

09年3月16日

本（書籍・雑誌・漫画等）の計算方法について(案)

目次

1. 対象商品・サービスの定義	2
1-1 製品の定義と範囲	2
1-1-1 製品の定義	2
1-1-2 製品の範囲と対象ライフサイクルステージ	4
1-2 各ライフサイクルステージの定義と算定範囲	5
1-3. カットオフ基準	8
1-4 シナリオ設定	10
2. 各ライフサイクルステージの設定	11
2-1.原材料調達ステージ	11
2-1-1. 印刷用紙	18
2-1-2. インキ	20
2-1-3. 刷版(材料)	22
2-2. 生産ステージ	24
2-2-1. 製版工程	30
2-2-2. 印刷／加工工程	31
2-3. 流通・販売ステージ	34
2-3-1. 輸送段階	45
2-3-2. 保管・販売	46
2-4. 廃棄・リサイクルステージ	47
2-4-1. 廃棄・リサイクル	51

1. 対象商品・サービスの定義

1-1 製品の定義と範囲

1-1-1 製品の定義

本ガイドラインで定義する本とは、紙媒体の出版物のうち、書籍・雑誌・小冊子などの印刷・製本された出版物である。

本の一般的なライフサイクル及び投入資源については、後述の概念図の通りである。

本ガイドラインで用いる参照値¹の前提設定

本ガイドラインでは、主要な排出源について、レベル 3、2 でのデータ入手算定が困難な場合により簡易な計算を行うため、また、商品の省エネの度合いを比較するための基準を提示するため、レベル 1 として参照値（保守的に算定した排出量²）を設定している。

しかし印刷部数や本の類型によって、刷版など、一冊当たりの参照値が大きく変動する排出源も含まれているため、下表のとおり製品を類型化して参照値を設定した。

表 1：本・出版物の参照モデル

印刷部数	出版物タイプ(例)	頁数	代表的な用紙	色数
150,000 部	雑誌(A 4 版)	280 頁	中質 微塗工紙	単色
				4 色
17,000 部	書籍 A 5 版	260 頁	上級印刷紙	単色
				4 色
17,000 部	書籍 A 6 版	260 頁	上級印刷紙	単色
				4 色

¹参照値の設定方法について

① カーボン・オフセット用参照値の設定方法について

参照値作成のために収集したデータのヒストグラムを作成し、下位から累計で第2標準偏差(95.45%)を占める値を選択し、保守的な値をカーボン・オフセット用参照値として設定している。

② エコポイント及びエコマーク用参照値の設定方法について

参照値作成のために収集したデータの平均値をエコポイント及びエコマーク用参照値として設定している。

③ その他の表記データ(参照事例)について

例えば、現時点で測定事例が少なく、参照値作成に十分なデータが得られない場合については、特定事例を参照していることがわかるように、参照値ではなく参照事例という表記をすることにした。

² GHG 排出量を算定する際の保守的(Conservative)とは、不確かさが大きい場合等に排出量を小さく見積もらないようにする考え方である。例えば、算定に使用する排出係数の実測値の平均は $2\text{t-CO}_2/\text{J}$ であるが、その実測値が $0.5\sim 10\text{t-CO}_2/\text{J}$ と大きなバラツキがある場合に、排出係数として $10\text{t-CO}_2/\text{J}$ を意図的に採用して算定するケース、また不確かさの大きい排出係数を使った算定結果が $3,854\text{t-CO}_2$ という排出量になった場合に $4,000\text{t-CO}_2$ と端数を切り上げるケース等が考えられる。

本のタイプについて

本は非常に形状が多岐にわたり、単一の参照値を策定することは現実に即さないため、最も標準的なものを基準として、雑誌（A4版）、書籍A5版（主に一般書、実用書、児童書などが含まれる）、書籍A6版（主に文庫本、新書などが含まれる）に分類した。写真集や小冊子など、これらに含まれないものもあるが、全体の占める割合から、まずは下記3タイプを参照モデルとして優先的に採用した。

頁数について

頁数についても商品によって多種多様に渡るが、全国出版協会・出版科学研究所の調査より、国内で流通している書籍の平均頁数 254 頁、雑誌の平均頁数 275 頁³より、保守性を勘案した上で、下記の通りとした。

代表的な用紙について

代表的な用紙については、業界団体・企業へのヒアリングから、それぞれの主に用いられている紙の種類の中から、代表的であると判断できる用紙種類を選択した。

色数について

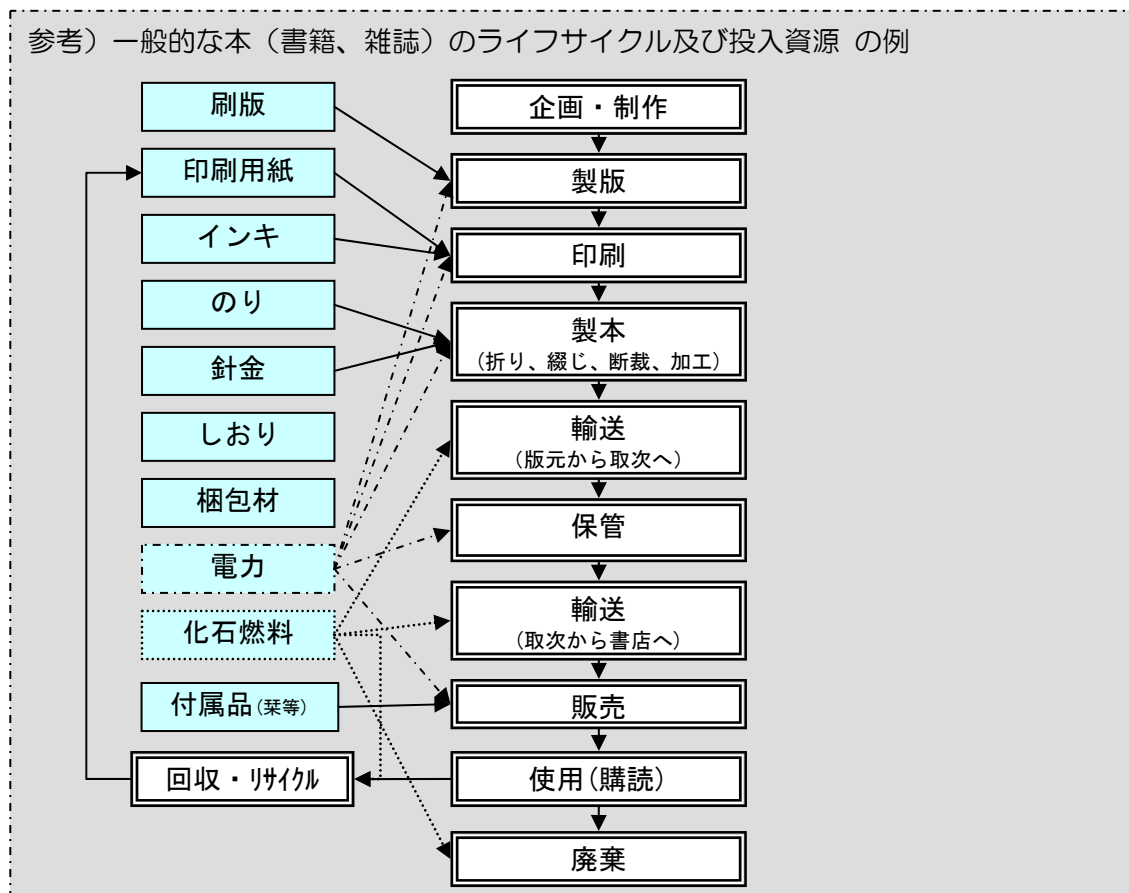
単色刷りと4色刷りの双方を選択している。4色刷りの場合には、単色刷りと比較してインキの使用量がおおむね4倍程度になるため、ライフサイクル全体占める影響も大きく異なることが想定されるため、パターン分けを行った。

発行部数について

書籍については、(株)出版ニュース社「出版年鑑」から、国内における書籍の平均発行部数を求め、雑誌については、(社)日本雑誌協会のデータから、主要雑誌の平均発行部数(印刷証明付き)を求めた。端数は、保守性の観点から切り上げた。

³ (社)全国出版協会・出版科学研究所「2008 出版指標年報」

図 1：【参考】一般的な本（書籍、雑誌）のライフサイクル及び投入資源 の例



1-1-2 製品の範囲と対象ライフサイクルステージ

最小販売単位に含まれる製品範囲は、商品(本)そのものとする。

- ・ 制作・企画に伴う排出に関しては、商品 1 点あたりかけた企画や調査、取材、編集作業等を抽出して製品ごとの排出量を算定することは現実的でないため、製品範囲には含めない。
- ・ 本のカバーや店頭で付加するしおり等の付属品については対象に含まない。

