

A faint, light gray world map is visible in the background of the slide, centered behind the text.

INDCの評価と 緩和費用・適応費用・被害の分析

プレCOPイベント「COP21に向けて」(2015年11月10日)

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
田上貴彦

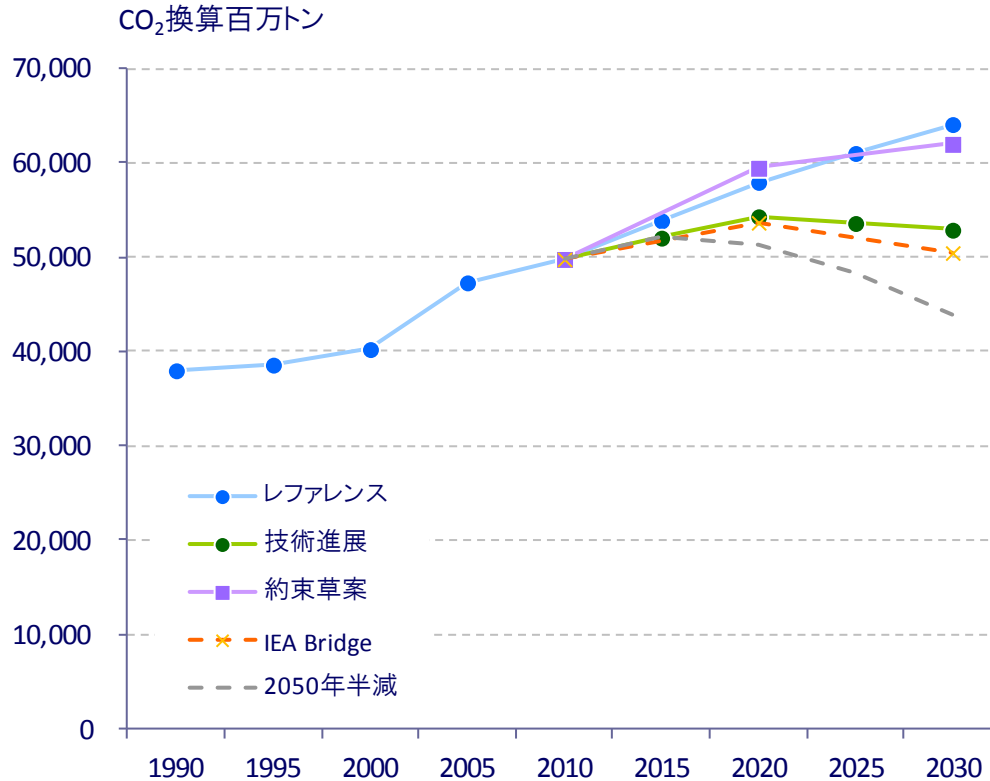
主要国のINDC(自主的に決定する約束草案)の提出状況

	提出日	タイプ	削減水準(%)	参照点	目標年	対象セクター・ガス
EU	3月6日	基準年比排出量目標	40	1990年	2030年	GHG排出量
米国	3月31日	基準年比排出量目標	26～28	2005年	2025年	GHG排出量 ※森林吸収源等による吸収量を含む
ロシア	4月1日	基準年比排出量目標	25～30	1990年	2030年	GHG排出量
中国	6月30日	基準年比対GDP原単位目標	60～65	2005年	2030年	CO ₂ 排出量
日本	7月17日	基準年比排出量目標	26	2013年	2030年	GHG排出量
インドネシア	9月24日	BAU比排出量目標	29	BAU	2030年	GHG排出量
ブラジル	9月30日	基準年比排出量目標	37 (2030年に43%)	2005年	2025年	GHG排出量
インド	10月1日	基準年比対GDP原単位目標	33～35	2005年	2030年	GHG排出量

- ・今年12月に開催される国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP 21)に向けて、各国はINDC (Intended Nationally Determined Contribution)と呼ばれる温室効果ガス(GHG)削減の約束草案を提出している。2015年10月1日までに世界117カ国・地域(144カ国)がINDCを提出済み。
- ・そのうち、上記の主要8カ国・地域のみで2010年の世界のGHG排出量498億トンの約65%を排出している。

