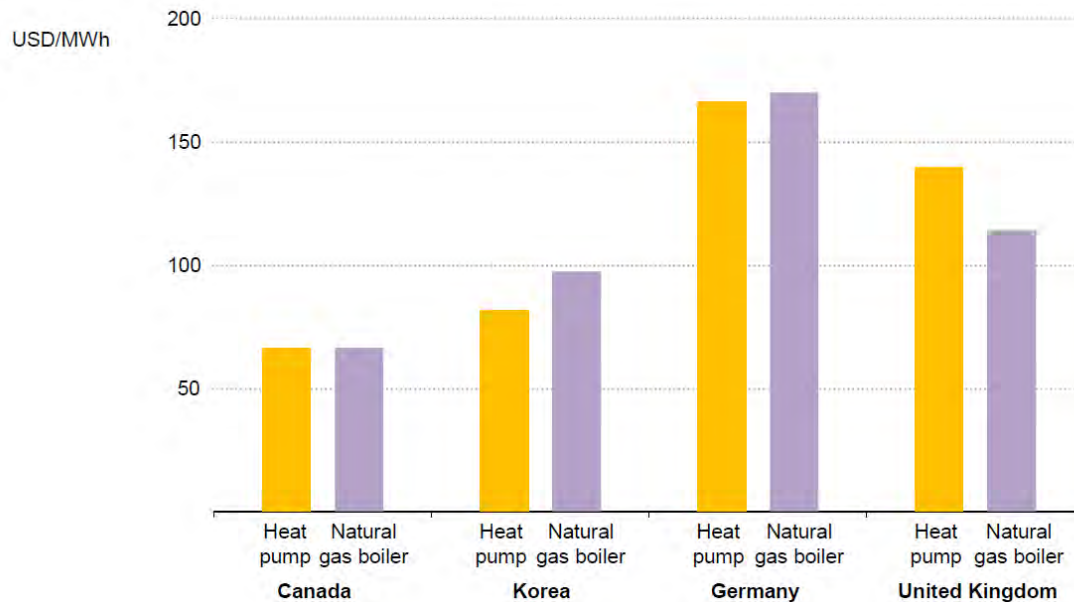
出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 2.3

APSシナリオでは、ヒートポンプは躯体の熱慣性や暖房システムとともに、ピーク電力を削減する**重要な電力需給調整源**となる。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

課題 イニシャルコスト

■ ヒートポンプとガスボイラーのライフサイクルコストの比較



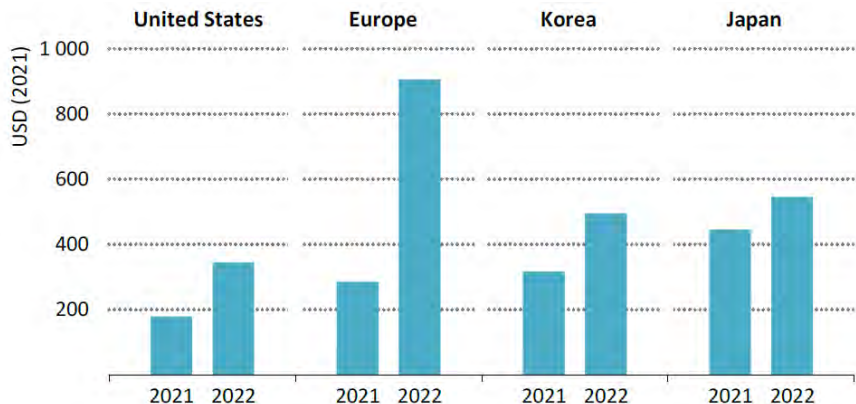
出典： [The Future of Heat Pumps](#)プレス会見, IEA

ライフサイクルコストは安い、初期投資が障壁→暖房需要の70%以上を占める国々で導入補助が利用可能。
ライフサイクルコストが安いことについては、消費者へのコミュニケーションも重要。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

課題 ランニングコスト

■（再掲）ガスボイラーからの切り替えによる光熱費低減メリット



出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 3.3

- ・主要暖房市場で、既にエネルギー危機前の時点でヒートポンプのランニングコストはガスボイラーよりも低かったが、エネルギー危機によりガスボイラーに対するコスト削減効果は大きくなった。（欧州では年間900 USD程度）

■ランニングコスト低減策

エネルギー課税のリバランシング（オランダなど）

国によってはガスに有利なエネルギー課税が行われており、ヒートポンプ等の脱炭素技術の採用を不利にしている。

ヒートポンプを使用する世帯の電気の減税（デンマーク）

住宅所有者、入居者が支払う電力量あたりの税率を大幅低減。

カーボンプライシング（スウェーデンなど）

世界20か国以上が建物セクターの炭素排出にプライシング。スウェーデンでは1991年の炭素税導入により、油ボイラーからヒートポンプに転換。

フレキシビリティを活用した電気料金（ダイナミック課金等）

住宅の断熱性能強化

適切な運転とメンテナンス

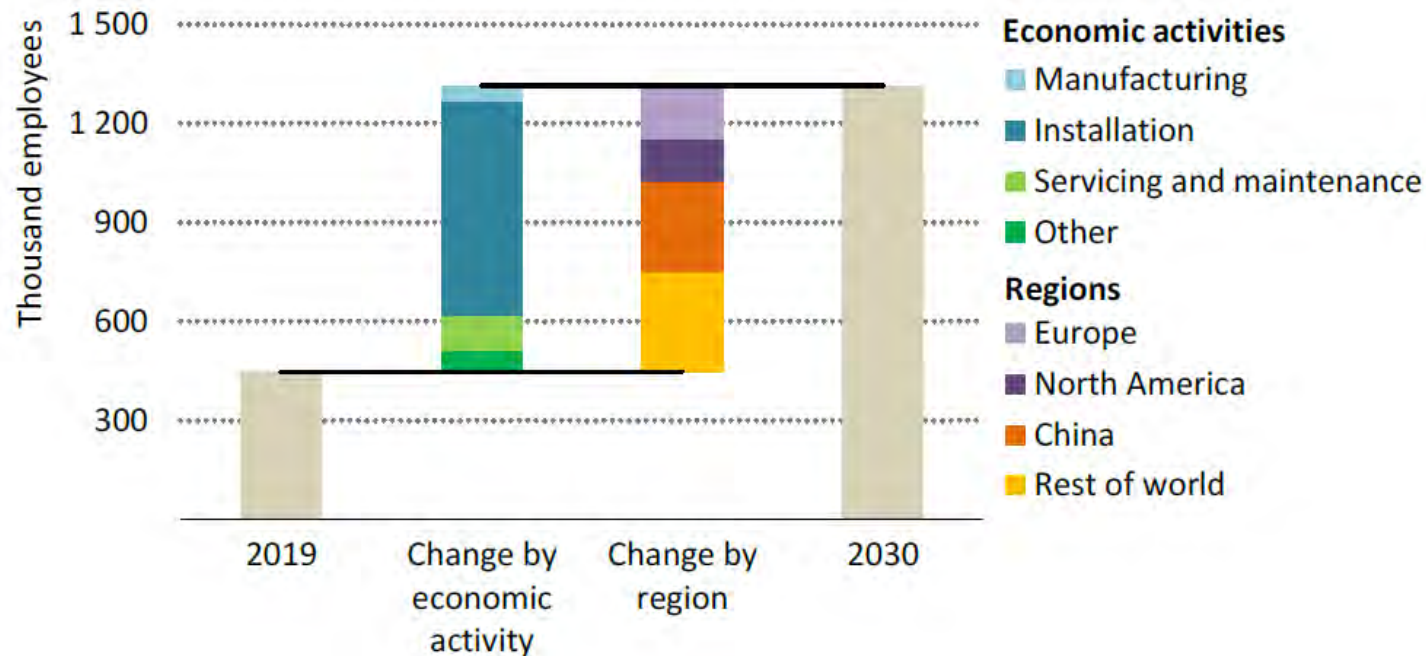
出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) 3.2.2 Reducing operating costs (P.71-74)

