

地球温暖化および地球温暖化対策の 現状と課題

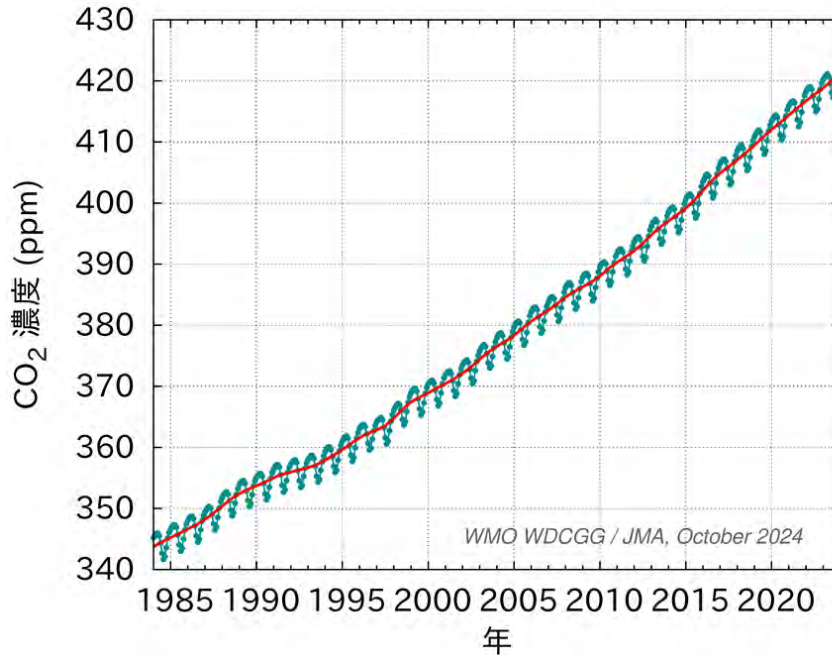
地球環境産業技術研究機構
研究所長 下田吉之

2025.12.17

革新的環境技術シンポジウム

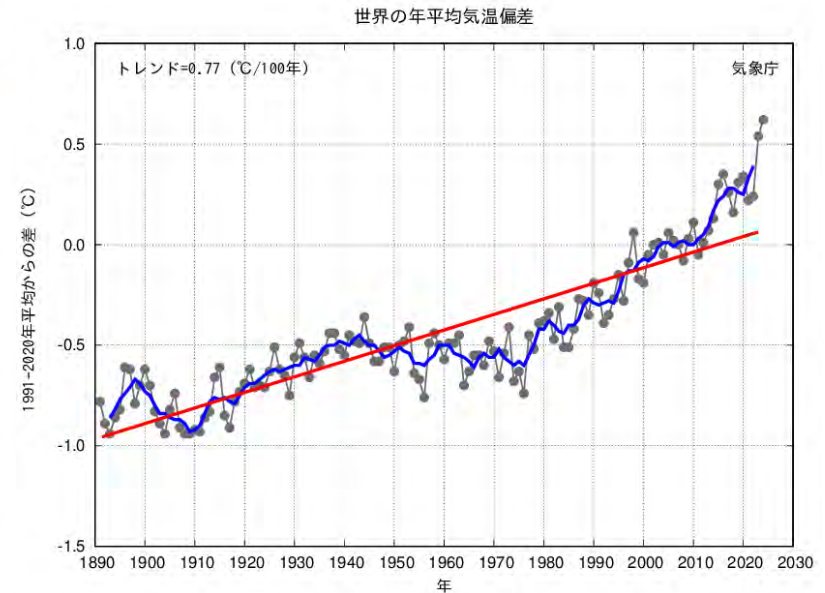
地球温暖化の現状

大気中の二酸化炭素の世界平均濃度の経年変化



出典: 気象庁 https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html

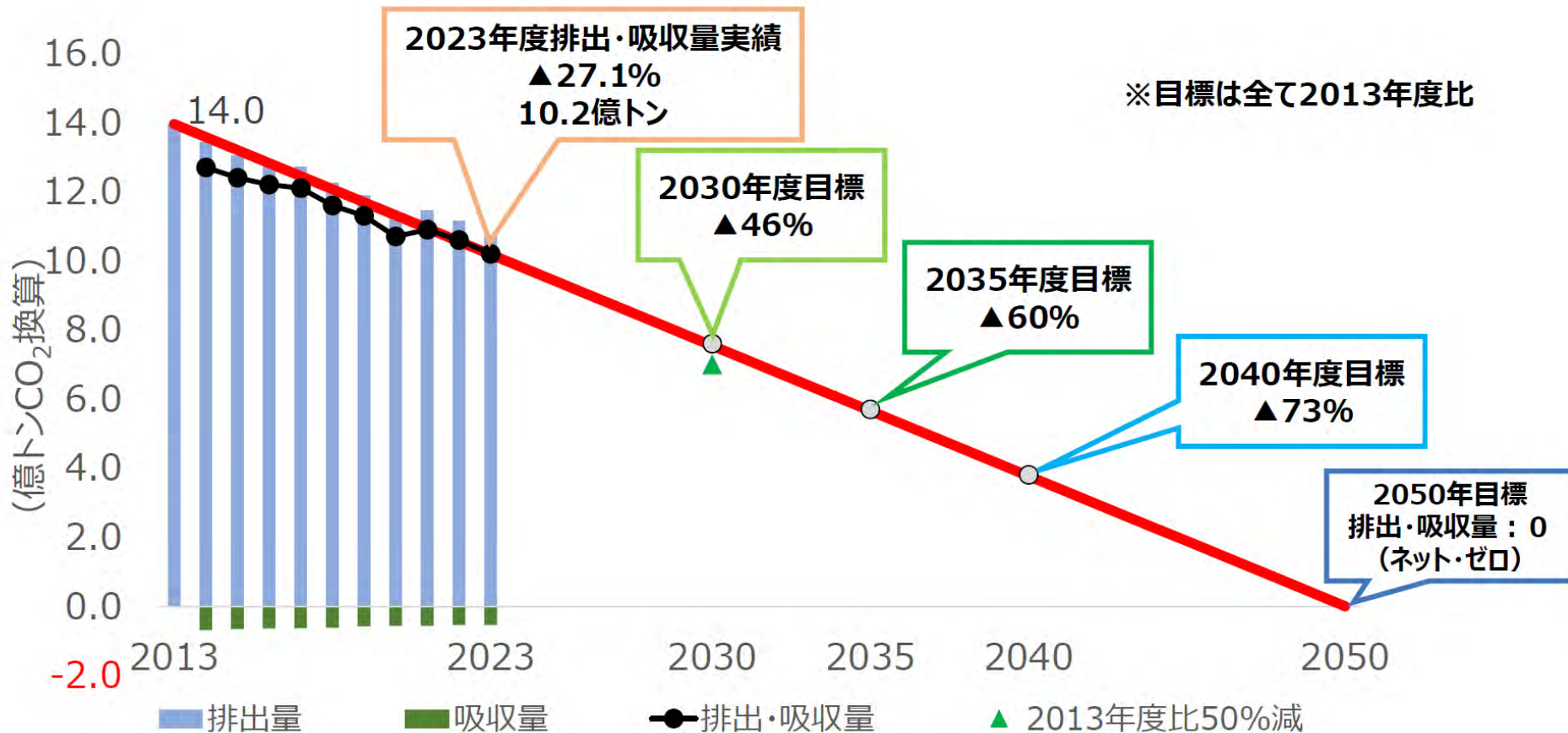
世界の年平均気温の変化



https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html

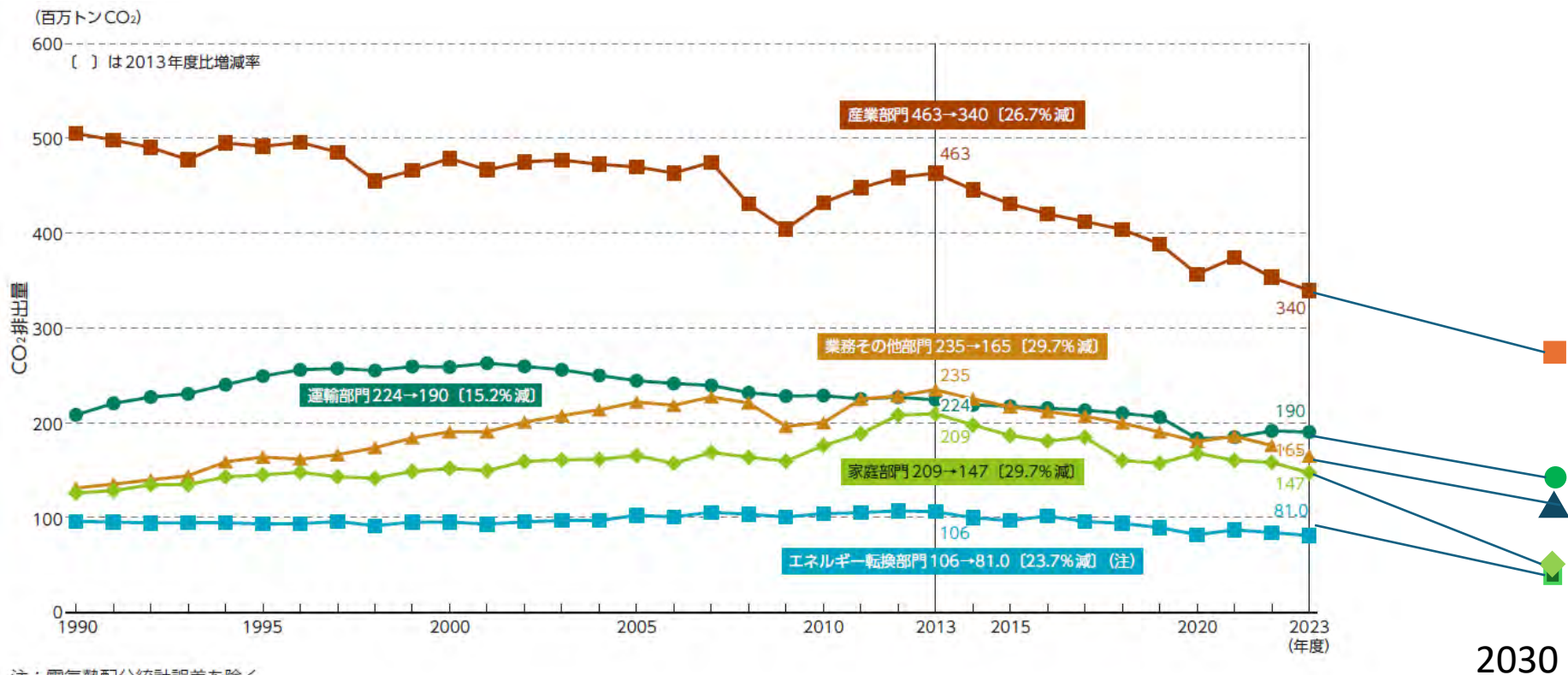
大気中の二酸化炭素濃度は産業革命前の1.5倍に。
気温は2024年、産業革命以前より1.55°C高い温度を記録。

