

GHG排出削減貢献 に対する 意欲的な取り組み

化学産業による比較分析をベースとした

バリューチェーンGHG排出削減貢献量の算定・報告ガイドライン

2013年10月

はじめに

「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。」



Kurt Bock
BASF SE社
業務執行取締役会長
国際化学工業協会協議会 (ICCA)
会長



小林喜光
株式会社三菱ケミカルホールディングス
代表取締役社長
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



Ton Buchner
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



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



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



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

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おく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をしており、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排出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WBSCD (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、排出削減貢献量の評価・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。

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。

謝辞

ICCAとWBCSD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）

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）

ワーキンググループ 参加者（順不同、敬称略）

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）； Mikkel 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）； 松田潔（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）

本ガイドラインは外部の二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。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。

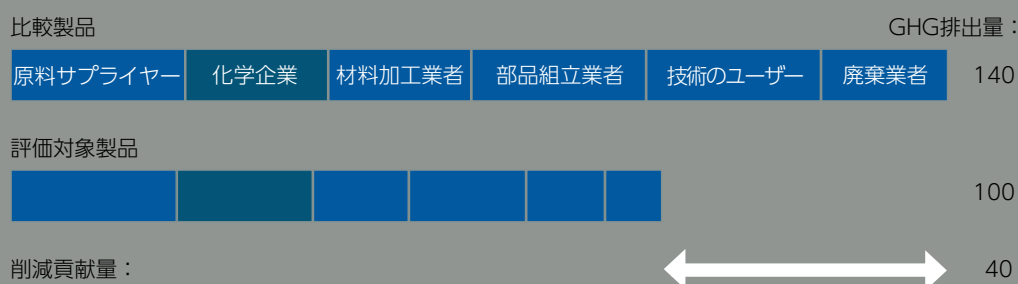
目次

エグゼクティブサマリー	6
本ガイドラインで取り組む方法論の課題	7
報告ガイドライン	8
<hr/>	
1 序文	9
1.1 本ガイドラインの目的	9
1.2 本ガイドライン作成の経緯	10
1.3 本ガイドラインの使用推奨者	11
1.4 既存の規格・ガイドラインとの関係	11
1.5 本文書のガイドラインの限界	12
<hr/>	
2 原則	13
<hr/>	
3 GHG排出削減貢献量の算定ガイドライン	14
3.1 調査の目的	14
3.2 製品の比較	16
3.3 機能単位	17
3.3.1 製品／用途の機能	17
3.3.2 品質要件	17
3.3.3 サービス寿命	17
3.3.4 時間的及び地理的基準	18
3.4 算定の方法論	18
3.4.1 境界の設定	18
3.4.2 使用した手法／数式	18
3.4.3 簡易算定方法	19
3.4.4 主要パラメータ	20
3.4.5 不確実性と将来的進展シナリオの統合	20
<hr/>	
4 バリューチェーンパートナーとのGHG排出削減貢献量の配分	21
4.1 バリューチェーンの排出削減貢献量に対する化学製品の貢献度の定性的評価	21
4.2 バリューチェーンパートナーとの排出削減貢献量の配分の是非	23
4.3 バリューチェーンパートナーごとのバリューチェーン排出削減貢献量の算定・報告	24
<hr/>	
5 報告ガイドライン	27
<hr/>	
6 附属書	31
附属書A：報告テンプレート	31
附属書B：用語集	33
附属書C：参考文献	34
<hr/>	
7 別紙	35
別紙1：本ガイドライン和訳についての留意事項	35
別紙2：ガイドライン事例	36

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様々な製品は、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A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「排出削減貢献量 (avoided emissions)」と称する。

図A. 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等の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排出削減貢献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、数多くの事例がICCAのウェブサイト (<http://www.icca-chem.org/avoidedemissions>) 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だろう。本ガイドラインは、製品のGHG排出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。

調査によって環境影響の全側面の網羅が担保されるため、化学産業はLCAの多基準のアプローチを支持している。このため、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PAS 2050、ISO/TS 14067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。

本ガイドラインで取り組む方法論の課題

調査の目的

排出削減貢献量の調査の目的は、調査で重点を置くバリューチェーンにおけるレベルに従って、以下の2つのカテゴリに分類できる：

1. 化学製品レベル：ある化学製品の排出量が、その製品によって代替される化学製品または業界平均値と比較して、どれくらい小さいかを定量化。
2. 最終使用レベル：現在使用または実装されている製品（または製品構成）の代わりに、化学製品を用いたある特定の低炭素技術を使うことによって削減される排出量に対しての、化学製品の貢献を評価。

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特定の基準ケースやベースライン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。さらにそのベースライン製品は、市場で高いシェアを有する既存製品（化学製品レベルでの調査）、もしくは現在実装されていて同等であるユーザー便益を提供できる全技術の割合をベースとした加重平均（最終使用レベルでの調査）でなければならない。

簡易算定方法

排出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。この簡易算定方法を用いる場合は、追加の報告要件を適用する。

将来的進展の不確実性

将来的状況の前提条件（用いた電力の発電方法など）は、算定する排出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。もしくは、割引率を用いた代替シナリオを算定してもよい。

バリューチェーンパートナーとの排出削減貢献量の配分

ライフサイクルの排出削減貢献量は、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。特に、最終使用レベルにおける調査の場合がこれにあたる。バリューチェーンの排出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排出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排出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。このデシジョンツリーを用いることにより、企業がバリューチェーンのパートナー間の合意を求めることが担保される。

報告ガイドライン

排出削減貢献量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と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。
- 企業は排出削減貢献量の功績がバリューチェーン全体に属することを明確に記述しなければならない。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。

排出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。

1. 序文

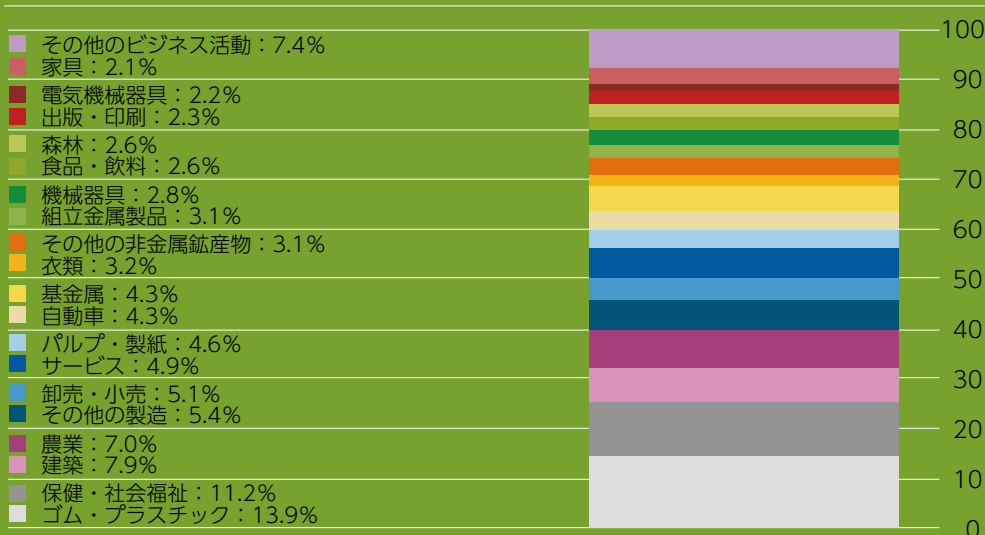
1.1 本ガイドラインの目的

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の開発。

化学産業は図1で示すように多くの製品のライフサイクルの一部を構成する産業である。化学産業はこの独特の立ち位置にいることから、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がある。

