

CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位について

## 1. これまでの検討経緯および今回の議論のポイント

## (1) 第2回検討会までの検討経緯

- ・ 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」（平成16年2月国土交通省）の「事業分野間における評価指標等設定の考え方の整合性の確保への対応」においては、CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位計測の考え方として以下の3点が示されている。

表 CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位計測の考え方

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 被害費用に基づく計測</li> <li>② 対策費用に基づく計測</li> <li>③ 排出権取引価格に基づく計測</li> </ul> |
|---|

①については「道路投資の評価に関する指針（案）」（平成10年）に示されている平成6年までの研究事例の値、②については各国で検討されている対策費用の計測モデルによる値、炭素税の値、③についてはイギリスで当時導入されたばかりの排出権取引市場の価格が例示されている。

- ・ 技術指針の公表以降、①の被害費用については、Tol（2005）（平成17年）でレビューされているような各種検討が蓄積され、また平成18年に公表された **Stern Review on the Economics of Climate Change** では温暖化による甚大な被害の可能性が提起される等、大きな進展が見られる。したがって、これらの最新の知見も踏まえた検討が必要である。
- ・ ②の対策費用については、諸外国の公共事業で対策費用に基づく計測値が適用されていることが分かっており、適用の考え方も含めて情報収集する必要があると考えられる。
- ・ ③の排出権取引価格について、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」（平成16年2月国土交通省）においては、「今後、排出権取引市場が確立した場合は、排出権取引価格に基づき価値を設定する方法についても検討」とされているが、その後の価格動向を見ると、安定的とは言えず、また前回の第2回検討会においても排出権取引に基づく方法は制度に依存する面

が大きいため適用は困難との見解が示されている。

- ・そこで、本検討会では、主に「①被害費用に基づく計測」「②対策費用に基づく計測」の2つに着目しながら、他省庁、および諸外国での研究事例および設定手法の詳細についてレビューを行い、公共事業評価における設定方法を提案する。なお、排出権取引価格についても最新状況をレビューし、その適用の課題を整理する。

## (2) 今回収集・整理した新規のデータなど

### ①国内他省庁の取り組みの整理

- ・国内他省庁におけるCO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位に関する取り組み状況、あるいは排出権取引市場に関する取り組み状況を整理した。

### ②国土交通省内各局の取り組みを整理

- ・国土交通省内各局の取り組み状況を整理した。

### ③海外の公共事業評価における先進事例の整理（海外アンケート）

- ・海外13カ国について、公共事業評価（主に交通関連事業対象）におけるCO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の取り組み状況についてeメールによるアンケートを実施し、取り組み状況を整理した。

### ④現状の分析結果に基づくCO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定手法のメリット・デメリットの整理

- ・CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定手法として「①被害費用法」「②対策費用法」「③排出権取引価格」の3点について手法の概要を整理するとともに、そのメリット・デメリットをとりまとめた。

## (3) 今回議論していただきたいポイント

- ・省内の取り組み状況、諸外国へのアンケート結果等を踏まえ、「①被害費用法」「②対策費用法」「③排出権取引価格」のいずれの手法を用いるべきか。
- ・また、今後、検討を進めるにあたり、追加的に必要となる資料、分析はなにか。

## 2. 国内他省庁の取り組み状況

国内他省庁におけるCO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位に関する取り扱いおよび検討状況は以下のとおり。

表 他省庁のCO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位に関する取り扱い

省名	CO <sub>2</sub> の貨幣価値原単位に関する取り扱い
環境省	<b>【CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位について】</b> ・ 特定の貨幣価値原単位は設定していない。
経済産業省	<b>【CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位について】</b> ・ 特定の貨幣価値原単位は設定していない。 (確認中)
農林水産省	<b>【CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位について】</b> ・ 平成12年の日本学術会議の答申の中で、森林の炭素固定便益について議論がなされたことを契機として、代替法やCVMを用いてCO <sub>2</sub> の貨幣価値換算を行なうことが検討されてきた。 ・ 現在、農水省としては林野庁の事業評価で炭素固定便益を計測しており、便益の算出方法は「林野公共事業における事前評価の手引き」(平成15年版)にて定められている。そこでは、「火力発電所における化学的湿式吸着法による二酸化炭素回収コストで評価する」とされている。