2050年カーボンニュートラルに向けた日本の排出削減経路と実績



中央環境審議会地球環境部会地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会・
産業構造審議会イノベーション・環境分科会地球環境小委員会 合同会合(第3回)
(2025/7/28)

部門別エネルギー起源CO2排出量の推移 (熱・電気配分後)

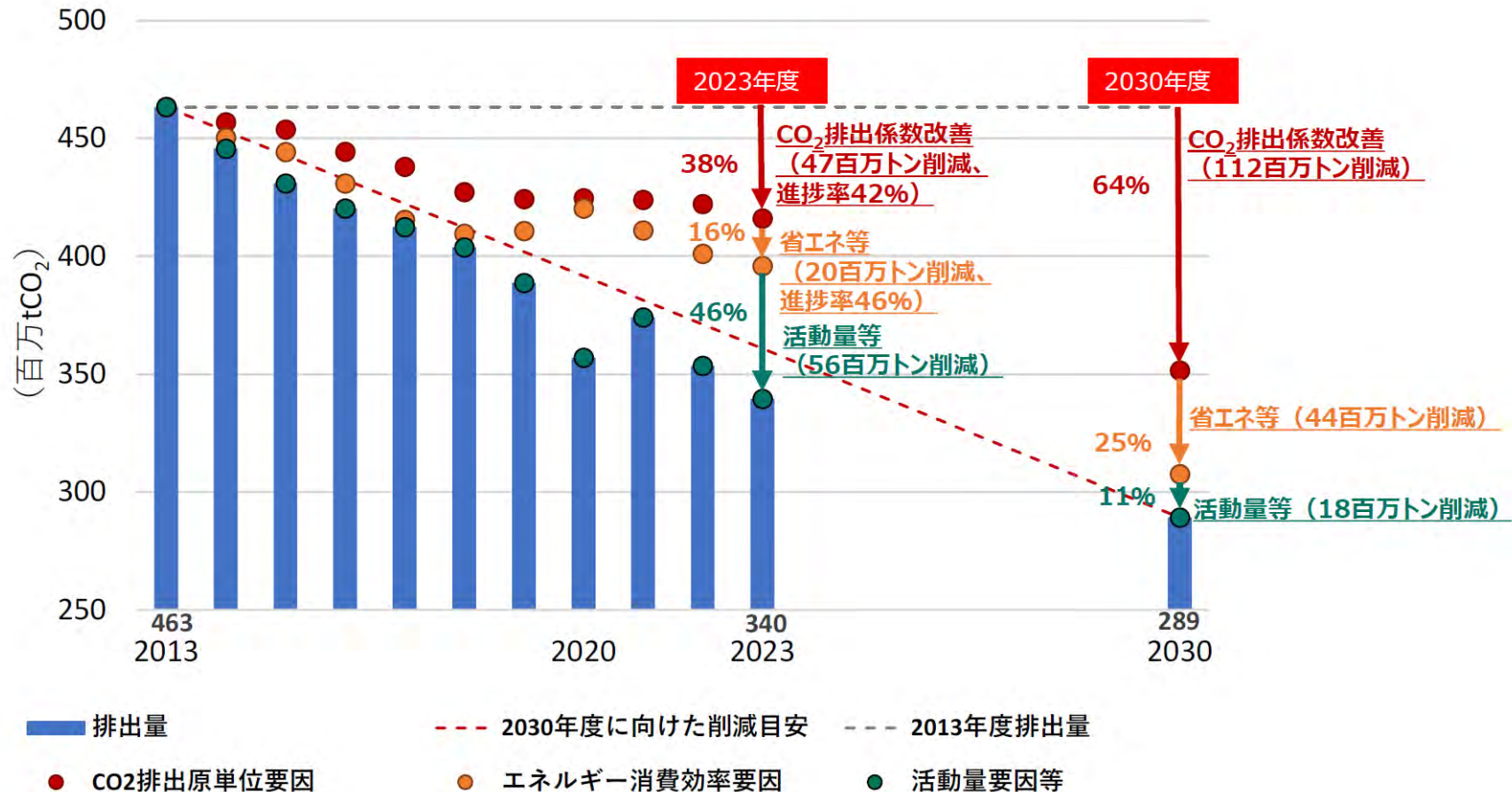


注：電気熱配分統計誤差を除く

資料：環境省

出典：平成7年環境白書

産業部門の削減は活動量の影響が大きい



※進捗率：2023年度の削減量/2030年度の削減量

※各年度の%：各年度の総削減量に占める各要因の削減量の割合

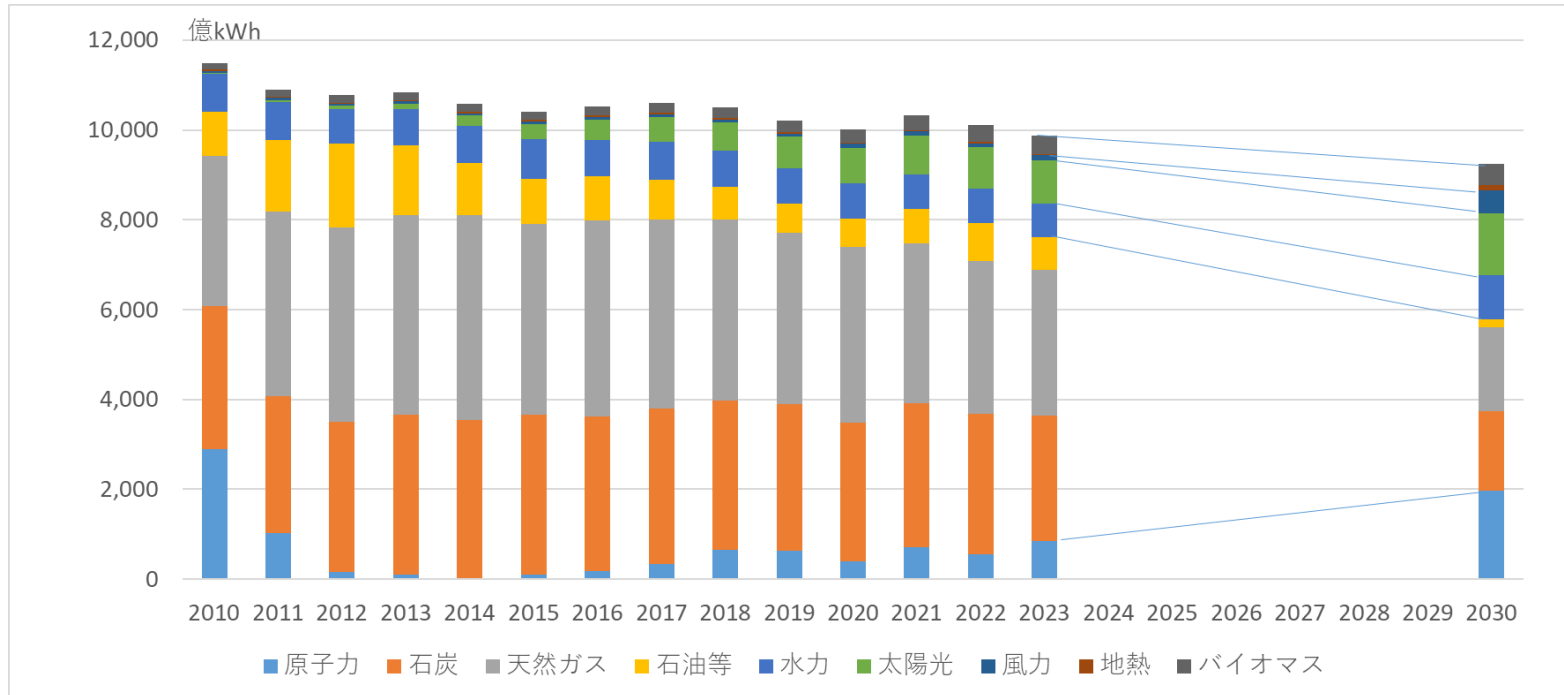
※各部門でCO₂排出係数改善の進捗率が異なるのは、電力と燃料の比率、電力の自家発電比率等が部門により異なるため。

※要因分解の活動量には製造業は鉱工業生産指数、非製造業は産業別GDPを使用。

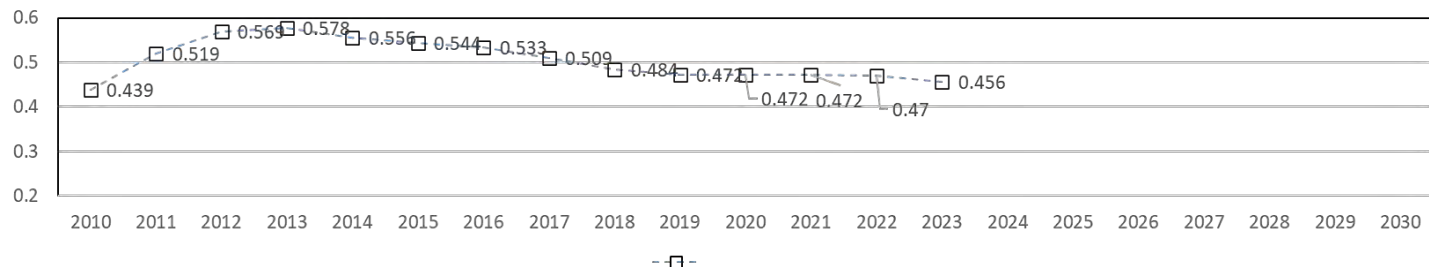
※活動量要因等には要因分解式の構造上、製造業の産業構造の転換等も含む。

<出典> 温室効果ガスインベントリ、地球温暖化対策計画、総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）、2030年におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）（以上、資源エネルギー庁）、鉱工業生産指数、生産動態統計（以上、経済産業省）、国民経済計算（内閣府）から作成

