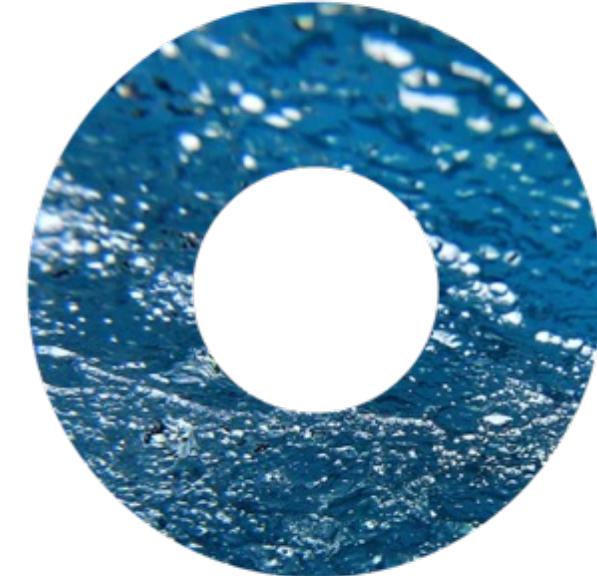


参議院資源エネルギー・持続可能社会に関する調査会

脱炭素社会の実現に向けた論点

平田仁子 Kimiko Hirata, Ph.D

一般社団法人 Climate Integrate 代表理事
khirata@climateintegrate.org



February 21, 2024

Profile

平田仁子 Kimiko Hirata, Ph.D

一般社団法人 Climate Integrate 代表理事

千葉商科大学大学院特別客員教授・市川市環境施策推進参与

1998年-2021年 NPO法人 気候ネットワーク勤務後、2022年 Climate Integrateを設立。
聖心女子大学文学部卒業、早稲田大学社会科学研究科博士課程修了（社会科学博士）

2021年 ゴールドマン環境賞を受賞（日本人3人目、女性初）

2022年 英BBC「100人の女性」選出

2023年 Business Insider 「Climate Action 30」選出

『気候変動を学ぼう』 合同出版（2023）

『気候変動と政治 -気候政策統合の到達点と課題』 成文堂（2021）

『原発も温暖化もない未来を創る』 編著、コモンズ（2012）



気候政策シンクタンク

- 持続可能な社会の実現のために、調査分析・対話・コミュニケーションを通じて政策と行動を促進
- 科学と政治と社会をつなぐ統合的なアプローチでさまざまなアクターの脱炭素への取り組みを支援



本日の内容

1. 気候変動の危機
2. 気候危機回避に求められること
3. 脱炭素社会の実現に向けた論点

- ① 化石燃料から脱却する「システムチェンジ」へ
- ② 既存インフラから脱炭素インフラへの転換
- ③ 大規模な排出源からの削減
- ④ 水素・アンモニア等は再エネ起源で
- ⑤ 水素・アンモニア等は適正な用途で
- ⑥ 作るエネルギー・使うエネルギーを再エネに
- ⑦ 住宅・建築物のゼロエミッション化

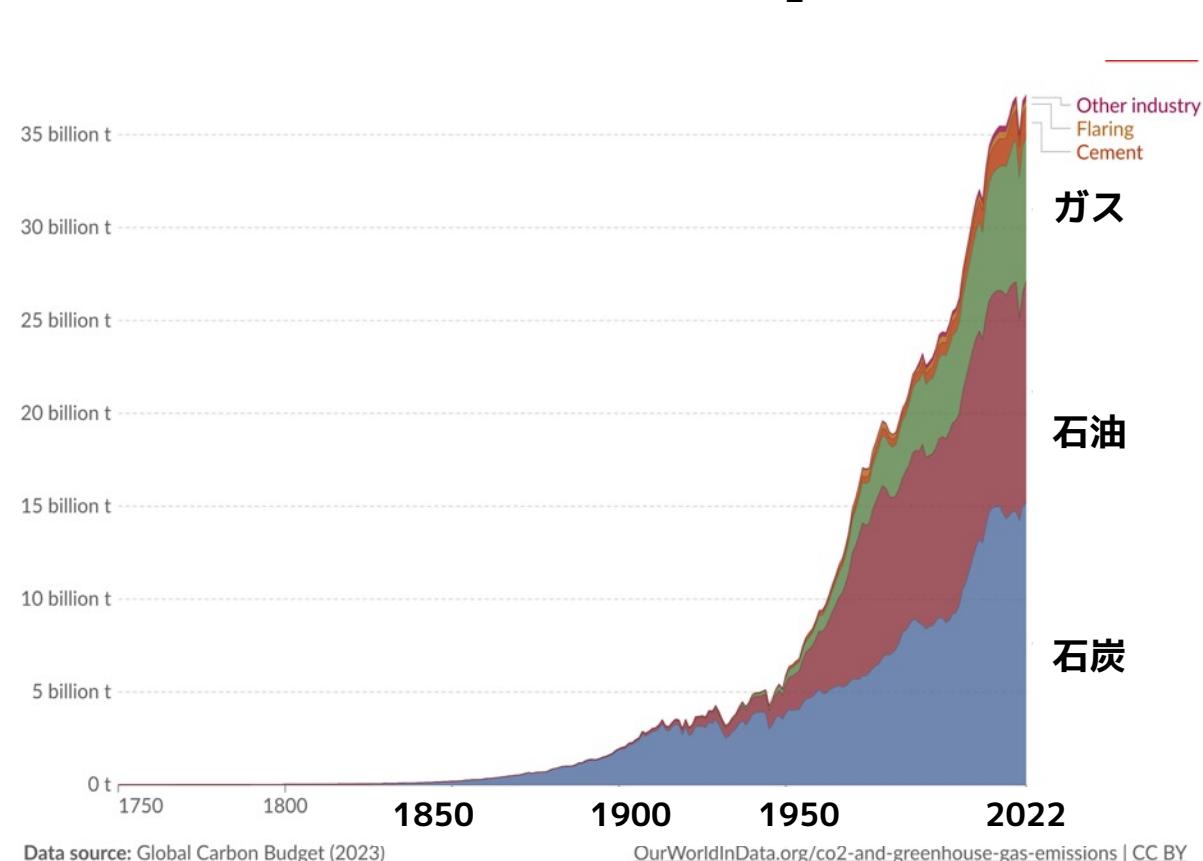
4. 提言

- ① 国の「目標」と「政策」を1.5°C目標と整合させる
- ② 「再エネ主力電源化・最優先原則」実現への制度強化と改正
- ③ 住宅・建築物の断熱・省エネ・再エネの強化
- ④ 脱炭素の技術の選定と、労働の公正な移行に向けた支援
- ⑤ 化石燃料資源開発の見直しと途上国の脱炭素化への支援