1-2 各ライフサイクルステージの定義と算定範囲

原材料調達、製造、流通・販売、使用・維持、廃棄・リサイクルの全ステージを製品システム対象とする。

なお、使用・維持ステージについては、個別の使用状況の想定が困難なこと、使用に伴う排出量が微量であると想定されることから本ガイドラインでは算定に含まない。

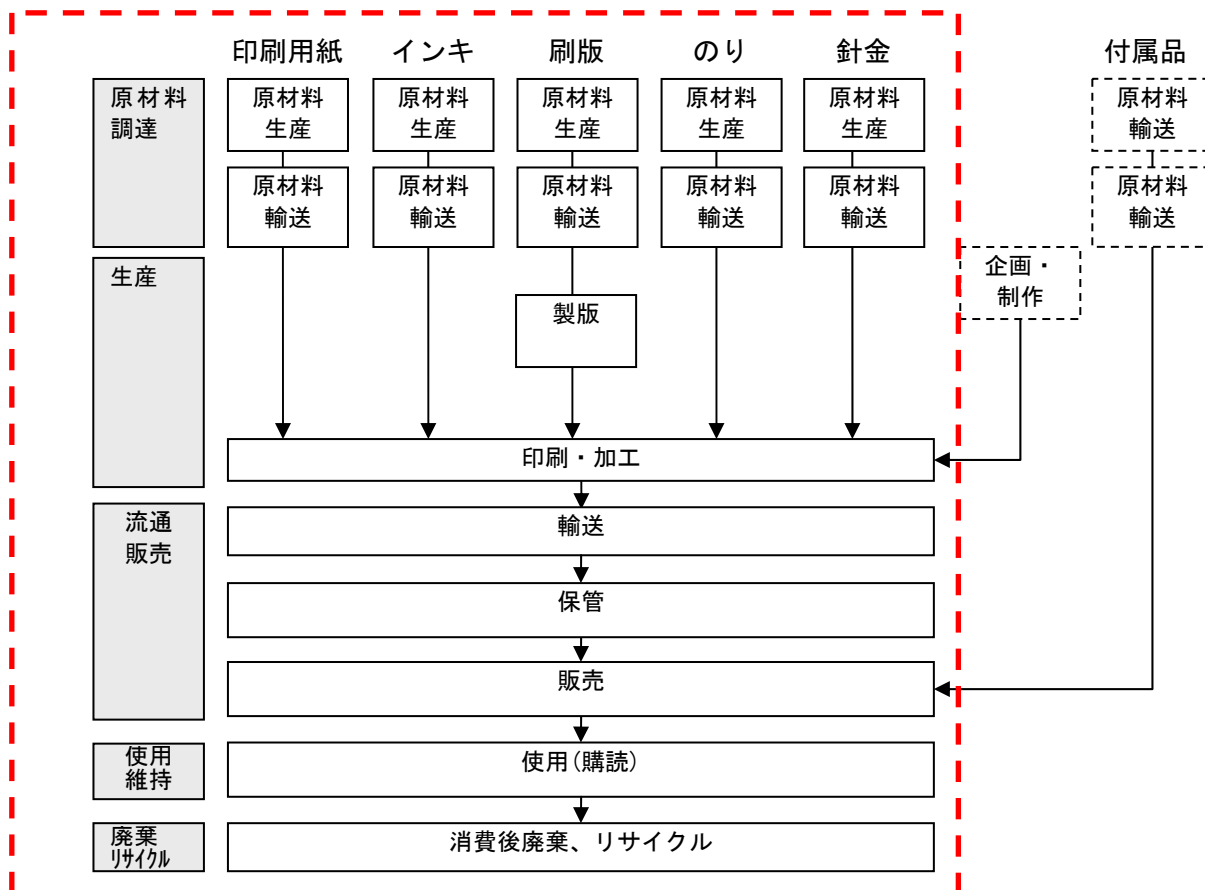


図 2：対象とするライフサイクルステージ（製品システム）

(1) 算定対象範囲

原材料調達段階

- 『印刷用紙』 印刷用紙調達のための植林、原材料(パルプ、薬品等)生産・調達、輸送、製紙工程における電力や化石燃料の消費に伴う CO2 ならびに、炭酸カルシウム起源など非エネルギー起源の CO2、原料木材の育成に伴う CH4、N2O 温室効果ガス排出を対象とする。
- 『インキ製造』 印刷用インキ調達のための原材料(溶剤、顔料、ワニス等)の生産・調達、輸送、インキ生産工程における電力や化石燃料の消費に伴う CO2 排出を対象とする。
- 『刷版(版材)』 印刷に用いる刷版調達のための原材料(アルミニウム版)生産・調達、輸送、生産工程における電力や化石燃料の使用に伴う CO2 排出を対象とする。

生産段階

- 『製版工程』 製版工程で使用する製版機器の稼動に伴う、電力や化石燃料起源の CO2 排出を対象とする。
- 『印刷工程』 印刷工程(輪転/枚葉印刷機器の稼動)および輪転印刷の場合にはその印刷後乾燥工程に伴う、電力や化石燃料の使用に伴う CO2 排出を対象とする。
- 『加工工程』 加工・製本工程に伴う、電力や化石燃料の使用に伴う CO2 排出を対象とする。当工程では、折り、丁合、製本綴じ、裁断のための機器稼動に伴う電力使用起源の CO2 を対象とする。
- 『のり』 製本のための「のり」の生産・調達、輸送、生産工程における電力や化石燃料の消費に伴う CO2 排出を対象とする。
- 『針金』 製本のための針金の生産・調達、輸送、生産工程における電力や化石燃料の消費に伴う CO2 排出を対象とする。

流通段階

- 『流通段階』 販売、保管の各工程における、化石燃料の使用に伴う CO2 排出を対象とする。
- 『販売・保管』 販売、保管の各工程における、化石燃料の使用に伴う CO2 排出を対象とする。

廃棄・リサイクル段階

『廃棄・リサイクル』 廃棄物・リサイクル原料の収集・運搬に伴う CO2 排出量、焼却処分の際に用いる補助燃料、ならびに紙の埋め立てがあった場合には埋立地から発生するメタン(CH₄)が対象となる。

本の廃棄工程はもともとバイオマス燃焼であるためにカーボンニュートラルとする。また、リサイクルについても原材料に投入されることとなるため、無排出とみなす。

(2) 算定対象外

使用・維持管理段階

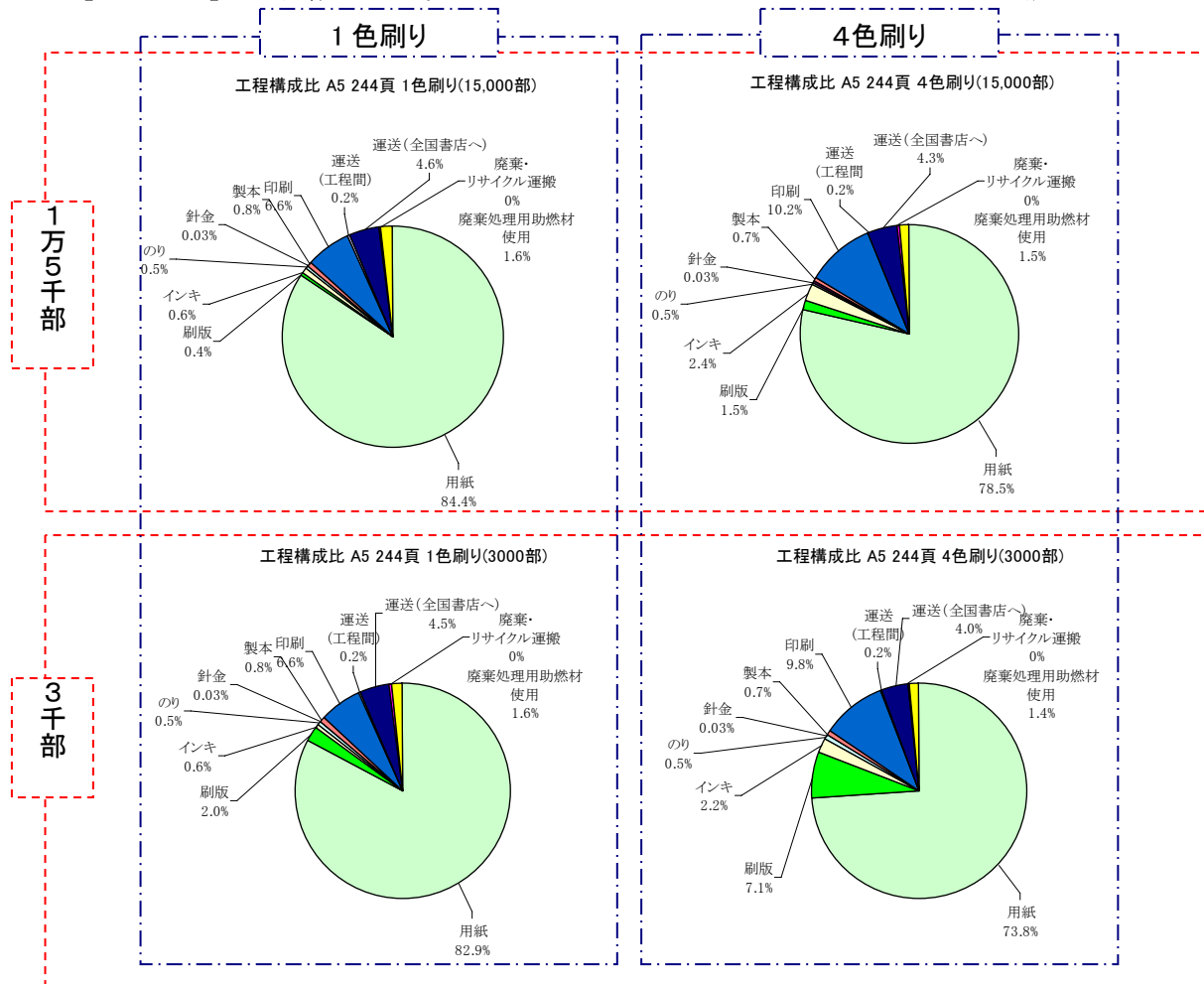
『使用』 本の消費とは、入手した本を読書する活動であるが、屋内の照明で読むケース、電車内で読むケース、自然光の下で読むケースと多様なシーンが想定され、また、一冊あたりの読書に費やされる時間(活動量)の特定も困難である。さらに 1 冊あたりの本の面積を照らすための照明による消費電力は微少であることが想定されるため、本ガイドラインでは消費ゼロをシナリオとする。

1-3. カットオフ基準

(1) ライフサイクルでの排出割合

本の LCA 総排出量に占める各ライフサイクルステージの割合は下記の通り。(参照事例)

図 3：【参照事例】本(書籍・A5版・244頁)のライフサイクルにおける排出量内訳



(参考)

なお、雑誌については、現時点ではデータの測定ができておらず、今後の課題となる。過去の事例⁴からは、印刷部数の規模が大きいケースが多く、したがって紙やインキの製造、印刷機の使用電力の占める割合が大きくなる傾向にある。

⁴ 日経 BP 社「2007年環境報告書」における自社雑誌の LCA 分析など

表 2：【参照事例】本(書籍)のライフサイクルにおける排出量内訳

書籍・240 頁プラス表紙		1 色刷り		4 色刷り	
		1.5 万部印刷	3 千部印刷	1.5 万部印刷	3 千部印刷
原材料 調達	用紙	84.4%	82.9%	78.5%	73.8%
	刷版	0.4%	2.0%	1.5%	7.1%
	インキ	0.6%	0.6%	2.4%	2.2%
	のり	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
	針金	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
生産	製本	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%
	印刷	6.6%	6.6%	10.2%	9.8%
	運送(工程間輸送)	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
流通・販売	運送(全国書店へ)	4.6%	4.5%	4.3%	4.0%
廃棄	廃棄・リサイクル運搬	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
	廃棄処理補助燃料使用	1.6%	1.6%	1.5%	1.4%
合計		100%	100%	100%	100%

使用した排出原単位

用紙： 日本製紙連合会「紙の主要品種の LCI データについて」

インキ： 印刷インキ工業連合会

刷版：(社) 日本アルミニウム協会

(なお、当参照事例においては、アルミニウム刷版の地金は90%リサイクルされるものと設定しているが、刷版のリサイクルシナリオの考え方は、他の事例も参考としながら、今後さらに精査する。)

