



HOKKAIDO UNIVERSITY

GHG Inventory 2022

北海道大学 GHG インベントリ 2022

発行日 2024 年 10 月 (2025 年 5 月改訂)

発行 北海道大学サステナビリティ推進機構

Contents

| | |
|----------------------------|-----------|
| 北海道大学 GHG インベントリ 2022 概要版 | 5 |
| 1. 序論 | 18 |
| 1.1. 組織概要 | 19 |
| 1.2. 背景 | 21 |
| 1.3. GHG インベントリとは | 22 |
| 1.4. 作成目的及び活用方法 | 23 |
| 2. 方法 | 24 |
| 2.1. 算定のための基準・ガイドライン等 | 25 |
| 2.2. 算定方法の概要 | 26 |
| 2.3. 算定対象範囲 | 27 |
| 2.3.1. 算定対象 GHG | 27 |
| 2.3.2. 組織境界 | 29 |
| 2.3.3. 活動境界 | 30 |
| 2.3.4. 境界設定に関する補足事項 | 34 |
| 2.4. 基準年 | 36 |
| 2.5. 算定対象期間 | 36 |
| 2.6. GHG 排出原単位（指標） | 36 |
| 2.7. 作成体制 | 37 |
| 2.8. 作成プロセス | 39 |
| 2.9. 作成サイクル | 40 |
| 2.10. 制限事項・課題 | 40 |
| 2.10.1. データの完全性に関する制限事項・課題 | 41 |
| 2.10.2. データの正確性に関する制限事項・課題 | 42 |
| 2.10.3. データの粒度に関する課題 | 44 |
| 2.10.4. 今後のデータ品質の改善方針 | 45 |
| 3. 結果 | 46 |
| 3.1. GHG 排出量の推移 | 47 |
| 3.2. GHG 種類別の GHG 排出量の推移 | 50 |
| 3.3. GHG 排出原単位（指標）の推移 | 52 |

| | |
|--|------------|
| 3.4. エネルギー消費量の推移 | 54 |
| 3.5. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移 | 56 |
| 4. 結果詳細 | 57 |
| 4.1. GHG 排出量 (Scope1) | 58 |
| 4.1.1. エネルギー起源 CO ₂ | 59 |
| 4.1.2. 非エネルギー起源 CO ₂ | 64 |
| 4.1.3. CH ₄ | 74 |
| 4.1.4. N ₂ O | 96 |
| 4.1.5. HFCs | 116 |
| 4.1.6. PFCs | 125 |
| 4.1.7. SF ₆ | 127 |
| 4.1.8. NF ₃ | 130 |
| 4.2. GHG 排出量 (Scope2) | 131 |
| 4.2.1. エネルギー起源 CO ₂ | 131 |
| 4.3. GHG 排出量 (Scope3) | 139 |
| 4.3.1. カテゴリ 1 (購入した製品・サービス) | 140 |
| 4.3.2. カテゴリ 2 (資本財) | 144 |
| 4.3.3. 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) | 146 |
| 4.3.4. カテゴリ 4 (輸送、配送 (上流)) | 150 |
| 4.3.5. カテゴリ 5 (事業から出る廃棄物) | 151 |
| 4.3.6. カテゴリ 6 (出張) | 156 |
| 4.3.7. カテゴリ 7 (雇用者の通勤) | 160 |
| 4.3.8. カテゴリ 8 (リース資産 (上流)) | 162 |
| 4.3.9. カテゴリ 9 (輸送、配送 (下流)) | 163 |
| 4.3.10. カテゴリ 10 (販売した製品の加工) | 163 |
| 4.3.11. カテゴリ 11 (販売した製品の使用) | 163 |
| 4.3.12. カテゴリ 12 (販売した製品の廃棄) | 164 |
| 4.3.13. カテゴリ 13 (リース資産 (下流)) | 164 |
| 4.3.14. カテゴリ 14 (フランチャイズ) | 166 |
| 4.3.15. カテゴリ 15 (投資) | 166 |
| 4.4. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量 | 167 |
| 5. 特記 | 170 |
| 5.1. GHG 排出量の削減に関する事項 | 171 |
| 5.2. 自家発電に関する事項 | 173 |
| 5.2.1. 自家発電 (再エネ) | 173 |
| 5.2.2. 自家発電 (非再エネ) | 174 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 5.2.3. 再生可能エネルギーの更なる活用に向けた取り組み | 175 |
| 5.3. GHG 吸収量に関する事項 | 176 |
| 5.3.1. 研究林における GHG 吸収量（参考値） | 176 |
| 5.3.2. GHG 吸収量に関する今後の取り組み | 176 |
| 5.4. オフセットに関する事項 | 176 |
| 5.5. 検証 | 177 |
| 5.6. 法定報告・情報開示 | 177 |
| 5.6.1. 本インベントリに関連する法定報告・情報開示 | 177 |
| 5.6.2. CDP 気候変動質問書への回答の取り組み | 179 |
| 別添 | 180 |
| 別添 1. GHG プロトコル対照表 | 181 |
| 別添 2. 拠点リスト | 185 |
| 参考 | 187 |
| 略語集 | 188 |
| 用語集 | 190 |
| 参照 | 194 |
| 作成協力者名簿 | 197 |
| 本インベントリ作成に係る主な会議等 | 203 |
| 改訂履歴 | 205 |

北海道大学 GHG インベントリ 2022

概要版

発行日 2024年10月(2025年5月改訂)

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^{*1}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

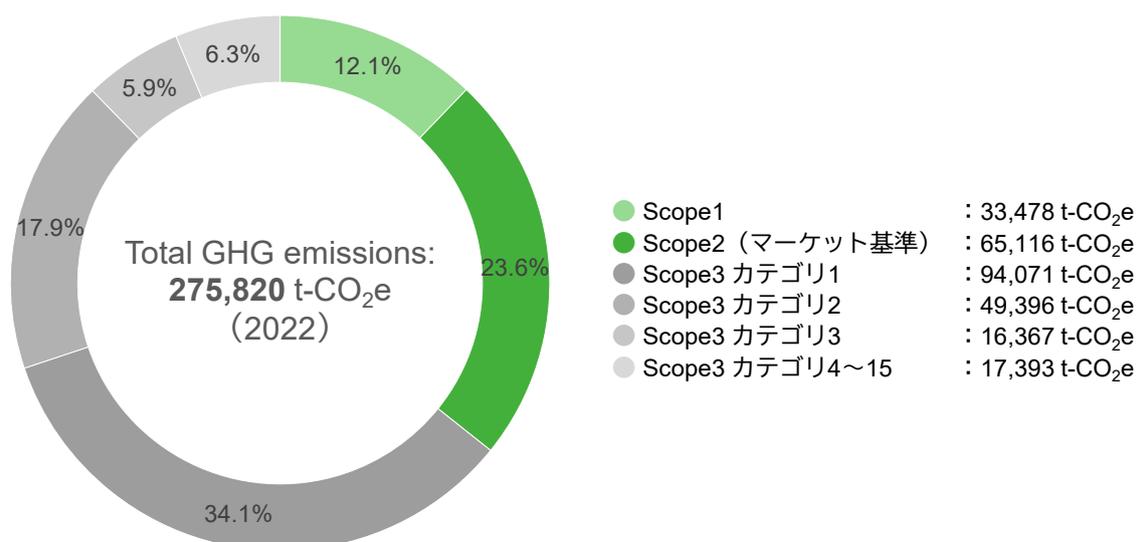


図 1 北海道大学の GHG 排出量 (2022 年度)

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-CO₂e | 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% |

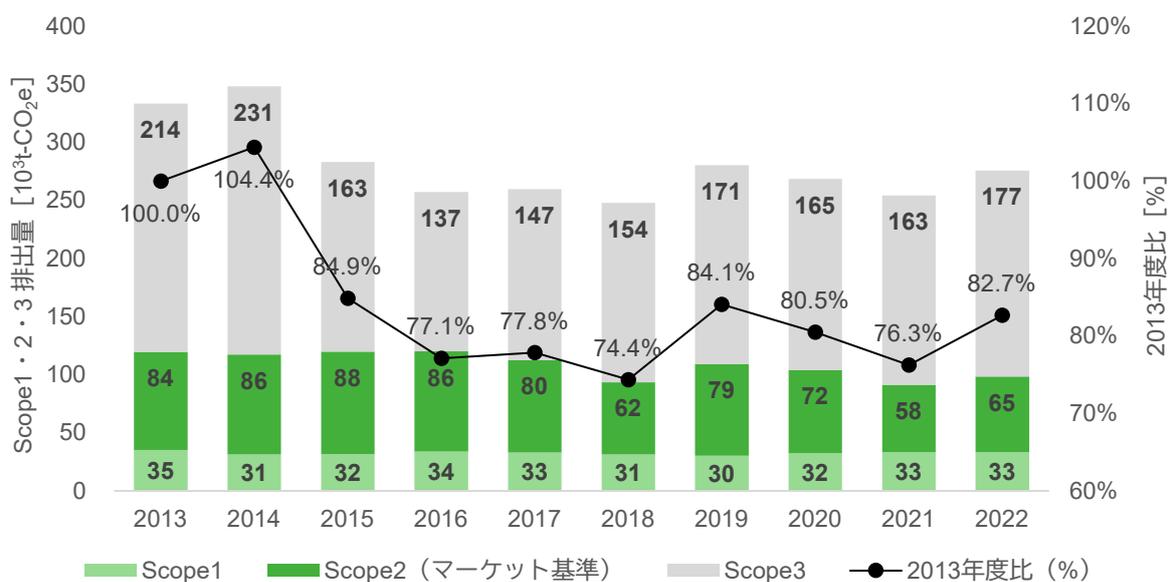


図2 北海道大学のGHG排出量の推移（Scope1・2・3、2013～2022年度）

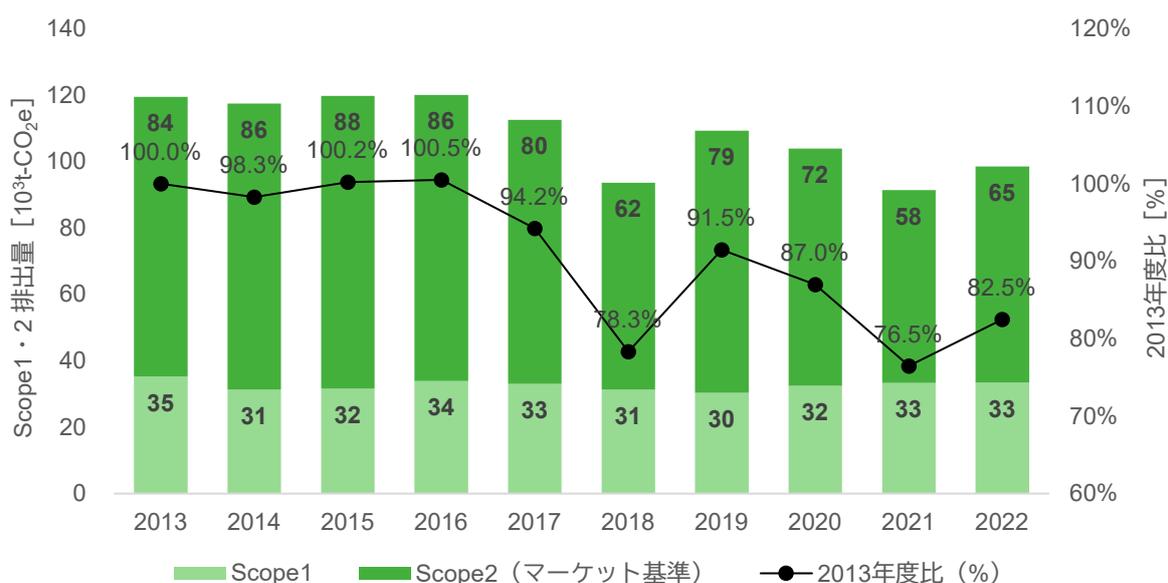


図3 北海道大学のGHG排出量の推移（Scope1・2、2013～2022年度）

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 |
| 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 |
| カテゴリ9（輸送、配送（下流）） | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ10（販売した製品の加工） | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ11（販売した製品の使用） | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ12（販売した製品の廃棄） | t-CO ₂ e | 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 |
| カテゴリ15（投資） | t-CO ₂ e | 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4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）。

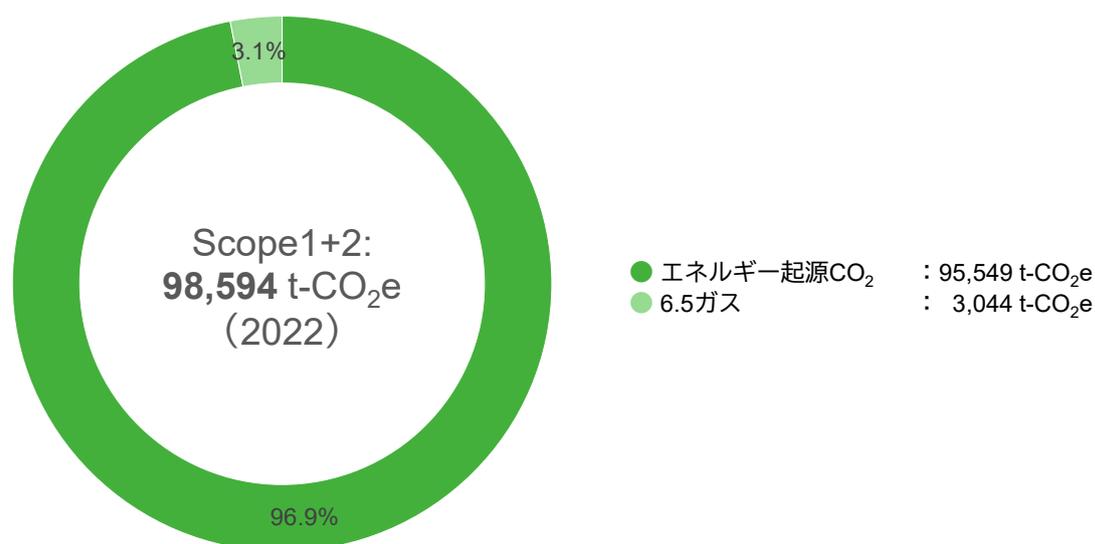


図 4 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量（2022 年度）

※ 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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 _{2e} | 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-CO_{2e}/m² であり、2013 年度の 134.3kg-CO_{2e}/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

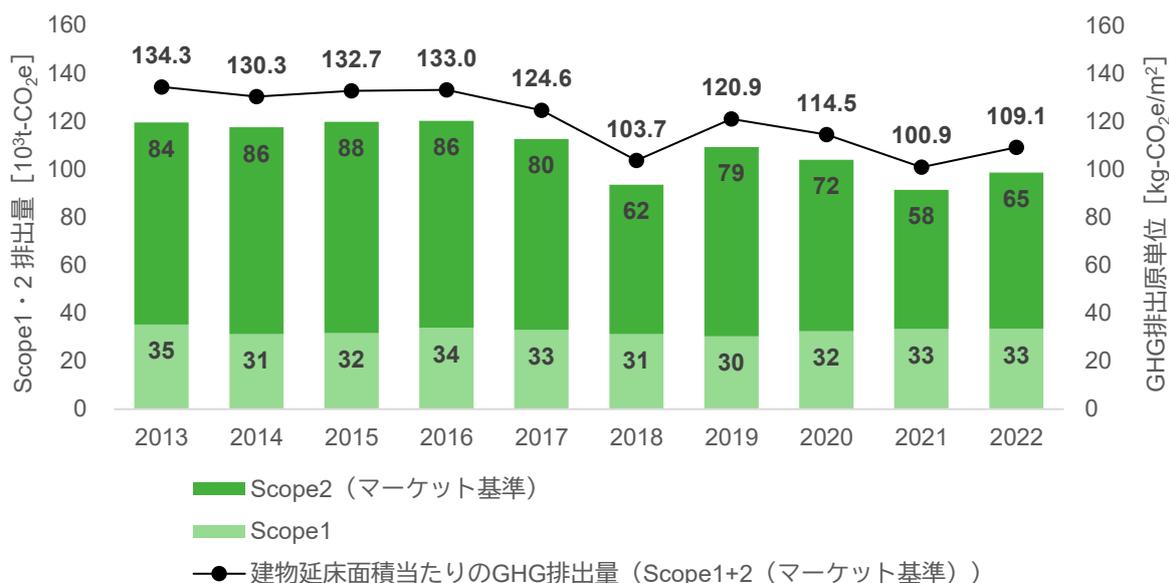


図5 北海道大学のGHG排出量（Scope1・2）とGHG排出原単位（指標）の推移（2013～2022年度）

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。

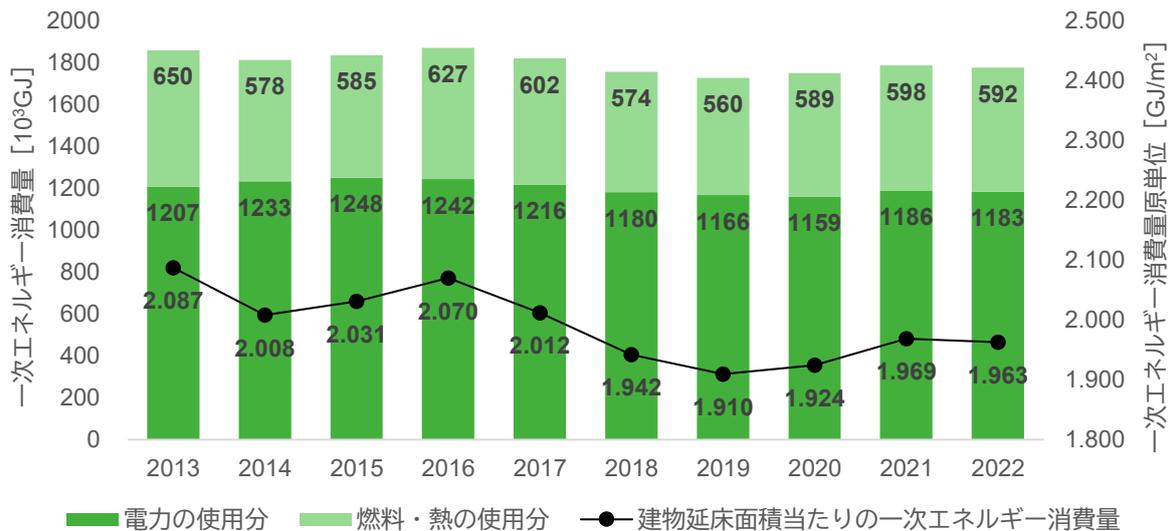


図6 北海道大学の一次エネルギー消費量及び一次エネルギー消費量原単位の推移 (2013~2022年度)
(単位: 10³ GJ (左軸)、GJ/m² (右軸))

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 年度以降減少しつづ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。

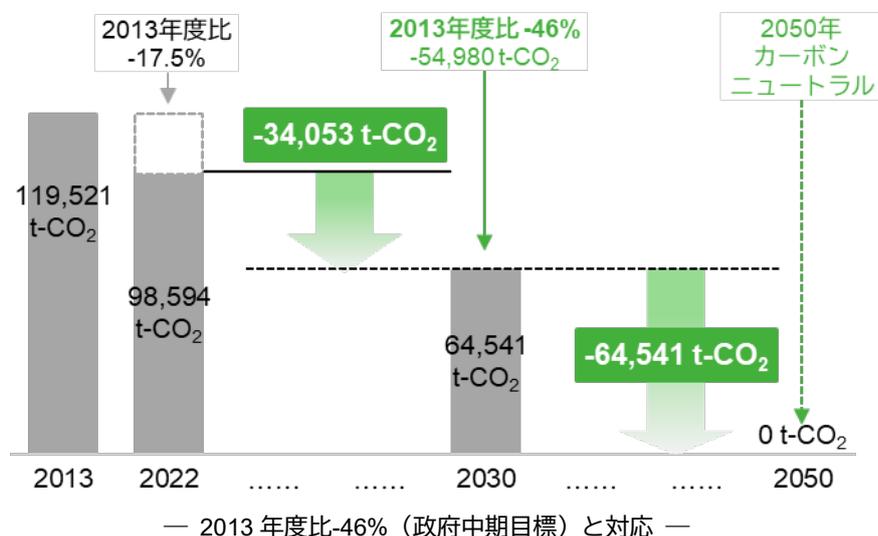


図7 本学の GHG 排出量 (Scope1・2 (マーケット基準)) 削減目標設定にあたっての目安

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・クレジット化等を行っておりません。

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） | tCO₂ | 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、CO₂ 吸収を促すための森林管理・保全を目的とした「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②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。

1. 序論

1.1. 組織概要

1.2. 背景

1.3. GHG インベントリとは

1.4. 作成目的及び活用方法

1.1. 組織概要

北海道大学は、理系から文系までの全分野において大学院での研究や教育に重点を置く、日本を代表する基幹総合大学の一つです。その起源は、1876年に設立された札幌農学校に遡ることができます。その伝統から、本学は、帝国大学を経て新制大学に至る長い歴史の中で、「フロンティア精神」、「国際性の涵養」、「全人教育」及び「実学の重視」という教育研究に関わる基本理念が生まれ、今日まで学問の自主、自由を培ってきました。

この理念の下に、本学は今、新世紀における知の創成、伝承、実証の拠点として発展することを目指し、教育研究を通じて、人類の福祉、科学、文化及び社会の発展に寄与することを使命としています。¹

現在本学には、教育組織として12学部、21大学院、研究組織として17の研究院に加え、専門性の高い研究所・センター等が数多く存在し、世界100カ国・地域からの約18,000人の学生、約2,000人の研究者が在籍しています。日本第5の都市・札幌市にある1.8平方キロメートルの札幌キャンパスと函館キャンパスの2つのキャンパスがあり、さらに7つの広大な研究林や水産実験所などの施設・フィールドを含めると、本学の総面積は約660平方キロメートルとなり、日本の国土の約570分の1を占めています。

基本データ (2023年5月1日現在)²

- 組織名称 : 国立大学法人北海道大学
- 主要活動 : 教育及び研究 (12学部/21学科・研究科、17研究院/25研究所・センター)
- 学位授与数 : 242,319人 (学士154,401人、修士58,681人、専門職1,918人、博士27,319人)
- 論文数 (2022年) : 3,525本 (データ出所: Clarivate「InCites TM」R5.2.1現在)
※2022年データについては未収録分が多数あるため参考値
- 保有特許数 : 1,302件 (国内747件、海外555件)
- キャンパス所在地 : 札幌キャンパス (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)
函館キャンパス (〒041-8611 函館市港町3の1の1)
- 土地・建物 :

| 区分 | 土地 (m ²) | 建物 (延面積 m ²) |
|----------------|----------------------|--------------------------|
| 札幌市内 (札幌キャンパス) | 1,776,247 | 798,427 |
| 札幌市内 (その他) | 1,112,319 | 31,297 |
| 函館市内 | 105,149 | 37,694 |
| その他の地方施設 | 657,183,747 | 35,864 |
| 総計 | 660,177,462 | 903,282 |

- 海外オフィス : 1 拠点 (ザンビア共和国ルサカ市 (ザンビア大学内))
- 教職員数 : 3,920 人 (役員 11 人、教員 1,963 人、職員 1,946 人)
- 学生数 : 17,657 人 (学士課程 11,315 人、修士課程・博士前期課程 3,709 人、専門職学位課程 224 人、博士課程・博士後期課程 2,409 人)

より詳細な情報については、本学の主な広報誌である「北海道大学概要」、「北海道大学統合報告書」及び「北海道大学サステナビリティレポート」をご参照下さい。



北海道大学概要

<https://www.hokudai.ac.jp/introduction/information/brief/>



北海道大学統合報告書

<https://www.hokudai.ac.jp/pr/publications/integrated/>



北海道大学サステナビリティレポート

https://www.sustainability.hokudai.ac.jp/repository/sustainability_report/

図 1-1 北海道大学の主な広報誌

1.2. 背景

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。

気候変動問題は、国際社会が一体となって直ちに取り組むべき重要な課題です。気候変動の影響は、気温・海水温の上昇や降雨・洪水災害の激甚化を通じて、人々や生態系にとって深刻な影響を与えることが様々な科学的知見から指摘されています。世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により 1998 年に設立された IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、その設立以来、気候変動に関する科学的知見を継続的に提供しています³。IPCC の直近の報告である第 6 次評価報告書統合報告書（2023 年 3 月公表）では、「人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がなく、1850～1900 年を基準とした世界平均気温は 2011～2020 年に 1.1℃の温暖化に達した」こと、「人為的な気候変動は、既に世界中の全ての地域において多くの気象と気候の極端現象に影響を及ぼしている」こと、また、「大幅かつ持続的な排出削減を達成し、全ての人々にとって住みやすく持続可能な将来を確保するためには、全ての部門及びシステムにわたる急速かつ広範囲に及ぶ移行が必要である」こと等が示されています。⁴

