

北海道大学 GHG インベントリ 2022

概要版

発行日 2024 年 10 月

発 行 北海道大学サステナビリティ推進機構

ES.1. 作成目的

北海道大学では第 4 中期目標・中期計画で、気候変動対策の一環としてカーボンニュートラルの戦略策定を掲げています。北海道大学 GHG インベントリ 2022 は、北海道大学におけるカーボンニュートラル（以下、CN という）に関する方針・目標・戦略策定・評価検証等のための基礎資料として本学の温室効果ガス（以下、GHG という）に関する現状を適正に把握する事を主な目的に、本学の GHG に関する排出量等のデータを取りまとめたものです。

ES.2. 方法

2.1. 算定のための基準・ガイドライン

本インベントリは、以下の基準・ガイドライン等を参照しながら作成しています。

- WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Standards.
- 環境省. 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル. Ver.4.9, 2023.
- 環境省, 経済産業省. サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン. Ver.2.5, 2023.

2.2. 算定方法の概要

本インベントリでは、Scope1・2・3^{*2} の 3 つの Scope ごとの GHG 排出量を算定・連結することで、本学の包括的な GHG 排出量の把握を図っています。また、GHG 排出量の算定方法は、排出源ごとに「活動量×排出係数」という算定式を用いて算定する方法を採用しています。

2.3. 算定対象範囲

（算定対象 GHG）

本インベントリでは、7 種類の GHG（二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、ハイドロフルオロカーボン（HFCs）、パーフルオロカーボン（PFCs）、六ふっ化硫黄（SF₆）、三ふっ化窒素（NF₃））を算定対象とします。

（組織境界）*3

本インベントリでは、「支配力基準（経営支配力）」*4により組織境界を設定しており、本学の所有・賃貸を問わず、キャンパス以外の拠点を含め、本学が経営支配力を有するすべての事業活動を算定対象範囲とします。

（活動境界）*5

本インベントリは、Scope1・2・3 全てを算定対象とし、その内、Scope3 については、本学における排出が存在しないカテゴリを除き、全てのカテゴリを算定対象とします。

2.4. 基準年

今後、本学の GHG 排出量の経年的比較を行うため、基準年を設定する必要があります。その設定にあたっては、国際協定や国の政策を考慮の上で検討する必要があります。本学の基準年の候補として、以下が考えられます。

- 2013 年度（パリ協定及び地球温暖化対策推進法との整合性を考慮）
- 2019 年度（IPCC 第 6 次評価報告書を考慮）
- 2022 年度（直近年度）

基準年は、今後、本学における CN に関する数値目標を立案する際に改めて設定しますが、本インベントリでは、上記の候補年度の全てを算定対象期間に含める事とします。

2.5. 算定対象期間

上記 2.4.を踏まえ、算定対象期間は、2013～2022 年度に設定しており、単年度ごとに GHG 排出量を算定しています。

2.6. GHG 排出原単位（指標）

本学での全 GHG 排出量を他大学や他事業所と比較分析をするために、建物延床面積当たりの GHG 排出原単位を算定し指標とします。建物延床面積は、本学の活動規模と密接な関係を持ち、また、日本の法定報告書においても GHG 排出原単位の算定に最もよく用いられています。

- GHG 排出原単位（指標）＝ GHG 排出量 / 建物延床面積（保有施設の総延床面積）

2.7. 制限事項・課題

インベントリ作成において、本来は完全性（カバー率）、正確性ともに高いデータを集めることが望ましいですが、時間やコストの制約により、その両立が困難な場合があります。本インベントリでは、本学の GHG 排出量の全体像の把握を主目的としているため、カバー率の向上を優先したデータ収集を行っています。そのため、本インベントリには、以下に示す制限事項があります。

（データの完全性に関する制限事項）

本インベントリでは、以下に該当する一部の排出源からの GHG 排出量を算定しておりません。

- 該当する活動がないもの
- 該当する活動は存在するが、GHG 排出が起らないもの
- 排出量が小さく排出量全体に与える影響が小さいもの
- 排出量の算定に必要なデータの収集等が困難な段階にあるもの
- 排出実態を明らかとすることが困難なもの
- 排出量の算定方法が定まっていないもの

これらに該当する具体的な排出源は、以下の注釈記号を用いて示しています。

表 1 未算定の排出源に用いる注釈記号

記号	説明
NO (Not Occurring)	ある排出源において、本学で該当する活動がない場合
NA (Not Applicable)	ある排出源において、本学で該当する活動は存在するが、GHG 排出しない場合
NE (Not Estimated)	ある排出源において、データ収集等が困難な段階にあり、GHG 排出量が算定されていないが、発生している可能性がある場合
IE (Included Elsewhere)	ある排出源において、GHG 排出が発生しているが、GHG 排出量を他の排出源に含めている場合
C (Confidential)	データが秘匿情報の開示につながる場合

（データの正確性に関する制限事項）

本インベントリでは、排出源ごとの GHG 排出量の算定には、排出係数データベース^{*6}等の二次データを用いています。また、活動量については、（出来る限り物量データで取得する事が望まれますが、本学の GHG 排出量の全体像を把握するため）一部の排出源の活動量に金額データを採用しています。そのため、本インベントリの算定結果には一定の不確実性が存在します。

これらの制限事項の詳細については、本編をご参照下さい。今後、北海道大学では、インベントリのデータ品質の継続的な改善を図っていく予定です。

ES.3. 結果

3.1. GHG 排出量の推移

算定対象期間中の GHG 排出量の算定結果を図 1～3 及び表 2～4 に示します。最新データである 2022 年度の GHG の総排出量（Scope1・2・3 の合計、Scope2 はマーケット基準^{*7}。以下定義省略。）は 275,820 トン（CO₂ 換算）であり、2013 年度の総排出量から 17.3%の減少となりました。減少の主な要因として、以下が考えられます。

- Scope2 の排出量の減少（電気事業者の排出係数の減少）
- Scope3 カテゴリ 2 の排出量の減少（施設の建設 及び 大規模設備の取得の減少）
- 省エネルギー対策等によるエネルギー効率の改善

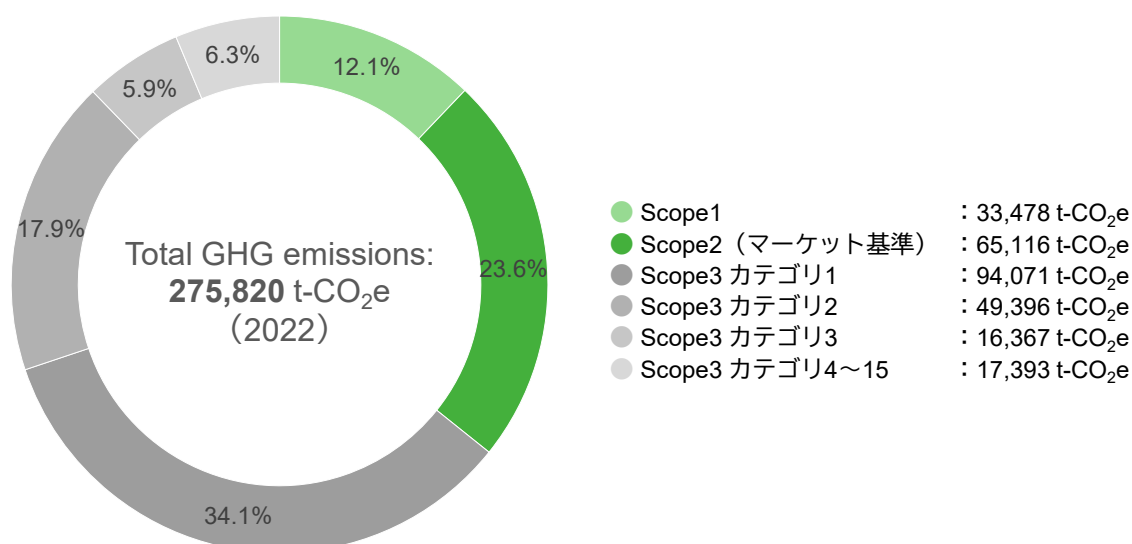


図 1 北海道大学の GHG 排出量（2022 年度）

表2 北海道大学のGHG排出量（2022年度）

項目	単位	2022	%
● Scope1	t-CO ₂ e	33,478	12.1%
● Scope2（マーケット基準）	t-CO ₂ e	65,116	23.6%
● Scope3	t-CO ₂ e	177,226	64.3%
● Scope3 カテゴリ1（購入した製品・サービス）	t-CO ₂ e	94,071	34.1%
● Scope3 カテゴリ2（資本財）	t-CO ₂ e	49,396	17.9%
● Scope3 カテゴリ3（Scope1、2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動）	t-CO ₂ e	16,367	5.9%
● Scope3 カテゴリ4～15	t-CO ₂ e	17,393	6.3%
GHG排出量 総計	t-CO₂e	275,820	100.0%

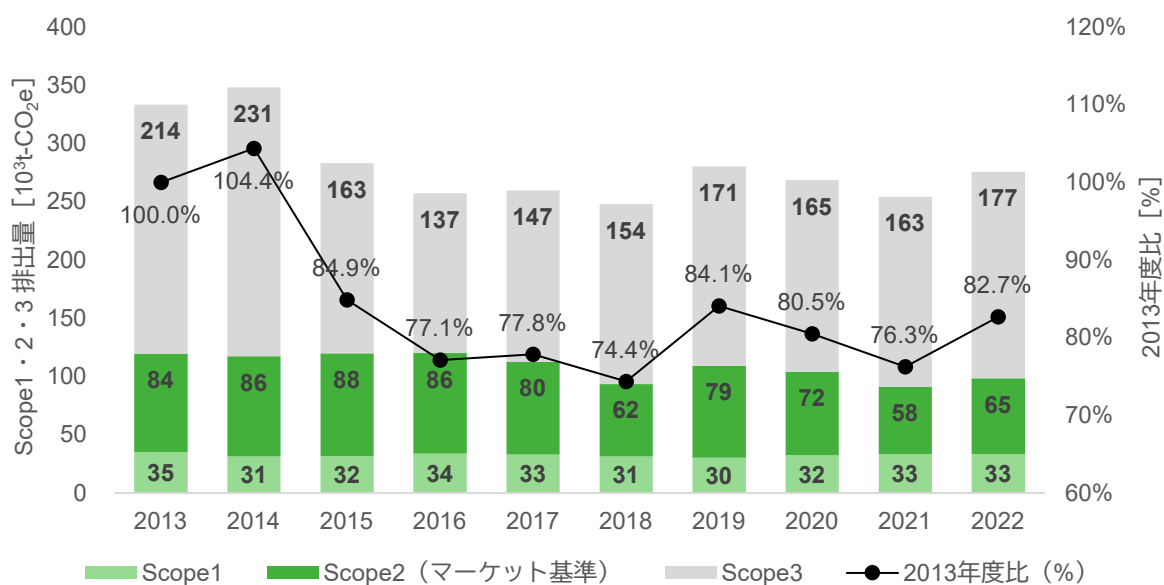


図2 北海道大学のGHG排出量の推移（Scope1・2・3、2013～2022年度）

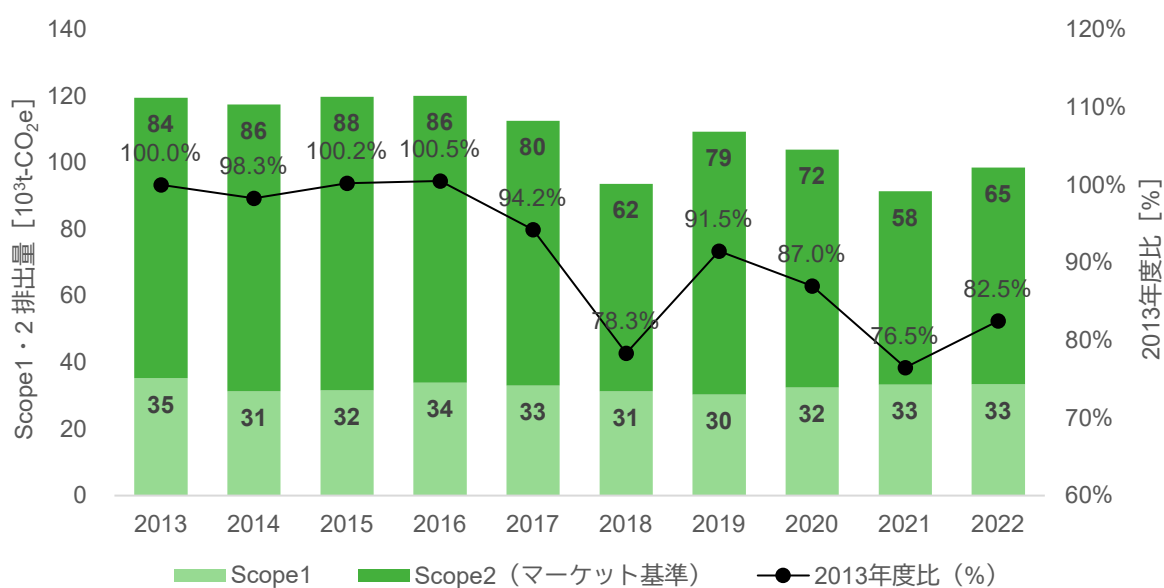


図3 北海道大学のGHG排出量の推移（Scope1・2、2013～2022年度）

表3 北海道大学のGHG排出量の推移（2013～2022年度）

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Scope1	t-CO ₂ e	35,256	31,295	31,633	33,917	33,027	31,286	30,316	32,458	33,374	33,478
Scope2（マーケット基準）	t-CO ₂ e	84,265	86,170	88,147	86,214	79,593	62,333	79,004	71,528	58,049	65,116
Scope2（ロケーション基準） ¹⁷	t-CO ₂ e	70,794	72,156	70,761	68,151	64,717	60,126	55,388	53,014	52,797	52,744
Scope3	t-CO ₂ e	214,006	230,686	163,266	137,094	147,028	154,420	171,156	164,500	162,968	177,226
カテゴリ1（購入した製品・サービス）	t-CO ₂ e	78,696	76,319	78,719	76,797	78,325	80,054	86,310	86,979	90,480	94,071
カテゴリ2（資本財）	t-CO ₂ e	94,943	112,337	43,433	20,033	28,653	35,230	47,313	55,326	48,467	49,396
カテゴリ3（Scope1、2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動）	t-CO ₂ e	17,245	16,488	16,697	17,208	16,717	16,085	15,818	16,186	16,509	16,367
カテゴリ4（輸送、配送（上流））	t-CO ₂ e	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
カテゴリ5（事業から出る廃棄物）	t-CO ₂ e	2,825	3,223	2,473	2,123	2,298	1,851	1,596	1,469	1,454	1,798
カテゴリ6（出張）	t-CO ₂ e	18,272	20,224	19,883	18,793	18,889	19,054	17,934	2,364	3,837	13,287
カテゴリ7（雇用者の通勤）	t-CO ₂ e	1,815	1,904	1,946	1,969	1,944	1,957	2,002	2,012	2,054	2,083
カテゴリ8（リース資産（上流））	t-CO ₂ e	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
カテゴリ9（輸送、配送（下流））	t-CO ₂ e	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
カテゴリ10（販売した製品の加工）	t-CO ₂ e	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
カテゴリ11（販売した製品の使用）	t-CO ₂ e	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
カテゴリ12（販売した製品の廃棄）	t-CO ₂ e	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
カテゴリ13（リース資産（下流））	t-CO ₂ e	209	190	116	171	202	190	183	164	166	225
カテゴリ14（フランチャイズ）	t-CO ₂ e	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
カテゴリ15（投資）	t-CO ₂ e	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
GHG排出量（Scope1+Scope2（マーケット基準））	t-CO ₂ e	119,521	117,465	119,780	120,131	112,620	93,619	109,320	103,985	91,423	98,594
GHG排出量（Scope1+Scope2（マーケット基準）+Scope3）	t-CO ₂ e	333,526	348,151	283,046	257,225	259,648	248,039	280,476	268,486	254,390	275,820
2013年度比（Scope1+Scope2（マーケット基準））	%	100.0%	98.3%	100.2%	100.5%	94.2%	78.3%	91.5%	87.0%	76.5%	82.5%
2013年度比（Scope1+Scope2（マーケット基準）+Scope3）	%	100.0%	104.4%	84.9%	77.1%	77.8%	74.4%	84.1%	80.5%	76.3%	82.7%

なお、2022年度の排出源ごとのGHG排出量を排出量の多い順に整理したものを表2に示します。

表4 北海道大学の排出源ごとのGHG排出量（排出量の多い順、2022年度）

No.	Scope	GHG種別	項目	単位	2022	%
301	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ1（購入した製品・サービス）	t-CO ₂ e	94,071	34.1%
201	Scope2	CO ₂	他者から供給された電気の使用（マーケット基準）	t-CO ₂ e	64,976	23.6%
302	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ2（資本財）	t-CO ₂ e	49,396	17.9%
101	Scope1	CO ₂	燃料の使用	t-CO ₂ e	30,434	11.0%
303	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ3（Scope1、2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動）	t-CO ₂ e	16,367	5.9%
306	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ6（出張）	t-CO ₂ e	13,287	4.8%
147	Scope1	HFCs	業務用冷凍空調機器の整備におけるHFCの回収及び封入	t-CO ₂ e	2,088	0.8%
307	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ7（雇用者の通勤）	t-CO ₂ e	2,083	0.8%
305	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ5（事業から出る廃棄物）	t-CO ₂ e	1,798	0.7%
124	Scope1	CH ₄	家畜などの動物の飼養	t-CO ₂ e	334	0.1%
313	Scope3	CO ₂ e	カテゴリ13（リース資産（下流））	t-CO ₂ e	225	0.1%
135	Scope1	N ₂ O	麻酔剤の使用	t-CO ₂ e	214	0.1%
117	Scope1	CH ₄	燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用	t-CO ₂ e	153	0.1%
202	Scope2	CO ₂	他者から供給された熱の使用（マーケット基準）	t-CO ₂ e	140	0.1%
136	Scope1	N ₂ O	家畜・飼育動物の排せつ物の管理	t-CO ₂ e	57.2	0.0%
125	Scope1	CH ₄	家畜・飼育動物の排せつ物の管理	t-CO ₂ e	52.3	0.0%
151	Scope1	HFCs	噴霧器の使用	t-CO ₂ e	35.9	0.0%
132	Scope1	N ₂ O	燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用	t-CO ₂ e	25.5	0.0%
114	Scope1	CO ₂	ドライアイスの使用	t-CO ₂ e	24.8	0.0%
115	Scope1	CO ₂	噴霧器の使用	t-CO ₂ e	19.4	0.0%
137	Scope1	N ₂ O	耕地における肥料の使用	t-CO ₂ e	17.9	0.0%
OTH-SF6	Scope1	SF ₆	その他のSF ₆ の使用	t-CO ₂ e	11.9	0.0%
126	Scope1	CH ₄	稲作	t-CO ₂ e	5.5	0.0%
138	Scope1	N ₂ O	耕地における農作物の残さの肥料としての使用	t-CO ₂ e	1.8	0.0%
130	Scope1	CH ₄	下水、し尿等の処理	t-CO ₂ e	0.51	0.0%
141	Scope1	N ₂ O	下水、し尿等の処理	t-CO ₂ e	0.29	0.0%
146	Scope1	HFCs	業務用冷凍空調機器の使用開始におけるHFCの封入	t-CO ₂ e	0.23	0.0%
112	Scope1	CO ₂	カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用	t-CO ₂ e	0.042	0.0%
107	Scope1	CO ₂	ソーダ灰の使用	t-CO ₂ e	0.035	0.0%
			GHG排出量（Scope1+Scope2（マーケット基準）+Scope3）	t-CO ₂ e	275,820	100.0%

3.2. GHG 種類別の GHG 排出量

算定対象期間中の GHG 種類別の GHG 排出量の算定結果を図 4 及び表 5～6 に示します（GHG 種類別の GHG 排出量については、Scope1・2 を対象に集計しており、Scope2 についてはマーケット基準の結果を用いています）。

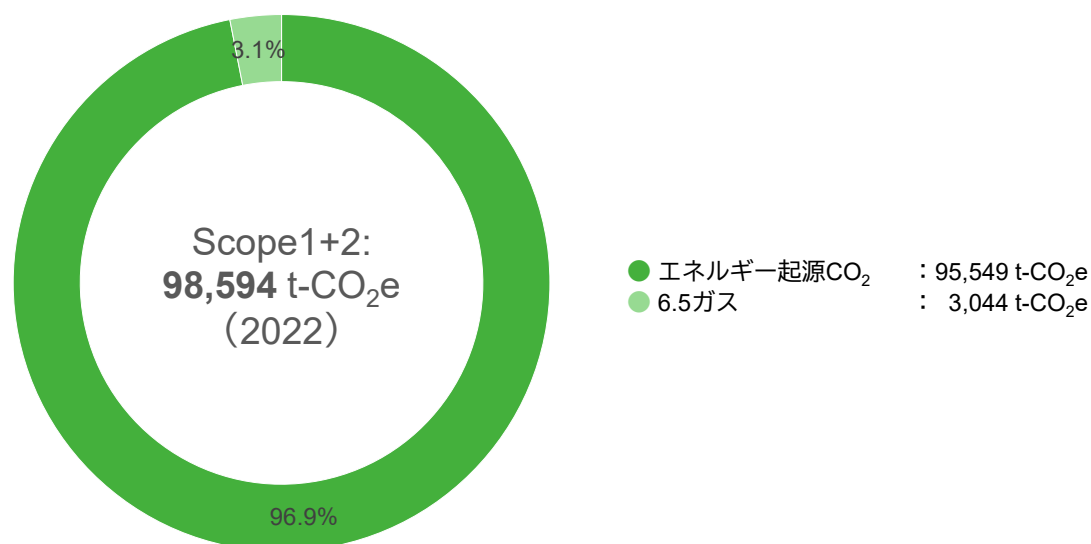


図 4 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量（2022 年度）

※ 6.5 ガス：エネルギー起源 CO₂ 以外の算定対象 GHG（非エネルギー起源 CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃）

