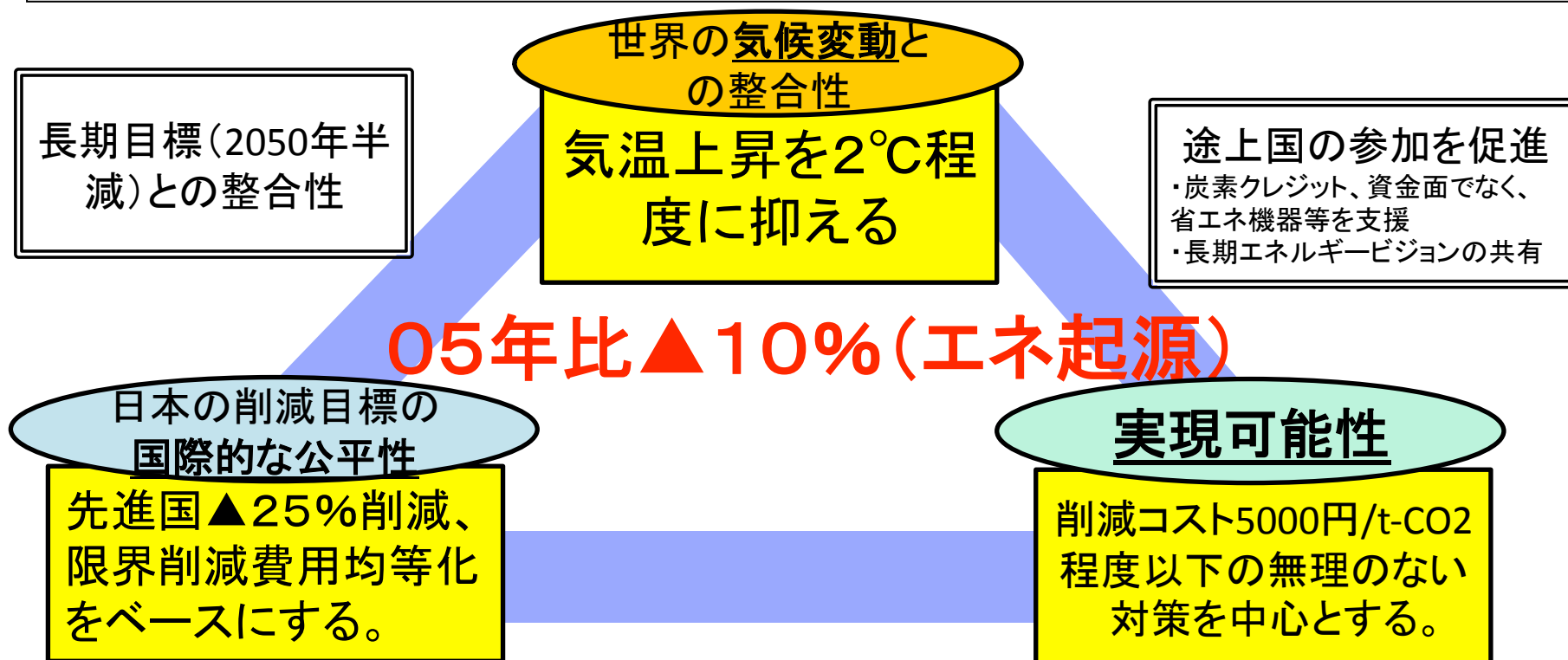


1. 気候変動の科学、国際公平性、実現可能性から見た削減目標

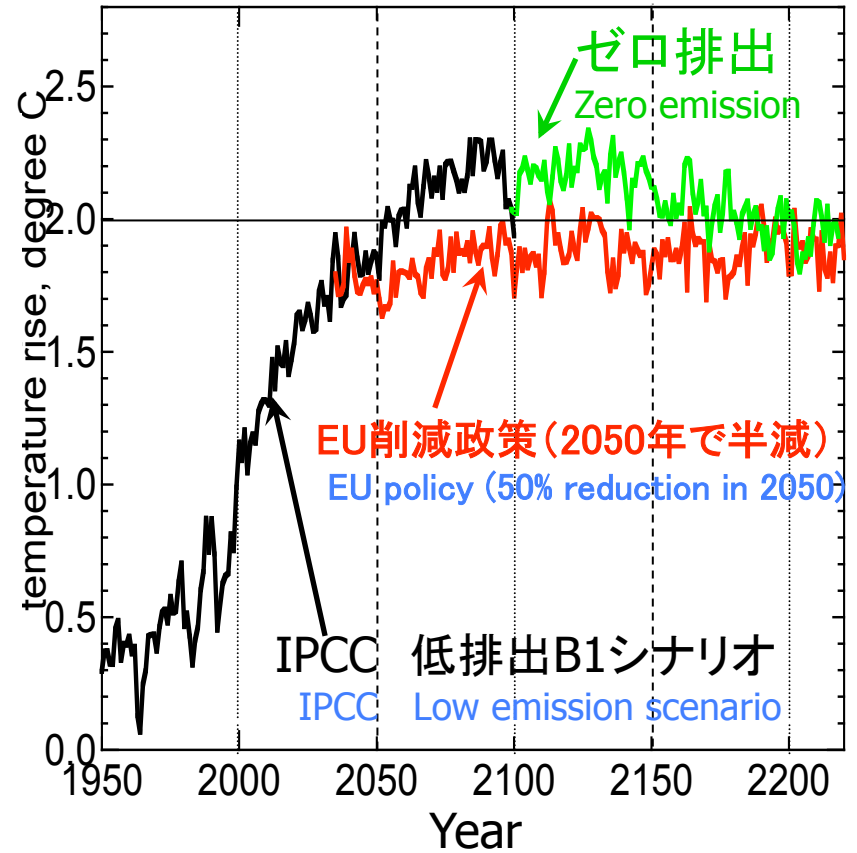
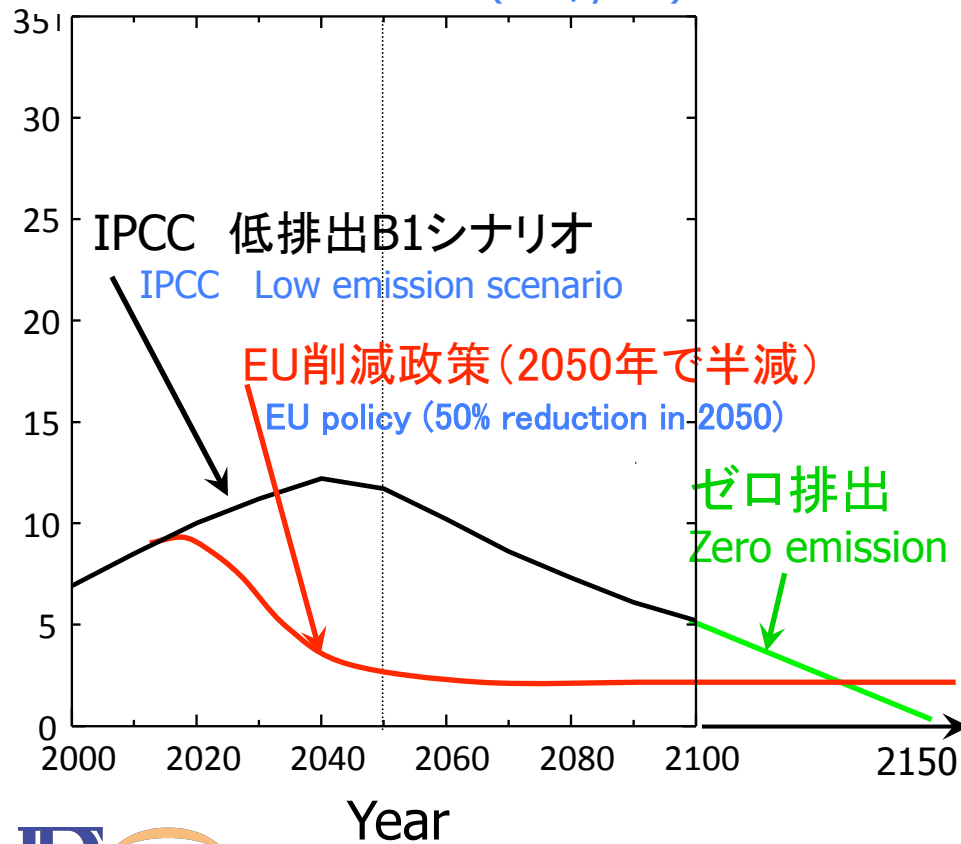
- ①2050年に世界のGHG排出量半減目標は、気温上昇を2°C程度に抑える気候目標に相当。この排出削減カーブ(CO2濃度で450ppm安定化)を日本に適用した場合、2020年に05年比▲10%(エネ起源のみ)の削減が必要。
- ②世界モデル(RITE、国環研)では、先進国全体▲25%-各国で限界削減費用均等化ケースで、日本の削減率は2020年に05年比▲9~▲11%(エネ起源のみ)、限界削減費用は90~130ドル/t-CO2(3月27日第6回委員会資料)。
- ③実現可能性を高めるため、限界削減コストが5000円/tCO2以下の対策を積み上げ、原子力の稼働率を90%、LNG火力発電の効率改善を実施した場合、2020年に05年比▲10%達成可能。
以上を勘案すると、05年比▲10%程度が、3つの側面で整合性がとれた最も妥当な削減目標である。



スーパーコンピューターによる全球解析例

世界全体のCO2排出量(GtC/year)

Global CO2 emission (GtC/year)



(*) compared to the mean value(30 years)
of end of 19th century



IPCC AR5(2013)の新シナリオ(RCP)では、CO2濃度は450ppm、550ppmおよびそれ以上になる見込み。

AR5(2013)用は、RCP (“Representative Concentration Pathways”)と呼ばれている。2020年までは、いずれの経路もCO2排出は増加傾向を示す。

