

衡平性基準や前提条件を変えると、各国の削減量は変わる

(2020年時点, 90年比)

 : 衡平性

 : 費用効果性

 : 複合

2020年時点での国・地域の排出削減割合 (90年比)		日本	米国	EU25	ロシア	Annex I	参考			
							中国	インド	Non - Annex I	世界
既存研究例 (450ppmCO2eq安定化) Höhne, N., D. Philipsen, Moltmann, S., 2007: Factors underpinning future action 2007 update, For the Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), UK	マルチステージ(複合指標) ¹⁾	-31%	-38%	-36%	-52%	-41%	62%	235%	89%	9%
	収縮と収斂(C&C)(責任) ²⁾	-31%	-18%	-34%	-48%	-32%	62%	168%	76%	10%
	共通だが差異ある収斂 (CDC)(責任) ³⁾	-33%	-9%	-35%	-47%	-29%	48%	180%	72%	10%
	トリプティーク(複合指標) ⁴⁾	-29%	-8%	-31%	-45%	-26%	65%	103%	69%	10%
中期目標検討会(2009) 国環研, RITEによる分析結果	限界削減費用均等 (実効性) ^{5), 10)}	+1 ~-5%	-19% ~-24%	-23% ~-27%	-32% ~-47%	-25%	-	-	-	-
	GDPあたり対策費用均等 (能力) ^{6), 10)}	-8% ~-17%	-7% ~-18%	-30% ~-31%	-31% ~-54%	-25%	-	-	-	-
国立環境研究所, 京都大学, 東京工業大学試 算例	GDPあたり排出量収束 (実効性) ^{7), 10)}	-3%	-10%	-26%	-52%	-25%	114%	65%	74%	14%
	収縮と収斂(責任) ^{8), 10)}	-16%	-13%	-26%	-46%	-25%	72%	98%	74%	14%
	GDPあたり排出量比例改善(実 効性) ^{9), 10)}	-30%	-19%	-33%	-21%	-25%	160%	81%	74%	14%

- 1) コミットメントのレベルを4つのステージに分割。最も厳しいステージでは一人当たり排出量の大小により絶対削減値を決定。
- 2) 2050年に全世界で一人当たり排出量均等化。
- 3) C&CにNon-Annex Iの成長を加味。Annex Iは一人当たり排出量を2050年に収斂。前者はある閾値まで排出増加を許容された後、後者と同じ年数をかけて収斂。
- 4) 国内を電力、産業、国内の3つのセクターに分け、それぞれのセクターが異なる基準で排出削減。
- 5) 本分析②: 限界削減費用均等ケースのときの国立環境研究所(AIM世界技術モデル), RITE(RITE世界モデル)による計算結果。
- 6) 本分析④: GDPあたり対策費用均等のときの国立環境研究所(AIM世界技術モデル), RITE(RITE世界モデル)による計算結果。
- 7) GDPあたり排出量が2050年で世界一律に。2050年世界排出量半減を条件として与える。
- 8) 3)と同様。ただし2050年世界排出量半減を条件として与える。
- 9) 全ての国のGDPあたり排出量が一定の割合で改善。2050年世界排出量半減制約。本指標を適用すると、中印以外の途上国に大幅削減が求められる。
- 10) 90年の排出量として、京都議定書の定める基準年値(CO₂, CH₄, N₂Oは90年, HFC_s, PFC_s, SF₆は95年)を使用して90年比を算出。なお、Annex I全体で基準年比25%削減を条件とする。

