

2008年6月23日

セクター別アプローチについて

(財)地球環境産業技術研究機構 (RITE)
システム研究グループ



本ペーパーについて

- ◆ セクター別アプローチは、さまざまな形態がある。この多様性こそがセクター別アプローチの重要な一面であると考えられるが、それが時に混乱を生むこともあるので、本ペーパーでは、国際的な枠組みとしてのセクター別アプローチについて独自の解説を行う。
- ◆ なお、本ペーパーにおけるセクター別アプローチの議論は、あくまでRITEシステム研究グループ独自の解釈・見解であって、日本政府や各種団体等による見解と一致をみているものではない。

なぜセクター別アプローチか (1/2)

現在の京都議定書は、どのような枠組みか？

- ◆ 先進国に国別の排出総量目標を設定する。若干の差異はあるものの、ある基準年（基本的に1990年）をベースに同じような削減率で設定（削減率の差異化について科学的根拠がないに等しい）
- ◆ 国別排出総量目標を受け入れられない国には、事実上削減の道筋がない（CDMは存在するが、そのようなレベルの削減では効果は小さい）。
- ◆ 上記2つの理由により、国間で排出削減の厳しさに差が大きい。差異が大きいと、とりわけエネルギー強度の大きい産業の国際移転がおき、当該国の経済活動を大きく阻害してしまう。
- ◆ 法的拘束力を有する国別排出総量目標は決めたが、結果としては、カナダが事実上目標達成を断念したように（米国は批准せず）、目標達成の確実性が乏しい枠組みだった。

医者が、100kgの人にも50kgの人にもほぼ同じように体重を何%減らしなさい、と指示したようなもの。そして、ダイエット方法は勝手にやりなさい、指示した体重にならなかつたら罰金を取りますよ、としたもの

なぜセクター別アプローチか (2/2)

- ◆ 主要排出国すべてが参加する枠組みが不可欠
- ◆ 衡平・公平な削減負担が不可欠
- ◆ 設定した目標を高い確実性を持って達成することが重要
さもなければ、グローバルに大幅な排出削減は期待できない。

そのためには、どのような枠組みが必要か？

- ◆ 柔軟性が高い枠組みが必要
- ◆ 衡平・公平な削減負担を検討できるツールが必要
- ◆ 目標達成の道筋がわかるような枠組みが必要



セクター別アプローチはこれらの要求を満たし得るもの

セクター別アプローチとは？

真つ当な医者であれば、ダイエットを指示する場合、男女の別、年齢、身長など、多くを加味して適正な体重を指示するはず。しかも、患者の食生活、運動状況、仕事の状況など多くのことを考えて、それほど無理なく、しかし効果が上がるダイエットの方法までもあわせて指示するはず。また、子供であっても、年齢からは行き過ぎた体重の子供には早めにダイエットを勧めるはず。

- ◆ すなわち、各国、各セクターのエネルギー利用・CO₂排出状況などを良く診断し、各国、各セクター（電力、鉄鋼、セメント、運輸、民生、森林吸収など）に適した目標設定・対策を行うようにするのがセクター別アプローチの本質である。

セクター別アプローチの特徴

◆ セクター別アプローチの長所

- 1) プレッジ・アンド・レビュー方式との調和性が良いため、より多くの国々を取り込める。＜柔軟性の高さ＞
- 2) 特定セクターのみの参加も可能であり、より多くの国々を取り込める。＜柔軟性の高さ＞
- 3) セクター別に科学的・技術的側面から詰めるため、納得感の高い目標設定が可能。＜公平性の確保＞
- 4) 具体的な行動に近い部分を国際的に規定するために、設定した目標の実現性が高い。＜目標達成の道筋の明確化＞
- 5) セクター別に技術的側面から詰めるため、技術的なぎりぎりの可能性（厳しい目標）も追求でき、またそれらを通して、更に何をすべきかが見えてくることが期待できる。＜目標達成の道筋の明確化＞

◆ （国際的枠組みとして見たときの*）セクター別アプローチの短所

いろいろ指摘はあるが、必ずしも当たっていない指摘も多い。それらを除くと大きな短所は一般の人から見たわかりにくさ、理解の難しさ、につきる。

* いずれにしてもセクター別アプローチは必要であり、国際的枠組みとして議論するか、国内対策として政府において議論するか、各業界・企業に責任を押し付けるか、などの違いでしかない。各業界・企業に責任を押し付ければ、一般の人は理解する必要から解放されるという気楽さがある。

