

2016年2月1日

エコマーク認定商品によるCO₂削減効果の推計方法について(解説)

公益財団法人日本環境協会
エコマーク事務局

1 推計の基本的な考え方

削減効果を定量化するに当たり、社会一般に受け入れられやすい標準的な推計方法となるよう、既存の削減貢献量算定ガイドライン等^{1,2}を参考とし、原則として以下の考え方に基づき推計を行った。

1.1 削減効果の考え方

一般的製品等に対して環境負荷低減に配慮したエコマーク認定商品が1年間に市場に投入され普及することによる、それらのライフサイクルにおけるCO₂削減効果(原材料の変更、使用時電力量の削減等)を評価対象とした。エコマーク認定商品に対してエコマークの付与による商品設計上等の追加性があるかどうかは問わない。

1.2 算定手法の考え方

多数の商品区分の推計を行うため、全体の規模感を把握できることを優先し、簡易な算定手法とした。具体的には以下の方針に基づき算定を行った。

- ・ 削減効果が小さいことが予想される商品は算定対象外とし、削減効果の大きな商品区分を対象に算定した。
- ・ 原則としてライフサイクル全体での排出量の削減効果を考慮するが、類似しており差異が少ないと考えられるプロセスの算定は省略し、主たる削減効果を算定した。
- ・ 一方で、目的とする削減効果とは別に排出増が付随する場合、それが重要であれば評価対象として過大推計にならないように配慮した。
- ・ システム境界は製品のライフサイクルでの排出に含まれる範囲のみとする。ただし、リサイクル製品を製造する場合の原料となる廃棄物の焼却回避効果については、エコマークの取組として重要なため別途算定して評価した。

1.3 削減効果の計上

ある年に出荷された商品のライフサイクル排出量の削減効果の合計を、出荷時点で全て計上することとする。ただし、ここでは使用時の想定年数を原則として法定耐用年数として算出した。

¹ 日本LCA学会、“温室効果ガス排出削減貢献量 算定ガイドライン 第1版”、2015年2月24日

² 川崎市、“域外貢献量算定ガイドライン”

1.4 ベースラインの設定

本推計の考え方からすると、評価対象製品（エコマーク認定商品）以外の一般的製品（市場で最も高いシェアを持つ製品等）を比較対象製品とし、ベースラインとして設定することが理想であり、既存の削減貢献量算定ガイドライン等でもそのような扱いとしている。

ただし大部分の類型については、統計データの不足のため平均的な一般製品を類推することが困難であるため、仮想的に比較対象製品を設定することで算出した。（詳細は後述する。）

1.5 2次データの利用

データは原則として申請者からエコマーク事務局に提供されたデータを活用するが、算定に必要となる原単位（ある活動当たりの CO₂ 削減効果）等は、以下のような既存のデータベースを活用した。

- ・ カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム 基本データベース/利用可能データライブラリ（産業環境管理協会）
- ・ IDEA（Inventory Database for Environmental Analysis）（産業技術総合研究所、産業環境管理協会）
- ・ JLCA データベース（LCA 日本フォーラム）
- ・ その他学術論文等における文献値 等

2 算定方法

環境負荷低減効果の算定を以下の3ステップで実施した。

① 評価対象範囲の設定

エコマーク認定の全58の商品類型のうち、認定基準が設定されている商品区分に対し、認定基準を分類した。これら分類に対しCO₂削減効果を評価できるものを識別した。

② 評価対象の類型化

確定した評価対象商品に対して、その類型化を行った。類型化は、その商品の主たる削減効果、それに基づく算定方法を整理することによって行った。

③ 評価対象商品の算定

評価対象とした全商品について算定を実施した。

2.1 評価対象範囲の設定

58の商品類型(分類・主な認定基準で細分化できる場合は分類・主な認定基準)ごとに、主たる基準項目を選定した。その主たる基準項目を基に、削減効果の全体の規模感を簡易に把握できるように以下A)~E)の観点から算定対象とするかどうかを判断した。A)~E)のどれか1つでも該当する場合は算定対象外とした。但し、D)の排出量基準については、使用時のCO₂排出がライフサイクルにおいて重要なものについては除くこととした。また、D)の排出量基準の適用にあたっては、商品区分をさらに細分化して素材の種類等算定方法の種類が設定される単位毎に算定対象とするかどうかを判断した。この結果5,448商品中2,667商品(49%)が抽出された。

