

温室効果ガスの削減

化学産業の基本的役割



比較分析をベースとした
バリューチェーンGHG削減貢献量の算定・報告ガイドライン

第2版

2013年10月 (2017年12月改訂)

.....

「私達の住む地球は 全ての生物にとっての 貴重な資源です。」

Hariolf Kottmann
Clariant社
CEO
国際化学工業協会協議会 (ICCA)
会長

Ton Büchner
AkzoNobel社
CEO、理事会会長、経営委員会会長
WBCSD化学セクタープロジェクト
「Reaching Full Potential」共同議長

Klaus Engel
Evonik Industries社
CEO
WBCSD化学セクタープロジェクト
「Reaching Full Potential」共同議長

石飛 修
住友化学株式会社
代表取締役会長
国際化学工業協会協議会 (ICCA)
エネルギーと気候変動CEOリーダー

Feike Sijbesma
DSM社
CEO
WBCSD化学セクタープロジェクト
「Reaching Full Potential」共同議長

Jean-Pierre Clamadieu
Solvay社
CEO
WBCSD化学セクタープロジェクト
「Reaching Full Potential」共同議長

はじめに

研究と技術の発展によって、昔よりも健康が増進して寿命が延び、より快適で繁栄した暮らしを送れるようになりました。持続可能な未来にとって必要不可欠なのは、このような発展を環境影響を最小限に抑えながら進めていくことです。化学産業はほぼ全ての近代技術に貢献しており、持続可能性を改善する革新的な製品を開発してきました。このことを念頭に置き、LCA (ライフサイクルアセスメント) 方法論を用いることで製品や技術のライフサイクル全体 (生産、使用、使用後処理など) の環境影響評価を行えることから、化学産業はLCA方法論を支持しています。このためLCA方法論は、持続可能性の評価と、最終的には持続可能性の改善を行うにあたって重要となります。

温室効果ガス (GHG) 排出量はLCAで定量化できる多くの環境影響のひとつです。ユーザーへの便益が同等である2つの製品のライフサイクルから生じるGHG排出量を比較することによって、どちらの技術がGHG排出量をより削減するかを把握することができ、持続可能性を高められます。LCA規格はこうした評価の質と信頼性の向上に役立ちます。一貫性があるLCAの算定・報告によって結果の信頼性と比較可能性が向上するため、バリューチェーンのステークホルダーがより良い意思決定を行うことができます。製品バリューチェーンを通じたGHG削減貢献量の算定は、とりわけアプローチの一貫性が必要不可欠となる分野です。しかし、このことについてはステークホルダーによる論議が頻繁に行われてきました。

このことを考慮し、2012年早期にICCA (国際化学工業協会協議会) とWBCSD (持続可能な開発のための経済人会議) の化学セクターのプロジェクト「Reaching Full Potential」では、削減貢献量の評価・報告で一貫性を高めるための実践的ガイドラインを作成する作業部会を設立しました。本ガイドラインは2017年に改訂されました。私達は本ガイドラインによって化学業界に対してより一貫性のとれた報告ガイドラインを提供できると考えています。将来的には、現在よりも範囲を拡大して他の環境影響を含めることを目指しています。従って私達の今後の目標は、本ガイドラインのさらなる改善と方法論の質を向上させるために、バリューチェーン上の全てのステークホルダーとの連携を行うことです。これは社会の持続可能性を改善する上で重要なステップであると私達は考えています。

ICCAの関連ドキュメント

www.icca-chem.org/energy-climate

- ・ GHG排出の削減 – 化学産業の基本的な役割：[17ケーススタディ – 技術報告書](#)
- ・ GHG排出の削減 – 化学産業の基本的な役割：[17ケーススタディ – 概要](#)
- ・ 化学産業の製品によって可能となるGHG排出削減：[グローバル・ポテンシャル \(世界全体の削減ポテンシャル\) の定量化](#)

謝辞

ICCAとWBCSD化学セクターは本ガイドラインの作成に携わって下さった皆様に御礼申し上げます。

ワーキンググループ 共同議長（敬称略）

第1版(2013) : Juhan Robberts (ExxonMobil Chemical社、ICCA LCA作業部会議長)
Andrea Brown (WBCSD化学部門部長)
Cordula Mock-Knoblach (BASF社 気候変動対策長)

第2版(2017) : Andrea Brown (WBCSD化学部門部長)

ワーキンググループ 参加者（順不同、敬称略）

第1版(2013) :

Mike Levy (米国化学協会 (ACC)); Carmen Alvarado (AkzoNobel社); 中橋順一 (旭化成株式会社); Nicola Paczkowski (BASF社); Beatriz Luz (Braskem社); Yuki Hamilton Onda Kabe (Braskem社); Peter Botschek (欧州化学工業連盟 (Cefic)); David Russell (Dow Chemical社); Mike Mazor (Dow Chemical社); Gaelle Nicolle (DSM社); Robert Donker (DSM社); Mikkil Thrane (DuPont社); Susanne Veith (DuPont社); Jason Pierce (Eastman社); Jennifer Creek (Eastman社); Guido Vornholt (Evonik社); Ulf Auerbach (Evonik社); Abdelhadi Sahnoune (ExxonMobilケミカル社); Joerg Feesche (Henkel社); 笠井清 (日本化学工業協会 (JCIA)); 吉清元造 (JCIA); 高原直樹 (JCIA); 松田清 (株式会社三菱ケミカルホールディングス); Anju Baroth (SABIC社); Gretchen Govoni (SABIC社); Sreepadaraj Karanam (SABIC社); Ignacio Hernandez-Bonnett (Shell社); Robert Cooper (Shell社); Xavier Riera-Palou (Shell社); Chatree Chuenchomsakun (SCGケミカル社); Michel Bande (Solvay社); Pierre Coers (Solvay社); 南昌宏 (東レ株式会社); 水戸理 (東レ株式会社)

第2版(2017) :

Klas Hallberg (AkzoNobel社); 中橋順一 (旭化成株式会社); Nicola Paczkowski (BASF社); Yuki Hamilton Onda Kabe (Braskem社); David Morris (DSM社); Jacobine DasGupta (DSM社); Jason Pierce (Eastman社); Guido Vornholt (Evonik社); Marvin Hill (ExxonMobilケミカル社); Joerg Feesche (Henkel社); Rajesh Mehta (SABIC社); Gretchen Govoni (SABIC社); Avantika Shastri (SABIC社); Dominique Debecker (Solvay社); Jean-François Viot (Solvay社); Pierre Coërs (Solvay社); Andrea Brown (WBCSD); 笠井清 (日本化学工業協会 (JCIA))

本ガイドラインは外部の三社のコンサルタント会社様による支援を受けて作成されました。

第1版(2013) :

Arthur D. Little社のMarijn Vervoorn様とEcofisのAnnemarie Kerkhof様にはプロジェクトでそれぞれリーダーシップを発揮していただき感謝を申し上げます。また、化学業界以外の複数のステークホルダーの方にもレビューをしていただきました。四川大学(中国)のHongtao Wang教授、Plastics Europe、東京大学(日本)の平尾雅彦教授、Ciraig (Interuniversity Research Centre for the Life Cycle of Products)の皆様に対しても価値あるインプットに対して厚く御礼を申し上げます。

第2版(2017) :

Quantis社のSebastien Humbert様には、本プロジェクトの様々な過程で改訂を調整いただく際、主導的役割をお引き受けくださり、感謝申し上げます。

目次

はじめに	3
謝辞	4
エグゼクティブサマリー	6
本ガイドラインで取り組む主要方法論の課題	8
削減貢献量の報告に関するガイドライン	9
第1版からの主な改訂箇所	9
<hr/>	
1 序文	10
1.1 本ガイドラインの目的	10
1.2 本ガイドライン作成の経緯	12
1.3 本ガイドラインの使用推奨者	12
1.4 既存の規格・ガイドラインとの関係	12
1.5 本ガイドラインの限界	13
<hr/>	
2 原則	14
<hr/>	
3 削減貢献量の算定ガイドライン	16
3.1 調査の目的	17
3.2 製品の比較	18
3.3 機能単位	21
3.3.1 製品／用途の機能	21
3.3.2 品質要件	21
3.3.3 製品のサービス寿命	21
3.3.4 調査の時間的及び地理的基準	22
3.4 算定の方法論	22
3.4.1 境界の設定	22
3.4.2 データの品質	22
3.4.3 使用した手法／数式	23
3.4.4 簡易評価	23
3.4.5 排出の主要パラメータ	24
3.4.6 将来的進展シナリオと不確実性	24
<hr/>	
4 削減貢献量に対するバリューチェーンパートナーの貢献度に関するガイドライン	25
4.1 バリューチェーンの削減貢献量に対する化学製品の貢献度の定性的評価	26
4.2 バリューチェーンパートナーとの削減貢献量の配分の是非	27
4.3 バリューチェーンパートナーに対する削減貢献量配分のアプローチ	29
<hr/>	
5 削減貢献量の報告ガイドライン	31
<hr/>	
6 附属書	35
附属書A：報告テンプレート	36
附属書B：選択された製品の構成要素に対する削減貢献量の機能的配分	39
附属書C：用語集	41
附属書D：参考文献	42

エグゼクティブ サマリー

低炭素技術のバリューチェーンの一部として化学業界が提供している多くの製品は、従来製品や市場の平均的製品と比べて温室効果ガス (GHG) 排出量の削減に役立っている (図1を参照)。このような排出量削減を、GHGプロトコルの選定用語に基づいて「削減貢献量 (avoided emissions)」と称する。

図1. GHG排出量の削減量は、評価対象製品と比較製品との排出量の差分により示される



本文書では、ユーザーが得られる便益が同じ2つの製品を比較することによって、化学製品が可能にするGHG排出削減量を算定するためのガイドラインを記載する。さらに結果のコミュニケーション方法についてのガイダンスも記載する。ガイダンスを例証するために、化学企業からの数多くの事例がICCAのウェブサイト (www.icca-chem.org/energy-climate) 上に公開されている。これらの事例は、本ガイダンスと報告要件をユーザーが理解するための知見を提供することを狙いとしている。本ガイドラインは、製品のGHG削減貢献ポテンシャルの評価において化学業界を支援することを意図している。このことは、研究開発の支援になるとともに、化学セクターがGHG排出量削減における化学産業の役割をステークホルダーに信頼できる形でコミュニケーションする上でも役立つだろう。さらに化学産業は、同様の課題に直面している他の業界も本ガイドラインから便益を得られることを望んでいる。

本ガイドラインはGHG排出量に焦点を当てているものの、LCAの調査が環境影響の全側面の網羅を担保するため、化学産業はLCAのマルチクライテリアのアプローチを支持している。本ガイドラインはLCAベースの国際的に認可されたISO規格の要求事項を基盤とした。さらに、GHGプロトコルの「Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard」やPAS2050 (2011)、ISO/TS14067 (2013) といった、製品のカーボンフットプリントの先進的な規格・仕様書との整合性も図っている。

現行のガイダンスに則り、ICCAがまとめた事例のケーススタディは、GHGの排出削減にのみ着目している。個々の算定方法論がより発達した将来的な調査では、このアプローチを広げ、水や土地利用といったその他の環境影響を含めることがICCAの意図するところである。調査されたケーススタディの中には、GHG排出削減量を示しつつ、その他の環境影響とトレードオフが可能なものが含まれている点に留意することは重要である。将来の調査が、科学的な議論や方法論を反映しながら、信頼性のある基準と共にこうしたトレードオフを体系的に反映するよう期待している。

本ガイドラインで取り組む主要方法論の課題

調査の目的

削減貢献量の調査の目的は、様々であり、異なる種類の比較が可能である。比較は以下の3つの異なるカテゴリに分類できる：

- ・カテゴリ1：製品／技術と調査対象製品を使用していない製品／技術
- ・カテゴリ2：セクターごとの製品／技術の比較
- ・カテゴリ3：同セクター内での製品／技術の比較