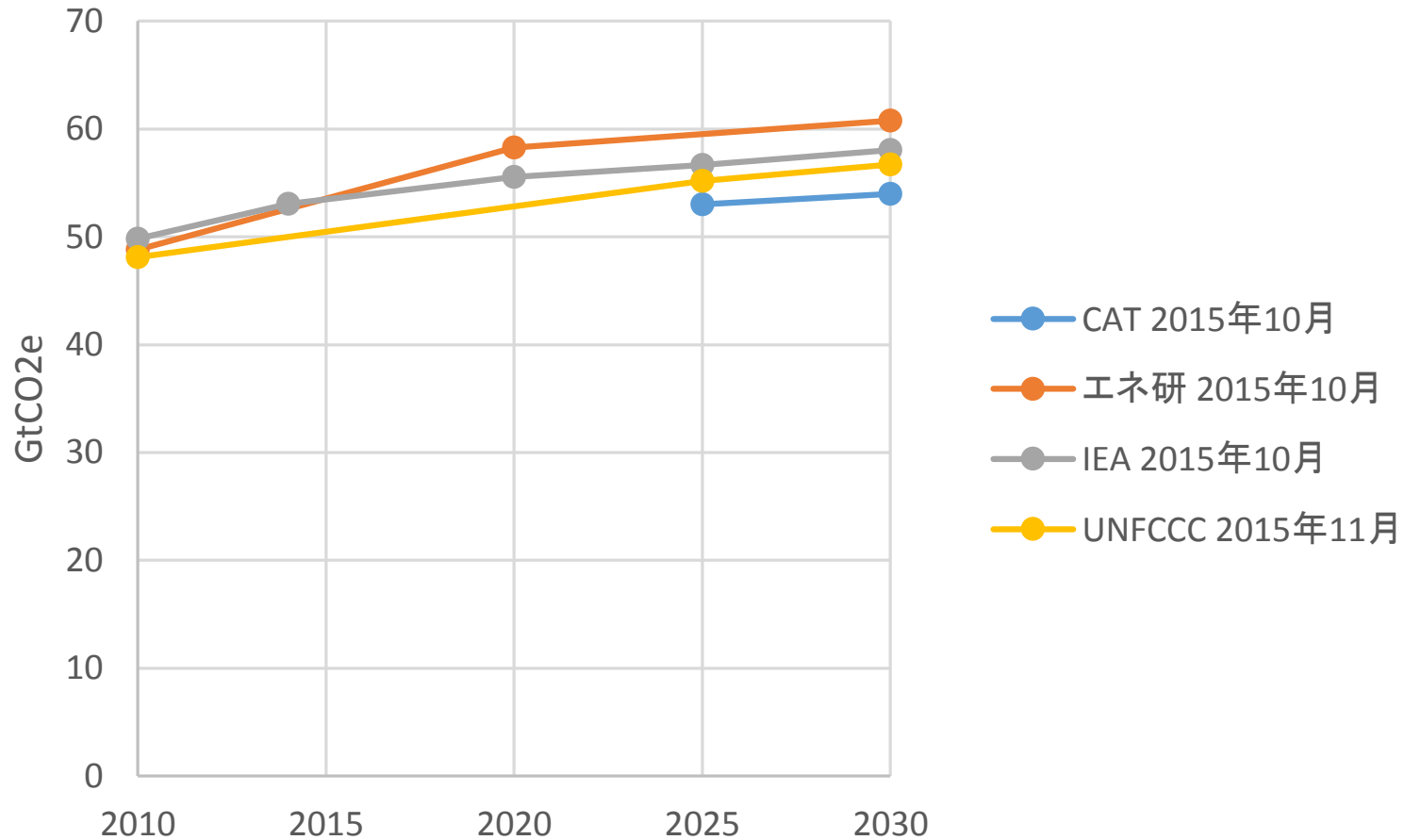
INDCとレファレンス・技術進展ケースとの比較

※ エネルギー起源CO₂排出量からGHGに換算して比較。



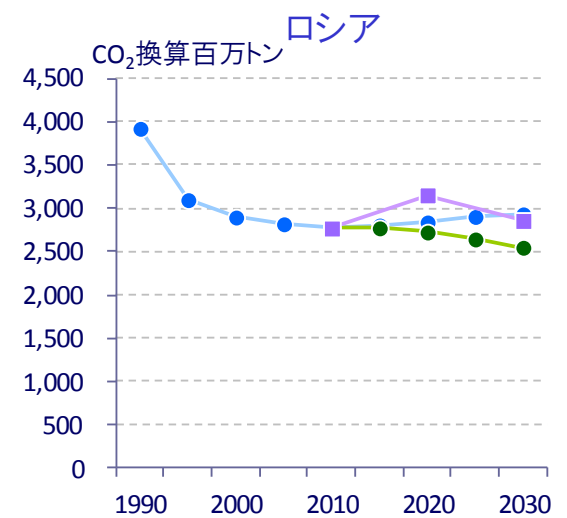
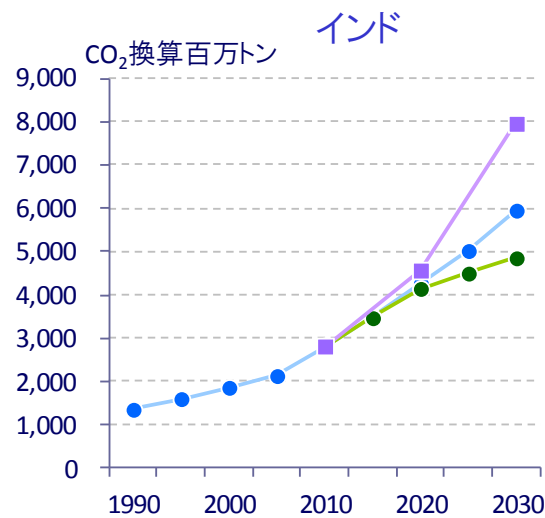
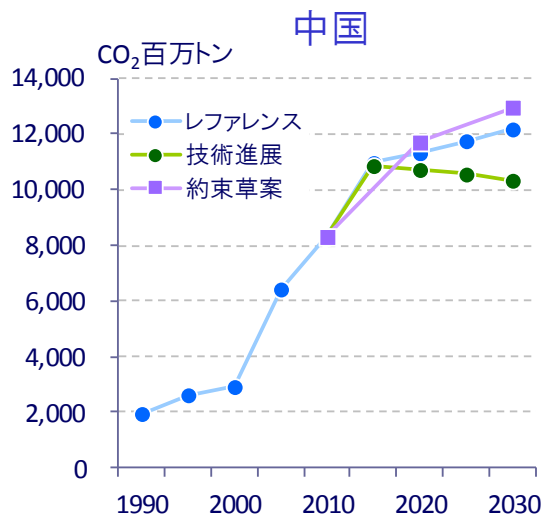
