

3 Rによる環境負荷低減効果について（今年度の検討事項等）

3 Rによる環境負荷低減効果については、昨年度「循環的な利用による温室効果ガス排出量・天然資源消費量・埋立処分量の削減効果評価手法検討会（座長：同研究所循環型社会・廃棄物研究センター循環技術システム研究室 大迫 政浩 室長）」を設置し、ここでの検討を踏まえ循環的な利用による環境負荷低減効果の評価を実施した。具体的には、低炭素社会への取り組みとの連携を考慮した指標として、熱回収（TR）及びケミカルリサイクル（CR）について評価するとともに、マテリアルリサイクル（MR）による環境負荷低減効果について、循環型社会計画部会において報告を行った。また、発生抑制に関しても同検討会において概念整理を実施したところである。

1. 循環的な利用による環境負荷低減効果の評価方法（昨年度検討会結果 再掲）

1.1 削減量の考え方

循環的な利用による、環境負荷（温室効果ガス（Green House Gas。以下「GHG」という。）排出、天然資源消費、エネルギー消費、埋立処分）の削減量は、循環資源を投入して各種の再生製品を製造するシステム（循環的な利用システム）における負荷の合計と、これにより代替されるシステム（オリジナルシステム）における負荷の合計との差分として算定する（図 1-1）。

1.2 オリジナルシステムの想定

1.2.1 基本的な想定

循環的な利用システムには「循環資源の処理」と「製品の製造」という2つの機能があるため、代替されるオリジナルシステムにも「循環資源の適正処理システム」と「新製品の製造システム」の2つのシステムが含まれている。

循環資源の適正処理システムは、「仮に循環的な利用がなされなければ、替わりに行われていたと考えられる適正処理」に相当するシステムであるが、これを一意に特定することが困難であり、また、処理方法の設定によって削減量の評価結果が大きく異なる場合があること（廃プラスチックを例にとり、循環資源の適正処理システムを焼却処理と設定した場合と、埋立処分と設定した場合を比較すると、前者の方がGHG排出削減の効果は大きくなり、後者では埋立削減の効果が大きくなる。）を踏まえ、循環資源の現状の処理処分実態や性状に応じて、全量単純焼却あるいは全量直接埋立のどちらかのケースを想定し、2 ケース両方ともに極端なケースとして想定して評価することとした（表 1-1）。

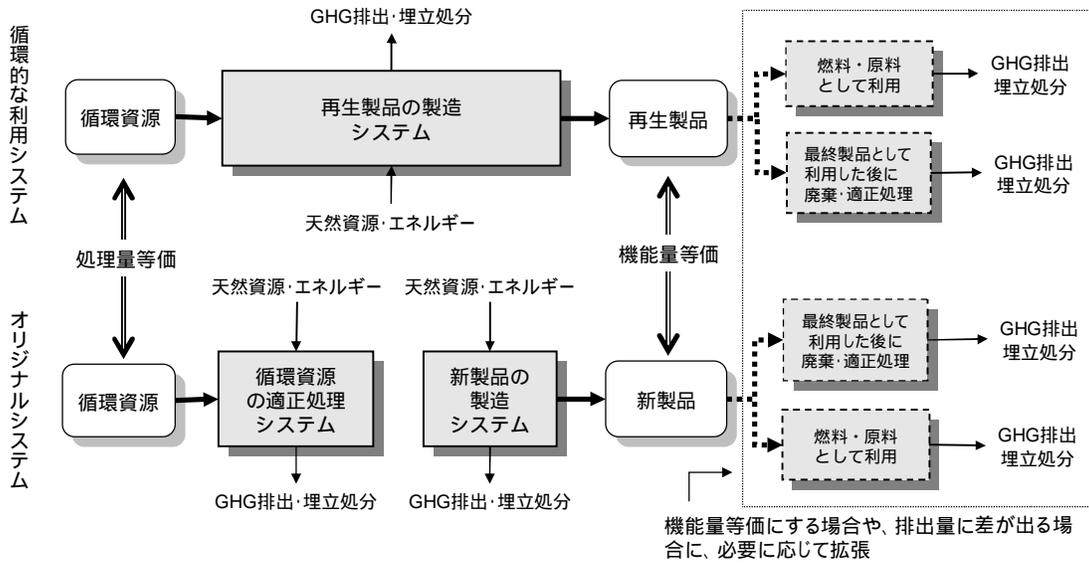


図 1-1 循環的な利用による削減効果評価の基本的な考え方

表 1-1 循環的な利用システムに対する適正処理システムの想定

循環的な利用システム			適正処理システム	
			ケース 1	ケース 2
バイオマス系及び化石系の循環資源の利用	一般廃棄物	一般廃棄物発電	単純焼却	
		焼却施設における余熱利用		
	廃油	すべての循環的な利用	消化処理 + 消化ガスのフレア燃焼	
	下水汚泥	消化処理 + 消化ガスの利用		
	LFG*	回収ガスの利用		
上記以外の利用		単純焼却	直接埋立	
非金属鉱物系の循環資源の利用			直接埋立	
金属系の循環資源の利用				

