

気候変動に関する科学的知見及び国際動向

気候変動に関する科学的知見

過去の観測された指標のトレンド

- 気候システムの温暖化には疑う余地がない。また1950年代以降に観測された変化の多くは、過去数十年から数千年間にわたり前例のないものである。
- 大気と海洋は温暖化し（左上図）、雪氷の量は減少し（右側図）、海面水位は上昇している（左下図）。

SYR SPM

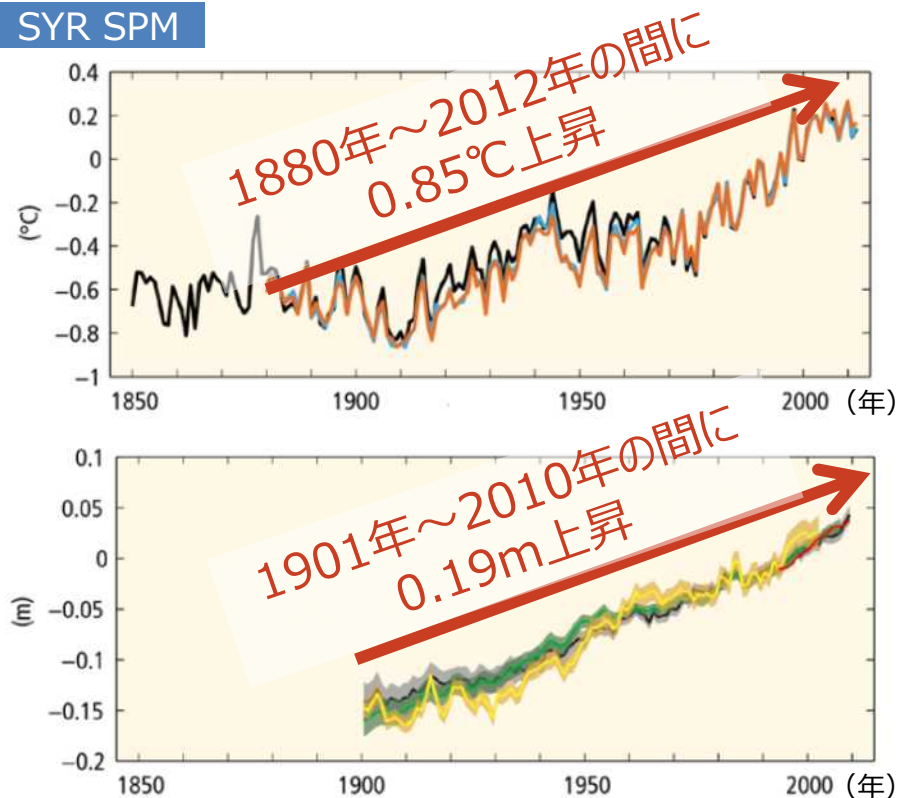


図.陸域と海上を合わせた世界平均地上気温偏差（上）
世界年平均海面水位の変化（下）
※基準はどちらも1986-2005年の平均

（出所）図, IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.1(a),(b)

WG I SPM

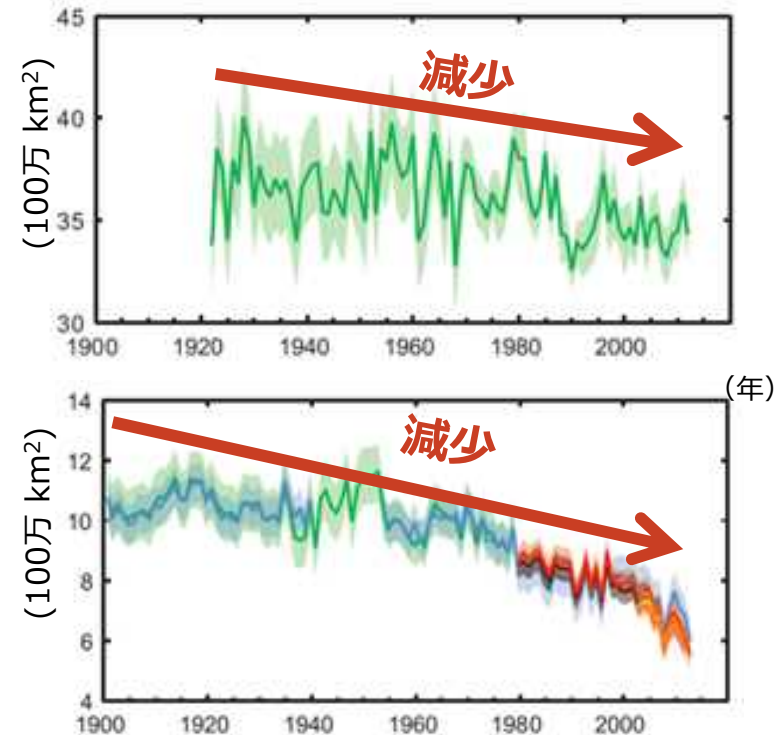


図.北半球積雪面積の変化（春季）（上）（年）
北極域海氷面積の変化（夏季）（下）

※図中の記号・文書（赤色）は原図に追加したもの

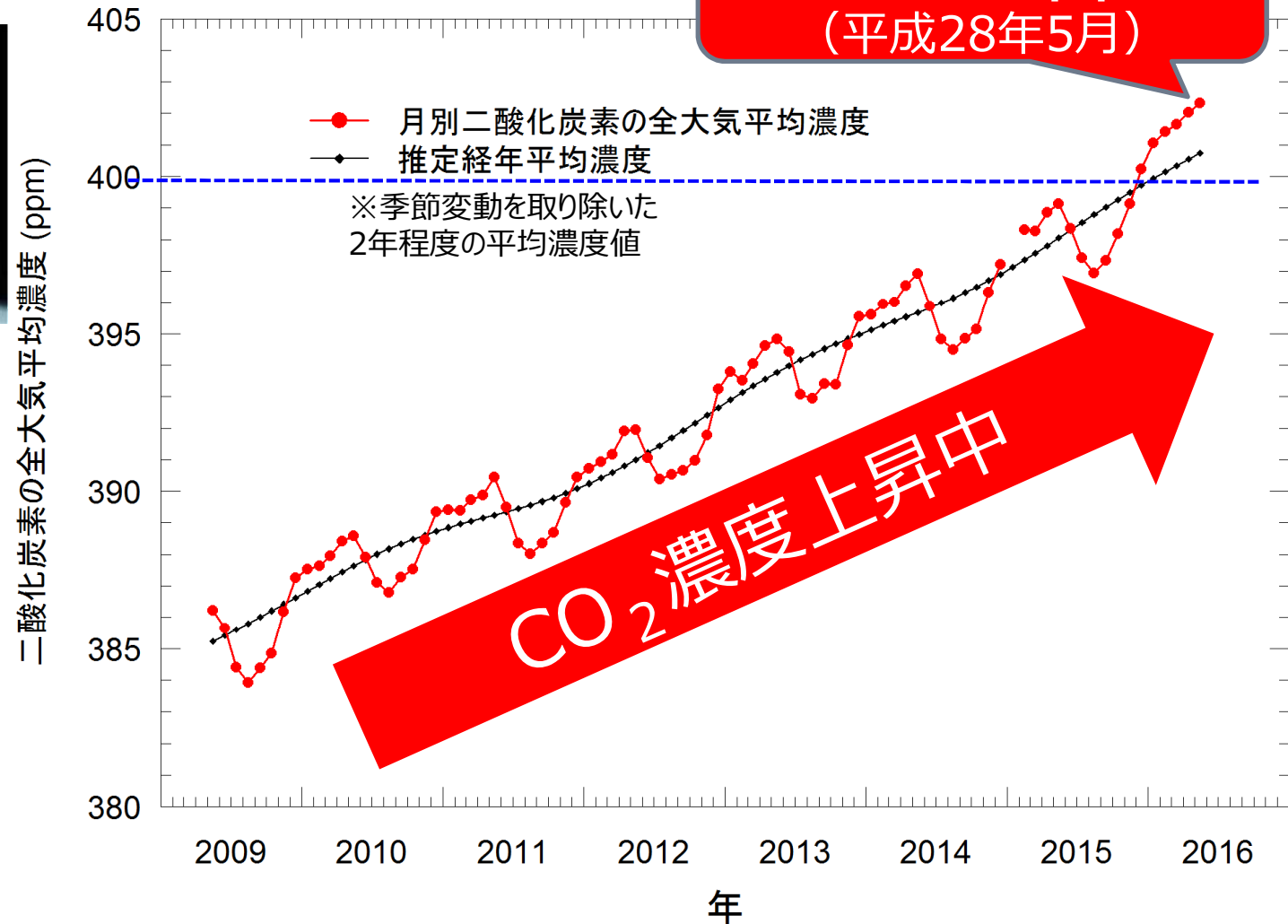
（出所）図, IPCC AR5 WG I SPM Fig. SPM.3(a),(b)

いぶき（GOSAT）で観測した全球大気平均CO₂濃度

- 地球全体の月別平均CO₂濃度は季節変動をしながら年々上昇中。
- 平成27年12月には初めて400 ppmを超過。



GOSAT観測イメージ図
©JAXA

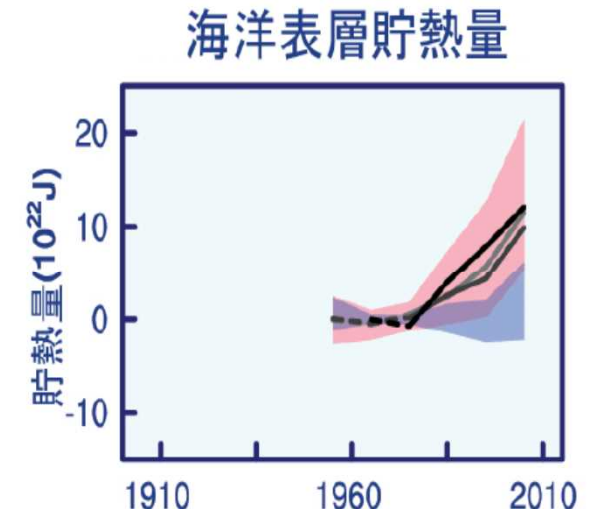
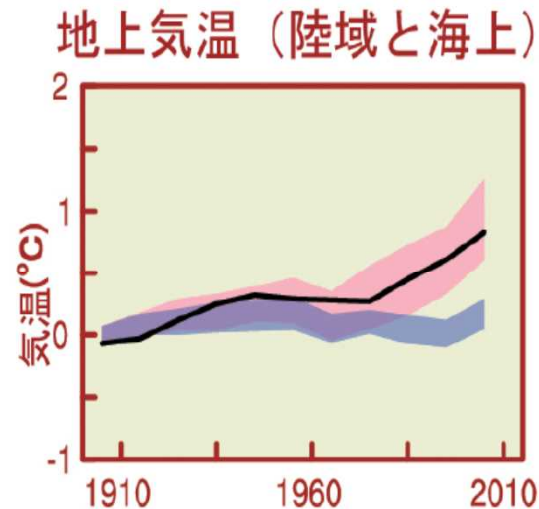
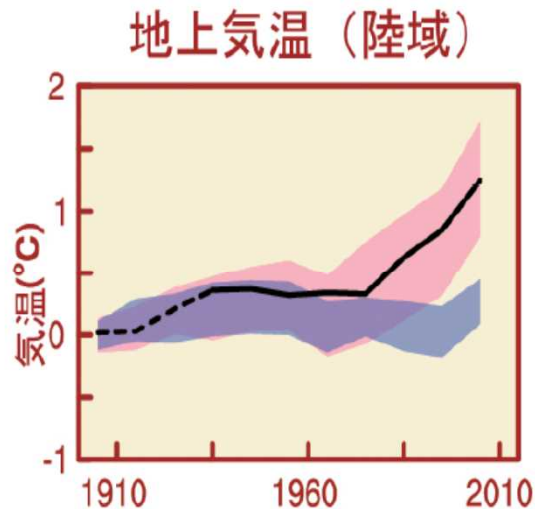


なぜ温暖化ガスの排出が増えているのか

- 20世紀半ば以降、観測された温暖化は人間活動による影響※が支配的な要因である可能性が極めて高い（95%以上）。
 - 太陽活動の変化はエネルギー収支にほとんど寄与していない。
 - 火山のチリなどの影響は主要ではない。
- (※) 温室効果ガスの排出など

【人為起源影響と自然起源影響のみの経年比較シミュレーション】

人為起源の影響を加えないと、観測値（黒線）と合致しない



黒線：観測結果

青帯：太陽＋火山の影響のみを考慮した複数のシミュレーション

赤帯：さらに人為要因（人為起源温室効果ガス等）を加えた場合の複数のシミュレーション

- IPCC AR5では、気候変動のリスクのレベルに関する判断の根拠として、5つの包括的な「懸念材料(Reasons For Concern)」が示された。

【気候変動による追加的リスクの水準】

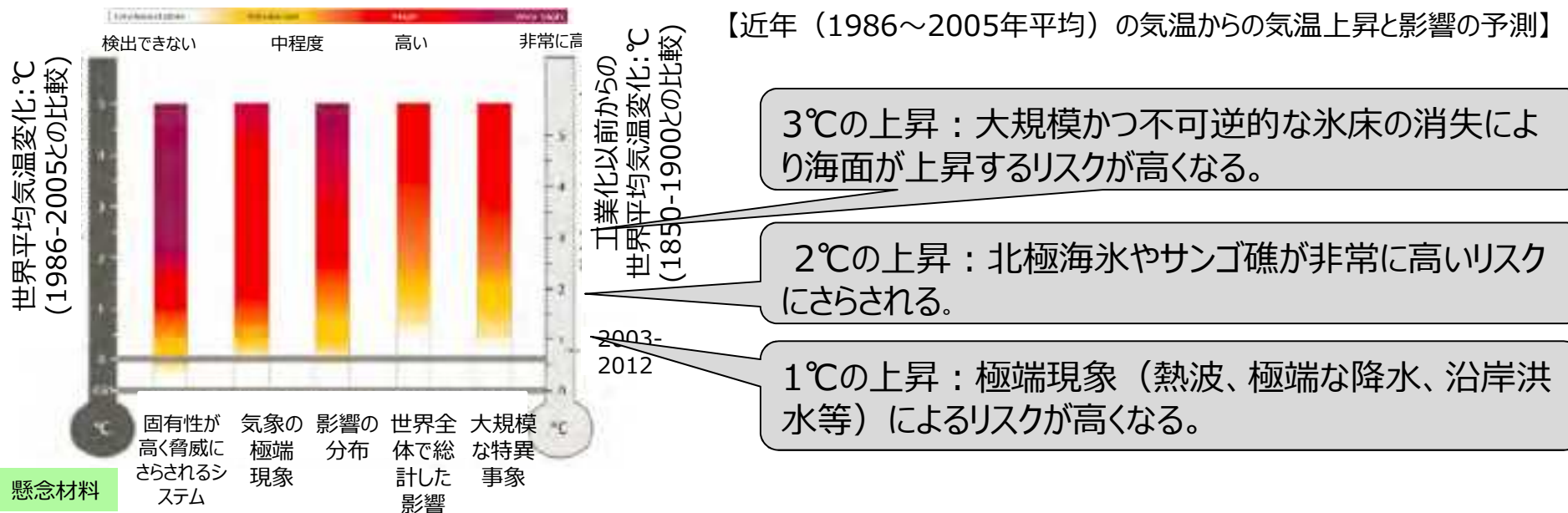


図. 気温上昇と、それに伴うリスク上昇
(出所) AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.1 図.1

- 固有性が高く脅威にさらされるシステム**： 適応能力が限られる種やシステム（生態系や文化など）、たとえば北極海氷やサンゴ礁のシステムが脅かされるリスク
- 気象の極端現象**： 熱波、極端な降水、沿岸域の氾濫のような極端現象によるリスク
- 影響の分布**： 特に地域ごとに異なる作物生産や水の利用可能性の減少など不均一に分布する影響リスク
- 世界全体で総計した影響**： 世界経済全体のリスクや、地球上の生物多様性全体のリスクなど
- 大規模な特異現象**： 温暖化の進行に伴う、いくつかの物理システムあるいは生態系が曝される急激かつ不可逆的な変化（グリーンランドや南極の氷床消失による海面水位上昇など）のリスク

- IPCC AR5によると、緩和努力がなければ、広範囲な将来の気候変動リスクが生じる恐れがある。

<緩和による気候変動リスク低減の必要性（IPCC AR5）>

- ◆ 現行を上回る追加的な緩和努力がないと、たとえ適応があったとしても、21世紀末までの温暖化が、深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響を世界全体にもたらすリスクは、高い～非常に高い水準に達するだろう
- ◆ 緩和はコベネフィット及び負の副次効果によるリスクの両方がある程度まで伴う。しかし、緩和によるリスクは、気候変動による深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響と同程度のリスクの可能性を伴うものではなく、近い将来の緩和努力による便益を増加させる

<気候変動による主要な8つのリスク（IPCC AR5）>

- ◆ 確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして、以下の8つが挙げられている。
 - i) 海面上昇、沿岸での高潮被害などによるリスク
 - ii) 大都市部への洪水による被害のリスク
 - iii) 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止のリスク
 - iv) 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病のリスク
 - v) 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障が脅かされるリスク
 - vi) 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失のリスク
 - vii) 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失リスク
 - viii) 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失リスク

<気候変動による国家間の関係、安全保障上の脅威（IPCC AR5）>

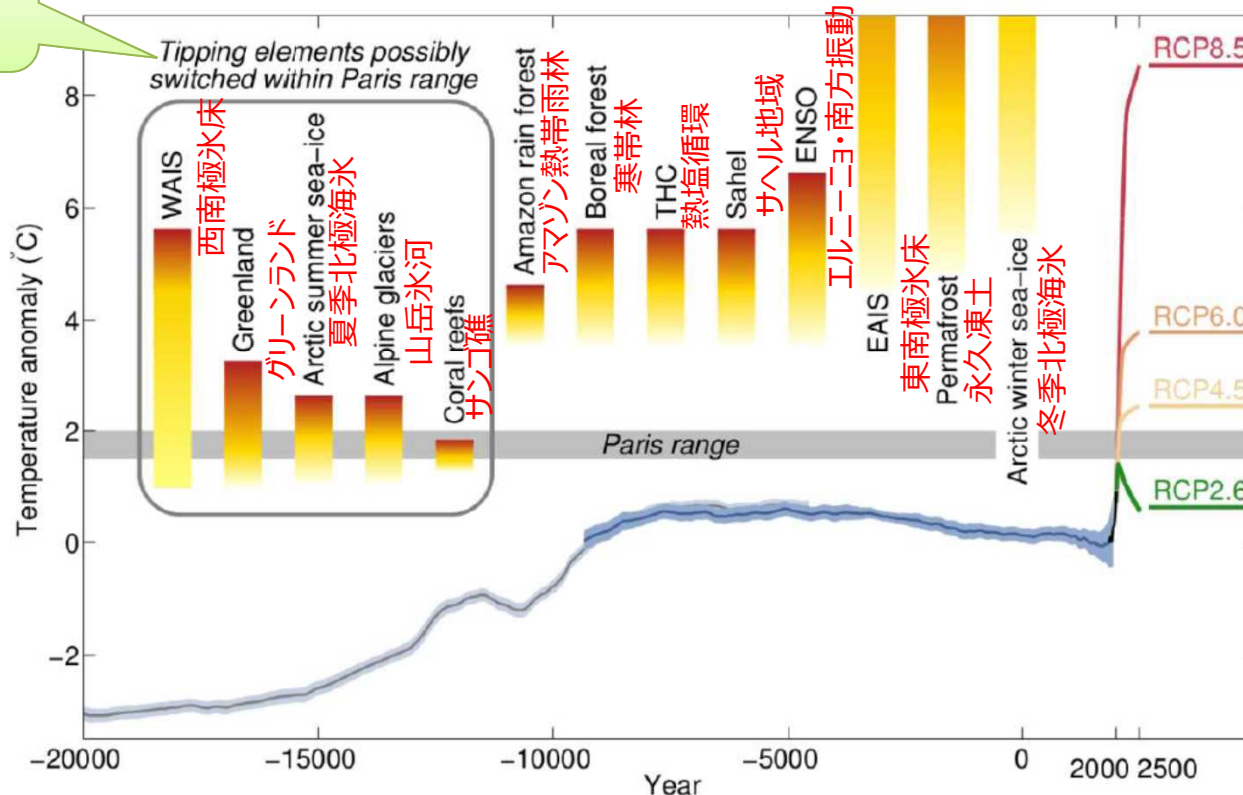
- ◆ 21世紀中の気候変動によって、人々の強制移転が増加すると予測されている
- ◆ 気候変動は、貧困や経済的打撃といった十分に裏付けられている紛争の駆動要因を増幅させることによって、内戦や民族紛争という形の暴力的紛争のリスクを間接的に増大させる
- ◆ 多くの国々の重要なインフラや領域保全に及ぼす気候変動の影響は、国家安全保障政策に影響を及ぼすと予想される

- Schellnhuber氏（ポツダム気候変動研究所所長）らの研究では、気温上昇が2℃未満に抑えられたとしても、いくつかの主要なティッピング・エレメント※の損失または変化が生じるとされている。

※ ティッピングエレメント（tipping element）とは、気候変動が進行してある臨界点を過ぎた時点で、不連続といってもよいような急激な変化が生じて、結果として大惨事を引き起こす可能性があるような気候変動の要素を指す（環境省環境研究総合推進費S-10「ICARUS REPORT 2013 リスク管理の視点による気候変動問題の再定義」（2013）より）

【気温上昇とティッピングエレメントの変化の関係】

1.5℃～2℃の間で転換する可能性のあるティッピング・エレメント

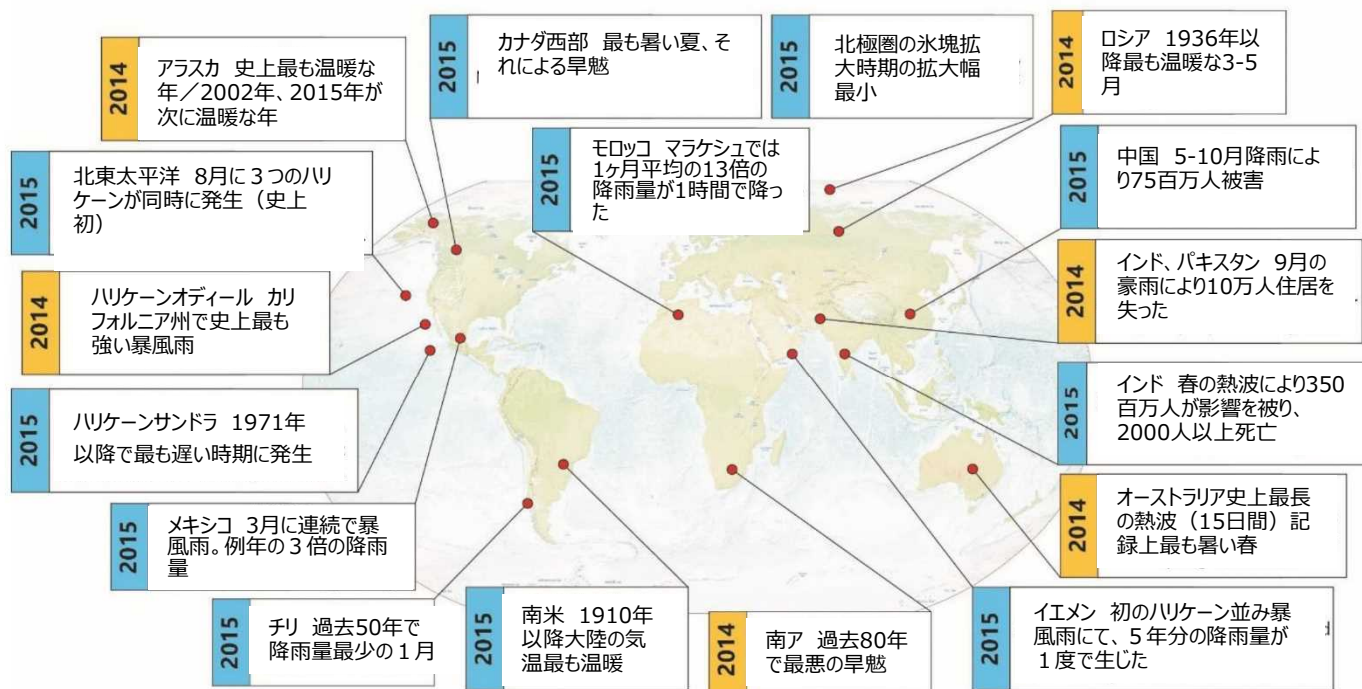


パリ協定で言及された気温上昇の幅 (1.5℃・2℃)

(出所) Schellnhuber et al. , Nature Climate Change, 2016. Schellnhuber氏資料 <https://www.pik-potsdam.de/news/press-releases/controlled-implosion-of-fossil-industries-and-explosive-renewables-development-can-deliver-on-paris> (赤字は環境省加筆)

国際社会の認識－国家安全保障の観点

- 2000年代以降、気候変動は国家安全保障の観点からも議論されてきた。
- 2016年9月米国国家情報協議会（NIC, 2016）では、気候変動がもたらす安全保障上の問題として、以下の点を挙げている。
 - ・国の安定性への脅威（気候関連の災害、旱魃、飢え、インフラへの損害等）
 - ・社会的・政治的緊張の高まり（河川や水源、土地をめぐる紛争）
 - ・食料不安（価格および供給量）
 - ・人間健康への影響（熱波、伝染病等）
 - ・投資や経済的な競争力への負の影響（脆弱な地域への投資回避）
 - ・気候の不連続性による突発的な現象（ティッピングポイント、閾値）



IPCC第5次評価報告書公表以降も、世界中で異常気象が起き続けている。

（出所）：NIC, 2016

Source: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), State of the Climate Reports, 2014, 2015.
Some events were influenced by an unusually large El Niño pattern that emerged in the last half of 2015.