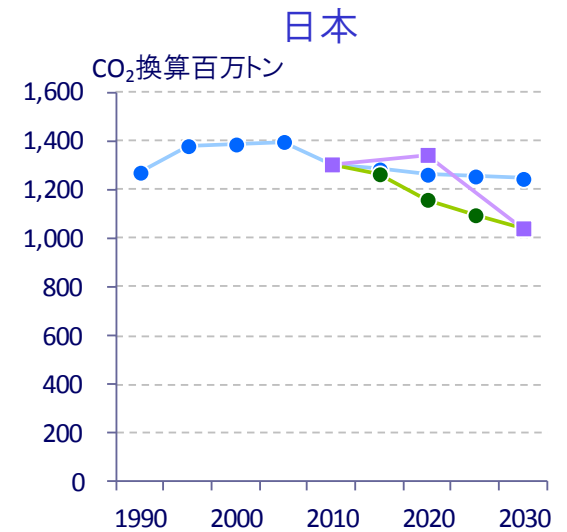
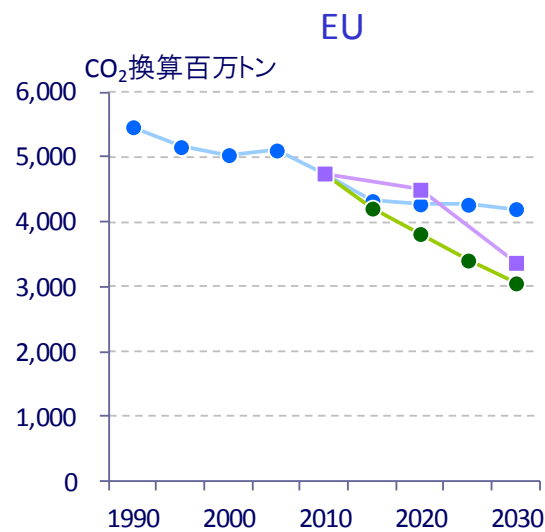
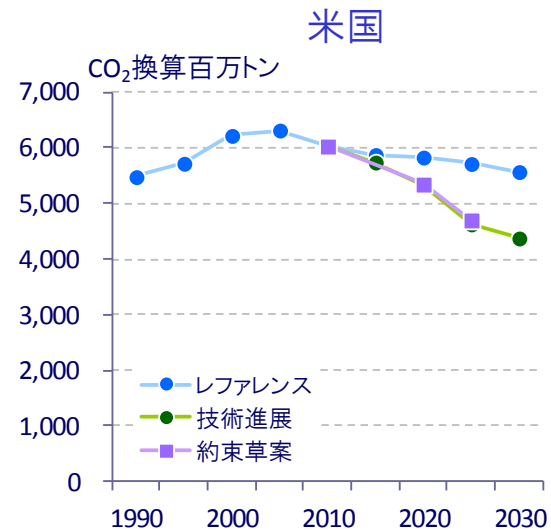
- ・ 主要国のINDCをもとに2030年の世界全体の排出水準を推計すると、技術進展ケースを大きく上回り、レファレンスケースに近いレベルになる。
- ・ INDCによる目標の達成のみでは、世界半減シナリオはもとより技術進展ケースにも及ばない。

