

国際的な視点から見た我が国の 温暖化対策の費用と削減ポテンシャル

低炭素社会に向けた世界における日本の分担は？

1 世界技術モデル
AIM/Enduse[Global]

2 日本技術モデル
AIM/Enduse[Japan]

3 日本経済モデル
AIM/CGE[Japan]

3つのモデルによる定量的分析

技術対策でどこまで排出削減できるか？
技術改善・普及を実現する政策は？

温暖化対策の経済影響は？
炭素の価格付けの効果は？

花岡達也
国立環境研究所 地球環境研究センター

環境経済・政策学会2009年大会
2009年9月26-27日
千葉大学西千葉キャンパス総合校舎

AIM: Asia-Pacific Integrated Model

AIM/Enduse[Global]の目的と中期目標検討における役割

➤ 将来の気候安定化の実現のために、長期的な視点にもとづいて短期・中期的な温室効果ガスの総量目標を設定する必要がある。その目標にむけて、対策技術による潜在的な温室効果ガス削減可能量を把握することが必要とされている。

目的

➤ **削減対策技術の導入による世界地域別・部門別の削減ポテンシャルおよび対策コストを評価する。**

- 削減量の大きい国・地域や、費用対効果の高い部門および技術について検討

➤ IPCC AR4 WG3において「GHG安定化濃度450ppmを達成するには、Annex Iで2020年に1990年比25～45%削減が必要」という研究例がレビューされ、COP15に向けた国際交渉においてもこの情報が注目される。

➤ 各国・地域の社会・経済・技術レベルに応じた排出削減分担に注目し、地域別・部門別の削減ポテンシャルや削減費用の議論が必要。

役割

下記の3つの視点から、日本の削減目標を検討する

- Annex Iで90年比25%減を行い、各国が同等の削減努力を取る場合
- 米国や欧州の削減目標と同等の削減努力を日本が取る場合
- 日本の削減目標と同等の削減努力を米国や欧州が取る場合

AIM/Enduse[Global]の地域分類

世界23地域

■ JPN(日本)	■ XSE(他東南アジア)	■ USA(米国)	■ MEX(メキシコ)
■ CHN(中国)	■ XSA(他南アジア)	■ XE15(西欧15国)	■ XLM(他南米)
■ IND(インド)	■ XME(中東)	■ XE10(東欧10国)	■ ZAF(南アメリカ)
■ IDN(インドネシア)	■ AUS(オーストラリア)	■ RUS(ロシア)	■ XAF(他アフリカ)
■ KOR(韓国)	■ NZL(ニュージーランド)	■ ARG(アルゼンチン)	■ XRW(その他地域)
■ THA(タイ)	■ CAN(カナダ)	■ BRA(ブラジル)	

地域分類の集約方法

地域分類およびAnnex Iの集約方法は下表のとおり。

地域	コード	Annex	地域	コード	Annex
1) 日本	JPN	Annex I	12) カナダ	CAN	Annex I
2) 中国	CHN	Non Annex I	13) 米国	USA	Annex I
3) インド	IND	Non Annex I	14) 露欧15カ国	XE15	Annex I
4) インドネシア	IDN	Non Annex I	15) 東欧10カ国	XE10	Annex I
5) 韓国	KOR	Non Annex I	16) ロシア	RUS	Annex I
6) タイ	THA	Non Annex I	17) アルゼンチン	ARG	Non Annex I
7) その他東南アジア	XSE	Non Annex I	18) ブラジル	BRA	Non Annex I
8) その他南アジア	XSA	Non Annex I	19) メキシコ	MEX	Non Annex I
9) 中東	XME	Non Annex I	20) その他南米	XLM	Non Annex I
10) オーストラリア	AUS	Annex I	21) 南アフリカ	ZAF	Non Annex I
11) ニュージーランド	NZL	Annex I	22) その他アフリカ	XAF	Non Annex I
			23) その他地域	XRW	Non Annex I

【注意点】

「その他地域」には、Non Annex IとAnnex IIに含まれる国があるため、本モデルで正確にAnnex Iを表すことはできない。そこで、Annex Iを分析するために、**その他地域に含まれるAnnex IおよびNon Annex Iを適量に按分して、Annex IIに関して分析を行なった**。その際、2020年のその他地域各国の経済活動量、排出量の割合が2005年と同様と仮定し、2005年の「その他 Annex I(XRW)」と「その他 Non Annex I(OXRW)」の割合を用いて、2020年のその他地域(XRW)の排出量を分割した。