米国

- 国防総省が、累次の「4年ごとの国防見直し（QDR）」、「気候変動適応ロードマップ」等において、気候変動が米国の安全保障に与える影響を分析。対応のための行動・計画を取りまとめ。
- ホワイトハウス「**国家安全保障戦略（2015）**」において、気候変動を8つの最重要戦略的リスクの1つに挙げ、「気候変動は、自然災害の増加、難民の流入、食料や水等の必需品を巡る衝突を引き起こす、国家安全保障への緊急かつ増大しつつある脅威である。」と記述。

英国

- 2007年の国連安全保障理事会における議論を主導。
- 「国家安全保障戦略」において、気候変動が、世界の安定性と安全保障、そして国家の安全保障への最大の脅威となる潜在的可能性がある旨を記述。
- 2015年11月23日に、下院で「**国家安全保障戦略および国家安全保障・防衛戦略大綱**」を発表。重要で対処が必要なリスクの1つとして記述。

マルチの フォーラム

- 国連では、2007年に安全保障理事会が初めて気候変動をテーマに議論。以降、隔年で総会又は安保理において、テーマ別討議等が実施されている。
- 2015年のG7外相会合コミュニケに基づき、**G7「気候変動と脆弱性」作業部会**を設置。作業部会が2016年4月に公表した報告書では、シンクタンク等の研究チームによって気候脆弱性リスクを外交政策の優先課題とすること等を提言されていたことも受けて、G7各国が自国政府内の能力構築や省庁横断的な取り組みを促進すること等を提言。

世界の主な自然災害による損失額と保険金支払額

- 自然災害の中でハリケーンや洪水は大きな損失を発生しうる気象災害。
- 被害の大きいハリケーンや洪水では、被害額が1,000億ドル（約11兆円）を越える規模となり、保険金の支払額が500億ドル（約6兆円）を越えることもある。

【これまで発生した自然災害のうち保険金支払額上位10位のイベント】

Date	Event	Affected area	Overall losses in US\$ m original values	Insured losses in US\$ m original values	Fatalities
25-30.8.2005	Hurricane Katrina, storm surge	United States: LA, MS, AL, FL	125,000	60,500	1,720
11.3.2011	Earthquake, tsunami	Japan: Aomori, Chiba, Fukushima, Ibaraki, Iwate, Miyagi, Tochigi, Tokyo, Yamagata	210,000	40,000	15,880
23-31.10.2012	Hurricane Sandy, storm surge	Bahamas, Cuba, Dominican Republic, Haiti, Jamaica, Puerto Rico, United States, Canada	68,500	29,500	210
6-14.9.2008	Hurricane Ike	United States, Cuba, Haiti, Dominican Republic, Turks and Caicos Islands, Bahamas	38,000	18,500	170
23-27.8.1992	Hurricane Andrew	United States: FL, LA; Bahamas	26,500	17,000	62
22.2.2011	Earthquake	New Zealand: Canterbury, Christchurch, Lyttelton	24,000	16,500	185
1.8-15.11.2011	Floods, landslides	Thailand: Phichit, Nakhon Sawan, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Phthumthani, Nonthaburi, Bangkok	43,000	16,000	813
17.1.1994	Earthquake	United States: Northridge, Los Angeles, San Fernando Valley, Ventura	44,000	15,300	61
19-24.10.2005	Hurricane Wilma	Bahamas, Cuba, Haiti, Jamaica, Mexico, United States	22,000	12,500	44
June - September 2012	Drought	United States: AR, CO, GA, IA, IL, IN, KS, KY, MO, MS, MT, NE, OH, OK, SD, TN, TX, WI, WY	25,000	12,000	

(出所) Munich Reinsurance America, Inc. (ミュンヘン再保険会社) “NatCat SERVICE Loss events world wide 1980-2015”,
2016年3月を基に環境省作成

我が国の主な気象災害の被害状況（2005-2013年）

- 日本の気象災害として最も多いのは、台風や停滞前線によって発生する風水害。
- 2005～2013年の9年間の我が国における主な気象災害の被害状況は以下のとおり。

年月日	要因	地域	死者・行方不明者 (人)	住家損壊 (棟)	住家浸水 (棟)
2005 9.3～8	台風第14号	全国（主に関東、中国、四国、九州）	29	8,255	13,207
2006 7.15～24	梅雨前線 『平成18年7月豪雨』	東北～九州	33 注1	2,138 注1	10,139 注1
9.15～20	台風第13号	北海道、中国、四国、九州、沖縄	10	11,894	1,366
10.4～9	低気圧	北海道～四国	1 注2	997	1,297
2008 8.26～31	低気圧、前線 『平成20年8月末豪雨』	北海道～四国	2	54	22,461
2009 7.19～26	梅雨前線 『平成21年7月中国・九州北部豪雨』	中国・九州北部を中心	36	384	11,872
8.8～11	台風第9号	東北～九州	27	1,347	5,619
2010 7.10～16	梅雨前線	東北～九州北部	22	353	7,930
2011 7.27～30	停滞前線 『平成23年7月新潟・福島豪雨』	新潟・福島を中心	6	1,110	8,940
8.30～9.5	台風第12号	北海道～四国	98	4,008	22,094
9.15～22	台風第15号	全国	20	5,223	8,567
2012 7.11～14	梅雨前線 『平成24年7月九州北部豪雨』	九州北部を中心	33	2,774	10,983
2013 10.14～16	台風第26号	関東（特に大島）	43	1,094	6,142

※表の作成基準は死者 10 人以上又は気象庁が命名した豪雨。『』内は気象庁が命名した気象現象。住家損壊は全壊（焼）・半壊（焼）・流失・一部損壊の合計。住家浸水は床上・床下浸水の合計。被害数は「消防白書」より作成。

注1) 被害数は、6.26～7.31の梅雨前線によるものまでを含む。

注2) ほかに海上では船舶の座礁や転覆が相次いで発生し、海上における事故により、死者 19 名、行方不明者 14 名の被害（海上保安庁「平成 18 年における海難及び人身事故の発生と救助の状況について」より）。

（出所）気象庁 異常気象レポート2014

我が国の主な風水害等による保険金支払額

- 我が国においても台風などの風水害等により大きな保険金支払額が生じている。
- 我が国における風水害等による過去の高額保険金支払事例をみると、保険金の支払額が1,000億円を越えることがある。

過去の支払保険金（災害例）

順位	災害名	地域	年月日	支払保険金（単位：億円）			
				火災・新種	自動車	海上	合計
1	平成3年台風19号	全国	1991年9月26日～28日	5,225	269	185	5,680
2	平成16年台風18号	全国	2004年9月4日～8日	3,564	259	51	3,874
3	平成26年2月雪害	関東中心	2014年2月	2,984	241	—	3,224
4	平成11年台風18号	熊本・山口・福岡等	1999年9月21日～25日	2,847	212	88	3,147
5	平成27年台風15号	全国	2015年8月24日～26日	1,561	81	—	1,642
6	平成10年台風7号	近畿中心	1998年9月22日	1,514	61	24	1,599
7	平成16年台風23号	西日本	2004年10月20日	1,112	179	89	1,380
8	平成18年台風13号	福岡・佐賀・長崎・宮崎等	2006年9月15日～20日	1,161	147	12	1,320
9	平成16年台風16号	全国	2004年8月30日～31日	1,038	138	35	1,210
10	平成23年台風15号	静岡・神奈川等	2011年9月15日～22日	1,004	100	19	1,123

※ 一般社団法人 日本損害保険協会調べ

※ 千万円単位で四捨五入を行い、算出しています。

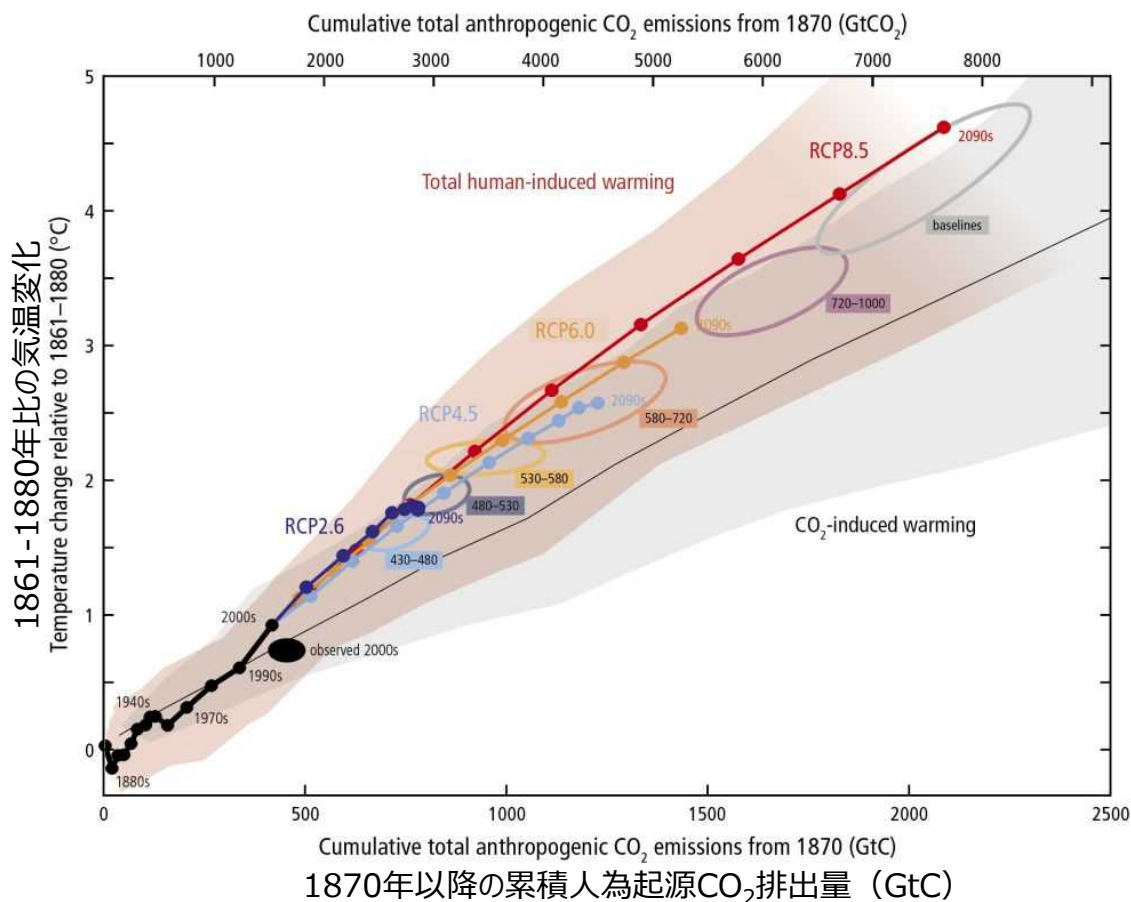
そのため、各項目を合算した値と合計欄の値が一致しないことがあります。

（出所）日本損害保険協会ホームページ

2℃上昇までに残されているCO₂排出量

- IPCC AR5によれば、正味の累積CO₂排出量と2100年までの気温上昇はほぼ比例関係にあり、1861-1880年からの気温上昇を66%以上の確率で2℃に抑えるには、2011年以降の人為起源の累積CO₂排出量を約1兆トン※に抑える必要がある。

【1870年以降の累積人為起源CO₂排出量 (GtCO₂)】



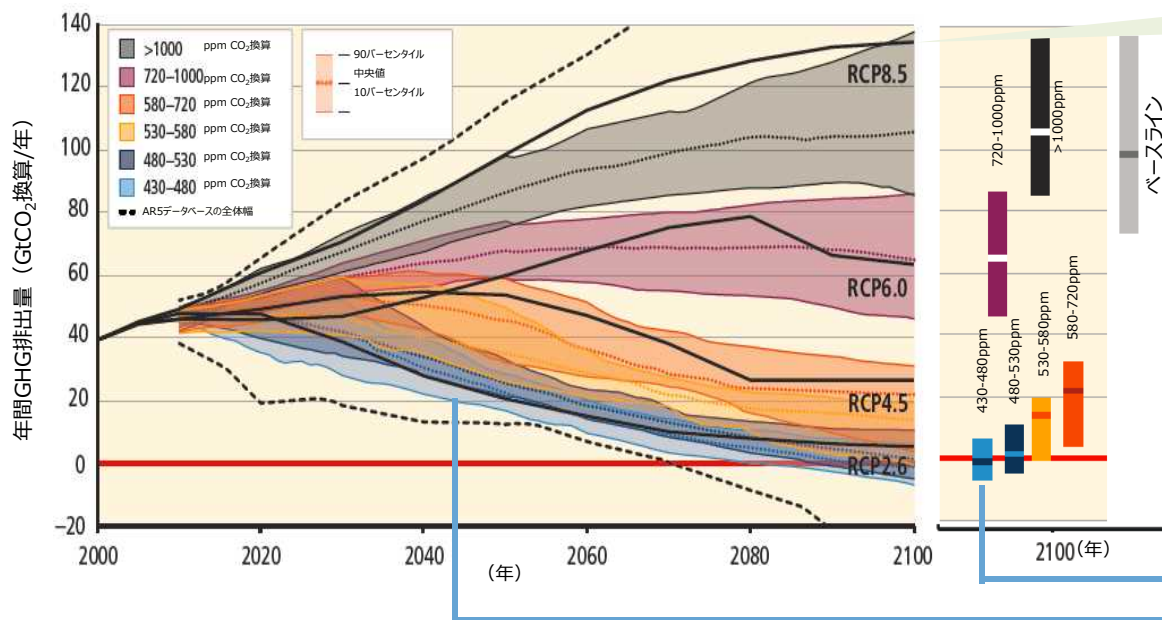
(出所) IPCC AR5 SYR
Figure 2.3

※ Complex modelによる、non-CO₂にRCP8.5を用いた場合の、気温上昇が2℃を超えた時点での累積CO₂排出量を示す (IPCC AR5 SYR Table 2.2)。同様に、1870年以降場合、累積CO₂排出量は約2.9兆トン (2010年までに約1.9兆トンを排出)。なお、non-CO₂の排出に応じて、累積CO₂排出量には幅が生じ得る。

温暖化を2℃未満に抑制する緩和経路

- 工業化以前と比べて温暖化を2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路は複数ある。
- これらの経路の場合には、CO₂及びその他の長寿命GHGについて、今後数十年間にわたり大幅に排出を削減し、21世紀末までに排出をほぼゼロにすることを要する。
- このような削減の実施は、かなりの技術的、経済的、社会的、制度的課題を提起し、それらの課題は、追加的緩和の遅延や鍵となる技術が利用できない場合に増大する。

【2100年GHG濃度で分類したGHG排出量の推移】



左のグラフにおける2100年時点での排出経路別の年間GHG排出量

2100年にCO₂換算濃度が約450 ppm 又はそれ以下となる排出シナリオは、工業化以前の水準に対する気温上昇を21世紀にわたって2℃未満に維持できる可能性が高い。

(出所) IPCC AR5 SYR SPM3.4

これらのシナリオは、世界全体の人為起源のGHG排出量が2050年までに2010年と比べて40～70%削減され、2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下になるという特徴がある。

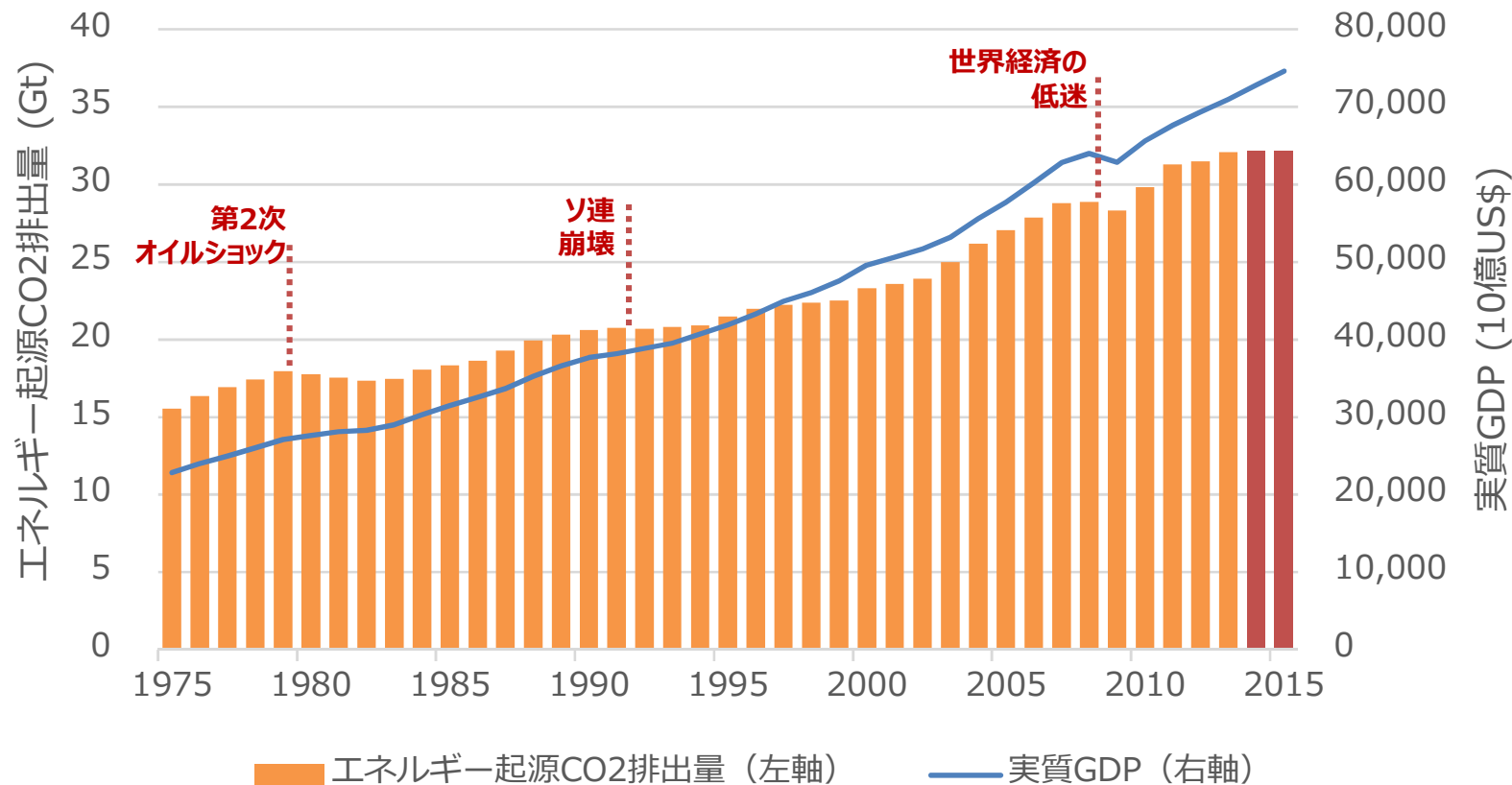
(出所) IPCC AR5 SYR SPM3.4

温室効果ガスの排出状況

世界のエネルギー起源CO₂排出量

- IEAの速報値では、世界のエネルギー起源CO₂排出量は、2年連続で横ばいとなっている（実質GDPは3%程度の成長を続けている）。
- 2015年に世界で増加した発電電力量のうち、9割は再生可能エネルギー発電であり、CO₂排出量の抑制に再生可能エネルギーの普及が重要な役割を果たしているとされている。

【世界のエネルギー起源CO₂排出量・実質GDPの推移】

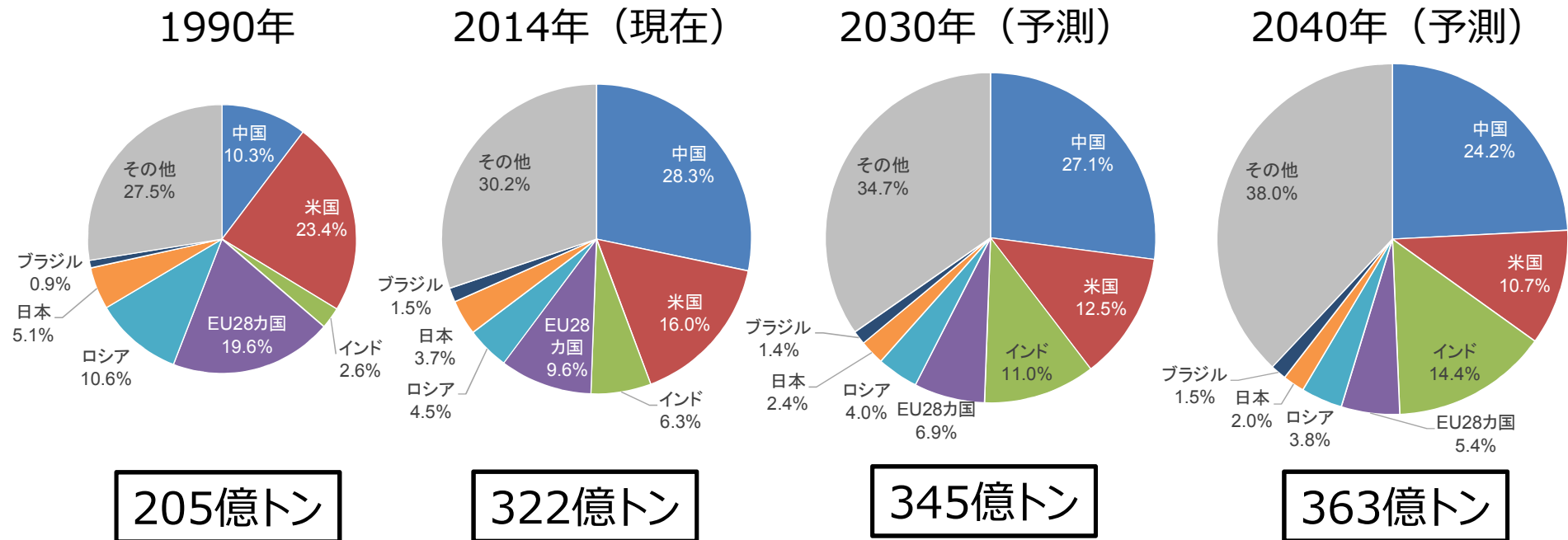


(出所) IEA「Decoupling of global emissions and economic growth confirmed」、IEA「Energy and Air Pollution (World Energy Outlook Special Report)」、World Bank「World Development Indicators」より作成。GDPはMarket Exchange Rateの値。

世界のエネルギー起源CO₂排出量

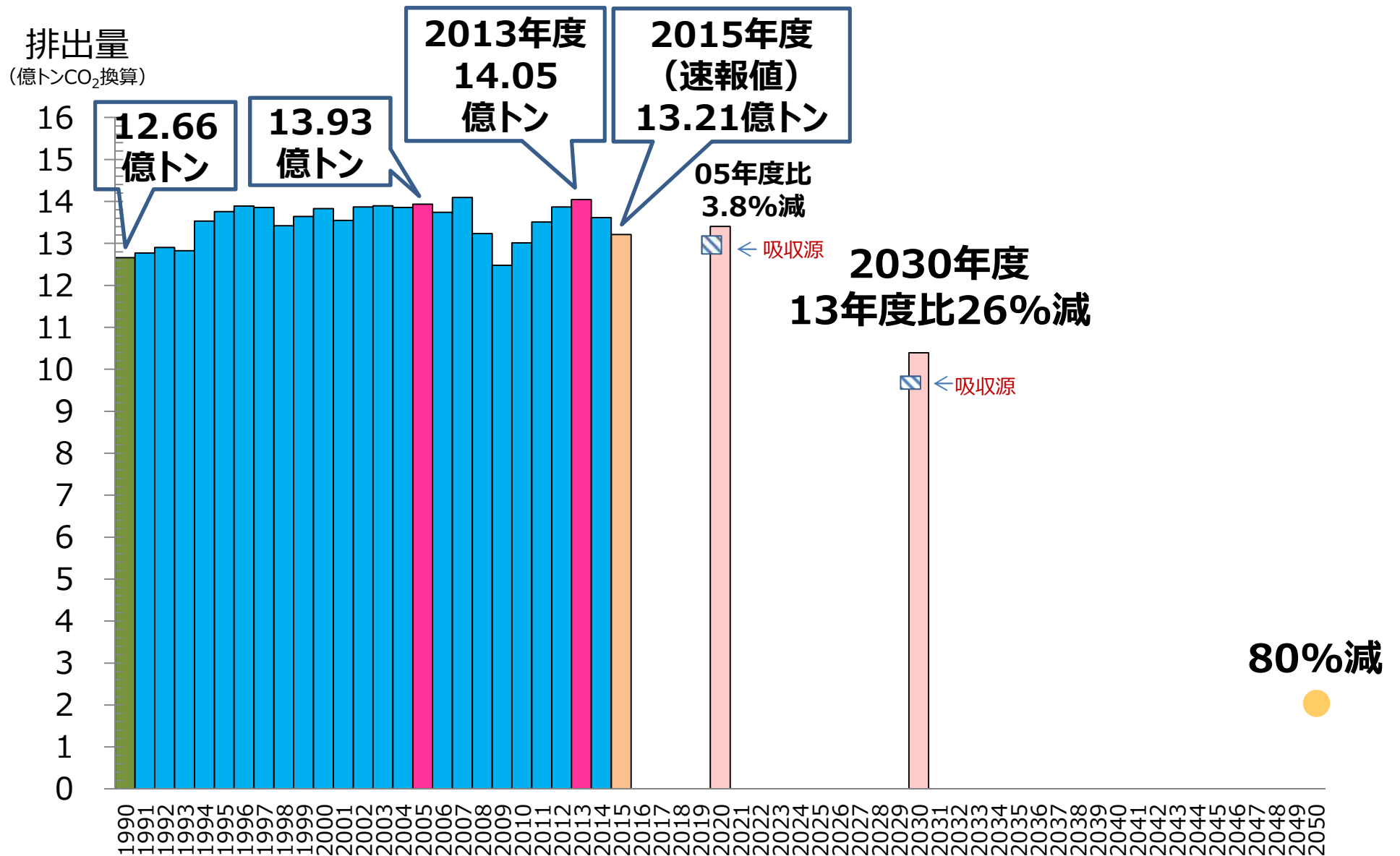
- 2014年現在、米中2カ国で世界の40%以上を排出。気候変動枠組条約締約国195カ国中、我が国は第5位の排出国。
- 今後の排出量は、先進国は微増に対して、途上国は急増する見込み。

【世界のエネルギー起源CO₂の国別排出構成】



(出所) IEA「World Energy Outlook (2016 Edition)」をもとに作成。2030年・2040年はNew Policies Scenarioの値。