ヒートポンプのランニングコストは既にガスボイラーより安価であるが、エネルギー課税のリバランシング、減税、カーボンプライシング等によるヒートポンプの運転コストのさらなる低減が必要である。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

課題 HPを担う人材の不足

■ ヒートポンプサプライチェーンの雇用者数



出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 2.8

ヒートポンプ関連の雇用は施工業者を中心に増加して2030年に3倍となる。
多くの国で、施工する職人の不足が課題となっており、その解決に向けた迅速な学び直し等が急務。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

政府の取り組み

■ 欧州各国におけるヒートポンプ導入の政策目標

Country	Year	Target
European Union	2030	30 million additional heat pumps installed compared with 2022
Belgium	2030	Final energy consumption by heat pumps to increase fivefold over 2018
France	2023	Reach 2.7 million to 2.9 million total heat pumps installed
Germany	2024	Install 500 000 heat pumps per year
	2030	Reach a heat pump stock of 6 million
Hungary	2030	Final energy consumption by heat pumps to increase sixfold over 2020
Italy	2030	Final energy consumption by heat pumps to increase twofold over 2017
Poland	2030	Final energy consumption by heat pumps to increase threefold over 2020
Spain	2030	Final energy consumption by heat pumps to increase sixfold over 2020
United Kingdom	2028	600 000 annual heat pump installations

Sources: European Commission (2022b); France, Ministry of Ecological Transition (2022); Clean Energy Wire (2022); GOV.UK (2020); Government of Italy (2019); Government of Spain (2019); Toleikyte and Carlsson (2021).

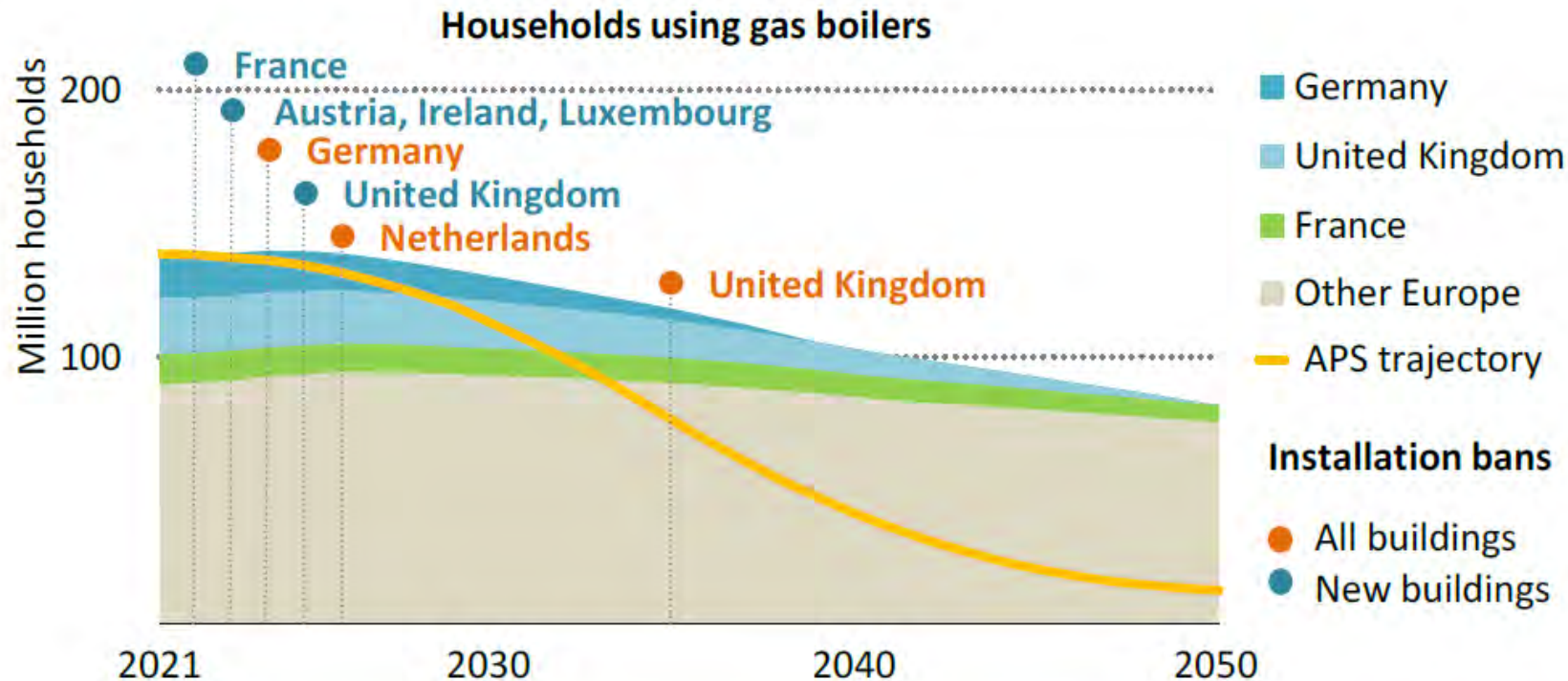
出典 : [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Table 1.1

ここ数年、欧州各国から野心的なヒートポンプ導入目標が次々に表明されている。
EUの「REPowerEU計画」では従来の導入目標が引き上げられた。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

政府の取り組み

■ 欧州における実施済みおよび計画公表済みの化石燃料ボイラ禁止による影響



出典： [The Future of Heat Pumps, IEA](#) Figure 1.15

欧州各国では、特に新築建築物に対して化石燃料ボイラの禁止が既に行われている、または予定されている。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

