

Energy Technology Perspectives 2020

Special Report on Clean Energy Innovation

の概要

Energy Technology Perspectives (ETP) はIEAが定期的に発刊するフラッグシップレポートです。2020年9月にETPの最新版「ETP2020」の発刊が予定されていますが、それに先立ち、2020年7月にETP2020の特別版（ETP2020 Special Report on Clean Energy Innovation）が発刊されました。これは、同時期にIEA主催により開催されたクリーンエネルギー転換サミットの議論の中心に取り上げられた報告書です。本資料では、ETP2020 Special Report on Clean Energy Innovationの概要を取りまとめました。また、ヒートポンプに関する記載についてはポイントを要約しています。

2020年8月

一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター

1. はじめに - IEA Clean Energy Transition Summit -

- 2020年7月9日、国際エネルギー機関（IEA）が主催する「クリーンエネルギー転換サミット」がリモート形式で開催され、世界42カ国のエネルギー大臣（日本からは梶山経済産業大臣）が参加しました。今回の会議は、新型コロナウイルスの感染拡大による未曾有の危機からの脱却に向け、「クリーンエネルギー転換」こそ、今後の経済回復に向けた主要な施策に位置付けるべき、という観点から、IEAの呼びかけによって初めて開催されたものです。
- 今回の会議はライブ配信（のちにオンデマンド配信）され、全世界で50万人が視聴しました。IEAは、本会議に合わせて、**ETP2020のスペシャルレポート※**を公表し、本レポートの内容は会議の主要テーマとして取り上げられました。レポートでは、2070年にネットゼロエミッションを達成するために必要な様々な技術の現状分析と将来の普及目標を示しています。そのなかでもヒートポンプはキーテクノロジーのひとつとして特筆されています。

※ Energy Technology Perspectives 2020 Special Report on Clean Energy Innovation



<https://www.iea.org/news/40-ministers-from-around-the-world-gather-to-address-the-world-s-energy-and-climate-challenges>

(会議の様子)

©2020 HPTCJ. All rights Reserved.

以降は、Energy Technology Perspectives 2020 Special Report on Clean Energy Innovation
の要約および文章・図表の抜粋です。

なお、本書において、IEAは以下のシナリオを定義しています。（ETPは、SDSをベースに書かれています。）

STEPS: Stated Policies Scenario（公表政策シナリオ）

世界で公表されている政策イニシアティブなど、各国政府の現在の計画を組み込んだシナリオのことです。現在の政策の方向性や目標を考慮したシナリオですが、政策の方向性が将来どのように変わっていくかを推測しているものではありません。

SDS: Sustainable Development Scenario（持続可能な開発シナリオ）

「パリ協定」で定められた目標を完全に達成するために、どのような道筋をたどるべきかを分析したシナリオです。2070年のネットゼロエミッション達成を目標としています。