表1 評価対象選定の判断基準と具体例

	判断基準	具体例等
A)	CO ₂ 削減と直接の関係なし	有害化学物質の使用低減など
B)	製品数が少ない	認定製品が0製品
C)	定量化が困難	回収システムの構築など (実際のシナリオ設定が困難)
D)	CO ₂ 排出量が少ない(※)	使用時以降を除いたライフサイクルCO ₂ 排出量が3,000tCO ₂ 以下
E)	その他	(該当なし)

※使用時以降を除いたライフサイクル排出量については、商品区分(又はその中の基準項目の分類)毎の売上高に対し、3EID(国立環境研究所、産業連関表による環境負荷原単位データブック)を乗じることにより算出した。

なお、本推計では CO₂ 削減に貢献するという観点から CO₂ 削減効果を推計するが、エコマークは地球温暖化の防止だけでなく、省資源と資源循環、有害物質の制限とコントロール等幅広い環境負荷低減を目的としている。このため認定商品が必ずしも CO₂ 削減に資するとは限らない。商品区分によっては、CO₂ 換算排出量の増加に繋がる可能性があるもの（生分解性プラスチックの嫌気性消化によるメタン排出等）も存在する。しかしながら、実際に排出増になるかどうかは製造プロセスや製品仕様等にも依存し、かつ実際に CO₂ 排出増になっているかを確認することが難しいため、CO₂ の削減と直接的に関係がない商品については算定対象外とした。

2.2 評価対象の類型化

選定した類型（分類・基準項目）に対して、削減効果の類型を整理し、それぞれ算定式を設定した。

CO₂ 削減に着目した場合、エコマーク製品に起因する削減効果は主に「原材料の変更」、「原材料の低減」、「使用電力量の削減」の3種類に分類できる。それぞれ原材料原単位の減少、原材料活動量の減少、そして使用時活動量の減少に還元される。

表 2 主な削減類型と算定方法

削減類型	具体的内容	算定方法
A. 原材料の変更	再生材の利用など、原材料の変更に係るもの（衣服、用紙、文具・事務用品、プラスチック製品等）	1 製品あたりの原材料使用量× （比較対象に用いられる原材料の原単位－評価対象に用いられる原材料の原単位）
B. 原材料の低減	軽量化等原材料の削減に係るもの（軽量ガラスびん、詰め替え容器）	（比較対象に用いられる原材料使用量－評価対象に用いられる原材料使用量）×原材料原単位
C. 使用電力量の削減	製品使用時の省エネに係るもの（複写機、プリンタ、テレビ、BD/DVD レコーダー・プレーヤー、プロジェクタ等）	（比較対象における電力使用量－評価対象における電力使用量）×電力原単位
（その他）使用水量の削減	製品使用時の水使用量の削減（節水型便器等）	（比較対象における水使用量－評価対象における水使用量）×水原単位

2.3 評価対象商品の算定

評価対象商品及びその削減類型は以下のとおり。具体的な算定方法は後述する。

表 3 評価対象類型一覧

類型番号	類型名	削減類型
103	衣服 Version2	A.原材料の変更
104	家庭用繊維製品 Version2	A.原材料の変更
105	工業用繊維製品 Version2	A.原材料の変更
106	情報用紙 Version3	A.原材料の変更
107	印刷用紙 Version3	A.原材料の変更
108	衛生用紙 Version2	A.原材料の変更
109	タイル・ブロック Version2	A.原材料の変更
111	木材などを使用したボード Version2	A.原材料の変更
112	文具・事務用品 Version1	A.原材料の変更
115	間伐材、再・未利用木材などを使用した製品 Version2	A.原材料の変更
116	節水型機器 Version2	(その他)
117	複写機 Version2	C.使用電力量の削減
118	プラスチック製品 Version2	A.原材料の変更
119	パーソナルコンピュータ Version2	C.使用電力量の削減
120	紙製の印刷物 Version2	A.原材料の変更
122	プリンタ Version2	C.使用電力量の削減
123	建築製品(内装工事関係用資材)Version2	A.原材料の変更
124	ガラス製品 Version2	B.原材料の低減
127	消火器 Version2	A.原材料の変更
128	日用品 Version1	A.原材料の変更
130	家具 Version1	A.原材料の変更
131	土木製品 Version1	A.原材料の変更
133	デジタル印刷機 Version1	C.使用電力量の削減
137	建築製品(外装・外構工事関係用資材)Version1	A.原材料の変更
138	建築製品(材料系の資材)Version1	A.原材料の変更
139	建築製品(設備)Version1	C.使用電力量の削減
140	詰め替え容器・省資源型の容器 Version1	B.原材料の低減
145	プロジェクタ Version1	C.使用電力量の削減
149	BD/DVD レコーダー・プレーヤーVersion1	C.使用電力量の削減
151	浄化槽 Version1	C.使用電力量の削減
152	テレビ Version1	C.使用電力量の削減
155	複写機・プリンタなどの画像機器 Version1	C.使用電力量の削減