国際社会では、IPCC の報告書を基に 1992 年に採択された国連気候変動枠組条約（UNFCCC）に基づき、1995 年より毎年、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催され、世界での実効的な温室効果ガス排出量削減の実現に向けて、精力的な議論が行われてきました。このような中、2015 年 12 月、フランスのパリで開催された第 21 回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）において、2020 年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組みとして、「パリ協定」が採択されました（2016 年 11 月発行）⁵。パリ協定は、2020 年以降の気候変動問題に関する国際枠組みで、歴史上はじめて、気候変動枠組条約に加盟する 196 力国全ての国が削減目標・行動をもって参加することをルール化した公平な合意です。パリ協定では、世界共通の長期目標として「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」、また、「今世紀後半には、温室効果ガスの人為的な排出と吸収源による除去の均衡を達成するよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減すること」等が掲げられています。⁶

このような国際的な動向に応じ、日本政府は、2020 年 10 月、菅総理大臣（当時）の所信表明演説において「2050 年までに、GHG の排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。⁷その後、2021 年 10 月、2050 年カーボンニュートラルに向けた「地球温暖化対策計画」及び「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定、併せて、新たな削減目標（2030 年度に GHG を 2013 年度から 46%削減、

さらに 50%の高みに向け挑戦)を反映した「日本の NDC (国が決定する貢献)」を決定し、国連へ提出しています。⁸

北海道大学では、2030 年までの本学のビジョンを示す「HUVISON 2030⁹」において、基本方針の一つとして「持続可能性の追求」を掲げ、その一環として「脱炭素社会の実現」を目指しています。また、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¹⁰」においても、SDGs について大学独自の目標を掲げており、CN の達成に特に注力して取り組むこととしています。

これらの取り組みを推進するため、サステナビリティに関する全学的な運営組織として「北海道大学サステナビリティ推進機構」を 2021 年 8 月に設置しました。この機構は、持続可能な社会の構築に向けた教育、研究、社会連携、そしてサステナブルキャンパスの構築を推進しています。また、2022 年 11 月には、本学の CN に係る方針・目標・戦略等の企画・立案組織として「北海道大学サステナビリティ推進機構カーボンニュートラル戦略プロジェクトチーム」(以下、CN 戦略 PT という)を設置しました(2024 年 6 月 北海道大学サステナビリティ推進機構 カーボンニュートラル推進部門 専門委員会(以下、CN 専門委員会という)へ改組)。本インベントリは、CN 戦略 PT の取り組みの一環として作成したものです。

1.3. GHG インベントリとは

GHG インベントリとは、一定期間内に GHG がどの排出源・吸収源からどの程度排出・吸収されたかを示す一覧表のことです。気候変動・地球温暖化の文脈では、事業者等が 1 年間に排出・吸収する GHG の量を取りまとめたデータのことを、一般的に GHG インベントリと呼んでいます。¹¹

1.4. 作成目的及び活用方法

本インベントリは、北海道大学における CN に関する方針・目標・戦略策定・評価検証のための基礎資料として本学の GHG 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。その作成目的や活用方法を以下に示します。

(作成目的)

- **GHG 排出量の全体像の把握**

本学では、2006 年度以降、Scope1・2 の CO₂ 排出量（エネルギー起源 CO₂ 排出量）は把握していますが、それ以外の CH₄、N₂O 等の GHG 排出量については把握できておりません。また、Scope3 については CO₂ を含む全ての GHG 排出量が把握できておりません。これらの情報を適切に把握した上で、CN に関連する目標などを検討する必要があります。

そのため、このインベントリは、CN に関する方針・目標・戦略策定のための基礎資料として、これまでのエネルギー起源 CO₂ 排出量だけでなく、その他の GHG 及び Scope3 も含めて、本学の GHG 排出量全体の情報を把握する事を目的としています。

(活用方法)

- **優先的かつ効果的な削減取組の特定**

把握した基礎データの分析により、排出割合の高い排出源の特定等を行い、GHG 削減効果が高く、優先的に対応すべき取組を抽出します。

- **学内構成員の行動変容**

学内構成員に本学の GHG 排出に関する現状を認識してもらい、排出削減に向けた行動変容の促進につなげます。

- **関係事業者との連携強化**

排出源の中から、本学の関係事業者と連携して削減対策を進めるべきものを整理し、共同での削減行動に結び付けます。

- **削減対策の評価・検証**

削減対策等を実行した後、GHG 排出量の経年変化を確認、その成果を適正に検証する事で、CN に関する方針・目標・戦略の改善につなげます。

(その他)

- **ステークホルダーへの情報開示**

本学の GHG に関する排出量等のデータを適切に可視化し、公表することにより、ステークホルダーへの情報開示の質向上を図ります。

2. 方法

- 2.1. 算定のための基準・ガイドライン等
- 2.2. 算定方法の概要
- 2.3. 算定対象範囲
 - 2.3.1. 算定対象 GHG
 - 2.3.2. 組織境界
 - 2.3.3. 活動境界
 - 2.3.4. 境界設定に関する補足事項
- 2.4. 基準年
- 2.5. 算定対象期間
- 2.6. GHG 排出原単位（指標）
- 2.7. 作成体制
- 2.8. 作成プロセス
- 2.9. 作成サイクル
- 2.10. 制限事項・課題
 - 2.10.1. データの完全性に関する制限事項・課題
 - 2.10.2. データの正確性に関する制限事項・課題
 - 2.10.3. データの粒度に関する課題
 - 2.10.4. 今後のデータ品質の改善方針

2.1. 算定のための基準・ガイドライン等

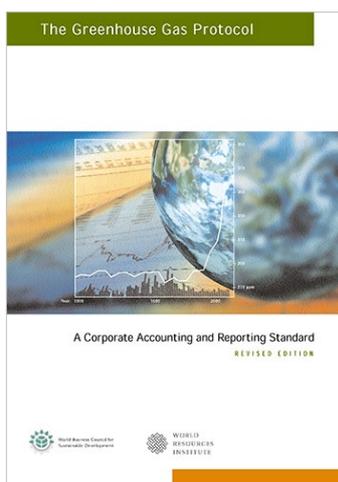
本インベントリは、以下の基準・ガイドライン等を参照しながら作成しています。

基準

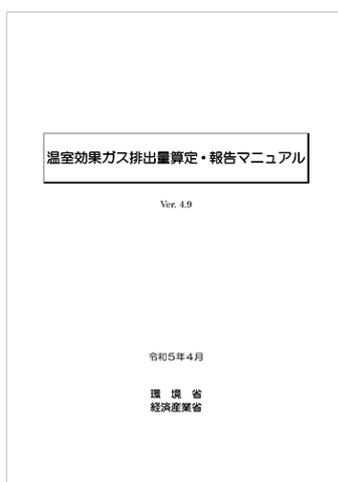
- WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Standards.
<https://ghgprotocol.org/standards>
 - Corporate Standard. Revised Edition, 2004.
<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
 - Corporate Value Chain (Scope3) Standard. 2011.
<https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>
(以下、「GHG プロトコル」という)

ガイドライン等

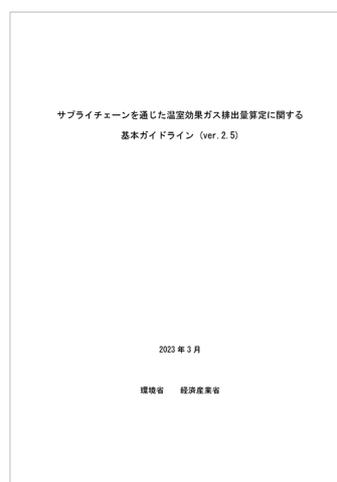
- 環境省. 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル. Ver.4.9, 2023.
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/manual>
(以下、「SHK マニュアル」という)
- 環境省, 経済産業省. サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン. Ver.2.5, 2023.
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/GuideLine_ver.2.5.pdf
(以下、「環境省 GL」という)



GHG プロトコル



SHK マニュアル



環境省 GL

図 2-1 算定のための基準・ガイドライン等

なお、それぞれの基準・ガイドラインは、主に以下の形で参照しています。

- GHG プロトコル : インベントリ作成上、最も基本的な基準とし、可能な限り準拠
- SHK マニュアル : インベントリの内、Scope1・2 の GHG 排出量の算定方法を参照
- 環境省 GL : インベントリの内、Scope3 の GHG 排出量の算定方法を参照

2.2. 算定方法の概要

GHG プロトコルでは、ある組織・事業者の活動に関わる GHG 排出量を以下の 3 つの Scope に分類しています。¹² 本インベントリもこの分類に基づき、Scope ごとに 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。

- **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)

なお、Scope3 については、更に 15 のカテゴリに分類されています。

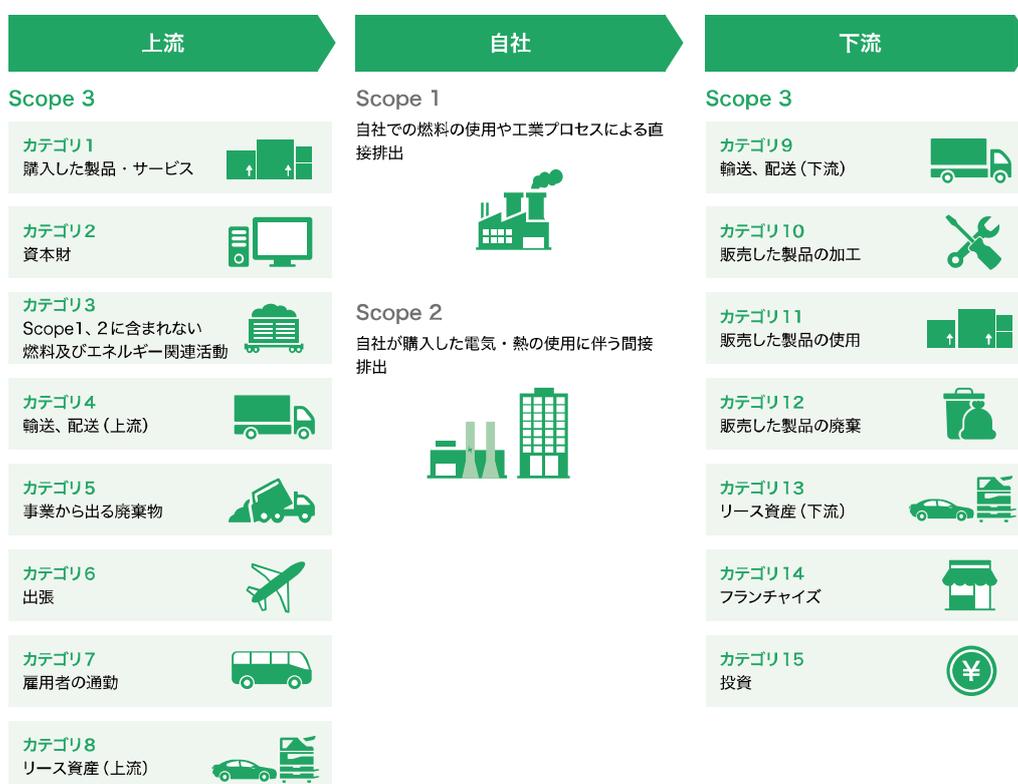


図 2-2a Scope1・2・3 の内訳 ¹³

本インベントリの GHG 排出量の基本的な算定方法は、各基準・ガイドラインを踏襲し、排出源ごとに「排出量＝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。

- **活動量**

事業者の活動の規模に関する量（例. 電気の使用量、貨物の輸送量、廃棄物の処理量、取引金額など事業者により把握される量）

- **排出係数**

活動量あたりの GHG 排出量（例. 電気の使用量 1kWh あたりの GHG 排出量、貨物の輸送量 1 トンキロあたりの GHG 排出量、廃棄物の焼却量 1t あたりの GHG 排出量）

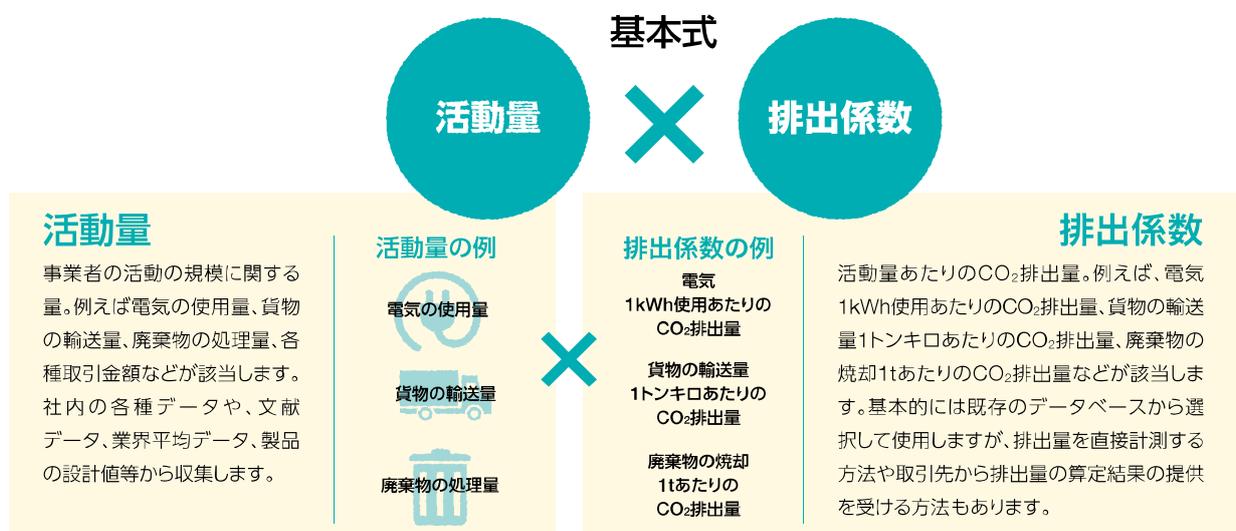


図 2-2b GHG 排出量の算定方法のイメージ ¹⁴

2.3. 算定対象範囲

2.3.1. 算定対象 GHG

本インベントリでは、SHK マニュアル及び環境省 GL を踏襲し、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。 ¹⁵

また、GHG 排出量を CO₂ 換算により合算で把握するための地球温暖化係数は、表 2-3-1 に示す数値を用いています。

表 2-3-1 GHG 別の地球温暖化係数¹⁶

| | | | |
|---|------------------|--------------------------------|--------|
| 1 | CO ₂ | 二酸化炭素 | 1 |
| 2 | CH ₄ | メタン | 25 |
| 3 | N ₂ O | 一酸化二窒素 | 298 |
| 4 | HFCs | ハイドロフルオロカーボン | 各種 |
| | HFC-23 | トリフルオロメタン | 14,800 |
| | HFC-32 | ジフルオロメタン | 675 |
| | HFC-41 | フルオロメタン | 92 |
| | HFC-43-10mee | 1・1・1・2・3・4・4・5・5・5-デカフルオロペンタン | 1,640 |
| | HFC-125 | 1・1・1・2・2-ペンタフルオロエタン | 3,500 |
| | HFC-134 | 1・1・2・2-テトラフルオロエタン | 1,100 |
| | HFC-134a | 1・1・1・2-テトラフルオロエタン | 1,430 |
| | HFC-143 | 1・1・2-トリフルオロエタン | 353 |
| | HFC-143a | 1・1・1-トリフルオロエタン | 4,470 |
| | HFC-152 | 1・2-ジフルオロエタン | 53 |
| | HFC-152a | 1・1-ジフルオロエタン | 124 |
| | HFC-161 | フルオロエタン | 12 |
| | HFC-227ea | 1・1・1・2・3・3・3-ヘptaフルオロプロパン | 3,220 |
| | HFC-236cb | 1・1・1・2・2・3-ヘキサフルオロプロパン | 1,340 |
| | HFC-236ea | 1・1・1・2・3・3-ヘキサフルオロプロパン | 1,370 |
| | HFC-236fa | 1・1・1・3・3・3-ヘキサフルオロプロパン | 9,810 |
| | HFC-245ca | 1・1・2・2・3-ペンタフルオロプロパン | 693 |
| | HFC-245fa | 1・1・1・3・3-ペンタフルオロプロパン | 1,030 |
| | HFC-365mfc | 1・1・1・3・3-ペンタフルオロブタン | 794 |
| 5 | PFCs | パーフルオロカーボン | 各種 |
| | PFC-14 | パーフルオロメタン | 7,390 |
| | PFC-116 | パーフルオロエタン | 12,200 |
| | PFC-218 | パーフルオロプロパン | 8,830 |
| | PFC-31-10 | パーフルオロブタン | 8,860 |
| | PFC-c318 | パーフルオロシクロブタン | 10,300 |
| | PFC-41-12 | パーフルオロペンタン | 9,160 |
| | PFC-51-174 | パーフルオロヘキサン | 9,300 |
| | PFC-91-18 | パーフルオロデカリン | 7,500 |
| | | パーフルオロシクロプロパン | 17,340 |
| 6 | SF ₆ | | 22,800 |
| 7 | NF ₃ | | 17,200 |

2.3.2. 組織境界

GHG 排出量の算定対象範囲を規定するものとして、組織境界・活動境界という考え方があります。GHG プロトコル及び環境省 GL において、組織境界¹⁷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。活動境界¹⁸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。

組織境界と活動境界は、図 2-3-2a に示すような関係となり、本学においては、図 2-3-2b のような形で整理されます。本学は、札幌と函館の 2 つのキャンパスの他、植物園や研究林など数多くの拠点を有しておりますが、本インベントリでは、本学の全ての拠点を算定対象とします（本学の拠点一覧については、別添 2「拠点リスト」を参照下さい）。各拠点では数多くの資産（施設・設備等）を有しており、国立大学法人等施設実態調査に係るデータベースや資産台帳等の内部資料により管理・運用しています。

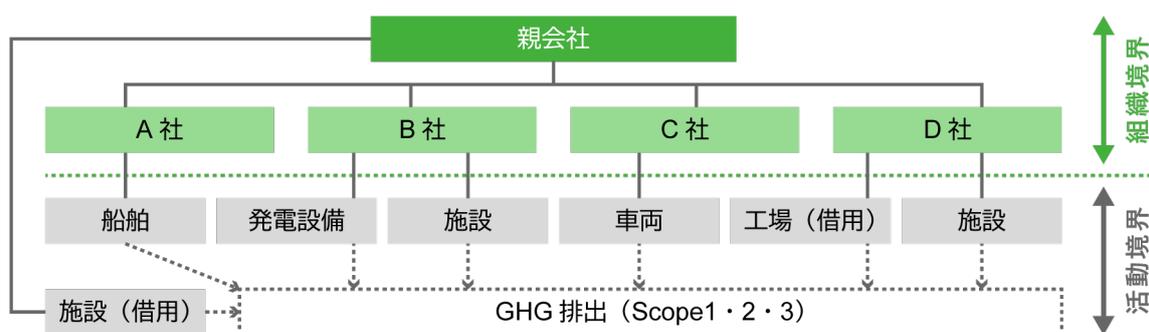


図 2-3-2a 組織境界と活動境界の関係¹⁹

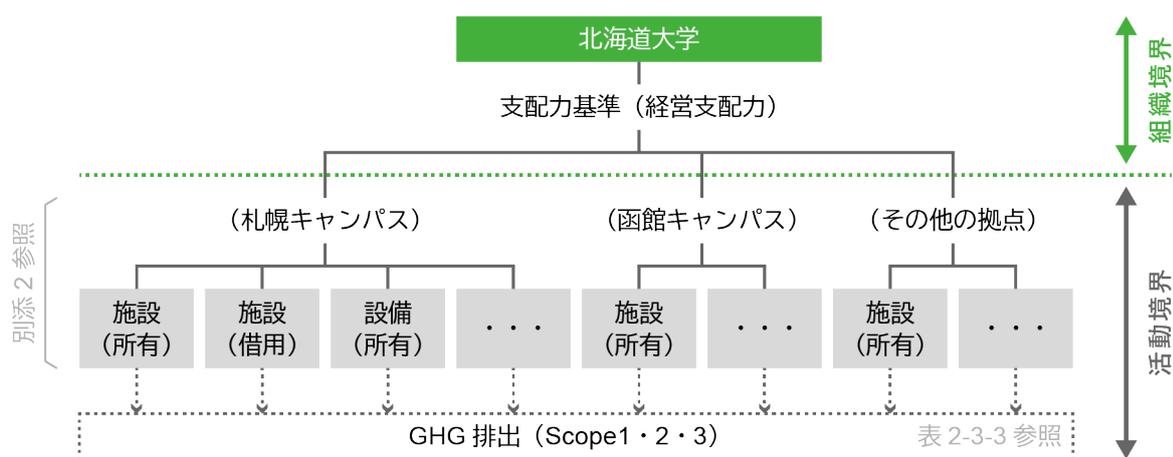


図 2-3-2b 北海道大学の組織境界と活動境界の設定イメージ

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。²⁰

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。

本インベントリにおいては、環境省 GL を参照の上、本学の事業形態を鑑み、「支配力基準（経営支配力）」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。

なお、報告事業者が対象となる事業活動を完全所有している場合は、組織境界は、出資比率基準と支配力基準のどちらの基準を用いても同じです。対して、共有事業（共同出資事業）を持つ事業者の場合は、どちらの基準を用いるかに応じて組織境界（及びその結果としての GHG 排出量）は異なります。

2.3.3. 活動境界

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（2.2.参照）、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。²¹

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。Scope ごと、カテゴリごとの排出源の一覧については、表 2-3-3 を参照下さい。なお、各々の排出源には、算定作業の便宜上、排出源番号（No.）を付しています。

