

## 温室効果ガス排出量の要因分解による評価方法

### 1 部門別の要因分解による評価の方法

「茅恒等式」を応用し、温室効果ガス排出量を、①活動量の変化、②エネルギー消費原単位の変化、③燃料転換（燃料転換による炭素集約度の変化）、④電気の排出係数の変化（電気の排出係数による炭素集約度の変化）の4つの排出要因ごとに分解し、要因ごとの削減量を算出する。

【要因分解の算定式】

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{①活動量} \times \frac{\text{②エネルギー消費原単位}}{\frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{活動量}}} \times \frac{\text{③燃料シェア}}{\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出係数を固定した場合の CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}}} \times \frac{\text{④CO}_2 \text{ 排出係数}}{\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{CO}_2 \text{ 排出係数を固定した場合の CO}_2 \text{ 排出量}}}$$

【参考】茅恒等式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{人口} \times \frac{\text{GDP}}{\text{人口}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}}$$

#### ① 活動量の変化（下表のとおり、部門ごとに設定）

CO<sub>2</sub> 排出の起因となる社会経済活動の指標として、部門ごとに設定している。

家庭部門	■ 世帯数
業務部門	■ 業務用建物床面積 (課税床面積のうち「店舗」、「その他」を業務用とする)
産業部門	■ 製造品出荷額
運輸部門	■ 旅客輸送量 (人・キロ) ( = 人口 × 1人当たりトリップ数 × 輸送機関分担率 × 平均移動距離 )
	■ 貨物輸送量 (トン・キロ) ( = 製造品出荷額 × 出荷額当たり貨物量 × 輸送機関分担率 × 平均移動距離 )

#### ② エネルギー消費原単位の変化

活動量1単位当たりのエネルギー消費量。例えば、省エネ機器への買い替えや住宅の断熱化、省エネ行動などが進むと、エネルギー消費原単位は小さくなり、CO<sub>2</sub> 排出量を削減する要因となる。

#### ③ 燃料シェアの変化(燃料転換)

例えば、石油よりも CO<sub>2</sub> 排出係数の小さい天然ガスへの燃料転換や、住宅等での太陽光発電の利用が進むと、CO<sub>2</sub> 排出量を削減する要因となる。

#### ④ CO<sub>2</sub> 排出係数の変化

電源構成の変化や、発電所の発電効率が改善されると、CO<sub>2</sub> 排出量を削減する要因となる。

**[排出量の分解式]**

$$C = D \times \frac{E}{D} \times \frac{C_{fix}}{E} \times \frac{C}{C_{fix}}$$

エネルギー消費原単位  
燃料シェア  
CO<sub>2</sub> 排出係数

C: CO<sub>2</sub>排出量  
D: 活動量  
E: エネルギー消費量  
C<sub>fix</sub>: 電気の排出係数を固定した場合のCO<sub>2</sub>排出量

**[削減率の分解式]**

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta(E/D)}{(E/D)} + \frac{\Delta(C_{fix}/E)}{(C_{fix}/E)} + \frac{\Delta(C/C_{fix})}{(C/C_{fix})}$$

① 活動量の変化      ② エネルギー消費原単位の変化      ③ 燃料転換による変化      ④ CO<sub>2</sub> 排出係数の変化

**2 住宅の断熱化による効果推計方法**

(1) 2010 年度の省エネ性能別住宅ストック比率の設定

①省エネ基準ストック比率【全国値】を、京都市の 2010 年度の省エネ性能別住宅ストック比率として設定。

使用データ	地域性	根拠資料
① 省エネ基準ストック比率	全国値	国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム(2012 年)『対策導入量等の根拠資料』

(2) 2013 年度の住宅の省エネ性能別ストック比率の推計

(1)の 2010 年度の省エネ性能別住宅ストック比率から、②新築着工数(棟)【京都市】と③新規省エネ法基準達成建築物数【京都市】、④平成 11 年度省エネ基準新築住宅達成率【全国値】を使用し、1 年間で全住宅の 1/30 が建て替えられる(住宅の平均寿命を 30 年)と仮定して、2013 年度の省エネ性能別住宅ストック比率を推計。

使用データ	地域性	根拠資料
② 床面積区分別新築着工数(棟)	京都市	建築着工統計調査(2011~2013 年度)
③ 新規省エネ法基準達成建築物数	京都市	京都市への届出実績(2011~2013 年度)
④ 平成 11 年度省エネ基準新築住宅達成率	全国値	国土交通省(2014 年)『住宅・建築物の省エネルギー施策について』

(3) 2010 年度から 2013 年度までの住宅の断熱水準向上による削減量の推計

2010 年度と 2013 年度の省エネ性能別住宅ストック比率に、⑤省エネ基準別の年間暖冷房エネルギー消費水準をそれぞれ乗じたものの差分から、住宅の断熱水準向上による削減量の推計。

使用データ	地域性	根拠資料
⑤ 省エネ基準別の年間暖冷房エネルギー消費水準	全国値	国土交通省(2014 年)『住宅・建築物の省エネルギー施策について』