Faster Innovation Case（技術革新加速ケース）

COVID-19を契機にむしろSDSを加速させ、2050年のネットゼロエミッションを達成するものです。

Reduced Innovation Case（技術革新減退ケース）

COVID-19の影響を受け、SDSが減速（実証段階の技術開発が5年遅延、初期導入段階の技術の普及遅れ）した場合があります。

2. Energy Technology Perspectives 2020 Special Report on Clean Energy Innovation

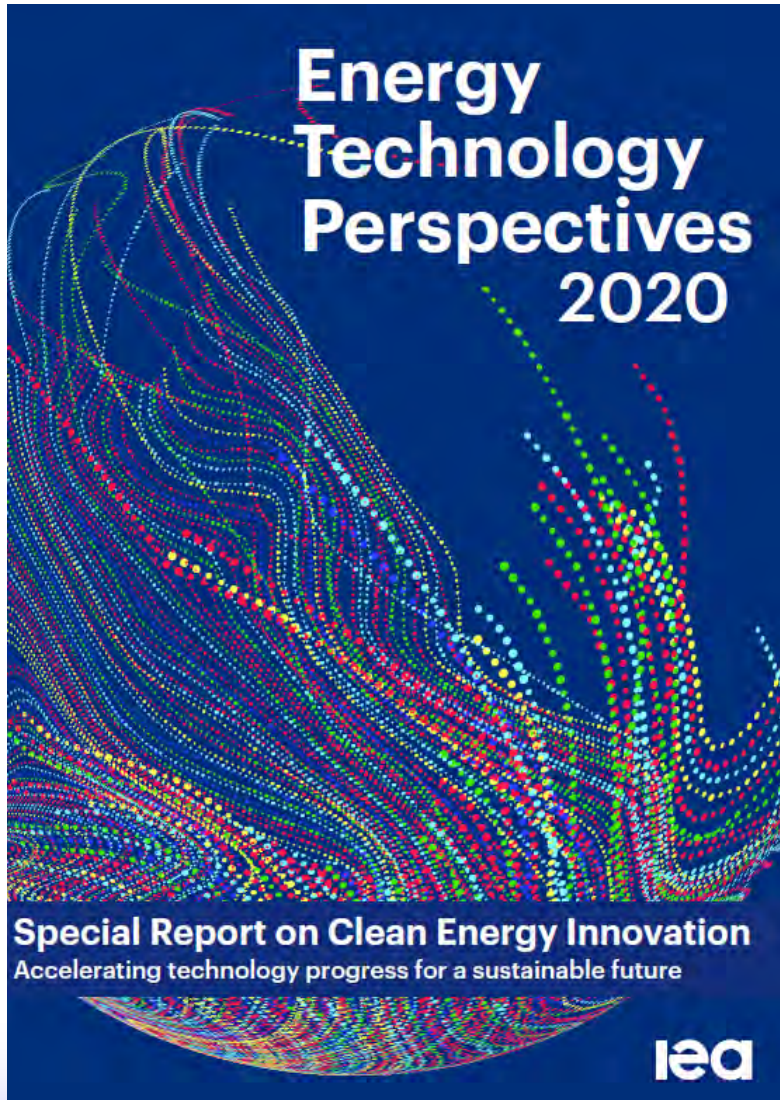


Table of contents

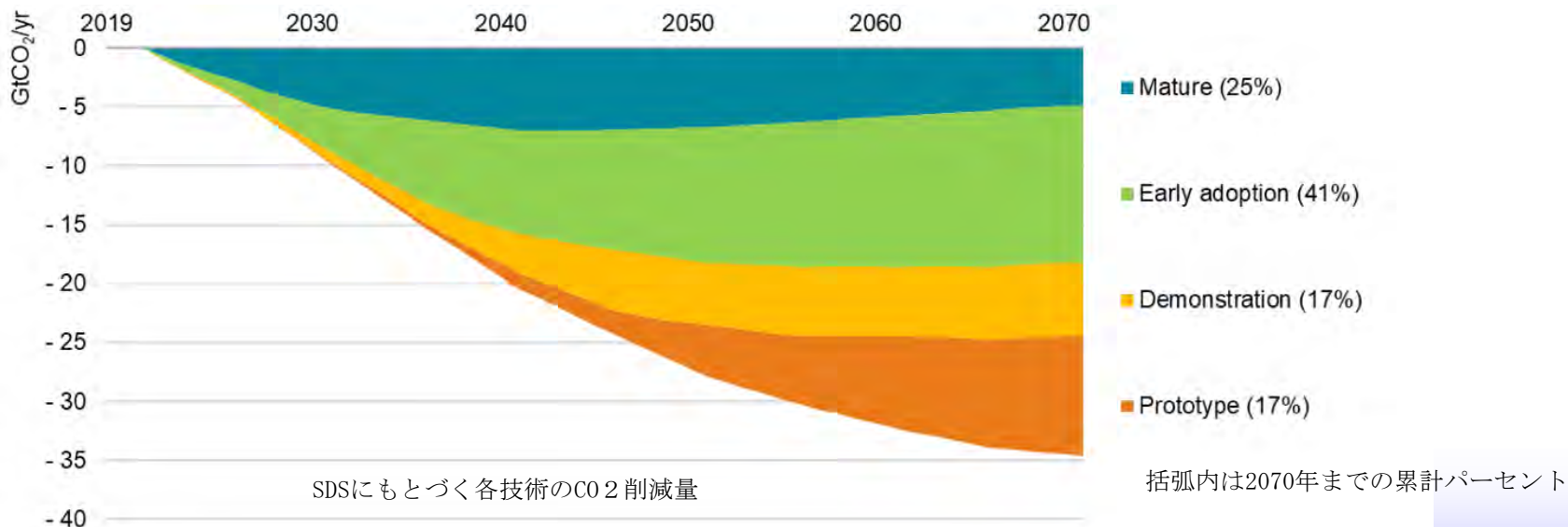
Executive summary	11
Chapter 1. Clean energy technology innovation and the vital role of governments.....	16
Introduction	17
What do we mean by innovation?	18
Successful new ideas pass through four stages... eventually.....	21
Roles of governments and other actors in innovation systems.....	23
Covid-19: A threat or an opportunity for clean energy technology innovation?	30
References	34
Chapter 2. Global status of clean energy innovation in 2020.....	36
Introduction	37
Tracking clean energy innovation progress	37
Government R&D funding.....	39
Private sector R&D funding.....	43
Venture capital.....	45
Patenting	47
National policy support.....	49
Potential impact of Covid-19 on clean energy innovation	51
References	59
Chapter 3. Innovation needs in the Sustainable Development Scenario	61
Introduction	62
How ready is the energy system for net-zero emissions?	63
Timescales in taking technologies from the laboratory to market	76
Moving down the learning curve.....	80
Technology attributes for faster innovation.....	82
Spillovers in the Sustainable Development Scenario	89
References	99
Chapter 4. Clean energy innovation needs faster progress	104
Introduction	105
The Faster Innovation Case - just how far could innovation take us?.....	108
Potential negative impacts of Covid-19 on critical clean energy technologies - the Reduced Innovation Case	128
References	137
Chapter 5. A once-in-a-generation opportunity to reshape the future	141
Introduction	142