表 2-3-3 本インベントリの排出源リスト

| No. | 排出源 | 該当 | 活動量 | 参照元 | 担当課等 |
|-------------------------------|---------------------------------|----|--|--------------------------------------|---|
| Scope1 | | | | | |
| エネルギー起源CO₂ | | | | | |
| 101 | 燃料の使用 | ■ | 燃料種別ごとの燃料の年間使用量(年間購入額) | 省エネ法定期報告、光熱水料集計表、国立大学法人等施設実態報告、債務計上票 | 施設部環境配慮促進課(環境マネジメント担当)、施設部施設企画課(予算担当)、施設部施設企画課(企画担当)、データ提供:財務部主計課財務管理室(データ作成:各契約担当部署) |
| 非エネルギー起源CO₂ | | | | | |
| 102 | 原油又は天然ガスの試掘・生産 | □ | 井数、原油・天然ガス生産量 | 製造なし | - |
| 103 | セメントの製造 | □ | クリンカー製造量 | 製造なし | - |
| 104 | 生石灰の製造 | □ | 石灰石、ドロマイト使用量 | 製造なし | - |
| 105 | ソーダ石灰ガラス又は鉄鋼の製造 | □ | 石灰石、ドロマイト使用量 | 製造なし | - |
| 106 | ソーダ灰の製造 | □ | 製造用CO ₂ の購入量 | 製造なし | - |
| 107 | ソーダ灰の使用 | ■ | ソーダ灰使用量(ソーダ灰の使用に絡む支出) | 債務計上票 | データ提供:財務部主計課財務管理室(データ作成:各契約担当部署) |
| 108 | アンモニアの製造 | □ | 化石燃料(石油系炭化水素)の使用量 | 製造なし | - |
| 109 | シリコンカーバイドの製造 | □ | 石油コークス使用量 | 製造なし | - |
| 110 | カルシウムカーバイドの製造 | □ | カルシウムカーバイド製造量 | 製造なし | - |
| 111 | エチレンの製造 | □ | エチレン製造量 | 製造なし | - |
| 112 | カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用 | ■ | アセチレン使用量(アセチレンの使用に絡む支出) | 債務計上票 | データ提供:財務部主計課財務管理室(データ作成:各契約担当部署) |
| 113 | 電気炉を使用した粗鋼の製造 | □ | 電気炉を使用した粗鋼製造量 | 製造なし | - |
| 114 | ドライアイスの使用 | ■ | ドライアイスの購入量(ドライアイスの購入額) | 債務計上票 | データ提供:財務部主計課財務管理室(データ作成:各契約担当部署) |
| 115 | 噴霧器の使用 | ■ | 1本当たりのCO ₂ 封入量(ICO ₂ /本)×噴霧器の使用本数(噴霧器の購入額) | 債務計上票 | データ提供:財務部主計課財務管理室(データ作成:各契約担当部署) |
| 116 | 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 | ■ | 廃棄物焼却量 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 | 各部署等(獣医学部) |
| CH₄ | | | | | |
| 117 | 燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用 | ■ | 施設・機器ごとの燃料使用量 | 光熱水料集計データ、都市ガス使用量集計データ、省エネ法定期報告(特定表) | 施設部施設企画課(施設予算担当)、施設部環境配慮促進課(機械保全担当)、施設部環境配慮促進課(環境マネジメント担当) |
| 118 | 電気炉における電気の使用 | ■ | 電気炉における電力使用量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 119 | 石炭の採掘 | □ | 採掘量、加工量 | 採掘・生産なし | - |
| 120 | 原油又は天然ガスの試掘・生産 | □ | 試掘・性状試験実施・生産の各坑井数、生産量 | 採掘・生産なし | - |
| 121 | 原油の精製 | □ | 原油の精製量 | 製造なし | - |
| 122 | 都市ガスの製造 | □ | 天然ガス使用量 | 製造なし | - |
| 123 | カーボンブラック等化学製品の製造 | □ | カーボンブラック、エチレン、メタノール等の製造量 | 製造なし | - |
| 124 | 家畜などの動物の飼養 | ■ | 家畜別の年間平均飼養頭数 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 他 | 北方生物圏フィールド科学センター、獣医学部、学務部学生支援課(学生総合担当)、馬術部 |
| 125 | 家畜・飼育動物の排せつ物の管理 | ■ | 家畜別の年間平均飼養頭数 | 同上 | 同上 |
| 126 | 稲作 | ■ | 水田の種類ごとの作付面積 | 作付面積集計表、圃場図 | 北方圏フィールド科学センター |
| 127 | 農業廃棄物の焼却 | ■ | 農業廃棄物の屋外焼却量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 128 | 廃棄物の埋立処分 | □ | 最終処分場に埋立された種類別廃棄物の量 | 該当なし | - |
| 129 | 工場廃水の処理 | ■ | BODで表示した汚濁負荷量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 130 | 下水、し尿等の処理 | ■ | 処理方法別の下水処理量、汚泥処理量(生活排水処理施設種ごとの排水処理人口) | 国立大学法人等施設実態報告 | 施設部施設企画課(施設企画担当) |
| 131 | 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 | ■ | 廃棄物焼却量 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 | 各部署等(獣医学部) |

| No. | 排出源 | 該当 | 活動量 | 参照元 | 担当課等 |
|-----------------------|----------------------------------|----|---|---|--|
| N₂O | | | | | |
| 132 | 燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用 | ■ | 施設・機器ごとの燃料使用量 | 光熱水料 集計データ、都市ガス使用量 集計データ、省エネ法定定期報告（特定表） | 施設部施設企画課（施設予算担当）、施設部環境配慮促進課（機械保全担当）、施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| 133 | 原油又は天然ガスの試掘・生産 | □ | 試掘・性状試験実施・生産の各坑井数、原油生産量 | 採掘・生産なし | － |
| 134 | アジピン酸等化学製品の製造 | □ | アジピン酸、硝酸の製造量 | 製造なし | － |
| 135 | 麻酔剤の使用 | ■ | 麻酔剤としてのN ₂ O使用量（笑気ガス・亜酸化窒素の購入量） | 債務計上票 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| 136 | 家畜・飼育動物の排せつ物の管理 | ■ | 家畜別の年間平均飼養頭数 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 他 | 北方生物圏フィールド科学センター、獣医学部、学務部学生支援課（学生総合担当）、馬術部 |
| 137 | 耕地における肥料の使用 | ■ | 作物の種類、肥料に含まれる窒素量（肥料購入額） | 債務計上票 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| 138 | 耕地における農作物の残さの肥料としての使用 | ■ | 土壌にすき込まれた作物種ごとの残さ量（農業生産量） | 農産物の生産記録 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| 139 | 農業廃棄物の焼却 | ■ | 農業廃棄物の屋外焼却量もしくは残渣量×野焼き率 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| 140 | 工場廃水の処理 | ■ | 処理施設流入中の窒素量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| 141 | 下水、し尿等の処理 | ■ | 処理方法別の下水処理量、浄化槽汚泥中の窒素量（生活排水処理施設種ごとの排水処理人口） | 国立大学法人等施設実態報告 | 施設部施設企画課（施設企画担当） |
| 142 | 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 | ■ | 廃棄物焼却量 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 | 各部署等（獣医学部） |
| HFCs | | | | | |
| 143 | クロロジフルオロメタン(HCFC-22)の製造 | □ | HCFC-22製造量、HFC-23回収・適正処理量 | 製造なし | － |
| 144 | ハイドロフルオロカーボン（HFC）の製造 | □ | HFC製造量 | 製造なし | － |
| 145 | 家庭用電気冷蔵庫等HFC封入製品の製造におけるHFCの封入 | □ | 機器製造時のHFC使用量 | 製造なし | － |
| 146 | 業務用冷凍空調機器の使用開始におけるHFCの封入 | ■ | 機器使用開始時のHFCの初期充填量 | フロン排出抑制法に係る第一種特定製品等の設置状況等調査票 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| 147 | 業務用冷凍空調機器の整備におけるHFCの回収及び封入 | ■ | フロン類算定漏えい量 | フロン排出抑制法 法定報告書 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| 148 | 家庭用電気冷蔵庫等HFC封入製品の廃棄におけるHFCの回収 | ■ | 回収時機器中残存量、回収・適正処理量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| 149 | プラスチック製造における発泡剤としてのHFCの使用 | □ | 種類別の製品製造時のHFCの使用量 | 製造なし | － |
| 150 | 噴霧器及び消火剤の製造におけるHFCの封入 | □ | 種類別の製品製造時のHFC封入量 | 製造なし | － |
| 151 | 噴霧器の使用 | ■ | 製品（エアゾール、医療用のもの（MDI））の使用時のHFC排出量（医療用エアゾールの購入金額） | 債務計上票 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| 152 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるHFCの使用 | ■ | ドライエッチング、洗浄工程（CVDクリーニング）におけるHFC使用量、回収・適正処理量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| 153 | 溶剤・洗浄剤等の用途へのHFCの使用 | ■ | 溶剤等の利用によるHFC使用量、回収・適正処理量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| PFCS | | | | | |
| 154 | アルミニウムの製造 | □ | アルミニウム製造量 | 製造なし | － |
| 155 | PFCの製造 | □ | PFCの製造量 | 製造なし | － |
| 156 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるPFCの使用 | ■ | ドライエッチング、洗浄工程（CVDクリーニング）における未反応PFC使用量、副生PFC使用量、回収・適正処理量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |
| 157 | 溶剤・洗浄剤等の用途へのPFCの使用 | ■ | 溶剤等の利用によるPFC使用量、回収・適正処理量 | － | （算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照） |

| No. | 排出源 | 該当 | 活動量 | 参照元 | 担当課等 |
|------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|--|
| SF₆ | | | | | |
| 158 | マグネシウム合金の鋳造 | <input type="checkbox"/> | マグネシウム合金の鋳造によるSF ₆ の使用量 | 製造なし | - |
| 159 | SF ₆ の製造 | <input type="checkbox"/> | SF ₆ の製造量 | 製造なし | - |
| 160 | 変圧器等電気機械器具の製造及び使用の開始におけるSF ₆ の封入 | <input type="checkbox"/> | 電気機械器具の製造及び使用開始時のSF ₆ 使用量 | 変圧器の管理記録 | - |
| 161 | 変圧器等電気機械器具の使用 | <input type="checkbox"/> | 使用した電気機械器具に封入されていた量、使用年 | 変圧器の管理記録 | - |
| 162 | 変圧器等電気機械器具の点検におけるSF ₆ の回収 | <input type="checkbox"/> | 電気機械器具の点検時に封入されていた量、回収・適正処理量 | 変圧器の管理記録 | - |
| 163 | 変圧器等電気機械器具の廃棄におけるSF ₆ の回収 | <input type="checkbox"/> | 電気機械器具の廃棄時に封入されていた量、回収・適正処理量 | 変圧器の管理記録 | - |
| 164 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるSF ₆ の使用 | <input checked="" type="checkbox"/> | ドライエッチング、洗浄工程（CVDクリーニング）におけるSF ₆ 使用量、回収・適正処理量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| OTH-SF ₆ | その他のSF ₆ の使用 | <input checked="" type="checkbox"/> | SF ₆ 購入金額 | 債務計上票 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| NF₃ | | | | | |
| 165 | NF ₃ の製造 | <input type="checkbox"/> | NF ₃ の製造量 | 製造なし | - |
| 166 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるNF ₃ の使用 | <input checked="" type="checkbox"/> | ドライエッチング、洗浄工程（CVDクリーニング）におけるNF ₃ 使用量、回収・適正処理量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| Scope2 | | | | | |
| エネルギー起源CO₂ | | | | | |
| 201 | 他者から供給された電気の使用 | <input checked="" type="checkbox"/> | 電力使用量 | 省エネ法定期報告、 光熱水料集計表、 国立大学法人等施設実態報告、 電気料金・ガス料金実績・見込額調 (R5年度文科省調査) | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当）、 施設部施設企画課（予算担当）、 施設部施設企画課（企画担当） |
| 202 | 他者から供給された熱の使用 | <input checked="" type="checkbox"/> | 他者から供給された蒸気・温水等の年間購入量 | 使用熱量実績（記録） | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） (植物園) |
| Scope3 | | | | | |
| 301 | カテゴリ1（購入した製品・サービス） | <input checked="" type="checkbox"/> | 各製品・サービス別の購入額（固定資産を除く） | 債務計上票 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| 302 | カテゴリ2（資本財） | <input checked="" type="checkbox"/> | 固定資産の取得価額（土地を除く） | 固定資産台帳 | 財務部資産運用管理課 |
| 303 | カテゴリ3（Scope1・2に含まれない燃料およびエネルギー関連活動） | <input checked="" type="checkbox"/> | 燃料の使用量、電力使用量、熱の使用量 | (No.101、201、202と同様データ) | - |
| 304 | カテゴリ4（輸送、配送（上流）） | <input checked="" type="checkbox"/> | 輸送手段の燃料消費量、燃費、輸送距離、重量、輸送費用など | - | (カテゴリ1に含めて算定...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 305 | カテゴリ5（事業活動から出る廃棄物） | <input checked="" type="checkbox"/> | 廃棄物排出量（廃棄物処理費用） | 北海道大学サステナビリティレポート（環境報告書）、 債務計上票 | サステナビリティ推進機構、 データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| 306 | カテゴリ6（出張） | <input checked="" type="checkbox"/> | 交通費支給額（出張費用、航空券） | 債務計上票 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| 307 | カテゴリ7（雇用者の通勤） | <input checked="" type="checkbox"/> | 交通費支給額 | 通勤手当支給データ（給与システムより/個人情報を除く） | 総務企画部人事課 |
| 308 | カテゴリ8（リース資産（上流）） | <input checked="" type="checkbox"/> | 賃貸物件別のエネルギー消費量、延床面積 | - | (Scope1・2に含めて算定...詳細「2.3.4.境界設定に関する補足事項」参照) |
| 309 | カテゴリ9（輸送、配送（下流）） | <input checked="" type="checkbox"/> | 輸送手段別の燃料消費量、燃費、輸送距離、重量など | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 310 | カテゴリ10（販売した製品の加工） | <input checked="" type="checkbox"/> | 加工に伴うエネルギー消費量、加工量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 311 | カテゴリ11（販売した製品の使用） | <input checked="" type="checkbox"/> | 想定販売数および使用1回あたりの電力・燃料消費量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 312 | カテゴリ12（販売した製品の廃棄） | <input checked="" type="checkbox"/> | 処理方法別の廃棄物発生量 | - | (算定見送り...詳細「4.結果詳細」参照) |
| 313 | カテゴリ13（リース資産（下流）） | <input checked="" type="checkbox"/> | リース資産の稼働に伴う電力・燃料消費量（賃貸している建築物の床面積） | 貸付台帳、 国立大学法人等施設実態報告 | 財務部資産運用管理課 施設部施設企画課（企画担当） |
| 314 | カテゴリ14（フランチャイズ） | <input type="checkbox"/> | - | - | - |
| 315 | カテゴリ15（投資） | <input type="checkbox"/> | - | - | - |

※ 特記事項（表 2-3-3）

- 凡例（「該当」列）
 - 本学において排出の可能性のある排出源、 本学において排出が存在しない排出源
- 参照元（「排出源」列、Scope1・2）：SHK マニュアル、Ver4.9、p. II-3.

2.3.4. 境界設定に関する補足事項

境界の内外の判別や Scope・カテゴリの仕分けについて補足が必要な事項について、以下、各基準・ガイドラインに基づき、整理します。

リース資産

本学が賃貸借している施設や設備などのリース資産の操業に伴う排出については、組織境界の設定により、Scope・カテゴリの仕分けが異なります。GHG プロトコル及び環境省 GL では、組織境界の設定と算定対象範囲の考え方について、以下のように整理しています。

表 2-3-4a リース契約の種類と算定対象範囲の考え方（賃借事業者から見た場合）²²

| 選択した 組織境界基準 | リース契約の種類 | |
|--------------------|---|--|
| | ファイナンス・リース | オペレーティング・リース |
| 出資比率基準・ 財務支配力基準 | 賃借事業者はリース資産に対して所有権と財務支配力を有している。よって、燃料の燃焼による排出量は Scope1、購入した電力の使用による排出量は Scope2 である。 | 賃借事業者はリース資産に対して所有権または財務支配力を有していない。よって、燃料の燃焼および購入した電力の使用による排出量は Scope3（リース資産（上流））である。 |
| 経営支配力基準 | 賃借事業者はリース資産に対して経営支配力を有する。よって、 <u>燃料の燃焼による排出量は Scope1、購入した電力の使用による排出量は Scope2 である。</u> | 賃借事業者はリース資産に対して経営支配力を有している。よって、 <u>燃料の燃焼による排出量は Scope1、購入した電力の使用から排出量は Scope2 である。</u> |

表 2-3-4b リース契約の種類と算定対象範囲の考え方（賃貸事業者から見た場合：カテゴリ 13 の対象）²²

| 選択した 組織境界基準 | リース契約の種類 | |
|--------------------|--|--|
| | ファイナンス・リース | オペレーティング・リース |
| 出資比率基準・ 財務支配力基準 | 賃貸事業者はリース資産に対して所有権または支配力を有していない。よって、燃料の燃焼および購入した電力の使用による排出量は Scope3（リース資産（下流））である。 | 賃貸事業者はリース資産に対して所有権と財務支配力を有している。よって、燃料の燃焼による排出量は Scope1、購入した電力の使用による排出量は Scope2 である。 |
| 経営支配力基準 | 賃貸事業者はリース資産に対して所有権または支配力を有していない。よって、 <u>燃料の燃焼および購入した電力の使用による排出量は Scope3（リース資産（下流））である。</u> | 賃貸事業者はリース資産に対して所有権または支配力を有していない。よって、 <u>燃料の燃焼および購入した電力の使用による排出量は Scope3（リース資産（下流））である。</u> |

本インベントリにおいても、上記の扱いに準じて整理しています。具体的には、以下のように整理しています。

- 本学が借用している施設等： Scope1・2 へ計上
（例. 東京オフィス、海外オフィス）
- 本学が貸与している施設等： Scope3 カテゴリ 13（リース資産（下流））へ計上
（例. 北大生協の各店舗をはじめとする学内のテナント）
- 他の事業者が所有しており、本学は所有・借用・貸与のいずれにも該当しない場合： 不算入
（例. 生協会館、セイコーマート北海道大学店）

居住施設

居住施設（例. 学生寮、職員宿舎）における排出について、仕分けの考え方は、基本的に上記のリース資産の考え方に準じて整理しています。具体的には、以下のように整理しています。

- 本学が所有する居住施設の内、共用部： Scope1・2 へ計上
- 本学が所有する居住施設の内、専有部： 不算入
（本学の事業活動と関連を持たない入居者個人の活動による排出となるため）
- 本学が借用している居住施設（例. 借上宿舎）の内、共用部： Scope1・2 へ計上
- 本学が借用している居住施設の内、専有部： 不算入
（本学の事業活動と関連を持たない入居者個人の活動による排出となるため）

レンタル

レンタルは、オペレーティング・リースと類似していますが、借主・貸主それぞれの権利義務に異なる点がある等、別の取引形態となるため、区別して取り扱います。具体的には、以下のように整理しています。

- 出張でのレンタカーの使用： Scope3 カテゴリ 6 へ計上
- その他のレンタル契約による排出： Scope3 カテゴリ 1 へ計上

他の事業者との共同事業

共同事業（例. 共同研究）においては、以下のように整理しています。

- 本学敷地内での共同事業： Scope1・2 へ計上
- 本学敷地外での共同事業： 本学が支出を負担し、管理運営する範囲を Scope3 各カテゴリ へ計上

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²³）
- 2019 年度（IPCC 第 6 次評価報告書を考慮²⁴）
- 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。

なお、今後、本学において再編・統合等の大きな構造的変化があった場合、GHG 排出量の経年的比較に困難を伴う事が考えられます。現状、再編・統合等の予定はありませんが、もし今後、大きな構造的変化があった場合は、基準年の排出量の再計算を実施する事を想定します。

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。なお、本学の事業年度や、本報告に関連する日本の統計年度期間を鑑み、各年の GHG 排出量は、暦年ベース（1 月 1 日～12 月 31 日）ではなく、会計年度ベース（4 月 1 日～翌年 3 月 31 日）で算定しています。

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）

※ 温室効果ガス排出原単位の例
製造品出荷額当たりの排出量、生産数量当たりの排出量、建物延床面積当たりの排出量、輸送トンキロ当たりの排出量

2.7. 作成体制

本インベントリは、北海道大学サステナビリティ推進機構が発行するもので、機構の下に設置された CN 戦略 PT が関係部局等の協力を得ながら企画・立案し、サステナビリティ推進機構運営委員会の審議・承認を経て取りまとめています。

CN 戦略 PT は、本学の CN に係る方針・目標・戦略等について立案・企画を行うことを目的に、2022 年 11 月に設置されたプロジェクトチーム（2024 年 6 月より CN 専門委員会）で、本インベントリの作成主体を担っています。総長補佐、機構の専任教員、施設部長及びその他機構長が必要と認めた人員により組織されており、また、地域の取り組みとの連携を図る上で、北海道や札幌市の関連部署からも参画・協力をいただいています。

インベントリ作成に係る主な主体とその役割は、以下の通りです。また、各主体の役割・関係性をまとめた作成体制は、図 2-7 に示す通りです。

1) 企画・立案・全体マネジメント

- CN 戦略 PT（2024 年 6 月より CN 専門委員会）

2) データ提供（詳細…表 2-3-3 参照）

- 北海道大学施設部 : 事業活動に係る主要な物量データ
- 北海道大学財務部 : 事業活動に係る主要な財務データ
- その他の事務組織等

3) データ照合・GHG 排出量算定・インベントリ作成

- CN 戦略 PT（2024 年 6 月より CN 専門委員会）

4) インベントリ審議・承認

- 北海道大学サステナビリティ推進機構運営委員会

5) データ保管

- 北海道大学サステナビリティ推進機構 : インベントリに係る成果品データ一式を保管
- データ提供者（上記） : GHG 排出量算定に用いた根拠データ一式を保管

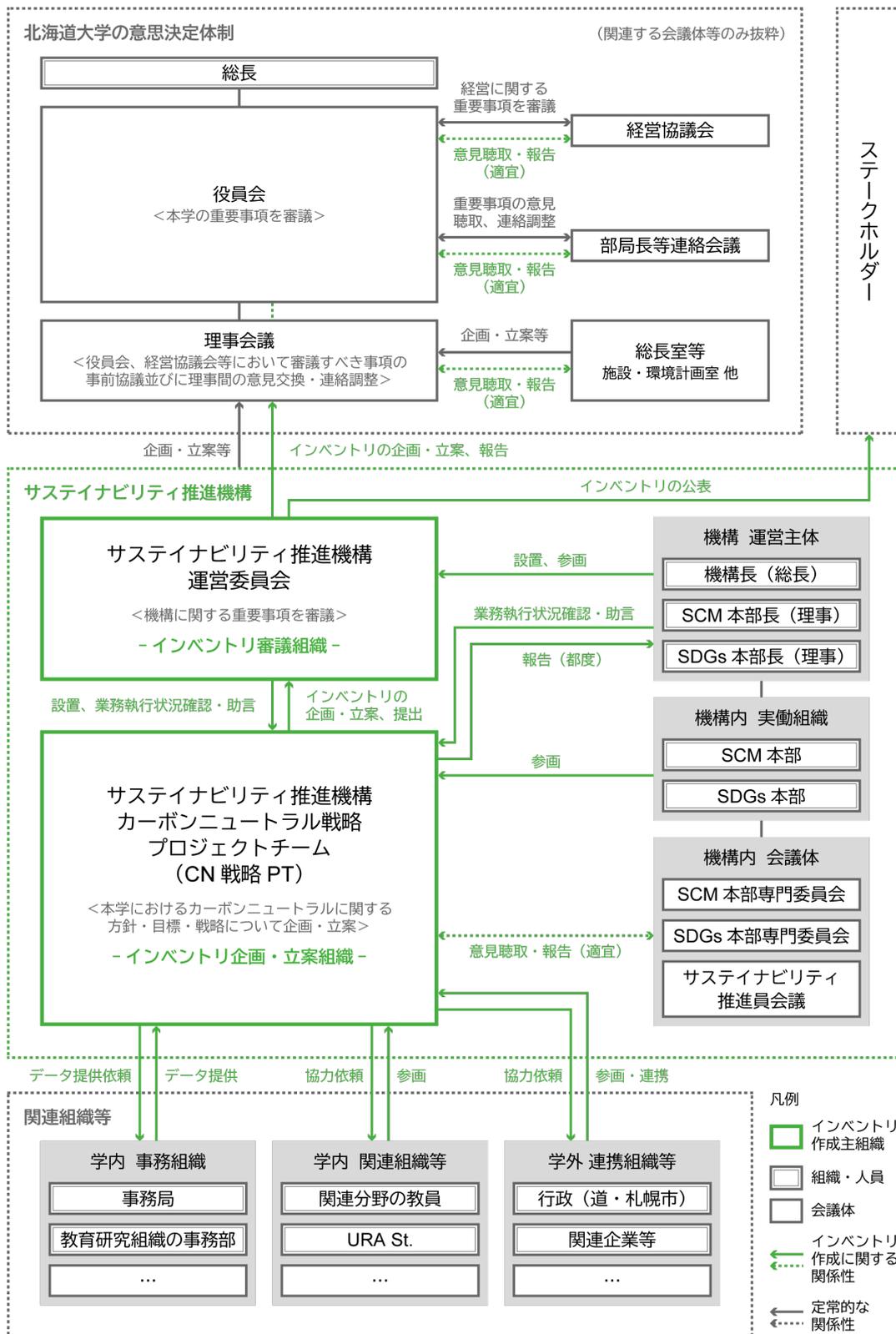


図 2-7 本インベントリの作成体制 (2023 年 4 月時点)

※ 略語 (図 2-7)

- SCM 本部：サステナブルキャンパスマネジメント本部 (2024 年 4 月よりキャンパスマネジメント部門)
- SDGs 本部：SDGs 事業推進本部 (2024 年 4 月より SDGs 事業推進部門)
- URA St.：大学力強化推進本部研究推進ハブ 統合 URA 研究マネジメントステーション (2024 年 4 月より統合 URA 本部)

2.8. 作成プロセス

本インベントリの作成スケジュール実績を表 2-8a に示します。また、本インベントリの作成プロセスにおける各会議体等への審議・報告等の過程について、参考資料（本インベントリ作成に係る主な会議等）にまとめていますので、併せてご参照下さい。