まとめ

- ・ヒートポンプは現在のエネルギー危機の解決の鍵となる技術である。
 - 「**気候変動**」→2030年時点で500 MtのCO2排出削減に寄与。
 - 「**エネルギー安全保障**」→2030年時点で現在のロシア輸入の15%に相当する削減に寄与。
 - 「**エネルギー価格高騰**」→光熱費の削減にも寄与。エネルギー高騰でそのメリットは拡大。
- ・ヒートポンプは世界中で急速に成長。各国が導入を支援しており**今後も成長が見込まれる**。
- ・暖房・給湯に加え、**産業用加熱への活用**や、将来エネルギーシステムにおける**フレキシビリティ源としての活用**も期待される。
- ・更なる普及に向けては**初期費用、ランニングコスト、製造キャパシティー、設置業者不足等の課題**に対し、更なる取り組みが必要。

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向

ご参考

- ・ IEA特別レポート “The Future of Heat Pumps”

<https://www.iea.org/reports/the-future-of-heat-pumps>

- ・ 同、プレスリリース

<https://www.iea.org/events/the-future-of-heat-pumps>

- ・ 同、要約の和訳版（ヒートポンプ・蓄熱センターにて作成）

<https://www.hptcj.or.jp/index/event/tabid/2049/Default.aspx>

※ヒートポンプ・蓄熱センターのウェブサイトでは後日レポート全文の和訳版を掲載予定。

<https://www.hptcj.or.jp>

- ・ IEAロードマップ “Net Zero by 2050”（2021年5月18日）

<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

1. ヒートポンプを取り巻く国際動向 (IEA特別レポート “The Future of Heat Pumps”)

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

背景 世界、日本、寒冷地自治体における脱炭素化の取り組み

■脱炭素化表明国（2021年11月9日時点、144カ国）

■寒冷地における脱炭素化の取り組み例



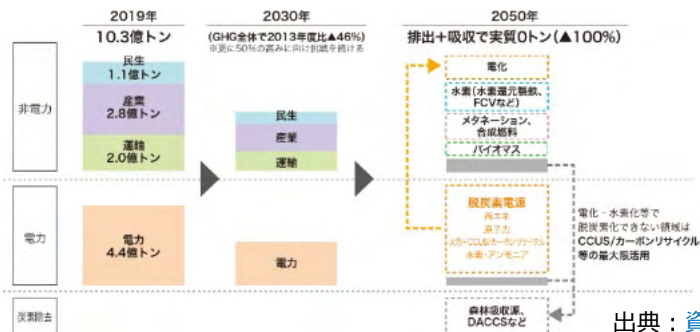
出典：資源エネルギー庁

■日本における脱炭素化への道筋

2021年10月22日閣議決定「地球温暖化対策計画」等

2022年4月1日施行（改正）「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」

エネルギー部門における脱炭素化イメージ



出典：資源エネルギー庁

・札幌市 気候変動対策行動計画（2021年3月）

2030年目標：

温室効果ガス排出量を55%削減（2016年比）

主な取組(市民・事業者編)

〔省エネ〕徹底した省エネルギー対策

ZEHの推進－高断熱・高気密住宅

省エネ機器の導入補助等

〔再エネ〕再生可能エネルギーの導入拡大



・秋田県 第2次秋田県地球温暖化対策推進計画

（2022年3月改定）

2030年目標：

温室効果ガス排出量を54%削減（2013年比）

主な取組(家庭分野にかかわるもの一部抜粋)

・「見える化」と省エネ行動の定着

・省エネルギー性能の高い設備等の導入促進

・住宅の高断熱化の促進 など

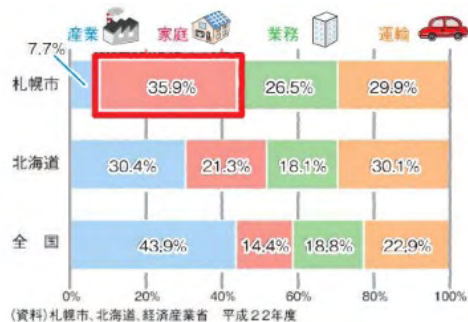


脱炭素化に向けた世界的潮流の中、国や寒冷地自治体では脱炭素化に向けた政策が設けられている。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

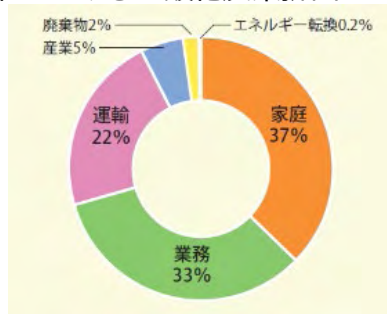
背景 寒冷地の暖房・給湯エネルギー需要

■エネルギー消費量の部門別構成比較



出典：札幌市「[札幌市エネルギービジョン家庭向け実践ガイド](#)」

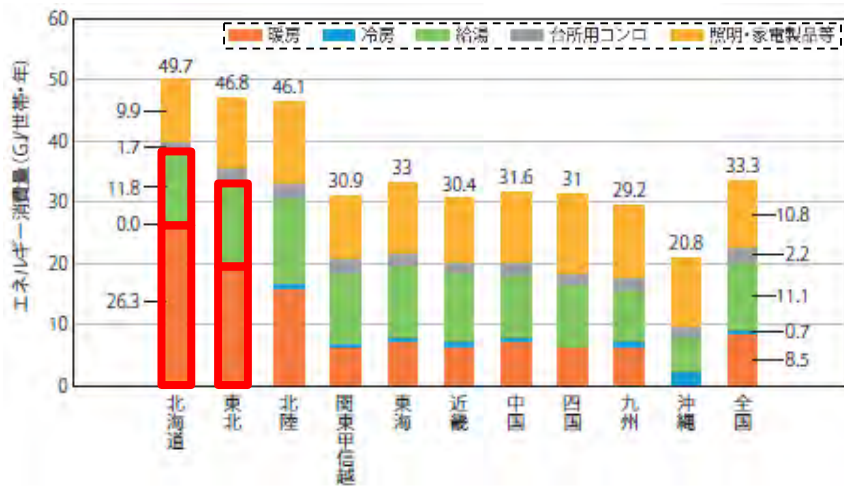
■札幌市における二酸化炭素排出量の部門別内訳（2016年）



出典：札幌市「[札幌市気候変動対策行動計画](#)」

■家庭における用途別エネルギー消費量の地域別比較（2017年度）

北海道・東北の暖房・給湯エネルギー消費量は全国でも大きい



出典：札幌市「[札幌市気候変動対策行動計画](#)」

寒冷地では**家庭部門のエネルギー消費量・CO2排出量が大きく**（札幌市では約4割）、
そのうち**暖房が約半分、給湯を含めると4分の3近くを占め、対策が必要。**