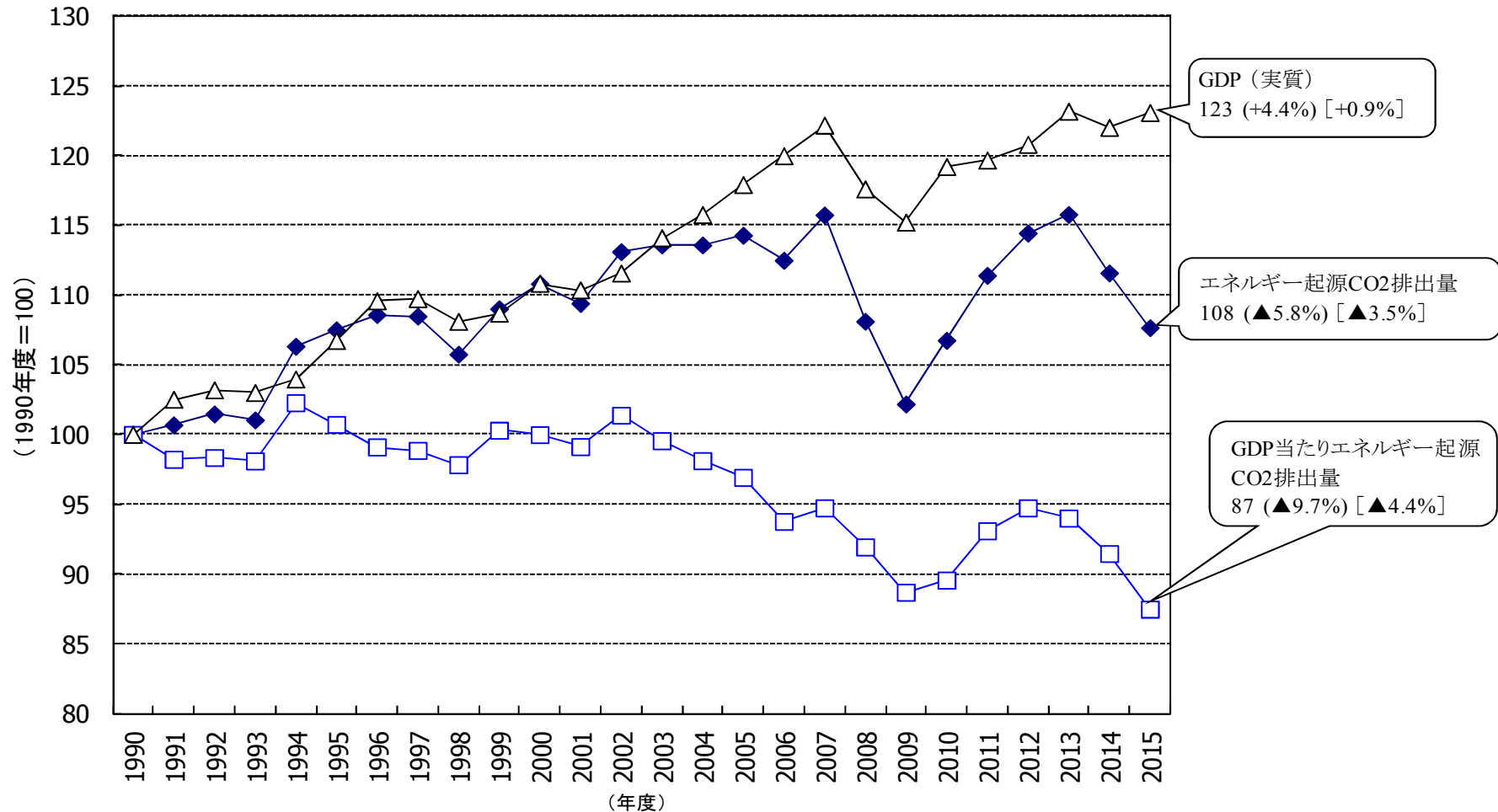
日本の温暖化ガス排出量の推移と目標



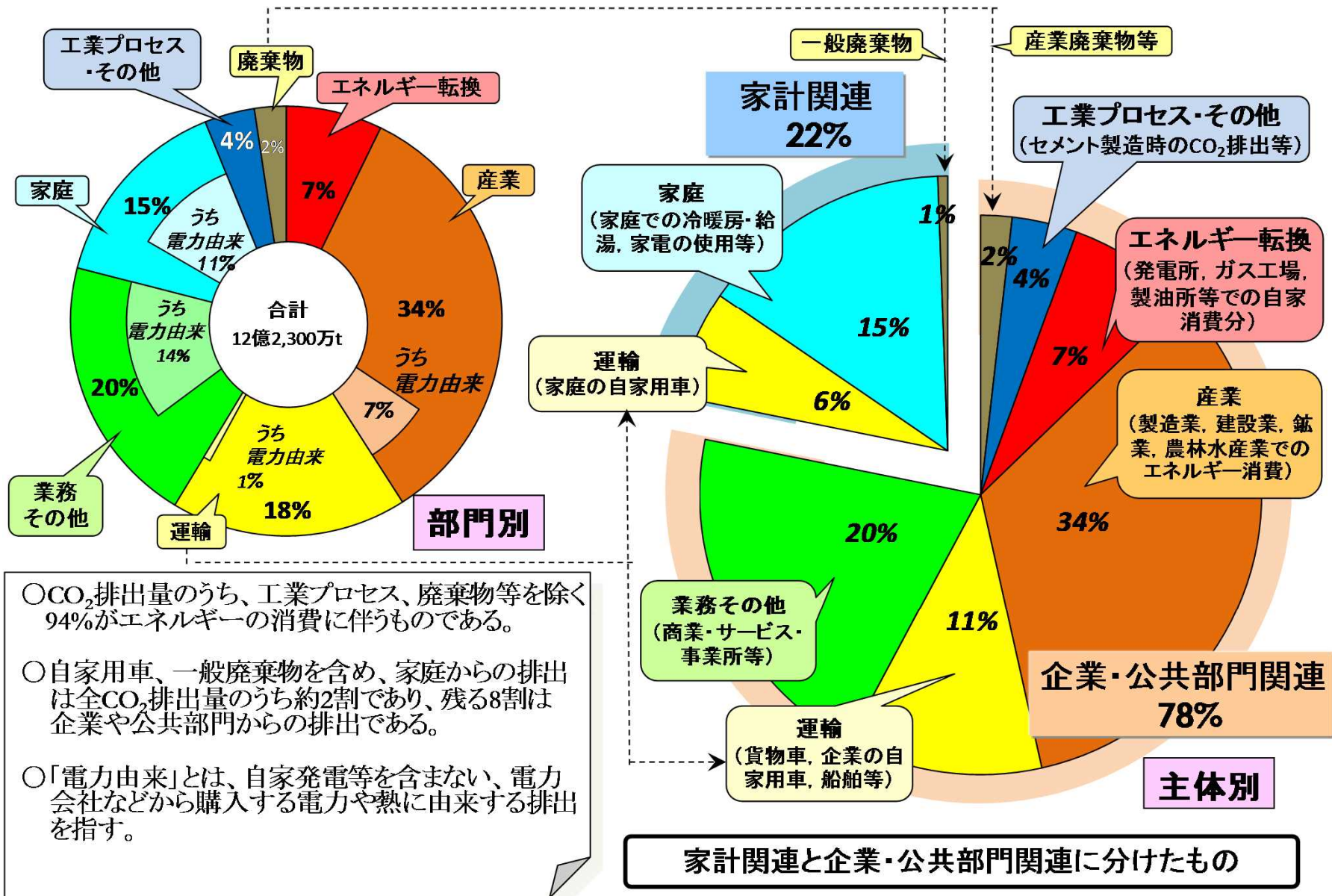
(出所) 「2015 年度の温室効果ガス排出量 (速報値) 」及び「地球温暖化対策計画」から作成

GHGとGDPのデカップリング

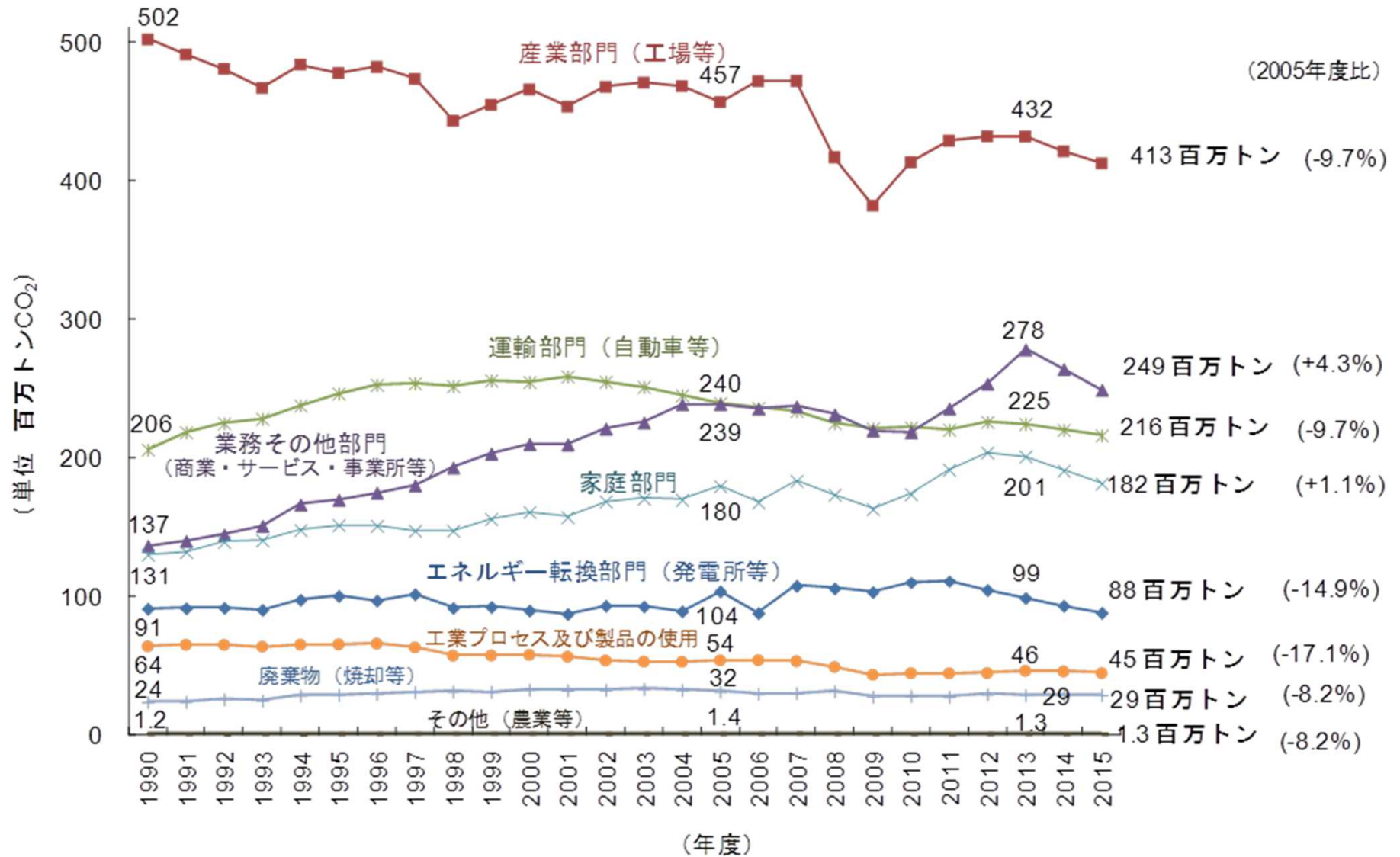
- 実質GDPとエネルギー起源CO2排出量について、2000年代初頭までは同様の傾向の伸びを示してきたが、最近3年程度はデカップリング傾向が顕著になりつつある。



日本の二酸化炭素排出量の内訳（2015 年度速報値）



(参考) CO₂の部門別排出量 (電気・熱配分後) の推移

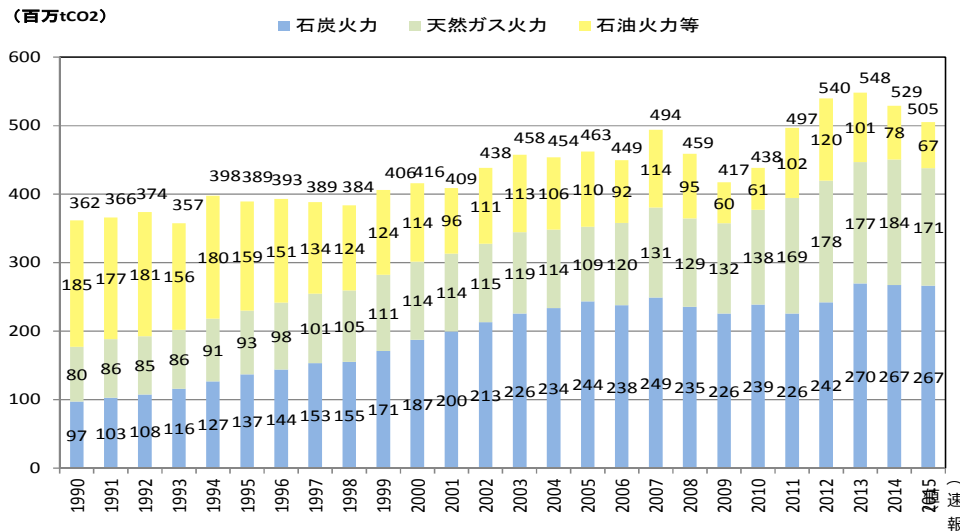


※カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率

(参考) 全電源※の発電に伴う燃料種別のCO₂排出量と 使用端CO₂排出原単位

- 発電に伴うCO₂排出量（一般電気事業者以外も含む）は、火力発電量の増加に伴い 2010年度以降増加傾向であったが、2014年度に減少に転じ2015年度は前年度比4.5%の減少となった。
- 燃料種別では、近年、石炭火力由来の排出量が約半分を占めており、2015年度は、前年度と比べて、石炭火力由来が0.2%減少、天然ガス火力由来は6.7%減少、石油等火力由来は13.9%減少。長く増加傾向だった天然ガスが大きく減少している。
- 使用端CO₂排出原単位は、2010年度以降増加傾向であったが、2013年度に減少に転じ2015年度は0.534kgCO₂/kWhとなった。*

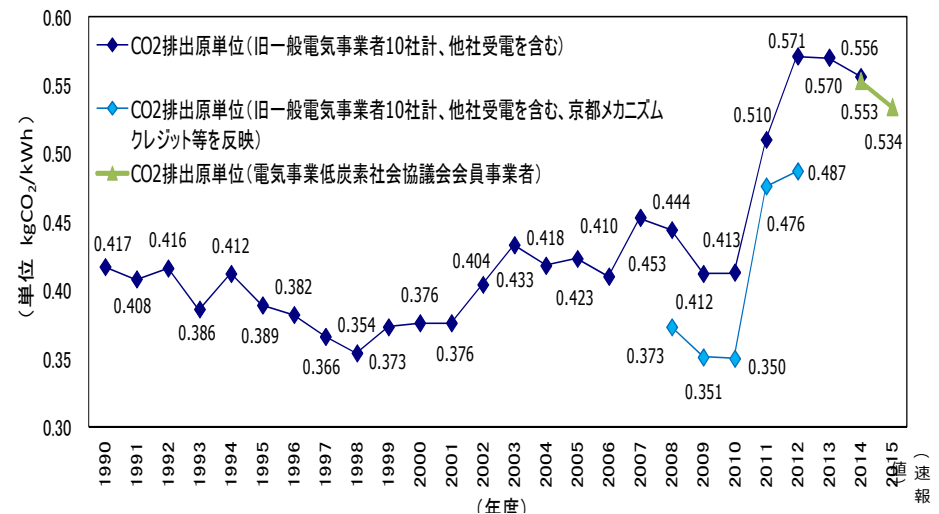
【全電源の発電に伴う燃料種別のCO₂排出量】



(出所) 「総合エネルギー統計」(資源エネルギー庁) から推計 ※事業用発電、自家発電を対象。

※全電源：事業用発電及び自家発電

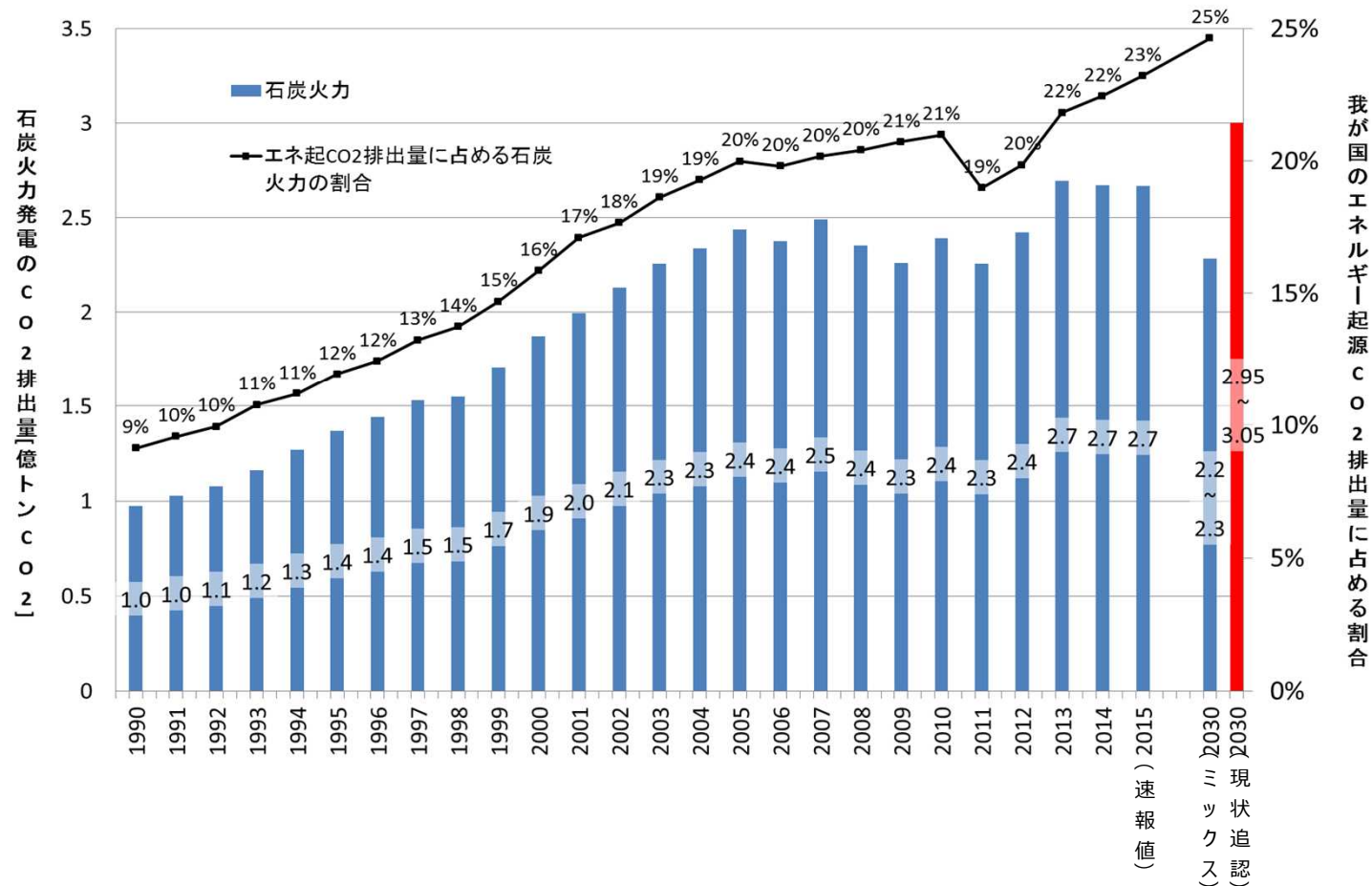
【使用端CO₂排出原単位】



(出所) 電源開発の概要(資源エネルギー庁)、「電気事業における環境行動計画」(電気事業連合会、2015年9月)、産業構造審議会環境部会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループ(2012年度)資料4-1「電気事業における地球温暖化対策の取組」(電気事業連合会)、産業構造審議会環境部会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループ(2016年度)資料4-1「電気事業における地球温暖化対策の取組」(電気事業低炭素社会協議会)

(参考) 石炭火力発電のCO2排出量の推移

- 石炭火力発電からのCO2排出量の経年変化は増加傾向。2030年のエネルギーミックスでは、石炭火力のCO₂排出量を約2.2～2.3億トンに削減すると想定。これを発電容量ベースに割り戻すと、約4600万kW程度に相当。
- 現在、石炭の新增設計画は約2050万kW（平成28年11月現在）。これらの計画が全て実行されれば、老朽石炭火力が稼働45年で廃止されるとしても、2030年の設備容量は約6160万kW（発電効率や稼働率がミックスの想定通りとすれば、CO₂排出は約3億トン）となり、2030年の削減目標を約7500万トン超過する可能性がある。

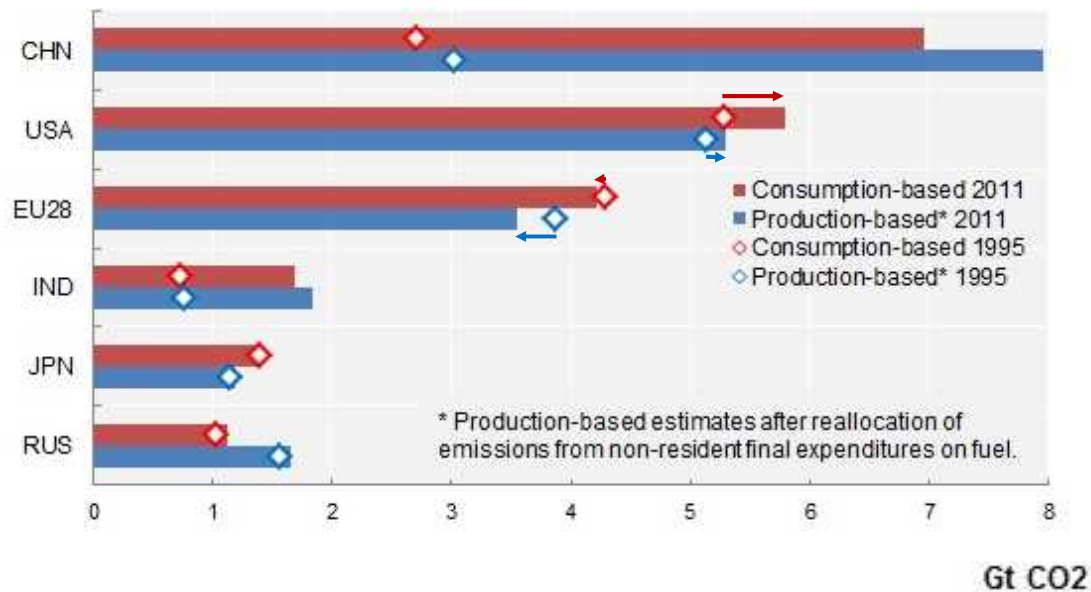


(出所) エネルギー起源CO₂排出量(1990年度～2015年度)：温室効果ガス排出・吸収目録(2015年度速報値)、エネルギー起源CO₂排出量(2030年度)：長期エネルギー需給見通し 関連資料(資源エネルギー庁)、発電に伴うCO₂排出量(1990年度～2015年度)：総合エネルギー統計(資源エネルギー庁)より作成(事業用発電及び自家発電を対象)
 発電に伴うCO₂排出量(2030年度)：長期エネルギー需給見通し 関連資料(資源エネルギー庁)より作成 燃料種別発電電力量に、各電源の排出係数を乗じて算出したCO₂排出量を、長期需給見通し関連資料における電力由来エネルギー起源CO₂排出量にもとづき按分して算出。なお、排出係数は、石炭及び天然ガスは平成27年度環境白書、石油は電力中央研究所「日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価(2010年7月)」等より設定。
 ※現状追認ケース：石炭の発電容量約6160万kW：各公表資料等によると、約2050万kWの新設設計画がある。45年廃止の想定で約800万kWを廃止し、2013年時点から約1260万kWの増加。
 ※2014年以降運開した石炭火力が計10万kW。石炭のCO₂排出量約2.9～3.0億トン：エネルギーミックスの石炭火力の排出量から、発電容量に応じて比例したと仮定して試算。

(参考) 消費ベース・生産ベースCO₂排出量 ①総量

- 生産ベースCO₂排出量では、製品のサプライチェーンの各段階において化石燃料が消費された国に排出量が割り当てられる。一方、消費ベースのCO₂排出量では最終的に製品を消費した国に排出量が割り当てられる。
- 2011年と1995年を比較すると、欧州は消費ベースも生産ベースも排出が低減。日本は横這い。

【主要国における消費ベース・生産ベース排出量】

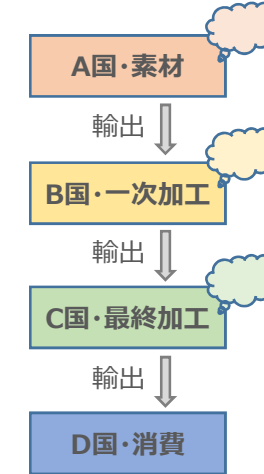


(出所) OECD「Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade」ホームページ (矢印は事務局追記)

【消費・生産ベースCO₂の考え方】

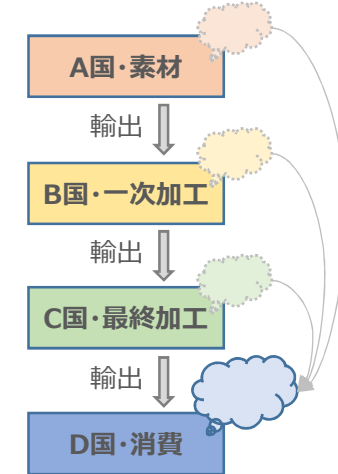
(A国、B国、C国で順次加工され、D国で消費される製品を例として)

[生産ベースCO₂]



それぞれの国の生産活動で発生したCO₂排出量を計上

[消費ベースCO₂]

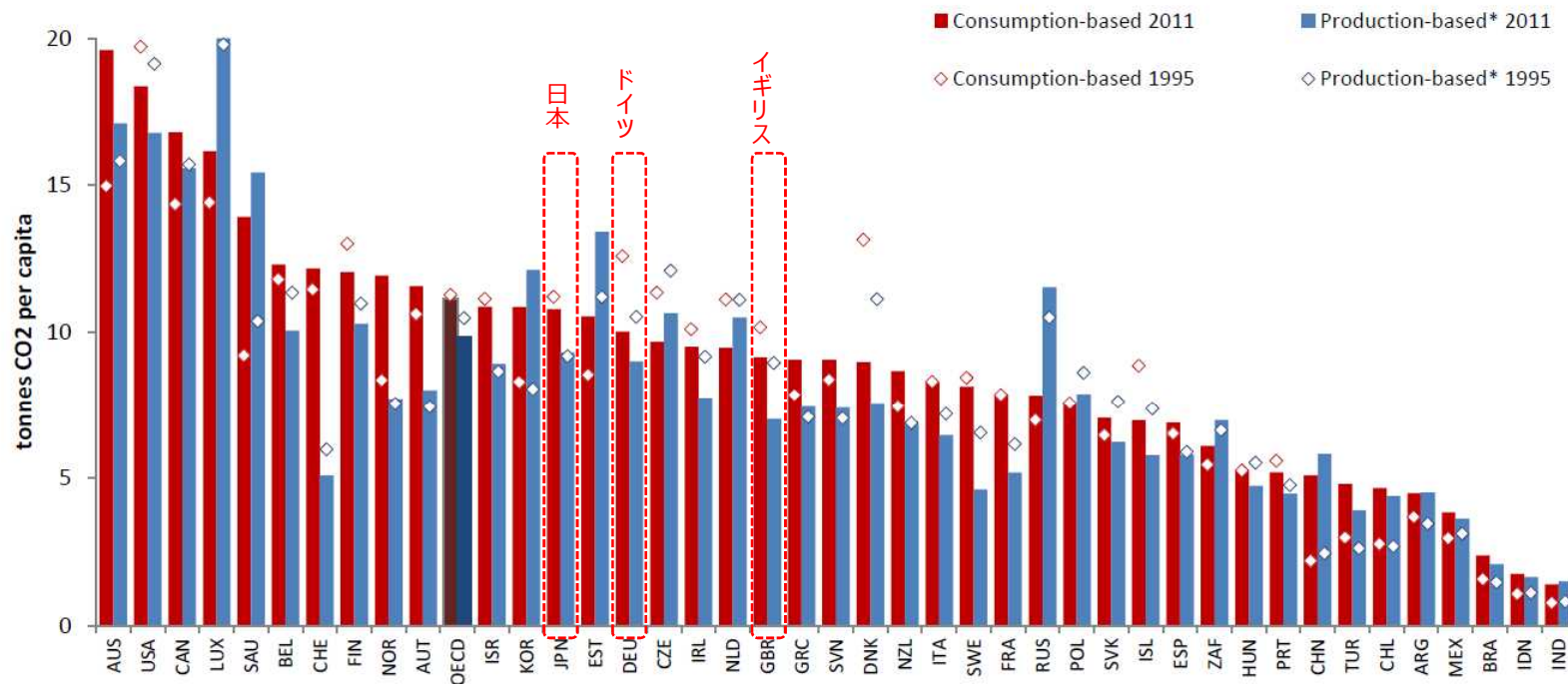


最終的に製品を消費した国に排出量が割り当てられる

(参考) 消費ベース・生産ベースCO₂排出量 ②一人あたり

- 例えば、ドイツ、イギリスでは消費ベース・生産ベース両方の一人あたりCO₂排出量が減少している。
- 日本では消費ベースの一人あたりCO₂排出量は減少しているが、その減少幅はドイツやイギリスと比較すると小さい。

【各国における一人あたり消費ベース・生産ベース排出量】



* Production-based estimates after reallocation of emissions from non-resident expenditures on fuel

Source: OECD estimates based on the methodology described in this document and population data from UN (2015).