対象地域	対出(出典:IEA2007)	エネルギー排出量 2005年 MTCO2	GHG排出量 2005年 MTCO2
AXRW	Belarus, Bulgaria, Croatia, Iceland, Norway, Romania, Switzerland, Turkey, Ukraine	819 (50%)	1229 (52%)
OXRW	Albania, Armenia, Azerbaijan, Bosnia/Herz, Taipei, Georgia, Gibraltar, Kazakhstan, Korea DPR, Kyrgyzstan, FYrom, Moldova, Mongolia, Serbia and Montenegro, Tajikistan, Turkmenistan, Uzbekistan, Other Asia	805 (50%)	1149 (48%)

AIM/Enduse[Global] モデル 推計フロー

社会・経済マクロフレームモデル → GDP → 産業別排出係数 → 産業別排出量

マクロ経済指標推計

サービス需要量推計

最終需要モデル → 最終需要 → 産業別排出量 → GHG排出量推計

部門別推計: 鉄鋼部門, セメント部門, その他産業部門, 運輸部門, 家庭部門, 業務部門, 農業部門, 廃棄物部門, Fガス部門

技術データベース: 技術向上モデル, エネルギー消費, 技術向上モデル

対象ガスおよび対象部門

下記の部門について、対策技術を考慮し、分析を行なっている。

GHG	部門	業種
CO ₂	発電部門	火力発電(石炭, 石油, 天然ガス), 再生可能エネルギー(風力, 太陽光, バイオマス)
	産業部門	鉄鋼, セメント, その他産業
CH ₄	運輸部門	乗用車, トラック, バス, 鉄道(旅客, 貨物), 船舶, 飛行機, (パイプライン輸送や国際輸送除く)
	民生部門	冷房, 暖房, 給湯, 調理, 照明, 冷蔵庫, テレビ(家庭のみ)
N ₂ O	農畜産部門	稲作, 農耕地土壌, 家畜反刍, 家畜糞尿管理
	廃棄物	一般廃棄物
CH ₄	燃料漏洩	燃料漏洩(石炭, 石油, 天然ガス)
HFCs, PFCs, SF ₆	フロンガス	HCFC-22副産物, 冷媒, エアゾール, 発泡剤, 洗浄剤, 金属生産工程, 絶縁ガス, その他

注1) 原子力, 水力, 地熱発電はベースラインでは考慮しているが、対策技術としては考慮していない。
 注2) 石油化学産業におけるCO₂削減技術, 汚水処理におけるN₂O削減技術など、いくつかの業種における対策技術はデータの有効性を検討中のため、本研究の削減ポテンシャルには含まれていない。
 注3) 実用化されている既存の技術のみを評価対象とし、将来に期待される革新的な技術はデータの制約等により考慮されていない。(例えば、CCSは含まれていない)。

基準ケースの設定および削減量の求め方

基準ケース【技術固定ケース(ストック固定)】

技術の導入状況やエネルギー効率が現状(2005年)の状態固定されたまま将来にわたり推移すると想定したケース

よって、本研究における削減ポテンシャルは以下に定義される

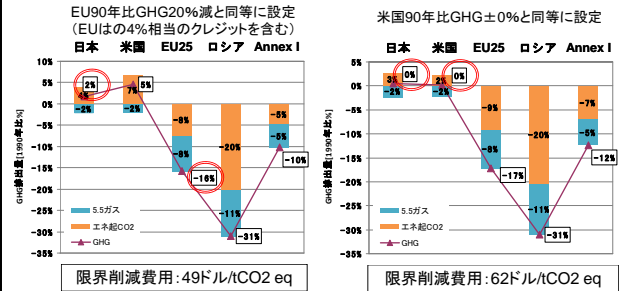
「分析の対象年、対象地域、対象部門にて、技術の普及(シェアや効率など)が基準年の導入状況と同様したときと比較し、新たな対策技術が導入されたときの削減量」

注1) 対策の導入による産業構造の変化や需要の変化などは考慮されていない。
注2) 技術の効率改善以外の対策(コンパクトシティ、モーダルシフト、国民運動など)は考慮されていない。ただし、温暖化抑制のためには、既存の対策技術の効率改善だけでなく、低炭素社会にむけた社会構築の議論も重要である。



