

II. 調査研究の活動実績

1. 活動概要

(1) 趣旨

① 委員会

紙製容器包装およびプラスチック製容器包装のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量の算定方法について、印刷業界を構成する多くの中小企業がカーボンフットプリントを算定するための算定方法や手続きに関する調査研究を行い、算定のためのツールの策定と印刷事業者が CFP に対応するための課題と提言を取りまとめる。

② ワーキンググループ (WG)

「紙製容器包装 (中間財) PCR」と「プラスチック製容器包装」PCR の GHG 排出量算定ガイドラインを策定するために、調査や分析について議論する。「カーボンフットプリントの海外・国内動向の調査」、「PCR ルール改訂の調査」及び「モデル事業者工場におけるエネルギーデータ実測」の調査研究を行い、PCR の運用に関する分析を行うとともに、GHG 排出量算定ガイドラインの策定を行う。

(2) スケジュール

① 委員会スケジュール

回数	分類	日程	時間	場所
第1回	委員会	2010年8月24日(火)	10:00~12:00	日本印刷産業連合会 会議室
第2回	委員会	2011年1月18日(火)	10:00~12:00	日本印刷産業連合会 会議室
第3回	委員会	書面開催		

② WG スケジュール

回数	分類	日程	時間	場所
第1回	WG	2010年9月10日(金)	15:00~17:00	日本印刷産業連合会 会議室
第2回	WG	2010年10月21日(木)	15:00~17:00	日本印刷産業連合会 会議室
第3回	WG	2010年11月25日(木)	15:00~17:00	日本印刷産業連合会 会議室
第4回	WG	2011年1月17日(月)	15:00~17:00	日本印刷産業連合会 会議室
第5回	WG	2011年2月3日(木)	10:00~12:00	日本印刷産業連合会 会議室
第6回	WG	2011年3月7日(月)	15:00~17:00	日本印刷産業連合会 会議室

(3) 活動内容

① 委員会活動内容

回数	内容
第1回	<ul style="list-style-type: none">➤ 調査業務委託先選定➤ カーボンフットプリント算定方法の研究<ul style="list-style-type: none">● カーボンフットプリントの国内制度および PCR ルールの改訂内容の確認● モデル事業者工場における活動量データ収集の検討● カーボンフットプリントの海外動向の調査
第2回	<ul style="list-style-type: none">➤ カーボンフットプリント算定方法の研究<ul style="list-style-type: none">● モデル事業者工場における活動量データ収集の結果確認➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論<ul style="list-style-type: none">● ガイドライン（1次案）の確認➤ 周知用パンフレットの議論<ul style="list-style-type: none">● パンフレット（1次案）の確認
第3回	<ul style="list-style-type: none">➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論<ul style="list-style-type: none">● ガイドライン（最終版）の承認➤ 周知用パンフレットの議論<ul style="list-style-type: none">● パンフレット（最終版）の確認➤ 調査研究報告書の議論<ul style="list-style-type: none">● 調査研究報告書（最終版）の承認

② WG 活動内容

回数	内容
第1回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ カーボンフットプリント算定方法の研究 <ul style="list-style-type: none"> ● モデル事業者工場における活動量データ収集 ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドラインに適用する算定対象物の特定 ● 算定対象物の算定範囲の概念図の確認 ● 紙製容器包装、プラスチック製容器包装以外の関連する PCR（平版印刷用 PS 版など）や、二次データ参照時の留意事項の確認 ● 算定方法の確認 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 活動量データの実測および配分による算定 ◇ 排出原単位データの取り扱い ◇ リサイクル準備の算定 ● 算定事例製品の特定
第2回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ カーボンフットプリント算定方法の研究 <ul style="list-style-type: none"> ● モデル事業者工場における活動量データ収集 ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● 算定事例のデータ把握方法の協議 ● 算定方法の確認 ● 配分の具体例の確認
第3回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● 算定事例の内容および結果の確認
第4回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドライン（1次案）の確認 ➤ 周知用パンフレットの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● パンフレット（1次案）の確認
第5回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドライン（2次案）の確認 ➤ 周知用パンフレットの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● パンフレット（2次案）の確認 ➤ 調査研究報告書の議論 <ul style="list-style-type: none"> ● 調査研究報告書（1次案）の確認
第6回	<ul style="list-style-type: none"> ➤ GHG 排出量算定ガイドラインの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドライン（最終版）の承認 ➤ 周知用パンフレットの議論 <ul style="list-style-type: none"> ● パンフレット（最終版）の確認 ➤ 調査研究報告書の議論 <ul style="list-style-type: none"> ● 調査研究報告書（最終版）の承認

2. 活動成果

(1) カーボンフットプリントの算定方法の研究

① カーボンフットプリントの国内制度および PCR ルールの改訂内容の確認

経済産業省は国内の CFP 制度構築のため 2008 年度に「カーボンフットプリント制度の在り方（指針）」と、商品・サービスごとに排出量の算定ルールを作成するための「商品種別算定基準（PCR：Product Category Rule）策定基準」を取りまとめた。2009 年度は、これら「指針」と「PCR 策定基準」に基づき CFP 制度試行事業が実施された。CFP 制度試行事業では、試行事業を通じ確認された課題を踏まえ、ルールの精緻化、ISO による国際標準化の議論に反映させていくことを目的としている。

(a) ルール改正のポイント

2009 年度の CFP 試行事業での課題を踏まえ、2010 年度は以下のルールが改正された。

- 1) 算定範囲の改正
 - ◆ 販売プロセスを算定・表示の対象外とする（暫定措置）
- 2) データ収集基準の改正
 - ◆ ライフサイクル全体に対する寄与度が低いプロセスの一次データ収集原則を緩和する
- 3) カットオフ基準の改正
 - ◆ カットオフ基準をライフサイクル全体の CO₂ 排出量の 5% 以内に変更する
- 4) リサイクルの取扱基準の改正
 - ◆ リサイクル準備プロセスまでの CO₂ 排出量を使用済み製品の廃棄・リサイクル段階として算定する
- 5) CFP ラベルの表示方法の改正
 - ◆ 多様な表示方法を試験的に認める（暫定措置）

1) 算定範囲の改正

試行事業において、販売プロセスの算定は金額当たりの CO₂ 排出原単位を使用している。事業者の排出削減努力がおよばない金額の箇所にて CO₂ 排出量の変動するため、原単位の見直しを実施されたが、適切な原単位の設定にはいたらなかった。そのため、販売プロセスの適切な算定方法が整備されるまで暫定措置として、CFP の算定・表示の対象外とすることとなった。

2) データ収集基準の改正

これまではデータは一次データの収集を原則とし、二次データの利用は一次データの収集が困難な場合に限っていたが、この原則を緩和し、ライフサイクル全体に対する寄与度が低いプロセスや算定事業者が一次データの入手困難な場合には二次データの利用も認めることとした。なお、一次データ収集範囲については、個別の PCR にて

定めることとする。

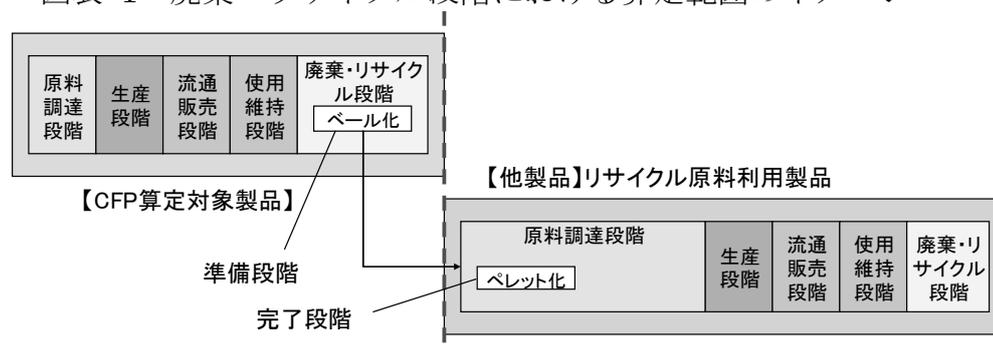
3) カットオフ基準の改正

これまではカットオフする場合は、当該商品又はサービスのライフサイクル段階のCO₂総排出量に対しそれぞれ5%以内とされていたが、基準を緩和した。ライフサイクル全体に対する寄与度が低いプロセスについて、CO₂総排出量のうち5%以内までをカットオフの限度とした。ただし、カットオフの適用は、シナリオや類似データ、推計データを活用して代替することが困難な場合とする。中間財におけるカットオフ基準は、中間財のPCRで算定対象とする全ライフサイクルを合計したCO₂総排出量のうち5%以内とする。

4) リサイクルの取扱基準の改正

これまではリサイクルに伴うCO₂排出量は原材料調達段階でのリサイクル材に含めていた。今回の改正により、リサイクルの準備プロセス（ベール化やカレット化など）までを使用済み製品の廃棄・リサイクル段階として算定し、それ以降のプロセスはリサイクルした材料を使用する製品の原材料調達段階に含めることとした。リサイクル効果についてはCFP算定値の二重計上が生じないように間接影響は算定対象に含めないこととする。

図表 1 廃棄・リサイクル段階における算定範囲のイメージ



出所) CFP 制度事務局公表資料

事例として、容器包装の分別後の梱包処理（ベール化）や、金属のプレス処理があげられる。

5) CFP ラベルの表示方法の改正

試行事業において、消費者や事業者理解しやすい表示方法を検討するために、当面の間、「単位量あたりの排出量」「機能あたりの排出量」「削減率」などの多様な表示方法を試験的に認めることとする。その場合にも、CFP制度の共通ラベルを用いる他、商品・サービス販売単位あたりのライフサイクル全体のCO₂排出量の絶対値をCFP制度のウェブサイトにおいて開示することを条件とする。

(b) 今後のルール改訂について

2010年度のルール改訂には反映されなかったが、以下項目は引き続きルール改訂を検討する。なお、1) 3) については、2011年2月21日開催の「カーボンフットプリント・ルール検討委員会第7回」までの内容を反映したものである。

1) (多様な表示方法における)削減率や比較表示を行う際の比較条件の取り扱い

「削減率」、「数値なし」の新マークの追加検討のほか、従来の「絶対値」マークの在り方に加え、追加情報表示部の望ましい表示方法等の表示方法全般について、アンケート調査等を通じて事業者の意向や消費者効果を測定しつつ、誤解を生じない表示方法(マーク等)等についての検討を行う。

以下は「カーボンフットプリント・ルール検討委員会第7回」の配布資料「表示の多様化検討WGの活動報告(その3)」で示されたルール改訂(案)である。

【カーボンフットプリントマークについて】

- ・ カーボンフットプリントマークは、「①カーボンフットプリントの趣旨に沿ったイメージ」、「②印象の残りやすさ」、「③数字の見やすさ」を考慮し、現行マークのデザインを基本とする。
- ・ なお、数値なしマークについては、数値記入欄が不要になるが、消費者の混乱を避けるべく、その数値記入欄は空欄とする。

【キャッチコピー等の運用ルールについて】

- キャッチコピーについて
 - ・ マークのみではカーボンフットプリントの趣旨等が伝わりにくい恐れがあることから、マーク近傍にキャッチコピーを挿入することとする。
 - ・ 挿入するキャッチコピーは、長短の複数のキャッチコピーを用意し、「マークの意味を分かりやすく伝えること」、「カーボンフットプリントの普及に繋がること」、「マークの詳細情報を容易に検索できること」等を考慮し、『CO₂の「見える化」カーボンフットプリント』と「カーボンフットプリント」とする。
- カーボンフットプリントマークの近傍の情報について
 - ・ 表示スペースの制約を考慮し、必要性の低い情報の代わりにキャッチコピーを表示する。具体的には、「カーボンフットプリントのマーク等の仕様」において必須とされているアクセス情報部のうち、「カーボンフットプリント試行事業」の表記をキャッチコピーに変更する。
 - ・ カーボンフットプリント・ウェブサイトにはライフサイクル段階毎の算定方法等の詳細情報が掲載されており、カーボンフットプリント・ウェブサイトの URL が消費者の目に触れる機会を確保することが望ましい。そのため、カーボンフットプリント・ウェブサイトの URL は必須とする。また、検証番号は任意とするが、ウェブサイトにおける当該製品の詳細情報に辿れるような工夫を凝らすことを前提とする。
 - ・ 使用年数情報部は、サイズの大小に関わらず耐久消費財の場合に必須となっているが、単体量や機能あたりの表示ルールに統合させる。
- 追加情報表示部の記載内容について
 - ・ 追加情報表示部には、消費者からの必要性が高かったライフサイクル段

階毎の円グラフの表示を強く推奨することとする。また、ライフサイクル段階毎の情報をわかりやすく正確に伝えるように、ウェブサイトに工夫を凝らすこととする。

- ・ 「CO₂削減する使用・廃棄方法」については検証が可能な範囲内での記載を推奨し、その他 CO₂ 排出量の代替表現、カーボンフットプリントの意味の説明、算定方法の根拠等は、ウェブサイト上に掲載する運用ルールの中で例示を記載して、カーボンフットプリントの導入促進を促すこととする。
- 削減率の表示について
 - ・ 以下を製品上への必須記載項目とする。
 - ◇ 自社製品との比較であること
 - ◇ 何年前の製品との比較か
 - ◇ 来年度の削減率マークの実証実験の実施にあたっては、消費者に対して誤った解釈を与えるような実施方法は避けることとする（例えば、原則、ある分類での実証実験は1製品とするなど）。
 - ・ また、削減率マークは、その削減率の大小により消費者に対して誤った解釈を与える可能性が高いため、将来的には当該製品の絶対値の記載が望まれる。

2) 中間財 PCR の引用方法

中間財 PCR の引用に関する方法の検討を行う。

以下は「カーボンフットプリント・ルール検討委員会第7回」ルール見直し検討についての公表資料の抜粋である。

【認定 PCR の引用および検証済み CFP データの利用について】

➤ 現状

- ・ 現状策定されている様々な最終製品の PCR において、容器包装など中間財の PCR を引用することができる場合でも、引用を行わずデータ収集しているケースが見受けられる。
- ・ 中間財 PCR 等の引用は、その中間財に関する一次データ収集の際に有効である。ただし、一次データ収集が困難な場合など、二次データを用いて算定を行うケースも少なくない。
- ・ 中間財 PCR の引用については、明確なルールはなく、PCR 算定事業者等の判断に委ねられている。

➤ 考え方（案）

中間財 PCR の引用は、PCR 策定・認定と CFP 検証において重要なポイントとなることから、以下の3点について運用ルールを策定する。

- ① PCR 策定時に他の認定 PCR を引用する場合
- ② 引用 PCR を含む PCR に基づいた CFP の算定・検証
- ③ 検証済み CFP データを引用した CFP 算定

3) サービスの取り扱い

IT 関連サービスや廃棄・リサイクル関連サービスなど、様々なサービスの申請等が行われていることを受け、「カーボンフットプリント制度におけるサービスのルール化検討 WG」（仮称）「以下「サービス検討 WG」という。」を開催し、カーボンフットプリント制度における「サービス」の定義や評価方法など課題解決の方向性の検討を行うとともに、サービスの PCR 策定のためのガイドラインなどの策定を目指す。

4) 資本財の取り扱い

5) 土地利用変化、炭素貯留の取り扱い

② モデル事業者工場における活動量データ収集

モデル工場にて活動量の実測データを元に GHG 排出量算定を行った。実測データは次の 2 パターンを用い、工場全体での消費電力を使用した場合と、個別機器の消費電力を使用した場合における GHG 排出量算定結果の相違を分析した。なお、GHG 排出量算定は、東京大学大学院工学系研究科化学システム工学の平尾研究室に協力いただいた。

なお、今回の活動量の実測データ収集では、紙等の基材の測定は含まれていない。これは、プロセスにより基材の流れの複雑さや、測定単位 (m²、kg) の相違により算定に反映できなかったためである。