印刷工程： 複数の機器の中から相対的に消費電力使用の大きなものに、稼働率を60%と設定

製本工程： モデルケースの実測値

運送： 大手取次から全国の都道府県への配送を、各地の本の消費量によって加重平均した値。工程間輸送については都内での移動を想定した

埋立廃棄時発生メタン： 温室効果ガス算定・報告制度より

焼却用補助燃料： 温室効果ガス算定・報告制度より

(2)カットオフ基準

各ライフサイクルステージにおける総 GHG 排出量の5%以内のものについては、カットオフの対象となる。本については、以下の項目についてはカットオフ基準に入れてもかまわないものとする。

表 3 本ガイドラインにおけるカットオフ対象

ステージ	カットオフしてよい排出
原材料調達ステージ	<ul style="list-style-type: none"> ・製本用ののり製造 ・製本用の針金製造

1-4 シナリオ設定

(1) 流通(輸送)シナリオ

流通・販売段階における輸送起源の温室効果ガス（GHG）の排出量を算定する際には以下のシナリオを採用する。

なお、書籍の流通の8割程度は大手2社の取次業者により行われている⁵。これらの取次業者は、関東圏(主に東京都、埼玉県)に物流拠点を構えており、取扱書籍・雑誌のほぼ全てがこの物流拠点へ出版社や印刷業者から集められ、全国へと配送されていく。したがって、本の流通(輸送)に関するシナリオとしては、東京・埼玉の各拠点から各都道府県へトラック配送がなされているものとして、参照値を算定する。

(2) 廃棄・リサイクルシナリオ

本のリサイクル工程については、現時点では古紙リサイクル率が60%程度⁶である。したがって、「リサイクル60%、廃棄処理40%」を標準シナリオとする。

なお、「原材料調達段階におけるGHG排出量へ含む」という考え方のもと、算定対象から除外する。また、廃棄についても、紙を燃焼した際に発生するCO₂量は考慮しない。これは、バイオマスは生産(成長)時に大気中のCO₂を固定しており、その燃焼に際して発生するCO₂はこれと等価であるためである。

ただし、廃棄リサイクルのための収集運搬、廃棄リサイクルのための機器稼働や補助燃料の使用に伴うCO₂排出、ならびに、埋立処理がなされる場合のメタン排出量は、算定範囲に含むものとする。

(3) 消費シナリオ

本の消費とは、入手した本を読書する活動であるが、屋内の照明で読むケース、電車内で読むケース、自然光の下で読むケースと多様なシーンが想定され、また、一冊あたりの読書に費やされる時間(活動量)の限定も困難である。さらに1冊あたりの本の面積を照らすための照明は微少であることが想定されるため、本ガイドラインでは消費ゼロをシナリオとする。

⁵ 公正取引委員会「書籍・雑誌の流通・取引慣行の現状」(平成20年)、及び上位三取次業者有価証券報告書より推定。

⁶ 財団法人古紙再生促進センター

2. 各ライフサイクルステージの設定

2-1. 原材料調達ステージ

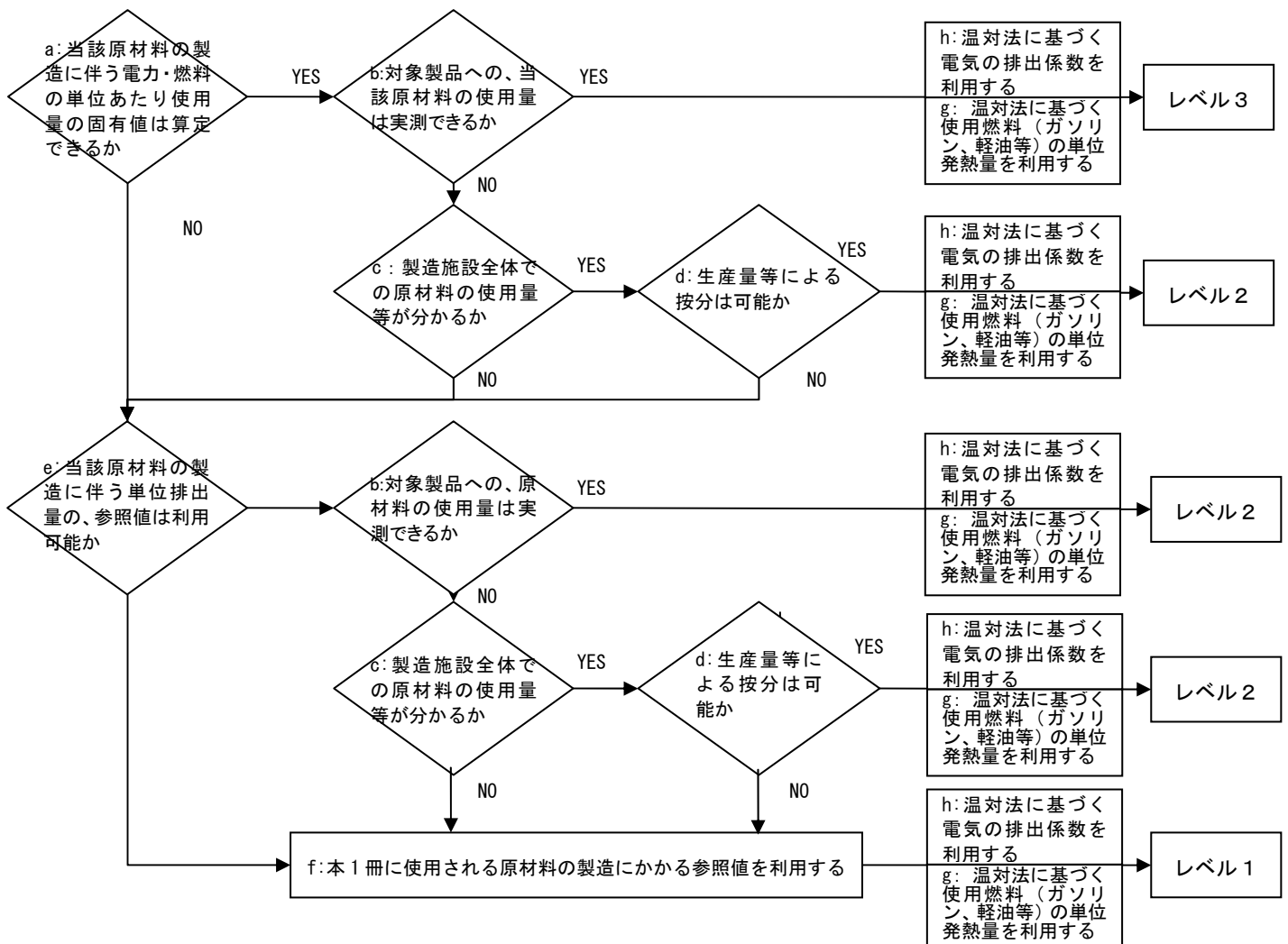
(1) 算定式の基本的な考え方

調達する原材料の生産に伴う、GHG排出量を算定する際の基本的な考え方は以下のとおりとなる。

<p>GHG排出量</p> $= \Sigma (\text{電力使用量} \times \text{GHG排出係数})$ $+ \Sigma (\text{化石燃料使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG排出係数})$ $+ \Sigma (\text{非エネルギー起源GHG排出量})$
--

(2) デシジョンツリー

使用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる。



(3) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号 (a, b, c 等) は、デシジョンツリーで示された各意思決定ボックスの記号あるいは算定式に付記されている記号に対応している。

【レベル1】

レベル1では、活動量、排出係数ともに固有値が入手できない場合のため、1冊あたりに使用する各原材料製造に伴うGHG排出量の参照値を使用する。自社内で活動量が計算できず、また排出係数も明らかになっていない場合や、他社工程に関するデータが入手できなかった場合に使用する。

表 4：原材料調達ステージに伴う CO2 排出量の参照事例(原材料 単位あたり)⁷

印刷部数	出版物タイプ(例)	頁数	代表的な用紙	色数	排出量参照値(g-CO2/冊)	
15万部	雑誌	280頁	中質微塗工紙	単色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	
				4色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	
1.7万部	書籍 A5版	260頁	上級印刷紙	単色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	
				4色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	
1.7万部	書籍 A6版	260頁	上級印刷紙	単色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	
				4色	カーボン・オフセット用	
					エコポイント用	

⁷ 参照値の設定方法について

① カーボン・オフセット用参照値の設定方法について

参照値作成のために収集したデータのヒストグラムを作成し、下位から累計で第2標準偏差(95.45%)を占める値を選択し、保守的な値をカーボン・オフセット用参照値として設定している。

② エコポイント及びエコマーク用参照値の設定方法について

参照値作成のために収集したデータの平均値をエコポイント及びエコマーク用参照値として設定している。

③ その他の表記データ(参照事例)について

例えば、現時点で測定事例が少なく、参照値作成に十分なデータが得られない場合については、特定事例を参照していることがわかるように、参照値ではなく参照事例という表記をすることにした。

参考： 参照値算定の根拠式

$$\begin{aligned} & \text{GHG排出量} \\ & = \Sigma (\text{原材料製造に伴う単位電力使用量} \times \text{1冊あたりの標準使用量}) \times \text{GHG排出係数 } h \\ & \quad + \Sigma (\text{原材料製造に伴う単位化石燃料使用量} \times \text{単位発熱量 } g \\ & \quad \quad \times \text{1冊あたりの標準使用量}) \times \text{GHG排出係数 } h \\ & \quad + \Sigma (\text{原材料製造・使用に伴う非エネルギー起源GHGの単位排出量 } j \\ & \quad \quad \times \text{1冊あたりの標準使用量}) \end{aligned}$$

当該原材料製造に伴う単位電力使用量・化石燃料使用量

各種原材料生産に用いられる単位あたりの電力・化石燃料使用量。

利用される生産等設備について、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点（例えば、設備別メーター、ライン別メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

e：当該原材料の1冊あたりの標準使用量

本のタイプ別の典型的な一冊あたり当該原材料の使用量。

g：単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度⁸で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h：GHG排出係数

電力については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者（10社）の平均値である0.39kg/kwhを用いる。その他、温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力のCO₂、又は把握できる係数（各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているものを含む）を用いる。