(出所) OECD (2016) Estimating CO₂ Emissions Embodied in Final Demand and Trade Using the OECD ICIO 2015

世界の潮流（国際・各国）

- COP21（11月30日～12月13日、於：フランス・パリ）において、「パリ協定」（Paris Agreement）が採択。
- ✓ 「京都議定書」に代わる、**2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み**。
- ✓ **歴史上はじめて、すべての国が参加する公平な合意**。
- 安倍総理が首脳会合に出席。
- ✓ **2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の資金支援**を発表。
- ✓ **2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し**。

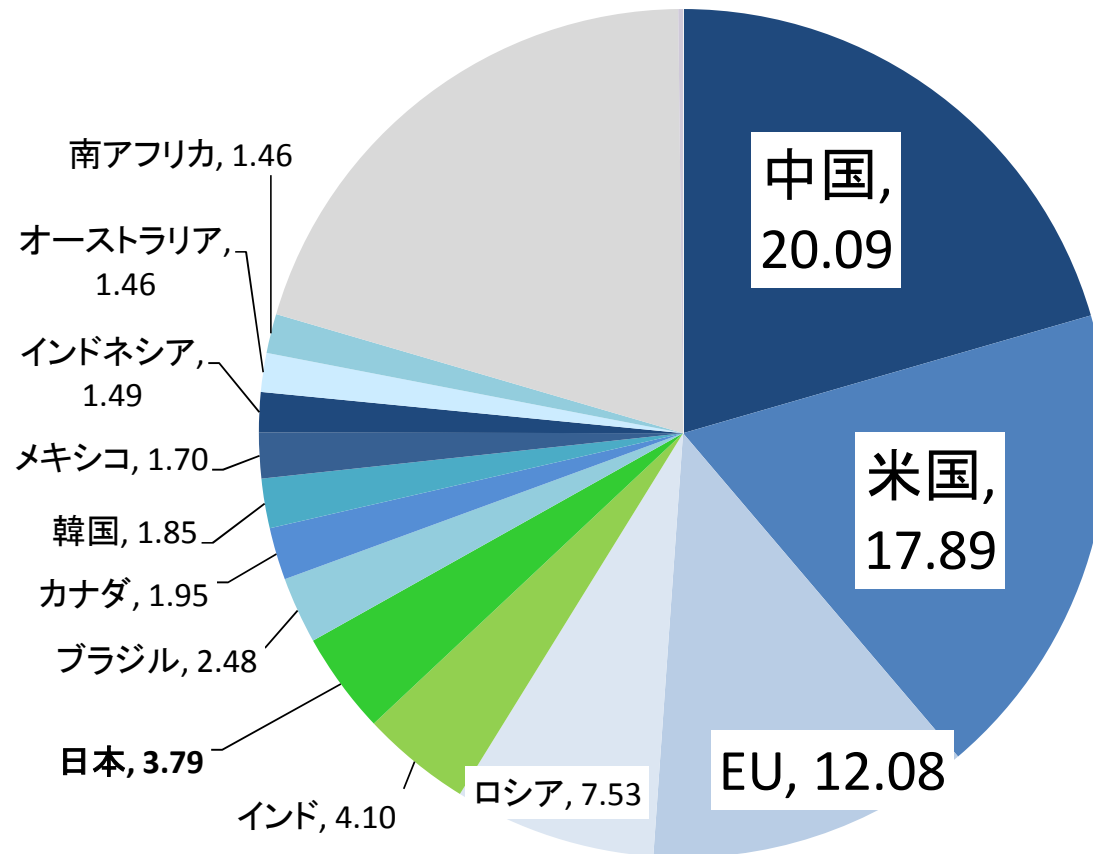


- 「パリ協定」においては、世界共通の長期目標（long-term temperature goal）として世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃高い水準を十分に下回るものに抑えることが設定されるとともに、世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも1.5℃高い水準までのものに制限する努力をすることが規定された。
- また、この長期気温目標を達成するため、世界排出ピークをできるだけ早期にすること、今世紀後半に温室効果ガスの排出と吸収のバランスを達成するため、急速な削減に取り組むことを旨とされた。
- さらに、全ての国が長期の温室効果ガス低排出開発戦略を策定・提出するよう努めることとされた。

パリ協定の締結について

- 2016年10月5日に発効要件に到達し、11月4日に発効。197の気候変動枠組条約締約国・地域のうち、116ヶ国・地域（世界全体の排出量に占める割合：約79.9%）が締結（12月8日時点）。
- 11月8日、我が国も本協定の締結について国会の承認を得、同日に国連事務総長宛に受諾書を寄託。

各国のGHG排出量割合

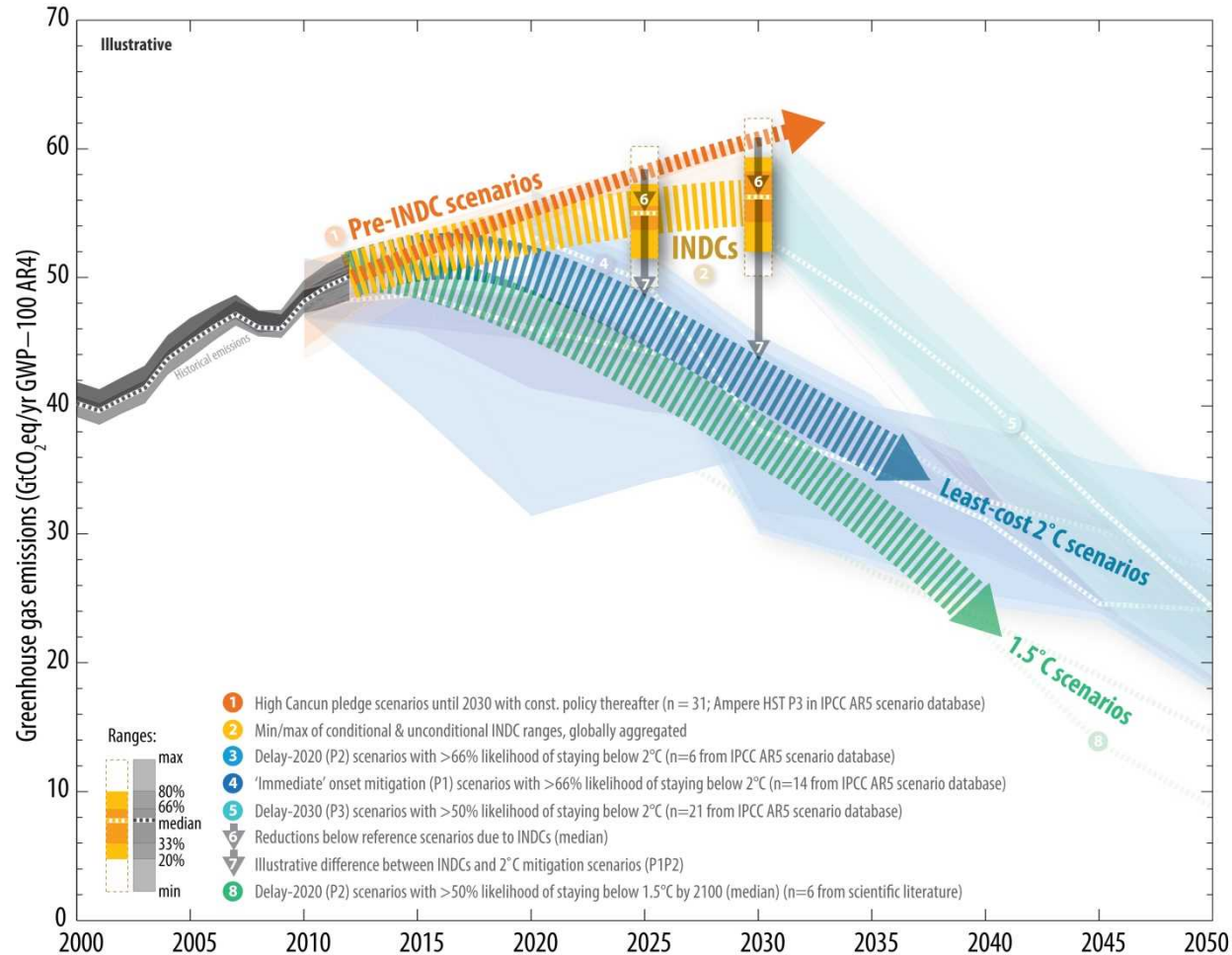


(出所) UNFCCC資料より作成

注) パリ協定の発効要件の基準に用いられたデータに基づく。国によって排出年が異なるため、各国の排出量の合計は世界全体の温室効果ガス排出量に一致しない。

2030年のGHG排出量と2℃以下目標のギャップ

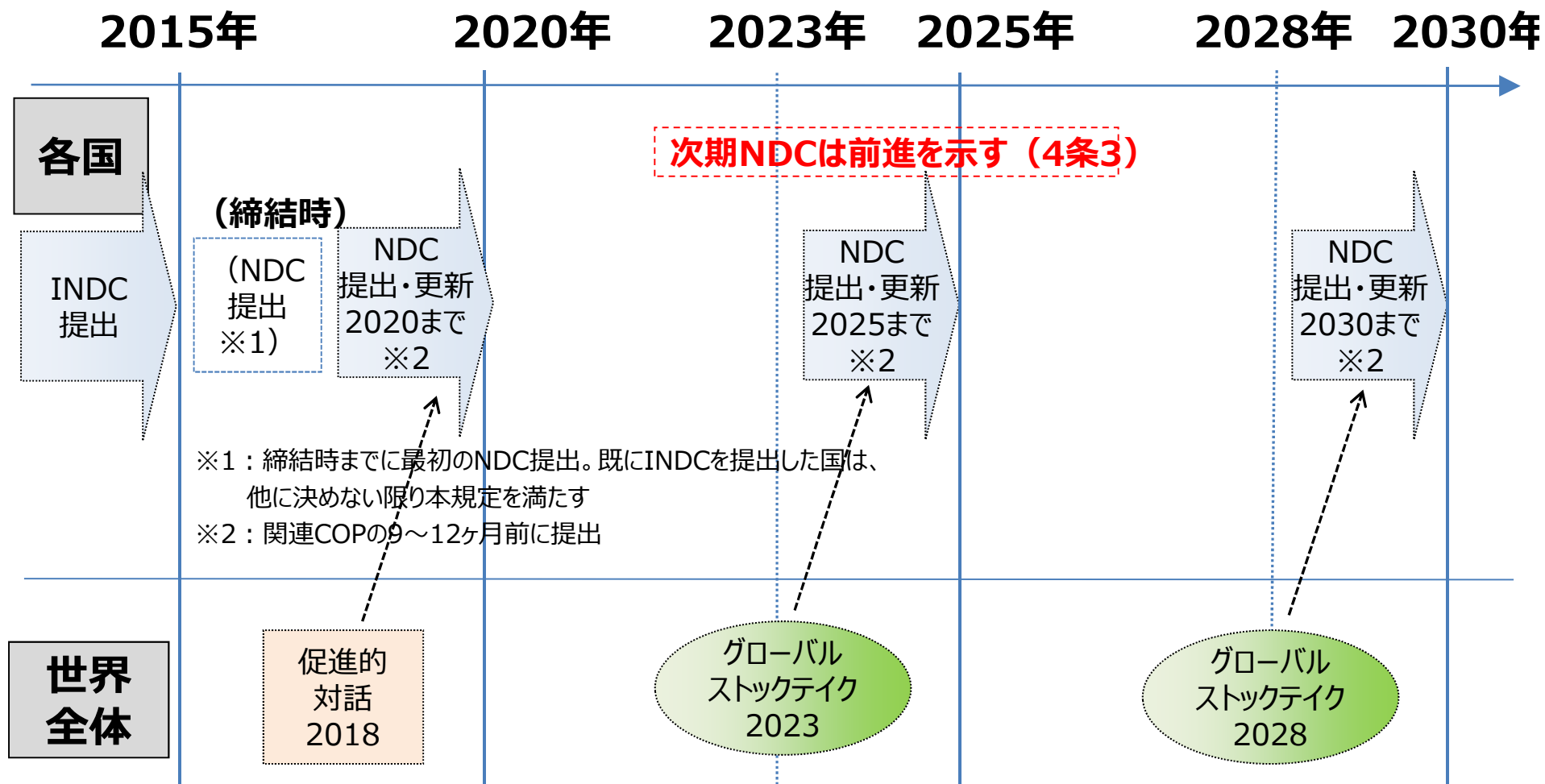
- 2016年5月にUNFCCCから出された報告書によると、各国が提出している約束草案を総計しても 2℃目標を最小のコストで達成する経路には乗っておらず、追加の削減努力が必要となると指摘。また、UNEP、IEA等の分析でも同様の指摘がある。



(出所) UNFCCC「Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update Synthesis report by the secretariat」

目標の定期的提出・グローバルストックテイクが重要

- パリ協定は、その長期目標の達成に向けて、各国の目標の見直し、報告・レビュー、世界全体の進捗点検のPDCAサイクルで、**前進・向上させていく**仕組み。



【参考】上記のほか、下記の規定がある。

- 各国は、行動・支援の透明性枠組みとして、少なくとも2年に1回報告・レビュー（NDCの実施状況含む）

気候変動に関する政府間取組～G7サミット

<2015年のG7エルマウサミット>

我々は、この目標に留意し、最新のIPCCの結果を考慮しつつ、今世紀中の世界経済の脱炭素化のため、世界全体の温室効果ガス排出の大幅な削減が必要であることを強調する。それに応じて、我々は世界全体での対応によってのみこの課題に対処できることを認識しつつ、**世界全体の温室効果ガス排出削減目標に向けた共通のビジョンとして、2050年までに2010年比で最新のIPCC提案の40%から70%の幅の上方の削減とすることをUNFCCCの全締約国と共有することを支持する。**我々は、2050年までにエネルギー部門の変革を図ることにより、革新的な技術の開発と導入を含め、長期的にグローバルな低炭素経済を実現するために自らの役割を果たすことにコミットするとともに、全ての国に対して我々のこの試みに参加することを招請する。このため、我々はまた、**長期的な各国の低炭素戦略を策定することにコミットする。**

<2016年のG7伊勢志摩サミット>

我々はまた、世界の平均気温上昇を工業化以前水準と比較して摂氏2度を十分に下回るものに抑えること、気温の上昇を、工業化以前の水準と比較して摂氏1.5度までに制限するための取組を追求すること並びに今世紀後半に温室効果ガスについて発生源による人為的な排出と吸収源による除去との均衡を達成することの重要性に留意しつつ、**2020年の期限に十分に先立って今世紀半ばの温室効果ガス低排出型発展のための長期戦略を策定し、通報することにコミットする。**

各国の長期的な戦略の策定状況①（国連に提出済み）

国・地域	米国	ドイツ	カナダ	メキシコ
2050年目標	80%以上削減 (2005年比)	80～95%削減 (90年比)	80%削減 (2005年比)	50%削減 (2000年比)
策定根拠・策定年	United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization (2016.11)	Climate Action Plan 2050 (2016.11) ※ドイツ政府による閣議決定	Canada's Mid-century long-term low-greenhouse gas development strategy (2016.11)	Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy (2016.11)
対策・施策の例	<ul style="list-style-type: none"> ❑ ①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離、③CO₂以外の温室効果ガス削減の3分野で取り組みを推進。 ❑ 様々な条件を変えてシナリオ分析を実施（MCSシナリオが中心的なシナリオ） <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • MCSシナリオの電源構成は、再エネ55%、原子力17%、CCUS付き火力20%。 • 一次エネルギー消費が2005年から2050年で20%以上減少。 • 2050年までに市中の乗用車の約60%が電気自動車 • 2005年から2050年にかけて、直接的な化石燃料利用を大幅に削減（建物：▲58%、産業部門：▲55%、輸送：▲63%） 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 2050年までの脱炭素（GHG・ニュートラル）に向けた道程を示す最初の行政文書 ❑ 個々のセクター（エネルギー、建物、移動、貿易・産業、農業、森林）ごとに、2050年に向けたビジョンや2030年の削減目標や達成手段を記述。 ❑ EU-ETSの強化を支持。 ❑ 2018年に見直しを実施。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • エネルギー分野：電力はほぼ全て再生可能エネルギー発電 • 建築分野：新築建物への野心的基準や長期のリノベーション戦略、化石燃料を用いた熱供給の段階的廃止等 • 移動分野：電気自動車等の代替技術や公共交通機関、自転車、徒歩、デジタル化等 • 産業分野：研究・開発・普及プログラムの立ち上げ等 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ カナダがどうすれば低炭素経済へ移行できるかの対話を行うもの。 ❑ 複数の既往研究を参照しつつ、大幅削減に向けた分野ごとの課題と可能性を抽出。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電化の推進 • 電力の低炭素化 • 電化や電力の輸出等を通じた電力需要の増加 • アメリカとの電力供給面での協力 • エネルギー効率と需要側対策 • バイオ燃料や水素等の低炭素燃料の活用 • 非CO₂及びブラックカーボン対策 • 低炭素社会に向けた行動変容 • 都市地域における対策 • 森林・土地によるCO₂固定 • イノベーション • 地方との連携 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 今後10年、20年及び40年の7分野（社会、生態系、エネルギー、排出、生産システム、民間セクター、移動）におけるビジョンを提示 ❑ 長期戦略の中に緩和と適応の両方を記述 ❑ モデル分析の結果を提示 ❑ 緩和策については10年ごとに見直し <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • グリーンエネルギーへの転換 • エネルギー効率と持続可能な消費 • 持続可能な都市 • 農業及び森林 • 短寿命気候汚染物質及び気候行動による健康面のコベネフィット

各国の長期的な戦略の策定状況①（国連には未提出）

国・地域	EU	英国	フランス
2050年目標	80～95%削減 (90年比)	80%以上削減 (90年比)	4分の1に削減 (90年比)
策定根拠・策定年	2009年 欧州理事会（首脳級）による目標の設定 2011年 目標を再確認	気候変動法（Climate Change Act 2008）（2008）	グリーン成長のためのエネルギー移行法（Energy Transition for Green Growth Act（2015））
対策・施策の例	<ul style="list-style-type: none"> □ Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050やEnergy Roadmap 2050等の推進。 □ 低炭素技術普及に向け、ETSや税の重要性について言及。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電力に占める低炭素技術の比率を2050年にほぼ100%に。 • 自動車の燃費改善・交通流対策。 • 2021年以降の新築建物はほぼゼロエネルギー化。 • 産業部門での2035年以降の大規模なCCS導入。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 気候変動法で、5年間に排出される温室効果ガスの上限值「カーボンバジェット」を第5期（-2032）まで設定。 □ 気候変動法に基づくCarbon Plan（2011）を推進。 □ 気候変動法では、当局が排出量取引制度に向けた準備できるとの記載。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2050年の電力需要は07年比で30～60%増加するが、再エネ・原子力・CCS火力の低炭素電力により供給される。 • 2050年までに建築物からの排出ほぼゼロ（エネルギー消費削減と冷温熱供給の脱炭素化）。 • 2050年までに、乗用車と貨物車のほとんどが超低排出車。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 省エネ：2050年の最終エネルギー消費を2012年比で50%減。 □ エネルギー移行法に基づき、温室効果ガス削減目標の達成に向けた包括的枠組みと部門別戦略を定めた「国家低炭素戦略」（SNBC）と、「カーボンバジェット」を第3期まで（-2028）設定。 □ 中長期的な投資喚起に向け、炭素価格を、2020年56€、2030年100€（1トンCO₂排出量当たり）に引き上げ。同時に、他の労働や所得に対する課税を引き下げ。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2050年までに全ての建物が低エネルギー消費ビル(LEB)基準に適合。

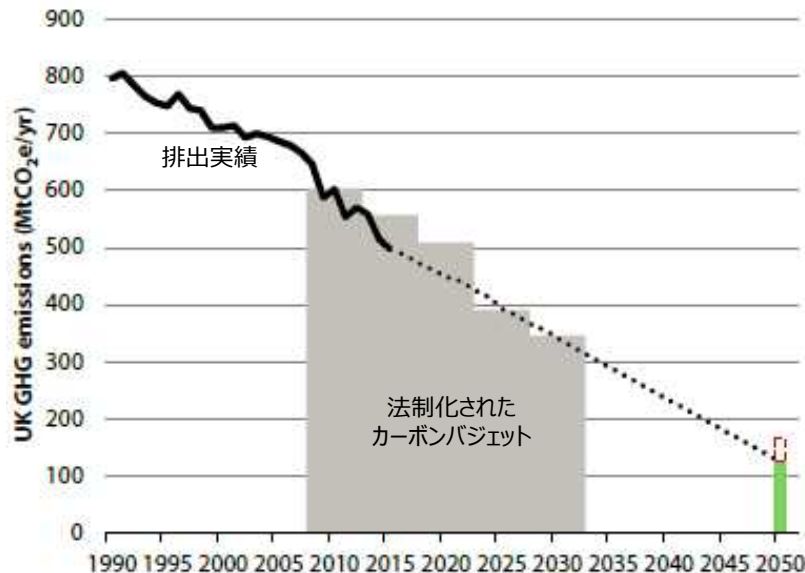
英国とフランスのカーボンバジェット

- 英国は「気候変動法」（2008）、フランスは「グリーン成長のためのエネルギー移行法」（2015）において、GHG削減目標達成のための、特定期間内の国全体の排出量上限値（カーボンバジェット）の設定について記されている。
- 2050年長期目標に向け、英国は2032年まで、フランスは2028年までのカーボンバジェットを設定済み。

【英国】

- 第1期（2008-2012年）5年間で3,018MtCO₂eq（▲26%）
- 第2期（2013-2017年）5年間で2,782MtCO₂eq（▲32%）
- 第3期（2018-2022年）5年間で2,544MtCO₂eq（▲38%）
- 第4期（2023-2027年）5年間で1,950MtCO₂eq（▲52%）
- 第5期（2028-2032年）5年間で1,725MtCO₂eq（▲57%）

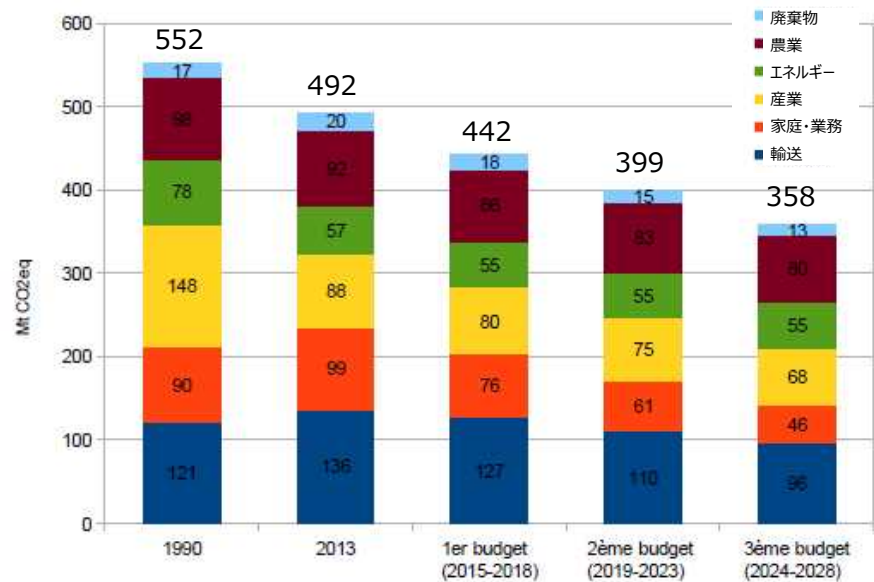
- 独立の助言機関「気候変動委員会」の提案を踏まえ、政府が設定。削減率はいずれも1990年比。



【フランス】

- 第1期（2015-2018年）442MtCO₂eq/年
- 第2期（2019-2023年）399MtCO₂eq/年
- 第3期（2024-2028年）358MtCO₂eq/年

- 厳密な値ではないが、各部門への意識づけを目的に、部門別の数値が示されている。



(出所) 英国気候変動委員会（2016）「UK climate action following the Paris Agreement」,
フランス環境省ホームページ「国家低炭素計画」 <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Strategie-nationale-bas-carbone.html>

2050 Pathways Platform

- 長期目標（①温室効果ガスの実質排出ゼロ、②気候変動に強靱な社会の構築、③持続可能な発展）に向けた道筋へ早期に移行していただくためのプラットフォームをCOP22（2016年11月）において設立。各国政府に加え、自治体、企業が参加。
- リソースや知見・経験の共有等を通じて、脱炭素社会に向けた長期戦略を策定する国を支援し、都市、企業等のネットワーク構築を促進。
- 設立イベントでは、各国の閣僚等から、“長期戦略は、ビジネス界に長期的なコミットを示すものであり、近視眼的思考に基づく投資を回避し、正しい選択を促すことで脱炭素社会に移行するコストを減らすことに貢献する”、旨の発言があった。

参加国・機関等（11月17日現在）：

国：伯、加、コロンビア、コスタリカ、独、ペルー、英、マーシャル諸島、スウェーデン、EU、米、チリ、ノルウェー、メキシコ、ナイジェリア、モロッコ、伊、ニュージーランド、日本、エチオピア、瑞、仏（22カ国）

自治体：パリ、メルボルン、横浜、ニューヨーク、バンクーバー、ロンドン、コペンハーゲン等の15の都市及び17の州・地域

企業：アシックス、大日本印刷、第一三共、ダイキン、電通、ホンダ自動車、花王、川崎汽船、麒麟、コニカミノルタ、MS&ADインシュアランスグループ、日産自動車、野村総合研究所、リコー、大成建設、トヨタ自動車、横浜ゴム、ゼオン 等 196社（米国企業も32社が参加）

火力発電所に関する主要各国の政策動向

米
国

2013年6月、オバマ大統領「気候変動行動計画(President's Climate Action Plan)」発表

2015年8月、EPA 既設発電所へのCO2排出規制、新設火力発電所へのCO2排出基準を公表

- ・ 既設発電所へのCO2排出規制 (Clean Power Plan)
 - この計画が完全に実施されれば、2030年の発電部門からの排出量が**2005年比32%削減**。
 - この計画では各州ごとに、排出基準目標を設定している。
- ・ 新設火力発電所へのCO2排出基準 (Carbon Pollution Standards)
 - 石炭火力の排出基準は**0.64kg-CO2/kWh** (部分的にCCSを導入しない限り達成不可能)

※2016年2月、連邦最高裁は、同計画の法的正当性についての訴訟の審理を行う間、CPPの効力を停止している。

2016年9月、米国・カナダが連携強化、非化石資源25年に50%

加

2012年9月、石炭火力発電所へのCO2排出規制を公表 (2015年7月に施行)

・ 排出基準：**0.42kg-CO2/kWh** (新設石炭火力、耐用年数を経過した既設石炭火力が対象。CCSつきユニットは、2024年末まで対象外)

2016年11月、2030年目標達成に向け、2030年までの石炭火力廃止を表明。石炭火力発電所のCO2排出規制の改正案等を公表。

E
U

2005年、EU-ETSを導入

2009年、CCS指令を施行 (CCS-Readyの評価)：新設火力発電所には将来CCSを導入できるか評価させることを加盟国に要請

2014年10月、「2020-2030年の気候とエネルギーに係る政策枠組み」を決定：2030年に再エネが電力の45%を占めると想定

英
国

2013年12月、エネルギー法 (Energy Act) が成立。現在は制度設計の詳細を一部検討中

・ 新設火力発電所へのCO2排出基準(EPS) (2015年3月施行)

➢ **0.45kg-CO2/kWh** (石炭火力CCSの導入が必要なレベル)

・ 容量市場メカニズム (2014年12月、第1回オークション開催)

・ CO2排出枠価格下限値(CPF)を設定。EUA価格とCPFとの差額を炭素価格補助として課税することにより、EUA価格の下振れを回避。

2015年11月、CCSの付かない石炭火力を2025年までに廃止する方針を表明。2016年11月、制度案を公表。

仏

2016年11月、2023年までに石炭火力を廃止する方針を表明。

ド
イ
ツ

2014年、「Climate Action Programme 2020」を採択

・ 電力部門のGHG削減目標を**22百万トン**と設定。(2013年時点の電力部門CO2排出量317百万トン)

・ 電力部門の排出削減の手段として、古い石炭火力発電所は容量リザーブに移して2021-2024年に段階的に閉鎖することを決定。

2015年7月、経済エネルギー省は容量リザーブ案を提示。

・ 7月3日に公開された白書をたたき台に、10月に電力市場法案を閣議決定し、来春の成立を目指す。

中
国

「エネルギー発展第12次五か年計画」(2011~2015年)、「エネルギー発展戦略行動計画」(2014~2020年)

・ 非化石エネルギー比率 (**2015年に11.4%**)や、火力発電端エネルギー原単位 (**2015年に標準炭換算0.323kg/kWh(0.910 kgCO2/kWhに相当※)**)等、様々な数値目標を設定

2013年、主要7地域政府において排出量取引制度のパイロット事業を開始 (2017年に全国展開の方針)

2014年、「石炭火力発電省エネ排出削減アップグレード及び改修行動計画」を策定

・ 新設、既設の発電所について発電量あたりの石炭消費量の目安が示し、小規模ないし老朽火力の淘汰を目指す。

2016年9月、石炭火力発電所の建設計画、9省区で中止

2016年10月「第13次五か年計画」(2016年~2020年)公布

・ 2020年までに非化石エネルギー比率**2015年比15%減**、大手電力グループの排出係数を**0.550kgCO2/kWh以下**に抑制

※標準炭から熱量への換算係数 7 Mkal/TCE
(World Energy Outlook 2014)、及び、排出
係数 96,100 kgCO2/TJ (IPCC2006の亜歴青
炭の値)を用いて換算した値。

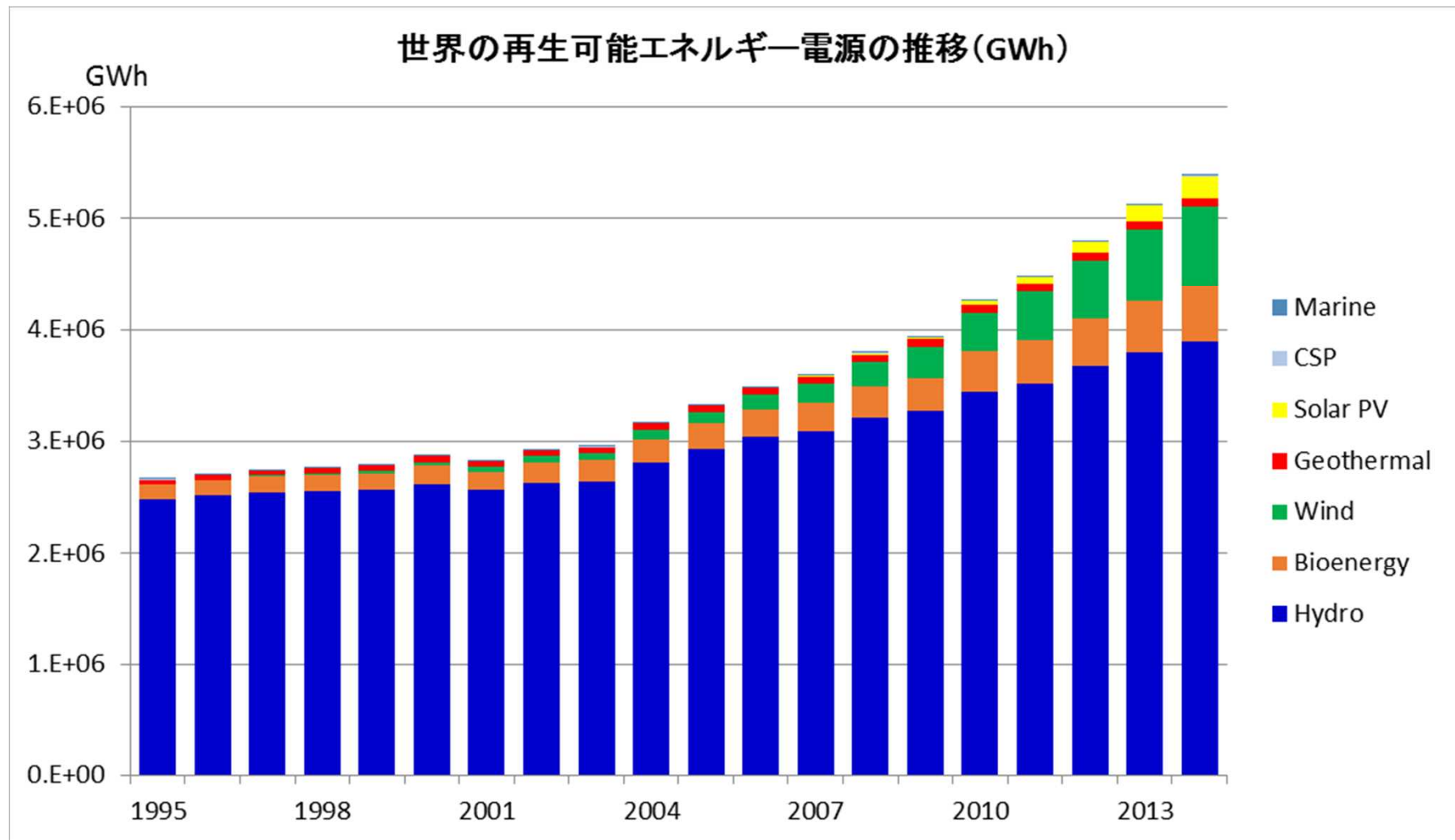
再生可能エネルギーに関する各国の主な政策動向

米国	州別のRPS制度（29州・DC等で実施）、太陽光等の投資額の30%を法人税から控除する制度、発電量ベースで生産税から控除する税制優遇、自家消費用の再エネ発電の系統への超過発電量をクレジット化できるネットメーリング制度等
EU	2009年にEU再エネ利用促進指令を発令し、2020年までにEUの再エネ比率を20%に引き上げる目標を設定。加盟国に対して達成義務の伴う目標を課し、各国は国家行動計画（NREAP）を提出している。2030年までに最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー割合を少なくとも27%（発電電力量に対して少なくとも45%に相当）。
ドイツ	2000年に再エネ開発促進法（EEG）を制定し、固定価格買取制度（FIT）を開始。2020年における最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー割合目標は18%、発電に占める再生可能エネルギー割合目標は35%。2010年のエネルギーコンセプトでは発電部門の再エネ目標として2030年50%、2050年80%が示された。
英国	固定価格買取制度等が導入されている。2009年のEU再エネ利用促進指令により、2020年再エネ比率15%以上を義務付けられる。同指令に基づく国家行動計画（NREAP）では発電部門の2020年再エネ比率を31%としている。
フランス	固定価格買取制度等が導入されている。2009年のEU再エネ利用促進指令により、2020年再エネ比率23%以上を義務付けられる。2015年エネルギー移行法にて、再エネ比率を2030年に32%（発電部門は40%）にすることが定められた（2015年実績15.8%）。
スペイン	1994年に固定価格買取制度（FIT）を開始（その後、買取価格改定や買取停止・再開等を実施）。国家行動計画（NREAP）では、2020年における発電に占める再エネ割合目標は40%（2015年度実績35.0%）。
中国	2020年までに一次エネルギーにおける非化石燃料の割合を15%に引き上げ、水力3.5億kW、風力2億kW、太陽光1億kW、地熱5,000万トン標準炭トンの電源開発を実施。風力（2009年）と太陽光（2011年）の固定価格買取制度を導入し、送電会社の買取価格を全国的に統一。

（出所）海外電力調査会ホームページ、中国国務院「エネルギー発展戦略行動計画（2014～2020年）」、欧州各国NREAP等を基に環境省作成

(参考) 世界の再生可能エネルギー電源の推移

- 世界の再生可能エネルギー電源は増加しており、2014年は538万GWh。
- 1995年から2014年にかけて、全体では2倍、水力発電は1.6倍、風力発電は90倍、太陽光発電は207倍に増加。

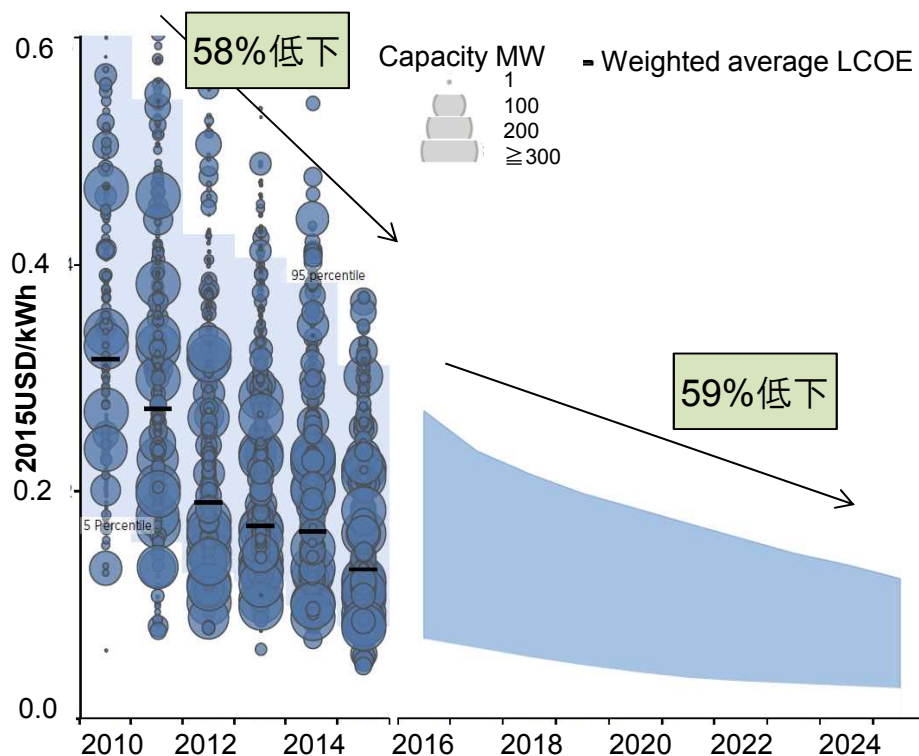


(出所) World Energy Balances 2016(IEA)

(参考) 世界の大規模太陽光及び陸上風力の発電コストの推移と見通し

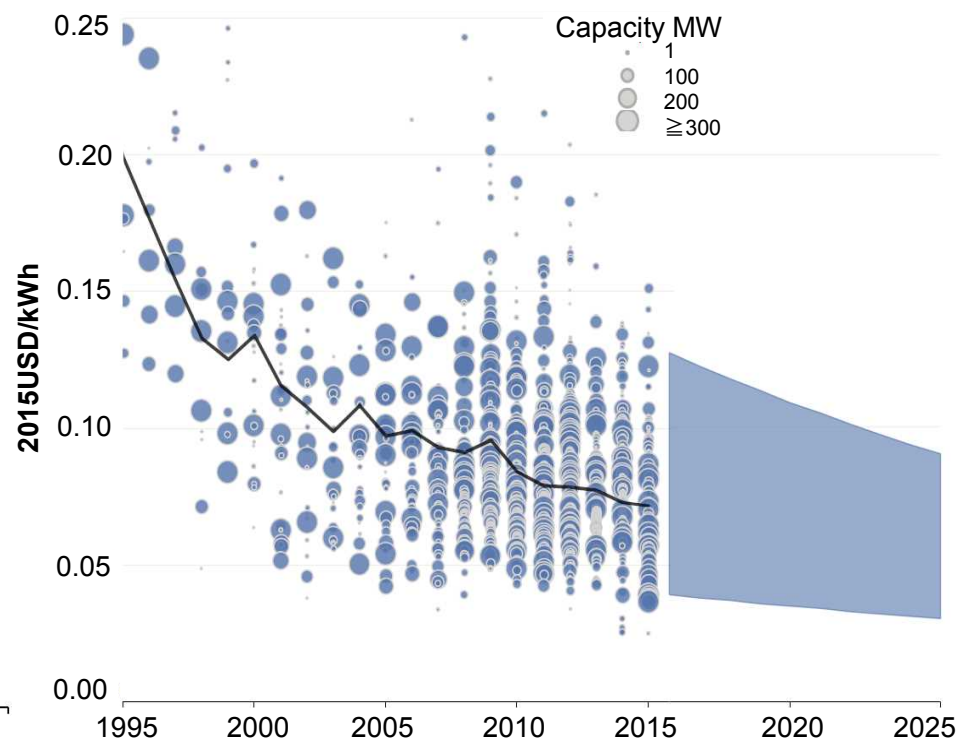
- 大規模太陽光の世界全体での平均発電コストは2010年から2015年にかけて約58%低下。IRENAの予測では、更なるコスト低減が見込まれている。
- 陸上風力の世界全体での平均発電コストは1995年以降現在まで低下傾向。IRENAの予測では、更なるコスト低減が見込まれている。

【大規模太陽光の発電コスト推移と今後の見通し】



(出所) IRENA (The International Renewable Energy Agency, 国際再生可能エネルギー機関) 「THE POWER TO CHANGE: SOLAR AND WIND COST REDUCTION POTENTIAL TO 2025」48ページ

【陸上風力の発電コスト推移および今後の見通し】

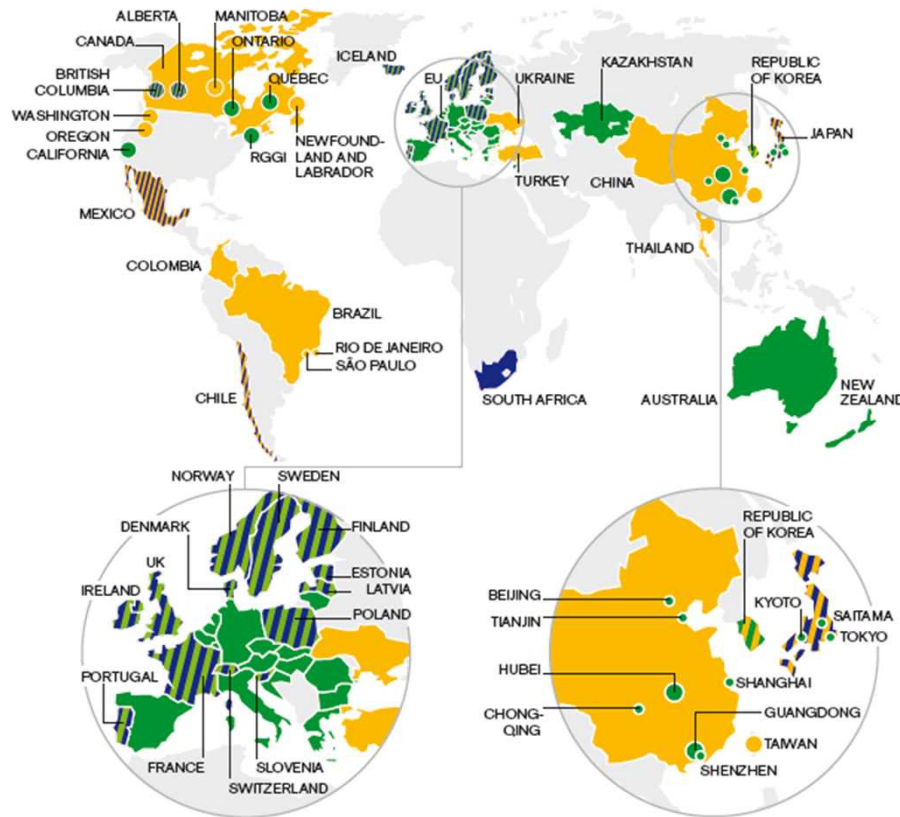


(出所) IRENA (The International Renewable Energy Agency, 国際再生可能エネルギー機関) 「THE POWER TO CHANGE: SOLAR AND WIND COST REDUCTION POTENTIAL TO 2025」68ページ

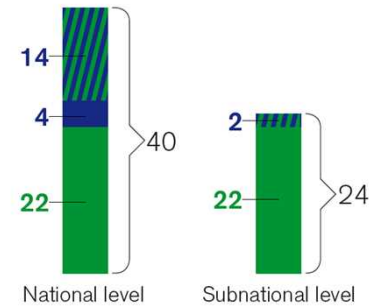
世界で広がるカーボンプライシング

- 約40か国と20以上の自治体がカーボンプライシングを導入済み又は今後導入予定であり、その排出量は世界全体の13%を占める。

【国・自治体におけるCP導入状況】



Tally of carbon pricing initiatives



- ETS implemented or scheduled for implementation
- Carbon tax implemented or scheduled for implementation
- ETS or carbon tax under consideration
- ETS and carbon tax implemented or scheduled
- ETS implemented or scheduled, tax under consideration
- Carbon tax implemented or scheduled, ETS under consideration

(出所) World Bank, Ecofys and Vivid Economics, 2016. 「State and Trends of Carbon Pricing 2016」

主な排出量取引制度の概要

制度	単位	主な対象者の要件	対象ガス	開始年
欧州排出量取引制度 (EUETS)	設備 (固定施設) フライト (航空部門)	【固定施設】熱入力2万kW超の燃焼設備 【航空部門】欧州域内のフライト	CO ₂ 、N ₂ O (化学、2013年～)、PFCs (アルミ、2013年～)	設備：2005年 航空：2012年
英国CRCエネルギー効率化制度	組織	【強制参加者】中央政府機関等、所轄大臣が参加を義務付ける公的機関 【適格参加者】特定の測定器に供給された電力が年間6,000MWh以上となる場合	電力・ガスからのCO ₂	2010年
米国 北東部地域GHG削減イニシアティブ (RGGI)	設備	設備容量2.5万kW以上の化石燃料発電設備	CO ₂	2009年
カリフォルニア州排出量取引制度	事業者	GHG排出量年間25,000トン以上 (自主的参加も可能)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、SF ₆ 、HFCs、PFCs、NF ₃ 及びその他F-GHG	2013年
ケベック州排出量取引制度	事業者	GHG排出量年間25,000トン以上	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃	2013年
中国排出量取引制度 (パイロット・北京市の場合)	事業者	排出量10,000トン以上	CO ₂	2013年
中国排出量取引制度 (全国ETS)	事業者	エネルギー消費量標準炭換算1万トン以上	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆ 及びNF ₃	2017年
韓国排出量取引制度	事業者	最近3年間の平均排出量が ・125,000トン以上の事業者 ・25,000トン以上の事業所を有する事業者	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆	2015年
豪州温室効果ガス排出削減基金制度のセーフガード措置	施設	年間100,000トン以上の直接排出 (Scope 1) が発生する施設	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、SF ₆ 、HFCs、PFCs	2016年
ニュージーランド排出量取引制度 (NZ-ETS)	事業者	・液体化石燃料部門：50,000リットル以上の輸入／精製者 ・エネルギー部門：年2,000t以上の石炭輸入者・採掘者等	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆	2008年
東京都温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度	事業所	3ヵ年連続して燃料・熱・電気の使用量が原油換算で1,500kl／年以上	エネルギー起源CO ₂	2010年
埼玉県目標設定型排出量取引制度	事業所	原油換算した使用エネルギーが3年間連続で1,500kl以上	エネルギー起源CO ₂	2011年

主な炭素税導入国の制度概要

(2016年1月時点)

国名	導入年	税率	税収規模	財源	税収使途	減免措置
		円/tCO ₂	億円[年]			
日本 (温対税)	2012	289	2,600 [2016年]	特別会計	・省エネ対策、再生可能エネルギー普及、化石燃料クリーン化等のエネルギー起源CO ₂ 排出抑制	・輸入・国産石油化学製品製造用揮発油等
フィンランド (炭素税)	1990	7,280 (54EUR) (暖房用) / 7,820 (58EUR) (輸送用)	1,499 [2015年]	一般会計	・所得税の引下げおよび企業の雇用に係る費用の軽減	・EU-ETS対象企業は免税 ・産業用電力・CHPは減税、エネルギー集約型産業・農業に対し還付措置
スウェーデン (CO ₂ 税)	1991	16,723 (1,120SEK)	3,357 [2014年]	一般会計	・法人税の引下げ (税収中立)	・EU-ETS対象企業・CHPは免税 ・産業・農業の税率は本則税率の60%
デンマーク (CO ₂ 税)	1992	3,099 (171.4DKK)	669 [2015年]	一般会計	・政府の財政需要に応じて支出	・EU-ETS対象企業は免税
スイス (CO ₂ 税)	2008	9,715 (84CHF)	876 [2014年]	一般会計 (一部基金化)	・税収1/3程度は建築物改装基金、一部技術革新ファンド、残り2/3程度は国民・企業へ還流	・国内ETSに参加企業は免税 ・政府との排出削減協定達成企業は減税 ・輸送用ガソリン・軽油は免税
アイルランド (炭素税)	2010	2,697 (20EUR)	464 [2012年]	一般会計	・赤字補填 (財政健全化に寄与)	・EU-ETS対象企業は免税 ・農業に使用される軽油は減税
フランス (炭素税)	2014	2,966 (22EUR)	3,370 [2015年]	一般会計	・炭素税収は一般会計から競争力・雇用税額控除、交通インフラ資金調達等に充当	・EU-ETS対象企業は免税
ポルトガル (炭素税)	2015	900 (6.67EUR)	128 [2015年]	一般会計	・所得税の引下げ (予定) ・一部電気自動車購入費用の還付等に充当	・EU-ETS対象企業は免税
カナダBC州 (炭素税)	2008	2,854 (30CAD)	1,179 [2015年]	一般会計	・他税 (法人税等) の減税により納税者に還付	・越境輸送に使用される燃料は免税

(出所) みずほ情報総研

(注1) 税率は2016年1月時点。但し日本の地球温暖化対策税は2016年4月以降の税率。税収は取得可能な直近の値。但し日本の地球温暖化対策税は2016年度(平年度)の見込値。

(注2) 為替レート：1CAD=約95円、1CHF=約116円、1EUR=約135円、1DKK=約18円、1SEK=約15円。(2013~2015年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

CVF（気候脆弱国連合）

- CVF（Climate Vulnerable Forum,気候脆弱国連合）は気候変動に脆弱な国々によって組織されたパートナーシップであり、アフリカ・アジア・中南米・太平洋島嶼国を中心に、現在48カ国が加盟。
- 2009年モルディブにおいて、CVF加盟国のリーダーが共同で気候変動への警鐘を鳴らす第一宣言を表明。気候変動に取り組むための南南協力プラットフォームとしての役割を担う。

【マラケシュビジョン（2016）】

- ✓ 2016年11月のマラケシュ会議（COP22）において、**CVF加盟国が気候変動に耐え、繁栄を遂げるための2030年から2050年における5つのビジョン**を表明。
- ✓ ビジョンの達成に向けて取り組むべきアクションとして、**2020年までに対策強度を引き上げた国別約束を更新する、2020年までに長期低温室効果ガス開発戦略の準備を整える、国内のエネルギー供給を再生可能エネルギー100%で賄う努力をする**、などを掲げている。

- ① 気候変動への危険性を最小限に抑える。
- ② 気候への取組みによってもたらされる便益を最大限に引き出す。
- ③ 1.5℃上昇によりもたらされる危険性にも耐えうる最大限のレジリエンスを構築する。
- ④ SDGs及び仙台防災枠組を2030年までに可能な限り早く、高いレベルで達成する。
- ⑤ 途上国は可能な限り高い経済成長を通じて裕福な国となる。

（出所） CVFホームページ（<http://www.thecvf.org/>）および「THE CLIMATE VULNERABLE FORUM VISION」（2016, CVF）より作成

世界の潮流（地方公共団体）

C40

- C40（世界大都市気候先導グループ）は、気候変動対策に関する知識共有や効果的なアクションの推進を目的として構成される、都市間ネットワークである。
- C40では気候変動への取組みを7つのイニシアチブに分類、各イニシアチブの中で合計20のネットワークを形成し、各分野における都市間の協働を活性化している。
- 現在世界で86の都市が加盟している（総人口6億人以上、世界GDPの4分の1相当）。

【7つのイニシアチブと20のネットワーク】

- | | |
|---------------|---|
| ① 適応策と水 | … ■ 気候リスクアセスメント ■ デルタ地域 ■ ヒートアイランド |
| ② エネルギー | … ■ 街区エネルギー利用 ■ 公共施設のエネルギー効率 ■ 住宅・業務ビルのエネルギー効率 |
| ③ ファイナンスと経済成長 | … ■ グリーン成長 ■ 持続可能なインフラファイナンス |
| ④ 測定と計画 | … ■ 排出インベントリ ■ 排出量報告 |
| ⑤ 固形廃棄物の管理 | … ■ 持続可能な固形廃棄物処理システム ■ 廃棄物利用 |
| ⑥ 輸送 | … ■ バスラピッドトランジット ■ 低排出自動車 ■ モビリティマネジメント |
| ⑦ 持続可能なコミュニティ | … ■ 気候に好影響な成長 ■ 食料システム ■ 土地利用計画 ■ 低炭素街区 ■ 公共交通指向型開発 |

【主な加盟都市（合計86都市,2016年11月8日現在）】

アフリカ	アディスアベバ（エチオピア）、ヨハネスブルグ（南アフリカ）、ナイロビ（ケニア）など10都市（7カ国）
東アジア	東京、横浜（日本）、北京、香港、深セン（中国）、ソウル（韓国）など13都市（3カ国）
欧州	コペンハーゲン（デンマーク）、パリ（フランス）、アテネ（ギリシャ）、アムステルダム（オランダ）、オスロ（ノルウェー）、ストックホルム（スウェーデン）、ロンドン（英国）など19都市（13カ国）
中南米	ブレノスアイレス（アルゼンチン）、リオデジャネイロ（ブラジル）、ボゴタ（コロンビア）など11都市（8カ国）
北米	トロント、バンクーバー（カナダ）、ロサンゼルス、ニューヨーク、ワシントンD.C.（米国）など14都市（2カ国）
南アジア・西アジア	ダッカ（バングラディシュ）、バンガロール、（インド）、アンマン（オマーン）、ドバイ（UAE）など10都市（5カ国）
東南アジア・オセアニア	シドニー（豪州）、オークランド（ニュージーランド）、ホーチミン（ベトナム）、シンガポール など9都市（7カ国）

（出所）C40ホームページ（<http://www.c40.org/>）より作成

Under 2 MOU

- Under 2 はパリ協定の2℃目標達成へ向け、世界のサブナショナルな自治体（州・県・市など）が加盟するリーダーシップ協定である。
- 2050年にGHG排出量を1990年比で80～95%削減することを目的とし、加盟地域はUnder2 MOU（了解覚書）に署名し、MOUに則った国際協力を行う。
- 現在世界で136の地域等がMOUに署名している（総人口8.3億人以上、世界GDPの3分の1相当）。

【MOUの一部抜粋】

I 目的	・環境と開発に関するリオ宣言のような合意書（中略）を使い 各国の自治体は国の協力と共にさらに強い国際協力を促し、今後の地球温暖化に歯止めをかける ことができるでしょう。
II 温室効果ガスの削減	・締約を結んだ自治体は、 総合的なエネルギーの効率化そして再生可能エネルギー開発をGHG削減に向けて取り組まなくてはなりません。 ・このMOUに協定した自治体は、協力と協調を通しさらに自治体同士の友好関係強化を目指します。
IV 実施	・締約を結んだ自治体は、2050年の最終目標に向け（中略） 国際会議に目標を定める ことに同意する。 ・締約を結んだ自治体は、実現可能な範囲で 効果的な資金調達仕組を国内または国際的に共有する ことに同意する。 ・ このMOUは契約でも条約でもありません。

【主な署名地域等（2016年11月8日現在、Under 2 MOU HPより）】

北米	（カナダ）ブリティッシュコロンビア州、オンタリオ州、（米国）カリフォルニア州、オレゴン州、サンフランシスコ市 など
中南米	（ブラジル）アクレ州、（メキシコ）バハ・カリフォルニア州、（チリ）サンディエゴ市 など
欧州	（ドイツ）バーデン＝ヴュルテンベルク州、（スペイン）カタルーニャ州、（英国）ウェールズ など
アフリカ	（ケニア）ライキピア県、（ナイジェリア）クロスリバー州、（モザンビーク）ナンプラ市 など
アジア	（日本）岐阜県、（中国）江蘇省、（インド）テランガーナ州、（ネパール）カトマンズ渓谷 など
オセアニア	（豪州）南オーストラリア州