図1：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：Eurostat の「Input-Output 2000」データ (EC) 及び Cefic の分析

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2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2：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、確実に信頼できる数値が必要不可欠である。ただし、化学製品の多くは中間製品であるため、バリューチェーン全体(下流バリューチェーンを含む)における排出削減量の算定を行うことは難しい。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、バリューチェーンにおける排出削減量を、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て、2つの代替製品間の排出量の差分は、本文書では「排出削減貢献量」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」の用語はISO/IEC指令(2011)に準拠して和訳した。これらの用語の定義は附属書B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排出削減貢献量の算定、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、排出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排出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の関心が高い。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 (1) 及びISO14044 (2)) 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ISO 14040/44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。

化学産業はLCAベースの多基準のアプローチを支持している。これは、調査による環境影響の全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、企業は多基準の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 (ISO 14040/44に従った比較主張)。

表1：ISO 14040/44と比較して、本文書にのみ記載されている排出削減貢献量についての算定・報告ガイドライン

ISO 14040/44	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) バリューチェーンにおけるレベル選定 (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)	使用した手法/数式 (第 3.4.2 項) 簡易算定方法 (第 3.4.3 項)
ライフサイクル影響評価 (LCIA)	使用した手法/数式 (第 3.4.2 項)
解釈	主要パラメータ (第 3.4.4 項) 不確実性と将来的進展シナリオの統合 (第 3.4.5 項)
-	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	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。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。

1.5 本文書のガイドラインの限界

本文書に記載するガイドラインは、排出削減貢献量を算定・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に着目して、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、排出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)

- 排出量の有意味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を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.

GHG排出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、以下の二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。

化学産業における排出削減貢献量の調査の目的は、調査で重点を置くバリューチェーンにおけるレベルに基づいて、以下の2つのカテゴリに区分けすることができる (p15図3も参照)：

1. 化学製品レベル (chemical product level)：ある製品の排出量が、その製品によって代替される (化学) 製品または産業平均値と比べてどれくらい小さいかを比較。こうした算定を行う理由としてよくあるのは、社内向けの目的 (例えば、製品のベンチマーク化) や顧客向けの製品の差別化などが挙げられる。
2. 最終使用レベル (end-use level)：現在実装されている製品 (製品構成) の代わりに化学製品を用いたある特定の低炭素技術を使うことによって削減される排出量として、その化学製品の排出削減貢献を評価。こうした算定を行う理由として可能性があるものは、社内向けの目的 (例えば、製品ポートフォリオのプランニング)、バリューチェーンのパートナーとのやり取り、他のステークホルダー (投資家、政策立案者、一般市民など) との化学産業の役割についてのコミュニケーションなどが挙げられる。

目的の選定は算定方法の主要な側面 (機能単位の設定など) と関連してくる。

化学製品レベル：

化学製品レベルで調査を実施する場合の機能単位の設定においては、その化学製品と代替製品の性能を考慮する。この場合、排出削減貢献量の算定は、GHG排出量のみ重点を置いた排出削減貢献量の算定であることを除いて、ISO14040/44に従った比較主張に相当する。

化学製品レベルに重点を置いた調査における機能単位の設定例：

- xyzの耐熱性を備えたインテークマニホールド (air intake manifolds) 1,000個の生産と廃棄。
- 30～60秒間で風力タービン用の回転翼10枚を製造する際に用いられる樹脂XYZ硬化用の樹脂硬化剤の生産、使用及び廃棄。

最終使用レベル：

化学製品は、バリューチェーン下流で製造される技術に統合される中間製品であることが多い。化学製品は、特定の基準ケースと比較して排出量が削減されるという形で、技術のパフォーマンスに影響を与える可能性がある。ある化学製品がエンドユーザーの技術にどのように影響を及ぼすかを評価するために、調査の機能単位は、化学製品の機能を考慮に入れた最終使用技術に基づいて設定される。

最終使用レベルに重点を置いた調査における機能単位の設定例：

- 中型ガソリン乗用車で20万km走行する場合の特殊化学品を用いた低燃費タイヤとレギュラータイヤ。
- ドイツの既存の一世帯戸建住宅に、平均気温で、40年間(2011年～2051年)居住する場合の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。

図3 風力発電の事例：バリューチェーン上における様々なレベルとその各レベルで同じ顧客の目的を満足させられる代替品

最終使用レベル	風力発電	→	別の発電	
調査の目的に応じて、異なるレベルを選定してよい。	風力発電用のタービン		風力発電用の別のタービン	
	風力タービン用のブレード		風力タービン用の別のブレード	Other
	ブレード用の樹脂		ブレード用の別の樹脂	Other
	樹脂用の樹脂硬化剤		樹脂用の別の樹脂硬化剤	
化学製品レベル	樹脂用の化学製品X	→	樹脂用の別の材料	

報告企業は以下を明記しなければならない：

- 調査で対象とする化学製品 (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ブラ、壁断熱用のEPS (ビーズ法ポリスチレンフォーム) など)。
- 調査の機能単位設定のために選定したバリューチェーンにおけるレベル (例：最終使用レベル = 電力、乗用車、家など。化学製品レベル = 風力タービンブレードの建設用材料、バンパー製造、壁用断熱材など)。そのレベルを選定した理由も含めること。

3.2 製品の比較

排出削減貢献量を算定するためには、調査下の化学製品を任意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。製品同士の公平な比較を担保するために、このベースラインは複数の基準を満たさなければならない (ISO14044も参照)。

比較に用いる製品同士は、以下を満たさなければならない：

- バリューチェーンにおいて同じレベルであること。
- ユーザーに対して同じ機能を提供すること。

例：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。この問題に関しては、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などで解決することができる。

- 同じ用途で用いられること。
- 基準の期間及び地理的地域において市場で流通／使用されているものであり、禁止されているものではないこと。バリューチェーンにおいて特定のレベルで比較される製品については、以下を示唆している：

- 調査が化学製品レベル²で実施される場合は、基準年の販売量をベースとして、市場で高い (合計) シェアのある代替の製品を用いなければならない。十分に高い市場シェアとは一般に20%以上とみなされる。