比較製品の選定

削減貢献量を算定するためには、調査の対象となる化学製品を含む製品を特定の基準ケースやベースライン（「比較製品」と呼ぶ）と比較する必要がある。これらの基準ケースやベースラインはユーザーに対して同じ機能を提供するものでなければならない。この比較製品は、ある特定の製品であるかもしれないし、いくつかの特定製品、あるいは市場の平均的製品の組み合わせでもありえる。

評価

削減貢献量を算定する場合には、できる限りライフサイクル全体を考慮することが望ましい。しかし、必要な場合は、双方のライフサイクルにおける同一の部分やプロセスは省略してもよい。

将来的進展の不確実性

将来的状況の前提条件（用いる電力の発電方法など）は、算定する削減貢献量にかなりの影響を与え得る。使用段階が長期にわたる製品については、報告企業は代替の将来的進展を考慮に入れた定性的シナリオ分析に取り組むことが望ましい。

バリューチェーンパートナーとの削減貢献量の配分

ライフサイクルの削減貢献量は、そのほとんどが、バリューチェーン上の複数のパートナーの取り組みによる結果である。従って、削減貢献量は常にまず、バリューチェーン全体に配分されなければならない。バリューチェーンの削減貢献量に対する化学製品の貢献度合いを分類する基準は、化学製品の機能に基づいて定義されている（基本的、必要不可欠、実質的、間接貢献、貢献対象外）。バリューチェーンパートナー間の削減貢献量の定量的配分の是非についてまとめた。また、自社製品の使用に対する削減貢献量の配分について差し迫った必要性を認識している企業を支援するために、デシジョンツリーを作成した。定量的な配分の後、企業はバリューチェーンのパートナーとの合意を求めることが担保される。

削減貢献量の報告に関するガイドライン

削減貢献量の第三者へのコミュニケーションの信頼性を担保するために、以下の基本的な報告ガイドラインを規定する：

- 企業は自社の評価対象製品（あるいは自社の製品が寄与した製品）と比較した製品（「比較製品」）の調査から得た主な結果を報告しなければならない。
- 削減貢献量は二つの排出プロファイル間の差異として示さなければならない。ライフサイクルの段階ごとに区分されなければならない。
- 企業は削減貢献量のクレジットがバリューチェーン全体に属することを明確に記述し、自社製品の機能に基づいて、バリューチェーンにおけるその製品の貢献度合いを記載し、適切性を示さなければならない。
- 他の環境影響とのトレードオフがあった場合は、報告企業はこれらの環境影響領域をGHG排出量の報告と同じ方法で報告しなければならない。かつ削減貢献量の報告は全く行わない方向で検討することが望ましい。

削減貢献量の調査結果についてのコミュニケーションの透明性は、多くの報告要件によって担保されている。これらの報告要件にはレポートの詳細が規定されており、報告テンプレートが含まれている。

第1版からの主な改訂箇所

本ガイドラインの第1版（2013年）と第2版（2017年）の主な変更点は次の通りである。

- バリューチェーンのレベルの概念（化学製品レベルあるいは最終使用レベル）を削除した。
- カテゴリの比較の概念を追加した。
- 比較製品を選択する基準を、第1版よりも厳密でないものとした。
- 禁止されているもの、あるいは禁止される過程にあるものを、比較製品として除外することを削除した。
- 割引率の概念を削除した。
- 使用されているIPCCの報告書は最新版であり、2007年度版ではない。
- 機能の概念を、配分アプローチに追加した。
- 数項目を明確化した（例、過去の削減貢献量と将来の削減貢献量、比較製品を選択するデシジョンツリー、データの品質等）。

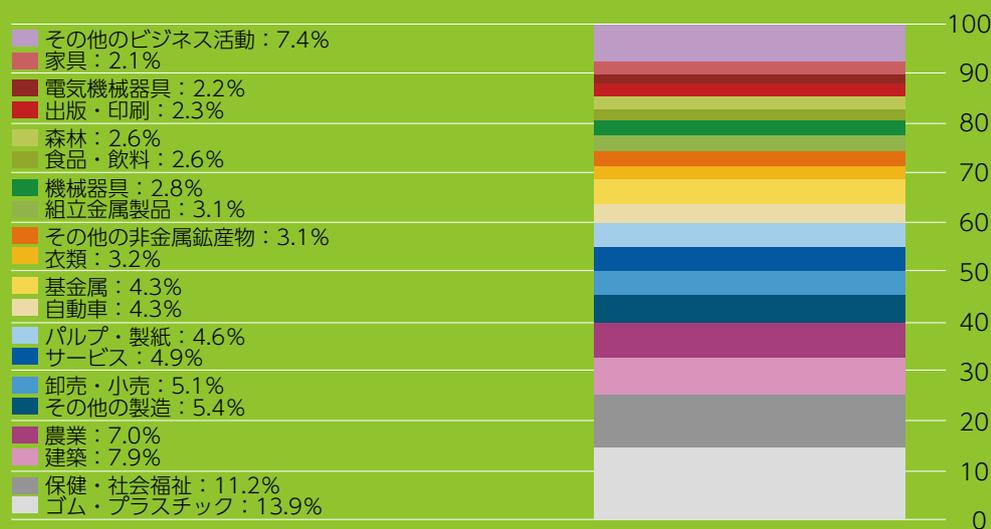
1. 序文

1.1 本ガイドラインの目的

世界は現在、気候変動の問題に直面している。化学産業は以下の二つの補完的取り組みを行うことで、温室効果ガス排出量の削減に貢献している：

1. 自社の製造工場及びサプライチェーンにおける排出量の削減、並びに、
2. 他の業界や消費者が使用する場合に排出量が減らせる革新的製品あるいは製品の使用用途の開発。

図2. EUの化学業界の顧客（顧客セクターにより消費される生産物の割合）



出典：欧州委員会、Eurostatの「Input-Output 2000」データ (EC) 及びCeficの分析

化学製品は図2で示すように多くの日常使われる製品のライフサイクルの一部を構成している。化学産業はこの他にはない位置づけにいることから、社会全体を通して温室効果ガス (GHG) 排出量を削減する機会にめぐまれている。

化学産業の数多くの革新的製品により、下流のバリューチェーン (例えば、下流の製品の加工・製造時や、消費者の使用時、使用後処理時など) においてGHG排出量削減が可能となっている (図3を参照)。化学産業はバリューチェーンパートナーと連携しながら、社会全体を通じて温室効果ガス排出量削減に貢献している。化学企業は排出量をさらに削減するための機会を特定し、これらの削減機会を顧客や政策立案者にコミュニケーションすることに努めている。

図3. GHG排出量の削減量は、評価対象製品と比較製品との排出量の差分により示される



このような取り組みを支援するためには、化学製品により可能となった温室効果ガス排出削減量についての、確実で信頼できる数値が必要不可欠である。化学製品はバリューチェーンの一部として排出削減に一役買っているものの、単独で削減しているわけではない。多くの主要な化学企業が、化学製品により実現できる排出削減量の算定を記載したセクター別ガイドラインの必要性を唱えている。

本文書は、バリューチェーン排出削減量を、同等の便益に対する2つの製品を比較することによって算定する方法についてのガイドラインを提供している。GHGプロトコルが選定した専門用語を参考にし、2つの代替製品間の排出量の差分は、本文書では「削減貢献量」と称することとする。本ガイドラインは、GHG排出量削減における化学製品の役割を、化学産業がステークホルダーに対して信頼のおける形でコミュニケーションする上で役立つだろう。化学産業は、同様の課題に直面している他の業界も本ガイドラインにより便益を得られることを願っている。

1.2 本ガイドライン作成の経緯

本ガイドラインは、2012年7月から2013年6月にかけて、WBCSD (World Business Council for Sustainable Development; 持続可能な発展のための世界経済人会議) の化学セクターとICCA (International Council of Chemical Associations; 国際化学工業協会協議会) からなる作業部会により作成された。同作業部会は、本ガイドラインを既存のライフサイクルアセスメント (LCA) 調査や、企業の発表資料、参加化学企業の専門的知見を活用して作成した。本ガイドラインは2017年に改訂、更新された。本文書はLCA及びカーボンフットプリントに関する国際的に認可された規格やガイドライン (第1.4項参照) に基づいているため、単独の (stand-alone) 文書ではない。

「shall」、「should」、及び「may」の用語の使用についてはISO/IEC指令 (2011) に準拠する。

これらの用語の定義は附属書Cを参照のこと。

1.3 本ガイドラインの使用推奨者

本ガイドラインは、世界の全ての化学企業とそのステークホルダーのために策定された。自社の化学製品のGHG削減貢献量の算定、管理、コミュニケーションを望む企業は、本ガイドライン文書の使用が推奨される。本ガイドラインを広く使用することにより、削減貢献量の算定とコミュニケーションの一貫性が増し、結果の信頼性も高まるだろう。

GHG削減貢献量の調査結果については、化学産業のバリューチェーンパートナーや他のステークホルダーなど、より幅広い読み手が関心を寄せている。本文書は、製品システムの全体的な持続可能性の改善やコミュニケーションの方法について、バリューチェーンパートナーとの対話の第一歩として役立つ可能性がある。

1.4 既存の規格・ガイドラインとの関係

本文書は国際的に認可された要求事項やガイドライン (LCA関連のISO14040 (2006) 及びISO14044 (2006)) に基づき、日本化学工業協会 (JCIA : Japan Chemical Industry Association) の「CO₂排出削減貢献量算定のガイドライン (2012)」を参考にしている。さらに、製品のカーボンフットプリントに関する主要な規格や基準 (GHGプロトコル「Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (2011)」、「PAS2050 (2011)」、「ISO/TS14067 (2013)」) との整合性を取ることも目指している。本ガイドラインは製品間のGHG排出量の差分を推計するための段階的手順を提供しており、化学産業のLCA実践者 (調査を実施する人や組織) の共通課題に重点が置かれている。本ガイドラインは特に、バリューチェーンの化学製品の上流を考慮に入れ、化学製品が下流の活動の環境影響に及ぼす影響を信頼できる形で定量化するための方法を提供している。従って、本ガイドラインは既存の規格より広範囲なものである。表1は ISO14040 (2006) 及びISO14044 (2006) と比較して本ガイドラインにのみ記載されているガイドラインの概要である。

表1. ISO14040 (2006) 及びISO14044 (2006) と比較して、
本文書にのみ記載されている削減貢献量についての算定・報告ガイドライン

ISO14040/ISO14044	本文書のガイドライン
目的及び調査範囲の設定	調査の目的 (第 3.1 項) 製品の比較 (第 3.2 項) 機能単位 (第 3.3 項) 境界の設定 (第 3.4.1 項)
ライフサイクルインベントリ (LCI)	データの品質 (第 3.4.2 項) 使用した手法/数式 (第 3.4.3 項)
ライフサイクル影響評価 (LCIA) 解釈	評価 (第 3.4.4 項) 主要パラメータ (第 3.4.5 項) 不確実性と将来的進展シナリオの統合 (第 3.4.6 項)
- 報告	バリューチェーンパートナーとの削減貢献量の配分 (第 4 章) 報告ガイドライン (第 5 章)

完全なLCA¹を最初から行えない場合は、企業は最初のステップとして温室効果ガスに限定した分析から始めてもよい。この場合、報告企業はLCA¹のスクリーニングを行うことによってトレードオフが存在するかどうかをチェックしなければならない。もしLCAのスクリーニングの中でトレードオフがあった場合は、報告企業はこれらの環境影響領域を温室効果ガス排出量報告と同じ方法で報告しなければならず、かつ削減貢献量の報告は全く行わない方向で検討することが望ましい。ISOの要求事項に準拠していない場合は、そのことを述べなければならず、その理由を説明しなければならない。データ品質要件等のように、本ガイドラインで規定されていない側面は全て、関連するISO及びGHGプロトコルの規格に従わなければならない。本ガイドラインは温室効果ガス向けに作成されているものの、主要な方針はあらゆる影響のカテゴリに適用される。

化学産業はLCAが基本としているマルチクリテリアのアプローチを支持している。これは、調査が環境影響のあらゆる側面を示すことを担保するためである (ICCA, 2013)。代替製品と自社製品との比較を行うためには、企業はマルチクリテリアのLCAを実施することが望ましく、自社の低炭素製品の使用が増えることにより他の環境影響とのトレードオフが生じる可能性がないかを確認することが望ましい (ISO14040 (2006) 及びISO14044 (2006) に従った比較主張)。

1.5 本ガイドラインの限界

本文書に記載するガイドラインは、削減貢献量を算定・報告するための一貫性のとれたガイドラインを作成するための最初の取り組みとみなされるべきものである。本ガイドラインは化学産業の製品がバリューチェーンを通じてエンドユーザーに提供されるという事実留意して、バリューチェーンの報告という課題に取り組んでいるため、削減貢献量のダブルカウントを回避している。公平な報告はバリューチェーンパートナー間の連携を通じてのみ獲得することができる。バリューチェーンパートナーからの本文書へのフィードバックは大いに歓迎する。今後はそのフィードバックに基づいて、企業や他組織の経験を考慮したガイドラインの更新を行う予定である。

1 一般に、LCAのスクリーニングは関連する全ての影響領域を考慮するが、ISO準拠のLCA調査と比較して、報告企業が収集したライフサイクル固有データ(一次データ)よりもデータベースからのデータ(二次データ)を多く用いる。

2.