INDCシナリオ: エネ研とIEA、CAT、UNFCCCとの比較



- ・ CAT (Climate Action Tracker: ヨーロッパの4研究機関): 19の提出されたINDCおよびインドのINDCの推計値による
- ・ エネ研: 主要8か国・地域による
- ・ IEA: 2015年10月半ばまでに提出されたINDCによる
- ・ UNFCCC: 2015年10月1日までに通知された119のINDCによる

INDCとレファレンス・技術進展ケースとの比較: 国別



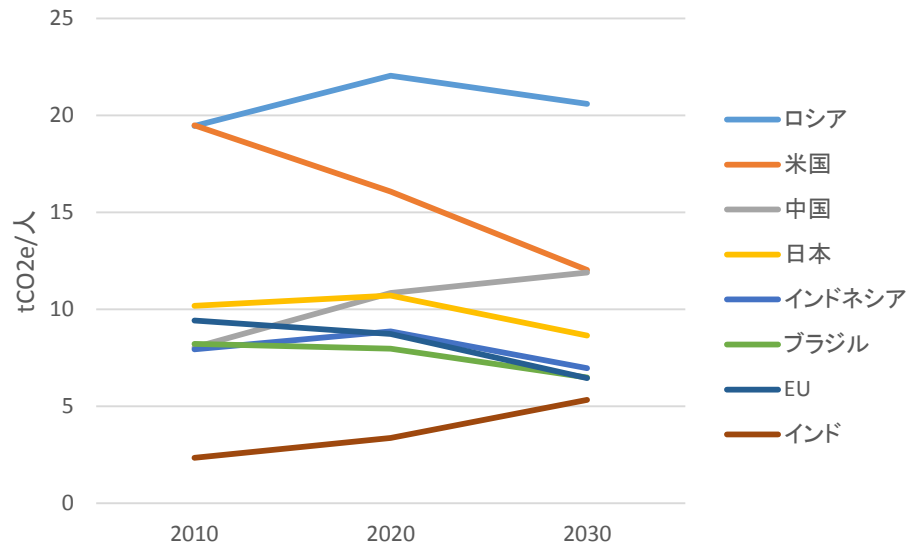
- ・ 米国・日本の約束草案は技術進展ケースに近い削減目標となっており、EUの目標はレファレンスと技術進展ケースの間、後者寄りに位置する。
- ・ 中国はレファレンスケースに近く、インドはレファレンスケースに至らない。