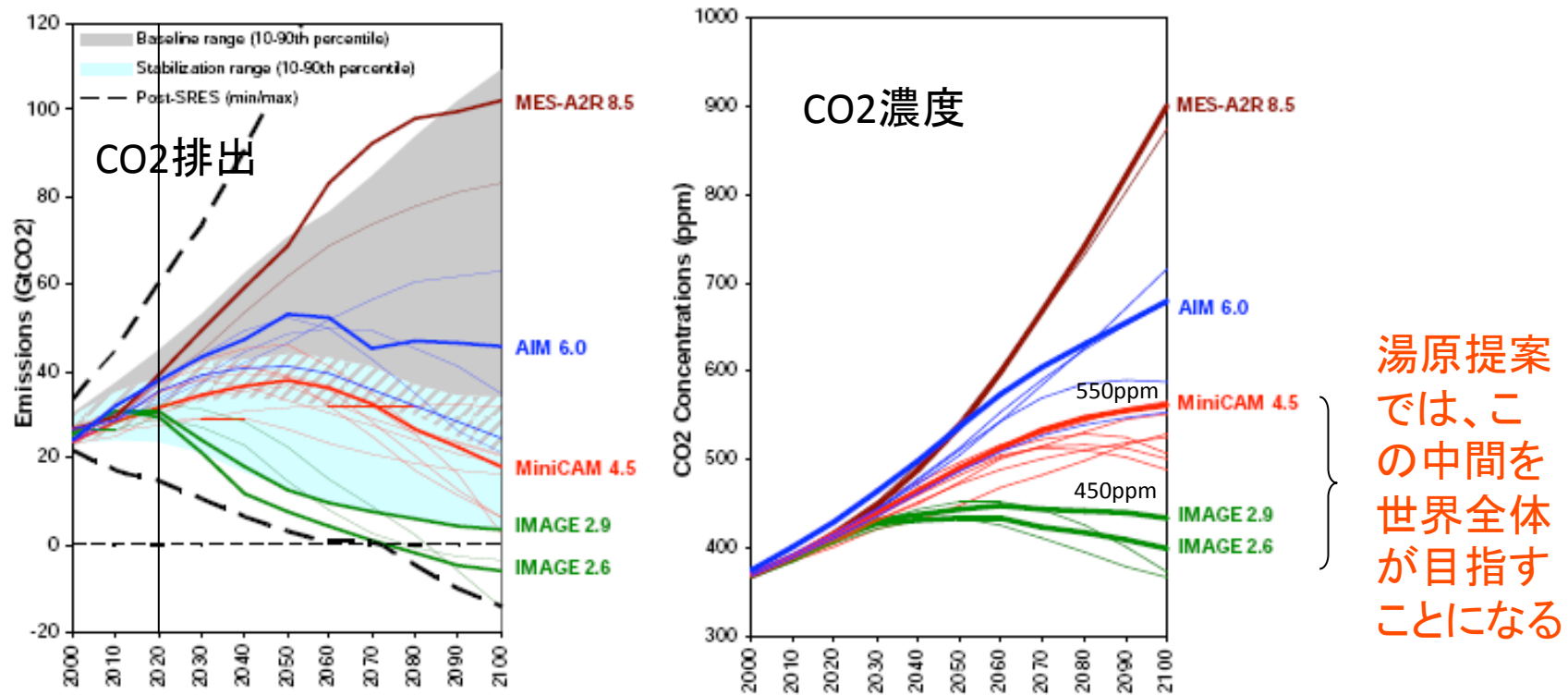


Figure III.2. Energy and industry CO₂ emissions and concentrations for RCP candidates (colored lines), and for the maximum and minimum (dashed lines) and 10th to 90th percentile (shaded area) in the post-SRES literature. Blue shaded area indicates mitigation scenarios; gray shaded area indicates baseline scenarios.³²

(Source: IPCC, Sep. 2007:Future Work on Scenarios, Report from the IPCC Expert Meeting Towards New Scenarios for Analysis of Emission, Climate Change, Impact, and Response Strategies, Noordwijkerhout, The Netherlands)。確定版ではなく、引き続き検討中である。