米国や欧州の削減目標と同等の削減努力を日本が取る場合 限界削減費用均等化

限界削減費用を均等化して分析を行う場合、欧米の削減目標は、日本の「長期エネルギー需給見通し」の努力継続ケース(90年比+4%)と同等レベルである。しかし、Annex I全体で見ると、削減量が十分ではないため、各国とも、より高い削減目標(削減努力)を行う必要がある。

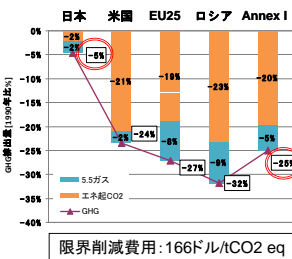


パーセントの数値については、下記のルールに従う。
5.5ガスは、「(2020年5.5ガス-1990年5.5ガス)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年5.5ガス-2005年5.5ガス)÷2005年GHG総排出量」
エネルギーCO2は、「(2020年エネルギーCO2-1990年エネルギーCO2)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年エネルギーCO2-2005年エネルギーCO2)÷2005年GHG総排出量」
GHGは、「(2020年GHG-1990年GHG)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年GHG-2005年GHG)÷2005年GHG総排出量」

Annex Iで90年比25%減を行い、各国が同等の削減努力を取る場合 限界削減費用均等化とGDP比対策費用均等化

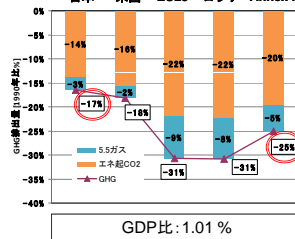
Annex I全体で1990年GHG比25%削減を行う場合でも、公平性の指標の違いにより、日本や各国の削減負担の割合は大きく異なってくる。

限界削減費用を均等化した場合



パーセントの数値については、下記のルールに従う。
5.5ガスは、「(2020年5.5ガス-1990年5.5ガス)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年5.5ガス-2005年5.5ガス)÷2005年GHG総排出量」
エネルギーCO2は、「(2020年エネルギーCO2-1990年エネルギーCO2)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年エネルギーCO2-2005年エネルギーCO2)÷2005年GHG総排出量」
GHGは、「(2020年GHG-1990年GHG)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年GHG-2005年GHG)÷2005年GHG総排出量」

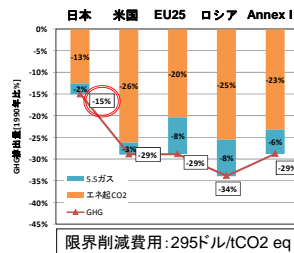
GDPあたり対策費用を均等化した場合 (ポジティブコストのみを含む)



今後の国際交渉への備え 日本が同じ数値目標でも、公平性指標の取り方で、各国の結果は変わる

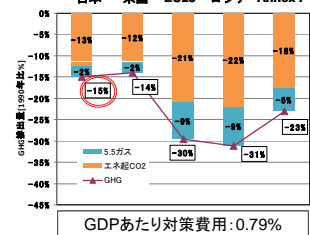
日本の「ストック・フロー対策強化ケース(GHGは15%減、エネルギー起源CO2は13%減)相当」と同等レベルの限界削減費用(左図)またはGDP当たり対策費用(右図)を、Annex I諸国に設定した場合

限界削減費用を均等化した場合



パーセントの数値については、下記のルールに従う。
5.5ガスは、「(2020年5.5ガス-1990年5.5ガス)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年5.5ガス-2005年5.5ガス)÷2005年GHG総排出量」
エネルギーCO2は、「(2020年エネルギーCO2-1990年エネルギーCO2)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年エネルギーCO2-2005年エネルギーCO2)÷2005年GHG総排出量」
GHGは、「(2020年GHG-1990年GHG)÷1990年GHG総排出量」, 「(2020年GHG-2005年GHG)÷2005年GHG総排出量」

GDPあたり対策費用を均等化した場合 (ポジティブコストのみを含む)



中期目標検討における課題

各国の削減目標を比較検討する場合、公平性の指標によって削減目標(削減ポテンシャル)が異なるが、その他の要因として、人口、GDP、活動量、対策技術の設定等、様々な前提条件の設定によっても、限界削減費用曲線の形状(つまり削減ポテンシャルと削減コスト)は変わってくる。