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

脱炭素に貢献するヒートポンプ

■ ヒートポンプの高い省エネルギー性



■ 各国のヒートポンプ推進施策（文中の「HP」はヒートポンプを指す）

国	政策名	内容
EU	・エネルギーシステム統合戦略 ・REPowerEU Plan	・HP普及による暖房電化推進 ・2030年までに3千万台導入目標
英	・The Ten Point Plan ・Boiler Upgrade Scheme 等	・年60万台のHP導入目標。 ・補助金（空気熱源は5千£）
仏	・新築建築物規制「RE2020」 ・補助金「MaPrimeRenov'」 等	・新築建築物でHP等を推進 ・改修で空気熱源HP等補助
米	・ホワイトハウス 概況報告書	HP普及による既存建築物の電化等

■ 国際エネルギー機関（IEA）脱炭素化ロードマップ “Net Zero by 2050”（2021年5月18日）

・暖房・建築物に関するマイルストーン

2025年 化石燃料ボイラーの新規販売停止

2030年 すべての新築建築物がゼロカーボン対応

2035年 販売されるほとんどの建築設備やエアコンがクラス最高効率

2035年 先進国の電力がトータルでネットゼロ化

2040年 全世界の電力がネットゼロ化

2040年 建築物ストックの50%がゼロカーボン対応建築物化

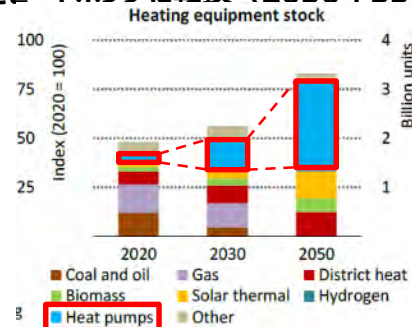
2045年 暖房需要の50%をヒートポンプに転換（2050年55%）



・暖房設備ストックの推移

（2050年脱炭素化シナリオ）

脱炭素化シナリオでは、建築物の暖房の大半をヒートポンプで供給する必要があるとされている。



IEA: All rights reserved.

ヒートポンプは周囲熱を活用し、**高い省エネルギー性を持つ脱炭素化技術**である。国際エネルギー機関（IEA）の脱炭素化ロードマップや各国の施策で、**ヒートポンプは主要な暖房技術に位置付けられている。**

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

脱炭素に貢献するヒートポンプ

■クリーンエネルギー戦略 中間整理（2022年5月19日）

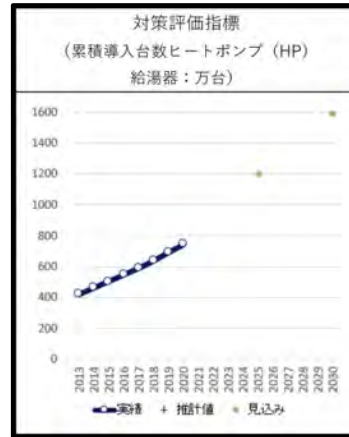
エネルギー政策の今後の方向性

資源 燃料	・化石燃料のロシア依存度低減・燃料供給体制の強化 ・レアメタルの安定供給体制強化・メタンハイドレートの商用化に向けた技術開発や、国内海洋における資源確保
電力の 安定供給	・リスクを踏まえた供給力の確保・電源確保のための市場整備等 ・需給ひっ迫時の実効性ある需要対策
省エネ・ 燃料転換	・省エネ投資促進・ ヒートポンプ など熱利用の高効率・脱炭素化 ・住宅・建築物の省エネ規制の強化・電動車・インフラの導入促進
原子力	・再稼働の推進等・バックエンド対策・研究開発、産業基盤の強化
再エネ	・再エネの最大限導入に向けた取組・地域間連系線の増強 ・デジタル化による系統運用の高度化・蓄電池・DRの推進
水素・ アンモニア	・大規模サプライチェーンの構築 ・既存燃料とのコスト差・インフラ整備を踏まえた支援
港湾	・カーボンニュートラルコンテナ・ボートの構築推進
CCUS	・2030年までのCCS事業化に向けた事業環境整備（国内法整備、政府支援策等）カーボンサイクルの技術開発や実用化の推進

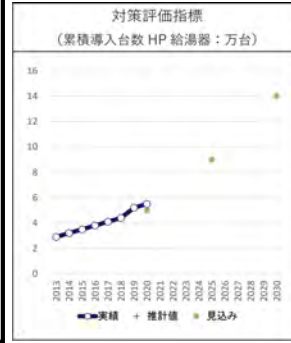
出典：クリーンエネルギー戦略 中間整理

（産業構造審議会 産業技術環境分科会 グリーントランスフォーメーション推進小委員会／
総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 2050年カーボンニュートラルを見据えた次世代
エネルギー需給構造検討小委員会 合同会合 中間整理）

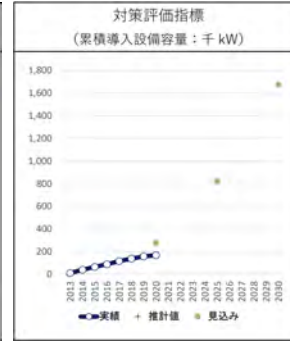
■地球温暖化対策計画（2021年10月22日）における数値目標



家庭用ヒートポンプ給湯器



業務用ヒートポンプ給湯器



産業用ヒートポンプ

出典：経済産業省「2020 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況」

■ヒートポンプに関連する国の補助事業の例

先進的省エネルギー投資促進支援事業

- ・先進設備・システム(A)、EMS機器(D)、指定設備(C) 設備区分「高効率空調」、「業務用給湯器」指定設備(C) 設備区分「産業ヒートポンプ」

ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB) 実証事業 (経済産業省)
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金 (環境省)

ヒートポンプの活用は国内のエネルギー政策においても**主要な政策課題に位置付けられている**。
家庭用給湯器等の**数値目標**や**補助事業**等により、各部門でヒートポンプの普及が図られている。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

再生可能エネルギーとしてのヒートポンプ

■ ヒートポンプが利用する周囲熱のイメージ



■ 空気熱とは

1 空気熱

ヒートポンプを利用することにより、空気から熱を吸収することによる温熱供給や、熱を捨てることによる冷熱供給ができる再生可能エネルギー源です。

空気熱を利用した設備としてヒートポンプ給湯器や空調用エアコン等があります。

出典：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

- 「再生可能エネルギー源」としての空気熱
- ・ エネルギー供給構造高度化法

非化石エネルギー源 (エネルギー供給構造高度化法)

電気、熱又は燃料製品のエネルギー源として利用することができるもののうち、化石燃料 (政令第3条) 以外のもの

原子力 etc

再生可能エネルギー源 (エネルギー供給構造高度化法)

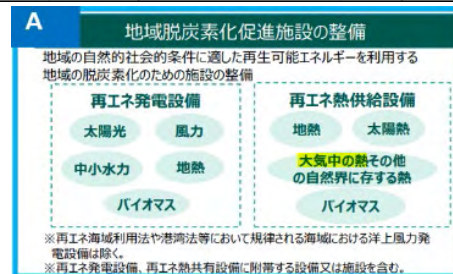
I 太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができると認められるもの (法律第2条第2号より)
II 利用実効性があると認められるもの (法律第5条第1項第2号より)

(政令第4条)

大規模水力、地熱(フラッシュ方式)、空気熱、地中熱

出典：総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会 (第37回) 配付資料4 (抜粋)

- ・ 改正地球温暖化対策推進法 地域脱炭素化促進事業



出典：環境省「地域脱炭素に向けた改正地球温暖化対策推進法の施行に関する検討会 (第4回)」・「地方公共団体実行計画策定・実施マニュアルに関する検討会 (第4回)」合同会合 配布資料2 P.9

ヒートポンプが利用する周囲熱は太陽エネルギーに由来する永続的に利用可能な「再生可能エネルギー」と言える。空気熱は既に、我が国の各種法令や政策において再生可能エネルギーとして認められている。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

ヒートポンプ活用のメリット



1. 脱炭素化

(CO2削減)



2. 再生電力
の活用

(クリーンエネ
ルギーの地産地消)



3. 防災強化

(レジリエンス)



4. 市民の家計
負担の軽減

(省コスト)



5. その他

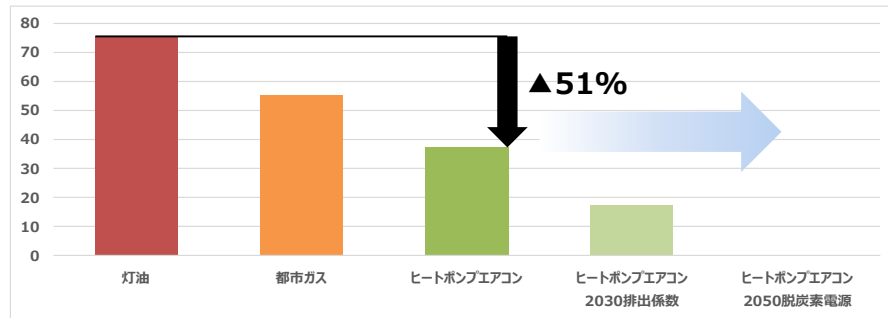
(利便性)

“空気熱”も含めたヒートポンプの活用には、主に上記の5つのメリットが得られると考えられる。
その他、付随的に安全（火災、熱中症リスクの低減）等のメリットあり。

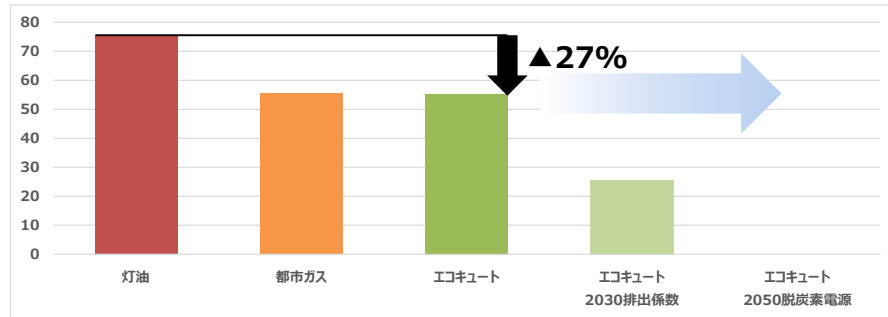
2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

メリット1. 脱炭素化 (CO2削減)

■ 暖房の単位熱量 (1MJ) あたりCO2排出量 [g-CO2]



■ 給湯の単位熱量 (1MJ) あたりCO2排出量 [g-CO2]



<試算条件>

・CO2排出係数

灯油	: 2.489 kg-CO ₂ /L	(環境省 算定方法ガイドライン)
都市ガス	: 2.234 kg-CO ₂ /Nm ³	(同上)
電気	: 0.537 kg-CO ₂ /kWh	(北海道電力2020年度実績値)
	: 0.250 kg-CO ₂ /kWh	(電気事業低炭素社会協議会 カーボンニュートラル行動計画2030年目標値)
	: 0 kg-CO ₂ /kWh	(2050年、電源脱炭素化達成)

・発熱量

灯油	: 36.7 MJ/L	(環境省 算定方法ガイドライン)
都市ガス	: 44.8 MJ/Nm ³	(同上)
電気	: 3.6 MJ/kWh	

・暖房期間効率 (HPTCJ想定)

灯油	: 90% (HHV基準)
ガス	: 90% (HHV基準)
エアコン	: 暖房期間COP=4.0
エコキュート	: 寒冷地年間給湯 (保温) 効率=2.7

エアコン・エコキュートは現状でも大幅なCO2削減効果 (エアコンで灯油比▲51%、エコキュートで▲27%) を持つが、再エネ等の拡大によって2030年、2050年に向けて電源が脱炭素化する (CO2排出係数が減少する) につれて、設置後もますますその脱炭素化の効果が大きくなると予想される。

＝化石燃料暖房・給湯による“ロックイン”効果を回避するためにも早期のヒートポンプ活用が望まれる。

ヒートポンプは灯油比で暖房で51%、給湯で27%程度のCO2削減 (北海道の場合) 。再エネ等拡大による電源の脱炭素化により、設置後も脱炭素化効果は年々増加すると予想される。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

メリット2. 再エネ電力の活用（クリーンエネルギーの地産地消）

■“再エネの力で再エネ暖房・給湯”



ヒートポンプが使用する電力のうち、太陽光発電等の再エネ由来分は、まさに再エネの力で再エネを汲み上げて使う究極の再エネ暖房と考えることもできる。

出典：札幌市

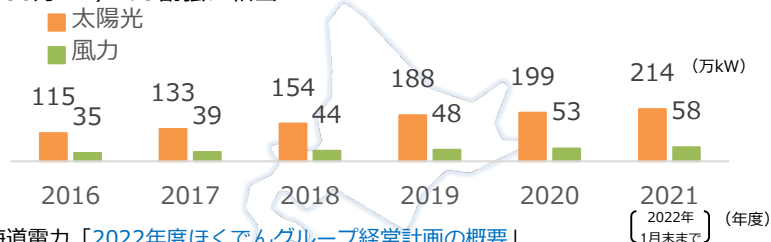


出典：HPTCJ

■ヒートポンプによる再エネの有効活用

再エネの導入拡大が計画される一方、その有効活用が期待される。

2022年1月末の北海道内の再エネ連系量は、太陽光214万kW、風力58万kW、バイオマス51万kW、地熱3万kWとなり、北海道エリアの年平均電力（約350万kW）の9割強に相当



- (ご参考) おひさまエコキュート
- ・太陽光発電の余剰電力を利用して、主に昼間に沸き上げ
 - ・東京電力の新電気料金「くらし上手」に対応

※今後、寒冷地仕様が登場する可能性がある。



光熱費を節約できて、さらに地球温暖化防止もサポート



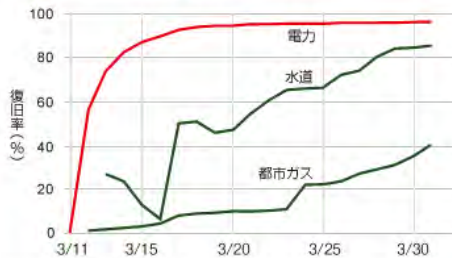
“再エネの力で再エネ暖房・給湯”。“札幌市産”、“道産”の再エネ電力の地産地消に活用できる。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

メリット3. 防災強化（レジリエンス）

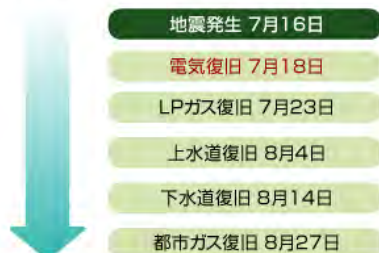
■電気は災害時の復旧が比較的早い

東日本大震災における
水道・都市ガス・電力の復旧状況



出典：東日本大震災におけるライフライン復旧概況「ライフラインの地震時相互連動を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」
※復旧率 = (延べ停止戸数 - 停止戸数) / 延べ停止戸数
※電力については東北電力管内のみ

新潟中越沖地震（2007年）での
ライフライン復旧状況



出典：新潟県防災局「新潟県中越沖地震によるライフライン被害状況」（社）日本LPガス連合会「新潟県中越沖地震のLPガスの復旧完了について」より

出典：[中部電力ウェブサイト](#)

非常時にも欠かせない
暖房・給湯の早期復旧が
期待できる

■エコキュートの貯湯は非常用水として活用可能

停電時出湯対応

もし停電になっても、貯湯ユニットにお湯が残っていれば、シャワーやジャコでお湯が使用できます。

非常用水取出し

非常用水の取り出し方は、P.40をご覧ください。

災害などで断水したとき、タンク内の水を生活用水としてご利用いただけます。

※高温のお湯が出る場合がありますのでやけど等にご注意ください。

出典：ダイキン工業カタログ

4人家族の場合、
3~4日分の非常用水
が活用できる

ヒートポンプが用いる電気は災害時の復旧が早く、エコキュートの貯湯は非常用水として活用可能。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

メリット4. 市民の家計負担の軽減（省コスト）

■ 暖房エネルギーコスト試算例（ヒートポンプメーカー試算例）

	電力		灯油		光熱費合計	
	消費量[kWh]	料金[円]	消費量[L]	料金[円]	料金[円]	エアコンとの差額
エアコン	1,549	42,500	-	-	42,500	-
灯油ボイラー（60円/L）	144	3,500	765	45,900	49,400	6,900
灯油ボイラー（70円/L）				53,600	57,100	14,600
灯油ボイラー（80円/L）				61,200	64,700	22,200
灯油ボイラー（90円/L）				68,900	72,400	29,900
灯油ボイラー（100円/L）				76,500	80,000	37,500
灯油ボイラー（110円/L）				84,200	87,700	45,200
灯油ボイラー（120円/L）				91,800	95,300	52,800

■ 給湯エネルギーコスト試算例（ヒートポンプメーカー試算例）

	電力 ※		灯油		光熱費合計	
	消費量[kWh]	料金[円]	消費量[L]	料金[円]	料金[円]	エコキュートとの差額
エコキュート	2,298	43,500	-	-	43,500	-
灯油ボイラー（60円/L）	345.1	14,600	637	38,200	52,800	9,300
灯油ボイラー（70円/L）				44,600	59,200	15,700
灯油ボイラー（80円/L）				51,000	65,600	22,100
灯油ボイラー（90円/L）				57,300	71,900	28,400
灯油ボイラー（100円/L）				63,700	78,300	34,800
灯油ボイラー（110円/L）				70,100	84,700	41,200
灯油ボイラー（120円/L）				76,400	91,000	47,500

灯油ボイラーとの比較においては、灯油価格（60～120円/L）によって暖房で約7～53千円/年、給湯で約9～48千円/年の家計負担軽減との試算例あり。

※本試算結果は、一定の負荷条件下で行われたシミュレーション結果であり
実際の光熱費は実際の使用条件、機器等によって異なります。

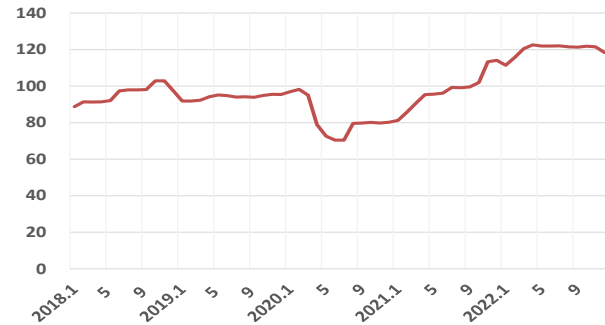
＜エアコン試算条件＞

- ・外気温度条件 冷房時：30.8℃ 暖房時：-13.1℃
- ・空調期間 冷房：6～9月、暖房：10～4月
- ・電力料金 エコキュート：eタイム3プラス
その他：従量電灯 B（60A）

＜エコキュート試算条件＞

- ・給湯負荷：5,845 kWh
- ・電力料金 エコキュート：eタイム3プラス
その他：従量電灯 B（60A）

■ 北海道の灯油価格（過去5年間、配達価格）



出典：資源エネルギー庁 石油製品価格調査

暖房・給湯の比率が高い札幌市では、ヒートポンプによる家計負担（光熱費）の軽減が期待される。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

メリット5. その他（利便性）

■手間要らず

メリット
1 **手間のいらない暖房です。**



給油の手間なし



お手入れの手間を軽減



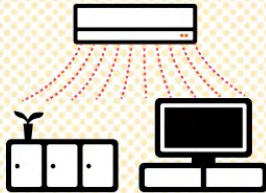
片付けの手間なし

出典：[三菱電機 ウェブサイト](#)

■省スペース

場所をとらない

床面に暖房機を設置しないので、場所をとりません。
暖房機からの離隔距離などを考慮しなくて良いので、
家具の配置が自由自在です。



出典：[北海道電力 ウェブサイト](#)

■クリーン

クリーン

空気を汚さないクリーンな暖房



出典：[日本冷凍空調工業会 ウェブサイト](#)

■その他の便利機能



0.5℃刻みのきめ細かい温度設定

帰宅前にスマホで外から操作



出典：[ダイキン工業 ウェブサイト](#)

ヒートポンプによる暖房には、市民の皆様の利便性を高める、その他のさまざまなメリットがある。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

“空気熱”ヒートポンプの現状

■ 空調製品例（寒冷地向けエアコン）



ダイキンのスゴ暖 あったか家族の応援暖

ここがスゴい

- 外気温 -25℃でも運転可能
- 暖房の立ち上がりがスピーディー
- 最大60℃の高湯を吹き出し
- 不在時の室温低下を最大10℃の暖房設定
- 凍結・霜付きを抑える室外機設計

北海道電力推薦 あったかエアコン

東北電力推薦 暖房エアコン

■ 給湯製品例



■ 空調製品例（ヒートポンプ式温水暖房）



個性豊かな機器バリエーションから自由に組み合わせて、エアコンも、床暖房も、暮らしに合った家がだけの空調プランがつけれます。

平成28年度 一般財団法人 省エネルギーセンター主催 「省エネルギーセンター賞」受賞

受賞対象機器名 システムマルチ SMC6RAV、C56RCV、DMU70SV他58機種
(製品・ビジネスモデル部門)

環境負荷が少ない※1 新冷媒 (R32) 採用

※1. 全品TPPC 第4次評価基準(省エネルギー化) 係数(COP) 2.0以上、環境化係数(1/CO2) 0.020以下 (2000-2010年10月現在)

天井埋込カセット形、管理込形、床置形、壁掛形、パネルヒーターにも接続可能

最大5台まで接続 (システムマルチ5室用)

5室用のみ、2室用・3室用・4室用プランもあります。

■ 融雪製品例



出典：ヒートポンプ機器メーカー ウェブサイト

技術革新により、2000年代後半頃から寒冷地の暖房、給湯、融雪に使用可能な空気熱源ヒートポンプが登場。さらに省エネ性、快適性、利便性を高めるべく技術革新が進められている。

 一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター

①外気温が低くても十分な能力発揮、②立ち上がりの早さ、③気流の管理による快適性などがうたわれている。

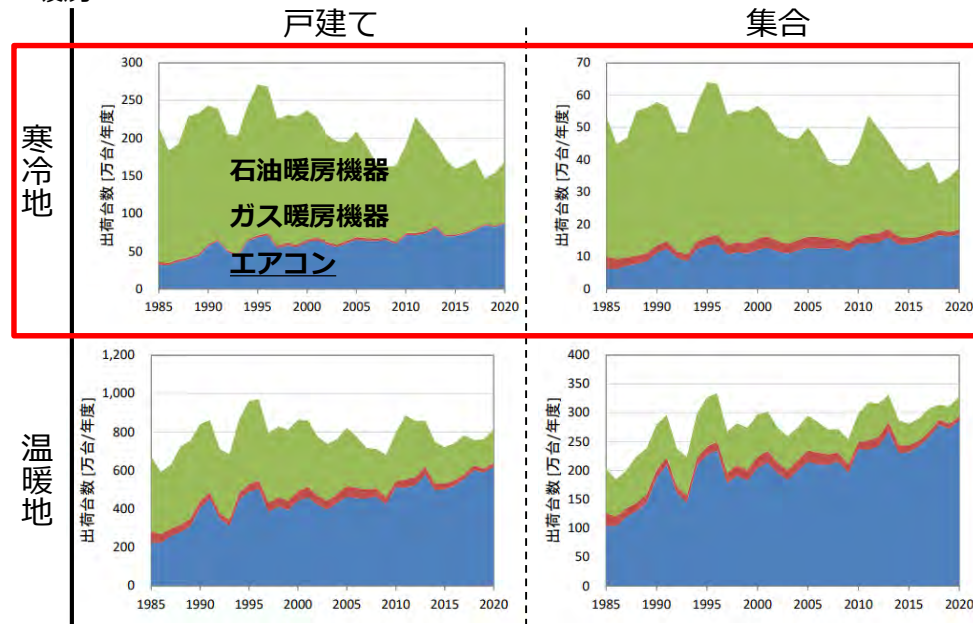


ヒートポンプの技術革新により、気象条件が厳しい**寒冷地においても十分な暖房能力を発揮**できるようになった。
暖房を強化した**寒冷地エアコン**として、各メーカーから販売されている。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

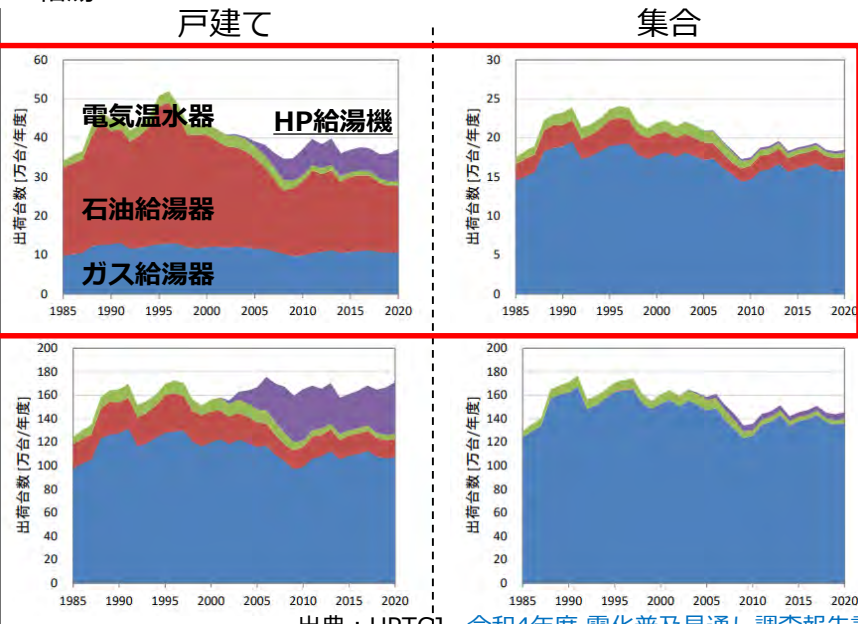
寒冷地におけるHPの更なる普及に向けて

■ 暖房



戸建て、集合住宅ともに寒冷地でもルームエアコン出荷台数は増加基調。
但し、北海道でも**寒冷地向け製品は15%程度に留まる**（業界関係者談）。暖房は依然石油（灯油）暖房機器がメインとなっていると思われる。エアコンを暖房にも使用できるよう、寒冷地向けエアコンへのシフトの促進が重要。また、ヒートポンプ温水暖房等の他のソリューションについても促進が必要。

■ 給湯



集合住宅では寒冷地、温暖地ともに設置制約等によりヒートポンプ給湯機の採用は限定的。
寒冷地の戸建て住宅でのヒートポンプ給湯機の採用は、設置上の障壁（タンクの屋内設置等）にも関わらず増加基調だが、更なる促進が必要。

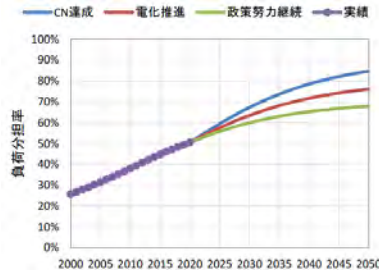
冷房需要により**エアコン普及率は上昇**（26.6%@2014年）。但し、大多数は冷房のみに使用する標準地向け製品となっており、冬期の暖房にも使用可能な**寒冷地向け製品はわずか**。寒冷地向けエアコンへのシフトが課題。