様々なセクター別アプローチ

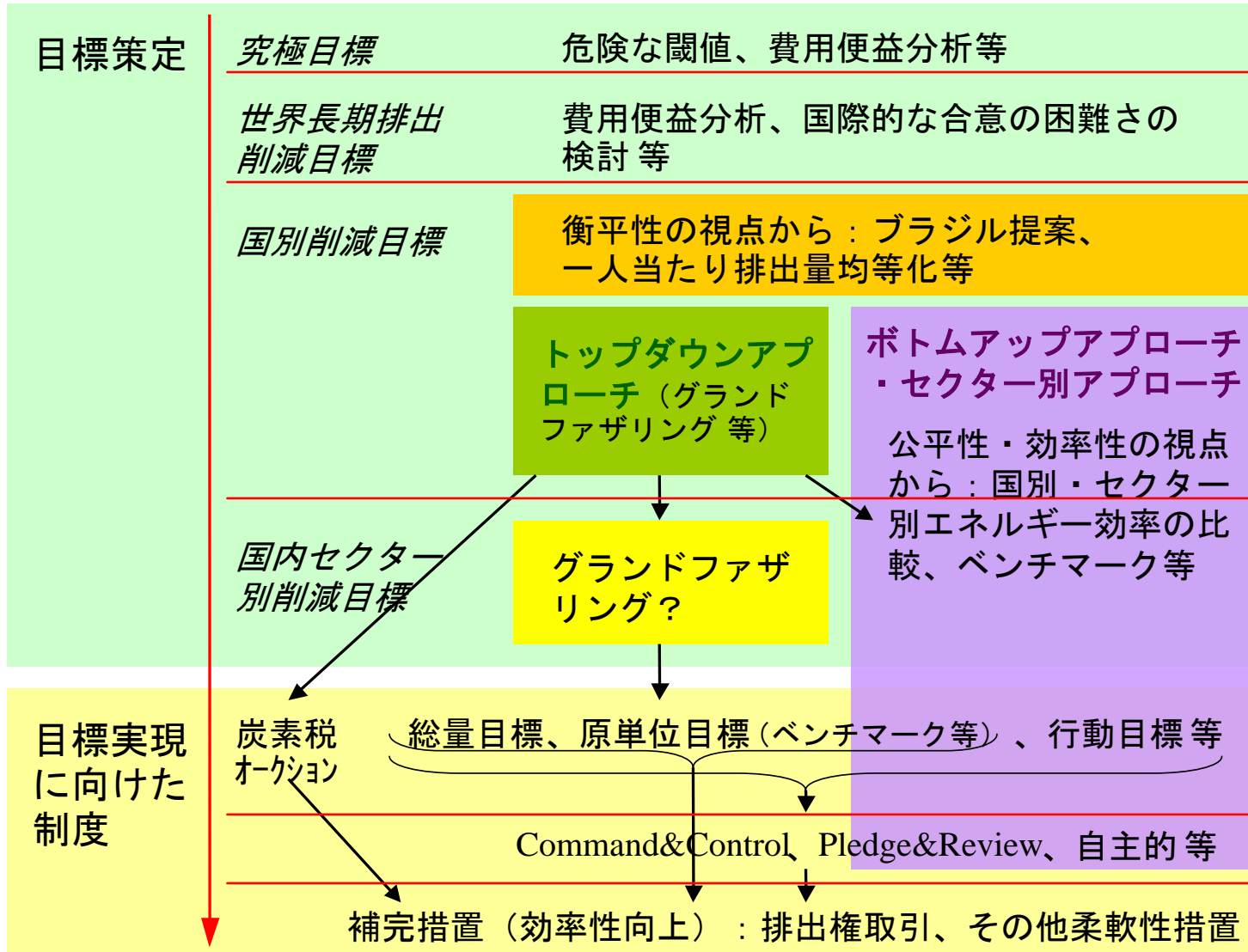
		目標設定・達成の方式*	
		プレッジ・アンド・レビュー(不遵守時には改善策を検討。性善説的)	法的拘束力有(不遵守時に強い懲罰。性悪説的)
セクター別アプローチにおける目標の種類	行動目標	◎ (例:SD-PAM)	○
	原単位目標(機器別、セクター別ベンチマーク)	◎ (例:経団連自主行動計画)	○ (例:トップランナー方式)
	セクター別排出総量目標	◎ (例:経団連自主行動計画)	△
	セクター別積み上げによる国別総量目標	◎	◎ (福田首相ダボス提案)

◎:相性が大変良い。○:可能。△:相性はあまり良くない。×:不可

* 法的拘束力といっても、国際的な枠組みでは、事実上、各国・各セクターが目標をプレッジ(誓約)することになるため、両者の差異は不遵守が生じたときにどの程度の懲罰措置があるかの違いだけである。しかし、強い懲罰を導入するには、その指標に明確な根拠と計測可能性が必要になるため、指標によっては法的拘束力のある枠組みとしない場合も生じる。懲罰があった方が遵守の可能性は高まるが、京都議定書におけるカナダの事例でも明らかのように、とりわけ国際枠組みにおいては、遵守の確実性が極端に高まるとは考えにくい。