パターン 1

- ◇ 個別設備への配分は行わず、工場全体消費電力をそのまま使用する

パターン 2

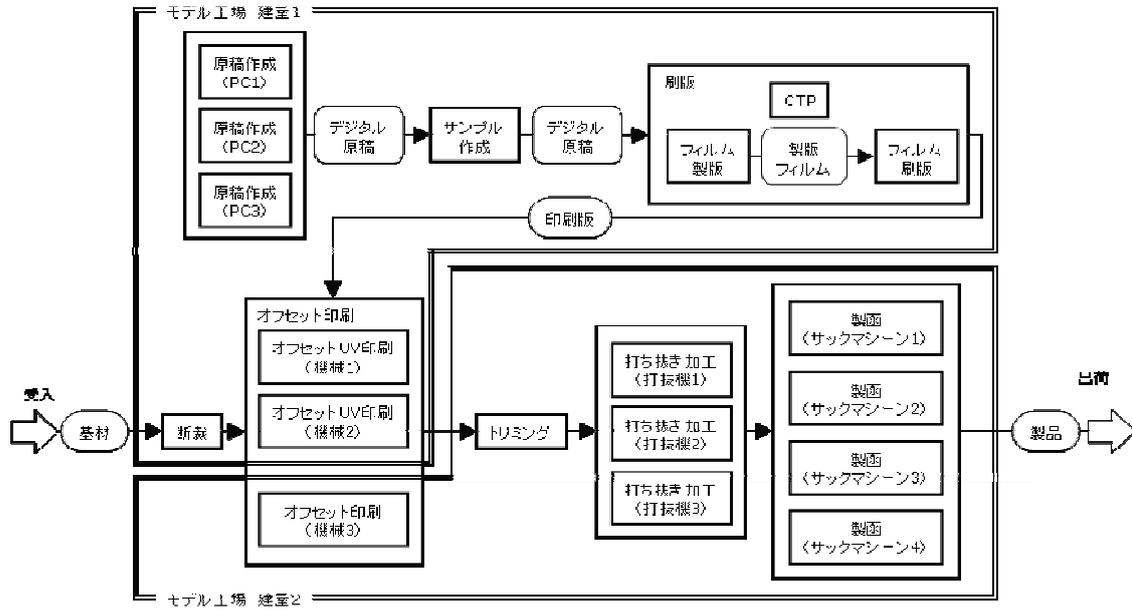
- ◇ 個別機器の消費電力を計測する

(a) プロセスの特定

GHG 排出量算定に協力いただいたモデル工場の概要、製品プロフィールや保有設備は次の通りである。なお、内容詳細や数値は公表しない。

次の図表に示す通り、本モデル工場は、PC による原稿作成から CTP による刷版、オフセット印刷、打ち抜き加工、製函を行うことにより、紙製容器包装を製造する一般的な印刷工場である。建物は 2 つに分かれている。

図表 2 モデル工場の全体図



GHG 排出量算定対象となる印刷物の製品プロファイルは、次の図表の通り。

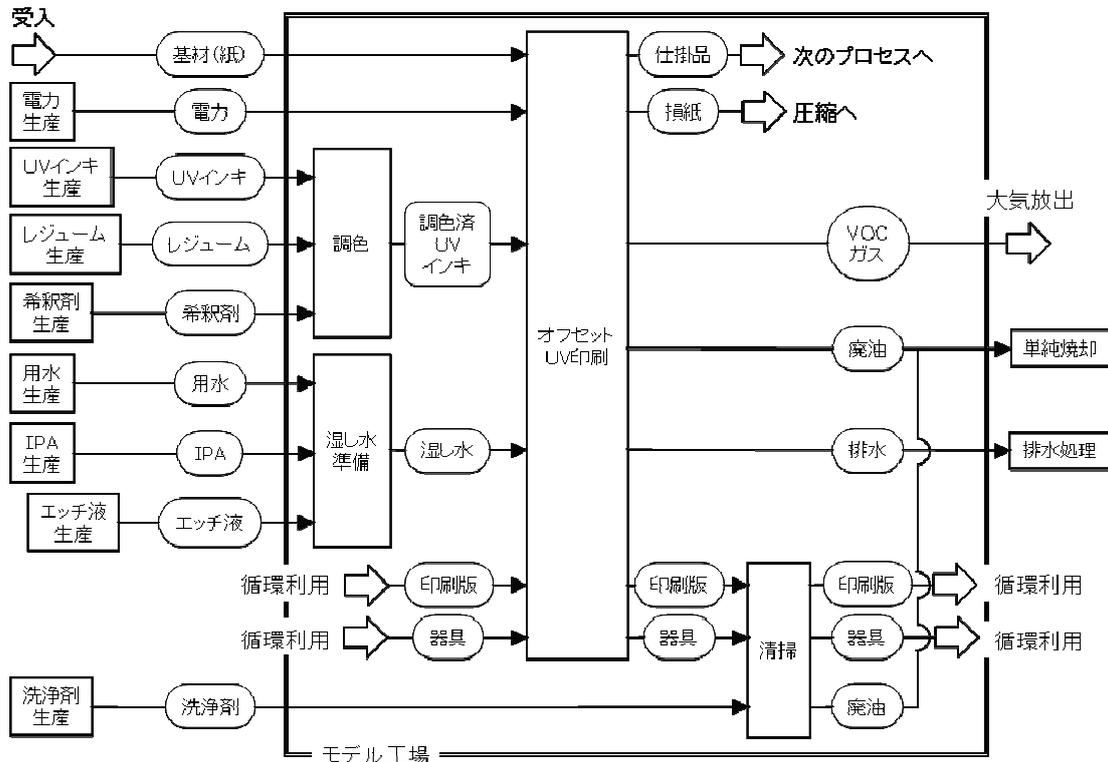
図表 3 製品プロファイル

	数値	単位
坪量	310	g/m ²
色数	5	色
面付け数	4.6	面
原紙面積	3.17	m ²
展開面積	0.695	m ²
個数	15,000	個

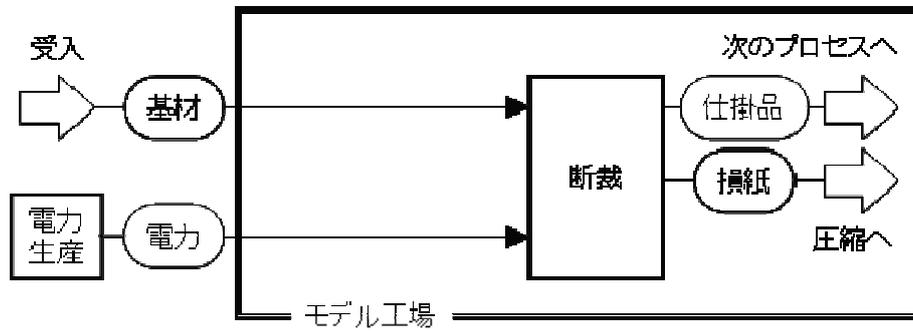
(b) 原材料および機械設備（投入エネルギー）の特定

図表 4 から 7 にて、GHG 排出量算定対象となる印刷物の各プロセスにおける、原材料、機械設備の投入エネルギーと廃棄リサイクルの対象物を特定する。

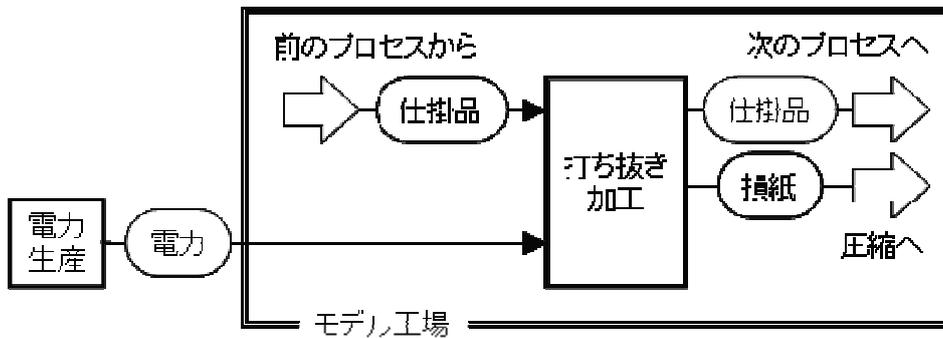
図表 4 印刷プロセス



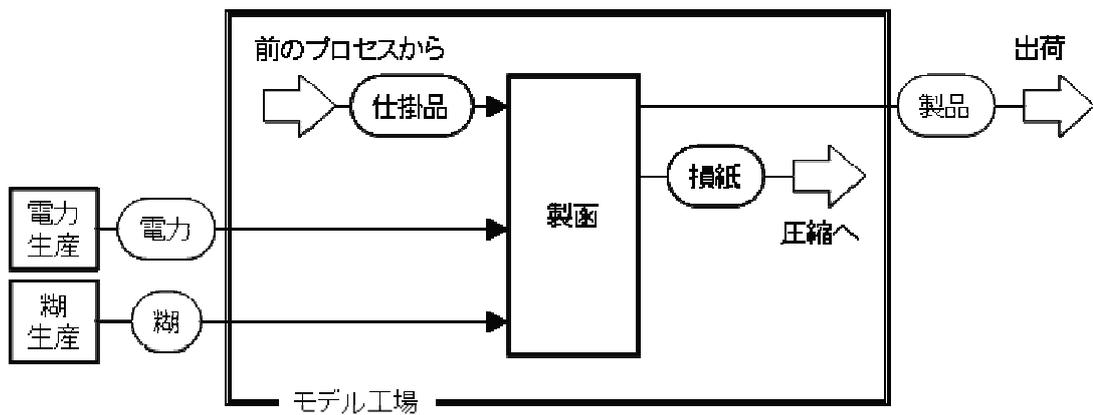
図表 5 断裁プロセス



図表 6 打ち抜き加工プロセス



図表 7 製函プロセス



各プロセスで特定した、原材料と機械設備の投入エネルギーのデータは図表 8 の通り。なお、各データの数値は非公開とする。図表 8 で示したエネルギーの対象機械設備は、図表 9 の通り。

図表 8 原材料・エネルギー使用量の保有データ

プロセス名称	データ名称	単位
サイト全体	インキ (1 kg 缶) 使用量	kg
	インキ (5 kg 缶) 使用量	kg
	用紙使用量	kg
	ガス使用量	m ³
	灯油使用量	L
	用水 事務所使用量	m ³
	用水 工場使用量	m ³
	ガソリン 工場内使用量	L
	ガソリン 工場外使用量	L
	軽油 工場外使用量	L
	リフトガス使用量	kg
	洗浄油使用量	L
	H 液使用量	L
	IPA 使用量	L
	ニス使用量	L
	ブロッキング防止剤使用量	kg
	電力 建屋 1 月別使用量	kWh
	電力 建屋 2 月別使用量	kWh
	電力 建屋 1 日別使用量	kWh
	電力 建屋 2 日別使用量	kWh
段ボール使用量	kg	
外注 CTP 版使用量	枚	
外注フィルム版使用量	枚	

図表 9 設備の保有データ

プロセス名称	データ名称	単位
刷版	CTP 装置	kWh
	刷版室 空調・照明・OA 機器	kWh
断裁	自動断裁機	kWh
印刷	オフセット UV 印刷機 1 本体	kWh
	オフセット UV 印刷機 1 UV 照射装置	kWh
	オフセット UV 印刷機 2 本体	kWh

	オフセット UV 印刷機 2 UV 照射装置	kWh
	オフセット UV 印刷室 空調	kWh
	オフセット印刷機	kWh
	オフセット印刷室 空調	kWh
打ち抜き加工	打ち抜き加工機 1	kWh
	打ち抜き加工機 2	kWh
	コンプレッサー	kWh
	打ち抜き加工機 3	kWh
トリミング	トリミング機	kWh
製函	製函機 1	kWh
	製函機 2	kWh
	製函機 3	kWh
	製函機 4	kWh
その他	事務所 空調・照明・OA 機器	kWh
	古紙・廃プラ圧縮機	kWh

(c) 廃棄物の特定

各プロセスで特定した廃棄物のデータは次の通り。なお、各データの数値は非公開とする。

図表 10 廃棄物の保有データ

プロセス名称	データ名称	単位
サイト全体	糊使用量	kg
	古紙廃棄量	kg
	ラップ廃棄量	kg
	ワンプ廃棄量	kg
	廃プラ廃棄量	m ³
	廃ウエス	ドラム缶
	0.1 L 缶廃棄量	kg
	0.5 L 缶廃棄量	kg
	1.2 L 缶廃棄量	kg
	段ボール廃棄量	kg
	廃油廃棄量	ドラム缶
	廃インキ廃棄量	ドラム缶

(d) 活動量算定式

GHG 排出量は次の 1) 2) 3) 4) の算定式を元に、推算している。1) 2) 3) 4) は、GHG 排出量算定式ではなく、活動量の算定式である。算定された活動量には、公表されている排出係数を用いて GHG 排出量の算定を行う。

パターン 1、2 で使用する算定式は次の通り。なお、4) はパターン 1、2 とともに共通で使用する。

パターン 1

- ◇ 個別設備への配分は行わず、工場全体消費電力をそのまま使用する
- 1) 全体測定の電力

パターン 2

- ◇ 個別機器の消費電力を計測する
- 1) 2) 個別測定の電力

1) 全体測定の電力

機能単位あたりの電力使用量 W_{FU} [kWh/FU] を次式より推算した。

$$W_{FU} = W_{site} \left(\frac{4A_{FU}}{\sum_i A_{PR(i)}} \right)$$

$i[-]$: プロセスの種類。印刷・打ち抜き・トリミング・製函の 4 種類

W_{site} [kWh/month] : サイト全体の電力使用量

A_{FU} [m²/FU] : 機能単位あたりの産出面積

$A_{PR(i)}$ [m²/month] : プロセス i の産出面積

2) 個別測定の電力（印刷・打ち抜き・トリミング・製函）

機能単位あたりのプロセス i の電力使用量 $W_{FU, PR(i)}$ [kWh/FU] を、次式より推算した。

$$W_{FU, PR(i)} = w_{PR(i)} A_{FU, PR(i)}$$

$w_{PR(i)}$ [kWh/m²] : プロセス i の電力原単位

$A_{FU, PR(i)}$ [m²/FU] : プロセス i での機能単位あたりの産出面積

3) 個別測定の電力（刷版）

機能単位あたりの刷版プロセスの電力使用量 $W_{FU, PM}$ [kWh/FU] を、次式より推算した。

$$W_{FU,PM} = w_{PM} N_{FU,PM}$$

w_{PM} [kWh/枚・PS版] : 刷版設備の電力原単位
 $N_{FU,PM}$ [枚・PS版/FU] : 機能単位あたりの刷版枚数

4) その他資材

機能単位あたりのインベントリ使用量 $F_{IVT(t),FU}$ [unit/FU]を次式より推算した。

$$F_{IVT(t),FU} = \frac{F_{IVT(t),site}}{12} \left(\frac{A_{FU}}{A_{Print}} \right)$$