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

j：原材料製造・使用に伴う非エネルギー起源GHGの単位排出量

原材料の製造、使用に伴って発生するエネルギー起源以外のGHGの排出量。

⁸ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

【レベル2】実測値(固有値)と按分比率から求めるケース

GHG排出量

$$\begin{aligned} &= \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位あたり電力使用量 } a \times \text{排出係数 } h \\ &\quad \times \text{製造施設全体での総使用量 } c \times \text{当該商品按分比率 } d) \\ &+ \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位あたり化石燃料使用量 } a \times \text{単位発熱量 } g \times \text{排出係数 } h \\ &\quad \times \text{製造施設全体での総使用量 } c \times \text{当該商品按分比率 } d) \\ &+ \Sigma (\text{当該原材料製造・使用に伴う単位あたり非エネルギー起源GHG排出量 } j \times \text{製造} \\ &\quad \text{施設全体での総使用量 } c \times \text{当該商品按分比率 } d) / \text{物量 } i \end{aligned}$$

a : 電力使用量、化石燃料使用量

当該原材料の製造を行なう取引業者から入手した、単位あたりの当該原材料の生産に用いられる電力・化石燃料使用量。

利用される生産等設備について、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点（例えば、設備別メーター、ライン別メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

生産設備が他の原材料と共有されるものであっても、当該原材料の生産等を行う時間のみの使用量把握が確実にできる場合には、実測値と考えてよい。

g : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

j : 原材料製造・使用に伴う非エネルギー起源GHGの単位排出量

原材料の製造、使用に伴って発生するエネルギー起源以外のGHGの排出量。

c : 製造施設全体での総使用量

製造施設で生産される当該原材料の全量。

d : 当該商品按分比率

当該施設にて生産される全量のうち、対象商品の占める割合（按分比率）を測定する。原則として、生産量（数量）を按分比率とする。

参考) 按分比率の選択について

按分比率の設定においては、原則として生産量比率とすべきであるが、他に算定精度が高まる指標がある場合には、その指標を選択すること。また、商品形態が大きく違う場合等、数量按分が不適切と考えられる場合も、適切な指標を選択すること。

参考までに、按分比率の指標例と、該当すると考えられる事例を示す。

指標例	事例	具体例
使用面積比率	建物施設に付帯する設備等	
総体積比率	保管に関する設備等	
総重量比率	運搬に利用する設備等	
総使用比率	生産のための付帯設備等	

i: 物量

当該商品の生産量(个数・重量・体積など)や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

【レベル2】原単位の参照値に使用量を乗じて求めるケース

GHG排出量

$$= \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位GHG排出量の参照値 } e \\ \times \text{ 対象商品への当該原材料の使用量 } b)$$

e : 当該原材料製造に伴うGHG排出量の原単位

当該原材料の生産を行なう取引業者から入手できない場合に利用する、単位あたりの対象原材料の生産に用いられる電力・化石燃料使用量。

b : 対象商品への当該原材料の使用量

対象商品への、当該原材料の使用量。(g/冊)

【レベル2】原単位の参照値と按分比率から求めるケース

GHG排出量

$$= \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位GHG排出量の参照値 } e \\ \times \text{ 製造施設全体での総使用量 } c \times \text{ 当該商品按分比率 } d) \text{ / 物量 } i$$

e : 当該原材料製造に伴うGHG排出量の参照値

印刷用紙の製造を行なう取引業者から入手できない場合に利用する、単位あたりの対象原材料の製造に用いられる電力・化石燃料使用量。

それぞれの原材料製造に伴う主なGHG排出量の原単位は2-1-1を参照のこと。

c : 製造施設全体での総使用量

製造施設で生産される当該原材料の全量。

d : 当該商品按分比率

当該設備にて生産される全量のうち、対象商品の占める割合（按分比率）を測定する。原則として、生産量（数量）を按分比率とする。

i: 物量

当該商品の生産量（個数・重量・体積など）や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

【レベル3】・・・直接エネルギー使用量が把握可能な場合

GHG排出量

$$\begin{aligned} &= \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位電力使用量 } a \times \text{GHG排出係数 } h) \\ &\quad \times \text{当該原材料使用量 } b \\ &+ \Sigma (\text{当該原材料製造に伴う単位化石燃料使用量 } a \times \text{単位発熱量 } g \times \text{GHG排出係数 } h) \\ &\quad \times \text{当該原材料使用量 } b \\ &+ \Sigma (j : \text{原材料製造・使用に伴う非エネルギー起源GHGの単位排出量 } j \\ &\quad \times \text{当該原材料使用量 } b) \end{aligned}$$

a : 電力使用量、化石燃料使用量

当該原材料の生産を行なう取引業者から入手した、単位あたり(例：1kgあたり・1枚あたり。坪量・連量より計算)の対象原材料の生産に用いられる電力・化石燃料使用量。

利用される生産等設備について、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点(例えば、設備別メーター、ライン別メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等)を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

生産設備が他の原材料と共有されるものであっても、当該原材料の生産等を行う時間のみの使用量把握が確実にできる場合には、レベル3算定と考えてよい。

b : 対象商品への当該原材料の使用量

対象商品への、当該原材料の使用量。(g/冊)

g : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

j : 原材料製造・使用に伴う非エネルギー起源GHGの単位排出量

原材料の製造、使用に伴って発生するエネルギー起源以外のGHGの排出量。

2-1-1. 印刷用紙

(1)印刷用紙製造に関するGHG排出量の算定対象

本項では、見える化対象の原材料である用紙の生産過程から排出される、製品1単位（1冊）あたりのGHG排出量を算定対象とする。

表 5：主要な排出源の例

排出源	対象 ライフサイクルス テージ	算定範囲内となる設備	
電力起源 CO2	植林・育林	植林・育林関連	
	調達	チップ化設備	
	製紙		サイロ
			洗浄機
			除塵機
			洗浄・脱水機
			調成工程設備
	抄紙工程設備		
化石燃料起源 CO2	植林・育林	農林業機器	
	調達	輸送機器	
	製紙		蒸解釜
			製紙施設ボイラ

(2)非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

表 6：非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出は下表の通り。

排出源	対象 ライフサイクルス テージ	算定範囲
CO2	工業プロセス	調成工程における填料(炭酸カルシウムなど)起源の排出
CH4	植林・育林	—
N2O	施肥	—

(3)参照値

レベル3、レベル2での算定が出来ない場合に、利用する【レベル1】の参照値は、次の通り。なお、参照値算定の前提となる活動量（用紙使用量）については、全紙使用枚数／1000×連量で決定している。坪量(連量)については、各紙種類の代表的なものを参考とした。

表 7：用紙製造（種類別）に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

用紙種類	排出量参照値 (g-CO2/冊)※1				備考※2
	用途	雑誌	書籍 A5	書籍 A6	
上級印刷紙 ※ 主たる用途は書籍、 教科書、ポスター、 商業印刷、一般印刷	カーボン・ オフセット用				坪量 81.4g/m2 と仮定。 サイズ・頁数は 表 1 参照
	エコポイント 用	809.8	400.6	213.5	
再生上質紙 (古紙利用率： 75%)	カーボン・ オフセット用				坪量 81.4g/m2 と仮定。 サイズ・頁数は 表 1 参照
	エコポイント 用	890.8	440.7	234.8	
上質コート紙 ※主たる用途はカタログ、 カレンダー、パンフレット、 高級美術書	カーボン・ オフセット用				坪量 84.9g/m2 と仮定。 サイズ・頁数 は表 1 参照
	エコポイント 用	743.3	367.7	195.9	
中質微塗工紙 ※ 主たる用途は雑誌本 文、チラシ、カタログ	カーボン・ オフセット用				坪量 64g/m2 と仮定。 サイズ・頁数 は表 1 参照
	エコポイント 用	700.4	346.5	184.6	

※1：出所) 日本製紙連合会「紙の主要品種の LCI データについて」

※2：出所) 日本洋紙板紙卸商業組合 2008 年度版の日紙商手帳 標準規格表より
算定方法)

平均的参照事例=1冊当たり投入紙量(g/冊)×用紙別排出係数(gCO2/g)

1冊当たり投入紙量(g/冊)=平均頁数に必要となる紙の面積(平米/冊)

×坪量(g/平米)+予備紙

表 8：用紙製造（種類別）に伴う CO2 排出量の原単位 (gCO2/g)

用紙種類	排出源	原単位 (g-CO2/g)
上級印刷紙	CO2 CH4 N2O	1.0
再生上質紙	CO2 CH4 N2O	1.1
上質コート紙	CO2 CH4 N2O	0.88
中質微塗工紙	CO2 CH4 N2O	1.1

出所) 日本製紙連合会「紙の主要品種の LCI データについて」

(社)環境情報科学「センターCO2 排出原単位表 (2007 年版)」より

2-1-2. インキ

(1) インキ製造に関するGHG排出量の算定対象

本項では、見える化対象の原材料であるインキの生産過程から排出される、製品1単位あたりのGHG排出量を算定対象とする。

表 9：主要な排出源の例

排出源	対象 ライフサイクル ステージ	算定範囲内となる設備
電力起源 CO2	原材料調達	溶剤、樹脂、顔料の製造
	生産	攪拌設備
		分散用ロール
		遠心ミル
		混合調整機
自動充填機		
化石燃料起源 CO2	調達	輸送機器
	生産	ワニス製造用溶解反応機

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル3、レベル2での算定が出来ない場合に、利用する【レベル1】の参照値は、次の通り。なお、インキの使用量については、(社)日本印刷技術協会「平版印刷技術」に定めるインキ仕様量産定式を参考にして、所要量の近似値を算定した。

表 10：インキの1冊あたりのCO2排出量参照値

本の種類	頁数	1冊あたりの CO2排出量参照値 (gCO2/冊)		
		用途	1色刷り	4色刷り
雑誌	280	カーボン・オフセット用		
		エコプリント用	6.3 gCO2/冊	25.2 gCO2/冊
書籍 A 5 版	260	カーボン・オフセット用		
		エコプリント用	3.0 gCO2/冊	11.9 gCO2/冊
書籍 A 6 版	260	カーボン・オフセット用		
		エコプリント用	1.5gCO2/冊	5.9gCO2/冊

出所) 印刷インキ工業連合会「印刷インキのCO2排出量調査結果について」

(社)全国出版協会・出版科学研究所「2008 出版指標年報」

(社)日本印刷技術協会「平版印刷技術」を参考に算定

算定方法)

1冊あたりインキ由来CO₂排出量=インキ投入量×排出原単位

排出原単位には参照事例として下記印刷インキ工業連合会調査値を使用した。

表 11：インキ製造（種類別）に伴うCO₂排出量の原単位（g-CO₂/g）（参考）

排出源	原単位(g-CO ₂ /g)	備考
CO ₂	2.02gCO ₂ /g（参照事例）	<ul style="list-style-type: none">・平版オフセットインキ及びグラビアインキに関する業界団体算定である。・印刷インキ工業連合会による会員企業複数社への調査結果(平成20年度実施)より

出所) 印刷インキ工業連合会「印刷インキのCO₂排出量調査結果について」

2-1-3. 刷版(材料)