国際交渉に向けて、削減目標は「幅」を持って考える必要がある。

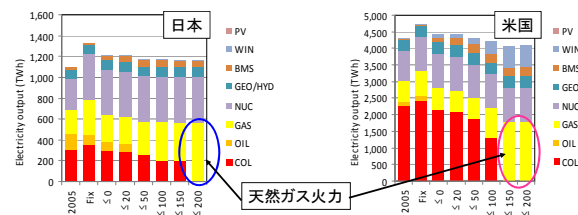
たとえば、中期目標検討における課題を二つ下記に示す。

1. 日本モデルと世界モデルの電源構成の整合性
2. 対策技術の投資回収年数の設定

世界・日本モデル間の電源構成の整合性

世界モデルの本分析では、火力発電の選択を費用最小化で計算を行うことになった。
➤ その結果、あるレベルの限界削減費用を超えれば、2020年の火力発電による発電量がすべて天然ガス火力によるものになった。
➤ しかし、2020年までに日本をはじめ大部分の国および地域において火力発電所による発電量の大部分が天然ガス火力で賄われることは考えにくい。
➤ 一方、日本モデルでは、石炭・天然ガス比率は固定して計算を行うこととなり、火力発電の電源構成の設定に、世界モデルと日本モデルで矛盾があった。

➡ 設備ストックやセキュリティを考慮したケースを独自に試算した(サイドストーリー)



本分析における各発電設備による発電量の結果(世界モデル)

対策技術選択における投資回収年数について

○「炭素価格」の上昇も「投資回収年数」の延長も両方も重要な温暖化対策といえる

- ランニング費用の削減分が投資の増加分を上回れば省エネ投資は実行される。
- 手段として、炭素価格の上昇と投資回収年数の延長があげられる

投資額の増加 ≤ ランニング費用の削減分
 [=省エネルギー量 × (エネルギー価格 + 排出係数) × 炭素価格] × 投資回収年

● 運転時間が長い主体が対策技術の導入を判断する場合
 購入判断の投資回収年=3年以内の場合
 購入判断の投資回収年=6年以内の場合
 <寿命10年>
 社会的リスクを縮みと投資回収年数は比較的短くなる
 ！ 社会全体としてはそれぞれの主体が投資回収年数を長目に設定した場合の方が経済的にも得である。

● 運転時間が短い主体が対策技術の導入を判断する場合
 ！ 社会全体としてどの程度の費用負担となっているかを検討する上で、投資回収年数には幅を持たせて、長い投資回収年数の分析も必要である。

投資回収年数の設定

削減ポテンシャル推計では、対策技術の選択において、運転費用の削減分が投資の増加分を上回れば省エネ投資は実行される。そのため、エネルギー価格や対策技術オプションの設定だけでなく、投資回収年数の設定の違いにより結果の違いに影響を与える。

投資の増加 ≤ 省エネルギー量 × (エネルギー価格 + 排出係数) × 炭素価格 × 投資回収年

分類	対象部門	評価基準および投資回収年数の設定	投資回収年の例 (カッコ内はモデルで設定した寿命)
サイドストーリー	長い投資回収年	エネルギー消費に関連する部門において、投資回収年数を約3年と短く設定すると、利益が得られる限られた対策しか投資がなされず、省エネ対策が十分に導入されない。そこで、省エネ投資や炭素価格付加などの政策により対策技術が十分に導入される場合を考慮し、全部門において ±10%投資回収係数(各対策技術の寿命の5~7割に相当する投資回収年) とるように設定する。	家電機器: 7-10年 (10-15年) 車両: トラック・バス: 6-8年 (8-12年) プラント: 14-15年 (30年) 鉄道: 12-13年 (20年) 新設住宅: 15-16年 (30年)
	本分析	中央環境審議会地球環境部会では、投資回収年数を産業、民生業務で3年、民生業務で5年とし、省エネセンターによるアンケート調査でも、各部門を平均して4.4年と報告されている。これらの文献やアンケート調査に基づいて、「対策技術の見直し」があり、また「技術改善の進捗が早い」、エネルギー消費に関連するこれらの部門では、 投資回収年数を約3年程度と設定 する。	家電機器: 3年 (10-15年) 車両: トラック・バス: 3年 (8-12年) その他業種: 3年
短い投資回収年	発電	核燃料プラントやセメントプラントのように設備の規模が大きいもの、断熱性の回復や設備改善といった対策技術のように、技術の見直しが木くわしに比べて高いものについては、 投資回収年数を約10年程度と長めに設定 する。	プラント: 9-10年 (30年) 鉄道: 船舶: 8-9年 (20年) 新設住宅: 9-10年 (30年)
	農業畜産 廃棄物 フロンガス排出	上述するエネルギー消費関連部門とは異なる特徴を持ち、例えば、排ガスの回収や設備改善といった対策技術のように、技術の見直しが木くわしに比べて高いものについては、 投資回収年数を約10年程度と長めに設定 する。	畜産畜産: 1-11年 (1-15年) 廃棄物: 10-16年 (15-30年) フロン: 1-13年 (1-20年)