21世紀政策研究所からは、「コミット・アンド・アクト」という方式も提案されている(両者の中間的な位置づけ)。

排出削減枠組・目標の階層構造 とセクター別アプローチの位置づけ

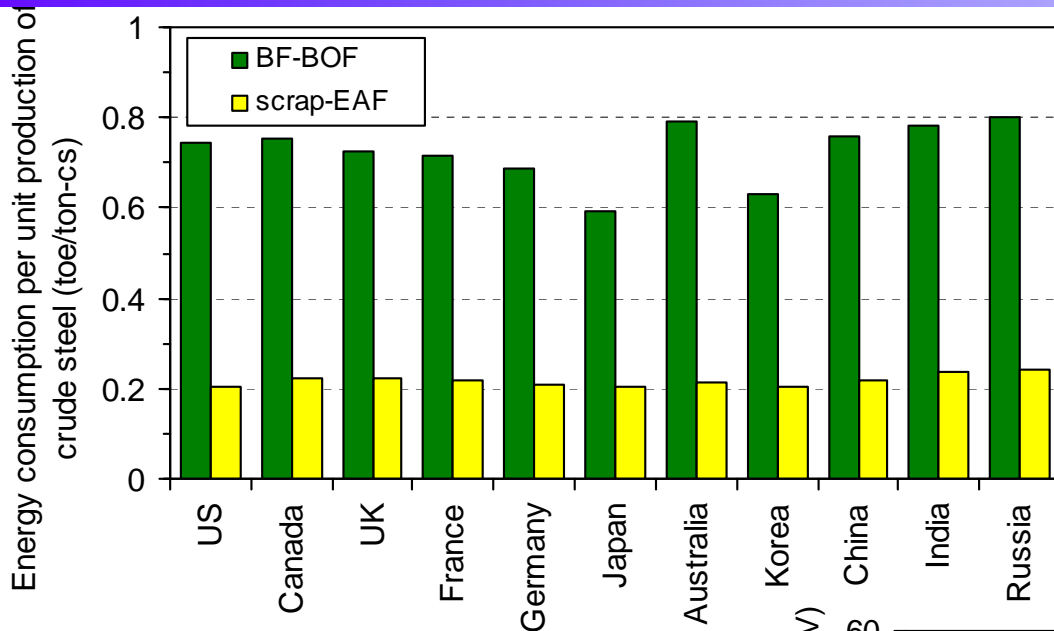


セクター別アプローチは広範な包括的アプローチ

セクター別アプローチ：ベンチマーク方式

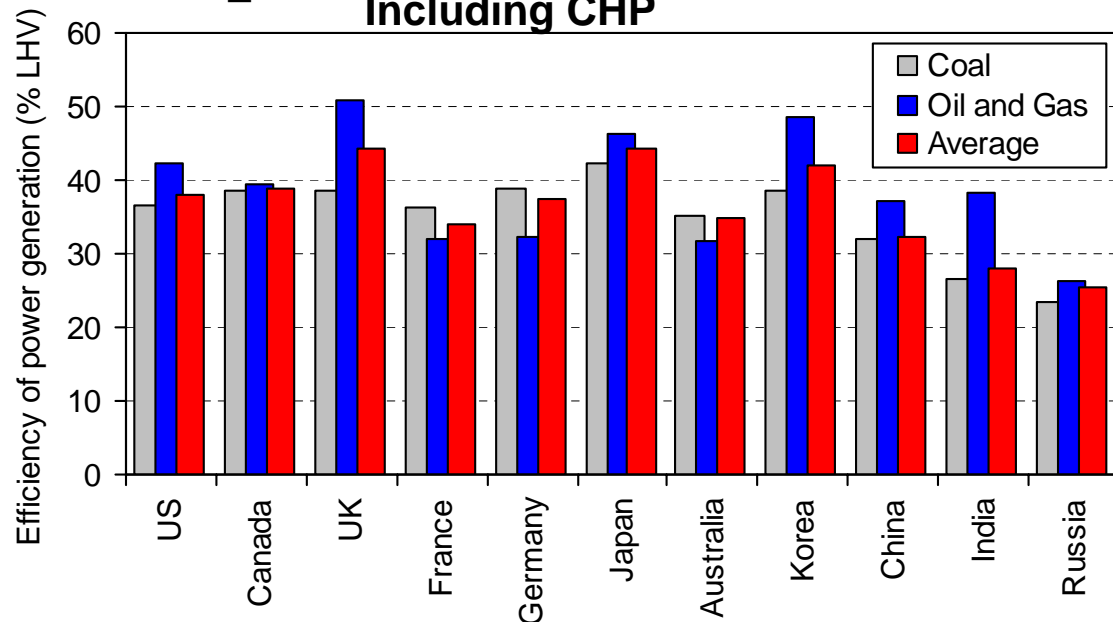
- ◆ セクター別ベンチマーク方式は、セクター別にエネルギー効率などに関する数値目標を国際的に合意する方式である。セクター別アプローチは技術的な根拠に基づいて公平な目標を設定するという視点から、セクター別アプローチの最も典型的な削減枠組みと考えられる。
- ◆ この方式で重要なことは、セクター別に技術水準を的確に反映できるような、バウンダリを設定し、適切な指標を作成することである。
- ◆ 例えば、鉄鋼部門で言えば、粗鋼生産には、代表的な高炉・転炉法による粗鋼生産の他にも、スクラップ鉄を利用した電炉法等もある。それらはそもそも技術が違うので、一体的に考えてしまうと、技術水準を的確に反映せず、そのような指標の下では技術進展を促さない恐れがある。よって、ここで重要なのは、それぞれの部門の専門家も議論に参加し、できる限り適切な指標策定を行うことである。
- ◆ 国際鉄鋼協会（IISI）、クリーン開発と気候変動に関するアジア太平洋パートナーシップ（APP）、国際エネルギー機関（IEA）などで、セクター別の指標策定が行われており、これらの作業の結果は参考になる。また、RITEにおいても、主要なセクターのエネルギー効率の国際比較を実施している（次頁にもその一部を掲載）。

セクター別アプローチ：ベンチマーク方式 —基礎データ：エネルギー効率比較—



鉄鋼 (2000)