(1) 刷版(材料)製造に関するGHG排出量の算定対象

「刷版」とは、文字通り「印刷の版（印刷機にかけて刷る版）」を意味する。本項では、見える化対象の原材料である刷版そのものの生産過程から排出される、製品1単位（1冊）あたりのGHG排出量を算定対象とする。

刷版の使用量(枚数)については、頁数・色数・サイズに大きな影響を受ける。また、1式の刷版によって、10万枚程度は印刷可能なため、一冊あたりの寄与度については、当該出版物の合計印刷部数(ロット)によっても大きく異なる。特に印刷部数が小さなきときには、全体に占める刷版の寄与度が大きくなる点については留意が必要である。

表 12：主要な排出源の例

排出源	対象 生産ステージ	算定範囲内となる設備
電力起源 CO2	原材料調達	アルミニウムコイル製造設備
	生産	電解エッチング設備
		アルマイト設備
		感光層塗布ローラー
包装設備		
化石燃料起源 CO2	輸送	輸送機器

参考) (社)日本アルミニウム協会

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル3、レベル2での算定が出来ない場合に、利用する【レベル1】の参照値は、次の通り。ただし、前出の通り、刷版は色数・サイズ・頁数・印刷部数によって、1冊あたりの影響が大きく異なる点は留意すべきである。

表 13：刷版製造に伴う CO2 排出量の参照事例(出版物一冊あたり)

排出源	タイプ	印刷部数	色数	用途	排出量参照値(g-CO2/g)
CO2	雑誌 A4 280 頁	15 万冊	1 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
			4 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
	書籍 A5 260 頁	1.7 万冊	1 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
			4 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
書籍 A6 260 頁	1.7 万冊	1 色	カーボン・オフセット用		
			エコプリント用		
		4 色	カーボン・オフセット用		
			エコプリント用		

刷版のサイズ：1 版あたり 0.556kg

使用版数(1 色刷り)：書籍 A5/260 頁→16 版+1 版(表紙)

書籍 A6/260 頁→8 頁+1 版(表紙)

使用版数(4 色刷り)：書籍 A5/260 頁→64 版+1 版(表紙)

書籍 A6/260 頁→32 頁+1 版(表紙)

表 14 刷版製造(種類別)に伴う CO2 排出量の原単位(kg あたり)

排出源	原単位(kg-CO2/kg)	備考
CO2	11.06kg (参照事例)	<ul style="list-style-type: none"> ・新地金：9.218gCO2/g ・圧延工程：0.642 gCO2/g ・製造・使用時：1.2 gCO2/g

出所)・新地金：

(社)日本アルミニウム協会

・アルミニウム圧延製品(印刷版)製造：

(社)日本アルミニウム協会

「各種アルミニウム圧延製品の LCI データの概要 ～アルミニウム板材～」

・製造・使用時：

メーカーヒアリング等による推測値

2-2. 生産ステージ

(1) 算定式の基本的な考え方

生産段階における、GHG排出量を算定する際の基本的な考え方は以下のとおりとなる。

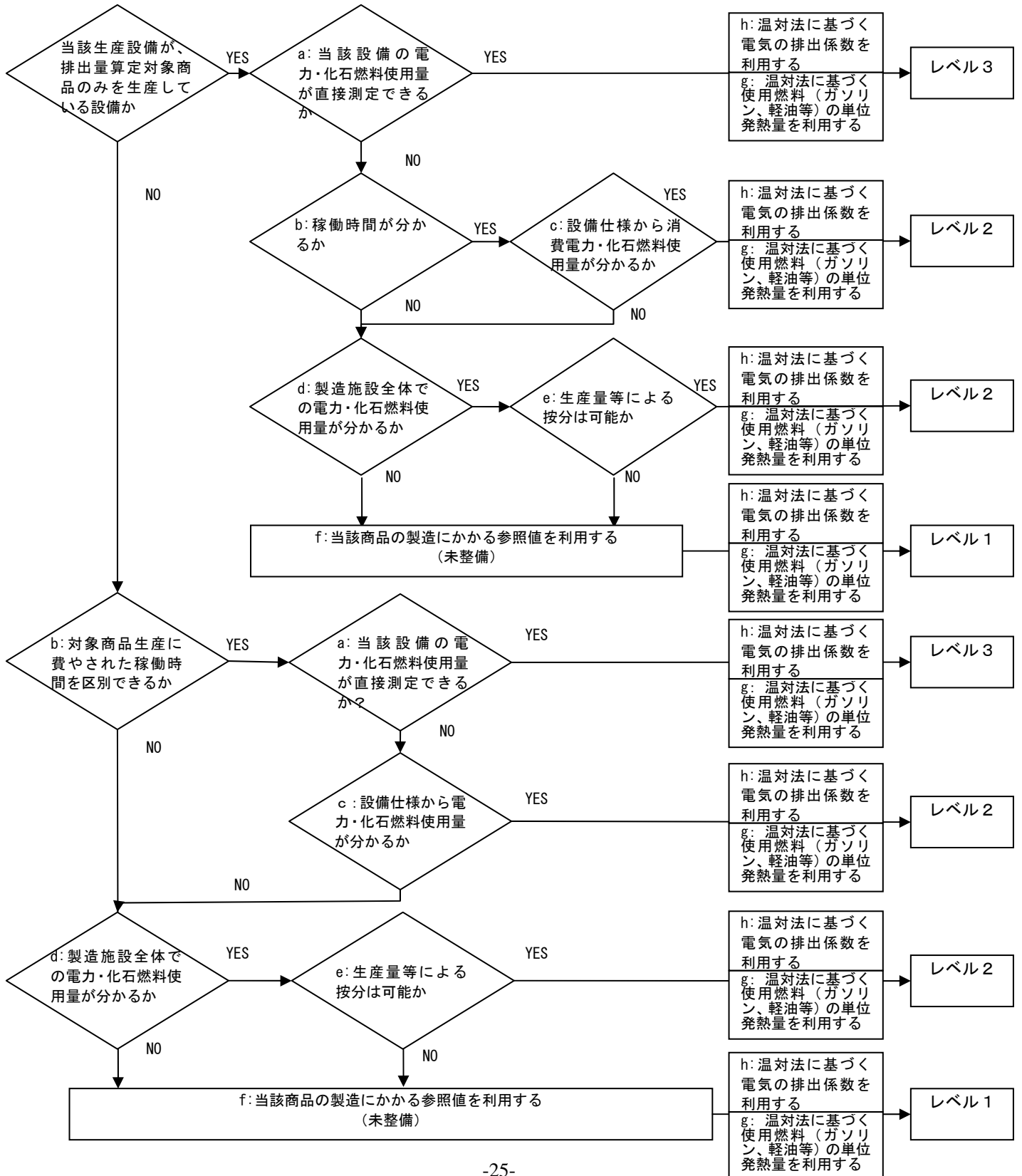
GHG排出量

= Σ (電力使用量 × GHG排出係数)

+ Σ (化石燃料使用量 × 単位発熱量 × GHG排出係数)

(2) デシジョンツリー

使用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる。



(3) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号 (a, b, c 等) は、デシジョンツリーで示された各意思決定ボックスの記号あるいは算定式に付記されている記号に対応している。

【レベル1】

レベル1では、活動量、排出係数ともに固有値が入手できない場合のため、一冊あたりの生産段階に伴うCO2排出量の参照値を使用する。これは自社内で活動量が計算できず、また排出係数も明らかになっていない場合や、他社工程に関するデータが入手できなかった場合に使用する。

表 15：生産ステージに伴うCO2排出量の参照事例(原材料 単位あたり)

印刷部数	出版物タイプ(例)	ページ数	色数	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
150,000	雑誌	280 頁	単色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	
			4色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	
17,000	書籍A 5 版	260 頁	単色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	
			4色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	
17,000	書籍A 6 版	260 頁	単色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	
			4色	カーボン・オフセット用	
				エコポイント用	

なお、参照値算定の根拠式は以下の通り。

参考： 参照値算定の根拠式

$$\begin{aligned}
 & \text{GHG排出量} \\
 & = \Sigma (\text{生産に伴う単位電力使用量} \times \text{1冊あたりの標準使用量}) \times \text{GHG排出係数 } h \\
 & \quad + \Sigma (\text{生産に伴う単位化石燃料使用量} \times \text{単位発熱量 } g \\
 & \quad \quad \times \text{1冊あたりの標準使用量}) \times \text{GHG排出係数 } h
 \end{aligned}$$

単位電力使用量・化石燃料使用量

各種原材料生産に用いられる単位あたりの電力・化石燃料使用量。

利用される生産等設備について、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点 (例えば、設備別メーター、ライン別メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等) を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

g: 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度⁹で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h : G H G 排出係数

電力については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者（10社）の平均値である 0.39kg/kwh を用いる。その他、温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO₂、又は把握できる係数（各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているものを含む）を用いる。

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i: 物量

当該商品の生産量(個数・重量・体積など)や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

【レベル2】稼働時間と設備仕様から積上げ方式で算定するケース

G H G 排出量

$$\begin{aligned} &= \Sigma (\text{機器等稼働時間 } b \times \text{仕様表示電力消費量 } c \times \text{G H G 排出係数 } h) \\ &\quad + \Sigma (\text{機器等稼働時間 } b \times \text{仕様表示化石燃料消費量 } c \\ &\quad \quad \times \text{単位発熱量 } g \times \text{G H G 排出係数 } h) / \text{物量 } i \end{aligned}$$

b : 設備等稼働時間

対象商品の生産に関して、当該設備がどれだけの時間稼働したかをモニタリングし、実稼働時間を算出する。

c : 仕様表示電力・化石燃料消費量

当該設備に関して、設備製造業者等が公表する当該機器の消費電力 (kw)・化石燃料消費量を利用する。

g: 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁰で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

⁹ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

¹⁰ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

i: 物量

当該商品の生産量(個数・重量・体積など)や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

【レベル2】全体の使用量から按分するケース

GHG排出量

$$= \Sigma (\text{全電力使用量 } d \times \text{当該商品按分比率 } e \times \text{GHG排出係数 } h) \\ + \Sigma (\text{全化石燃料使用量 } d \times \text{当該商品按分比率 } e \\ \times \text{単位発熱量 } g \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i$$

d : 全電力使用量・全化石燃料使用量

対象商品を含む、多品種の生産が行われる設備に使用する電力使用量を、特定の測定点（例えば、受電端や棟別メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