表 2-8a 本インベントリの作成スケジュール（実績）

| プロセス | 主な関係主体 | 2023 (R5) 年度 | | | | | | | | | | | | 2024 (R6) 年度 | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|----|--|---|--|
| | | 2023 (R5) 年 | | | | | | | | | | | | 2024 (R6) 年 | | | | | | | | | |
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| 1 | インベントリ作成のための事前調査 | CN戦略PT | ● | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | インベントリ作成企画書の作成 | CN戦略PT | | | | | ● | → | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | インベントリ作成企画書の審議・承認 | 運営委員会 | | | | | | ● | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 算定方法の検討、データ収集の準備 (排出源毎の情報整理 他) | CN戦略PT | ● | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | データ収集 (事前ヒアリング～提供依頼～受領) | CN戦略PT、事務組織等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | データ照合、GHG排出量の算定 | CN戦略PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | インベントリ(案)の作成 | CN戦略PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | インベントリ(案)のファクトチェック | CN戦略PT、事務組織等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | インベントリ(案)の審議・承認 | 運営委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ★ | |
| 10 | インベントリの策定・公表 | CN戦略PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ★ | |

※ CN 戦略 PT…2024 年 6 月より CN 専門委員会

次回以降のインベントリの作成スケジュールのイメージを表 2-8b に示します。これは、上記実績をベースとしながら、本学の事業年度（毎年 4 月 1 日から翌年 3 月 31 日まで）のサイクルと連動するように調整しています。なお、このスケジュールのイメージは現時点での案であり、次回のインベントリ作成の初期段階で改めて検証・調整の上で、設定するものとします。

表 2-8b 次回以降のインベントリの作成スケジュールのイメージ

| プロセス | 主な関係主体 | N+1年度 | | | | | | | | | | | | N+2年度 | | | | | | | | |
|------|-----------------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|-------|---|---|--|--|--|--|--|---|
| | | N+1年 | | | | | | | | | | | | N+2年 | | | | | | | | |
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| 1 | インベントリ改善のための事前検討 | CN専門委員会 | ● | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | インベントリ作成企画書の作成 | CN専門委員会 | | | | | ● | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | インベントリ作成企画書の審議・承認 | 運営委員会 | | | | | | ● | → | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 算定方法の検討、データ収集の準備 (排出源毎の情報整理 他) | CN専門委員会 | ● | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | データ収集 (事前ヒアリング～提供依頼～受領) | CN専門委員会、 事務組織等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | データ照合、GHG排出量の算定 | CN専門委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | インベントリ(案)の作成 | CN専門委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | インベントリ(案)のファクトチェック | CN専門委員会、 事務組織等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | インベントリ(案)の審議・承認 | 運営委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ★ |
| 10 | インベントリの策定・公表 | CN専門委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ★ |

※ N 年度のインベントリ作成の場合

2.9. 作成サイクル

GHG 排出量の経年的比較に際し、国際協定や国の政策を鑑み、今後、直近では 2030 年度の GHG 排出量の検証が必要です。よって、2030 年度の GHG 排出量の検証の実施を前提に、本学の GHG 排出量の算定サイクルとして以下を想定します。なお、2030 年度以降の GHG 排出量の算定サイクルについては、2030 年度までの取組状況を鑑み、改めて設定する事とします。

- Scope1・2：毎年度（算定対象開始年度～前年度までを算定）
 - 当該排出量は、「北海道大学サステナビリティレポート」での報告を想定します。
- Scope3：4 年度ごと（算定対象開始年度～前年度までを算定）
 - 当該排出量は、「北海道大学 GHG インベントリ」での報告を想定します。
 - 直近で、2023 年度（本インベントリ）、2027 年度、2031 年度での算定を予定します。

| | ~2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 算定対象年度（Scope1・2） | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 算定作業年度（Scope1・2） ・ 報告方法：サステナビリティレポート | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 算定対象年度（Scope3） | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 算定作業年度（Scope1・2・3） ・ 報告方法：GHGインベントリ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | 今回 | | | 中間検証 | | | | 2030検証 |

（凡例） ● 年度毎のGHG排出量データ, ■ サステナビリティレポートの作成, ■ GHGインベントリの作成

図 2-9 GHG 排出量の算定サイクルのイメージ

2.10. 制限事項・課題

網羅的で精度の高いインベントリ作成のためには、算定対象範囲の全てにおいて精度の高いデータを収集の上、GHG 排出量を算定する事が望まれます。しかしながら、望ましいデータの取得が現実的ではない段階にある場合があります。GHG プロトコルでは、インベントリの質向上には時間・経験が必要であるとした上で、インベントリ作成の際は、その時点で入手可能な最善なデータに基づいて作成し、その限界を明らかにする事を推奨しています²⁵。以下、本インベントリにおける制限事項及び課題を示します。

2.10.1. データの完全性に関する制限事項・課題

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²⁶。これらの排出源については、今後、データ収集の実現可能性の検討を継続し、本学のインベントリのカバー率（完全性）の向上を図っていく予定です。

- 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、3. 結果 及び 4. 結果詳細 において、以下の注釈記号を用いて示していますので参照下さい。なお、この注釈記号による仕分けは、将来的に変化する可能性があります（例. ある排出源において、現状は本学で該当する活動がないが、将来的な新事業などにより該当する活動が新たに生じる場合）。次回以降のインベントリの作成の都度、定期的な見直しを行う必要があります。

表 2-10-1 未算定の排出源に用いる注釈記号²⁷

| 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 |

また、ある排出源において、算定対象期間（2013～2022 年度）の一部の活動量データが不足している場合は、環境省 GL の扱い²⁶を踏襲し、データが不足する期間の排出量についてはデータが存在する期間の算定結果に基づく代替値を用いる等により、排出量の全体像の把握を優先する算定方法を採用しています。このような代替措置を用いて算定を行った排出源については、4. 結果詳細にて、その方法を示していますので参照下さい。

2.10.2. データの正確性に関する制限事項・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。例えば、ある排出源に関する活動量の把握が困難な場合、統計値や業界平均値等の二次的なデータを活用する事でカバー率を上げる事ができますが、算定結果の精度が落ちることが考えられます。データ収集において、時間やコストの制約がある場合、カバー率と正確性の向上はトレードオフの関係にあります。³¹

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。また、算定作業の合理化のため、本学が既に収集・管理している既存データを広く活用しています。

これらにより、データ収集上の制限があるため、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。不確実性とは、算定結果の値と潜在する真の値とのぶれを表す概念で、算定に使用するデータの欠損や代表性の欠如、標本誤差、測定誤差等に起因するものです。²⁸

以下、本インベントリの不確実性に関する具体的な要因等を整理します。

2.10.2.1. 使用データの不確実性に関する事項

GHG 排出量の算定に使用するデータには、一次データと二次データがあります²⁹。

- 一次データ：事業者の固有活動からのデータ（例. 材料使用量、燃料消費量）
- 二次データ：事業者の固有活動に由来しないデータ（例. 統計値、業界平均値）

インベントリの正確性を高める上では、出来る限り一次データを用いる事が望まれます。GHG 排出量算定の最も正確性が高い方法は、事業者が各活動において自ら排出量を直接計測する事で一次データを得る方法ですが、現実的には困難な場合が多いため、GHG プロトコルでは、二次データの使用を許容しています。具体的には、「活動量×排出係数」の算定式を用いて GHG 排出量を算定、その内、排出係数については統計値等の二次データを用いて算定する方法をとります。よって、GHG 排出量の計算は、主に次の算定式を採用する事となります。

- $\text{GHG 排出量} = \text{活動量 (一次データ)} \times \text{排出係数 (二次データ)}$

本インベントリについても、原則、上記の算定式により GHG 排出量を算定しており、特に、排出係数については、原則、排出係数データベース³⁰等の二次データを用いています。そのため、算定結果には一定の不確実性が存在します。排出源ごとの排出係数の出典については、4. 結果詳細 に示していますので参照下さい。

また、活動量においても、どのようなデータを用いるかによって、算定結果の正確性が変わります。活動量として主に用いられるデータには、物量データと金額データがあります。

- 物量データ：事業者の活動の規模について物量で表現されるデータ（例. 電気使用量）
- 金額データ：事業者の活動の規模について金額で表現されるデータ（例. 電気料金）

金額データは価格変動や経済状況の影響を受ける可能性があるため、算定精度を高める上では、活動量は出来る限り物量データで取得する事が望まれます。一方、物量データの取得が困難な場合、データ取得が容易な金額データを活用する事で、インベントリ全体のカバー率の向上を図る事ができます。³¹

本インベントリでは、カバー率向上のため、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、算定結果には一定の不確実性が存在します。排出源ごとの活動量データの詳細については、4. 結果詳細 に示していますので参照下さい。

2.10.2.2. 不確実性に関する定量的な評価

本インベントリでは、不確実性に関する定量的な評価を行っておりません。GHG プロトコルでは、不確実性の定量的な評価が推奨されていますが、現在は本学のインベントリに対する適切な評価方法が定められておらず、その実施を見送っています。今後、インベントリの不確実性に関する評価の実現可能性の検討を継続する予定です。

2.10.3. データの粒度に関する課題

GHG 排出量の算定に用いる活動量等のデータは、事業所ごと、施設ごと等、データの種類によって異なる粒度で収集・管理されている事が多々あります。GHG プロトコルでは、より正確なデータ収集を図り、また、削減計画等の実行性の向上を図る上で、より細かな粒度のデータの収集を推奨されています。³²

粒度ごとのデータ区分は、一般には表 2-10-3a に示すような形で整理され、本学の場合、表 2-10-3b のような形で整理できます。

表 2-10-3a 粒度ごとのデータ区分の例（細かい順）³³

| データの粒度 | 説明 |
|----------|---|
| 製品レベル | GHG 排出を伴う製品ごとのライフサイクル全体の活動量等のデータ |
| 生産ラインレベル | GHG 排出を伴う製品を生産する活動・プロセス・生産ライン等ごとの活動量等のデータ |
| 施設レベル | GHG 排出を伴う製品を生産する施設ごとの活動量等のデータ |
| 事業単位レベル | GHG 排出を伴う製品を生産する事業単位ごとの活動量等のデータ |
| 事業者レベル | 事業者全体の活動量等のデータ |

表 2-10-3b 本学の粒度ごとのデータ区分（細かい順）

| データの粒度 | 説明 |
|--------|---|
| 室ごと | GHG 排出を伴う教育・研究等の活動を行う室（部屋）ごとの活動量等のデータ |
| 施設ごと | GHG 排出を伴う教育・研究等の活動を行う施設ごとの活動量等のデータ |
| 部局等ごと | GHG 排出を伴う教育・研究等の活動を行う部局等ごとの活動量等のデータ |
| 拠点ごと | GHG 排出を伴う教育・研究等の活動を行うまとまった拠点ごとの活動量等のデータ |
| 大学全体 | 大学全体の活動量等のデータ |

本インベントリは、本学の GHG 排出量の全体像の把握を主目的としており、現状の算定結果は「大学全体」の排出量となっています。今後、本学のインベントリにおいては、データの精度向上及び削減計画等の実効性の向上を図る上で、GHG 排出量のデータの粒度向上を図る予定です。

2.10.4. 今後のデータ品質の改善方針

今後、北海道大学では、2.10.1～2.10.3 で述べた点について、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。一方、データ品質の改善には一定の時間やコストを要するため、本インベントリの算定結果を参考に、優先順位をつけた段階的な改善を図る事を想定します。

今後の改善に向けての優先順位の設定イメージを図 2-10-4 に示します。これは現時点での案であり、次回のインベントリ作成の初期段階で改めて検証・調整の上で、設定するものとします。

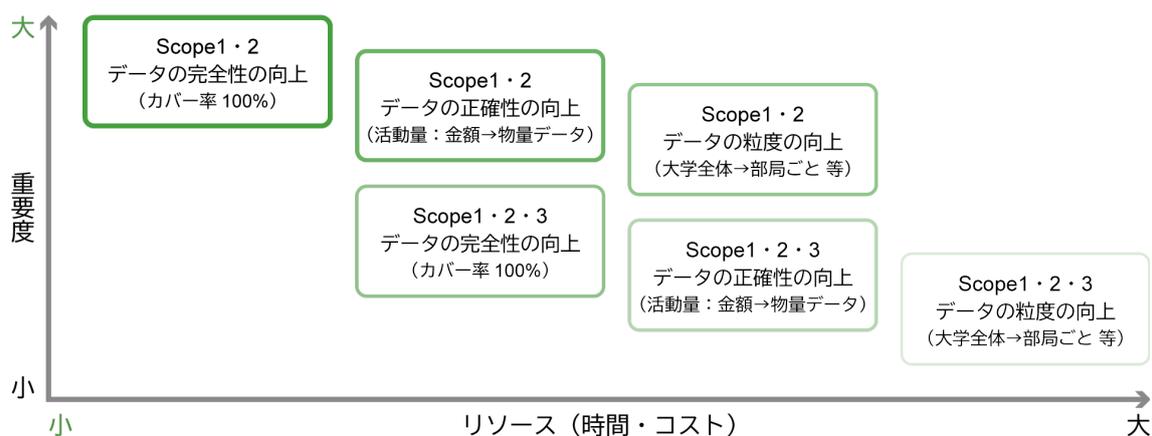


図 2-10-4 インベントリのデータ品質の改善に向けた優先順位の設定イメージ (左上ほど優先順位が高い)

3. 結果

- 3.1. GHG 排出量の推移
- 3.2. GHG 種類別の GHG 排出量の推移
- 3.3. GHG 排出原単位（指標）の推移
- 3.4. エネルギー消費量の推移
- 3.5. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移

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 3-1a～3-1c 及び表 3-1a 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（マーケット基準については 4.2.1.1.参照）。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

なお、2018 及び 2021 年度の一時的な GHG 排出量の減少については、2018 年度は北海道胆振東部地震の影響によるエネルギー消費量の一時的な減少、2021 年度は札幌キャンパス等における特定規模電気事業者（新電力）との電力調達契約による電気事業者の排出係数の減少により、Scope2 排出量が一時的に減少したことに因ります。

これらの算定結果は、データ取得上の制限等から一定の不確実性を有する結果である事に留意が必要です。詳細は、「2.10. 制限事項・課題」を参照下さい。

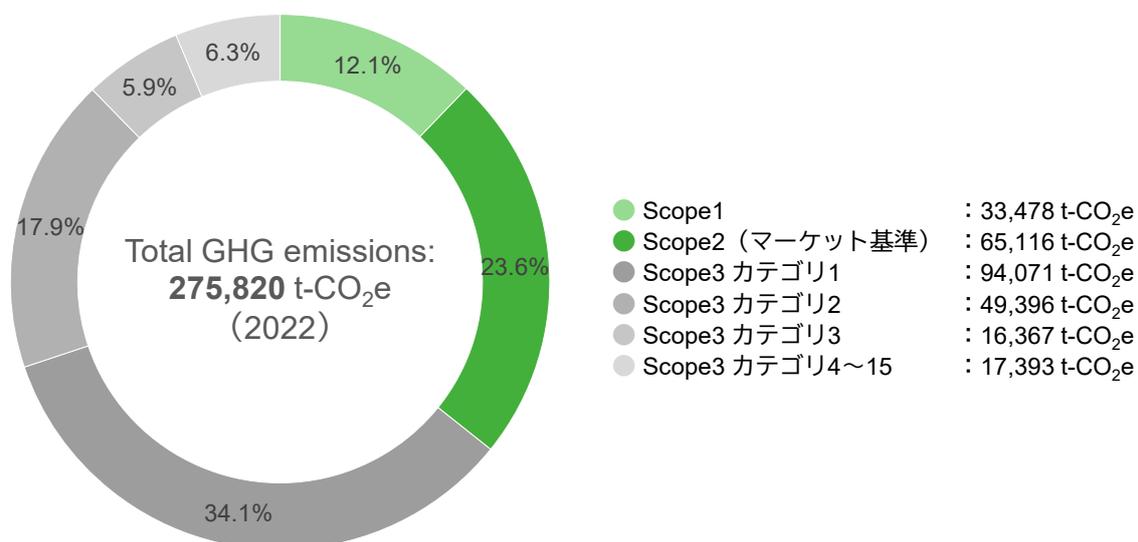


図 3-1a 北海道大学の GHG 排出量（2022 年度）

表 3-1a 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-CO₂e | 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% |

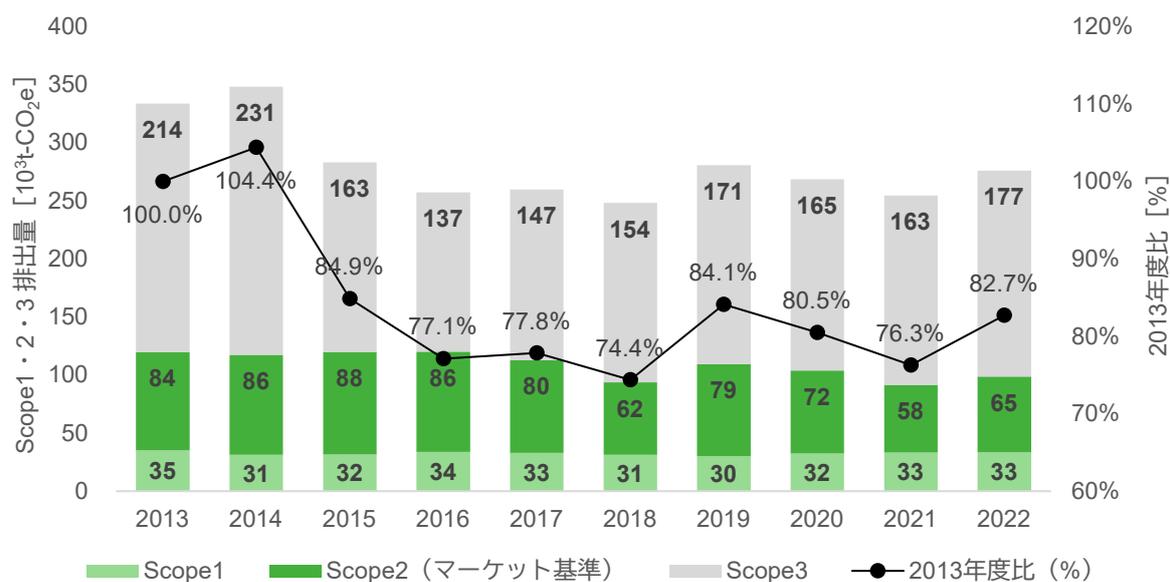


図 3-1b 北海道大学の GHG 排出量の推移 (Scope1・2・3、2013~2022 年度)

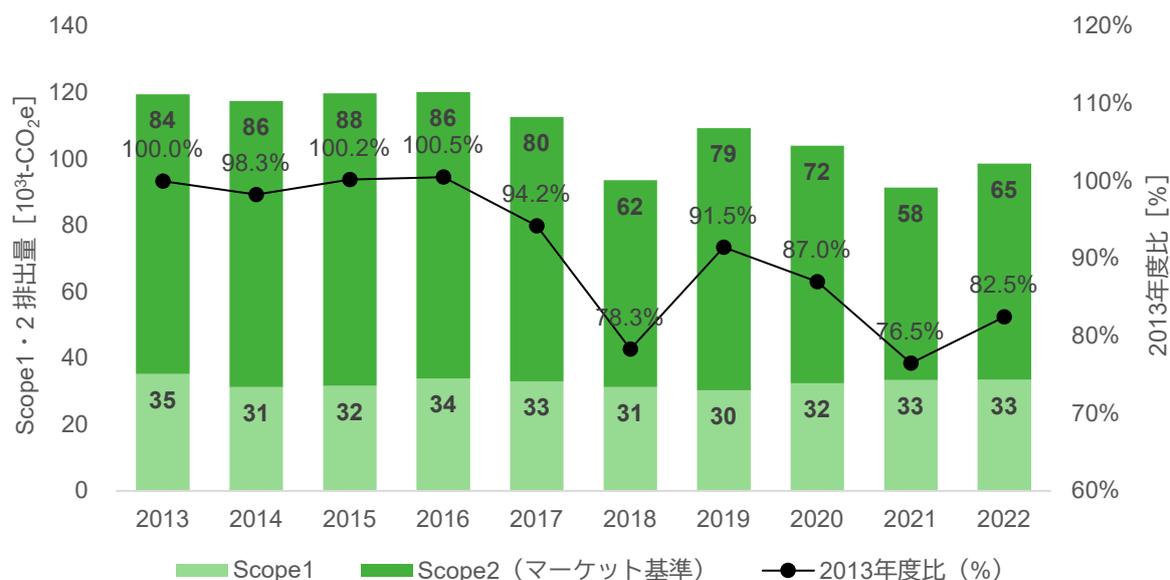


図 3-1c 北海道大学の GHG 排出量の推移 (Scope1・2、2013~2022 年度)

表 3-1b 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) | 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 |
| 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 |
| カテゴリ9 (輸送、配送 (下流)) | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ10 (販売した製品の加工) | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ11 (販売した製品の使用) | t-CO ₂ e | NA |
| カテゴリ12 (販売した製品の廃棄) | t-CO ₂ e | 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 |
| カテゴリ15 (投資) | t-CO ₂ e | 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% |

最新データである 2022 年度における排出源ごとの GHG 排出量について、排出量の多い順に整理したものを表 3-1c に示します。

表 3-1c 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% |

Scope1・2においては、「他者から供給された電気の使用 (No.201)」、「燃料の使用 (No.101)」、「業務用冷凍空気調和設備の整備における HFC の改修及び封入 (No.147)」等が特に排出割合の高い排出源であり、優先的に削減対策等を講じる必要があります。

Scope3においては、「カテゴリ 1 (購入した製品・サービス) (No.301)」、「カテゴリ 2 (資本財) (No.302)」、「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) (No.303)」等が特に排出割合の高い排出源となりました。ただ、Scope3 の GHG 排出量の算定は、その大半が金額データを用いた計算となっているため、次回以降のインベントリ作成においては、排出割合の高い排出源において、特に優先的なデータ品質の改善が望まれます。

3.2. GHG 種類別の GHG 排出量の推移

算定対象期間中の GHG 種類別の GHG 排出量の算定結果を図 3-2 及び表 3-2 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)。

算定対象期間を通して、エネルギー起源 CO₂ が最も高い割合を占めており、最新データである 2022 年度の排出量は 95,549 トンで、全体の 96.9%を占めています。エネルギー起源 CO₂ 以外の算定対象 GHG (以下、6.5 ガスという) の 2022 年度の排出量は 3,044 トン (CO₂ 換算)、排出割合は 3.1%と全体に占める割合は少ないですが、その内、HFCs については、2022 年度の排出量が 2,125 トン (CO₂ 換算) と比較的大きな割合を占めています。

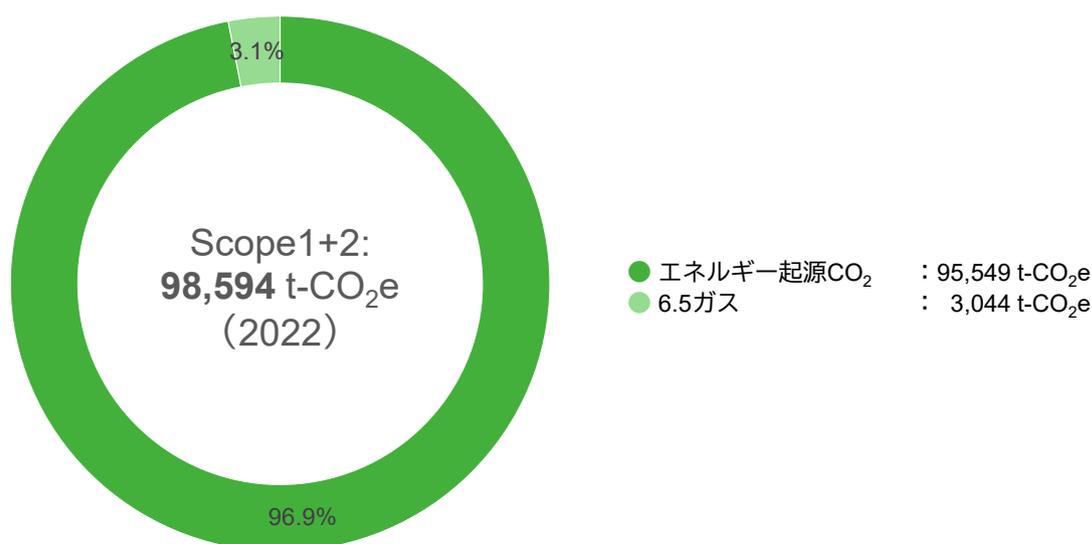


図 3-2 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量 (Scope1・2 (マーケット基準), 2022 年度)

表 3-2a 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量 (Scope1・2 (マーケット基準), 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 3-2b 北海道大学の GHG 種類別の GHG 排出量の推移 (Scope1・2 (マーケット基準), 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）。2.6.参照。以下定義省略。）の算定結果を図 3-3 及び表 3-3 に示します。また、算定期間中の GHG 排出原単位（指標）と建築延床面積の推移を図 3-3b 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