原則

本文書はGHGプロトコル規格の算定の五原則を採用するものとする：関連性 (relevance)、完全性 (completeness)、整合性 (consistency)、透明性 (transparency)、及び精度 (accuracy)。以上に加えて、六番目の原則、実現可能性 (feasibility) を追加した。これらの原則は、特に本文書で規定されていない選択を行う場合に、本ガイドラインを実施するユーザーの指針となるものである。

関連性 (Relevance)

- GHGインベントリが製品のGHG排出量を適切に反映し、企業内・企業外双方のユーザーの意思決定のニーズに応えることを、保証すること。

完全性 (Completeness)

- 選定したインベントリ境界内におけるあらゆるGHG排出源と活動を算定・報告すること。
- いかなる除外も開示し、その正当性を述べること。

整合性 (Consistency)

- 排出量の有意な経時的比較を可能にするために、一貫性のある方法論を用いること。
- データ、インベントリ境界、手法、及びその他の関連する因子の変化を、時系列で透明性のある形で文書化すること。

透明性 (Transparency)

- 全ての問題は、明確な監査証跡に基づき、現実的且つ理路整然とした方法で取り組むこと。
- 関連する全ての前提条件を開示し、算定、算定方法論、及び用いたデータ源に適切に言及すること。

精度 (Accuracy)

- GHG排出量の定量化は、分かる範囲で系統立てて、実際の排出量より過大や過小にならないようにし、不確実性を可能な限り減らすこと。
- 報告する情報の完全性の点について、ユーザーが合理的な保証で判断を行えるように、十分な精度を得ること。

実現可能性 (Feasibility)

- 選定したアプローチを、合理的な期間内且つ合理的な努力／コストで、確実に実施できること。

3.

削減貢献量の 算定ガイドライン

3.1 調査の目的

調査の目的を設定する際は、以下の項目を明確に記述しなければならない：

- 調査責任者及び調査実施者の所属組織の名称及び説明。
- 調査の目的。
- 調査対象となる化学製品（例：風力タービンブレード用の樹脂硬化剤、燃料タンク用のエンプラ、壁断熱用のEPS（ビーズ法ポリスチレンフォーム）など）。

製品や技術は、各々異なる基準となる製品あるいは技術と比較することができる。

これは、化学セクターに限らず、その他のセクターにも当てはまる。

比較は3つのカテゴリに分類できる（表2を参照）。

- ・カテゴリ1 基準製品が調査対象製品・技術を使用していない
- ・カテゴリ2 基準製品・技術が、他のセクターの製品・技術である
(化学製品にとって、基準製品は非化学製品あるいは技術)
- ・カテゴリ3 同セクター内で製品あるいは技術を比較する(基準製品は他の化学製品)

化学製品は、バリューチェーン下流で製造される技術／製品に統合される中間製品であることが多い。化学製品は、排出量が削減されるという形で、バリューチェーン下流で製造される技術／製品のパフォーマンスに影響を与える可能性がある。バリューチェーン下流で製造される低炭素技術／製品の使用による削減量への化学製品の貢献度合いを評価するために、技術／製品間の比較を行わなければならない。このケースにおいて、低炭素技術／製品は、基準の技術／製品（「比較製品」と呼ばれる）と比較され、選択された基準の技術／製品を基にカテゴリ1、2あるいは3に分類される。例えば、風力発電と天然ガス発電に関する比較調査は、カテゴリ2の範囲に入る一方、風車用の炭素繊維ブレードとガラス繊維基材の風力ブレードの比較は、「カテゴリ3」として分類される。

比較の種類は、報告されることが望ましい。

表2. 比較の異なるカテゴリ

<p>カテゴリ 1</p> <p>調査対象製品と、調査対象製品／技術を使用していない製品の比較</p>	<p>化学製品* VS. 調査対象製品を使用していない製品／技術</p>	<p>例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・断熱材と非断熱材 ・食品の包装と無包装 ・風力発電と発展途上国の田舎の家庭で電気がないこと ・自動車効率化用の燃料添加剤と燃料添加剤の不使用
<p>カテゴリ 2</p> <p>セクターごとの製品／技術の比較</p>	<p>化学製品* VS. 化学製品でない製品／技術</p>	<p>例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EPSとロックウール ・プラスチック包装とブリキ ・風力発電と供給網の電力 ・風力発電と天然ガス発電 ・電気自動車と従来の自動車
<p>カテゴリ 3</p> <p>同セクター内での製品／技術の比較</p>	<p>化学製品* VS. 化学製品／技術</p>	<p>例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最高クラスの断熱材と平均的な化学製品の断熱材 ・HDPE (高密度ポリエチレン) 発泡容器と標準のHDPE 容器 ・バイオ化学製品と化石燃料化学製品 ・最高クラスの風力タービンと業界平均の風力タービン ・自動車効率化用の最高クラスの燃料添加剤と標準の燃料添加剤

* 製品の定義には、風力発電あるいは電気自動車といった化学製品を活用したサービスや低炭素技術も含まれる。

3.2 製品の比較

削減貢献量を算定するためには、調査下の化学製品を含む²製品を特定の基準ケースまたはベースラインと比較する必要がある。このベースラインは、置き換えられ、「比較製品」と呼ばれる製品である。

比較に用いる製品は、削減貢献量の信頼性のある主張を担保するために、複数の基準を満たさなければならない：

- 理想的には、調査の対象となる製品を、その製品が本当に置き換わるものと比較したい。市場の平均的製品、市場の複数の製品の平均的製品、特定の製品、シェアの高い製品、主流ではない製品が、置き換えられる製品となりえる (図4を参照)。
- 比較は、調査対象の製品が存在しなかった場合に存在するだろう製品との比較でもよい。
- 関連性があれば、直近で販売中止となる製品を、比較製品として使用することもできる (ただし、長く販売が中止となっている製品は対象外)。

過去あるいは将来の削減貢献量

過去³あるいは将来⁴の削減貢献量はどちらも、算定し報告してもよいが、混在して報告されてはならない (また、この2つのどちらのケースが報告されるかを明確にされなければならない)。

比較を用いる製品は以下でなければならない

- 評価対象製品と同じ機能をユーザーに対して提供すること。例えば、顧客が一日中利用可能な電力 (ベースロード電力) を求めている場合、報告企業は風力発電と火力発電とを比較することはできない。これは、選択肢の置き換えができないためである。しかし、この選択肢間のパフォーマンスの差が解決すれば、比較することができる。例えば、電力の継続的な利用可能性を担保するための風力発電の選択肢として、予備ガスタービンや蓄電池で解決するなどが挙げられる。

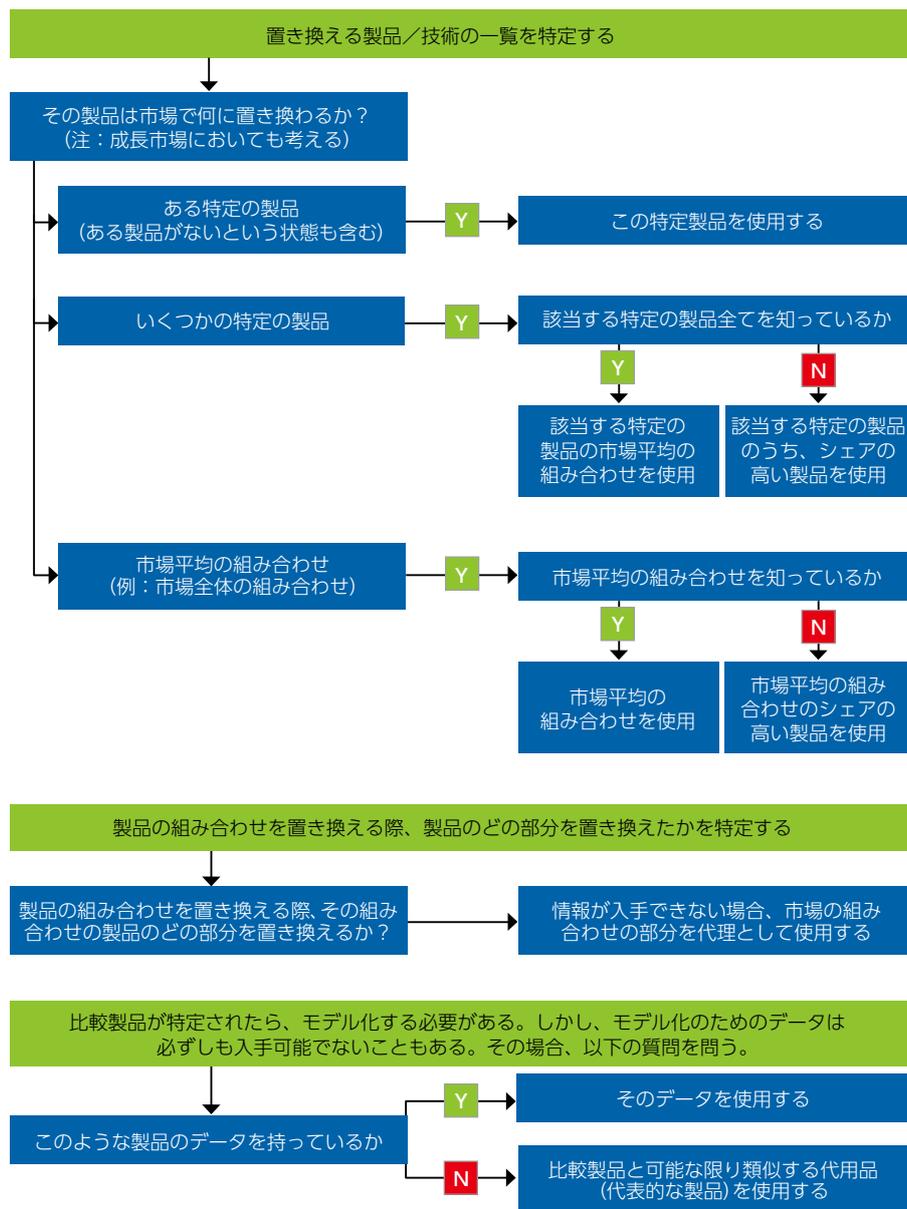
2 新たな化学製品あるいは既存の化学製品の新たな使用に基づいている製品である可能性もある。