世界全体での削減目標設定：2010年版

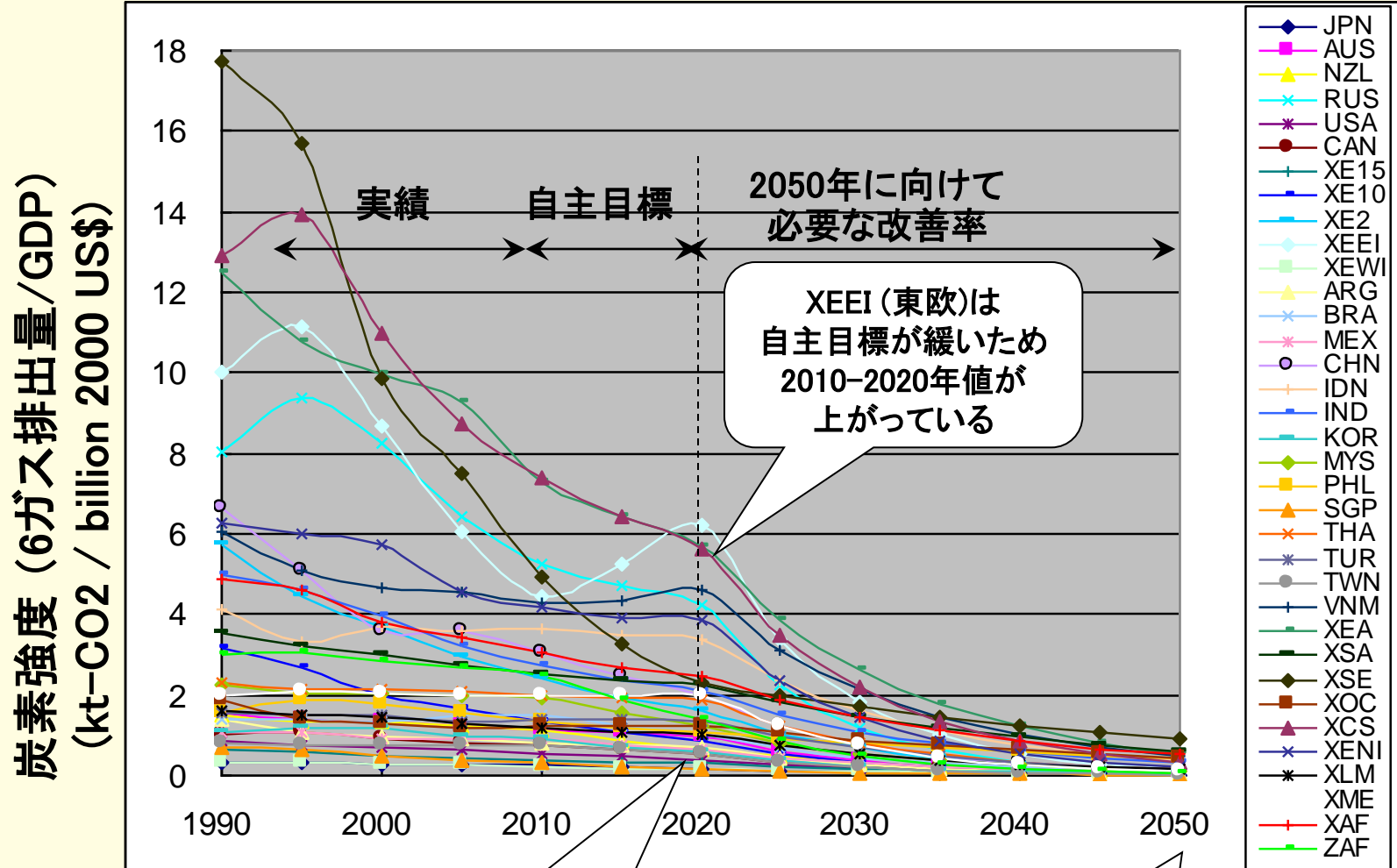
削減目標算出の前提

- 1) 2050年に世界全体で、90年比半減
- 2) 排出量の対象は6ガス合計ただし森林起源CO₂は除く
- 3) 人口は国連中位推計
- 4) GDP将来シナリオは、入手可能な長期GDPシナリオを集約した中位値
- 5) 指標として、GDPあたり6ガス排出量(炭素強度)を採用

削減目標算出の方法

- 1) 2050年の各国の一人あたり排出量は等しい
(2050年を収束年とするC&C) ⇒ 2050年の排出量
- 2) 2020年までは各国の自主削減目標 自主目標のない国は1995-2005年の炭素強度改善率を延長 ⇒ 2020年の排出量
- 3) 2020-2050年の炭素強度改善率を一定として、各国にとって必要な改善率を求める ⇒ 2020-2050年の排出量

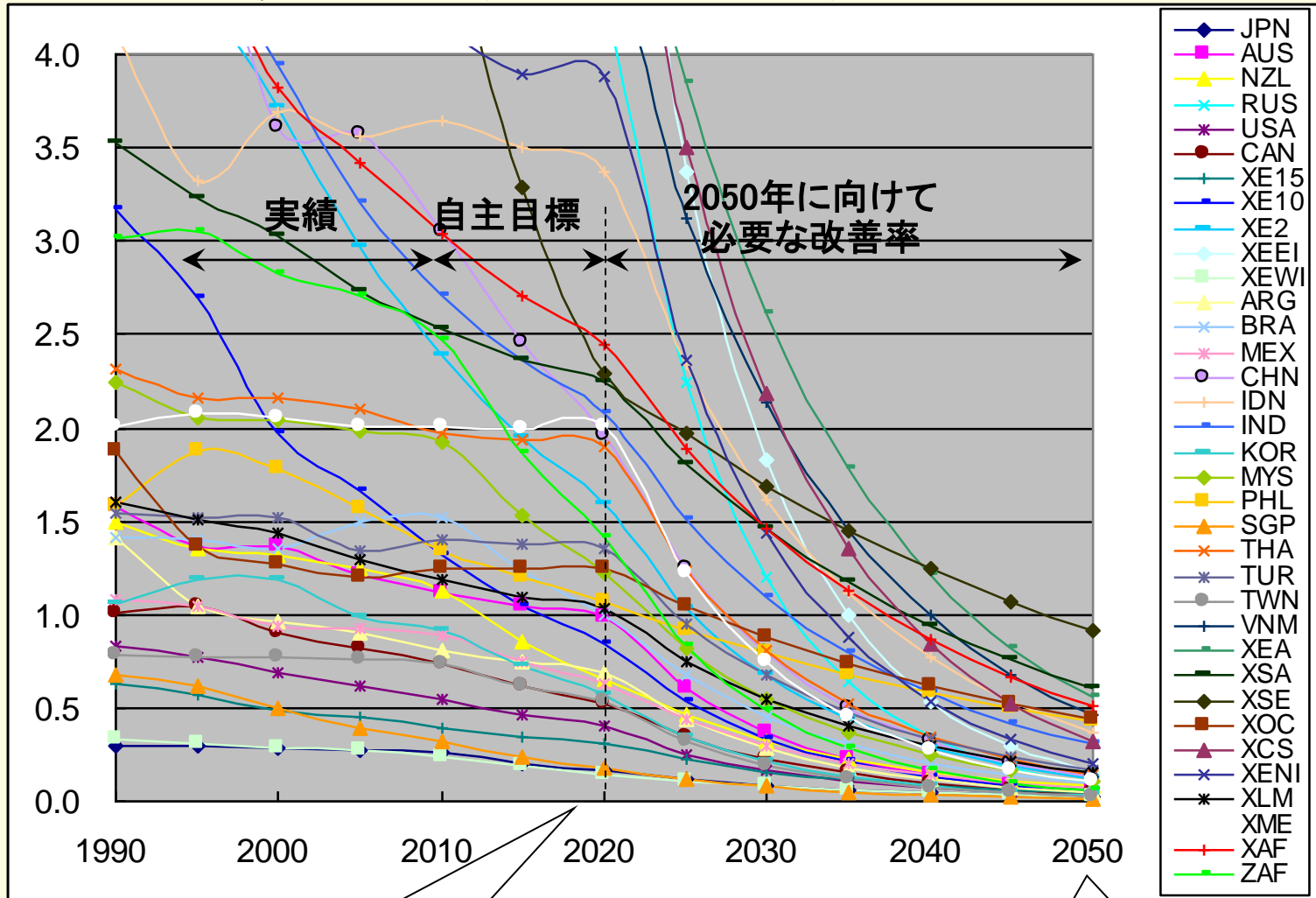
炭素強度の推移(全体)