t [-] : インベントリの種類

$F_{IVT(t),site}$ [unit/yr] : 2009年12月～2010年11月のインベントリ t 使用量

A_{FU} [m²/FU] : 機能単位あたりの産出面積

A_{Print} [m²/month] : 2010年12月の印刷プロセス産出面積

(e) GHG 排出量算定結果

GHG 排出量の算定結果は、以下 2 パターンをグラフで比較した。

パターン 1

◇ 個別設備への配分は行わず、工場全体消費電力をそのまま使用する

パターン 2

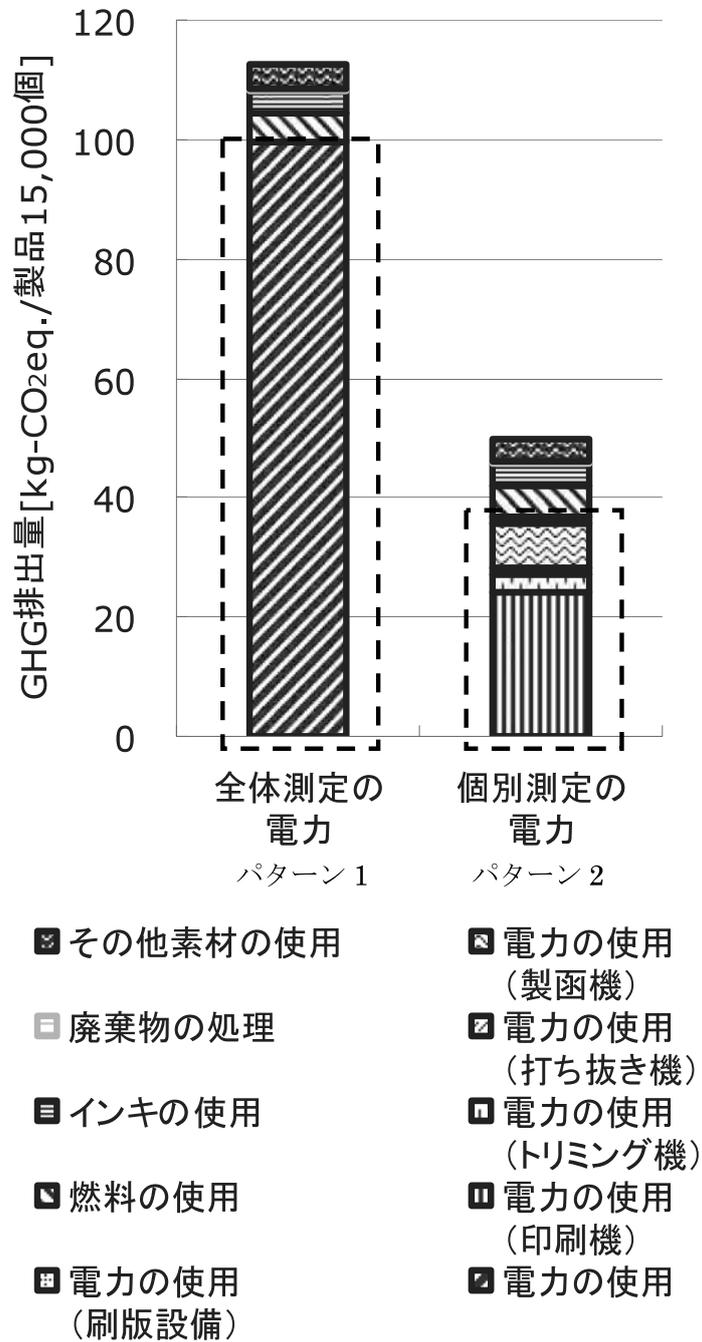
◇ 個別機器の消費電力を計測する

結果は次の図表が示すとおり、パターン 1 (全体測定) はパターン 2 (個別測定) の約 2 倍の GHG 排出量となった。

原材料や廃棄物の GHG 排出量算定は同じ算定を行っているため、点線囲みの電力由来の GHG 排出量のみに着目する。

機械設備の個別測定を行うことで、より実態に近い正確な GHG 排出量が算定できることが分かる。

図表 11 GHG 排出量算定結果グラフ



③ カーボンフットプリントの海外動向の調査

(a) 製品 CFP の制度化に関する動向

1) ISO 規格化 (ISO14067) の動向

欧州でのカーボンフットプリントの国内制度の策定や導入を実施していることを踏まえ、国際標準化機構 (ISO) は、カーボンフットプリント制度の国際標準化に向けて、検討を進めている。

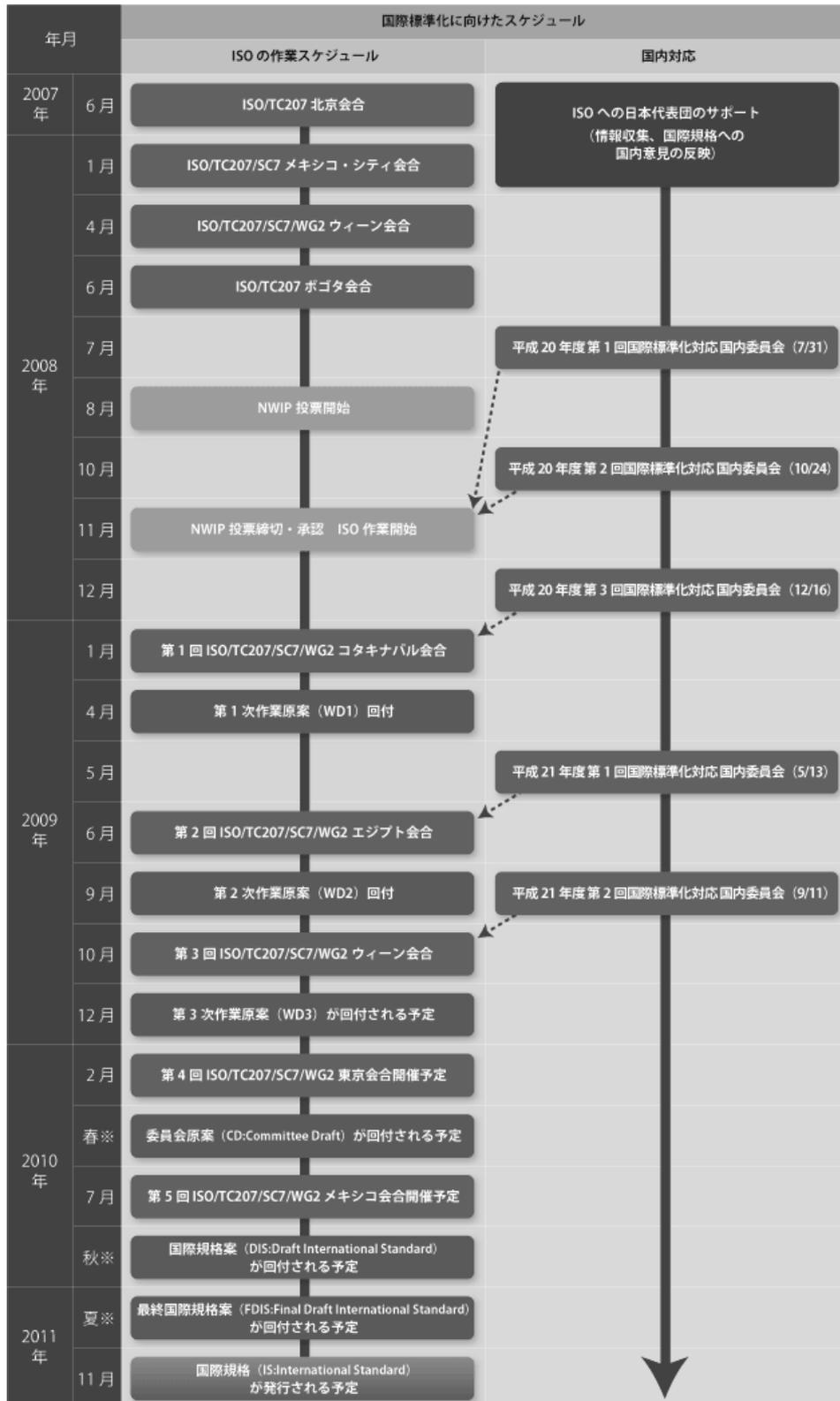
ISO 規格化に向けた検討の流れや検討内容について認識することで、印刷 PCR およびその運用において国際標準を参考とする、あるいは整合性を図るものである。

(i) ISO14067 発行へのスケジュール

ISO/TC207/SC7 メキシコ・シティ会合 (2008 年 1 月) にて、カーボンフットプリント制度の国際標準化の必要性などを議論するワーキンググループ (WG) の設置が決定した。ボゴタ会合 (2008 年 6 月) では、日本はイギリス、ドイツ、アメリカ等と共同で製品のカーボンフットプリント制度の国際標準化作業開始の提案 (NWIP : New Work Item Proposal) を行い、カーボンフットプリント制度に関する国際規格である ISO14067 の開発が開始された。発行は 2011 年 11 月を予定している。

発行に至るスケジュールは次の通りであるが、現状スケジュールは遅延している。

図表 12 国際標準化に向けたスケジュール



出所) CFP 制度事務局 HP ※2009年 (平成21年) 11月現在

(ii) ISO14067 の概要

ISO14067 は、Part1 と Part2 の 2 部構成となっている。

Part1: Quantification (定量化)

Part2: Communication (コミュニケーション)

ISO14067 の WG は非公開で開催されており、議論の内容は公表されていない。また、規格ドラフトについても詳細は公表されていない。

Part1 と Part2 の構成は次の図表の通り。

図表 13 ISO14067 Part1: Quantification (WD1) の構成

Part1: Quantification
1 Scope
2 Normative References
3 Terms and Definitions
4 General principles
5 Methodological Framework
5.1 General
5.2 Goal and Scope definition for the quantification of CFP
5.2.1 General
5.2.2 Goal
5.2.3 Scope
5.3 Inventory analysis for CFP
5.3.1 General
5.3.2 Time period for assessment of GHG emissions
5.3.3 Treatment of specific GHG Emission sources and sinks
5.3.4 Allocation to co-products
5.4 Impact assessment of CFP
5.4.1 General
5.4.2 Impact assessment on a process level
5.4.3 Impact assessment on a systems level
5.5 Interpretation of CFP
6 Preparations for Communication and Verification
6.1 General
6.2 Verification plan
6.3 Competence of verifiers
6.4 Verification statement
6.5 Use of the verification statement
7 Confidentiality
Annex A (normative)
Characterisation factors for the impact category "Climate Change"
Annex B (informative)
Treatment of material recycling in CF studies according to guidance
B.1 Introduction
B.2 Closed-loop allocation procedure
B.3 Open-loop allocation procedure

図表 14 ISO14067 Part2: Communication (WD1) の構成

Pert2: Communications 1 Scope 2 Normative references 3 Terms and definition 4 Objective 5 Principles 6 Guidance on Communication 7 Requirements and Procedures for Communication of Carbon Footprint 7.1 General 7.1.1 Declarations 7.1.2 Units of measurement 7.1.3 Result precision and rounding 7.1.4 Age of data 7.2 Declaring Overall Emissions 7.3 Declaring emissions for specific stages of the life cycle 7.4 Declarations communicating reduction in carbon footprint 7.5 Declarations making Comparisons 7.6 Simplification of Claims 8 Verification
--

2) 英国政府の動向

英国では、カーボンフットプリントのみならず、GHG（温室効果ガス）の公表制度が先進的に進められている。

2008年に成立した Climate Change Act（英国気候変動法）は、気候変動に関する長期的かつ拘束力のある世界で初めての法律である。概要は次の通りである。

図表 15 英国気候変動法の概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 炭素の管理を向上させ、英国の低炭素経済への移行を促進する ➤ 国際社会に対して英国のリーダーシップを発揮し、ポスト 2012 年の国際合意に基づいた世界的な排出削減についても、その責任を果たす強い意志を示す
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 法的拘束力のある数値目標の設定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2050 年までに、英国内と海外での対策を通じて、温室効果ガスの排出を少なくとも 80%削減 ・ 2020 年までには少なくとも 34%の排出削減を実現 ・ 双方とも、1990 年を基準年とする ➤ カーボン・バジェット（Carbon Budget、炭素削減計画）の設定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 5 年毎の温室効果ガス排出量の上限を設定するカーボン・バジェット制度を導入 ・ カーボン・バジェットは一度に 3 期間分を設定 ・ 最初の 3 期間(2008-12 年、2013-17 年、2018-22 年)は 2009 年 5 月に設定 ・ 政府はカーボン・バジェットを達成するための政策と提案を議会に報告しなければならない、英国低炭素移行計画（UK Low Carbon Transition Plan）により履行

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 気候変動委員会の創設 <ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動委員会(Committee on Climate Change)はカーボン・バジェットの適切なレベルや効率的な排出削減が可能な部門について提言 ・ 気候変動委員会は毎年、英国の目標達成や排出量削減の経過について報告書を議会に提出 ➤ さらに排出削減に向けた対策 <ul style="list-style-type: none"> ・ 国内排出量取引制度の導入に向けた法環境の整備 ・ CRC Energy Efficiency Scheme(CRC、炭素削減義務)、バイオ燃料政策、イングランド内の一般家庭ゴミ削減について試験的なインセンティブ措置、使い捨てごみ袋への最低限の使用料義務づけの実施・検討 ➤ 適応対策 <ul style="list-style-type: none"> ・ 政府は、少なくとも5年に一度、気候変動が英国にもたらす影響について報告をまとめ、この影響に対応するための取組みに関する計画を発表 ・ 公的サービスを提供する公共団体や公益事業者に対し、気候変動による影響のリスク評価とリスクへの対応計画を立てることを要求 ・ 気候変動委員会の下に適応小委員会を設け、政府の適応対策について精査し、提言 ➤ 国際クレジットの使用制限 <ul style="list-style-type: none"> ・ 政府は、英国の排出削減目標およびカーボン・バジェットの達成方法を検討する際に、国内対策の必要性を深く考慮 ・ 気候変動委員会は、カーボン・バジェットの各期について、国内、欧州、そして国際、それぞれのレベルで取られている対策の適切なバランスを考慮し提言 ・ 政府は、カーボン・バジェットの各期について、国際クレジットの使用を制限 ➤ 企業による温室効果ガスの排出報告 <ul style="list-style-type: none"> ・ 政府は、2009年10月1日までに、企業による温室効果ガス排出量の報告のあり方に関する指針を発表 ・ 2010年12月1日までに、報告の提出が排出削減につながるかどうかの見直しを行う ・ 2012年4月6日までに、政府は会社法(Company Act 2008)に基づいて、企業の排出報告の義務化を制定
--	---

出所) 英国エネルギー・気候変動省 (DECC) および英国大使館の HP

気候変動法の概要が示す通り、「企業による温室効果ガスの排出報告」が法律により実施されている。この法律により、企業による GHG 排出量算定制度や、製品のカーボンフットプリント制度の策定が進められた。

(i) PAS2050:2008

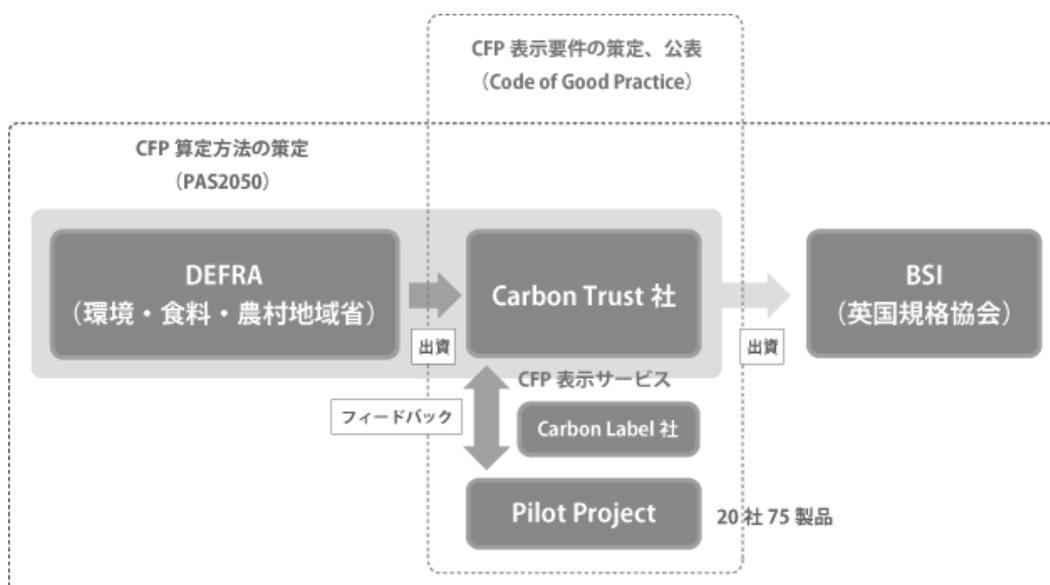
英国では環境・食料・農林地域省 (DEFRA) およびカーボントラスト社、英国規格協会 (BSI) がカーボンフットプリント制度のガイドラインを策定し、パイロットプロジェクトを実施しながら算定ルールの構築を行った。これにより 2008 年 10 月に発行されたのが「PS2050:2008」である。PAS は共通規格を意味し、2050 の番号には意味

はない。なお、「PS2050:2008」は現在改訂中であり 2011 年中に更新される予定である。この改訂は、後述する WRI/WBCSD の内容も踏まえているため、WRI/WBCSD の発表と同時期に更新される。

次の図表の通り、DEFRA とカーボントラスト社は、食品小売業 Walkers 社や Innocent 社などの民間企業とともに、パイロットプロジェクトを実施しながらカーボンフットプリント算定方法の開発を行った。BSI は、主に算定結果の検証に対するルール策定を行った。

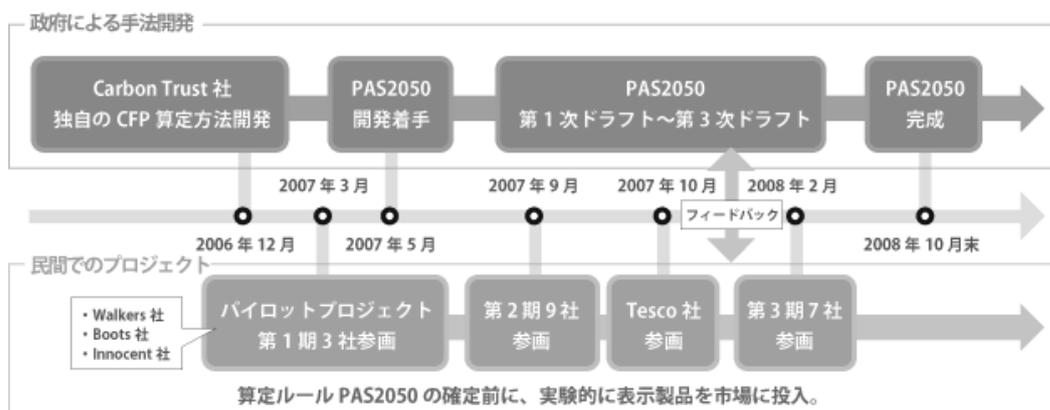
また、カーボントラスト社は、CFP 算定結果表示に関する要件策定「Code of Good Practice」も担当し、カーボンラベル社が実施する表示に関するサービス・ライセンス付与などを有償で行っている。なお、カーボントラスト社は、DEFRA 出資の非営利企業で、主に省エネ技術の開発に携わっている企業である。

図表 16 CFP 制度構築のスキーム



出所) CFP 制度事務局 HP

図表 17 PAS2050:2008 策定の流れ



出所) CFP 制度事務局 HP

「PAS2050:2008」は製品ライフサイクル GHG 排出量を測定するための標準的な手法を記載している。GHG 排出源の特定や、ライフサイクル各段階（原料、製造、輸送、保管、使用、リサイクル、最終処分等）のバウンダリ、1 次 2 次データの取り扱い、配分方法のルール、GHG 排出量の計算の一般的手順が示されている。構成は次の図表の通り。

図表 18 PAS2050:2008 の構成

PAS 2050:2008 1 Scope 2 Normative references 3 Terms and definitions 4 Principles and implementation 5 Emission sources, offsetting and unit of analysis 6 System boundary 7 Data 8 Allocation of emissions 9 Calculation of the GHG emissions of products 10 Claims of conformity Annexes; Annex A Global warming potential (normative) Annex B Calculation of the weighted average impact of emissions arising from the use phase and final disposal phase of products (normative) Annex C Calculation of the weighted average impact of carbon storage in products (normative) Annex D Calculation of emissions arising from recyclable material inputs (normative) Annex E Default land use change values for selected countries (normative)

なお、「PAS2050:2008」に付随した、実践的なガイダンスや GHG 排出量算定結果の表示に関するガイドラインも発行された。

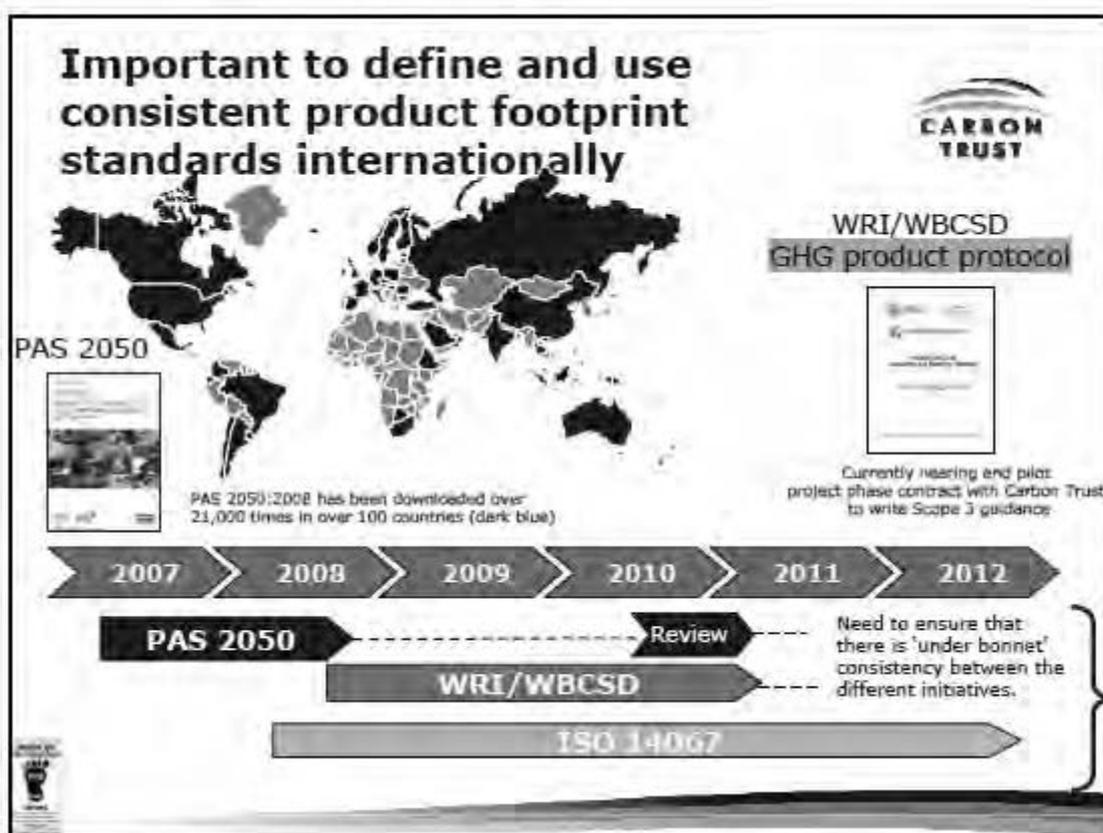
名称	内容	策定組織
PAS2050:2008	Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services 製品のライフサイクル GHG 排出量の測定方法	CarbonTrust DEFRA BSI
Guide to PAS 2050	How to assess the carbon footprint of goods and services PAS2050 実施のための実践的ガイダンス	CarbonTrust DEFRA BSI
Code of Good Practice for Product Greenhouse Gas	Emissions and Reduction Claims Guidance to support the robust communication of product carbon footprints PAS2050 を使用して測定された製品のライフサイクル GHG 排出量削減についての要	CarbonTrust Energy Savings Trust

	件 製品関連のライフサイクル GHG 排出量と、 排出量削減についての表示に関する要件	
ProductCarbon footprinting	new business opportunity Experience from leading companies パイロットプロジェクトにおけるビジネス スタディ	CarbonTrust

(ii) PAS2050:2008 と ISO14067 との関係性

英国で既に進められている CFP 規格の PAS2050 と ISO14067 は内容が重複することが想定される。ISO14067 の議長は、PAS2050 の開発にも直接関わったメンバーであり、ISO14067 の策定時にも PAS2050 が参考とされているためである。なお、現在策定中である「GHG product protocol」も ISO14067 の内容に含まれる予定である。

図表 19 ISO14067/PAS2050/GHGprotocol の発行・改訂スケジュール



出所) CarbonTrust 社提供資料

「GHG product protocol」は、製品ライフサイクル GHG 排出量算定と報告の基準 (Product Life Cycle Accounting & Reporting Standard) である。WRI (World Resources Institute) と WBCSD (World Business Council for Sustainable

Development) が招集する「GHG プロトコル・イニシアチブ」の中で開発されている。

「GHG プロトコル・イニシアチブ」は、国際的に受け入れられた GHG 算定・排出基準を開発し、世界に普及することを目的としたものである。すでに、「GHG プロトコル コーポレート基準」を 2001 年に発表し、2004 年には第一回目の改訂を行った。

「GHG プロトコル コーポレート基準」は、世界で最も広く使用されている企業向けの GHG 算定ツールであり、S&P500 の大半の企業が採用している基準である。Carbon Disclosure Project (CDP) をはじめ、EU Emission Trading Scheme (EU-ETS) などの各国や各地域の主要な GHG 排出量算定スキームの土台となるものである。

現在は、サプライチェーンである企業のバリューチェーンにおける GHG 排出量を算定する「Corporate Value Chain GHG Emissions (Scope3)」と、前述の「Product Life Cycle Accounting & Reporting Standard (GHG product protocol)」を策定中である。2011 年春には 2 つの基準が公開される予定である。

ISO14067 は、「GHG product protocol」と「PAS2050」改訂版の内容を含んだものになると想定されている。ただし、ISO14067 は、概念的な枠組みを示すのみにとどまる可能性が高いとの見方がある。そのため、英国政府である環境・食糧・農村地域省 (DEFRA) と CarbonTrust 社によると、ISO14067 は重要な国際規格ではあるが、英国内では PAS2050 の改訂版およびそれらのガイダンスをメインとして使用する予定であるとのことである。

(b) 欧州印刷産業界の CFP の取り組み

欧州の印刷産業連合会は、地球温暖化対策を重要な課題と認識し積極的に対応している。CO₂排出量について、印刷産業連合会が独自に CO₂算定ツールを作成し事業者提供している事例がある。本調査では、ドイツとフランスの印刷産業連合会、INTERGRAF にヒアリングを実施した。

1) ドイツ印刷産業連合会 (bvdm)

bvdm では、カーボンオフセット用に事業者提供していた CO₂算定ツールである「CO₂ Rechner」を CFP も行える算定ツールに改訂した。LCA の国際標準ともなる ISO14040 および ISO14044 にも対応している。なお、CO₂算定ツールの評価は、マインツ大学の協力の元を実施している。

本 CO₂算定ツールは CFP を算定することにより、エネルギー使用量と原材料の見直しや、再生可能エネルギーへの転換を目的としている。

算定ソフトウェアにてサービスを提供しており、数値の入力は日本と同様にライフステージに沿って行っている。算定方法は次の表の通り。

図表 20 bvdm の CFP 算定ツール概要

企業プロフィール	従業員数 <ul style="list-style-type: none"> ・ 工程にて人数を入力 ・ 事例では、総務・営業・プリプレス・印刷・ポストプレス・出荷の工程別で人数を入力 従業員の通勤 <ul style="list-style-type: none"> ・ 交通機関種別と距離を入力 ユーティリティー <ul style="list-style-type: none"> ・ 営業車両数と走行距離を入力 ・ 電力・ガス・水の使用量を入力 ・ 電力は他国からも購入可能なため、購入先電力種類を選択
印刷方式	枚葉、輪転（ヒートセット）、新聞輪転（コールドセット）、グラビア輪転、POS（デジタル印刷機） ※ スクリーン印刷、PP 表面加工は次回のバージョンにて対応予定
原材料調達段階	インキ <ul style="list-style-type: none"> ・ 1.0g/m² から 1.2 g/m² で設定が可能であり、紙に対する製品部分の比率とインキ転写面積（印刷面積）を入力 ・ 色別による設定は不可能 湿し水 <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力者が個別に算定した使用量を入力 ・ 算定式は整備されていない 洗い油 <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力者が個別に算定した使用量を入力 ・ 最近の設備では全てが自動化されているため（ローラー洗浄、ブラン洗浄、圧胴洗浄）、使用量を把握するのは困難だと思われる

	原材料調達輸送 ・ 輸送距離を入力
製造段階	プリプレス ・ PC、CTP、DDCP の定格出力を入力 ・ 実測値を入力することも可能だが、ほとんどが定格値にて算定している ・ 定格値と実測値に差異がみられないという見解 印刷機 ・ 定格出力の 60%を負荷率と設定 ・ 負荷率は Monroland や Heidelberg のような印刷機主要メーカーとの話し合いの上で決定した値 ・ IR や UV などのドライヤーの有無の設定も可能であるが、設定数 (UV ランプの本数など) の詳細設定は不可 ポストプレス ・ 使用する加工機 (断裁機、製本機など) を選択し、定格出力と稼動時間を入力
輸送段階	・ 製品の納品先までの輸送距離を入力
廃棄段階	・ 欧州では埋立処理は認められていないため、焼却処理のみ対象となる ・ 紙と印刷版 (アルミ) のリサイクルはマイナス計上となる

出所) bvdm 「Carbon Footprinting Tool」 資料および bvdm 担当者ヒアリングより作成

bvdm は、会員企業の CO₂ 排出量算定値が確認できるため、不定期に算定内容を確認し、CO₂ 算定ツールの精度を維持している。

CO₂ 算定ツールの使用料金は、bvdm の会員企業は€ 1,000/年で使用できる。会員以外の企業は約 2 倍の€ 2,000/年の使用料金がかかる。

CFP に関しては、とくにヨーロッパの国々が先行してガイドラインや PCR の策定を進めている。全般的なガイドラインとしては英国の PAS2050 が代表的なものである。さらに、特に印刷物に関連するところでは、スウェーデンの EPD(Environmental Product Declaration)が PCR を、EU の Carbon Footprint(INTERGRAF)がガイドラインを策定中である。

英国 (Carbon Trust 社) では、PAS2050 に準拠した形で印刷物の PCR 策定を進めているという話も聞こえてくるが、その内容はまだ明らかとなっていない。

2) フランス印刷産業連合会 (UNIC)

UNIC では、企業の CO₂ 削減活動に活用することを目的に印刷産業向け CO₂ 算定ツール「Climate Calculator」を提供している。本 CO₂ 算定ツールは、フランスの環境エネルギー管理庁 (ADEME: French Environment and Energy Agency) が開発した CO₂ 算定ツール「Bilan Carbon」の設計を踏襲し、Calculating (算定)、Verifying (検証)、Certifying (認証)、Labelling (ラベル)、Marketing (マーケティング) のフローで制度設計されている。後述する INTEGRAF の推奨する印刷産業の CO₂ 算定範囲の 13 項目を満たし、フランス、デンマーク、ベルギー、オランダの 4 カ国を中心に展開している。今後はノルウェー、スウェーデン、スペインでの活用も予定されている。現段階では試行のため、活用事例は見受けられない。

算定ソフトウェアにてサービスを提供しており、言語はフランス語、オランダ語、デンマーク語、英語の 4 カ国語に対応している。アロケーションによる算定と、積み上げによる算定方法が選択でき、主要指標として紙の投入量当たりの CO₂ 排出量やエネルギー消費量が明示される。2 次データは、本ソフトウェアの開発に協力したデンマークの大学を通し、スイスの EcoInvent が活用されている。

将来的には、欧州各国にてコンソーシアムが形成され、PC へのインストールによる算定ツールではなく、WEB ベースの算定ツールとすることで、トップランナー企業をベンチマークし業界全体の CO₂ 排出量削減を促進する狙いもある。

「Climate Calculator」の概要は次の表の通り。

図表 21 UNIC の CO₂ 算定ツール「Climate Calculator」概要

印刷方式	枚葉、輪転 (ヒートセット)、新聞輪転 (コールドセット)、フレキソ、スクリーン印刷、POD (デジタル印刷)、マガジン向けグラビア、パッケージ向けグラビアの 8 種類
原材料調達段階	インキ <ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱物油ベース、植物油ベース、UV の 3 種類から選定可能 ・ 消費量は事前算定の公式はなく、定性的算定を実施 ・ 今後はインキ膜圧と網点面積比率による算定を活用予定 紙 <ul style="list-style-type: none"> ・ 企業別の紙データがデータベース化されている ・ 排出係数が不明の場合には、同種類の紙の平均値を活用
廃棄段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ 紙の焼却でバイオマス分をマイナス計上することには疑問とする意見もある