3 過去の削減貢献量は、過去の2つの特定の時点間で起きていることもあるが、過去のある時点から「現在」までの間であることもある。

4 将来の削減貢献量は、「現在」から将来のある特定の時点の間で起こることもあるが、将来の2つの特定の時点間であることもある。

- 評価対象製品の基準の期間及び地理的地域⁵において、市場で流通／使用されているもの。置き換えられる製品あるいはもし調査対象の製品が導入されていなかった場合に存在したであろう製品が正確に特定できなかった場合、置き換えられるものの公正な代用品が選択されなければならない。選択される比較製品（あるいはその代用品）が環境保護に取り組んでいるふりをしながら利益を搾取することのないようにすることは重要である（図4を参照）。
- 選択した市場における一般顧客が、品質基準の点で評価対象製品に置き換えられること（第3.3.2項を参照）。
- データ品質、方法論、前提条件などの点で、評価対象製品とできる限り整合性を保つこと。

図4. 比較製品の選び方に関するデシジョンツリー

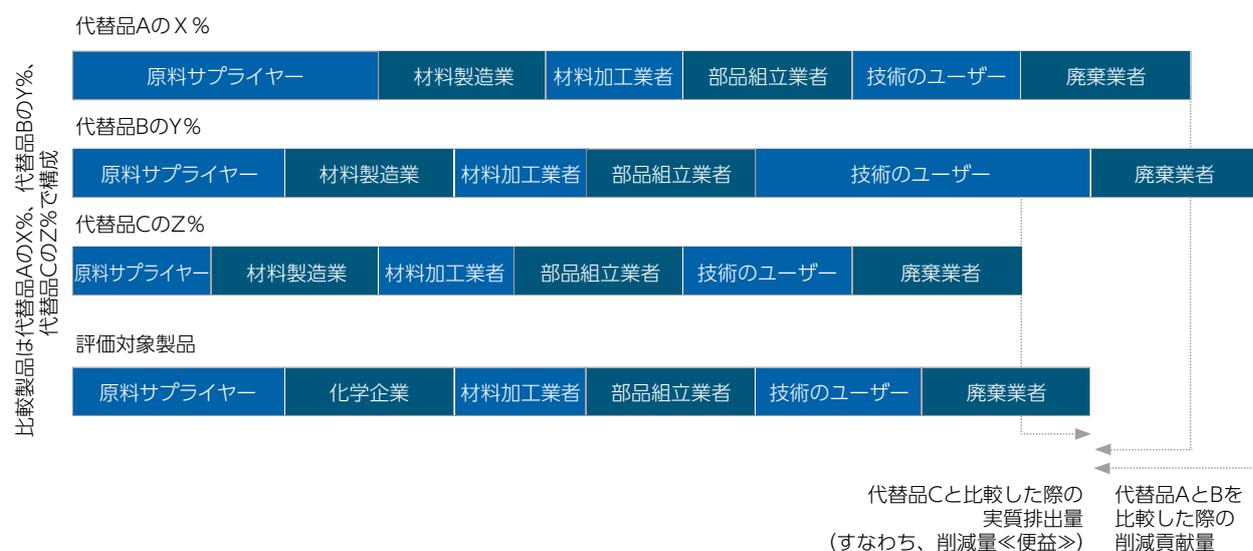


いくつかの代替品から構成された比較製品

いくつかの代替品から構成された比較製品の場合、代替品の中には、調査対象となっている製品よりも排出量が少ないものがあることに留意する。

⁵ 置き換えられる製品を特定する時、既存市場だけでなく、置き換えられる製品が、その化学製品／製品がない場合に存在したであろう製品がある成長市場も含む。

図5. 代替品の組み合わせに基づく比較製品の構造



削減貢献量が発生するか否かというのは、新たな製品⁶によって代用が期待されるX、Y、Zの一部分による (すなわち、削減貢献量を生むために、代替品A及びBの置き換えによる削減貢献量が、代替品Cの置き換えによる「追加的」排出量よりも高くなるべきである) (図5を参照)。

3つの製品の組み合わせによって構成されている比較製品の例が、図5に示されている。この例では、比較製品は代替品AのX%、代替品BのY%、代替品CのZ%からできている。この例では、製品Aと比較した評価対象製品の主な利点は、原料サプライヤーの影響が低く、製品Bと比較した評価対象製品の主な利点は、技術のユーザーの影響が低いが、(評価対象製品によって) 置き換えられる可能性のある市場の製品Cもあり、これは、新たな製品よりも実際すでにカーボンフットプリントが少ない (例えば、原料サプライヤーの影響が低いため)。この製品Cは、評価対象製品よりもより環境に優しい可能性があるが、コストなどの理由によって、評価対象製品に置き換えられていることがある。

図5に示されている例では、「化学企業」「材料加工業者」「部品組立業者」「廃棄業者」のライフサイクルは、同じであり、「実質の」削減貢献量は変わらないため、このシステムの境界から除外されることがあることに留意されたい。比較される2つの製品の記載は、

- 報告企業は、市場及び用途の境界をどのように設定したかについて、明確に説明しなければならない。
- 報告企業の評価対象製品と比較製品は、同程度の詳細レベルで記載されなければならない。
- 市場占有率を含む市場情報や基準フロー (調査結果で基盤とした化学製品量) が記載に含まれていなければならない。
- 比較に用いた全製品について、ライフサイクルで生じる排出量に重要な影響を及ぼす側面全てが、記載に論述されていなければならない。
- 最終使用の用途が調査に含まれる場合は、その化学製品が最終使用の用途の一部としてどのように使用されているかが、記載に詳述されていなければならない。

6 X,Y,Zは、置き換えが予想される製品の市場シェアの一部ではなく、置き換えが予想される製品から構成される比較製品の一部である。

3.3 機能単位

3.3.1 製品／用途の機能

ISO14040 (2006) と ISO14044 (2006) に準じて、機能単位は製品システムのインプット及びアウトプットの全てを関連付けられるように、且つ、調査下にある製品間／用途間での同等性を確立するように、設定しなければならない。企業は以下の側面を考慮した機能単位を規定且つ算定しなければならない：

- 機能単位は、評価対象製品によって提供される単位の性能特性及びサービスとして設定すること。
- 評価及び比較をされる全ての製品において機能単位は同等でなければならない。
- 選定した市場における一般顧客によって置き換えが可能であることを担保するために、関連する品質基準を考慮しなければならない（品質基準の種類の詳細については、第3.3.2項を参照）。
- 機能単位は調査の目的及び範囲と整合性がとれていなければならない。

機能単位の例：

- 1㎡の外壁の断熱性（ビーズ法ポリスチレン (EPS) 使用のケースとロックウール使用のケース）。どちらもU値0.2W/mkを達成。
- ドイツの既存の一世代戸建住宅に、平均気温で、40年間（2011～2051年）居住する（ポリスチレン断熱材が用いられるケースと用いられないケース）。
- 400gのココアパウダーを一年間、ポリプロピレン (PP) を使用した硬質材料にて包装、保存する（化石燃料由来の材料を用いたケースとバイオ由来の材料を用いたケース）。
- 中型ガソリン乗用車で20万km走行する（特殊化学品を用いた低燃費タイヤとレギュラータイヤ）。

3.3.2 品質要件

比較に用いる製品が本当に置き換え可能かどうかを評価するために、以下の3つの特性を用いることが望ましい：

1. 機能性（製品の主要機能に関連したもの）
2. 技術的品質（堅牢性、耐久性、メンテナンスの容易さなど）
3. 使用及び廃棄の期間に提供された追加のサービス

3.3.3 製品のサービス寿命

- 報告企業は機能単位における製品のサービス寿命（すなわち、その最終製品またはサービスの維持に要する期間）を明記しなければならない。ただし、サービス寿命は最終使用用途によって設定されることと、化学製品の寿命と同じにしなくてもよいことに注意すること。
- 設定したサービス寿命は、市場で用いられている規格に沿っていないといけない（例：PCR（商品種別算定基準）、信頼できる組織による調査、バリューチェーンにおける主導的企業による調査など）。
- 報告企業は製品またはサービスに対して選定されたサービス寿命に対し、その根拠と正当性を明確に報告しなければならない。
- サービス寿命は基準フローに影響を及ぼす。

3.3.4 調査の時間的及び地理的基準

企業は、調査のために選定した基準となる期間を明記しなければならない。使用されるデータは、基準となる期間を代表するものでなければならない。基準となる期間のデータが利用できない場合、報告企業は基準期間にできる限り近い期間を網羅するデータを使用しなければならない。

基準期間は標準的には1年間である。

報告企業は、使用されたデータにとって基準となる期間を報告しなければならない。

企業は、調査のために選定した地理的地域を明記しなければならない。これには、その製品が生産且つ使用された地理的地域を含む。報告企業は調査のために選定した地理的地域に関連のあるトレードオフを考慮することが望ましい(例えば、水の枯渇など(第1.4項も参照))。

3.4 算定の方法論

3.4.1 境界の設定

削減貢献量を算定する場合には、ISO14044 (2006) の要求事項⁷に準拠するために、できる限りライフサイクル全体を考慮することが望ましい。しかし、削減貢献量を算定する時、評価対象製品と比較製品が、ライフサイクルの中で同一の段階やプロセスを有している場合がある。システムの境界は、比較製品によって影響を受ける可能性のある全てのプロセスを考慮しなければならない(また、異なる製品の同じプロセスは除外してもよい⁸)。

どのライフサイクルの段階やプロセスが除外され、含まれるかを明確化するために、全てのシステム境界は明確に記述されなければならない。含まれている、あるいは除外されたライフサイクルの段階やプロセスは、明確に記述されなければならない。除外された段階やプロセスは、正当な理由が示されなければならない。

報告企業は比較する全ての製品のバリューチェーン段階を記載しなければならない：

- 比較に用いる各製品のバリューチェーンを示すために、フロー図を記載しなければならない。報告企業は、ゆりかごから墓場まで (cradle-to-grave) の活動全てを考慮することが望ましい(第3.4.3項を参照)。
- 明確化するために、バリューチェーンを定性的に記述しなければならない。
- フロー図では、代替製品のライフサイクルのGHG排出量算定において、バリューチェーンのライフサイクルの段階あるいはプロセスのどの部分を同一と想定したかを示さなければならない。

3.4.2 データの品質

データの品質を評価するために、異なる方法論が有効であるかもしれない。重要なことは、評価を行う企業が、データ品質の手法を、評価した製品に正しく適用することである。データ品質の推定は、比較評価が適切に行われるように示されなければならない。

報告企業は、データ品質に関して透明性を提供しなければならない。

7 ISO14044 (4.2.3.3.1項) では次のように規定している：「ライフサイクルの段階、プロセス、インプットまたはアウトプットの削除は、調査の包括的な結論に重大な変更がない場合に限って認められる。ライフサイクルの段階、プロセス、インプットまたはアウトプットを省略する決定を下す場合、明確に記述し、かつ、それらの省略の理由について説明しなければならない。」

8 実際に、比較に用いる製品同士のライフサイクルにおける同一の段階やプロセスのGHG排出量は同量であり、削減貢献量の絶対値に影響を与えてはいない。

3.4.3 使用した手法／数式

報告企業は、各段階の排出量算定のために使用した手法を記載しなければならない：

- 両製品については、既存の規格に従って同一の方法でライフサイクルのGHG排出量算定を行わなければならない。
- 報告企業は、以下について説明しなければならない：
 - ・用いた方法論及び規格の選定内容
 - ・原料採取から廃棄までのライフサイクル全体 (= full cradle-to-grave) のインベントリの算定に使用した手法／数式

これには配分方法の選択も含む。配分には、一般に認められたアプローチが使用されなければならない(用いられたモデルは、明確に提示されなければならない)。最終的な結果に対して配分の選択の影響を調べるために、感度解析が行われることが望ましい。

全てのGHG排出量は、IPCCの最新版報告書⁹で公表した、地球温暖化係数表の対象期間100年の各数値に従って、CO₂相当量(「CO₂-eq」あるいは「CO₂eq」あるいは「CO₂e」)に換算されなければならない。