(注:試算は京都大学 西本裕美による。)

炭素強度の推移(拡大)

炭素強度 (6ガス排出量/GDP)
(kt-CO2 / billion 2000 US\$)



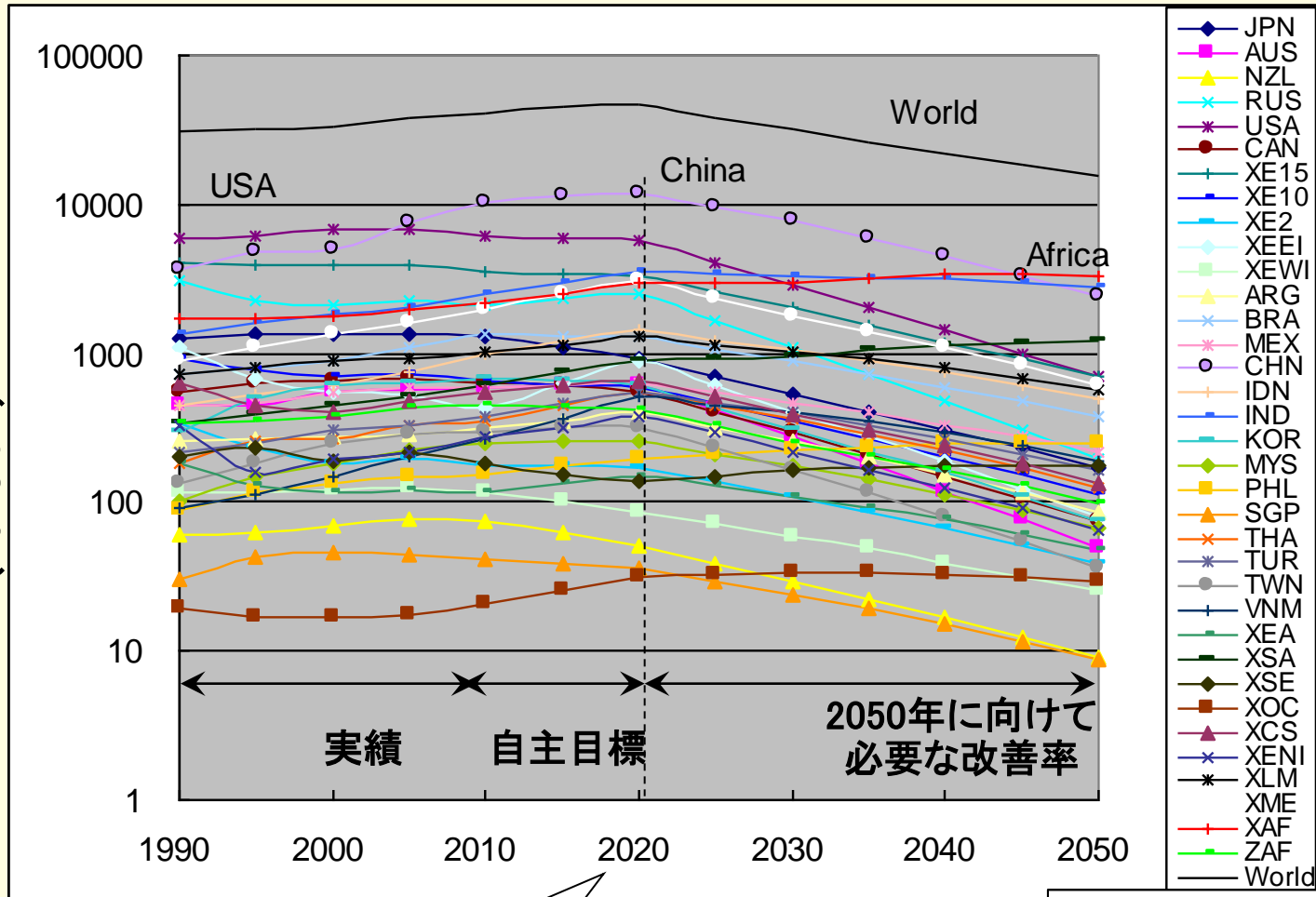
各国自主目標を設定
目標ない国は実績を延長

世界各国の一人あたり
排出量が等しい

6ガス排出量の推移

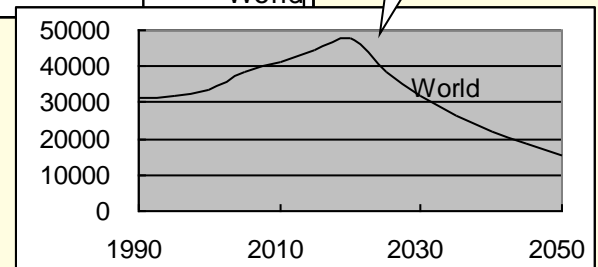
対数

6ガス排出量 (対数表示)



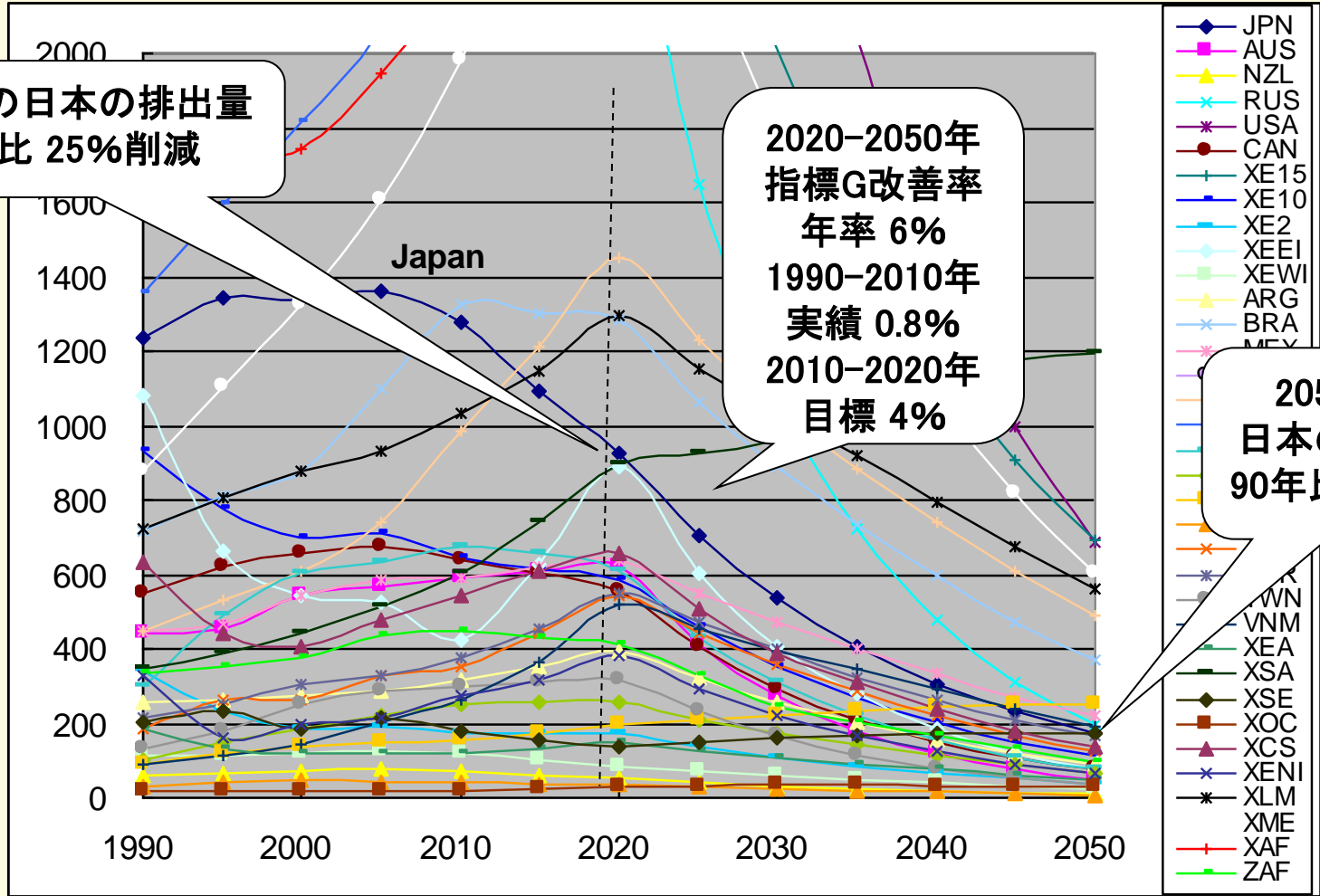
2020-2050年
は
世界全体で
年率4%で削
減する必要
あり

世界全体の排出量
2020年に1990年比1.5倍
2050年に1990年の半減



6ガス排出量の推移(日本)