電源構成の推移



電力CO2排出原単位(需要端)kg-CO2/kWh



総合エネルギー統計より作成

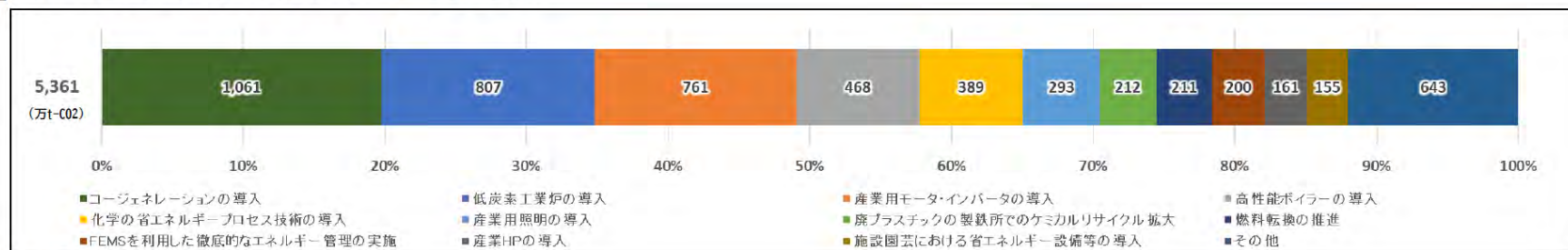
2030年エネルギーミックスに対する関係省庁施策の進捗状況

	各電源の導入量				関係省庁における施策の進捗状況			
	① ミックス 2030年 目標	② 導入 量 2024.12 時点	(参考) 導入量 +FIT/FIP 認定済未稼働	(①-②) ミックス達成 に必要な 残容量	施策名	担当 省庁	A 2030 年 目標	B 2020 ～ 2024年度の 導入量*1
太陽光	103.5 ～ 117.6GW	75.6GW	80.7GW	27.9 ～ 42.0GW	公共部門の率先実行	環ほか	6.0GW	0.22GW
					地域共生型太陽光発電の導入等 *2	環・農	8.2GW	1.4GW
					空港の再エネ拠点化	国	2.3GW	0.2GW
					民間企業による自家消費促進	環	10.0GW	0.7GW
					新築住宅への施策強化	国・経・環	60% *3	36.5%
陸上風力	17.9GW	6.0GW	16.2GW	11.9GW	環境アセスの対象の適正化等	経・環	2.0GW	－
					改正温対法による促進	環	0.6GW	－
					系統増強等	経	2.0GW	－
洋上風力	5.7GW	0.3GW	5.1GW *4	5.4GW	ハンズオンサポートの実施等	経・国	2.0GW	－
					系統増強等	経	2.0GW	－
地熱	1.5GW	0.6GW	0.7GW	0.9GW	JOGMECによるリスクマネーの供給等 *5	経・環	0.3GW	0.01GW
					自然公園内での先導的資源量調査等 *6	経・環	0.5GW	－
					旧ミックス達成に向けた施策強化	経・環	50億kWh	0.1億kWh
水力 *7	10.4GW	10.0GW	10.3GW	0.4GW	既存設備の最適化・高効率化等 *8	経・国	80億kWh	4.1億kWh
					旧ミックス達成に向けた施策強化	経・国・農	50億kWh	0.3億kWh
バイオマス	8.0GW	8.1GW	10.7GW	(達成済)	国産木質バイオマス利活用の拡大等 *9	経・農	0.08GW	0.18GW
					廃棄物発電の導入加速	環	0.6～0.7GW	0.05GW

総合エネルギー調査会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第74回)

地球温暖化対策計画の進捗状況(産業部門)

2030年度排出削減見込量の内訳



対策ごとの進捗率

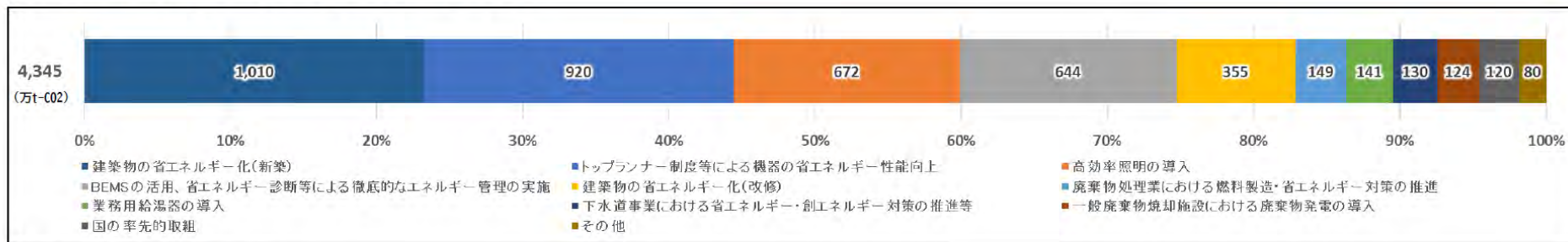
No.	地球温暖化対策計画関連資料2 における具体的な対策	取りまとめ府省庁	2030年度 排出削減見込量 (万t-CO2)	進捗率 (%)
①	コージェネレーションの導入	経済産業省	1,061	42%
②	低炭素工業炉の導入	経済産業省	807	73%
③	産業用モータ・インバータの導入	経済産業省	761	47%
④	高性能ボイラーの導入	経済産業省	468	70%
⑤	化学の省エネルギープロセス技術の導入	経済産業省	389	142%
⑥	産業用照明の導入	経済産業省	293	278%
⑦	廃プラスチックの製鉄所でのケミカルリサイクル拡大	経済産業省	212	-11%
⑧	燃料転換の推進	環境省	211	60%
⑨	FEMSを利用した徹底的なエネルギー管理の実施	経済産業省	200	14%
⑩	産業HPの導入	経済産業省	161	11%
⑪	施設園芸における省エネルギー設備等の導入	農林水産省	155	67%
	その他	-	643	-

※ 1. 個票62「J-クレジット制度の活性化」、個票63「世界の温室効果ガスの削減に向けた貢献」、個票64「国立公園における脱炭素化の取組」、個票66「地方公共団体の率先的取組と国による促進」、個票67「地方公共団体実行計画区域施策編に基づく取組の推進」は、部門・ガス種別に割り当てておらず、当該集計より除外。

※ 2. 進捗率は各個票の最新の実績値に基づく。最新の実績値が推計値である場合は、最新の推計値に基づく。なお、最新の実績値及び2030年度排出削減見込み量は、2013年度値を引いて2013年度比に揃えている。

地球温暖化対策計画の進捗状況(業務その他部門)

2030年度排出削減見込量の内訳



対策ごとの進捗率

No.	地球温暖化対策計画関連資料2 における具体的な対策	取りまとめ府省庁	2030年度 排出削減見込量 (万t-CO2)	進捗率 (%)
①	建築物の省エネルギー化(新築)	国土交通省	1,010	33%
②	トップランナー制度等による機器の省エネルギー性能向上	経済産業省	920	75%
③	高効率照明の導入	経済産業省	672	235%
④	BEMSの活用、省エネルギー診断等による徹底的なエネルギー管理の実施	経済産業省	644	58%
⑤	建築物の省エネルギー化(改修)	国土交通省	355	52%
⑥	廃棄物処理業における燃料製造・省エネルギー対策の推進	環境省	149	21%
⑦	業務用給湯器の導入	経済産業省	141	64%
⑧	下水道事業における省エネルギー・創エネルギー対策の推進等	国土交通省	130	42%
⑨	一般廃棄物焼却施設における廃棄物発電の導入	環境省	124	74%
⑩	国の率優先的取組	環境省	120	42%
	その他	-	80	-

代替フロン等4ガス

- 2023年における代替フロン等4ガス（HFCs、PFCs、SF₆、NF₃）の排出量は約3,700万t（CO₂換算。以下同じ。）で、前年の**2022年比約3.9%減**となった。
- とりわけ**代替フロン（HFCs）の排出量の減少による寄与が大きい**ことから、オゾン層保護法・フロン排出抑制法に基づく施策による効果と考えられる。

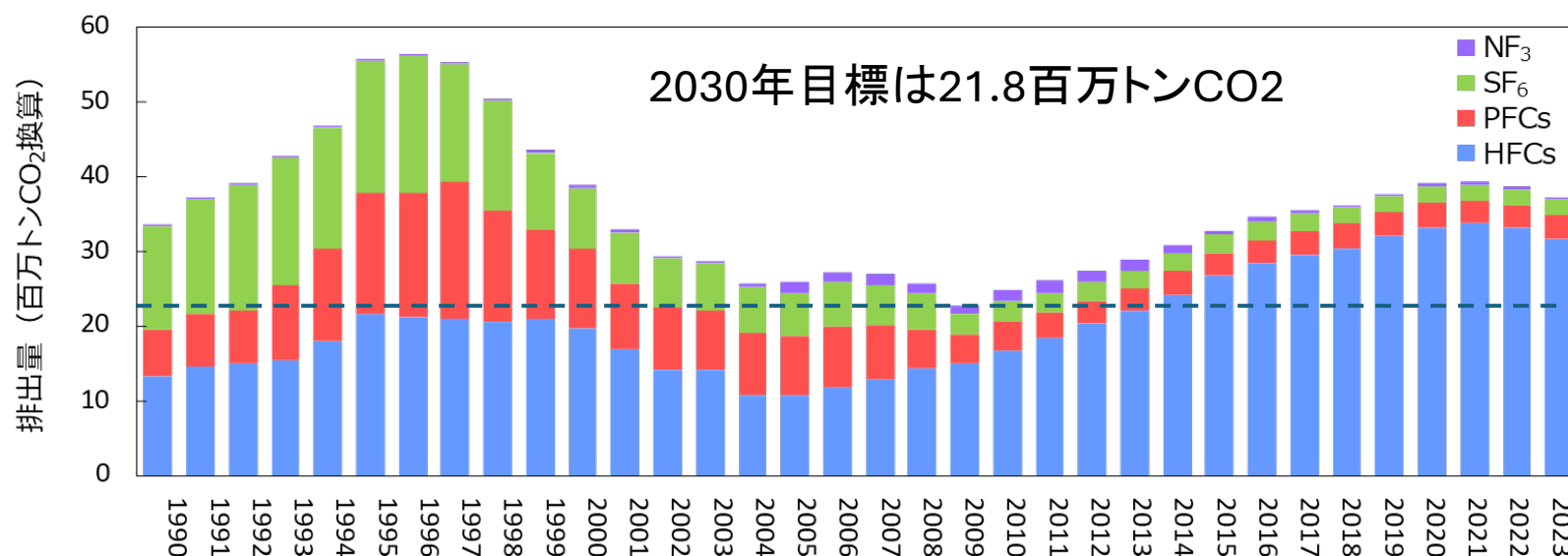


図1 代替フロン等4ガスの排出量の推移

地球温暖化対策計画では	(計画)	(進捗率)
製品使用時のHFCs漏えい量の削減	2,150	53%
製品廃棄時のHFCs放出量の削減(業務)	1,690	67%
HFCs製造量・輸入量の削減、冷媒の転換	1,463	49%