出所) UNIC 「Climate Calculator」資料および UNIC 担当者ヒアリングより作成

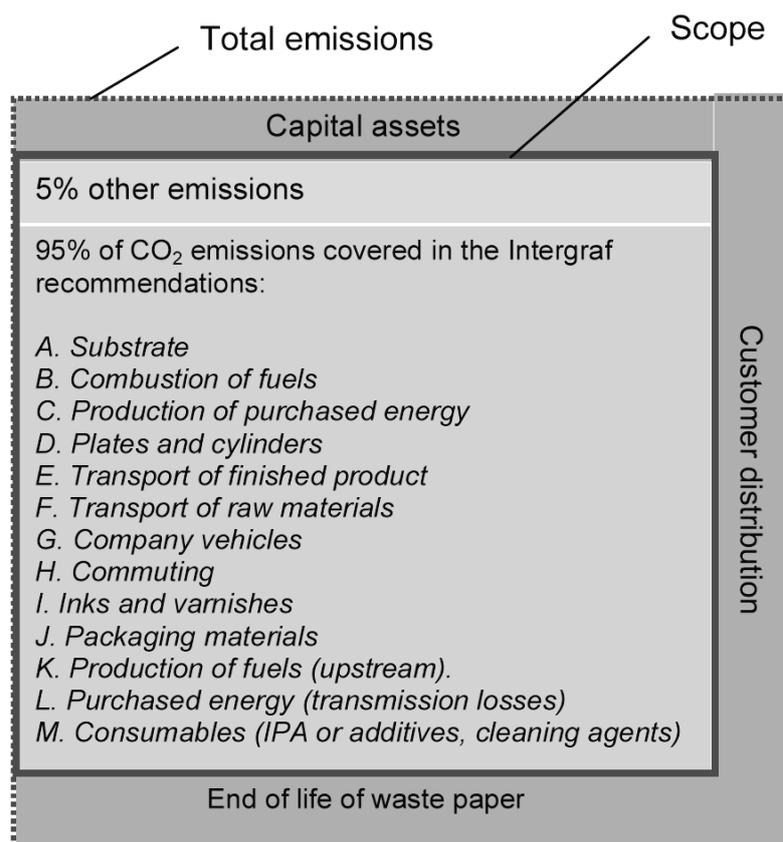
算定結果に責任を持たせるために、各項目入力の際には担当者の氏名も入力することが義務付けられている。

CO₂ 算定ツールの使用料金は、€ 100～300 程度である。

3) INTERGRAF

INTERGRAF では、欧州全体での CO₂ 排出削減に寄与するため、印刷産業における CO₂ 排出量算定対象となる 13 項目を設定している。13 項目は、印刷工場での活動や印刷に関連する製品を対象とし、スコープの 95% をカバーして CO₂ 排出量を算定できる。

図表 22 スコープ概念図



出所) INTERGRAF recommendations on CO₂ emissions calculation in the printing industry version1.0 (2010年2月8日) 資料

なお、スコープ内で CO₂ 排出量の算定対象には含まない 5%には以下の 5 つが含まれる。

- ◆ 現像液やガム液、ブランケット等の少量の原材料
- ◆ 他の材料の輸送
- ◆ 廃棄物と排水の処理と輸送
- ◆ 従業員の出張
- ◆ VOC からの排出

「Capital assets」「Customer distribution」「End of life of paper products」は次の理由によりスコープ全体に算定範囲に含めていない。

Capital assets (資産)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物や機械設備のような印刷工場における資産はスコープに含めない ・ 印刷事業者の個々の活動により CO₂ 排出量の影響が異なり、信頼できるデータの入手が困難なため
Customer distribution (消費者への流通段階)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 印刷工場から最初の納品場所への輸送段階の算定はスコープに含める ・ 最終消費者への販売に係る流通段階はスコープに含めず、算定を行うのは出版社の担当だと考える
End of life of paper products (製造からの紙の廃棄)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州は紙の廃棄処理（焼却処理、リサイクル、埋立処理）が国によって異なっている ・ 廃棄処理の違いや、廃棄物内容物の詳細を分析する必要性から、算定はきわめて複雑なためスコープに含めない

項目設定は、INTERGRAF を構成する組織により行われた。欧州にはさまざまな CO₂ 算定ツールがあり、算定対象範囲や算定方法も異なっている。それを解消した統一した項目設定を行った。大企業から中小企業にも活用しやすく、かつ GHG プロトコルにも準拠し国際標準となるように設定している。

設定された項目は次の通りである。

図表 23 CO₂排出量算定対象の 13 項目（日本語訳）

No.	項目	対象	GHG プロトコル
A	基板（紙や PS 版など）の製造	製品	Scope3
B	天然ガス等の燃料使用	工場（サイト）	Scope1
C	電力等の購入エネルギー使用	工場（サイト）	Scope2
D	プレートとシリンダの製造	工場（サイト）	Scope3
E	製品の輸送	製品	Scope3
F	原材料の輸送	製品	Scope3
G	会社の所有及びリース車両	工場（サイト）	Scope1
H	従業員の通勤	工場（サイト）	Scope3
I	インクとニス等の製造	製品	Scope3
J	包装資材の製造	製品	Scope3
K	天然ガス等の燃料製造	工場（サイト）	Scope3
L	電力等の購入エネルギー製造	工場（サイト）	Scope3
M	IPA や薬剤の製造	工場（サイト）	Scope3

出所) INTERGRAF recommendations on CO₂ emissions calculation in the printing industry version1.0 (2010年2月8日) 資料より MURC 作成

図表 24 CO₂排出量算定対象の 13 項目 (原文)

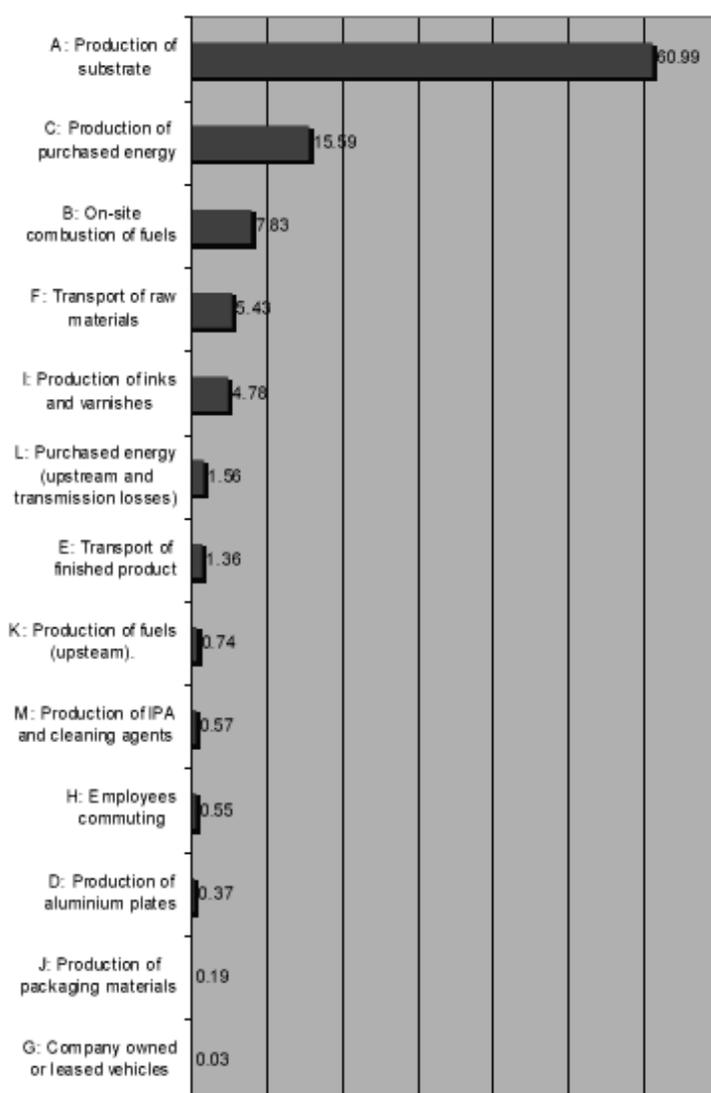
No.	Parameter	Site/Product relevant	GHGP Scope
A.	Production of substrate	Product	Scope 3
	Emissions from production of purchased substrate used for printing (e.g. paper and plastic).		
B.	On-site combustion of fuels	Site	Scope 1
	Emissions from combustion of fuels in the company (direct emission): (<i>Natural gas, fuel oils, LPG gas, coal and heatset inks</i>) Production of the combusted fuels are described under point K.		
C.	Production of purchased energy	Site	Scope 2
	Emissions from production of purchased energy consumed in the company (indirect emission): (<i>Electricity, steam, district heating, compressed air, cooled water</i>) Production of the fuels used for energy production and transmission losses is described under point L.		
D.	Production of plates and cylinders	Site	Scope 3
	Emissions from production of purchased offset plates or gravure cylinders.		
E.	Transport of finished product	Product	Scope 3
	Emissions from transport of the finished product to the first point of delivery of the primary customer should be included in the calculation. Further transport (to point of sale or end-users) is to be accounted by customers, such as publishers. Production of the combusted fuels are described under point K.		
F.	Transport of raw materials	Product	Scope 3
	Emissions from transport of substrates from the production of the material to the printer should be included, Transportation of other raw materials e.g. chemicals, printing plates and packaging materials can normally be left out due to low relevance. Production of the combusted fuels are described under point K.		
G.	Company owned or leased vehicles	Site	Scope 1
	Emissions from combustion of fuels in company owned or leased vehicles (direct emission). Production of the combusted fuels are described under point K.		
H.	Employees commuting	Site	Scope 3
	Emissions from commuting by workers from the home to the work place should always be considered in calculations. The travelling of workers and the emissions deriving from it is depending on the geographic location of the company and its employees. For some companies it can therefore be an important source of emissions, why it should be considered in calculation models. The travelling of visitors to the company is however not considered. Production of the combusted fuels are described under point K.		
I.	Production of inks and varnishes	Product	Scope 3
	Emissions from production of purchased inks and varnishes.		
J.	Production of packaging materials	Product	Scope 3
	Emissions from production of purchased packaging materials e.g. card and PE-plastic		
K.	Production of fuels (upstream)	Site	Scope 3
	Emissions from production and transportation of fuels for on-site combustion and transportation.		
L.	Purchased energy (upstream and transmission losses)	Site	Scope 3
	Emissions from production and transportation of fuels for production of purchased energy. Transmission losses of purchased energy.		
M.	Production of Isopropanol (IPA), or alternative fountain solutions additives, and cleaning agents	Site	Scope 3
	Emissions from production of purchased IPA and cleaning agents.		

出所) INTERGRAF recommendations on CO₂ emissions calculation in the printing industry version1.0 (2010年2月8日) 資料

13 の算定項目を使用した、印刷工場の CO₂ 排出量結果は次の通りである。「A.Production of substrate」として紙や PS 版などの基板の製造による CO₂ 排出量が全体の 60%程度の CO₂ 排出量を占めていることがわかった。次いで「C.Production of purchased energy」である電力等の購入エネルギー使用による CO₂ 排出量が 16%程度、「B.On-site combustion of fuels」である天然ガス等の燃料使用による CO₂ 排出量が 8%程度である。

図表 25 印刷工場の CO₂ 排出量算定事例結果

SPECIFIC EXAMPLE of primary CO₂/equivalent sources for a single PRINTING SITE INVESTIGATION on a yearly basis (%)



出所) INTERGRAF recommendations on CO₂ emissions calculation in the printing industry version1.0 (2010年2月8日) 資料

(2) 調査研究の報告

① 「印刷産業における事業者のための GHG 排出量算定ガイドライン」策定

「紙製容器包装（中間財）」PCR と「プラスチック製容器包装」PCR に則し、印刷産業における事業者が GHG 排出量を算定するためのガイドラインを策定した。(1) カーボンフットプリントの算定方法の研究結果を元に、次に示す項目を主軸にガイドラインを策定した。

なお、詳細は「紙製容器包装（中間財）」商品種別算定基準（PCR）（認定 PCR 番号：PA-BB-02）「プラスチック製容器包装」商品種別算定基準（PCR）（認定 PCR 番号：PA-BC-02）事業者のための GHG 排出量算定ガイドライン（Version 1.0）」を参照する。

(a) 算定対象物の特定

GHG 排出量算定ガイドライン（以下、ガイドラインとする。）の算定対象物は、紙製容器包装（中間財）およびプラスチック製容器包装とする。紙製容器包装とは“主として紙・板紙またはパルプよりなる容器包装”、プラスチック製容器包装とは“主としてプラスチックよりなる容器包装”であると各 PCR において定義されている。

なお、紙製容器包装については「中間財」という位置づけがなされている。中間財とは、生産活動のために使用・消費（中間需要）される財（製品）をさしており、何か加工が施され、付加価値を付けられて、最終的に消費者の手に渡る。プラスチック製容器包装 PCR は「中間財」と「最終消費財」の両方を定義しているが、ガイドラインでは「中間財」を対象としている。プラスチック製容器包装については、“日本印刷産業連合会の会員各社が主に提供している製品”についてのみ記載する。

	一般名称
紙製容器包装	紙箱一般 [紙箱・台紙・たばこ小箱など]、ラップカートン、冷食カートン、段ボール (含：貼合品 [含：バッグ・イン・カートン])、フィルム貼りカートン、紙ラベル、包装紙、紙トレイ、紙袋、液体用紙容器 (アルミ仕様)、液体用紙容器 (蒸着仕様)、液体用紙容器 (アルミなし仕様) [紙パック]、スナックカップ (胴・底)、ヨーグルトカップ (胴・底)、断熱紙カップ (胴・底・外装)
プラスチック製容器包装	包装フィルム、軟包材・蓋材 (袋、ロール)、ラベル、P シール

(b) 算定範囲の概念図

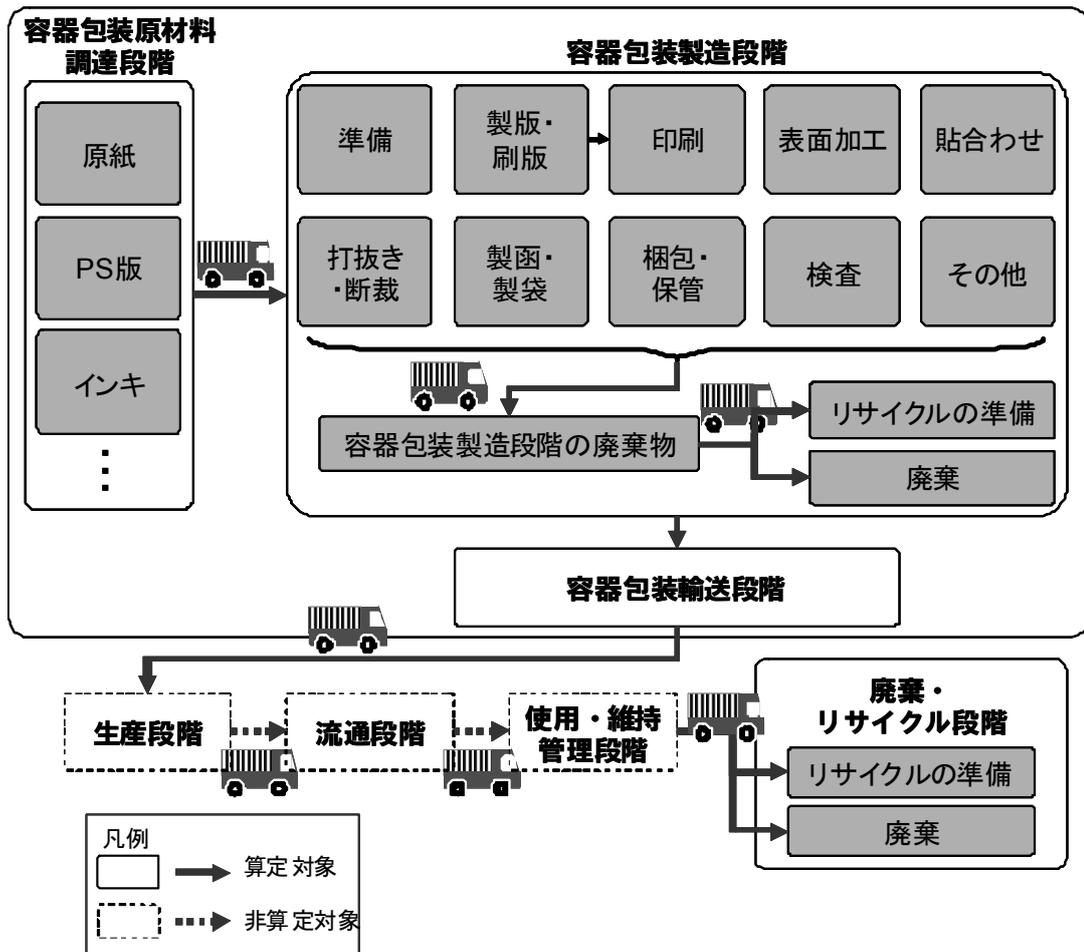
ガイドラインを活用して算定を行う事業者は、紙製容器包装（準備、製版・刷版、印刷、表面加工、貼合わせ、打抜き・断裁、製函・製袋、梱包・保管、検査等）およびプラスチック製容器包装（製版、印刷、ラミネート、製袋、梱包・保管、検査等）の製造に係わる事業者とする。算定範囲は、容器包装原材料調達段階、容器包装製造段階、容器包装輸送段階、廃棄・リサイクル段階とする。生産段階、流通段階、使用・維持管理段階は算定範囲から除外する。