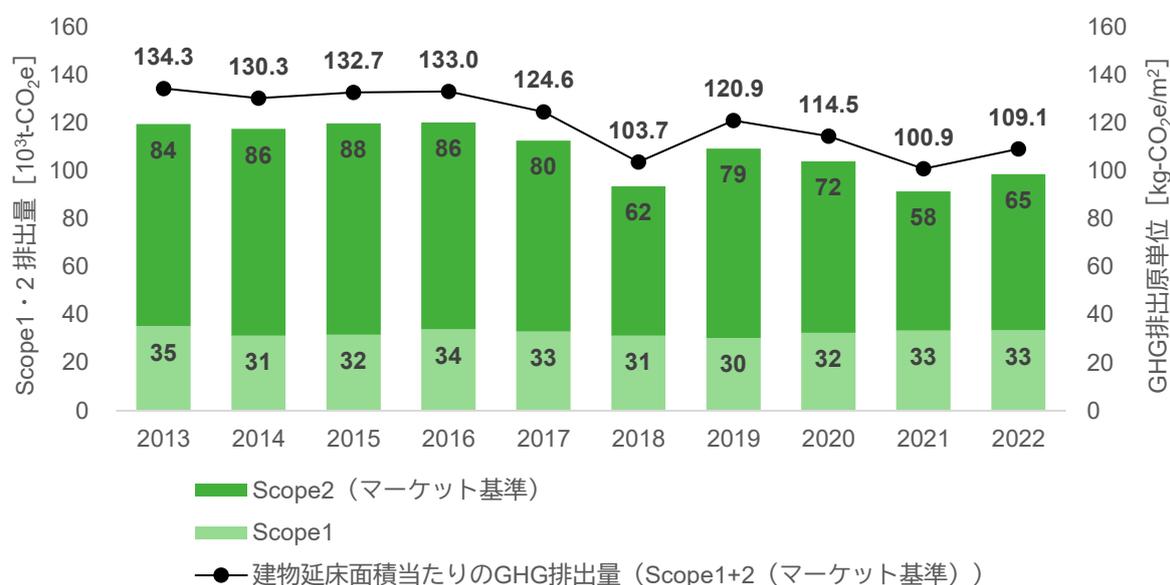


図 3-3a 北海道大学の GHG 排出量（Scope1・2）と GHG 排出原単位（指標）の推移（2013～2022 年度）

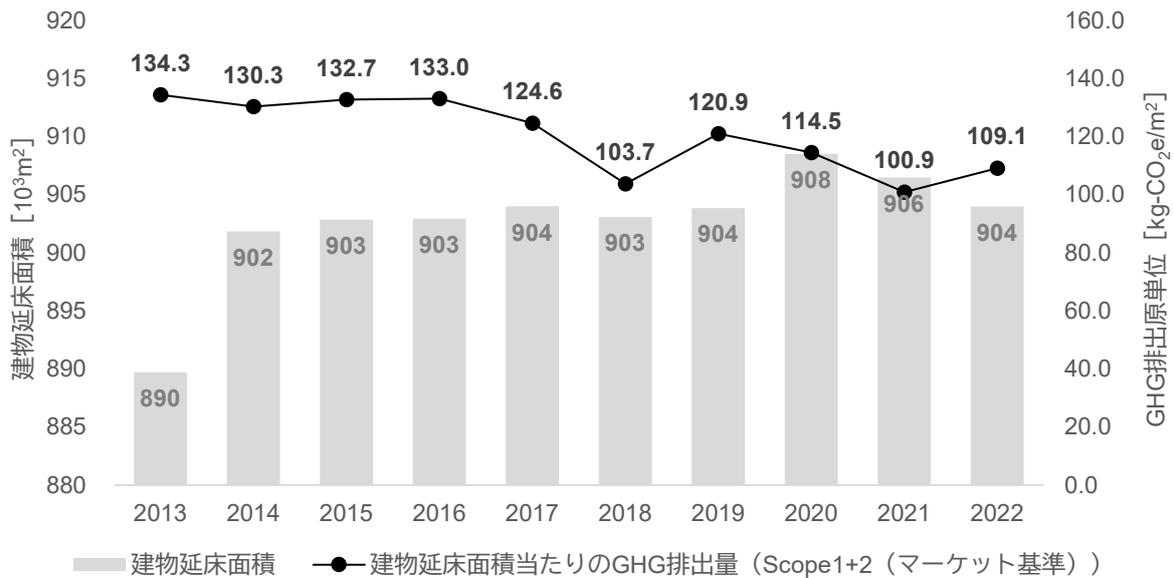


図 3-3b 北海道大学の建物延床面積と GHG 排出原単位（指標）の推移（2013～2022 年度）
 （単位： $10^3 m^2$ （左軸）、 $kg-CO_2e/m^2$ （右軸））

表 3-3 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
 出典（建物面積（保有施設の総延床面積））：北海道大学. 国立大学法人等施設実態報告. 様式 A（建物面積表），<12>建物面積.

| 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 3-4 及び表 3-4 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。

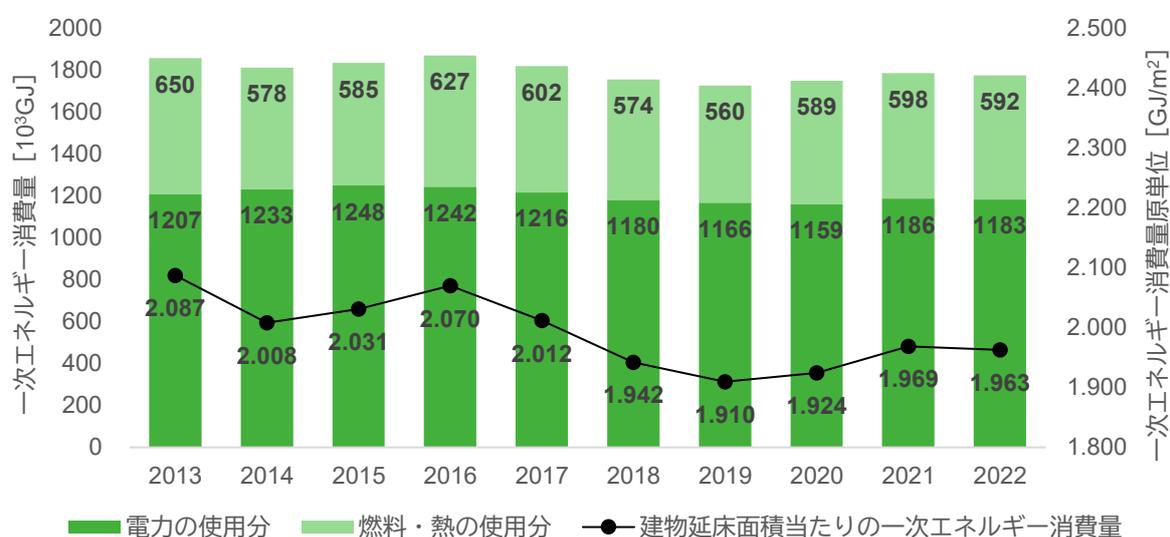


図 3-4 北海道大学の一次エネルギー消費量及び一次エネルギー消費量原単位の推移（2013～2022 年度）
（単位：10³ GJ（左軸）、GJ/m²（右軸））

表 3-4 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 |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 推定使用量（燃料・電力・熱） | | | | | | | | | | | |
| Scope1 燃料の使用（No.101） 推定使用量 合計 （引用元：表4-1-1-1c、海外オフィス分を除く） | | | | | | | | | | | |
| ガソリン | kl | 66 | 63 | 62 | 59 | 66 | 64 | 58 | 53 | 62 | 55 |
| 灯油 | kl | 190 | 130 | 142 | 112 | 115 | 110 | 111 | 105 | 161 | 164 |
| 軽油 | kl | 272 | 258 | 239 | 256 | 235 | 250 | 238 | 227 | 218 | 179 |
| A重油 | kl | 2,051 | 1,340 | 1,379 | 1,687 | 1,497 | 1,318 | 986 | 912 | 776 | 1,068 |
| 液化石油ガス（LPG） | t | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 | 8 | 3 | 1 | 1 |
| 天然ガス（液化石油ガス（LPG）を除く） | t | 8 | 10 | 12 | 21 | 1 | 2 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 都市ガス | 千m ³ | 12,175 | 11,261 | 11,390 | 12,034 | 11,701 | 11,218 | 11,189 | 11,953 | 12,229 | 11,874 |
| Scope2 他者から供給された電気の使用（No.201） 推定使用量 合計 （引用元：表4-2-1-1c、海外オフィス分を除く） | | | | | | | | | | | |
| 電力 | 千kWh | 123,664 | 126,324 | 127,896 | 127,266 | 124,612 | 120,878 | 119,502 | 118,751 | 121,524 | 121,177 |
| Scope2 他者から供給された熱の使用（No.202） 推定使用量 合計 （引用元：表4-2-1-2c、海外オフィス分を除く） | | | | | | | | | | | |
| 温水 | MJ | 2,837,859 | 2,325,784 | 2,511,400 | 3,020,327 | 2,714,826 | 2,758,736 | 2,903,960 | 2,741,398 | 2,873,453 | 2,456,270 |
| 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% |

※ 特記事項（表 3-4）

- 一次エネルギー換算係数は、省エネ法施行規則（算定対象期間を考慮し、令和 4 年 4 月 1 日施行時の数値を採用）より以下の数値を採用しています。
 ガソリン：34.6 GJ/kl、灯油：36.7GJ/kl、軽油：37.7 GJ/kl、A 重油：39.1 GJ/kl、液化石油ガス（LPG）：50.8 GJ/t、
 天然ガス（液化石油ガス（LPG）を除く）：54.6 GJ/t、都市ガス：44.8 GJ/10³Nm³、電力：9.76 GJ/千 kWh、温水：1.36 GJ/GJ
- 海外オフィス分は含まれていません（燃料・電力の使用量のデータの収集が困難なため）。
- 「建物延床面積（保有施設の総延床面積）」の値は、表 3-3 と同様です。

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 3-5 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 |

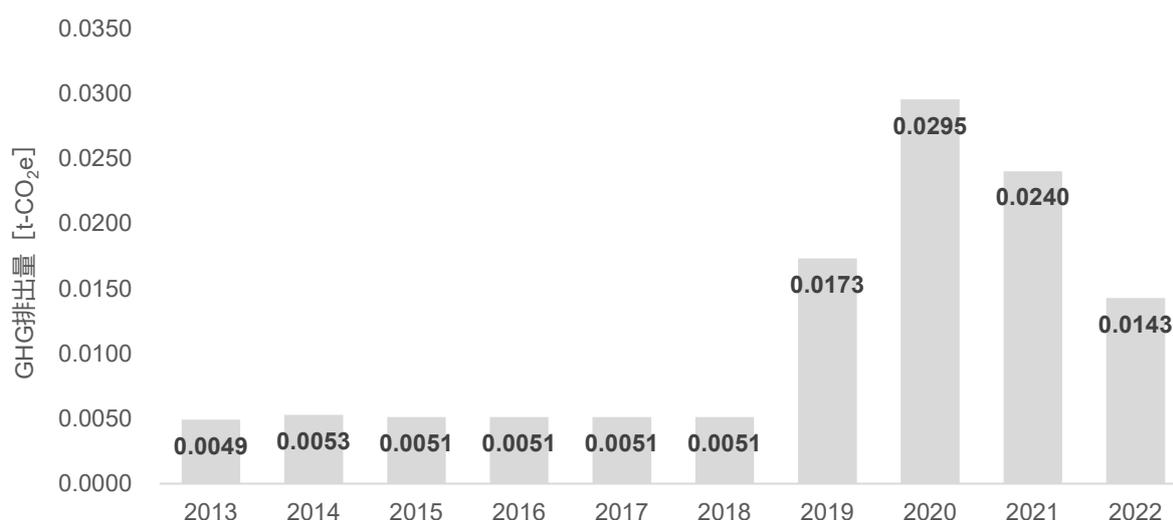


図 3-5 北海道大学のバイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量の推移

4. 結果詳細

4.1. GHG 排出量 (Scope1)

- 4.1.1. エネルギー起源 CO₂
- 4.1.2. 非エネルギー起源 CO₂
- 4.1.3. CH₄
- 4.1.4. N₂O
- 4.1.5. HFCs
- 4.1.6. PFCs
- 4.1.7. SF₆
- 4.1.8. NF₃

4.2. GHG 排出量 (Scope2)

- 4.2.1. エネルギー起源 CO₂

4.3. GHG 排出量 (Scope3)

- 4.3.1. カテゴリ 1 (購入した製品・サービス)
- 4.3.2. カテゴリ 2 (資本財)
- 4.3.3. 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)
- 4.3.4. カテゴリ 4 (輸送、配送 (上流))
- 4.3.5. カテゴリ 5 (事業から出る廃棄物)
- 4.3.6. カテゴリ 6 (出張)
- 4.3.7. カテゴリ 7 (雇用者の通勤)
- 4.3.8. カテゴリ 8 (リース資産 (上流))
- 4.3.9. カテゴリ 9 (輸送、配送 (下流))
- 4.3.10. カテゴリ 10 (販売した製品の加工)
- 4.3.11. カテゴリ 11 (販売した製品の使用)
- 4.3.12. カテゴリ 12 (販売した製品の廃棄)
- 4.3.13. カテゴリ 13 (リース資産 (下流))
- 4.3.14. カテゴリ 14 (フランチャイズ)
- 4.3.15. カテゴリ 15 (投資)

4.4. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量

4.1. GHG 排出量 (Scope1)

Scope1 の排出源ごとの GHG 排出量は、原則、SHK マニュアル (Ver.4.9) に示される方法により算定しております。Scope1 の排出量 (年度別) の推移は、表 4-1 の通りです。次項 4.1.1.より、GHG の種類ごとの算定方法及び結果を示します。なお、CO₂ 以外の GHG については、温暖化係数を用いて t-CO₂e に換算しています。

表 4-1 GHG 排出量の推移 (Scope1)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| エネルギー起源CO ₂ | t-CO ₂ | 34,150.4 | 29,992.9 | 30,374.5 | 32,636.0 | 31,287.3 | 29,747.5 | 28,748.2 | 30,166.8 | 30,546.2 | 30,433.5 |
| 非エネルギー起源CO ₂ | t-CO ₂ | 44.3 | 52.8 | 51.4 | 43.0 | 45.7 | 48.1 | 41.7 | 36.5 | 37.6 | 44.2 |
| 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 | 522.7 | 674.3 | 657.7 | 655.4 | 685.5 | 659.3 | 629.9 | 661.3 | 606.0 | 546.0 |
| 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 | 182.9 | 181.5 | 184.2 | 207.0 | 202.3 | 176.3 | 225.6 | 249.1 | 228.0 | 317.0 |
| 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 | 353.6 | 356.6 | 365.2 | 356.9 | 797.1 | 655.2 | 651.4 | 1,324.5 | 1,933.7 | 2,125.4 |
| 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 | 2.4 | 36.6 | 0.0 | 19.1 | 9.6 | 0.0 | 19.5 | 19.6 | 22.2 | 11.9 |
| 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 |
| Scope1 総計 | t-CO₂e | 35,256.3 | 31,294.8 | 31,633.0 | 33,917.3 | 33,027.5 | 31,286.4 | 30,316.2 | 32,457.9 | 33,373.8 | 33,478.0 |

4.1.1. エネルギー起源 CO₂

Scope1 の排出量の内、エネルギー起源 CO₂ の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-1 の通りです。次項 4.1.1.1. より、排出源ごとの算定方法及び結果を示します。

表 4-1-1 排出源ごとの GHG 排出量の推移（Scope1、エネルギー起源 CO₂）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------|-------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| エネルギー起源CO ₂ | | | | | | | | | | | | |
| 101 | 燃料の使用 | t-CO ₂ | 34,150.4 | 29,992.9 | 30,374.5 | 32,636.0 | 31,287.3 | 29,747.5 | 28,748.2 | 30,166.8 | 30,546.2 | 30,433.5 |
| | 小計 | t-CO ₂ | 34,150.4 | 29,992.9 | 30,374.5 | 32,636.0 | 31,287.3 | 29,747.5 | 28,748.2 | 30,166.8 | 30,546.2 | 30,433.5 |

4.1.1.1. 燃料の使用（No.101）

1) 排出源の説明

石炭、石油製品、天然ガス等の化石燃料を燃焼させた際、燃料中に含まれている炭素が CO₂ となり、大気中へ排出されます。なお、本学が借り上げている施設や設備などのリース資産の操業に伴う排出については、組織境界の設定により、Scope・カテゴリの仕分けが異なりますが、「2.3.4. 境界設定に関する補足事項」に記載の通り、組織境界基準として経営支配力基準を選択した場合、自社が賃借しているリース資産の操業に伴う排出については、Scope1・2 に計上する事とされています。そのため、リース資産（上流）における燃料の使用についても、本排出源に含めて計上します。

2) 算定方法

SHK マニュアルに従い、燃料の種類ごとに、燃料使用量に、単位量当たりの発熱量、排出係数（単位熱量当たりの炭素排出量）及び 44/12 を乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = (\text{燃料の種類ごとに}) \text{ 燃料使用量 (t, kl, 千 Nm}^3\text{)} \\ \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (t-C/GJ)} \times 44/12$$

3) 単位発熱量・排出係数

単位発熱量及び排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-1-1a 燃料の種類ごとの単位発熱量・排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 燃料種類 | 単位発熱量 | | 排出係数 | |
|-------------------------|-------|------------------------------------|--------|--------|
| ガソリン | 34.6 | GJ/kl | 0.0187 | t-C/GJ |
| 灯油 | 36.7 | GJ/kl | 0.0185 | t-C/GJ |
| 軽油 | 37.7 | GJ/kl | 0.0187 | t-C/GJ |
| A重油 | 39.1 | GJ/kl | 0.0189 | t-C/GJ |
| 液化石油ガス (LPG) | 50.8 | GJ/t | 0.0161 | t-C/GJ |
| 天然ガス (液化天然ガス (LNG) を除く) | 54.6 | GJ/t | 0.0135 | t-C/GJ |
| 都市ガス | 44.8 | GJ/10 ³ Nm ³ | 0.0136 | t-C/GJ |

4) 活動量

活動量は、「燃料種別ごとの燃料の年間使用量」を採用します。主な使用量は、本学が法令に基づき毎年度報告している省エネ法定期報告に従い把握し、それに省エネ法定期報告において対象外となっている分（居住施設分、海外オフィス分、車両等の分）を加えます。その内、居住施設分については、大学で光熱水料を負担している共用部での使用分を計上します（専有部での使用分については、Scope3 カテゴリ 13 に別途計上）。海外オフィスにおける使用量については、光熱水料を含んだ賃料により賃借しており、その使用量を把握することが困難なため、海外オフィスの借用面積を活動量とし、環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計します。また、車両等における使用量については、現状、使用量の把握が困難なため、全学の債務計上票から購入額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。

なお、都市ガスの体積の扱いについては、SHK マニュアルを参照の上、計測時圧力又は計測時温度を求める事が難しいため、計測時体積 (m³) を標準状態体積 (Nm³) の値とします（この扱いについては、本インベントリにおいて共通とします）。

以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-1-1b 活動量データ参照元（排出源：燃料の使用（No.101））

| | | |
|------|-----|---|
| 参照元1 | 活動量 | 燃料種別ごとの燃料の年間使用量（省エネ法定期報告対象分） |
| | 参照元 | 省エネ法定期報告 |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| | 備考 | 借用施設（リース資産（上流））における燃料の使用量を含む |
| 参照元2 | 活動量 | 燃料種別ごとの燃料の年間使用量（内、居住施設分） |
| | 参照元 | 光熱水料集計表 |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（予算担当） |
| | 備考 | 省エネ法定期報告算定対象外の施設（外国人宿舎、学生寄宿舎、職員宿舎、看護師宿舎） |
| 参照元3 | 活動量 | 燃料種別ごとの燃料の年間使用量（内、海外オフィス分） |
| | 参照元 | 国立大学法人等施設実態報告（様式A<12>建物面積） |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（企画担当） |
| | 備考 | 借用面積から環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計 |
| 参照元4 | 活動量 | 燃料種別ごとの燃料の年間購入額（車両等の分） |
| | 参照元 | 債務計上票（勘定科目：車両燃料費） |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 勘定科目名称「車両燃料費」に該当する支出を燃料種別ごとに仕分け、燃料種別ごとの年間購入額から単価を用いて使用量を推定する。公用車、業務用トラック、トラクター、除雪機等、船舶等の使用分に相当し、発電機、芝刈り機等の使用分は含まれない。また、レンタカーの使用や出張等、Scope3に該当する使用分も含まれない。 |

表 4-1-1-1c 活動量（排出源：燃料の使用（No.101））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A) 省エネ法定期報告対象分 | | | | | | | | | | | |
| 灯油 | kl | 190 | 130 | 142 | 112 | 115 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| 軽油 | kl | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 24 | 12 | 15 | 15 | 12 |
| A重油 | kl | 1,323 | 953 | 850 | 813 | 827 | 672 | 479 | 399 | 427 | 480 |
| 液化石油ガス（LPG） | t | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 都市ガス | 千m ³ | 12,168 | 11,254 | 11,383 | 12,027 | 11,695 | 11,217 | 11,188 | 11,951 | 12,227 | 11,872 |
| B) 居住施設分 | | | | | | | | | | | |
| A重油 | kl | 91 | 77 | 95 | 96 | 124 | 124 | 99 | 138 | 100 | 95 |
| 都市ガス | 千m ³ | 6.81 | 6.70 | 6.68 | 6.60 | 5.84 | 1.04 | 1.01 | 1.63 | 1.95 | 1.55 |
| C) 海外オフィス分 | | | | | | | | | | | |
| 海外オフィス 借用面積 | m ² | 389 | 366 | 366 | 366 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 |
| D) 車両等の分 | | | | | | | | | | | |
| 購入額（ガソリン） | 千円 | 10,315 | 10,314 | 8,549 | 6,810 | 8,825 | 9,233 | 8,603 | 6,642 | 9,361 | 9,545 |
| 購入額（灯油） | 千円 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 86 | 16 | 51 | 0 |
| 購入額（軽油） | 千円 | 37,928 | 37,890 | 28,285 | 25,182 | 25,009 | 28,720 | 29,477 | 23,111 | 27,004 | 26,145 |
| 購入額（A重油） | 千円 | 54,367 | 28,259 | 29,297 | 36,263 | 33,628 | 37,776 | 31,507 | 19,679 | 18,809 | 46,584 |
| 購入額（液化石油ガス（LPG）） | 千円 | 1,209 | 1,426 | 1,306 | 1,367 | 1,283 | 1,275 | 1,166 | 252 | 0 | 0 |
| 購入額（天然ガス（CNG）） | 千円 | 689 | 919 | 784 | 842 | 65 | 127 | 314 | 35 | 0 | 0 |
| 推定使用量（ガソリン） | kl | 66.20 | 62.51 | 62.31 | 59.42 | 65.90 | 64.08 | 58.44 | 53.05 | 62.41 | 55.04 |
| 推定使用量（灯油） | kl | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 | 0.20 | 0.56 | 0.00 |
| 推定使用量（軽油） | kl | 271.69 | 257.58 | 239.30 | 255.65 | 215.41 | 226.86 | 225.88 | 212.41 | 202.88 | 167.17 |
| 推定使用量（A重油） | kl | 637.36 | 310.20 | 433.38 | 778.17 | 545.92 | 521.76 | 408.12 | 374.84 | 249.78 | 492.96 |
| 推定使用量（液化石油ガス（LPG）） | t | 6.60 | 7.09 | 7.29 | 8.40 | 7.40 | 7.26 | 6.34 | 1.52 | 0.00 | 0.00 |
| 推定使用量（天然ガス（CNG）） | t | 8.44 | 10.32 | 12.38 | 21.46 | 1.35 | 2.19 | 5.67 | 0.81 | 0.00 | 0.00 |

※ 特記事項 (表 4-1-1-1c)