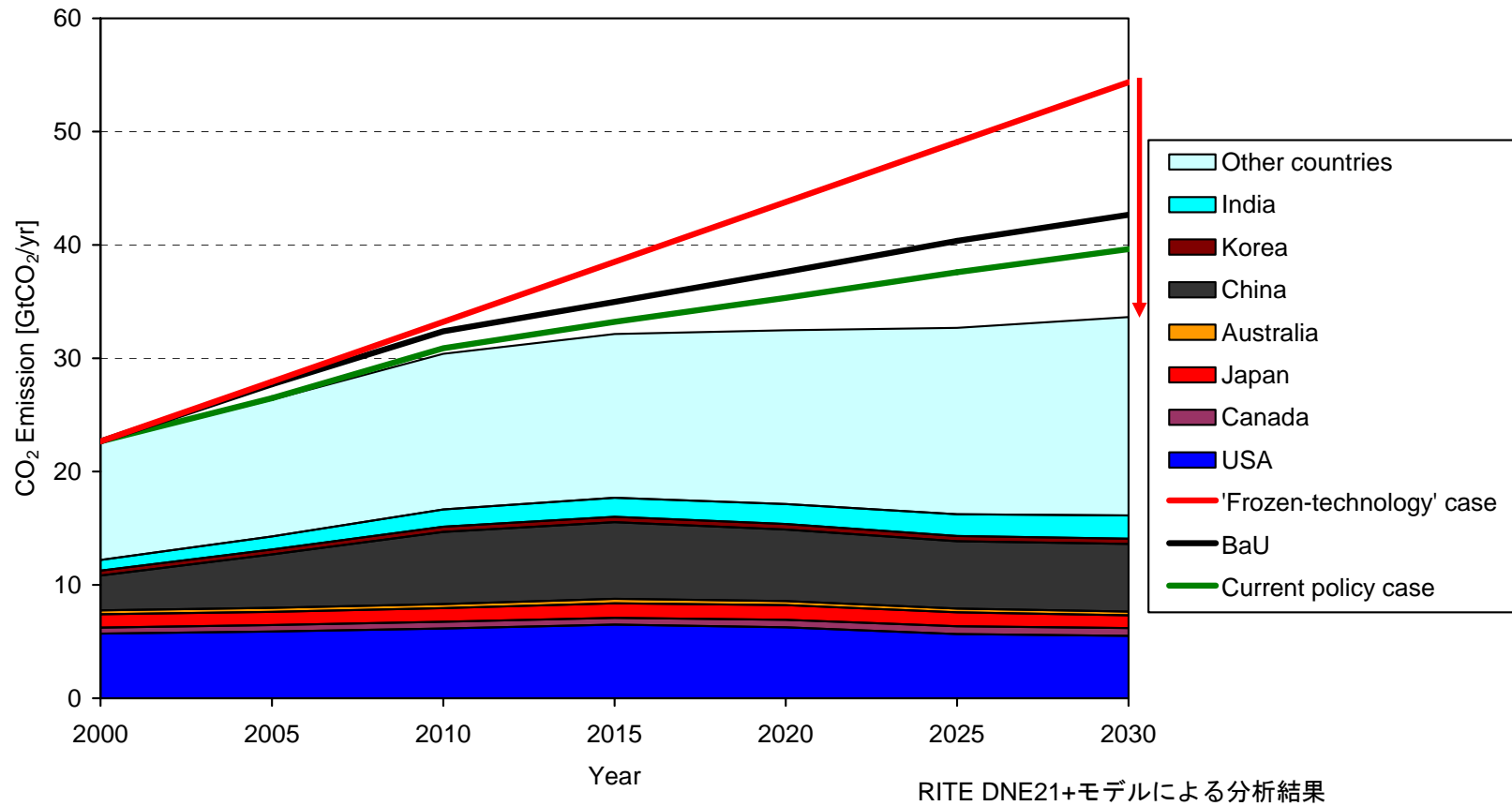
電力 (2005)
Including CHP



注) 電力は 1MWh=0.086/0.33toeとして換算
出典) Estimates by RITE from IEA (2006), IISI (2005) etc.

セクター別アプローチ：ベンチマーク方式 —分析事例—

各セクターのエネルギー効率の収斂を目指したケース例
(現状で各セクターで最高効率を達成している国は更なる向上を想定)



