

目次

第1章 CO₂ 排出量計算 /LCA の基礎

第1節	これからの環境経営における LCA の活用	3
1.	LCA に関する国際標準規格	3
2.	LCA の 3 つの波 (歴史)	4
3.	今後の LCA に関する活動	6
3.1	カーボンニュートラリティ	6
3.2	削減貢献量の算定	7
3.3	ファイナンス規格とソーシャル LCA	7
4.	まとめ	8
第2節	CO ₂ 排出量計算手法概論	9
1.	CO ₂ 排出量の算定が求められている背景と現状	9
1.1	CO ₂ 排出量算定に関する現状	9
1.2	CO ₂ 排出量算定に取り組む背景	9
1.3	ゲームチェンジと CO ₂ 排出量算定の取組み	11
2.	CO ₂ 排出量算定の概略	13
2.1	CO ₂ 排出量の算定に関する基礎的な考え方	13
2.1.1	温室効果ガス排出量と地球温暖化問題	13
2.1.2	温室効果ガス排出量の算定方法	14
2.1.3	ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量	16
2.1.4	ライフサイクルで算定を行う意味	17
2.2	カーボンフットプリントと Scope3 と削減貢献量	17
2.2.1	CFP、Scope3、削減貢献量の違いと関係性について	18
2.2.2	企業として算定に取り組む場合	18
2.3	カーボンフットプリント算定方法の基本的な概念	19
2.3.1	基本的な概念	19
2.3.2	算定に関するポイント	19
2.4	Scope3 排出量算定方法の基本的な概念	21
2.5	削減貢献量算定方法の基本的な概念	21

3. 企業経営と CO ₂ 排出量の把握	22
3.1 企業における CO ₂ 排出量把握への対応と自動化	22
3.1.1 自動化への要望	22
3.1.2 社内体制の検討	23
3.2 今後の企業経営における CO ₂ 排出量把握の重要性	23

第2章 CO₂ 排出量計算 /LCA の実務

第1節 データベース・ソフトウェアの利用と考え方	27
1. LCA データベース	27
1.1 LCA データベースとは	27
1.2 LCA データベースの分類	28
1.3 実務でのデータベースの活用方法と注意点	30
1.4 LCA データベースの種類と選び方	34
2. LCA ソフトウェア	35
2.1 LCA ソフトウェアの目的	35
2.2 LCA ソフトウェアの種類と機能	35
2.3 実務における LCA ソフトウェア活用方法	38
第2節 自社計算システムの開発	40
1. 自社計算システムとは	40
2. LCA や CO ₂ 排出量計算システムの全体像	40
2.1 独立系の自社計算システム方式	41
2.2 社内データ管理システムの機能拡張方式	42
2.3 自社計算システムの方式別のメリット・デメリット	42
2.4 LCA や CO ₂ 排出量計算システムの機能	43
3. 自社計算システムの例①：環境分析ツール 東レ「T-E2A」	44
4. 自社計算システムの例②： 日立製作所開発 社内向け環境影響評価システム	45
第3節 組織評価としての LCA 活用方法	47
1. 組織評価としての LCA 活用とは	47

1.1	企業に対する社会要請にもとづく開示と企業戦略としての開示	47
1.2	組織評価として LCA を活用する目的	48
1.3	組織としてのサステナビリティ側面の評価フレームワーク	48
2.	組織評価を行う場合の手順	49
2.1	ひとつのフレームワーク	49
2.2	目的の設定	50
2.3	要件の検討	50
2.4	評価方法の選択	50
2.5	データの収集	51
2.6	仮算出による検証	51
2.7	算出と結果の提示、活用	51
2.8	運用体制の決定	52
3.	企業事例紹介	52
3.1	企業事例	52
3.1.1	目的の設定	52
3.1.2	要件の検討	53
3.1.3	評価方法の選択	53
3.1.4	データの収集	54
3.1.5	仮算出による検証	54
3.1.6	算出と結果の提示、活用	55
3.1.7	運用体制の決定	55
3.2	インパクト加重会計への活用	56
4.	今後について	57
第4節	カーボンプライシング	58
1.	炭素価格とは何か	58
1.1	なぜ炭素に価格をつけるのか	58
1.2	炭素価格による外部費用の内生化	59
2.	カーボンプライシングの方法	60
2.1	炭素価格の2つの考え方	60
2.2	Social Cost of Carbon (SCC)	61
2.3	Marginal Abatement Cost (MAC)	62

2.4 排出権	64
3. 想定されている炭素価格	64
4. 企業活動とカーボンプライシング	66
4.1 企業がカーボンプライシングを取り入れる目的	66
4.2 炭素排出量を正當に評価しよう	67

第3章 実践上のポイント

第1節 同一工場複数製品へ排出量を割り当てるには	71
1. 同一プロセスから複数製品が生じる場合について	71
2. 配分が生じた際のLCA実施優先順位について	71
2.1 「配分の回避」について	72
2.1.1 単位プロセスの細分化	72
2.1.2 システム境界の拡張	76
2.2 「物理的パラメータの配分」について	78
2.3 「製品及び機能間のその他の関係を反映する方法」について	81
3. まとめと配分に関する課題について	83
第2節 輸送に関する環境負荷の算定方法	84
1. 基本的な算定方法	84
1.1 燃料法	84
1.2 燃費法	85
1.3 トンキロ法	85
1.3.1 改良トンキロ法	86
1.3.2 従来トンキロ法	86
2. 算定の実務における輸送の取り扱い	87
2.1 ISOにおける輸送に関する記述	88
2.2 環境ラベルプログラムにおける輸送の取り扱い	88
2.3 サプライチェーン排出量における貨物輸送の取り扱い	91
2.3.1 貨物輸送のカテゴリ分類	91
2.3.2 算定対象とする活動と算定方法	91
3. データベースにおける貨物輸送の取り扱い	93

3.1	単位プロセスデータの考え方	93
3.2	貨物輸送に関するデータの分類	93
3.3	国間・地域間距離データ	93
第3節 再生材を自ら再利用する場合のLCA実施手法		95
1.	基本的な考え方	95
2.	同一工場内で再利用するケース（単位プロセスの拡張）	96
3.	リユースするケース（使用回数による配分）	97
4.	社会全体で再生材の利用を考えるケース	98
5.	その他	98
第4節 他の製品で再生材を利用する場合のLCA実施手法		100
1.	基本的な考え方	100
2.	再生材を利用する立場、提供する立場	101
3.	その他	105
第5節 再生可能エネルギーを使った場合のLCA		107
1.	再生可能エネルギーを創出する事業者側の目線からのLCA	107
1.1	バイオマスを除く再生可能エネルギー電気の創出事業における 評価の基本的な考え方	107
1.1.1	機能単位の考え方	107
1.1.2	対象となるライフサイクル段階とプロセス	108
1.1.3	算定評価時の留意点	108
1.1.4	比較を行う場合の留意点	109
1.2	バイオマスを除く再生可能エネルギー熱の創出・利用事業における 評価の基本的な考え方	109
1.2.1	機能単位の考え方	109
1.2.2	対象となるライフサイクル段階とプロセス	109
1.2.3	算定評価時の留意点	110
1.2.4	比較を行う場合の留意点	111
1.3	バイオマス利活用による再生可能エネルギー創出・利用事業における 評価の基本的な考え方	111

1.3.1	機能単位の考え方	111
1.3.2	対象となるライフサイクル段階とプロセス	112
1.3.3	算定評価時の留意点	113
1.3.4	比較を行う場合の留意点	113
2.	再生可能エネルギーを利用する事業者側の目線からの カーボンフットプリント算定への反映	113
第6節	バイオプロセスのLCAの進め方	115
1.	バイオプロセスにおけるLCAの進め方	115
1.1	目的・評価範囲・機能単位の設定	115
1.2	インベントリ分析①：プロセスデータの収集	116
1.3	インベントリ分析②： 原料・資材の調達や輸送、ユーティリティ等のデータ収集	117
1.4	ライフサイクルインパクトアセスメント (LCIA)	119
1.5	解釈 ～結果の妥当性の評価等～	119
2.	バイオプロセスのLCAに特有の課題と注意点	119
2.1	スケールアップの影響	119
2.2	植物由来原料の排出量の取り扱い ～カーボンニュートラルの考え方～	120
2.3	製品やシステム間の比較	121
2.4	土地利用変化	121

第4章 分野別 CO₂ 排出量計算 /LCA 実例

第1節	プラスチックのLCA	125
1.	LCAとは	125
2.	LCAの手順	126
2.1	各段階での実施内容	127
2.1.1	目的と調査範囲の設定	127
2.1.2	LCI (インベントリ分析)	127
2.1.3	影響評価	127
2.1.4	結果の解釈	127

2.2	LCI データの算出方法	128
3.	LCA でプラスチックのリサイクルを考える	131
4.	廃プラスチックの有効利用における環境負荷削減貢献量の評価	132
4.1	調査の目的	132
4.2	調査の内容	133
4.3	分析手法	133
4.4	評価の範囲（システム境界）と計算方法	134
4.4.1	システム境界①の計算	135
4.4.2	システム境界②の計算	136
4.4.3	有効利用を「した場合」のプラスチックの製造～有効利用に おける実質的なエネルギー消費量・CO ₂ 排出量の計算	136
4.4.4	システム境界③の計算	136
4.4.5	システム境界④の計算	136
4.4.6	有効利用を「しなかった場合」の実質的な エネルギー消費量・CO ₂ 排出量の計算	136
4.4.7	廃プラスチックの有効利用による エネルギー消費量・CO ₂ 排出量削減効果	136
4.5	プラスチックの有効利用状況とその計算	136
4.6	有効利用による環境負荷削減効果	137
第2節	包装材料と LCA 排出量計算	139
1.	包装材料 LCA の重要性	139
2.	包装材料の LCA	139
3.	包装材料の LCA の課題	141
4.	環境負荷低減の見える化に向けて	144
第3節	鉄鋼製品の LCA と CO ₂ 排出量計算	148
1.	鉄鋼製品の製造段階の排出	148
2.	鉄鋼製品の使用段階の排出	150
3.	鉄鋼製品のリサイクル性	151
4.	鉄鋼製品のサイクル効果を考慮した LCA の考え方と ISO 20915 規格	152
4.1	鉄鋼製品のリサイクル効果の考え方	152

4.2	鉄鋼製品のリサイクル効果考慮の意味	156
5.	鉄鋼製品の LCI データ	158
5.1	LCI データ（業界平均値）	158
5.2	各企業の鉄鋼製品の LCA データ	160
6.	鉄鋼以外の金属製品の LCA	160
6.1	ステンレスの LCI	160
6.2	アルミニウムの LCI	161
6.3	その他の金属製品の LCA	161
7.	鉄鋼製品の LCA における課題	161
第4節	塗装工程の CO ₂ 換算 GHG 排出量計算	164
1.	LCA による塗装の CO ₂ 排出評価	164
1.1	LCA からの CO ₂ 排出量の塗料による差	164
2.	工業塗装での CO ₂ 排出量の算出	165
2.1	塗装ラインでの CO ₂ 発生量の調査と算出	165
2.2	エネルギー、物質の CO ₂ 換算係数	166
2.3	標準塗装ラインでの工程別、エネルギー別の CO ₂ 排出量	167
2.4	CO ₂ 排出要因の測定方法	168
2.4.1	電力	168
2.4.2	燃料	168
2.4.3	上下水	169
2.4.4	排ガス処理装置	169
2.4.5	原材料、副資材	169
2.4.6	廃棄物	169
3.	塗装による CO ₂ 削減量の算出	170
3.1	標準塗装ラインの CO ₂ 削減量	170
3.2	塗装全般の CO ₂ 削減効果	170
第5節	乗用車 / 電気自動車の CO ₂ 排出量計算	171
1.	自動車の LCA 評価の目的と対象範囲	171
1.1	対象製品および機能単位	171
1.2	システム境界	172

1.3 使用するデータ、データ品質	173
2. ライフサイクルインベントリー分析・インパクト分析（結果と解釈）	175
3. 自動車のLCAにおける課題および今後の動き	177
3.1 自動車の機能とシステム拡張	177
3.2 統合化	178

掲載内容は著者の認識に基づく見解であり、読者の責任においてご利用下さい。

本書に掲載されている URL は執筆当時のものです。

時期の経過によるリンク切れ・変更等についてはご容赦下さい。

本書に掲載されている会社名、商品名などは一般に各社の商標または登録商標です。