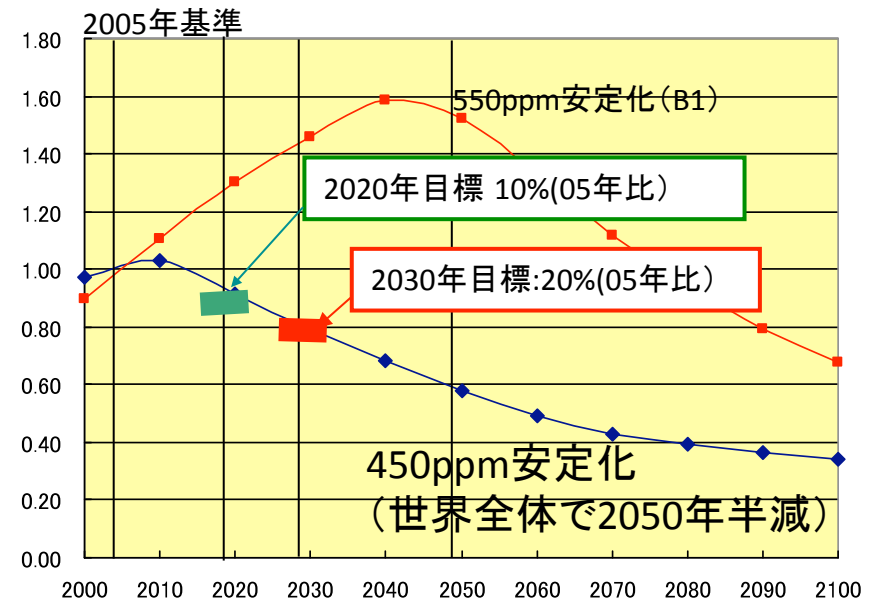
4. 気候変動の科学から見た削減目標

- 我が国の長期削減目標は、2050年に世界全体でGHG排出を半減、EU目標と同じ。
- 気候目標を我が国は明示していないが、全球平均気温上昇(産業化以降)を2°C程度(3°Cを超えない)に抑制することに対応する。大気中濃度の安定化目標では、CO2単独で約450ppm、等価濃度で約500ppmに相当する。
- 2020年に05年比で▲10%削減は、我が国の温暖化防止の長期目標(2050年GHG半減)の排出パスに整合している。

<重要ポイント>

- 最近、世界全体での削減の難しさから、気候目標を緩和し、一時的に2°Cを上回るオーバーシュート(OST)・シナリオの研究結果が提案されつつある。
- COP15での途上国の削減合意形成においては、OSTシナリオも視野に入れておくべき。
- IPCCの第5次影響評価書(2013年)に向けた今後の議論に注目。

二酸化炭素・排出変化率

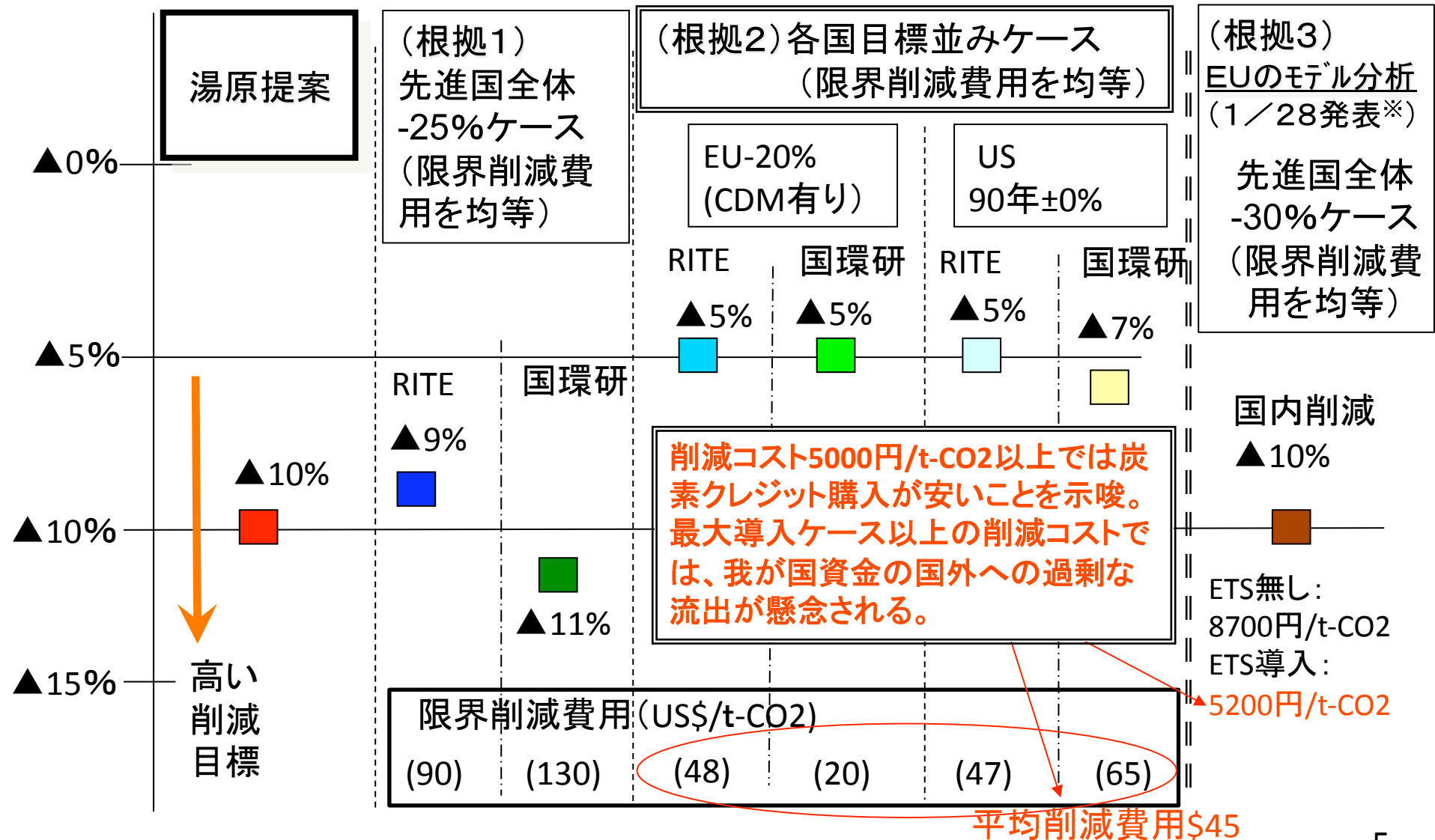


我が国の長期・中期削減目標の整合性

2. 我が国の中期削減目標(2020年)の数値と削減費用

国際的な公平性

削減率(2005年比、エネ起源のみ)