3.4.4 簡易評価

ライフサイクルの段階あるいはプロセスに、比較されている2つの製品に同一のものがあることで、システム境界から除外されたものがある場合、削減貢献量の算定は、簡易評価になる(比較される製品のライフサイクルにおける同一の部分／プロセスが省略される)(図6を参照)。この簡易評価は、本文書の六番目の算定原則である、実現可能性(feasibility)を考慮している(第2項を参照)。

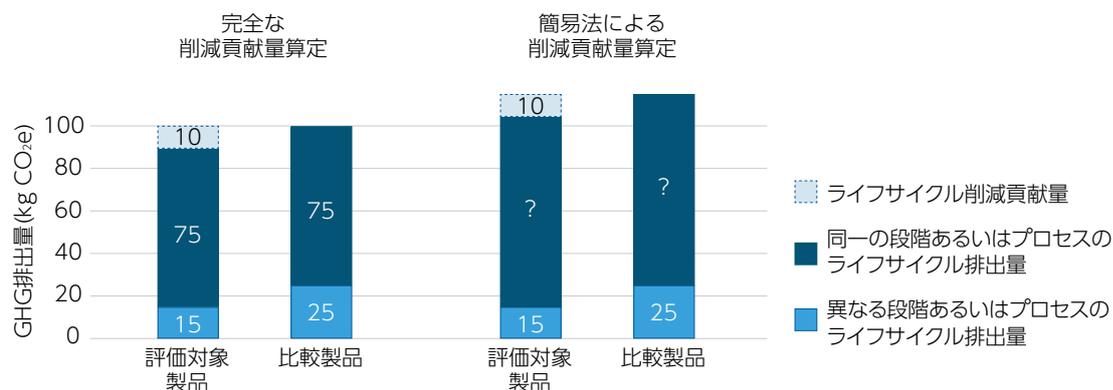
簡易評価を用いる場合は、以下に示す追加の報告要件が適用されなければならない。

- 報告書には、省略したライフサイクルの段階とプロセスとその理由を明記しなければならない。
- 報告書には、できれば定量的方法(最低でも、定性的方法)で、比較製品の総排出量に対する、省略された排出量の程度を示さなければならない。
- 省略した排出量の推計に用いたデータ源や前提条件は、報告しなければならない。
- 報告書には、同一プロセスの省略による調査の限界を、明確且つはっきり分かるように記載しなければならない。これには、ライフサイクル段階やプロセスの貢献度合いの変化や、不確実性の増加などが含まれる。削減率(すなわち、比較製品のライフサイクル排出量と比較して何%のGHG排出量が削減されたか)については、報告してはならない。

比較製品の総排出量に対する省略排出量の度合いは、公開済みのLCAや自らの推計に基づいて省略部分の排出量の推計を行うことにより、決めることができる。定量的な推計を行う場合は、シナリオ分析にその結果を示すことが好ましい。

9 本ガイドランスの公表時点で、IPCCの最新報告書は2013年版のものだった。この最新版が使用されない場合、使用しない理由を述べなければならない(例：LCAのソフトウェアが利用できない等)。比較されているシナリオ間で、一貫性をもって使用すること(すなわち、性質要因の同じリスト)を担保しなければならない。

図6. 簡易評価方法の図。GHG排出量は「kg-CO₂e/機能単位」で表される。



3.4.5 排出の主要パラメータ

報告企業は、どの活動やパラメータが算定された削減貢献量やGHG排出量を生じる主な要因となっているか、また特定されたパラメータにとってこれらの要因がどのように影響を及ぼしているかについて明記しなければならない。こうしたパラメータの例としては、ガソリンの使用や製品のサービス寿命などが挙げられる。

3.4.6 将来的進展シナリオと不確実性

製造された化学製品の上流のバリューチェーン段階は、既に完了した段階なので、既存データから算定を行うことができる。ただし、使用段階と廃棄段階が今後数年間にわたってしまう可能性がある。ユーザーの行動や廃棄処理はこの先変化する可能性があり、削減貢献量に影響を与える。将来の不確実性要素としては、以下に限られないが、例えばエネルギーミックスやエネルギー効率の変化、規制方針、市況、リサイクルの実践などがある。

将来的状況の前提条件は算定する削減貢献量に大きな影響を与える可能性があるものの、報告企業は将来何の変化も起こらないと想定（すなわち最新の実際のデータを使用）した比較製品を最初に考慮しなければならない。使用段階が長期（10年以上など）にわたる製品については、報告企業が定性的シナリオ分析を記載し、削減貢献量の算定における各主要パラメータがどのように将来変化する可能性があるかについて、またそれがどのように算定された削減貢献量に影響を及ぼすかについて、説明を行うことが望ましい。

企業は、ベースケースの結果について報告しなければならない、最も確度が高い将来的変化を考慮したシナリオについて報告することが望ましい。

4.

削減貢献量に対する バリューチェーン パートナーの貢献度に関 するガイドライン

ライフサイクルの削減貢献量は、そのほとんどが、バリューチェーン上の複数のパートナーの取り組みや貢献によるものである。削減貢献量は様々なバリューチェーンの当事者による貢献の総和の結果である。これには、原料サプライヤー、材料製造業者（化学品会社、材料加工業者、部品組立業者）、技術のユーザーが含まれる。一般に、ひとつのパートナーのみに削減貢献量を帰属させることはできない。削減貢献量は第一に、バリューチェーン全体に帰属されることが望ましい。

4.1 バリューチェーンの削減貢献量に対する化学製品の貢献度の定性的評価

バリューチェーンのパートナーが、削減貢献量の一部の主張を望むことはよくある。このような主張の信頼性を上げるためには、その報告企業がバリューチェーンにおけるその製品の役割を明確にしなければならない。また、貢献量が主張に値しないほど小さい場合には、バリューチェーン削減貢献量の報告を控える必要がある。報告企業は、自社製品によるバリューチェーン削減貢献量への貢献度を示すために、表3に示すスキーマを使用しなければならない。このスキーマは、GHG排出削減への貢献によって製品を分類している。

表3. 機能的アプローチに基づいた、化学製品¹⁰によるバリューチェーン削減貢献量への貢献度合い

貢献度合い	化学製品とGHG削減量の関係
基本的 (Fundamental)	その化学製品は、最終製品を用いてGHG削減貢献を可能にする上で重要な要素である。
必要不可欠 (Extensive)	その化学製品は重要な要素の一部であるとともに、最終製品を用いてGHG削減貢献を可能にするためにその化学製品の特性・機能が必要不可欠である。
実質的 (Substantial)	その化学製品はGHG削減貢献に直接的な貢献をしていないが、最終製品による削減貢献量に影響なく容易に置き換えられるものではない。
間接貢献 (Minor)	その化学製品はGHG削減貢献に直接的な貢献をしていないが、基本的または広範囲に貢献している製品の製造プロセスで用いられている。
貢献対象外 (Too small significance of contribution to claim)	その化学製品は、最終製品を用いたGHG削減貢献量に変化を及ぼさずに（例えば、異なる化学製品に）置き換えが可能である。

図7の例は、一般的な低炭素技術バリューチェーンの削減貢献量に対する、各パートナーの貢献度合いの例を示したものである。技術のユーザーの貢献は、他のバリューチェーンの貢献とは多少異なっている。技術ユーザーは技術的な貢献を行っていないものの、技術への投資や技術の使用によって当該技術の実施を可能にしているためである。

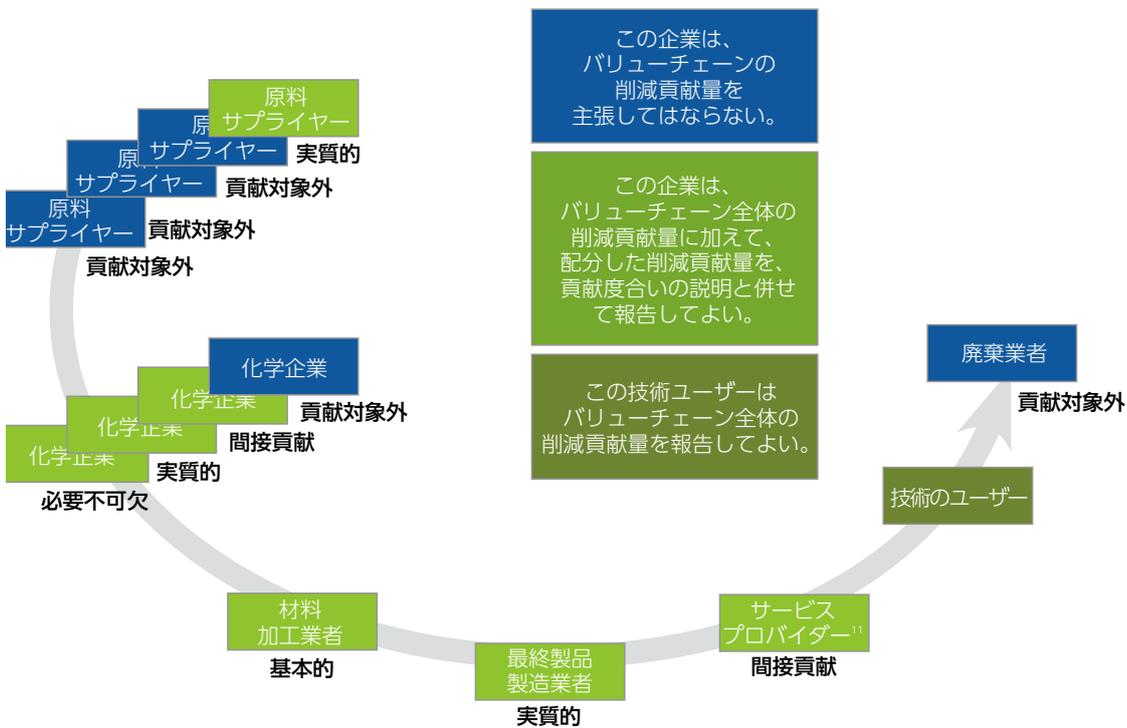
報告企業はバリューチェーン全体の総削減貢献量を報告しなければならない。また、表3に示す機能的アプローチに従って、最終製品に対するその製品の貢献度合いについて報告しなければならない。さらに報告企業は、その製品の特定の役割がその最終製品のGHG削減貢献機能にどのように関連しているかを読み手が分かるような形で、その製品の特定の役割を記載しなければならない。

例：

平均的な欧州の発電技術ミックス（グリッドミックス）の代わりに、発電に風力タービンを使い、蓄電用の予備電池を併用することによって、排出量をX百万トン削減した。企業Aは、その風力タービン用のブレードに用いられる樹脂成分と樹脂塗料を製造することによって、この削減貢献量に2つの間接貢献（minor）を行っている。

10 この表の原則は、当該システムのどの部分にも有効である（例：「化学製品」、「化学製品でない製品」、「サービス」）。

図7. 機能的アプローチに基づいた、一般的な低炭素技術のバリューチェーンにおける、各パートナーによるバリューチェーンでの削減貢献量についてのコミュニケーションの例（表3を参照）



報告企業が貢献しているバリューチェーン全体の削減貢献量の数値については、報告の境界が異なるため、その報告企業の排出量とは比較できないことに注意されたい。報告企業が自社活動による排出量（スコープ1や2など）¹²の報告を行うことを選択した場合は、活動排出量の報告の境界が削減貢献量の境界とは異なることを、明確に述べなければならない。

4.2 バリューチェーンパートナーとの削減貢献量の配分の是非

企業は以下のような理由からバリューチェーン全体の削減貢献量に対する貢献度の定量化を望む可能性がある：

- 透明性：バリューチェーン上の全てのプレーヤーが、バリューチェーン全体の削減貢献量についてコミュニケーションする可能性がある。ダブルカウントになる恐れがあるが、もしバリューチェーンのパートナー間で削減貢献量の配分方法についての合意があれば、ダブルカウントは回避できる。
- 内部マネジメント：企業は活動により生じた排出量の詳細な定量化データの集積化を進めている。企業の境界内（スコープ1）だけでなく、バリューチェーンからの活動排出量（スコープ2、3）も対象としており、それらの結果を、排出量削減の取り組みを計画・管理するために役立てている。さらに企業は、