限界削減費用曲線

本分析
短い投資回収年数 & 発電部門の費用最小化

サイドストーリー
長い投資回収年数 & 発電部門の電源構成のセキュリティを考慮

▶ 前提条件の設定の違いにより、限界削減費用曲線の形状が異なる。
 ▶ 長い投資回収年数の設定の場合、需要側において高効率な対策技術がより安い削減費用で導入されるため、低い炭素価格においてより多くの削減ポテンシャルが見込まれる傾向にある。
 ▶ 発電部門を費用最小化で計算した場合、ある炭素価格を超えると、石炭や石油火力からガス火力への大規模なシフトが起こり、発電部門で大きな削減ポテンシャルが見込まれる傾向にある。

補足：限界削減費用曲線と対策費用について

限界削減費用とは、ある削減を達成するために導入される対策のうち、単位削減当たりの費用が最も高い技術の削減費用である。平均的な削減費用は限界費用よりもかなり安価である。

【概念図の例】

(注：ポジティブコストのみを考慮した場合)

今後の国際交渉への備え 世界技術モデルから計算された衡平性指標

ケース名	手法	前提条件	MAC: \$/tCO2 GDP: %	排出量の変化 (1990年比%)									
				日本		EU25		米国		ロシア		Annex I	
				エネ	GHG	エネ	GHG	エネ	GHG	エネ	GHG	エネ	GHG
①「長期削減見直し」努力継続・各国目標見直し	MAC均等	本分析	\$35/tCO2	+6	+4	+6	-14	+8	+6	-19	-29	-4	-9
	GDP均等	本分析	0.02%	+6	+4	-5	-12	+12	+12	-16	-21	-1	-4
	EU-20% (GDP均等)	本分析	\$49/tCO2	+4	+2	-8	-16	+7	+5	-20	-31	-5	-10
	GDP均等	本分析	0.05%	+3	±0	-8	-16	+10	+8	-17	-24	-3	-8
②先達国全体90年比△25% (限界削減費用均等)	MAC均等	本分析	\$62/tCO2	+3	±0	-9	-17	+2	±0	-20	-31	-7	-12
	GDP均等	本分析	0.21%	-2	-5	-12	-20	+2	±0	-19	-27	-8	-13
	EU-20% (GDP均等)	本分析	\$166/tCO2	-2	-5	-19	-27	-21	-24	-23	-32	-20	-25
	GDP均等	本分析	0.31%	-10	-12	-18	-26	-19	-22	-24	-36	-19	-25
③「長期削減見直し」最大導入 (フロー対策強化)	MAC均等	本分析	\$187/tCO2	-5	-7	-19	-27	-21	-24	-23	-32	-20	-25
	GDP均等	本分析	0.31%	-5	-7	-15	-23	±0	-2	-20	-28	-10	-15
	EU-20% (GDP均等)	本分析	1.01%	-14	-17	-22	-31	-16	-18	-22	-31	-20	-25
	GDP均等	本分析	0.34%	-14	-17	-20	-29	+17	+20	-22	-33	-19	-25
④先達国全体90年比△25% (GDP当たり削減費用均等)	MAC均等	本分析	\$295/tCO2	-13	-15	-20	-29	-26	-29	-25	-34	-23	-29
	GDP均等	本分析	0.79%	-13	-15	-21	-30	-12	-14	-22	-31	-18	-23
⑤ストック・フロー対策強化	MAC均等	本分析											
	GDP均等	本分析											
⑥先達国全体90年比△25% (客同一律△25%)	MAC均等	本分析											
	GDP均等	本分析											