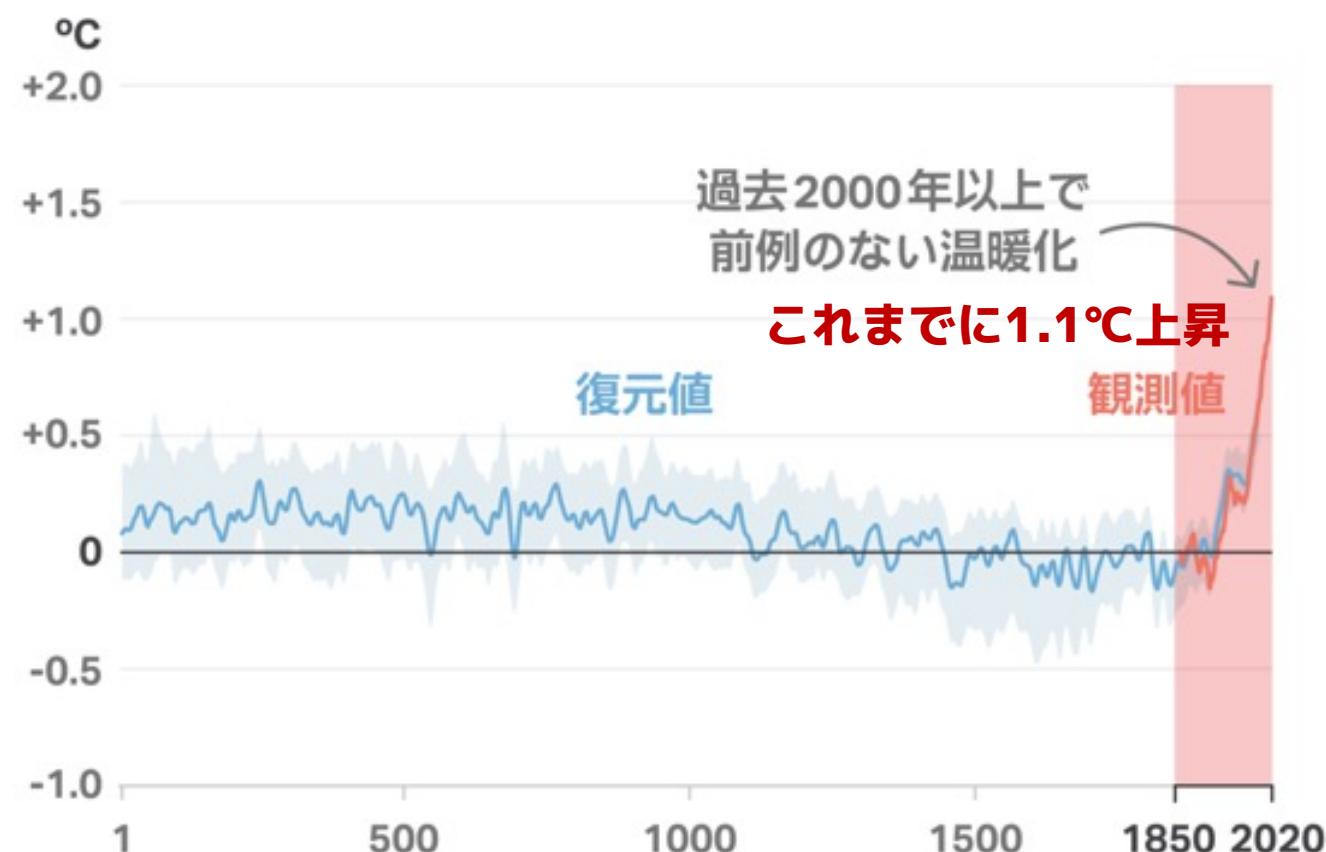
1. 気候変動の危機 ①人間活動が原因で加速する温暖化

化石燃料の燃焼などの人間活動が要因で地球平均気温は1.1°C上昇

世界の化石燃料起源のCO₂排出量



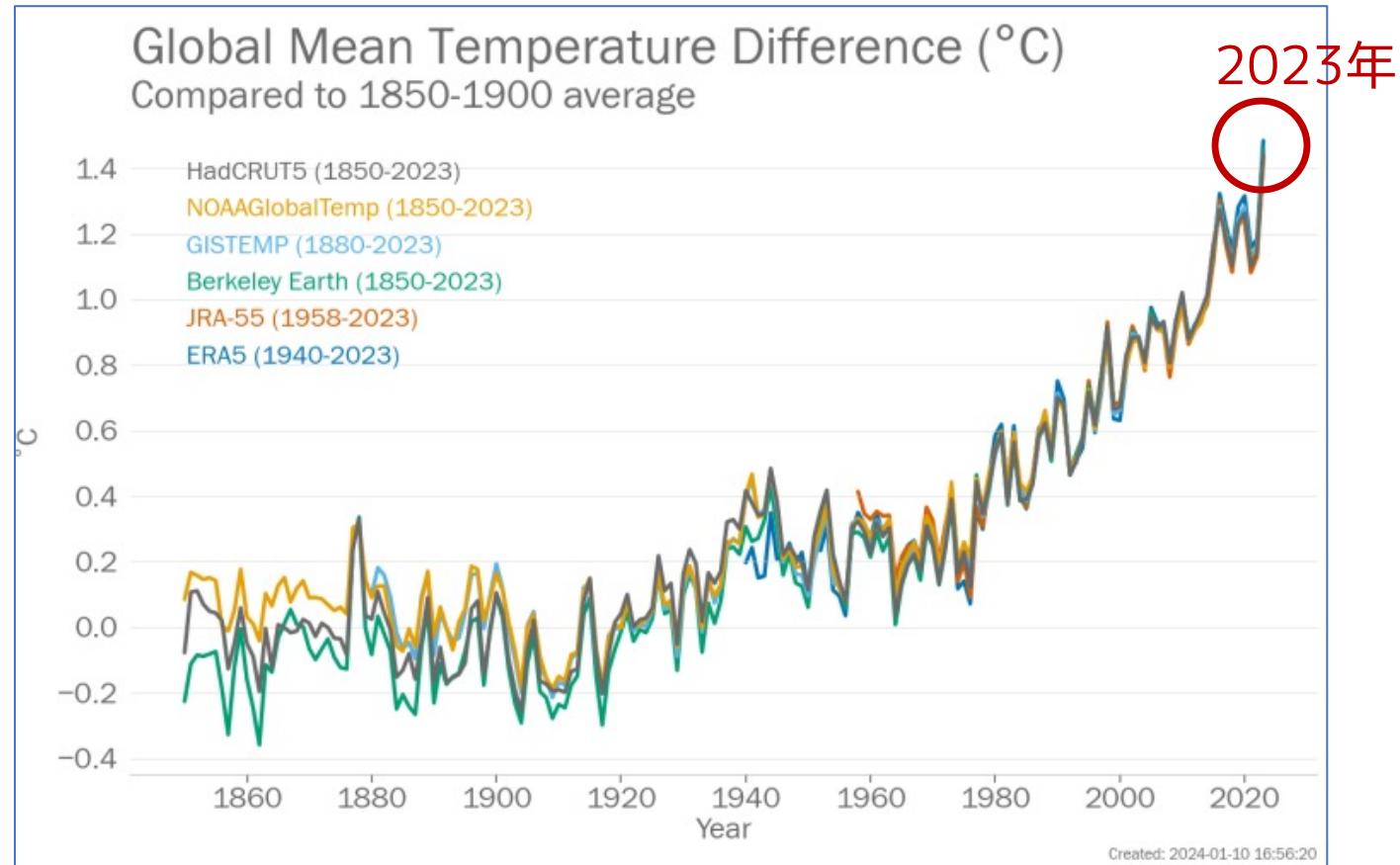
世界の平均気温の変化 (10年平均)



出典：Our World in Data, [CO₂ emissions by fuels or industry type](#)

出典：IPCC第6次評価報告書よりClimate Integrate作成「[気候変動の今](#)」

2023年は観測史上最も暑い年を記録し1.45°C上昇に（世界気象機関）



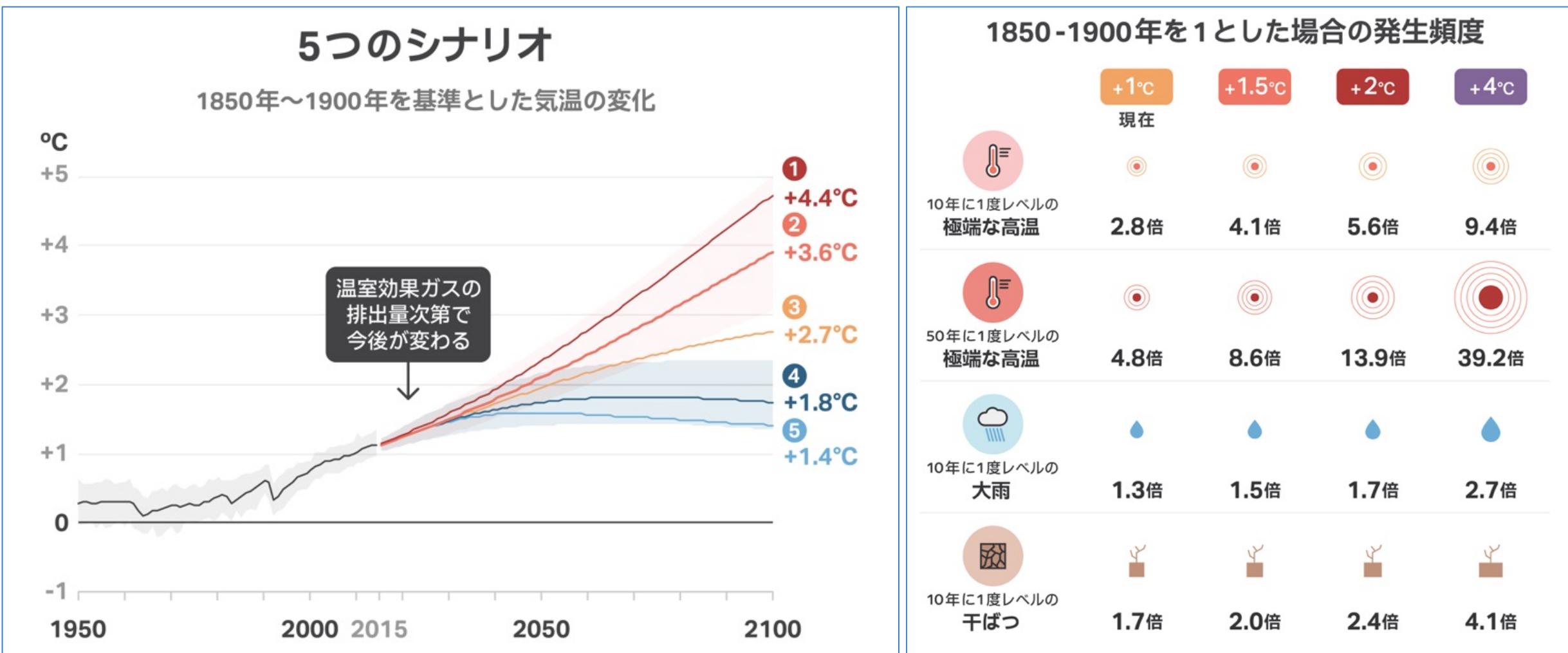
出典：WMO, 2024.1.12 [プレスリリース](#)

アントニオ・グテーレス国連事務総長（2022年 COP27での演説）

“我々は気候地獄に向かう高速道路でアクセルを踏み続けている”

1. 気候変動の危機 ②さらなる温暖化で、被害・影響が激甚化する見通し

現状では2.5-2.9°C（③あたり）まで気温上昇し、対応不可能な被害や影響に見舞われてしまう



出典：IPCC第6次評価報告書よりClimate Integrate作成「[気候変動の今](#)」

1. 気候変動の危機 ③日本に迫る甚大なリスク

日本の社会経済全体に甚大な影響をもたらす「安全保障」問題 = 政治の課題

・ 生活・経済への幅広い影響

- ・ 食(農業・漁業)
- ・ 文化・自然資源・観光資源

・ 災害

- ・ 豪雨・大型台風・高温熱波
- ・ 土砂災害・高潮・インフラ崩壊
- ・ 地域社会・産業崩壊

・ 経済・サプライチェーン

- ・ 食料・消費財・製品の輸入への影響
- ・ 価格高騰・物資枯渇

・ 健康・命・人権

- ・ 熱中症・災害被害
- ・ 若者世代・将来世代・脆弱な立場の人々の基本的人権の剥奪



©Climate Integrate



©Climate Integrate

2. 気候危機回避に求められること

①1.5°C上昇に抑制すること=世界目標

世界で2030年に温室効果ガス43%削減、2050年に84%削減が必要。先進国は率先して行動。

目指すところは
2050年カーボンニュートラル
&
2030年までの迅速かつ大幅削減

1.5°C目標整合に求められる世界全体の削減
(2019年比)

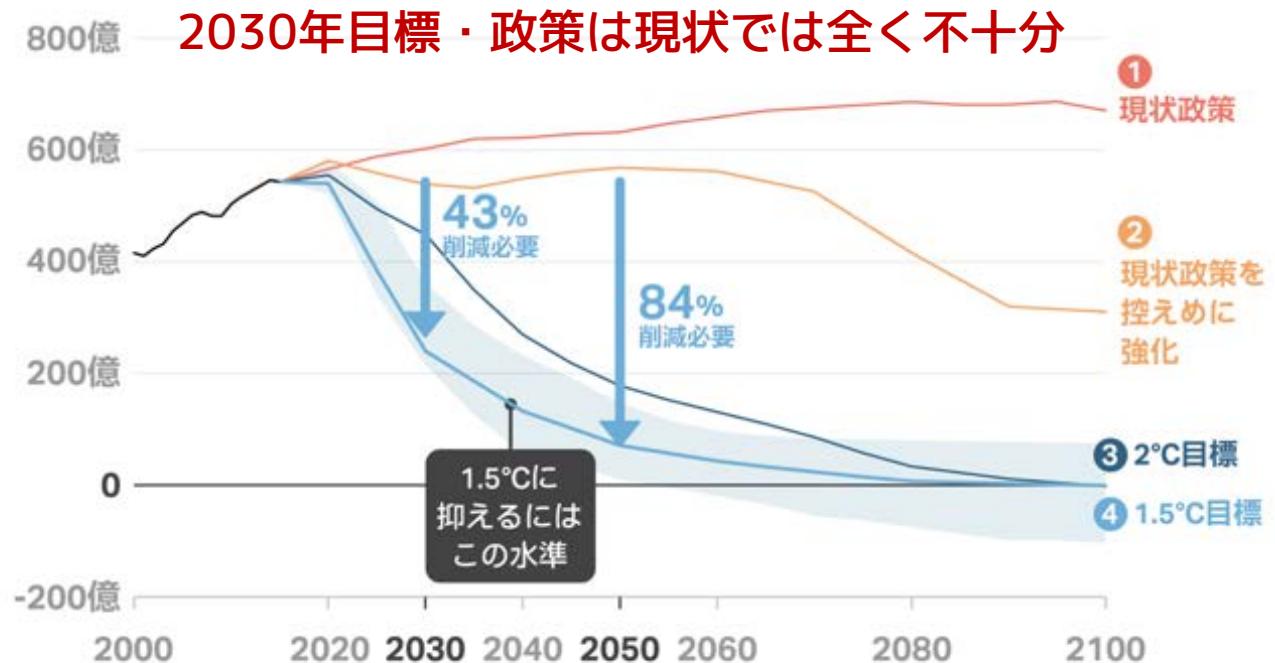
	温室効果ガス全体	CO ₂
2030	-43%	-48%
2035	-60%	-65%
2040	-69%	-80%
2050	-84%	-99%

出典：IPCC AR6 Synthesis report SPM P21より作成

温室効果ガスの削減シナリオ

年間排出量 (CO₂換算)