なお、測定点の設定にあたっては、より測定対象範囲を限定することにより、算定精度が高まることに留意すると良い。

e : 当該商品按分比率

当該設備にて生産される全量のうち、対象商品の占める割合（按分比率）を測定する。原則として、生産量（数量）を按分比率とする。

g: 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹¹で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

i: 物量

当該商品の生産量(個数・重量・体積など)や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

¹¹ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

【レベル3】・・・直接エネルギー使用量が把握可能な場合

$$\begin{aligned} & \text{GHG排出量} \\ & = \Sigma (\text{電力使用量 } a \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i \end{aligned}$$

a : 電力使用量

対象商品のみ利用される生産等設備について、使用する電力使用量を特定の測定点（例えば、設備別メーター、ライン別メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

対象商品と共有する設備であっても、対象商品の生産等を行う時間のみの使用量把握が確実にできる場合には、レベル3算定と考えてよい。

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

i: 物量

当該商品の生産量（個数・重量・体積など）や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量

2-2-1. 製版工程

(1) GHG排出量の算定対象

本項では、見える化対象出版物のための、製版工程からのGHG排出量を算定対象とする。

表 16：主要な排出源

排出源	対象ライフサイクルステージ	算定範囲内となる設備
電力起源 CO2	生産 (製版)	CTP セッター
		DDCP システム
		スキャナ

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル 3、レベル 2 での算定が出来ない場合に、利用する【レベル 1】の参照値は、次の通り。

表 17：製版用機器稼動に伴う CO2 排出量の参照値(製品 1 冊あたり)

排出源	タイプ	印刷部数	色数	用途	排出量参照値 (g-CO2/g)
CO2	雑誌 A4 280 頁	15 万冊	1 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
			4 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
	書籍 A5 260 頁	1.7 万冊	1 色	カーボン・オフセット用	
				エコプリント用	
4 色			カーボン・オフセット用		
			エコプリント用		
書籍 A6 260 頁	1.7 万冊	1 色	カーボン・オフセット用		
			エコプリント用		
		4 色	カーボン・オフセット用		
			エコプリント用		

2-2-2. 印刷／加工工程

(1) GHG排出量の算定対象

本項では、印刷／加工工程から排出される、製品 1 単位あたりのGHG排出量を算定対象とする。

表 18：主要な排出源

排出源	対象 生産ステージ	算定範囲内となる設備
電力起源 CO2	生産 (印刷)	枚葉印刷本機
		輪転印刷本機
		色校正機
	(表面加工)	表面加工設備
	(折り)	折り機
	(製本)	製本機(中綴じ・無線綴じ)
(裁断)	裁断機	
化石燃料起源 CO2	生産(印刷)	輪転印刷機用乾燥機

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル 3、レベル 2 での算定が出来ない場合に、利用する【レベル 1】の参照値は、次の通り。印刷方法には、平版印刷(オフセット印刷)、凹版印刷(グラビア印刷など)、凸版印刷、孔版印刷が代表的な種類であるが、本ガイドラインでは本(書籍、漫画、一部雑誌)などの小～中ロット(数百～2、3 万部程度)の印刷で使用されることの多いオフセット枚葉印刷機に関する参照値を用意している。

表 19：印刷工程に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ		排出源	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	オフセット 輪転印刷	電力起源 CO2 化石燃料起源 CO2	カーボン・オフセット用	
			エコポイント用	
書籍 A5	オフセット 枚葉印刷	電力起源 CO2	カーボン・オフセット用	
			エコポイント用	
書籍 A6	オフセット 枚葉印刷	電力起源 CO2	カーボン・オフセット用	
			エコポイント用	

表 20：加工(折り)工程に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 21：加工(丁合)工程に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 22：加工(綴じ)工程に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 23 : 加工(裁断)工程に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

2-3. 流通・販売ステージ

A. 輸送に関するGHG排出量の算定

(1) 算定式の基本的な考え方

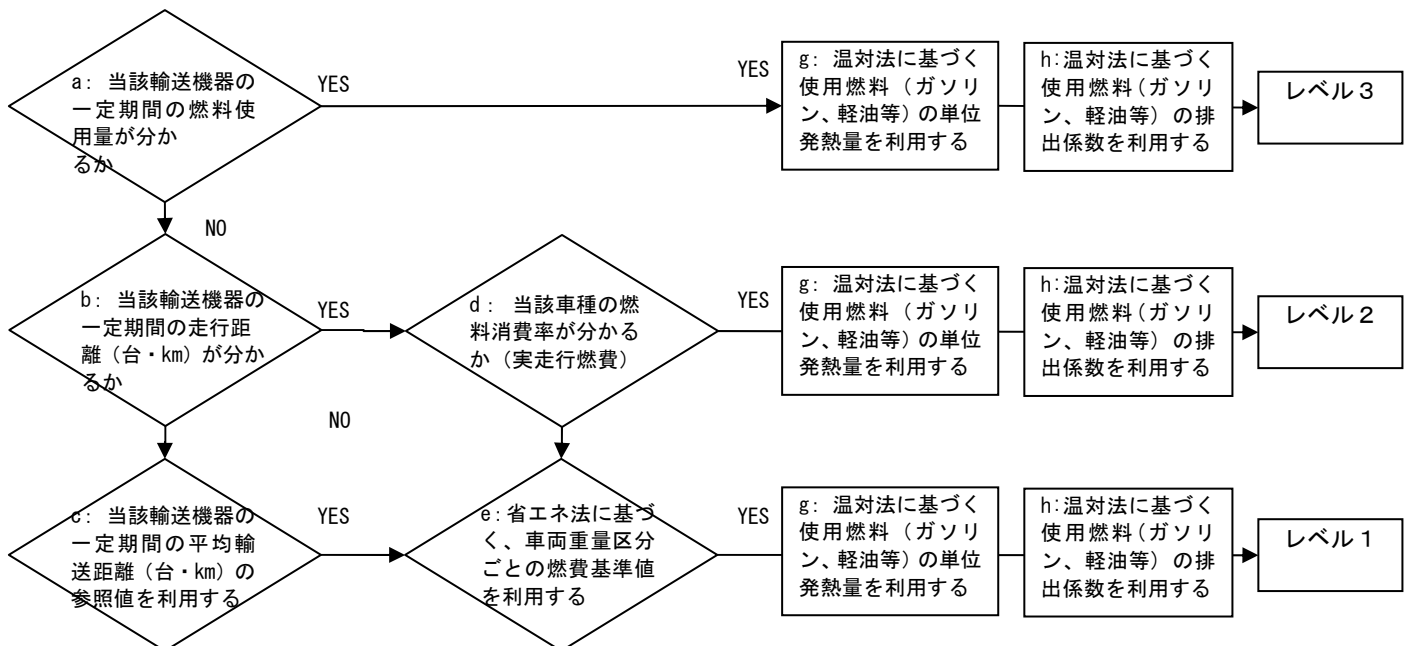
流通・販売段階における輸送起源の温室効果ガス（GHG）の排出量を算定する際の基本的考え方は以下の通り。

なお、書籍の流通の8割程度は大手2社の取次業者により行われている¹²。これらの取次業者は、関東圏（主に東京都、埼玉県）に物流拠点を構えており、取扱書籍・雑誌のほぼ全てがこの物流拠点へ出版社や印刷業者から集められ、全国へと配送されていく。したがって、本の流通（輸送）に関するシナリオとしては、東京・埼玉の各拠点から各都道府県へトラック配送がなされているものとして、参照値を算定する。

輸送時GHG排出量 $= \sum (\text{燃料使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG排出係数}) / \text{物量}$
--

(2) デシジョンツリー

輸送時排出量算定におけるデシジョンツリー



¹² 公正取引委員会「書籍・雑誌の流通・取引慣行の現状」（平成20年）、及び上位三取次業者有価証券報告書より推定。

(3) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号（a, b, c 等）は、デシジョンツリーで示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル1】

レベル1は、活動量、排出係数ともに固有値が入手できない場合であり、参照値を使用する。自社内で活動量が計算できず、また排出係数も明らかになっていない場合や、他社工程に関するデータが入手できなかった場合に使用する。

表 24：流通・販売段階における排出量の参照値

排出源	排出量参照値（g-CO2/冊）
輸送（トラック）	20.6g-CO2（参照事例）

出所)

(社)全国出版協会・出版科学研究所「2008 出版年報」

総務省統計局「家計調査」

より算定。

算定方法)

本(書籍・雑誌)の1冊あたりの平均1冊あたり重量(書籍 307g、雑誌 406~416g)の平均値から、保守性を鑑みて1冊あたり重量を400gと設定し、そのうえで、4tトラックで337km(取次物流拠点から全国書店への距離に、都道府県別の書籍・雑誌需要を鑑みた加重平均値)および都内における工程間横持移動の推定距離26.2km合計値を乗じて算定。

参考：参照値算定の根拠式

$$\text{輸送時GHG排出量} \\ = \Sigma (\text{輸送距離 } f / \text{燃料消費率 } e \times \text{単位発熱量 } g \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i$$

f：輸送距離の距離の参照値

当該商品の輸送は、印刷工場から取次配送拠点、取次配送拠点から全国の小売店という経路を通じて配送される。

e：省エネ法に基づく燃料消費率

「自動車統計年報平成19年度分(国土交通省)」に基づいた、下記の参照値を利用する。

表 25：車両重量区分ごとの燃費基準値

貨物車種別			1kmあたり 燃料消費量	燃料消費率 (km/リットル)
普通車	営業用	ガソリン	0.20 <small>リットル</small>	5.0 <small>km/リットル</small>
		軽油	0.25	4.0
	自家用	ガソリン	0.15	6.6
		軽油	0.19	5.2
小型車	営業用	ガソリン	0.12	8.3
		軽油	0.12	8.3
	自家用	ガソリン	0.11	9.0
		軽油	0.11	9.0
特殊用途車	営業用	ガソリン	0.11	9.0
		軽油	0.22	4.5
	自家用	ガソリン	0.14	7.1
		軽油	0.18	5.5
軽自動車	営業用	ガソリン	0.09	11.1
		軽油	—	—
	自家用	ガソリン	0.09	11.1
		軽油	—	—

g：単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹³で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h：GHG排出係数

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i：物量

当該商品のみを輸送している場合、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。

当該商品以外のものと混載輸送している場合には、対象商品1単位が占める割合（按分比率）を測定し、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。按分比率は、原則として総重量比とする。

¹³ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

【レベル2】燃料消費率を用いて算定するケース

$$\text{輸送時GHG排出量} \\ = \Sigma (\text{輸送距離 } b / \text{燃料消費率 } f \times \text{単位発熱量 } g \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i$$

b : 輸送距離

当該商品の輸送距離であり、発地から着地までの平均輸送距離を算定する。

f : 燃料消費率

商品輸送に用いた車種について、特定の期間（例えば1ヶ月）の燃料消費量を同期間の走行距離で除すことによって、燃料消費率を算定し、利用する。

g : 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁴で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h : GHG排出係数

