

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 サンプル集
Ver.1.0

平成 29 年5月

目次

1. 概要	1
2. 【サンプル 1】再エネ(風力)由来水素／水電解・オンサイト・FCV	2
2.1 事業情報の入力	2
2.2 資本財	3
2.2.1 リスト登録	3
2.2.2 資本財データの入力	4
2.3 活動量の入力	5
2.3.1 各段階での活動量	5
2.3.2 製造段階の情報入力	5
2.3.3 貯蔵・輸送段階の情報入力	10
2.3.4 供給段階の情報入力	14
2.3.5 製造～供給段階における排出量算出	18
2.4 利用情報の入力	19
2.4.1 評価対象と比較対象	19
2.4.2 利用シートの入力	19
2.4.3 利用集計	20
2.5 入力内容の確認	21
3. 【サンプル 2】苛性ソーダ由来水素／液化輸送・定置用	22
3.1 事業情報の入力	22
3.2 資本財	23
3.2.1 リスト登録	23
3.2.2 資本財データの入力	24
3.3 活動量の入力	25
3.3.1 各段階での活動量	25
3.3.2 製造段階の情報入力	25
3.3.3 貯蔵・輸送段階の情報入力	31
3.3.4 製造～供給における排出量算出	35
3.4 利用情報の入力	36
3.4.1 評価対象と比較対象	36
3.4.2 利用シートの入力	36
3.4.3 利用集計	38
3.5 入力内容の確認	39
4. 【サンプル 3】バイオ由来水素／改質・オンサイト・FC フォークリフト	40
4.1 事業情報の入力	40
4.2 資本財	41
4.2.1 リスト登録	41

4.2.2	資本財データの入力	42
4.3	活動量の入力	43
4.3.1	各段階での活動量	43
4.3.2	製造段階の情報入力	43
4.3.3	貯蔵・輸送段階の情報入力	47
4.3.4	供給段階の情報入力	52
4.3.5	製造～供給における排出量算出	56
4.4	利用情報の入力	57
4.4.1	評価対象と比較対象	57
4.4.2	利用シートの入力	57
4.4.3	利用集計	58
4.5	入力内容の確認	59

1. 概要

本サンプル集は、表計算ソフト「Microsoft Excel」上で作成された「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」をよりわかりやすく利用できるよう、具体的なサンプルを用いてその入力方法を解説しています。サンプルには、汎用性の高い3つの水素製造技術(水電解(風力発電由来)・副生水素・バイオガス)を用いています。LCA ガイドラインおよび計算ツールマニュアルと共に本サンプル集をご活用ください。

2. 【サンプル1】再エネ(風力)由来水素/水電解・オンサイト・FCV

目次シートでは、本ツールの構成を説明しています。(図 2-1)。

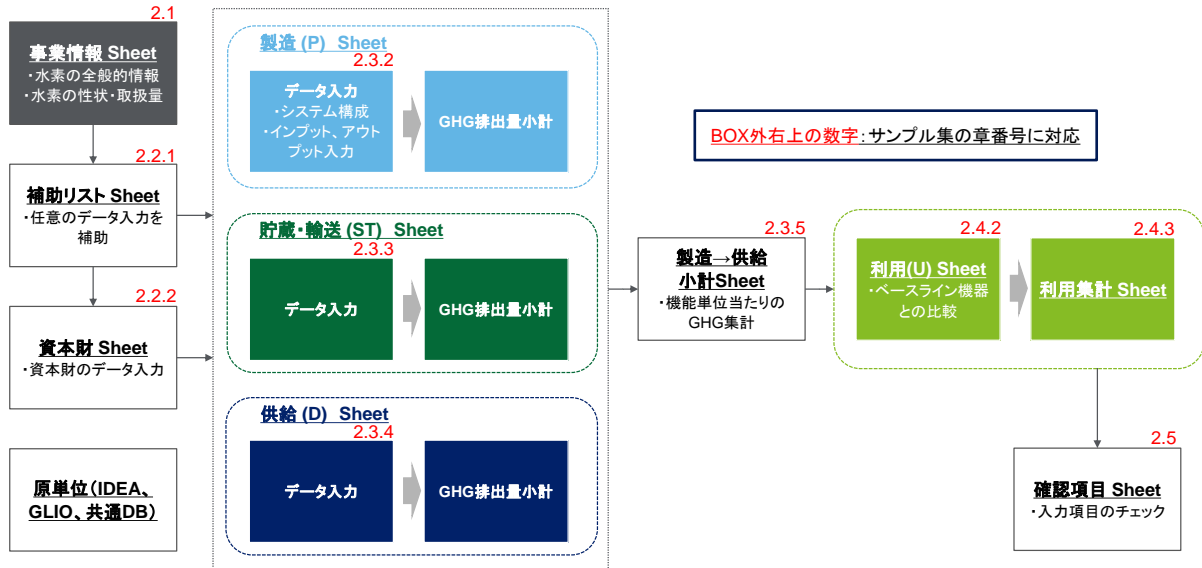


図 2-1 「目次」シート

2.1 事業情報の入力

本サンプル集では事業情報の入力を割愛します。詳細は計算ツールマニュアル 2.3.1 をご確認ください。

サンプル 1 における水素サプライチェーンを図 2-2 に示します。

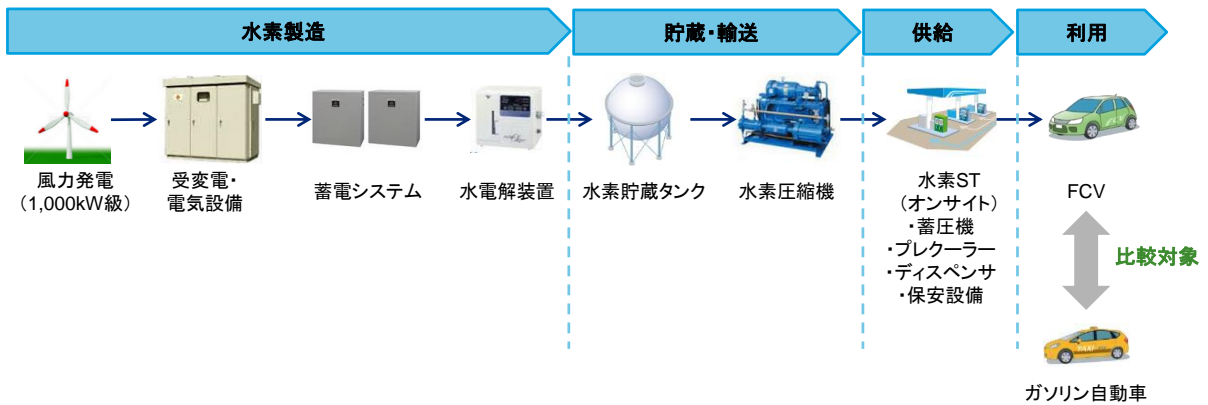


図 2-2 サンプル 1 における水素サプライチェーン

2.2 資本財

2.2.1 リスト登録

各段階で使用される資本財情報を図 2-3 のとおりとします。

プロセス	設備	耐用年数(年)	1年当たりの稼働日数(日)	取扱水素量(Nm ³ /d)	金額(百万)
製造	受変電・電気設備	15	300	2400	150
	蓄電システム	9	300	2400	500
	水電解装置	20	300	2400	100
貯蔵・輸送	水素貯蔵タンク	20	300	2240	150
	水素圧縮器	10	300	14000	100
供給	蓄圧器	10	300	7200	20
	プレクーラー	10	300	7200	15
	ディスペンサ	10	300	7200	20
	保安設備	10	300	7200	40

図 2-3 各段階で使用される資本材情報

この資本財情報を「補助リスト」シートに入力します。今回はすべての設備はデフォルトとして入力されていますのでご確認ください(図 2-4)。

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 2-4 「補助リスト」シート

2.2.2 資本財データの入力

「資本財」シートに、図 2-3 の各段階で使用している資本財のデータを入力します(図 2-5)。

段階	プロセス	資本財名称	耐用年数 [年]	稼働日数 [日/年]	1日当たりの取扱 水素量	活動量	排出係数	総排出量 [kgCO ₂]
製造	P01	受変電・電気設備	15	300	2400	[Nm3] 150,000	千円 変圧器・変成器 4.76E+00 kgCO ₂ /千円	714,004
製造	P01	蓄電システム	9	300	2400	[Nm3] 500,000	千円 その他の産業用電気機器 3.67E+00 kgCO ₂ /千円	1,834,311
製造	P01	水電解装置	20	300	2400	[Nm3] 100,000	千円 その他の産業用電気機器 3.67E+00 kgCO ₂ /千円	366,862
貯蔵・輸送	ST01	水素貯蔵タンク	20	300	2240	[Nm3] 150,000	千円 その他の輸送機械 4.60E+00 kgCO ₂ /千円	690,236
貯蔵・輸送	ST01	水素圧縮機	10	300	14000	[Nm3] 100,000	千円 ポンプ及び圧縮機 4.37E+00 kgCO ₂ /千円	436,544
供給	D01	蓄圧器	10	300	7200	[Nm3] 20,000	千円 その他の輸送機械 4.60E+00 kgCO ₂ /千円	92,031
供給	D02	プレクーラー	10	300	7200	[Nm3] 15,000	千円 冷凍機・温湿調整装置 6.50E+00 kgCO ₂ /千円	97,544
供給	D02	ディスペンサ	10	300	7200	[Nm3] 20,000	千円 その他の輸送機械 4.60E+00 kgCO ₂ /千円	92,031
供給	D03	保安設備	10	300	7200	[Nm3] 40,000	千円 開閉制御装置及び配電盤 4.11E+00 kgCO ₂ /千円	164,311

図 2-5 「資本財」シート

2.3 活動量の入力

2.3.1 各段階での活動量

製造～貯蔵・輸送～供給プロセスでの活動量を図 2-6 のとおりとします。

プロセス	設備	項目	値	単位	取扱水素量(Nm3)
製造	水電解装置	電力	500	kWh	100
		水道水	0.1	m3	100
貯蔵・輸送	水素圧縮器	電力	200	kWh	600
供給	プレクーラー	電力	5	kWh	100
	ディスペンサ	電力	15	kWh	100
	保安設備	電力	1	kWh	100

図 2-6 各段階での活動量

2.3.2 製造段階の情報入力

製造段階の情報を製造シートに入力していきます(図 2-7、図 2-8)。

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 サンプル集(案)

1 製造段階			入力項目の選択			凡例																														
製造量			<table border="1"> <tr><td>原材料</td><td>No</td><td>原料塩</td></tr> <tr><td>ユーティリティ</td><td>Yes</td><td>電力、都市ガス、工業用水</td></tr> <tr><td>副資材</td><td>No</td><td>パージ窒素</td></tr> <tr><td>輸送</td><td>No</td><td>トラック輸送</td></tr> <tr><td>廃棄物処理</td><td>No</td><td>廃棄物や排水処理</td></tr> <tr><td>直接排出する温室効果ガス</td><td>No</td><td>メタン等の直接排出</td></tr> <tr><td>副産物の発生</td><td>No</td><td>苛性ソーダ、塩素ガス</td></tr> </table>			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	パージ窒素	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	<table border="1"> <tr><td>水色:</td><td>直接入力</td></tr> <tr><td>青:</td><td>ブルダウンから選択</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>		水色:	直接入力	青:	ブルダウンから選択	黒:	数式(入力不可)	紫:	任意入力
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	パージ窒素																																		
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																																		
水色:	直接入力																																			
青:	ブルダウンから選択																																			
黒:	数式(入力不可)																																			
紫:	任意入力																																			
[kg or Nm3] ↓	値	情報源																																		
製造量 [Nm3]	1.00E+02	—																																		
製造量	値																																			
重量 [kg]	8.99E+00																																			
熱量 [MJ]	1.08E+03																																			
体積 [Nm3]	1.00E+02																																			
2 プロセスの概要																																				
No.		P01	P02	P03	P04	P05																														
プロセス名称		水電解	—	—	—	—	発熱量は低位発熱量(LHV)で表示されています																													
概要		—	—	—	—	—																														
製造段階: 原材料																																				
[Table with 10 columns for material input data]																																				
3 製造段階: ユーティリティ																																				
ユーティリティ[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数																											
系統電力	[kWh]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]																										
都市ガス	[MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	都市ガス13Aの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]																										
一般炭	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	一般炭の燃焼エネルギー	2.57 [kgCO2/kg]																										
LPG	[MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	液化石油ガス(LPG)の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]																										
LNG	[MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]																										
灯油	[L]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/L]																										
A重油	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	A重油の燃焼エネルギー	3.67 [kgCO2/kg]																										
C重油	[MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]																										
ガソリン	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]																										
軽油	[MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]																										
工業用水	[m3]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]																										
その他1	水道水	1.00E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	—	上水道	0.37 [kgCO2/m3]																										
その他2		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—																												
その他3		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—																												
再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数																											
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	5.00E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E+02	—		0.0071 [kg-CO2/kWh]																										
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—																												
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—																												
製造段階: 副資材																																				
[Table with 12 columns for auxiliary material input data]																																				
製造段階: 輸送																																				
[Table with 12 columns for transport input data]																																				
製造段階: 廃棄物処理																																				
[Table with 12 columns for waste treatment input data]																																				
製造段階: 大気への直接排出量																																				
[Table with 12 columns for direct atmospheric emissions input data]																																				

