ヒートポンプ特別レポート
（The Future of Heat Pumps）

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター　特別セミナー

IEA　シニア・エネルギー・アナリスト　牟田　徹

2022年12月14日

International
Energy Agency

国際エネルギー機関（International Energy Agency; IEA）

1. IEAの概要

■**設立**　1974年11月
第一次石油危機を契機に、米国の提唱により石油消費国間の協力組織として、OECDの枠内に自立的機関として設立。

■**加盟国**　31ヶ国（欧州委員会がオブザーバー参加）

■**本部**　パリ

2. 事務局長

ファティ・ビロル（ Fatih Birol ）

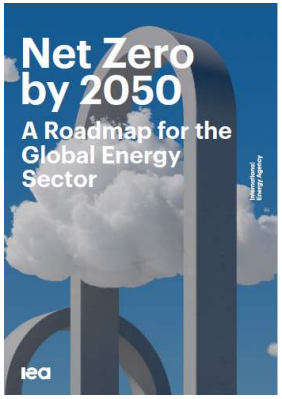
・IEAの旗艦出版物である「世界エネルギー展望」（WEO）の主筆を務めていた。WEOは、エネルギーの分析と予測において、世界的に最も権威ある文献と認められており、そのため同氏はフォーブズ誌が選んだ世界のエネルギーに最も影響力を有する人物の一人に名を連ねている。

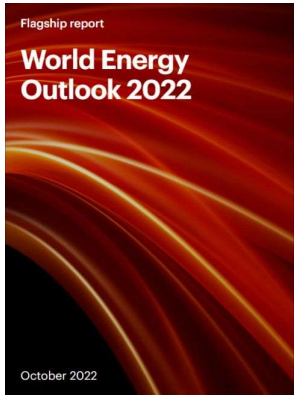
・2013年に日本政府から旭日中綬章を受章。

3. 活動内容

■**活動内容**

- 石油の90日備蓄義務及び供給途絶の際の緊急時対応の根幹機能から発展し、現在は世界のエネルギー情勢の分析と政策提言を行い、エネルギー分野を広くカバー。





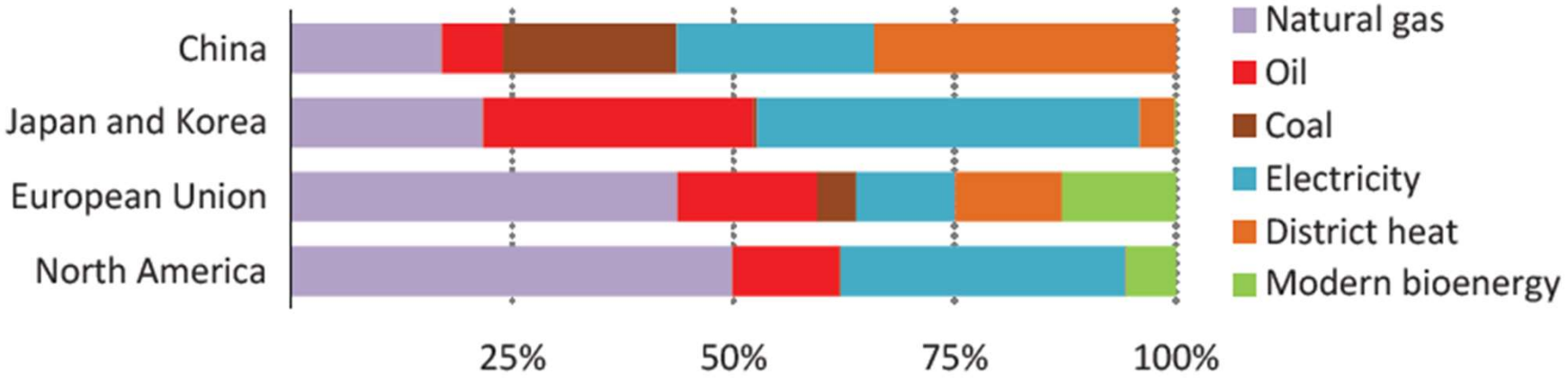
IEA 2022. All rights reserved.

本分析の背景

IEA 2022. All rights reserved.

家庭用暖房のエネルギー源には地域差があり、欧州では半分弱が天然ガス

国・地域別の家庭用暖房のエネルギー源の構成（2021年）

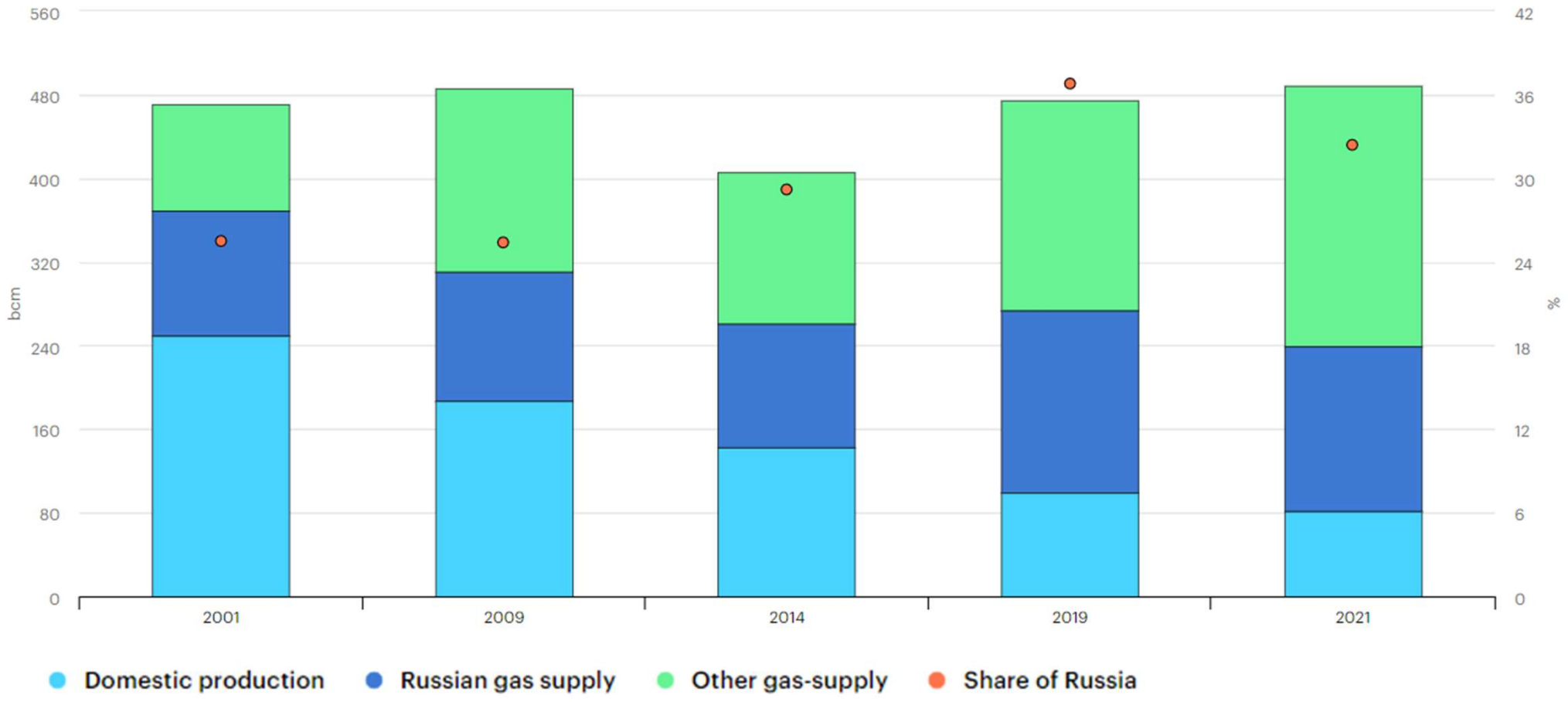


欧州の家庭用暖房のエネルギー源は、天然ガスが半分弱を占め、ヒートポンプ（電力）の割合は10%程度

IEA 2022. All rights reserved.

過去20年間、ロシアから欧州へのガス供給及びシェアは徐々に増加していた

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）



IEA 2022. All rights reserved.

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

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

International Energy Agency

天然ガス

1. ロシアとの**新規ガス供給契約を締結しない**
2. 天然ガスの輸入国を**ロシア以外の国に切り替える**
3. 最低限の**ガス貯蔵義務**を導入して市場のリジリエンスを強化

電力

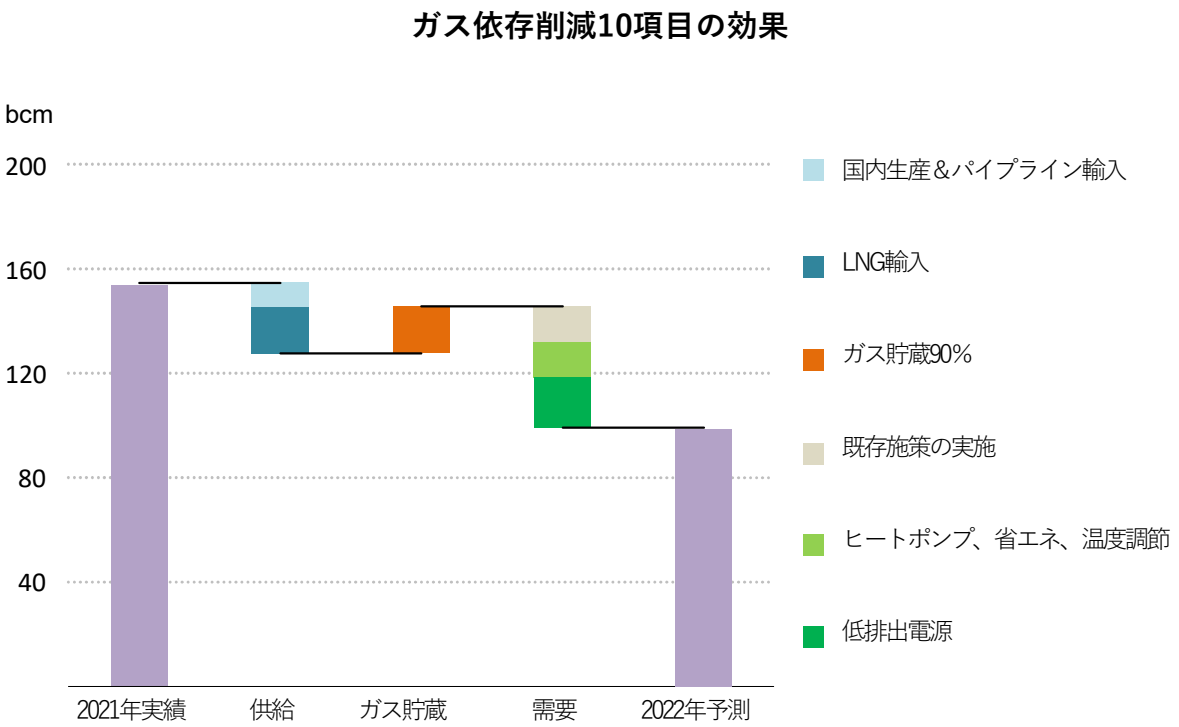
4. 新規の**風力・太陽光発電プロジェクト**の導入を加速
5. **バイオエネルギーや原子力**など、排出量の少ない既存の**ディスパッチ可能資源**を最大活用
6. 電力価格高騰に対して**脆弱な消費者を守る**ための短期的措置を実行

エンドユース

7. ガスボイラーの**ヒートポンプへの切り替え**を加速
8. ビルや産業部門における**省エネ**促進
9. 消費者による**サーモスタット**の一時的な調整を奨励

分野横断

10. **柔軟に対応できる電力システム**の多様化と**供給源の脱炭素化**の取り組みを強化



IEA 2022. All rights reserved.

REpowerEU計画

- 2022年5月、EUは、エネルギー危機への緊急対応として、「REpowerEU計画」を策定し、①省エネ、②エネルギー調達の多様化、③クリーン・エネルギー・トランジションの加速を柱と位置づけ、ロシア産ガス依存からの脱却を含め、エネルギーシステム全体の転換に、2100億ユーロの追加投資が必要と推計。

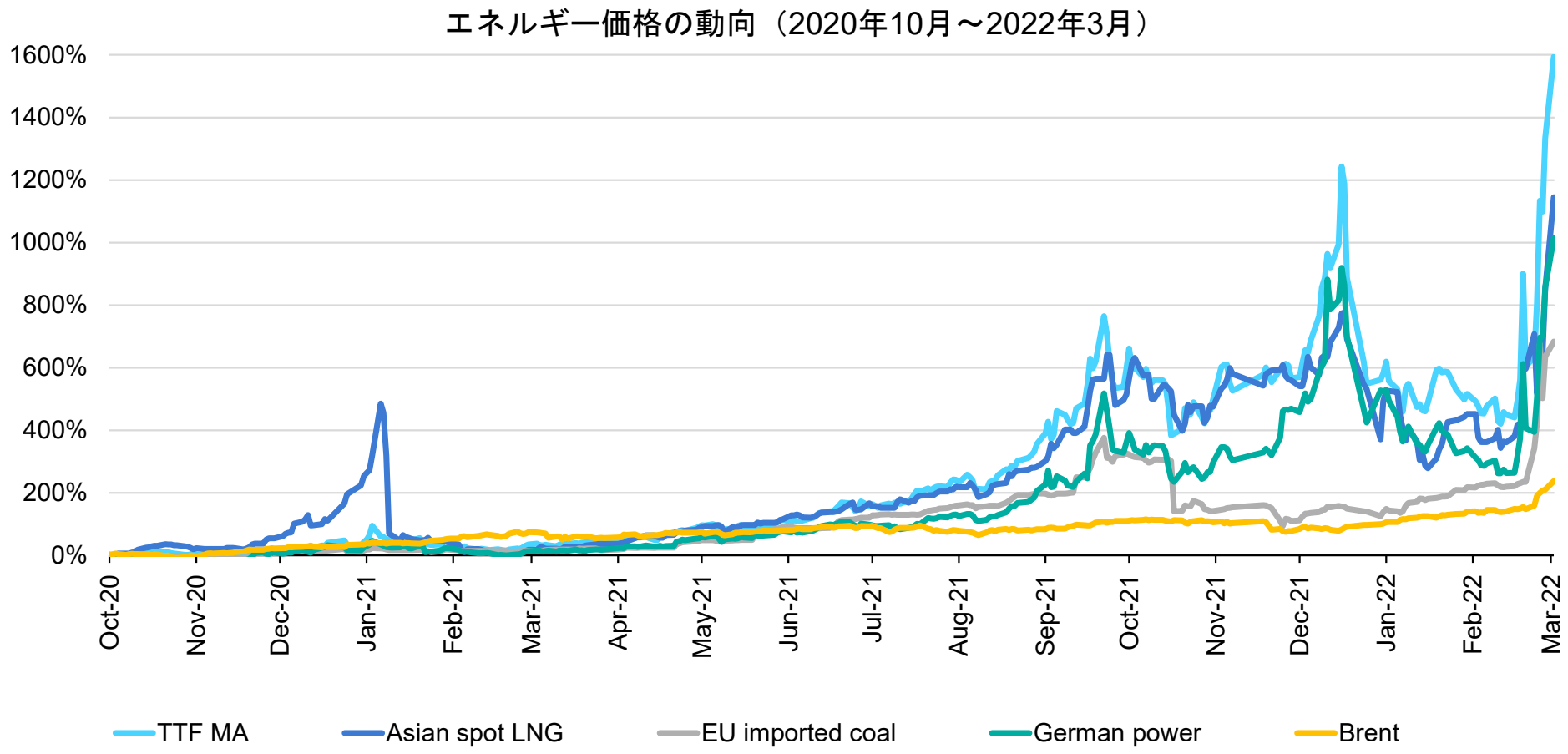
【省エネ領域】

	天然ガス削減量	必要な投資額
市民: 行動変容	10 bcm	-
住宅部門: 省エネ、ヒートポンプ	37 bcm	560億ユーロ
産業部門: 省エネ、電化	12 bcm	410億ユーロ

https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-05/COM_2022_230_1_EN_ACT_part1_v5.pdf
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_2&format=PDF

IEA 2022. All rights reserved.

ロシアのウクライナ侵攻によりエネルギー価格の高騰が激化

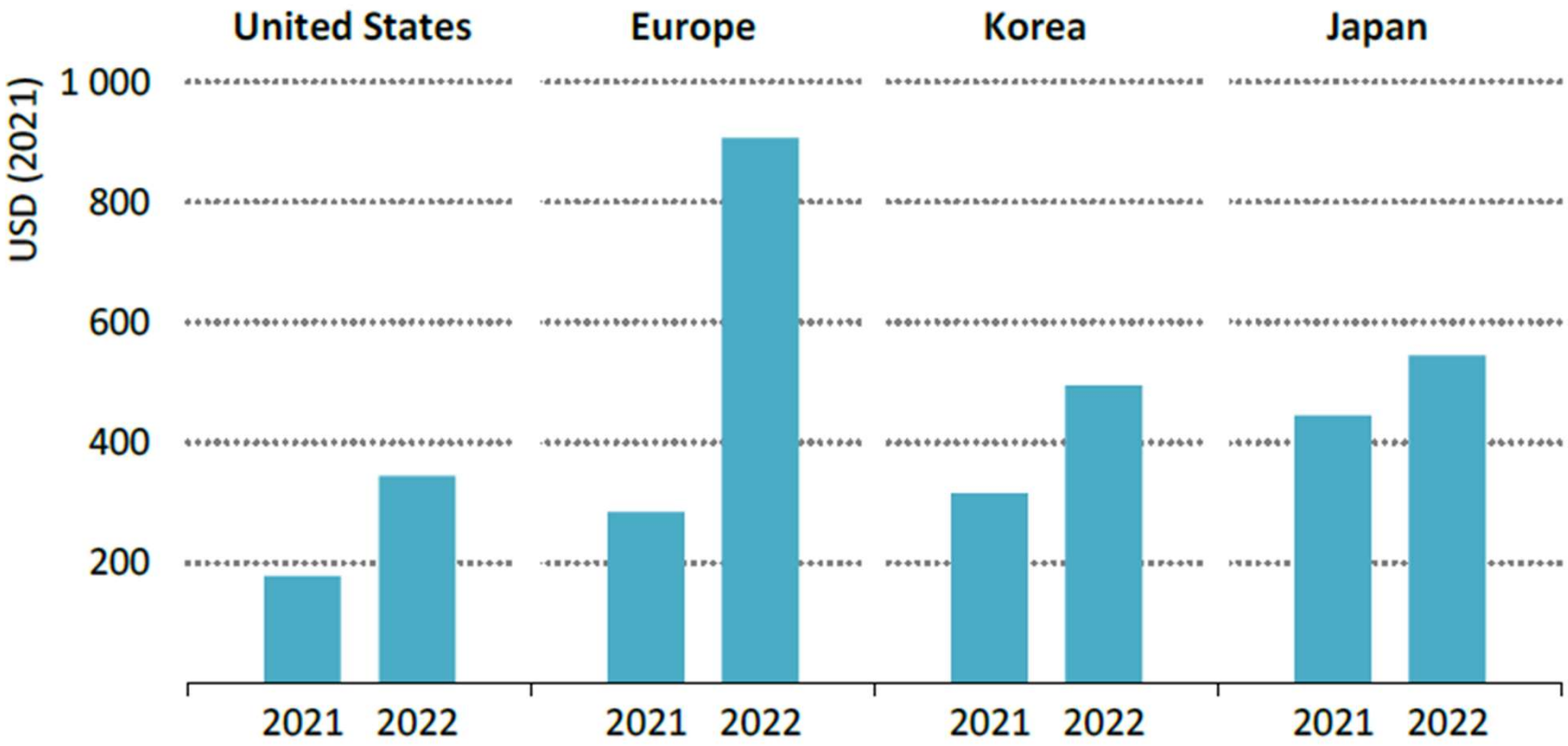


コロナ禍からの経済の回復、異常気象、技術的な供給制約などにより、2021年後半よりエネルギー価格は上昇

IEA 2022. All rights reserved.

ガス価格高騰により、ヒートポンプ導入の経済メリットが拡大

ガスボイラーからヒートポンプに切り替えた場合の燃料費・電気代の低減のメリット（国・地域別、2021・2022年）



初期投資の障壁はあるものの、ヒートポンプはガスボイラーよりもエネルギー効率が高く、燃料費・電気代低減のメリットがあり、足元のガス価格高騰により、そのメリットが各国において拡大

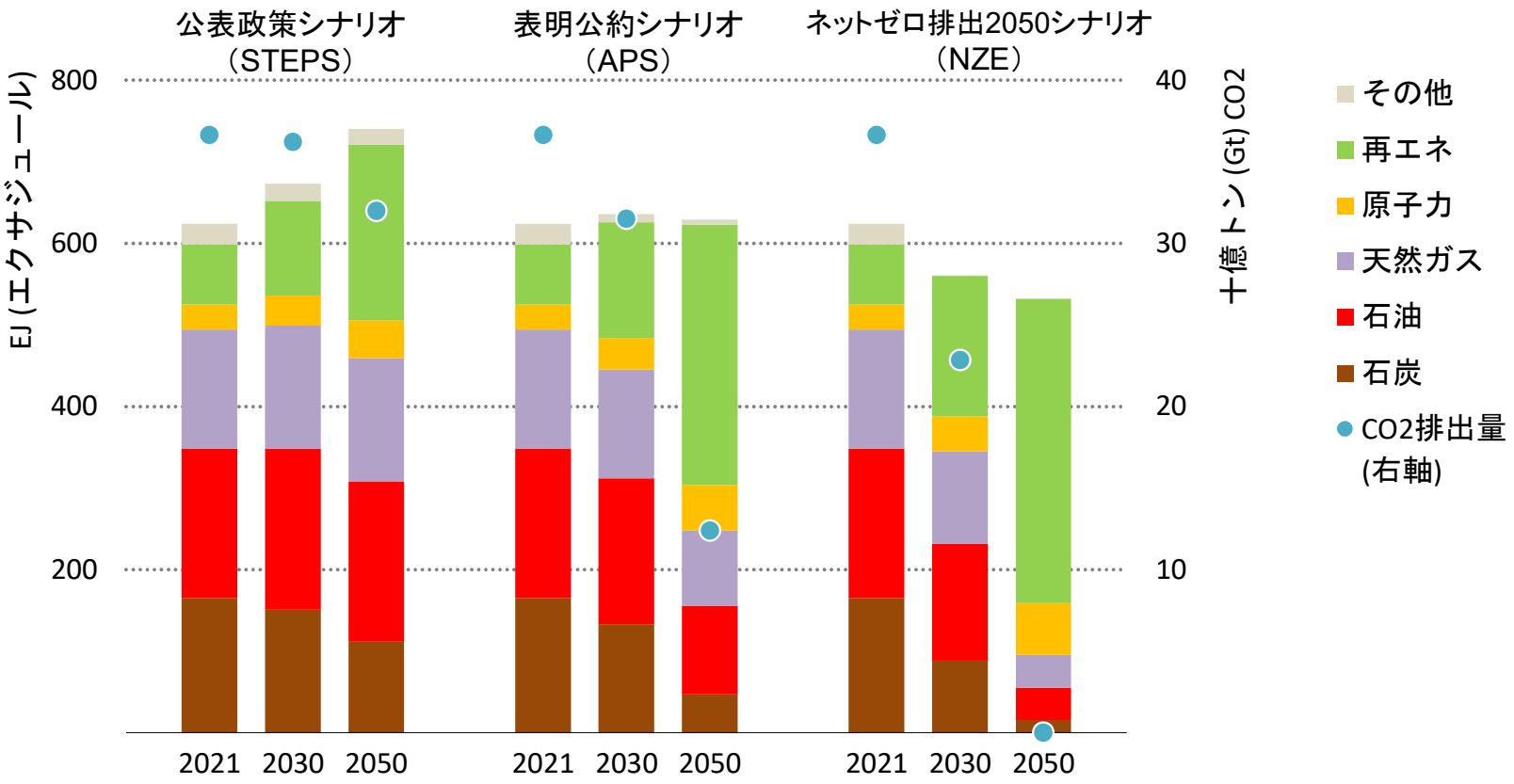
IEA 2022. All rights reserved.

IEAによるシナリオ分析

IEA 2022. All rights reserved.

世界のエネルギー需給見通しは政策動向により大きく異なる

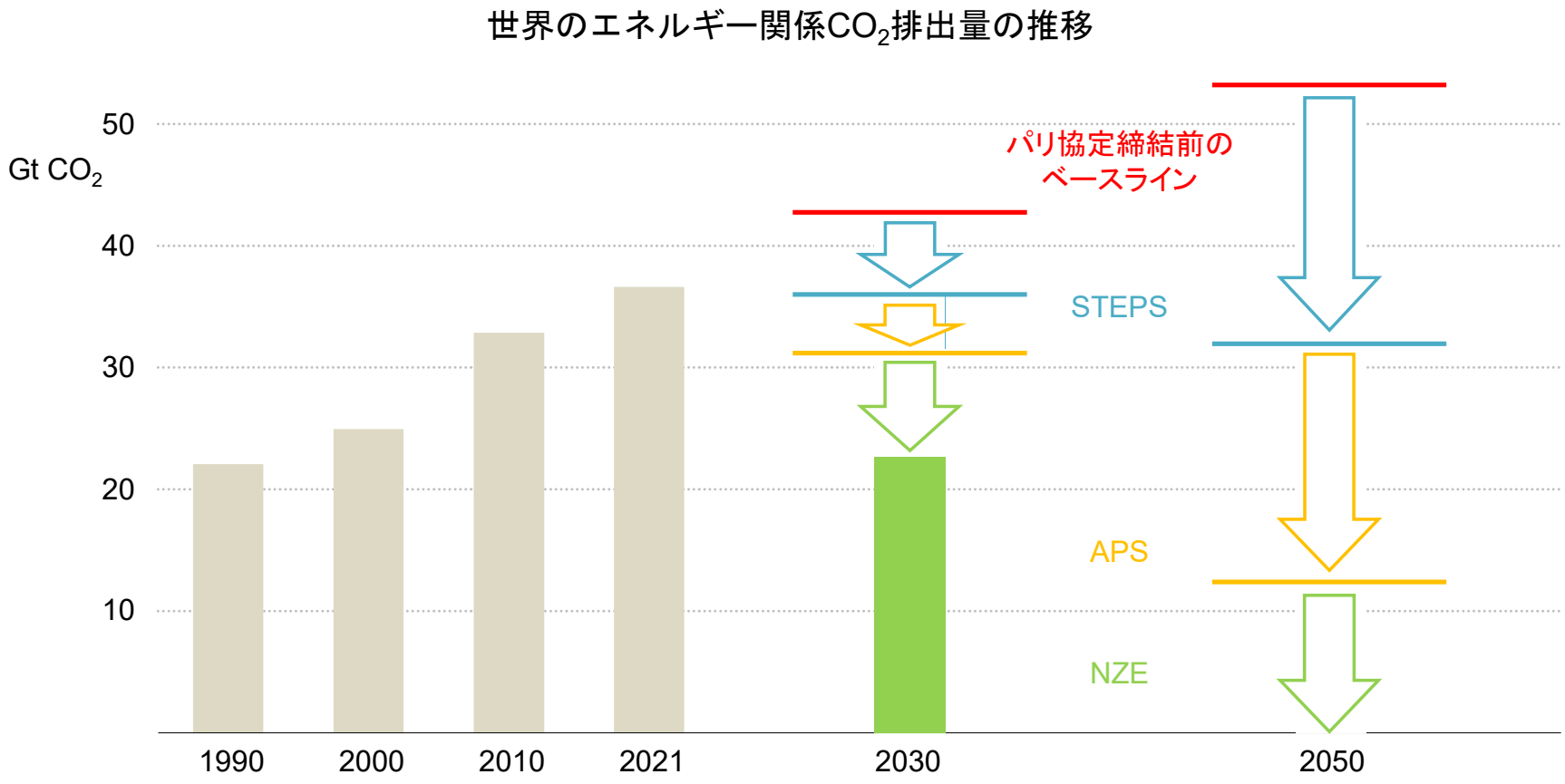
シナリオ別の世界の総エネルギー消費量の見通し



各国のエネルギー政策の後押しにより、化石燃料の長期的な需要減の傾向が見られるようになったが、
2050年のネットゼロ排出を実現するためには省エネ推進・クリーンエネルギー導入等のより一層の政策措置・投資促進が必要

IEA 2022. All rights reserved.

気温上昇を1.5 °Cに抑える道筋は見えてきたが、まだ足りない

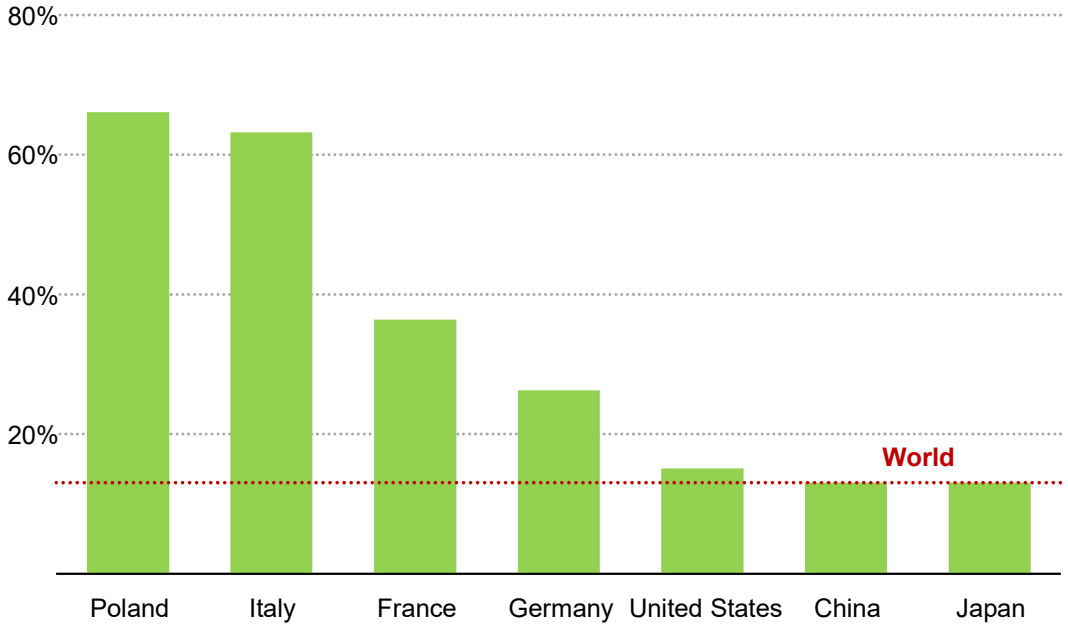


パリ協定締結後の取組の強化・政策対応により、気温上昇の見込みは1℃低下した。
しかし、気温上昇を1.5℃に抑え込むためには、より一層の取組の強化が必要不可欠である。

IEA 2022. All rights reserved.

欧州においてヒートポンプの売上は急増

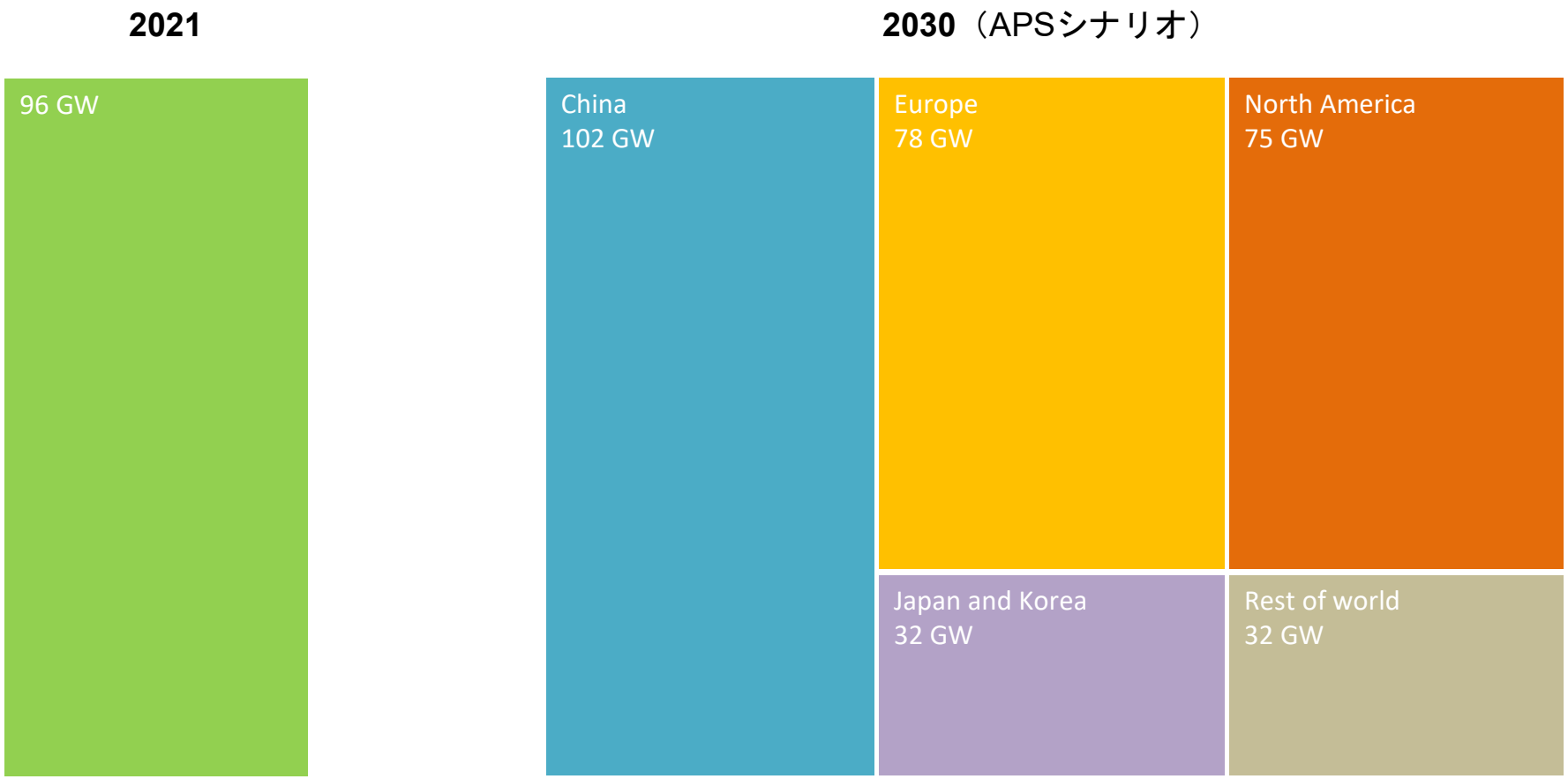
ヒートポンプ売上高の成長率（2020～21年）



欧州ではヒートポンプの売上が急速に伸びており、2021年は前年比35%増を記録

IEA 2022. All rights reserved.

2030年に向けてヒートポンプ市場は急速に成長する見込み

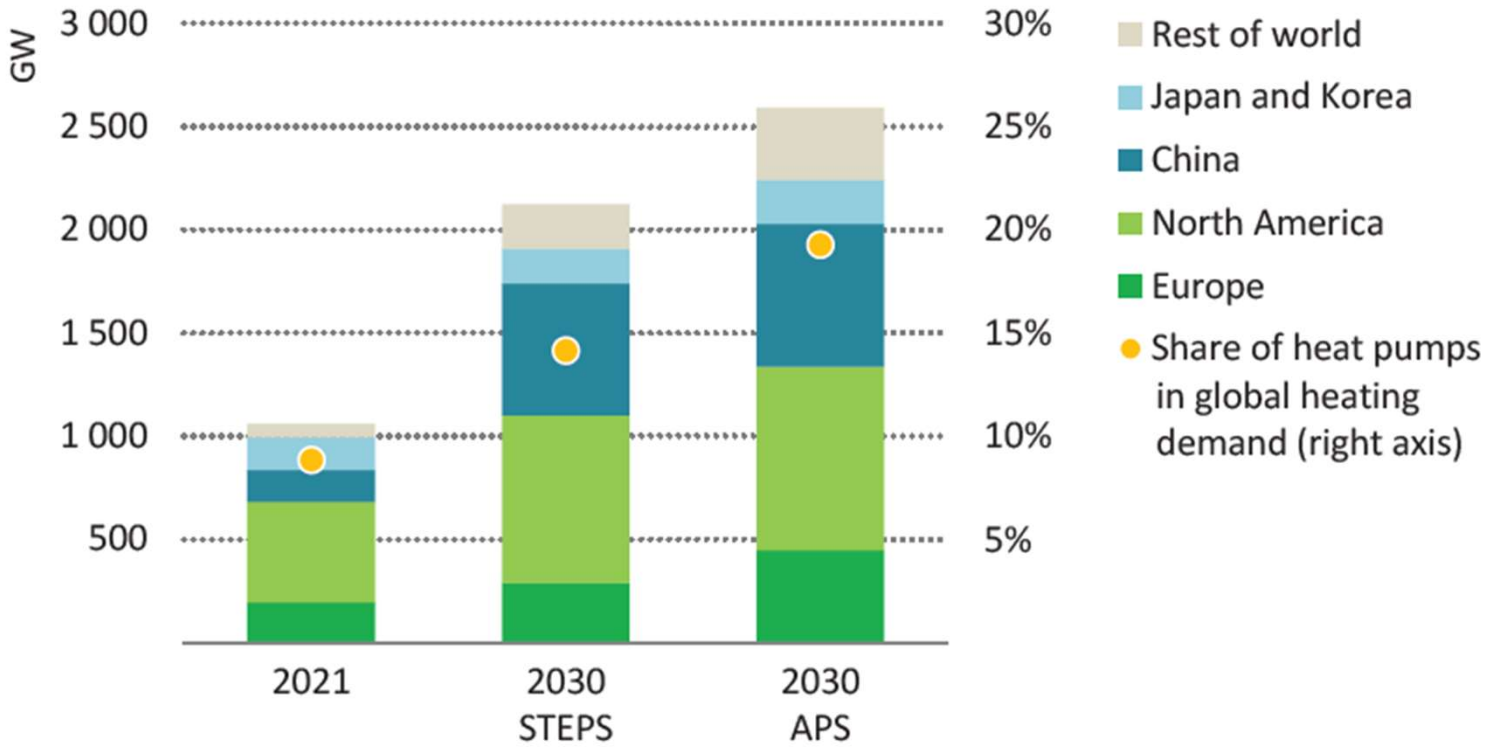


各国の野心的なネットゼロ宣言を踏まえると、APSシナリオではヒートポンプの売上高は2030年に3倍まで増加し、家庭用暖房に占めるヒートポンプのシェアは世界平均で足元の10%から20%に倍増する

IEA 2022. All rights reserved.

2030年に向けてヒートポンプ市場は急速に成長する見込み

シナリオ別、国・地域別、ヒートポンプ導入容量の推移（2021年、2030年）

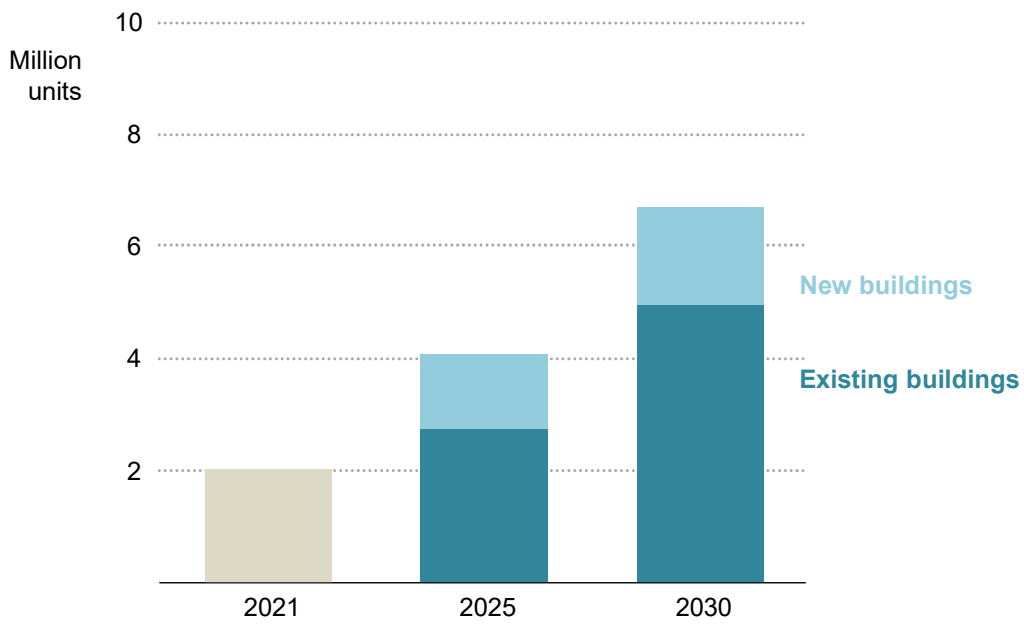


各国の野心的なネットゼロ宣言を踏まえると、APSシナリオではヒートポンプの売上高は2030年に3倍まで増加し、家庭用暖房に占めるヒートポンプのシェアは世界平均で足元の10%から20%に倍増する

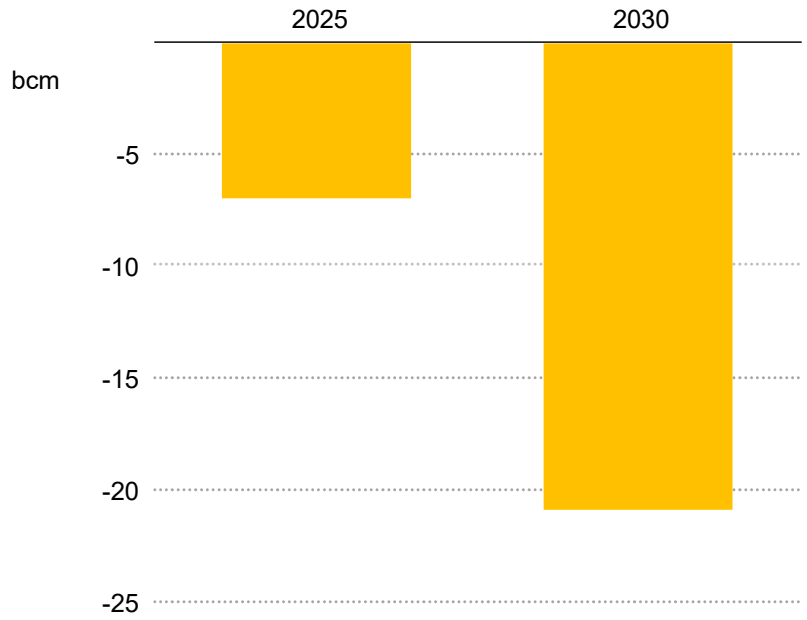
IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプの導入加速により、欧州のガス需要は削減できる

欧州におけるヒートポンプ売上台数の見込み
（APSシナリオ）



欧州におけるヒートポンプ導入による
ガス需要の節約量の見込み

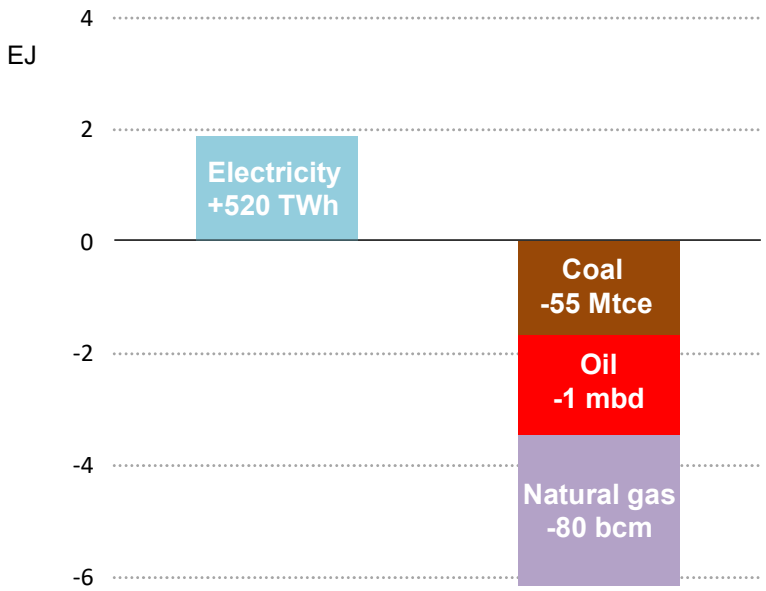


APSシナリオでは、欧州のヒートポンプの売上は2025年に200万台、2030年に250万台に達し、域内のガス需要の節約に、2025年に7bcm、2030年に21bcmの貢献ができる

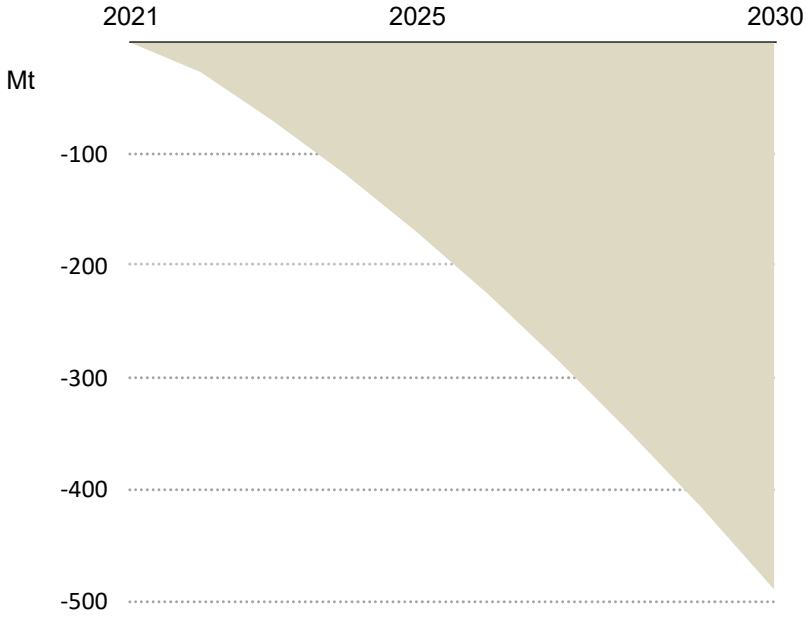
IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプは、安定的かつ持続可能な家庭用暖房の主要な手段である

民生部門における暖房用エネルギーの供給源の変化
（2021～2030年）



CO_2 排出量の減少幅の推移
（2021～2030年）

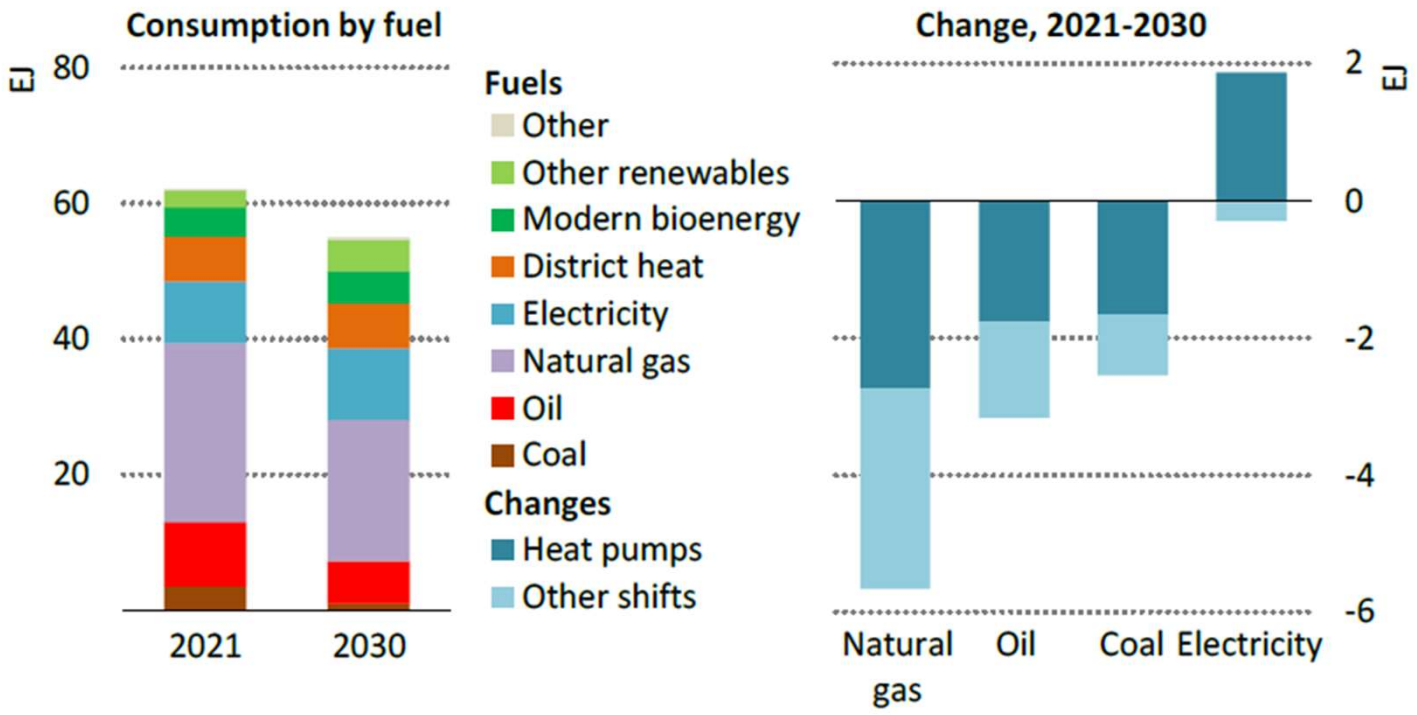


APSシナリオでは、民生部門の暖房需要の電化・化石燃料消費の減少が進むと見ており、ヒートポンプ導入と省エネの深掘りがその主要な要因となる

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプは、安定的かつ持続可能な家庭用暖房の主要な手段である

世界の民生部門における暖房のエネルギー源の変化（APSシナリオ、2021～2030年）

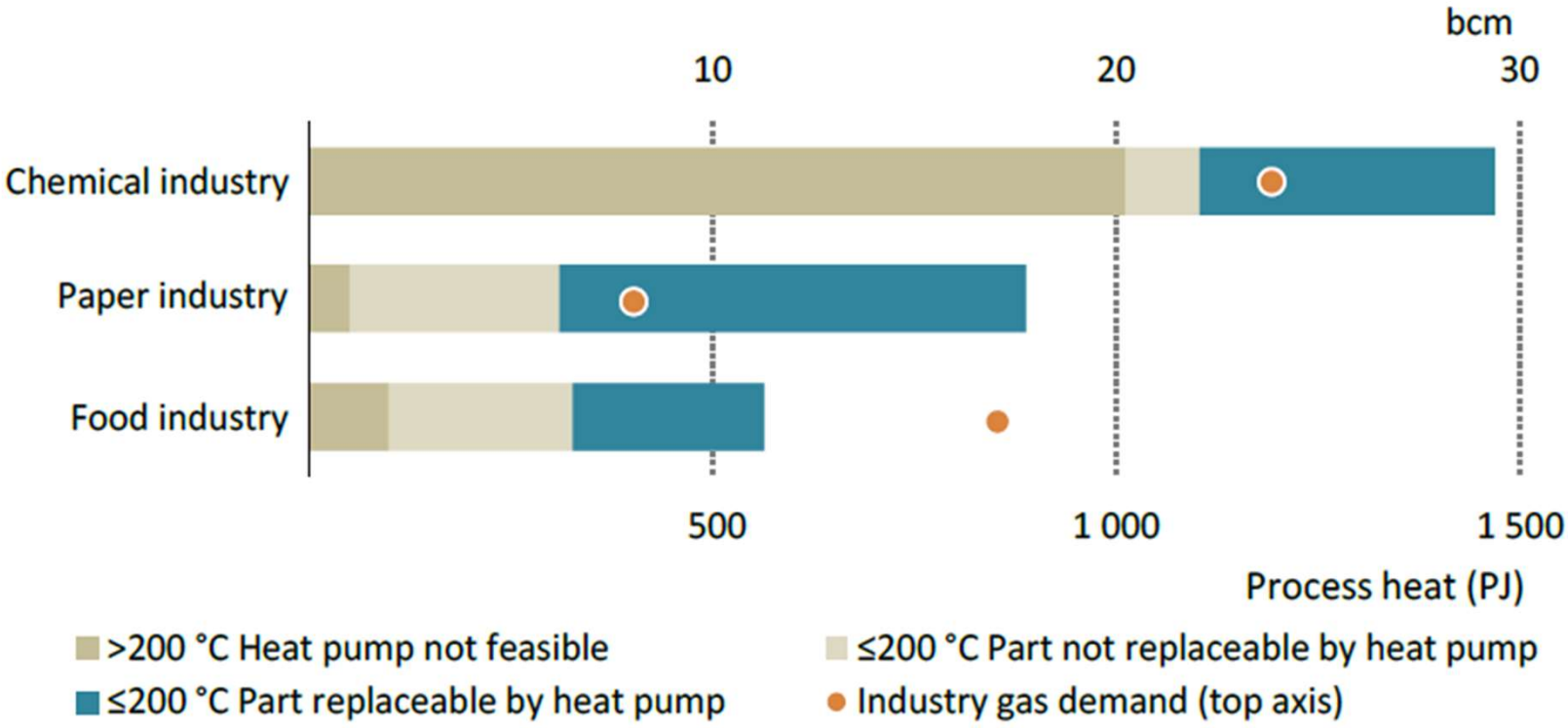


APSシナリオでは、民生部門の暖房需要の電化・化石燃料消費の減少が進むと見ており、ヒートポンプ導入と省エネの深掘りがその主要な要因となる

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプは産業部門の熱需要への活用も期待される

欧州における産業部門の熱需要及びヒートポンプの代替ポテンシャル（2019年）



製紙・食品・化学産業の熱需要の約30%はヒートポンプで対応できる可能性がある
現状、大型ヒートポンプは最高140～160℃の熱供給が可能だが、技術革新と設計改善により、更なる高温熱の供給も可能となる

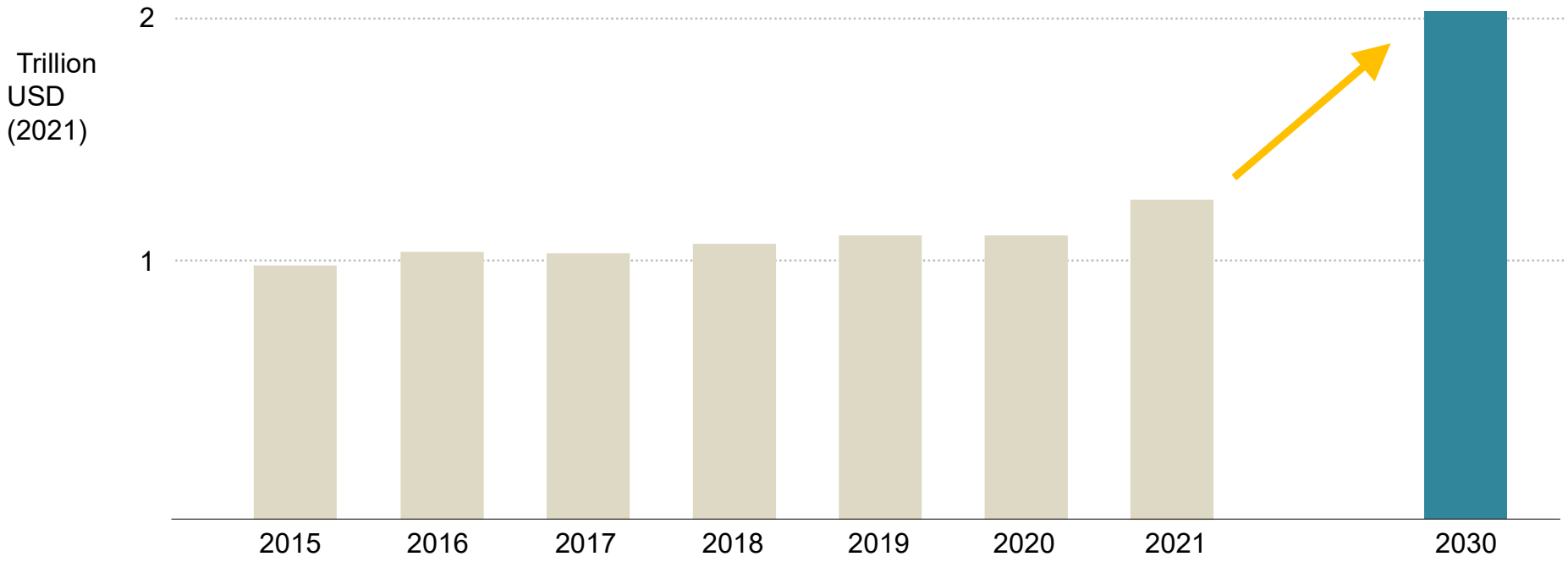
IEA 2022. All rights reserved.

政府・産業界に期待される取組

IEA 2022. All rights reserved.

政府の支援の下、クリーンエネルギー技術への投資が加速している

クリーンエネルギー投資の推移及び見込み額（STEPSシナリオ）

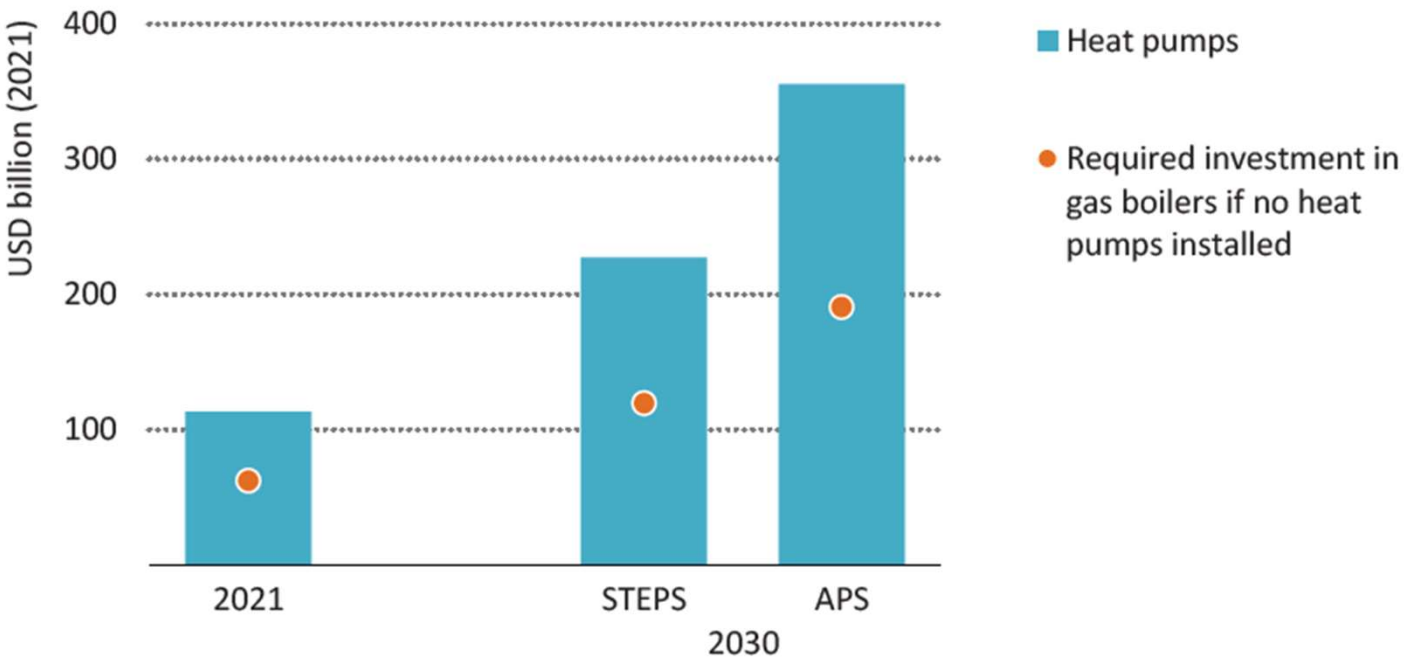


米国のインフレ抑制法、EUのREpowerEU、日本のGX政策など、各国の強力な支援の下、世界のクリーンエネルギー投資は、2030年に現在の1.5倍の2兆ドルに到達する見込みだが、NZEシナリオでは4兆ドルまで増やす必要がある

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプへの投資の大幅な強化が必要

シナリオ別、民生部門におけるヒートポンプへの必要投資額（2021・2030年）



2030年までに、ヒートポンプへの年間投資額は、STEPSシナリオで現在の2倍強、APSシナリオで3倍とする必要がある

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプ導入加速に向けた課題

コストの障壁

製造能力の限界・
サプライチェーンの
脆弱性

消費者側の
非コスト障壁

熟練労働者の不足

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプ導入加速に向けた課題

コストの障壁

製造能力の限界・
サプライチェーンの
脆弱性

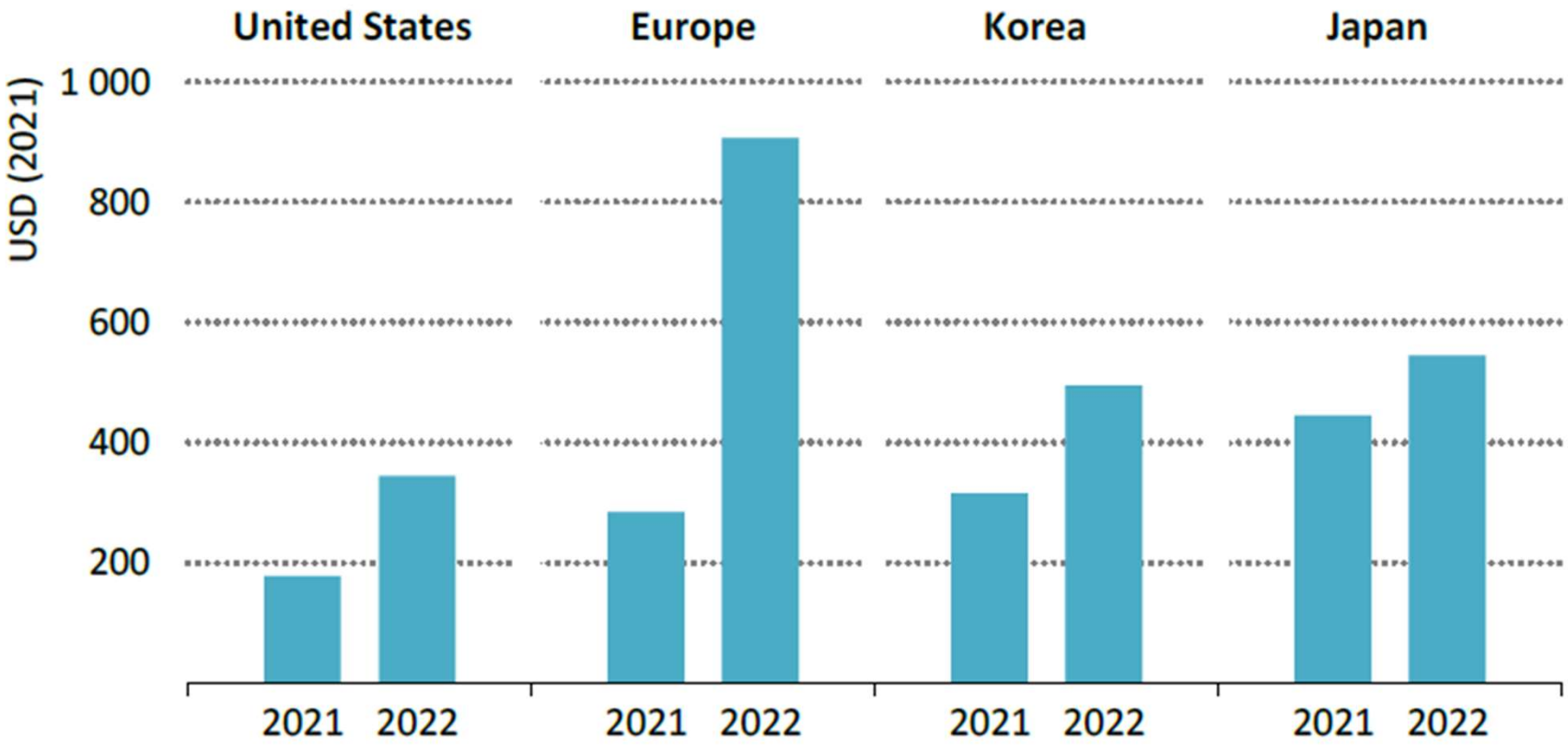
消費者側の
非コスト障壁

熟練労働者の不足

IEA 2022. All rights reserved.

ガス価格高騰により、ヒートポンプ導入の経済メリットが拡大

ガスボイラーからヒートポンプに切り替えた場合の燃料費・電気代の低減のメリット（国・地域別、2021・2022年）

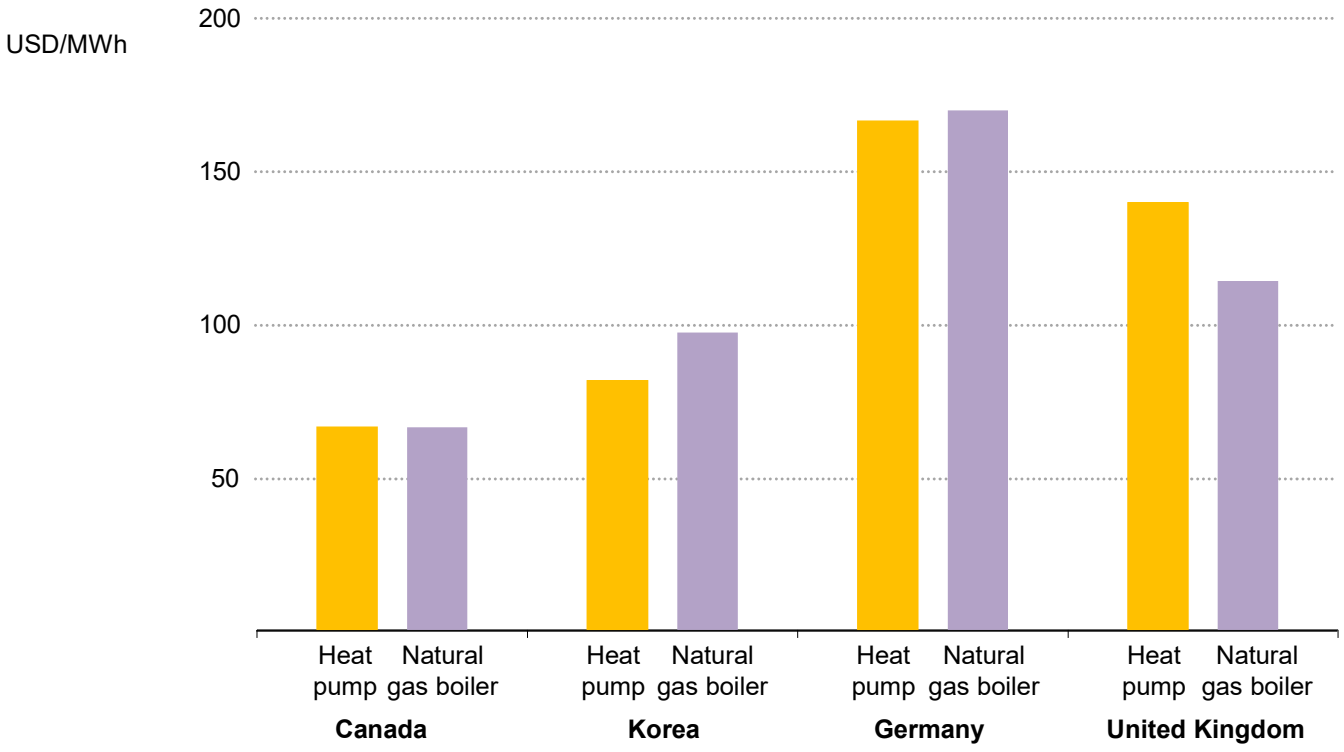


初期投資の障壁はあるものの、ヒートポンプはガスボイラーよりもエネルギー効率が高く、燃料費・電気代低減のメリットがあり、足元のガス価格高騰により、そのメリットが各国において拡大

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプは運転コストは低いが、初期投資が障壁となっている

ヒートポンプとガスボイラーの総コスト（初期費用・運転費）の比較（2021年）

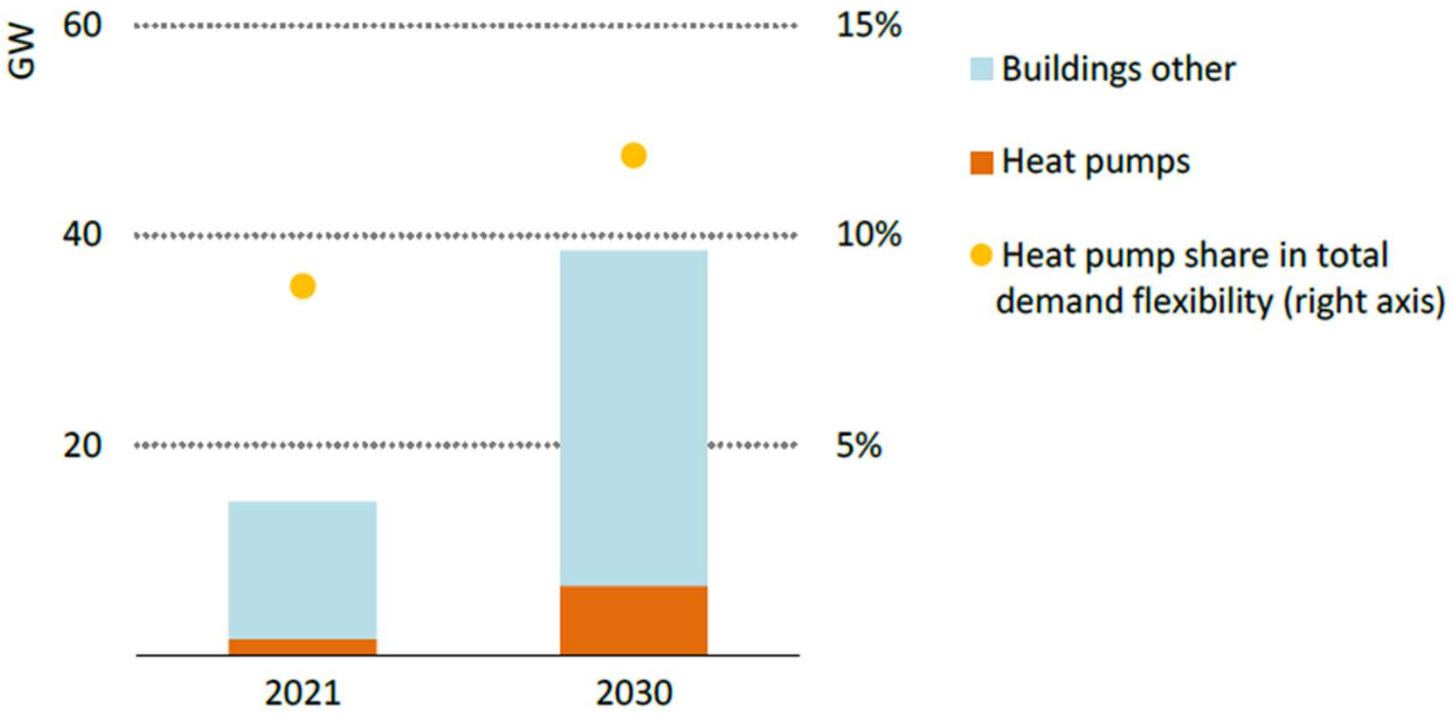


70%以上の国でヒートポンプの導入補助が利用可能となっており、初期投資の障壁の低減に寄与している

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプはデマンドレスポンスの供給源として期待できる

欧州における民生部門のデマンドレスポンスのポテンシャル及びヒートポンプのシェア（APSシナリオ）



ヒートポンプの導入加速には送配電網サイドの対応も必要であるが、
ヒートポンプはデマンドレスポンスの供給源として電力システムの安定化に寄与することができる

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプ導入加速に向けた課題

コストの障壁

製造能力の限界・
サプライチェーンの
脆弱性

消費者側の
非コスト障壁

熟練労働者の不足

IEA 2022. All rights reserved.

欧州各国はヒートポンプ導入加速に向けて政策目標を設定

欧州各国におけるヒートポンプ導入の政策目標

Table 1.1 ▷ Selected European policy targets for heat pump deployment

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).

IEA 2022. All rights reserved.

各企業よりヒートポンプ製造工場の投資計画が発表されている

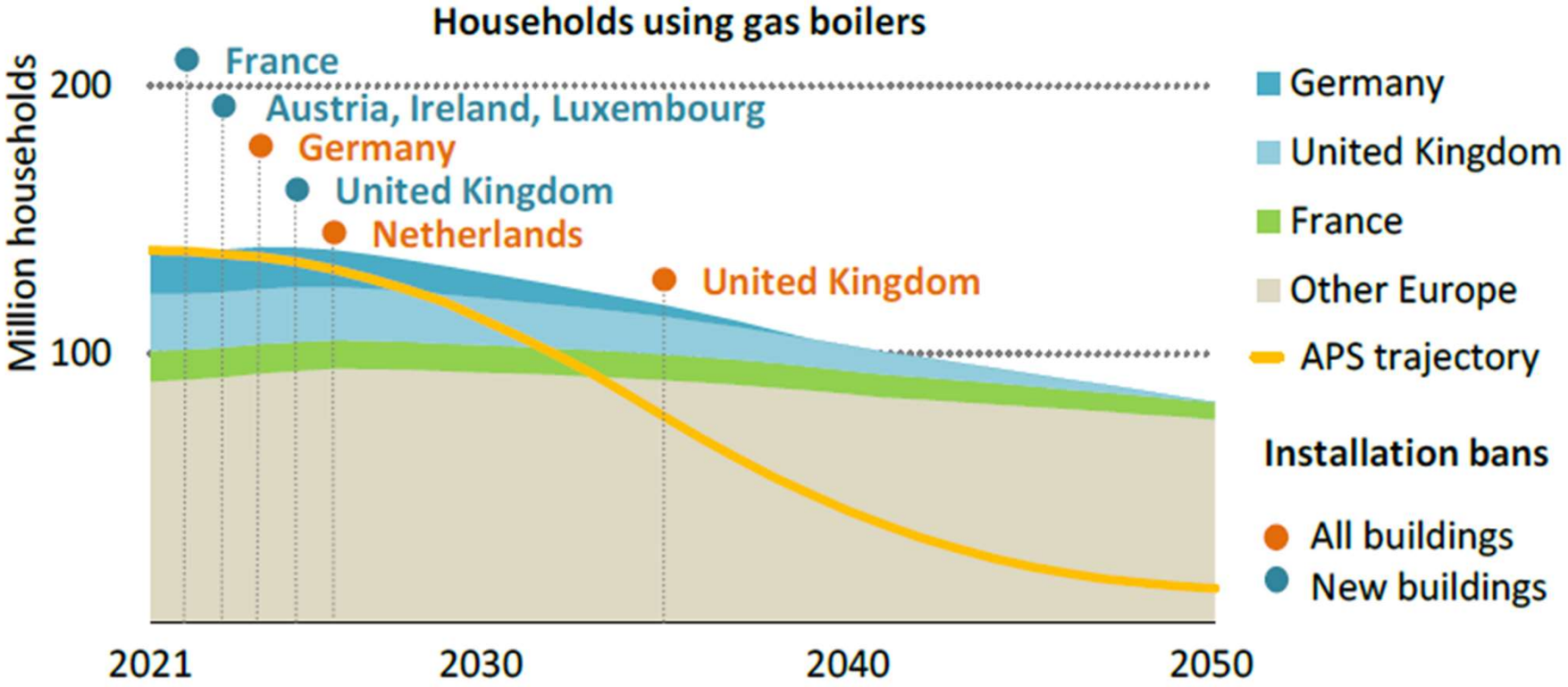
欧州におけるヒートポンプ製造工場への投資計画

Company	Region/country	Investment allocation	Investment (EUR)	Date of completion
Vaillant	EU	Heat pumps and energy efficiency	130 million	2022-2023
Hoval	Liechtenstein, Slovakia	Heat pumps	60 million	2023-2024
Clivet (Midea Group)	Italy	Heat pumps	60 million	2024
Mitsubishi	Turkey, UK	Heat pumps and air conditioning	128 million	2024
Bosch	Europe	Heat pumps	300 million	2025
Daikin Europe	Belgium, Czech Republic, Germany, Poland	Heat pumps, digitalisation, R&D and service capacity	1.2 billion	2025
Stiebel Eltron	Germany	Heat pumps	600 million	2025
NIBE	Sweden	Heat pumps	460 million	2025
Viessmann	Poland	Heat pumps and other green solutions	1 billion	2025
Panasonic	Czech Republic	Heat pumps	145 million	2026

IEA 2022. All rights reserved.

欧州各国のネットゼロ目標達成には、更なる暖房分野の政策措置が必要

欧州各国のガスボイラー導入制限政策により見込まれる影響（APSシナリオ、2021～2050年）



IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプ導入加速に向けた課題

コストの障壁

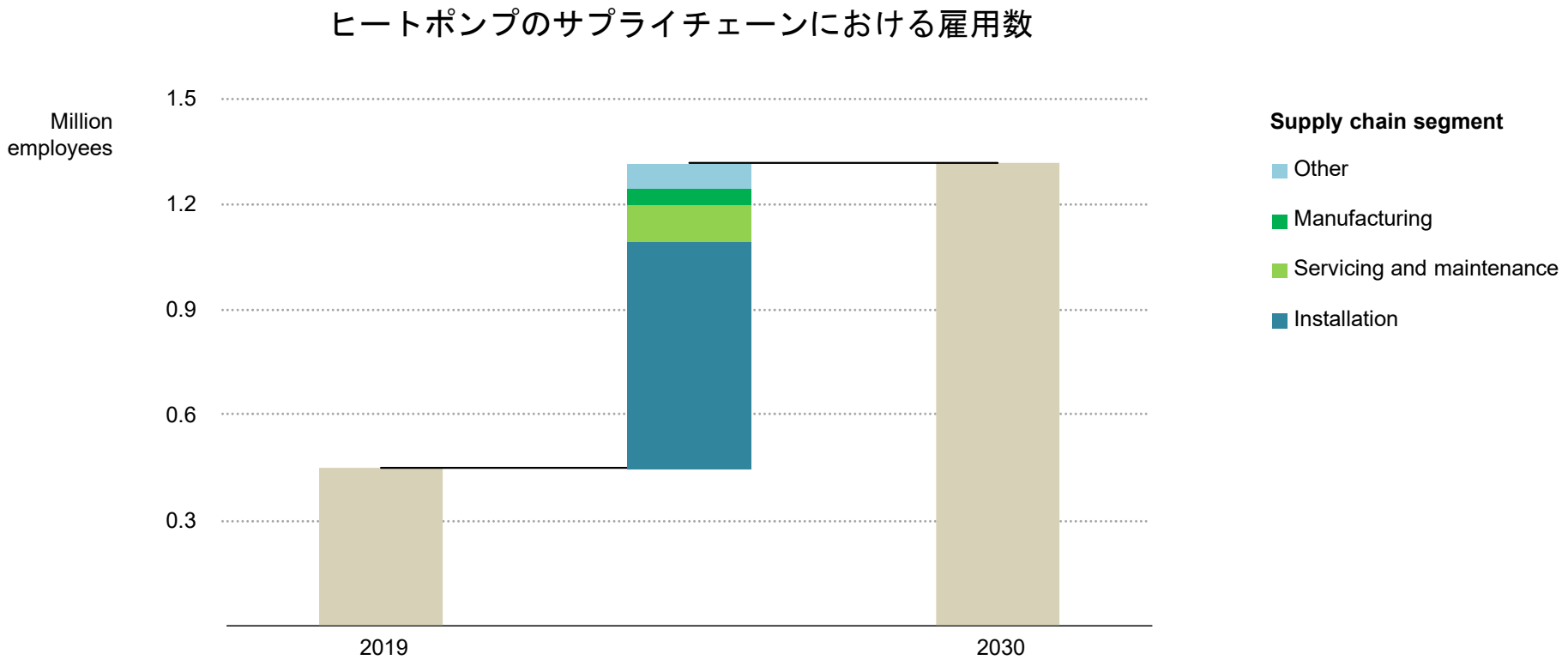
製造能力の限界・
サプライチェーンの
脆弱性

消費者側の
非コスト障壁

熟練労働者の不足

IEA 2022. All rights reserved.

ヒートポンプ導入は雇用を創出するが、人手不足となるリスクがある



ヒートポンプ関連の雇用は、設置業務を中心に、2030年までに3倍に増える見込みだが、技能習得のためのトレーニングを迅速に行う必要があり、人手不足のリスクがある

IEA 2022. All rights reserved.

2022年12月12日

変化が始まっていることを示す事例はたくさんあります。
ポーランドにおける大規模かつ速やかなヒートポンプの導入はその一例です。
There are many examples that show the changes beginning, for example the massive and rapid uptake of heat pumps in Poland.

EU　フォン・デア・ライエン委員長　　**IEA　ビロル事務局長**

https://www.iea.org/events/how-to-avoid-gas-shortages-in-the-european-union-in-2023

IEA 2022. All rights reserved.

IEA 2022. All rights reserved.