MAC均等: EU-20% ケースはEU、US±0% ケースはUS、それ以外は日本の限界削減費用で均等
 GDP均等: GDP当たり削減費用の割合をAnnex Iに属する国・地域で均等
 本分析: 中期目標検討会の本分析①~⑥
 サイドストーリー: 本分析以外にAIM独自に設定した前提での試算
 投資回収・電源構成: 先達国全体90年比△25%で「火力発電の柔軟性に制約」・「長い投資回収年数」

参考資料

削減ポテンシャルの推計式の概要

第*t*年での第*j*技術の1単位サービスあたりのGHG排出削減量 $\Delta Q_{i,j,t}^{GHG}$

$$\Delta Q_{i,j,t}^{GHG} = \sum_m GWP_m \left(\frac{Q_{i,j,t}^{GHG}}{D_{i,j,t}^{GHG}} - \frac{Q_{i,j,t}^{GHG}}{A_{i,j,t}^{GHG}(1+\psi_{j,t}^{GHG})} \right)$$

第*t*年での第*j*技術導入の1単位サービスあたりの追加費用 $\Delta C_{i,j,t}$

$$\Delta C_{i,j,t} = \frac{C_{i,j,t}^{fix} - C_{i,j,t}^{base}(1+\lambda_{j,t})}{D_{i,j,t}^{GHG} A_{i,j,t}^{GHG}(1+\psi_{j,t}^{GHG})}$$

技術の年費 $\hat{C}_{i,j,t}$

$$\hat{C}_{i,j,t} = B_{i,j,t}^{fix}(1-SC_{j,t}) \frac{\alpha_j(1+\alpha_j)^{T_{i,j,t}}}{(1+\alpha_j)^{T_{i,j,t}} - 1} + \sum_k \delta_{k,i,j,t}^{fix}(1-\xi_{k,i,j,t}^{fix}) \hat{E}_{k,i,j,t}^{fix}$$

第*t*年での第*j*技術の導入可能技術量 $\Delta S_{i,j,t}^{max}$

$$\Delta S_{i,j,t}^{max} = \frac{\Delta D_{i,j,t}^{max} - \hat{C}_{i,j,t} (1+\lambda_{j,t})}{A_{i,j,t}^{GHG} (1+\psi_{j,t}^{GHG})}$$

第*t*年での第*j*技術の単位削減費用より低い単位削減費用の技術では供給できなかったサービス需要量 $\Delta D_{i,j,t}^{max}$

$$\Delta D_{i,j,t}^{max} = D_{i,j,t}^{max} - \sum_{(k, AC_{k,i,j,t} < \hat{C}_{i,j,t})} \frac{S_{k,i,j,t}^{max} \cdot A_{k,i,j,t}^{GHG} (1+\psi_{k,t}^{GHG})}{(1+\lambda_{j,t})}$$

第*t*年での第*j*技術導入による可能削減量 $\Delta Q_{i,j,t}^{GHG}$

$$\Delta Q_{i,j,t}^{GHG} = \Delta Q_{i,j,t}^{max} - \Delta D_{i,j,t}^{max}$$

削減ポテンシャルの推計式の概要

変数リスト

<i>i</i>	対象地域/セクター種	<i>k</i>	エネルギー種	<i>m</i>	ガス種	<i>0</i>	基準年
<i>j</i>	サービス種	<i>l</i>	技術種	<i>r</i>	対象年	<i>0</i>	基準年