- 調査が最終使用レベル³で実施される場合は、同じユーザーの便益を目的として現在実装されている技術の全て (調査された化学製品が貢献している最終使用製品を含む) をベースとした加重平均を用いなければならない。

- 選択した市場における一般顧客が、品質基準の点で比較対象製品に置き換えできること (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、報告企業の製品とできる限り整合性を保つこと。

比較を行う各製品を記載する：

- 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。
- 基準フロー (すなわち、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の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。
- 調査が最終使用レベルで実施される場合は、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。

2 化学製品レベルの比較：化学製品のライフサイクルGHG排出量と、代替の(化学)製品または業界平均のライフサイクルGHG排出量との比較。こうした比較は、排出削減貢献量の算定がGHG排出量のみ重点を置いている点以外は、ISO 14040/44の比較主張に相当する。

3 最終使用レベルの比較：調査下にある上流の(化学)製品を統合した最終使用技術と、代替の最終使用技術または業界の平均的技術との比較。

事例：

既存住宅の改修に用いる断熱材

調査では、ドイツの既存の戸建住宅に居住する場合の二つのケースを比較した：その住宅が全く改修を行わないままのケースと、化学産業の製品であるEPS (ビーズ法ポリスチレンフォーム) をベースとした外断熱構法 (ETICS : External Thermal Insulation Composite System) を用いて建物の外壁の改修を行うケース。

軽量化した自動車部品

調査では次の二つのケースを比較した：自動車の前面部に、ガラス長繊維強化熱可塑性ポリプロピレン (PP) を用いるケースと、ポリアミド (PA) とスチールのハイブリッドを用いるケース。

多くの事例がICCAウェブサイト (<http://www.icca-chem.org/avoidedemissions>) 上に公開されている。

3.3 機能単位

3.3.1 製品／用途の機能

ISO14040/44のように、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性能特性及びサービスとして設定すること。
 - 顧客に提供される便益を明記するため、評価及び比較をされる全ての製品において機能単位が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。

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つの品質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 サービス寿命

- 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 (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ければならない(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を使用するにあたり、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 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。基準の期間は調査結果の適切性(あまりにも長い期間は避ける)と、実際のデータの入手可能性(将来の期間は含めない)の両方を担保するために最近の期間でなければならない。基準期間は標準的には1年間である。

ある企業が将来1年間の排出削減貢献量調査を望む場合は、最近の期間における排出削減貢献量を最初に算定・報告しなければならない。報告企業は、将来の予測に用いるシナリオを説明しなければならない(第3.4.5項を参照)。

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

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、バリューチェーンの記述を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どの部分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は明確に記述されなければならない。

3.4.2 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

全てのGHG排出量は、IPCCが2007年に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相当量に換算されなければならない。

3.4.3 簡易算定方法

排出削減貢献量を算定する場合には、ISO 14044の要求事項⁴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、排出削減貢献量の算定では、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。とりわけ、最終使用レベルで比較が行われる場合、例えば、化学製品が最終使用製品の一部になっており他の全ての要素が同じ場合などがそれにあたる。化学企業は自社製品とその影響についての知識を十分に有しているが、一方で、最終製品の他の要素 (例えば家や乗用車など) に関する、信頼できて正確なデータの入手がとても困難で極めて手間がかかることもよくある。

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部分／プロセスのGHG排出量は同量であり、排出削減貢献量の絶対値に影響を与えてはいない。このため、必要な場合は、比較に用いる製品のライフサイクルにおける同一部分／プロセスを省略した排出削減貢献量算定の簡易アプローチ (「簡易算定方法」と称する) を目的達成のために用いてもよい。しかし、企業が簡易算定アプローチの使用を決めた場合は、その算定ではISO14044との整合性がとれない可能性がある。簡易アプローチは、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)。

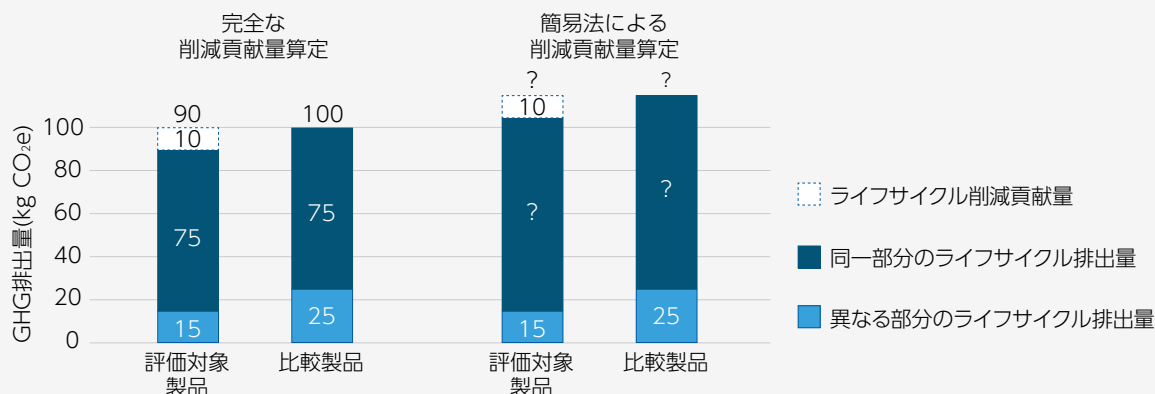
簡易算定を用いる場合は、以下に示す追加の報告要件が適用されなければならない。

- 報告書には、省略した箇所とその理由を述べなければならない。
- 報告書には、できれば定量的方法 (最低でも、定性的方法) で、基準ケース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。

基準ケースの総排出量に対する省略した排出量の度合いは、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。

⁴ ISO 14044 (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。」

図4 簡易算定方法の図 GHG排出量は「kg-CO₂e/機能単位」で表される



3.4.4 主要パラメータ

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。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。定量的数値は、感度分析及び不確実性分析の結果に基づいて報告されることが望ましい。

3.4.5 不確実性と将来的進展シナリオの統合

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、排出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排出削減貢献量に大きな影響を与える可能性があるため、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)したベースケースを最初に算定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することが望ましく、その分析では、排出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と、そのことがどのように結果に影響を及ぼすかについての説明を行うこと。報告企業は、定性的シナリオ分析を行う代わりとして、財務会計で割引率(discount factor)が用いられるのと同じようなプロセスで、割引率を用いた代替シナリオを1件計算してもよい。

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が、最も確度が高い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.