単位：トン

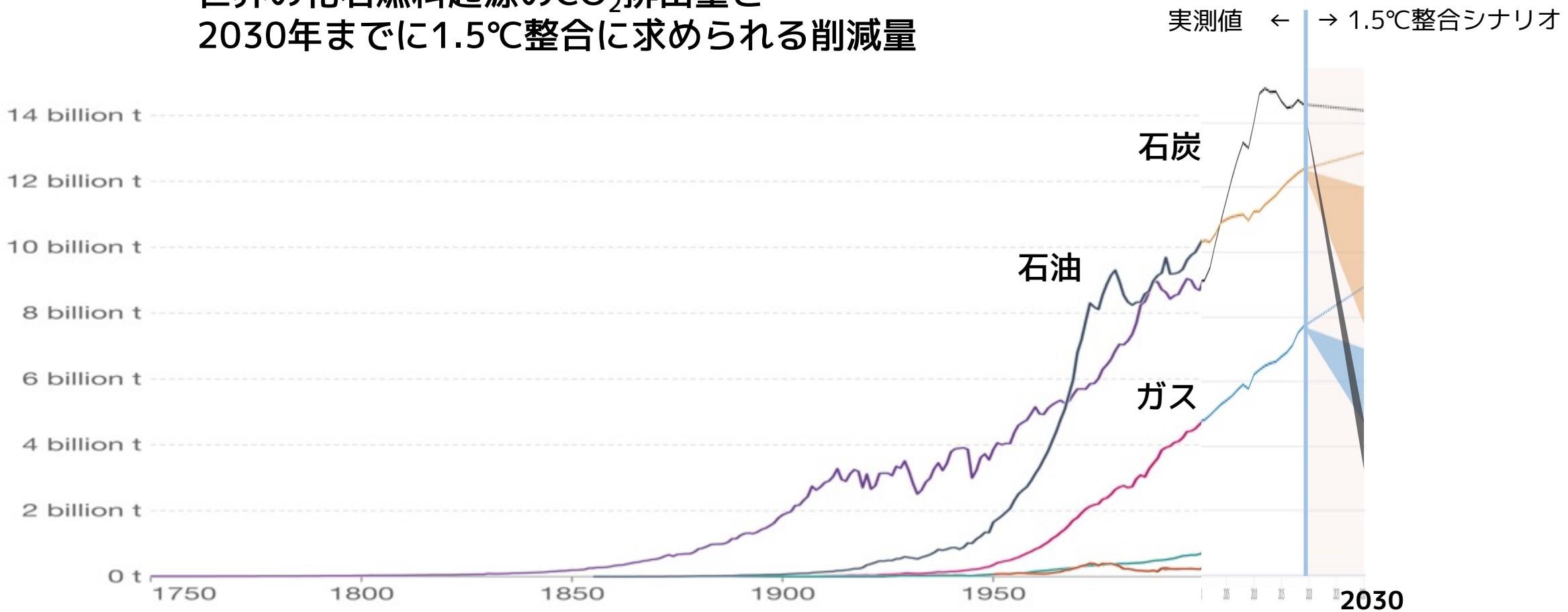


出典：IPCC第6次評価報告書よりClimate Integrate作成「[気候変動の今](#)」

2. 気候危機回避に求められること ②化石燃料利用を急速かつ大幅に削減

CO₂を最も多く排出する石炭利用は率先して削減。先進国は石炭火力発電を2030年に全廃

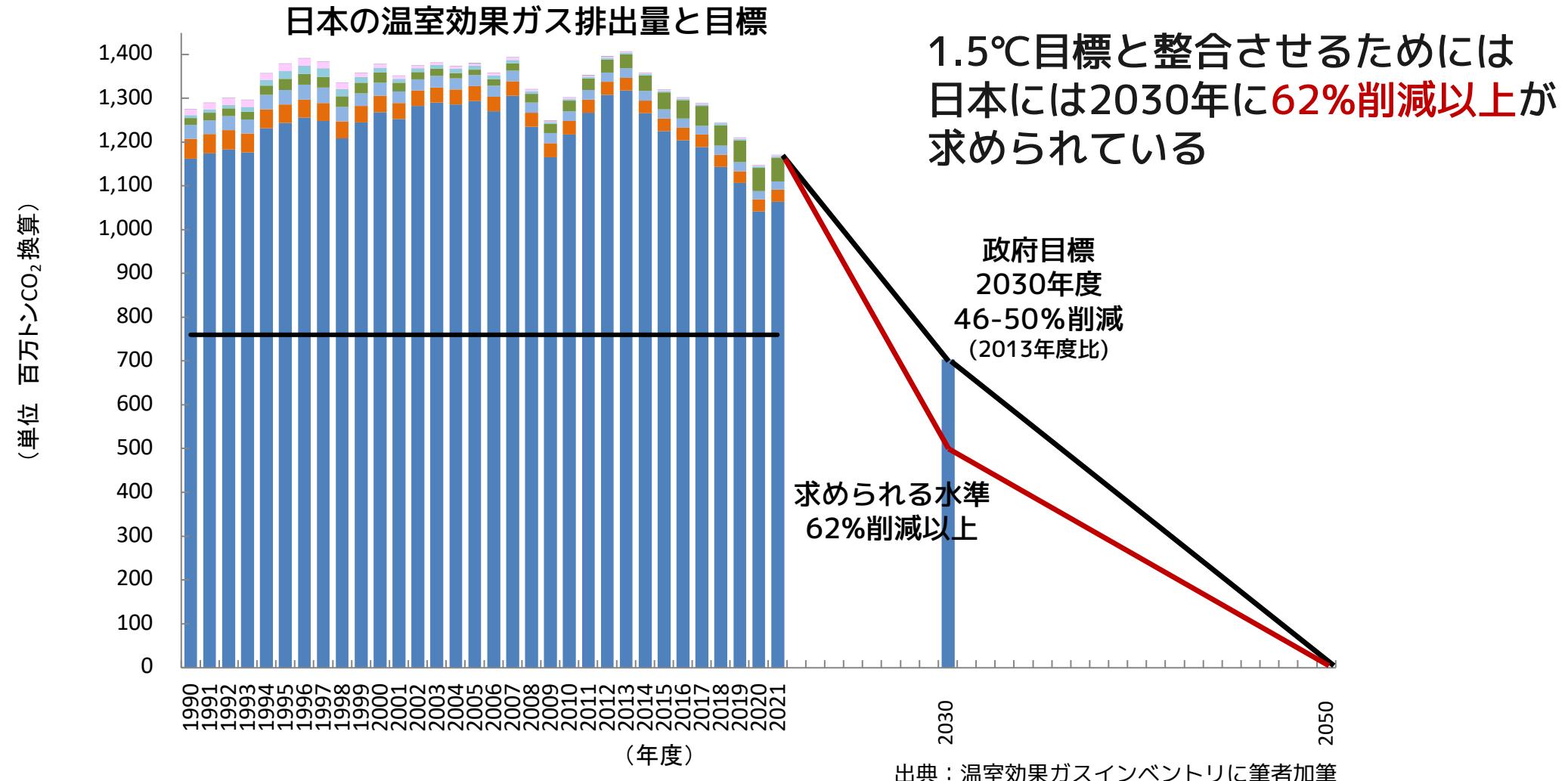
世界の化石燃料起源のCO₂排出量と
2030年までに1.5°C整合に求められる削減量



出典：Our World in Dataより作成

2. 気候危機回避に求められること ③日本のカーボンニュートラルの実現

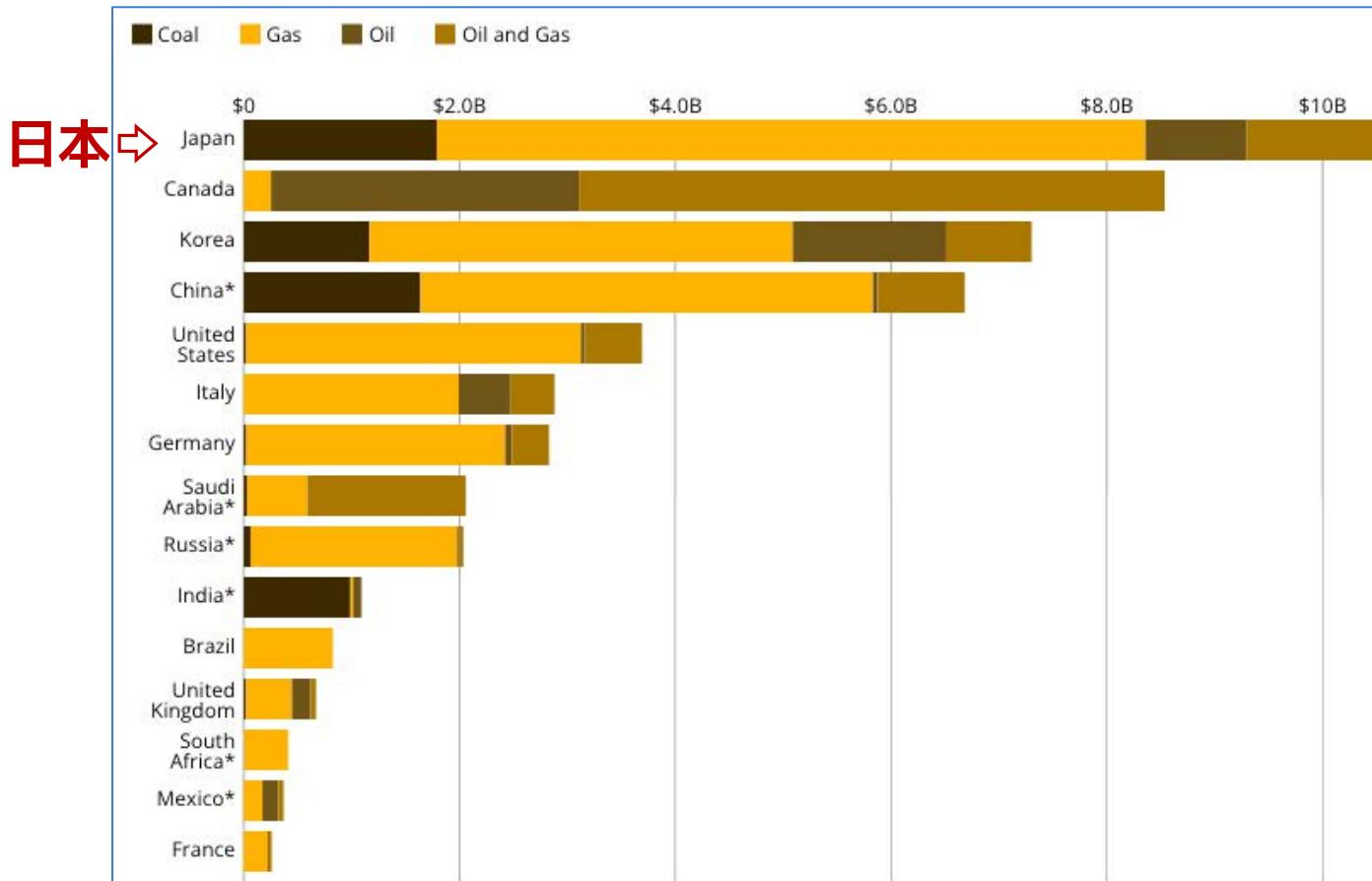
世界5番目のCO₂排出国、GDP4位の経済大国、世界5位の電力市場としての責任



2. 気候危機回避に求められること ④世界の脱炭素化への貢献

これからの国際的な支援は、化石燃料事業ではなくクリーン事業への転換へ

トップ15 (G20のうち) の化石燃料への国際的公的支援の年平均額 (2019-2021 · \$US)



出典：[Public Finance for Energy Database](#)

日本政府の気候変動対策の国際評価は極めて低いのが現状

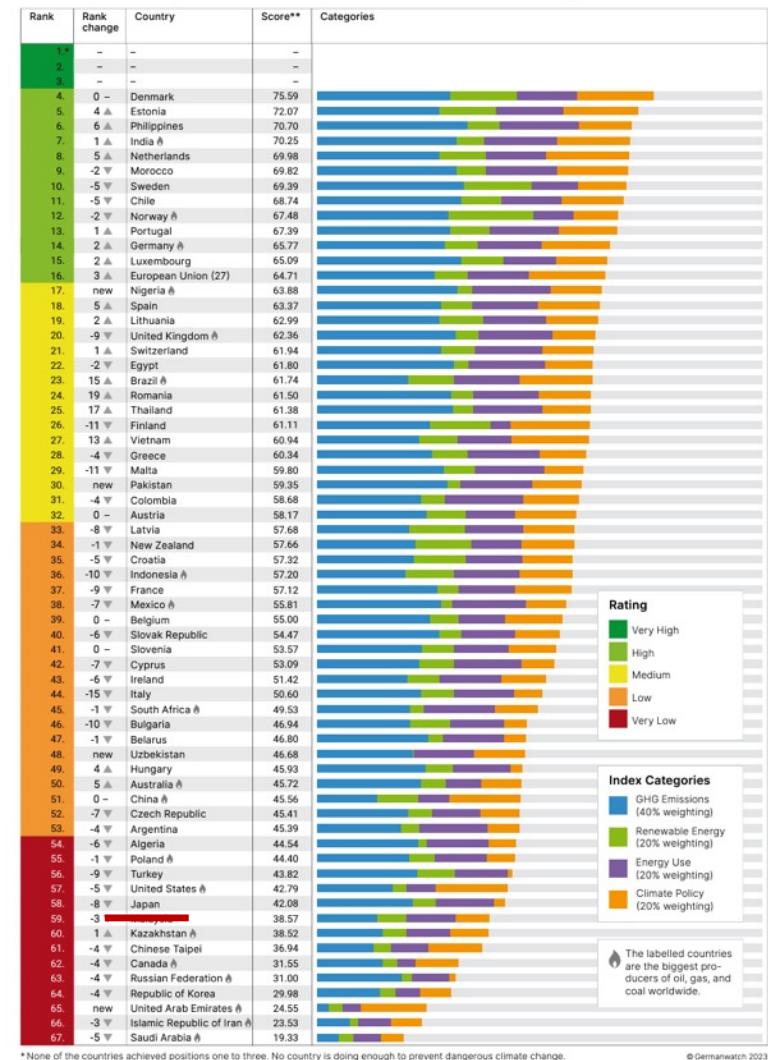
- ・ 気候政策：主要国64カ国中、55位（German Watch）
- ・ 石炭火力政策：先進43カ国中、最下位（E3G）



出典：E3G

日本 ⇨

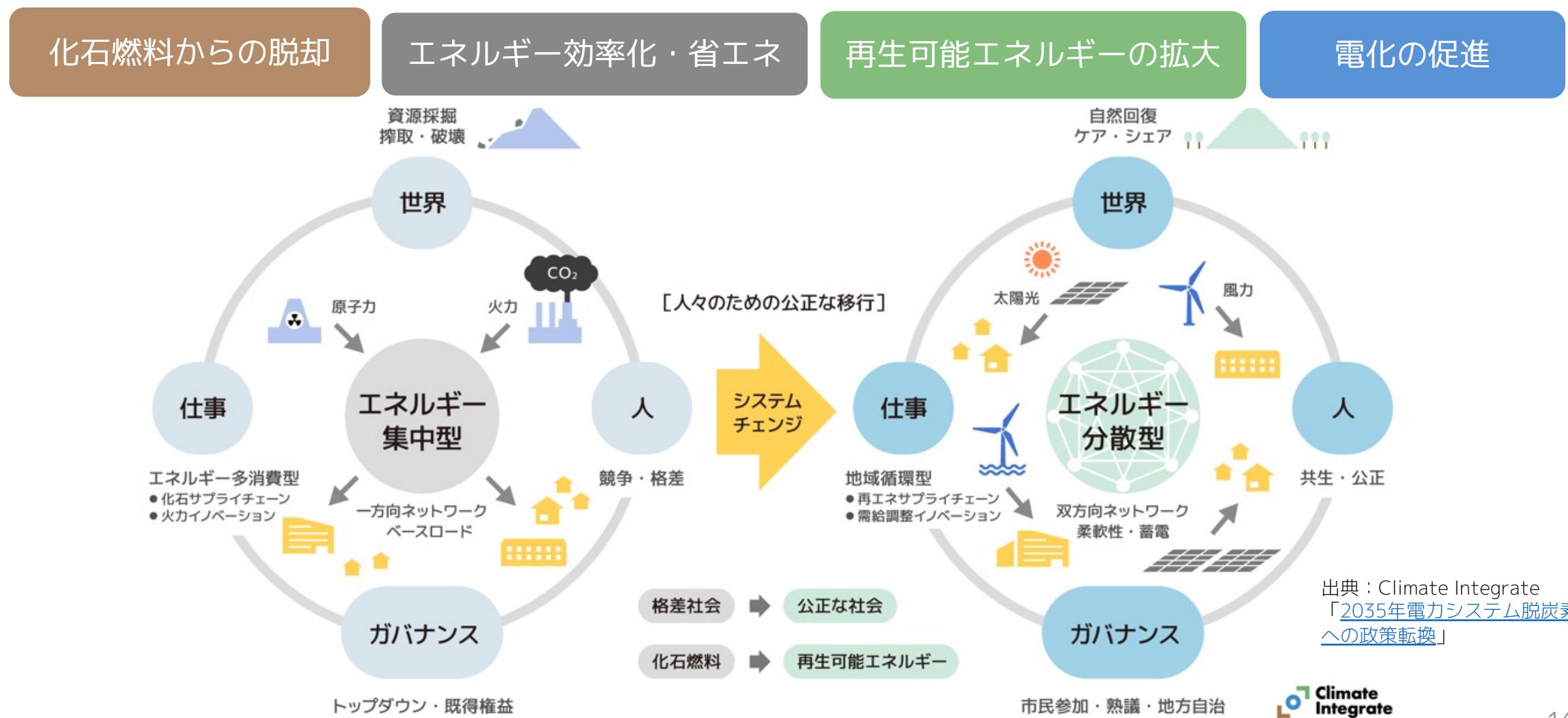
Climate Change Performance Index 2024 – Rating table



気候政策評価(2023.12) 出典：German Watch

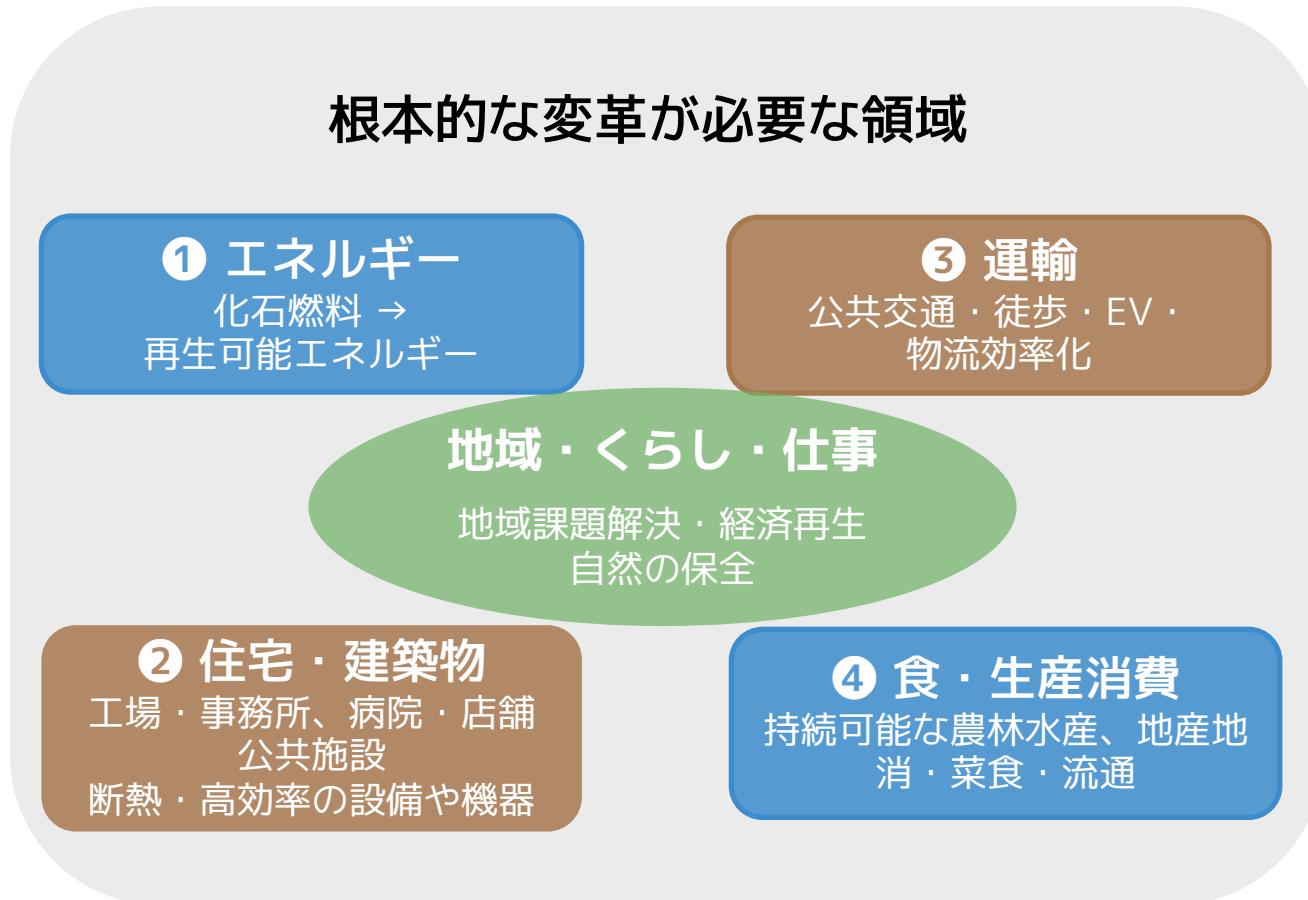
3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ①化石燃料から脱却する「システムチェンジ」へ

脱炭素社会を実現することとは、化石燃料依存から脱却した新しい経済社会を作ること

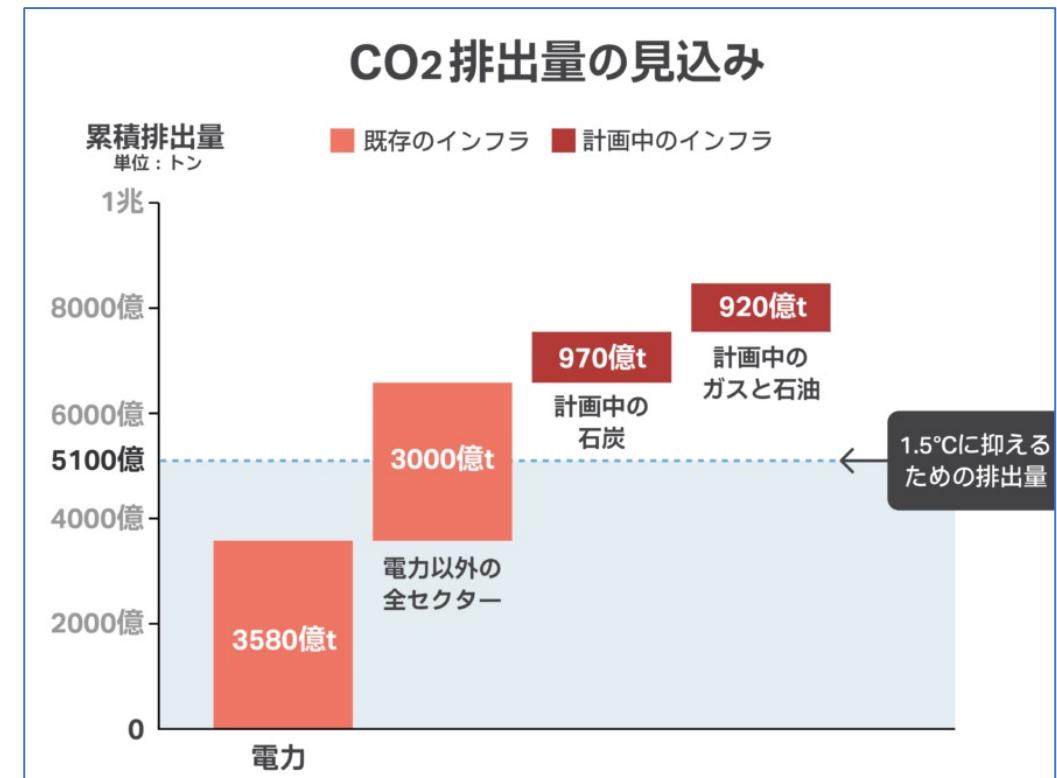


3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ②既存インフラから脱炭素インフラへの転換

化石燃料利用を前提とした既存のインフラから、脱炭素型のインフラへ転換



インフラ対策をしなければ
CO2排出は1.5°C水準を大幅に上回る

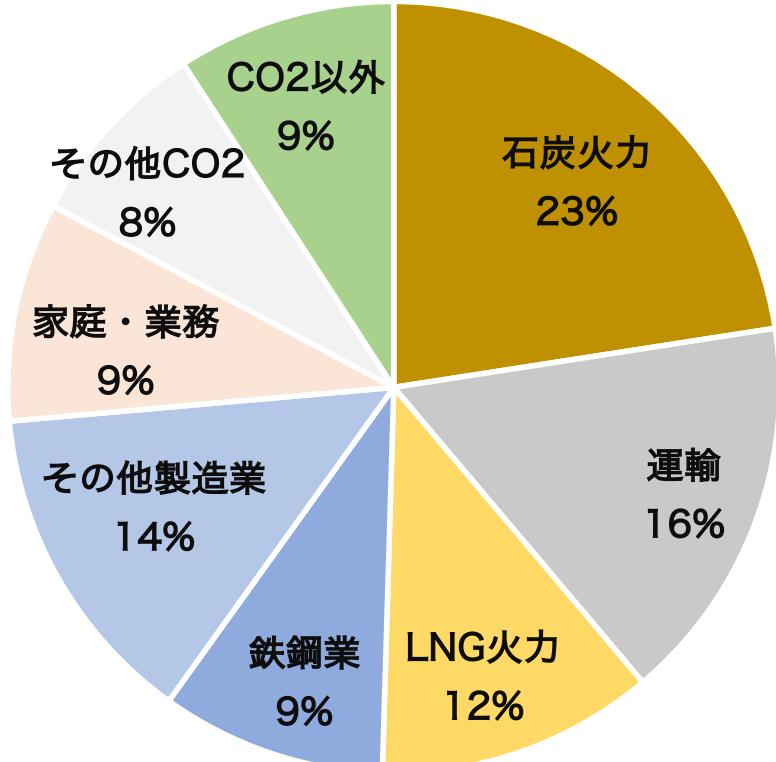


出典：IPCC第6次評価報告書よりClimate Integrate作成「[気候変動の今](#)」

3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ③大規模な排出源からの削減

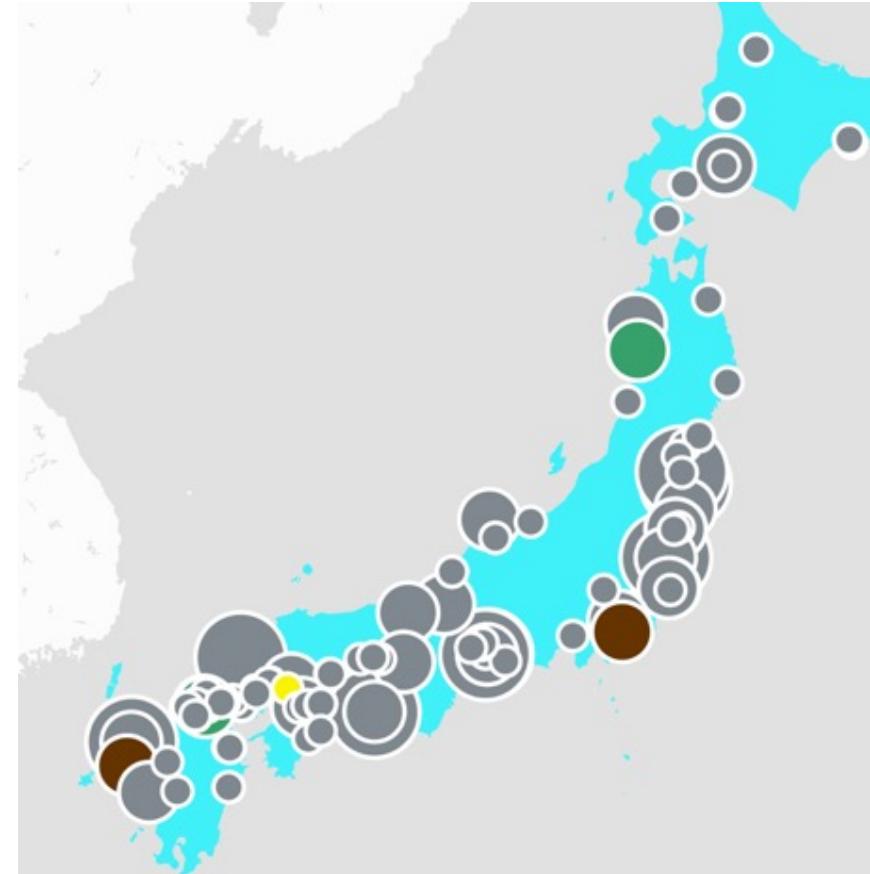
日本の排出の最大の原因「火力発電」「運輸」「製造業」の重点的対策が必須

温室効果ガス排出量の内訳（2022年）



出典：総合エネルギー統計等より作成

石炭火力：172基稼働中 (2024.1.5現在)



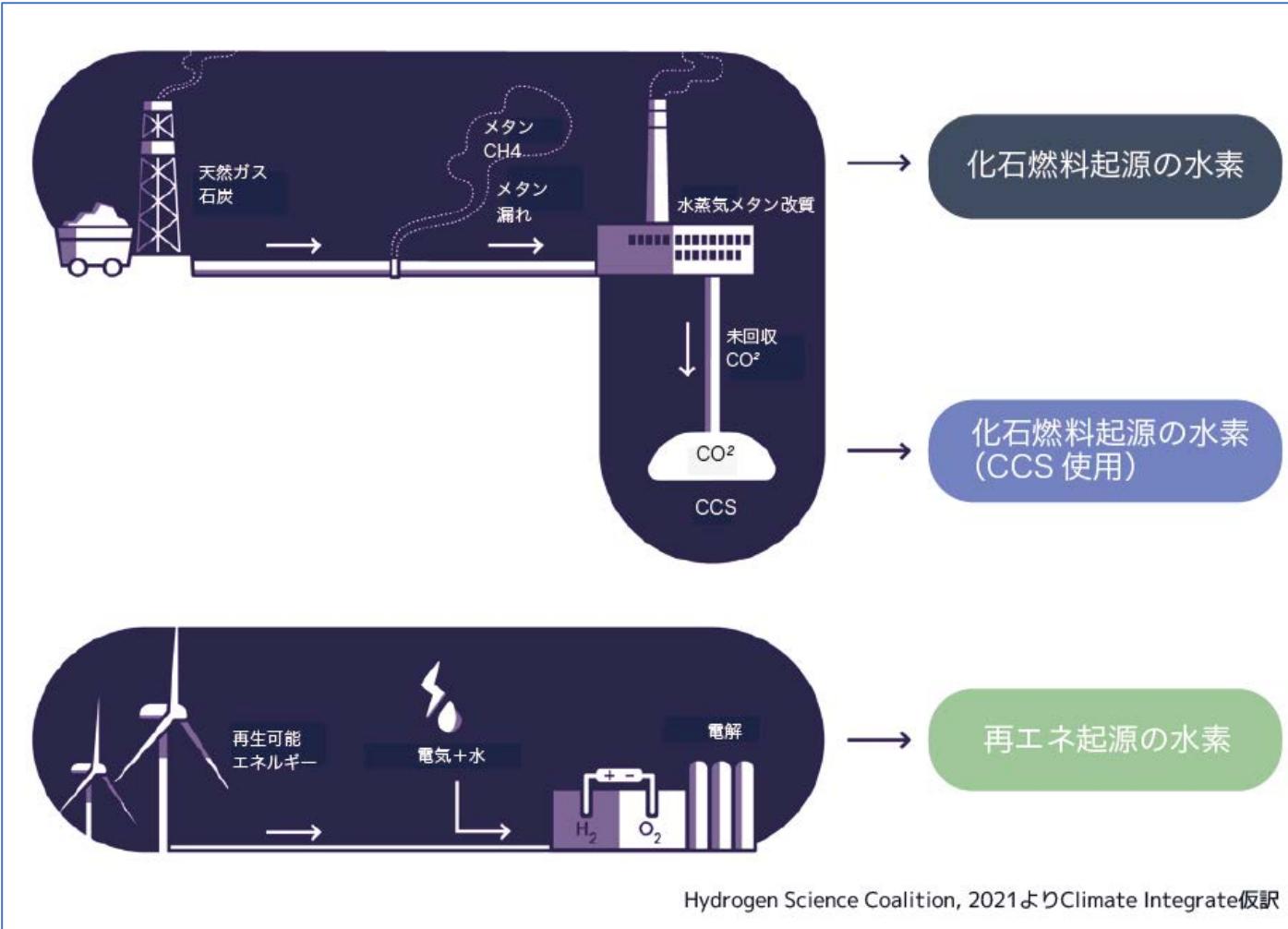
出典：Japan Beyond Coal

3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ④水素・アンモニア等は再エネ起源で [作り方]

脱炭素に寄与するクリーンな水素・アンモニアは「再エネ起源」のみ

化石燃料で製造される水素、アンモニアは、大量のCO₂を排出。

CO₂を地中に貯留する技術(CCS)・カーボンリサイクル技術（合成燃料・合成メタン）は、さらに高コスト



今国会で審議予定の
水素社会推進法案

全ての水素を「低炭素水素」と
ひとまとめにして推進

CCS事業法案も上程へ

⇨クリーンなのは再エネ水素のみ

3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ⑤水素・アンモニア等は適正な用途で[使い方]

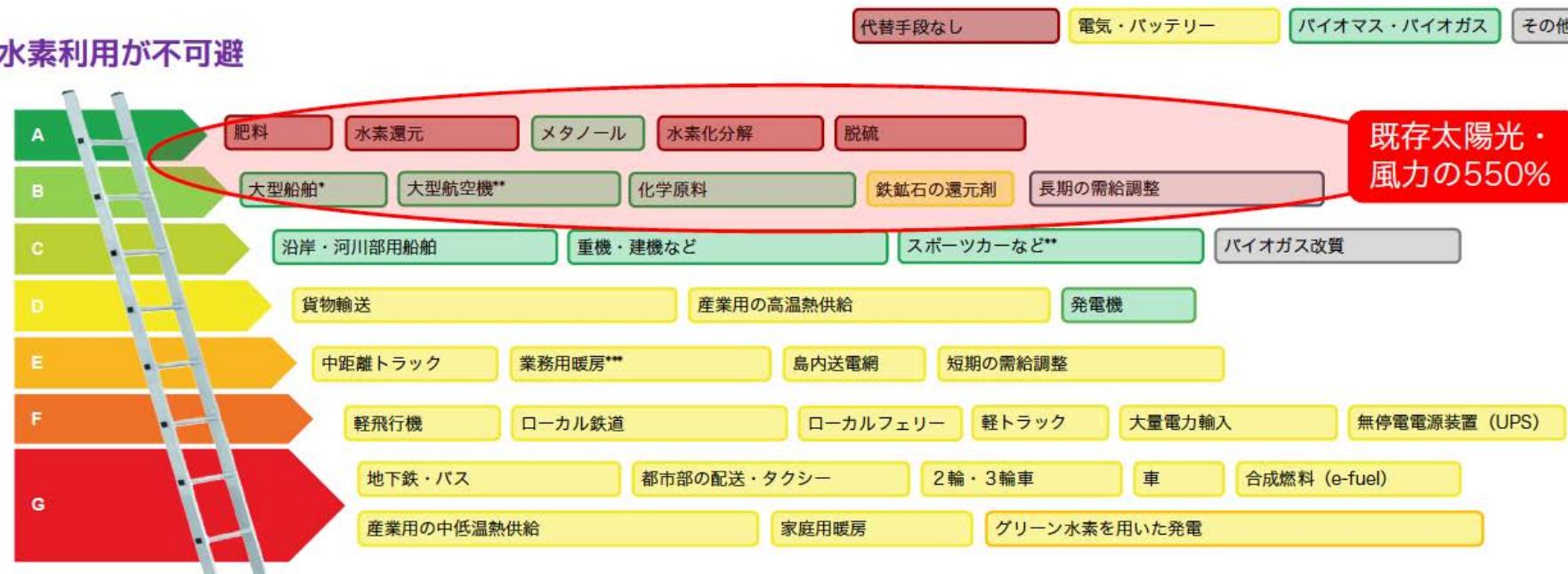
価格が高く、扱いが難しい水素・アンモニア等は本当に必要な用途に利用

- 水素が必須：肥料や製鉄、化学原料、大型船舶や大型航空機などへ
- 水素に競争力なし：発電、合成燃料、車・トラック、産業・家庭・業務の中低温熱供給等

水素利用の優先順位 (Climate Integrate仮訳)

Hydrogen Ladder 5.0

水素利用が不可避



水素の競争力なし

*アンモニア・メタノールとして **合成燃料・PBTLとして ***ハイブリッド・システムとして

出典: Michael Liebreich/Liebreich Associates, [Clean Hydrogen Ladder, Version 5.0, 2023](#).

コンセプト提供: Adrian Hiel, Energy Cities. CC-BY 4.0

今国会で審議予定の
水素社会推進法案

モビリティや発電など競争力がない分野での水素利用は再考が必要

3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ⑥作るエネルギー・使うエネルギーを再エネに

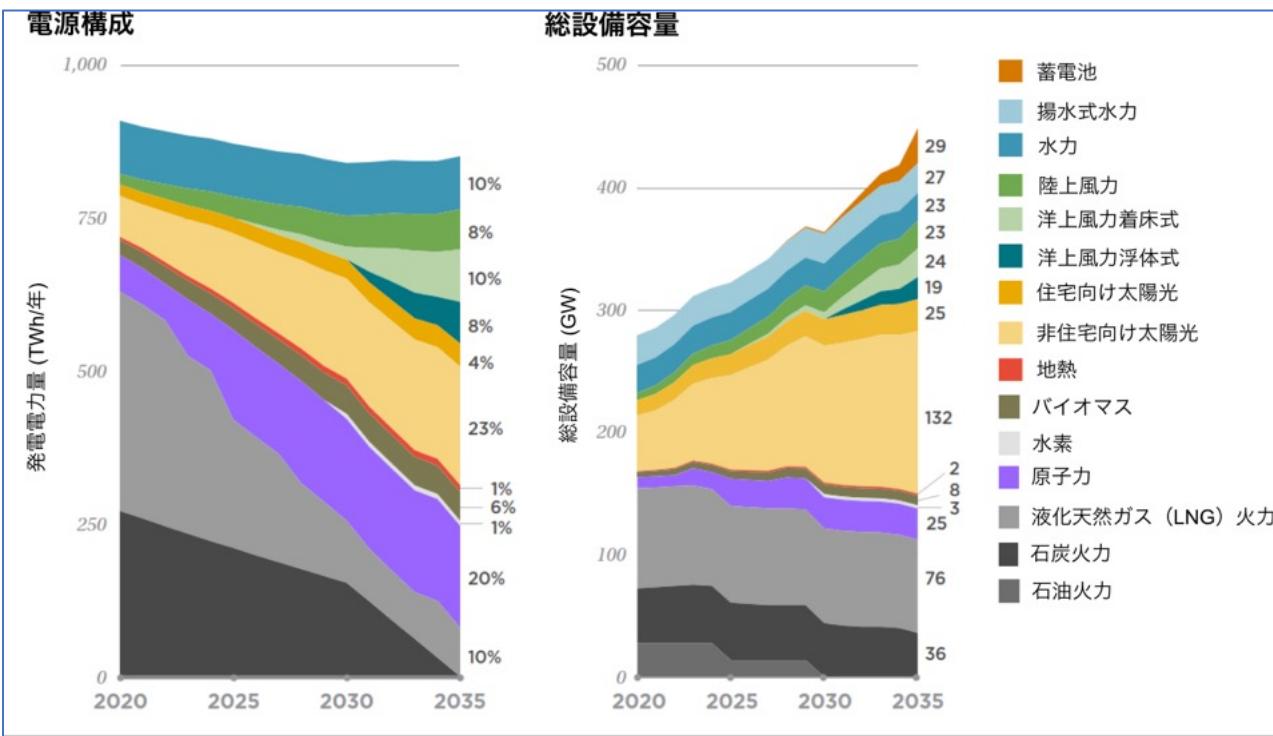
日本でも2035年に7~8割の再エネ電気の導入が可能であり、最も安価な選択肢

2035年に70-77%の再エネ可能

(米ローレンス・バークレー国立研究所の分析)

発電・蓄電・送電の設備投資と運用における**費用最小化シナリオ**
第6次エネルギー基本計画を前提

2035年に洋上風力 43GW導入（着床式24GW・浮体式19GW）



出典：ローレンス・バークレー国立研究所「[2035年日本レポート：電力脱炭素化に向けた戦略](#)」



©Climate Integrate

洋上風力拡大は電力コスト低下に大きく貢献し、電力の脱炭素化に重要な役割

産業政策として浮体式洋上風力発電の可能性

火力発電へのアンモニア・水素混焼技術・専焼技術

化石燃料起源のアンモニア・水素は、混焼してもCO₂はほぼ減らず、CCS（地中に貯留する技術）が必要なため、時間がかかり、脱炭素化への貢献はほとんど難しい。電気は再エネを増やし導入することが安価で早い。

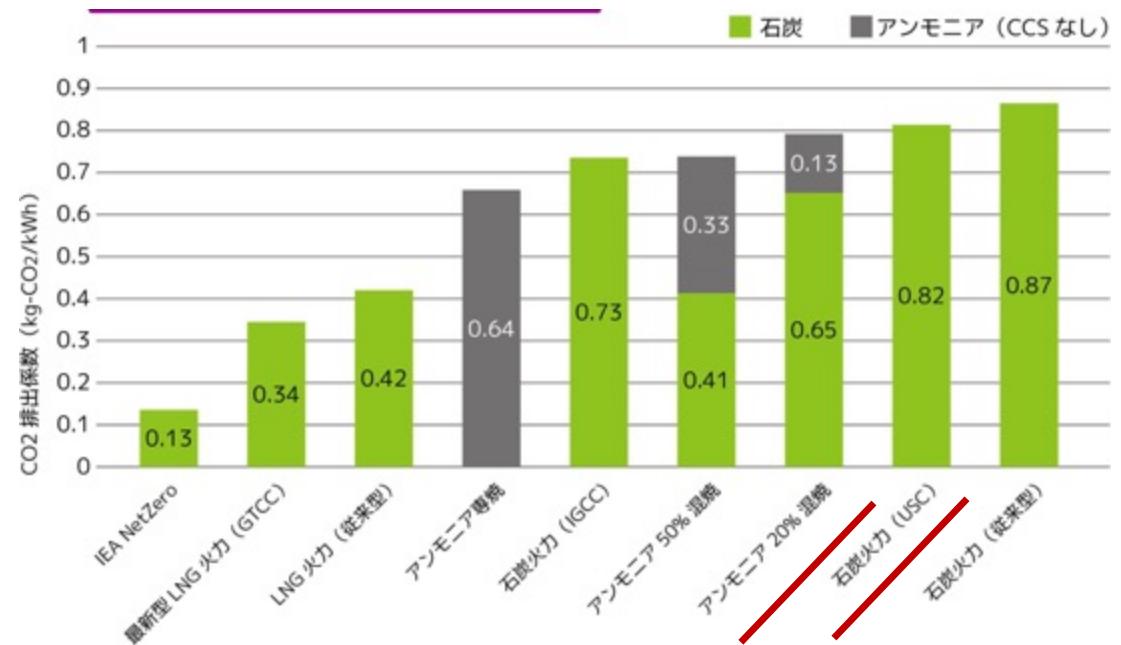


「火力発電に今さら投資するとは、過去への投資では？」 - Transition Zero

©Climate Integrate

アンモニア混焼技術の検証

アンモニア20%混焼ではCO₂排出はほとんど減らない



出典：Climate Integrate 「[迷走する日本の脱炭素：アンモニア利用への壮大な計画](#)」

3. 脱炭素社会の実現に向けた論点 ⑦住宅・建築物のゼロエミッショナ化

住宅・建築物のインフラ対策に遅れ。ゼロエミッショナ改築・新築による省エネポテンシャル大

- 日本の住宅の8割以上が無断熱・低断熱
- 2025年義務化基準も国際的にはなお低水準

図2:住宅ストックの断熱性能 (住宅ストック約5,000万戸・2019年度の推計)