3 具体的な算定方法

1 算定の基本的な考え方において示した方針に則り、次のステップで行った。

- ・ 認定基準を設定している商品区分毎に1商品当たりの削減効果を算定する。
- ・ これに商品毎の年間販売数量を乗じて商品区分毎に合算し、商品区分毎の環境負荷を算定する。
- ・ 商品区分毎の算定結果を積み上げて全認定商品の削減効果を推計する。

以下では、算定を通じて設定した仮定など、より具体的な算定方法について概要を説明する。

3.1 ベースラインの設定方法

前述したとおり、評価対象製品（エコマーク認定商品）以外の一般的製品等を比較対象製品とし、ベースラインとして設定することが理想であるが、ほとんどの類型については、統計データの不足のため平均的な一般製品を類推することが困難であるため、以下のような仮定をおいて計算している。

表4 ベースラインの基本的な設定方法

削減類型	評価対象製品	ベースラインの設定
A. 原材料の変更	再生材等を一定割合以上利用した製品	バージン材100%の製品
	未利用材等を一定割合以上利用した製品	未利用材等を用いない製品
B. 原材料の低減	重量が基準値(※)以下の製品	重量が基準値の製品
C. 使用電力量の削減	使用電力量が基準値以下の製品	使用電力量が基準値の製品

※エコマーク商品として認定されるボーダーラインの数値。

原材料の変更については、100%バージン材を利用すること、あるいは未利用材を全く利用しないこと、といった仮定をおいた。本来であれば市場の一般的なバージン比率等を考慮すべきであるが、そのような統計データ等がないため、環境配慮を特に意識しない場合の自然な状態として想定される形での評価とした。なお、環境配慮を特に意識しない場合の自然な状態が設定困難な商品（商品特性そのものが環境配慮を前提とした商品）は評価対象外とした。

また、原材料の低減、使用電力量の削減については、本来であれば市場の一般的な重量／消費電力量等を考慮すべきであるが、市場平均値の推算が困難であるものも多い。こ

の場合は削減効果を過大評価しないよう保守的に「エコマーク認定基準値」³をベースラインとした。なおエコマーク認定基準は一般的に市場の製品の2～3割程度が満たせるよう設定されているため、本仮定は一般的には削減効果の過小評価側への推定と考えられる。

3.2 削減効果の考え方

削減効果の主な考え方は次に示すとおりである。

基本的には原材料の変更や低減に起因する削減類型については、上流・下流ともにその材料種類の違いや材料使用量の違いによる削減効果の評価する。また、使用電力量の低減に起因する削減類型については、使用・維持管理段階による削減効果の評価する。

ただし、例えば紙類（106 情報用紙、107 印刷用紙、108 衛生用紙など）では、新規パルプを利用した場合、古紙パルプを利用するケースに比べ使用するエネルギー量は減少するものの、パルプ製造段階で生じる黒液をエネルギー源として利用でき、その分 CO₂ 排出量を抑制できる等のケースがみられた。

このように、必ずしもこの考え方による削減効果だけで評価できないケースもあるため、基本的にはその製品のライフサイクルでの排出量の概観や、基準を満たすために副次的な効果が発生しないかなどを見た上で、削減効果の計算を行った。