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i : 物量

当該商品のみを輸送している場合、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。

当該商品以外のものと混載輸送している場合には、対象商品1単位が占める割合（按分比率）を測定し、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。按分比率は、原則として総重量比とする。

【レベル3】…直接エネルギー使用量が把握可能な場合

$$\text{輸送時GHG排出量} \\ = \Sigma (\text{燃料使用量 } a \times \text{単位発熱量 } g \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i$$

a : 燃料使用量

対象商品のみを積載する輸送設備について、対象商品の輸送のために使用する燃料使用量を、特定の測定点（例えば給油量、デジタル燃料メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

対象商品以外の商品を輸送する設備であっても、対象商品の輸送を行う間のみの使用量把握が確実にできる場合には、レベル3算定と考えてよい。

¹⁴ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

g : 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁵で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h : GHG排出係数

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i: 物量

当該商品の輸送数量など、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。

¹⁵ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

B. 保管・販売に関するGHG排出量の算定

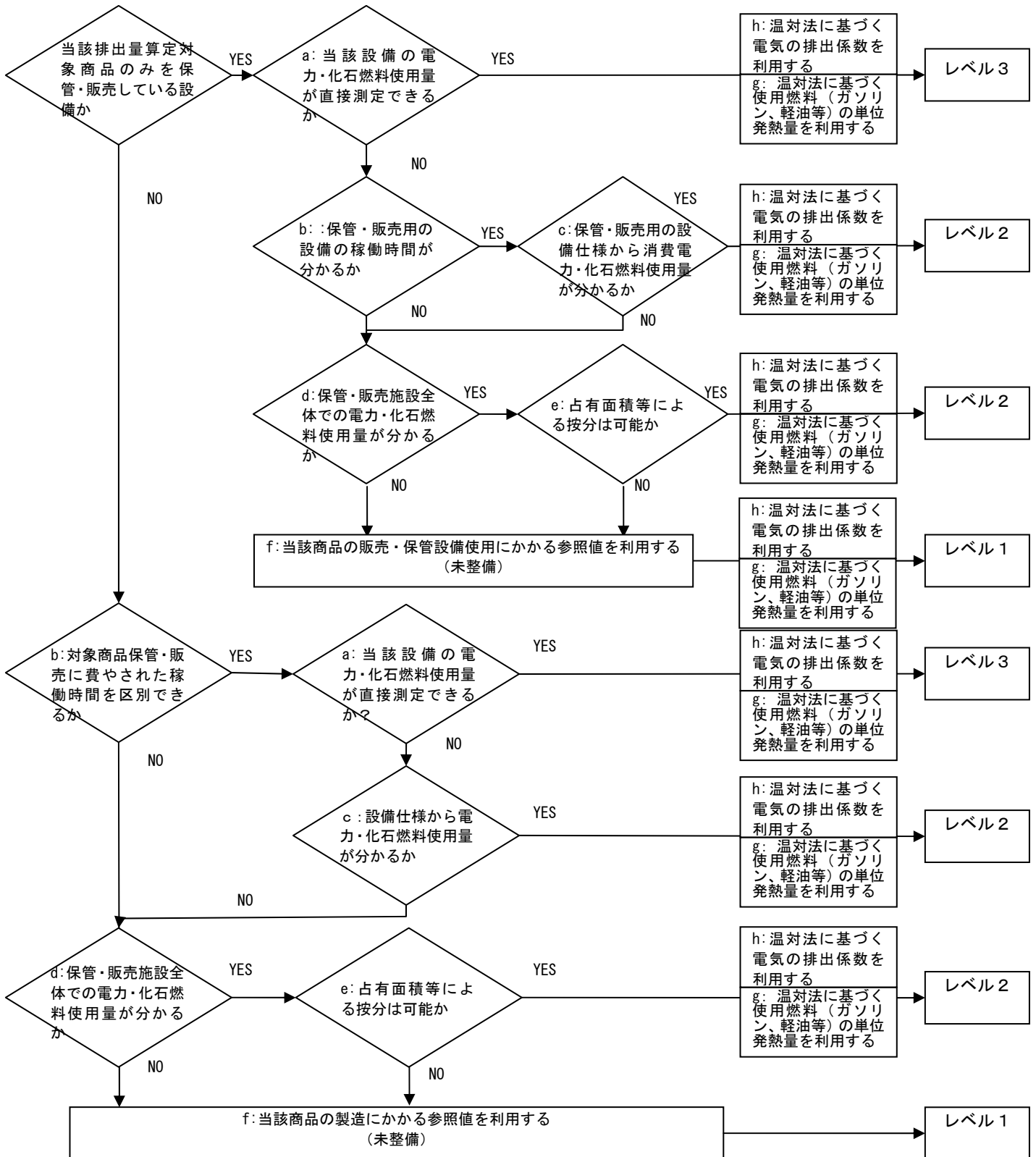
(1) 算定式の基本的な考え方

流通・販売段階における保管・販売の温室効果ガス（GHG）の排出量を算定する際の基本的考え方は以下の通り。

$$\begin{aligned} & \text{GHG 排出量} \\ & = \Sigma (\text{電力使用量} \times \text{GHG 排出係数}) \\ & \quad + \Sigma (\text{化石燃料使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG 排出係数}) \end{aligned}$$

(2) デシジョンツリー

販売時排出量算定におけるデシジョンツリー



(3) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号（a, b, c 等）は、デシジョンツリーで示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル1】

レベル1は、活動量、排出係数ともに固有値が入手できない場合であり、参照値を使用する。自社内で活動量が計算できず、また排出係数も明らかになっていない場合や、他社に関するデータが入手できなかった場合に使用する。

表 26 保管に伴う CO2 排出量の参照値(製品 1 冊あたり)

算定範囲	排出量参照値 (g-CO2/冊)	備考

表 27 販売に伴う CO2 排出量の参照値(製品 1 冊あたり)

算定範囲	排出量参照値 (g-CO2/冊)	備考

下記は参考としての、算定根拠式である。

保管・販売時GHG排出量 = \sum (単位面積あたり電力使用量 f × GHG排出係数 h) / 単位面積あたり物量 i

f : 電力使用量

販売時については、本の販売店舗の形態が書店、コンビニエンスストア、駅売店等多様であるため、近似値として環境自主行動計画における小売業界の単位面積あたり電力使用実績を参照値として利用する。

h : GHG排出係数

電力については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者（10社）の平均値である 0.39kg/kwh を用いる。その他、温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO2、又は把握できる係数（各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているものを含む）を用いる。

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公

表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i: 物量

本の専門店において、平均的に配架される数量は、●●冊/m²とする。また、販売までの在庫回転率を考慮し、●●冊/m²・時とする。

参考) 環境自主行動計画における面積あたり電力使用量

下記の業種においては、環境自主行動計画にて店舗面積あたりの電力使用量を目標値とし、実績のフォローアップが行なわれている。販売にかかる排出量が算定できない場合には、この値を利用して算定しても良い。

業種	平成 19 年度実績
日本チェーンストア協会	113 Wh/m ² ・h
日本フランチャイズチェーン協会	125 Wh/m ² ・h
日本百貨店協会	130 Wh/m ² ・h

【レベル 2】稼働時間と設備仕様から積上げ方式で算定するケース

保管・販売時 GHG 排出量

$$= \Sigma (\text{設備等稼働時間 } b \times \text{仕様表示電力消費量 } c \times \text{GHG 排出係数 } h) / \text{物量 } i$$

b: 設備等稼働時間

対象商品の保管・販売に関して、当該施設に付帯する設備がどれだけの時間稼働したかをモニタリングし、実稼働時間を算出する。

c: 仕様表示電力消費量・仕様表示化石燃料消費量

当該設備に関して、設備製造業者等が公表する当該機器の消費電力 (kw)、単位消費化石燃料量 (kg/h 等) を利用する。

g: 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁶で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h: GHG 排出係数

当該設備に電力を供給している事業者 (自家発電含む) の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル 1】と同様とする。

i: 物量

¹⁶ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

当該商品の生産量(個数・重量・体積など)や生産額など、1個あたりの排出量を算定するための物量とする。

【レベル2】全体の使用量から按分するケース

保管・販売時GHG排出量 = Σ (全電力・化石燃料使用量 d × 当該商品按分比率 e × GHG排出係数 h)

d : 全電力使用量・全化石燃料使用量

対象商品を含む、多品種の保管・販売が行われる施設に使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点(例えば、受電端や施設棟別メーター、化石燃料の購入量等)を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

なお、測定点の設定にあたっては、より測定対象範囲を限定することにより、算定精度が高まることに留意すると良い。

e : 当該商品按分比率

当該設備にて保管・販売される全量のうち、対象商品1単位が占める割合(按分比率)を測定する。原則として、数量(冊数)を按分比率とするが、形態が異なる商品が保管・販売されている場合には、商品販売金額を按分比率とする。

g : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

h : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

【レベル3】・・・直接エネルギー使用量が把握可能な場合

$$\begin{aligned} & \text{保管・販売時GHG排出量} \\ & = \sum (\text{電力使用量 } a \times \text{GHG排出係数 } h) / \text{物量 } i \end{aligned}$$

a：電力使用量、化石燃料使用量

対象商品のみを利用される保管・販売施設について、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点（例えば、施設別電力メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

対象商品以外の商品と共有する設備であっても、対象商品の保管・販売等を行う間のみの使用量把握が確実にできる場合には、レベル3算定と考えてよい。

g：単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁷で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

h：GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

電力については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者（10社）の平均値である0.39kg/kwhを用いる。その他、温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力のCO₂、又は把握できる係数（各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているものを含む）を用いる。

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

i：物量

当該商品の1個あたりの排出量を算定するための物量（冊数）とする。

¹⁷ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

2-3-1. 輸送段階

(1) 輸送工程によるGHG排出量の算定対象

表 28：主要な排出源

排出源	対象ステージ	算定範囲内となる設備
化石燃料起源 CO2	輸送	輸送用トラック
		輸送用普通自動車
		輸送用二輪自動車

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル 3、レベル 2 での算定が出来ない場合に、利用する【レベル 1】の参照値は、次の通り。

表 29：輸送に伴う CO2 排出量の参照値(出版物一冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

出所)