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy

- Global Covenant of Mayors for Climate & Energy（気候変動とエネルギーに関する世界首長誓約）気候変動に関する世界最大の都市連盟で、119カ国、7,100の都市（人口で合計6億人、世界の8%に相当）から構成される。2017年1月より始動。
- 参加都市は、所在国よりも野心的な削減目標にコミットする。
- 2008年設立の「EU Covenant of Mayors（EU市長誓約）」と、2014年設立の「Compact of Mayors（首長盟約）」の2つのイニシアチブが統合したもの。C40、ICLEI（持続可能性をめざす自治体協議会）、UCLG（都市・自治体連合）など既存の都市ネットワークと連携。

【憲章（‘Charter’ for the Global Covenant of Mayors for Climate & Energy）】

主要な貢献主体としての地方政府	地方・地域・州政府が、世界の気候変動問題解決に積極的に貢献するよう促します。
重要なパートナーとしての都市ネットワーク	ローカルな都市ネットワークと、グローバルな都市ネットワークは、参加都市・地域にとって最も重要な支援主体であり、重要なパートナーです。
ロバストな解決議題	都市が最も大きな影響を与える分野に注力します。登録・実施・モニタリング・公表された戦略的行動計画に基づき、野心的かつ各地に適した解決策を支持します。
GHG削減と地方の気候レジリエンス促進	気候変動の緩和と適応の双方の重要性、クリーンなエネルギーへの幅広いアクセスを重視します。

【組織】

○国連都市・気候変動担当特使のマイケル・ブルームバーグ氏と、欧州委員会副委員長のマロシュ・シェフチョビッチ氏が共同で理事長を務める。このほかに、各市長や複数の都市ネットワークが理事会に参加する。

○投資家にとっての都市の魅力を確保するため、金融機関から成るアドバイザーグループを設置する。また、世界レベル・地域レベルの都市ネットワークから成るアドバイザーグループも設置する。

【参加都市の所在国】



※日本からは、広島、北九州、東京、富山、横浜の5都市が参加。

世界の潮流（ビジネス）

- 世界経済フォーラムは、ビジネス界、政界、学界、社会におけるリーダーが参加し、世界・地域・産業のアジェンダを形成する国際機関。
- 世界経済フォーラムが発表するグローバルリスクの上位に、「気候変動による災害」「温室効果ガスの排出量の増大」といった、気候変動関係のリスクが2011年以降継続して選定。

【発生の可能性が高いグローバルリスクの上位5位（世界経済フォーラム）】

※赤字は気候変動と関連があると思われるリスク

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
1	気象災害	極端な所得格差	極端な所得格差	所得格差	重要な地域に関する国家間の対立	大規模な強制移住
2	水害	長期間にわたる財政不均衡	長期間にわたる財政不均衡	極端な気象現象	極端な気象現象	極端な気象現象
3	不正行為	温室効果ガス排出量の増大	温室効果ガス排出量の増大	失業及び不完全雇用	国家統治の失敗	気候変動の緩和と適応の失敗
4	生物多様性の喪失	サイバー攻撃	水供給危機	気候変動	国家の崩壊又はその危機	重要な地域に関する国家間の対立
5	気候変動による災害	水供給危機	高齢化への対応の失敗	サイバー攻撃	構造的な失業及び不完全雇用	重要な自然環境の大規模破壊

(出所) World Economic Forum「第8回グローバルリスク報告書」

WE MEAN BUSINESS

- WE MEAN BUSINESS（以下、WMB）は低炭素社会への移行に向けた取り組みの促進を目的として2014年9月に結成された、世界の有力な企業および投資家らによる連合体。
- 企業や投資家は、WMBが奨励するイニシアチブ等に一つ以上誓約する形でWMBに加盟する。WMBは企業や投資家と国際機関等のイニシアチブを繋ぐプラットフォームの役割を果たしている。
- WMBに参加する企業は494社（総収益額：8.1兆米ドル超）、投資家は183機関（総管理資産額：20.7兆米ドル超）であり、誓約の総数は1,100（2016年12月8日現在）。
- 上記の活動に加え、これまでに複数のレポートを公表し、気候変動政策への提言を行っている。

【WMBに関与する組織（国際機関、企業連合等）】

主要メンバー	BSR, CDP, Ceres, The B Team, The Climate Group, The Prince of Wales's Corporate Leaders Group, WBCSD
ネットワーク・パートナー	Asset Owners Disclosure Project, CEBDS, C<C, Climate Savers, EPC, Japan-CLP, NBI, PRI, TERI, UNEP-FI
協働パートナー	Carbon Tracker, Carbon War Room, Climate & Clean Air Coalition, Climate Markets & Investment Association, E3G, Forum for the future, Alliance to Save Energy, IETA, IIGCC, Rocky Mountain Institute, The Business Council for Sustainable Energy, UN Global Compact, The New Climate Economy, The Shift Project, World Bank Group, WRI

【企業および投資家のイニシアチブ等項目と誓約数】

企業向けイニシアチブ 9 項目	誓約企業数	投資家向け実践コミットメント 4 項目	誓約機関数
科学的な知見に基づく排出削減目標の採用	202社	投資ポートフォリオにおける透明性を担保するための Montreal Carbon Pledgeへの署名	117機関
社内炭素価格等による炭素価格付けの実施	77社	Portfolio Decarbonization Coalitionへの加盟	25機関
自社利用の電力を再生可能エネルギー100%	83社	グリーンボンドの発行や再生可能エネルギー投資等による低炭素資産への投資	54機関
気候政策に対する責任ある企業としての関与	127社	受託者義務としての気候変動情報の報告	32機関
受託者義務としての気候変動情報の報告	159社		
2020年までに商品由来の森林破壊を全てのサプライチェーン上から排除	54社		
短寿命気候汚染物質の削減	22社		
エネルギー生産性向上	7社		
水の安全保障の向上	32社		

(注) 全て2016年12月8日現在の情報

(出所) 『WE MEAN BUSINESS』ウェブページ

(<http://www.wemeanbusinesscoalition.org/>) より作成

Science Based Targets

- CDP、国連グローバル・コンパクト、WRI、WWFによる共同イニシアチブ。世界の平均気温の上昇を「2度未満」に抑えるために、**企業に対して、科学的な知見と整合した削減目標を設定することを推奨。**
- 目標が科学と整合(2℃目標に整合)と**認定されている企業は28社** (2016年12月7日現在)。

【目標が科学と整合と認定されている企業 全28社】

AMD, Autodesk, AstraZeneca, Capgemini UK plc, Coca-Cola Enterprises, Inc., Coca-Cola Hellenic Bottling Company AG, Daiichi Sankyo, Diageo Plc, Dell Inc., Enel, General Mills, Host Hotels & Resorts Inc., Ingersoll-Rand Co. Ltd., International Post Corporation (IPC), Kellogg Company, Lundbeck A/S, NRG Energy, PepsiCo, Pfizer, Procter & Gamble Company, PostNord, Proximus, Sony, Swisscom, Thalys, UBM plc, Verbund, Walmart Stores

- 例 1) Kellogg Company : 食料品 1 トン生産当たりCO₂排出量を2050年までに2015年比65%削減。またサプライチェーンでの排出を2015年比50%削減。
- 例 2) Enel (イタリアの電力会社) : 2050年にカーボンニュートラルで活動できるように2020年までに1300万kWの火力発電を廃止。
- 例 3) Sony : 2050年までに環境フットプリントをゼロに削減するという長期ビジョンを持つ。2050年までにスコープ1,2,3における排出量を2008年比90%削減。

(出所) Science Based Targetsホームページ資料より作成
<http://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>

- 事業運営を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す企業組織として2014年に結成。
- RE100には製造業、情報通信業、小売業などに属する全83社が参画しており、欧米諸国に加えて中国・インドの企業も含まれる。(2016年12月8日現在)
- 各社は再生可能エネルギーの導入実績を毎年、CDP気候変動質問書を通してRE100に報告。その結果が「RE100 Annual Report」に公表される。

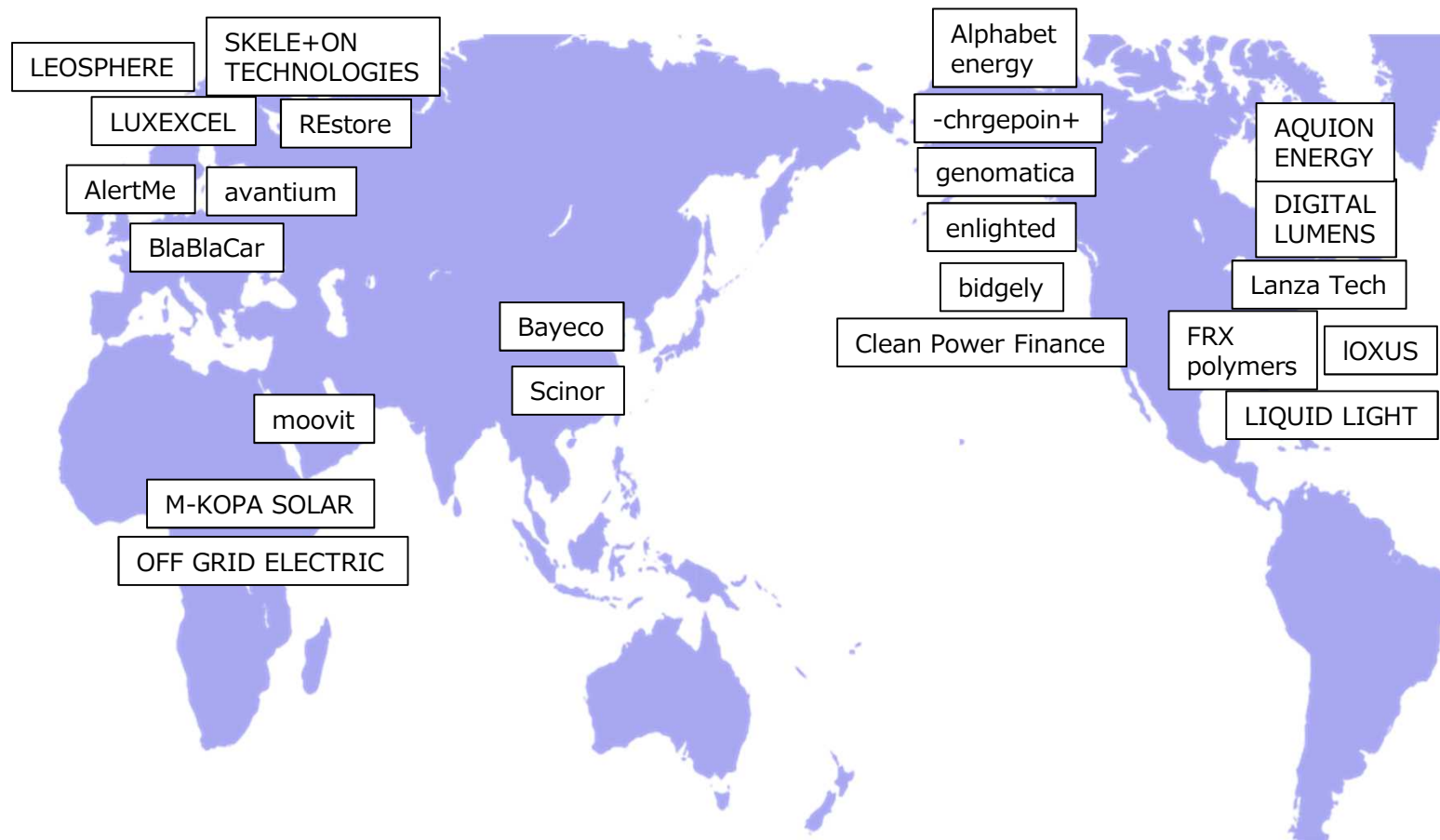
【RE100に参画する主な企業のアプローチ】

参画企業	本部	再エネ100% 達成目標年	達成進捗 (2014年)	アプローチ
Microsoft	米国	2014年	100%	キーチ風力発電プロジェクト（テキサス州、110MW）からの電力購入 など
IKEA	オランダ	2020年	67%	世界の自社建物に計70万基以上の太陽光パネルを設置 など
Nestlé	スイス	-	5%	カリフォルニア自社工場の電力需要の30%を賄う風力タービンの導入 など
BMW Group	ドイツ	-	40%	ライプツヒ（ドイツ）に自社工場製造プロセスに必要な電力を賄う風力タービンを4基建設 など
P&G	米国	-	-	ジョージア州に500MWのバイオマスプラントを導入 など
Elion Resources Group	中国	2030年	27%	庫布齊砂漠に110MWの太陽光パネルを導入、余剰電力を系統へ向けて販売 など
Infosys	インド	2018年	30%	国内の自社キャンパスに計3MWの太陽光パネルを導入 など

(出所) RE100ホームページ (<http://there100.org/>) 及び RE100 Annual Report 2016より作成

Global Cleantech 100 (Cleantech Group)

- Global Cleantech 100とは、大手リサーチ会社のクリーンテック・グループが選定した今後5～10年間で市場に多大な影響を与える可能性が最も高い、主要な証券取引所に上場されていないクリーン技術企業100社。
- 内訳は、欧州27社、北米66社、アフリカ・中東・アジアで7社。
- 2010年～2015年までの6年間に日本企業は1社も選出されていない。



(出所) Cleantech Group 2015(URL: <http://www.cleantech.com/indexes/global-cleantech-100/2015-global-cleantech-100/> 参照日時: 2016/10/24 10:00)を基に環境省作成

カーボンプライシングリーダーシップ連合

- 2015年11月に発足したカーボンプライシングの導入を推進する国際的な連携枠組み。
- 世界全体の排出量のうちカーボンプライシングがカバーする割合に関する目標設定の支持、国や企業によるカーボンプライシング施策の実施促進と定期的な進捗報告に合意。

【カーボンプライシングに関する提言等】

● カーボンプライシングは「三重の配当」をもたらす施策である。

カーボンプライシングは、①環境に良い影響をもたらし、②政府に収入をもたらし、経済に歪みをもたらす税の軽減に寄与し、③低炭素技術の普及とエネルギー効率の向上に必要な投資とイノベーションを促進する。

● カーボンプライシングは国際的な気候変動目標の達成を大きく加速させるだろう。

(世界銀行 キム総裁)

● 気候変動政策の実施を支持する先見的な企業は勝者となるだろう。

(Royal DAM社 セイベスマCEO)

【組織構成 (2016年9月)】

国・州 26カ国・ 州

カナダ (アルバータ州、BC州、オンタリオ州、ケベック州、北西準州)、カリフォルニア州、英国、ドイツ、フランス、フィンランド、イタリア、ベルギー、オランダ、ノルウェー、スペイン、スウェーデン、スイス、チリ、コートジボワール、コロンビア、エチオピア、カザフスタン、メキシコ、モロッコ、**日本**

国際 機関等 34機関

UNFCCC、UNEP、The Global Compact、IMF、OECD、WRI、WWF、World Bank、IETA、WBCSD、We Mean Business、Japan-CLP 等

企業 114社

BHP Billiton、BP、BT Group、EDF、Enel、Eni、Nestle、Philips、PG&E、Schneider Electric、Statoil、Shell、Tata Group、Total、Unilever 等

石油メジャーも多数参加

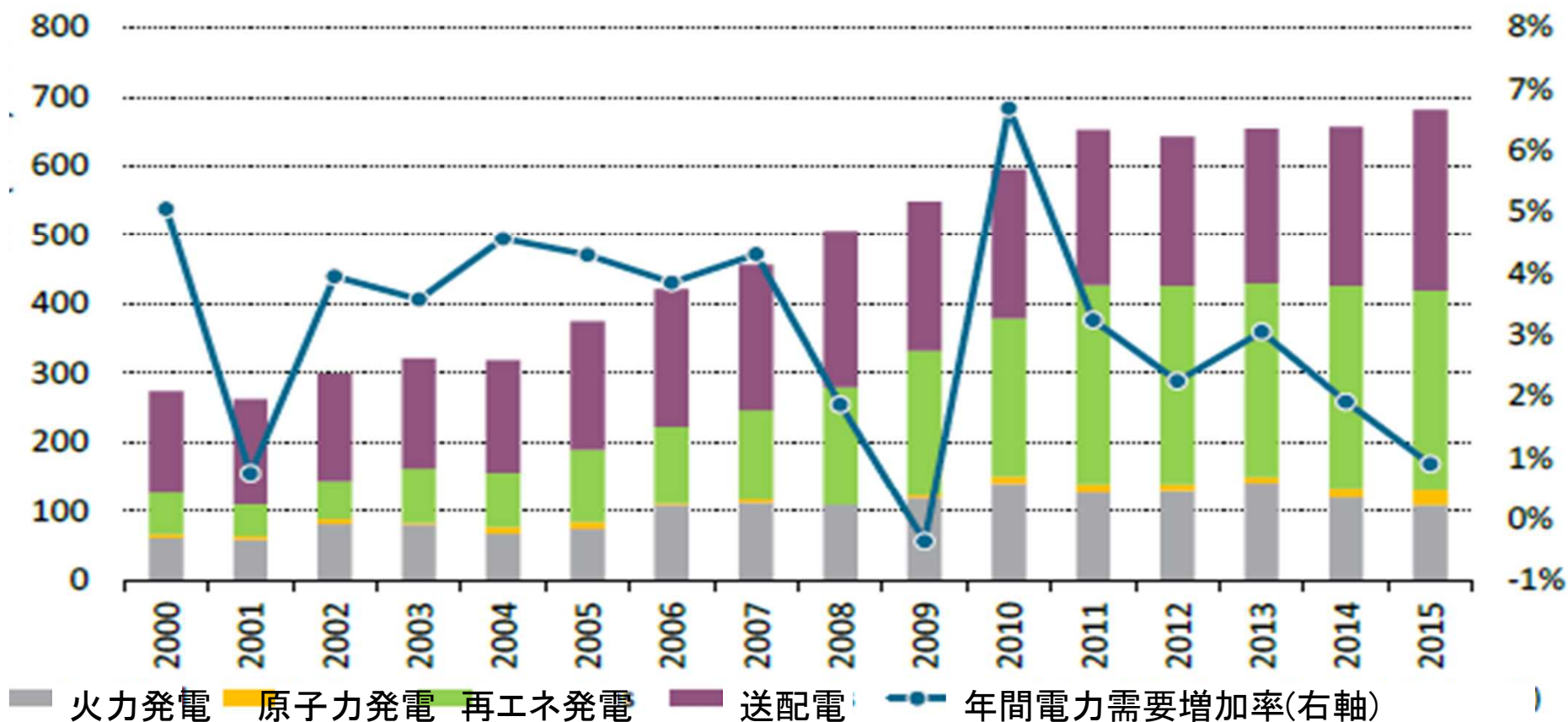
(出所) CPLC “Carbon Pricing Leadership Coalition: Official Launch Event and Work Plan” (2016年1月29日)、CPLCウェブサイト (<http://www.carbonpricingleadership.org/>) より環境省作成

世界の潮流（金融部門）

世界における電力関連投資額の推移

- 過去10年程度にわたり、再エネ発電設備への投資は火力を上回る。
- 2015年における再生可能エネルギーへの投資は2880億ドルに対し、火力発電設備への投資は1110億ドル。

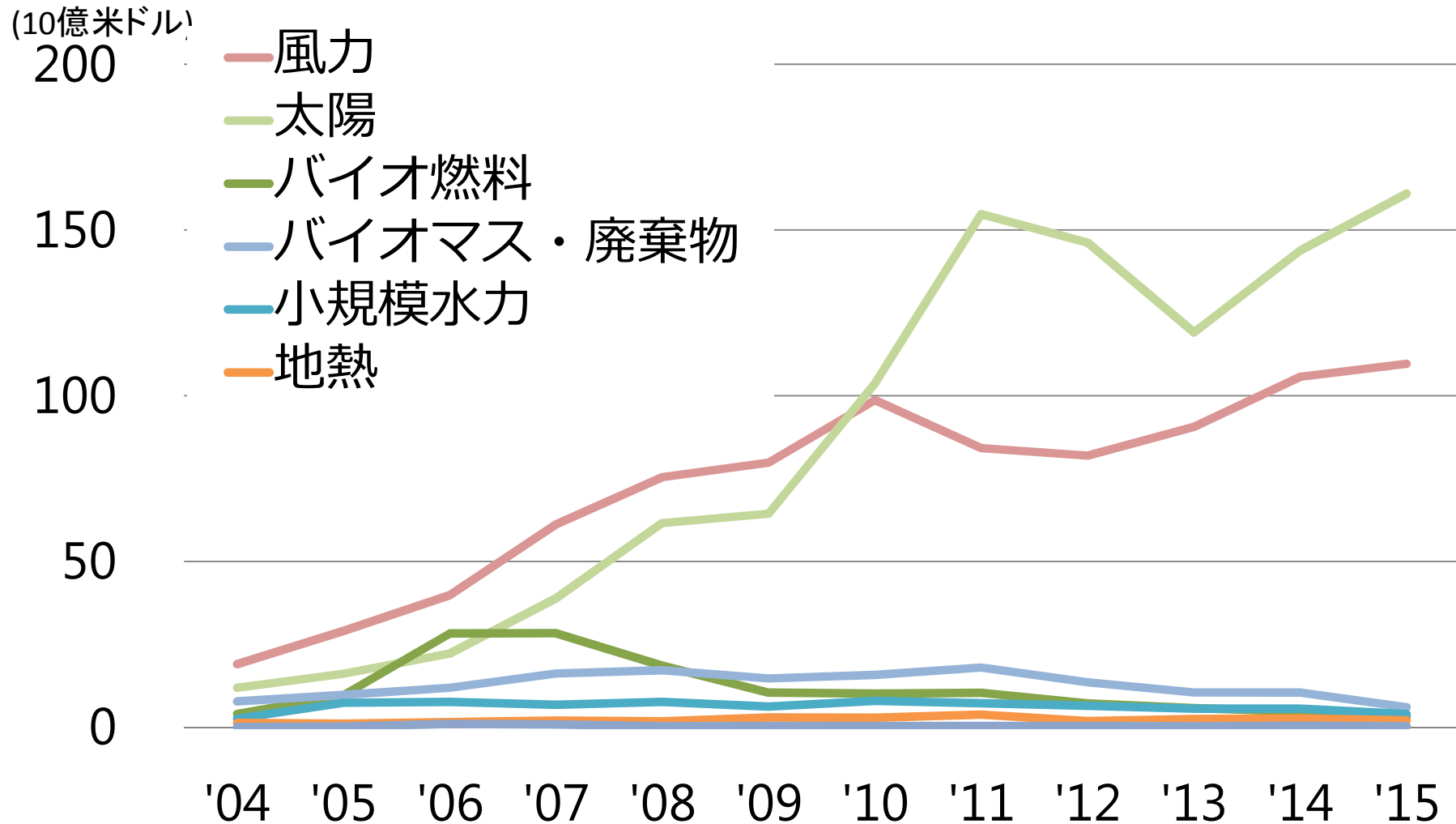
(10億米ドル)



出所: IEA (International Energy Agency, 国際エネルギー機関), World Energy Investment 2016 (世界エネルギー投資), 106ページ

再生可能エネルギー セクター別投資額推移

- 世界の再生可能エネルギーの投資額をセクター別に見ると、太陽エネルギー、風力に関する投資が、他のエネルギーよりも多い



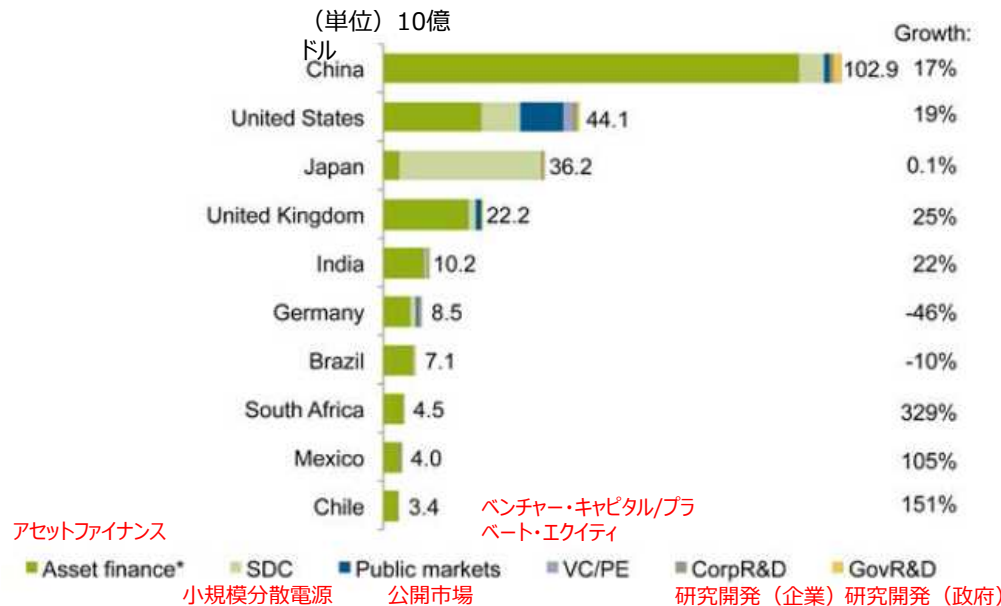
出所: IRENA (The International Renewable Energy Agency, 国際再生可能エネルギー機関), The Power to Change: Solar and wind cost reduction potential to 2015 (電力の変化), 14ページを基に環境省作成

世界の再エネ投資動き

- 2014年における国別の再生可能エネルギーへの新規投資は中国がトップ（約1300億ドル。前年度比17%増）で、世界全体の36%を占める。

注) 再生可能エネルギーに大規模水力は含まない。

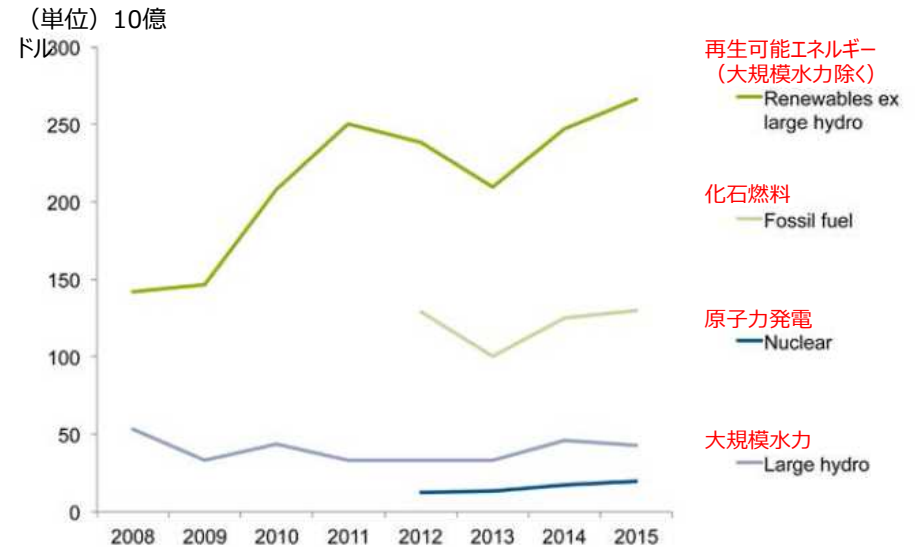
【国別の再生可能エネルギーへの新規投資】



Top 10 countries. *Asset finance volume adjusts for re-invested equity. Includes corporate and government R&D

