

循環的な利用による各種効果の考え方について

1. はじめに

循環型社会形成推進基本法（平成 12 年法律第 110 号）においては『「循環型社会」とは、製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行わない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷が出来る限り低減される社会をいう。』とされている。

これまで環境省においては、循環型社会への取組の進捗状況を把握するための基礎的なデータとして、循環資源の循環利用量（再使用量、再生利用量）、自然還元量及び最終処分量を推計し公表してきたところであるが、これらの取組の効果としての天然資源の消費の削減量や環境への負荷の回避量については、部分的な検討はなされてきたものの、各種取組と削減効果との関係性を含めて、わが国全体の効果としての総合的な検討については不十分な状況にあった。

上記の背景のもと、中央環境審議会循環型社会計画部会におけるこれまでの議論も踏まえ、特に再使用、再生利用、熱回収（以下「循環的な利用」という。）を対象とし、天然資源消費抑制効果・環境負荷低減効果の算定方法について総合的に検討を行うこととした。その上で、現時点での知見とデータ整備状況から判断して試算可能と判断されたものについて、実際に効果量の算定を行うこととした。

2. 検討の体制

本検討に際しては「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：独立行政法人国立環境研究所循環型社会・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、そこでの議論を踏まえて検討を行うこととした。

3. 検討の対象

(1) 検討対象の取組

本検討で対象とする取組を表 1 に示す。

表 1 本検討で対象とした取組

取 組		取扱い
発生抑制		今後の課題
循環的な利用	再使用	一部のみ対象
	再生利用	可能な限り対象
	マテリアルリサイクル(MR) ケミカルリサイクル(CR)	
熱回収 (TR)		本検討の対象外
自然還元		
適正処分		

本検討では循環的な利用（再使用、再生利用及び熱回収）を対象とした。このうち、再生利用及び熱回収については可能な限り網羅した。再使用については、統計データが存在する「再生タイヤ」のみを対象とした。適正処理及び自然還元は本検討の対象外とした。発生抑制と再使用のうち本検討で評価出来なかったものについては今後の検討課題とした。特に発生抑制については、どのような行為を「発生抑制」と見なすか、取組量をどのように統計的に捕捉するか、取組の効果をどのように算定するかという全ての点について今後多くの検討を要する。

(2) 検討対象の項目

以下の4つの項目を算定の対象とした。

- ・温室効果ガスの排出削減量（二酸化炭素換算トン）
- ・エネルギーの消費削減量（ジュール）
- ・天然資源の消費削減量（トン）
- ・埋立処分の削減量（トン）

温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素を対象とした。天然資源については、化石燃料（石炭、石油、天然ガス）、木材、金属鉱物、石灰石、粘土・珪石、岩石・砂利など使用されている重量が比較的大きなものを対象とした（レアメタルなど使用量は少ないが重要な金属資源については関与物質総量（TMR）等の指標を用いた評価も含めて今後の課題とした。）。

(3) 算定対象の期間

2000年（いわゆる循環型社会元年）から2005年（最新年）までを対象とした。

4. 削減量評価の基本的な考え方

① 削減量の算定方法

循環的な利用による負荷（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。

② オリジナルシステムの想定

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」という二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 2）。2000～2005 年における実態に即して全量単純焼却と全量直接埋立の割合を循環資源ごとに想定する考え方もあるが、今後の課題としたい。一方、「新製品の製造システム」については平均的なシステムを一つ設定することとした。

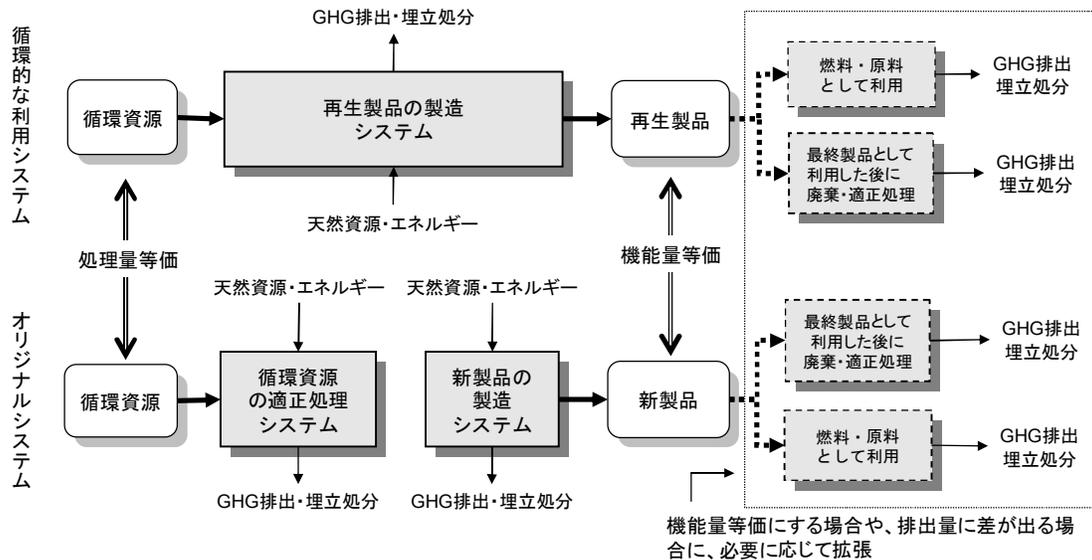


図1 循環的な利用による削減効果評価の基本的な考え方

表 2 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		
	上記以外の利用	単純焼却	直接埋立 ^{注)}	
非金属鉱物系の循環資源の利用			直接埋立 ^{注)}	
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含水率 80%に脱水して埋立処分するものと想定する。

③ システム境界の設定

システム境界の終点は、再生製品の種類や利用方法に対応して、削減量の評価において妥当と考えられるところまで必要に応じて拡張することとした。システム境界の始点は、循環資源が発生したところとなるが、この際、発生した循環資源を「再生製品の製造システム」及び「循環資源の適正処理システム」へ投入するためのプロセスは、輸送手段・輸送距離とも同じであるとみなし、考慮しないこととした。そのため、実際上は循環資源が何らかのプラントに投入されたところがシステム境界の始点となる。天然資源とエネルギーの投入については、天然資源やエネルギーを採掘するプロセスまでをシステム境界とした。

今後は、循環的な利用の削減効果について、ここに示した考え方に基づいて、実際に算定を行っていく予定である。

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 名簿

(敬称略・50音順)

<委員>

- | | |
|--------|--|
| 稲葉 陸太 | 独立行政法人国立環境研究所 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 | 独立行政法人国立環境研究所 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室長 |
| 河井 紘輔 | 独立行政法人国立環境研究所 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 |
| 田崎 智宏 | 独立行政法人国立環境研究所 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 |
| 中島 謙一 | 独立行政法人国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター
国際資源循環研究室 |
| 橋本 征二 | 独立行政法人国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター
循環型社会システム研究室 |
| 藤井 実 | 独立行政法人国立環境研究所 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 |

○印：座長

<オブザーバー>

財団法人日本環境衛生センター

<事務局>

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課循環型社会推進室

みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部