バリューチェーン パートナーとの GHG排出削減貢献量 の配分

ライフサイクルの排出削減貢献量は、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ものである。特に、最終使用レベルにおける調査の場合がこれにあたる。排出削減貢献量はバリューチェーン上の全てのパートナー（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）、技術のユーザーなど）による変化の総和であるため、ひとつのパートナーに排出削減貢献量を帰属させることはできない。このため、最終使用レベルで算定される排出削減貢献量は常に、バリューチェーン全体に帰属していなければならない。

4.1 バリューチェーンの排出削減貢献量に対する化学製品の 貢献度の定性的評価

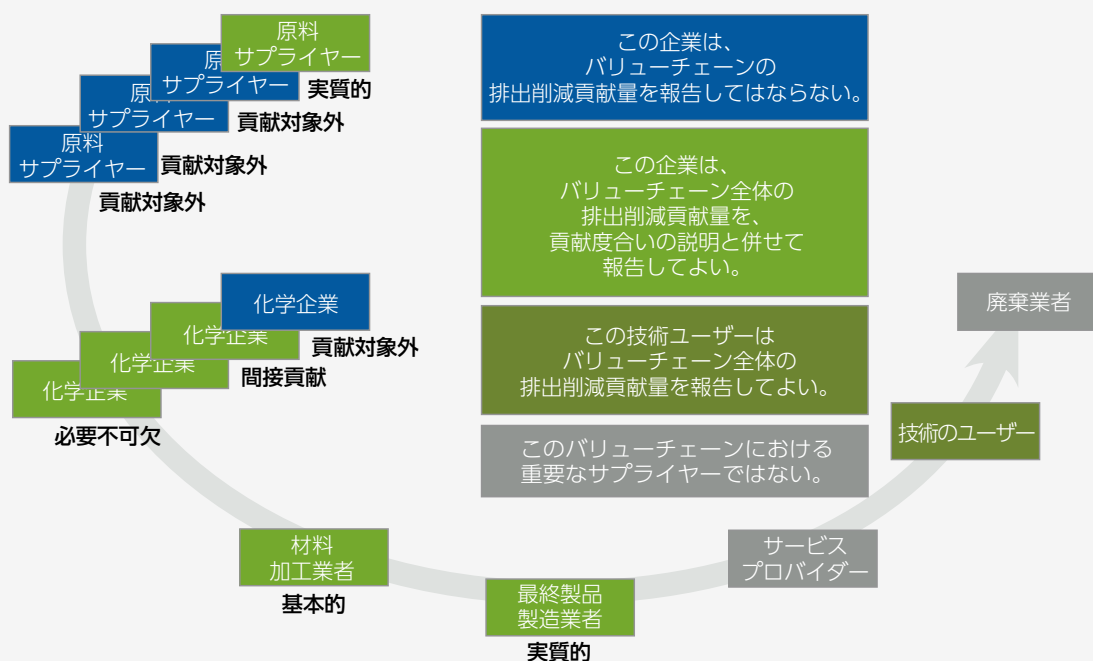
バリューチェーンのパートナーが、バリューチェーン全体による排出削減貢献量のコミュニケーションを望むことはよくある。このような主張の信頼性を上げるためには、その報告企業がバリューチェーンにおける役割を明確にしなければならない。また、貢献量がコミュニケーションに値しないほど小さい場合には、バリューチェーン排出削減貢献量の報告を控える必要がある。報告企業は、自社製品によるバリューチェーン排出削減貢献量への貢献度を明確にするために、表2に示すスキーマを使用しなければならない。このスキーマは、GHG排出削減への貢献によって化学製品を分類している。

表2：機能的アプローチに基づいた、化学製品によるバリューチェーン排出削減貢献量への貢献度合い

貢献度合い	化学製品と最終製品の関係
基本的 (Fundamental)	その化学製品は、最終製品を用いてGHG排出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排出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排出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排出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 to communicate)	その化学製品は、最終製品を用いたGHG排出削減貢献量に変化を及ぼさずに置き換えが可能である。

図5は、一般的な低炭素技術バリューチェーンの排出削減貢献量に対する、各パートナーの貢献度合いを示したものである。サービスプロバイダと廃棄物関連業者による貢献は、本アプローチの対象外である。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。つまり、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。

図5：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排出削減貢献量についてのコミュニケーション(表2を参照)



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2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排出削減貢献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、この排出削減貢献量に2つの間接貢献(minor)を行っている。

報告企業が貢献しているバリューチェーン全体の排出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⁵)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排出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 排出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排出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排出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排出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、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、排出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、排出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排出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排出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。

⁵ 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。

ただし、バリューチェーンの各パートナーに排出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がある。
- バリューチェーンパートナーごとの排出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、製品の排出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排出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排出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排出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、総排出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うる。
- 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排出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排出削減貢献量を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排出削減貢献量の配分についてのガイドラインを提供していない。ただし、バリューチェーンパートナーに排出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排出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ごとの バリューチェーン排出削減貢献量の算定・報告

排出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。

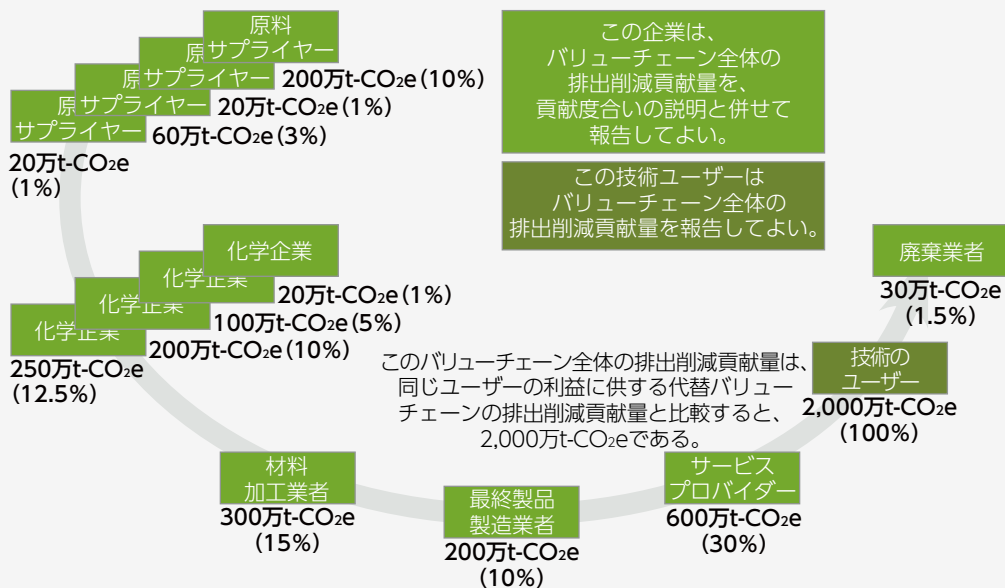
報告企業が、バリューチェーン上の複数のパートナーが貢献している排出削減貢献量の評価・報告を行う場合は、図6のデシジョンツリーを用いることが推奨される。

図6：企業が排出削減貢献量の評価・報告を行う際に用いるデシジョンツリー(decision tree)



図7に、バリューチェーンパートナーの排出削減貢献量の寄与率の例を示す。

図7：バリューチェーンパートナーごとの排出削減貢献量の貢献度に応じた配分についてのコミュニケーション



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：

- 排出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排出削減貢献量は、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排出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排出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2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、配分された排出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。

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) 排出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。

5.

報告ガイドライン

表3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3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3：これまでの章で記載した全報告要件の一覧表

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、以下の二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。報告企業は以下を規定しなければならない：<ul style="list-style-type: none">調査で重点を置く化学製品。調査の基盤として選定したバリューチェーンにおけるレベル。そのレベルを選定した理由を含めること。
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。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いなければならない。調査が最終使用レベル（end-use level）で実施される場合は、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、記載されていな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（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 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 時間的及び地理的基準	<ul style="list-style-type: none">報告企業は、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。報告企業は、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。

章／項	要求事項
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、バリューチェーン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。 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。
3.4.2 使用した手法／数式	<ul style="list-style-type: none"> 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
3.4.3 簡易算定の方法論	<p>簡易算定を用いる場合は、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、省略した箇所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、基準ケース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、ライフサイクルフェーズやプロセスの貢献度合いの変化や、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。
3.4.4 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。
3.4.5 不確実性と、将来的進展シナリオの統合	<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ず、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 定性的評価の寄与率	<ul style="list-style-type: none"> 報告企業は、表2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。
4.3 バリューチェーンパートナーごとのバリューチェーン排出削減貢献量の算定・報告	<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排出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2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。 報告企業は、追加情報として、配分された排出削減貢献量の数値を報告してもよい。この場合企業は、用いた寄与率算定方法と、その配分ファクターの理由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寄与率算定手法を使用している場合は、企業は別個のシナリオとしてその手法を含めることが推奨される。

追加の報告要件：

- 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。
- 企業は、排出削減貢献量の功績がバリューチェーン全体に属することを、明確に記述しなければならない。
- 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4参照)。それに追加して、企業は結果の図を記載することも推奨される(図8参照)。
- 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：
 - 総排出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、報告企業が簡易算定方法を用いる場合は、この結果の提示方法は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なければならない：
 - 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8：評価対象製品と比較製品のcradle-to-grave排出量の差異分が、排出削減貢献量である

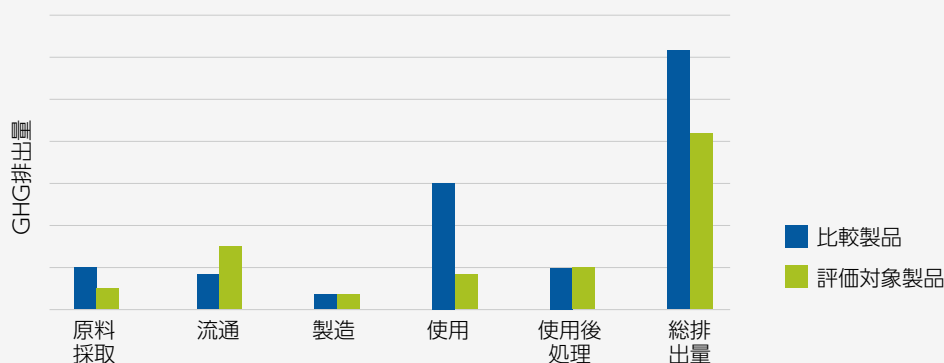


表4：排出削減貢献量の調査の全結果を示した表の例

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に準拠するためには、パネルによるクリティカルレビューを要する。排出削減貢献量の調査については、企業はISO14044と整合性をとることが強く推奨される。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Bには、排出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

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. バリューチェーンにおけるレベル

[調査を実施するバリューチェーンにおけるレベルを記載]

3. 製品の比較

[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]

4. 機能単位

4.1 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]

4.2 品質要件

[考慮する品質基準を記載。選択した市場における一般顧客が、比較対象製品に置き換えできるところを担保する]

4.3 サービス寿命

[考慮した製品のサービス寿命を記載]

4.4 時間的基準及び地理的基準

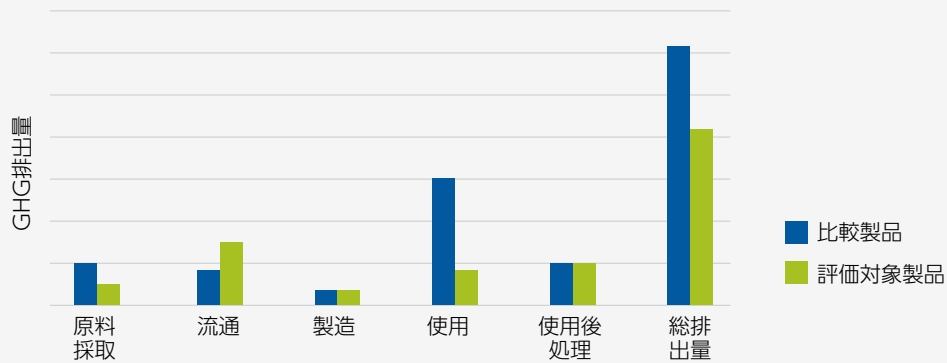
[時間的基準と地理的基準を記載]

5. 算定の方法論

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

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]



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	

7. 貢献度

[調査対象製品による、バリューチェーン全体の排出削減貢献量への貢献度合いを記載]

8. 配分

[配分の(算定)手法を説明(調査で使用した場合)]

9. 結果のレビュー

[レビューの実施結果と準拠した規格を記載]

10. シナリオ分析

[シナリオ分析から得た結果を記載]

11. 調査の限界と将来に向けた提言

[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]

12. 参考文献

[関連する参考文献のリスト]

附属書B：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排出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(ISO 14044 (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)。

評価対象製品

その調査が実施されるバリューチェーンにおけるレベルに応じた、その報告企業が販売する化学製品や、化学製品を含む中間製品／最終使用レベル。

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C：参考文献

1. ICCA：「How to Know If and When it's Time to Commission a **Life Cycle Assessment - An Executive Guide**」 (2013)
2. 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)」
3. 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)」
4. 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)」
5. 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)
6. 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)
7. BSI (英国規格協会)：「PAS 2050: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services」 (2011)
8. WRI/WBCSD：GHG プロトコル 「A Corporate Accounting and Reporting Standard」 (2004)
9. WRI/WBCSD：GHGプロトコル「Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard」 (2011)

別紙1 本ガイドライン和訳についての留意事項

本ガイドライン（「Addressing the Avoided Emissions Challenge: Guidelines from the Chemical Industry for accounting and reporting GHG emissions avoided along the value chain based on comparative studies」）の和訳作成にあたり、日本化学工業協会の監修の下、意識を行いました。