- 「A」省エネ法定期報告対象分については、基本、本学の施設（所有・借用共）における燃料の使用量となりますが、2018・2019年度のみ船舶（おしよ丸・うしお丸）の使用量が計上されていたため、これらの使用量を控除しています（船舶の使用分は「D」車両等の分）に含まれており、ダブルカウントを避けるための措置となります。
- 「A」省エネ法定期報告対象分の内、2018年度の液化石油ガス(LPG)の使用量について、省エネ法定期報告において誤った集計値で計上されていたため、当該報告書の根拠データを参照の上、本インベントリでは数値を修正しています。
- 「B」居住施設分については、省エネ法定期報告において算定対象外となる居住施設（外国人宿舍、学生寄宿舎、職員宿舍、看護師宿舍）における燃料の使用量を集計していますが、データ上の制限から、一部の小規模な施設の使用量が含まれておらず、使用量が過小評価になっている可能性があります。なお、居住施設の内、職員宿舍、看護師宿舍については、共用部を含め全ての光熱水料が入居者負担となっており、Scope1の算定対象外（Scope3の算定対象）であるため、本表の使用量には含まれておりません。
- 「D」車両等の分における燃料種別ごとの購入額については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）において、勘定科目「車両等燃料費」に相当する支出の内、「品名」フィールドにおいて以下の抽出条件に該当する支出金額を合算して算出しています。
Like "**ガソリン**" Or Like "**レギュラー**" Or Like "**ハイオク**"
Like "**灯油**"
Like "**軽油**"
Like "**重油**"
Like "**液化石油ガス**" Or Like "**LPG**"
Like "**液化天然ガス**" Or Like "**LNG**"
(Like "**天然ガス**" or "**CNG**") and Not "**液化**"
- 「D」車両等の分において、「推定使用量」を算出する上での単価は、以下ウェブサイトに掲載される統計価格を採用しました。
 - ガソリン、灯油、軽油、A重油、液化石油ガス（LPG）
一般社団法人エネルギー経済研究所. "価格情報". 石油情報センターウェブサイト.
<https://oil-info.ieej.or.jp/price/price.html>
※データ情報詳細（ガソリン、灯油、軽油）： 一般小売価格、給油所ガソリン・軽油・灯油、週次調査、北海道局
※データ情報詳細（A重油）： 産業用価格、月次調査、大型ローリー、北海道
※データ情報詳細（LPG）： 一般小売価格、オートガス、奇数次調査、北海道局、店頭(現金)価格
※各年度の最早調査日（4月の最早調査日）のデータを使用
 - 天然ガス（CNG）
一般社団法人エネルギー情報センター. "天然ガス価格の推移". 新電力ネット.
<https://pps-net.org/statistics/gas3>

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ガソリン | 円/L | 155.8 | 165.0 | 137.2 | 114.6 | 133.9 | 144.1 | 147.2 | 125.2 | 150.0 | 173.4 |
| 灯油 | 円/L | 98.1 | 103.8 | 79.3 | 58.7 | 77.6 | 89.5 | 90.8 | 80.2 | 92.1 | 119.6 |
| 軽油 | 円/L | 139.6 | 147.1 | 118.2 | 98.5 | 116.1 | 126.6 | 130.5 | 108.8 | 133.1 | 156.4 |
| A重油 | 円/L | 85.3 | 91.1 | 67.6 | 46.6 | 61.6 | 72.4 | 77.2 | 52.5 | 75.3 | 94.5 |
| 液化石油ガス（LPG） | 円/L | 97.3 | 106.7 | 95.0 | 86.4 | 92.0 | 93.2 | 97.6 | 87.7 | 101.3 | 126.9 |
| 天然ガス（CNG） | 千円/t | 81.7 | 89.1 | 63.3 | 39.3 | 47.9 | 58.2 | 55.4 | 43.2 | 59.6 | 116.5 |

- 「D」車両等の分において、液化石油ガス（LPG）を重量換算するための係数は以下を採用しました。
0.243 (m³/L) 出典：<https://www.j-lpgas.gr.jp/nenten/co2.html>
1/458 (t/m³) 出典：SHK マニュアル. Ver.4.9, p. II-30

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-1-1d 温室効果ガス排出量（排出源：燃料の使用（No.101））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A) 省エネ法定期報告対象分 | | | | | | | | | | | |
| 灯油 | t-CO ₂ | 473.0 | 323.6 | 353.5 | 278.8 | 286.3 | 273.8 | 273.8 | 261.4 | 398.3 | 408.3 |
| 軽油 | t-CO ₂ | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 51.7 | 60.7 | 31.0 | 38.8 | 38.8 | 31.0 |
| A重油 | t-CO ₂ | 3,584.8 | 2,582.3 | 2,303.2 | 2,202.9 | 2,240.9 | 1,820.9 | 1,297.9 | 1,081.1 | 1,157.0 | 1,300.6 |
| 液化石油ガス (LPG) | t-CO ₂ | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 都市ガス | t-CO ₂ | 27,183.6 | 25,141.7 | 25,429.9 | 26,868.6 | 26,126.9 | 25,059.1 | 24,994.3 | 26,698.9 | 27,315.4 | 26,522.4 |
| A) 小計 | t-CO₂ | 31,247.5 | 28,053.6 | 28,092.6 | 29,356.4 | 28,711.8 | 27,220.5 | 26,603.1 | 28,083.2 | 28,912.5 | 28,265.3 |
| B) 居住施設分 | | | | | | | | | | | |
| A重油 | t-CO ₂ | 245.8 | 208.4 | 258.5 | 259.1 | 335.7 | 336.3 | 269.3 | 373.7 | 270.1 | 257.8 |
| 都市ガス | t-CO ₂ | 15.2 | 15.0 | 14.9 | 14.7 | 13.0 | 2.3 | 2.3 | 3.6 | 4.4 | 3.5 |
| B) 小計 | t-CO₂ | 261.1 | 223.3 | 273.5 | 273.9 | 348.7 | 338.6 | 271.5 | 377.3 | 274.4 | 261.3 |
| C) 海外オフィス分 | | | | | | | | | | | |
| 推定排出量（燃料分） | t-CO ₂ | 12.9 | 12.1 | 12.1 | 12.1 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| C) 小計 | t-CO₂ | 12.9 | 12.1 | 12.1 | 12.1 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| D) 車両等の分 | | | | | | | | | | | |
| ガソリン | t-CO ₂ | 157.1 | 148.3 | 147.8 | 141.0 | 156.4 | 152.0 | 138.6 | 125.9 | 148.1 | 130.6 |
| 灯油 | t-CO ₂ | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 0.5 | 1.4 | 0.0 |
| 軽油 | t-CO ₂ | 702.3 | 665.8 | 618.6 | 660.9 | 556.8 | 586.4 | 583.9 | 549.1 | 524.4 | 432.1 |
| A重油 | t-CO ₂ | 1,727.0 | 840.5 | 1,174.3 | 2,108.6 | 1,479.2 | 1,413.8 | 1,105.8 | 1,015.7 | 676.8 | 1,335.7 |
| 液化石油ガス (LPG) | t-CO ₂ | 19.8 | 21.3 | 21.9 | 25.2 | 22.2 | 21.8 | 19.0 | 4.6 | 0.0 | 0.0 |
| 天然ガス (CNG) | t-CO ₂ | 22.8 | 27.9 | 33.5 | 58.0 | 3.6 | 5.9 | 15.3 | 2.2 | 0.0 | 0.0 |
| D) 小計 | t-CO₂ | 2,629.0 | 1,703.8 | 1,996.3 | 2,993.6 | 2,218.2 | 2,179.9 | 1,865.1 | 1,697.9 | 1,350.7 | 1,898.4 |
| 合計 | t-CO₂ | 34,150.4 | 29,992.9 | 30,374.5 | 32,636.0 | 31,287.3 | 29,747.5 | 28,748.2 | 30,166.8 | 30,546.2 | 30,433.5 |

※ 特記事項（表 4-1-1-1d）

- 「C）海外オフィス分」の推定排出量（燃料分）については、以下の排出係数により推計しています。

0.0331 (tCO₂/m²・年)

(出典)

環境省. サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース (Ver.3.3) . 2023年3月.

※16建物【面積】シート, その他サービス業 (都市ガス 0.0256+LPG0.0009+A重油 0.0055+灯油 0.0011 (t-CO₂e/m²・年))

6) 制限事項・課題

一部の活動量を金額データや建物面積から概算しているため、算定された排出量には一定の不確実性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。本排出源における排出量は、排出量全体に与える影響が少なくないため、本排出源に係るデータについては、次回以降、優先的に取得データの品質改善を図ります。

4.1.2. 非エネルギー起源 CO₂

Scope1 の排出量の内、非エネルギー起源 CO₂ の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-2 の通りです。次項 4.1.2.1. より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-2 排出源ごとの GHG 排出量の推移（Scope1、非エネルギー起源 CO₂）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------------|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 非エネルギー起源CO ₂ | | | | | | | | | | | | |
| 102 | 原油又は天然ガスの 試掘・生産 | t-CO ₂ | NO |
| 103 | セメントの製造 | t-CO ₂ | NO |
| 104 | 生石灰の製造 | t-CO ₂ | NO |
| 105 | ソーダ石灰ガラス又は鉄鋼の 製造 | t-CO ₂ | NO |
| 106 | ソーダ灰の製造 | t-CO ₂ | NO |
| 107 | ソーダ灰の使用 | t-CO ₂ | 0.047 | 0.010 | 0.015 | 0.014 | 0.031 | 0.054 | 0.027 | 0.021 | 0.033 | 0.035 |
| 108 | アンモニアの製造 | t-CO ₂ | NO |
| 109 | シリコンカーバイドの製造 | t-CO ₂ | NO |
| 110 | カルシウムカーバイドの製造 | t-CO ₂ | NO |
| 111 | エチレンの製造 | t-CO ₂ | NO |
| 112 | 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 | 0.107 | 0.154 | 0.134 | 0.429 | 0.197 | 0.106 | 0.031 | 0.078 | 0.091 | 0.042 |
| 113 | 電気炉を使用した粗鋼の製造 | t-CO ₂ | NO |
| 114 | ドライアイスの使用 | t-CO ₂ | 29.4 | 34.6 | 33.4 | 26.1 | 26.0 | 28.7 | 22.8 | 22.0 | 22.7 | 24.8 |
| 115 | 噴霧器の使用 | t-CO ₂ | 9.3 | 10.7 | 13.6 | 15.4 | 15.5 | 15.9 | 14.6 | 12.6 | 14.8 | 19.4 |
| 116 | 廃棄物の焼却もしくは製品の 製造の用途への使用・廃棄物 燃料の使用 | t-CO ₂ | 5.42 | 7.28 | 4.26 | 1.10 | 3.95 | 3.34 | 4.22 | 1.77 | 0.00 | 0.00 |
| | 小計 | t-CO ₂ | 44.3 | 52.8 | 51.4 | 43.0 | 45.7 | 48.1 | 41.7 | 36.5 | 37.6 | 44.2 |

4.1.2.1. ソーダ灰の使用 (No.107)

1) 排出源の説明

ソーダ灰 (Na₂CO₃、詳細は用語集を参照) の使用時に化学反応により、CO₂が排出されます。

2) 算定方法

ソーダ灰使用量に単位使用量当たりの排出量に乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{ソーダ灰使用量 (t)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-2-1a ソーダ灰の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|---------|----------------------------|
| ソーダ灰の使用 | 0.415 t-CO ₂ /t |

4) 活動量

活動量は「ソーダ灰使用量」を採用します。しかしながら、現状、ソーダ灰使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票から炭酸ナトリウムの購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-2-1b 活動量データ参照元 (排出源：ソーダ灰の使用 (No.107))

| | | |
|-----|-----|-----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | ソーダ灰の使用に絡む支出 (炭酸ナトリウム購入額) |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-2-1c 年間購入額（および推定使用量）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 炭酸ナトリウム購入額 | 円 | 596,733 | 125,340 | 189,052 | 175,163 | 389,416 | 681,940 | 346,478 | 266,565 | 421,607 | 448,478 |
| 推定使用量 | t | 0.113 | 0.024 | 0.036 | 0.033 | 0.074 | 0.130 | 0.066 | 0.051 | 0.080 | 0.085 |

※ 特記事項（表 4-1-2-1c）

- 「炭酸ナトリウム購入額」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件により該当取引を抽出しました。
Like "**炭酸ナトリウム**" Or Like "**Na2CO3**"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、直近年度（2022 年度）の購入のうち、購入物量が把握可能な 3 取引を抽出し、その取引の金額（税込）の平均値を算出、以下の値を採用しました（この単価をすべての年度（2013～2013 年度）に適用しているため、物価の影響を受けて使用量が過小評価になる可能性があることに留意が必要です）。
5,260.0 円/kg

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-1d 温室効果ガス排出量（排出源：ソーダ灰の使用（No.107））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ソーダ灰の使用 | t-CO ₂ | 0.047 | 0.010 | 0.015 | 0.014 | 0.031 | 0.054 | 0.027 | 0.021 | 0.033 | 0.035 |

6) 制限事項・課題

活動量を直近年度の金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。ただ、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。

4.1.2.2. カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用 (No.112)

1) 排出源の説明

カルシウムカーバイドを水と反応させて水酸化カルシウム（消石灰 [Ca(OH)₂]) とアセチレン (C₂H₂) を製造し、酸素アセチレン炎等として金属の溶断や溶接でアセチレンを燃焼させ使用することにより CO₂ が排出されます。



2) 算定方法

アセチレン使用量に、単位使用量当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2) = \text{アセチレン使用量 (t)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2/\text{t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-2-2a カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|--------------------------|--------------------------|
| カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用 | 3.4 t-CO ₂ /t |

4) 活動量

活動量は「カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの燃焼使用量」を採用します。しかしながら、現状、アセチレンの燃焼使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票からアセチレンガスの購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、表 4-1-2-2b～表 4-1-2-2c に活動量の詳細を示します。

表 4-1-2-2b 活動量データ参照元 (排出源：カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用 (No.112))

| | | |
|-----|-----|-----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | アセチレンの使用に絡む支出 (アセチレンガス購入額) |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-2-2c 年間購入額（および推定使用量）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| アセチレンガス購入額 | 円 | 225,284 | 325,256 | 282,378 | 904,468 | 414,789 | 223,153 | 64,896 | 164,322 | 191,015 | 88,627 |
| 推定使用量 | t | 0.031 | 0.045 | 0.039 | 0.126 | 0.058 | 0.031 | 0.009 | 0.023 | 0.027 | 0.012 |

※ 特記事項（表 4-1-2-1c）

- 「アセチレンガス購入額」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件により該当取引を抽出しました。
Like "**アセチレンガス**"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、直近年度（2022 年度）の購入のうち、購入物量が把握可能な 3 取引を抽出し、その取引の金額（税込）の平均値を算出、以下の値を採用しました（この単価をすべての年度（2013～2013 年度）に適用しているため、物価の影響を受けて使用量が過小評価になる可能性があることに留意が必要です）。
7,161.0 円/kg

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-2d 温室効果ガス排出量（排出源：カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用（No.112））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの燃焼使用量 | t-CO ₂ | 0.107 | 0.154 | 0.134 | 0.429 | 0.197 | 0.106 | 0.031 | 0.078 | 0.091 | 0.042 |

6) 制限事項・課題

活動量を直近年度の金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。ただ、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。

4.1.2.3. ドライアイスの使用 (No.114)

1) 排出源の説明

ドライアイスの使用に伴って、気体となった CO₂ が排出されます。

2) 算定方法

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{ドライアイスの使用時の CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)}$$

3) 排出係数

排出量はドライアイスの使用時の CO₂ 排出量としているため、排出係数は設定されません。

4) 活動量

活動量は「ドライアイス使用量」を採用します。しかしながら、現状、ドライアイス使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票からドライアイスの購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-2-3b 活動量データ参照元 (排出源：ドライアイスの使用 (No.114))

| | | |
|-----|-----|-----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | ドライアイスの購入額 |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-2-3c 年間購入額 (および推定使用量) (排出源：ドライアイスの使用 (No.114))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ドライアイス購入額 | 円 | 5,065,120 | 5,948,917 | 5,737,778 | 5,210,496 | 5,190,501 | 5,731,597 | 4,976,929 | 4,833,098 | 6,140,425 | 6,684,694 |
| 推定使用量 | t | 29.4 | 34.6 | 33.4 | 26.1 | 26.0 | 28.7 | 22.8 | 22.0 | 22.7 | 24.8 |

※ 特記事項 (表 4-1-2-3c)

- 「ドライアイス購入額」については、年度ごとの債務計上票 (Microsoft Access データ) の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件により該当取引を抽出しました。
Like "**ドライアイス**"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、ドライアイスの各年度の本学の契約単価 (以下) を採用しました。

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ドライアイス契約単価 | 円/kg | 172 | 172 | 172 | 200 | 200 | 200 | 218 | 220 | 270 | 270 |

※ 2013 年度については、2014 年度実績で代用しています。

※ 2019 年度については、4~9 月と 10~3 月で契約単価が異なるため、平均値を採用しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-3d 温室効果ガス排出量（排出源：ドライアイスの使用（No.114））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ドライアイスの使用 | t-CO ₂ | 29.4 | 34.6 | 33.4 | 26.1 | 26.0 | 28.7 | 22.8 | 22.0 | 22.7 | 24.8 |

6) 制限事項・課題

活動量を金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。

4.1.2.4. 噴霧器の使用（No.115）

1) 排出源の説明

噴霧器の使用に伴い、噴射剤として封入されている CO₂ が排出されます。

2) 算定方法

CO₂ 排出量は、噴霧器の使用時の排出量となります。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{噴霧器の使用時の CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)}$$

3) 排出係数

排出量は、噴霧器の使用時の CO₂ 排出量としているため、排出係数は設定されません。

4) 活動量

活動量は「噴霧器（CO₂ 充填）使用量」を採用します。しかしながら、現状、噴霧器（CO₂ 充填）使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票から噴霧器（炭酸ガス等）の購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-2-4b 活動量データ参照元（排出源：噴霧器の使用（No.115））

| | | |
|-----|-----|----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 噴霧器（炭酸ガス等）の購入額 |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-2-4c 年間購入額（および推定使用量）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 噴霧器（CO ₂ 充填）の購入額 | 円 | 2,905,910 | 3,355,074 | 4,251,982 | 4,815,163 | 4,847,828 | 4,977,060 | 4,543,951 | 3,947,507 | 4,611,308 | 6,045,946 |
| 推定使用量 | t | 9.3 | 10.7 | 13.6 | 15.4 | 15.5 | 15.9 | 14.6 | 12.6 | 14.8 | 19.4 |

※ 特記事項（表 4-1-2-3c）

- 「噴霧器（CO₂充填）の購入額」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件（OR 条件）により該当取引を抽出しました。
Like "**炭酸ガス*" and Like "**kg 入*"
Like "**エアダスター*" or Like "**ダストブロー*"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、直近年度（2022 年度）の購入のうち、購入物量が把握可能な 3 取引を抽出し、その取引の金額（税込）の平均値を算出、以下の値を採用しました（この単価をすべての年度（2013～2013 年度）に適用しているため、物価の影響を受けて使用量が過小評価になる可能性があることに留意が必要です）。
312.1 円/kg

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-4d 温室効果ガス排出量（排出源：噴霧器の使用（No.115））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 噴霧器の使用 | t-CO ₂ | 9.3 | 10.7 | 13.6 | 15.4 | 15.5 | 15.9 | 14.6 | 12.6 | 14.8 | 19.4 |

6) 制限事項・課題

活動量を直近年度の金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。

4.1.2.5. 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.116)

1) 排出源の説明

廃棄物の焼却^{※1}、もしくは製品の製造の用途への使用^{※2}に伴い、廃棄物中の炭素が酸化され CO₂ として排出されます。あるいは、廃棄物燃料の使用に伴い、廃棄物燃料中の炭素が酸化され CO₂ が排出されます。

※1 ここでいう焼却には、通常焼却炉での焼却処理だけでなく、熔融炉～乾留炉の処理施設での熱処理も全て含まれます。

※2 ここでいう製品の製造の用途への使用とは以下を指します。

- ・ 廃ゴムタイヤに含まれる鉄を製品の原材料として使用すること
- ・ 廃プラスチック類を高炉において鉄鉱石を還元するために使用すること
- ・ 廃プラスチック類をコークス炉においてコークスと炭化水素油、コークス炉ガスに再生し使用すること

2) 算定方法

廃棄物の種類ごとに、焼却量もしくは製品の製造の用途への使用量に、単位焼却・使用量当たりの CO₂ 排出量を乗じて求めます。また、廃棄物燃料の場合には、廃棄物燃料の種類ごとに、廃棄物燃料の使用量 (kl 又は t) に、単位使用量当たりの CO₂ 排出量を乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} =$$
$$(\text{廃棄物の種類ごとに) 廃棄物の焼却量もしくは製品の製造の用途への使用量 (t)}$$
$$\times \text{単位焼却・使用量当たりの CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{/t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-2-5a 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 廃棄物の種類 | 排出係数 |
|---------------|---------------------------|
| 合成繊維 | 2.29 t-CO ₂ /t |
| 一般廃棄物中のプラスチック | 2.77 t-CO ₂ /t |

4) 活動量

活動量は「廃棄物の焼却量」もしくは「製品の製造の用途への使用量」、「廃棄物燃料の使用量 (RPF、RDF については排出ベース重量)」が考えられますが、その内、本学で該当のある「廃棄物の焼却量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-2-5b 活動量データ参照元

(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.116))

| | | |
|-----|-----|---|
| 参照元 | 活動量 | 廃棄物焼却量 |
| | 参照元 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 |
| | 担当課 | 各部局等 (獣医学部) |
| | 備考 | 焼却施設における廃棄物処理量を全学集計した記録は無く、施設部環境配慮促進課及び各部局等へ該当の有無を確認。内、獣医学部のみの該当を確認。 (北大病院・医学部においては、過去に焼却施設の稼働があったが、本インベントリの算定対象期間内は稼働していない) |

表 4-1-2-5c 廃棄物の焼却量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 一般廃棄物の焼却量 | t | 11.63 | 15.63 | 9.14 | 2.36 | 8.47 | 7.16 | 9.05 | 3.80 | 0.00 | 0.00 |
| 上記の内、合成繊維 (推計) | t | 0.33 | 0.44 | 0.26 | 0.07 | 0.24 | 0.20 | 0.26 | 0.11 | 0.00 | 0.00 |
| 上記の内、プラスチック (推計) | t | 1.68 | 2.26 | 1.32 | 0.34 | 1.23 | 1.04 | 1.31 | 0.55 | 0.00 | 0.00 |

※ 特記事項 (表 4-1-2-3c)

- 一般廃棄物の内、合成繊維 (推計) については、SHK マニュアル (Ver.4.9) の統計値を用いて、以下の式により推計しています。

$$\text{一般廃棄物中の合成繊維の焼却量 (t)} = \text{一般廃棄物の焼却量 (t)} \times \text{一般廃棄物中の繊維くずの割合 (6.65\%)} \\ \times \text{繊維くずの固形分割合 (80\%)} \times \text{繊維くず中の合成繊維の割合 (53.2\%)}$$
- 一般廃棄物の内、プラスチック (推計) については、SHK マニュアル (Ver.4.9) の統計値を用いて、以下の式により推計しています。

$$\text{一般廃棄物中のプラスチックの焼却量 (t)} = \text{一般廃棄物の焼却量 (t)} \times \text{一般廃棄物中のプラスチックの割合 (18.1\%)} \\ \times \text{プラスチックの固形分割合 (80\%)}$$

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-5d 温室効果ガス排出量

(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.116))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 合成繊維 | t-CO ₂ | 0.75 | 1.01 | 0.59 | 0.15 | 0.55 | 0.46 | 0.59 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 一般廃棄物中のプラスチック | t-CO ₂ | 4.67 | 6.27 | 3.67 | 0.95 | 3.40 | 2.87 | 3.63 | 1.53 | 0.00 | 0.00 |
| 合計 | t-CO ₂ | 5.42 | 7.28 | 4.26 | 1.10 | 3.95 | 3.34 | 4.22 | 1.77 | 0.00 | 0.00 |

6) 制限事項・課題

焼却施設における廃棄物処理量を全学集計した記録がないため、各部局等へのヒアリングに基づきデータ収集を図り、明確な記録があるもののみを計上したため、排出量が過小評価されている可能性があります。なお、現在 (2021 年度以降) は、本学の全ての廃棄物の処理は外部委託しており、本学自ら廃棄物の焼却処理は行っていません。