表 5 削減効果の主な考え方

削減類型	段階	削減効果の主な考え方
A. 原材料の変更	原材料調達・製造段階	<ul style="list-style-type: none"> ・未利用材等 = (新規材の製造が減ることによる削減分) ・再生材等 = (新規材の製造が減ることによる削減分) － (再生材の製造が増えることによる増加分)
	廃棄・リサイクル段階 (※)	= (再生される材料の廃棄・焼却が減ることによる削減分)
B. 原材料の低減	原材料調達・製造段階	= (原材料が削減されることによる上流の削減分)
	廃棄・リサイクル段階	= (原材料が削減されることによる下流の削減分)
C. 使用電力量の削減	使用・維持管理段階	= (使用時の消費電力が減ることによる削減分)

※廃棄回避効果については、必ずしも「エコマーク認定商品のみ」に帰属する削減効果としないことから、別立てで評価することとした。

³ 認定された時期によりエコマーク認定商品に適用される認定基準が異なっているが、ベースラインの基準値は各商品が実際に認定を受けた基準を採用した。

A) 原材料の変更

比較対象製品	廃棄・リサイクル (※)	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
評価対象製品	廃棄・リサイクル (※)	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
	∨	∨	∥	∥	∥	∥

削減効果

※再生・再利用された原材料（リサイクル・再利用前製品）の廃棄・リサイクル段階の排出量。

B) 原材料の低減

比較対象製品	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
評価対象製品	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
	∨	∥	∥	∥	∨

削減効果

C) 使用電力量の削減

比較対象製品	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
評価対象製品	原材料調達	生産	流通・販売	使用・維持管理	廃棄・リサイクル
	∥	∥	∥	∨	∥

削減効果

図1 削減効果の主な考え方

- ※1 A では再生される材料の廃棄（埋立・焼却）が減ることによる削減分も廃棄回避効果として算定しているが、必ずしも「エコマーク認定商品のみ」に帰属する削減効果といえないため別立てで評価した。
- ※2 自らのライフサイクルの廃棄・リサイクルには次の製品の原材料調達を代替する効果を含まない。
- ※3 上記以外に生産段階の排出量の差異を評価すべき場合等は必要に応じて算定対象を設定して評価している。

① 廃棄回避効果について

本推計では基本的にシステム境界は製品のライフサイクルでの排出に含まれる範囲のみとして削減効果を算出するが、A. 原材料の変更で再生材等を利用する場合、再生される材料の廃棄（埋立・焼却）が減ることで再利用される前の商品のライフサイクルでの排出量が削減される。このような効果が重要となるプラスチック類について廃棄回避効果として推計した。ただし、必ずしも「エコマーク認定商品のみ」に帰属する削減効果」といえないため別立てで評価した。

② 紙類の削減効果の評価について

紙類では、新規パルプを利用した場合、古紙パルプを利用するケースに比べパルプの調達までに排出される温室効果ガスの量は減少するものの、パルプ製造段階で生じる黒液をエネルギー源として利用でき、その分紙の製造時の CO₂ 排出量を抑制できる。このため、パルプの製造段階の削減効果を算定しつつ、紙の製造段階の排出増も考慮して算定することとした。

3.3 シナリオの設定

① 廃棄段階の考慮について

廃棄処理後のシナリオ（焼却、埋立、リサイクル）は想定が困難であるため、基本的には廃棄物種別別の、廃棄物の処理方法別処理量を考慮した加重平均の排出原単位を用いて評価した。すなわち、その種類の廃棄物が平均的に処理されるシナリオを考慮した計算方法とした。

③ 電力使用について

C.使用電力量の削減を評価する場合、使用シナリオの設定が必要であるため、必要に応じてシナリオの設定を行った。

設定の際にはなるべく公的で、かつエコマークの認定基準に関係のあるシナリオを選ぶという観点から、以下の優先順位で資料を参照した。

- ・ エコマーク認定基準に係るシナリオ（国際エネルギースタープログラム、省エネ法等）
- ・ 各種制度の PCR（CFP プログラムやエコリーフ等）
- ・ 製品種類から推定される使用シナリオ（ガス漏れ警報機の 24 時間使用など）

3.4 原単位について

原単位については、できるだけ検証された公的なデータベースを利用するという観点から 1.5 で示すようなデータベースを活用した。

ただし、例えば再生プラスチックを評価する場合において、特定のプラスチック材料の原単位のみがわからない場合など、一部の原単位データが不明な場合は、データが存在す

る他の同種材料（ここでは他のプラスチック材料）の原単位データの平均値を利用して推算した。

3.5 算定バウンダリ

算定バウンダリは、基本的には 3.2 削減効果の考え方 に示した削減効果を適切に評価するための算定範囲としている。ただし、A. 原材料の変更における未利用材やリサイクル材の回収品輸送についてそのシナリオの設定が困難であることから算定対象から除いている。

3.6 活動量について

A. 原材料の変更を評価するにあたり、原材料の種類の変更に伴って使用量が増加する場合にはそれも考慮する必要があるが、製品の品質や重量に影響を与えない範囲で再生材等を用いるのが一般的であると考えられることから、使用量の変化はないものとみなした。

3.7 データの補完方法

重量データなどの活動量や、適切な原単位、販売数量がデータとして得られないケースがあった。これらについては、既知の同種の商品の平均値を用いる、各商品が同じ個数売れたと仮定するなどの方法により値を推計し、できるだけ網羅的に算定が行えるよう留意した。ただし、商品仕様の情報がない場合、販売数量が推計できない場合等、算定に必要なデータが完全に欠落している場合には算定対象外とした。

4 算定結果

以上の考え方にに基づき算定した結果は以下のとおりである。合計約 101 万 tCO₂（廃棄回避効果を含めると約 115 万 tCO₂）となった。

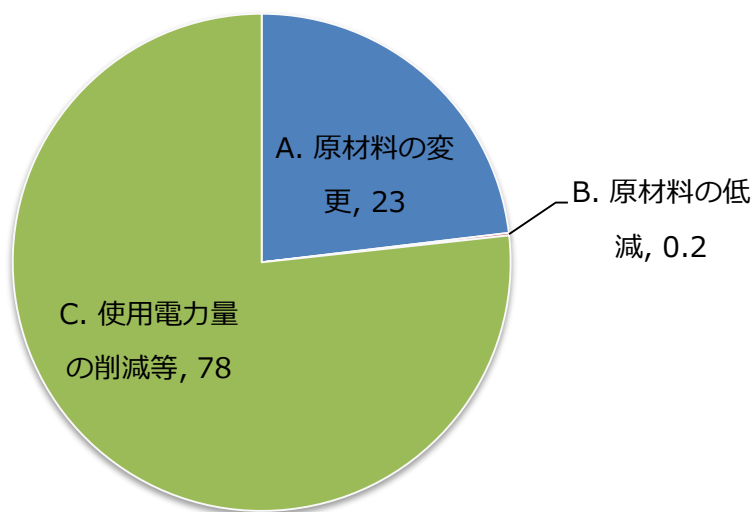
使用時の排出削減による効果が大きく、使用電力量の削減が全体の過半数を占めている。

なお、本推計では CO₂ 削減効果を推計したが、エコマークは地球温暖化の防止だけでなく、省資源と資源循環、有害物質の制限とコントロールなどの幅広い環境負荷低減（総合的な環境負荷の低減）を目的としている。

表 6 CO₂ 削減効果推計結果

単位: 万 tCO ₂	削減効果	廃棄回避効果	合計
A. 原材料の変更	23	14	37
B. 原材料の低減	0.2	-	0.2
C. 使用電力量の削減等*	78	-	78
合計	101	14	115

*使用水量の削減も含む。



※廃棄回避効果は含まない

単位: 万tCO₂

図 2 CO₂ 削減効果推計結果

5 課題及び留意事項

本推計においては基本的にはエコマークの運営上入手可能なデータを用いて推計を行っているため、算定に要するデータがそろっていない場合もある。このため数多くの仮定を置いて推計を行っており、以下のような不確実性が存在している。

- ・ 販売数量等が正確に推計できない場合があり、実際との差異が発生している可能性がある。
- ・ 一般的な原単位を適用して削減効果が発生する主たるプロセスのみを対象に算定しているため、評価対象商品の個別の状況を反映していない。

また、削減効果の考え方として商品の廃棄・リサイクル段階が変化した場合の次の製品の原材料調達段階に与える影響等、システム境界以外の排出量に与える影響をさらに考慮すべきという考え方も存在する。

本推計は現段階で利用しうるデータ等を基に CO₂ 削減効果の規模感を把握するため簡易に試算したものであるが、今後さらに精度を高め、改善するためにはこれらの点が課題となる。

以上