6ガス排出量 (対数表示)
(kt-CO2)



ドイツ WBGU による「バジェットアプローチ」

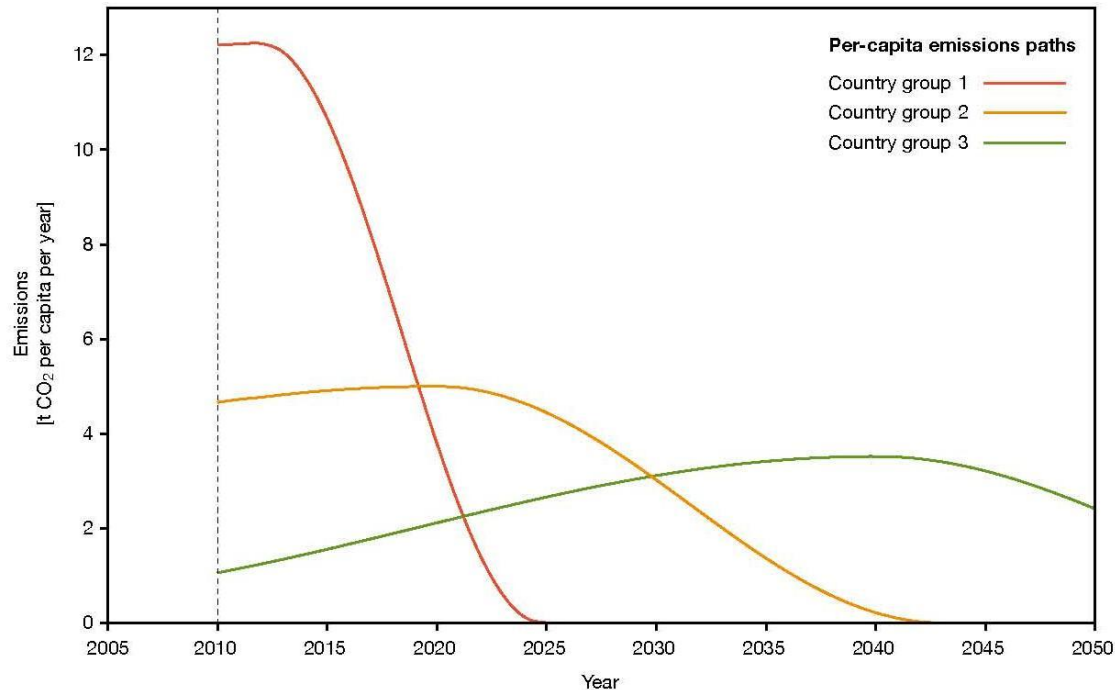


Figure 1

Examples of per-capita emissions paths of CO_2 for three groups of countries according to the WBGU budget approach without emissions trading. Although they allow compliance with national budgets, they would only be partly practicable in reality. The countries are grouped according to their annual CO_2 emissions per capita from fossil sources, whereby the CO_2 emissions are estimates for 2008 and the population figures are estimates for 2010. *Red*: Country group 1 (>5.4 t CO_2 per capita per year), mainly industrialised countries, (e.g. EU, USA, Japan) but also oil-exporting countries (e.g. Saudi-Arabia, Kuwait, Venezuela) and some newly industrializing countries (e.g. South Africa, Malaysia). *Orange*: Country group 2 (2.7–5.4 t CO_2 per capita per year), which includes many newly industrializing countries (e.g. China, Mexico, Thailand). *Green*: Country group 3 (<2.7 t CO_2 per capita per year), mainly developing countries (e.g. Burkina Faso, Vietnam) but also large newly industrializing countries (e.g. India, Brazil).

Source: WBGU

すべての国が一人当たり等分の排出枠を199–2050年まで割り当てられると仮定して、すでに使ってしまった量を差し引いた分が、今後、2050年までに認められる排出枠となる。

WBGU (German Advisory Council on Global Change) (2009) “Solving the climate dilemma: The budget approach” Special Report

Table 5.3-1

Option I: 'Historical responsibility', 1990–2050; 75% probability of compliance with the 2°C guard rail; 1990 as the reference year for population data. Only includes CO₂ emissions from fossil sources. CO₂ emissions for 2008 are estimations. Source: WBGU, using data from: Meinshausen et al., 2009; WRI-CAIT, 2009; U.S. Census Bureau, 2009