※ 日本の2020年の目標は原子力の削減分を含まない値。

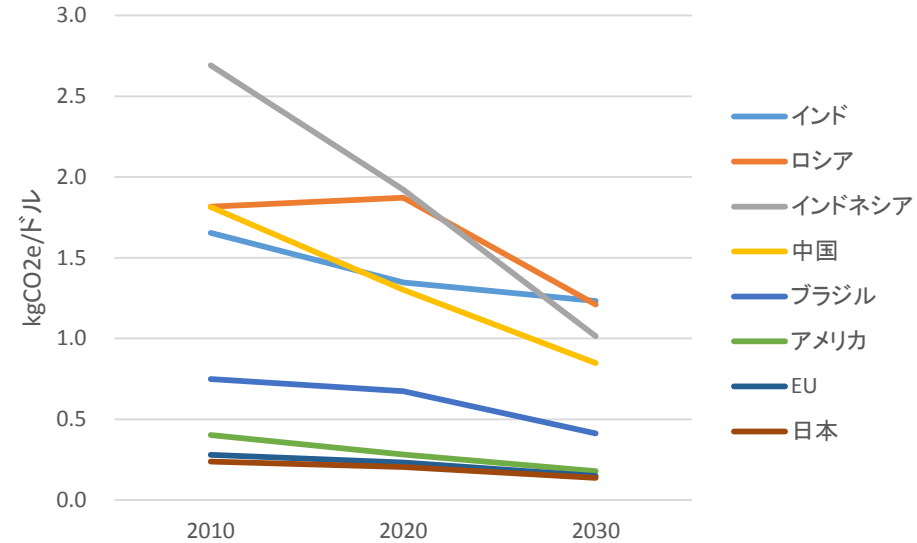
※ 中国のみCO₂、その他はGHGの値。

参考: 原単位からみたINDCの国際比較

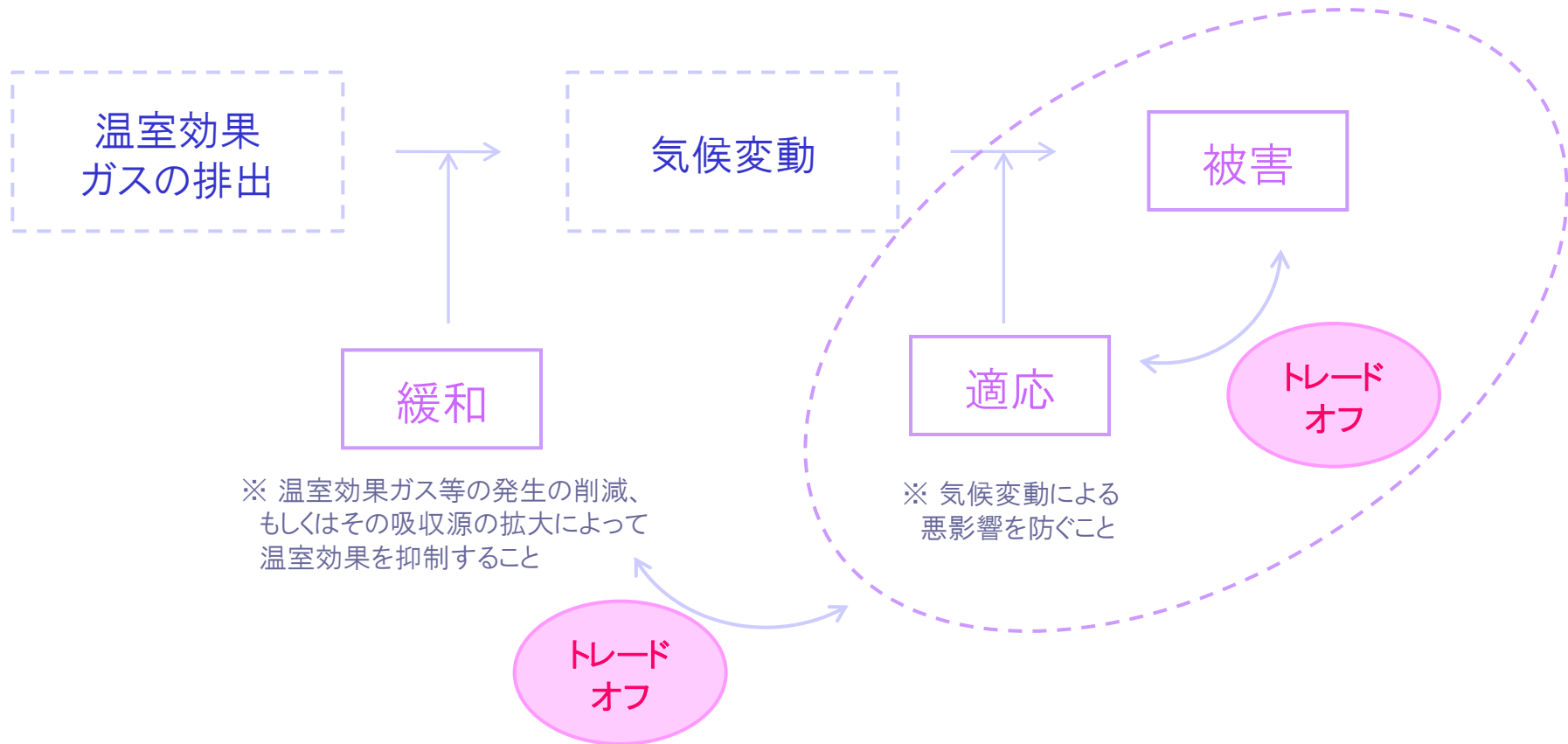
1人当たりGHG排出量



GDP当たりGHG排出量



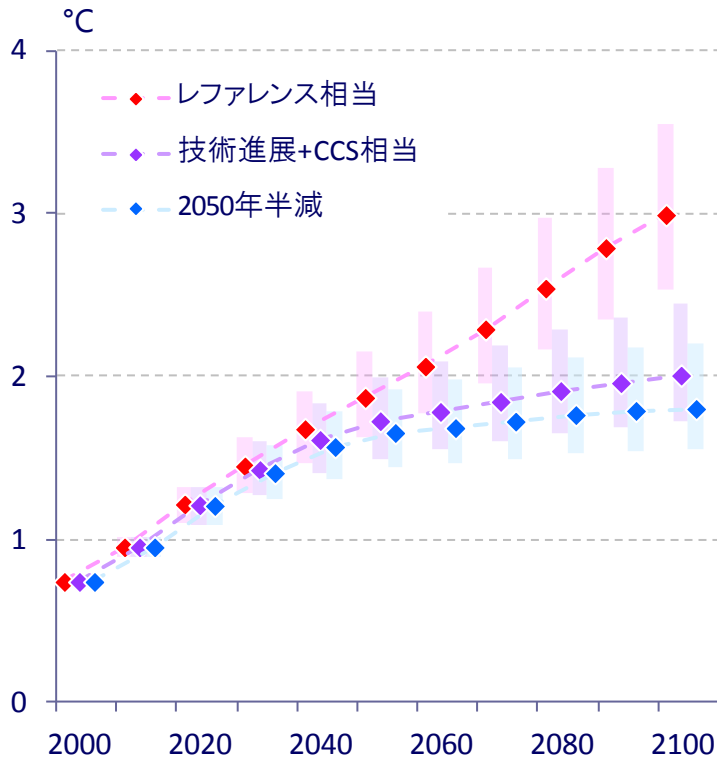
緩和・適応費用と気候変動に伴う被害



- ・気候変動問題を考えるに当っては、緩和費用・適応費用及び気候変動に伴う被害額の3者を総合的に考慮し、目標を定めることが必要。全てを同時に低減することは不可能。
- ・「適応」と「被害」はトレードオフの関係にあり、また、「緩和」と「適応＋被害」もトレードオフとなる。

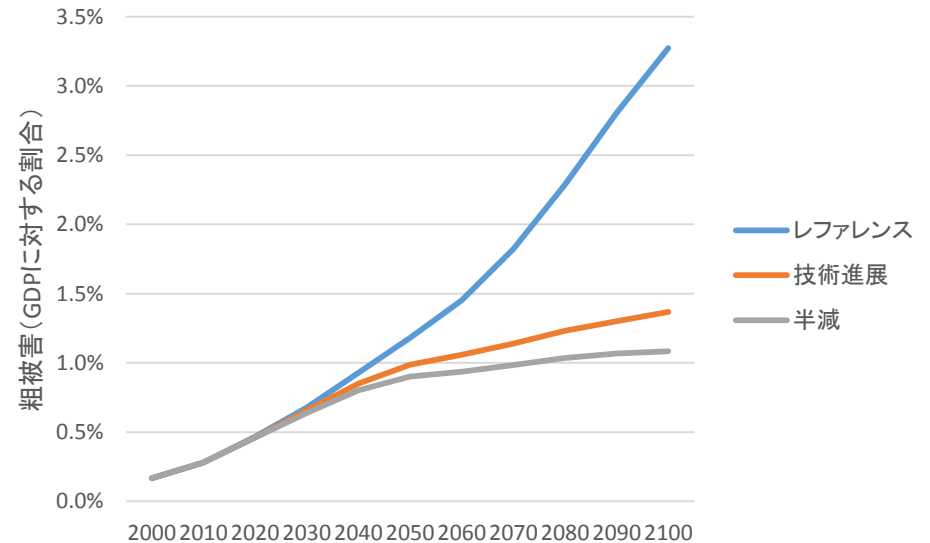
気温上昇と気候変動による粗被害

1850～1900年からの気温上昇



・MAGICCモデルを用いて試算。

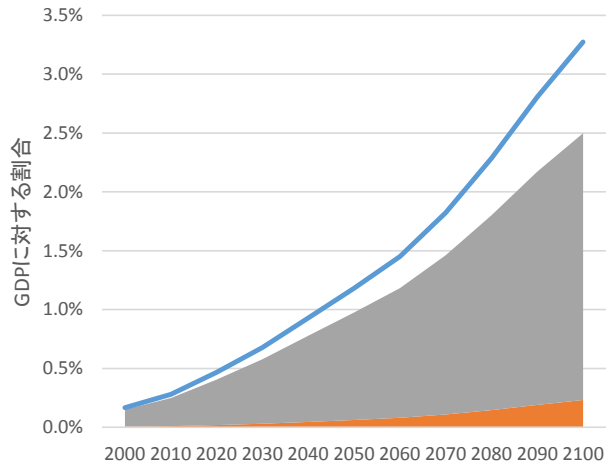
気候変動による粗被害 (GDPに対する割合)