### 3. 国土交通省内各局の取り組み状況

国土交通省内各局における検討の現状は以下のとおり。

CO<sub>2</sub>の削減を定量的に評価しているのは、官庁営繕事業、道路事業、街路事業、鉄道整備事業、港湾整備事業であり、そのうち、貨幣換算（原単位を設定）しているのは官庁営繕事業、鉄道整備事業である。

表 国土交通省内各局における費用便益分析へのCO<sub>2</sub>の考慮状況

事業名	①CO <sub>2</sub> の削減を定量的に評価しているか。	②CO <sub>2</sub> 排出削減を貨幣換算（原単位設定）しているか。
道路事業	○	×
街路事業	○	×
港湾整備事業	○	×
鉄道整備事業	○	2,300円/t-C
官庁営繕事業	○	約2,220 円/t-CO <sub>2</sub> (約8,140円/t-C)

(注) その他の事業※においては、CO<sub>2</sub>の削減を定量的に評価していない。

※ 観光基盤施設整備事業、河川事業、ダム事業、砂防事業、空港整備事業、航空路整備事業、市街地再開発事業、都市公園等事業、離島振興特別事業、下水道事業、土地地区画整理事業、都市再生総合整備事業、都市防災総合推進事業、住宅市街地基盤整備事業、奄美群島振興開発事業、小笠原諸島振興開発事業、気象官署施設整備事業および航路標識整備事業

以下に官庁営繕事業および鉄道整備事業の貨幣価値原単位の設定の経緯などを整理する。

表 CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定の経緯

事業名	CO <sub>2</sub> の貨幣価値原単位の設定の経緯
官庁営繕事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「費用便益分析に関する技術指針」にて示されているイギリスの排出権取引市場価格を適用</li> <li>・平成15年度に官庁営繕部評価手法研究委員会において設定</li> </ul>
鉄道整備事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「道路投資の評価に関する指針（案）」にて示されている被害費用に基づく値を参考</li> <li>・平成11年度に「運輸関係公共事業における総合的・体系的評価に関する調査」鉄道WG委員会において設定</li> </ul>

#### 4. 海外の公共事業評価における先進事例の整理（海外アンケート）

##### （1）アンケート送付先およびアンケート項目

海外の公共事業評価（主に交通事業評価）における先進事例について、最新の取り組み状況や原単位設定手法の詳細を把握するために、各国にアンケートを行なった。以下に打診先と回答状況を整理する。平成19年7月8日現在で対象13カ国のうち6カ国から回答を頂いている。

表 アンケート送付先と回答状況

国		アンケート送付先 (行政の交通事業評価担当部局、 コンサルタント等)	回答状況 (7月8日現在)
EU	オーストリア	Austrian Institute for Regional Studies and Spatial Planning	×
	デンマーク	Ministry of Transport and Energy	○
	フィンランド	Ministry of Transport and Communications	×
	フランス	Laboratoire d'Economie des Transports	×
	ドイツ	Federal ministry of transport, building and urban affairs	○
	オランダ	TNO intro, Institute for Traffic and Transport, Logistics and Spatial Development (注3)	○
	スウェーデン	Swedish Road Administration	○
	チェコ共和国	SUDOP PRAHA, a.s., Design, Engineering and Consulting Company (注4)	×
	イタリア	ISIS (Institute of Studies for the Integration of Systems) (注5)	×
	スイス	ASTRA Bundesamt für Strassen (注6)	×
	イギリス	Department for Transport	×
アメリカ		Federal Highway Administration	○
ニュージーランド		Land Transport New Zealand	○

(注1) EUについては、欧州各国の交通プロジェクトの評価手法をまとめた

Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO) の刊行物「Current practice in project appraisal in Europe」(2005)において、CO<sub>2</sub>の貨幣換算を実施し、費用便益において考慮しているとされる国に送付している。これ以外の国が貨幣換算を実施している可能性もある。

なお、HEATCOはEUレベルでの交通事業評価のための共通ガイドラインを開発することを目的とするプロジェクトで、欧州委員会(European Commission)がプロジェクト・オフィサーとなり、シュツツガルト(Stuttgart)大学の「エネルギー経済とエネルギーの合理的利用の研究所」(Institute of Energy Economics and the Rational Use of Energy)がコーディネータとなって平成16~平成18年の間に進められた。

- (注2) アメリカ、ニュージーランドはこれまでも事業評価の先進国として取り上げられることが多いことから、今回アンケート対象に含めた。
- (注3) TNOはオランダ王立応用科学研究所(Institute for Applied Scientific Research)であり、TNO inroはその中でも交通、ロジスティクス、地域開発などを専門としている部局。TNOは「オランダ王立応用科学研究所」のオランダ語の略称。
- (注4) SUDOP PRAHAはチェコ共和国の交通関係の設計・コンサルティング企業。
- (注5) ISISはイタリアのシステム解析などの調査・コンサルティング組織。
- (注6) ASTRA Bundesamt für Strassenはスイスの道路関係部局(The Federal Roads Office)。

アンケート項目を以下に示す。

表 アンケート項目

- |   |
|---|
| <p>0. 回答していただける公共事業の種類</p> <p>1. 公共事業評価において、事業によるCO<sub>2</sub>の削減効果を効果として見込んでいますか。見込んでいる場合、貨幣換算をしていますか。あるいは定量的・定性的な評価を実施していますか。</p> <p>2. 貨幣換算の原単位を教えてください。また、原単位の設定は、単一の値を設定していますか、それとも、幅を持たせて複数の値を設定していますか。</p> <p>3. 貨幣換算の原単位を設定した経緯（プロセス）を教えてください。<br/>（設定した年度、設定することとなったきっかけ、設定を検討した主な機関、数値を決定した機関 等）</p> <p>4. 貨幣換算原単位の設定方法、及び設定の考え方について、教えてください。<br/>（被害費用の場合は具体的な被害想定、対策費用の場合は削減目標や対策の中心など）</p> <p>5. 現在採用している原単位について、公共事業の事業評価の運用上の課題を教えてください。</p> <p>6. 今後の改訂予定があれば、そのスケジュールや理由を教えてください。</p> |
|---|

## (2) アンケート結果の概要

アンケート結果の概要を示す。アンケート未回答の国（7月9日現在）については、HEATCOの資料から得られている情報を整理する。

表 アンケート結果の概要

国		CO <sub>2</sub> の貨幣価値原単位	適用手法の概要
EU	オーストリア	94.47 Euro/t-CO <sub>2</sub> （平成10年） <b>(51,612円/t-C)</b>	対策費用/その他 （文献調査から中央値）
	デンマーク	DKK 180/t-CO <sub>2</sub> （平成18年） <b>(13,205円/t-C)</b>	排出権取引価格 （平成19年に変更。それまでは対策費用法を適用。）
	フィンランド	32 Euro/ t-CO <sub>2</sub> （平成12年） <b>(17,483円/t-C)</b>	被害費用法
	フランス	100 Euro/t-C <b>(14,900円/t-C)</b>	環境税の税率より算定
	ドイツ	205 Euro/ t-CO <sub>2</sub> （平成10年） <b>(111,998円/t-C)</b>	対策費用法 （目標：2050（平成62）年までに1987（昭和62）年排出レベルから80%減少）
	オランダ	約50 Euro/ t-CO <sub>2</sub> <b>(約27,317円/t-C)</b> ※マニュアルには特定の原単位は設定せず、評価の実施者が文献調査を実施するが、この程度の値を使うことが多い。	対策費用法 （引用される文献は対策費用法に基づいていることが多い）
	スウェーデン	1,500SEK/t-CO <sub>2</sub> （平成17年） <b>(88,000円/t-C)</b>	対策費用法 （目標：2010（平成22）年における交通部門からの排出が1990年レベルを超えない）
	チェコ共和国	不明 ※水路事業の費用便益分析において考慮している模様	不明
	イタリア	人キロあるいはトンキロあたりの値で示されておりCO <sub>2</sub> トンあたりの評価は不明	不明

国		CO <sub>2</sub> の貨幣価値原単位	適用手法の概要
EU	スイス	0.12-0.17CHF/kg-CO <sub>2</sub> (平成12年) <b>(41,360-58,593円/t-C)</b>	対策費用法 ※目標：京都議定書等
	イギリス	70 £/t-C <b>(15,400円/t-C)</b>	被害費用法
アメリカ		交通プロジェクト評価ではCO <sub>2</sub> を評価していない。	
ニュージーランド		NZ\$40/t-CO <sub>2</sub> <b>(11,017円/t-C)</b>	被害費用法 (文献調査の中間値)

(注1) ハッチをかけた国は、アンケート未回答のため(7月9日現在)、HEATCOの資料から得られている情報を整理した。

(注2) 為替レートは「基準外国為替相場及び裁定外国為替相場(平成19年1月1日から平成19年6月30日までの間において適用)」(日本銀行国際局)を用いた。(1ドル=117円)

### (3) 適用手法別の整理

適用手法別に、各国の原単位設定の考え方などに関する回答を要約して整理する。

#### ①被害費用法

##### 【ニュージーランド】

- ・「Land Transport Pricing Study Environmental Externalities」( Ministry of Transport Green、1996) において検討されている値を適用している。
- ・当該資料においては、「ニュージーランドから排出されるCO<sub>2</sub>が与える被害のうち、ニュージーランドが受ける被害はそのごく一部であるが、同時に他の国々から排出されるCO<sub>2</sub>の被害も被っている。したがって、NZから排出されるごく一部の被害のみを被害費用として計上することは効率的な解決に結びつかない」とし、世界的な被害額より原単位を推計することとしている。
- ・具体的には、IPCCの第2次評価レポートにおいてレビューされている被害費用の中間値を適用している。
- ・ただし、被害費用の推計については、温暖化が与える影響について必ずしも合意が得られていない等の問題点があることも指摘している。

表 ニュージーランドにおけるCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の設定の経緯

年	経緯
1994 (平成6年)	ニュージーランドの交通省(中央政府の国土交通資金提供機関)がCO <sub>2</sub> 削減の量的評価のための手続きを盛り込む
1996 (平成8年)	ニュージーランドの交通省が「国土交通におけるCO <sub>2</sub> の価格化に関する研究」を公表
1997 (平成9年)	ニュージーランドの交通基金(中央政府の国土交通資金提供機関としてニュージーランド交通を成功させるために設立された)が、CO <sub>2</sub> 価格(\$30/ t-CO <sub>2</sub> )適用した費用便益分析を開始
2002 (平成14年)	ニュージーランド交通基金事業において、交通省とともに環境外部性等に関するデータの更新を開始
2004 (平成16年)	ニュージーランド交通基金がCO <sub>2</sub> 価格を\$40/ t-CO <sub>2</sub> に更新

## ②対策費用法

### 【ドイツ】

- ・現在の原単位は、平成10年に決めたものだが、その時期には排出権取引制度もなく、被害費用に関するデータも現在ほど揃っていなかったため、対策費用法を適用した。ただし被害費用の計測は現在でも非常に難しいと考えている。
- ・ドイツの原単位が高い理由は、対策費用法かつ削減目標値が非常に高いためと考えてよい。ドイツはHEATCOの分析対象国の中でも、CO<sub>2</sub>の貨幣換算値が最も高い。
- ・近い将来原単位は見直す予定である。なお、最近ではドイツ連邦環境省（The German Federal Ministry for the environment）は英国で出版されたレポート「Social Cost of Carbon: A Closer Look at Uncertainty」（Department for Environment, Food and Rural Affairs、2005）に基づき、70euro/t-CO<sub>2</sub>（**38,243円/t-C**）という値を提示している。このレポートでは、大気中の温室効果ガスによる気温上昇や、酸性雨及び健康被害などの経済的、非経済的な影響、及び気候変動への適応費用（堤防建設や乾燥地でも育つ作物の開発費用など）を推計している。
- ・ただし、この値は将来の交通事業評価におけるCO<sub>2</sub>の貨幣換算値になるものではなく、単に連邦環境省が提示している値にすぎない。

### 【オランダ】

- ・オランダではマニュアルに特定の原単位は設定されておらず、費用便益分析の実施者がそれぞれ文献調査を実施して設定している。
- ・文献調査において、頻繁に引用されている調査結果「The price of transport, Overview of the social costs of transport」（CE, Solutions for environment, economy and technology、2004）は対策費用法に基づいている。

### 【スウェーデン】

- ・基本的に単一の値1,500SEK/t-CO<sub>2</sub>（**88,000円/t-C**）を設定しているが、便益を算出するときの感度分析として、4,000SEK/t-CO<sub>2</sub>（**234,667円/t-C**）という値も適用している。
- ・スウェーデンの交通分野におけるCO<sub>2</sub>削減目標を達成するためのCO<sub>2</sub>の除去費用<sup>(注)</sup>を適用している。ただし、削減目標は見直される予定であり、その後新しい原単位が公開される予定である。

(注) アンケートの回答にはabatement cost（除去費用）とあったが、これは対策費用と同じ意味と考えられる。

### ③排出権取引価格

#### 【デンマーク】

- これまでは、平成16年に公刊されたレポート「External Costs of Transport 2nd Report - Marginal external cost matrices for Denmark」に基づき対策費用法に基づく原単位120DKK/t-CO<sub>2</sub> (8,803円/t-C) を適用していた。
- その際に被害費用法を適用しなかった理由として、以下のような記述が当該レポート内でなされている。

「被害費用に基づくCO<sub>2</sub>の貨幣換算手法は、理論的観点から対策費用に基づく手法より好まれているが、専門家の間では、定量化が可能なコストのみ計測されているため被害費用が過小評価されているという意見もある。これは、被害費用による計測結果の多くが、対策費用による計測結果より小さいことでも裏付けられている。このことより、デンマークにおいては温室効果ガス排出の貨幣換算化において、現在利用可能な被害費用の値を推奨しないこととした」

- 平成19年以降の交通プロジェクト評価については、排出権取引市場における長期的な取引価格により貨幣価値原単位を設定している。ただし、運用上の課題として、実際の被害費用が評価に含まれないこと、もし京都議定書での削減基準が十分でないことがわかったら、被害費用についての補足的な評価を用いる必要があることが挙げられる。

## 5. CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定手法のメリット・デメリットの整理

CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定手法として「(1) 被害費用法」「(2) 対策費用法」「(3) 排出権取引価格」の3点について、現時点で考えられる具体的な推定手法を整理するとともに、そのメリット・デメリットをとりまとめた。

### (1) 被害費用法

- 被害費用については、気候変動の経済的影響について分析した世界的に著名なレポートであるStern Review on the Economics of Climate Change (2006) においても引用されているTol,R.S.J.(2005) : The Marginal Damage Costs of Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of the Uncertainties, Energy Policy, Vol.33, pp.2064-2074. による研究結果を引用することが考えられる。これはCO<sub>2</sub>排出の限界被害費用について103個の計測事例をとりまとめたものであり、現時点ではもっとも信頼できるレビュー論文の1つと考えられる。
- 本論文ではCO<sub>2</sub>排出の限界被害費用 (CO<sub>2</sub>が1単位増加した場合の海面上昇等による被害を貨幣換算したもの) について、既往の103個の計測事例を収集し、計測値の平均や分散について分析している。
- すべての研究を統合すると、中央値は\$14/t-C (**1,638円/t-C**)、平均値は\$93/t-C (**10,881円/t-C**) という結果が得られた。中央値と平均値が大きく乖離しているのは、次ページに示すように分布が右の裾野が広い形となっているためである。
- また、全ての研究事例について、下記の観点から独自に重み付け平均した値は\$86/t-C (**10,062円/t-C**) となっている。

(論文評価の観点)

- (1) その研究が研究者間で評価されているか。
  - (2) その研究が独立したインパクト・アセスメントに基づくか。
  - (3) その研究が動的な気候変動シナリオに基づくか。
  - (4) その研究が経済シナリオに基づくか。
  - (5) その研究では限界費用 (平均費用ではなく) を推定しているか。
- なお、研究者間でのレビューを受けた計測事例については推定値が低くなっており、その重み付け平均値は\$43/t-C (**5,031円/t-C**) となっている。

表 Tol (2005)における既往計測事例の集計結果

集計結果	原単位 (中位推定値) (\$/t-C)	原単位 (中位推定値) (円/t-C)
中央値	14	1,638
平均値	93	10,881
重み付け平均	86	10,062
重み付け平均 (研究者間での査読有り)	43	5,031

(注) 為替レートは「基準外国為替相場及び裁定外国為替相場（平成19年1月1日から平成19年6月30日までの間において適用）」（日本銀行国際局）を用いた。（1ドル=117円）

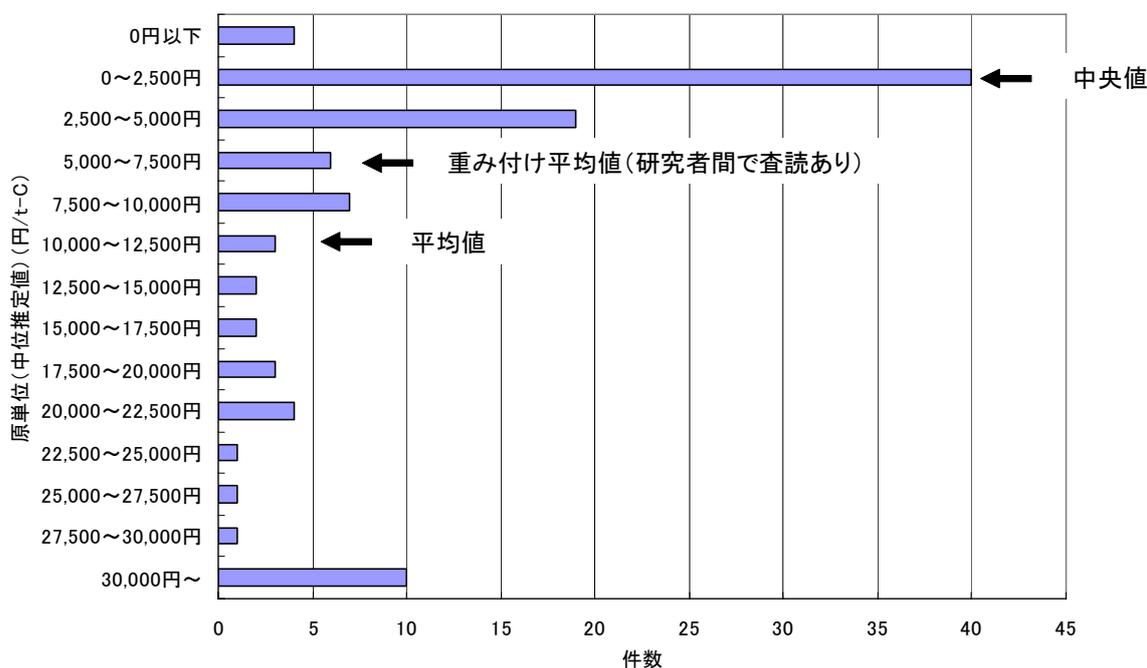


図 Tol (2005)においてレビューされている103個の原単位（中位推定値）の分布

- Tol (2005) においては、レビューされている各論文における被害の想定についての詳細は整理されていないため、今後、レビューされている各論文のレビューが必要である。
- 例えばTol (2005) にて引用されているTol自身の論文Tol,R.S.J.(2002):Estimates of the Damage Costs of Climate Change, Part II:dynamic estimates. Environmental and Resource Economics 21 (1), 135–160.では、被害の想定が比較的詳細に掲載されている。これは参考に示すIPCCで議論されている気候変動の項目とも概ね一致するものと考えられる。

表 論文「Estimates of the Damage Costs of Climate Change, Part II: dynamic estimates」において触れられている被害想定概要