11 「サービスプロバイダー」の注記：施工や組立等は、専門技術等によって製品に大幅に貢献することもある。

12 スコープ1と2の定義については、GHGプロトコルの[Corporate Accounting and Reporting Standard] (WRI & WBCSD, 2004年)を参照。

研究開発や市場戦略の進展を支えるだけでなく、パフォーマンス目標を作成し、それらの実施を管理するために、削減貢献を行っているバリューチェーンにおける役割の定量化に役立つ方法論を探している。

- 企業による包括的な外部向け報告：多くの企業の希望として、気候変動に及ぼす包括的影響の忠実な全容を表すことが挙げられる。企業の活動により生じる排出量を定量的に報告する場合は、削減貢献量も定量化して報告する可能性がある。
- バリューチェーンの理解を支援：外部ステークホルダー（投資家、政策立案者、一般市民など）は、削減貢献を行っているバリューチェーンにおける様々な組織の役割を理解・比較するための、信頼できる比較可能な数値を探している。
- ある産業セクター全体の利益のコミュニケーション：化学産業セクターまたは他の産業セクターが、社会への貢献度や便益を示すために削減貢献量の算定を用いる可能性がある。
- あるバリューチェーンパートナーによるバリューチェーン全体の削減貢献量への貢献度合いが、報告するにはあまりにも小さいとみなされる場合であっても、そのパートナーが個々の(小さい)貢献度の報告を望む可能性がある。

ただし、バリューチェーンの各パートナーに削減貢献量を割り当てる場合には重要なデメリットがあることを明らかにしておかなければならない：

- 低炭素技術の実施が様々なバリューチェーンパートナーの連携を通してのみ実現可能な場合、その事実に対する理解が阻まれる恐れある。
- バリューチェーンパートナーごとの削減貢献量に対する貢献を実際に反映した単一の配分手法は存在していない。製品の物理的特性（質や量など）や価格のどちらも、製品の削減貢献能力に正比例するものではない。結果として、パートナーの貢献度が過大評価されたり過小評価される可能性がある。
- 配分算定の方法論が異なると削減貢献量の結果も異なってしまうことが多く、その差異がとても大きいこともある。このため異なる企業により推計された削減貢献量の数値は比較することができないが、そのままの値で解釈されることもある。
- バリューチェーンパートナーごとの削減貢献量の算定方法について、そのバリューチェーンパートナー間の合意がない場合は、総削減貢献量の結果が重複してカウントされたり、足しても100%にならないといったことも起こり得る。
- 経済価値や物理量で配分を行うと正しく評価されない場合がある：例えば、一企業が、同じ機能性を獲得している一方で原材料使用量を減らすという製品の改善を行った場合に、その企業に割り当てられる削減貢献量が少なくなる可能性があるなど。

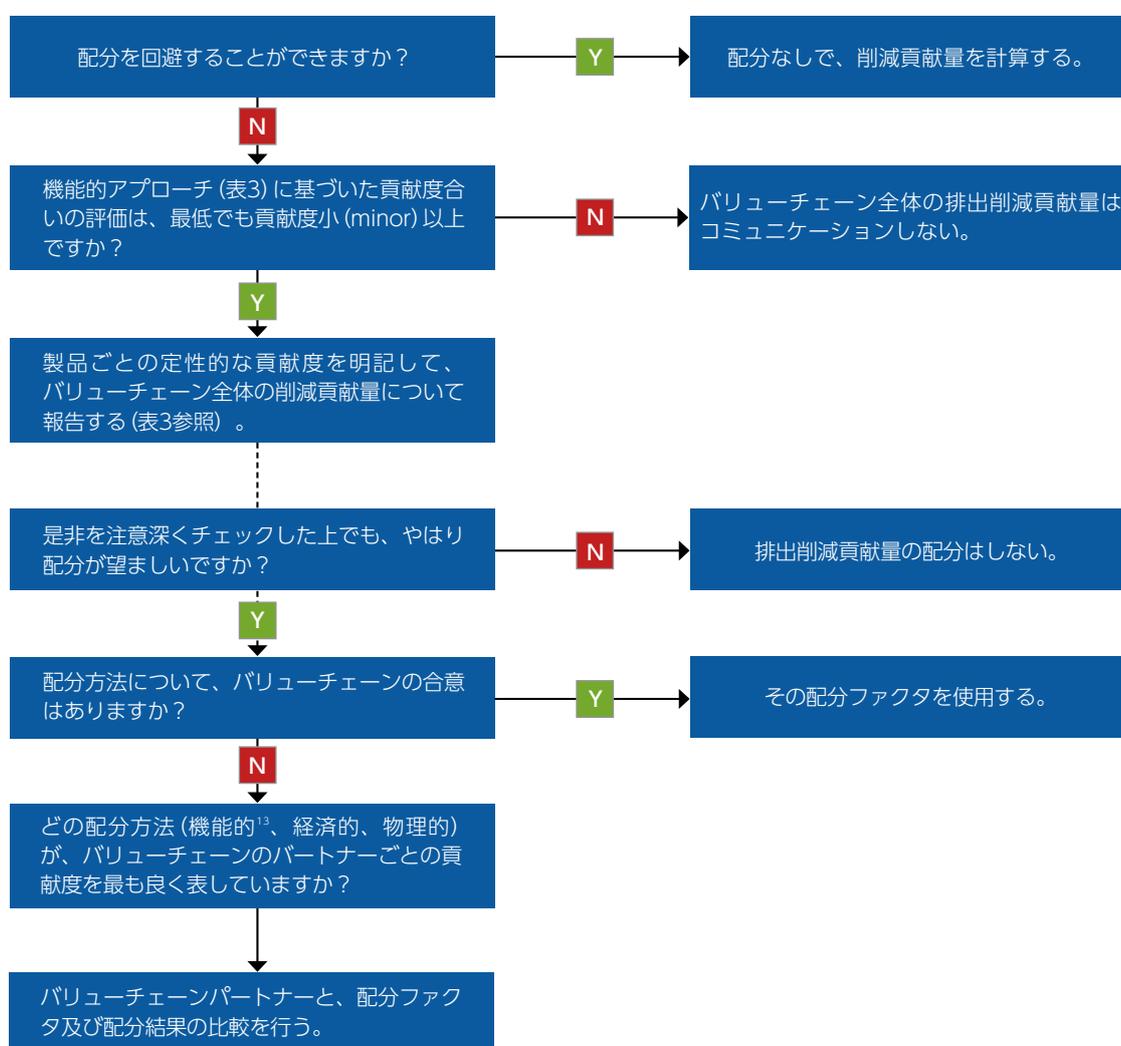
バリューチェーンパートナー間で削減貢献量を定量的に配分することのメリットとデメリットについての議論が継続していることを鑑み、本文書では定量化された削減貢献量の配分を推奨しない。ただし、バリューチェーンパートナーに削減貢献量を割り当てる可能性を追及し、さらに、企業に可能なソリューションを提供するために、次の第4.3項でバリューチェーンパートナーに削減貢献量を定量的に割り当てる方法について示すものとする。

4.3 バリューチェーンパートナーに対する削減貢献量配分のアプローチ

削減貢献量の一部を製品の使用に配分する必要があることが判明した場合は、企業は高い透明性を持った形でそれを行うことが推奨される。明確に規定したステップに従って、算定の根拠を完全に文書化することが推奨される。以下にそのプロセス案を示す。

報告企業が、バリューチェーン上の複数のパートナーが貢献している削減貢献量の評価・報告を行う場合は、図8のデシジョンツリーを用いることが推奨される。

図8. 企業が削減貢献量の評価・報告を行う際に用いる配分に関するデシジョンツリー



13 機能性は、高機能性及び低機能性のクラスの(バリューチェーンの)最初のグループ構成として使用される。そして、削減貢献量のどの部分がどのグループへ配分できるかの決定(例えば、通常、削減貢献量のより多い部分を、経済配分によって得られるであろう機能的要素よりも高い機能的要素に付与する)、及び最終的なグループへの配分(例えば、経済的)が行われる。附属書Bは各グループを(例えば、通常、削減貢献量の高い一部に、経済配分によって得られる機能的要素よりも高い機能的要素を付与することによって)与えるだろう。そして、最終的に配分(例えば経済的)が各グループ内で行われることを参照されたい。附属書Bを参照。

報告企業が配分方法を用いる場合は、以下を考慮することが推奨される：

- 削減貢献量に取り組んだ全てのバリューチェーンパートナーを含むこと（まずユーザーの便益の設定から始め、そのバリューチェーンの上流を見て、ユーザーがその便益を獲得するためにはどのパートナーが必要であるかを理解する）。
- バリューチェーンにサービスプロバイダーが含まれている場合は、物理的關係に基づいた排出量の配分を行うことは不可能である。
- 原則的には、バリューチェーン上のひとつの企業に帰属する削減貢献量は、システム境界が同じため、その企業の排出量と比較することが可能である。しかしながら、バリューチェーンパートナーの貢献度に応じた削減貢献量の配分率について記載した規範的ガイドラインはまだ存在しないため、結果がかなり異なる場合がある。企業はこうした比較は控えることが推奨される。

報告企業は、バリューチェーン全体における総削減貢献量を必ず報告しなければならない。第4.1項の表3に示した機能的アプローチに従って、その製品による最終製品への貢献度合いについて報告しなければならない。報告企業は、追加情報として、配分された削減貢献量の数値を報告してもよい。

この場合は、用いた配分方法と、配分ファクターの根拠を明確に記載することが推奨される。他のバリューチェーンパートナーが異なる配分方法を使用している場合は、企業は別個のシナリオとして本手法を含めることが推奨される。配分が行われたら、企業はバリューチェーンのパートナーと合意を形成することが望ましい。

本項で示した提言は、各バリューチェーンパートナーに配分できる (attributable) 削減貢献量を定量化する上でのガイダンスを提供する初の試みである。化学産業は、自身のバリューチェーンパートナーと連携して本アプローチのさらなる改善を行い、様々なステークホルダーから幅広く支持される規範的なガイドライン策定を目指す。

機能的な配分については、附属書Bを参照。

5.

削減貢献量の 報告ガイドライン

本項では、削減排出量に関する調査の報告方法に関するガイダンスを提供する。

表4はこれまでの章で述べてきた全要求事項の一覧である。報告企業は、表4の要求事項と本章で規定している追加要求事項に準拠しなければならない。

表4. これまでの章で記載した報告要件の一覧表

章／項	要求事項
3.1 調査の目的	<ul style="list-style-type: none"> 調査の目的を設定する際は、以下の項目を明確に記述しなければならない： <ul style="list-style-type: none"> 調査責任者及び調査実施者の所属組織の名称及び説明。 調査の目的。 調査で重点を置く化学製品。
3.2 製品の比較	<p>比較を行う各製品を記載する：</p> <ul style="list-style-type: none"> 報告企業は、市場及び用途の境界をどのように設定したかについて、明確に説明しなければならない。 報告企業の評価対象製品と比較製品は、同程度の詳細レベルで記載されなければならない。 市場占有率や基準フロー（すなわち、調査結果で基盤とした化学製品量）を含め市場情報が記載に含まれていなければならない。 比較に用いた全製品について、ライフサイクルで生じる排出量に重要な影響を及ぼす側面全てが、記載に論述されていなければならない。 最終使用の用途が調査に含まれる場合は、その化学製品が最終使用の用途の一部としてどのように使用されているかが、記載に詳述されていなければならない。
3.3.1 製品／用途の機能	<ul style="list-style-type: none"> 機能単位は、製品システムの全てのインプットとアウトプットが関連付けられるように、且つ、調査下にある製品間／用途間で同等性が確立されるように、設定しなければならない。 企業は機能単位におけるその製品またはサービスのサービス寿命（すなわち、その最終製品またはサービスのパフォーマンスが維持されなければならない期間）を明記しなければならない。 報告企業はどのようにサービス寿命を設定したかについて説明しなければならない。
3.3.3 その製品のサービス寿命	<ul style="list-style-type: none"> 報告企業は、機能単位における製品またはサービスのサービス寿命を明記しなければならない。 報告企業は製品またはサービスのために選定されたサービス寿命について、その根拠と正当性を明確に報告しなければならない。
3.3.4 調査の時間的及び地理的基準	<ul style="list-style-type: none"> 企業は、調査のために選定した、基準となる期間を明記しなければならない。 企業は、使用したデータの基準となる期間を報告しなければならない。 報告企業は、将来の推計のために使用したシナリオを説明しなければならない。 企業は、調査のために選定した、地理的地域を明記しなければならない。
3.4.1 境界の設定	<ul style="list-style-type: none"> 報告企業は比較する全ての製品のバリューチェーン段階を記載しなければならない： <ul style="list-style-type: none"> 比較に用いる各製品のバリューチェーンを説明するために、フロー図を記載しなければならない。 明確化するために、バリューチェーンの定性的記述を記載しなければならない。 フロー図では、代替製品のライフサイクルのGHG排出量の算定において、どのライフサイクルの段階あるいはバリューチェーン上のプロセスを同一と想定したかを示さなければならない。 どのプロセスが除外され、含まれるかを明確化するために、全てのシステム境界を明確に記述しなければならない。 含めたライフサイクルの段階・プロセス及び除外したライフサイクルの段階・プロセスは、明確に記述しなければならない。
3.4.2 データの品質	<ul style="list-style-type: none"> 報告企業は、データの品質に透明性を持たせなければならない。