1) 紙製容器包装 CFP の概念図

紙製容器包装の代表的なプロセスについて、カーボンフットプリントの算定に含まれるもの（算定対象）と含まれないもの（非算定対象）を概念的に例示する。

リサイクルされることが明確な廃棄物については、例えば容器包装の製造に係わる事業者が、リサイクル事業者に廃棄物を引き渡す前にペール化（圧縮）するあるいは輸送する等の行為（リサイクルの準備）を行った場合には、それにとまう CO₂ 排出量も算定対象に含める必要がある。なお、リサイクルの準備については、リサイクル業者に廃棄物を受け渡した後に行われる場合も算定対象に含まれるので注意する。

図表 26 紙製容器包装 CFP の概念図
原材料調達段階

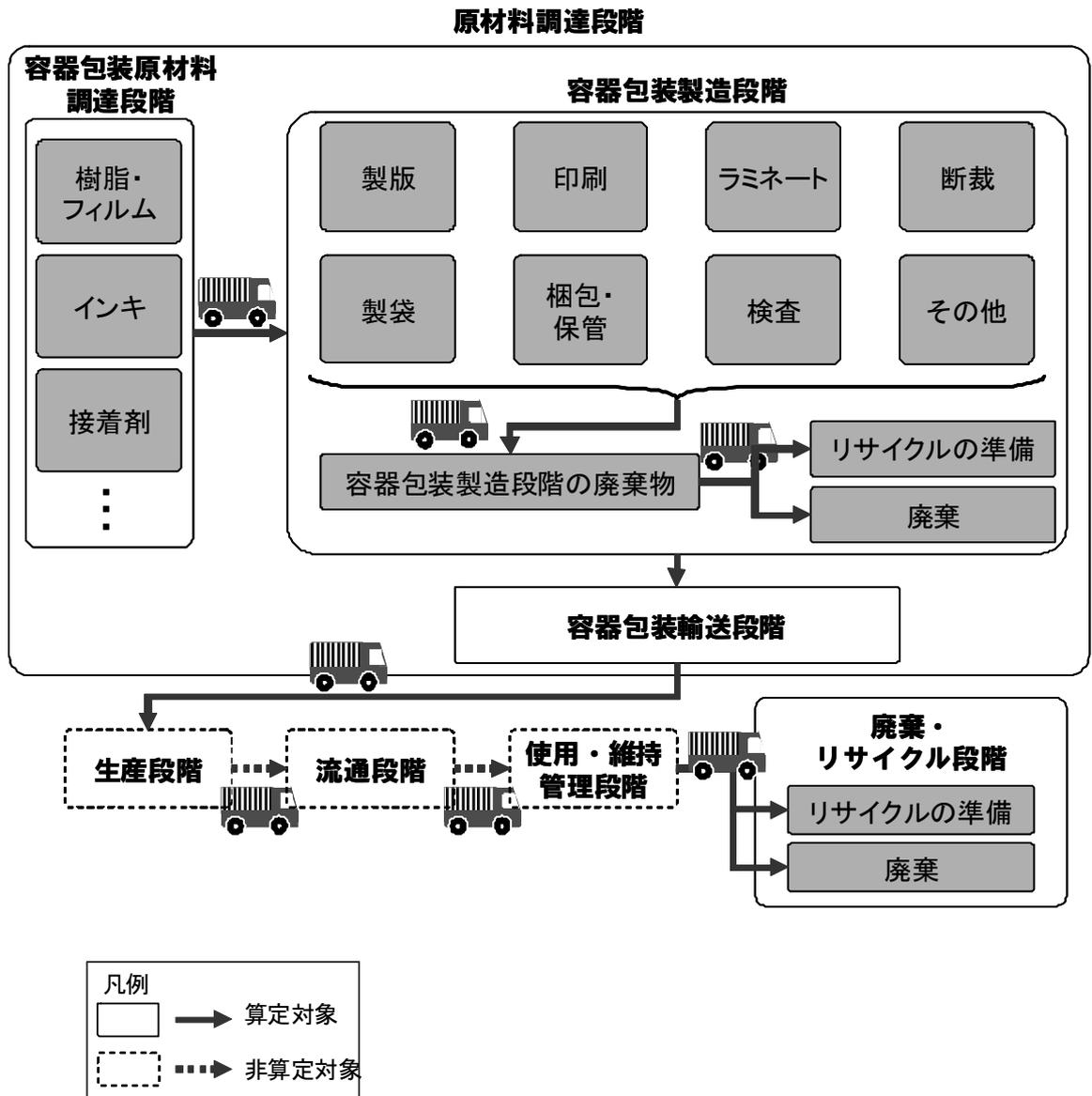


2) プラスチック製容器包装 CFP の概念図

プラスチック製容器包装の代表的なプロセスについて、カーボンフットプリントの算定に含まれるもの（算定対象）と含まれないもの（非算定対象）を概念的に例示する。

紙製容器包装 CFP と同様に、リサイクルされることが明確な廃棄物については、例えば容器包装の製造に係わる事業者が、リサイクル事業者に廃棄物を引き渡す前にベール化（圧縮）するあるいは輸送する等の行為（リサイクルの準備）を行った場合には、それにもなう CO₂ 排出量も算定対象に含める必要がある。なお、リサイクルの準備については、リサイクル業者に廃棄物を受け渡した後に行われる場合も算定対象に含まれるので注意する。

図表 27 プラスチック製容器包装 CFP の概念図



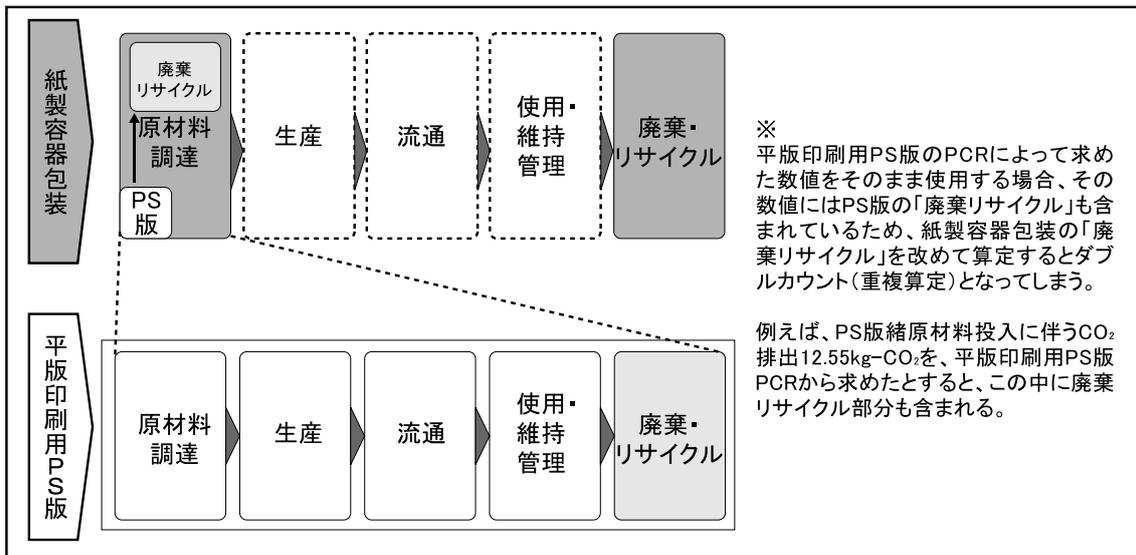
(c) 他 PCR 及び二次データ参照の留意事項

紙製容器包装およびプラスチック製容器包装の CFP を算定する場合、用紙や PS 版、インキ、接着剤など、様々な原材料の製造段階や輸送段階での CO₂ 排出量については、原材料の各メーカーに確認することが原則となる。ただし、原材料メーカーから提供された数値を用いる場合には、その数値がどのプロセスを含んでいるのか確認することが重要である。

例えば、すでに登録されている「商品種別算定基準 (PCR) (認定 PCR 番号 : PA-AF-03) 対象製品 : 平版印刷用 PS 版」は、PS 版の原材料調達から廃棄・リサイクルまでのライフサイクル全般が含まれている。一方、紙製容器包装の PCR では、容器包装原材料調達段階で排出される廃棄物 (PS 版の廃棄も含む) の処理から排出される CO₂ 排出量が含まれている。したがって、平版印刷用 PS 版の PCR に基づいて算定された結果をそのまま用いる場合、廃棄・リサイクルにともなう CO₂ 排出量を重複して算定 (ダブルカウント) してしまう。これでは、必要以上の CO₂ 排出量をカウントし、実態と異なる算定結果となる。

この事態を避けるためにも、原材料の各メーカーや各種のデータベースから提供される一次データを活用する際には、十分な注意が必要となる。

図表 28 紙製容器包装と平版印刷用 PS 版 PCR の関係



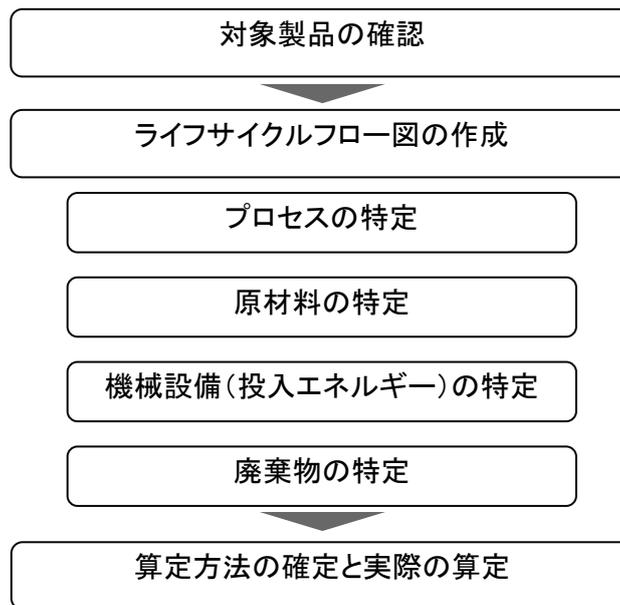
出所)「商品種別算定基準 (PCR) (認定 PCR 番号 : PA-AF-03) 対象製品 : 平版印刷用 PS 版」より MURC 作成

(d) 算定方法

1) 算定フロー

製品の CO₂ 排出量を算定するためのフローを次の通りである。

図表 29 算定フロー



CO₂ 排出量を算定する製品（中間材料や半加工品も含む）について、何を算定の対象とするのかを把握する。

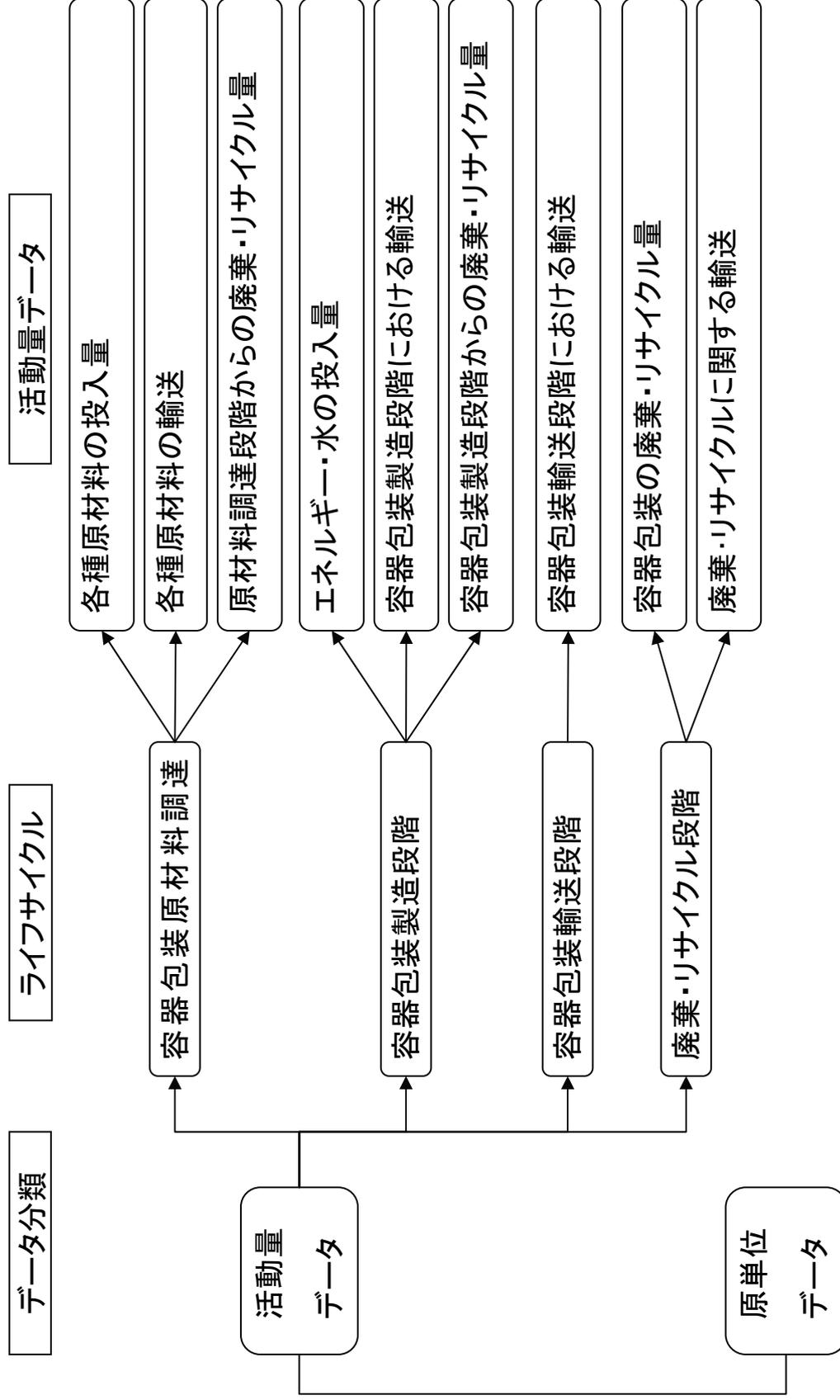
「紙製容器包装（中間財）」と「プラスチック製容器包装」の PCR の附属書 A に示される通り、ライフサイクルのうち、算定対象の範囲は「原材料調達段階」（容器包装原材料調達段階、容器包装製造段階、容器包装輸送段階を含む）および「廃棄・リサイクル段階」となる。したがって CO₂ 排出量を算定しようとする事業者は、附属書 A を参照しながら自社の活動に該当するライフサイクル段階と各ライフサイクル段階に含まれるプロセス、さらにそこに投入される原材料と、各プロセスから排出される廃棄物を特定することが必要となる。

ライフサイクルフロー図は、自社の活動に該当するライフサイクル段階と各ライフサイクル段階に含まれるプロセス、投入される原材料と、各プロセスから排出される廃棄物を元に作成する。

2) 活動量データ

上記の確認と特定が完了したら、次の図表に示す、ライフサイクル段階における活動量データを把握する。

図表 30 ライフサイクル段階の活動量データ



ただし、活動量データが算定対象製品当たりデータではなく、算定対象外製品分の含めたデータである場合には配分（アロケーション）や定格電力などの設備スペックにより活動量データを算定する必要がある。

次にインキと電力の場合の事例を紹介する。

(i) インキの活動量データ算定

【全体投入量から対象製品への配分による算定】

一定期間の原材料の全体投入量（活動量）が実測できる場合は、一定期間に投入された全体インキ量を、当該製品の生産量を用いて配分し、活動量データ（配分されたインキの量）を求める。

$$\text{活動量データ} = \frac{\text{一定期間のインキ全体投入量} \times \text{算定対象製品の生産量}}{\text{一定期間の全製品生産量}}$$

* 上記の一定期間は、ともに同一であることが条件

【平均的な投入量からの算定】

インキ等の特定原材料の製品あたりあるいはロットあたりに投入される平均的な投入量（活動量）が把握できる場合は、被印刷物への図柄（印刷部分）の比率把握による平均的な投入量を用い、活動量データ（インキの量）を求める。

$$\text{活動量データ} = \text{図柄面積比率} \times \text{インキ膜厚} \times \text{対象製品の紙面積}$$

(ii) 電力の活動量データ算定

【定格電力と稼働時間による算定】

算定対象製品で使用する機械設備の定格電力に、負荷率と算定対象製品の製造のための機械設備稼働時間をかけることで、活動量データ（電力消費量）を求めます。

$$\text{活動量データ} = \text{機械設備の定格電力} \times \text{負荷率} \times \text{稼働時間}$$

- * 定格電力は算定対象製品に使用する機械設備であることが条件
- * 負荷率が不明の場合は、保守的に 100% と考える
- * 稼働時間は算定対象製品の製造のための機械設備の稼働時間であることが条件

【全設備の電力消費量による算定】

電力消費量が全ての設備のまとめたものでしか把握できない場合は、算定対象製品

の生産量を用いて配分し、活動量データ（配分された電力消費量）を求める。

$$\text{活動量データ} = \frac{\text{一定期間の全設備の電力消費量} \times \text{算定対象製品の生産量}}{\text{一定期間の全製品生産量}}$$

* 上記の一定期間は、ともに同一であることが条件

3) 排出原単位データ

カーボンフットプリント算定・表示試行事業における、CFPの算定結果と表示方法の検証を受ける場合、使用する排出原単位は、カーボンフットプリント制度試行事業CO2換算量共通原単位データベースに記載されているものに限られる。データベースに掲載されていない原単位が必要となる場合は、どの数値を使用すべきかCFP制度試行事業事務局に照会する必要がある。

4) 算定式

活動量データと排出原単位データがそろると、以下の算定式で算定が可能である。算定の際には、各データの単位（kg, l, m³）に注意が必要である。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{活動量データ} \times \text{排出原単位データ}$$

(e) リサイクル準備プロセスの CO₂ 排出量算定

2009 年度の CFP 試行事業の課題を踏まえ、2010 年度にリサイクルの取扱基準が改正された。この改正により、使用済み製品は廃棄・リサイクル段階にてリサイクル準備プロセスまでの CO₂ 排出量を算定することが必要となる。リサイクルの間接効果に係る CO₂ 排出量は算定しない。

算定方法は、紙製容器包装およびプラスチック製容器包装は同じであり、かつ容器包装原材料調達段階、容器包装製造段階および廃棄・リサイクル段階全て同じである。

リサイクル準備に必要なエネルギー消費量（電力・化石燃料の消費量）から CO₂ 排出量を算定する。エネルギー消費量（電力・化石燃料の消費量）のデータ取得範囲により、算定方法が異なる。

【当該リサイクル対象の準備プロセスへのエネルギー消費量が把握可能な場合】

算定対象製品におけるリサイクル対象の準備プロセスへの電力や化石燃料のエネルギー消費量が把握できる場合は、機械設備のエネルギー消費量に排出原単位データをかけることで、CO₂ 排出量を求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{機械設備のエネルギー消費量} \times \text{排出原単位データ}$$

* エネルギー消費量は算定対象製品におけるリサイクル対象の準備プロセスでの機械設備によるものであることが条件

【一定期間でのリサイクル準備プロセスへのエネルギー消費量が把握可能な場合】

一定期間でのリサイクル対象の準備プロセスへの電力や化石燃料のエネルギー消費量が把握できる場合は、機械設備のエネルギー消費量を算定対象製品のリサイクル量により配分し、排出原単位データをかけることで CO₂ 排出量を求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{一定期間の機械設備のエネルギー消費量} \times \\ \text{算定対象製品からのリサイクル量} \times \text{一定期間の全リサイクル量} \\ \times \text{排出原単位データ}$$

* 上記の一定期間は、ともに同一であることが条件

原則として、廃棄・リサイクルの処理内容（処理方法）のデータは、可能な限り一次データ（処理場ごとの処理方法、使用化石燃料等）を入手する必要がある。ただし一次データを入手することが困難な場合は、PCR に記載されている次のシナリオを利用して計上する。

容器包装原材料調達段階および容器包装製造段階でのリサイクルシナリオ

■ 紙製容器包装

- ・ 紙くずは、焼却処理 100 %
- ・ 金属くずは、リサイクル 100 %
- ・ 廃プラスチック、廃インキ、廃溶剤などは、焼却処理 100 %

■ プラスチック製容器包装

- ・ 紙くずは、焼却処理 100 %
- ・ 金属くずは、リサイクル 100 %
- ・ 廃プラスチック、廃インキ、廃溶剤などは、焼却処理 100 %

廃棄・リサイクル段階でのリサイクルシナリオ

■ 紙製容器包装

- ・ 紙くずは、焼却処理 100 %
- ・ 金属くずは、リサイクル 100 %
- ・ 廃プラスチック、廃インキ、廃溶剤などは、焼却処理 100 %

■ プラスチック製容器包装

- ・ 紙くずは、焼却処理 100 %
- ・ 金属くずは、リサイクル 100 %
- ・ 廃プラスチック、廃インキ、廃溶剤などは、焼却処理 100 %

1) 廃棄・リサイクル段階

リサイクル準備に必要なエネルギー消費量（電力・化石燃料の消費量）から CO₂ 排出量を算定する。算定方法は、紙製容器包装およびプラスチック製容器包装は同じである。

エネルギー消費量（電力・化石燃料の消費量）のデータ取得範囲により、算定方法が異なる。

【当該リサイクル対象の準備プロセスへのエネルギー消費量が把握可能な場合】

算定対象製品におけるリサイクル対象の準備プロセスへの電力や化石燃料のエネルギー消費量が把握できる場合は、機械設備のエネルギー消費量に排出原単位データをかけることで、CO₂ 排出量を求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{機械設備のエネルギー消費量} \times \text{排出原単位データ}$$

* エネルギー消費量は算定対象製品におけるリサイクル対象の準備プロセスでの機械設備によるものであることが条件

【一定期間でのリサイクル準備プロセスへのエネルギー消費量が把握可能な場合】

一定期間でのリサイクル対象の準備プロセスへの電力や化石燃料のエネルギー消費量が把握できる場合は、機械設備のエネルギー消費量を算定対象製品のリサイクル量により配分し、排出原単位データをかけることで CO₂ 排出量を求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{一定期間の機械設備のエネルギー消費量} \times \text{算定対象製品からのリサイクル量} \times \text{一定期間の全リサイクル量} \times \text{排出原単位データ}$$

* 上記の一定期間は、ともに同一であることが条件

原則として、廃棄・リサイクルの処理内容（処理方法）のデータは、可能な限り一次データ（処理場ごとの処理方法、使用化石燃料等）を入手する必要がある。ただし一次データを入手することが困難な場合は、PCRに記載されている次のシナリオを利用して計上する。

容器包装原材料調達段階および容器包装製造段階でのリサイクルシナリオ

■ 紙製容器包装

- a) “使用済み紙製容器包装”の場合
 “附属書F（参考）：“紙製容器包装”の廃棄・リサイクルシナリオの考え方”を参照する。
 - ・ 焼却処理： 96 %
 - ・ リサイクル： 4 %
- b) “段ボール”の場合
 “附属書 G（参考）：“段ボール”の廃棄・リサイクルシナリオの考え方”を参照する。
 - ・ 焼却処理： 4 %
 - ・ リサイクル： 96 %
- c) “液体用紙容器（アルミなし仕様）”の場合
 “附属書H（参考）：“液体用紙容器（アルミなし仕様）”の廃棄・リサイクルシナリオの考え方”を参照する。
 - ・ 焼却処理： 69 %
 - ・ リサイクル： 31 %

■ プラスチック製容器包装

- a) 廃棄・リサイクルの処分比率は次の割合に準じて算定する。
 - ・ 焼却： 62 %
 - ・ 埋め立て： 16 %
 - ・ リサイクル： 22 %
- b) 焼却時に樹脂由来で発生する GHG 排出量は、含有炭素量から算定する。算定例は“附属書 H.1.2 焼却による廃棄物由来の GHG 排出量”を参照する。

(f) 算定事例製品（サンプルケース）の算定

1) サンプルケースの特定

GHG 排出量算定ガイドライン（以下、ガイドラインとする。）では、事業者が CFP 算定にあたり、参考となる事例算定を行う。算定事例製品は以下とする。

紙製容器包装	<ul style="list-style-type: none"> 紙箱一般（菓子箱） 紙ラベル 紙袋
プラスチック製容器包装	<ul style="list-style-type: none"> 軟包装材料（プラスチック製容器包装）

なお、各算定事例製品の製品・企業プロフィールは次の通りである。

(i) 紙箱一般（菓子箱）

製品データ	展開サイズ	250×416 (mm)
	原紙サイズ	540×860 (mm)
	個数	30,000
	色数	表 5 色 + 裏 1 色 + クリアーニス
	紙質	コートボール 270 g/m ²
使用機械設備	刷版	刷版機
	印刷	菊全 UV 印刷機
	打ち抜き	打抜き機
	製函	製函機
	リサイクルの準備	ベアラ（紙くず圧縮機）
工場全体	空調、照明	
保有データ	機械設備	各使用設備機械の定格電力をメーカーに確認し保有 * 負荷率不明のため 100% で算定 各使用設備機械のロットごとの稼働時間を日報に記録し保有
	投入原材料 (コートボール、インキ、ニス、抜き刃、段ボール)	投入実績値データを保有
	投入原材料 (のり)	購入伝票から過去 1 年間の購買量データを保有
	湿し水 (IPA)	投入実績値データを保有
	工業用水	IPA 投入量の 20 倍 (IPA 濃度 5% 相当)
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> マニフェストによる廃棄物量のデータを保有 リサイクル引き取り量データを保有
	輸送	紙製容器包装 (中間財) 商品種別算定基準 (PCR) 最新版のシナリオ

(ii) 紙ラベル

製品データ	展開サイズ	50×60 (mm)
	仕様	凸版印刷 2色刷り、離型紙付、手貼り用
	枚数	30,000 枚
	紙質	シール原紙 (アート紙・離型紙) 75mm 幅
	納品	5 連シール×600 シート×10 梱包
使用機械設備	印刷・加工・打抜き	シール印刷加工機
	リサイクルの準備	ベアラ (紙くず圧縮機)
	工場全体	空調、照明
保有データ	投入原材料 (ナイロン樹脂版、 アート紙、離型紙、 接着剤、抜き刃、未 晒包装紙)	投入実績値データを保有
	投入原材料 (インキ)	購入伝票から過去 1 年間の購買量データを保有
	廃棄物	廃棄量データを保有
	輸送	トラック種別、積載率、輸送距離のデータを保有 (一部は紙製容器包装 (中間財) 商品種別算定基準 (PCR) 最新版のシナリオを使用)

(iii) 紙袋

製品データ	仕上サイズ	320×115×320 (mm)
	原紙サイズ	900mm巾
	個数	12,000 袋
	色数	フレキソ印刷 2色
	紙質	晒クラフト 100 g/m ²
使用機械設備	刷版	刷版機 (外部業者)
	印刷	輪転フレキソ印刷機
	製袋	輪転製袋加工機 (自動手付加工含む)
	リサイクルの準備	ベアラ (紙くず圧縮機)
	工場全体	照明、空調
保有データ	定格電力	各使用設備機械の定格電力をメーカー確認・保有
	稼働時間	各使用設備機械ロット毎の稼働時間データ保有
	投入原材料 (原紙、インキ等)	見積計算時点で、投入量を決定 (過去のデータなどから投入量データを保有)
	電力・上水	請求伝票から過去 1 年の使用量データを保有
	廃棄物	マニフェストから、廃棄物の種類ごとに過去 1 年間の廃棄物データを所有

(iv) 軟包装材料 (レトルトパウチ 4 層品)

製品データ	サイズ	約 240mm×約 170mm
	重さ	約 13g
	個数	10,000 袋

	色数	グラビア印刷2色
	材質	PET フィルム(12 μ m)、ナイロン(25 μ m)、アルミ箔(7 μ m)、PP フィルム(80 μ m)
使用機械設備	印刷工程	グラビア刷版機、グラビア印刷機(検査機込み)
	ラミネート工程	ラミネート機
	断裁工程	断裁機
	製袋工程	製袋機
	検査工程	検査機
	梱包・保管工程	—
	リサイクルの準備	ベラー(紙くず圧縮機)
保有データ	定格電力	各使用設備機械の定格電力をメーカー確認・保有
	稼働時間	各使用設備機械ロット稼働時間データ保有
	投入原材料	見積計算時点で、投入量を決定
	電力・上水	(過去のデータなどから投入量データを保有)
	廃棄物	請求伝票から過去1年の使用量データを保有

(g) サンプルケースの算定方法

サンプルケースの算定では、(f)に記載した製品・企業プロファイルのデータを元に、PCRに則って行う。データの収集が難しい項目は、PCRのシナリオを利用する。排出原単位は、カーボンフットプリント制度試行事業CO₂換算量共通原単位データベースに記載されている単位および試算のための参考値を用いる。

カーボンフットプリント算定・表示試行事業における、CFPの算定結果と表示方法の検証を受ける場合、使用する排出原単位は、カーボンフットプリント制度試行事業CO₂換算量共通原単位データベースに記載されているものに限られる。データベースに掲載されていない原単位が必要となる場合は、どの数値を使用すべきかCFP制度試行事業事務局に照会する。

1) 紙箱一般(菓子箱)

容器包装原材料調達段階(コートボール、インキ、ニス、抜き刃、段ボール)	
投入原材料のCO ₂ 排出量(製造分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
投入原材料のCO ₂ 排出量(輸送分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値] ×500 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装PCRシナリオを使用] ×0.313 kg-CO ₂ e/tkm [10tトラック積載率25%の排出原単位 * 紙製容器包装PCRシナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
容器包装原材料調達段階(のり)	
投入原材料のCO ₂ 排出量(製造分)	[過去1年間の原材料投入量実績値] × [算定対象製品の生産量] ÷ [過去1年間の全製品生産量] × [排出原単位]

	= CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
投入原材料の CO ₂ 排出量 (輸送分)	[過去 1 年間の原材料投入量実績値] × [算定対象製品の生産量] ÷ [過去 1 年間の全製品生産量] ×500 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.313 kg- CO ₂ e /tkm [10t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (エネルギー)	
エネルギー使用の CO ₂ 排出量	[使用機器設備の定格電力] × [使用機器設備の個数 * 1 つの場合は算定式省略] × [使用機器設備の負荷率] × [稼動時間] × [公共電力の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (湿し水 (IPA))	
湿し水 (IPA) 使用の CO ₂ 排出量	[IPA 投入量実績値] × [IPA の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (工業用水)	
水使用の CO ₂ 排出量	[IPA 投入量実績値] × [20 倍] × [工業用水の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (廃棄物)	
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (排出分)	100%リサイクルのため算定なし
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (輸送分)	場内の人力移動により排出なし
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (リサイクル準備処理分)	[算定対象製品の製造段階から発生する紙くず] × [リサイクルの準備に伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
金属くずの CO ₂ 排出量 (排出分)	100%リサイクルのため算定なし
金属くずの CO ₂ 排出量 (輸送分)	[金属くず量] ×100 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.571 kg- CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
金属くずの CO ₂ 排出量 (リサイクル準備処理分)	[算定対象製品の製造段階から発生する金属くず] × [リサイクルの準備に伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
その他の廃棄物の CO ₂ 排出量	本サンプルケースでは計上していないが、廃インキ、廃アルカリ、排水等についても同様に計算が必要である。
容器包装輸送段階	
紙製容器包装の輸送による CO ₂ 排出量	[算定対象製品の重量] ×500 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.325 kg- CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 50%の排出原単位 *]

	紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
廃棄・リサイクル段階	
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (焼却分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)] × [一般廃棄物焼却処理の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)] ×50 km [輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.896 kg- CO ₂ e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)] ×50 km [輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.896 kg- CO ₂ e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (リサイクル準備処理分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)] × [リサイクルの準備に伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e

2) 紙ラベル

容器包装原材料調達段階 (ナイロン樹脂版、アート紙、離型紙、接着剤、抜き刃、未晒包装紙)	
投入原材料の CO ₂ 排出量 (製造分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
投入原材料の CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値] × [輸送片道距離] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装原材料調達段階 (インキ)	
投入原材料の CO ₂ 排出量 (製造分)	[過去 1 年間の原材料投入量実績値] × [算定対象製品の生産枚数] ÷ [過去 1 年間の全製品生産枚数] × [一般インキの排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
投入原材料の CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値] × [輸送片道距離] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (エネルギー)	
エネルギー使用の CO ₂ 排出量 (設備使用分)	[過去 1 年間の使用設備電力消費量] × [算定対象製品の生産枚数] ÷ [過去 1 年間の全製品生産枚数] × [公共電力排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
エネルギー使用の CO ₂ 排出量 (空調・照明使用分)	[過去 1 年間の建屋電力消費量] × [建屋に占める工場割合] × [算定対象製品の生産枚数] ÷ [過去 1 年間の全製品生産枚数] × [公共電力排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装製造段階 (廃棄物)	
廃プラスチックの CO ₂ 排出量 (排出分)	[廃プラスチック量] × [一般廃棄物 (焼却処理) 排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
廃プラスチックの CO ₂ 排出量 (輸送分)	[廃プラスチック量] × 100 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] × 0.571 kg- CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (排出分)	100%リサイクルのため算定なし
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (リサイクル準備処理分)	[算定対象製品の製造段階から発生する紙くず] × [リサイクルに伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (輸送分)	[アート紙・離型紙投入量] × [ゴミ比率 (製品面積以外分)] ÷ [製品面積]

	× [輸送片道距離] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
容器包装輸送段階	
紙製容器包装の輸送による CO ₂ 排出量	[算定対象製品の重量] × [輸送片道距離] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
廃棄・リサイクル段階	
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (焼却分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)] × [一般廃棄物焼却処理の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)] × 50 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] × 0.896 kg- CO ₂ e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)] × 50 km [輸送片道距離 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] × 0.896 kg- CO ₂ e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位 * 紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (リサイクル準備処理分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)] × [リサイクルに伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e

3) 紙袋

紙製容器包装原材料調達段階	
投入原材料の CO ₂ 排出量 (製造分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値 (見積から抽出)] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
投入原材料の CO ₂ 排出量 (原材料の輸送分)	[算定対象製品への原材料投入量実績値 (見積から抽出)] ×500 km [輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.313 kg-CO ₂ e /tkm [10t トラック積載率 25%の排出原単位 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙製容器包装製造段階 (エネルギー)	
エネルギー使用の CO ₂ 排出量 (パターン 1)	[使用機器設備の定格電力] × [稼働時間] × [公共電力の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙製容器包装製造段階 (水)	
水使用の CO ₂ 排出量	[算定対象製品への上水使用量実績値] × [上水の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙製容器包装製造段階 (廃棄物)	
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (排出分)	100%リサイクルのため算定なし
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (圧縮分)	[算定対象製品の製造段階から発生する紙くず] × [リサイクルに伴うエネルギー消費原単位] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量 (輸送分)	場内の人力移動により排出なし
廃プラスチックの CO ₂ 排出量 (排出分)	[算定対象製品の製造段階から発生する廃プラスチック量] × [一般廃棄物焼却処理の排出原単位] + [算定対象製品の製造段階から発生する廃プラスチック量] × [廃プラスチックの炭素含有率] ×44.01/12.01 [CO ₂ と C の分子量比率] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
廃プラスチックの CO ₂ 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の製造段階から発生する廃プラスチック量] ×100 km [輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.571 kg-CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 25%の排出原単位 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙製容器包装輸送段階	
紙製容器包装の輸送による CO ₂ 排出量	[算定対象製品の重量] ×500 km [輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.325 kg-CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 50%の排出原単位 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ e
紙製容器包装廃棄・リサイクル段階	
紙製容器包装の廃棄による	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)]

CO ₂ 排出量 (焼却分)	<p>× [一般廃棄物焼却処理の排出原単位]</p> <p>= CO₂ 排出量 kg- CO₂e</p>
紙製容器包装のリサイクルによる CO ₂ 排出量	<p>[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)]</p> <p>×[リサイクルに伴うエネルギー消費原単位]</p> <p>= CO₂ 排出量 kg- CO₂e</p>
紙製容器包装の廃棄による CO ₂ 排出量 (輸送分)	<p>[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 96%)]</p> <p>×50 km[輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用]</p> <p>×0.896 kg- CO₂e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位</p> <p>*紙製容器包装 PCR シナリオを使用]</p> <p>= CO₂ 排出量 kg- CO₂e</p>
紙製容器包装のリサイクルによる CO ₂ 排出量 (輸送分)	<p>[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 4%)]</p> <p>×50 km[輸送片道距離 *紙製容器包装 PCR シナリオを使用]</p> <p>×0.896 kg- CO₂e /tkm [2t トラック積載率 25%の排出原単位</p> <p>*紙製容器包装 PCR シナリオを使用]</p> <p>= CO₂ 排出量 kg- CO₂e</p>

4) 軟包装材料（プラスチック製容器包装）

プラスチック製容器包装原材料調達段階	
投入原材料の CO ₂ 排出量（製造分）	[算定対象製品への原材料投入量実績値（見積から抽出）] × [排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
投入原材料の CO ₂ 排出量（原材料の輸送分）	[算定対象製品への原材料投入量実績値] ×500 km [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.313 kg- CO ₂ e /tkm [10t トラック積載率 25%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
プラスチック製容器包装製造段階（電力）	
エネルギー使用の CO ₂ 排出量（パターン 1）	[使用機器設備の定格電力] × [稼働時間] × [公共電力の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
プラスチック製容器包装製造段階（都市ガス）	
エネルギー使用の CO ₂ 排出量（パターン 2）	[算定対象製品への過去 1 年間の都市ガス使用量実績値] × [算定対象製品の生産量] ÷ [過去 1 年間の全製品生産量] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
プラスチック製容器包装製造段階（工業用水）	
水使用の CO ₂ 排出量（パターン 2）	[算定対象製品への過去 1 年間の工業用水使用量実績値] × [算定対象製品の生産量] ÷ [過去 1 年間の全製品生産量] × [工業用水の排出原単位] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
プラスチック製容器包装製造段階（廃棄物）	
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量（排出分）	カーボンニュートラルの考え方にに基づき焼却処理に係る GHG 排出量は考慮しない
紙くず廃棄の CO ₂ 排出量（輸送分）	[算定対象製品の製造段階から排出される過去 1 年間の紙くずのうち焼却分] × [算定対象製品の生産量] ÷ [過去 1 年間の全製品生産量] ×100 km [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] ×0.571 kg- CO ₂ e /tkm [4t トラック積載率 25%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
廃プラスチックの CO ₂ 排出量（排出分）	[算定対象製品の製造段階から排出される廃プラスチック量] × [一般廃棄物焼却処理の排出原単位] + [算定対象製品の製造段階から排出される廃プラスチック量] × [廃プラスチックの炭素含有率] ×44.01/12.01 [CO ₂ と C の分子量比率] = CO ₂ 排出量 kg- CO ₂ e
廃プラスチックの CO ₂ 排出量（輸送分）	[算定対象製品の製造段階から排出される廃プラスチック量] ×100 km [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用]

	$\times 0.571 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2\text{e} / \text{tkm}$ [4tトラック積載率 25%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
廃棄物の CO_2 排出量 (圧縮分)	[算定対象製品の製造段階から発生する廃棄物のうちリサイクル分] \times [リサイクルに伴うエネルギー消費原単位] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
廃棄物の CO_2 排出量(輸送分)	場内の人力移動により排出なし
廃溶剤焼却に伴う CO_2 排出量 (排出分)	[算定対象製品の製造段階から排出される廃溶剤量] \times [廃溶剤の炭素含有率] $\times 44.01 / 12.01$ [CO_2 と C の分子量比率] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
プラスチック製容器包装輸送段階	
プラスチック製容器包装の輸送による CO_2 排出量	[算定対象製品の重量] $\times 500 \text{ km}$ [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] $\times 0.325 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2\text{e} / \text{tkm}$ [4tトラック積載率 75%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
プラスチック製容器包装廃棄・リサイクル段階	
プラスチック製容器包装の廃棄による CO_2 排出量 (焼却分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却分 62%)] \times [一般廃棄物焼却処理の排出原単位] + [使用済み容器包装焼却分(シナリオ 62%)] \times [廃プラスチックの炭素含有率] $\times 44.01 / 12.01$ [CO_2 と C の分子量比率] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
埋立	[算定対象製品の重量 (シナリオ埋立分 16%)] \times [リサイクルに伴うエネルギー消費原単位] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
プラスチック製容器包装のリサイクルによる CO_2 排出量 (圧縮分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 22%)] \times [リサイクル準備に伴うエネルギー消費原単位] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
プラスチック製容器包装の廃棄による CO_2 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオ焼却+埋立分 78%)] $\times 50 \text{ km}$ [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] $\times 0.896 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2\text{e} / \text{tkm}$ [2tトラック積載率 25%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$
プラスチック製容器包装のリサイクルによる CO_2 排出量 (輸送分)	[算定対象製品の重量 (シナリオリサイクル分 22%)] $\times 50 \text{ km}$ [輸送片道距離 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] $\times 0.896 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2\text{e} / \text{tkm}$ [2tトラック積載率 25%の排出原単位 *プラスチック製容器包装 PCR シナリオを使用] = CO_2 排出量 $\text{kg} \cdot \text{CO}_2\text{e}$

(h) GHG 排出量算定ガイドラインの CFP 算定結果

カーボンフットプリント制度に基づき、本調査研究の成果物である「事業者のための GHG 排出量算定ガイドライン」の CFP を算定し、検証を受けて、CFP マーク使用許諾を得た。詳細情報を次ページに示す。

項目	結果
中間財 (600 部)	1,680kg- CO ₂ e
最終財 (※600 部)	2.96 kg- CO ₂ e (※1,776 kg- CO ₂ e)

詳細情報 <中間財> (Webサイト公開資料)

1. 製品情報		
1.1	検証番号	CV-AD02-006
1.2	製品名称	「紙製容器包装(中間財)」商品種別算定基準(PCR) (認定PCR番号:PA-BB-02) 「プラスチック製容器包装」商品種別算定基準(PCR) (認定PCR番号:PA-BC-02) 事業者のためのGHG排出量算定ガイドライン (中間財)
1.3	製品型式	—
1.4	製品の主要仕様・諸元	A4・160頁・無線綴じ 600部の総重量254kg、1部当たり424g
1.5	CFP算定単位	販売単位(600部)

2. 事業者情報		
2.1	事業者名:	株式会社久栄社

3. CFP算定結果および表示方法			
3.1	CFP算定結果 (カーボンフットプリント)	1,680kg	(中間財としての) ライフサイクル全体のCO2排出量
内訳(ライフサイクル段階別)			
3.2	原材料調達段階	1.36E+03	kg-CO ₂ e
	生産段階	3.18E+02	kg-CO ₂ e
	流通段階	0.00E+00	kg-CO ₂ e
	使用・維持管理段階	0.00E+00	kg-CO ₂ e
	廃棄・リサイクル段階	0.00E+00	kg-CO ₂ e
CFPの表示方法(中間財)			
3.3	必須情報部の 記載内容	<記載内容> 1,680kg	<表示方法の種別> (中間財としての) ライフサイクル全体のCO2排出量
	追加情報表示部の 記載内容		
3.4	備考	カーボンフットプリント制度における算定は、有効桁数3桁で行っています。 そのため、上の数値(1,680kg)は、3.2の「ライフサイクルの各段階」の数値の 合計値の4桁目を四捨五入した数値となっています。	

4. 算定条件		
4.1	認定PCRの名称	【改訂版】出版・商業印刷物(中間財)
4.2	認定PCRの番号	PA-AD-02
4.3	共通原単位データベース名称	カーボンフットプリント制度試行事業用CO ₂ 換算量共通原単位データベース(暫定版) ver2.01
4.4	参考データ適用日	2011年2月7日

詳細情報 <最終財>

(Webサイト公開資料)

1. 製品情報		
1.1	検証番号	CV-BS01-011
1.2	製品名称	「紙製容器包装(中間財)」商品種別算定基準(PCR) (認定PCR番号:PA-BB-02) 「プラスチック製容器包装」商品種別算定基準(PCR) (認定PCR番号:PA-BC-02) 事業者のためのGHG排出量算定ガイドライン
1.3	製品型式	—
1.4	製品の主要仕様・諸元	A4・160頁・無線綴じ・424g・600部製造
1.5	CFP算定単位	配布単位(1部)

2. 事業者情報		
2.1	事業者名:	社団法人日本印刷産業連合会

3. CFP算定結果および表示方法			
3.1	CFP算定結果 (カーボンフットプリント)	2.96kg	ライフサイクル全体のCO2排出量
内訳(ライフサイクル段階別)			
3.2	原材料調達段階	2.27E+00	kg-CO ₂ e
	生産段階	5.30E-01	kg-CO ₂ e
	流通段階	1.36E-01	kg-CO ₂ e
	使用・維持管理段階	0.00E+00	kg-CO ₂ e
	廃棄・リサイクル段階	2.65E-02	kg-CO ₂ e
CFPマークへの表示方法			
3.3	マーク本体 (必須情報部) の記載内容	2,960g	ライフサイクル全体のCO2排出量
	追加情報表示部 の記載内容		
3.4	備考	・原料調達段階及び生産段階のCO ₂ 排出量は検証番号CV-AD02-006(事業者のためのGHG排出量算定ガイドライン(中間財))の結果を引用しています。 ・カーボンフットプリント制度における算定は、有効桁数3桁で行っています。 そのため、3.3の数値(2,960g)は、3.2の「ライフサイクルの各段階」の数値の合計値の4桁目を四捨五入した数値となっています。	

4. 算定条件		
4.1	認定PCRの名称	宣伝用および業務用印刷物
4.2	認定PCRの番号	PA-BS-01
4.3	共通原単位データベース名称	カーボンフットプリント制度試行事業用CO ₂ 換算量共通原単位データベース(暫定版) ver2.01
4.4	参考データ適用日	2011年2月7日

② 周知用パンフレットの作成

別添の周知用パンフレットを参照する。

③ 調査研究報告書

本調査研究報告書となる。