$\hat{A}_{i,j,t}^{GHG}$: 技術*l*の1単位運転による第*j*サービスの供給量
 $B_{i,j,t}^{fix}$: 技術*l*の原価
 $C_{i,j,t}^{fix}$: 技術*l*の固定費、運転費を含んだ年費
 $C_{i,j,t}^{base}$: 基準年での第*j*サービス供給の費用
 $AC_{i,j,t}$: 第*t*年での第*j*技術導入による削減-1単位あたりの追加費用
 $\Delta D_{i,j,t}^{max}$: 第*t*年での第*j*技術導入により削減-1単位あたりの追加費用
 $D_{i,j,t}^{max}$: 第*t*年での第*j*技術導入により削減-1単位あたりの追加費用
 $\hat{E}_{k,i,j,t}^{fix}$: 技術*l*が1単位運転するときのエネルギー種*k*の消費量
 $\hat{E}_{k,i,j,t}^{var}$: 技術*l*が1単位運転するときの第*m*ガスの排出量
 $\delta_{k,i,j,t}^{fix}$: 技術*l*が1単位運転したときの燃料費以外の運転費用
 $\delta_{k,i,j,t}^{var}$: エネルギー種*k*の1単位の価格
 $Q_{i,j,t}^{GHG}$: 基準年での第*j*サービス供給によるガス*m*の排出量
 $T_{i,j,t}$: 技術*l*の寿命
 $1 + \lambda_{j,t}$: 稼働率
 $\psi_{j,t}^{GHG}$: 供給効率改善係数
 $\theta_{i,j,t}^{GHG}$: サービス種*j*での技術*l*の最大占有率
 GWP_m : 第*m*ガスのGWP
 $SC_{j,t}$: 補助金率
 α_j : 利率
 $\xi_{k,i,j,t}^{fix}$: 技術*l*の運転方法や整備によるエネルギー種*k*の効率改善係数

前提条件 (POP, GDP, エネルギー価格)

- 人口(POP): UN World Population Prospects 2007の中間推計
- GDP: 日本経済研究センターが提示した各主要国および世界のGDP成長率をもとに、マクロ計量モデル(社会経済マクロフレームモデル)により23地域別に推計
- エネルギー価格: 日本エネルギー経済研究所の想定に基づく

2005-2020の年成長率(%/year)

	日本	米国	EU25	ロシア	中国	インド	Annex I	Non Annex I	世界
POP	-0.2%	0.9%	0.1%	-0.6%	0.5%	1.3%	0.3%	1.2%	1.1%
GDP	1.3%	1.9%	1.9%	5.0%	8.1%	7.3%	1.9%	5.5%	3.0%
GDP/POP	1.5%	1.0%	1.7%	5.5%	7.6%	6.0%	1.6%	4.2%	1.9%

注) 日本の長期需給見通しでは、日本のGDP/POPの年成長率は2%前後で推移

前提条件 (部門別活動量)

- 粗鋼は粗鋼生産量推計モデル、セメントはセメント生産量推計モデル、その他産業は社会経済マクロフレームモデル、輸送量は旅客輸送量推計モデルおよび貨物輸送量推計モデルなど、部門別活動量を地域別に推計する。各推計において、GDPや人口を説明変数に用いる場合は、全部門共通の値を用いている。
- 各部門とも数十件(部門により異なるが10~50件)の国内・国際統計書を元に過去~基準年の地域別のデータを整備し、それらを用いて将来の活動量を推計する。

<2020年の部門別活動量の想定：一部抜粋>

	日本		米国		EU25		ロシア			
	2005	2020	2005	2020	2005	2020	2005	2020		
人口	127.9	124.5	299.8	342.5	461.0	471.5	144.0	132.4		
GDP	4.96	5.99	10.87	14.50	9.10	11.99	0.33	0.68		
産業	粗鋼	百万トン	112.5	119.7	94.2	119.3	187.3	190.7	66.1	69.0
	セメント	百万トン	68.7	66.7	100.0	113.1	242.5	252.3	48.7	59.2
	他産業	2005年=100	100	111	100	121	100	115	100	203
運輸	旅客	10億人キロ	1322.7	1243.7	8090.8	9233.7	5147.5	5884.3	833.3	1203.8
	貨物	10億トンキロ	277.6	269.6	4583.9	5215.5	2161.8	2557.2	1473.1	1882.8

注1) 世界各國に関しては収集可能な統計データでは、日本国の統計データとは分類やバウンダリーが異なる部門もある。それらを十分に留意した上でデータを整備している。
 注2) 粗鋼生産量は、RITEの想定に基づく

前提条件 (部門別活動量)

2005-2020の年成長率(%/year)

	日本	米国	EU25	ロシア	Annex I	中国	インド	世界
鉄鋼	0.4%	1.5%	0.1%	0.3%	0.5%	3.3%	10.7%	2.4%
セメント	-0.2%	0.8%	0.3%	1.3%	0.5%	1.0%	7.4%	2.2%
旅客	-0.4%	0.9%	0.9%	2.5%	0.9%	2.6%	1.7%	1.6%
貨物	-0.2%	0.9%	1.1%	1.6%	1.1%	2.5%	1.6%	1.7%