- ・可燃性の循環資源であるバイオマス系循環資源と化石系循環資源については、原則として単純焼却と直接埋立の 2 つのケースを想定する。
- ・一般廃棄物発電及び一般廃棄物の焼却施設における余熱利用については、循環的な利用がなくとも焼却処理自体は行われると想定し、単純焼却のみを想定する。
- ・汚泥など含水率が高い循環資源については個別に含水率を想定する。

*LFG (埋立処分場からの回収ガス：Landfill Gas)

1.2.2 GHG 排出削減量算定における想定

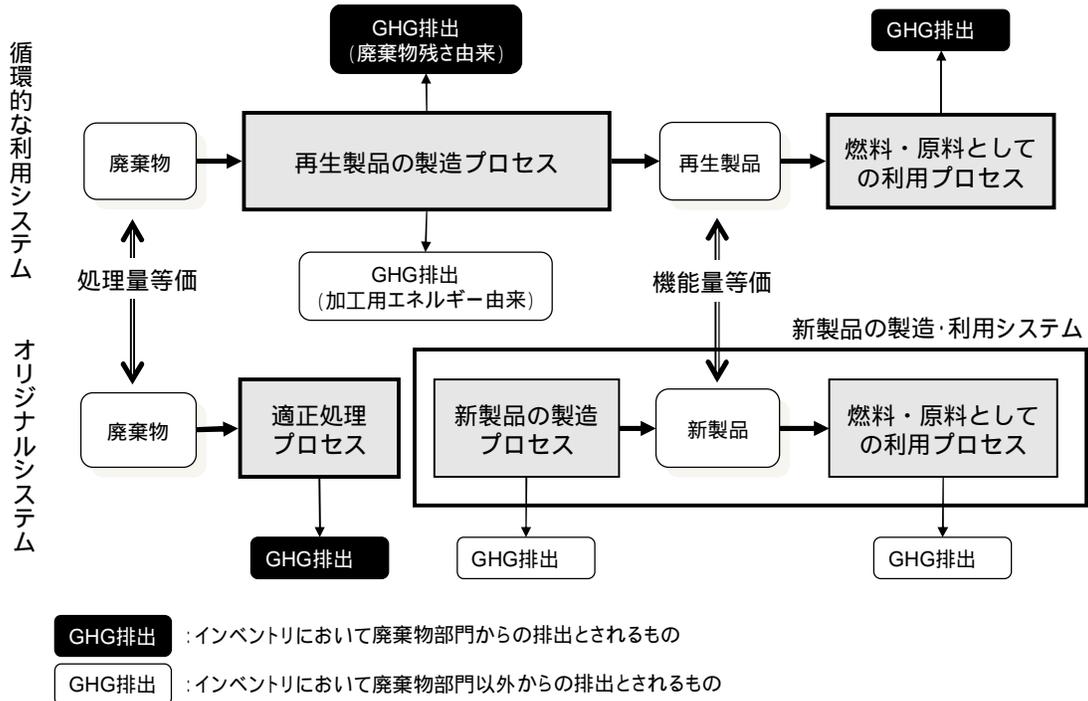


図 1-2 GHG 排出削減量の基本的な考え方

ここで対象となる指標である「廃棄物として排出されたものの原燃料への再資源化や廃棄物発電等により代替される化石燃料由来の温室効果ガス排出量」は、本質的に温室効果ガスの削減量評価を意図したものであり、原則として検討会における以下の考え方を採用する。

なお、「原燃料への再資源化や廃棄物発電等」については、循環的な利用における再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）、熱回収（エネルギーリカバリー）を対象に考え、再生利用にはマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルを含むものとする。

以上のような範囲での循環的な利用による排出の削減量を以下のように定義した。

すなわち、循環資源を投入して各種の再生製品を製造するシステム（循環的な利用システム）における GHG 排出量の合計と、これにより代替されるシステム（オリジナルシステム）における GHG 排出量の合計との差分として算定することとしている。この際、オリジナルシステムである「適正処理システム」については原則として全量単純焼却と全量直接埋立¹の極端な 2 つのケースを想定し、「新製品の製造・利用システム」については平均的なシステムを一つ想定することとしている。