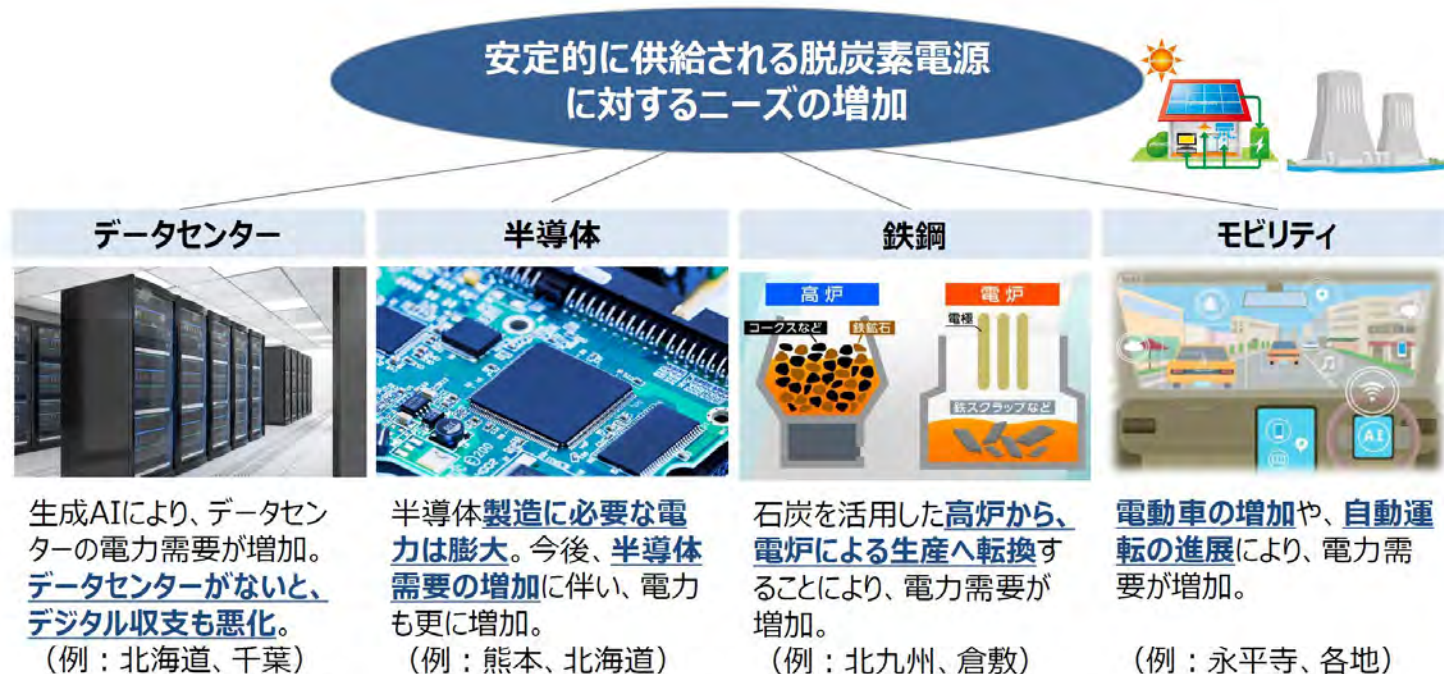
代替フロン等4ガス

- 3つの用途別に解決の方向が異なる。
 - 業務用冷蔵冷凍機器(使用時)
 - 業務用エアコン(廃棄時)
 - 家庭用エアコン(廃棄時)
- 冷媒種類の選定には複合的課題

	自然冷媒	低GWP冷媒
安全性	△	○
エネルギー効率	○	◎
温室効果	◎	○

今後2030年までに予想される変化

・電力消費の伸び



中央環境審議会地球環境部会地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会・
産業構造審議会イノベーション・環境分科会地球環境小委員会 合同会合(第3回)(2025/7/28)

我が国の温室効果ガス削減目標

2050 年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、我が国は、2030 年度において、温室効果ガスを 2013 年度から 46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく。

日本のNDC

2021年10月提出

表 温室効果ガス別その他の区分ごとの目標・目安※1

(単位:百万 t-CO₂)

	2030 年度の 目標・目安※1	2013 年度
温室効果ガス排出量・吸収量	760	1,408
エネルギー起源二酸化炭素	677	1,235
産業部門	289	463
業務その他部門	116	238
家庭部門	70	208
運輸部門	146	224
エネルギー転換部門※2	56	106
非エネルギー起源二酸化炭素	70.0	82.3
メタン	26.7	30.0
一酸化二窒素	17.8	21.4
代替フロン等4ガス※3	21.8	39.1
ハイドロフルオロカーボン(HFCs)	14.5	32.1
パーフルオロカーボン(PFCs)	4.2	3.3
六ふっ化硫黄(SF ₆)	2.7	2.1
三ふっ化窒素(NF ₃)	0.5	1.6
温室効果ガス吸収源	▲47.7	—
二国間クレジット制度(JCM)	官民連携で2030年度までの累積で、1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。	

※1 目標(エネルギー起源二酸化炭素の各部門は目安)の値。

※2 電気熱配分統計誤差を除く。そのため、各部門の実績の合計とエネルギー起源二酸化炭素の排出量は一致しない。

※3 HFCs、PFCs、SF₆、NF₃の4種類の温室効果ガスについては暦年値。

GXの近年の実行状況

GX投資支援策の主な実行状況

革新技術 開発

既に
3兆円
規模を措置

・脱炭素効果の高い革新的技術開発を支援する「グリーンイノベーション基金」による代表例：

①次世代太陽電池（ペロブスカイト）について開発を進め、25年から市場投入

②水素還元製鉄について実証機導入は26年から開始

③アンモニア専焼に成功し、マレーシアで26年から商用化（MOU締結）等

※アンモニア船のR&D支援（加えて、ゼロエミッション船等への生産設備支援）あり

・革新的GX技術創出事業(GteX)により大学等における基盤研究と人材育成を支援

・電力消費を抜本的に削減させる半導体技術（光電融合）の開発支援 等

多排出産業 の構造転換

10年間で
1.3兆円～

・「革新電炉」等への製鉄プロセスの転換、ケミカルリサイクル・バイオリファイナリー・CCUS等

くらしGX

3年間で
2兆円～

・家庭の断熱窓への改修（住宅の熱の出入りの7割を占める窓の断熱性を強化）

・高効率給湯器（ヒートポンプ等）の導入

・電動車/蓄電池の導入支援 等

水素等

15年間で
3兆円～

・水素等の価格差に着目した支援策 等

次世代再エネ

10年間で
1兆円～

年間数兆円規模の再エネ導入支援策（FIT/FIP制度）等に加え、

・ペロブスカイト、浮体式洋上風力、水電解装置等のサプライチェーン構築支援と、
ペロブスカイトの導入支援の検討（GI基金に加え、10年間で1兆円規模を措置）

中小企業・ スタートアップ等

3～5年間で
1兆円～

・中小企業等の省エネ支援（3年間で7,000億円規模を措置）

・GXスタートアップ支援（5年間で2,000億円規模を措置） 等

税制措置

・グリーンスチール、グリーンケミカル、SAF、EV等の生産・販売量に応じた税額控除を新たに創設

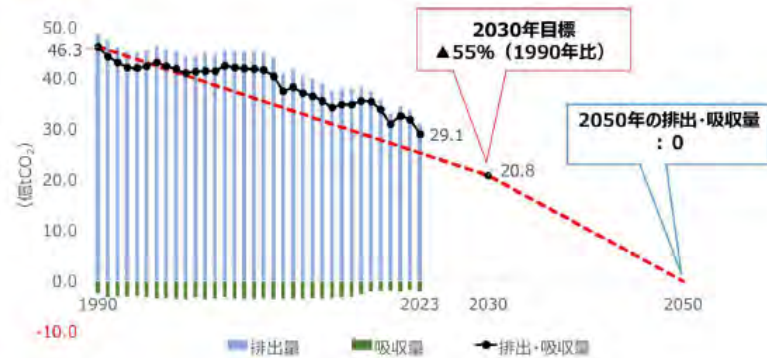
くらしGX: 障壁

- 人々の関心の低さ
 - 「個人が今すぐ気候変動に対処する行動を取らなければ、次世代の期待を裏切ることになる」という問いに対し、日本で同意したのは40%にとどまり、32か国中最下位。2021年から2025年の減少率も最大(イプソス)
- GX関連技術の国内需要を上げる工夫: コベネフィット
 - 高断熱住宅に住み替えた収縮期血圧125mmHg以上の居住者は室温1°C上昇につき1.5mmHg低下。中途覚醒回数も減少。(海塩、伊香賀ら2016, 海塩、伊香賀ら2017)
 - 生活活動量の増加に有効なのは、住宅の脱衣所・廊下の最低室温が高いこと。(柳澤、伊香賀ら2015)
 - 通所型介護施設利用者で、自宅が寒い人は自宅が温かい人よりも要介護度が悪化する可能性が2.8倍高く、要介護認定年齢平均が2.9年速い。(中嶋、伊香賀ら2019, 小野、伊香賀ら2020)
 - ペロブスカイトでは「デザイン」も重要

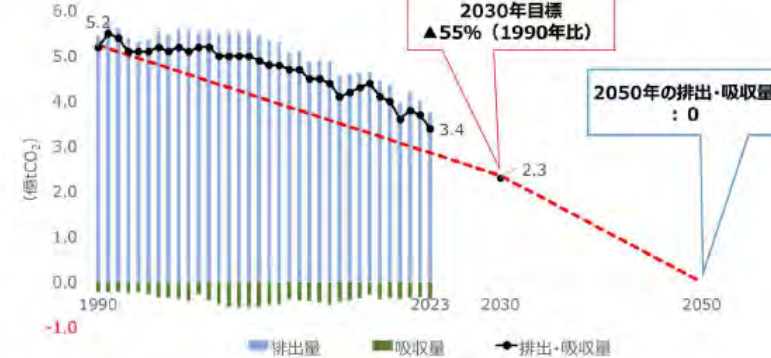
世界の状況



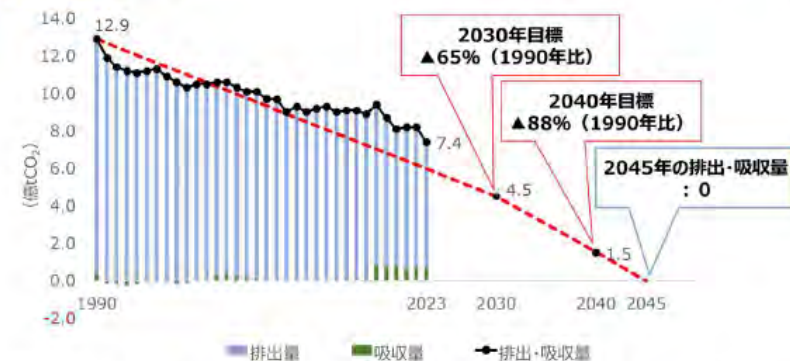
EU



フランス



ドイツ



イタリア



※赤点線は基準年排出量と目標を繋いだ線であり、各国の削減目標の経路を示すものではない。

<出典> Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC)、Biennial Transparency Reports (UNFCCC) を基に作成

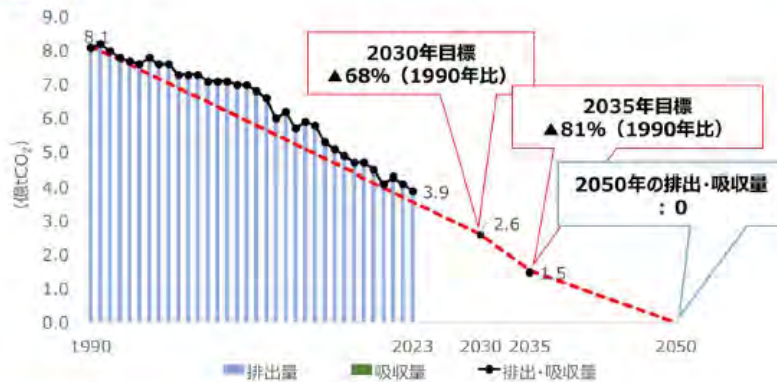
11

環境省 2023年度の温室効果ガス排出量および吸収量

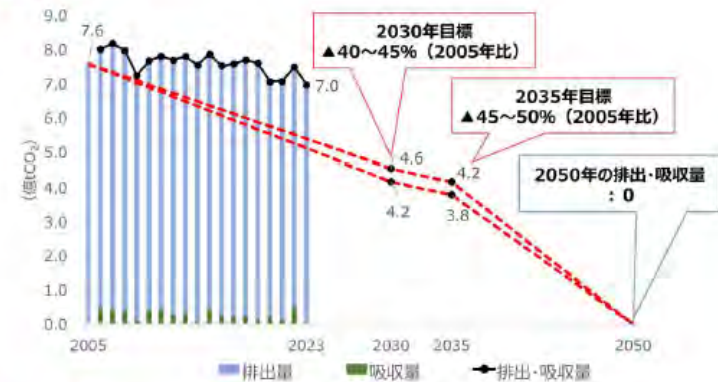
世界の状況



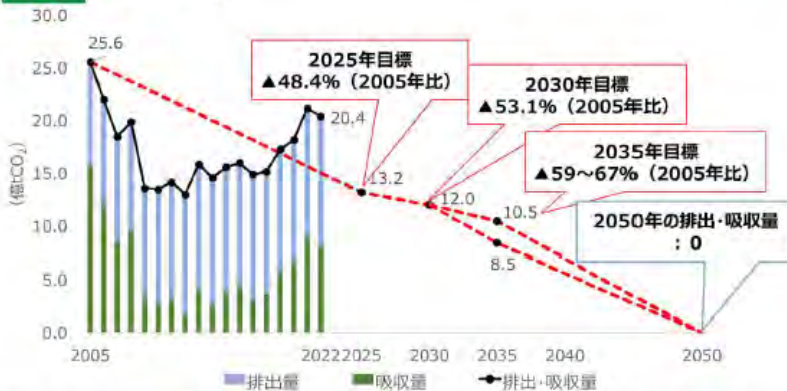
英国



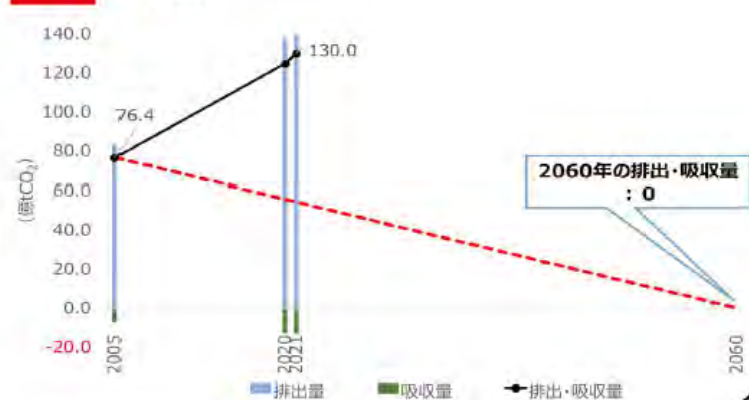
カナダ



ブラジル



中国



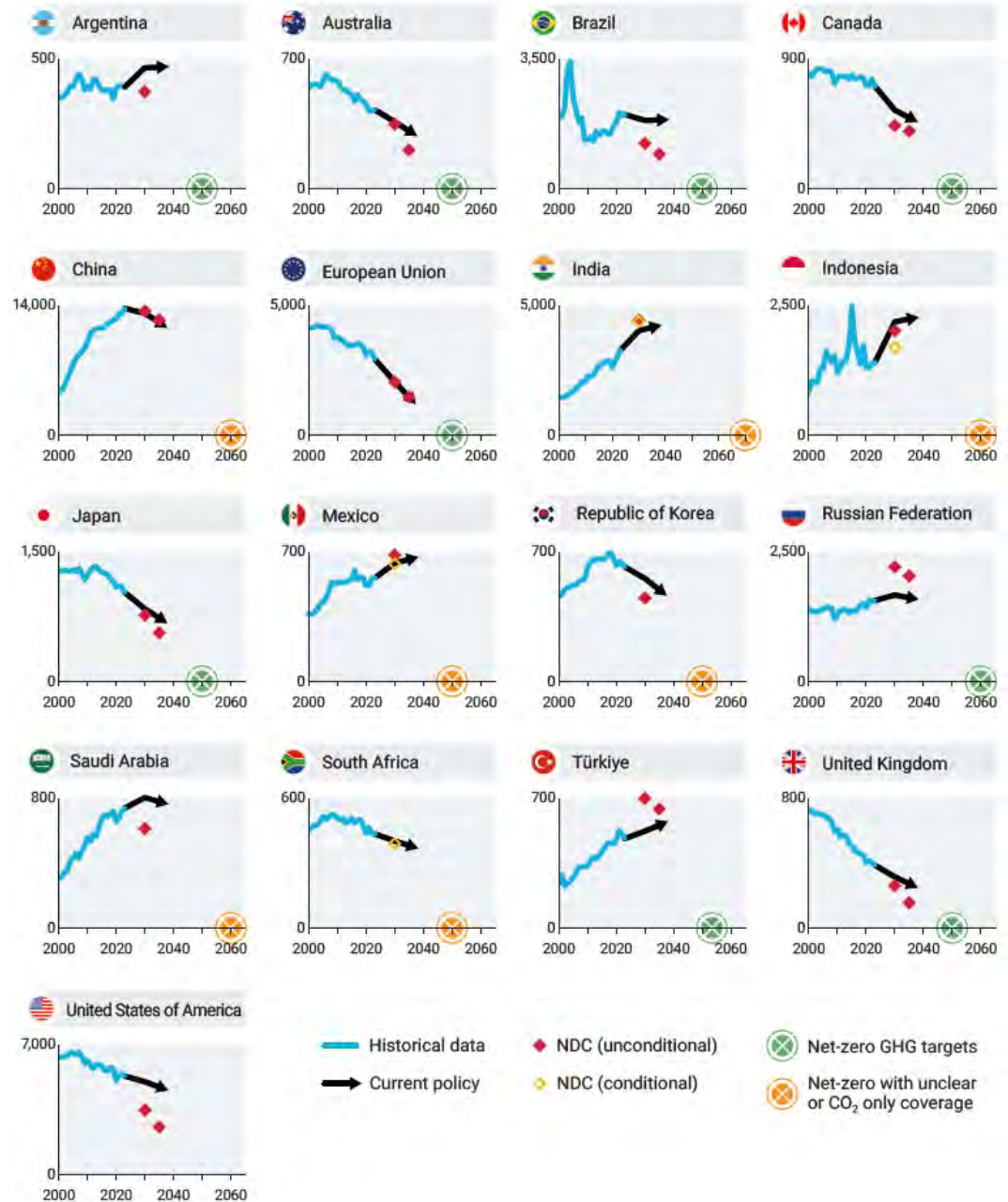
※赤点線は基準年排出量と目標を繋いだ線であり、各国の削減目標の経路を示すものではない。