章／項	要求事項
3.4.3 使用した 手法／数式	<ul style="list-style-type: none"> ・報告企業は、各段階で排出量を算定するために用いた方法を記載しなければならない。 ・報告企業は、以下について透明性のある形で記載しなければならない： <ul style="list-style-type: none"> - 方法論の選定及び使用した規格 - 原料採取から廃棄までのライフサイクル全体 (=full cradle-to-grave) のインベントリの算定に使用した手法／数式 ・配分方法の選択
報告	<ul style="list-style-type: none"> - 企業は自社の貢献製品を使用した評価対象製品と比較対象の製品（「比較製品」）の調査から得た主な結果を報告しなければならない。 - 排出削減貢献量は、2つの排出プロファイル間の差異として示されなければならない。ライフサイクルの段階ごとに区分されなければならない。 - 過去あるいは将来の削減貢献量はどちらとも報告されてもいいが、混在してはならない（この2つのケースのどちらが報告されているか明確に記述しなければならない）。 - 企業は、削減貢献量がバリューチェーン全体に帰属することを明確に記述し、自社製品の機能に基づいてバリューチェーンにおける固有の役割を記載し、適切に示さなければならない。 - 他の環境影響とのトレードオフがあった場合は、報告企業はこれらの環境影響領域をGHG排出量の報告と同じ方法で報告しなければならない。かつ排出削減貢献量の報告は全く行わない方向で検討することが望ましい。 - ISOの要求事項に準拠していない場合は、そのことを述べなければならない。その理由を説明しなければならない。 - 調査がクリティカルレビューを受ける場合、クリティカルレビューのプロセスや状況を明確に報告しなければならない。
3.4.4 簡易評価	<p>簡易評価を用いる場合は、以下の追加の報告要件を適用すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・報告書には、省略したライフサイクルの段階とプロセスとその正当性を規定しなければならない。 ・報告書には、できれば定量的方法（最低でも、定性的方法）で、比較製品の総排出量に対する、省略された排出量の程度を示さなければならない。 ・省略した排出量の推計に用いたデータ源や前提条件は、報告しなければならない。 ・報告書には、同一プロセスの省略による調査の限界（例えば、ライフサイクルの段階やプロセスの貢献度合いの変化、不確実性の増加など）を、明確且つはっきり分かるように記載しなければならない。 ・削減率（すなわち、比較製品のライフサイクルでの排出量と比較して何%のGHG排出量が削減されたか）については、企業は報告してはならない。
3.4.5 主要パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・報告企業は、どの活動やパラメータがGHG排出量が生じる要因となっているかについて明記しなければならない。
3.4.6 将来的進展シナリオと 不確実性	<ul style="list-style-type: none"> ・企業は、ベースケースの結果について報告しなければならない。最も確度が高いと考えられる将来的変化を考慮したシナリオの結果について報告することが望ましい。
4.1 貢献度合いの 定性的評価	<ul style="list-style-type: none"> ・報告企業は、表3で示した機能的アプローチに従って、最終使用製品に対する、その製品の貢献度合いについて報告しなければならない。 ・報告企業は、その製品の特定の役割が、最終製品のGHG排出削減貢献の機能にどのように関連しているかについて、読み手が理解できるような形で記載しなければならない。 ・報告企業が自社活動による排出量（スコープ1や2など）の報告を行うことを選択した場合は、活動排出量の報告の境界が削減貢献量の境界とは異なることを、明確に述べなければならない。
4.3 バリューチェーンパー トナーに対する削減貢 献量配分のアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> ・報告企業は、バリューチェーン全体における総削減貢献量を必ず報告しなければならない。また、第4.1項の表3に従ってバリューチェーンにおける特定の役割を記載しなければならない。

追加の報告提案：

- 企業は、自社の貢献製品を使用した評価対象製品と比較製品について、原料採取から廃棄までのライフサイクル全体 (=full cradle-to-grave) の排出量を報告することが望ましい。企業は、外部ステークホルダーに対する明確性を高めるために、調査結果をひとつの表に示すことが望ましい(表5を参照)。
- それに追加して、企業は全てのバリューチェーンの段階に結果の図を記載することが望ましい(図9を参照)。
- 企業は、比較の種類を記載することが望ましい(表2を参照)。
- 最終結果について、以下の点を追加でコミュニケーションしてもよい：
 - 総削減貢献量の絶対量
 - 比較製品の総排出量と比較して、何%の排出量が削減されたか。ただし、報告企業が簡易評価を用いる場合は、この結果の提示方法を行うことができない。
- 報告企業は、以下の概要を併せて報告書を完成させることが望ましい：
 - 調査から得た結論及び影響
 - 調査結果の改善が図れる可能性がある、追加の段階／更新
- 付録に、以下を記載してもよい：
 - 使用した情報源についての追加情報
 - クリティカルレビューの結果
 - 用語集

図9. 評価対象製品と比較製品のcradle-to-grave排出量の差異分が、削減貢献量である

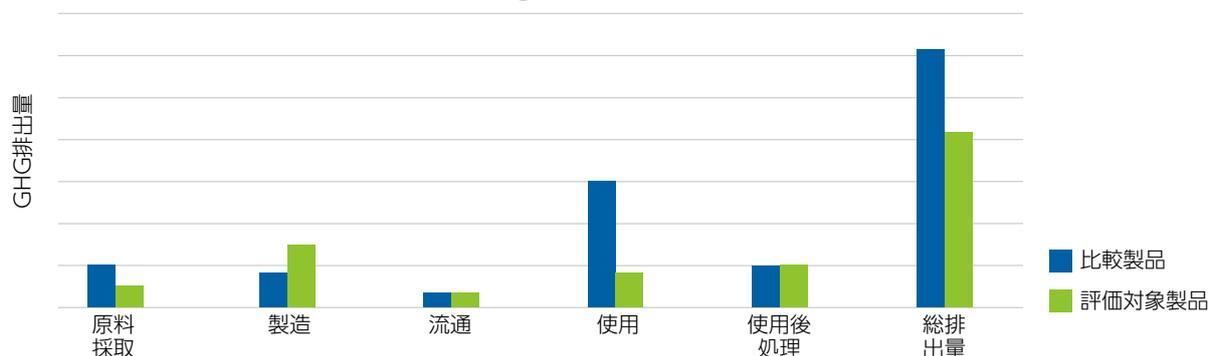


表5. 削減貢献量の調査の全結果を示した表の例

各段階の排出量 (CO ₂ e)	評価対象製品	比較製品
原料採取	-----	-----
製造／加工	-----	-----
流通	-----	-----
使用	-----	-----
使用後処理 (廃棄・リサイクル)	-----	-----
総排出量	P1	P2
削減貢献量	= P2 - P1	

LCAの比較主張を公に開示する場合は、ISO14044(2006)に準拠するために、パネルによるクリティカルレビューを要する。削減貢献量の調査については、企業はISO14044(2006)と整合性をとることが望ましい。調査にクリティカルレビューを行う場合、クリティカルレビューのプロセスと状況については、明確に報告しなければならない。

附属書Aには、削減貢献量の調査の報告テンプレート案が含まれている。

6.

附属書

附属書A：報告テンプレート

調査のタイトル

調査の責任者及び実施者

エグゼクティブサマリー（通常100字で短いもの）

記載する項目：

1. 調査の目的

[調査の目的及び範囲の説明。使用した方法論（ICCA-WBCSD [Avoided Emissions Guidance]）と、他の高レベルな関連情報の説明]

2. 比較製品

2.1 比較製品の記載

[どの製品同士を比較するかについてと、各製品の関連情報を記載]

2.2 市場の境界とその用途の定義

3. 機能単位と基準フロー

3.1 機能及び機能単位の説明

[製品の機能及び機能単位を説明]

3.2 基準フロー

[調査の結果が基本にしている化学製品の量を記載]

3.3 品質要件

[選択した市場で一般顧客にとって、比較製品が置き換え可能であることを担保するために、考慮する品質基準を記載]

3.4 製品のサービス寿命

[考慮した製品のサービス寿命を記載]

3.5 調査の時間的及び地理的基準

[時間的及び地理的基準を記載]

4. 境界の設定

[ケーススタディの境界を記載：

- ケーススタディに含まれた、あるいは除外されたプロセスを明確にしながら、全比較製品のバリューチェーンの段階を記載
- 代替製品のライフサイクルGHG排出量算定で、同一部分を示しながら、各比較製品のフロー図を含める
- 境界の分岐点及びどのようにその分岐点が決定されたかを記載]

5. 算定の方法論とデータ

[算定方法論に関連する一般的な情報、並びに、用いたデータ及びデータベース、データ品質、用いた手法／数式、及び主要パラメータについての固有の情報]

5.1 用いた手法及び数式

[簡易評価が用いられたケースでは、用いた手法及び数式は報告書(冒頭と第6項)に明確に言及され、本ガイドラインの第3.4項の報告要件が考慮されることが望ましい]

5.2 配分

[選択した配分を記載]

5.3 データ、データ源、データの品質

[最重要データは表にして含めつつ、どのデータを使用したかを明記し、データの品質を報告]

6. 結果

[数値、表、説明等を用いて、比較した製品の調査結果を記載]

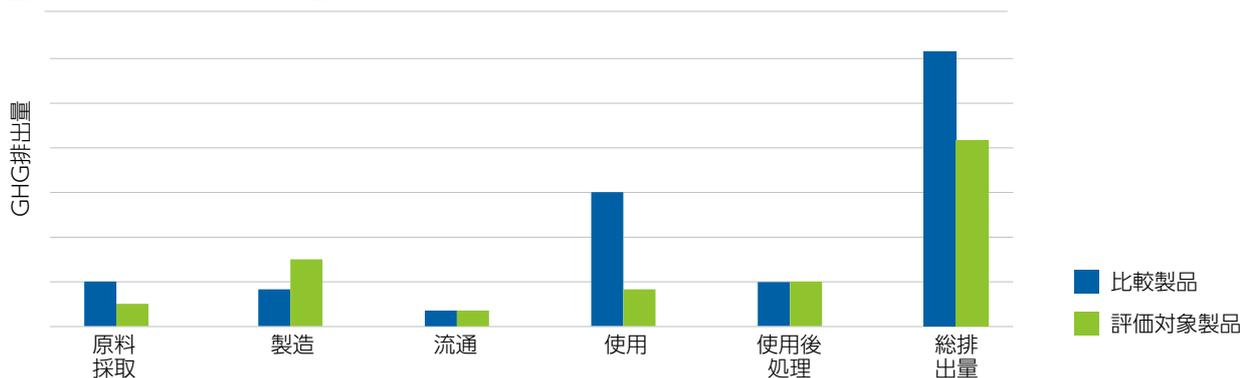
6.1 削減貢献量

[削減貢献量を二つの排出プロファイル間の差異として示し、ライフサイクルの段階ごとに区分して明記]