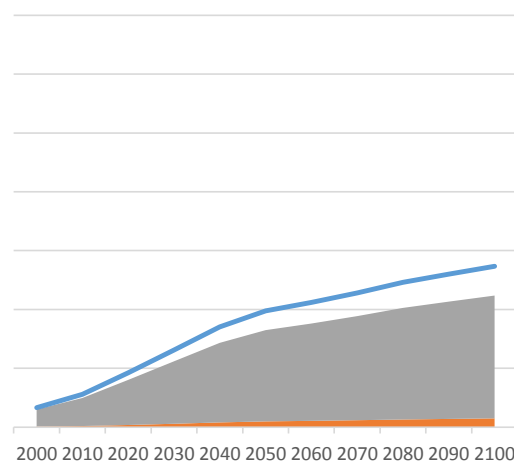
- ・粗被害は、気温上昇の中央値を用いてAD-DICE2007モデルの推計式で計算。
- ・被害額の評価は不確実性が極めて大きく、過小評価の可能性はある。
- ・2050年時点では気候変動の発現がまだまだ小さく、被害額の影響の差は比較的軽微だが、2100年においてはその差は大きくなる。

適応による気候変動被害の軽減

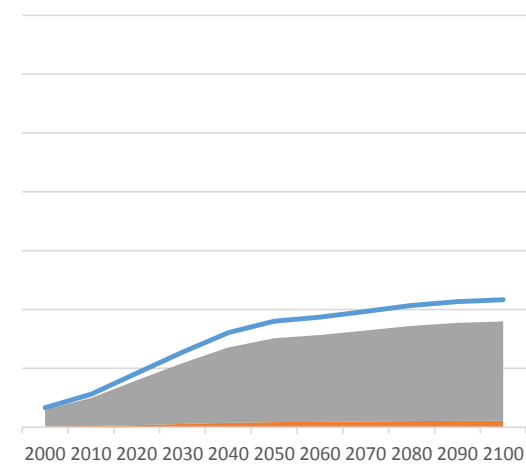
レファレンス



技術進展



半減



■ 純被害
■ 適応費用
— 粗被害

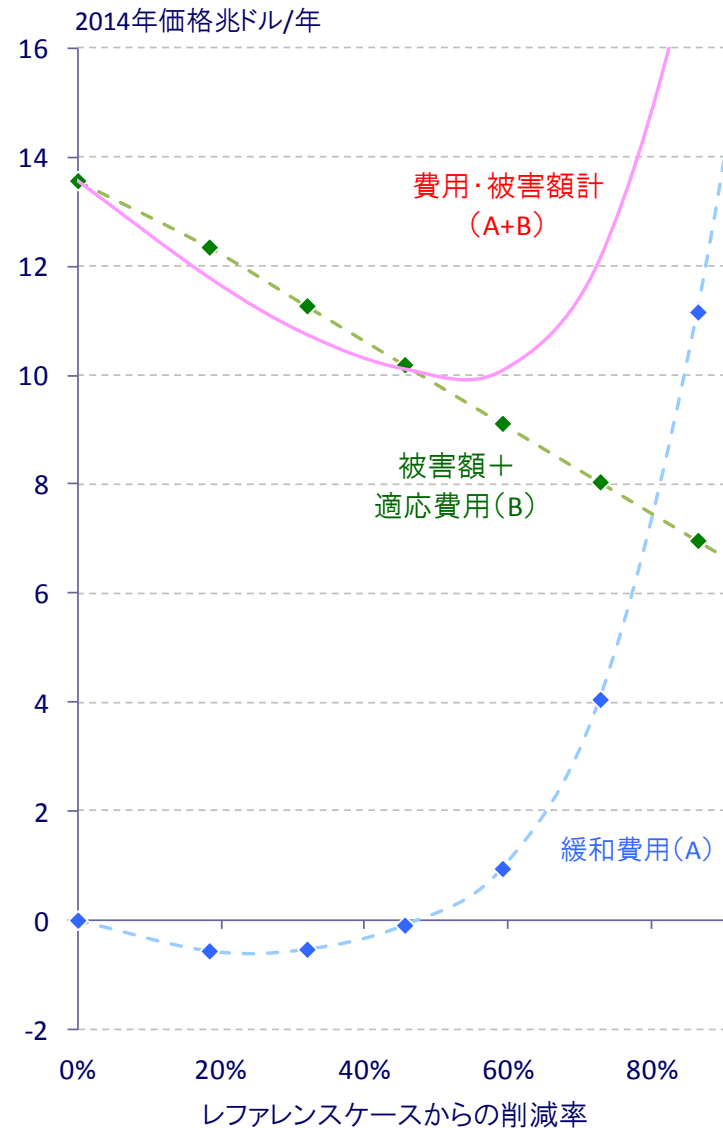
- ・適応費用および純被害は、AD-DICE2007モデルの推計式で計算。
- ・適応費用およびその効果の評価は不確実性が極めて大きい。
- ・一方で、適応措置により、地域ごとにニーズに応じた対応ができる。