4.1.3. CH₄

Scope1 の排出量の内、CH₄ の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-3 の通りです。次項 4.1.3.1.より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-3 排出源ごとの GHG 排出量の推移（Scope1、CH₄）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CH ₄ | | | | | | | | | | | | |
| 117 | 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-CH ₄ | 6.84 | 6.63 | 6.40 | 6.60 | 6.53 | 6.13 | 6.08 | 6.19 | 6.40 | 6.14 |
| 118 | 電気炉における電気の使用 | t-CH ₄ | NA |
| 119 | 石炭の採掘 | t-CH ₄ | NO |
| 120 | 原油又は天然ガスの試掘・生産 | t-CH ₄ | NO |
| 121 | 原油の精製 | t-CH ₄ | NO |
| 122 | 都市ガスの製造 | t-CH ₄ | NO |
| 123 | カーボンブラック等化学製品の製造 | t-CH ₄ | NO |
| 124 | 家畜などの動物の飼養 | t-CH ₄ | 13.04 | 17.69 | 17.32 | 17.00 | 17.69 | 16.89 | 16.34 | 17.23 | 15.24 | 13.37 |
| 125 | 家畜・飼育動物の排せつ物の管理 | t-CH ₄ | 0.78 | 2.39 | 2.31 | 2.33 | 2.92 | 3.04 | 2.50 | 2.78 | 2.35 | 2.09 |
| 126 | 稲作 | t-CH ₄ | 2.16 | 2.20 | 2.52 | 2.52 | 2.52 | 2.76 | 2.48 | 2.32 | 2.32 | 2.20 |
| 127 | 農業廃棄物の焼却 | t-CH ₄ | NA |
| 128 | 廃棄物の埋立処分 | t-CH ₄ | NO |
| 129 | 工場廃水の処理 | t-CH ₄ | NE |
| 130 | 下水、し尿等の処理 | t-CH ₄ | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.031 | 0.031 | 0.017 | 0.018 | 0.021 |
| 131 | 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 | t-CH ₄ | 0.00088 | 0.00119 | 0.00069 | 0.00018 | 0.00064 | 0.00054 | 0.00069 | 0.00029 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 小計 | t-CH ₄ | 22.85 | 28.95 | 28.58 | 28.48 | 29.69 | 28.85 | 27.43 | 28.54 | 26.33 | 23.82 |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 571.3 | 723.8 | 714.4 | 712.1 | 742.2 | 721.4 | 685.7 | 713.5 | 658.2 | 595.5 |

4.1.3.1. 燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用 (No.117)

1) 排出源の説明

燃料の燃焼に伴い、燃料中の炭素の一部が不完全燃焼して CH₄ が排出されます。燃焼条件によって排出量が変わるため、施設及び機械器具（施設等）の種類及び燃料の種類によって排出係数が定められています。

2) 算定方法

施設種類・燃料種類ごとに、燃料使用量に、単位使用量当たりの発熱量及び単位発熱量当たりの CH₄ 排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{施設種類} \cdot \text{燃料種類ごとに}) \text{ 燃料使用量 (t, kl, 千 Nm}^3\text{)} \\ \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (t-CH}_4\text{/GJ)}$$

なお、SHK マニュアルでは、施設種類・燃料種類ごとに算定対象を区分しています。その内、本学で設置している施設等の算定対象の区分は以下の通りです。

表 4-1-3-1 施設種類・燃料種類ごとの算定対象の区分

| 施設種類 | 燃料種類 | CH ₄ | N ₂ O |
|---|---------------------------|-----------------|------------------|
| ボイラー (常圧流動床・加圧流動床ボイラー以外のもの) | パルプ廃液・BC 重油・原油 以外の液体燃料 | × | × |
| | 気体燃料 | × | × |
| ディーゼル機関 (航空機又は船舶に用いられるものを除く) | 固体燃料 | × | × |
| | 液体燃料 | × | ○ |
| | 気体燃料 | × | ○ |
| ガス機関 (航空機又は船舶に用いられるものを除く) | 固体燃料 | × | × |
| | 液体燃料 | ○ | ○ |
| | 気体燃料 | ○ | ○ |
| その他(業務用のコンロ、湯沸器、ストーブその他の事業者が事業活動の用に供する機械器具) | 灯油 | ○ | ○ |
| | 灯油以外の液体燃料 | × | × |
| | LPG、都市ガス | ○ | ○ |

上記を、本学の使用燃料 (A 重油・灯油・都市ガス) ごとに再構成すると以下の表のように整理されます。

表 4-1-3-1' 本学の燃料種類・施設種類ごとの算定対象の整理

| 燃料種類 | 施設種類 (細目) | CH ₄ | N ₂ O |
|------|--------------------------|-----------------|------------------|
| A 重油 | ボイラー | × | × |
| | ディーゼル機関 (自家用発電設備※) | × | ○ |
| | その他 | × | × |
| 灯油 | ディーゼル機関 (自家用発電設備※) | × | ○ |
| | その他 | ○ | ○ |
| 都市ガス | ボイラー | × | × |
| | ガス機関 (自家用発電設備※) (GHP) | ○ | ○ |
| | その他 | ○ | ○ |

※ 自家用発電設備については、設備ごとの燃料使用量の把握には多大な手間を要するため、本排出源にかかる算定においては、燃料に A 重油・灯油を使用する設備は全てディーゼル機関として、燃料に都市ガスを使用する設備は全てガス機関として扱います。

上記の表に基づき、算定対象となる施設等の燃料使用量から排出量を算定します。

3) 単位発熱量・排出係数

単位発熱量及び排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-3-1a1 燃料別単位発熱量

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 燃料の種類 | 燃料の区分 | 単位発熱量 |
|-------|-------|---|
| 灯油 | 液体燃料 | 36.7 GJ/kl |
| 都市ガス | 気体燃料 | 44.8 GJ/10 ³ Nm ³ |

表 4-1-3-1a2 施設別・燃料別の排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位発熱量 |
|--|-----------|---------------------------------|
| ガス機関 (航空機、自動車又は船舶に使われるものを除く。) | 液体燃料、気体燃料 | 0.000054 t-CH ₄ /GJ |
| その他 (業務用のこんろ、湯沸器、ストーブ その他の事業者が事業活動の用に供する機械器具) | 灯油 | 0.0000095 t-CH ₄ /GJ |
| | LPG、都市ガス | 0.0000045 t-CH ₄ /GJ |

4) 活動量

活動量は、「対象となる燃料施設ごとの燃料使用量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-1b 活動量データ参照元（排出源：燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用（No.117））

| | | |
|------|-----|------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 燃料使用量（自家発電設備） |
| | 参照元 | 光熱水料 集計データ |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（施設予算担当） |
| | 備考 | |
| 参照元2 | 活動量 | 燃料使用量（都市ガス（ボイラー・GHP）） |
| | 参照元 | 都市ガス使用量 集計データ |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| | 備考 | |
| 参照元3 | 活動量 | 燃料使用量（灯油・都市ガス（使用総量）） |
| | 参照元 | 省エネ法定期報告（特定表） |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| | 備考 | |

表 4-1-3-1c 燃料使用量

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ガス機関（航空機、自動車又は船舶に使われるものを除く。） | 都市ガス | 千Nm ³ | 2,760 | 2,678 | 2,563 | 2,628 | 2,584 | 2,436 | 2,406 | 2,454 | 2,528 | 2,413 |
| その他（業務用のこんろ、湯沸器、ストーブ その他の事業者が事業活動の用に供する機械器具） | 灯油 | kl | 189 | 130 | 142 | 111 | 114 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| | 都市ガス | 千Nm ³ | 461 | 539 | 731 | 1,011 | 1,198 | 992 | 1,098 | 1,089 | 1,139 | 1,205 |

※表 4-1-3-1c'より、CH4 排出量の算定対象となる燃料施設分を抽出

表 4-1-3-1c' 燃料使用量（細目）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A重油 | | | | | | | | | | | |
| ディーゼル機関（自家発電設備）※1 | kl | 222 | 270 | 226 | 199 | 210 | 124 | 148 | 148 | 106 | 156 |
| 灯油 | | | | | | | | | | | |
| （使用総量） | kl | 190 | 130 | 142 | 112 | 115 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| ディーゼル機関（自家発電設備）※1 | kl | 0.75 | 0.00 | 0.45 | 0.56 | 1.50 | 0.32 | 0.00 | 0.15 | 0.08 | 0.00 |
| その他 ※2 | kl | 189 | 130 | 142 | 111 | 114 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| 都市ガス ※3 | | | | | | | | | | | |
| （使用総量） | 千Nm ³ | 12,168 | 11,254 | 11,383 | 12,027 | 11,695 | 11,217 | 11,188 | 11,951 | 12,227 | 11,872 |
| ボイラー ※4 | 千Nm ³ | 8,947 | 8,037 | 8,089 | 8,388 | 7,913 | 7,789 | 7,684 | 8,407 | 8,561 | 8,254 |
| ガス機関（自家発電設備）※1 | 千Nm ³ | 253 | 207 | 184 | 97 | 80 | 94 | 36 | 90 | 119 | 88 |
| ガス機関（GHP）※5 | 千Nm ³ | 2,507 | 2,470 | 2,380 | 2,531 | 2,504 | 2,342 | 2,370 | 2,364 | 2,408 | 2,325 |
| その他 ※6 | 千Nm ³ | 461 | 539 | 731 | 1,011 | 1,198 | 992 | 1,098 | 1,089 | 1,139 | 1,205 |

※ 特記事項（表 4-1-3-1c'）

- ※1 自家発電設備の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている大規模設備（大学病院等）のみを計上しています。小規模設備の使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※2 灯油の「その他」設備の燃料使用量については、本学の使用総量（省エネ法定期報告より）から「ディーゼル機関（自家発電設備）」の使用量を減ずる形で算出しています。
- ※3 SHK マニュアルを参照し、計測時体積（m³）を標準状態体積（Nm³）の値としています。
- ※4 都市ガスの「ボイラー」の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている札幌キャンパスの使用量のみを計上しています。函館キャンパス、地方施設の設備ごとの燃料使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※5 都市ガスの「ガス機関（GHP）」の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている札幌・函館キャンパスの使用量のみを計上しています。地方施設の設備ごとの燃料使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※6 都市ガスの「その他」設備の燃料使用量については、本学の使用総量（省エネ法定期報告より）から「ボイラー」「ガス機関（自家発電設備）」「ガス機関（GHP）」の使用量を減ずる形で算出しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-1d 温室効果ガス排出量（排出源：燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用（No.117））

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ガス機関 (航空機、自動車又は船舶に使われるものを除く。) | 都市ガス | t-CH ₄ | 6.7 | 6.5 | 6.2 | 6.4 | 6.3 | 5.9 | 5.8 | 5.9 | 6.1 | 5.8 |
| その他 (業務用のこんろ、湯沸器、ストーブ、その他の事業者が事業活動の用に供する機械器具) | 灯油 | t-CH ₄ | 0.066 | 0.045 | 0.049 | 0.039 | 0.040 | 0.038 | 0.038 | 0.037 | 0.056 | 0.057 |
| | 都市ガス | t-CH ₄ | 0.093 | 0.109 | 0.147 | 0.204 | 0.241 | 0.200 | 0.221 | 0.220 | 0.230 | 0.243 |
| 合計 | | t-CH ₄ | 6.8 | 6.6 | 6.4 | 6.6 | 6.5 | 6.1 | 6.1 | 6.2 | 6.4 | 6.1 |
| | | t-CO ₂ e | 170.9 | 165.8 | 159.9 | 165.0 | 163.3 | 153.3 | 152.0 | 154.8 | 160.0 | 153.5 |

6) 制限事項・課題

現在、本学の燃料使用量データについては、施設種類ごとの燃料使用量を把握しきれていない（詳細：特記事項（表 4-1-3-1c'）参照）ため、一部の施設の燃料使用量については、他の施設の使用量等から推計しています。そのため、データの粒度の制限により、算定結果に一定の不確実性を有しています。

4.1.3.2. 電気炉における電気の使用（No.118）

1) 排出源の説明

電気炉（製鉄用、製鋼用、合金鉄製造用、カーバイド製造用）で電気を使用して炉内の物質を溶解させる際、電極に含まれる炭素の一部が CH₄ となって排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本学では、研究・教育用のための電気炉を多数保有していますが、炭素電極を用いるような大型の電気炉（製鉄用、製鋼用、合金鉄製造用、カーバイド製造用）については、資産台帳において確認されなかったため、本排出源における GHG 排出の可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.3.3. 家畜などの動物の飼養 (No.124)

1) 排出源の説明

家畜を飼養することにより、その家畜が食物等を消化する際に、胃腸等の消化管内の発酵で生じた CH₄ が空気中に排出されます。

2) 算定方法

家畜の種類ごとに、平均的な飼養頭数に、単位飼養頭数当たりの体内から出される CH₄ 排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{家畜の種類ごとに) 平均的な飼養頭数 (頭)} \\ \times \text{単位飼養頭数当たりの体内から出される CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{/頭)}$$

3) 排出係数

排出係数は、家畜の種類ごとに SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-3-3a 家畜などの動物の飼養における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 家畜の種類 | 排出係数 |
|-------|-----------------------------|
| 乳用牛 | 0.11 t-CH ₄ /頭 |
| 肉用牛 | 0.066 t-CH ₄ /頭 |
| 馬 | 0.018 t-CH ₄ /頭 |
| めん羊 | 0.0041 t-CH ₄ /頭 |
| 山羊 | 0.0041 t-CH ₄ /頭 |
| 豚 | 0.0011 t-CH ₄ /頭 |

4) 活動量

活動量は、「家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数」です。年間で平均的な頭数となる時期を決めて頭数を数えるか、あるいは、年間で最も頭数の多い時期の頭数と少ない時期の頭数との平均を求める等の方法で算出することができます。なお、SHK マニュアルでは、乳用牛・肉用牛については、4ヶ月齢以下は算定対象外とされていますが、家畜の年齢に関するデータの収集が困難なため、本インベントリでは除外していません。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-3b 活動量データ参照元（排出源：家畜などの動物の飼養（No.124））

| | | |
|------|-----|------------------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数（札幌キャンパス） |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書（学内委員会（動物実験委員会）報告書） |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元2 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数（静内牧場） |
| | 参照元 | 牛台帳、馬台帳 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の年度末時点の飼養頭数 |
| 参照元3 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数（獣医学部） |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書（学内委員会（動物実験委員会）報告書） |
| | 担当課 | 獣医学部 |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元4 | 活動量 | 家畜別年間平均飼養頭数（馬術部） |
| | 参照元 | 飼養記録 |
| | 担当課 | 学務部学生支援課（学生総合担当）、馬術部 |
| | 備考 | |

表 4-1-3-3c 家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 乳用牛 | 頭 | 7 | 45 | 41 | 42 | 55 | 56 | 47 | 54 | 44 | 37 |
| 肉用牛 | 頭 | 159 | 163 | 164 | 163 | 149 | 134 | 141 | 143 | 130 | 112 |
| 馬 | 頭 | 96 | 102 | 100 | 83 | 93 | 97 | 95 | 91 | 92 | 94 |
| めん羊 | 頭 | 9 | 32 | 38 | 28 | 27 | 26 | 31 | 46 | 33 | 39 |
| 山羊 | 頭 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 豚 | 頭 | 10 | 17 | 25 | 15 | 15 | 31 | 23 | 23 | 24 | 50 |

※ 特記事項（表 4-1-3-3c）

- 獣医学部で飼養するウシについては、参照資料のデータでは乳用牛か肉用牛かの仕分けが出来なかったため、排出量が過小とならないよう、全て乳用牛とみなしています。
- 本表では、SHK マニュアルにおいて排出係数が規定されている動物種別の飼養頭数を集計していますが、本学では、少数ながら他の種別の動物（例、アルパカ（獣医学部））の飼育もあり、今後のマニュアル等の改訂の際には留意が必要です。

表 4-1-3-3c' 家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数（内訳）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A) 札幌キャンパス | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 | 頭 | 6 | 45 | 37 | 32 | 39 | 38 | 43 | 50 | 40 | 37 |
| めん羊 | 頭 | 7 | 32 | 38 | 28 | 27 | 26 | 31 | 46 | 33 | 39 |
| 豚 | 頭 | 8 | 17 | 25 | 15 | 15 | 31 | 23 | 23 | 24 | 41 |
| ニワトリ | 羽 | 231 | 231 | 323 | 268 | 246 | 266 | 201 | 139 | 222 | 225 |
| B) 静内牧場 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 | 頭 | 0 | 0 | 4 | 10 | 6 | 9 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 肉用牛 | 頭 | 159 | 163 | 164 | 163 | 149 | 134 | 141 | 143 | 130 | 112 |
| 馬 | 頭 | 84 | 93 | 86 | 83 | 81 | 85 | 87 | 82 | 79 | 80 |
| C) 獣医学部 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 | 頭 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | 9 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| めん羊 | 頭 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 豚 | 頭 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| ニワトリ | 羽 | 140 | 21 | 23 | 4 | 8 | 39 | 15 | 7 | 35 | 25 |
| D) 馬術部 | | | | | | | | | | | |
| 馬 | 頭 | 12 | 9 | 14 | 0 | 12 | 12 | 8 | 9 | 13 | 14 |

※ 特記事項 (表 4-1-3-3c')

- 獣医学部は、上記「項目」欄に挙げられる動物種別の他にも、多くの動物を飼養しています (例: マウス、ラット、ハムスター、ウサギ、イヌ、アルパカ (2023 年度飼養実績))。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-3d 温室効果ガス排出量 (排出源: 家畜などの動物の飼養 (No.124))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 乳用牛 | t-CH ₄ | 0.770 | 4.950 | 4.510 | 4.620 | 6.050 | 6.160 | 5.170 | 5.940 | 4.840 | 4.070 |
| 肉用牛 | t-CH ₄ | 10.494 | 10.758 | 10.824 | 10.758 | 9.834 | 8.844 | 9.306 | 9.438 | 8.580 | 7.392 |
| 馬 | t-CH ₄ | 1.728 | 1.836 | 1.800 | 1.494 | 1.674 | 1.746 | 1.710 | 1.638 | 1.656 | 1.692 |
| めん羊 | t-CH ₄ | 0.037 | 0.131 | 0.156 | 0.115 | 0.111 | 0.107 | 0.127 | 0.189 | 0.135 | 0.160 |
| 山羊 | t-CH ₄ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 豚 | t-CH ₄ | 0.011 | 0.019 | 0.028 | 0.017 | 0.017 | 0.034 | 0.025 | 0.025 | 0.026 | 0.055 |
| 合計 | t-CH ₄ | 13.040 | 17.694 | 17.317 | 17.003 | 17.685 | 16.891 | 16.338 | 17.230 | 15.238 | 13.369 |
| | t-CO ₂ e | 326.0 | 442.3 | 432.9 | 425.1 | 442.1 | 422.3 | 408.5 | 430.7 | 380.9 | 334.2 |

6) 制限事項・課題

活動量としている家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数については、年間で平均的な頭数となる時期を決めて頭数を数える方法を採用していますが、参照資料ごとで調査・集計日が異なります。データの精度を更に高める上では、調査・集計日を4月1日時点などで統一する事が望まれます。また、本インベントリでは SHK マニュアルにおいて排出係数が規定されている動物種別の飼養頭数を集計していますが、本学では、少数ながら他の種別の動物 (例、アルパカ) の飼育もあり、今後のマニュアル等の改訂の際には留意が必要です。

4.1.3.4. 家畜の排せつ物の管理 (No.125)

1) 排出源の説明

畜舎で飼養されている家畜 (牛・豚・鶏・馬・めん羊・山羊・水牛) が排せつするふん尿中に含まれる有機物が、ふん尿管理 (ふんの堆積発酵、尿の浄化等) の工程中でメタン発酵により CH₄ に変換され、大気中に CH₄ が排出されます。なお、家畜のうち、放牧によって飼養されている牛については算定対象となりますが、豚・鶏については放牧によって飼養されている場合、算定対象外となります。馬・めん羊・山羊・水牛については放牧の有無を問わず一律で算出します。

2) 算定方法

①畜舎で飼養される牛・豚・鶏

畜舎で飼養される家畜（牛・豚・鶏）のふん尿の管理方法ごとに、当該家畜のふん尿に含まれる有機物量（t）に、単位有機物量当たりの管理に伴う排出量（t-CH₄/t）を乗じます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4) = (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の有機物量 (t)} \\ \times \text{単位有機物量当たりの管理に伴う排出量 (t-CH}_4\text{/t)}$$

なお、SHK マニュアルでは、ふん尿中の有機物量（t）は次式で計算できるとされています。

$$\begin{aligned} &(\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の有機物量 (t)} \\ &= \text{年間の平均的な飼養頭数 (頭)} \\ &\times \text{一頭当たりの年間排せつ物量 (t/頭)} \\ &\times \text{排せつ物の有機物含有率 (\%)} \\ &\times \text{ふん尿分離処理の割合 (\%)} \\ &\times \text{処理システムごとのふん尿管理率 (\%)} \end{aligned}$$

本インベントリでは、この式を準用、「(家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 年間の平均的な飼育頭数」を活動量とします。「一頭当たりの年間排せつ物量」「排せつ物の有機物含有率」については、SHK マニュアルの参考値を用いることとし、「ふん尿分離処理の割合」「処理システムごとのふん尿管理率」については、活動量である飼育頭数自体を家畜・ふん尿の管理方法ごとに仕分けして集計する事で、用いないこととします。

$$\begin{aligned} &(\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の有機物量 (t)} \\ &= (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{年間の平均的な飼養頭数 (頭)} \\ &\times \text{一頭当たりの年間排せつ物量 (t/頭/年)} \\ &\times \text{排せつ物の有機物含有率 (\%)} \end{aligned}$$

②馬・めん羊・山羊・水牛

家畜（馬・めん羊・山羊・水牛）の種類ごとに、当該家畜の平均的な飼養頭数に、排出係数を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4) = (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{平均的な飼養頭数 (頭)} \\ \times \text{単位飼養頭数当たりのふん尿からの排出量 (t-CH}_4\text{/頭)}$$

③放牧で飼養される牛

放牧された牛の平均的な頭数に、単位放牧頭数当たりの排出されるふん尿からの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = \text{放牧された牛の平均的な飼養頭数 (頭)} \\ \times \text{ 単位飼養頭数当たりのふん尿からの排出量 (t-CH}_4\text{/頭)}$$

3) 排出係数

排出係数は、家畜・ふん尿の管理方法ごとに SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。なお、本学の家畜ごとのふん尿の管理方法については、表 4-1-3-4a0 で整理しています。

表 4-1-3-4a0 本学の家畜・ふん尿の管理方法

A) 札幌キャンパス

| 動物種別 | 飼養種別 | おおよその飼養時期 | ふん尿の管理方法 |
|------|------------------|---------------|----------------------------|
| 乳用牛 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん尿混合物/メタン発酵 ^{※2} |
| | 放牧 | 5～10 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 ^{※3} |
| めん羊 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん尿混合物/メタン発酵 ^{※2} |
| | 放牧 | 5～10 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 ^{※3} |
| 豚 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん尿混合物/メタン発酵 ^{※2} |
| | | 5～10 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 ^{※3} |
| ニワトリ | 畜舎 ^{※1} | 11～4 月 (6 か月) | ふん/メタン発酵 ^{※2} |
| | | 5～10 月 (6 か月) | ふん/堆積発酵 ^{※3} |

B) 静内牧場

| 動物種別 | 飼養種別 | おおよその飼養時期 | ふん尿の管理方法 |
|------|------|---------------|-----------|
| 乳用牛 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 |
| | 放牧 | 5～10 月 (6 か月) | |
| 肉用牛 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 |
| | 放牧 | 5～10 月 (6 か月) | |
| 馬 | 畜舎 | 11～4 月 (6 か月) | ふん・尿/堆積発酵 |
| | 放牧 | 5～10 月 (6 か月) | |

C) 獣医学部

| 動物種別 | 飼養種別 | おおよその飼養時期 | ふん尿の管理方法 |
|------|------|------------|-------------------|
| 乳用牛 | 畜舎 | 11～4月（6か月） | ふん／堆積発酵 尿／強制発酵 |
| | 放牧 | 5～10月（6か月） | |
| めん羊 | 畜舎 | 11～4月（6か月） | |
| | 放牧 | 5～10月（6か月） | |
| 豚 | 畜舎 | 通年 | |
| ニワトリ | 畜舎 | 通年 | ふん／堆積発酵 |

D) 馬術部

| 動物種別 | 飼養種別 | おおよその飼養時期 | ふん尿の管理方法 |
|------|------|-----------|-----------|
| 馬 | 畜舎 | 通年 | ふん・尿／堆積発酵 |