※欧州委員会 1/28発表資料より (http://ec.europa.eu/environment/climat/future_action.html から入手可)

3. 具体的削減対策とその効果

(限界削減費用5000円以下を目安とした削減目標(試算))

○「長期需給見通し」の最大導入ケースに関する日本エネルギー経済研究所の分析結果を基に、初期投資、固定資産税、金利負担、使用年数、燃料費節約効果を考慮し、対策毎にCO2の1トンあたりの削減コストを算出(詳細別紙)。

- ①削減コスト5000円/t-CO2以下の対策を積み上げ
- ②原子力発電を05年70%から20年90%まで向上させる
- ③従来LNG火力発電(汽力)の半数を複合発電(MACC)にリプレース

CO2削減コスト〔赤字は便益が上回ることを示す。〕

最大導入ケース対策項目の検討(2020年)

(ただし、全ての対策項目についてはなく、建築物省エネ等、一部の対策項目については除外した項目についての検討)

※これまでに各機関より提出されたデータ等を基に、最大導入ケースに含まれる一部の対策について、対策設備の使用年数を前提として省エネメリット(燃料の削減等によるコスト削減額)、税負担、金利を考慮したネットコスト(*)を試算した。
 ※使用年数を前提とし、2020年のCO2削減量とネットコストより、CO2削減コスト(**)を試算した。
 ※下記の表中、カッコ内赤字のコストは対策導入による「メリット」(燃料の削減等による省エネメリット)である。

| 部門 | 対策項目 | 技術導入 | | CO2削減量 | CO2削減量 | CO2削減コスト | 使用年数ベースの | |
|----|-------------------|---|------|---------|--------|----------|-----------|---------|
| | | 使用年数 | 初期投資 | (2020年) | 項目毎加算 | (**) | ネットコスト(*) | |
| | | 年 | 億円 | 万トンCO2 | 万トンCO2 | 円/CO2トン | 億円 | |
| 1 | 産業 製鉄 | 電力需要設備効率の改善 | 15 | 1,600 | 42 | 42 | (49,973) | (3,148) |
| 2 | 産業 製鉄 | 省エネ設備の増強 | 30 | 1,500 | 74 | 116 | (26,425) | (5,866) |
| 3 | 産業 業種横断 | 高効率空調 | 15 | 116 | 61 | 177 | (21,467) | (1,965) |
| 4 | 産業 紙パ | 高効率古紙パルプ製造技術 | 30 | 55 | 15 | 192 | (18,180) | (818) |
| 5 | 産業 化学 | バイオマス資源を活用したFODレ製造技術 | 30 | 213 | 58 | 250 | (17,756) | (3,100) |
| 6 | 産業 化学 | 内部熱交換型蒸留塔 | 50 | 669 | 52 | 302 | (16,254) | (4,185) |
| 7 | 産業 化学 | 膜分離による蒸留プロセスの省エネ化技術 | 30 | 814 | 94 | 396 | (15,948) | (4,497) |
| 8 | 転換 電力 | 風力発電 | 20 | 2,640 | 155 | 551 | (15,918) | (4,934) |
| 9 | 産業 業種横断 | 高性能工業炉 | 15 | 150 | 154 | 704 | (15,792) | (3,636) |
| 10 | 産業 化学 | 熱供給発電技術(CHP) | 30 | 400 | 42 | 746 | (15,101) | (1,907) |
| 11 | 産業 業種横断 | 産業HP(加温乾燥) | 15 | 293 | 29 | 775 | (14,738) | (640) |
| 12 | 産業 業種横断 | 高性能ボイラー | 15 | 300 | 124 | 899 | (14,493) | (2,887) |
| 13 | 産業 化学 | 低温排熱の回収システム構築 | 30 | 427 | 34 | 933 | (14,305) | (1,476) |
| 14 | 産業 化学 | ガスタービンの普及 | 30 | 500 | 38 | 972 | (14,070) | (1,621) |
| 15 | 民生 高効率照明 | LED照明、有機EL照明 | 10 | 13,000 | 288 | 1,280 | (13,837) | (3,988) |
| 16 | 産業 紙パ | 素材等利用技術 | 30 | 920 | 108 | 1,368 | (13,452) | (4,358) |
| 17 | 民生 省エネ型ネットワークデバイス | ネットワーク・情報通信機器(ルーター、サーバー、ストレージ) | 5 | 44,900 | 1,468 | 2,856 | (13,128) | (9,768) |
| 18 | 民生 高効率空調 | 高効率セントラル空調、高効率マルチ空調 | 15 | 3,330 | 382 | 3,238 | (9,795) | (5,613) |
| 19 | 産業 紙パ | 高温高圧型黒液回収ボイラー | 30 | 600 | 23 | 3,261 | (8,460) | (584) |
| 20 | 民生 省エネ型ディスプレイ | 低電力液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ELディスプレイ | 10 | 26,200 | 401 | 3,662 | (7,431) | (2,981) |
| 21 | 産業 化学 | ナフタレン分解技術 | 30 | 717 | 23 | 3,685 | (7,350) | (514) |
| 22 | 産業 製鉄 | 炭素回収の製造所でのケカルサイクル拡大 | 30 | 280 | 163 | 3,848 | (6,693) | (3,273) |
| 23 | 産業 化学 | 熱供給発電技術(CHP)の効率化 | 30 | 3,327 | 105 | 3,954 | (5,439) | (1,718) |
| 24 | 民生 高効率給湯器 | 太陽熱利用 | 15 | 2,473 | 107 | 4,061 | (3,377) | (544) |
| 25 | 産業 セメント | 省エネ設備導入 | 30 | 193 | 18 | 4,079 | (972) | (52) |
| 26 | 産業 セメント | 燃料代替廃棄物(塵ブラ等)利用技術 | 30 | 73 | 21 | 4,100 | (523) | (33) |
| 27 | 産業 製鉄 | SCOPE21型コージェネ | 50 | 3,300 | 120 | 4,220 | (23) | (14) |
| 28 | 民生 トップランナー家電 | トップランナー家電 | 10 | 28,300 | 1,048 | 5,269 | 3,561 | 3,734 |
| 29 | 産業 製鉄 | 自家発・共同火力発電設備の高効率化更新 | 30 | 6,000 | 105 | 5,374 | 4,524 | 1,425 |
| 30 | 民生 建築物の省エネ・空調 | BEMS | 15 | 14,300 | 624 | 5,997 | 5,079 | 4,753 |
| 31 | 民生 省エネ住宅 | 住宅の省エネ性能向上 | 30 | 46,800 | 726 | 6,726 | 13,274 | 28,994 |
| 32 | 民生 業務用給湯等 | 業務用HP、コージェネ、FC | 15 | 11,700 | 258 | 6,984 | 13,773 | 5,330 |
| 33 | 転換 電力 | 太陽光発電 | 30 | 67,100 | 372 | 7,356 | 14,708 | 16,414 |
| 34 | 民生 高効率給湯器 | 家庭用HP、潜熱回収式給湯器、コージェネ、FODレ | 15 | 41,900 | 799 | 8,154 | 18,427 | 22,079 |
| 35 | 運輸 次世代自動車・燃費向上 | ハイブリッド自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車、クリーンディーゼル自動車、天然ガス自動車 | 15 | 119,000 | 2,100 | 10,254 | 21,507 | 67,748 |
| | | 総計 | | 443,888 | 10,254 | | | 76,556 |

- ①のみ
05年比▲5.7%(エネ起源)
- ①、②を実現した場合
05年比▲9.4%(エネ起源)
- ①、②、③を実現した場合
05年比▲10.1%(エネ起源)

削減コストは割高(5000円以上)だが、低炭素社会に向けた重要基幹製品。②、③の一部が実行困難な場合に備え、補助金、税優遇等の政策導入により低コスト化を図り、一定量の導入を図るべき。

(*) ネットコスト=省エネメリットを含めたコスト=(初期投資)+(税負担)+(金利(法定耐用年数))-(省エネメリット)×(使用年数)
 税負担:償却資産に係る固定資産税として算出
 税負担=Σ((前年評価額)×(1-減価率)×1.4%)
 1.4%は標準税率、減価率は法定耐用年数に応じて決定
 金利:初期投資費用を年間定額ずつ支払う場合に発生する金利
 金利=(初期投資額)×(r-1)
 初期投資費用に対して実際に支払う金額の比率をηとする。金利を年率3%とし、支払い年数(法定耐用年数)に応じた比率ηを使用
 省エネメリット:対策導入の結果としての燃料削減等によるコスト削減額
 (**) CO2削減コスト = (ネットコスト)/(対策別2020年CO2削減量)×(使用年数)

5. 結論:

[1]COP15への提案: 2005年比▲10%削減(エネ起CO₂)

[2]実行段階での重要課題

- (1) 原子力発電の稼働率向上—規制緩和(民間規格化の推進)
 - ・運転期間13ヶ月→18ヶ月→24ヶ月へ
 - ・定期点検期間4~5ヶ月→2ヶ月へ
 - ・需要に応じた負荷変動運転の導入
- (2) 既存のLNG火力発電の効率向上
 - ・従来型のLNG火力(汽力)の半数を最新の複合発電(MACC)にリプレース
- (3) 省エネ住宅、高効率給湯器等の削減コストは割高なため、実現性を高めるため、補助金や税制面での優遇等による政策支援が不可欠。
- (4) 太陽光発電、次世代自動車は、削減コスト高であるが、低炭素社会に向けた重要基幹製品であり、我が国の産業の育成、雇用確保の面から特段の政策支援を実行すべき。
- (5) 途上国支援では、炭素クレジット購入等ではなく、我が国の優れた省エネ製品の普及等の新たな枠組み(バウチャー制度等)を提案すべき