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

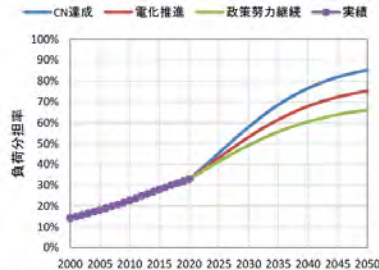
寒冷地におけるHPの更なる普及に向けて

■ 暖房（エアコン）の負荷分担率 戸建て

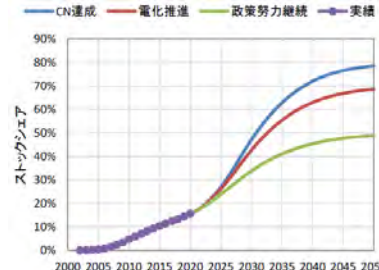
寒冷地



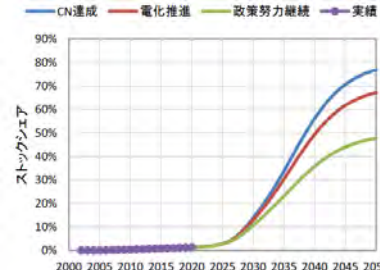
集合



■ 給湯（ヒートポンプ給湯機）のストックシェア 戸建て



集合



CO2削減効果 (寒冷地・温暖地)

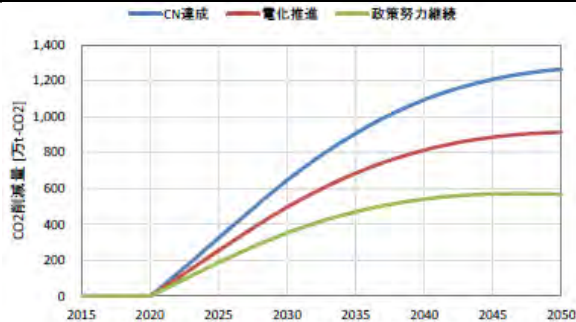
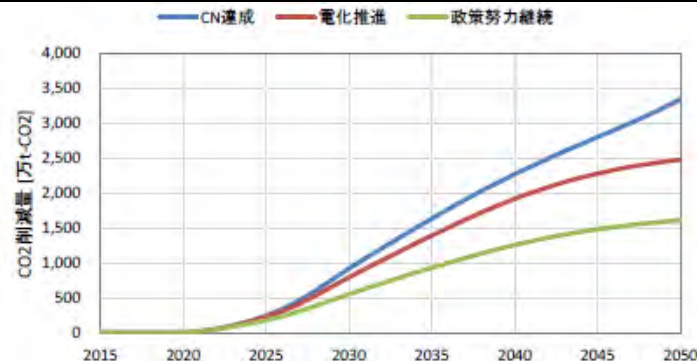


図 2-38 CO2削減効果の推計結果:家庭用空調(暖房分)



出典：HPTCJ 令和4年度 電化普及見通し調査報告書

暖房・給湯におけるヒートポンプの割合を高めることが2050年カーボンニュートラルに大きく貢献すると考えられる。



2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

寒冷地におけるHPの更なる普及に向けて

■国による補助金（令和4年度補正「高効率給湯器導入促進による家庭部門の省エネルギー推進事業費補助金」）



事業概要

【令和4年度補正予算300億円】

事業目的

本事業では、家庭のエネルギー消費で大きな割合を占める給湯分野について、高効率給湯器の導入支援を行い、その普及拡大により、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」の達成に寄与することを目的とします。

補助対象

高効率給湯器（ヒートポンプ給湯機、ハイブリッド給湯機、家庭用燃料電池）が対象。

※省エネ法に基づくトップランナー制度における省エネ基準を満たすものに限る。

	ヒートポンプ 給湯機 (エコキュート)	ハイブリッド 給湯機	家庭用 燃料電池 (エネファーム)
補助額 (予定)	5万円/台	5万円/台	15万円/台

ヒートポンプ給湯機（エコキュート）



(出所) 三菱電機

家庭用燃料電池（エネファーム）



(出所) パナソニック



(出所) シャーミー

事業スキーム

消費者等に対し、家庭でのエネルギー消費量を削減するために必要な高効率給湯器の導入に係る費用を補助。

※申請手続については、消費者等と契約の締結等を行った事業者等が代行する



※補正予算案閣議決定日以降に契約を締結し、事業者登録後に着工したものに限る。

<情報源>

資源エネルギー庁ウェブサイト
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/kyutokidonyu/kyutodonyuh/ojo.html

給湯省エネ事業ウェブサイト
 （資源エネルギー庁）
<https://kyutou-shoene.meti.go.jp/>

執行団体ウェブサイト
 （一般社団法人 環境共創イニシアチブ）
<https://sii.or.jp/hewh04r/>

ヒートポンプ給湯機を含む高効率給湯器の導入に補助金が設けられる。（2023年3月下旬受付開始予定）

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

まとめ

- ・世界的な脱炭素化の潮流の中、**ヒートポンプによる脱炭素化が世界的に期待されている。**
- ・寒冷地でエネルギー消費量・CO2排出量の割合が大きい家庭部門、中でも**暖房・給湯におけるヒートポンプの更なる普及が重要な役割を果たす**と考えられる。
- ・**空気熱**は地中熱と並んで「**再生可能エネルギー**」として認められている。
- ・ヒートポンプの活用には主に下記のようなメリットがある。
 1. **脱炭素化**
 2. **再エネ電力の活用**
 3. **防災強化**
 4. **市民の家計負担の軽減**
 5. **その他（利便性）**
- ・2000年代後半頃から、十分な暖房・給湯等を行える**寒冷地向けのヒートポンプが登場した。**
- ・2050年カーボンニュートラル実現に向け、**寒冷地での更なるヒートポンプ活用が望まれる。**
- ・国や寒冷地自治体からは、**ヒートポンプに活用できる新たな補助金が創設されている。**

2. 国内寒冷地における活用拡大の可能性

(ご参考) 寒冷地向けHP製品情報

- ・寒冷地の電力会社による認定エアコン

北海道電力：[寒冷地向け「あったかエアコン」](#)

東北電力：[東北電力推薦暖房エアコン](#)

- ・製品情報（ヒートポンプ・蓄熱センター賛助会員企業およびその関連会社）

[コロナ](#)

[東芝ライフスタイル](#)

[日立グローバルライフソリューションズ](#)

[三菱重工業サーマルシステムズ](#)

[ダイキン工業](#)

[パナソニック](#)

[富士通ゼネラル](#)

[三菱電機](#)

ご清聴ありがとうございました

一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター

国際・技術研究部

旭 貴弘

asahi.takahiro@hptcj.or.jp