	Share of world population in 1990 [%]	Total budget 1990–2050 [Gt CO ₂]	Emissions to date 1990–2009 [Gt CO ₂]	Budget 2010–2050 [Gt CO ₂]		Estimated emissions in 2008 [Gt CO ₂]	Reach of the budget lifetime, assuming annual emissions as in 2008 [years]
				Total period	Per year		
Germany	1.5	17	17	-0.90	-0.022	0.91	-1
USA	4.7	52	108	-56	-1.4	6.1	-9
China	22	239	75	164	4.0	6.2	26
Brazil	2.9	31	6.1	25	0.62	0.46	55
Burkina Faso	0.16	1.7	0.0090	1.7	0.042	0.00062	2810
Japan	2.3	26	23	2.4	0.058	1.3	2
Russia	2.8	31	31	-0.29	-0.0071	1.6	0
Mexico	1.6	18	6.9	11	0.26	0.46	23
Indonesia	3.4	38	4.8	33	0.81	0.38	88
India	16	175	19	156	3.8	1.5	103
Maldives	0.0041	0.045	0.0098	0.035	0.00086	0.00071	50
EU	8.9	98	81	18	0.43	4.5	4
World	100	1,100	500	600	15	30	20

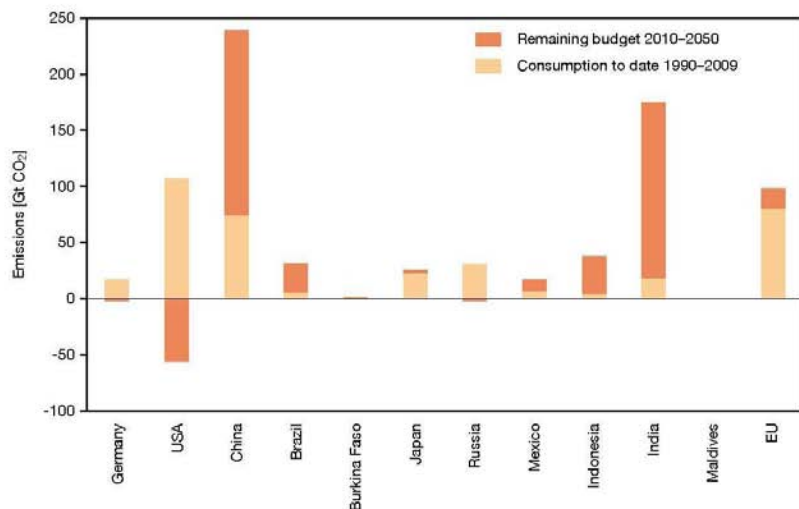


Figure 5.3-1

Total CO₂ emissions from fossil sources, 1990–2009 (i.e. consumption to date) and residual CO₂ budget to 2050 based on Option I: 'Historical responsibility' (Table 5.3-1). The USA, Germany and Russia have already emitted more than they would be entitled to, in this option, for the period 1990–2050.

Source: WBGU

Table 5.3-2

Option II: 'Future responsibility', 2010–2050; 67% probability of compliance with the 2°C guard rail; 2010 as the reference year for population data. Only includes CO₂ emissions from fossil sources. CO₂ emissions for 2008 and population numbers for 2010 are estimations.

Source: WBGU, using data from: Meinshausen et al., 2009; WRI-CAIT, 2009; U.S. Census Bureau, 2009

	Share of world population in 2010 [%]	Budget 2010–2050 [Gt CO ₂]		Estimated emissions in 2008 [Gt CO ₂]	Reach of the budget lifetime, assuming annual emissions as in 2008 [years]
		Total period	Per year		
Germany	1.2	9.0	0.22	0.91	10
USA	4.6	35	0.85	6.1	6
China	20	148	3.6	6.2	24
Brazil	2.8	21	0.52	0.46	46
Burkina Faso	0.24	1.8	0.043	0.00062	2802
Japan	1.8	14	0.34	1.3	11
Russia	2.0	15	0.37	1.6	9
Mexico	1.6	12	0.29	0.46	26
Indonesia	3.4	25	0.62	0.38	67
India	18	133	3.2	1.5	88
Maldives	0.0058	0.043	0.0011	0.00071	61
EU	7.2	54	1.3	4.5	12
World	100	750	18	30	25

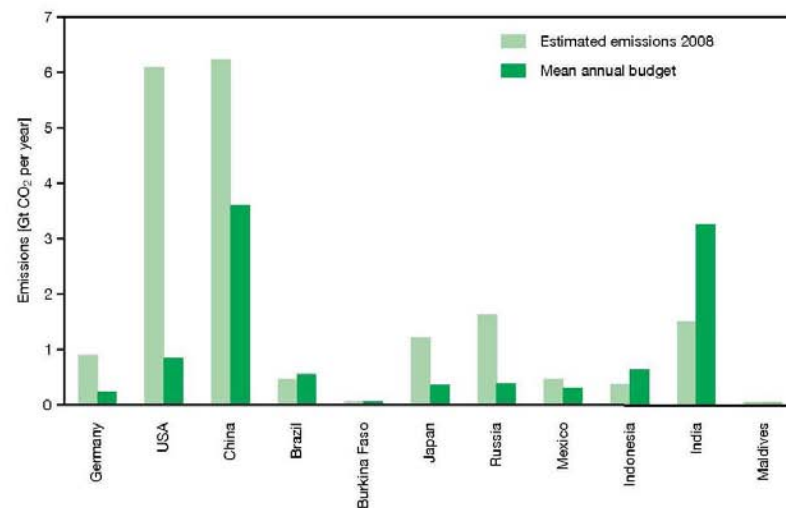


Figure 5.3-2

Fossil CO₂ emissions in 2008 (estimated figures) and permissible average annual budgets under Option II: 'Future responsibility' (Table 5.3-2) for selected countries.