表 5 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量（2022 年度）

項目	単位	2022	%
● エネルギー起源CO ₂ (Scope1+2 (マーケット基準))	t-CO ₂	95,549	96.9%
● 6.5ガス (エネルギー起源CO ₂ 以外のGHG)	t-CO ₂ e	3,044	3.1%
非エネルギー起源CO ₂	t-CO ₂ e	44	0.0%
CH ₄	t-CO ₂ e	546	0.6%
N ₂ O	t-CO ₂ e	317	0.3%
HFCs	t-CO ₂ e	2,125	2.2%
PFCs	t-CO ₂ e	0	0.0%
SF ₆	t-CO ₂ e	12	0.0%
NF ₃	t-CO ₂ e	0	0.0%
GHG排出量 (Scope1+2 (マーケット基準))	t-CO ₂ e	98,594	100.0%

表 6 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量の推移（2013～2022 年度）

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
エネルギー起源CO ₂ (Scope1+2 (マーケット基準))	t-CO ₂	118,415	116,163	118,521	118,850	110,880	92,081	107,752	101,694	88,595	95,549
非エネルギー起源CO ₂	t-CO ₂	44	53	51	43	46	48	42	36	38	44
CH ₄	t-CH ₄	20.91	26.97	26.31	26.21	27.42	26.37	25.19	26.45	24.24	21.84
	t-CO ₂ e	523	674	658	655	685	659	630	661	606	546
N ₂ O	t-NO ₂	0.6136	0.6092	0.6180	0.6946	0.6788	0.5916	0.7572	0.8359	0.7651	1.0639
	t-CO ₂ e	183	182	184	207	202	176	226	249	228	317
HFCs	t-HFC-32	0.052	0.052	0.052	0.079	0.159	0.130	0.130	0.266	0.379	0.479
	t-HFC-125	0.057	0.057	0.057	0.080	0.162	0.133	0.133	0.273	0.396	0.481
	t-HFC-134a	0.076	0.076	0.077	0.008	0.068	0.062	0.061	0.105	0.122	0.061
	t-HFC-143a	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.017	0.000
	t-HFC-152a	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
	t-HFC-227ea	0.000	0.000	0.003	0.004	0.008	0.004	0.003	0.008	0.012	0.009
	t-CO ₂ e	354	357	365	357	797	655	651	1,325	1,934	2,125
PFCs	t-PFCs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	t-CO ₂ e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF ₆	t-SF ₆	0.00010	0.00161	0.00000	0.00084	0.00042	0.00000	0.00085	0.00086	0.00097	0.00052
	t-CO ₂ e	2	37	0	19	10	0	19	20	22	12
NF ₃	t-NF ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	t-CO ₂ e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GHG排出量 (Scope1+2 (マーケット基準))	t-CO ₂ e	119,521	117,465	119,780	120,131	112,620	93,619	109,320	103,985	91,423	98,594

3.3. GHG 排出原単位（指標）の推移

算定対象期間中の GHG 排出原単位（指標）（GHG 排出量（Scope1・2 の合計、Scope2 はマーケット基準） / 建物延床面積（保有施設の総延床面積）。以下定義省略。）の算定結果を図 5 及び表 7 に示します。最新データである 2022 年度の GHG 排出原単位（指標）は 109.1kg-CO₂e/m² であり、2013 年度の 134.3kg-CO₂e/m² から 18.8%の減少となりました。減少の主な要因は、以下が考えられます。