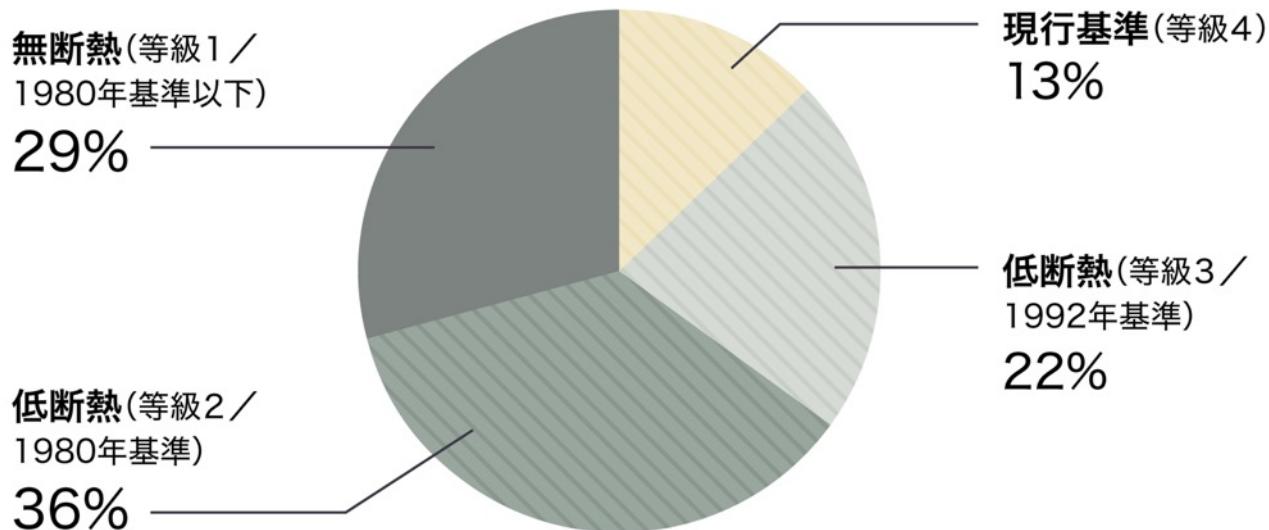
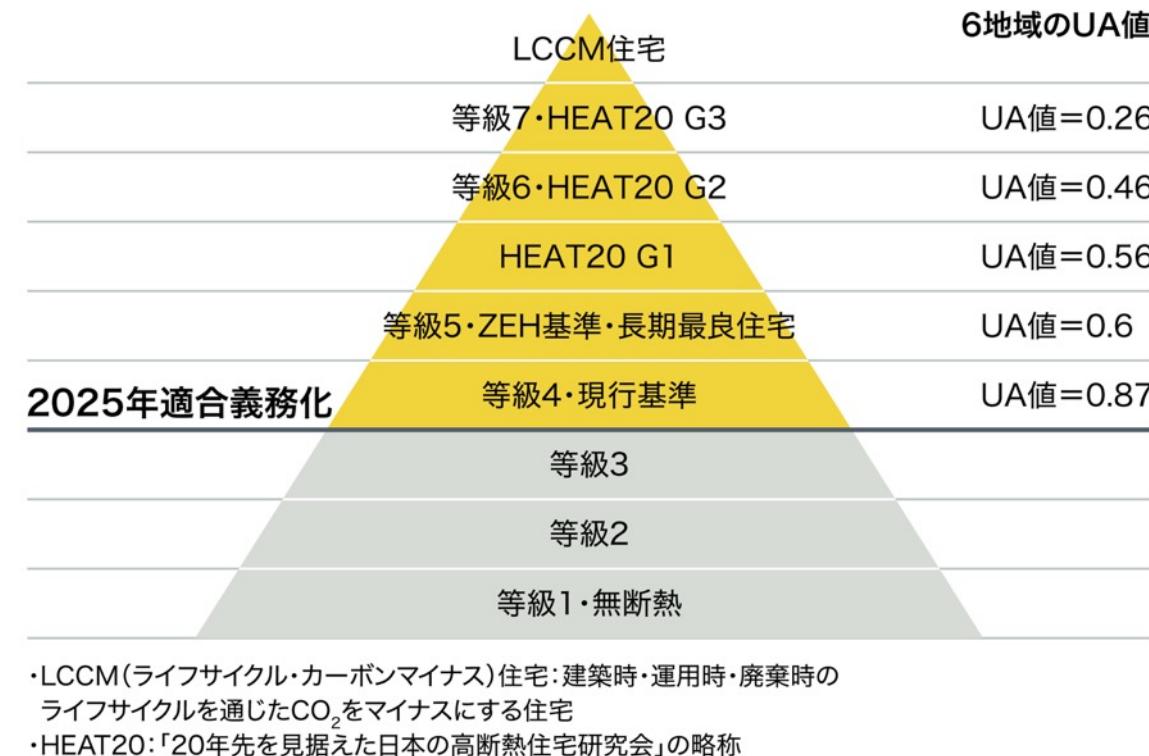


図5:住宅の断熱等性能等級



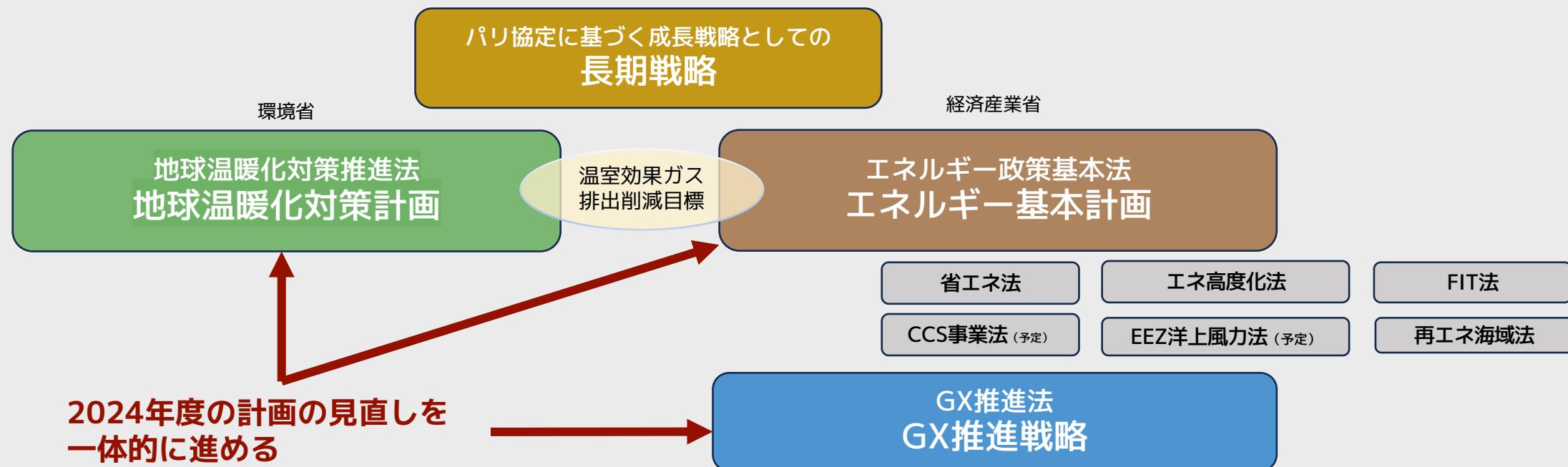
出典: Climate Integrate 「[住宅建築物における気候変動対策](#)」

Climate Integrate作成

4. 提言 ①国の「目標」と「政策」を1.5°C目標と整合させる

「エネルギー基本計画」の見直しは、2035年・2040年の日本の温室効果ガス排出削減目標及び国別の貢献（NDC）の策定と一体的に進め、1.5°C目標と整合させる。

気候変動に関する主な国の法律・戦略・計画



着実な削減を導く意欲的な目標設定

ビジョン2

目標の強化

目標の強化

- 温室効果ガス削減・再エネ導入目標を強化
- 5年ごとの目標を設定
- 各部門の目標を設定



方針・計画の見直し

- 石炭火力の段階的全廃
- LNG火力の新設禁止
- 水素・アンモニア混焼の見直し
- 原発の新設禁止

年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年	2050 年
温室効果ガス排出削減目標	-60% 以上	-70%	-80%	-90%	ネットゼロ
再エネ電力目標	50% 以上	85% 以上	ほぼ 100%		