6. 長期目標(2030年～2050年)へ向けての提言

1. 中期と長期の一体的推進

中期目標としての2020年CO₂10%削減は、引き続き2030年20%減、2040年30%減、2050年40～50%減(温室効果ガス全体で50%)と継続的に削減を実施し、中長期一体化して推進することを前提としている。

これは今世紀中にCO₂濃度450ppmに安定化させ、今世紀末温度上昇2℃程度に抑制すること可能にする目標であるが、一方で進展する科学的知見に留意し、柔軟に対応しなければならない。

2. 低炭素化社会の実現のためのエネルギー構成

2030年の求められる我が国のエネルギー構成の基本は、化石燃料への依存率を半減させ、再生可能エネルギーと原子力エネルギーに残り半分を依存する低炭素化社会の実現にある(例えば東京大学提案トリプルフィフティの実現)。

3. 重点政策課題

そのために、2030年からの長期目標には以下の技術の大規模な導入が不可欠であり、いまからその技術開発と普及を政策的に図らなければならない。

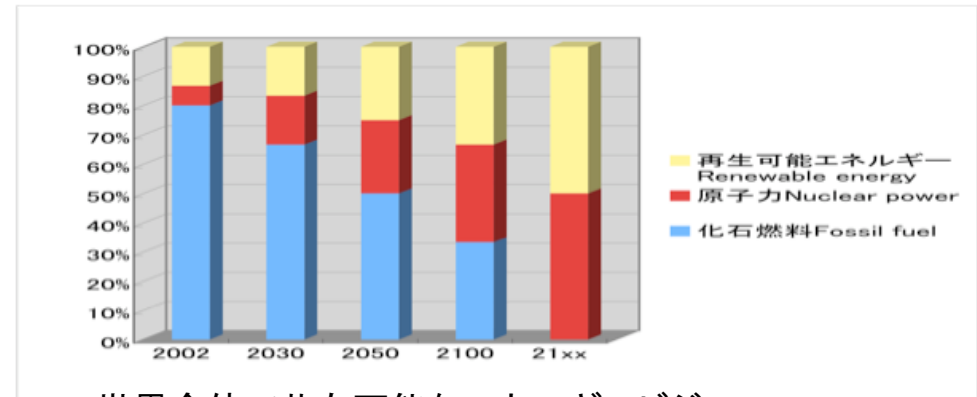
- (1)原子力:軽水炉の負荷変動運転、新型炉の早期導入と高速増殖炉サイクルの前倒しの導入。
- (2)火力発電:高効率化プラントへの切り替え(LNGコンバインドサイクル発電、及び石炭ガス化発電IGCCへの転換)
- (3)太陽光、風力発電:蓄電併設による安定化電源へ
- (4)地熱/海洋エネルギー/バイオマスエネルギーなどの豊富で安定した再生可能エネルギーの導入と地域での活用。
- (5)民生・運輸部門の省エネルギー機器やそのシステムは技術開発と普及により、最大のネックになっているコストを下げる最大限の努力が必要である。それはまた我が国産業の国際競争力を強化し、国内雇用を促進する。

原子力には強い政策の先導が、再生可能エネルギーの普及には大幅な規制の緩和が不可欠である。低炭素化社会実現には、規制を基本から見直し、安全、環境と開発の調和を再構築する必要がある。

5. 発展途上国との長期エネルギービジョンの共有

以上の我が国が目指す長期エネルギー構成は高度に発達した産業社会のエネルギー構成モデルであり、発展途上国と共有すべきエネルギービジョンである。

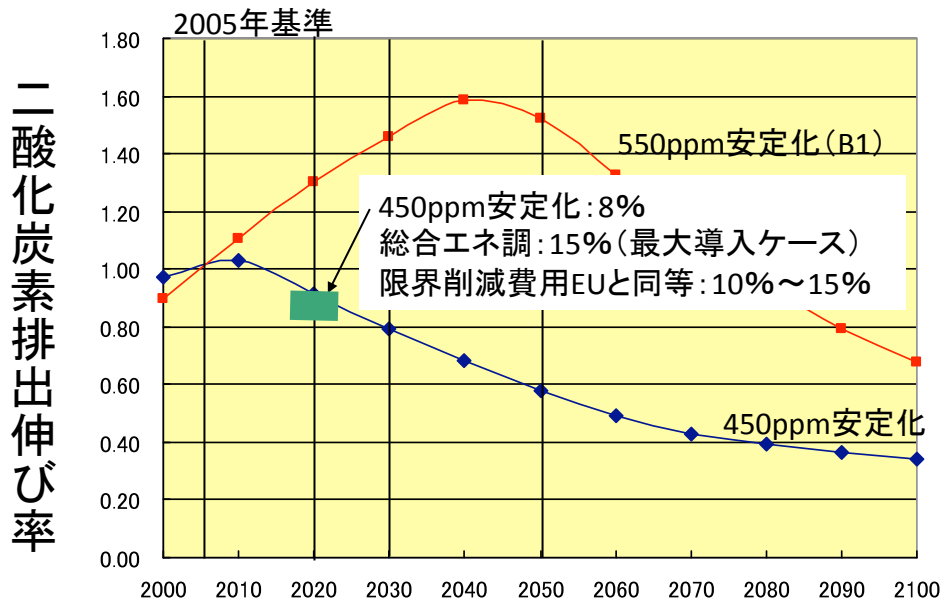
我が国は2050年の下記長期目標に先立って、そのエネルギー構成を2030年には実現させて、発展途上国に低炭素化産業社会モデルとして実現可能なことを示し、2050年には発展途上国がそのようなエネルギー構成を実現できるよう協力することが重要である。このように将来のエネルギー社会のビジョンを発展途上国と先進国が共有することが地球温暖化対策にとって最も重要である。