(社) 全国出版協会・出版科学研究所「2008 年出版指標年報」

総務省統計局「家計調査」より算定。

本(書籍・雑誌)の 1 冊あたりの平均 1 冊あたり重量(書籍 307g、雑誌 406~416g)の平均値から、保守性を鑑みて 1 冊あたり重量を 400g と設定し、そのうえで、4t トラックで 337km(取次物流拠点から全国書店への距離に、都道府県別の書籍・雑誌需要を鑑みた加重平均値)および都内における工程間横持移動の推定距離 26.2km 合計値を乗じて算定。

2-3-2. 保管・販売

(1) 対象とする排出源

表 30：主要な排出源

排出源	対象ステージ	算定範囲内となる設備
電力起源 CO2	仕分け設備	自動仕分け機
	施設付帯設備	空調
		照明
	施設付帯設備	空調
		照明

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出はない。

(3) 参照値

レベル 3、レベル 2 での算定が出来ない場合に、利用する【レベル 1】の参照値は、次の通り。

表 31：商品保管に伴う CO2 排出量の参照値(商品単位あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 32：商品販売に伴う CO2 排出量の参照値(商品単位あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

2-4. 廃棄・リサイクルステージ

本のリサイクル工程については、再生紙への再利用が多く、「原材料調達段階におけるGHG排出量へ含む」という考え方もと、算定対象から除外しても問題ないと考えられる

また、廃棄についても、紙を燃焼した際に発生するCO₂量は考慮しない。これは、バイオマスは生産（成長）時に大気中のCO₂を固定しており、その燃焼に際して発生するCO₂はこれと等価であるためである。

ただし、廃棄リサイクルのための収集運搬、廃棄リサイクルのための機器稼働や補助燃料の使用に伴うCO₂排出、ならびに、埋立処理がなされる場合のメタン排出量は、算定範囲に含むものとする。

(1) 算定式の基本的な考え方

廃棄・リサイクルステージにおける温室効果ガス（GHG）の排出量を算定する際の基本的な考え方は以下の通り。

GHG排出量

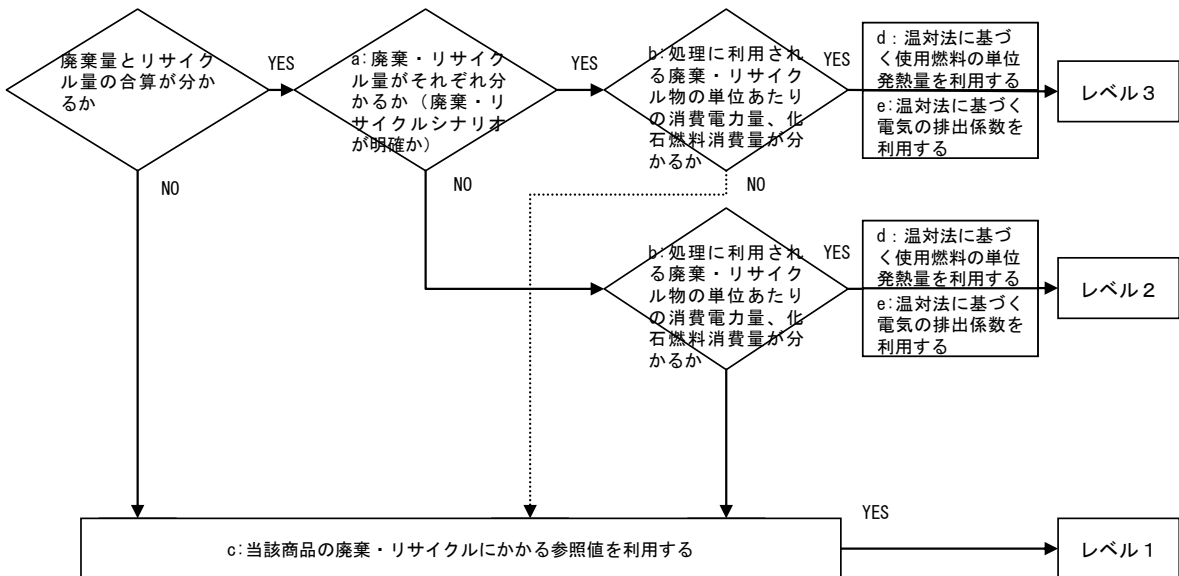
$$= \Sigma (\text{電力使用量} \times \text{GHG排出係数})$$

$$+ \Sigma (\text{化石燃料使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG排出係数})$$

$$+ \Sigma (\text{廃棄物の埋立処理量 } a \times \text{単位埋立量当たりのメタン発生量} \times f)$$

$$\times 21 (\text{二酸化炭素換算係数}) / \text{物量 } i$$

(2) デシジョンツリー



【レベル1】

レベル1は、活動量、排出係数ともに固有値が入手できない場合であり、標準値を使用する。自社内で活動量が計算できず、また排出係数も明らかになっていない場合や、他社工程に関するデータが入手できなかった場合に使用する。

廃棄・リサイクルに伴うCO2排出量の標準値(製品1枚あたり)

算定範囲	排出量参照値 (g-CO2/枚)		備考
廃棄・リサイクル ルステージ合計	カーボン・オフセット用		
	エコポイント用		

下記は参考としての、算定根拠式である。

$$\begin{aligned} & \text{GHG排出量} \\ & = \Sigma (\text{廃棄物の埋立量 } a \times \text{単位埋立量当たりのメタン 排出量 } f) \\ & + \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり電力使用量 } b \times \text{GHG 排出係数 } e) \\ & + \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり化石燃料使用量 } b \times \\ & \quad \text{単位発熱量 } d \times \text{GHG 排出係数 } e) \end{aligned}$$

a : 廃棄物の埋立量

対象商品の消費後の処理につき、下記の標準シナリオ沿ってそれぞれが処理されることを想定する(詳細は、本ガイドライン 1-4 項 廃棄・リサイクルシナリオ参照)。

f : 廃棄物の単位埋立量当たりのメタン排出量

廃棄物の単位埋立量当たりのCO2排出量については、地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で使用されている数値を利用する。

b : 廃棄・リサイクル物の単位あたり電力使用量、化石燃料使用量

対象商品の廃棄・リサイクルの処理設備において、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点(例えば、施設別電力メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等)を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

また、廃棄物・リサイクル物の単位重量を定期的にモニタリングし、記録する。上記から、重量単位あたりの電力使用量、化石燃料使用量を算定する。

d : 単位発熱量

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度¹⁸で使用されている化石燃料の単位発熱量を利用する。

¹⁸ 温室効果ガス算定・報告・公表制度について <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>

e : GHG 排出係数

電力については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者（10社）の平均値である 0.39kg/kwh を用いる。その他、温室効果ガスの算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO₂、又は把握できる係数（各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているものを含む）を用いる。

化石燃料については、地球温暖化対策法に基づく温室効果ガスの算定・報告・公表制度にて公表されている標準的な排出係数を利用する。

【レベル2】

GHG 排出量

$$\begin{aligned} &= \Sigma (\text{廃棄物の埋立量 } a \times \text{単位埋立量当たりのメタン 排出量 } f) \\ &+ \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり電力使用量 } b \times \text{GHG 排出係数 } e) \\ &+ \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり化石燃料使用量 } b \\ &\quad \times \text{単位発熱量 } d \times \text{GHG 排出係数 } e) \end{aligned}$$

a : 廃棄物の埋立量

独自の調査に基づき、廃棄・リサイクルシナリオを設定する。

また、対象商品の埋立処理がある場合には、メタンが排出される。

f : 廃棄物の単位埋立量当たりの CO₂ 排出量

考え方は【レベル1】と同様とする。

b : 廃棄・リサイクル物の単位あたり電力使用量、化石燃料使用量

対象商品の廃棄・リサイクルの処理設備において、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点（例えば、施設別電力メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

また、廃棄物・リサイクル物の単位重量を定期的にモニタリングし、記録する。上記から、重量単位あたりの電力使用量、化石燃料使用量を算定する。

d : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

e : GHG 排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

g : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

【レベル3】

$$\begin{aligned} & \text{GHG排出量} \\ & = \Sigma (\text{廃棄物の埋立量 } a \times \text{単位埋立量当たりのメタン 排出量 } f) \\ & \quad + \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり電力使用量 } b \times \text{GHG 排出係数 } e) \\ & \quad + \Sigma (\text{処理量} \times \text{処理単位あたり化石燃料使用量 } b \\ & \quad \quad \times \text{単位発熱量 } d \times \text{GHG 排出係数 } e) \end{aligned}$$

a : 廃棄物の埋立処理量

対象商品の消費後に、消費者にて発生する紙くずの埋立処理において、CO₂が排出される。埋立処理される重量を直接測定する。

なお、地方公共団体によって埋立をするかどうか異なる、リサイクル・焼却される可能性がある等、処理方法については様々なケースが考えられる。埋立されないうで処理される量の実証できる場合には、廃棄物量から埋立処理分を差し引く。

f : 廃棄物の単位埋立量当たりのCO₂排出量

考え方は【レベル1】と同様とする。

b : 廃棄・リサイクル物の単位あたり電力使用量、化石燃料使用量

対象商品の廃棄・リサイクルの処理設備において、使用する電力使用量・化石燃料使用量を、特定の測定点（例えば、施設別電力メーター、設備別化石燃料の燃焼量メーター等）を設定し、定期的にモニタリングし、記録する。

対象商品以外の商品と共有する設備であっても、対象商品の廃棄・リサイクルに関するものみの使用量把握が確実にできる場合には、レベル3算定と考えてよい。

d : 単位発熱量

考え方は【レベル1】と同様とする。

e : GHG排出係数

当該設備に電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定な能な場合には、その値を使用する。

特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

2-4-1. 廃棄・リサイクル

(1) 対象とする排出源

表 33：主要な排出源

排出源	算定範囲内となる設備
化石燃料起源 CO2	輸送用トラック
	焼却処分用補助燃料
電力起源 CO2	設備稼働用電力

(2) 非エネルギー由来 CO2、その他温室効果ガスの排出

排出源	算定範囲
メタン	処理場への紙くずの埋立

(3) 参照値

レベル 3、レベル 2 での算定が出来ない場合に、利用する【レベル 1】の参照値は、次の通り。

表 34：廃棄・リサイクルに伴う CO2 排出量の参照値(製品 1 冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 35：紙くずの埋立廃棄に伴うメタンの発生量の参照値(製品 1 冊あたり)

印刷タイプ	用途	排出量参照値 (g-CO2/冊)
雑誌	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A5	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	
書籍 A6	カーボン・オフセット用	
	エコポイント用	

表 36：紙くずの埋立廃棄に伴うメタンの発生量原単位

排出源	原単位 (g CH4/g)
紙くず	0.138

出所) 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル