

# 事業評価における CO<sub>2</sub> 価値の算定に関する調査

国土技術政策総合研究所 ○田嶋 崇志 国土技術政策総合研究所 松田 奈緒子  
国土技術政策総合研究所 長崎 裕幸 国土技術政策総合研究所 森口 智聰

## 1. はじめに

国土交通省では所管公共事業の事業評価を「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」（以下、「技術指針」）等に基づき実施しており、学識経験者による公共事業評価手法研究委員会において、貨幣換算が困難な効果の評価や総合的な評価のあり方等について議論がされている。社会経済情勢の変化に対応した便益（原単位含む）は適時適切に見直しを行っていくこととされており、令和6年度には人的損失額が更新された。現行の技術指針には人的損失額の他、CO<sub>2</sub>貨幣価値原単位が設定されている。ただし、この値は2006年時点の値であるため、近年のCO<sub>2</sub>削減に関する情勢等を踏まえ、今後、計測方法等の見直しが想定される。

本稿では、今後のCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の計測方法の検討に向け、国土交通省の事業評価制度におけるCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位決定の経緯・算定手法、国内の排出権取引市場の現状及び諸外国の公共事業評価におけるCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の設定方法についての整理内容を報告する。

## 2. 国土交通省の事業評価制度における CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位決定の経緯及び算定手法

CO<sub>2</sub>の貨幣価値原単位の計測方法としては、環境質の悪化による被害を、実際の被害額や支払意思額によって把握する「被害費用に基づく方法」、CO<sub>2</sub>を削減するために社会全体で設定された目標を実現するために必要な費用をもとに計測する「対策費用に基づく方法」、排出権市場が形成されている場合において、その取引価格を評価値とする「排出権取引価格を用いる方法」がある中で、国土交通省の公共事業評価に用いられる技術指針においては、「被害費用に基づく方法」が採用されている。ただし、技術指針には「今後、必要に応じて見直しを行うこと」とされており、特に排出権取引価格を用いる方法については「排出権取引市場が成熟してきた際には、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する」とされている。

現行の技術指針における CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位は、2008 年(平成 20 年)6 月改定時に設定した「10,600 円 / t-CO<sub>2</sub>」(2006 年価格) が適用されている。これは Tol(1999)<sup>1)</sup>で被害費用に基づき推定された\$60 / t-CO<sub>2</sub> (1990 年価格) に GDP デフレーターや購買力平価を用い、2006 年価格に換算したものである。

## 3. 国内の排出権取引市場の現状

日本国内の排出量取引制度は 2023 年度から試行取引が開始され、2026 年度からの本格稼働が予定されている。試行取引に先行して 2022 年度に「カーボン・クレジット市場の技術的実証等事業」が東京証券取引所へ委託されており、その実証事業における J-クレジットの売買状況を図-1 に示す。J-クレジットの方法論（大分類）毎の加重平均取引価格は省エネルギーが 1,431 円 / t-CO<sub>2</sub>、再生可能エネルギーが 2,953 円 / t-CO<sub>2</sub>、森林が 14,571 円 / t-CO<sub>2</sub> となっている。この分類の中で道路の事業評価で取り扱う CO<sub>2</sub> の削減については、主に走行時間の短縮に由来し、省エネルギーが最も近いものと考えられる。なお、2025 年 6 月時点では本格稼働前の試行取引段階であり、日本の CO<sub>2</sub> 市場は成熟しているとは言えない状況であると言える。

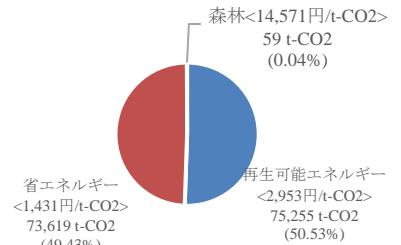


図-1 実証事業での J-クレジット売買高  
<>内：加重平均取引価格

## 4. 諸外国における CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位の算定手法

諸外国の公共事業評価に用いられる CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位価格及び算定手法について整理した（表-1）。諸外国における CO<sub>2</sub> 貨幣価値原単位は、パリ協定が採択された 2015 年以降に見直されており、概ね日本よ

り高価に設定されている。算定手法としては、対策費用に基づくモデルによる推定値を用いる手法、被害費用に基づくアメリカのモデルによる推定値を用いる手法の大きく2つに分けられる。前者はイギリスやオランダ等で適用されており、後者はアメリカやドイツ等で適用されている。以下、各手法の代表例を紹介する。

### (1) イギリス

イギリスでは対策費用に基づき、限界削減費用（MAC）曲線より原単位を設定している（図-2）。MAC曲線はCO<sub>2</sub>を1トン削減するのに必要な費用（限界削減費用）を縦軸に、累積削減量を横軸にして関係を示した曲線で、削減目標に応じた対策費用の把握が可能である。設定される価格は社会的経済要因等の不確実性を有し、中心値の±50%の感度範囲が適切との想定によるHigh・Lowの値が設定されている。

### (2) アメリカ

アメリカでは被害費用に基づいて設定されており、社会経済モジュール、気候モジュール、被害モジュール、割引モジュールの4つのモジュールで構成されるモデルが採用されている。これは、米アカデミーの勧告に沿ったものである。具体的には、社会経済モジュールでは、経済・人口動態等の将来予測を、気候モジュールでは、地球の気温状況等の変化を、被害モジュールでは、気候変動による農業・健康等への経済的被害を、割引モジュールでは、将来の経済被害の時間経過による価値・割引率の推定を行うものとなっており、これら4つのモジュールより、被害による費用が算出されており、3つの社会的割引率（1.5%、2.0%、2.5%）での価格が示されている。なお、各モジュールにおいてアメリカ以外の全世界の状況も勘案して推定されている。

表-1 各国の測定手法とCO<sub>2</sub>原単位価格

国名	最新				2006時点	
	設定年	CO <sub>2</sub> 価値 (円/t-C)	測定方法	推計方法の概略	CO <sub>2</sub> 価値 (円/t-C)	測定方法
イギリス	2020	65,251～195,753	対策費用	・将来技術も見込んだモデルによる算定結果より、限界削減費用曲線を作成し、努力目標（ネットゼロ目標）の一一致点の数値で設定	15,400	被害費用
ドイツ	2024	183,223～34,651	被害費用	・オープンソースの総合評価モデルであるGIVEモデル（社会経済・気候・損害・割引の各要素をモジュール化）により推定	111,998	対策費用
フランス	2015	25,820	対策費用	・過去の委員会の推定結果（炭素税を参考に設定）をもとに、割引率・デフレート調整等により改定した数値で設定	14,900	（環境税）
オランダ	2015	8,044～201,108	対策費用（取引価格）	・2050年の各種CO <sub>2</sub> 排出量削減シナリオについて、モジュール化したモデルによりCO <sub>2</sub> 原単位を推計し、割引率（3.5%：欧州の平均値）を用いて各年次の値を設定	27,317	対策費用
スウェーデン	2017	336,762	対策費用	・排出削減義務および削減義務料金に関連付けており、法律の最大支払金額に基づき設定	88,000	対策費用
NZ	2024	26,872～54,080	対策費用	・気候変動委員会（2023）にて国内排出目標達成に必要な排出削減の価格をモデルにより算定して設定（中央値が推奨）	15,400	被害費用
アメリカ	2023	46,981～133,112	被害費用	・全米アカデミーの勧告に基づきモジュール化したモデル（社会経済・気候・損害・割引の各要素をモジュール化）により推定		評価せず
日本	2006	10,600	被害費用	・既存の代表的なモデル（Tol(1999)）より、気候変動による被害費用を評価するために、海面上昇、極端な気候現象、人間の健康、農業、水資源、生態系などを考慮し算出。	10,600 見直しなし	被害費用

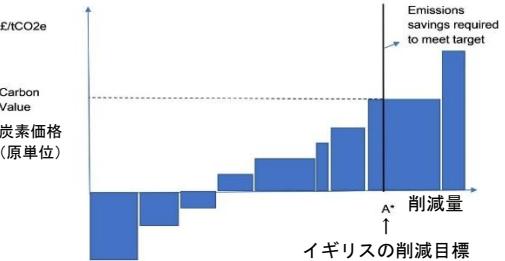


図-2 【イギリス】MAC曲線イメージ

## 5. まとめ

事業評価におけるCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の計測方法の検討に向けた情報収集として、国内の排出権取引市場の現状及び、諸外国の公共事業評価におけるCO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の設定方法について整理した。

今後も国内・諸外国のCO<sub>2</sub>排出および削減に関する動向を注視し、技術指針の改訂に資する研究を引き続き行っていく予定である。

### 【参考文献】

- 1) Tol, R.S.J. : The Marginal Costs of Greenhouse Gas Emissions, The Energy Journal, 20(1), 61-81, 1999年
- 2) German Environment Agency: Methodological Convention 3.2 for the Assessment of Environmental Costs -Value Factors, 2024.10.
- 3) 第41回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会：CO<sub>2</sub>貨幣価値原単位の計測方法に関する調査(2023年12月)