図 2-7 「製造」シートその1

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 サンプル集(案)

製造段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力は不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

再生可能エネルギーに係る資本財[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数	
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	5.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.00.E+02	---		0.0176 [kg-CO2/kWh]
	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	---		

製造段階: 副産物発生量

配分結果[kg-CO2]

* 熱量基準を原則として採用。困難な場合は体積基準を採用。

重量配分	熱量配分	金額配分	体積配分	代替
------	------	------	------	----

■ 水素 ■ ■ ■ ■

製造段階合計

4

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	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	3.59.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.59.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	4.63.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.63.E+01
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	4.99.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.99.E+01

製造段階: CO2排出量(払出量単位あたり)

水素払出量	1.00.E+02 [Nm3]	=	1.00.E+02 [Nm3]
-------	-----------------	---	-----------------

区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	3.59.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.59.E-02	7%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	4.63.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.63.E-01	93%
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	4.99.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.99.E-01	100%
構成(%)	100%	0%	0%	0%	0%		100%

図 2-8 「製造」シートその2

製造シートの左上に、水素製造量とその単位を入力します(図 2-9)。

1 製造量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
製造量	[Nm3] 1.00.E+02	—

図 2-9 水素量の入力

プロセスの概要には各プロセスの名称等を記入してください(図 2-10)。

2 プロセスの概要					
No.	P01	P02	P03	P04	P05
プロセス名称	水電解	—	—	—	—
概要		—	—	—	—

図 2-10 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、水電解装置の電力使用量(風力発電由来)と水道水使用量を入力します(図 2-11)。

3 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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	代替値	0.58	[kgCO2/kWh]
都市ガス	[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	—	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	0.07	[kgCO2/MJ]
灯油	[L]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	2.82	[kgCO2/L]
A重油	[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	—	A重油の燃焼エネルギー	3.67	[kgCO2/kg]
C重油	[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	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08	[kgCO2/MJ]
ガソリン	[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	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93	[kgCO2/kg]
軽油	[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	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08	[kgCO2/MJ]
工業用水	[m3]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	工業用水道	0.15	[kgCO2/m3]
その他1	水道水	1.00.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.00.E+01	—	上水道	0.37	[kgCO2/m3]
その他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	—			
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	—			
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	P合計				
風力発電陸上(1,000kW級)	[kWh]	5.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.00.E+02	—		0.0071	[kg-CO2/kWh]
	[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 2-11 水電解装置による活動量の入力

シートの左下方に、この製造段階における CO2 の排出量が表示されています(図 2-12)。

製造段階合計

4 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	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	3.59.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.59.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	4.63.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.63.E+01
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	4.99.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.99.E+01

製造段階:CO2排出量(払出量単位あたり)

水素払出量 1.00.E+02 [Nm3] = 1.00.E+02 [Nm3]

[単位:kgCO2/Nm3H2]

区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	3.59.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.59.E-02	7%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	4.63.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.63.E-01	93%
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	4.99.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.99.E-01	100%
構成(%)	100%	0%	0%	0%	0%	100%	

図 2-12 製造段階での CO2 排出量

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 サンプル集(案)

貯蔵・輸送段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力には不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

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				
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	2.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.00.E+02	---		0.0176 [kg-CO2/kWh]
	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	---		

貯蔵・輸送段階: 副産物発生量

配分結果[kg-CO₂]

* 熱量基準を原則として採用。困難な場合は体積基準を採用。

■ 水素 ■ ■ ■ ■

貯蔵・輸送段階合計

4

貯蔵・輸送段階: CO2排出量(総量)

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計
原材料	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	1.42.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.42.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	4.06.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.06.E+01
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	4.20.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.20.E+01

貯蔵・輸送段階: CO2排出量(荷卸量単位あたり)

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	2.37.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.37.E-03	3%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	6.76.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.76.E-02	97%
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	7.00.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	7.00.E-02	100%
構成(%)	100%	0%	0%	0%	0%		100%

図 2-14 「貯蔵・輸送」シートその2

貯蔵・輸送シートの左上に、水素貯蔵・輸送量を入力します(図 2-15)。単位は製造段階の単位が自動転記されます(図 2-6 参照)。

1 貯蔵・輸送量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
貯蔵・輸送量 [Nm3]	6.00.E+02	—

図 2-15 水素量の入力

プロセスの概要に各プロセスの名称等を記入してください(図 2-16)。

2 プロセスの概要					
No.	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05
機器システム名称	圧縮	—	—	—	—
機能概要	—	—	—	—	—

図 2-16 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、水素圧縮器の電力使用量(風力発電由来)を入力します(図 2-17)。

3 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		
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05		ST合計		
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	2.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.00.E+02	—	0.0071	[kg-CO2/kWh]
	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 2-17 電力活動量の入力

シート左下方にて、貯蔵・輸送段階における CO2 排出量をご確認ください(図 2-18)。

貯蔵・輸送段階合計

4 貯蔵・輸送段階:CO2排出量(総量)

[単位:kgCO2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計
原材料	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	1.42.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.42.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	4.06.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.06.E+01
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	4.20.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.20.E+01

貯蔵・輸送段階:CO2排出量(荷卸量単位あたり)

水素荷卸量 6.00.E+02 [Nm3] = 6.00.E+02 [Nm3]

[単位:kgCO2/Nm3H2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	2.37.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.37.E-03	3%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	6.76.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	6.76.E-02	97%
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	7.00.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	7.00.E-02	100%
構成(%)	100%	0%	0%	0%	0%	100%	

図 2-18 貯蔵・輸送段階での CO2 排出量

2.3.4 供給段階の情報入力

供給段階の情報を、供給シートに入力していきます(図 2-19、図 2-20)。

供給段階			1 供給量		入力項目の選択	
[kg or Nm3]	値	情報源	原材料	No	原料塩	例
供給量 [Nm3]	1.00E+02	---	ユーティリティ	Yes	電力、都市ガス、工業用水	
副資材	No	---	輸送	No	ハーブ薬素	
供給量	値		廃棄物処理	No	トラック輸送	
重量 [kg]	8.99E+00		直接排出する温室効果ガス	No	廃棄物や排水処理	
熱量 [MJ]	1.08E+03		副産物の発生	No	メタン等の直接排出	
体積 [Nm3]	1.00E+02				苛性ソーダ、塩素ガス	

2 プロセスの概要					
No.	D01	D02	D03	D04	D05
機器システム名称	フレクター	デイスベンサ	保安設備	---	---
機能概要	---	---	---	---	---

供給段階: 原材料									

供給段階: 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	
	D01	D02	D03	D04	D05	D合計			
系統電力 [kWh]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]
都市ガス [Nm3]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	都市ガス13Aの燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/Nm3]
一般炭 [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	一般炭の燃焼エネルギー	2.57 [kgCO2/kg]
LPG [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	液化石油ガス(LPG)の燃焼エネルギー	3.84 [kgCO2/kg]
LNG [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	LNGの燃焼エネルギー	3.36 [kgCO2/kg]
灯油 [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	灯油の燃焼エネルギー	3.56 [kgCO2/kg]
A重油 [MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	A重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
C重油 [MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
ガソリン [MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	ガソリンの燃焼エネルギー	0.09 [kgCO2/MJ]
軽油 [MJ]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
工業用水 [m3]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]
その他1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---		
その他2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---		
その他3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---		

3 再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]									
風力発電陸上(1,000W級)	活動量						情報源	CO2排出係数	
	D01	D02	D03	D04	D05	D合計			
	5.00E+00	1.50E+01	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.10E+01		---	0.0071 [kg-CO2/kWh]
kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---		
kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---		

供給段階: 副資材									

供給段階: 輸送									

供給段階: 廃棄物処理									

供給段階: 大気への直接排出量									

図 2-19 「供給」シートその1

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 サンプル集(案)

供給段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力は不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

再生可能エネルギーに係る資本財[単位]	活動量						情報源	CO2排出係数	
	D01	D02	D03	D04	D05	D合計			
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	5.00E+00	1.50E+01	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.10E+01	---	0.0176 [kg-CO2/kWh]
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	---	

供給段階: 副産物発生量

配分結果[kg-CO2]

* 熱量基準を原則として採用。困難な場合は体積基準を採用。

■ 水素 ■ ■ ■ ■

供給段階合計

4 供給段階: CO2排出量(総量)

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計
原材料	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ユーティリティ	3.55E-02	1.07E-01	7.10E-03	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-01
副資材	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
廃棄物	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
直接排出	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
代替効果						0.00E+00
資本財	5.14E-01	1.14E+00	7.78E-01	0.00E+00	0.00E+00	2.43E+00
輸送	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
プロセス合計	5.50E-01	1.25E+00	7.85E-01	0.00E+00	0.00E+00	2.58E+00

供給段階: CO2排出量(販売量単位あたり)

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計	構成(%)
原材料	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
ユーティリティ	3.55E-04	1.07E-03	7.10E-05	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-03	6%
副資材	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
廃棄物	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
直接排出	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
代替効果						0.00E+00	0%
資本財	5.14E-03	1.14E-02	7.78E-03	0.00E+00	0.00E+00	2.43E-02	94%
輸送	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
プロセス合計	5.50E-03	1.25E-02	7.85E-03	0.00E+00	0.00E+00	2.58E-02	100%
構成(%)	21%	48%	30%	0%	0%	100%	

図 2-20 「供給」シートその2

供給シートの左上に、水素供給量を入力します(図 2-21)。単位は製造段階の単位が自動転記されます(図 2-6 参照)。

1 供給量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
供給量	[Nm3] 1.00.E+02	—

図 2-21 水素量の入力

プロセスの概要に各プロセスの名称等を記入してください(図 2-22)。

2 プロセスの概要					
No.	D01	D02	D03	D04	D05
機器システム名称	プレクーラー	ディスペンサ	保安設備	-	-
機能概要	-	-	-	-	-

図 2-22 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、プレクーラー、ディスペンサ、保安設備の電力使用量(風力発電由来)を入力します(図 2-23)。

3 再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]		活動量					D合計	情報源	CO2排出係数	
		D01	D02	D03	D04	D05				
風力発電陸上(1,000kW級)	kWh	5.00.E+00	1.50.E+01	1.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.10.E+01	—		0.0071 [kg-CO2/kWh]
	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 2-23 電力活動量の入力

シート左下方にて、供給段階における CO2 排出量をご確認ください(図 2-24)。

供給段階合計

4 供給段階:CO2排出量(総量)

[単位:kgCO2]

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計
原材料	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	3.55.E-02	1.07.E-01	7.10.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	1.49.E-01
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	5.14.E-01	1.14.E+00	7.78.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	2.43.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	5.50.E-01	1.25.E+00	7.85.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	2.58.E+00

供給段階:CO2排出量(販売量単位あたり)

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	3.55.E-04	1.07.E-03	7.10.E-05	0.00.E+00	0.00.E+00	1.49.E-03	6%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	5.14.E-03	1.14.E-02	7.78.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.43.E-02	94%
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	5.50.E-03	1.25.E-02	7.85.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.58.E-02	100%
構成(%)	21%	48%	30%	0%	0%	100%	

図 2-24 供給段階での CO2 排出量

2.3.5 製造～供給段階における排出量算出

「小計(製造から供給)」シートに、各段階での単位あたりの CO2 排出量が自動転記されており、集計されています。水素販売量単位あたりの CO2 排出量算出のため、必ず「製造段階と貯蔵・輸送段階間のロス率」および「貯蔵・輸送段階と供給段階間のロス率」を記入してください(図 2-25)。

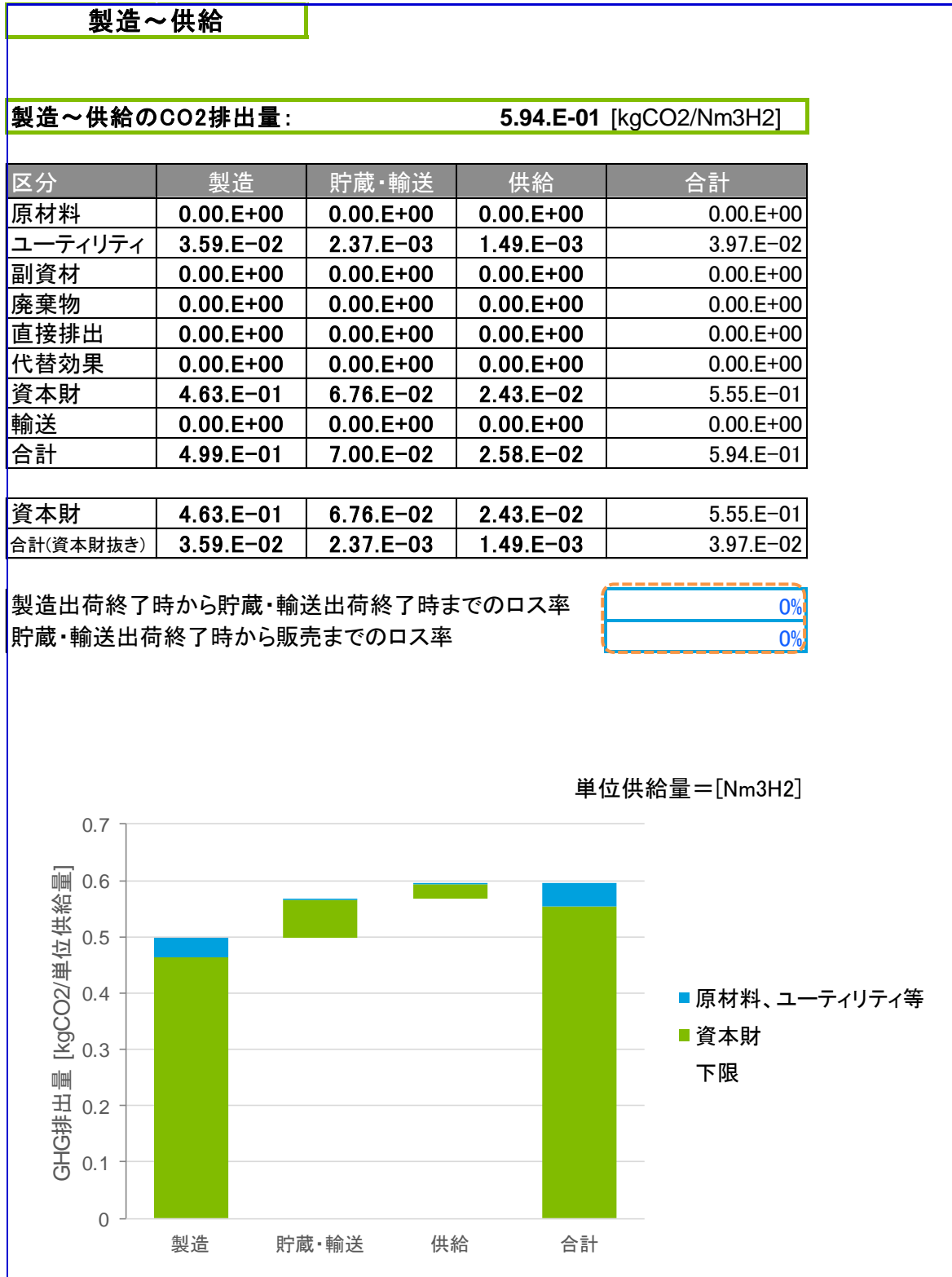


図 2-25 「小計(製造から供給)」シート

2.4 利用情報の入力

2.4.1 評価対象と比較対象

今回の例では、供給された水素は燃料電池自動車に利用されます。評価対象はガソリン自動車です。また、事業実施年度を2020年とします(図 2-26)。

設備	設備	車格	効率指標	単位	使用燃料
評価対象	燃料電池自動車	1,850kg	13.7	km/Nm ³ -H ₂	水素
比較対象	ガソリン自動車	1,540kg	16.5	km/L	ガソリン

図 2-26 評価対象と比較対象

2.4.2 利用シートの入力

利用シート上方の使用可否欄で、燃料電池車では「Yes」を選択し、他項目ではすべて「No」を選択します(図 2-27)。

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				使用可否	
燃料電池車	Yes			家庭用燃料電池	No
燃料電池バス	No			業務用燃料電池	No
燃料電池フォークリフト	No				

図 2-27 利用機器選択

「燃料電池車及び比較対象の概要」欄のみハイライトされます。従来車の「使用燃料」、「車両重量」、「事業実施年度」をプルダウンから選択してください。車両のスペック等のご記入は、任意となっております。算定欄には燃料電池車と従来車のCO₂排出量と削減効果が表示されます(図 2-28)。

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	1 [km/台]			
算定	燃料消費量(機能単位)	0.007 [kg-H ₂]		0.06 [L-ガソリン]	
	CO ₂ 排出係数	0.0550 [kgCO ₂ /MJ-H ₂]		0.083 [kgCO ₂ /MJ]	
	CO ₂ 排出量	0.043 [kgCO ₂]		0.174 [kgCO ₂]	
	CO ₂ 削減効果	0.1		[kgCO ₂]	

図 2-28 利用情報の入力

2.4.3 利用集計

「利用」シートで算出した結果がグラフで表示されています(図 2-29)。ご確認ください。

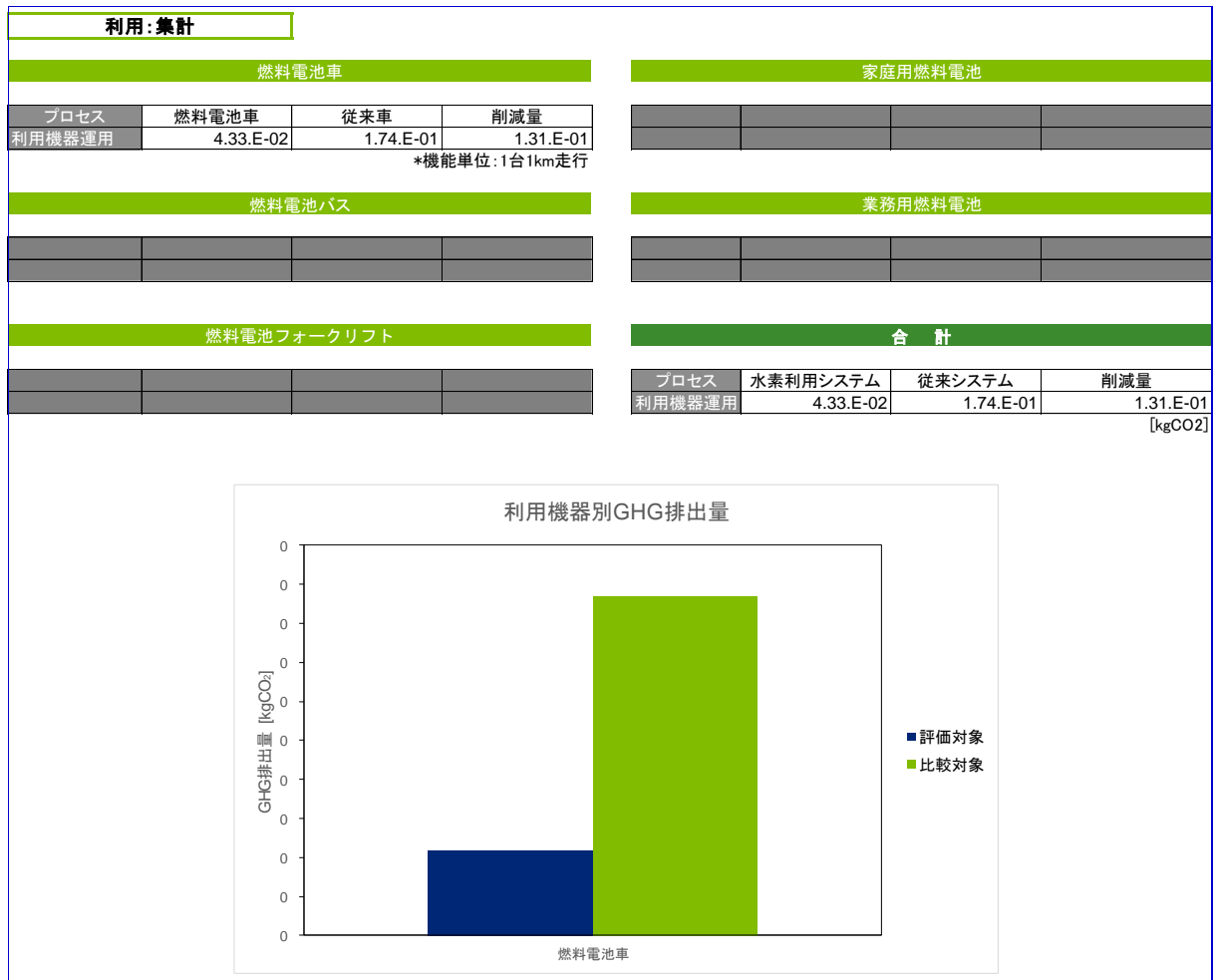


図 2-29 「利用集計」シート

2.5 入力内容の確認

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"/>
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:1Nm3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

3. 【サンプル2】苛性ソーダ由来水素／液化輸送・定置用

目次シートでは、本ツールの構成を説明しています(図 3-1)。

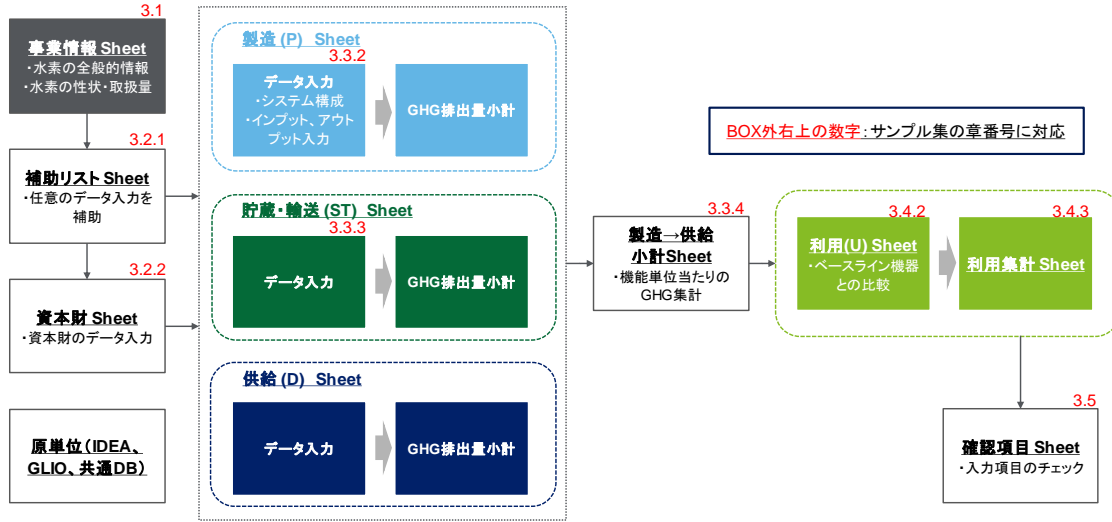


図 3-1 「目次」シート

3.1 事業情報の入力

本サンプル集では事業情報の入力を割愛します。詳細は計算ツールマニュアル 2.3.1 をご確認ください。

サンプル2における水素サプライチェーンを図 3-2 に示します。

なお、本サンプルでは供給段階の配管に係る LCA 計算を対象外とした。

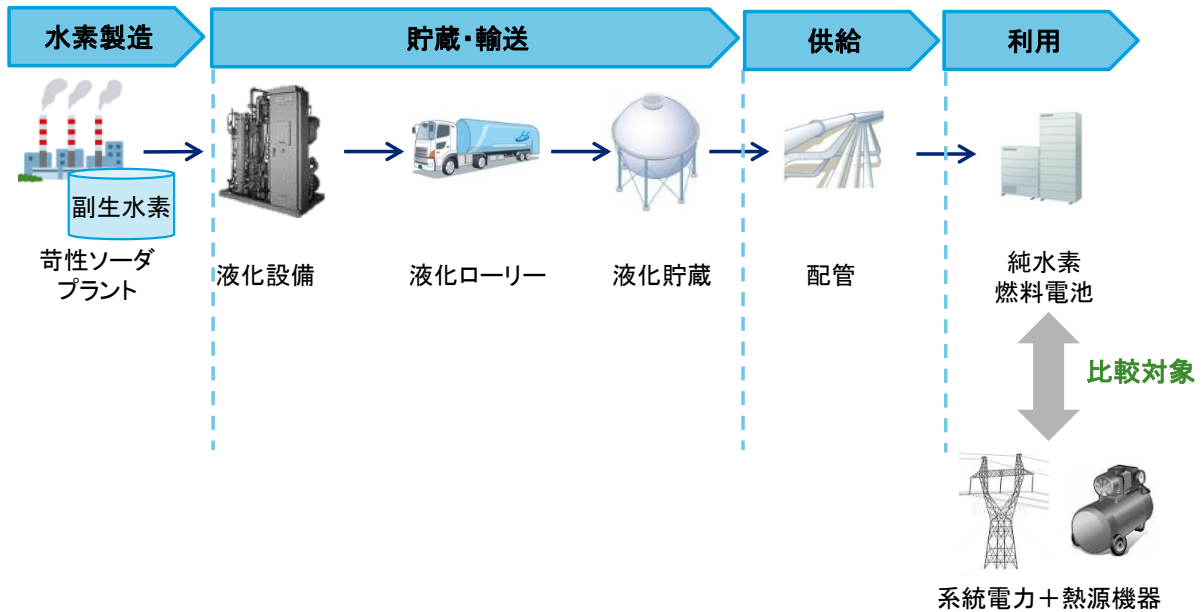


図 3-2 サンプル2における水素サプライチェーン

3.2 資本財

3.2.1 リスト登録

各段階で使用される資本財情報を図 3-3 のとおりとします。

プロセス	設備	耐用年数(年)	1年当たりの稼働日数(日)	取扱水素量(Nm ³ /d)	金額(百万)
製造	苛性ソーダプラント	30	300	480000	10000
貯蔵・輸送	液化設備	20	300	480000	10000
	液化ローリー	10	300	15500	40
	液化貯蔵	10	300	30000	67

図 3-3 各段階で使用される資本材情報

この資本財情報を「補助リスト」シートに入力します。今回はすべての設備はデフォルトとして入力されていますのでご確認ください(図 3-4)。

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 3-4 「補助リスト」シート

3.2.2 資本財データの入力

「資本財」シートに、図 3-3 の各段階で使用している資本財のデータを入力します(図 3-5)。

段階	プロセス	資本財名称	耐用年数 [年]	稼働日数 [日/年]	1日当たりの取扱 水素量	活動量	排出係数	総排出量 [kgCO2]	
製造	P01	苛性ソーダプラント	30.0	300.0	480,000.0 [Nm3]	10,000,000.0 千円	化学機械	3.29E+00 kgCO2/千円	32,924,023
貯蔵・輸送	ST01	液化設備	20.0	300.0	480,000.0 [Nm3]	10,000,000.0 千円	ポンプ及び圧縮機	4.37E+00 kgCO2/千円	43,654,423
貯蔵・輸送	ST02	液化ローリー	10.0	300.0	15,500.0 [Nm3]	40,000.0 千円	その他の輸送機械	4.60E+00 kgCO2/千円	184,063
貯蔵・輸送	ST03	液化貯蔵	10.0	300.0	30,000.0 [Nm3]	67,000.0 千円	その他の輸送機械	4.60E+00 kgCO2/千円	308,305

図 3-5 「資本財」シート

3.3 活動量の入力

3.3.1 各段階での活動量

製造～貯蔵・輸送～供給プロセスでの活動量を図 3-6 のとおりとします。

プロセス	設備	項目	値	単位	取扱水素量(Nm3)	考慮する割合
製造	原材料	原料塩	1000	kg	500	0.25
	食塩精製設備	廃棄物	100	kg	500	0.25
	食塩電解設備	電力	1000	kWh	500	0.25
		純水	0.5	m3	500	0.25
		排水	0.3	m3	500	0.25
貯蔵・輸送	液化	電力	0.3	kWh	1	1
	国内輸送(90km)	軽油	0.001935	L	15500	1
	液化貯蔵	ポイルオフ	—	—	—	0.05

図 3-6 各段階での活動量

3.3.2 製造段階の情報入力

製造段階の情報を製造シートに入力していきます(図 3-7)(図 3-8)。

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 サンプル集(案)

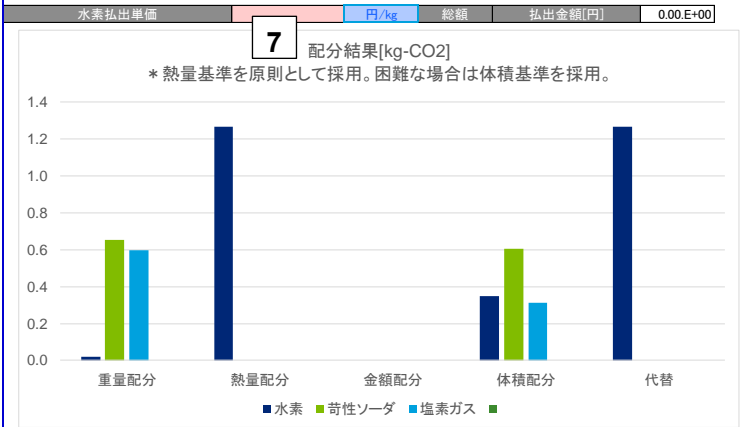
製造段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力は不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

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

6 製造段階: 副産物発生量

副産物種別[単位]	参考単位	参考単位[MJ/kg]	参考単位[Nm3/kg]	活動量[kg]						情報源	副産物代替製品	副産物代替製品排出係数	代替率	
				P01	P02	P03	P04	P05	P合計					
苛性ソーダ			5.00E-01	1.56E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.56E+03	—			
塩素ガス			3.16E-01	1.42E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.42E+03	—			
				0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—			



8 製造段階: CO2排出量(総量)

区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計	[単位: kgCO2]
原材料	3.40E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.40E+00	
ユーティリティ	9.85E+00	1.60E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+02	
副資材	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
廃棄物	0.00E+00	1.51E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.51E-01	
直接排出	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
代替効果							0.00E+00
資本財	1.05E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E+00	
輸送	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
プロセス合計	1.43E+01	1.60E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.74E+02	

製造段階: CO2排出量(払出量単位あたり)

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

図 3-8 「製造」シートその2

製造シートの左上に、水素製造量とその単位を入力します(図 3-9)。

1 製造量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
製造量	[Nm3] 5.00.E+02	—

図 3-9 水素量の入力

プロセスの概要には各プロセスの名称等を記入してください(図 3-10)。

2 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 3-10 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、食塩精製、食塩電解設備の原材料使用量、電力使用量、純水使用量、産業廃棄物発生量、廃水発生量を入力します(図 3-11)。

3 製造段階: 原材料										
原材料[単位]	活動量						情報源	CO2排出係数		
	P01	P02	P03	P04	P05	P合計				
原料塩	kg	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	—		

4 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	1.00.E+03	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]
都市ガス	[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	—	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]
灯油	[L]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/L]
A重油	[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	—	A重油の燃焼エネルギー	3.67 [kgCO2/kg]
C重油	[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	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
ガソリン	[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	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]
軽油	[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	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
工業用水	[m3]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]
その他1	製造精製設備からの蒸留	kg	1.00.E+02	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	食塩電解設備の純水	m3	0.00.E+00	5.00.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	5.00.E-01	—	純水、イオン交換膜法	3.28 [kgCO2/m3]
その他3			0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—		

5 製造段階: 廃棄物処理										
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	[m3]	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]
		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	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 3-11 食塩精製・電解プロセスによる活動量の入力

当該段階では、副生物として苛性ソーダと塩素ガスが得られます(図 3-12)。それらの発生量を質量[kg]で記入します。また、CO₂ 排出量をそれぞれの製品に配分するため、配分基準として体積配分を採用することを指定します。参考単位に単位重さあたりの体積を入力します(図 3-13)。

	比容積(Nm ³ /kg)	発生量(kg)
苛性ソーダ	0.56	1555.27
塩素ガス	0.316	1420.42

図 3-12 水素の製造に係る副生物の発生量と密度

6 製造段階:副産物発生量

副産物種別[単位]	参考単位	参考単位[円/kg]	参考単位[Nm ³ /kg]	活動量[kg]						情報源	副産物代替製品	副産物代替品排出係数	代替率	
				P01	P02	P03	P04	P05	P合計					
苛性ソーダ	MJ/kg		5.60.E-01	1.56.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.56.E+03	—			
塩素ガス			3.16.E-01	1.42.E+03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.42.E+03	—			
				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 3-13 配分情報の入力

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(図 3-14)。

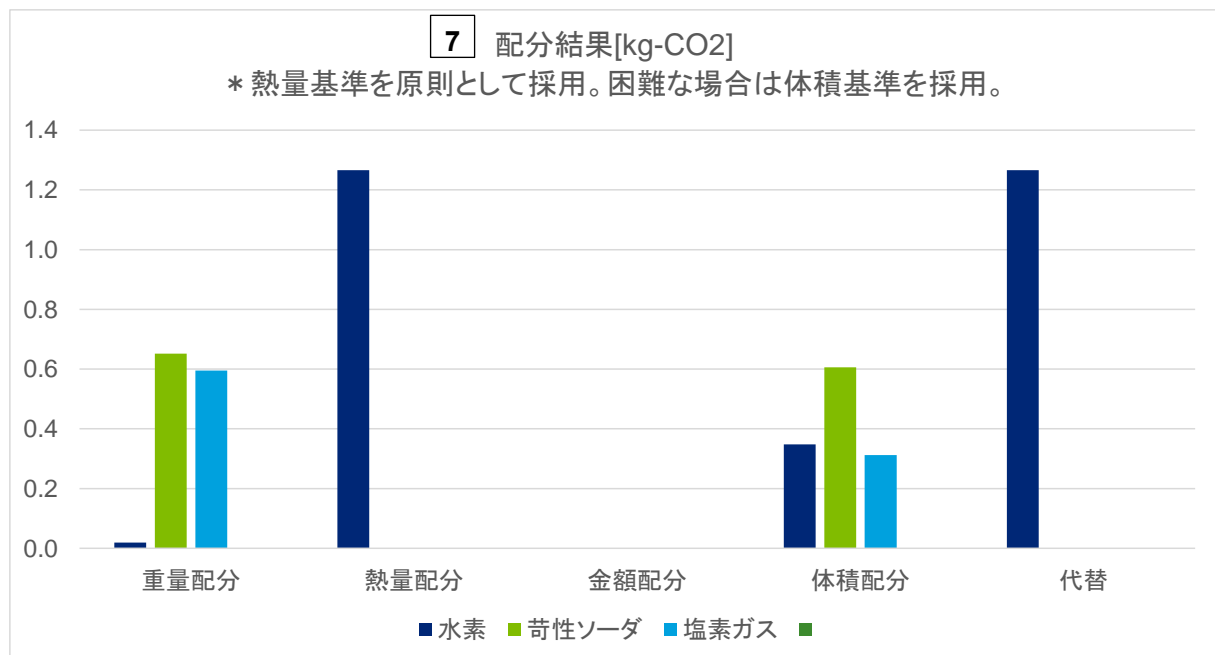


図 3-14 配分結果のグラフ

シートの左下方に、この製造段階における CO2 の排出量が表示されています(図 3-15)。

製造段階合計

8 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 3-15 製造段階での CO2 排出量

貯蔵・輸送シートの左上に、水素貯蔵・輸送量を入力します(図 3-18)。単位は製造段階の単位が自動転記されます(図 3-9 を参照)。

1 貯蔵・輸送量			
[kg or Nm3] ↓		値	情報源
貯蔵・輸送量	[Nm3]	1.00.E+00	—

図 3-18 水素量の入力

プロセスの概要に各プロセスの名称等を記入してください(図 3-19)。

2 プロセスの概要					
No.	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05
機器システム名称	液化	輸送	貯蔵	—	—
機能概要	—	—	—	—	—

図 3-19 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、液化プロセスの電力使用量を入力します(図 3-20)。

3 貯蔵・輸送段階: 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		
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計			
系統電力	[kWh]	3.00.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.00.E-01	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]

図 3-20 電力活動量の入力

輸送時の燃料使用量がわかる場合は、燃料法にてデータを入力します(図 3-21)。

4 貯蔵・輸送段階: 輸送									
輸送[単位]			活動量					情報源	
算定法	燃料法	燃料使用量[L]	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05		
燃料法		燃料種類		1.94.E-03				—	
				軽油				—	

図 3-21 輸送による燃料使用量の入力

シート左下方にて、貯蔵・輸送段階における CO2 排出量をご確認ください(図 3-22)。

貯蔵・輸送段階合計

5 貯蔵・輸送段階:CO2排出量(総量)

[単位:kgCO2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計
原材料	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	1.74.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.74.E-01
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	1.52.E-02	3.96.E-03	3.43.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.25.E-02
輸送	0.00.E+00	5.66.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.66.E-03
プロセス合計	1.89.E-01	9.62.E-03	3.43.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.02.E-01

貯蔵・輸送段階:CO2排出量(荷卸量単位あたり)

水素荷卸量 1.00.E+00 [Nm3] = 1.00.E+00 [Nm3]

[単位:kgCO2/Nm3H2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	1.74.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.74.E-01	86%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	1.52.E-02	3.96.E-03	3.43.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.25.E-02	11%
輸送	0.00.E+00	5.66.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	5.66.E-03	3%
プロセス合計	1.89.E-01	9.62.E-03	3.43.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	2.02.E-01	100%
構成(%)	94%	5%	2%	0%	0%	100%	

図 3-22 貯蔵・輸送段階での CO2 排出量

3.3.4 製造～供給における排出量算出

「小計(製造から供給)」シートに、各段階での単位あたりの CO2 排出量が自動転記されており、集計されています。水素販売量単位あたりの CO2 排出量算出のため、必ず「製造段階と貯蔵・輸送段階間のロス率」および「貯蔵・輸送段階と供給段階間でのロス率」を記入してください(図 3-23)。

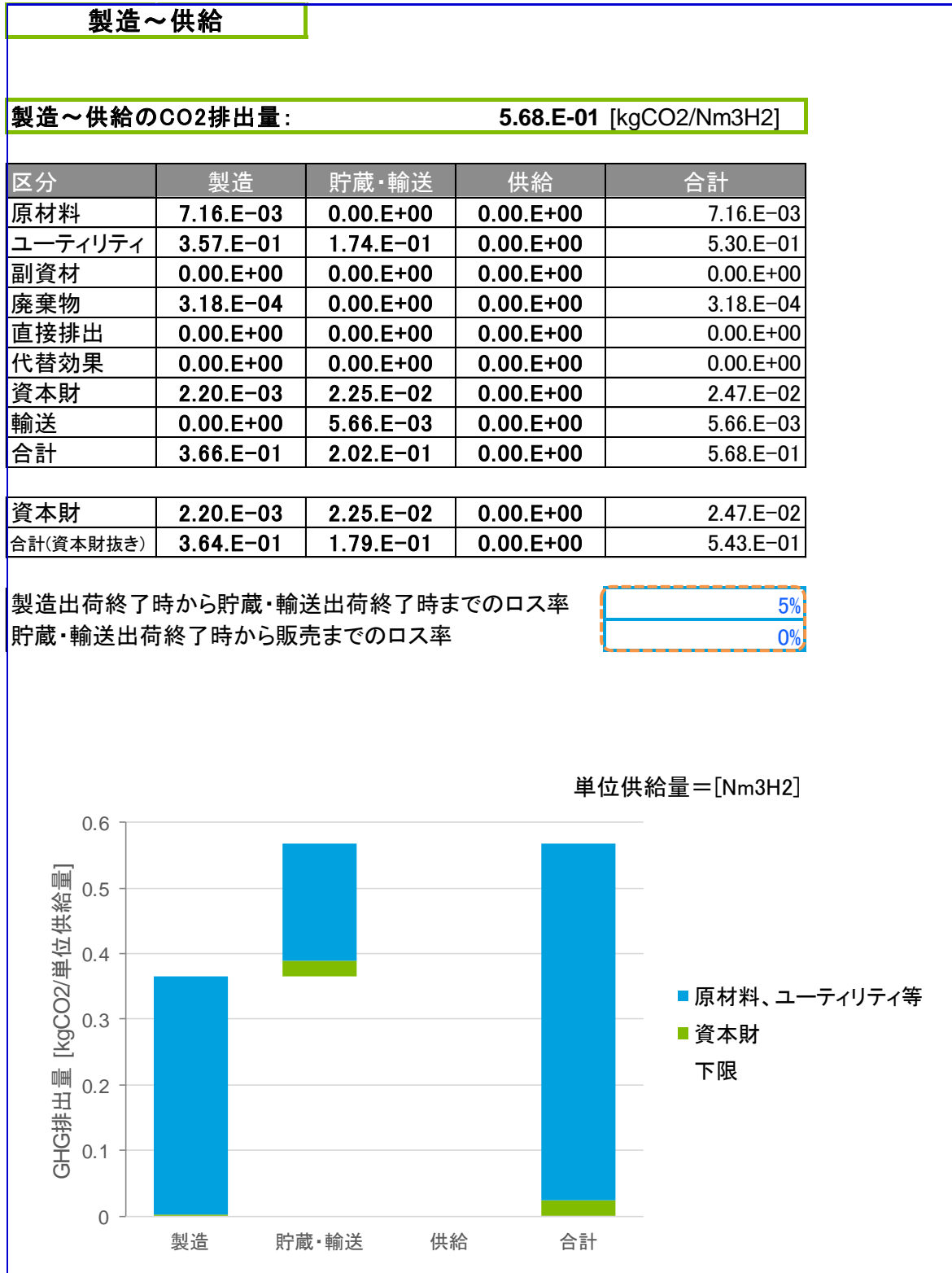


図 3-23 「小計(製造から供給)」シート

3.4 利用情報の入力

3.4.1 評価対象と比較対象

今回の例では、供給された水素は家庭用燃料電池に利用されます。比較対象は従来電力と都市ガスを利用した熱供給です(図 3-24)。

設備	設備	効率指標	値	単位	使用燃料
評価対象	電気	40%	0.7	kW	水素
	熱	55%	0.96	kW	—
比較対象	電気	—	0.7	kW	電気
	熱	89%	0.96	kW	都市ガス

図 3-24 評価対象と比較対象

3.4.2 利用シートの入力

利用シート上方の使用可否欄で、家庭用燃料電池では「Yes」を選択し、他項目ではすべて「No」を選択します(図 3-25)。

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		使用可否		使用可否	
燃料電池車	No	家庭用燃料電池	Yes	業務用燃料電池	No
燃料電池バス	No				

図 3-25 利用機器選択

「家庭用燃料電池及び比較対象の概要」欄のみハイライトされます。比較対象の「使用燃料種」をプルダウンから選択してください。機能単位となる「運転時間」を入力してください。

算定欄に家庭用燃料電池と比較対象の CO2 排出量と削減効果が表示されます(図 3-26)。

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	0.405 [kgCO ₂]

図 3-26 利用情報の入力

3.4.3 利用集計

「利用」シートで算出した結果がグラフで表示されています(図 3-27)。ご確認ください。

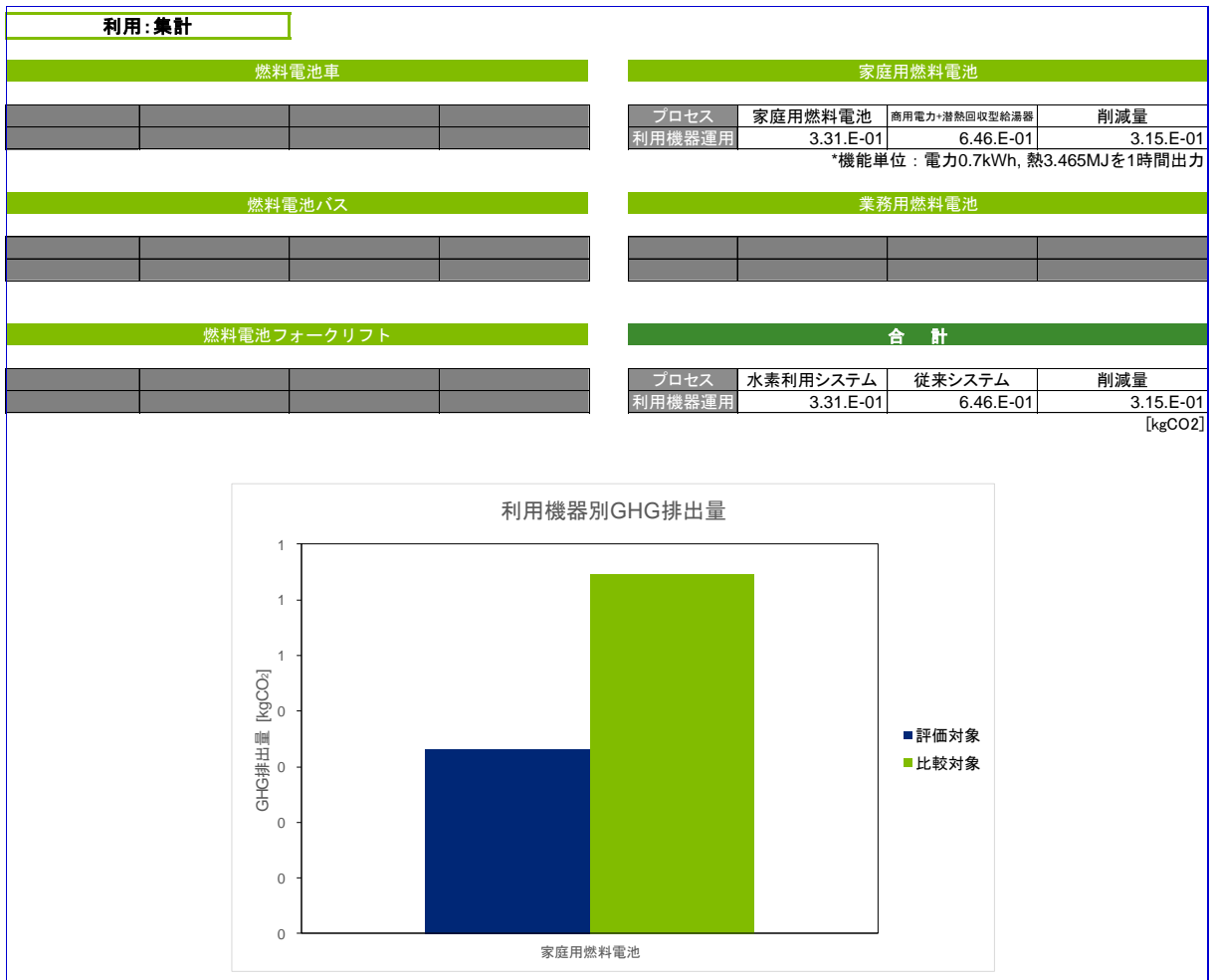


図 3-27 「利用集計」シート

3.5 入力内容の確認

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 3-28)

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"/>
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 3-28 「確認項目」シート

4. 【サンプル3】バイオ由来水素／改質・オンサイト・FC フォークリフト

目次シートでは、本ツールの構成を説明しています(図 4-1)。

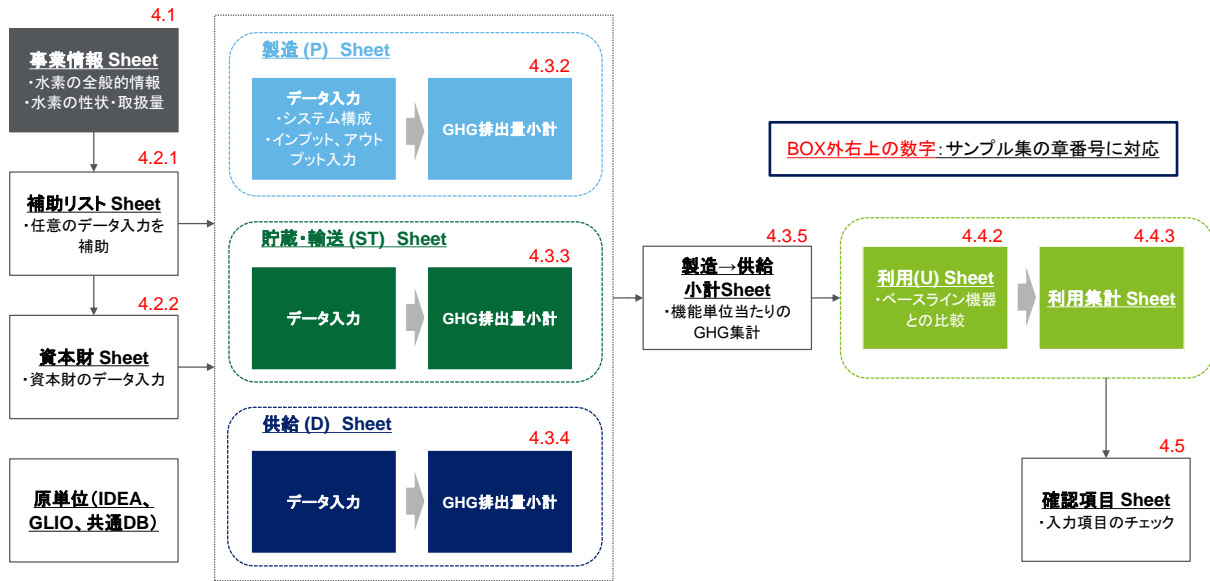


図 4-1 「目次」シート

4.1 事業情報の入力

本サンプル集では事業情報の入力を割愛します。詳細は計算ツールマニュアル 2.3.1 をご確認ください。

サンプル3における水素サプライチェーンを図 4-2 に示します。

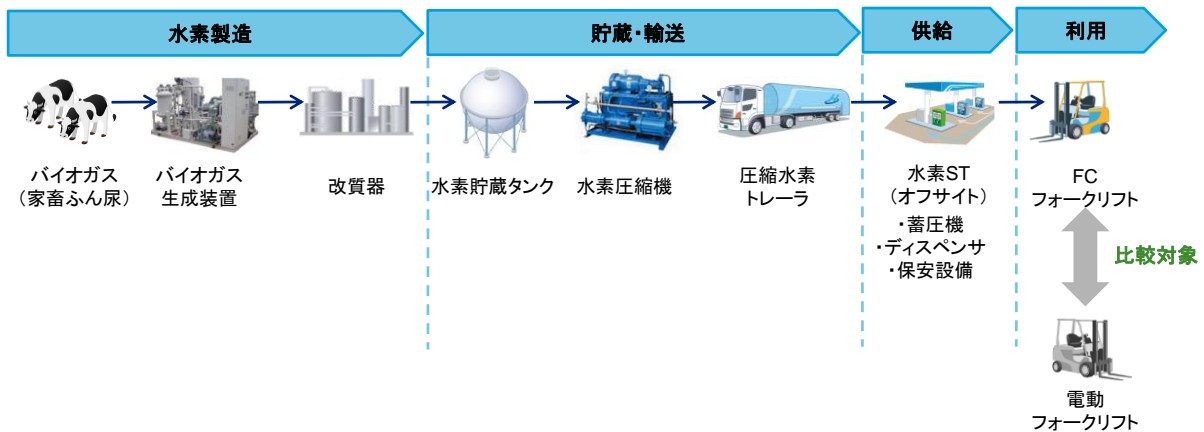


図 4-2 サンプル3における水素サプライチェーン

4.2 資本財

4.2.1 リスト登録

各段階で使用される資本財情報を図 4-3 のとおりとします。

プロセス	設備	耐用年数(年)	1年当たりの稼働日数(日)	取扱水素量(Nm ³ /d)	金額(百万円)
製造	バイオガス精製装置	10	300	2400	50
	改質器	10	300	2400	150
貯蔵・輸送	水素貯蔵タンク	20	300	2400	150
	水素圧縮器	10	300	15000	100
	圧縮水素トレーラ	10	300	5000	100
供給	蓄圧器	10	300	7200	20
	ディスペンサ	10	300	7200	20
	保安設備	10	300	7200	40

図 4-3 各段階で使用される資本材情報

この資本財情報を「補助リスト」シートに入力します。今回はすべての設備はデフォルトとして入力されていますのでご確認ください(図 4-4)。

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	ディスベンサ	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 4-4 「補助リスト」シート

4.2.2 資本財データの入力

「資本財」シートに、図 4-3 各段階で使用される資本材情報 の各段階で使用している資本財のデータを入力します(図 4-5)。

段階	プロセス	資本財名称	耐用年数 [年]	稼働日数 [日/年]	1日当たりの取扱 水素量	活動量	排出係数	総排出量 [kgCO2]
製造	P01	バイオガス精製装置	10	300	2400 [Nm3]	50,000 千円	その他の一般産業機械及	4.37E+00 kgCO2/千円 218,563
製造	P02	改質器	10	300	2400 [Nm3]	150,000 千円	その他の一般産業機械及	4.37E+00 kgCO2/千円 655,689
貯蔵・輸送	ST01	水素貯蔵タンク	20	300	2400 [Nm3]	150,000 千円	その他の輸送機械	4.60E+00 kgCO2/千円 690,236
貯蔵・輸送	ST01	水素圧縮機	10	300	15000 [Nm3]	100,000 千円	ポンプ及び圧縮機	4.37E+00 kgCO2/千円 436,544
貯蔵・輸送	ST02	圧縮水素トレーラ	10	300	5000 [Nm3]	100,000 千円	トラック・バス・その他	3.71E+00 kgCO2/千円 371,008
供給	D01	蓄圧器	10	300	7200 [Nm3]	20,000 千円	その他の輸送機械	4.60E+00 kgCO2/千円 92,031
供給	D01	ディスベンサ	10	300	7200 [Nm3]	20,000 千円	その他の輸送機械	4.60E+00 kgCO2/千円 92,031
供給	D02	保安設備	10	300	7200 [Nm3]	40,000 千円	開閉制御装置及び配電盤	4.11E+00 kgCO2/千円 164,311

図 4-5 「資本財」シート

4.3 活動量の入力

4.3.1 各段階での活動量

製造～貯蔵・輸送～供給プロセスでの活動量を図 4-6 のとおりとします。

プロセス	設備	項目	値	単位	取扱水素量(Nm3)
製造	バイオガス精製装置	電力	10.0	kWh	100
		電力(冷却水)	5.0	kWh	100
		窒素	1.0	Nm3	100
	改質器	電力	10.0	kWh	100
		電力(純水)	1.5	kWh	100
		窒素	1.0	Nm3	100
		酸素	15.0	Nm3	100
	排水	40.0	kg	100	
貯蔵・輸送	水素圧縮器	電力	200.0	kWh	600
	輸送(100km)	燃料	4.4	L	600
供給	ディスペンサ	電力	15.0	kWh	100
	保安設備	電力	1.0	kWh	100

図 4-6 各段階での活動量

4.3.2 製造段階の情報入力

製造段階の情報を、製造シートに入力していきます。(図 4-7、図 4-8)

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 サンプル集(案)

1 製造量			入力項目の選択		例
[kg or Nm3]	値	情報源	原材料	No	原料塩
製造量	[Nm3]	1.00.E+02	ユーティリティ	Yes	電力、都市ガス、工業用水
製造量	値		副資材	No	パージ窒素
重量 [kg]		8.99.E+00	輸送	No	トラック輸送
熱量 [MJ]		1.08.E+03	廃棄物処理	Yes	廃棄物や排水処理
体積 [Nm3]		1.00.E+02	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

2 プロセスの概要					
No.	P01	P02	P03	P04	P05
プロセス名称	精製	改質	—	—	—
概要	—	—	—	—	—

発熱量は低位発熱量(LHV)で表示されています

3 製造段階: 原材料									

3 製造段階: ユーティリティ										
ユーティリティ[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数	
系統電力	[kWh]	1.50.E+01	1.15.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.65.E+01	—	代替値	0.59 [kgCO2/kWh]
都市ガス	[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	—	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]
灯油	[L]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/L]
A重油	[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	—	A重油の燃焼エネルギー	3.87 [kgCO2/kg]
C重油	[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	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
ガソリン	[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	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]
軽油	[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	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
工業用水	[m3]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]
その他1	窒素	1.00.E+00	1.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.00.E+00	—	窒素	0.23 [kgCO2/m3]
その他2	酸素	0.00.E+00	1.50.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.50.E+01	—	酸素ガス(液化酸素を含む)	0.24 [kgCO2/m3]
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	—		
再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数	
	[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	—		

製造段階: 副資材									

製造段階: 輸送									
燃料法	燃料使用量[L]								
	燃料種類								
改良トンキロ法	距離[km]								
	輸送重量[t]								
	燃料種類								
	積載率[%]								
	最大積載量[kg]								

4 製造段階: 廃棄物処理										
廃棄物[単位]		P01	P02	P03	P04	P05	P合計	情報源	CO2排出係数	
廃水	[m3]	0.00.E+00	4.00.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.00.E-02	—	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	—		

製造段階: 大気への直接排出量									

図 4-7 「製造」シートその1

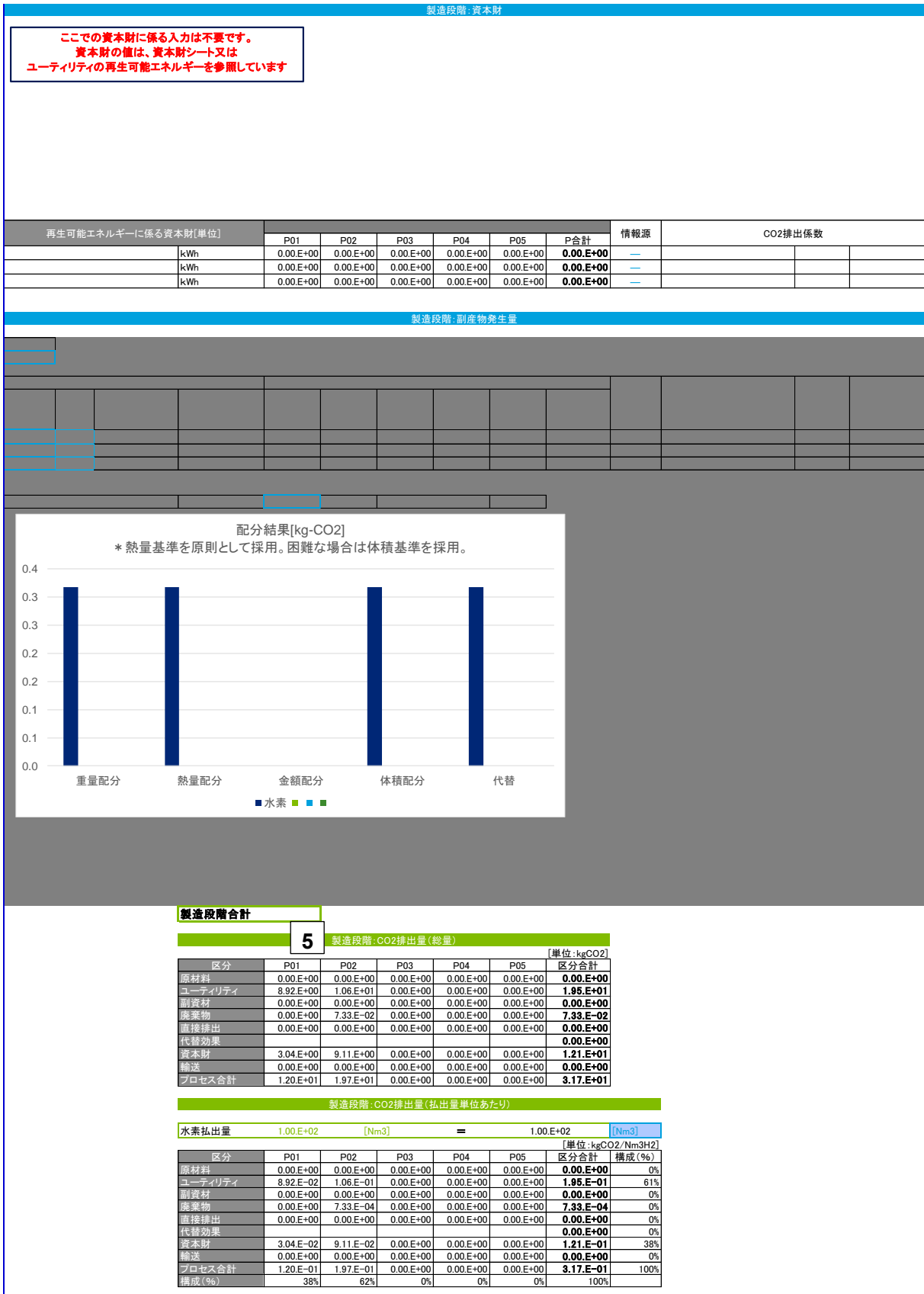


図 4-8 「製造」シートその2

製造シートの左上に、水素製造量とその単位を入力します。(図 4-9)。

1 製造量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
製造量	[Nm3] 1.00.E+02	—

図 4-9 水素量の入力

プロセスの概要には各プロセスの名称等を記入してください(図 4-10)。

2 プロセスの概要					
No.	P01	P02	P03	P04	P05
プロセス名称	精製	改質	—	—	—
概要	—	—	—	—	—

図 4-10 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、精製・改質プロセスの系統電力使用量と窒素使用量、酸素使用量、廃水発生量を入力します(図 4-11)。

3 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]	1.50.E+01	1.15.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.65.E+01	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]
都市ガス [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	—	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	0.07 [kgCO2/MJ]
灯油 [L]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/L]
A重油 [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	—	A重油の燃焼エネルギー	3.67 [kgCO2/kg]
C重油 [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	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
ガソリン [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	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]
軽油 [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	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
工業用水 [m3]	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	—	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]
その他1 窒素 [m3]	1.00.E+00	1.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.00.E+00	—	窒素	0.23 [kgCO2/m3]
その他2 酸素 [m3]	0.00.E+00	1.50.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.50.E+01	—	酸素ガス(液化酸素を含む)	0.24 [kgCO2/m3]
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	—		

4 製造段階:廃棄物処理									
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 [m3]	0.00.E+00	4.00.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.00.E-02	—	工業排水処理	1.83 [kgCO2/m3]

図 4-11 精製・改質プロセスによる活動量の入力

シートの左下方に、この製造段階における CO2 の排出量が表示されています(図 4-12)。

製造段階合計

5 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	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	8.92.E+00	1.06.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.95.E+01
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	7.33.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	7.33.E-02
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	3.04.E+00	9.11.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.21.E+01
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	1.20.E+01	1.97.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.17.E+01

製造段階:CO2排出量(払出量単位あたり)

水素払出量 1.00.E+02 [Nm3] = 1.00.E+02 [Nm3]

[単位:kgCO2/Nm3H2]

区分	P01	P02	P03	P04	P05	区分合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	8.92.E-02	1.06.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.95.E-01	61%
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	7.33.E-04	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	7.33.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	3.04.E-02	9.11.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.21.E-01	38%
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	1.20.E-01	1.97.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	3.17.E-01	100%
構成(%)	38%	62%	0%	0%	0%	100%	

図 4-12 製造段階での CO2 排出量

4.3.3 貯蔵・輸送段階の情報入力

貯蔵・輸送段階の情報を、貯蔵・輸送シートに入力していきます(図 4-13、図 4-14)。

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 サンプル集(案)

1 貯蔵・輸送段階

貯蔵・輸送量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
貯蔵・輸送量 [Nm3]	6.00E+02	—
貯蔵・輸送量	値	
重量 [kg]	5.39E+01	
熱量 [MJ]	6.47E+03	
体積 [Nm3]	6.00E+02	

入力項目の選択

項目	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	パージ窒素
輸送	Yes	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

凡例

- 水色: 直接入力
- 青: フルダウンから選択
- 黒: 数式(入力不可)
- 紫: 任意入力

2 プロセスの概要

No	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05
機器システム名称	圧縮	輸送	—	—	—
機能概要	—	—	—	—	—

発熱量は低位発熱量(LHV)で表示されています

3 貯蔵・輸送段階: 原材料

貯蔵・輸送段階: 原材料									
項目	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	情報源	CO2排出係数	値

3 貯蔵・輸送段階: ユーティリティ

ユーティリティ[単位]	単位	活動量					ST合計	情報源	CO2排出係数	
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05			単位	値
系統電力	[kWh]	2.00E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.00E+02	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]
都市ガス	[Nm3]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	都市ガス13Aの燃焼エネルギー	2.82 [kgCO2/Nm3]
一般炭	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	一般炭の燃焼エネルギー	2.57 [kgCO2/kg]
LPG	[t]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	液化石油ガス(LPG)の燃焼エネルギー	3,840.75 [kgCO2/t]
LNG	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	LNGの燃焼エネルギー	3.36 [kgCO2/kg]
灯油	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	灯油の燃焼エネルギー	3.56 [kgCO2/kg]
A重油	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	A重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
C重油	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	C重油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
ガソリン	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	ガソリンの燃焼エネルギー	3.93 [kgCO2/kg]
軽油	[kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	軽油の燃焼エネルギー	0.08 [kgCO2/MJ]
工業用水	[m3]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—	工業用水道	0.15 [kgCO2/m3]
その他1		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		
その他2		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		
その他3		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		

3 再生可能エネルギー(運用・保守)

再生可能エネルギー(運用・保守)[単位]	単位	活動量					ST合計	情報源	CO2排出係数	
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05			単位	値
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		
	kWh	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	—		

製造段階: 副資材

製造段階: 副資材									
項目	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	情報源	CO2排出係数	値

4 貯蔵・輸送段階: 輸送

輸送[単位]	方法	パラメータ	活動量					ST合計	情報源
			ST01	ST02	ST03	ST04	ST05		
算定法	燃料法	燃料使用量[L]		4.40E+00					—
		燃料種類		軽油					—
燃費法	燃費法	距離[km]							—
		燃費[km/L]							—
		燃料種類							—
		最大積載量[kg]							—
改良トンキロ法	改良トンキロ法	距離[km]							—
		輸送重量[t]							—
		燃料種類							—
		積載率[%]							—
		最大積載量[kg]	3.00E+03					—	

貯蔵・輸送段階: 廃棄物処理

貯蔵・輸送段階: 廃棄物処理									
項目	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	情報源	CO2排出係数	値

貯蔵・輸送段階: 大気への直接排出量

貯蔵・輸送段階: 大気への直接排出量									
項目	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	情報源	CO2排出係数	値

図 4-13 「輸送・貯蔵」シートその1

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 サンプル集(案)

貯蔵・輸送段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力是不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

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	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	---			

貯蔵・輸送段階: 副産物発生量

配分結果[kg-CO₂]

* 熱量基準を原則として採用。困難な場合は体積基準を採用。

■ 水素 ■ ■ ■ ■

貯蔵・輸送段階合計

5

貯蔵・輸送段階: CO2排出量 (総量)

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計
原材料	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	1.16.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.16.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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	3.46.E+01	1.48.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.94.E+01
輸送	0.00.E+00	1.29.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.29.E+01
プロセス合計	1.50.E+02	2.77.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.78.E+02

貯蔵・輸送段階: CO2排出量 (荷卸量単位あたり)

水素荷卸量	6.00.E+02	[Nm3]	=	6.00.E+02	[Nm3]		
区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	1.93.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.93.E-01	65%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	5.76.E-02	2.47.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	8.24.E-02	28%
輸送	0.00.E+00	2.14.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.14.E-02	7%
プロセス合計	2.51.E-01	4.62.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.97.E-01	100%
構成(%)	84%	16%	0%	0%	0%	100%	

図 4-14 「輸送・貯蔵」シートその2

貯蔵・輸送シートの左上に、水素貯蔵・輸送量を入力します(図 4-15)。単位は製造段階の単位が自動転記されます(図 4-9 を参照)。

1 貯蔵・輸送量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
貯蔵・輸送量 [Nm3]	6.00.E+02	—

図 4-15 水素量の入力

プロセスの概要に各プロセスの名称等を記入してください(図 4-16)。

2 プロセスの概要					
No.	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05
機器システム名称	圧縮	輸送	—	—	—
機能概要	—	—	—	—	—

図 4-16 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、圧縮プロセスの系統電力使用量を入力します(図 4-17)。

3 貯蔵・輸送段階: 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		
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計			
系統電力	[kWh]	2.00.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.00.E+02	—	代替値	0.58 [kgCO2/kWh]

図 4-17 電力活動量の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、輸送プロセスでの算定方法として「燃料法」を選択し、燃料の種類として「軽油」を選択し、軽油使用量を入力します(図 4-18)。

4 貯蔵・輸送段階: 輸送									
輸送[単位]		活動量					情報源		
		ST01	ST02	ST03	ST04	ST05			
算定法	燃料法		4.40.E+00				—		
	燃料種類		軽油				—		

図 4-18 輸送プロセスの入力

シート左下方にて、貯蔵・輸送段階における CO2 排出量をご確認ください(図 4-19)。

貯蔵・輸送段階合計

5 貯蔵・輸送段階:CO2排出量(総量)

[単位:kgCO2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計
原材料	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	1.16.E+02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.16.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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	3.46.E+01	1.48.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	4.94.E+01
輸送	0.00.E+00	1.29.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.29.E+01
プロセス合計	1.50.E+02	2.77.E+01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.78.E+02

貯蔵・輸送段階:CO2排出量(荷卸量単位あたり)

水素荷卸量 6.00.E+02 [Nm3] = 6.00.E+02 [Nm3]

[単位:kgCO2/Nm3H2]

区分	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	1.93.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.93.E-01	65%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	5.76.E-02	2.47.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	8.24.E-02	28%
輸送	0.00.E+00	2.14.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.14.E-02	7%
プロセス合計	2.51.E-01	4.62.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	2.97.E-01	100%
構成(%)	84%	16%	0%	0%	0%	100%	

図 4-19 貯蔵・輸送段階での CO2 排出量

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 サンプル集(案)

供給段階: 資本財

ここでの資本財に係る入力は不要です。
資本財の値は、資本財シート又は
ユーティリティの再生可能エネルギーを参照しています

再生可能エネルギーに係る資本財[単位]	活動量						情報源	CO2排出係数			
	D01	D02	D03	D04	D05	D合計					
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	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	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	0.00.E+00	---			

供給段階: 副産物発生量

配分結果[kg-CO2]

* 熱量基準を原則として採用。困難な場合は体積基準を採用。

■ 水素 ■ ■ ■ ■

供給段階合計

4

供給段階: CO2排出量(総量)						
区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計
原材料	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	8.69.E+00	5.79.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.28.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	8.52.E-01	7.61.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.61.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	9.54.E+00	1.34.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.09.E+01

供給段階: CO2排出量(販売量単位あたり)							
水素販売量	[Nm3]			= 1.00.E+02 [Nm3]			
区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	8.69.E-02	5.79.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.28.E-02	85%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	8.52.E-03	7.61.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.61.E-02	15%
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	9.54.E-02	1.34.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.09.E-01	100%
構成(%)	88%	12%	0%	0%	0%	100%	

図 4-21 「供給」シートその2

供給シートの左上に、水素供給量を入力します(図 4-22)。単位は製造段階の単位が自動転記されます(図 4-9を参照)。

1 供給量		
[kg or Nm3] ↓	値	情報源
供給量	[Nm3] 1.00.E+02	—

図 4-22 水素量の入力

プロセスの概要に各プロセスの名称等を記入してください(図 4-23)。

2 プロセスの概要					
No.	D01	D02	D03	D04	D05
機器システム名称	ディスペンサ	保安	—	—	—
機能概要	—	—	—	—	—

図 4-23 プロセスの概要の入力

各プロセスでの活動量を記入してください。この例では、ディスペンサ、保安プロセスの系統電力使用量を入力します(図 4-24)。

3 供給段階: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
	D01	D02	D03	D04	D05	D合計		
系統電力 [kWh]	1.50.E+01	1.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.60.E+01	—	代替値 0.58 [kgCO2/kWh]

図 4-24 電力活動量の入力

シート左下方にて、供給段階における CO2 排出量をご確認ください(図 4-25)。

供給段階合計

4 供給段階:CO2排出量(総量)

[単位:kgCO2]

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計
原材料	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	8.69.E+00	5.79.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.26.E+00
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00
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	8.52.E-01	7.61.E-01	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.61.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	9.54.E+00	1.34.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.09.E+01

供給段階:CO2排出量(販売量単位あたり)

区分	D01	D02	D03	D04	D05	D合計	構成(%)
原材料	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%
ユーティリティ	8.69.E-02	5.79.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	9.26.E-02	85%
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	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	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	8.52.E-03	7.61.E-03	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.61.E-02	15%
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	9.54.E-02	1.34.E-02	0.00.E+00	0.00.E+00	0.00.E+00	1.09.E-01	100%
構成(%)	88%	12%	0%	0%	0%	100%	

図 4-25 供給段階での CO2 排出量

4.3.5 製造～供給における排出量算出

「小計(製造から供給)」シートに、各段階での単位あたりの CO2 排出量が自動転記されており、集計されています。水素販売量単位あたりの CO2 排出量算出のため、必ず「製造段階と貯蔵・輸送段階間のロス率」および「貯蔵・輸送段階と供給段階間でのロス率」を記入してください(図 4-26)。

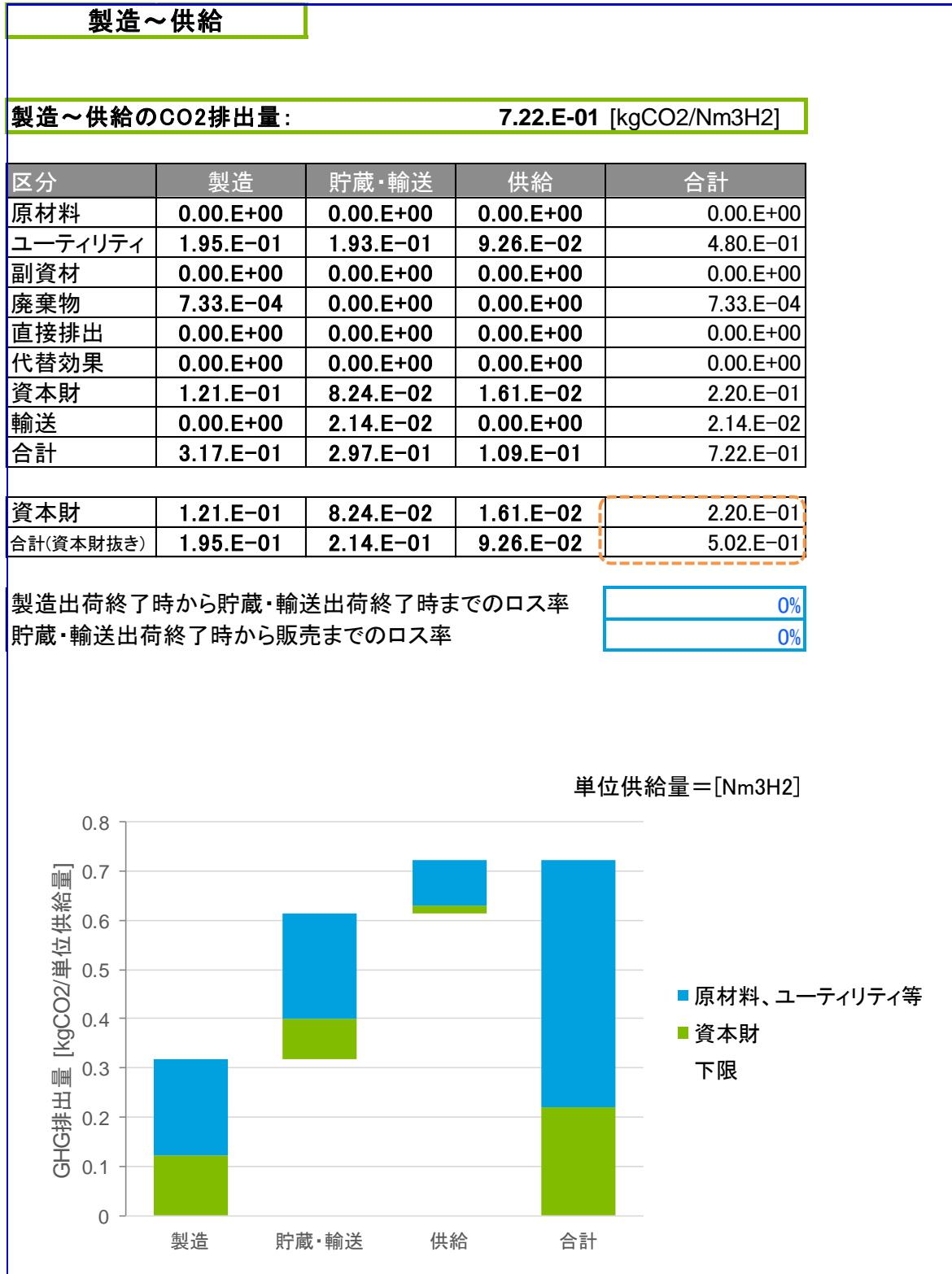


図 4-26 「小計(製造から供給)」シート

4.4 利用情報の入力

4.4.1 評価対象と比較対象

今回の例では、供給された水素は燃料電池フォークリフト(FCFL)に利用されます。比較対象は電動フォークリフトです。また、事業実施年度を2020年とします(図4-27)。

設備	設備	車格	効率指標	単位	使用燃料
評価対象	FCFL	2.5t	13.8	Nm3/8h (55%)	水素
比較対象	電動FL	2.5t	19.8	kWh/8h (55%)	電気

図4-27 評価対象と比較対象

4.4.2 利用シートの入力

利用シート上方の使用可否欄で、燃料電池フォークリフトでは「Yes」を選択し、他項目ではすべて「No」を選択します(図4-28)。

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
使用可否		
燃料電池車	No	
燃料電池バス	No	
燃料電池フォークリフト	Yes	

図4-28 利用機器選択

「燃料電池車及び比較対象の概要」欄のみハイライトされます。「台数」、「運転時間」を直接入力してください。事業実施任意項目には任意で車両のスペック等をご記入ください。

算定欄に燃料電池フォークリフトと電動フォークリフトのCO2排出量と削減効果が表示されます(図4-29)。

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
スペック	定格荷重	2.5 t
	自重	kg
	車両全長	m
	車両全幅	m
	車両全高	m
	燃費/電費(8h)	13.8 [Nm3/8h]
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 [Nm3/1台-8h]
	CO2排出係数	0.0669 [kgCO2/MJ]
	CO2排出量	9.97 [kgCO2]
	CO2削減効果	1.5 [kgCO2]

図4-29 利用情報の入力

4.4.3 利用集計

「利用」シートで算出した結果がグラフで表示されています。ご確認ください(図 4-30)。

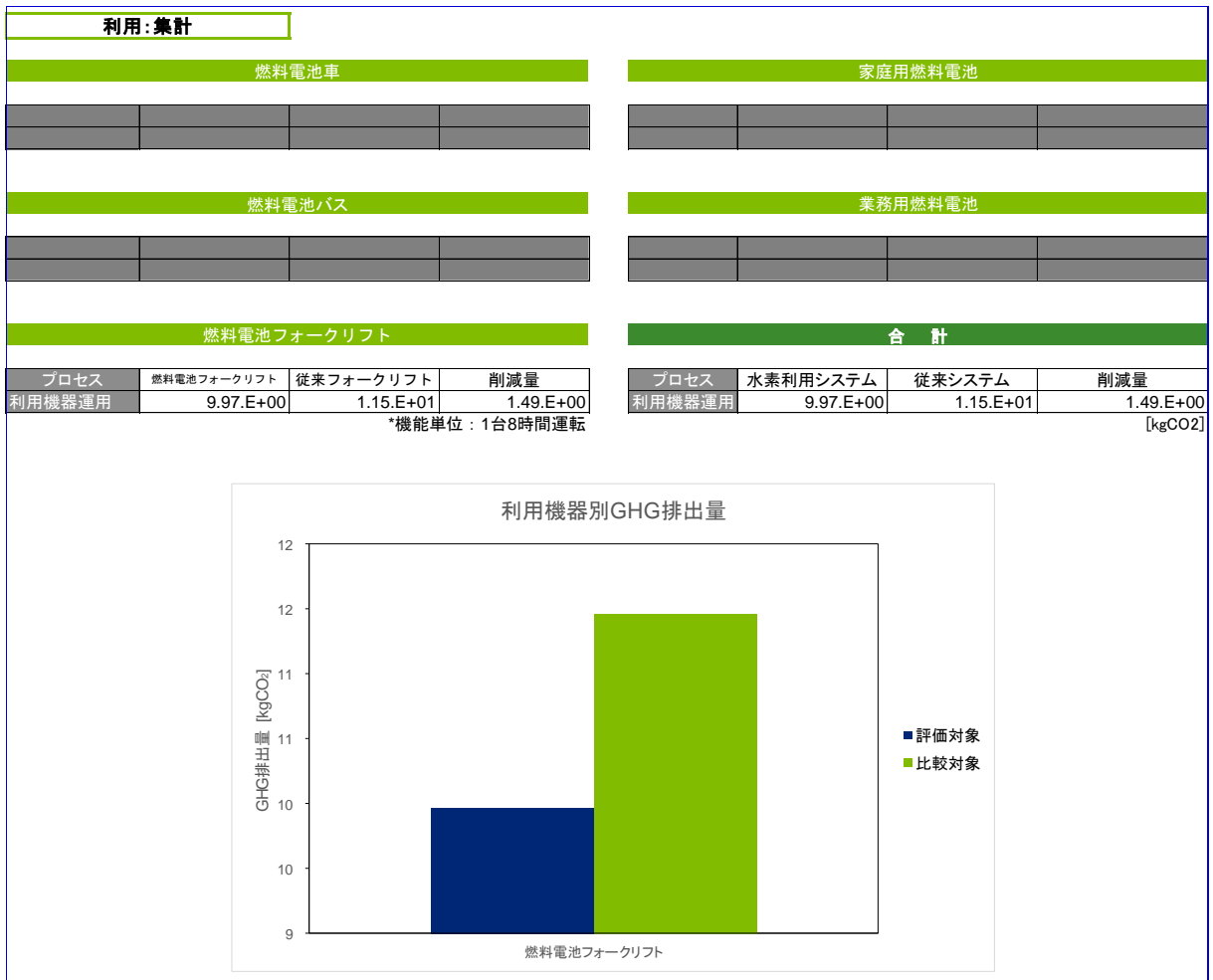


図 4-30 「利用集計」シート

4.5 入力内容の確認

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4-31)。

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"/>
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 4-31 「確認項目」シート