意識を行った主な用語については以下をご参照ください。

原文	和訳	補足
solution	製品	「ソリューション」の場合、“解決策”等広義の意味に捉えられることもあることから、日本化学工業協会発行「CO ₂ 排出削減貢献量算定のガイドライン」で定義した言葉に置き換えた。
reporting company's solution	評価対象製品	日本化学工業協会発行「CO ₂ 排出削減貢献量算定のガイドライン」で定義した言葉に置き換えた。
solution to compare (to)	比較製品	日本化学工業協会発行「CO ₂ 排出削減貢献量算定のガイドライン」で定義した言葉に置き換えた。
full cradle-to-grave	原料採取から廃棄までのライフサイクル全体 (= full cradle-to-grave)	該当箇所は日英併記で記載。 より日本語で分かりやすくするために当表現を使用。また、別の英語表現で同じ意味合いのことが書かれている箇所もあるが、「full cradle-to-gate」という表現との区別のために英語を併記した。 （「3.4.2」、「第5章」(3.4.2および「追加の報告要件」)）

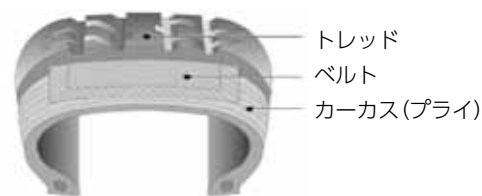
別紙2 ガイドライン事例

低燃費タイヤ用材料 日本化学工業協会 (JCIA)

1. 調査の目的 LCA調査の実施者：JCIA、LCA調査の責任者：JCIA

低燃費タイヤはタイヤの転がり抵抗を小さくすることで自動車の燃料消費を減らすことができ、CO₂排出量削減に大きく貢献する。本調査の目的は低燃費タイヤと汎用タイヤの比較を行うことである。低燃費タイヤはタイヤの転がり抵抗を小さくすることで自動車の燃料消費を抑え、運輸部門のCO₂排出量削減に大きく貢献する。

燃費の向上には、地面と直接接触するトレッド部が大きく貢献するが、一方でトレッド部にはグリップ性能(ブレーキ性能)が求められる。燃費の向上とグリップ性能の維持という背反する性能を満たすために、化学製品が大きな役割を果たしている。トレッド部には、天然ゴム、合成ゴム(SBR(スチレン-ブタジエンゴム)など)、フィラー(カーボンブラック、シリカなど)、シランカップリング剤などを含んだゴムコンパウンドが使用されている。SBRはポリマーの一次構造を制御することで物性を変化させ、タイヤの摩擦による自動車走行時のエネルギーロスを減少させる機能を有しており、この機能が燃費向上に寄与する。また、シリカの添加は転がり抵抗とグリップ性の維持を両立させるための重要なポイントとなっている。



2. バリューチェーンにおけるレベル

本調査は低燃費タイヤ及び汎用タイヤを装着した自動車を対象とする。このため、バリューチェーンにおけるレベルは、ガイダンス文書に従い、最終使用レベルとする。

3. 製品の比較

本調査では日本の二種類の製品、すなわち自動車に装着した低燃費タイヤと汎用タイヤとを比較する。汎用タイヤにはテクノロジーミックスが行われていると想定する。本分析で対象とするのは、自動車の生産、自動車の使用時におけるCO₂排出量、及び設定した走行寿命が終わった際の自動車の廃棄・リサイクルにおける両製品の差異である。簡易算定手法を用いて各段階における排出量の差を算定する場合、比較する全ての製品において同一のプロセス/原料からの排出(たとえば、自動車の生産段階、自動車の廃棄/リサイクル段階など)は同量となる。2010年の低燃費タイヤの市場シェアは19%であり、2020年の市場シェアは86%になると予想されている。