- Scope2 の排出量の減少（電気事業者の排出係数の減少）
- 省エネルギー対策等によるエネルギー効率の改善

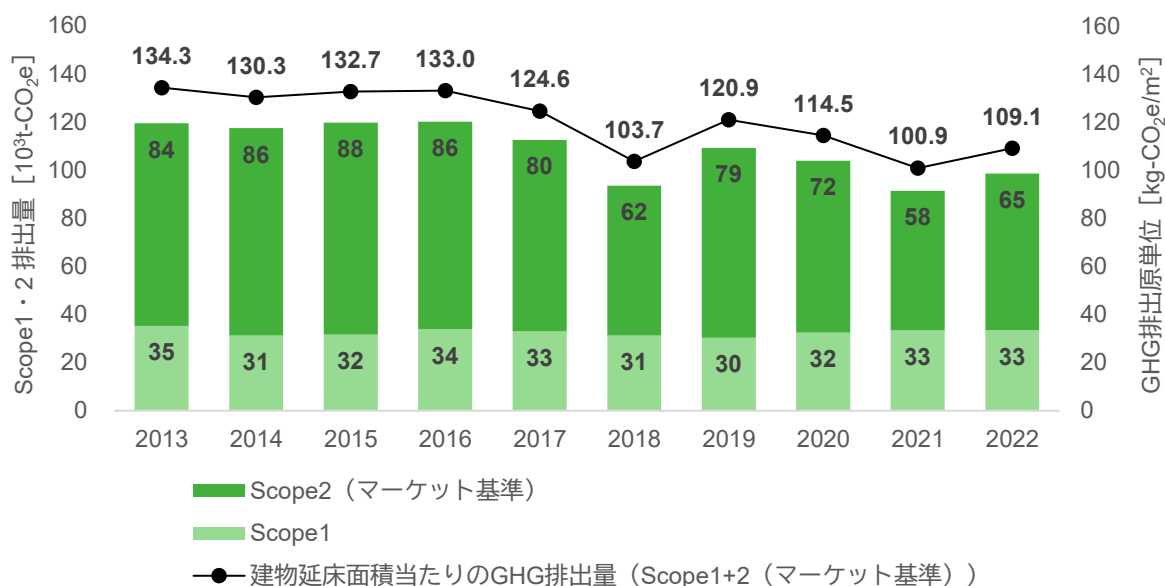


図5 北海道大学のGHG排出量（Scope1・2）とGHG排出原単位（指標）の推移（2013～2022年度）

表7 北海道大学のGHG排出量（Scope1・2）と建物延床面積及びGHG排出原単位（指標）の推移

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Scope1	t-CO ₂ e	35,256	31,295	31,633	33,917	33,027	31,286	30,316	32,458	33,374	33,478
Scope2（マーケット基準）	t-CO ₂ e	84,265	86,170	88,147	86,214	79,593	62,333	79,004	71,528	58,049	65,116
GHG排出量 （Scope1+2（マーケット基準））	(A) t-CO ₂ e	119,521	117,465	119,780	120,131	112,620	93,619	109,320	103,985	91,423	98,594
建物延床面積 （保有施設の総延床面積）	(B) m ²	889,705	901,829	902,853	902,930	903,986	903,073	903,846	908,497	906,461	903,983
建物延床面積当たりの GHG排出量（Scope1+2（マーケット基準））	(A/B) kg-CO ₂ e/m ²	134.3	130.3	132.7	133.0	124.6	103.7	120.9	114.5	100.9	109.1

3.4. エネルギー消費量の推移

本学の Scope1・2 の GHG 排出量の大半を占めるエネルギー起源 CO₂ について、その活動量である一次エネルギー消費量の推移を整理します。算定対象期間中の一次エネルギー消費量の算定結果を図6及び表8に示します。最新データである2022年度の一次エネルギー消費量は1,774,451 GJであり、2013年度の1,856,852 GJから4.4%の減少となりました。また、建物延床面積当たりの一次エネルギー消費量（一次エネルギー消費量原単位（指標））については、2022年度は1.963 GJ/m²であり、2013年度の2.087 GJ/m²から5.9%の減少となりました。この減少傾向に、省エネルギー対策等によるエネルギー効率改善の成果を見て取れますが、その減少の度合いは緩やかであり、2050年CN実現のためには、抜本的な対策を講じる必要があります。

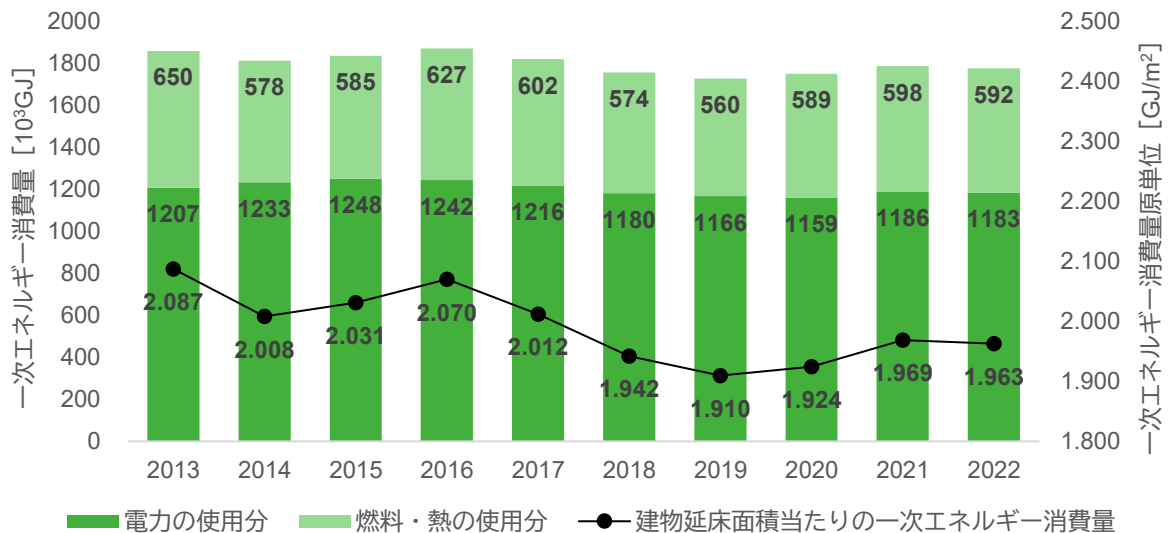


図6 北海道大学の一次エネルギー消費量及び一次エネルギー消費量原単位の推移（2013～2022 年度）
（単位：10³ GJ（左軸）、GJ/m²（右軸））

表8 北海道大学の燃料等の推定使用量、一次エネルギー消費量、一次エネルギー消費量原単位（指標）

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
一次エネルギー消費量											
（一次エネルギー換算係数：省エネ法施行規則に拠る）											
Scope1 燃料の使用（No.101） 一次エネルギー消費量											
ガソリン	GJ	2,291	2,163	2,156	2,056	2,280	2,217	2,022	1,836	2,159	1,905
灯油	GJ	6,973	4,771	5,216	4,110	4,221	4,037	4,072	3,861	5,893	6,019
軽油	GJ	10,243	9,711	9,021	9,638	8,875	9,438	8,968	8,574	8,214	6,755
A重油	GJ	80,198	52,398	53,911	65,954	58,525	51,529	38,572	35,649	30,359	41,763
液化石油ガス（LPG）	GJ	437	462	472	528	477	470	424	128	51	51
天然ガス（液化石油ガス（LPG）を除く）	GJ	461	563	676	1,172	74	119	309	44	0	0
都市ガス	GJ	545,432	504,479	510,258	539,105	524,198	502,568	501,268	535,478	547,857	531,935
燃料の使用分 小計	GJ	646,033	574,547	581,710	622,564	598,649	570,379	555,635	585,569	594,533	588,427
Scope2 他者から供給された電気の使用（No.201） 一次エネルギー消費量											
電力の使用分	GJ	1,206,959	1,232,920	1,248,269	1,242,120	1,216,209	1,179,771	1,166,336	1,159,013	1,186,071	1,182,684
Scope2 他者から供給された熱の使用（No.202） 一次エネルギー消費量											
熱の使用分	GJ	3,859	3,163	3,416	4,108	3,692	3,752	3,949	3,728	3,908	3,341
合計	GJ	1,856,852	1,810,630	1,833,394	1,868,791	1,818,551	1,753,902	1,725,920	1,748,311	1,784,512	1,774,451
2013年度比	%	100.0%	97.5%	98.7%	100.6%	97.9%	94.5%	92.9%	94.2%	96.1%	95.6%
一次エネルギー消費量原単位（指標）											
建物延床面積（保有施設の総延床面積）	m ²	889,705	901,829	902,853	902,930	903,986	903,073	903,846	908,497	906,461	903,983
建物延床面積当たりの一次エネルギー消費量	GJ/m ²	2.087	2.008	2.031	2.070	2.012	1.942	1.910	1.924	1.969	1.963
2013年度比	%	100.0%	96.2%	97.3%	99.2%	96.4%	93.1%	91.5%	92.2%	94.3%	94.1%