- 削減貢献量はバリューチェーン全体に帰属することを明確に記述
- 報告企業の製品と比較製品について、原料採取から廃棄までのライフサイクル全体 (= full cradle-to-grave) の排出量を報告
- 結果を表に記載 (図A1と表A1を参照)

重要なパラメータを記載]

図A1. ケーススタディの結果



表A1. ケーススタディの結果

ライフサイクルの各段階の排出量 (CO ₂ e)	評価対象製品	比較製品
原料採取	-----	-----
製造/加工	-----	-----
流通	-----	-----
使用	-----	-----
使用後処理 (廃棄・リサイクル)	-----	-----
総排出量	P1	P2
排出削減貢献量	= P2 - P1	

6.2 シナリオ分析

[用いたシナリオ (例：将来の変化を考慮に入れる、あるいは配分の選択に対して結果の感度を検査する) を記載。シナリオ分析から得た結果を記載]

7. 貢献度

[調査対象の化学製品による、バリューチェーン全体の削減貢献量への貢献度合いを記載 (本ガイダンスの第4項を参照)。製品の特定の役割が、最終製品のGHG排出削減貢献の機能にどのように関連しているかについて、読み手が理解できるような形で記載。調査でを使用した配分方法があれば記載]

8. 結果のレビュー

[ISO14040 (2006)、ISO14044 (2006)、ISO/TS14071 (2014) に基づいたクリティカルレビューのようなレビューの実施結果と準拠した規格を記載。クリティカルレビューが実施されたケースでは、その報告書を付録に含める]

9. 調査の限界と、将来に向けた提言

[(比較製品がどれほどしっかりと選ばれたか、に関する評価を含め) 調査の限界、及び、調査の将来的な修正に向けた改善／提言事項を記載]

10. 結論

[調査から得られた主要な結論を記載。その他の調査結果が現在のケースと整合性がない場合、その旨を記載]

11. 参考文献

[関連する参考文献のリスト]

12. 付録

[任意：

- 使用した情報源についての追加情報
- 報告企業からのデータ及びデータベースの使用
- クリティカルレビューの報告
- 用語集]

附属書B：選択された製品の構成要素に対する削減貢献量の機能的配分

製品システムには、削減貢献量が「微量」であったり、GHG排出を削減する製品の効率にあまり影響しない構成要素を考慮しないよう、構成要素間の区別が必須となるものがある。

削減貢献量を、GHG排出の削減に影響力のあるシステムの構成要素に割り当てる機能的配分が好まれることがある。可能であり、且つGHG排出の削減に直接寄与する構成要素に削減量を公平に分担するためには、この配分が望ましい。

このような影響力のある構成要素と、影響力のない構成要素を区別することは、比較的単純かもしれないが、場合によっては単純でないこともある。影響力の有無で構成要素を区別することは、考慮された化学製品の貢献度合いを選択する基準と同様の基準に基づいて実施してもよい(表3を参照)。製品のGHG削減効果に基本的あるいは必要不可欠あるいは実質的な寄与度のある要素のみが考慮されなければならない(表A2を参照)。それから、経済的配分はこのような要素にのみ焦点を合わせることになる。

表A2. 貢献の度合い

貢献度合い	製品の構成要素と削減貢献量の関係
基本的 (Fundamental)	その構成要素は、最終製品を用いてGHG削減貢献を可能にする上で重要である。
必要不可欠 (Extensive)	その構成要素は、重要な要素の一部であるとともに、最終製品を用いてGHG削減貢献を可能にするためにその特性・機能が必要不可欠である。
実質的 (Substantial)	その構成要素は、GHG削減貢献に直接的な貢献をしていないが、最終製品による削減貢献量に影響なく容易に置き換えられるものではない。
貢献対象外 (Too small significance of contribution to claim)	その構成要素は、製品の効率に影響を与えない。GHG削減貢献に直接的な貢献はしておらず、最終製品を用いたGHG削減貢献量に変化を及ぼさずに置き換えが可能である。

例

そのようなケースの例に、発電に用いられる太陽光発電(PV)システムがある。PVシステムは、モジュールを作るために配列するPVセルと、インバーター、制御装置等を含む“Balance of system”(BOS)と呼ばれる補助要素から成る(Solar Photovoltaics 発表時期不明, Fraunhofer 2016, Renewable energy institute 2016, NREL 2011)。PVシステムのコストは、PVモジュールコストとbalance of systemコストで構成される。

表A3は、住居用や小規模PVシステムで、選択された構成要素に対する削減貢献量の機能的配分の代表的な例を示している。

太陽エネルギーを電力に交換する際に影響力が大きいと分類されるPVシステムの構成要素は、ガラス（表面材）、セル、EVA、テドラ、インバーターである。オフグリッドシステムでは、電力を蓄えるバッテリーも、寄与する構成要素として分類される。その反面、BOSの構成要素の多くが、発電の効率に影響を及ぼさず、発電の基本的、必要不可欠、実質的というよりむしろ、補助的な役割を担う。表A3の四列目に示される、システム全体への経済的配分は、削減貢献量の大部分を、このような補助構成要素に割り当てることになる。各構成要素の機能を考慮することは、PVシステムの例に対して有効である。考慮した構成要素の選択に基づく機能性は、システム価格の58%を占める製品全体の5つの構成要素、すなわちガラス、セル、EVA、テドラおよびインバーターを対象としている。経済的配分は、5つの構成要素の中でのみ適用される。

表A3. 選択された製品の構成要素に対する削減貢献量の配分の例

部品	構成要素	システムコスト (代表的コスト) への貢献割合	システム 全体の 経済的配分	再生可能エネルギー 発電での貢献度合い	同機能を提供 するため他の 素材に容易に 置き換えることができるか	選択された 構成要素を 重視した 経済的配分
PVモジュール	フレーム	4%	4%	貢献対象外	可	(0%)
	ガラス	4%	4%	実質的	可	6.9%
	セル	30%	30%	基本的	不可	57.1%
	EVA(シート)	2%	2%	必要不可欠	おそらく可	3.4%
	テドラ(フィルム)	2%	2%	必要不可欠	おそらく可	3.4%
BOS	その他	3%	3%	貢献対象外	可	(0%)
	インバーター	20%	20%	基本的	不可	34.5%
	システム施工 (材料)	20%	20%	貢献対象外	可	(0%)
	システム施工 (サービス)	15%	15%	貢献対象外	可	(0%)
計		100%	100%			100%

PVシステム価格に関する注記：PVモジュールの価格は、原材料コスト（特にシリコンの価格）、セルの加工／製造費、モジュールの組立費で決まる。PVモジュールのコストは、プロジェクトの規模やPVモジュールの種類にもよるが、通常、PVシステムのコスト全体の33～50%を占める（Solar Photovoltaics 発表時期不明）。本例で、PVモジュールコストは、システムコストの45%と見積っている。BOSと施工にかかる費用は、PVシステムの残りのコストを構成する。BOSコストは、主に施工の特性に左右される。住居用や小規模システムでは、BOS及び設置にかかる費用が、PVシステム価格全体の55～60%を占める（Solar Photovoltaics 発表時期不明）。BOSコストには、構造システム費（例、構造物の施工、架台設置、敷地造成、その他取り付け）、電力システム費（例、インバーター、変圧器、配線、その他電力関連施工コスト）、オフグリッド用途のケースでバッテリーあるいはその他蓄電システム費といった項目が含まれる。

附属書C：用語集

配分

低炭素技術バリューチェーンにおける異なるパートナー間で削減貢献量を分けること。

化学製品

化学製品とは、報告企業により販売される製品を指す。

機能単位

機能単位とは、製品システムの性能を表す定量化された参照単位を指す (ISO14044 (2006))。

May (～してもよい)

本文書における「may」という用語は、本文書の制約内で許容される行動方針を示すために用いられる (ISO/IEC, 2011)。

Shall (～しなければならない)

本文書における「shall」という用語は、本文書のガイドライン準拠のために厳格に従う、いかなる逸脱も許容されていない要求事項を示すために用いられる (ISO/IEC, 2011)。

Should (～することが望ましい)

本文書における「should」という用語は、複数の可能性の中から特に適切であるものを推奨し、その他については特に言及も排除もしない場合、もしくは、(否定形で、)ある特定の可能性や行動方針が非推奨であるが禁止はされていない場合に用いられる (ISO/IEC, 2011)。

貢献製品

バリューチェーンにおいて販売される製品、化学製品、他産業からの物質、構成要素 (component)、または最終技術のこと。

比較製品

報告企業の製品と同じ便益を顧客に提供する、代替されうる製品。

PAS (Publicly Available Specification)

公開仕様書

附属書D：参考文献

BSI (英国規格協会) : [PAS2050 : Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services] (2011)

EPE (Entreprises Pour l'Environnement) : [Les émissions évitées : les entreprises évaluent leurs contribution pour le climat] (2017)

Fraunhofer : [Photovoltaic report] (2016) PSE AG協力、ドイツ・フライブルグ、2016年11月17日、www.ise.fraunhofer.de

ICCA : [How to Know If and When it's Time to Commission a Life Cycle Assessment - An Executive Guide] (2013)

ISO14040 (2006) : [環境マネジメント-ライフサイクルアセスメント- 原則及び枠組み (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework)]

ISO14044 (2006) : [環境マネジメント-ライフサイクルアセスメント- 要求事項及び指針 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines)]

ISO/IEC, 2011 : [Rules for the structure and drafting of International Standards (ISO/IEC Directives Part 2, Edition 6.0 2011-04)] (ISO : 国際標準化機構、IEC : 国際電気標準会議)

ISO/TS14067 (2013) : [温室効果ガス-製品のカーボンフットプリント-算定及びコミュニケーションのための要求事項及び指針 (Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication)]

ISO/TS14071 (2014) : [環境マネジメント-ライフサイクルアセスメント-クリティカルレビューのプロセス及びレビューアーの力量 - ISO14044 (2006) への追加要求事項及び指針 (Environmental management - Life cycle assessment - Critical review process and reviewer competencies : Additional requirements and guidelines to ISO14044 (2006))]

日本化学工業協会 : [CO₂排出削減貢献量算定のガイドライン] (2012)

NREL (アメリカ国立再生可能エネルギー研究所) : [NREL Photovoltaic Module Reliability Workshop-Dr. James E. Webb and Dr. James P. Hamilton-Corning, Physical Properties of Glass and the Requirements for Photovoltaic Modules] (2011年2月16日)

Renewable energy institute (自然エネルギー財団) : [日本とドイツにおける太陽光発電のコスト比較-日本の太陽光発電はなぜ高いか (Comparing Prices and Costs of Solar PV in Japan and Germany-The Reasons Why Solar PV is more Expensive in Japan)] (2016年3月)

Solar Photovoltaics : [Solar Photovoltaics-Renewable Energy Technologies : Cost Analysis Series, Volume 1 : Power Sector Issue 4/5] (発表時期不明)

WRI/WBCSD : GHG プロトコル [A Corporate Accounting and Reporting Standard] (2004)

WRI/WBCSD : GHGプロトコル [Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard] (2011)



INTERNATIONAL
COUNCIL OF
CHEMICAL
ASSOCIATIONS



wbcsd



一般社団法人 日本化学工業協会

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1 (住友六甲ビル7階)
TEL 03-3297-2555 FAX 03-3297-2615
URL <http://www.nikkakyo.org/>



本稿はICCAとWBCSDが発行した
“Avoiding Greenhouse Gas Emissions-The Essential Role of Chemicals”
を翻訳したものです。