2070年ネットゼロエミッションに必要な技術と役割

- SDSを達成するための種々のクリーン技術はその開発状況に応じて、大きく以下の4段階に分類しています。ヒートポンプはこのうち「初期導入」段階の技術として位置づけられています。

分類	技術の例
成熟 (Mature)	水力発電、電車など
初期導入段階 (Early adoption)	洋上風力発電、電気・水素自動車、ヒートポンプなど
実証段階 (Demonstration)	CCS、大型長距離電気船舶など
試作段階 (Prototype)	アンモニア動力船舶、水素分解高炉、電気航空機など

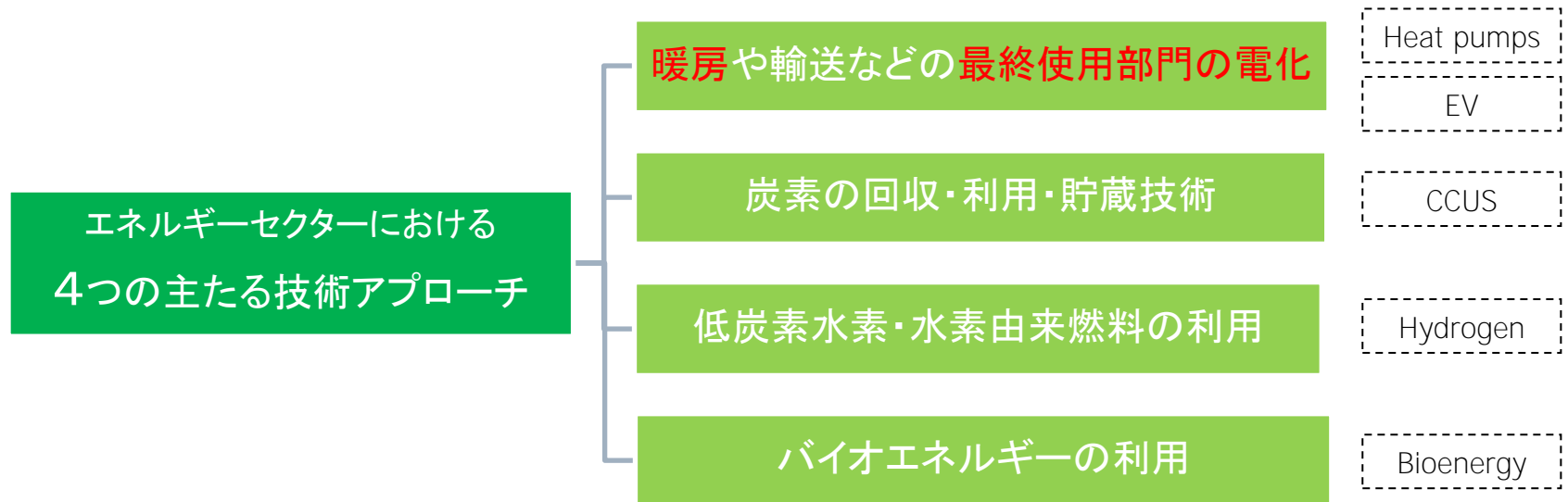
- 現在、初期導入段階に分類されている技術は、2070年までにネットゼロエミッションを達成するために必要な削減量の4割を担う重要な技術です。そのため政府・民間は強固な施策のもと確実な普及を進めていく必要があります。



エネルギーセクターのクリーン技術と開発段階



ヒートポンプは主要技術のひとつ



(仮訳)

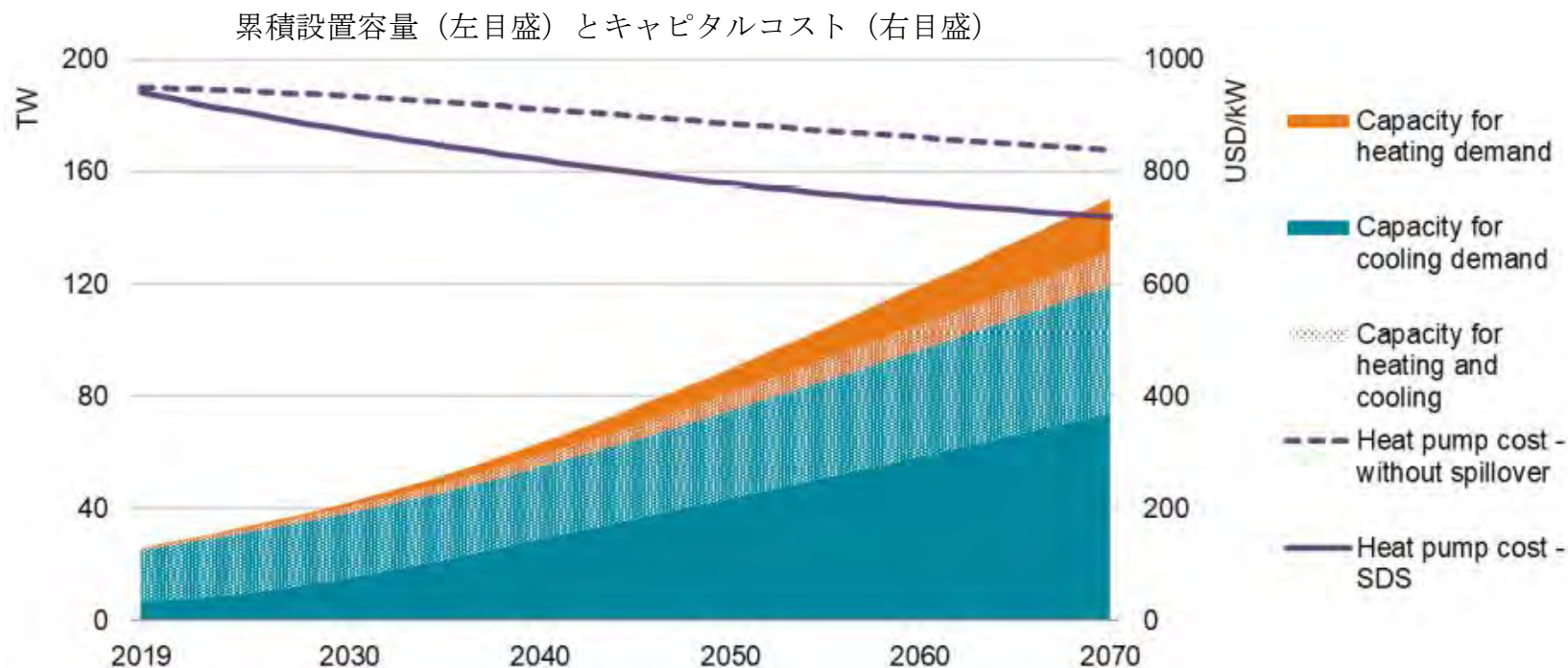
ネットゼロエミッションに向けてエネルギーセクターで必要となるキーテクノロジーが何なのかは知られていますが、そのすべてがすぐに利用できるわけではありません。世界を持続可能な軌道に乗せるための累積排出削減量の約半分は、4つの主たる技術アプローチから構成されます。これらは、①暖房や輸送などの最終使用部門の電化、②炭素の回収・利用・貯蔵、③低炭素水素や水素由来燃料の利用、④バイオエネルギーの利用、の4つです。

(原文 エグゼクティブサマリーより抜粋)

The key technologies the energy sector needs to reach net-zero emissions are known today, but not all of them are ready. Around half of the cumulative emissions reductions that would move the world onto a sustainable trajectory come from **four main technology** approaches. These are **the electrification of end-use sectors such as heating and transport**; the application of carbon capture, utilization and storage; the use of low-carbon hydrogen and hydrogen-derived fuels; and the use of bioenergy.

ヒートポンプは建物分野の脱炭素化の要

- SDSでは、ヒートポンプと効率的エアコンは、**建物分野の脱炭素化の要**であるとし、この技術により2070年までの累積CO2排出量の**約4分の1**を削減するシナリオを描いています。
- そのため必要となる普及目標（容量と種別）は、下図のとおりです。また、イニシャルコストも緩やかに削減されます。



※ コストは、地中熱ヒートポンプを除く。ヒートポンプ容量が20kW未満のユニット本体のみのコスト。

(原文 第3章より抜粋)

Heat pumps and efficient air conditioners are **a cornerstone of buildings sector decarbonization**, enabling almost **a quarter** of the cumulative additional CO2 emissions reductions through to 2070 in the Sustainable Development Scenario compared to the Stated Policies Scenario.

COVID-19の影響と想定されるケース

- パンデミック後の世界の経済活動再開において、政府や企業のイノベーションに対する取り組みの優先順位が後回しにされ、その結果、主要な**クリーンエネルギー技術の開発や普及が遅れること**をIEAは懸念しています。

(ヒートポンプの影響)

- 2020年のヒートポンプの販売台数は、一部の市場では一時的に平準化したり、減少したりするなど、既にCOVID-19の影響を受けています。
- 米国では、空気熱源ヒートポンプの2020年1~3月の販売台数は前年比5%増でしたが、4月に入って前年比15%減まで落ち込みました。
- 欧州ヒートポンプ協会 (EHPA) は、ヨーロッパの2020年のヒートポンプ市場は10%のマイナス成長と予測しています。
- 一方で、世界のヒートポンプメーカーは比較的明るい先行きを見通しています。インドでは多くの生産工場が未だ閉鎖したままですが、2020年6月の中国、ヨーロッパの出荷台数はCOVID-19流行前のレベルまで回復しています。
- ダイキンは、同社の2020年の売上は前年比約9%のマイナスを予想していますが、2020年の研究開発予算は2019年と同等に維持する計画です。
- 政府として、COVID-19景気対策予算にヒートポンプを織り込む動き (イタリア政府の「スーパーエコボーナス」など) もあります。



- IEAは今だからこそ、**政府は一世一代のチャンスとして、技術革新の予算を削るのではなく、技術革新のスピードを加速すべき**と提言しています。
- IEAは、COVID-19のインパクトとして以下の2つのケース検討を行っています。各国政府に求めるのは、Faster Innovation Caseです。これにより、パンダミック後の経済回復効果ももたらします。

Faster Innovation Case
(2050年ゼロエミッション)

SDS
(2070年ゼロエミッション)

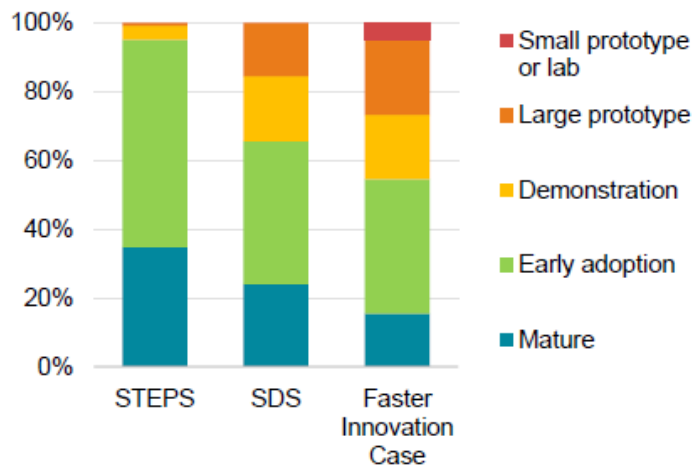
Reduced Innovation Case

(原文 第4章ハイライトより抜粋)

The Covid-19 crisis represents both an opportunity and a risk for clean energy technology innovation. It offers a once-in-a-generation opportunity for governments to reprioritize and boost innovation, including R&D, as part of stimulus efforts with a view to achieving a long term transition to net-zero emissions. But it could also result in tighter government and corporate budgets that lead reduce the pace of clean energy innovation.

Faster Innovation Case

各シナリオにおける各開発技術のCO2削減割合
基準年：2050年



- STEPS:公表政策シナリオ（現在の政策に変化がない場合）では、現在、試作・実証段階にある技術が2050年時点に削減できるCO2削減量は全体の5%に留まります。
 - Faster Innovation Caseでは、現在、試作・実証段階の技術の2050年時点のCO2削減量は全体の4割以上になります。
 - そのためには、各国政府はこれらの技術に対する研究開発を加速させることが重要です。
- ↓
- IEAの試算によると、Faster Innovation Case 達成のためには、これらの技術開発に関連する投資額として、**今後20年間に渡り年間3500億ドル（約37兆円）** 必要です。

Faster Innovation Caseでは特に電化のスピードアップが必要

- Faster Innovation Caseにおける主な脱炭素化戦略は、SDSと根本的には変わらず、違うのは技術革新の**スピード**です。
- また、その脱炭素化戦略の鍵となるのは、SDSの場合と同様、「**電化**」です。

(原文 第4章より抜粋)

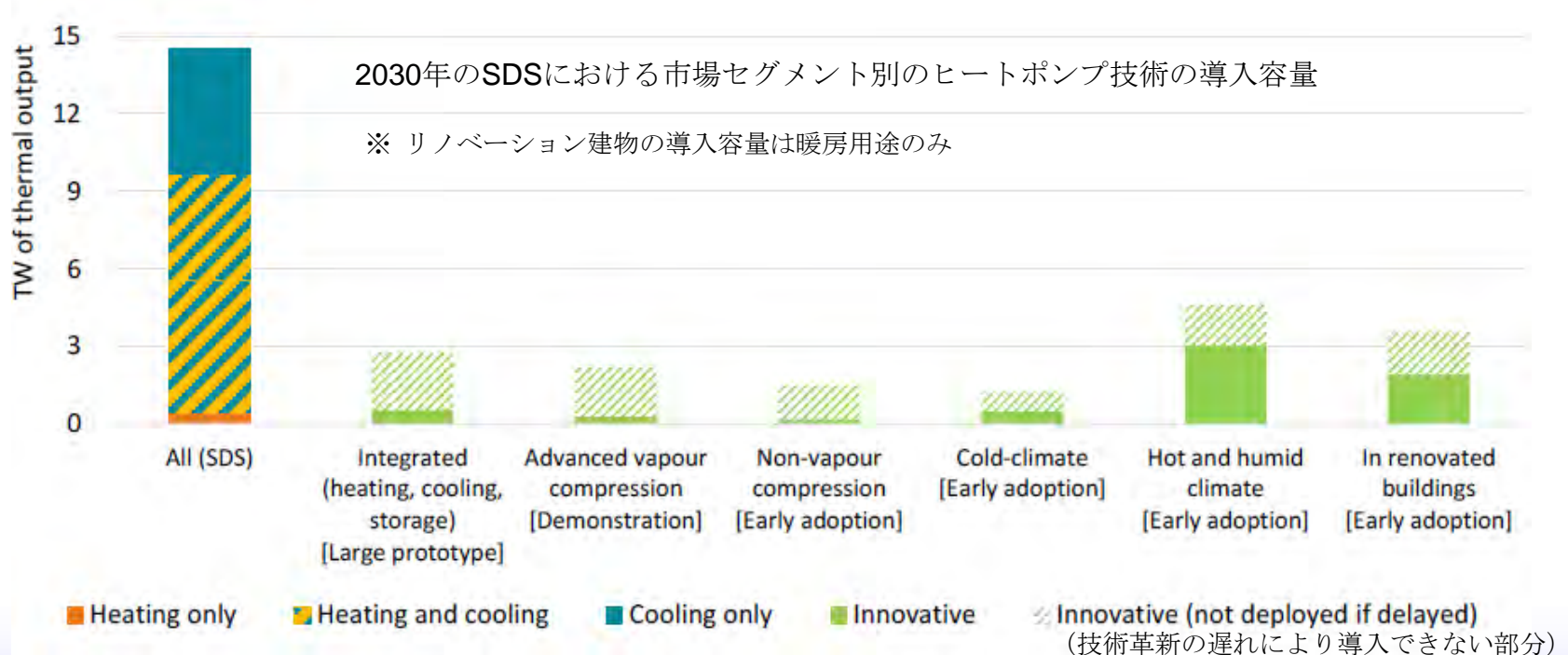
The main decarbonization strategies in the Faster Innovation Case are not radically different from those in the Sustainable Development Scenario. What is different is **the step change in speed of innovation** assumed in the Faster Innovation Case in all sectors.

As in the Sustainable Development Scenario, **electrification** would be a key strategy in the Faster Innovation Case.

Reduced Innovation Case (ヒートポンプの場合)

IEAは前述の主要な4技術について、COVID-19の影響を考察しています。
ヒートポンプについては、以下の影響が考えられます。

- Reduced Innovation Case (COVID-19の悪影響を受けた場合) では、**2030年のヒートポンプ設置容量はSDSに比べて6割減少**します。
- 試験と実証の遅れによって最も影響を受けるのは、蓄熱ソリューションや次世代コンポーネント（高度な蒸気圧縮サイクルなど）と非蒸気圧縮システム（蒸発冷却など）を統合した製品です。これらの市場セグメントはSDSと比較して、2030年の熱容量の減少分の6割を占めることになります。
- また、普及の遅れはイニシャルコストの低減にも影響を与えます。



まとめ

- 2070年にゼロエミッションを達成するためには、世の中のクリーン技術を駆使していく必要があります。
- クリーン技術は、その開発段階に応じて、「試作」、「実証」、「初期導入」、「成熟」の4段階に分類することができます。
- ヒートポンプは「初期導入」段階に分類されます。
- ヒートポンプなど、現在、初期導入段階に分類されている技術は、2070年までにネットゼロエミッションを達成するために必要なCO2削減量の4割を担う重要な技術です。
- ヒートポンプは、エネルギーセクターの4つの主要技術のひとつに位置づけられています。
- ヒートポンプにより、建物分野の2070年までの累積CO2排出量の約4分の1を削減することができます。
- 一方で、世界的なCOVID-19の大流行が、クリーン技術の開発・普及に遅れをもたらすことをIEAは懸念しています。
- ヒートポンプがこの悪影響を受けた場合、2030年のヒートポンプ設置容量は持続可能な開発シナリオ（SDS）に比べて6割減少します。
- IEAは、各国政府に対して、コロナ禍の今だからこそ、一世一代のチャンス（a once-in-a-generation opportunity）として、技術革新のスピードを加速するべきと提言しています。