<ul style="list-style-type: none"> <li>○農業への影響</li> <li>○林業への影響</li> <li>○水資源への影響</li> <li>○エネルギー消費の変化</li> <li>○海水準変動（気候変動に伴い、海水面が変動することによる陸地損失）</li> <li>○生態系への影響</li> <li>○マラリア、住血吸虫症、デング熱による死亡者数の変化</li> <li>○暑さと寒さのストレス（心疾患と呼吸器疾患による死亡者数の変化）</li> </ul>
--

**【参考：温暖化により顕在化している影響（IPCC第4次報告書）】**

○地球の自然環境（全大陸とほとんどの海洋）は、今まさに温暖化の影響を受けている。（観測されたデータ数のうち、物理環境については765観測のうち94%、生物環境については28,671観測のうち90%において、温暖化の影響が有意に現れている。）

○気候変動が自然環境及び人間環境に及ぼす、既に生じている主要な影響としては、以下のものが挙げられる。

- ・ 氷河湖の増加と拡大
- ・ 永久凍土地域における地盤の不安定化
- ・ 山岳における岩なだれの増加
- ・ 春季現象（発芽、鳥の渡り、産卵行動など）の早期化
- ・ 動植物の生息域の高緯度、高地方向への移動
- ・ 北極及び南極の生態系（海氷生物群系を含む）及び食物連鎖上位捕食者における変化
- ・ 多くの地域の湖沼や河川における水温上昇
- ・ 熱波による死亡、媒介生物による感染症リスク

資料：IPCC第4次評価報告書第2作業部会報告書

## (2) 対策費用法

- ・対策費用法を用いている事例として、最近の我が国の推定事例の一つである「2050 日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス70%削減可能性検討」（国立環境研究所・京都大学・立命館大学・東京工業大学・みずほ情報総研、平成19年）を取り上げる。
- ・この研究は、2050（平成62）年日本において、主要な温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>排出量を1990（平成2）年に比べて70%削減した低炭素社会実現の可能性について検討したものであり、研究所、大学、民間からの環境、エネルギー、経済、産業、交通、都市、国際政治など幅広い分野の研究者約60人が参加している。
- ・本研究での削減費用の推定結果を示す。ここでは技術的対策としては「天然ガス・バイオマス燃料利用効率の増加」「バイオマスハイブリッド自動車の普及」「太陽光発電の普及」などが想定されている。

表 CO<sub>2</sub>排出量70%削減（1990（平成2）年比）を目標とした削減費用の推定結果

項目／シナリオ	シナリオA	シナリオB
年間追加費用	1兆円～1兆8千億円	7千億円～1兆6千億円
平均削減費用	24,600～33,400円/t-C	20,700～34,700円/t-C

資料：「2050 日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス70%削減可能性検討」（国立環境研究所・京都大学・立命館大学・東京工業大学・みずほ情報総研、平成19年）

- (注1) 平均削減費用＝追加費用／それにより追加的に削減した温室効果ガス排出量
- (注2) シナリオAは「活発な、回転の速い、技術志向の社会」、シナリオBは「ゆったりでややスローな、自然志向の社会」を想定して経済・産業などのシナリオを設定している。

- ・ただし、対策費用法による原単位の設定については、日本国内における削減目標の設定が必要であるが、京都議定書以降の目標設定についてはまだ不確定な要素が多く、上記のような削減費用の値が適用できるかどうかはこうした政策要因に依存していると考えられる。

### (3) 排出権取引価格

- ・ 排出権取引価格としては、平成17年に開始されたEU排出権取引市場での価格を用いることが考えられる。
- ・ 世界銀行の最新レポート「State and Trends of the Carbon Market 2007」（平成19年5月発行）によれば、EU-ETSでの価格動向は、フェーズI（平成17年～平成19年）の価格が1ユーロ以下となっているのに対して、フェーズII（平成20年～平成24年）の価格は15ユーロ程度で比較的安定した動向となっている。これは、フェーズIはパイロットフェーズ的な位置づけで、割当量が多く、排出量が確定してくるにつれ、排出枠の余剰が明らかになったためと言われている。
- ・ 一方、「EU域内排出量取引制度に関する調査報告書」（環境省・経済産業省・日本経済団体連合会、平成19年6月15日）によれば、「EUにおける排出権取引価格も不安定であり、市場はまだ成熟していない」とのヒアリング結果がEUの関係者から得られており、現時点のフェーズIIの価格を、成熟した市場の価格として原単位に適用するのは未だ困難と考えられる。