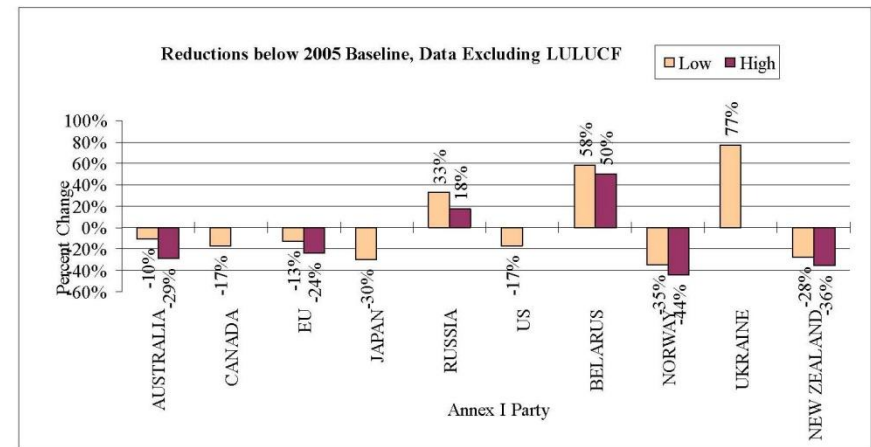
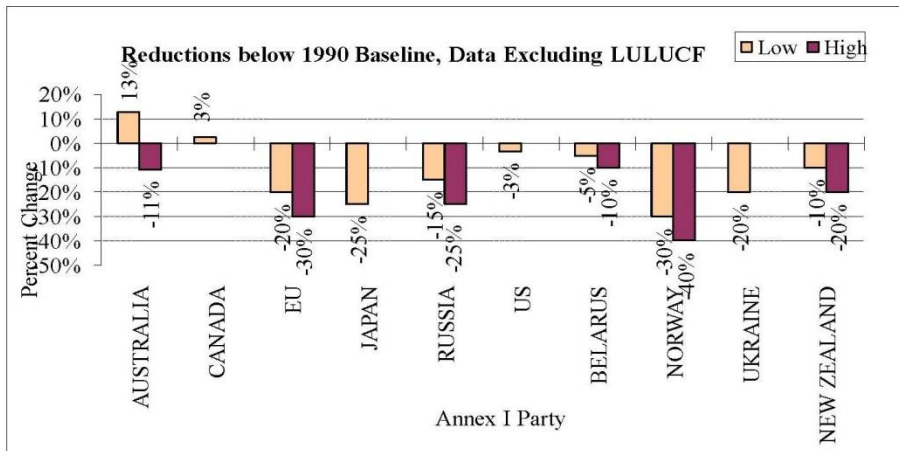
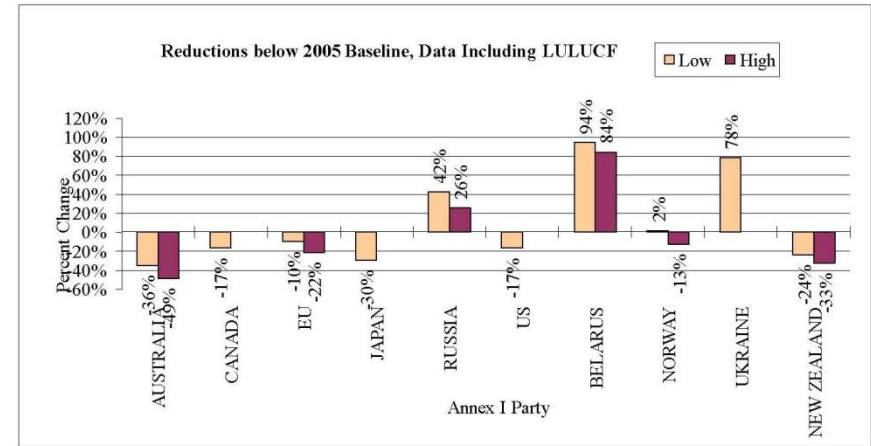
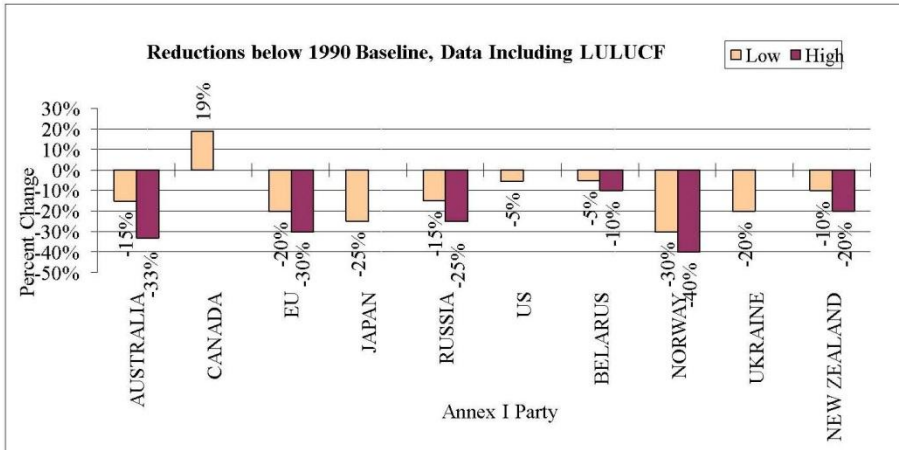
Source: WBGU