3.5. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移

GHG プロトコルでは、バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量については、Scope1・2・3 の排出とは別に報告するように定められています。本学では、研究活動の一環で、農場において家畜排せつ物から嫌気性発酵によりバイオガスを生成し、発酵槽加温のための燃料として用いています。バイオガスを燃焼させた際、CH₄ 等の GHG が排出されます。北海道大学のバイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移は以下の通りです。

表 9 北海道大学のバイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
バイオガスの燃焼による排出 (CH ₄)	t-CH ₄	0.000090	0.000097	0.000093	0.000093	0.000093	0.000093	0.000316	0.000539	0.000439	0.000260
(tCO _{2e} 換算)	t-CO _{2e}	0.0023	0.0024	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0079	0.0135	0.0110	0.0065
バイオガスの燃焼による排出 (N ₂ O)	t-N ₂ O	0.000090	0.000097	0.000093	0.000093	0.000093	0.000093	0.000316	0.000539	0.000439	0.000260
(tCO _{2e} 換算)	t-CO _{2e}	0.0027	0.0029	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0094	0.0161	0.0131	0.0078
合計 (tCO _{2e} 換算)	t-CO _{2e}	0.0049	0.0053	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0173	0.0295	0.0240	0.0143

ES.4. 特記

4.1. GHG 排出量の削減に関する事項

北海道大学では、2005 年の「北海道大学環境方針」の策定を契機に、大学運営に伴う環境負荷の低減に継続的に取り組んでいます。GHG 削減においては、省エネルギー対策を通じた Scope1・2 の GHG 排出量の削減を最優先課題とし、施設の ZEB 化・設備機器の高効率化をはじめとするハード対策と構成員の行動変容等のソフト対策とを両輪で進めています。省エネルギー対策の効果もあり、本学の GHG 排出量は 2013 年度以降少しずつ減少しておりますが、現行の省エネルギー対策のみでは限界もあり、2050 年 CN 実現のためには、抜本的な対策を講じる必要があります。

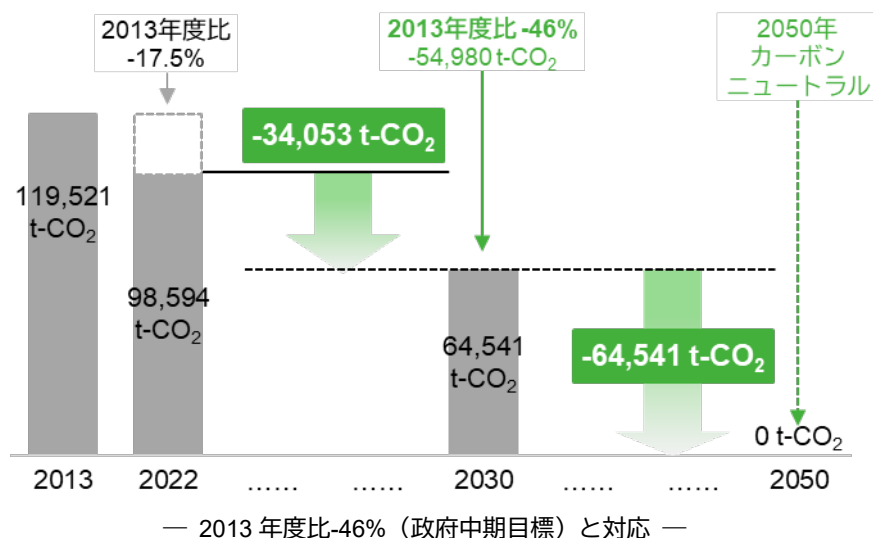


図 7 本学の GHG 排出量 (Scope1・2 (マーケット基準)) 削減目標設定にあたっての目安

このような状況を踏まえ、本学では、直近の本学の中期目標・中期計画である第 4 期中期目標・中期計画において実行計画を定めており、今後、数値目標の設定をはじめ、2050 年 CN 実現を見据えた GHG 削減対策の立案・実行を進めていく予定です。

4.2. 再生可能エネルギーに関する事項

北海道大学では、保有施設の一部において、太陽光発電設備を整備しております。その発電量実績及び GHG 排出の削減相当量の推計結果を以下に示します。なお、太陽光発電設備で発電した電力は全て本学で使用しており、売電・クレジット化等はありません。

表 10 太陽光発電設備の発電量実績及び GHG 排出の削減相当量（推計）

項目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
学術交流会館	kWh	14,528	15,635	15,005	14,494	13,261	13,021	13,894	14,732	16,251	15,666
B棟・C棟 (環境科学院・地球環境科学研究院)	kWh	20,140	21,642	20,714	20,001	19,845	18,610	19,986	20,435	22,538	21,663
太陽光発電量 合計	kWh	34,668	37,277	35,719	34,495	33,106	31,631	33,880	35,167	38,789	37,329
排出係数（ロケーション基準）	tCO ₂ /kWh	0.000571	0.000570	0.000552	0.000534	0.000518	0.000496	0.000462	0.000445	0.000445	0.000434
GHG削減効果（推計）	tCO ₂	19.8	21.2	19.7	18.4	17.1	15.7	15.7	15.6	17.3	16.2

※ 特記事項（表 10）

- GHG 排出の削減相当量については、以下の算定式に基づき推計しています。なお、排出係数はロケーション基準を採用しています。
太陽光発電量 × 排出係数（ロケーション基準）
- B 棟・C 棟の太陽光発電量の制限事項：計量機器の故障等により、実測値が一部欠損しています（2013 年 4 月～2016 年 12 月、2020 年 4 月～）。当該期間の発電量については、実測値のある期間の推移及び学術交流会館の発電量等から推計しています。

4.3. GHG 吸収量に関する事項

本学では、「北海道大学北の森林プロジェクト推進計画」（2012 年 5 月）において、研究林における CO₂ 吸収量を推計しています。1995 年及び 2005 年に、北方生物圏フィールド科学センターが策定した森林長期計画における林相別蓄積量 [m³/ha] 及び森林調査簿をもとに計算した蓄積量の変化から推計した結果、本学の約 65,000ha の研究林では、年平均で約 116,000 [t-CO₂]（参考値）の吸収量が推計されました。

北海道大学では、CN 実現を見据え、現在、GHG 吸収に関する各種方策の実現可能性調査を進めています。その一環として、2024 年度には、直近の本学の研究林における立木の蓄積量 [m³/ha] を推計し、GHG 吸収量を改めて試算する予定です。この推計は、北方生物圏フィールド科学センターで策定している森林長期計画に基づき実施している森林調査をベースに行う予定です。

4.4. オフセットに関する事項

本学は、設立から現在まで、学外からのカーボンプレジット等の購入および学外へのオフセットの販売を行っておりません。今後、本学の CN に関する方針・目標・戦略等を随時策定予定としており、その中で、本学のオフセットに関する方針についても検討する予定です。ただ、オフセットは、最大限の GHG 削減努力をした後の最終手段であり、その購入および販売については、慎重な検討を要するものと考えています。

4.5. 検証

本インベントリに示す本学の GHG 排出量は、学内外の有識者等と協議を行いながら算定を行っていますが、第三者検証を受けておりません。今後、適切な検証を通じて、データの精度及び透明性を向上させ、より信頼性の高いインベントリの作成に努めてまいります。

- *1 北海道大学. 第4期中期目標・中期計画. 2023.
(大綱番号: 独自⑥にてカーボンニュートラル関連の目標・計画を位置付けています)
<https://www.hokudai.ac.jp/introduction/plan/chuki/folder3/>
- *2 GHG プロトコルでは、GHG 排出量を以下の3つの Scope に分類しています。
 - ・ Scope1 (直接排出量)
事業者自らの温室効果ガスの直接排出 (燃料の燃焼、工業プロセス)
 - ・ Scope2 (エネルギー起源間接排出量)
他者から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
 - ・ Scope3 (その他の間接排出量)
Scope1、Scope2 以外の間接排出 (事業活動に関連する他者の排出)
- *3 組織境界とは、組織が所有又は支配する事業活動の範囲を定める境界を指します。
- *4 組織境界の設定方法は、出資比率基準と支配力基準の2つの異なった基準を用いることができ、GHG プロトコルでは、いずれかの基準を選択の上で GHG 排出量を算定する事と規定されています。出資比率基準とは、対象の事業からの排出量をその事業に対する出資比率 (株式持分) に応じて算定する排出量の連結方法です。支配力基準とは、支配下の事業からの排出量を 100% 算定する排出量の連結方法で、出資比率が高くても支配力を持っていない場合は算入しません。ここでいう支配力は、財務支配力 (当該事業者の財務方針および経営方針を決定する力を持つ) 又は経営支配力 (当該事業者に対して自らの経営方針を導入して実施する完全な権限を持つ) のどちらかの観点で定義することができます。
- *5 活動境界とは、設定済みの組織境界の範囲内の事業活動に関して、GHG 排出の範囲を定義するものです。GHG プロトコルでは、活動境界を定義するための概念として前述の3つの Scope が定義されていますが、活動境界は、算定対象とする Scope (およびカテゴリ) を決定する事で定義できます。
- *6 排出係数データベースとは、国や関連団体が公開している排出係数をまとめたデータベースのこと。
(参照ウェブサイト: https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_05.html)
- *7 GHG プロトコルでは、Scope2 の電力利用に伴う排出量について「マーケット基準手法」と「ロケーション基準手法」の2通りの手法で報告する事を求めています。(2元報告: Dual Reporting)。マーケット基準とロケーション基準は、それぞれ電力利用に伴う排出量を算出するにあたって、異なる排出係数を用いて算出することが求められます。それぞれで用いる排出係数は以下の通りです。

マーケット基準:

- ・ 契約に基づく排出係数を用いる。
- ・ 特定の電力を利用したとみなす電力証書 (再生可能エネルギー由来の電力証書など) の利用も契約として考慮する。

ロケーション基準:

- ・ 系統網の平均排出係数を用いる。(例えば、国や地域などの区域内における平均排出係数)
- ・ 特定の電力を利用したとみなす電力証書 (再生可能エネルギー由来の電力証書など) の利用は考慮しない。