Figure 1: Spot and Dec'08 Prices for EUAs 2006-Q1'07 (Source: Powernext, ECX)

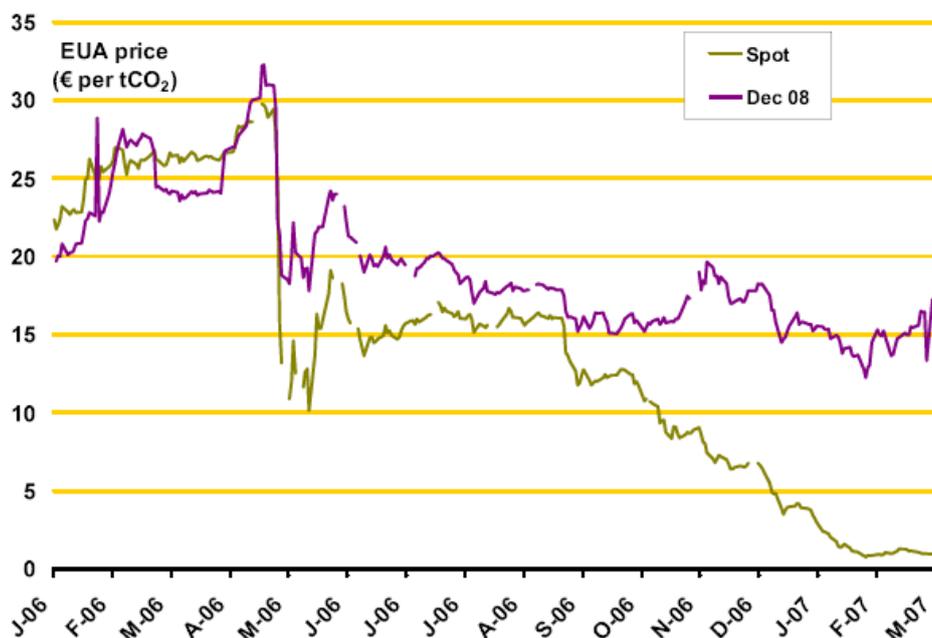


図 EU-ETSでの排出権価格動向

資料：State and Trends of the Carbon Market 2007, The World Bank

#### (4) 各手法のメリット・デメリットの整理

これまでの分析結果に基づき、各手法のメリット・デメリットを以下に整理する。

表 CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の設定方法のメリット・デメリット

方法	メリット	デメリット
【方法1】 被害費用による推定結果を適用	・Tol (2005) に見られるように、近年になって多くの推定事例が蓄積されてきており、既存事例を参照しやすい	・計測モデルや被害想定による数値の幅がある (ただし被害想定については、IPCCに概ね準じているものであれば妥当とする考え方もあり得る)
【方法2】 対策費用による推定結果を適用	・国の将来の削減目標などに整合した形で推定可能	・削減目標および削減手法の設定によって数値に幅がある ・京都議定書以降の目標設定に原単位が大きく依存する ・技術革新によって対策費用は変化
【方法3】 排出権取引価格を適用	・市場価格として理解しやすい	・現時点では多くの組織が指摘しているように市場が成熟しているとは見なされておらず、取引価格が限界費用を表現していない可能性が大きい

以上のようにそれぞれの手法にメリット、デメリットがあるが、排出権取引価格は市場や制度の成熟度、対策費用については京都議定書以降のCO<sub>2</sub>の削減目標設定などの政策動向に左右される部分がある一方、被害費用については、被害の想定や計測モデルによる変動はあるものの、政策動向などの外部環境からは影響を受けにくいという特長があると考えられる。

そこで、今後は、主に被害費用法について、海外における原単位の設定状況、被害想定やモデルによる相違点に留意しながら、原単位設定の検討を進めてはどうか。