世界全体で共有可能なエネルギービジョン

(「日中環境エネルギー-物流フォーラム」で2005年11月以来この3年間協議)

450ppm安定化、総合エネ調、限界費用公平性(RITE)の比較

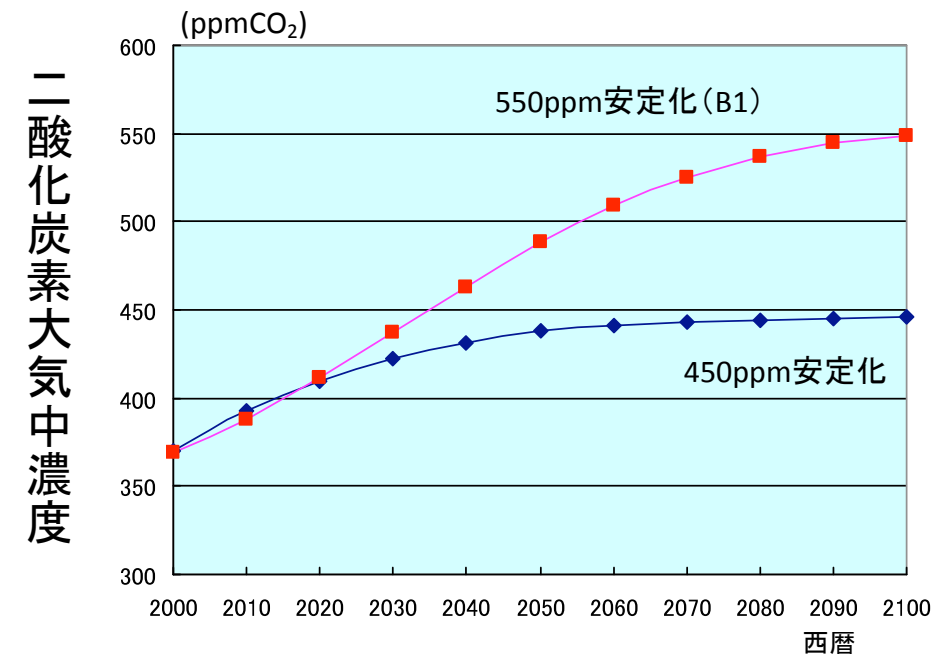


排出量伸び率(2005年比)

| 西暦 | 450ppm安定化 | 550ppm安定化(B1) |
|------|-----------|---------------|
| 2000 | 0.97 | 0.90 |
| 2010 | 1.03 | 1.10 |
| 2020 | 0.92 | 1.30 |
| 2030 | 0.80 | 1.46 |
| 2040 | 0.68 | 1.59 |
| 2050 | 0.58 | 1.52 |
| 2060 | 0.49 | 1.33 |
| 2070 | 0.43 | 1.12 |
| 2080 | 0.39 | 0.95 |
| 2090 | 0.36 | 0.79 |
| 2100 | 0.34 | 0.68 |

2020年中期目標:
 450ppm安定化のためには8%削減で十分。洞爺湖宣言(半減)とも対応する。

総合エネ調
 2020年(エネ起源のみ):
 最大導入ケース: ▲15%
 努力継続ケース: ▲5%



ただし、濃度計算用の排出量には、エネルギー起源と土地利用起源(森林破壊による放出、植林による吸収)を含む

大気中濃度(ppm)

| 西暦 | 450ppm安定化 | 550ppm安定化(B1) |
|------|-----------|---------------|
| 2000 | 370.5 | 369 |
| 2010 | 392.5 | 388 |
| 2020 | 409.8 | 412 |
| 2030 | 422.7 | 437 |
| 2040 | 431.7 | 463 |
| 2050 | 437.7 | 488 |
| 2060 | 441.2 | 509 |
| 2070 | 443.2 | 525 |
| 2080 | 444.4 | 537 |
| 2090 | 445.4 | 545 |
| 2100 | 446.3 | 549 |

(出典: 排出量から濃度の計算は電中研の手法(2008)を使用)