Source: UNEP, Bloomberg New Energy Finance

【発電種類ごとの投資量】



Source: Bloomberg New Energy Finance

(出所) UNEP Global Trends in renewable energy investment 2016

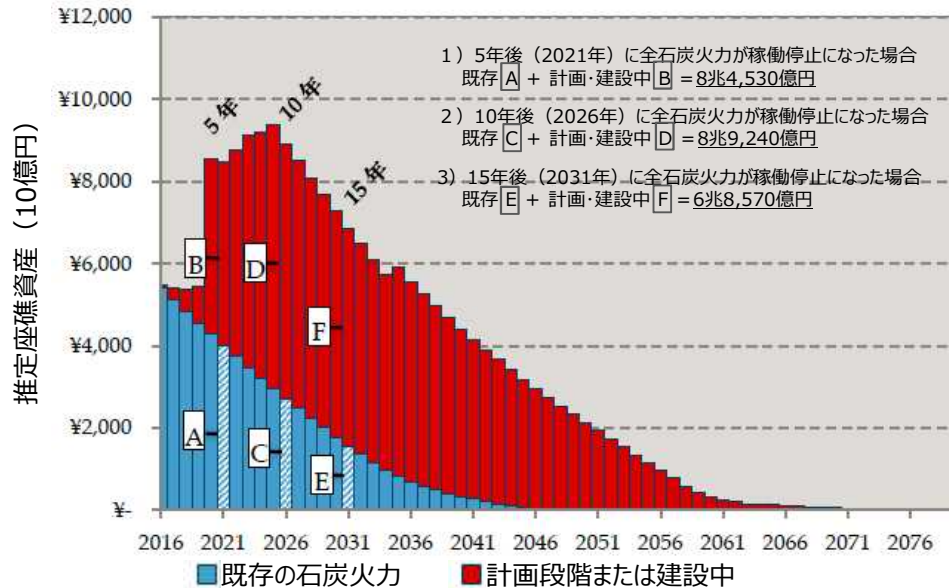
座礁資産

- 座礁資産とは、不測または時期尚早の償却、評価切り下げに見舞われる資産。
- オックスフォード大学のスミス企業環境大学院は、各国の大手電力会社を対象とし、石炭火力発電所の座礁資産化リスクエクスポージャーを分析したレポート*1を2015年に発表。
- 2016年5月には日本の電力会社のみを対象とした分析レポート*2を公表、日本全国の石炭火力発電所が座礁資産化した場合の総価値を6兆8,570億円～8兆9,240億円と評価した。

*1 Stranded Assets and Subcritical Coal: the risk to companies and investors (2015,Oxford)

*2 Stranded Assets and Thermal Coal in Japan (2016,Oxford) ,座礁資産額の推計方法は*1及び Stranded Assets and Thermal Coal: An analysis of environment-related risks (2016) に基づくと記されている。

【既存および新設されている石炭火力発電所の事業者が負う座礁資産の推定規模】



※ 資産額の推計は2076年 (2035年に新規導入が予定される石炭火力発電所の耐用年数分) まで行われているが、座礁資産の分析は早期稼働停止を想定する5年後、10年後、15年後に限られている。

※ 石炭火力発電を稼働停止した場合の代替エネルギーのベストミックスに関する分析はなされていない。

- **日本における既存及び新規、計画中の石炭火力発電設備**について、設備費用と手数料や予備費、技術・調達・建設業務に係る費用、追加の所有コストなどを含め、想定耐用年数40年で資産を減価償却すると想定して、**各年の資産額を計算**。
- 早期に稼働停止になる年数として5年後・10年後・15年後を想定し、**潜在的に回収不可能なコスト (= 座礁資産)** を計算とすると、**石炭火力発電所の座礁資産総価値は6兆8,570億～8兆9,240億円**となる。これは日本の石炭火力発電所を持つ会社の現在の株式時価総額の22.6～29.4%、総資産の4.5～5.9%に相当する。
- **座礁資産となる石炭火力発電所は、電力会社から得られる投資家のリターンに影響を及ぼし、電力会社が未払いの負債を支払う能力を低下させ、納税者や公共料金納付者が負担しなければならない座礁資産を生む。**

(出所) Stranded Assets and Thermal Coal in Japan (2016,Oxford) およびその和訳版より作成

気候変動リスクを踏まえた世界の動向

- 大幅削減が前提となれば、化石燃料への投資は座礁資産となるリスクがある。
- 海外では既に、大手の金融機関、機関投資家等が、石炭等の化石燃料を「座礁資産」と捉え、投融資を引き上げる動き（ダイベストメント）や、保有株式等に付随する権利を行使する等により投融資先企業の取組に影響を及ぼす動き（エンゲージメント）を開始。

ダイベストメント

- 2015年6月5日、ノルウェー公的年金基金（GPF）※が保有する石炭関連株式をすべて売却する方針を、ノルウェー議会が正式に承認。

※約104兆円（平成27年3月末時点）の資産規模を有する世界有数の年金基金。我が国の年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）の資産規模は、約138兆円。

- 2015年10月、米国カリフォルニア州法により、カリフォルニア州職員退職年金基金（CalPERS）※及び同州教職員退職年金基金（CalSTERS）の保有する全ての石炭関連株式を売却する方針が決定。

※CalPERSは、約30兆円（2014年）の資産規模を有する、米国における最大の公的年金基金。CalSTERSは同約20兆円規模

エンゲージメント

“Aiming for A”

- 108の機関（英国地方自治体・英国教会・基金・保険会社・運用機関・アセットオーナー等）によるエンゲージメント活動。
- BP、ロイヤルダッチシェルに対して、「企業活動に伴う温室効果ガス排出量の管理」「2035年以降を念頭においた現存資産構成の有効性分析」等に関する情報開示を要請。
- 2015年の株主総会で株主提案。BP 98.3%、ロイヤルダッチシェル98.9%の賛成で可決。

世界の投資家の動き

- 2016年8月24日、G20各国に向けて、世界各国の130の主要機関投資家と資産運用機関等（13兆ドル（1300兆円）以上を運用）が、パリ協定の締結等を推奨。

1. 可能であれば、2016年中にパリ協定の締結に向けたプロセスを完了させること
早期にパリ協定を締結した国は政策の確実性が高まることによる便益を享受し、低炭素/脱炭素な解決への投資をよりよく引きつけるとともに、経済的・社会的に重要な合意の実施を加速させることになるだろう。
2. 「2015 Global Investor Statement on Climate Change」に掲げられた推奨事項の実施
 - ①投資判断を支援する、安定的で信頼され、経済的に意味のあるカーボンプライシングの導入
 - ②省エネや再エネのための規制的支援の強化
 - ③低炭素技術のイノベーション支援や普及促進
 - ④化石燃料向け補助金の廃止
 - ⑤国の適応計画の立案
 - ⑥低炭素技術や気候変動への投資資金に対する金融規制による非意図的制約の影響考慮
3. 2020年までにクリーンエネルギーへの投資を倍増支援
民間セクターはこうした投資を実施できるが、この目標を達成するための政策支援が必要。
4. 国の貢献について、実施の優先順位を高め、さらなる強化に備えること
G20各国が自らの約束を達成するとともに、パリ協定の目標を達成するため、2018年中に野心を向上させること。
5. 国の機関による気候変動リスクの情報開示を求めるようなルールづくりの優先
6. G20のGFSG（Green Finance Study Group）の活動を歓迎

（出所）<http://1gkvgy43ybi53fr04g4elpcd.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2016/08/FinalWebInvestorG20Letter24Aug1223pm.pdf>を和訳

主な格付け機関・投資機関の動向

【主な格付け機関の動向】

Asset Owners Disclosure Project (AODP)	<ul style="list-style-type: none"> 世界の投資家の気候変動に対する財務リスクの格付けを行うNPO。 資産総額38兆ドルを有するアセットオーナーをAAA～A（上位5%）、BBB～B（上位10%）、CCC～C（上位20%）、D（上位50%）、X（ゼロスコア）に分類して格付けを行う。 2016年の格付けレポートにおける国家単位の評価では、日本は「The big disappointment（大きな落胆）」と評価された。
ムーディーズ	<ul style="list-style-type: none"> 米国の金融格付けの世界大手の民間企業。 2016年6月にパリ協定に相当する排出削減パスに沿った低炭素社会への移行が信用格付けに及ぼすリスクを評価を行ったレポートを発表した。

【主な投資機関の動向】

CDP (旧Carbon Disclosure Project)	<ul style="list-style-type: none"> 世界の主要な企業の環境情報を収集・分析・開示するNPO団体で、827の機関投資家（運用資産規模約100兆ドル）が参加する。 CDPが企業に対して行う評価の元となる気候変動質問書では、「排出削減目標が、科学的根拠に基づいた目標設定（Science-Based Target）に沿っているか」という質問が2016年から追加された。
Global Investor Statement on Climate Change	<ul style="list-style-type: none"> AIGCC、IGCC、IIGCC、INCR、PRI、UNEP FIに参加する約400の投資家（資産規模24兆ドル以上）らが署名する声明。 2015年10月には低炭素技術の開発やエネルギー効率や向上、気候変動への適応策への投資を加速化への支援を各国政府に求める共同声明を発表した。
気候変動に関するアジアの投資家団体（AIGCC）	<ul style="list-style-type: none"> アジアの機関投資家が加盟する。
気候変動に関する機関投資家団体（IIGCC）	<ul style="list-style-type: none"> 欧州を中心に128の機関投資家（資産規模約13兆ユーロ）が加盟する。
気候変動に関する投資家団体（IGCC）	<ul style="list-style-type: none"> 豪州・ニュージーランドの約60の機関投資家（資産規模約1兆ドル）が加盟する。
気候リスクに関する投資家ネット（INCR）	<ul style="list-style-type: none"> 米国を中心に120の機関投資家（資産規模15兆ドル以上）が加盟する。
国連責任投資原則（PRI）	<ul style="list-style-type: none"> 1,600以上の機関（資産規模60兆ドル以上）が署名する投資家イニシアチブ。
国連環境計画・金融イニシアチブ（UNEP FI）	<ul style="list-style-type: none"> 200以上の機関投資家が参画するパートナーシップ。

TCFD（気候関連財務ディスクロージャータスクフォース）

- 2015年4月のG20における金融安定理事会への要請を受け、金融セクターにとって一貫性、比較可能性、信頼性、明確性をもつ、効率的なディスクロージャーを企業に促す提言を策定することを旨とするタスクフォースであるTCFDが同年12月に設立された。
- 2016年3月に気候関連財務ディスクロージャーの目的やスコープ、原則をまとめたフェーズIレポートを公表。同年末には将来へ向けた恒久的な枠組となるフェーズIIレポートを公表予定。

【TCFD フェーズIレポートの概要】

<TCFDの検討範囲（スコープ）>

○気候関連財務リスクと機会

- **財務リスク**：気候関連インパクトにより、主として物理的及び金融資産/負債、並びに将来キャッシュフローにもたらされるリスク
- **物理的リスク**：災害がもたらす急激なものに加え、天候パターンの変化による経年的なものを含む
- **非物理的リスク**：①政策、法制度、訴訟②技術革新（による陳腐化）③市場及び経済動向の変化（消費性向等）④レピュテーションに由来するリスク
- **インパクトの可変性**：時間の経過、地理（所在国）、業種による違い

○ガバナンス

- 取締役及び経営が気候関連リスク及び機会についてどの様に認識、評価、管理及び開示するか、メインストリームの財務報告に反映することが望ましい

○対象企業

- 報告者
- 証券発行体：一定規模以上の上場企業及び他の発行体（社債等）
- 金融セクター：機関投資家、ファンドマネジャー、金融仲介業者
- 他の検討事項：非上場企業、株式以外の資産クラス（負債、不動産、インフラ等）の取り扱い
- 利用者
- 銀行、投資家等によるポートフォリオ全体でのディスクロージャーの有用性と合算可能性
- 既存のディスクロージャー枠組みとの親和性

○開示対象情報

- 定量的情報：利用者が独自の分析を出来るような開示の検討
- 定性的情報：ガバナンス、移行戦略、優先取組み課題、施策等
- シナリオ分析：フォワードルッキングな評価を開示する際の有用性

<TCFDの基本原則>

1. 関連性のある情報を開示する
 2. 具体的であり、完全性がある
 3. 明確であり、バランスが取れており、理解しやすい
 4. 時間の経過のなかで一貫性がある
 5. あるセクター、産業、またはポートフォリオの会社同士で比較可能性がある
 6. 信頼性があり、立証可能であり、客観的である
 7. タイムリーに提供される
- （出所）東京海上ホールディングス経営企画部CSR室長 長村政明氏提供資料より作成

世界の潮流（市民・科学者部門）

Climate Justice (気候正義)



- 今まで温室効果ガスを排出してきたのは先進国（と新興国）。
 - 最も深刻な被害を受けるのは貧しい途上国や弱い立場の人たち + 将来世代。
- ⇒気候問題は国際的な人権問題であるという認識で、社会運動が起きている。

(出所) 中央環境審議会地球環境部会 長期低炭素ビジョン小委員会 (第3回), 江守正多氏発表資料

- 350.orgは気候変動問題の解決に向け、オンラインキャンペーンや草の根運動に取り組む大規模でグローバルな市民ネットワーク。2008年に結成し、現在世界188カ国で活動を行っている。
- 市民の力による問題解決を掲げ、インドの石炭火力発電所建設中止や米国のキーストーンXLパイプラインの建設中止、公的機関の化石燃料関連企業への投資撤退などのキャンペーンを世界中で展開している。

【350.orgが実施するキャンペーン活動の例】

<p>○ FOSSIL FREE</p>	<p>地域社会で化石燃料への投資撤退（ダイベストメント）を働きかける国際的なキャンペーン。日本においても銀行、保険会社、年金基金や公的機関を含むすべての機関投資家に、化石燃料及び原発関連企業への投融資を停止・撤退し、自然エネルギー開発へと転換することを提案している。ウェブサイトでは、最新のダイベストメントを決定した銀行や大学、年金基金など官民の投資機関の最新情報が共有されている。</p>
<p>○ my bank my future</p>	<p>地球温暖化防止への貢献を呼びかけ、環境に優しい銀行を選び、将来世代のために責任のある投融資を行う銀行を応援するキャンペーン。日本の金融機関197社を対象に、化石燃料・原発関連に携わる国内23企業への投融資を分析したレポート『民間金融の化石燃料及び原発関連企業への投融資状況』（2016）が350.org JAPANにより公表されている。</p>
<p>○ Stop the Dakota Access Pipeline</p>	<p>米国テキサス州に2017年完成予定の地下石油パイプラインであるダコタアクセスパイプラインが、ミズーリ川の水質を汚染するとして、その建設に反対するキャンペーン。反対運動への募金やパイプライン建設に融資を行う金融機関へのダイベストメントなどを呼びかけ、オバマ大統領にパイプラインの建設中止を訴えている。</p>

(出所) 350.orgホームページ (<https://350.org/>) および
Climate Action Network Japanホームページ (<http://www.can-japan.org/>) より作成

Future Earth

- 持続可能な地球社会の実現を目指す地球環境研究の国際的な研究プラットフォームであり、学術コミュニティと社会のパートナーが協働する分野を超えた統合的な研究基盤を提供する。
- 2012年の国連持続可能な開発会議（Rio+20）で提唱され、準備期間ののち2015年から10年の計画で活動を開始。国際的な地球環境研究を推進してきた、地球システム科学パートナーシップ（ESSP）の4つの国際研究計画*を統合するもの。

* IGBP:生物圏国際共同研究計画 IHDP:地球環境変化の人的側面国際研究計画 DIVERSITAS:生物多様性科学国際協働計画 WCRP:世界気候研究計画

【Future Earthのビジョンと研究課題】

- ✓ 『Future Earth 2025ビジョン』（2014）・・・Future Earthのビジョンである「**人類が持続可能で公平な地球社会で繁栄すること**」を実現するための、**2025年までに進む貢献のフレームワーク**を提示

- 持続可能な地球社会に向けた主要な課題に対し、画期的で学際的な研究を喚起し、創出する。
- これらの課題を乗り越えるために社会のパートナーが必要としているプロダクトとサービスを提供する。
- 地球規模の持続可能な発展に向け、問題解決型の科学、知、イノベーションを協働企画、協働生産するための先駆的な方法を開発する。
- 文化や社会の違いを超え、かつ複数の地域と世代にわたり、知を共創するための能力と人材を育て、活用する。

- ✓ 『Future Earth 戦略的研究アジェンダ2014』（2014）・・・Future Earth 2025ビジョンの実現へ向けた**今後の3～5年間の優先的研究課題**を提示
数年おきに新たなアジェンダを作成予定

① ダイナミックな地球の理解	地球規模および地域における環境変化の根底にある物理的、生態学的、社会的メカニズムに関する知識と証拠、そしてこれらのメカニズムが過去にどのように相互作用し、また将来どのように変化しうるかを理解する。
② 地球規模の持続可能な発展	基本的ニーズの充足を含む、今日直面している持続可能な発展に向けた課題や、国連ポスト2015年開発アジェンダにおける新たな優先課題に対処するための重大な知識のギャップに取り組む。
③ 持続可能な地球社会への転換	地球規模の環境と持続可能性に関する課題に対し、社会が転換を伴う変化を通じていかに対処するのかを知る上で、重大な知識のギャップに取り組む。

(出所) Future Earthホームページ (<http://www.futureearth.org/asiacentre/ja>) および「Future Earth 2025 Vision」、 「Future Earth 戦略的研究アジェンダ2014」(2014,Future Earth) より作成

(参考)各国の長期戦略

米国 脱炭素に向けた長期戦略

(United States Mid-Century Strategy for Deep Decarbonization)

削減目標・特徴

- 温室効果ガス排出量を2050年までに80%以上（2005年度比）削減。
- この目標に向け①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離、③CO₂以外の温室効果ガスの削減の3分野で取組を推進
- パリ協定に定める温室効果ガス実質排出ゼロに向けた世界の排出経路を示すほか、世界各国に2018年までの長期戦略の提出や長期戦略の5年ごとの見直しを推奨

①低炭素なエネルギーシステムへの転換

- ①エネルギーの無駄の削除、②電力システムの低炭素化、③グリーン電力や低炭素燃料への転換に。
- カーボンプライシングによって、市場を通じて、最も費用効果的な解決策の開発・普及による排出削減が可能に。

②森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離

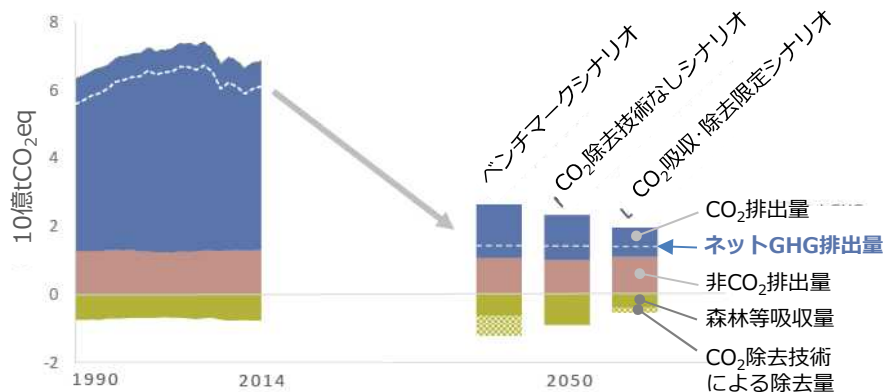
- 今後20-35年の間に約16万km²～20万km²の森林拡大やCO₂除去技術等を通じてCO₂固定

③CO₂以外の温室効果ガスの削減

- 石油・ガス精製時のメタン排出抑制のための新たな規制や新技術、農業慣習の改善等を実施。

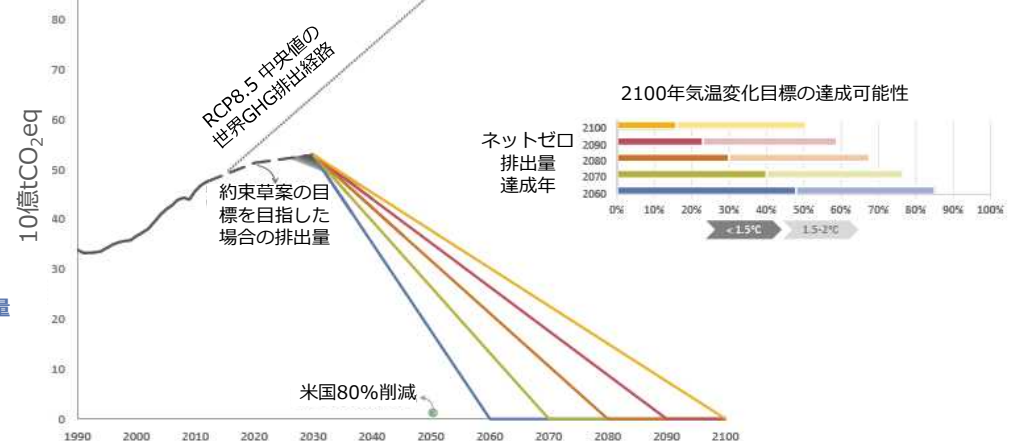
<3つのシナリオにおける米国のネットGHG排出量>

- CO₂除去技術やCO₂固定量に幅を持たせ、シナリオ分析を通じて2050年80%削減の複数のパスを提示



(出所) United States (2016) "Mid-Century Strategy" より作成

<実質排出ゼロに向けた世界の排出経路と気温変化の確率>



MCS(Mid-Century Strategy) ビジョン

① 低炭素なエネルギーシステムへの転換

発電部門の主なビジョン

- 2050年までにほぼ全ての電力が低炭素電源（再生可能エネルギー、原子力発電、CCS付き火力発電）
- 経済成長及び電化の推進による発電電力量の増加
- 近代化された電力グリッド

運輸部門の主なビジョン

- 燃料効率を高めること
- 低炭素な輸送用燃料又は自動車の開発（2050年までにストックで60%以上がクリーン自動車）
- 自動車による輸送距離の削減

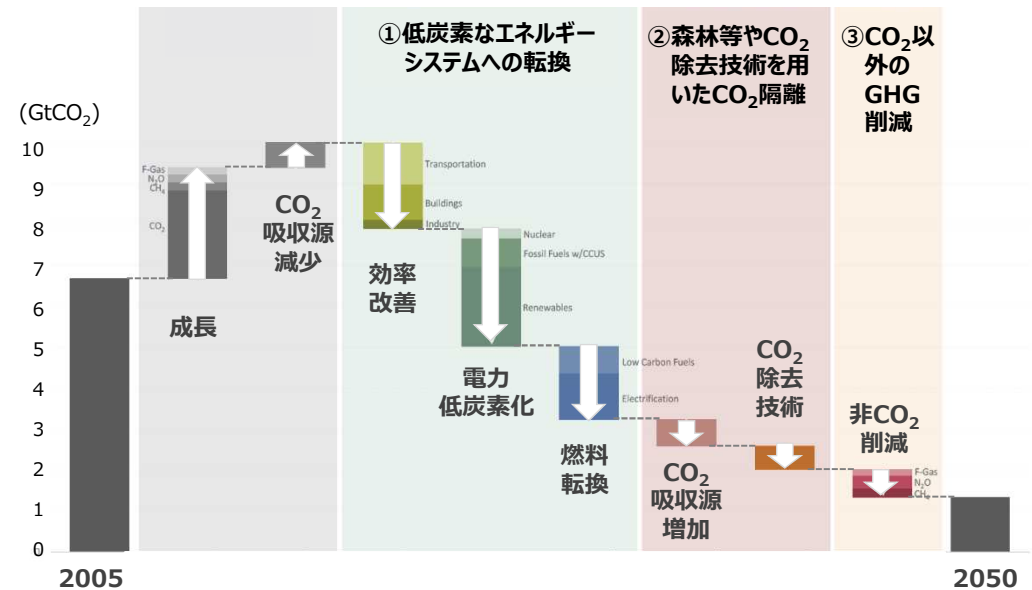
建築物部門の主なビジョン

- エネルギー効率の向上
- 最終消費者の電化の推進（暖房と給湯の電化が重要）

産業部門の主な戦略

- エネルギー効率の改善及び新たな素材や生産方法の開発
- クリーン電力を含めた低炭素燃料や低炭素原料への転換
- 産業用CCUS, CHPの活用

＜ベンチマークシナリオにおける要因別削減量＞



② 森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離

- 森林やエネルギーバイオマス、耕作地、湿地などによる二酸化炭素の貯留
- BECCS等のCO₂除去技術の開発・普及

CO₂以外の温室効果ガスの削減

- 様々な発生源（石油・ガス製造から生成するメタン、農業由来のメタン・一酸化二窒素、埋立地からのメタン・一酸化二窒素、冷蔵庫やエアコンからのフロン類等）への対策

カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略

概要

- 2016年11月17日、カナダ政府は、「カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略（Canada's Mid-Century Long-term Low-Greenhouse Gas Development Strategy）」をUNFCCC事務局に提出。
- パリ協定と整合する目標として、2050年までにカナダの正味の温室効果ガス（GHG）排出量を2005年比で80%削減する目標を提示。
- 特定の排出削減パスを提示してはいないが、複数の既往研究を参照しつつ、大幅削減に向けた分野ごとの課題と可能性を抽出することに重点。
- 各モデルのシナリオでどんな対策が導入されているかについては示されているが、国としての方向性を明記した記述は限定的

削減目標

（現状）1990年613MtCO₂/年、2013年726MtCO₂/年

※（出所）UNFCCC National greenhouse gas inventory

**（目標）正味（※）のGHG排出量：2005年比2050年80%削減
（2030年30%削減も併記）**

（※）排出量取引等による削減分も含む

表：既往研究例のひとつとして示されるカナダ環境・気候変動省のシナリオ

部門別排出量（MtCO ₂ ） （ ）内の%は2005年GHG排出量比		2005年	国内排出 削減シナリオ	国内+森林・海 外シナリオ
部門別	エネルギー	597	67	155
	産業プロセス・製品利用	58	29	50
	農業	61	39	44
	廃棄物	31	14	14
国内でのGHG排出量		748	149（▲80%）	262（▲65%）
森林等吸収増加・海外削減			-	（▲15%）

発電部門の主な戦略

- カナダの発電部門では既に80%以上が水力、風力、太陽光、原子力などGHGを排出しない電源構成となっており、これをさらに拡大する。
- 運輸、民生、産業などの他の分野の電化の進展に伴って、発電部門の低炭素化はさらに効果を発揮する。電力需要の大幅な拡大を見越して、長期的な投資、計画を行っていく必要がある。
- 需要の拡大に伴うクリーンな発電の統合には、異なる州、管轄区域、大陸などの協力関係を強化することが必要。
- 発電部門からの合い出削減努力に加えて、省エネルギーやエネルギー高効率化の取組が必要。需要側のマネジメントや機器や送配電ロスの削減等によって電化がより効果的になる。

運輸部門の主な戦略

- 運輸部門の電化には大きな削減ポテンシャルが存在。電気自動車は既に利用可能であり、今後も改善する。電気自動車のより幅広い利用のためには所有コスト、パフォーマンス、充電設備の利用可能性、回数、航続距離といった情報の提供を通じて、この技術がより広く受け入れられることが必要。
- 電化が難しいシナリオでは、低炭素で再生可能な燃料を想定。
- 貨物輸送部門は課題が大きいですが、より大幅な排出削減に向けて数多くの対策が提示されている。エネルギー貯蔵技術や先進的な材料軽量化技術によって燃費が向上し、排出減に繋がる。モーダルシフトにより、かなりの排出削減が可能。旅客用鉄道の電化の普及等によってさらにその効果は高まる。
- カナダのブラックカーボン排出の62%は運輸部門からの排出であり、継続してブラックカーボン排出削減に向けた取組を継続する。