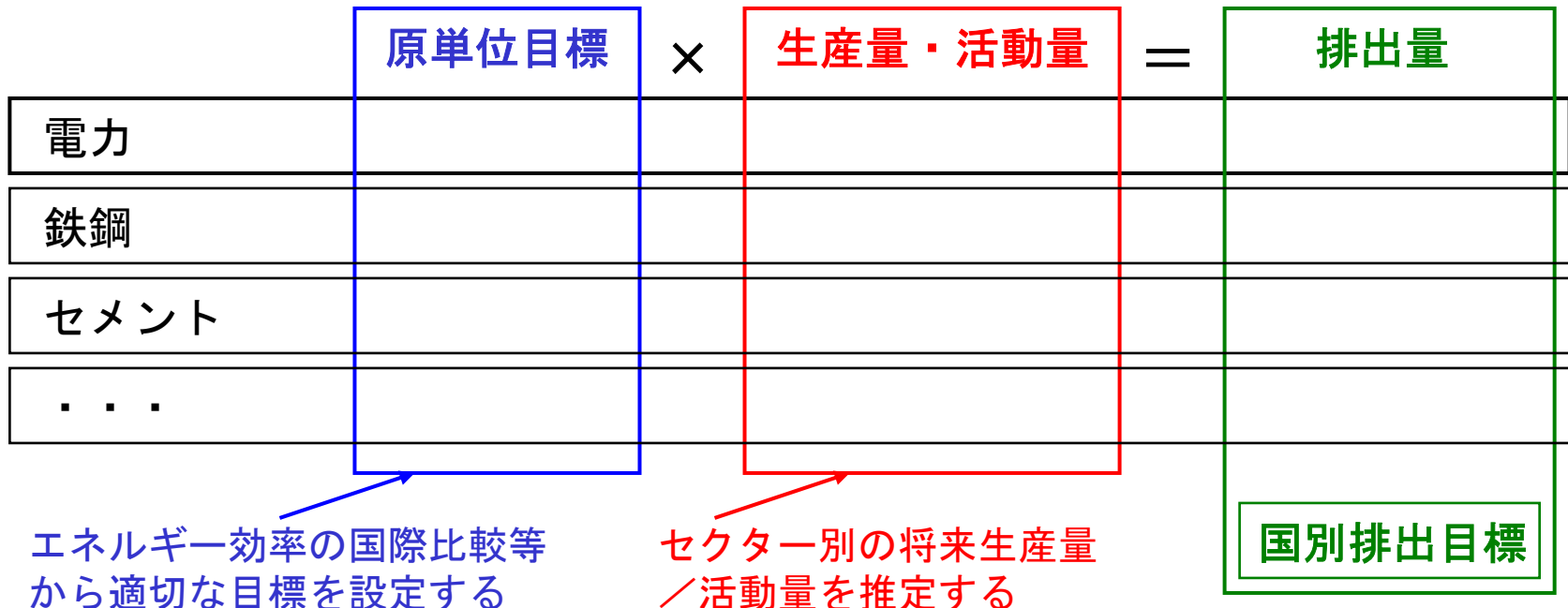
- ◆ セクター別に適切なベンチマーク設定（エネルギー効率などの原単位目標を設定）を行うことにより、大幅な排出削減が期待できる。

セクター別アプローチによる 国別排出目標の設定（福田首相ダボス提案）

- 科学的根拠に基づき、国別・セクター別に対策技術の可能性を積み上げることによって衡平・公正な国別排出削減の根拠を得ようとするもの

1) 基本的な考え方は、

政府のみならず、セクター別の専門家も含めて、妥当な原単位目標（エネルギー効率、CO₂排出原単位（生産量あたりのCO₂排出量））、生産量・活動量を検討。全体的な合計として国別排出目標を設定



セクター別アプローチによる 国別排出目標の設定（福田首相ダボス提案）

2) 補完的な考え方は、

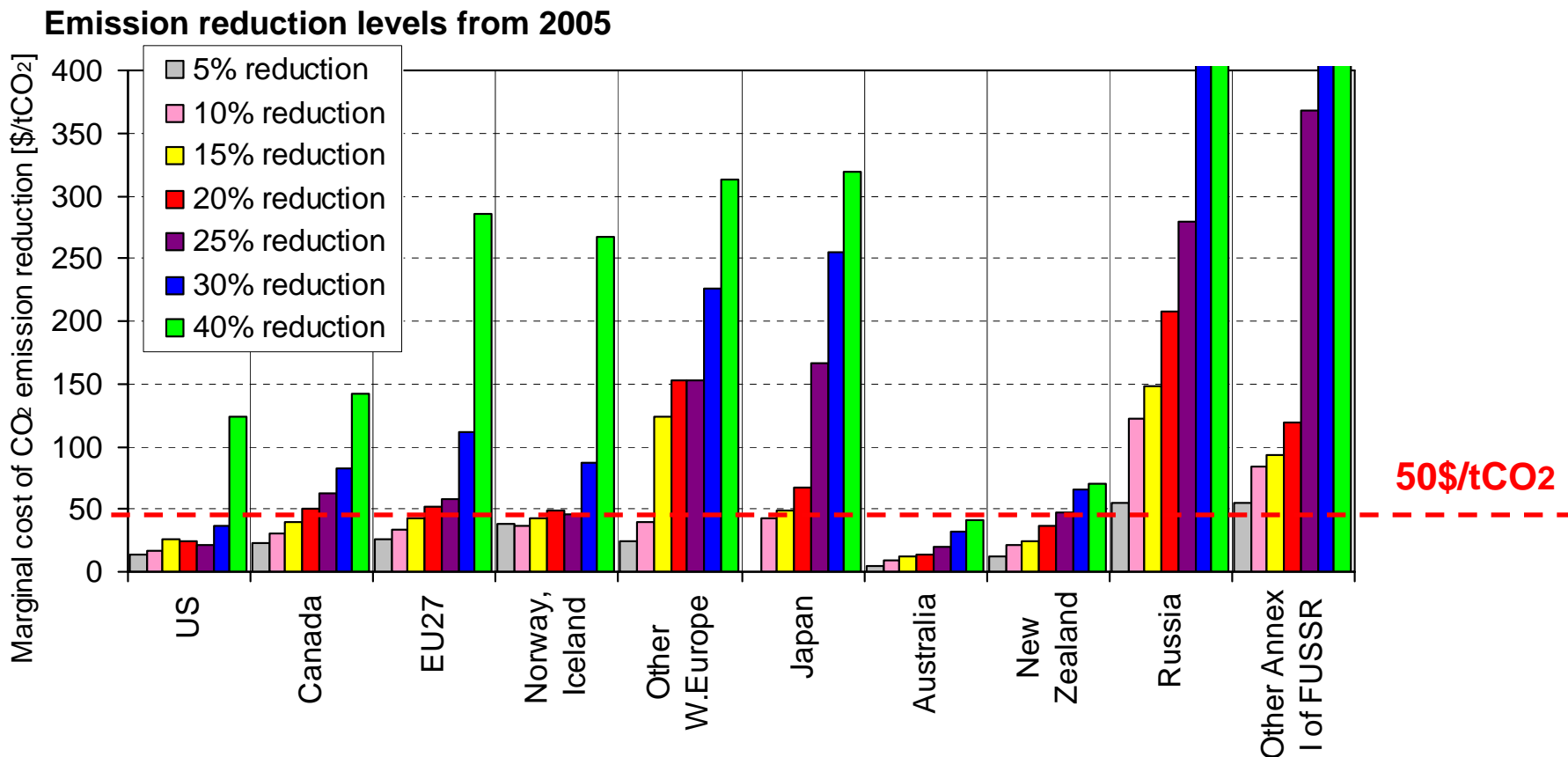
国別・セクター別の技術積み上げ式のモデルによって、CO₂の限界削減費用などが均等化するような国別の排出削減量を算出（次頁に事例）

前者と基本的な考え方は同様であるが、以下の長所と短所がある。

- ・ 複雑なモデルを利用するため、ブラックボックス化しやすい。
- ・ 対策費用の不確実性が大きく分析結果の信頼性が低下する。一方、重要な指標の1つである費用面からも検討が行える。
- ・ 1)の方法でセクター毎に積み上げるとダブルカウントが生じる場合があるが、システム的なモデルを利用するとセクター間などで統合的な評価も可能。
- ◆ 排出削減対策の余地をセクター別に積み上げるということは極めて重要なことであり、不可欠な作業である。また上記の1、2)両者のアプローチが必要
- ◆ しかし、不確実性が大きく科学的にすべてを明確にすることもできない。とりわけ将来の活動量の推定は合理的根拠を得ることがかなり難しい。このような手順で得られた数値について国際的に議論し、国際交渉を重ねた上で、最終的には政治的に数値目標が決定されることになる。

セクター別アプローチによる国別排出目標の設定 —分析事例—

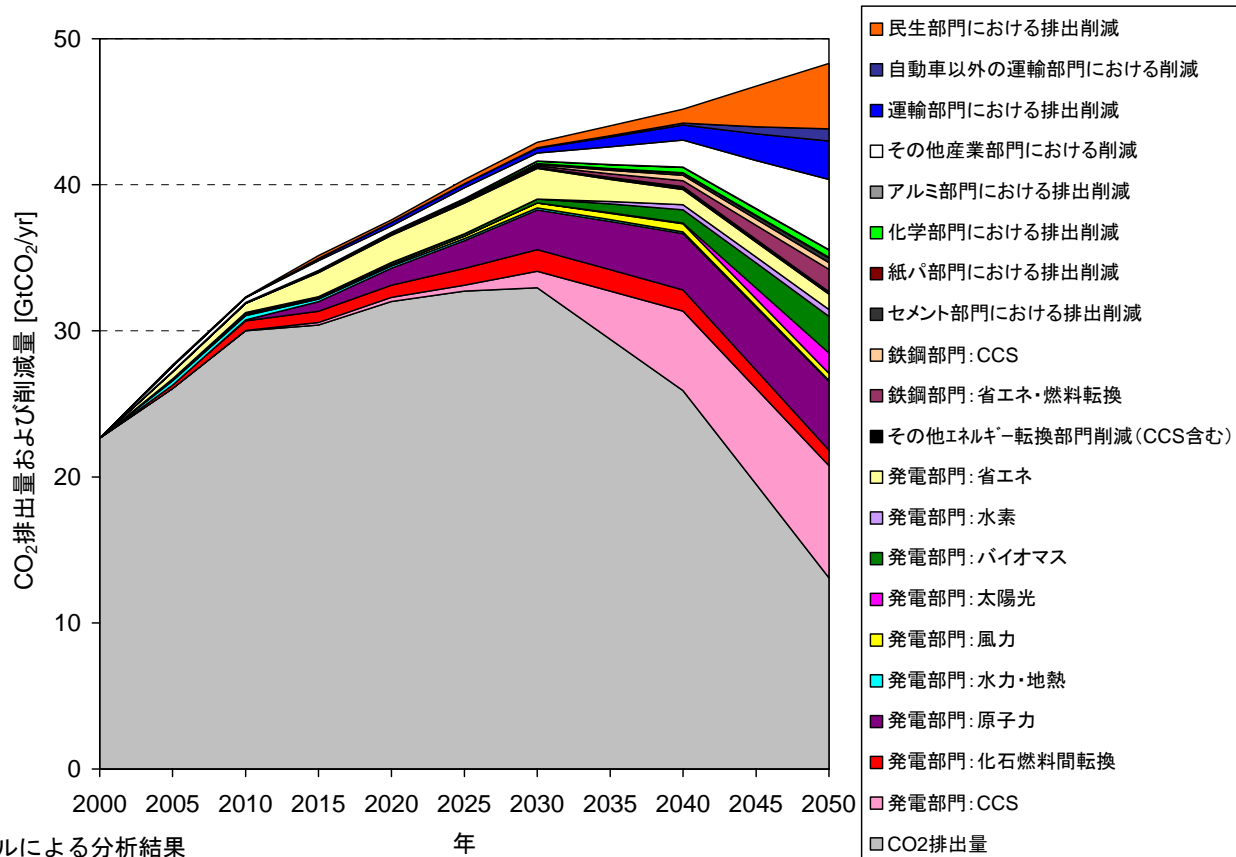
詳細なセクター別積み上げ評価モデルであるRITE DNE21+モデルによる分析結果



- 限界排出削減費用が50\$/tCO₂ 以下の2020年における排出削減ポテンシャルは、附属書 I 国においては2005年比で3.1 GtCO₂ 程度（2005年排出量実績比で22%相当）と推定される。
- 日本、EU27、米国は、2005年排出量実績比でそれぞれ15%、20%、30%強のポテンシャル

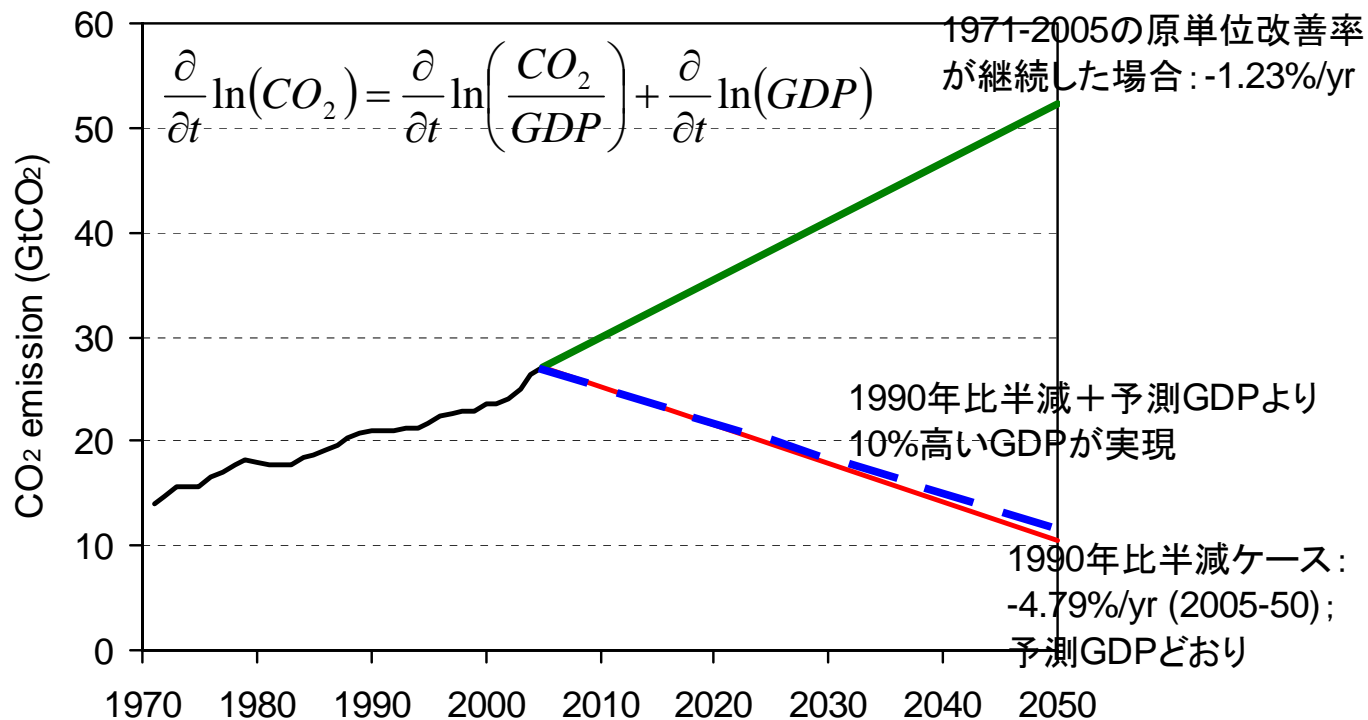
よくある質問 1 : セクター別アプローチでは必要とする削減量を達成できないのでは？

- ◆ セクター別アプローチは、既に存在する最も効率の良い技術だけを利用するという意味ではない。将来的に見込み得る技術進展も考慮して評価される。
- ◆ 下図はRITEのセクター別積み上げ評価型のモデルで2050年排出半減を分析したもの。必要となる削減費用を別にすれば、たとえ排出ゼロであっても技術的には積み上がる。
- ◆ 一方、そもそも温暖化に明確な閾値はないため、必要な排出削減量は一意に定義できるものではない。温暖化影響と排出削減費用を総合的に考えて削減目標を定めることとなる。



よくある質問2：セクター別アプローチの原単位目標では排出総量が保証されず環境効果に劣るのではないか？

- ◆ 結果としての排出量の期待値は、原単位目標も排出総量目標も基本的に同じ（原単位目標の場合、旧ソ連のようなホットエアが生じないメリットがあり、期待値としては同じ）
- ◆ 厳しい削減目標下にあっては、大部分を原単位の改善（技術方策）で達成しなければならない。経済活動量の抑制では到底対応できない。そのような目標下では、経済活動の実績が予測値よりも上位になったときでも環境効果にほとんど差異はなく、排出総量目標にこだわる必要はない。



よくある質問3：セクター別アプローチはキャップ・アンド・トレードのような費用最小化にならないのでは？

- ◆ 世界の排出削減費用を最小化するというのは、限界削減費用がすべての国・セクターで等しくすることである。単純化された理論では、すべての国に排出総量目標（キャップ）を設け、排出権を取引（トレード）すれば、キャップの割当に依らず、世界の排出削減費用が最小化できるということになっている。
- ◆ これはキャップを衡平・公平にどのように割り当てるかは重視せず、効率性のみを重視するために生まれる発想である。
- ◆ 一方、セクター別アプローチの目的の1つに、衡平・公平な削減負担がある。仮に限界削減費用がすべての国・セクターで等しくなる状態が衡平・公平な削減負担であるとするならば、セクター別アプローチは、そのような負担のあり方を科学的に導こうとするものであり、また、それが達成できたときには、排出権取引を行わなくても効率性も同時に達成できていることを意味する。
- ◆ もちろん、完全に効率的な配分が行えるわけではない（仮にキャップ・アンド・トレードであったとしても社会は不完全であり、完全な効率性は達成できない）。しかし、社会にとって効率性は重要であるが、衡平性・公平性はそれ以上にも重要な要素である。効率性と衡平性・公平性の両立を図るのがセクター別アプローチである。
- ◆ なお、セクター別アプローチにおいても、セクター別積み上げ方式による国別総量目標は当然のこと、セクター別のベンチマークであっても、排出権取引を行い、更なる効率性向上を目論むことは可能である。

よくある質問4：炭素税（環境税）の方が行政費用は セクター別アプローチよりも小さくて済むのでは？

- ◆ 世界の排出削減費用を最小化し、また、限界削減費用も均等化するような負担とするための方策として、国際共通炭素税（環境税）が理論的には考えられる（オークション方式のグローバルな排出権取引も理論的には同様のもの）。
- ◆ これらは、制度がシンプルであり（税制全体を再構築する場合は別）、行政コストも比較的小さい制度と言えるので、この指摘は基本的に正しい。
- ◆ しかし、炭素税などは、民間に大きな税負担を課す一方、大きな政府を生む弊害が存在する。
- ◆ 一般に低率の税では排出削減のインセンティブがあまり働かないため、低率の場合は主に技術開発の財源確保のための税と言える。価格シグナルとして排出削減のインセンティブを大きく働かせることを目的にするには、高額 of 税率が必要であり、この場合、民間から政府に莫大な税が移転することになる。
- ◆ しかも、国際共通炭素税やオークション方式のグローバルな排出権取引は、とりわけ途上国にとっては受け入れがたい制度である。
- ◆ セクター別アプローチは、行政費用が比較的高くなることは予想されるものの、技術の可能性を突き詰める作業を行政も含めて実施するために必要となる費用であり、それと引き換えに排出削減目標達成の確実性が高くなる。
- ◆ また、セクター別アプローチは、細やかで適切な目標設定が必要なかわりに、民間の税負担が大きくなることやその結果として生じる大きな政府を回避できる。

よくある質問5：セクター別アプローチは全排出量をカバーできないのではないか？

- ◆ この指摘は、セクター別アプローチは、セクター別に対策を考えるため、全排出量をカバーすることができず、対象とならなかったセクターから排出のリークがおき、排出削減の効果を減じてしまうとする指摘である。
- ◆ しかし、これはそもそも、国別のキャップ・アンド・トレードでも同じである。国別に排出総量を決めても、国内で排出削減を行うにはセクター別に対策を打つしかなく、セクター別に国際的合意を図るか、セクター毎については国内的に担保するかの違いでしかない。
- ◆ ただし、化石エネルギーの上流に課税する場合の炭素税や上流にキャップを割り当てる場合のキャップ・アンド・トレードは幅広いセクターをカバーできる（しかし、これらの制度は前頁で指摘の問題が生じる）。
- ◆ なお、丁寧な目標設定を行っていけば、セクター別アプローチも、全排出量の大部分をカバーできる（発電、鉄鋼、セメント、紙パ、石油化学、自動車くらいに限っても世界のCO₂排出量の7～8割くらいはカバーされる）。

よくある質問6：セクター別アプローチは先進国もしくは日本の削減負担を小さくするための口実では？

- ◆ 先進国に大きな責任があるものの、すべての国が温室効果ガス排出を行っている以上、先進国だけに責任があるわけでもない。
- ◆ 過去の排出の責任、負担の能力なども勘案しつつ、衡平・公平に負担を行うための科学的根拠を導こうとするのがセクター別アプローチの主要な目的の一つである。そのような負担としなければ、対策を持続的に行うことはできない。
- ◆ また大幅な排出削減のためには、とりわけ排出量が急増している途上国の排出も実効性を持って抑制していくしか実現の方法はない。
- ◆ セクター別アプローチは以上の要請からのものであり、先進国もしくは日本の削減負担を小さくするための口実とするのは、公正さを欠いた見方である。
- ◆ テクニカルには、京都議定書的な国別排出に上限を設ける方式に、途上国を含めすべての国（少なくとも主要排出国）が相応の排出削減を負って参加することは現状ではほとんど期待できない（とりわけ高い経済成長を有する国／将来的に高い経済成長を期待する国にとって国別排出総量目標は受け入れ難いだろう）。
- ◆ 部分的であっても（特定のセクターだけでも）途上国も実効性をもって削減に寄与できる枠組みが必要。エネルギー効率指標などの原単位目標は、途上国にとっても比較的受け入れやすい目標。これらを取り込めるセクター別アプローチは有効性が期待できる。
- ◆ 途上国における対策への資金的な支援は、別途必要と考える範囲で先進国がしっかりと実施し責任を果たす。