この考え方に基づいて、循環的な利用による GHG 排出削減量を次の式で算定する（番号は図 1-2 に示すもの）。

¹ ここではバイオマス系の廃棄物が埋め立てられてから分解が起こるまでのタイムラグは考慮せず、埋立処分されたものがその年に全量分解されたと仮定した計算を行う。

GHG 排出削減量

$$\begin{aligned} &= \text{オリジナルシステムからの GHG 排出量} - \text{循環的な利用システムからの GHG 排出量} \\ &= (\quad + \quad + \quad) - (\quad + \quad + \quad) \end{aligned}$$

ここで、廃棄物部門由来の GHG 排出量としての温室効果ガスの排出・吸収量目録（以下「インベントリ」という。）における排出量は、循環的な利用による、図 1-2 における やリユース、マテリアルリサイクルにおける の回避による削減効果が反映されたものである。一方、主に「原料への再資源化や廃棄物発電等により代替される化石燃料由来の温室効果ガス排出量」としての は、他部門の削減効果として他部門のインベントリにおける排出量に反映されていることから、ここではケミカルリサイクルと熱回収における を推計し、循環基本計画における補助指標とするとともに、廃棄物部門由来の GHG 排出量としてのインベントリの量から差し引くことによって、廃棄物部門における正味の GHG 排出量を示すこととする。

正味 GHG 排出量

先に示した GHG 排出削減量は「廃棄物部門での排出削減量」と「廃棄物部門以外（以下「他部門」という。）での排出削減量」に分けることができる。

$$\begin{aligned} \text{廃棄物部門での GHG 排出削減量} &= \quad - \quad - \\ \text{他部門での GHG 排出削減量} &= \quad + \quad - \end{aligned}$$

ここで、廃棄物部門における GHG 排出削減努力を考慮した排出量の指標として、廃棄物部門由来の GHG 排出量から他部門での GHG 排出削減量を差し引いたものとして「正味 GHG 排出量」を定義する。

廃棄物部門の正味 GHG 排出量

$$= \text{廃棄物部門由来の GHG 排出量} - \text{他部門での GHG 排出削減量}$$

なお、廃棄物の循環的な利用により埋立量や焼却量が削減されるが、インベントリでは埋立量や焼却量を活動量として GHG 排出量を計算していることから、循環的な利用による埋立量・焼却量の削減は自動的にインベントリの活動量に反映されている。そのため、廃棄物部門での GHG 排出削減量は明示的に計算する必要がない。

