

水素サプライチェーンにおける
温室効果ガス削減効果計算ツール マニュアル
Ver.1.0

平成 29 年5月

目 次

1. はじめに.....	1
1.1 本マニュアルの位置づけ.....	1
1.2 LCA とは.....	2
1.3 温室効果ガス排出量の算定式と収集するデータ.....	3
2. LCA 計算ツールの使用方法.....	4
2.1 LCA 計算ツールへの入力ステップ.....	4
2.2 LCA 計算ツールのシート構成.....	5
2.3 各シートへの入力方法.....	6
2.3.1 「事業情報」への入力.....	7
2.3.2 「補助リスト」の確認.....	9
2.3.3 資本財データの入力.....	12
2.3.4 「製造(P)」への入力.....	13
2.3.5 貯蔵・輸送段階の情報入力.....	26
2.3.6 供給段階の情報入力.....	26
2.3.7 製造～供給における CO2 排出量算出.....	27
2.3.8 利用段階の情報入力.....	28
2.3.9 製造～利用における排出量削減効果算出.....	30
2.3.10 確認項目のチェック.....	31
3. よくある質問(FAQ).....	33
3.1 設備・機器単位での計測が困難な場合の記載方法.....	33
3.2 再生可能エネルギー電力を利用する際の LCA 評価.....	35
3.3 メンテナンスに関する記入対象範囲.....	36
3.4 複数プロセスを分別不可能な場合の記載方法.....	37
3.5 副産物として炭酸製品を製造した際の CO2 評価タイミング.....	38
3.6 自然放出されていた CO2 を利用した際の水素製造.....	39
3.7 再生可能エネルギーとして利用されていた水素製造エネルギーの転用時の扱い.....	40
3.8 蓄電池利用時の記入方法.....	41
3.9 複数の経路にて供給を実施.....	41
3.10 記載のない利用アプリケーションの対応.....	41
3.11 用語.....	42
4. LCA 関連の参考書籍.....	43

1. はじめに

1.1 本マニュアルの位置づけ

エネルギーとしての水素利用は、有力な温暖化対策の一つとして、主要諸国で導入が進められつつあります。その一方、水素は製造や輸送等の過程において温室効果ガスを排出するため、地球温暖化対策の観点からは、サプライチェーン全体を通じての温室効果ガス削減が重要です。

環境省では、製品やサービスのライフサイクルを通じた環境への影響を評価する手法である LCA (Life Cycle Assessment: ライフサイクルアセスメント) の観点から、今後、水素エネルギーの製造事業者、販売事業者又は利用事業者等が自らの水素エネルギー事業の温室効果ガス削減効果を評価する際に活用することを目的とし、「水素サプライチェーンにおける温室効果ガス削減効果に関する LCA ガイドライン」(以下、LCA ガイドライン)を取りまとめたところです。

また、環境省では、算定値の正確性を担保するとともに、算定にあたって事業者への過度な負担がないよう配慮するため、LCA ガイドラインに準拠した正確かつ使いやすい「水素サプライチェーンにおける温室効果ガス削減効果に関する計算ツール Ver1.0¹」(以下、LCA 計算ツール)を作成しました。

本マニュアルは、表計算ソフト「Microsoft Excel」上で作成された同 LCA 計算ツールについて、LCA に関する専門知識のないユーザーでも簡易に作業ができるよう、その活用方法を解説しています。なお、LCA 計算ツールの活用にあたっては、事前に LCA ガイドラインおよび本マニュアルをご一読ください。

¹ Ver1.0 は Excel 2007 以降(Excel 2007, 2010, 2013)で動作する xlsx 形式のツールとなっています。

1.2 LCA とは

LCA とは、図 1-1 に示すように、製品又はサービスに係る原料の調達から製造、流通、使用、廃棄・リサイクルに至るライフサイクル全体を対象として、各段階の資源又はエネルギーの投入量と様々な排出物の量を定量的に把握し(インベントリ分析)、これらによる様々な環境影響又は資源・エネルギーの枯渇への影響等を客観的に可能な限り定量化し(影響評価)、これらの分析・評価に基づいて環境改善等に向けた意思決定を支援するための科学的・客観的な根拠を与えうる手法です。

LCA ガイドラインは、水素を製品として、水素のサプライチェーンにおける温室効果ガス排出量及び削減量を評価することを目的としております。

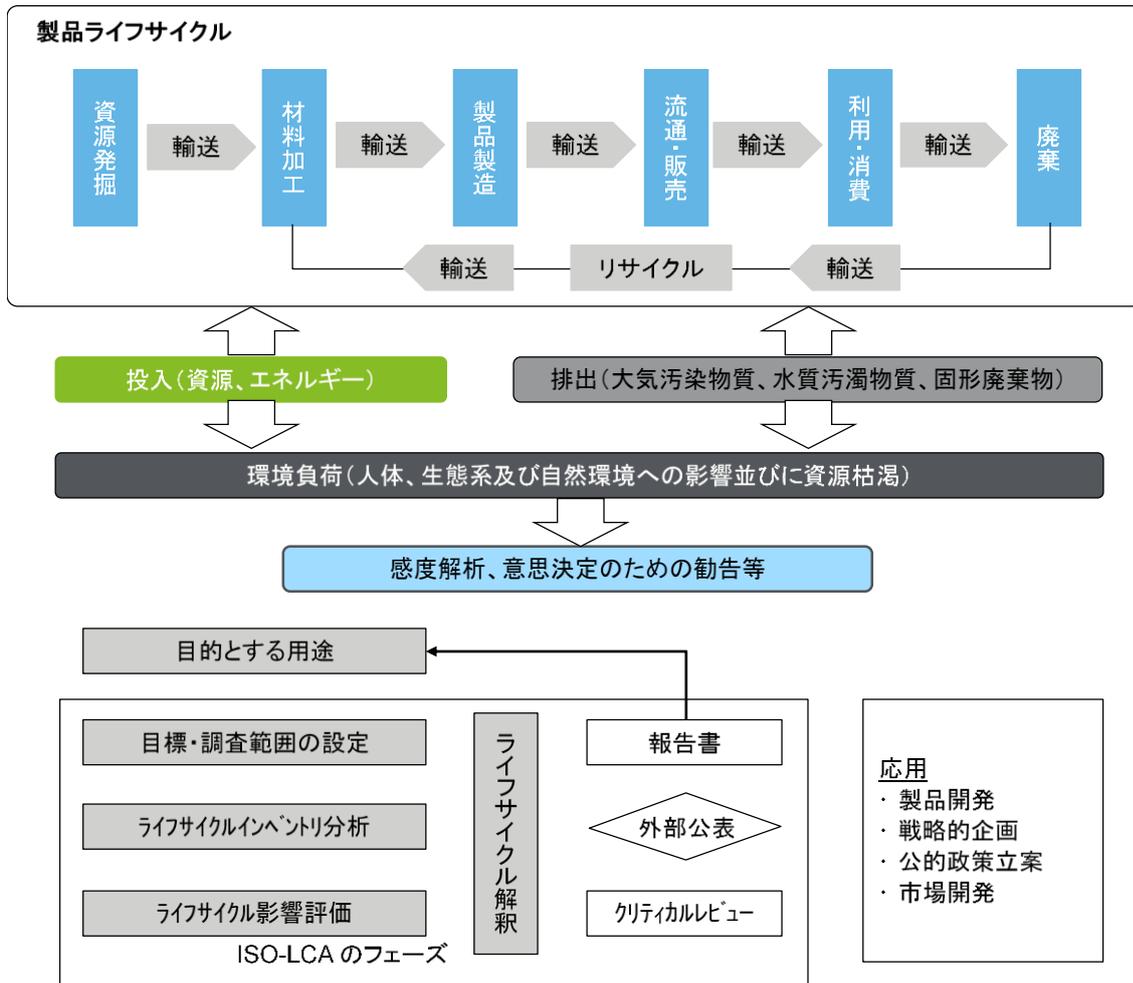


図 1-1 LCA の概念と ISO-LCA の枠組み

1.3 温室効果ガス排出量の算定式と収集するデータ

温室効果ガス排出量は、活動量に排出原単位を乗じることで算定します(図 1-2)。

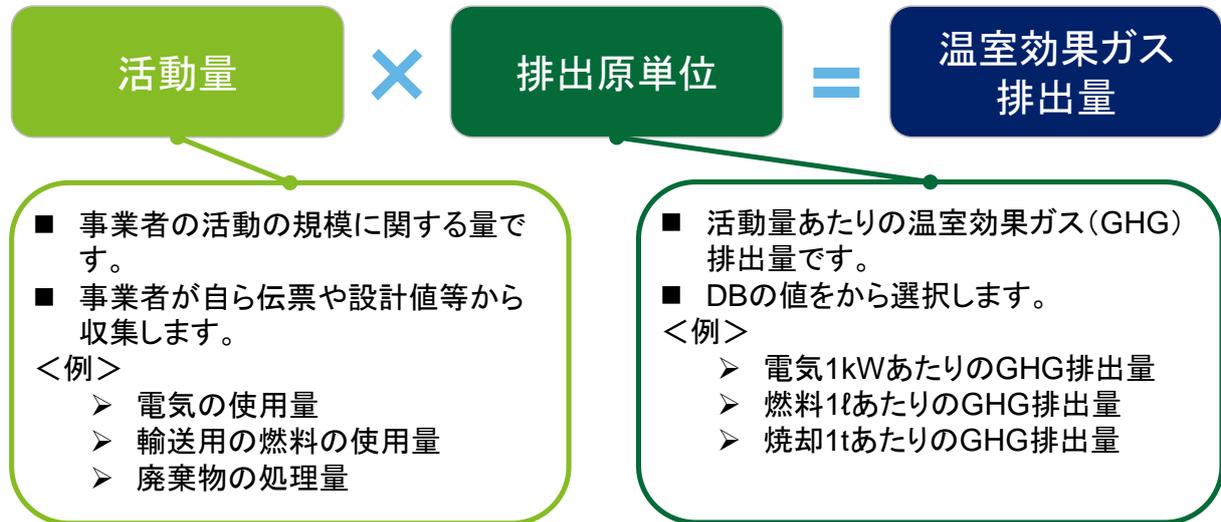


図 1-2 温室効果ガス排出量の基本式

2. LCA 計算ツールの使用方法

2.1 LCA 計算ツールへの入力ステップ

LCA 計算ツールは、大きく 3 段階に分かれて構成されています。はじめに、STEP1~3 において、基礎情報として「事業情報」、「補助リスト」及び「資本財」に係るデータを入力します。「補助リスト」とは、各シートの計算を補助するシートであり必要に応じて入力してください。次に、STEP4~7 において、製造プロセスから供給プロセスまでの水素 1MJ あたりの温室効果ガス排出量を計算します。各プロセスに投入させるエネルギー等のユーティリティ等を入力してください。また、STEP8~10 において、利用に機器に関する情報を入力し、水素サプライチェーン全体の温室効果ガス削減効果を算出します。各ステップの詳細は、後に詳述します。



図 2-1 LCA 計算ツールにおける計算の基本的な流れ

2.2 LCA 計算ツールのシート構成

LCA 計算ツールのシート構成を図 2-2 に示します。なお、図 2-2 中の数字は、前節の図 2-1 のステップ番号に対応しています。各シートの詳細、及び具体的な入力方法については、次節をご参照ください。

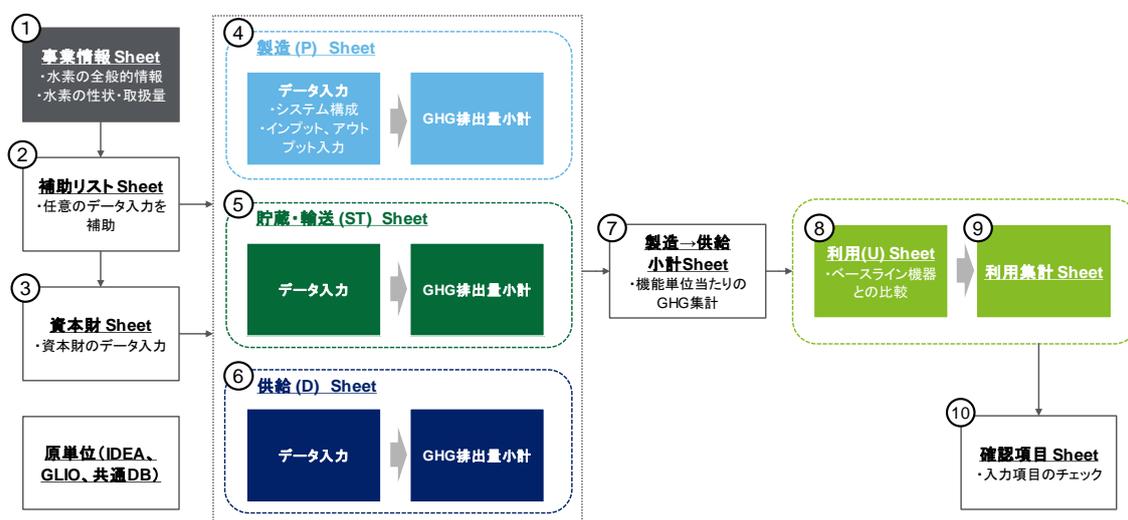


図 2-2 LCA 計算ツールのシート構成

2.3 各シートへの入力方法

各シート上の記述に係る凡例を表 2-1 に示します。

表 2-1 計算ツールの説明で用いた凡例

凡例	凡例の説明
水色	直接入力項目です。
青	プルダウンから選択する項目です。
黒	数式で数値が算出される項目です(入力不可)。
紫	任意の入力項目です。
1	特記事項です。
1	ガイドライン対応箇所です。

2.3.1 「事業情報」への入力

「事業情報」シートに、記入者情報、LCAの実施目的、水素の製造・利用方法及び水素の性状、ライフサイクルフロー図を入力します(図 2-3)。入力にあたっては、LCA ガイドラインの「3. LCA 調査の目的」及び「4.算定事業モデルの設定とプロセスフローの明確化」を参照下さい。ライフサイクルフロー図の入力にあたっては、「事業情報シート」下部、サンプル集に用いたサプライチェーン例のライフサイクルフロー図を参照下さい(図 2-4)。

3.3 環境省 水素サプライチェーンにおける温室効果ガス削減効果に関する計算ツール Ver1.0														
記入者情報	氏名	(例: 環境 太郎)												
	所属機関	(例: 環境省)												
	部署	(例: 地球環境局 地球温暖化対策課)												
	役職名	(例: 係長)												
	所在地	(例: 〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関1-4-2)												
	TEL/FAX	TEL 03-3581-3351	FAX 03-3580-1382											
メールアドレス	kankyo.taro@env.go.jp													
3.1 LCAの実施目的	結果の用途	補助金事業等への活用												
	目的	(例: 本事業は、中長期的な地球温暖化対策の推進を目的として、未利用の副生水素の地域内利用を図るものである。LCA実施の目的は、副生水素の発生から利用までを通じた温室効果ガス排出量の算定を行うとともに、従来の燃料との比較評価を行うことである。なお、比較評価結果は一般公開を前提とする。)												
4.1 製造	水素の製造施設の所在地(住所)	(例: 〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関1-4-2)												
	水素の製造開始時期	2016 年 2 月 1 日												
	水素の製造方法	水素源	(例: 水、化石燃料、バイオガス、等)											
		製造技術	(例: 触媒等を用いた改質、○○化学品副生ガスを生成、風力発電由来電力による水電解、等。)											
	水素製造能力	定格能力	100	[Nm ³ /h]										
日産		2400	[Nm ³ /d]											
年産		792000	[Nm ³ /yr]											
利用	用途①	(例: 自動車用燃料電池)												
	用途②	(例: 燃料電池フォークリフト)												
	用途③	(例: 家庭用燃料電池)												
水素の性状														
3.2	項目	製造	貯蔵・輸送	供給										
	純度 [%]	99.9999	→	→										
	状態 (気体/液体)	気体	気体	気体										
	圧力 [MPa]	0.8	40	—										
	温度 [°C]	—	-20	—										
	不純物	種類	無し	—	無し									
	濃度 [%]	—	—	—										
<table border="1"> <tr> <td>凡例</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水色:</td> <td>直接入力</td> </tr> <tr> <td>青:</td> <td>プルダウンから選択</td> </tr> <tr> <td>黒:</td> <td>数式(入力不可)</td> </tr> <tr> <td>紫:</td> <td>任意入力</td> </tr> </table>					凡例		水色:	直接入力	青:	プルダウンから選択	黒:	数式(入力不可)	紫:	任意入力
凡例														
水色:	直接入力													
青:	プルダウンから選択													
黒:	数式(入力不可)													
紫:	任意入力													
ライフサイクルフロー図														

図 2-3 「事業情報」シート

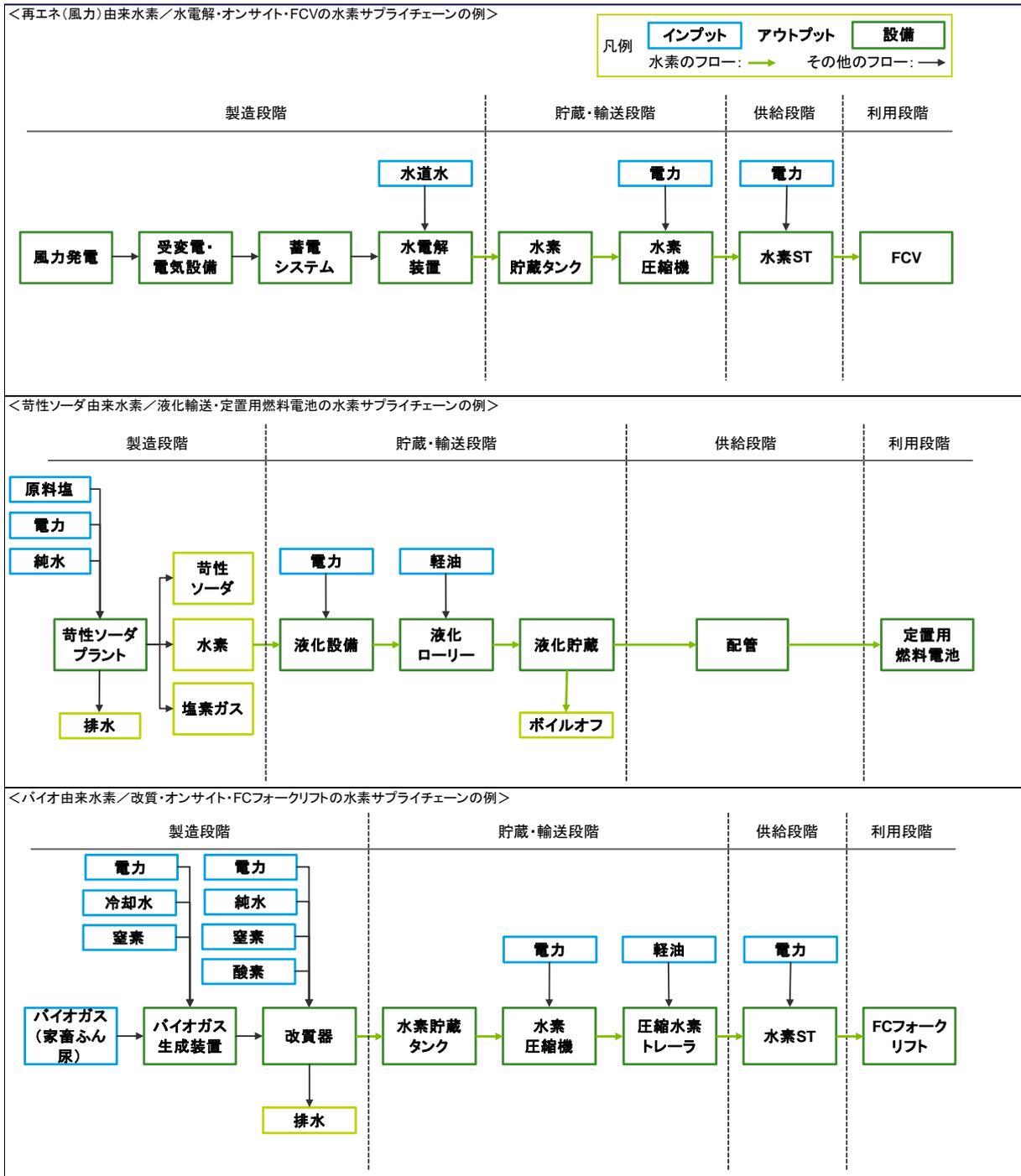


図 2-4 サンプル集に用いた水素サプライチェーンのライフサイクルフロー図

2.3.2 「補助リスト」の確認

後述の「製造(P)」、「貯蔵・輸送(ST)」、「供給(D)」、「資本財」シートにおいて、任意の原材料、ユーティリティ、副資材、廃棄物等を入力することができます。補助リストでは、任意の原材料等の計算に必要な原単位を登録します。一般的に用いられる項目は既に登録されていますが、不足している項目がある場合は「補助リスト」シートに利用原料等のデータベース情報をあらかじめ入力してください。

補助リスト			
データベース名称	補助リスト項目名	データベース ID	排出係数名称
IDEAv2	窒素	172315000	窒素
IDEAv2	酸素	172311000	酸素ガス(液化酸素を含む)
IDEAv2	原料塩	172411000	工業塩
IDEAv2	食塩精製設備からの産廃	852212235	焼却処理, 産業廃棄物, 汚泥
IDEAv2	食塩電解設備の純水	179919200	純水, イオン交換膜法
IDEAv2	工業排水処理	852511000	工業排水処理
IDEAv2	水道水	361111000	上水道
GLIO	苛性ソーダプラント	302201	化学機械
GLIO	液化設備	301901	ポンプ及び圧縮機
GLIO	液化ローリー	362909	その他の輸送機械
GLIO	液化貯蔵	362909	その他の輸送機械
GLIO	水素圧縮機	301901	ポンプ及び圧縮機
GLIO	蓄圧器	362909	その他の輸送機械
GLIO	プレクーラー	301301	冷凍機・温湿調整装置
GLIO	ディスペンサ	362909	その他の輸送機械
GLIO	保安設備	321103	開閉制御装置及び配電盤
GLIO	受変電・電気設備	321102	変圧器・変成器
GLIO	蓄電システム	321109	その他の産業用電気機器
GLIO	水電解装置	321109	その他の産業用電気機器
GLIO	水素貯蔵タンク	362909	その他の輸送機械
GLIO	バイオガス精製装置	301909	その他の一般産業機械及び装置
GLIO	改質器	301909	その他の一般産業機械及び装置
GLIO	圧縮水素トレーラ	352101	トラック・バス・その他の自動車
その他	自社購入電力	1	自社購入電力

図 2-5 「補助リスト」シート

表 2-2 「補助リスト」シート入力における特記事項

番号	特記事項
1	項目名を入力します。
2	当該項目の CO2 排出係数を参照するデータベースを選択します (IDEAv2 または GLIO またはその他)。
3	データベース上の ID または「その他原単位」シートの ID を入力します。
4	データベース上または「その他原単位」シートの名称と単位が自動転記されます。

本ツールでは、以下の LCI データベースを搭載しております。

表 2-3 本ツールに搭載した LCI データベース

名称	概要	分類
IDEAv2.1(Inventory Database for Environmental Analysis)	産業技術総合研究所と産業環境管理協会が開発した統計情報によるデータと積み上げデータをハイブリッドしたインベントリデータベースです。3800 以上の世界最大級の単位プロセスデータセットを搭載し、統計資料等に基づいた階層構造を持つ分類体系のもと 43 の産業分野の製品・サービスを網羅しています。また、すべての単位プロセスデータで地球温暖化に関する主要な基本フロー (CO ₂ 、CH ₄ 等) を考慮しており、可能な限り単位プロセスのメタデータを記述してあり信頼性の高いデータ品質評価が可能です。	積み上げ法に基づく LCI データベース 主に、原材料、ユーティリティ、副資材、廃棄物処理の算定に用います。
GLIO (Global link input-output)	国立環境研究所が開発したグローバルサプライチェーンを考慮した環境負荷原単位です。産業連関表を用いて算出した「3EID」のシステム境界を日本国内から世界 231 の国や地域を含むグローバルなシステム境界へと拡張したものです。従来の 3EID の国産技術仮定による原単位 ((I-A) ⁻¹ 型) と比較すると、サプライチェーンを通じて国内外で発生している環境負荷量をより実態的に捉えた原単位となっています。	産業連関法に基づく参照値 主に資本財の算定に用います。

(注) GLIO を使用する場合において、実際に使用している資本財の項目がない場合は、産業連関表の上位概念で代替えを行ってください。

例: プラスチック製品の例で考えます。プラスチック発砲製品を資本財として使用しているが、資本財シートに項目がない場合は、上位概念であるプラスチック製品の項目を利用してください(表 2-4)。

表 2-4 産業関連表におけるプラスチックの分類

基本分類			
分類コード		部門名	
列部門	行部門		
2211	01		プラスチック製品
		2211	011 プラスチックフィルム・シート
		2211	012 プラスチック板・管・棒
		2211	013 プラスチック発砲製品

IDEA または GLIO に載っていない製品を入力したい場合は、「その他原単位」シートにて、項目名、原単位、単位を入力してください。

データベースID	項目名	原単位(kg-CO ₂)	(/単位)
1	自社購入電力	0.217	kWh
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

図 2-6 「その他原単位」シート入力例

表 2-5 「その他原単位」シート入力における特記事項

番号	特記事項
5	データベース ID は番号があらかじめ振られています。
6	任意の項目名を入力します。
7	入力した項目の原単位を入力してください。
8	原単位の単位を入力してください。

補助リストのデータベース名称で、「その他」を選択してください。任意の補助リスト項目名および「その他原単位」シートで割り振られた入力したい項目のデータベース ID を入力してください。これにより、前述の IDEA または GLIO で選択した項目と同様に、「製造(P)」、「貯蔵・輸送(ST)」、「供給(D)」、「資本財」シートにおいて、任意に登録した項目を入力することができます。

2.3.4 「製造(P)」への入力

【製造(P)シート】

製造(P)シートでは、製造プロセスに係る情報を入力し、製造プロセスの温室効果ガスの排出量を算出します。入力が必要な箇所は図 2-8 で示されているシートの左半分です、シート右半分は自動計算される箇所です。

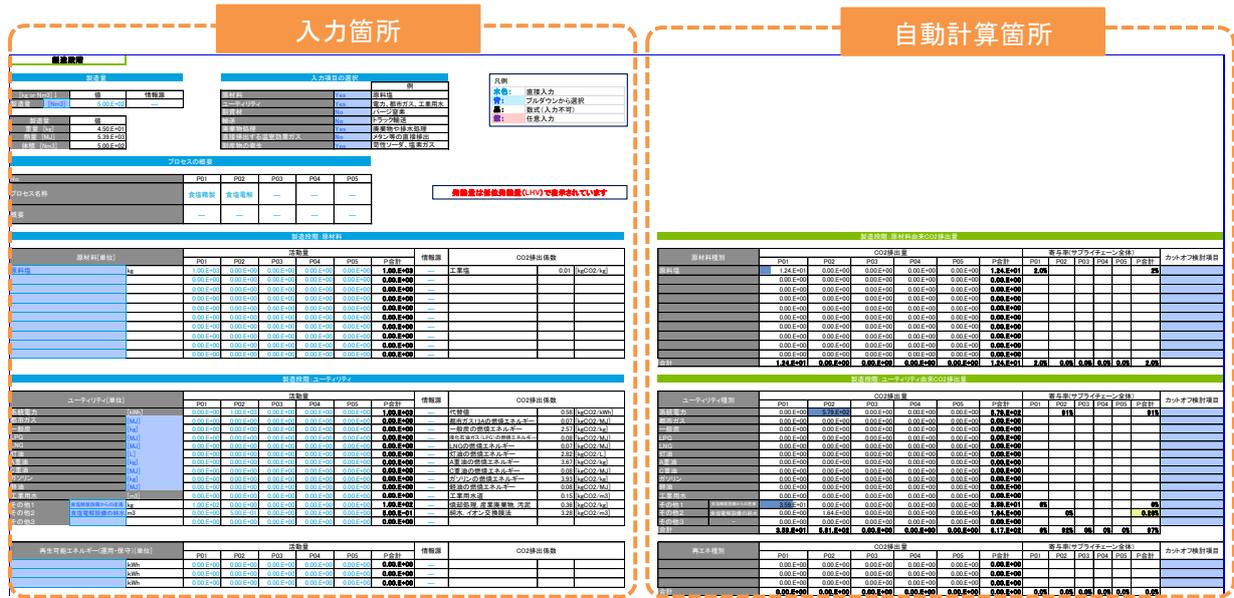


図 2-8 「製造(P)」シートの概要

最初に製造段階における水素取扱量を入力します(図 2-9)。



図 2-9 「製造(P)」シートにおける水素取扱量の入力箇所

表 2-7 「製造(P)」シートにおける水素取扱量の入力箇所に係る特記事項

番号	特記事項
1	水素製造量及びその情報源を入力してください。
2	入力した水素製造量の重量、熱量及び体積を自動的に表示します。

次に、製造段階で入力するデータの種類(入力項目)を選択します(図 2-10)。それぞれの入力項目は以下を意味しています。

- ・原材料: 水素を製造するため原材料(原料塩等)を意味します。原材料の投入がある場合は、「Yes」を選択してください。なお、電力や化石燃料等のエネルギー又は工業用水等の水の投入がある場合は、ユーティリティに入力をしてください。
- ・ユーティリティ: 電力や化石燃料等のエネルギー又は工業用水等の水類を意味します。ユーティリティの投入がある場合は、「Yes」を選択してください。
- ・副資材: 水素の製造工程で使用される溶剤やパーズ窒素等を意味します。副資材の投入がある場合は、「Yes」を選択してください。
- ・輸送: 製造段階におけるプロセス間の輸送を意味します。輸送が発生する場合は、「Yes」を選択してください。製造段階から貯蔵・輸送段階等の段階間の輸送については、貯蔵・輸送段階で入力してください。
- ・廃棄物処理: 廃棄物の焼却や排水の処理等を意味します。廃棄物処理が発生する場合は、「Yes」を選択してください。
- ・直接排出する温室効果ガス: メタンや一酸化二窒素等の温室効果ガスの直接の排出がある場合は、「Yes」を選択してください。
- ・副産物の発生: 一つのプロセスから複数の製品が発生する又は処理される場合は、「Yes」を選択してください。

入力項目の選択		
		例
原材料	No	原料塩
ユーティリティ	Yes	電力、都市ガス、工業用水
副資材	No	パーズ窒素
輸送	No	トラック輸送
廃棄物処理	No	廃棄物や排水処理
直接排出する温室効果ガス	No	メタン等の直接排出
副産物の発生	No	苛性ソーダ、塩素ガス

図 2-10 「製造(P)」シートにおける入力項目の選択

次に、プロセスの名称とその概要を入力してください(図 2-11)。

プロセスの概要					
No.	P01	P02	P03	P04	P05
プロセス名称	食塩精製	食塩電解	—	—	—
概要	—	—	—	—	—

図 2-11 「製造(P)」シートにおけるプロセス概要の入力箇所

表 2-8 「製造(P)」シートにおけるプロセス概要の入力箇所に係る特記事項

番号	特記事項
3	製造段階における各プロセスの名称を入力してください。
4	各プロセスの概要を入力してください。

次に、各プロセスに投入される原材料を入力します(図 2-12)。原材料は「補助リスト」で登録した項目より選択します。

製造段階:原材料									
原材料[単位]	活動量					P合計	情報源	CO2排出係数	
	P01	P02	P03	P04	P05				
原料塩	1.00.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.00.E+03	—	工業塩	0.01 [kgCO2/kg]
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—		
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—		

図 2-12 「製造(P)」シート内「原材料消費量」入力箇所

表 2-9 「原材料消費量」入力における特記事項

5	「補助リスト」シートで登録した材料から選択してください(2.3.2 参照)。
6	排出係数がデータベースより自動転記されます。
7	各種原材料の活動量をプロセス別に記入してください。

次に、各プロセスに投入されるユーティリティを入力します(図 2-13)。電力や化石燃料等の主なユーティリティには予め入力項目を設けています。該当するユーティリティが存在しない場合は、下部のその他から入力します。入力する項目は、「補助リスト」で登録した項目より選択します。

5.1

8

製造段階:ユーティリティ

ユーティリティ[単位]	活動量						情報源	CO2排出係数		
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計				
系統電力 [kWh]	0.00.E+00	1.00.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.00.E+03	---	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]
都市ガス [MJ]	0.00.E+00	---	都市ガス13Aの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]						
一般炭 [kg]	0.00.E+00	---	一般炭の燃焼エネルギー	2.57 [kgCO2/kg]						
LPG [MJ]	0.00.E+00	---	液化石油ガス(LPG)の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]						
LNG [MJ]	0.00.E+00	---	LNGの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]						
灯油 [L]	0.00.E+00	---	灯油の燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/L]						
A重油 [kg]	0.00.E+00	---	A重油の燃焼エネルギー	3.67 [kgCO2/kg]						
C重油 [MJ]	0.00.E+00	---	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]						
ガソリン [kg]	0.00.E+00	---	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]						
軽油 [MJ]	0.00.E+00	---	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]						
工業用水 [m3]	0.00.E+00	---	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]						
その他1 [kg]	1.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.00.E+02	---	焼却処理 産業廃棄物 汚泥	0.36 [kgCO2/kg]
その他2 [m3]	0.00.E+00	5.00.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	---	純水、イオン交換膜法	3.28 [kgCO2/m3]
その他3	0.00.E+00	---								

9

図 2-13 「製造(P)」シート内「ユーティリティ消費量」入力箇所

表 2-10 「ユーティリティ消費量」入力における特記事項

番号	特記事項
8	各種原材料の活動量をプロセス別に記入してください。
9	その他のユーティリティがある場合はリストから選択してください(2.3.2 参照)。

次に、各プロセスに投入される再生可能エネルギーを入力します(図 2-14)。

5.1

10

11

再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]	活動量					情報源	CO2排出係数	
	P01	P02	P03	P04	P05			
kWh	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00		
kWh	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00		
kWh	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00		

図 2-14 「製造(P)」シート内「再生可能エネルギー(運用・保守)」記入箇所

表 2-11 「再生可能エネルギー(運用・保守)」入力における特記事項

番号	特記事項
10	再生可能エネルギー使用時は、その種類をリストから選択してください。
11	再生可能エネルギーの運用・保守に係る活動量をプロセス別に記入してください。

次に、各プロセスに投入される副資材を入力します(図 2-15)。

副資材[単位]		活動量					情報源	CO2排出係数	
副資材	単位	P01	P02	P03	P04	P05	P合計		
窒素	m3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	0.23 [kgCO2/m3]
		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	
		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	
		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	
		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	

図 2-15 「製造(P)」シート内「副資材消費量」入力箇所

表 2-12 「副資材消費量」入力における特記事項

番号	特記事項
12	副資材*の項目をリストよりご選択ください(2.3.2 参照)。 *副資材:原料として使用していないその他の資材
13	副資材の活動量の実績値をご記入ください。
14	副資材の種類に応じて、排出係数が自動転記されます。

次に、製造段階で輸送プロセス(工場間の輸送等)が発生する場合の輸送に係るエネルギー投入量を入力します(図 2-16)。

輸送[単位]		活動量					情報源
算定方法	燃料法	P01	P02	P03	P04	P05	
燃料法	燃料使用量[L]						—
	燃料種類						—
	距離[km]						—
	燃費[km/L]						—
燃費法	燃料種類						—
	最大積載量[kg]						—
	距離[km]						—
改良トンキロ法	輸送重量[t]						—
	燃料種類						—
	積載率[%]						—
	最大積載量[kg]						—

図 2-16 「製造(P)」シート内「輸送」入力箇所

表 2-13 「輸送」入力における特記事項

番号	特記事項
15	輸送に伴う CO2 排出量の算定方法をご選択ください。
16	選択された算定方法に必要な記入項目がハイライトされますので、活動量をご記入ください。

輸送に係るエネルギー投入量の算定方法は、燃料使用量から求める方法(燃料法)に加え、走行距離と燃費から求める方法(燃費法)及び輸送トンキロから求める方法(改良トンキロ法)があります。以下にそれぞれの方法を示します。

(1) 燃料法

車両の燃料使用量が把握できる場合に用いる方法です。算定方法に「燃料法」を選択し、把握した燃料使用量を直接入力し、燃料種類を選択してください。

(2) 燃費法

車両の走行距離と燃費が把握できる場合に用いる方法です。算定方法に「燃費法」を選択し、把握した走行距離と燃費を直接入力し、燃料種類を選択してください。

車両の燃費を把握できない場合は、デフォルト値を使用することもできます。デフォルト値を使用する場合は、燃費の入力を空白にし、車両の最大積載量を選択してください。

(3) 改良トンキロ法

輸送重量、輸送距離（輸送トンキロ）及び積載率が把握できる場合に用いる方法です。算定方法に「改良トンキロ法」を選択し、把握した輸送重量、輸送距離及び積載率を直接入力し、燃料種類と車両の最大積載量を選択してください。

積載率が把握できない場合は、デフォルト値を使用することもできます。デフォルト値を使用する場合は、積載率の入力を空白にしてください。

次に、各プロセスで発生する廃棄物量を入力します(図 2-17)。

廃棄物[単位]		活動量					情報源	CO2排出係数	
		P01	P02	P03	P04	P05	P合計		
廃水	[s]	0.00.E+00	3.00.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.00.E-01	工業排水処理	1.83 [kgCO2/m3]
廃棄物		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00		
		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00		

図 2-17 「製造(P)」シート内「廃棄物発生量」入力箇所

表 2-14 「廃棄物発生量」入力における特記事項

番号	特記事項
17	廃棄物が発生する場合は、その種類をプルダウンから選択してください(2.3.4 参照)。
18	廃棄物の発生量の実績値をご記入ください。
19	選択した廃棄物の種類に応じて排出係数が自動的に選択されます。

次に、各プロセスで温室効果ガスが直接排出される場合は、次の部分にその値を入力します(図 2-18)。

本項目には負の値も入力が可能です。例えば、バイオガスを回収して水素製造した場合において、従来排出していたメタンの発生プロセスを回避できた場合には、回避したメタンの発生量を負の値で入力することができます。

直接排出する温室効果ガス[単位]	活動量						P合計	情報源	温暖化係数(GWP)	
	P01	P02	P03	P04	P05					
	0.00.E+00	—								
	0.00.E+00	—								
	0.00.E+00	—								

図 2-18 「製造(P)」シート内「大気への直接排出量」入力箇所

表 2-15 「大気への直接排出量」入力における特記事項

番号	特記事項
20	大気への直接排出が発生する場合は、その種類を入力してください。
21	大気への直接排出量を記入してください。
22	該当温室効果ガスの温暖化係数(GWP)が自動転記されます。

次に、再生可能エネルギーの資本財由来の活動量を確認します(図 2-19)。ここでの活動量は、図 2-14 の入力に伴い自動的に入力されますので、直接入力する必要はありません。本 LCA 計算ツールでは、再生可能エネルギーの利用に伴う原単位として、(財)電力中央研究所の「日本の電力発電技術のライフサイクル CO2 排出量評価(2010)」で示された値を採用しており、設備の構築に伴う CO2 は資本財由来、設備の運用に伴う CO2 はユーティリティ由来と解釈できるため結果を分けて表示します。

再生可能エネルギーに係る資本財[単位]	活動量						P合計	情報源	CO2排出係数	
	P01	P02	P03	P04	P05					
kWh	0.00.E+00	—								
kWh	0.00.E+00	—								
kWh	0.00.E+00	—								

図 2-19 「製造段階(P)」シート内「再生可能エネルギー(資本財)」

表 2-16 「再生可能エネルギー(資本財)」についての特記事項

23	上記で再生可能エネルギーの運用に係る電気使用量を入力すると、資本財に係る電気使用量が自動転記されます。
----	---

次に、同一のプロセスで複数の製品が混流する場合、できる限りプロセスを細分化して水素のみのプロセスにするのが望ましいです。混流が回避できない場合(1つのプロセスにおいて同時に複数の製品が生産される場合等)は、プロセスの排出量及び取り扱う製品の物量等を用いて排出量を推計(以下、推計する方法を「配分」という。)します。

配分する場合は、活動量として副生物の発生量[kg]と配分方法に応じた値を入力する必要があります(図 2-20)。設定した配分条件は、当該段階のすべての原材料、ユーティリティ等に等しく適用されます。プロセス後段にて、副産物に配分すべきでないユーティリティ等がある場合は、データ入力時にご注意ください。

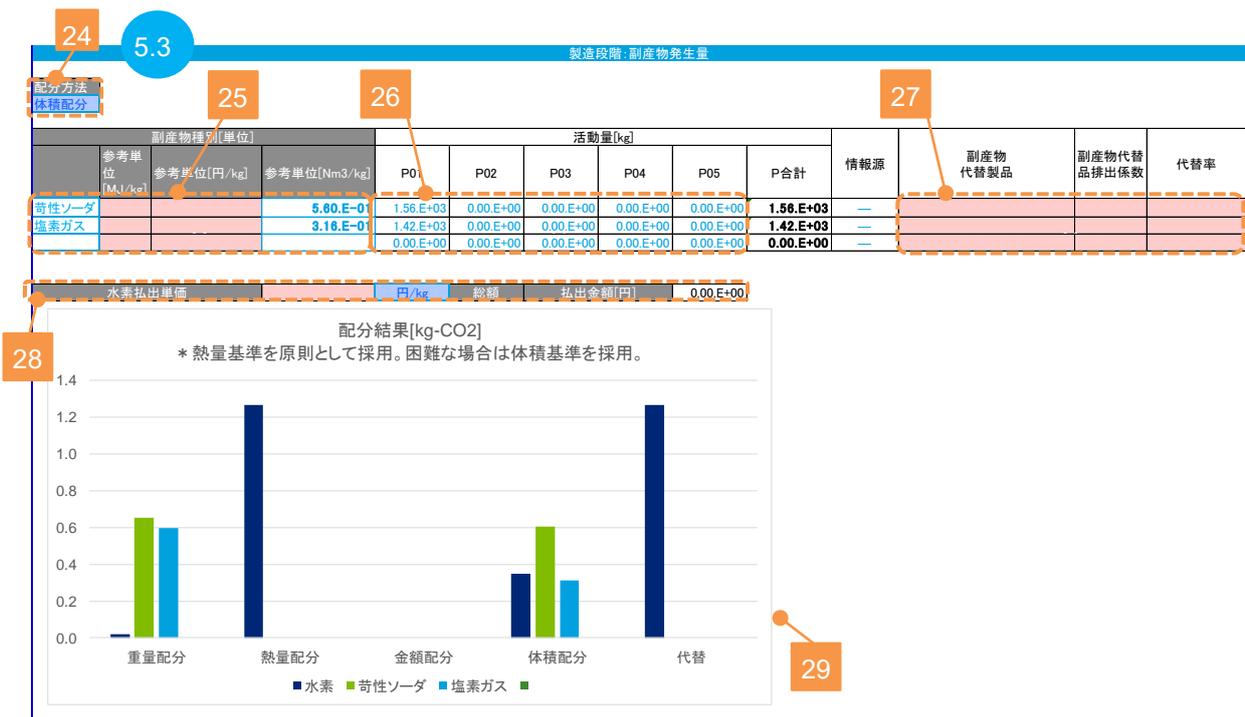


図 2-20 「製造(P)」シート内「副産物発生量」記入箇所

表 2-17 「副産物発生量」入力における特記事項

24	主産物(H ₂)と副産物との間での配分方法を選択してください。配分は、熱量ベース、質量ベース、体積ベース、経済価値ベース、代替の5パターンがあり、副産物の種類や取得データに応じた選択が可能です。 熱量ベースが可能な場合は熱量ベースを選択し、それ以外の場合は体積ベースを選択するのが望ましいです。
25	副産物の種類を入力してください。配分方法に応じた参考単位がハイライトされます ([MJ/kg]、[円/kg]、[Nm3/kg])。
26	副産物の発生量[kg]を記入してください。
27	配分方法で「代替」を選択した場合は、「代替品排出係数」および「代替率」を記入してください。

28	配分方法で「金額配分」を選択した場合は、「小売単価」を記入してください。
29	採用した配分方法、及び入力した情報によってグラフが作成されます。

ここまでの入力結果は、それぞれの入力項目に対応する右半分の箇所に表示されます(図 2-21)。

製造段階: 原材料由来CO2排出量													
原材料種	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
原料塩	1.24.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.24.E+01	2.0%						2%
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	1.24.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.24.E+01	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%

製造段階: ユーティリティ由来CO2排出量													
ユーティリティ種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
系統電力	0.00.E+00	5.79.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.79.E+02		91%					91%
都市ガス	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
一般炭	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
LPG	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
LNG	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
灯油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
A重油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
C重油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
ガソリン	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
軽油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
工業用水	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
その他1	3.59.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.59.E+01		6%					6%
その他2	0.00.E+00	1.64.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.64.E+00		0%					0.26%
その他3	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	3.59.E+01	5.81.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.17.E+02	6%	92%	0%	0%	0%	0%	97%

製造段階: 再エネ種別													
再エネ種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

製造段階: 副資材由来CO2排出量													
副資材種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

製造段階: 輸送由来CO2排出量													
輸送種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
燃料法	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
燃費法						0.00.E+00							
改良トンキロ法	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

製造段階: 廃棄物処理由来CO2排出量													
廃棄物種別[単位]	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
廃水	0.00.E+00	5.50.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.50.E-01		0%					0.09%
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	0.00.E+00	5.50.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.50.E-01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

製造段階: 大気への直接排出 (CO2換算)													
直接排出する温室効果ガス種別 [単位]	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

図 2-21 「製造(P)」の算定結果

表 2-18 「製造(P)」の算定結果に係る特記事項

30	シートへの入力値を基に CO2 排出量および寄与率が自動計算されます。
----	-------------------------------------

また、「資本財」シートで入力した情報に基づく結果は、図 2-21 の下に表示されます(図 2-22)。

7.0 31

製造段階: 資本財由来のCO2排出量

資本財	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
苛性ソーダプラント	3.81.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.81.E+00	1%	0%	0%	0%	0%	0.60%	
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
						0.00.E+00							
合計	3.81.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.81.E+00	1%	0%	0%	0%	0%	1%	

図 2-22 「製造(P)」の算定結果(資本財)

表 2-19 「製造(P)」の算定結果(資本財)に係る特記事項

31	製造段階で利用されるとして「資本財」シートに登録された資本財が自動転記されています(2.3.3 参照)。
----	--

また、図 2-20 で入力した配分の情報に基づく結果は、図 2-22 の下に表示されます(図 2-23)。

製造段階: 副産物関係データ

7.0

副産物種別		副産物発生量(単位換算)					
		P01	P02	P03	P04	P05	P合計
苛性ソーダ	[kg]	1.56.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.56.E+03
	[MJ]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[円]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[Nm3]	8.71.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	8.71.E+02
塩素ガス	[kg]	1.42.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.42.E+03
	[MJ]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[円]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[Nm3]	4.49.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.49.E+02
	[kg]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[MJ]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[円]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	[Nm3]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

供給段階: CO2排出量(配分後)

排出量[kgCO2]		CO2排出量					
		P01	P02	P03	P04	P05	P合計
総排出量合計		5.21.E+01	5.81.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.33.E+02
重量配分	水素	7.75.E-01	8.65.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.42.E+00
	苛性ソーダ	2.68.E+01	2.99.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.25.E+02
	塩素ガス	2.45.E+01	2.73.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.28.E+02
熱量配分	水素	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	苛性ソーダ	5.21.E+01	5.81.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.33.E+02
	塩素ガス	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
金額配分	水素	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	苛性ソーダ	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	塩素ガス	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
体積配分	水素	1.43.E+01	1.60.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.74.E+02
	苛性ソーダ	2.49.E+01	2.78.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.03.E+02
	塩素ガス	1.28.E+01	1.43.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.56.E+02
代替	苛性ソーダ	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	塩素ガス	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	水素	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
	水素	5.21.E+01	5.81.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.33.E+02

採用:

体積配分

総排出量合計

排出量[kgCO2]		CO2排出量					
		P01	P02	P03	P04	P05	P合計
水素		1.43.E+01	1.60.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.74.E+02
苛性ソーダ		2.49.E+01	2.78.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.03.E+02
塩素ガス		1.28.E+01	1.43.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.56.E+02
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

原材料排出量合計

水素		3.40.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.40.E+00
苛性ソーダ		3.92.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.92.E+00
塩素ガス		3.05.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.05.E+00
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

ユーティリティ排出量合計

水素		9.85.E+00	1.60.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.69.E+02
苛性ソーダ		1.72.E+01	2.78.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.95.E+02
塩素ガス		8.85.E+00	1.43.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.52.E+02
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

副資材排出量合計

水素		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
苛性ソーダ		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
塩素ガス		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

廃棄物排出量合計

水素		0.00.E+00	1.51.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.51.E-01
苛性ソーダ		0.00.E+00	2.63.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.63.E-01
塩素ガス		0.00.E+00	1.38.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.38.E-01
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

直接排出量合計

水素		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
苛性ソーダ		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
塩素ガス		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

資本財

水素		1.05.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.05.E+00
苛性ソーダ		1.82.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.82.E+00
塩素ガス		9.40.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.40.E-01
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

輸送

水素		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
苛性ソーダ		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
塩素ガス		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
0.00.E+00		0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00

32

図 2-23 「製造(P)」の算定結果(配分)

表 2-20 「製造(P)」の算定結果(配分)

番号	特記事項
32	主産物(H ₂)と副産物との間での配分結果を示します(自動計算されます)。また、選択された配分方法に基づいて算定された区分毎の CO2 排出量を表示します。

製造段階の集計結果は、「製造(P)」シートの左下方に表示されます(図 2-24)。なお、同 CO2 排出量は、LCA ガイドラインの「7. 温室効果ガス排出量の評価」に基づいて算定されています。

【プロセス集計】

製造段階合計

7.0 製造段階:CO2排出量(総量)						
[単位:kgCO2]						
区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計
原材料	3.40.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.40.E+00
ユーティリティ	9.85.E+00	1.60.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.69.E+02
副資材	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
廃棄物	0.00.E+00	1.51.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.51.E-01
直接排出	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
代替効果						0.00.E+00
資本財	1.05.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.05.E+00
輸送	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
プロセス合計	1.43.E+01	1.60.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.74.E+02

製造段階:CO2排出量(払出量単位あたり)							
水素払出量	5.00.E+02	[Nm3]	= 5.00.E+02 [Nm3]				
[単位:kgCO2/Nm3H2]							
区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計	構成(%)
原材料	6.80.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.80.E-03	2%
ユーティリティ	1.97.E-02	3.19.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.39.E-01	97%
副資材	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%
廃棄物	0.00.E+00	3.02.E-04	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.02.E-04	0%
直接排出	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%
代替効果						0.00.E+00	0%
資本財	2.09.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.09.E-03	1%
輸送	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0%
プロセス合計	2.86.E-02	3.19.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.48.E-01	100%
構成(%)	8%	92%	0%	0%	0%	100%	

図 2-24 「プロセス集計」欄

表 2-21 「プロセス集計」欄における特記事項

番号	特記事項
33	「資本財」シートから自動転記されます。
34	算定単位を選択してください([kg] [MJ] [Nm3])。

2.3.5 貯蔵・輸送段階の情報入力

「貯蔵・輸送(ST)」シートは、貯蔵・輸送段階における CO2 排出量を算出するシートです。「製造(P)」シートと同じ構成・内容となっています。

2.3.6 供給段階の情報入力

「供給(D)」シートは、供給段階における CO2 排出量を算出するシートです。「製造(P)」シートと同じ構成・内容となっています。

2.3.7 製造～供給における CO2 排出量算出

「小計(製造から供給)」シートには、製造、貯蔵・輸送、供給の計算結果から機能単位当たりの CO2 排出量が表示されます(図 2-25、表 2-22)。

製造～供給				
製造～供給のCO2排出量:				5.68.E-01 [kgCO2/Nm3H2]
区分	製造	貯蔵・輸送	供給	合計
原材料	7.16.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	7.16.E-03
ユーティリティ	3.57.E-01	1.74.E-01	0.00.E+00	5.30.E-01
副資材	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
廃棄物	3.18.E-04	0.00.E+00	0.00.E+00	3.18.E-04
直接排出	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
代替効果	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
資本財	2.20.E-03	2.25.E-02	0.00.E+00	2.47.E-02
輸送	0.00.E+00	5.66.E-03	0.00.E+00	5.66.E-03
合計	3.66.E-01	2.02.E-01	0.00.E+00	5.68.E-01
資本財	2.20.E-03	2.25.E-02	0.00.E+00	2.47.E-02
合計(資本財抜き)	3.64.E-01	1.79.E-01	0.00.E+00	5.43.E-01
製造出荷終了時から貯蔵・輸送出荷終了時までのロス率				5%
貯蔵・輸送出荷終了時から販売までのロス率				0%

図 2-25 「小計(製造から供給)」シート

表 2-22 「小計(製造から供給)」シートにおける特記事項

番号	特記事項
1	製造段階の払出から貯蔵・輸送段階の荷卸までの水素量ロス率、および荷卸量から販売までのロス率を記入してください。
2	製造、貯蔵輸送、供給の各シートの集計とロス率から算出された機能単位当たりの CO2 排出量が自動計算されます。

2.3.8 利用段階の情報入力

利用段階のシートは、利用プロセスで使用する機器、利用システムの情報を記入する「利用(U)」シート、「利用(U)」シートから得られた集計結果を整理し、機能単位当たりの温室効果ガスを算定する「利用集計」シートの2つから構成されています。

「利用(U)」シートでは、利用機器、比較対象機器、利用情報の情報を入力します(図 2-26、表 2-23)。シートには標準的な設備機器の値がデフォルトとして記入されています。これ以外の設定を使用する場合は、上書き変更してください。

なお、入力にあたっては、LCA ガイドラインの「4.5 比較対象システムの考え方」を参照ください。

利用: 輸送機器		利用機器の算定に資本財としての排出量は含まれません		利用: 定置用機器	
使用可否	Yes	水色:	直接入力	使用可否	Yes
燃料電池車	Yes	青:	プルダウンから選択	家庭用燃料電池	Yes
燃料電池バス	Yes	黒:	数式(入力不可)	業務用燃料電池	Yes
燃料電池フォークリフト	Yes	紫:	任意入力		

燃料電池車及び比較対象の概要		
機器名称	燃料電池車	従来車
仕様	燃料電池種: 圧縮水素	ガソリン
出力	113 kW	105 kW
車両重量	1850 kg	1531~1650 kg
事業実施年度	2020	
車両全長	4.89 m	4.89 m
車両全幅	1.815 m	1.8 m
車両全高	1.535 m	1.46 m
乗車定員	4人	5人
モード燃費	152.4 km/kg	16.5 km/L
モード種類	JC06	JC06
機能単位		
台数		1 [台]
走行距離		100,000 [km/台]
算定		
燃料消費量(機能単位)	656.204 [kg-H ₂]	6060.61 [L-ガソリン]
CO ₂ 排出係数	0.0526 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]	0.083 [kgCO ₂ /MJ]
CO ₂ 排出量	4,143 [kgCO ₂]	17,405 [kgCO ₂]
CO ₂ 削減効果	13,262.1	[kgCO ₂]

燃料電池バス及び比較対象の概要		
機器名称	燃料電池バス	従来バス
使用タイプ	路線バス	路線バス
仕様	燃料電池種: 圧縮水素	ガソリン
出力	113 kW	105 kW
車両重量	kg	8001~10000 kg
車両全長	10.525 m	10.43 m
車両全幅	2.49 m	2.485 m
車両全高	3.34 m	3.045 m
乗車定員	77人	79人
モード燃費	70.0 km/kg	6.3 km/L
モード種類	JE06	JE06
機能単位		
台数		1 [台]
走行距離		50,000 [km]
算定		
燃料消費量(機能単位)	714 [kg-H ₂]	7,937 [L-ガソリン]
CO ₂ 排出係数	0.0526 [kgCO ₂ /MJ]	0.0833 [kgCO ₂ /MJ]
CO ₂ 排出量	4,509 [kgCO ₂]	21,719 [kgCO ₂]
CO ₂ 削減効果	17,209	[kgCO ₂]

燃料電池フォークリフト及び比較対象の概要		
機器名称	燃料電池フォークリフト	従来フォークリフト
使用燃料種	圧縮水素	系統電力
仕様	定積荷重: 2.5 t	2.5 t
自重	kg	3240 kg
車両全長	m	3.34 m
車両全幅	m	1.13 m
車両全高	m	1.955 m
総費/電費(8h)	13.8 [Nm ³ /8h]	19.8 [kWh/8h]
機能単位		
台数		1 [台]
運転時間		8 [h]
算定		
燃料消費量(機能単位)	13.8 [Nm ³ /1台-8h]	19.8 [kWh/1台-8h]
CO ₂ 排出係数	0.0526 [kgCO ₂ /MJ]	0.579 [kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 排出量	7.84 [kgCO ₂]	11,464 [kgCO ₂]
CO ₂ 削減効果	3.6	[kgCO ₂]

家庭用燃料電池及び比較対象の概要		
機器名称	家庭用燃料電池	従来電力、熱供給
仕様	形式: 固体高分子型	潜熱回収型給湯器
使用燃料種	水素	都市ガス
発電出力	0.7 kW	-
熱出力	0.9625 kW	0.9625 kW
発電効率	40 %	-
熱回収効率	55 %	89 %
貯湯容量	140 L	L
貯湯温度	60 °C	°C
給湯能力	41.9 kW	kW
運転時間		1 [h]
発電出力		0.70 [kW]
使用熱量(給湯)		3 [MJ]
算定		
燃料消費量	1 [Nm ³ -H ₂]	4 [MJ]
CO ₂ 排出係数(燃料)	0.0526 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]	0.0618 [kgCO ₂ /MJ]
CO ₂ 排出量(燃料)	0.3 [kgCO ₂]	0.2 [kgCO ₂]
電力消費量		1 [kWh]
CO ₂ 排出係数(電力)		0.579 [kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 排出量(電力)		0 [kgCO ₂]
CO ₂ 削減効果	0.3	[kgCO ₂]

業務用燃料電池及び比較対象の概要		
機器名称	業務用燃料電池	従来電力、熱供給
仕様	形式: 水素	系統電力
使用燃料種	水素	ボイラ
発電出力	5 kW	41.9 kW
熱出力	7.18 kW	7.18 kW
発電効率	39 %	-
熱回収効率	56 %	88 %
運転時間		60 [h]
発電出力		5 [kW]
使用熱量(給湯)		1,551 [MJ]
算定		
燃料消費量	90 [Nm ³ -H ₂]	1,762 [MJ]
CO ₂ 排出係数(燃料)	0.0526 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]	0.579 [kgCO ₂ /MJ]
CO ₂ 排出量(燃料)	51 [kgCO ₂]	1,020 [kgCO ₂]
電力消費量		300 [kWh]
CO ₂ 排出係数(電力)		0.579 [kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 排出量(電力)		174 [kgCO ₂]
CO ₂ 削減効果	1,142.9	[kgCO ₂]

図 2-26 「利用(U)」シート

表 2-23 「利用(U)」シート入力における特記事項(その1)

番号	特記事項
1	使用可否欄では、利用した輸送機器または定置用機器では「Yes」、利用していない者には「No」を選択してください。

燃料電池車及び比較対象の概要			
機器名称		燃料電池車	従来車
スペック	使用燃料種	圧縮水素	ガソリン
	出力	113 kW	105 kW
	車両重量	1850 kg	1531~1650 kg
	事業実施年度		2020
	車両全長	4.89 m	4.89 m
	車両全幅	1.815 m	1.8 m
	車両全高	1.535 m	1.46 m
	乗車定員	4 人	5 人
	モード燃費	152.4 km/kg	16.5 km/L
	モード種類	JC08	JC08
機能単位	台数		1 [台]
	走行距離		100,000 [km/台]
算定	燃料消費量(機能単位)	656.204 [kg-H ₂]	6060.61 [L-ガソリン]
	CO ₂ 排出係数	0.0526 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]	0.083 [kgCO ₂ /MJ]
	CO ₂ 排出量	4,143 [kgCO ₂]	17,405 [kgCO ₂]
	CO ₂ 削減効果	13,262.1	[kgCO ₂]

図 2-27 「利用(U)」シートにおける燃料電池自動車及び比較対象

家庭用燃料電池及び比較対象の概要			
機器名称		家庭用燃料電池	従来電力、熱供給
スペック	形式	固体高分子型	潜熱回収型給湯器
	使用燃料種	水素	都市ガス
	発電出力	0.7 kW	-
	熱出力	0.9625 kW	0.9625 kW
	発電効率	40 %	-
	熱回収効率	55 %	89 %
	貯湯容量	140 L	L
	貯湯温度	60 °C	°C
	給湯能力	41.9 kW	kW
機能単位	運転時間		1 [h]
	発電出力		0.70 [kW]
	使用熱量(給湯)		3 [MJ]
算定	燃料消費量	1 [Nm ³ -H ₂]	4 [MJ]
	CO ₂ 排出係数(燃料)	0.0526 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]	0.0618 [kgCO ₂ /MJ]
	CO ₂ 排出量(燃料)	0.3 [kgCO ₂]	0.2 [kgCO ₂]
	電力消費量		1 [kWh]
	CO ₂ 排出係数(電力)		0.579 [kgCO ₂ /kWh]
CO ₂ 削減効果		0.3 [kgCO ₂]	

図 2-28 「利用(U)」シートにおける家庭用燃料電池及び比較対象

表 2-24 「利用(U)」シート入力における特記事項(その2)

番号	特記事項
2	利用機器および比較対象機器のスペック情報を記入します。任意記入項目については、別シートの記入値の確認に使用する参考情報として記入をお願いします(計算には用いません)。

3	機能単位となる数値を記入してください。
4	CO2 排出量が算出されます。

2.3.9 製造～利用における排出量削減効果算出

「利用集計」シートに、利用機器ごとの CO2 削減効果が表示されます(図 2-29、表 2-25)。

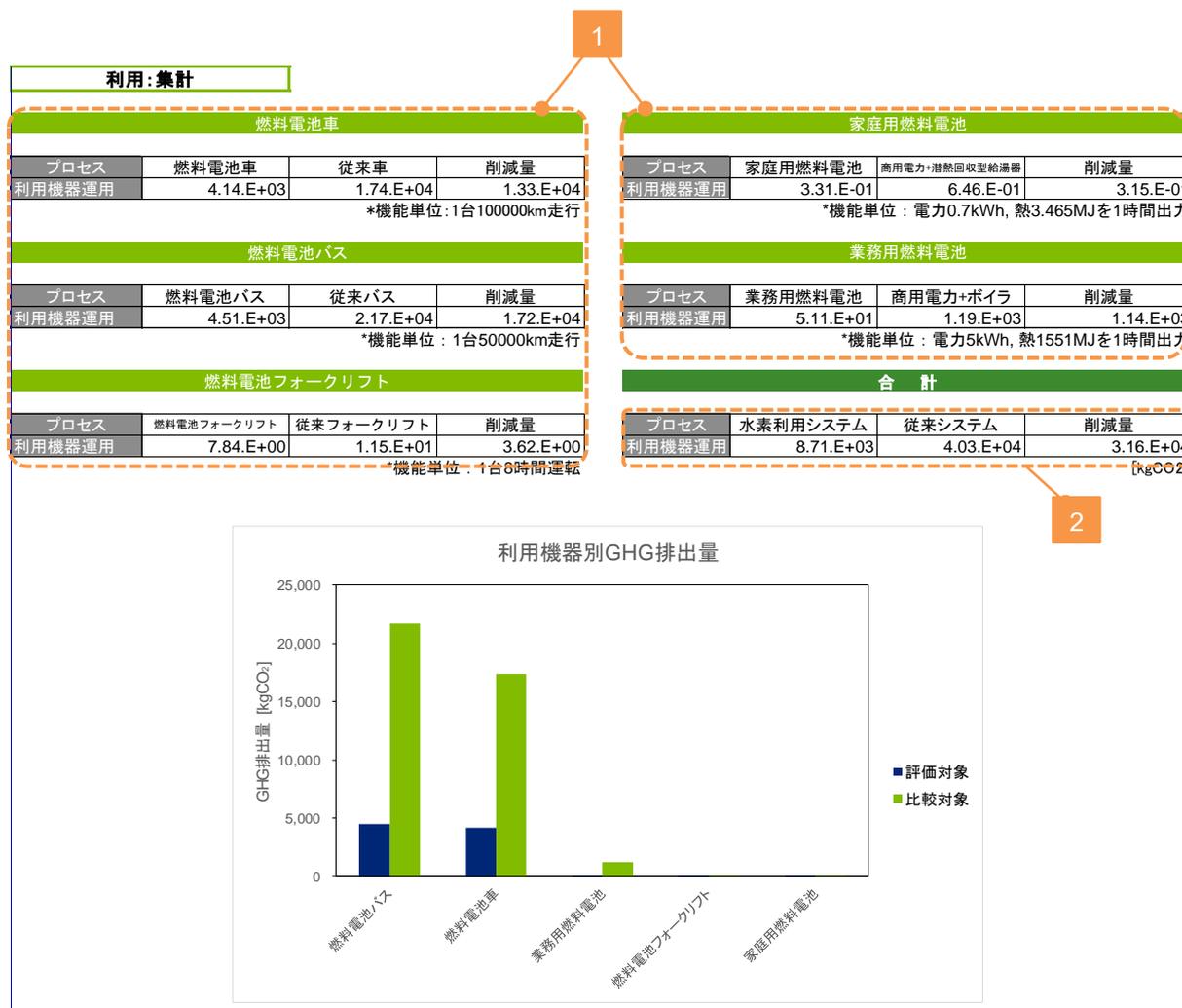


図 2-29 「利用集計」シート

表 2-25 「利用集計」シートにおける特記事項

番号	特記事項
1	利用アプリケーションごとの CO2 削減効果が表示されます。
2	製造～利用における排出量削減効果が表示されます。

2.3.10 確認項目のチェック

入力内容及びカットオフ項目の確認のために、「確認項目シート」でチェック作業を行ってください(図 2-30)。

確認項目			
分野(sheet名)	条件	確認事項	チェック
事業情報	必須	記入者情報を記載したか。また製造・利用等のうち、自らの事業範囲の概要情報を記載したか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	必須	情報源の欄には事業社内で一次情報の所在がトレース可能な記載となっているか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	必須	原則、カットオフを行わず代替データ等を用いて算定を行っているか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	カットオフを実施した場合	カットオフ項目は供給段階までのGHG排出量に対して1%未満であるか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	カットオフを実施した場合	カットオフ項目を以下の「カットオフした項目」に記載しているか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	配分機能を利用した場合	配分が回避されるよう、プロセスの細分化を十分に検討したか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	熱量でエネルギー使用量を入力した場合	使用した燃料の熱量は、低位発熱量(LHV)換算で入力したか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	圧倒的に寄与率の高いデータがある場合	3桁間違いなどデータ加工のミスはしていないか？	<input type="checkbox"/>
製造 貯蔵・輸送 供給	未利用水素の場合	未利用水素であったというエビデンスがあるか？	<input type="checkbox"/>
利用	利用段階においてFCVを利用する場合	比較対象となるガソリン自動車等について、事業実施年度が適切に選択されているか？	<input type="checkbox"/>
利用	利用段階の評価をした場合	評価対象として選択した利用機器の結果がグラフ表示されているか？	<input type="checkbox"/>
資本財	必須	新設／耐用年数内の資本財データを入力したか？耐用年数を既に超過した資本財を利用している場合は省略可。	<input type="checkbox"/>
補助リスト	補助リストを編集した場合	物質名、単位の列に異常な表記(#N/A)がないか？	<input type="checkbox"/>

5.4 カットオフ候補項目			
Sheet名	カットオフ候補項目	温室効果ガス排出量の影響度	寄与率
		(例: 1Nm ³ あたりの排出は〇〇以下で、影響は〇〇%未満である。)	
		合計	0%

図 2-30 「確認項目」シート

カットオフ基準の詳細については、ガイドライン 5.4「カットオフ基準の考え方」をご参照ください。カットオフ基準適用の検討は、前節の「製造(P)」、「貯蔵・輸送(ST)」、「供給(D)」シートでの入力終了後、各シート右側に自動計算されている、各物質のサプライチェーン全体への CO2 排出量寄与率をご確認ください。セルが黄色に色付けされている物質は、寄与率が 1%未満であることを示しています。これをガイドにして決めたカットオフ候補は、「カットオフ検討項目」で「yes」を選択します(図 2-31)。

製造段階: 原材料由来CO2排出量													
原材料種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
液化ローリー	4.60.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.60.E-01	34.3%					34%	
蓄圧器	9.20.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.20.E-03	0.7%					0.69%	Yes
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
合計	4.69.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.69.E-01	35.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	35.0%	

製造段階: ユーティリティ由来CO2排出量													
ユーティリティ種別	CO2排出量						寄与率(サプライチェーン全体)						カットオフ検討項目
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	P01	P02	P03	P04	P05	P合計	
系統電力	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
都市ガス	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
一般炭	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
LPG	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
LNG	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
灯油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
A重油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							
C重油	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00							

図 2-31 カットオフ検討項目の選定

表 2-26 カットオフ基準検討の特記事項

番号	特記事項
1	各物質のサプライチェーン全体への寄与率が表示されます。黄色に色掛けされている項目は寄与率が 1%未満であることを示しています。
2	カットオフ候補の物質には「Yes」を選択してください。

「Yes」と選択した物質は、「確認項目」シート下段の「カットオフ候補項目」に寄与率とともに自動転記されます。「製造(P)」、「貯蔵・輸送(ST)」、「供給(D)」のすべてのシートで選んだ物質が自動転記されますので、サプライチェーン全体への寄与率を比較し、カットオフ基準適用の検討を行ってください(図 2-30)。

3. よくある質問(FAQ)

3.1 設備・機器単位での計測が困難な場合の記載方法

計測が困難な数値に関しても、可能な限り記載をお願いします。数値の推測が必要になる場合に、推測方法が不明な場合はお問い合わせください。以下、推測を行う際に気を付けて頂きたい点を記載します。

より上流での実測値との整合性を保てるよう推測してください。工場で消費電力を推計する例を考えます(図 3-1)。この例では以下の仮定を置いています。

- 施設全体の消費電力は実測可能
- 施設内で電力を使用するのは設備 A と設備 B のみ

実測可能な箇所の値に基づき稼働率等適切な指標を用いて配分を行ってください。その際、より上流の計測可能な値に基づいた配分を行ってください。図 3-1 の例では設備全体の実測値である 100kWh を設備 A、設備 B に配分しますが、稼働率等を用いた配分を行い、合計値が 100kWh になるようにしてください。図 3-1 の例では設備 A の 60kWh、設備 B の 40kWh の合計が 100kWh となっており、設備全体での消費電力 100kWh と一致しています。配分方法は、配分対象(今回だと消費電力)と関係が強い数値に基づいて選択してください。例えば、稼働時間に関係が強い機器同士の配分であれば稼働時間毎の比較、生産物(アウトプット)に関係が強い機器同士の配分は生産物(アウトプット)量の比較による配分を行ってください。

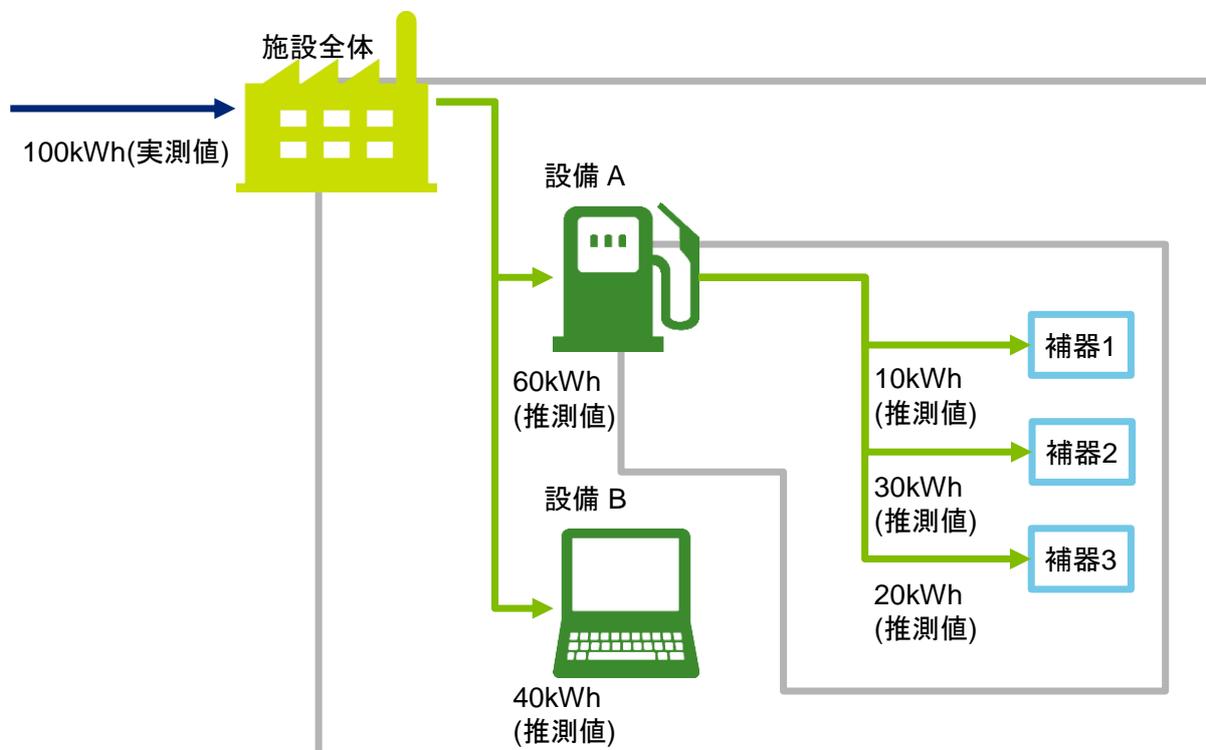


図 3-1 施設全体の構成図

配分の際には、適切な参考値に基づいた配分を行ってください。同じ設備機器を複数の製品ラインに

用いている例を考えます(図 3-2)。各設備機器分の消費電力の実測が困難なため、実測値を参考にした配分を行ってください。下図の冷却塔の消費電力の例では、以下の順で検討を行ってください。

- ① 実測排熱量 A,B に基づく消費電力の配分
- ② 各設備からの冷却水流量 Fa、Fb に基づく消費電力の配分
- ③ それぞれの設備の実測稼働時間 Ta、Tb に基づく消費電力の配分

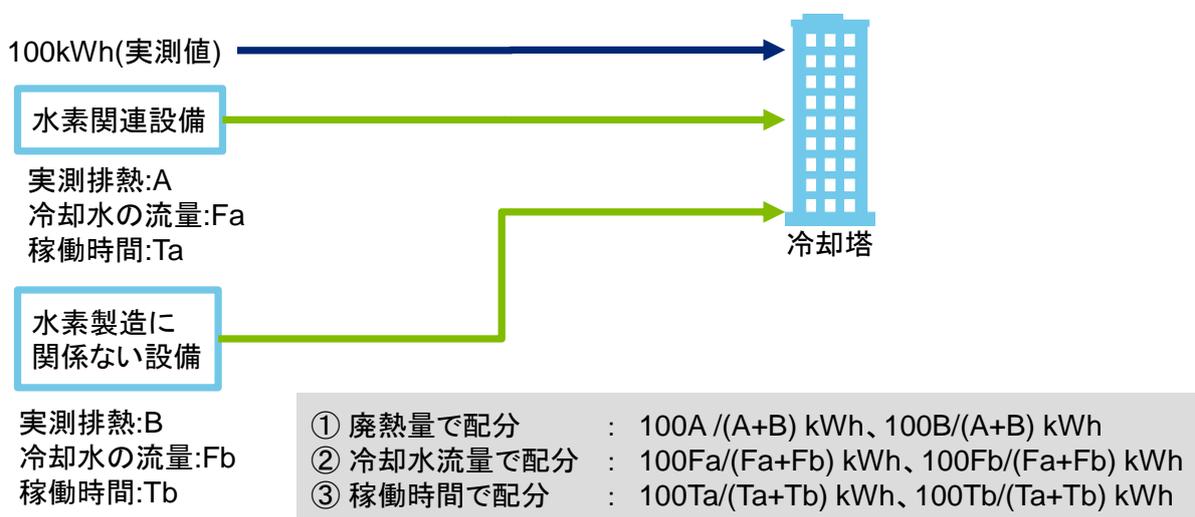


図 3-2 冷却塔の消費電力の配分方法例

3.2 再生可能エネルギー電力を利用する際の LCA 評価

再生可能エネルギー電力を利用する際は、発電設備の製造時の CO2 排出量が入手可能であればそのデータを使用してください。そうでない場合は、既往データを適用してください。

① 発電設備製造時の CO2 排出量が計測できている場合

水素製造に用いる電力が出力抑制対象となっている場合は、未利用電力とみなして排出量をゼロとしても構いません。

出力抑制対象で無い場合は、発電設備製造時の CO2 排出量を耐用年数で減価償却評価を行うため、資本財にデータを記入ください。減価償却が済んでいる発電設備の場合は、保守段階分のデータのみで構いません。

電力製造時の評価は電力製造時の実発生 CO2 にて評価を行ってください。

② 発電設備製造時の CO2 排出量が計測できていない場合

発電設備製造時の CO2 排出量の評価は行わずに、使用電力の排出係数に既往データベース値を利用してください(図 3-3)。

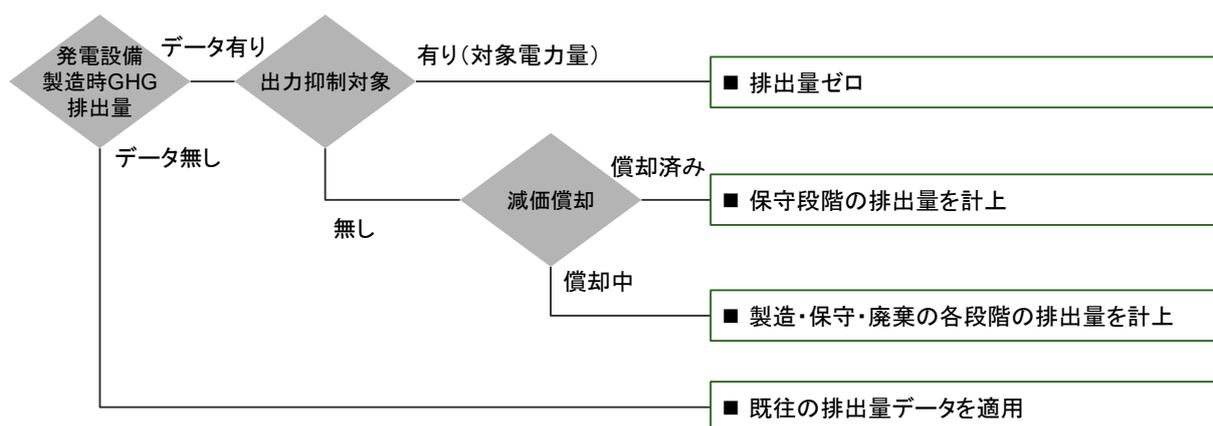


図 3-3 再生可能エネルギー発電のバックグラウンドデータの検討フロー

3.3 メンテナンスに関する記入対象範囲

通常運用時に生じるメンテナンス(保守)に係る CO2 排出量は算定の対象となりますが、異常・特殊メンテナンスに係る CO2 排出量は対象外です。ここでは、排水の例を考えます(図 3-4)。水素製造時に生じる排水、通常メンテナンス時に生じる排水をご記入ください。異常・特殊メンテナンス時に生じる排水は記入の必要はありません。水素製造時、通常メンテナンス時に生じる排水の浄化処理を行っている場合は、浄化の消費電力量もご記入ください。

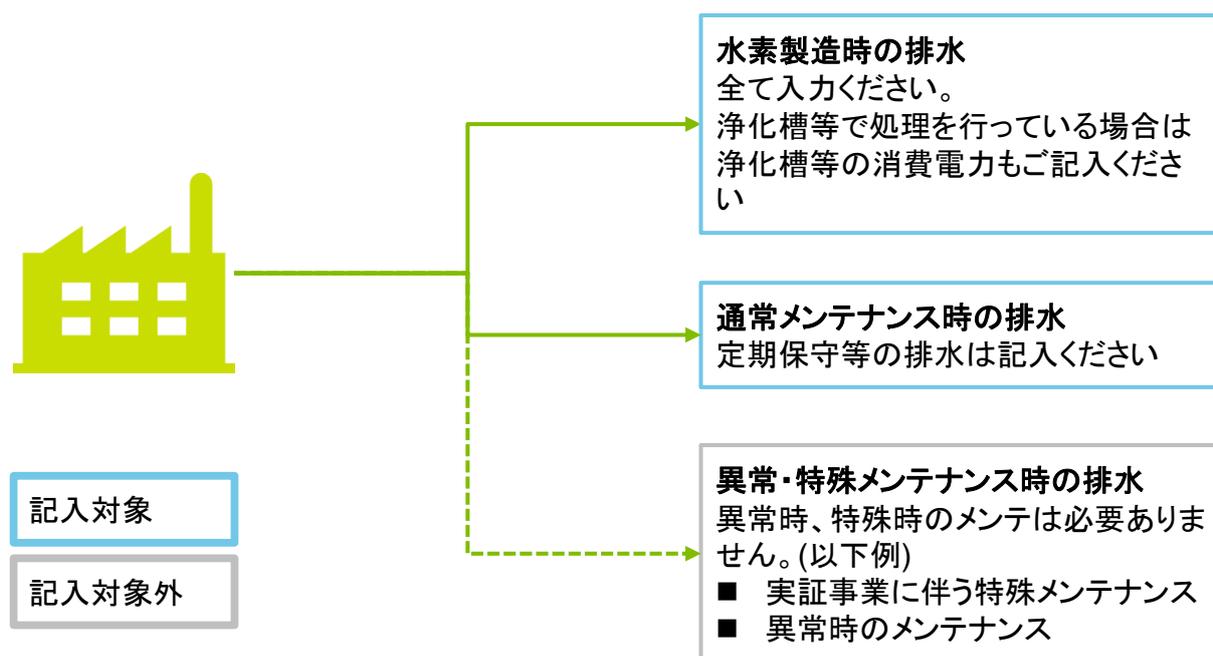


図 3-4 排水の記入対象範囲

3.4 複数プロセスを分別不可能な場合の記載方法

一つの施設内で複数プロセスが実行されており、分離した計測・管理が困難な場合は、一つのシートにまとめてご記入ください。例えばオンサイト型水素ステーションのように、一つの施設内で製造、輸送・貯蔵、供給が完結している例を考えます(図 3-5)。このような場合は、製造シートに全てのデータをご記入いただき、その旨を記載ください。

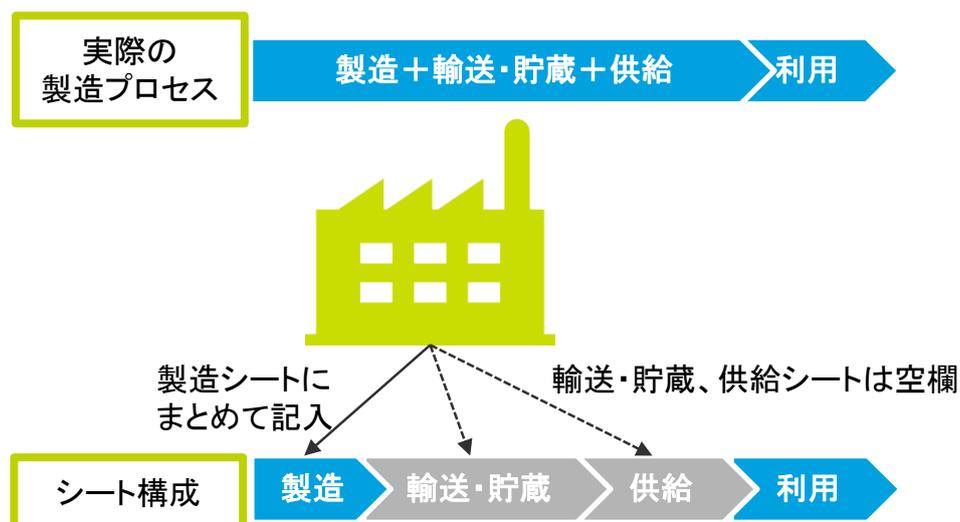


図 3-5 オンサイト型水素ステーションの記入方法の例

3.5 副産物として炭酸製品を製造した際の CO₂ 評価タイミング

副産物として炭酸製品を製造した場合、炭酸製品が使用後に気化して大気中に排出される CO₂ の評価時期のタイミングによって、CO₂ 排出量の評価が分かれることがあります。ここでは、廃棄プラスチックを用いた水素製造時に発生した CO₂ を炭酸製品にして販売する例を示します(図 3-6)。

炭酸製品分の CO₂ 排出量の評価を炭酸製品製造時に計上する場合(図 3-6 中①)と、ドライアイス利用時に評価する場合(図 3-6 中②)の2パターンの評価方法が考えられます。本ツールの評価では、既往データベースとの評価タイミングの整合性を取るため、炭酸製品製造時に計上しています(②を採用)。

ツール上での処理:“副産物発生量”の欄に、製造した炭酸製品の量を入力してください。参考単位 [Nm³/kg]に気体時の性状を入力してください。採用する配分基準として、体積基準を選択してください。

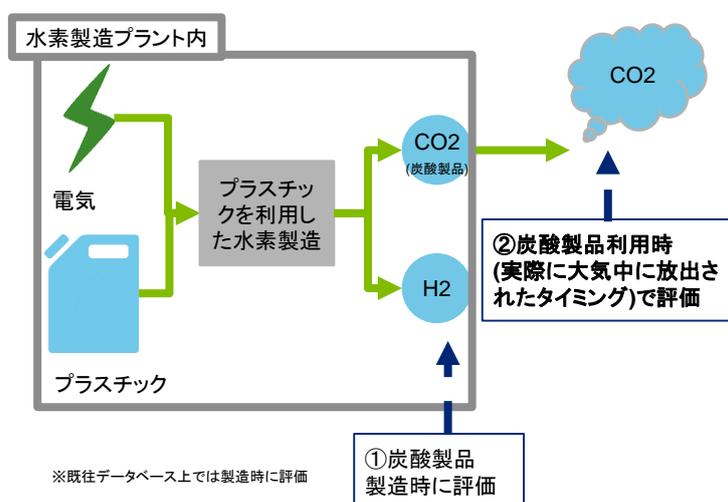


図 3-6 炭酸製品の評価タイミング

3.6 自然放出されていた CO2 を利用した際の水素製造

水素製造を行わなければ、自然界に放出されていたメタンを利用した際の評価方法により、温室効果ガスの排出量が変わることがあります。家畜糞尿から発生するメタンガス(バイオガス)を利用した水素製造の例を考えます(図 3-7)。以下、既存の流れ、新規の流れ、今後の論点、現在のツール上での処理の流れで説明します。

既存の流れ: 家畜糞尿由来のメタンガスが自然界に放出されていた例を考えます。

新規の流れ: 自然放出されていたメタンガスを収集し、水素製造を行いました。メタンガスを収集利用することにより、自然界に放出されるメタンガスの量が削減されました。そのため、LCA 評価においても自然界への放出量が削減されたメタンガス分の温室効果ガスを水素の LCA 評価から減算します。

ツール上での処理: “大気への直接排出量”の欄に、回収したメタンガスの量を負の数値で入力してください。

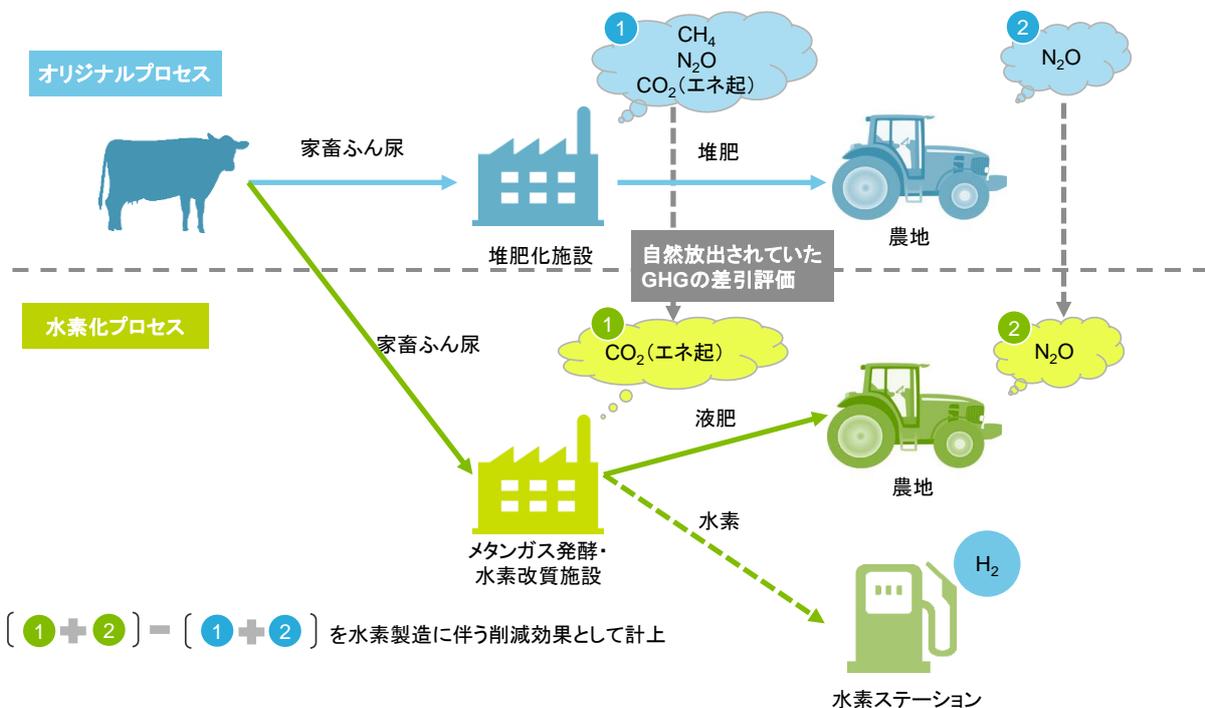


図 3-7 家畜ふん尿由来バイオガスから水素を製造する場合の CO2 削減効果の考え方

3.7 再生可能エネルギーとして利用されていた水素製造エネルギーの転用時の扱い

再生可能エネルギーとして既に利用されていたエネルギーを水素製造に転用する際に、当該エネルギーを補填する形で必要となった電力等の CO₂ の評価の仕方により、水素製造の CO₂ 排出量が変わることがあります。

今まで用いていた再生可能エネルギー由来の電気を水素の製造に利用した例を考えます(図 3-8)。以下、既存の流れ、新規の流れ、現在の LCA 計算ツール上での処理の流れで説明します。

既存の流れ: 何らかの再生可能エネルギー電気を利用して例を考えます。

新規の流れ: 今までエネルギー源として使っていた再生可能エネルギーを水素製造に用いることにしました(図 3-8 では販売への転用)。その際、今まで再生可能エネルギー由来の電力を従来の発電手法で賄うことになり、他燃料由来の CO₂ が新たに排出されると考えることができますが、本 LCA 計算ツールでは評価対象外とします。

LCA 計算ツール上での処理: 再生可能エネルギー由来のエネルギー転用により発生した CO₂ については算定対象外とします。そのため、ツール上での特別な操作は不要です。

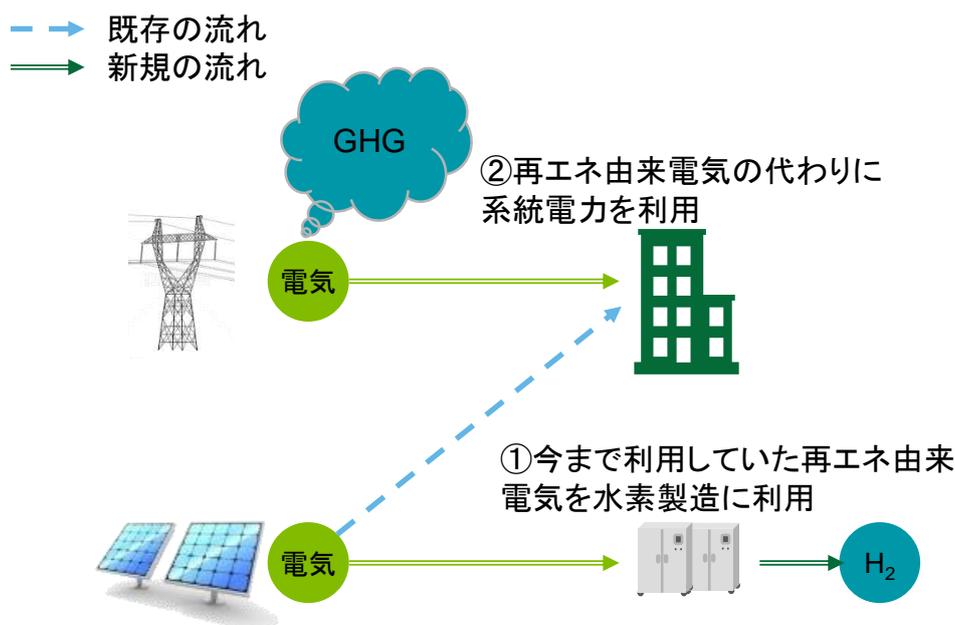


図 3-8 既に利用されていた再生可能エネルギー電気を水素製造に利用した場合のケース

3.8 蓄電池利用時の記入方法

再生可能エネルギーを一度蓄電池に貯蔵して利用を行っている場合は、蓄電池を一つの設備とみなし、蓄電池でのエネルギーロスを消費電力に入力して下さい。以下、製造段階で利用する電力を一度蓄電池に貯蔵している例を考えます。蓄電池の充放電によるエネルギーロスを蓄電池での消費電力とみなして入力して下さい。

発電した電力を一度蓄電池に貯蔵して利用している例を考えます(図 3-9)。蓄電池の充電量(100kWh)と、放電量(80kWh)との差分であるエネルギーロス(20kWh)をエネルギー消費量として計上して下さい。

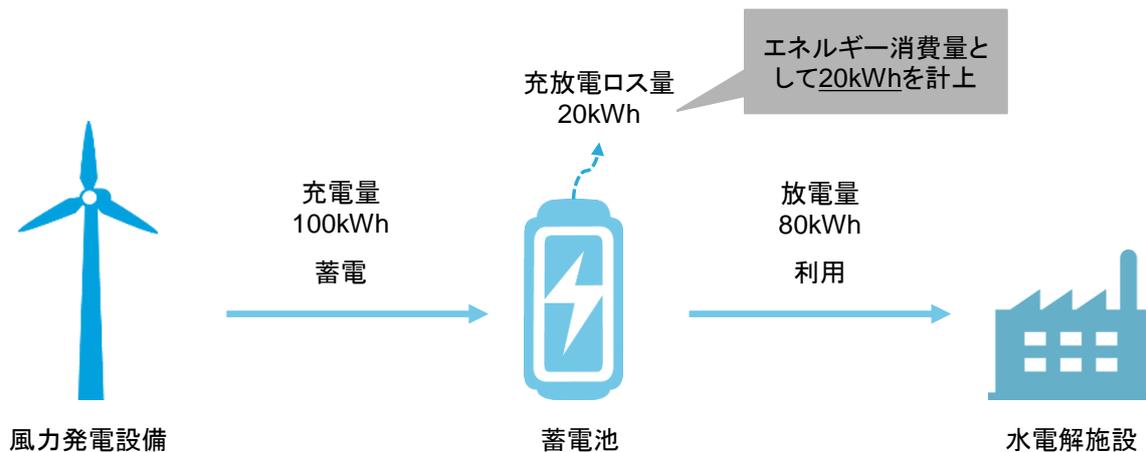


図 3-9 蓄電池利用設備

3.9 複数の経路にて供給を実施

複数の経路にて異なる供給先への供給を行っている場合は、複数経路を一つの供給プロセスとみなして入力を行ってください(図 3-5)。

3.10 記載のない利用アプリケーションの対応

利用シートに記載のない利用アプリケーションがありましたら、お問い合わせください。情報が集まり次第追加をいたします。

3.11 用語

本マニュアルで利用されている用語を以下に解説します。解説に規格番号等が記載されているものについては、厳密な定義が別途あるため、詳細は各規格をご覧ください。

表 3-1 用語集

用語	解説
CO2	温室効果ガス(greenhouse gas)。 定義:地球温暖化対策の推進に関する法律
LCA	ライフサイクルアセスメント(life cycle assessment)。製品のライフサイクル(素材製造、使用、廃棄/リサイクル)を通じた環境への影響を評価する技法。 定義:JIS Q 14040:2010
配分	原材料・エネルギー使用量等を、評価対象の製品システムと評価対象外の製品システムとに分けること。 定義:JIS Q 14044:2010
代替	副産物によって他の製品製造等が節約されたと考え、節約相当の CO2 排出量を評価対象システムから減算すること。
産業連関表	産業間の取引関係を整理した統計資料。産業連関表を利用し、産業活動の金額あたりの CO2 排出量を算定したデータベースが開発されている。
機能単位	評価に用いる製品単位。水素の評価においては、一般的に 1MJ、1Nm ³ 、もしくは 1kg が用いられる。 定義:JIS Q 14040:2010
活動量	電力・燃料の使用量や資本財の購入金額など、温室効果ガスの排出要因である活動の量を示す。
排出係数	単位量あたりの温室効果ガスの排出量。
燃料法、燃費法、改良トンキロ法	トラック輸送等に起因する CO2 排出量を算定するための方法。 詳細:経済産業省・国土交通省「物流分野の CO2 排出量に関する算定方法ガイドライン」

4. LCA 関連の参考書籍

LCA を行う上で参考になる文献を以下に例示します。LCA への理解を深めるために、ぜひご一読ください。

【LCA への理解を深める参考文献】

- 伊坪徳宏、田原聖隆、成田暢彦(2007)『LCA 概論』産業環境管理協会
- 伊坪徳宏、稲葉 敦(2010)『LIME2 意思決定を支援する環境影響評価手法』産業環境管理協会

【実務上で LCA を行う上での参考文献】

- 稲葉 敦(2005)『LCA の実務』産業環境管理協会