日本の2010–2050年の炭素バジェット58–340MtCO₂/yとなる。

米国 WRI による comparability of efforts 評価

Figure 1 Percent Reductions below a Chosen Baseline¹²

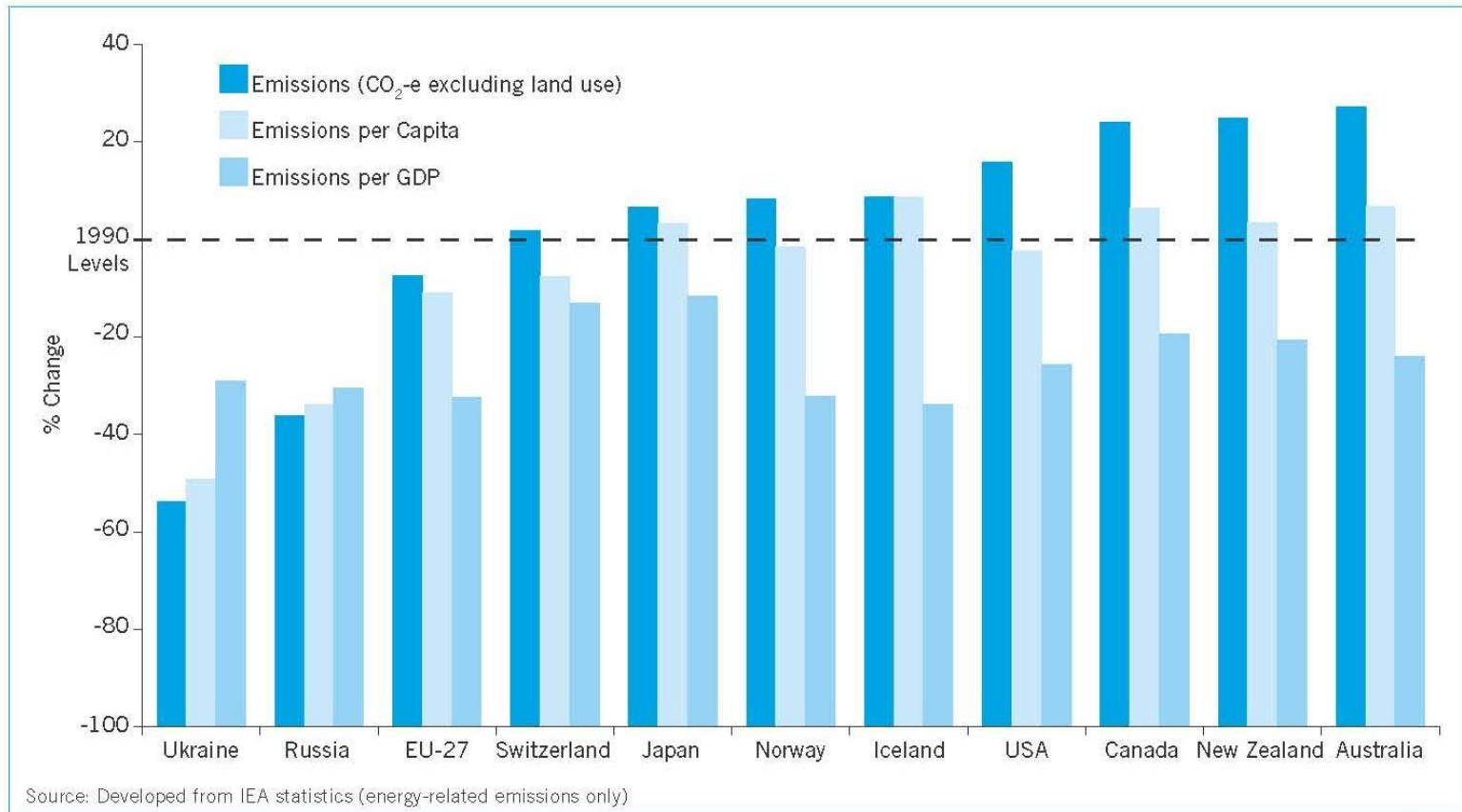
“Low” refers to low emission reduction pledges; “high” refers to high emission reduction pledges, as some countries have put forward multiple pledges.



そもそも比較する前に、基準年と、LULUCFの扱いについてルールを決めないと比較は困難という点を強調。

米国 Pew Center による comparability of efforts 評価

Figure 3. Relative changes in total emissions, per capita emissions, and emissions intensity, 1990-2005



絶対排出量が増えている国も、一人当たり排出量やGDPあたり排出量で見れば1990年レベルより減らせている国もあるし、逆もある。人口増加やGDPの伸びが比較的高い国への配慮が必要と考えている。