2. 発生抑制の概念整理（昨年度の検討結果を踏まえ）

2.1 基本的な考え方

発生抑制の活動については、物理的なものとしての製品や資源のフローを見るだけでは発生抑制の取組を評価することは困難と考え概念整理を行った。

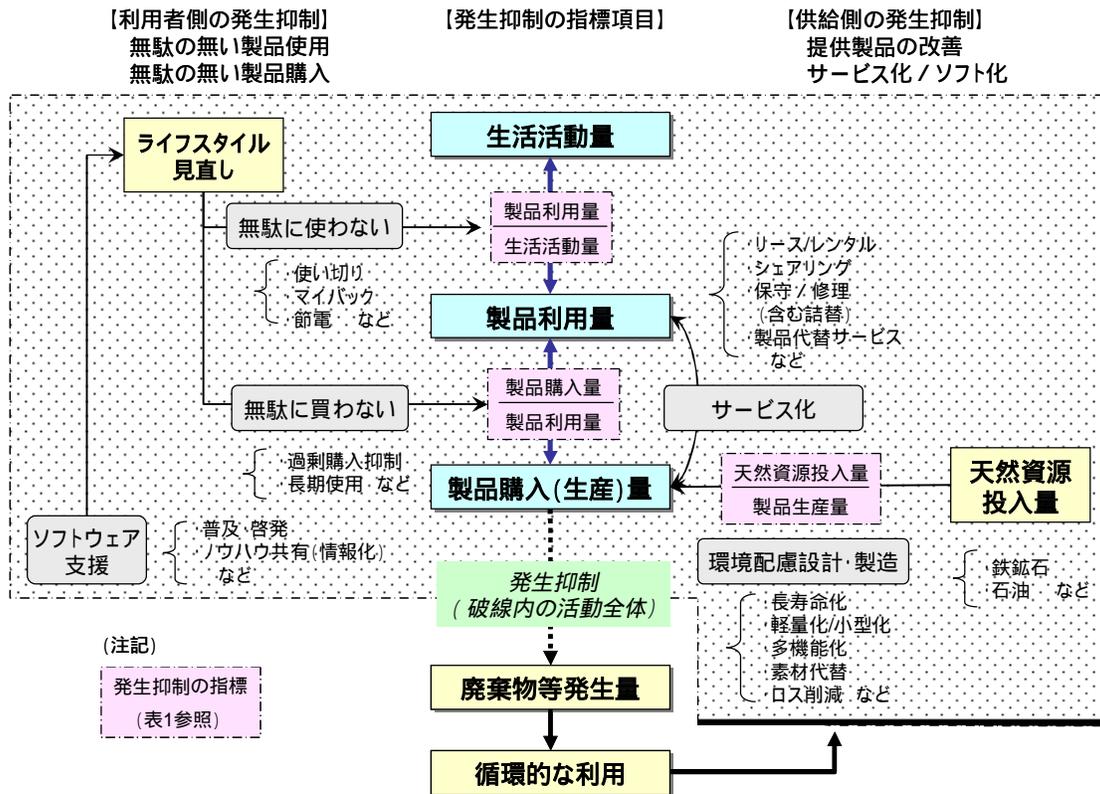


図 2-1 発生抑制の概念整理図

- (*1) 生活活動量：「通勤での移動」「洗髪」「音楽鑑賞」など日常実施している活動を示す水準を発生抑制の概念として導入。これを導入することで、一定の生活活動量の状態での発生抑制効果を評価できるようにする。
- (*2) 製品利用量：生活活動量を維持するために利用・保有している製品のストック量。耐久消費財では、ストック量となるが、消耗品では利用量に相当する概念。
- (*3) 製品購入（生産）量：新規に購入する製品の量。作り手の立場からは製品生産量となる。

2.2 発生抑制の評価指標について

図 2-1 に示した発生抑制の概念のベースとなる発生抑制活動の評価概念式を次式のとおり定式化した。

$$\text{天然資源投入量} = \text{生活活動量} \times \frac{\text{製品利用量}}{\text{生活活動量}} \times \frac{\text{製品購入(生産)量}}{\text{製品利用量}} \times \frac{\text{天然資源投入量}}{\text{製品購入(生産)量}}$$

((独)国立環境研究所 作成)

ここでは、発生抑制の効果を示す指標として天然資源投入量を取り上げ、この天然資源投入量を削減するための取組を 3 つの項目に区分し、それぞれの取組を指標として評価できるよう考慮した。それぞれの指標の意味する概念や対応する取組事例について表 2-1 に示す。

なお、ここで示した発生抑制の指標は、発生抑制に係る活動が、どのような寄与により構成されているかを概念的に整理したものである。これらは発生抑制の評価を活動領域ごとに考えることを想定しており、異なる領域間の統合的な指標ではない。

表 2-1 発生抑制効果の指標の整理

NO	項目	指標	指標内容	具体的活動 (供給側)	具体的活動 (利用側)
	ものに依存しない生活	製品利用量 / 生活活動量	消耗品を無駄に消費しない、耐久製品を占有しない生活スタイルにすることで、天然資源投入量を削減する	・適量生産・販売 ・量り売り ・サービサイジング ・公共交通の整備 ・物流機器レンタル	・過剰消費の抑制 ・公共交通の利用 ・シェアリング・レンタル ・書類の両面印刷 ・ペーパーレス ・ダウンロード利用
	ものを長く使う行動	製品購入(生産)量 / 製品利用量	製品を利用する場合には、長く繰り返し利用することで、新たな製品の生産量を減らし、その製造に必要な天然資源投入量を削減する	・長寿命化 ・易保守性 ・アップグレード化 ・消耗部品のみ交換する製品 ・長期修理保証	・長期使用・修理 ・リフォーム ・マイバックの利用 ・容器の使い捨ての削減
	資源を使わない製品作り	天然資源投入量 / 製品購入(生産)量	生産する製品当たりの資源使用量を削減して、天然資源投入量を削減する	・小型化 ・軽量化・薄肉化 ・簡素化(簡易包装、詰替商品) ・加工ロス等削減 ・複合機能化 ・素材代替	・グリーン購入 ・環境配慮製品(企業)への関心 ・必要機能製品の購入

3. 概念整理を踏まえた今年度の検討事項

- 発生抑制効果を試算する項目の網羅性と優先性に関するコンセプトの整理
 - 循環基本計画の取組指標を中心にするか、大きな発生抑制効果が見込めるものを中心とすべきか、発生抑制・再利用に関するメニューを網羅しているか等を検討
- 循環的利用による効果の試算に用いた手法を基に、知見のある専門家の御意見を踏まえつつ、発生抑制効果での最適機能量設定のモデルを検討
- 発生抑制による効果の試算

4. 今後の検討スケジュール

平成 22 年 2 月 22 日 第 55 回中央環境審議会循環型社会計画部会 試算結果報告

以上