4. 機能単位

4-1 機能及び機能単位の詳細

●機能

：乗客の運搬

トラック/バス：貨物または乗客の運搬

●機能単位

タイヤの走行寿命と走行距離は以下のように設定した。

- 乗用車のタイヤ (PCR) の走行寿命：30,000km
- トラック／バスのタイヤ (TBR) の走行寿命：120,000km

4-2 品質要件

本調査の対象とする調査対象製品と比較製品は、同じ機能を発揮し、且つ、最低限の要件 (機械的特性と安全面での特性を含む) を満たしているものとする。

4-3 時間的及び地理的基準

2012年の日本のデータを使用。なお、2020年の削減貢献量は2020年の市場予測値を用いて推計した。

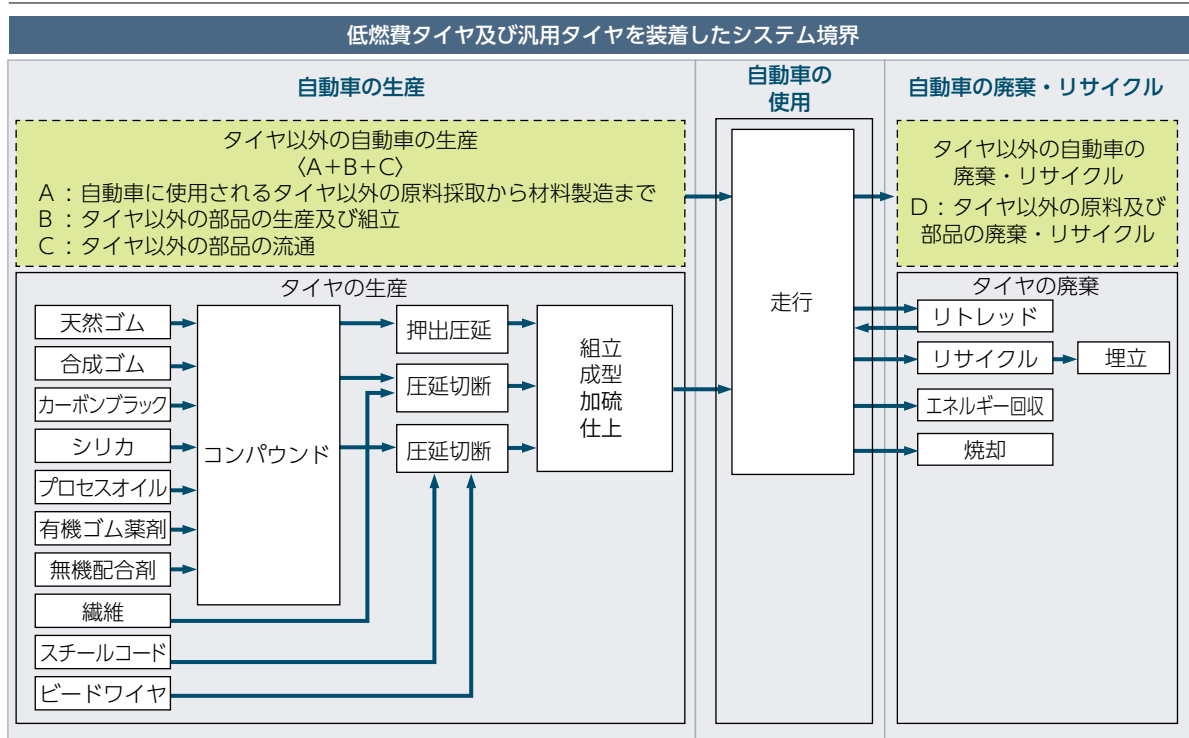
5. 算定方法

a. システム境界

自動車の全ライフサイクル (原料採取段階から廃棄段階まで) を考慮した。

評価は低燃費タイヤと汎用タイヤについて行った。自動車の使用段階については、自動車の燃料消費量 (燃費) が算定されていることをご留意されたい。

図1. 低燃費タイヤ及び汎用タイヤを装着した自動車のシステム境界



〈凡例〉 □ 本分析で対象とするプロセス／原料 ▨ 本分析の評価対象製品と比較製品において同一のプロセス／原料

b. 前提条件1

使用段階及び使用後処理のシナリオにおける自動車の前提条件を以下に示す。

表1¹ は使用段階における自動車1台あたりのCO₂e排出削減貢献量を表している。

1 「タイヤのLCCO₂算定ガイドラインVer. 2.0」 一般社団法人日本自動車タイヤ協会

表1：使用段階における自動車1台あたりのCO₂e排出削減貢献量

項目	PCR (乗用車用タイヤ)		TBR (トラック／バス用タイヤ)	
	汎用タイヤ	低燃費タイヤ	汎用タイヤ	低燃費タイヤ
実走行燃費 (l/km)*	0.1	0.0975	0.25	0.2375
装着タイヤ数	4		10	
タイヤ走行寿命 (km)	30,000		120,000	
燃料使用量 (l)	3,000	2,925	30,000	28,500
燃料燃焼時CO ₂ e 排出量 (kg-CO ₂ e/l)	揮発油 (ガソリン) ; 2.81		軽油 ; 2.89	
使用段階における自動車1台あたりのCO ₂ e 排出量 (kg-CO ₂ e/台)	8,430	8,219	86,700	82,365
CO ₂ e 排出削減貢献量 (kg-CO ₂ e/台)		▲211		▲4,335
タイヤ1本あたりのCO ₂ e 排出量(kg-CO ₂ e/本) (GWPIは、IPCC2007で使用された100年間の期間を使用)		▲52.75		▲433.5

LCIのデータは一般社団法人日本自動車タイヤ協会 (JATMA : Japan Automobile Tire Manufacturers Association) の「タイヤのLCCO₂算定ガイドラインVer. 2.0」から引用した。

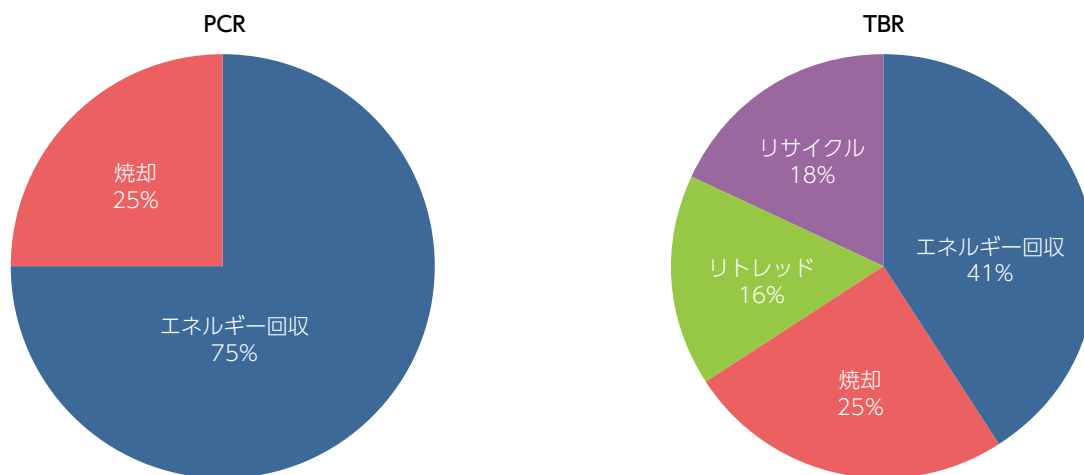
*実走行燃費は、車種・走行条件により異なるが、この数値は実験・文献に基づく代表値である。

図2はPCR及びTBRの使用済みタイヤの廃棄・リサイクル率を示している。

PCRについては、使用済みタイヤの75%が熱利用され、25%が焼却される。

TBRについては、熱利用と焼却に加えて、製品再利用 (リトレッド) と材料再利用 (マテリアルリサイクル) が行われた。

図2：使用済タイヤの廃棄・リサイクル率



データ源及びデータの品質

ライフサイクルインベントリ (LCI) のデータは、以下のデータベースから取得した：一般社団法人日本自動車タイヤ協会の「タイヤのLCCO₂算定ガイドラインVer. 2.0」。

6. 貢献度合い

本調査の対象製品、すなわちゴム製品は、タイヤの主材料であり、製品のGHG排出削減効果に基本的(fundamentally)に貢献しており、自動車走行中のタイヤ摩擦によるエネルギーロスを減らす機能がある。

ただし、最終製品レベルで算定される排出削減貢献量は化学産業だけに帰属しておらず、バリューチェーン全体に帰属している。

7. 調査の限界と将来に向けた提言

本分析の結果は使用段階(走行時の燃料消費量とタイヤの走行寿命)が大半を占めており、これらの結果は車種と走行条件に影響を受ける。このため、本調査の結果には前提条件と異なる条件で制限なく適用することはできない。

8. 結果

表2には低燃費タイヤと汎用タイヤを装着した乗用車及びトラック/バスの結果を示している。原料採取、生産、流通、使用、及び廃棄・リサイクル段階におけるタイヤのCO₂e排出量は、一般社団法人日本自動車タイヤ協会の「タイヤのLCCO₂算定ガイドラインVer. 2.0」から引用している。

表2：自動車1台あたりのCO₂e 排出削減量(kg-CO₂e/台)

段階	PCR			TBR		
	a. 低燃費 タイヤ	b. 汎用 タイヤ	CO ₂ e 排出 削減量(b-a)	a. 低燃費 タイヤ	b. 汎用 タイヤ	CO ₂ e 排出 削減量(b-a)
製造*	95.6 + A	100 + A	4.4	1397 + A	1480 + A	83
生産	28.0 + B	31.2 + B	3.2	352 + B	356 + B	4
流通	6.0 + C	6.4 + C	0.4	101 + C	104 + C	3
使用	8,219	8,430	211	82,365	86,700	4,335
廃棄・ リサイクル	2.8 + D	11.6 + D	8.8	-309 + D	-311 + D	-2
ライフサイクル 全体	8,351.4 +A+B+C+D	8,579.2 +A+B+C+D	227.8	83,906 +A+B+C+D	88,329 +A+B+C+D	4,423