建築物部門の主な戦略

- カナダではおよそ1/3の住宅で既にクリーンな電力で冷暖房が行われているが、新しい技術によってこの対策の経済性がますます改善。
- 暖房需要や電力需要には天然ガスが今後も重要な役割を果たす。建築物部門における電化は省エネ対策の強化との適合性が高い。
- 家庭用あるいは商業用の地域暖房では、熱が温室効果ガスを排出しない燃料で創出されているため、GHG排出量を低減することが可能。
- ライフサイクル評価によって建物全体の環境影響を定量化することができ、持続可能なデザインに向けた最適な意思決定が可能となる。
- 今世紀半ば以降も存在し続ける非効率な建築物ストックに対処するためには既存建築物の改修が不可欠。
- 豊かな将来のためには、スマートでより持続可能な都市が鍵。

産業部門の主な戦略

- カナダの産業部門は低コストの天然資源を活用してきたため、低炭素化には課題が多いが、電化によって排出削減ポテンシャルが生まれうる。
- コージェネは排熱が削減され、電力と熱をうみだすため、環境面でも経済面でも便益が大きい。
- エネルギーの生産、消費を最適化する革新的な手法を通じてエネルギー効率改善を進めることが不可欠。
- 炭素回収・貯留、燃料転換、リサイクルによって排出削減が可能であり、今後も改善が進む。
- いくつかの分野では排出削減が容易ではなく、研究開発・イノベーションが不可欠。

CO₂以外のGHGの主な戦略

- パリ協定で定められた1.5から2℃目標を達成するためには、二酸化炭素に加えて、短寿命気候汚染物質（SLCPs）の対策が不可欠。
- 既往の技術およびノウハウによってCO₂以外の排出を大幅に削減することが可能であり、短期的な温暖化の速度を遅らせることが可能に。

森林・農業・廃棄物部門の主な戦略

- カナダには森林が多く、長期的には森林起源のGHG削減ポテンシャルは大きい。森林管理の方法の改善や寿命の長い木材製品の国内利用の増加、木廃棄物からのバイオエネルギー利用の拡大、植林などによって2050年までに大幅な排出削減と吸収量増加が可能。
- 農業からの廃棄物の大部分は生物学的プロセスに起因。技術革新と持続可能な土地管理の実践によってカナダの農業土壌は長期的にも吸収源とすることが可能。農業部門は再生可能エネルギーやバイオ製品の提供にも貢献。
- カナダの大部分では比較的lowコストの埋立処分が行われており、廃棄物の抑制や転用のインセンティブが働きにくい。効果的な管理戦略によって大幅な削減が可能。新政策によって消費パターンの改善や製品の製造者の管理責任の拡大に繋げることが可能。将来的には埋立ガスの回収や燃焼技術によって、更なる埋立地ガスの排出削減が可能。

ドイツ Climate Action plan 2050

根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016年11月に、キリスト教民主同盟（CDU）、キリスト教社会同盟（CSU）、社会民主党（SPD）の連立内閣が合意。 ● 同国の気候変動対策の原則及び目標との位置付け。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010年決定の「2050年に1990年比80～95%削減」を再確認するとともに、パリ協定を踏まえ、今世紀半ばまでのGHGニュートラルを目指す。 ● 2015年6月から2016年3月にかけて、地方自治体、経済団体、市民等、ステークホルダーとの対話集会を複数回実施。ステークホルダーの見解をとりまとめた報告書に含まれる、計97の気候変動対策リストを踏まえる。 ● エネルギー、建築物、輸送、産業、農業、土地利用・森林の各部門について、2050年の姿とともに、2030年のマイルストーンと部門別削減目標を設定。また分野横断的な方策についても記述。 ● 脱炭素化に向けた世界において、競争力を維持するために必要な条件を示す。座礁資産の発生を避けるべく、投資のための明確な枠組みを提供。 ● 削減目標の上方修正、技術・社会変化、科学的知見の動向等を踏まえて、定期的な見直しを実施。2018年に見直しを行う。

温室効果ガス削減目標

（現状）1990年1,248MtCO₂/年、2014年902MtCO₂/年（1990年比28%削減）

※（出所）National Inventory Submissions 2016

（目標）1990年比2050年80～95%削減、今世紀半ばまでにGHGニュートラル（中間目標として、2030年55%削減）

エネルギー部門の主な対策

（目標）長期的にほぼ全ての電力を再生可能エネルギー起源とする。

- 建築物、運輸、産業部門において省エネを実施し、残りのエネルギー需要を再生可能エネルギーで担う。
- 建築物の熱供給と運輸部門において、特に2030年以降に電化が加速。
- 力強くスマートなグリッドによる需給調整。
- 経済と雇用への影響を考慮した上で、石炭の利用を徐々に削減する。
- 石炭業界からのダイベストメントの動きを受け、石炭火力発電の近代化への財政支援は限定的な場合のみとする。

2030年の部門別削減目標

- エネルギー、建築物部門は2030年に60%超の削減目標。
- 運輸は40%、産業は50%程度の削減目標。

表：部門別GHG排出実績と2030年目標

MtCO ₂	1990	2014	2030	2030年90年比
エネルギー	466	358	175-183	▲62-61%
建築物	209	119	70-72	▲67-66%
運輸	163	160	95-98	▲42-40%
産業	283	181	140-143	▲51-49%
農業	88	72	58-61	▲34-31%
その他	39	12	5	▲87%
合計	1,248	902	543-562	▲56-55%

産業部門の主な対策

- 産業界と連携し、工業プロセスにおける研究開発プログラムを立ち上げる。CO₂利用（CCU：Carbon Capture and Utilisation）を含む。

建築物部門の主な対策

- **（目標）エネルギー消費の大幅削減と再生可能エネルギーの利用で、2050年に、建築物ストックをほぼ気候ニュートラルにする。**

- 新築建築物と大規模改修を行う既存建築物へのエネルギー基準の強化。既存建築物の改修に向けたインセンティブ付与。
- 住宅建築物は40kWh/m²年、非住宅建築物は52kWh/m²年のエネルギー需要。
- 再生可能エネルギーを利用した暖房システムへの財政的支援。
- 気候フレンドリーなスマートシティ、スマートコミュニティ。資源節約的な建築方法、持続可能な建築材料、気候変動影響を緩和する住宅の検討。

輸送部門の主な対策

- **（目標）2050年に、交通システムをほぼ脱炭素化する。**

- 再生可能エネルギー起源の電力や水素の利用、航空分野における持続可能なバイオ燃料の利用。再生可能エネルギー起源の合成液体燃料。
- 電気自動車、燃料電池自動車などの代替技術。
- 在宅勤務やモバイルワーキングの活用。都市政策との連携による、徒歩や自転車の利用の拡大。
- ITを活用した、公共交通とカー・バイクシェアリングの組合せ。デジタル化による交通・物流の最適化や混雑緩和。

農業・森林分野の主な対策

- 州政府と協同し、肥料に関する条例を厳格に実施する。2028～2032年の間に、「国家持続可能な開発戦略」で定められた単位面積当たりの窒素量の目標数値を達成する。
- 森林を増加し、カーボンシンクを維持・拡大させる。

分野横断的な対策

- 税制を見直し、環境負荷の削減や持続可能な生産・消費への移行を促す経済インセンティブを強化するとともに、気候変動対策にマイナスのインセンティブとなっている税について再考する。
- 構造変化の影響を受ける産業・地域への方策を検討するため、経済エネルギー省が、地方自治体、労働組合等とともに、成長・構造変化・地域開発に関する委員会を設置する。
- エネルギー部門、産業部門の気候変動対策に重要であるとの見方から、欧州排出量取引制度（EU-ETS）の強化について支持する。

メキシコ気候変動戦略

根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● メキシコでは2012年にメキシコ気候変動基本法（GLCC：Mexico's General Climate Change Law）を施行。 ● 気候変動基本法では気候変動長期戦略の検討を義務づけ。これを受けて2013年には気候変動国家戦略（National Strategy for Climate Change 10-20-40）を策定。 ● 気候変動基本法では、少なくとも10年に1度は削減政策を更新することとしている（適応政策は6年に1度）。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016年11月16日、メキシコ政府は、「メキシコ気候変動戦略（Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy）」をUNFCCC事務局に提出。 ● 基本的には2013年に公表された気候変動国家戦略（National Strategy for Climate Change 10-20-40）をベースとしたもの。 ● 2050年に国内の温室効果ガス排出量を2000年比で50%削減する目標を提示。SLCPの削減目標も明示的に提示。

削減目標

（現状）2000年591MtCO₂/年、2013年656MtCO₂/年

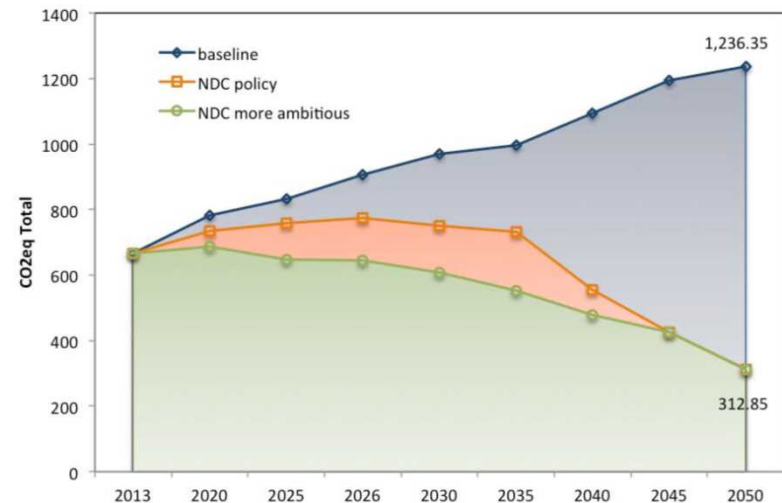
※（出所）First Biennial Update Report

（目標）GHG排出量：2000年比2050年50%削減
 （2030年ベースライン比22%削減シナリオ(NDC Policyシナリオ）と36%削減（NDC more ambitious）シナリオも併せて提示）

CO ₂ 排出量（百万トン）	2013	NDC Policy	NDC more ambitious
部門別 CO ₂ 化石燃料由来	432.2	110.2	111.5
CO ₂ 工業プロセス	34.4	33.5	33.5
CO ₂ 土地利用変化	31.5	50.0	50.5
CO ₂ 排出量合計	499.7	193.7	195.5
GHG排出量合計	656	311	311

（※）2013年値はFirst Biennial Update Reportより引用，GHG排出量2050年値はMexico's Climate Change Mid-Century Strategy の文中から引用。

図：メキシコのGHG排出削減シナリオ



分野横断的な戦略

- 市場ベースの施策：低炭素燃料への転換を目指して2014年に炭素税を導入。また特定分野についてはキャップ&トレードの導入に向けた準備を開始。
- イノベーション、研究開発、技術の採用：気候変動に関する、様々なレベル（政府、学術領域、民間、社会全体）での知識と関心の醸成
- 気候変動の教養の育成、社会参画の促進、MRVおよび測定・評価、国際的なリーダーシップの発揮など

エネルギー部門の主な戦略

- クリーンなエネルギー源やより高効率な技術を確保するために、規制、制度的な枠組み、経済的な制度を強化する。
- 化石燃料の代替となる高効率技術や低排出の発電技術を促進し、環境および社会的影響を緩和する。
- 再生可能エネルギーの導入を増加させ、スマートグリッドや分散型電源の利用によってエネルギーロスを低減する。
- 国営電力会社を気候変動対策の中心的なプラットフォームに位置づけ、再生可能エネルギーや省エネルギーの推進戦略を促進させる。
- 発電部門において、再生可能エネルギーや高効率なコージェネを通じた民間企業の参加を促進する。
- 再エネのポテンシャルが大きく、経済的な地域と発電所の系統連系を促進する。

省エネ・持続可能な消費部門の主な戦略

- 高効率なコージェネ、照明、エアコン、冷蔵庫、給湯などの削減ポテンシャルを活用する。
- 経済的手法や省エネ・節電キャンペーン等を通じて家庭、業務、観光、産業分野における最終消費者の行動変容を促進する。
- ラベリングや認証制度など、GHG排出量や省エネなどの信頼できる情報を消費者にタイムリーに届けるメカニズムの開発を推進する。
- 公式な燃費基準やモーダルシフト等を通じて旅客交通および貨物交通の高効率化を促進する。
- 自動車の近代化を進め、非効率的な自動車の廃棄を進めることで排出量を低減させる。
- 農業部門において、高効率な灌漑システム等を通じてエネルギー消費量を低減させる。
- CCS技術の実装に向けて、検討を継続する。
- セメント、鉄鋼、石油、化学、石油化学等の産業において、高効率な技術の導入、燃料転換、産業プロセスの再設計、CCSの導入を促進する。

持続可能な都市部門の主な戦略

- 計画的で効率的な土地利用によって都市のスプロール化を抑制し、都市内のアクセスを確保する。
- 新築・既築の建築物において、規制や基準の強化・採用・導入を促進し、水、エネルギー、ガス、断熱、再エネ、炭素吸収などの技術を促進する。
- 安全でクリーン、低排出、快適でアクセスのいい公共交通システムの発展を後押しする。また、テレワーク、職住近接のための住宅交換など交通需要が削減されるプログラムを促進する。徒歩・自転車等の交通を優先させるインセンティブやインフラ整備、プログラムを開発する。
- 廃棄物の分別、リユース、リサイクル事業、バイオガスプラント、下水処理プラント、リサイクルセンターの建設等に民間が参加するインセンティブを導入する。

農業・森林部門の主な戦略

- 地域コミュニティが森林資源の持続的利用の計画を策定することを推進する。森林の保全と保護にインセンティブを付与し、森林吸収を促進する。
- 削減ポテンシャルを高め、環境および社会的なコベネフィットを生み出す、農業、家畜、森林生産プログラムを構築する。
- 肥料の適切な利用やバイオ肥料の生産と利用を促進する。

SLCP部門等の主な戦略

SLCP（短寿命気候汚染物質）： 黒色炭素粒子（ブラックカーボン）、メタン、対流圏オゾンなど

- SLCP発生源と利用への規制の推進、森林火災や焼畑農業の制御と予防の規制や施策の強化等を行う。

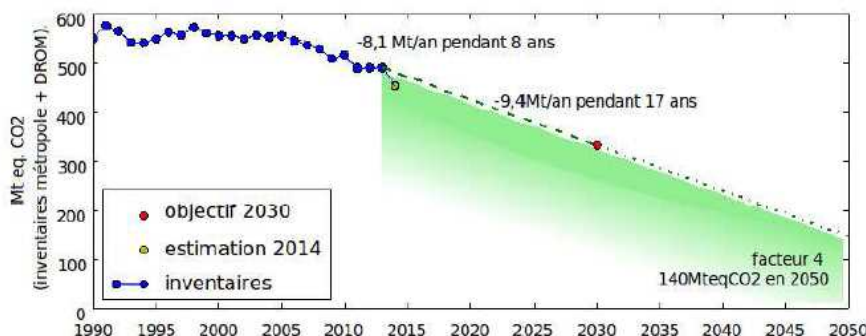
(出所) Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy

http://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf

根拠法	● 「グリーン成長のためのエネルギー移行法 (LTECV) 」 (2015年8月発効) 第8編第173条に、エネルギー移行を進める上での重要なツールとして、国家低炭素戦略 (Stratégie nationale bas carbone : SNBC) 及びカーボンバジェットの設定が位置づけられている。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015年11月18日、ロワイヤル環境大臣 (Ségolène Royal) が国家低炭素戦略を発表し、翌11月19日に公報が発行された。 ● 本戦略は、GHG削減目標 (1990年比で2030年40%減、2050年75%減^(※)) 達成に向けた包括的枠組みと部門別の戦略を策定。 (※) 2050年に140MtCO₂減 = 2015年以降年間平均9~10Mtの削減に相当 ● 2019年6月末、その後5年毎に、当該期間のカーボンバジェットの達成状況を踏まえ、SNBCのレビューが行われる。

削減目標

(現状) 1990年552MtCO₂/年、2013年492MtCO₂/年
 (目標) 1990年比で2030年に40%減、2050年に75%減^(※)
 (※) 2015年以降年間平均9~10Mtの削減に相当



エネルギー移行による雇用への影響

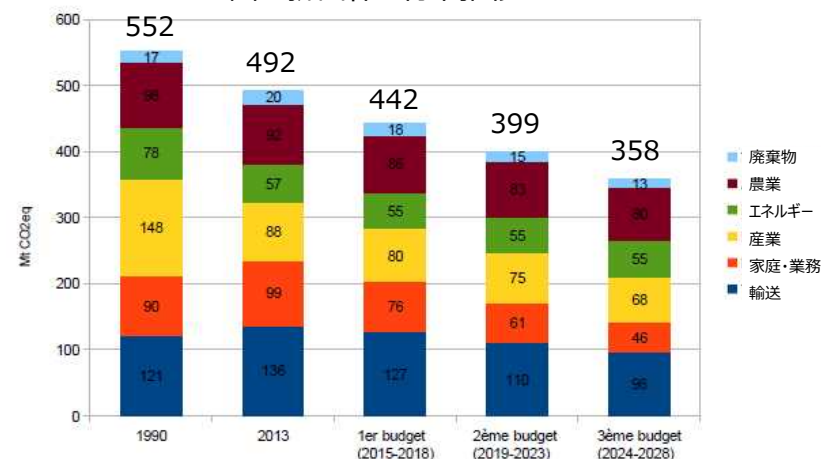
- 輸入化石燃料低減によるエネルギー債務削減
- 今後20年間のGDP成長
- 2015年から2035年の間に年間平均100,000~350,000人の新規雇用の創出

カーボンバジェット

(目標) 第1期 (2015-2018年) 442MtCO₂/年^(※)
 第2期 (2019-2023年) 399MtCO₂/年
 第3期 (2024-2028年) 358MtCO₂/年
 (※) そのうちEU-ETS対象企業 (航空除く) が110MtCO₂/年

- 温室効果ガス削減目標を達成するため、2028年までの国全体の排出量上限値 (カーボンバジェット) を設定。
- 5年毎 (第1期は4年後) に達成状況を検証。

図：排出枠の将来推移^(※)



(※) 部門別の配分は厳密なものではなく、各部門への対策の意識付けを目的に示されている。

部門横断的な戦略の例

- カーボンフットプリント削減の徹底（LCA、Scope3）
- 炭素価格の引上げ（2016年22€/tCO₂、2020年€56/tCO₂、2030年100€/tCO₂）但し、他の労働や所得に対する課税引下げによりオフセット
- エネルギー移行を促す投資活性化
- 機関投資家（BPI等）によるグリーンアセスの推進やグリーン投資に係る非財務指標の公表
- 産業界によるカーボンリスクに対する運用の強化

輸送部門の主な戦略

（現状）2013年時点で全GHG排出量に占める割合28%（全部門で最大）

（目標）2013年比で第3期カーボンバジェット（2024-2028）までに29%減、2050年までに少なくとも70%減

- 燃費改善（2L/100km、2030年新車）
 - 燃料の低炭素化の促進（公共車両の低排出車両の率先導入（※）や、EV充電ステーション等のインフラ普及等による）
 - 輸送需要の削減（都市計画、テレワーク等のビジネススタイル変換、カープール等の施設の拡充による）
 - モーダルシフトの推進（自動車や航空から、徒歩・自転車、電車・内航船等へのシフト）
- （※）2020年以降、公共交通の買換車両の少なくとも50%以上を低排出車両にする（パリ市RATPについては前倒しで2018年から実施）

建築物部門の主な戦略

（現状）2013年時点で全GHG排出量に占める割合20%（間接排出を含むと25%程度）

（目標）2013年比で第3期カーボンバジェット（2024-2028）までに54%減、2050年までに少なくとも87%減

- 2012年基準新築建築物の普及およびライフサイクルCO₂削減を考慮した次期建築基準の策定
- 2050年においてほぼ全てのストック建築物改築による高効率化の実現
- 省エネマネジメントの促進（エコデザインの普及、隠れたエネルギーの情報提供、省エネ機器の情報提供、スマートメーターの普及等）

農業・林業部門の主な戦略

（現状）2013年時点で全GHG排出量に占める割合19%（土地利用変化による排出量は含まない）

（目標）2013年比で第3期カーボンバジェット（2024-2028）までに54%減、2050年までに1990年比で半減

- アグロエコロジープロジェクトの推進（窒素施肥量削減・農薬使用量の削減・エネルギー再利用等を通じた農産品単位生産当たりGHGの削減、土壌被覆改善やアプロフォレストリーの推進等）
- バイオマス利用促進のための木材収量の拡大（但し、持続可能性や、生物多様性・土壌・大気・水・景観等への影響に関するモニタリングが必要）

産業部門の主な対策

(現状) 2013年時点で全GHG排出量に占める割合18% (そのうち75%EU-ETSの対象)
(目標) 2013年比で第3期カーボンバジェット (2024-2028) までに24%減、2050年までに75%減

- エネルギー効率改善
- 循環経済の推進 (リサイクル・リユース・エネルギー回収等)
- バイオマス等の低排出原料の利用促進
- GHG集約度の高いエネルギー使用の削減
(上記以外に、低炭素産業の実現に向けて、将来的にはCCSの普及発展が重要な役割を果たす)

エネルギー転換部門の主な対策

(現状) 2013年時点で全GHG排出量に占める割合12% (そのうち85%はEU-ETSの対象)
(目標) 2050年までに1990年比で96%減 (「ファクター20」(*))

(*) エネルギー効率改善による「ファクター2」×エネルギーミックスの脱炭素化 (CCSの普及も含む) による「ファクター10」

- エネルギー効率改善 (カーボンフットプリントの削減)
- 再エネの普及と新規火力発電の建設回避
- 再エネ普及のための電力需給調整システムの向上

廃棄物部門の主な対策

(現状) 2013年時点で全GHG排出量に占める割合4%
(目標) 2013年比で第3期カーボンバジェット (2024-2028) までに33%減、2050年までに少なくとも80%源

- 食品残渣の削減
- 廃棄物発生抑制 (エコ・デザイン、製品寿命の延長、リユース等)
- 資源再利用の促進 (廃棄物再利用による)、2025年までに有機廃棄物の資源利用化
- 埋立や浄水場からのメタン発生抑制
- エネルギー回収を行わない焼却の禁止

英国 炭素計画 (The Carbon Plan)

第一回小委員会資料

根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 2008年気候変動法で下記が定められている。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ (第1条) 温室効果ガスを2050年に1990年比で少なくとも80%削減する ✓ (第4条) 温室効果ガス排出量の上限值、炭素予算 (Carbon Budget) を5年毎に設定する ✓ (第13・14条) 炭素予算を踏まえ、達成に向けた政策を提案する
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011年6月の第4期 (2023~2027年) 炭素予算決定を踏まえて、同年12月にHM Governmentが発表。 ● 気候変動とエネルギーセキュリティという、英国が抱える2つの課題に向けた方策を提示。 ● 2050年に80%削減を達成する4つのシナリオ (原子力・CCS・再エネが同程度導入されるシナリオ、再エネ・省エネ進展シナリオ、CCSバイオ進展シナリオ、原子力拡大・省エネ低位シナリオ) について分析を実施。 ● 下記5つを原則とする。1)費用効率的な排出削減、2)イノベーション促進に向けた技術間の競争促進、3)長期的な政策シグナルの提供、4)新技術に対する投資障壁の解消、5)公平な費用負担。

削減目標とカーボンバジェット

(現状) 1990年807MtCO₂/年、2013年576MtCO₂/年 (1990年比29%減)

(出所) National Inventory Submissions 2015

(目標) 1990年比で2050年に80%減

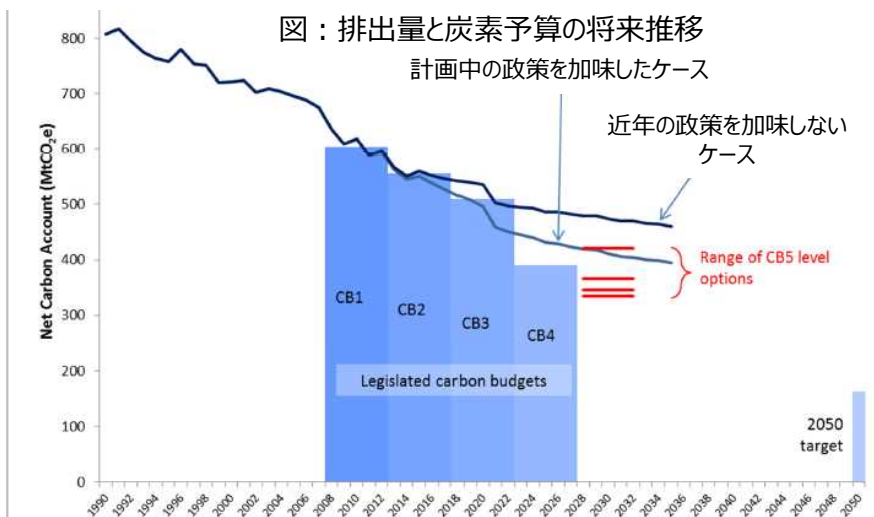
表：炭素計画 (2011) におけるカーボンバジェット

(MtCO ₂)	第1期 (2008-2012)	第2期 (2013-2017)	第3期 (2018-2022)	第4期 (2023-2027)
割当量	3,108	2,782	2,544	1,950
EU-ETS 対象	1,233	1,078	985	690
EU-ETS非対象	1,785	1,704	1,559	1,260
1990年比	▼23%	▼29%	▼35%	▼50%

(出所) HM Treasury (2011) The Carbon Plan

(参考) 第5期炭素予算 (2016年6月30日発表)

- 2008年気候変動法に基づき、第5期 (2028~2032年) の炭素予算が、2016年6月30日に決定。
- 気候変動委員会の助言を踏まえ、1990年比56.9%削減の1,725MtCO₂ (5年間)。ETS対象が590Mt-CO₂、非対象が1,135Mt-CO₂。



(出所) Impact Assessment of the level of the fifth carbon budget

発電部門の主な対策

(目標) 2050年までにほぼ完全に脱炭素化

- 需要側の電化により2050年の電力需要が2007年比で30～60%増加するが、再エネ・原子力・CCS火力の低炭素電力により供給される。
- 電力需要の時間変動拡大に伴い、電力需給のよりスマートな調整が必要。
- CCS・バイオ進展シナリオでは、BECCS (Bioenergy with CCS) によって発電部門の排出がマイナスに。

産業部門の主な対策

(目標) 2050年までに産業全体からの排出量を70%削減

- 燃料転換・省エネによりエネルギー強度が最大40%減。エネルギー需要の半分以上はバイオ燃料及び電力により供給。
- 産業CCSの導入：2050年には産業の二酸化炭素排出のおよそ1/3程度を回収。第4期（2023-2027）に、アンモニア製造等の回収費用が安い部門にてCCSの導入が開始。

建築物部門の主な戦略

(目標) 2050年までに建築物からの排出をほぼゼロ

- エネルギー需要の削減：熱利用のスマート化、スマートメーター、照明・電気機器の省エネ化、給湯の効率的利用
- エネルギーの低炭素化：ガス・石油ボイラーからヒートポンプへの移行、熱供給網・CHPの利用

輸送部門の主な戦略

- 2050年にはほぼ全ての乗用車・バンが超低排出車（ULEV）に。2040年までに新車平均排出量はほぼゼロ。
- 高速鉄道による輸送容量の拡大・接続性向上
- 公共交通機関・自転車・徒歩の選択、輸送の効率化、国内航空・船舶の対策、バイオ燃料利用

廃棄物部門の主な対策

- 廃棄物の発生抑制：設計・製造段階での予防、リユース、リサイクル
- 埋立地からのメタン削減：埋立税の引上げ、木質廃棄物等の埋立の制限
- 廃棄物のエネルギー回収：Review of Waste Policy Action Planや再生可能エネルギーロードマップを通じた取り組み