出典 : Climate Integrate 「[2035年電力システム脱炭素化への政策転換](#)」

Climate Integrate 作成

4. 提言 ②「再エネ主力電源化・最優先原則」実現への制度強化と改正

政策3 柔軟な電力システム



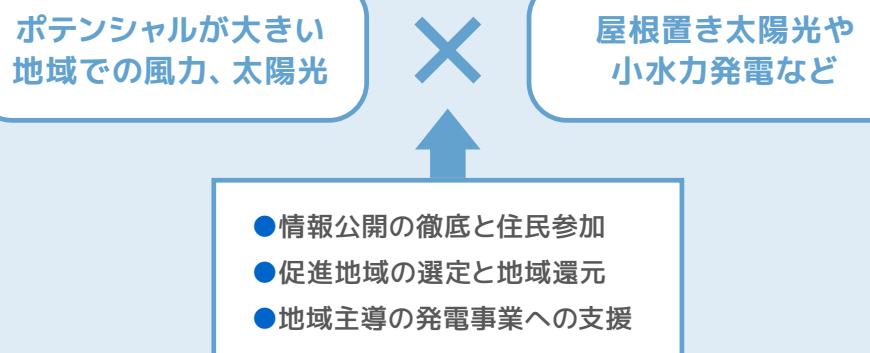
政策4 電力市場の再設計



政策5 洋上風力拡大

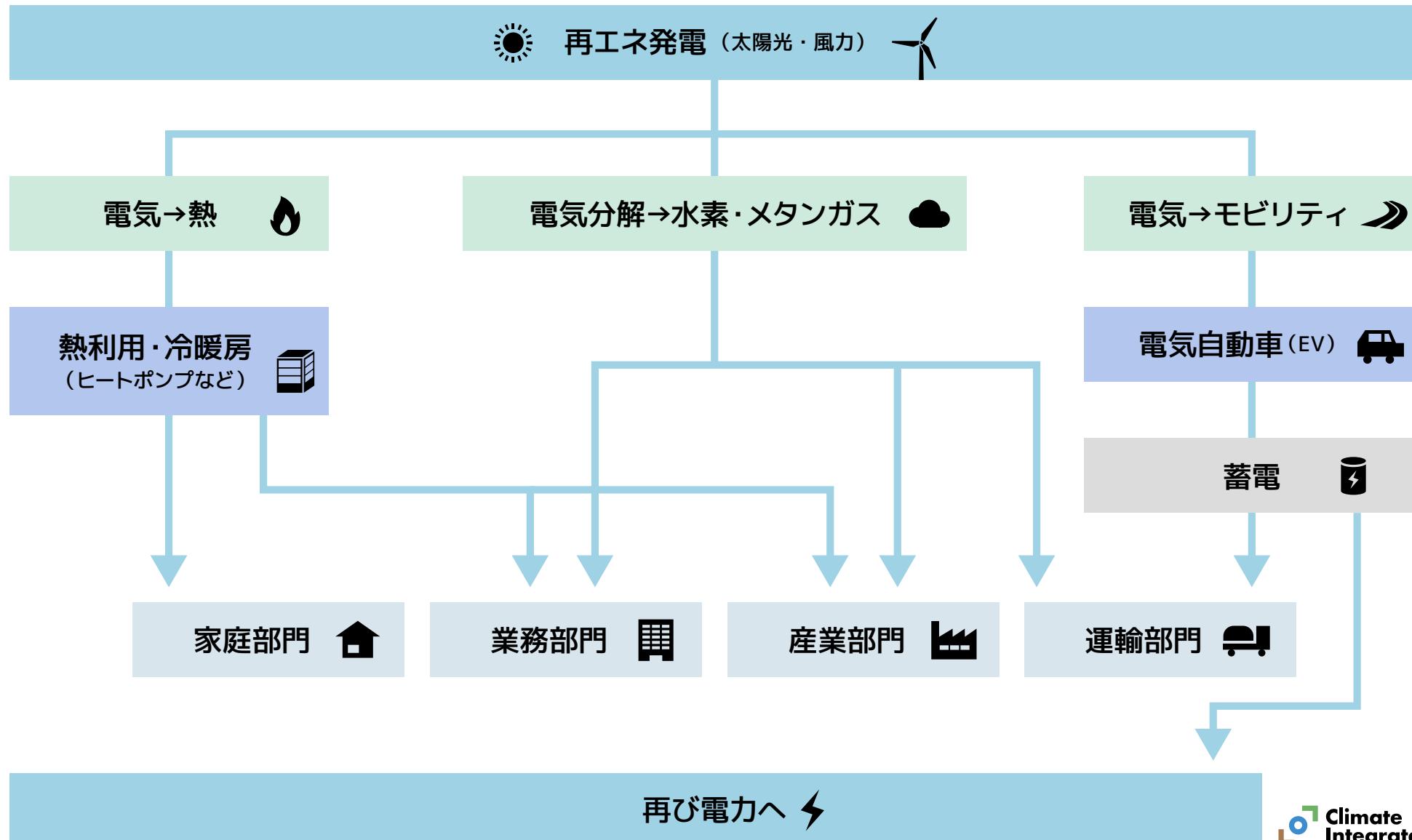


政策2 再エネの地域共生



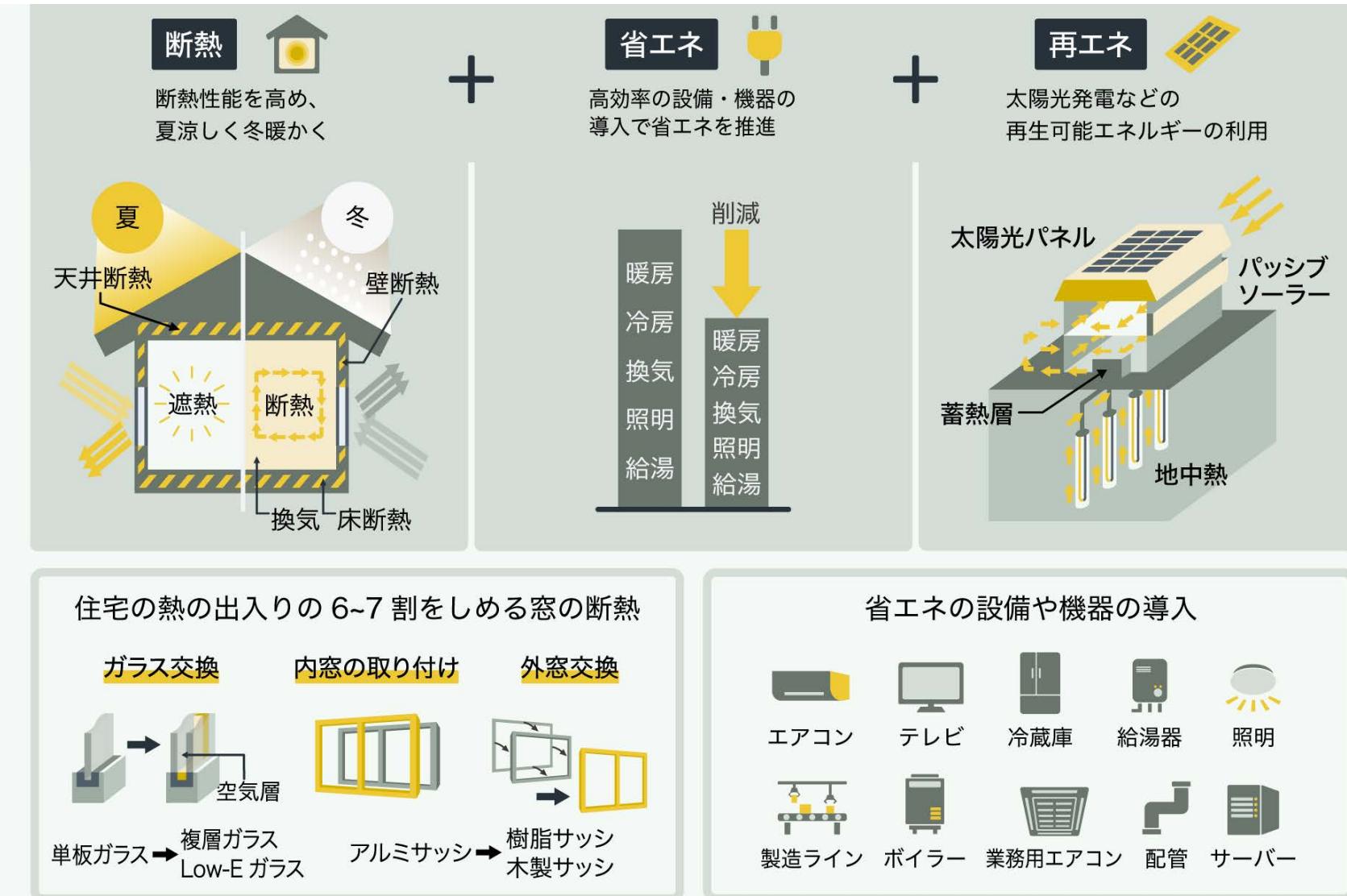
出典：Climate Integrate 「[2035年電力システム脱炭素化への政策転換](#)」

セクターカップリング



出典：Climate Integrate 「[2035年電力システム脱炭素化への政策転換](#)」

4. 提言 ③住宅・建築物の断熱・省エネ・再エネの強化



出典：Climate Integrate 「[住宅建築物における気候変動対策](#)」 国土交通省の資料等を元に Climate Integrate 作成

Copyright (C) 2024 Climate Integrate. All rights reserved

健康増進と快適さと
脱炭素を同時に実現

- 新築は等級 6 以上義務化
- 再エネ導入の義務化
- 既存の改修への支援拡充
- 大規模開発の規制
- 低所得者への優遇支援

4. 提言 ④脱炭素の技術の選定と、労働の公正な移行に向けた支援

革新的技術が必要な用途は限られており、既存の再エネ・省エネ技術の普及が中核

化石燃料からの脱却

→ 「公正な移行」（化石燃料産業の労働者のクリーンな産業への移行）
【技術】グリーン水素（製鉄や航空用途）

エネルギー効率化・省エネ

→ エネルギーマネジメント・見える化
→ 断熱

再生可能エネルギーの拡大

→ 需給調整・公正な市場・産業育成
【技術】送電網強化・蓄電池の導入拡大
【技術】洋上風力関連技術・港湾

電化の促進

→ EVサプライチェーン・充電スポット
→ 家庭・業務・産業の中低温熱の電化
(電気ヒートポンプ)

投資の見直しが求められる技術：化石燃料起源のアンモニア・水素とその発電への利用、CCS・カーボンリサイクル（合成燃料・合成メタン）、次世代原子炉

- GX投資方針の重点の再考
- 適正価格でのカーボンプライシングの導入
- 自治体・市民との連携・支援
- 「公正な移行」への支援

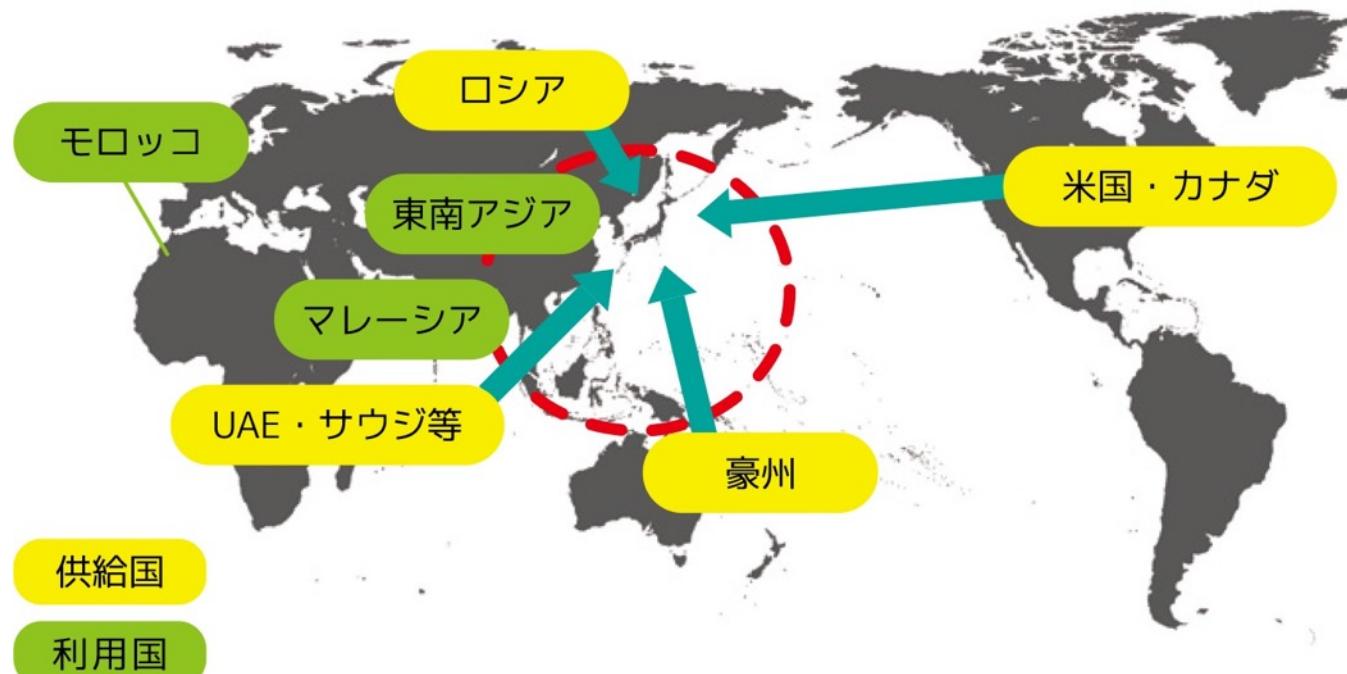


脱炭素経済移行への
インセンティブ

4. 提言 ⑤化石燃料資源開発の見直しと途上国の脱炭素化への支援

- ・水素やアンモニア利用促進と相まった新たな国際的なガス開発の見直し
- ・AZEC（アジアゼロエミッションコミュニティー）を通じた途上国支援の再エネ・省エネ転換（アンモニア・水素混焼等の技術は途上国の脱炭素化を遅らせることに）

図1 政府が想定する燃料アンモニアの潜在的需給国



出典：資源エネルギー庁資料⁶ より、Climate Integrate 作成

出典：Climate Integrate 「[迷走する日本の脱炭素：アンモニア利用への壮大な計画](#)」

Change is Possible!

ご清聴ありがとうございました