*製造：原料調達から材料製造まで

注：

A：自動車に使用されるタイヤ以外の原料の採取から製造までにおけるCO₂e排出量

B：タイヤ以外の部品の生産段階におけるCO₂e排出量

C：タイヤ以外の部品の流通段階におけるCO₂e排出量

D：タイヤ以外の原料及び部品の廃棄・リサイクル段階におけるCO₂e排出量

削減貢献量は低燃費タイヤと汎用タイヤを装着した自動車の排出量の差として算定される。A、B、C、Dは低燃費タイヤと汎用タイヤで同一であるため、簡易算定手法に基づいた各段階の排出量の差の算定においては同量となる。

9. シナリオ分析：A、B、C、Dが分析結果に与える影響の評価

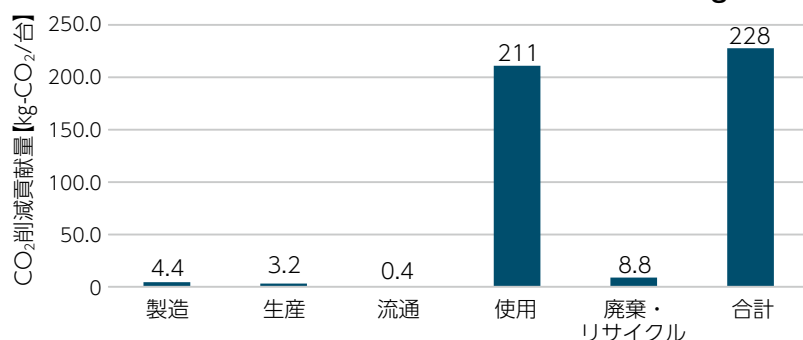
将来何の変化もおこらないと想定（最新の2012年のデータを使用）した2020年のCO₂eの算定をベースケースとして行っている。

A、B、C、Dの同一部分の総排出量の割合は、PCRのライフサイクル全体の20%²、TBRのライフサイクル全体の8%³を占めている。

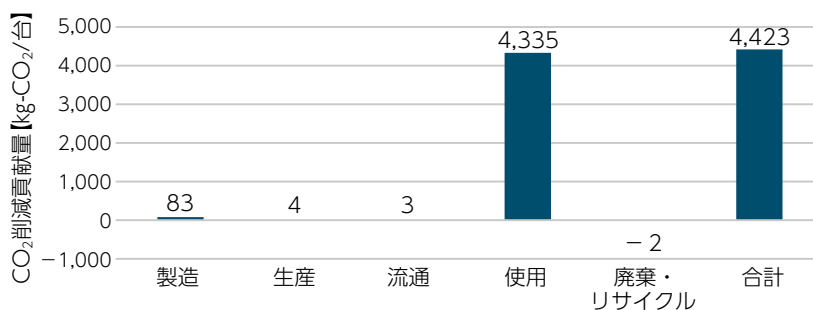
A、B、C、Dの排出量を省略しても、調査の全体的な結論は変わらない。これは、これらのプロセスが両製品において全く同一であり、排出削減貢献量の絶対値が変わらないためである。

図3：PCR及びTBRを装着した自動車1台当たりのCO₂e排出削減貢献量

- PCR ・乗用車1台あたりのCO₂e排出削減貢献量：227.8kg-CO₂e/4本
- ・タイヤ1本あたりのCO₂e排出削減貢献量：57.0kg-CO₂e/本



- TBR ・トラック／バス1台あたりのCO₂e排出削減貢献量：4,423 kg-CO₂e/10本
- ・タイヤ1本あたりのCO₂e排出削減貢献量：442.3 kg-CO₂e/本



10. 今後の予測

日本の低燃費タイヤの予測需要量（2020年）：78,000千本

2020年の予想年間タイヤ販売数は、78,000千本と設定されている。これは、2015年の低燃費タイヤの予想年間販売数⁴の70,000本に加え、2020年までに年率2%成長すると想定したものである。

- 乗用車用タイヤ：73,000千本

- トラック／バス用タイヤ：5,000千本

2020年に販売される低燃費タイヤにより削減されるCO₂e排出量：6.37百万t-CO₂e

- ・乗用車用タイヤ

$$57.0\text{kg-CO}_2\text{e/本} \times 73,000\text{千本} = 4.16\text{百万t-CO}_2\text{e}$$

- ・トラック／バス用タイヤ

$$442.3\text{kg-CO}_2\text{e/本} \times 5,000\text{千本} = 2.21\text{百万t-CO}_2\text{e}$$

2 マツダ株式会社のウェブサイト http://www.mazda.co.jp/csr/environment/management/lca_measures.html

3 日野自動車株式会社のウェブサイト <http://www.hino-global.com/j/csr/environment/activity/lca.html>

4 「2011年プラスチック高機能化材料の現状と将来展望」株式会社富士キメラ総研

11. 結果のレビュー

本概要は「国内および世界における化学製品のライフサイクル評価(2012.12発行)」の冊子から引用した。同冊子のドラフト版は2012年10月にLCA分野の4人の専門家から成るパネルに提示され、意見が募られた。レビュー担当の専門家4人が行ったピア・レビューは、ISOのガイドラインに記載されているLCAピア・レビューの要素を全ては満たしていなかった。ピア・レビューは方法論のみを対象としていたものの、提示されたデータと結果は代表性を有しており、よく裏付けのとれたものであったと考える。

cLCAレポートに対する専門家パネルの意見

i) 乗用車のタイヤの廃棄・リサイクル段階におけるCO₂e排出量については、乗用車の低燃費タイヤの排出量と、汎用タイヤの排出量を以下のように設定する。

汎用タイヤ：2.9 kg CO₂e/本、低燃費タイヤ：0.7 kg CO₂e/本

これらの数値の詳細は？

ii) 2020年の低燃費タイヤの市場規模の設定についての説明。

シナリオは分かりやすい形で記載されることが望ましい。

・ レビュー結果への対応

i) 廃棄・リサイクル段階のCO₂e排出量：説明は以下の表を用いて行う。

表3：廃棄・リサイクル段階のGHG排出量とGHG排出削減量 (単位: kgCO₂e/4本)

		汎用タイヤ	低燃費タイヤ
リサイクル割合	熱利用	75%	75%
	リサイクル以外	25%	25%
GHG排出量	回収輸送	1.6	1.6
	熱利用	46.8	38.4
	単純焼却	15.6	12.8
	総量	64.0	52.8
排出削減量	熱利用	-52.4	-50.0
廃棄・リサイクル段階 GHG排出量		11.6	2.8

ii) 2020年の低燃費タイヤの市場規模 - 低燃費タイヤの2020年の年間販売予想量を記載した説明文に修正を行った。



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/>



本冊子はICCAとWBCSDが発行した
“Addressing the Avoided Emissions Challenge”
を翻訳したものです。