<出典> Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC)、Biennial Transparency Reports (UNFCCC) を基に作成

世界の状況



UNEP Emissions Gap Report 2025



UNEP Gap Reportで現政策で2030年目標の達成が見込まれた国

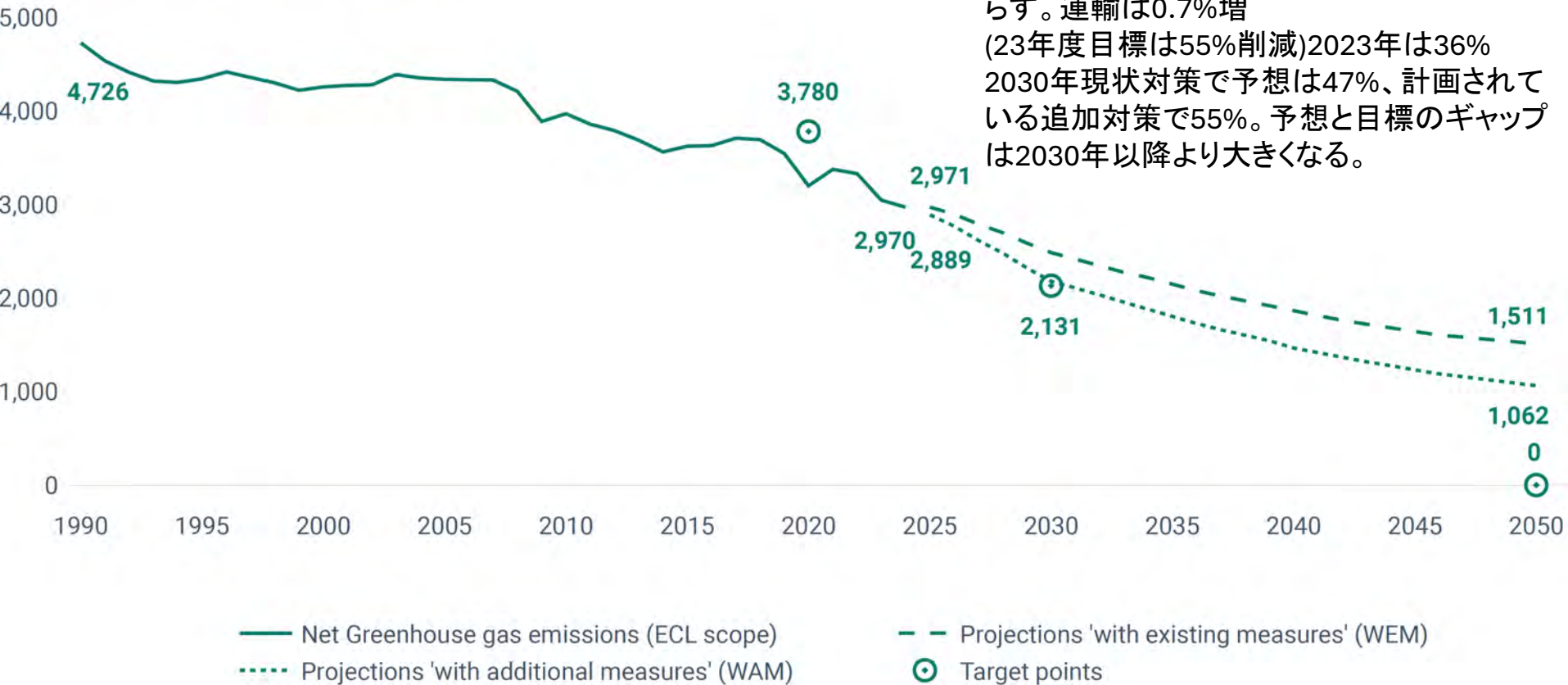
国名	2030NDC
中国	2030年までに排出量のピークを迎え、GDPあたりGHG排出量を2005年比65%削減する。
EU	1990年比少なくとも55%の削減
インド	GDPあたりGHG排出量を2005年比45%削減
トルコ	GHG排出量をBAU比41%削減
ロシア	1990年比70%削減
南アフリカ	350～420Mt-CO ₂ に抑える
メキシコ	GHG排出量をBAU比35%(無条件)、40%(条件付き)削減

日本は「現政策で達成できそうに無い国」に分類されているが、オーストラリアと共に「削減は進展していて達成目標に近いところまでは進む」とされている。

EUの排出見通し

Figure 1. Progress towards achieving climate targets in the EU-27

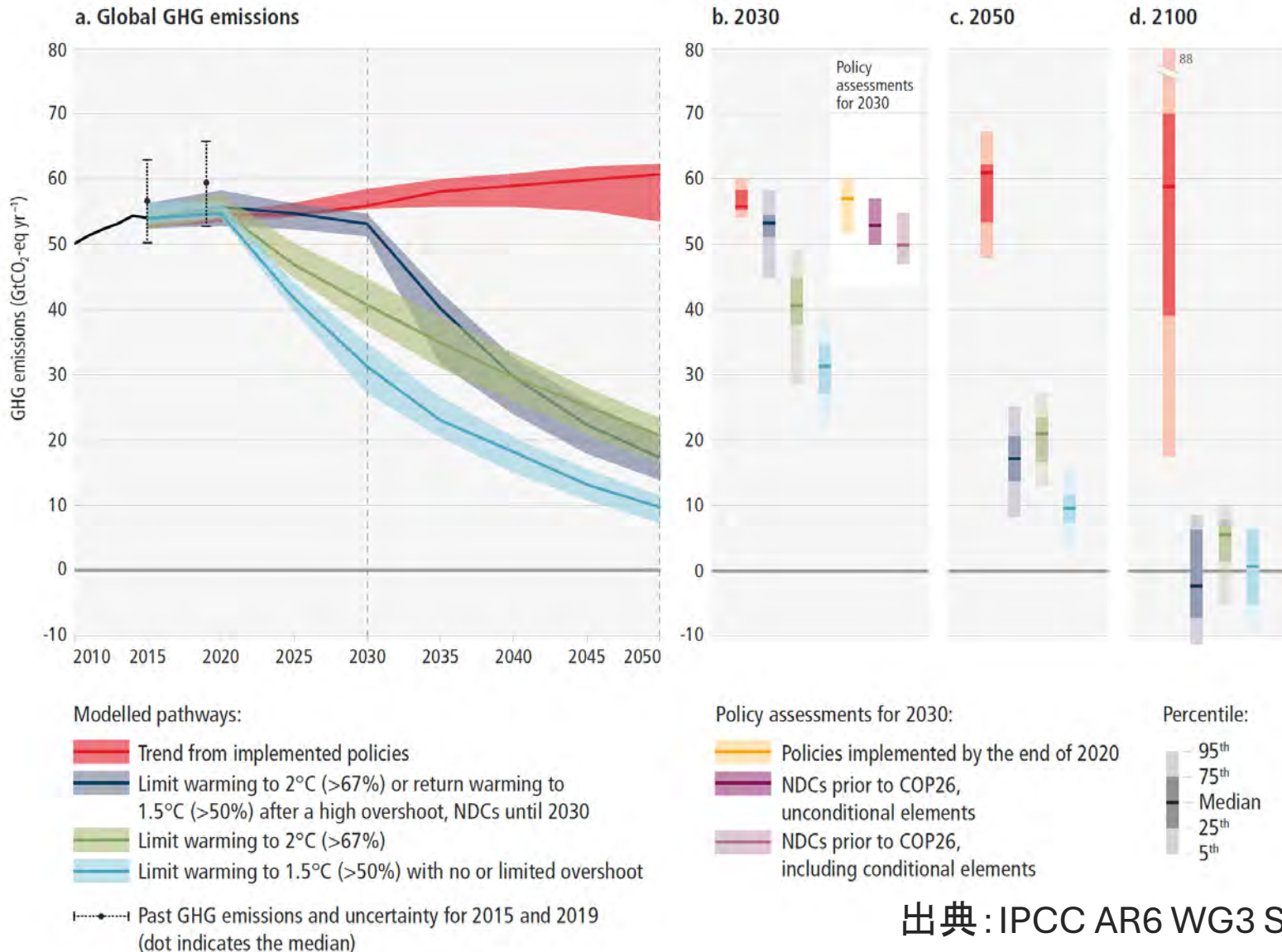
Million tonnes of CO₂ equivalent (MtCO₂e)



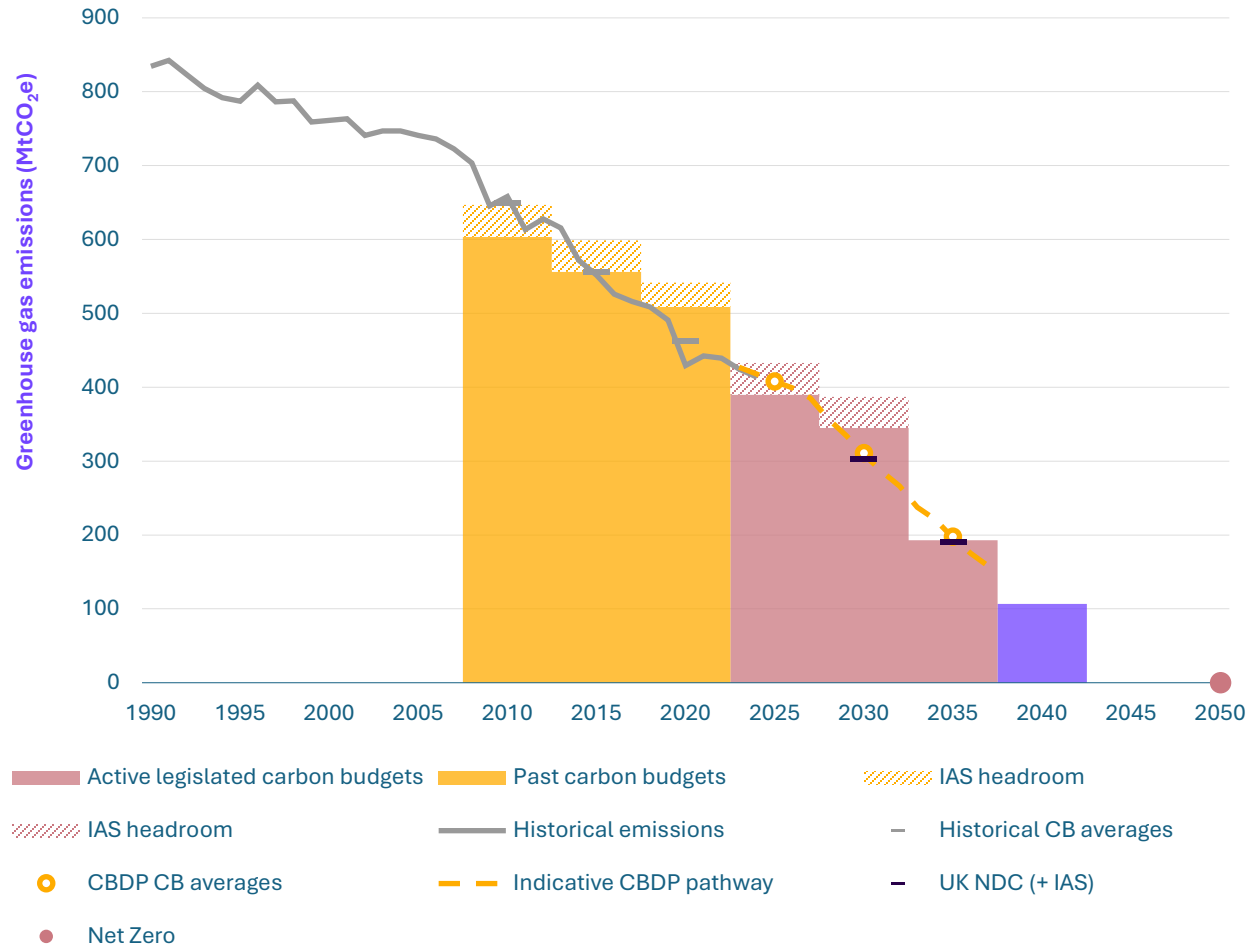
出典: Total net greenhouse gas emission trends and projections in Europe

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/total-greenhouse-gas-emission-trends>

現在のNDCでは1.5°Cに抑える経路として不十分



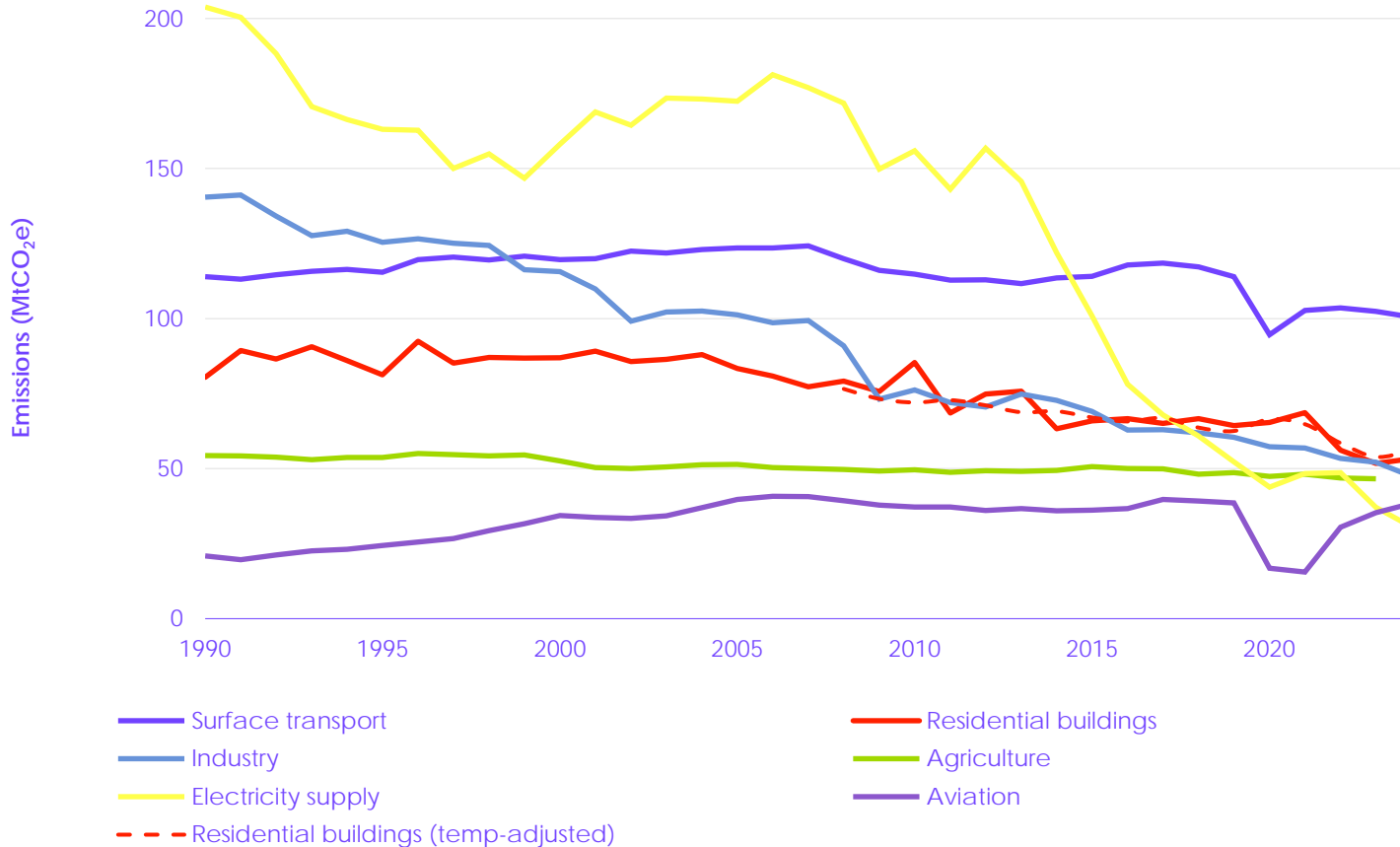
イギリス気候変動委員会2025年レポート



出典： UK Climate Change Committee Progress in reducing emissions
— 2025 report to parliament

イギリス気候変動委員会2025年レポート

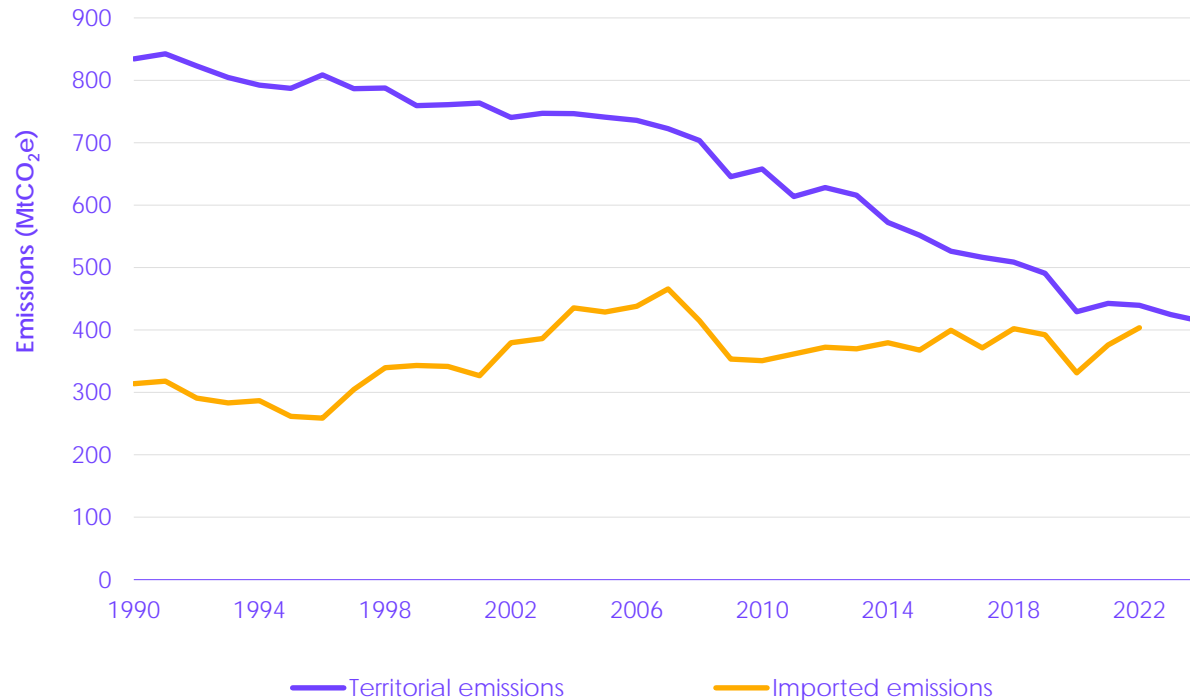
a) Today's six highest-emitting sectors



出典: UK Climate Change Committee Progress in reducing emissions
— 2025 report to parliament

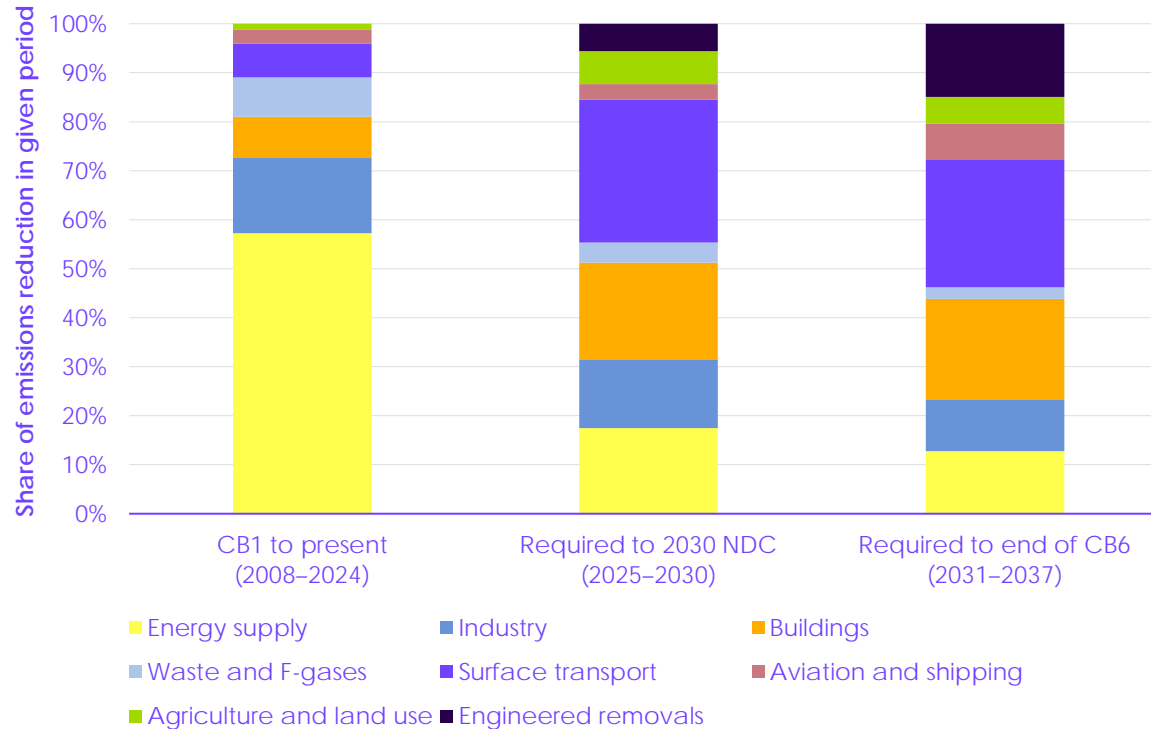
イギリス気候変動委員会2025年レポート

域内排出(青線)と、輸入排出(橙線)の推移。



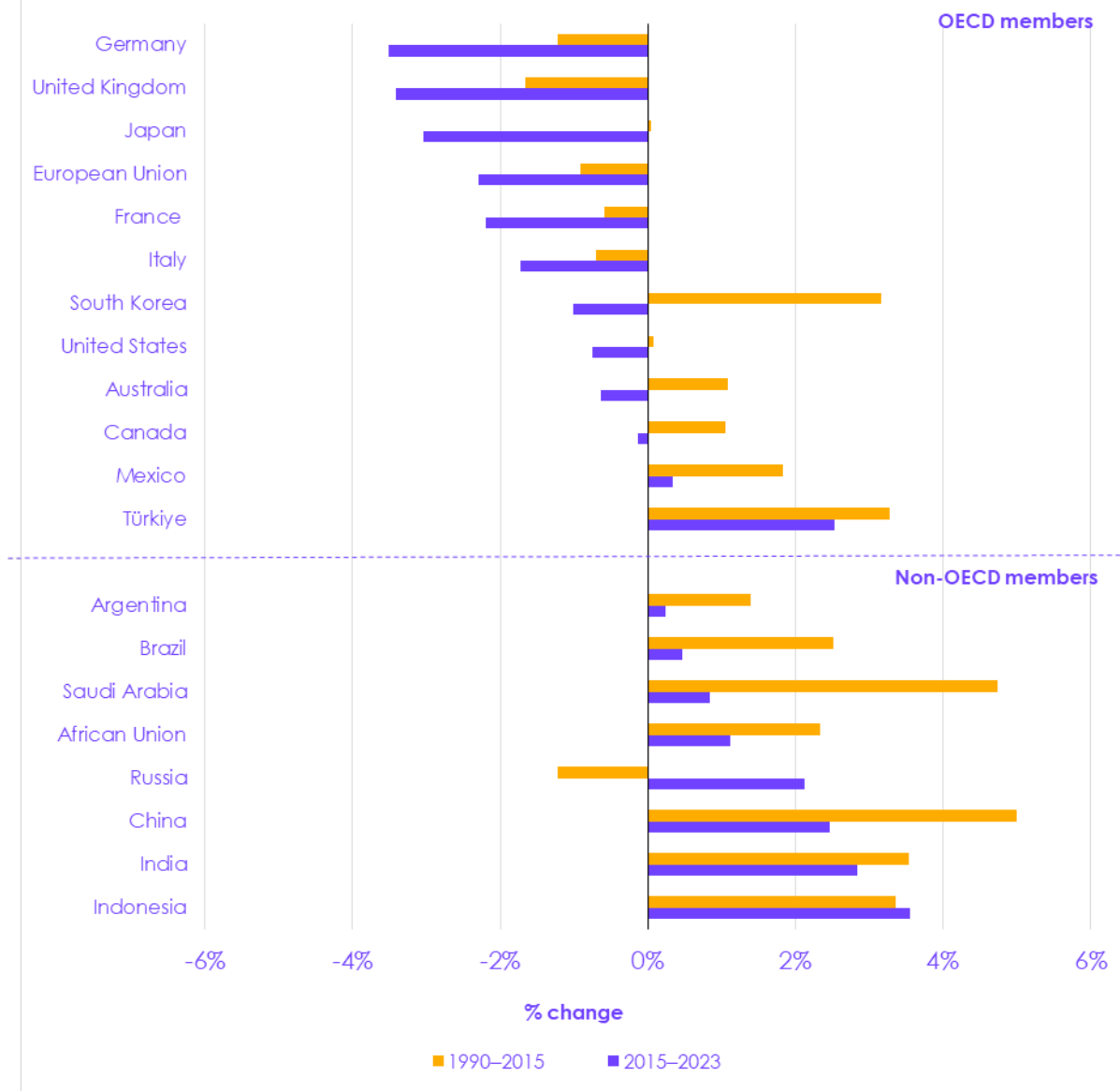
出典: UK Climate Change Committee Progress in reducing emissions
— 2025 report to parliament

イギリス気候変動委員会2025年レポート



出典： UK Climate Change Committee Progress in reducing emissions
— 2025 report to parliament

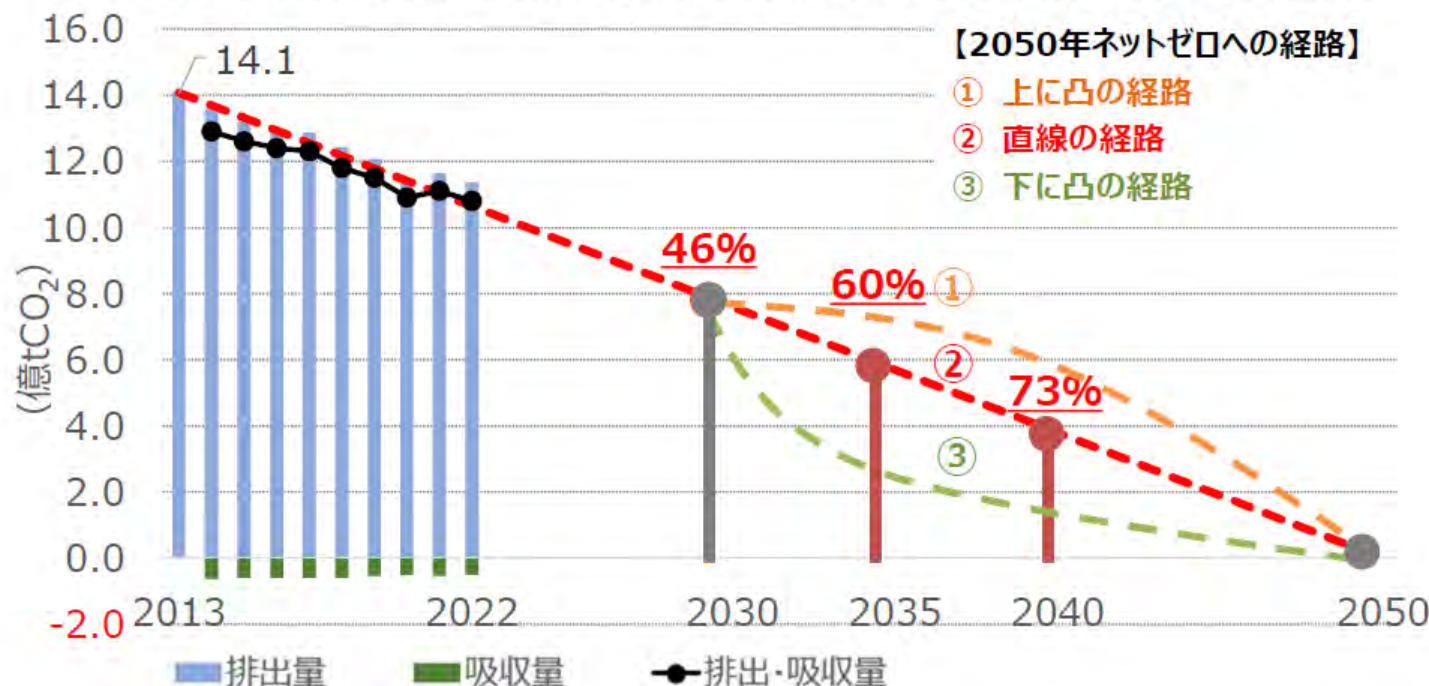
イギリス気候変動委員会2025年レポート



出典： UK Climate Change Committee Progress in reducing emissions
— 2025 report to parliament

日本の排出削減の現状と次期NDC（Nationally Determined Contribution）水準

2030年度46%削減、2050年ネットゼロを堅持。その間の経路が論点。



NDCについての代表的な見解

① 上に凸の経路

- 技術の革新が生まれ、排出削減が将来加速することを踏まえると、上に凸といった考えもある。

② 直線の経路

- 2050年ネットゼロと整合的な道筋を示し続けることが、企業・社会にとって予見可能性を高める。

③ 下に凸の経路

- 世界平均以上の目標を掲げるという姿勢を示すことで、はじめて途上国が動く。

2030年度から先の削減目標、削減経路については、多様なご意見があったところ、**2050年ネットゼロ実現に向けた我が国の明確な経路**を示し、排出削減と経済成長の同時実現に向けた予見可能性を高める観点から、**直線的な経路を軸に検討を進めること**でどうか。

3

ご清聴有り難うございました。