参考: 緩和費用と適応費用・被害額

・緩和費用は当所推計。被害額+適応費用はDICE2013Rモデルの推計式を用いて計算。

・レファレンスケースを基準に、そこからCO2排出量削減等の緩和策を進めれば、緩和費用が増大する一方で、適応費用や被害額は減少する。

・これらの費用の推計に伴う不確実性はまだまだ非常に大きいですが、レファレンスケースと「2050年半減」ケースとの間のどこかで、緩和費用、適応費用、被害額の合計(総合コスト)が最小になる点が存在すると考えられる。



2100年

まとめ: 気候変動問題への対処

- ・現在、世界各国が提示するINDC相当の対策の実現によっては、技術進展ケース相当の省エネルギー・低炭素化には至らない。そして技術進展ケースでさえも、2050年までに世界のエネルギー起源CO₂排出量を半減するには至らない。各国には技術進展ケース程度の努力が望まれ、そのためには途上国への技術移転の推進が重要となる。
- ・世界各国はより長期の将来を視野に入れ、更なる削減の方策を模索することが求められる。その際、緩和・適応のための費用と気候変動による被害額の3者を考慮し、現実的に対処可能な将来のパスを描くことが望ましい。
- ・この観点からは、2050年に世界のGHG排出量を半減するケースのみにこだわるべきではなく、より広いシナリオを考慮して国際的な合意形成の実現を目指す必要がある。
- ・より重要な点は、2050年を超えた未来において、いかにゼロエミッションに近い社会を実現し得るかである。この目的のため、長期の将来を見据えて革新的な技術開発を進めることが不可欠である。各国で開発が行われている技術について世界的なネットワークを構築していくなど協力型のアプローチを進めるべきである。

超長期の将来に向けた技術開発(例)

技術		概要と課題
CO ₂ の発生を抑制するもの	次世代原子力	高速炉、高温ガス炉、熔融塩炉や中小型炉といった、現在国際的に開発が進められている新たな原子力技術。
	核融合	質量数の大きな元素(ウランやプルトニウム)の核分裂によるエネルギー放出を利用する従来の原子力技術とは異なり、水素やヘリウムといった質量数の小さな原子核の融合によって放出されるエネルギーを利用する技術。豊富な資源を利用することが可能となり、かつ高レベル放射性廃棄物としての使用済燃料が発生しない。
	宇宙太陽光 Space Solar Power System: SSPS	宇宙空間に大規模な太陽光発電装置を配置し、マイクロ波またはレーザーにより地上に送電して、電力として利用するシステム。地上と違い天候の影響を受けないため安定した発電が可能。宇宙空間への大量輸送技術およびそのコスト低減が課題。
発生したCO ₂ を固定するもの	二酸化炭素回収・活用 Carbon Capture and Utilisation: CCU	分離・回収した二酸化炭素を工業製品の原料として利用して、CO ₂ を固定化する技術。 現時点ではCO ₂ の大規模処理が困難。
大気中のCO ₂ を取り除くもの	CCS付きバイオエネルギー Bioenergy and Carbon Capture and Storage: BECCS	バイオマスを燃焼することによって発生するCO ₂ に対して二酸化炭素回収・貯留(CCS)を適用するもの。バイオマス発電がカーボンニュートラル(差し引きでCO ₂ の排出量がゼロ)かそれに近い時にはCO ₂ を大気から取り除くのでマイナスエミッションとも言える。植林地の確保等、その利用可能性や規模は確かではなく、課題やリスクを抱えている。
	人工光合成	光化学プロセスにより、直接、水、CO ₂ および太陽光から燃料や石油化学材料の代替物などの有機物を生産する技術。 CCS付きバイオエネルギーと同様に、原理的にはCO ₂ 排出量を負にすることができる。 触媒物質の開発や、水素と酸素の分離コストが課題。