※ 特記事項（表 4-1-3-4a0）

- ※1 ニワトリは、生後1年に満たないの若鶏の一部を一時的（数か月程度）に放牧していますが、その大半は畜舎で飼養しているため、算定上、放牧はないものとしています。
- ※2 札幌キャンパスにおいて11～4月頃に畜舎での飼養によるふん尿は、バイオガスプラントに投入し、バイオガスとして活用しています（バイオガスについては4.4.を参照）。なお、プラント投入後の液肥は、放牧地の牧草（ペレニアルライグラスとシロクロローバーの混播）に散布されています。
- ※3 堆肥は、放牧地の牧草（ペレニアルライグラスとシロクロローバーの混播）に散布されています。

表 4-1-3-4a1 家畜の排せつ物に管理における排出係数（①畜舎で飼養される牛・豚・鶏）

出典：SHK マニュアル（Ver.5.0）

| 区分 | 排出係数 |
|-----------------------|------------------------------|
| 牛（ふん・尿／堆積発酵／乳用牛） | 0.038 t-CH ₄ /t |
| 牛（ふん・尿／堆積発酵／肉用牛） | 0.0013 t-CH ₄ /t |
| 牛（尿／強制発酵） | 0.0011 t-CH ₄ /t |
| 牛（尿・ふん尿混合物／メタン発酵／乳用牛） | 0.030 t-CH ₄ /t |
| 牛（尿・ふん尿混合物／メタン発酵／肉用牛） | 0.035 t-CH ₄ /t |
| 豚（ふん・尿／堆積発酵） | 0.0016 t-CH ₄ /t |
| 豚（尿／強制発酵） | 0.0030 t-CH ₄ /t |
| 豚（尿・ふん尿混合物／メタン発酵） | 0.036 t-CH ₄ /t |
| 鶏（ふん／堆積発酵／採卵鶏） | 0.0013 t-CH ₄ /t |
| 鶏（ふん／堆積発酵／ブロイラー） | 0.00020 t-CH ₄ /t |
| 鶏（ふん／メタン発酵／採卵鶏） | 0.0013 t-CH ₄ /t |
| 鶏（ふん／メタン発酵／ブロイラー） | 0.00020 t-CH ₄ /t |

※ 特記事項（表 4-1-3-4a1）

- 本インベントリでは、算定対象期間（2013～2022年度）を考慮し、Scope1・2の算定方法においてSHK マニュアル（Ver.4.9）を主に参照していますが、本排出源の排出係数に限り、（家畜の排せつ物のメタン発酵を算定するため、メタン発酵の排出係数が新たに追加された）SHK マニュアル（Ver.5.0）の排出係数を採用しています。

表 4-1-3-4a2 家畜の排せつ物に管理における排出係数 (②馬・めん羊・山羊・水牛)

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 家畜の種類 | 排出係数 |
|-------|------------------------------|
| 馬 | 0.0021 t-CH ₄ /頭 |
| めん羊 | 0.00028 t-CH ₄ /頭 |
| 山羊 | 0.00018 t-CH ₄ /頭 |

※水牛は、本学で飼養がないため割愛

表 4-1-3-4a3 家畜の排せつ物に管理における排出係数 (③放牧で飼養される牛)

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|---------------------|-----------------------------|
| 放牧された牛が排泄するふん尿からの排出 | 0.0013 t-CH ₄ /頭 |

4) 活動量

活動量は、「(家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 平均的な飼養頭数 (頭)」を採用します。なお、同じ動物種別において飼養種別が異なる場合、年間飼養期間で飼養頭数を按分しています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-4b 活動量データ参照元 (排出源：家畜の排せつ物の管理 (No.125))

※表 4-1-3-3b に同一

| | | |
|------|-----|---------------------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (札幌キャンパス) |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 (学内委員会 (動物実験委員会) 報告書) |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元2 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (静内牧場) |
| | 参照元 | 牛台帳、馬台帳 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の年度末時点の飼養頭数 |
| 参照元3 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (獣医学部) |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 (学内委員会 (動物実験委員会) 報告書) |
| | 担当課 | 獣医学部 |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元4 | 活動量 | 家畜別年間平均飼養頭数 (馬術部) |
| | 参照元 | 飼養記録 |
| | 担当課 | 学務部学生支援課 (学生総合担当)、馬術部 |
| | 備考 | |

表 4-1-3-4c0 (家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 年間の平均的な飼養頭数 (拠点ごと内訳)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| A) 札幌キャンパス | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 3.0 | 22.5 | 18.5 | 16.0 | 19.5 | 19.0 | 21.5 | 25.0 | 20.0 | 18.5 |
| 乳用牛 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 3.0 | 22.5 | 18.5 | 16.0 | 19.5 | 19.0 | 21.5 | 25.0 | 20.0 | 18.5 |
| めん羊 (畜舎) (ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 3.5 | 16.0 | 19.0 | 14.0 | 13.5 | 13.0 | 15.5 | 23.0 | 16.5 | 19.5 |
| めん羊 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 3.5 | 16.0 | 19.0 | 14.0 | 13.5 | 13.0 | 15.5 | 23.0 | 16.5 | 19.5 |
| 豚 (畜舎) (ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| 豚 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| ニワトリ (畜舎) (ふん/メタン発酵) | 羽 | 115.5 | 115.5 | 161.5 | 134.0 | 123.0 | 133.0 | 100.5 | 69.5 | 111.0 | 112.5 |
| ニワトリ (畜舎) (ふん/堆積発酵) | 羽 | 115.5 | 115.5 | 161.5 | 134.0 | 123.0 | 133.0 | 100.5 | 69.5 | 111.0 | 112.5 |
| B) 静内牧場 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 乳用牛 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 肉用牛 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 79.5 | 81.5 | 82.0 | 81.5 | 74.5 | 67.0 | 70.5 | 71.5 | 65.0 | 56.0 |
| 肉用牛 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 79.5 | 81.5 | 82.0 | 81.5 | 74.5 | 67.0 | 70.5 | 71.5 | 65.0 | 56.0 |
| 馬 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 42.0 | 46.5 | 43.0 | 41.5 | 40.5 | 42.5 | 43.5 | 41.0 | 39.5 | 40.0 |
| 馬 (放牧) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 42.0 | 46.5 | 43.0 | 41.5 | 40.5 | 42.5 | 43.5 | 41.0 | 39.5 | 40.0 |
| C) 獣医学部 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 4.5 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 |
| 乳用牛 (放牧) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 4.5 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 |
| めん羊 (畜舎) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| めん羊 (放牧) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 豚 (畜舎) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| ニワトリ (畜舎) (ふん/堆積発酵) | 頭 | 140.0 | 21.0 | 23.0 | 4.0 | 8.0 | 39.0 | 15.0 | 7.0 | 35.0 | 25.0 |
| D) 馬術部 | | | | | | | | | | | |
| 馬 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 12.0 | 9.0 | 14.0 | 0.0 | 12.0 | 12.0 | 8.0 | 9.0 | 13.0 | 14.0 |

※ 特記事項 (表 4-1-3-4c0)

- 拠点 (A~D) ごと、表 4-1-3-4a0 に示す管理方法ごとに飼養頭数を仕分けています。
- 同じ動物種別において飼養種別が異なる場合、年間飼養期間で飼養頭数を按分しています。
(例. 乳用牛 12 頭を畜舎 9 か月・放牧 3 か月で飼養する場合…畜舎分 9 頭・放牧分 3 頭で計上)

表 4-1-3-4c1 (家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 年間の平均的な飼養頭数

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 肉用牛 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 79.5 | 81.5 | 82.0 | 81.5 | 74.5 | 67.0 | 70.5 | 71.5 | 65.0 | 56.0 |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 4.5 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 |
| 乳用牛 (畜舎) (ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 3.0 | 22.5 | 18.5 | 16.0 | 19.5 | 19.0 | 21.5 | 25.0 | 20.0 | 18.5 |
| 豚 (畜舎) (ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| 豚 (畜舎) (ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 豚 (畜舎) (ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| ニワトリ (畜舎) (ふん/堆積発酵) | 羽 | 255.5 | 136.5 | 184.5 | 138.0 | 131.0 | 172.0 | 115.5 | 76.5 | 146.0 | 137.5 |
| ニワトリ (畜舎) (ふん/メタン発酵) | 羽 | 115.5 | 115.5 | 161.5 | 134.0 | 123.0 | 133.0 | 100.5 | 69.5 | 111.0 | 112.5 |
| ②馬・めん羊・山羊・水牛 | | | | | | | | | | | |
| 馬 | 頭 | 96 | 102 | 100 | 83 | 93 | 97 | 95 | 91 | 92 | 94 |
| めん羊 | 頭 | 9 | 32 | 38 | 28 | 27 | 26 | 31 | 46 | 33 | 39 |
| ③放牧で飼養される牛 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛・肉用牛 (放牧) 合計 | 頭 | 83.0 | 104.0 | 102.5 | 102.5 | 102.0 | 95.0 | 94.0 | 98.5 | 87.0 | 74.5 |

※表 4-1-3-4c0 から算定に必要な飼養頭数を集計

表 4-1-3-4c2 ふん尿中の有機物量 (①畜舎で飼養される牛・豚・鶏)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------|----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛(畜舎)(ふん/堆積発酵) | t | 1.33 | 0.00 | 5.31 | 13.28 | 21.25 | 23.90 | 5.31 | 5.31 | 5.31 | 0.00 |
| 乳用牛(畜舎)(尿/堆積発酵) | t | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.12 | 0.07 | 0.11 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 肉用牛(畜舎)(ふん/堆積発酵) | t | 104.46 | 107.09 | 107.75 | 107.09 | 97.89 | 88.04 | 92.64 | 93.95 | 85.41 | 73.58 |
| 肉用牛(畜舎)(尿/堆積発酵) | t | 0.95 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.89 | 0.80 | 0.85 | 0.86 | 0.78 | 0.67 |
| 乳用牛(畜舎)(尿/強制発酵) | t | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.11 | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.00 |
| 乳用牛(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | t | 8.04 | 60.31 | 49.59 | 42.89 | 52.27 | 50.93 | 57.63 | 67.01 | 53.61 | 49.59 |
| 豚(畜舎)(ふん/堆積発酵) | t | 1.44 | 2.04 | 3.00 | 1.80 | 1.80 | 3.72 | 2.76 | 2.76 | 2.88 | 7.08 |
| 豚(畜舎)(尿/堆積発酵) | t | 0.05 | 0.11 | 0.16 | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.27 |
| 豚(畜舎)(尿/強制発酵) | t | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| 豚(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | t | 1.01 | 2.15 | 3.16 | 1.90 | 1.90 | 3.92 | 2.91 | 2.91 | 3.04 | 5.19 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/堆積発酵) | t | 1.92 | 1.02 | 1.38 | 1.04 | 0.98 | 1.29 | 0.87 | 0.57 | 1.10 | 1.03 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/メタン発酵) | t | 0.87 | 0.87 | 1.21 | 1.01 | 0.92 | 1.00 | 0.75 | 0.52 | 0.83 | 0.84 |

※ 特記事項 (表 4-1-3-4c2)

- ニワトリについては、種別ごとの飼養羽数が不明なため、全てを採卵鶏とみなして算定しています。
- ふん尿中の有機物量は、表 4-1-3-4c1 の飼養頭数から 4.1.3.4.の 2) ①に示す式により算出しており、各種係数については SHK マニュアル (Ver.4.9) から引用しています (なお、家畜の月齢等に関するデータが不足しているため、乳用牛については搾乳牛、肉用牛については 2 歳以上、豚については繁殖豚、ニワトリについては採卵鶏 (成鶏) とみなし、各種係数を選択しています)。
 - 一頭当たりの年間ふん排せつ物量 (t/頭/年) : 乳用牛 16.6、肉用牛 7.3、豚 1.2、採卵鶏 0.050
 - 一頭当たりの年間尿排せつ物量 (t/頭/年) : 乳用牛 4.9、肉用牛 2.4、豚 2.6
 - 排せつ物の有機物含有率 (ふん) (%) : 乳用牛 16%、肉用牛 18%、豚 20%、採卵鶏 15%
 - 排せつ物の有機物含有率 (尿) (%) : 乳用牛 0.5%、肉用牛 0.5%、豚 0.5%

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-4d 温室効果ガス排出量（排出源：家畜の排せつ物の管理（No.125））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.05046 | 0 | 0.20186 | 0.50464 | 0.80742 | 0.90835 | 0.20186 | 0.20186 | 0.20186 | 0 |
| 乳用牛（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0 | 0 | 0.00186 | 0.00466 | 0.00279 | 0.00419 | 0.00186 | 0 | 0 | 0 |
| 肉用牛（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.13580 | 0.13922 | 0.14007 | 0.13922 | 0.12726 | 0.11445 | 0.12043 | 0.12214 | 0.11103 | 0.09566 |
| 肉用牛（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.00124 | 0.00127 | 0.00128 | 0.00127 | 0.00116 | 0.00105 | 0.00110 | 0.00112 | 0.00101 | 0.00087 |
| 乳用牛（畜舎） （尿／強制発酵） | t-CH ₄ | 0.00001 | 0 | 0 | 0 | 0.00013 | 0.00012 | 0 | 0.00005 | 0.00005 | 0 |
| 乳用牛（畜舎） （ふん尿混合／メタン発酵） | t-CH ₄ | 0.24125 | 1.80934 | 1.48768 | 1.28664 | 1.56809 | 1.52789 | 1.72892 | 2.01038 | 1.60830 | 1.48768 |
| 豚（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.00230 | 0.00326 | 0.00480 | 0.00288 | 0.00288 | 0.00595 | 0.00442 | 0.00442 | 0.00461 | 0.01133 |
| 豚（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.00008 | 0.00018 | 0.00026 | 0.00016 | 0.00016 | 0.00032 | 0.00024 | 0.00024 | 0.00025 | 0.00043 |
| 豚（畜舎） （尿／強制発酵） | t-CH ₄ | 0.00008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00035 |
| 豚（畜舎） （ふん尿混合／メタン発酵） | t-CH ₄ | 0.03643 | 0.07742 | 0.11385 | 0.06831 | 0.06831 | 0.14117 | 0.10474 | 0.10474 | 0.10930 | 0.18671 |
| ニワトリ（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-CH ₄ | 0.00249 | 0.00133 | 0.00180 | 0.00135 | 0.00128 | 0.00168 | 0.00113 | 0.00075 | 0.00142 | 0.00134 |
| ニワトリ（畜舎） （ふん／メタン発酵） | t-CH ₄ | 0.00113 | 0.00113 | 0.00157 | 0.00131 | 0.00120 | 0.00130 | 0.00098 | 0.00068 | 0.00108 | 0.00110 |
| ②馬・めん羊・山羊・水牛 | | | | | | | | | | | |
| 馬 | t-CH ₄ | 0.20160 | 0.21420 | 0.21000 | 0.17430 | 0.19530 | 0.20370 | 0.19950 | 0.19110 | 0.19320 | 0.19740 |
| めん羊 | t-CH ₄ | 0.00252 | 0.00896 | 0.01064 | 0.00784 | 0.00756 | 0.00728 | 0.00868 | 0.01288 | 0.00924 | 0.01092 |
| ③放牧で飼養される牛 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛・肉用牛（放牧） 合計 | t-CH ₄ | 0.10790 | 0.13520 | 0.13325 | 0.13325 | 0.13260 | 0.12350 | 0.12220 | 0.12805 | 0.11310 | 0.09685 |
| 合計 | t-CH ₄ | 0.78 | 2.39 | 2.31 | 2.33 | 2.92 | 3.04 | 2.50 | 2.78 | 2.35 | 2.09 |
| | t-CO ₂ e | 19.6 | 59.8 | 57.7 | 58.1 | 72.9 | 76.0 | 62.4 | 69.5 | 58.9 | 52.3 |

※ 特記事項（表 4-1-3-4d）

- ・ ニワトリについては、種別ごとの飼養羽数が不明なため、全てを採卵鶏とみなして算定しています。

6) 制限事項・課題

活動量としている家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数については、年間で平均的な頭数となる時期を決めて頭数を数える方法を採用していますが、参照資料ごとで調査・集計日が異なります。データの精度を更に高める上では、調査・集計日を4月1日時点などで統一する事が望まれます。また、家畜の月齢等のデータ不足により、算定結果に一定の不確実性を有しています。

4.1.3.5. 稲作 (No.126)

1) 排出源の説明

稲を栽培するために耕作された水田において、嫌気性条件下における微生物の働きで有機物が分解され、CH₄が排出されます。

2) 算定方法

水田の種類ごとに、作付面積に、単位面積当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{水田の種類ごとに}) \text{作付面積 (m}^2\text{)} \times \text{単位面積当たりの排出量 (t-CH}_4\text{/m}^2\text{)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-3-5a 稲作における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 水田の種類 | 排出係数 |
|--------|--|
| 間欠灌漑水田 | 0.000016 t-CH ₄ /m ² |
| 常時湛水田 | 0.000028 t-CH ₄ /m ² |

※上記の係数は水田 1m² 当たりの 1 年間の CH₄ 排出量を表しています。

4) 活動量

活動量は、「水田の種類ごとの作付面積」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-5b 活動量データ参照元 (排出源：稲作 (No.126))

| | | |
|-----|-----|------------------|
| 参照元 | 活動量 | 水田の種類ごとの作付面積 |
| | 参照元 | 作付面積集計表、圃場図 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | |

表 4-1-3-5c 水田の種類ごとの作付面積

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 間欠灌漑水田 | m ² | 10,000 | 5,000 | 7,000 | 7,000 | 7,000 | 5,000 | 5,000 | 4,000 | 4,000 | 5,000 |
| 常時湛水田 | m ² | 2,000 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 5,000 | 7,000 | 6,000 | 6,000 | 6,000 | 5,000 |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-5d 温室効果ガス排出量（排出源：稲作（No.126））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 間欠灌漑水田 | t-CH ₄ | 0.16 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.08 |
| 常時湛水田 | t-CH ₄ | 0.06 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.14 |
| 合計 | t-CH ₄ | 0.22 | 0.22 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.23 | 0.22 |
| | t-CO ₂ e | 5.4 | 5.5 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.9 | 6.2 | 5.8 | 5.8 | 5.5 |

6) 制限事項・課題

特に無し。

4.1.3.6. 農業廃棄物の焼却（No.127）

1) 排出源の説明

農業活動に伴い、植物性の廃棄物が屋外で焼却される際、不完全な燃焼によって CH₄ が排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本学では研究・教育活動の一環として農業活動を行っていますが、当該活動を行う部局等（北方生物圏フィールド科学センター）へのヒアリングの結果、農業廃棄物の屋外における焼却処理は行われていませんでした。今後の農業活動において農業廃棄物の焼却処理が行われる可能性を考慮し、本インベントリにおいては、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.3.7. 工場排水の処理 (No.129)

1) 排出源の説明

工場廃水の処理に伴い CH₄ が発生します。

本学では、教育・研究活動に伴って発生する実験廃液・排水について、下水道法・水質汚濁防止法等の法規制及び学内規程に基づいて管理しています。実験廃液についてはポリタンク等に回収し、外部委託にて処理しています。実験廃液以外の排水については公共下水道に放流しているため、学内排水経路の水質検査を毎月2回実施し、地方自治体へ報告する等、適切な排水管理の徹底を図っています。その内、実験室等での排水の一部（例、感染系排水）については、学内各所に排水処理設備を設置³⁴、適正処理を行った上で排水しています。これら学内の排水処理設備における排水処理に伴い、CH₄が発生している可能性があります。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、上記の通り本学で該当する活動が存在しますが、本排出源については、IPCC ガイドラインや日本国温室効果ガスインベントリ報告書においては、より排水処理の負荷が大きい製造業等の業種を算定対象としている事³⁵、また、本学の排水処理設備に関する原水水質・年間処理水量等のデータが不足している事などから、本インベントリでは、本排出源の排出量は「NE」として報告します。今後、算定のための活動量データ取得の上、本排出源における排出量の把握が望まれます。

4.1.3.8. 下水・し尿等の処理 (No.130)

1) 排出源の説明

生活・商業排水の処理に伴って発生する CH₄ は、以下の活動区分ごとに算定対象を設定します。

- 終末処理場における下水の処理
- し尿処理施設におけるし尿の処理
- 生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理

本学では、この内、「生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理」に該当する処理を行っているため、本排出源においては、当該活動区分における排出量を算定します。生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理については、コミュニティ・プラント、単独処理浄化槽、浄化槽（単独処理浄化槽を除く）、くみ取便所の便槽における生活・商業排水の処理に伴い CH₄ が排出されま

2) 算定方法

生活排水処理施設の種類の種類ごとに、当該施設の排水処理人口に、単位人口当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{生活排水処理施設の種類の種類ごとに}) \text{ 排水処理人口 (人)} \\ \times \text{ 単位人口当たりの排出量 (t-CH}_4\text{/人)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-3-8a 下水・し尿等の処理における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 処理方式の種類 | 排出係数 |
|------------------|-----------------------------|
| 単独処理浄化槽 | 0.0002 t-CH ₄ /人 |
| 浄化槽（単独処理浄化槽を除く。） | 0.0011 t-CH ₄ /人 |

4) 活動量

活動量は、生活排水処理施設の種類ごとの「排水処理人口」です。なお、SHK マニュアルでは、生活排水池処理施設が浄化槽の場合、排水処理人口は、浄化槽が設置されている事業所において当該施設を利用している人口（これらの施設が設置されている事業所等において、当該施設を利用している平均的な人数（延べ人数とは異なる））とされています。しかしながら、このような利用実態に基づく人口を施設ごとに把握する事が困難なため、浄化槽の処理対象となる拠点に所属する人口（国立大学法人等施設実態報告に拠る）とします。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-8b 活動量データ参照元（排出源：下水・し尿等の処理（No.130））

| | | |
|-----|-----|----------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 生活排水処理施設種ごとの排水処理人口 |
| | 参照元 | 国立大学法人等施設実態報告（様式1-1、様式H-5） |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（施設企画担当） |
| | 備考 | |

表 4-1-3-8c 排水処理人口

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 単独処理浄化槽 | 人 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 111.3 | 108.3 | 39.5 | 35.5 | 32.2 |
| 浄化槽（単独処理浄化槽を除く。） | 人 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 7.7 | 8.7 | 8.5 | 9.5 | 12.8 |

表 4-1-3-8c' 排水処理人口（詳細）

| 生活排水処理施設の種類の種類（2022年度版 様式H-5より） | | | | | | 人口（各年度版 様式1-1より） | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|------|---------|------|---|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 団地番号 | 団地名 | 設置年 | <6>処理方式 | | <7>処理容量 (m ³ /日) or (m ³) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| | | | 番号 | 名称 | | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1 | R2 | R3 | R4 |
| 23 | 虻田 | 1988 | 3 | 合併処理 | 7.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 33 | 静内 | 1977 | 2 | 単独処理 | 11.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 7.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| 35 | 厚岸 | 1988 | 2 | 単独処理 | 7.0 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| 35 | 厚岸 | 1972 | 2 | 単独処理 | 5.0 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 |
| 36 | 室蘭 | 1956 | 2 | 単独処理 | 3.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0.9 | 0.9 |
| 36 | 室蘭 | 1962 | 2 | 単独処理 | 7.0 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.4 | 2.1 | 2.1 |
| 38 | 天塩 | 1966 | 2 | 単独処理 | 11.0 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.1 | 4.8 | 4.8 |
| 38 | 天塩 | 1978 | 2 | 単独処理 | 5.0 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.9 | 2.2 | 2.2 |
| 39 | 雨竜 | 1993 | 3 | 合併処理 | 14.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 |
| 40 | 苫小牧 | 1977 | 2 | 単独処理 | 2.2 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 2.9 | 2.7 | 1.3 | 1.3 |
| 40 | 苫小牧 | 1972 | 2 | 単独処理 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 0.6 | 0.6 |
| 40 | 苫小牧 | 1979 | 2 | 単独処理 | 6.6 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 8.8 | 8.1 | 4.0 | 4.0 |
| 45 | 名寄 | 1966 | 2 | 単独処理 | 2.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 7.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 1.7 |
| 45 | 名寄 | 2021 | 3 | 合併処理 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 |
| 52 | 白尻 | 1971 | 2 | 単独処理 | 55.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 67.0 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| 52 | 白尻 | 2019 | 3 | 合併処理 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 78 | 有珠 | 1978 | 2 | 単独処理 | 2.0 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| 78 | 有珠 | 2000 | 3 | 合併処理 | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| | 合計 | | | 単独処理 | | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 111.3 | 108.3 | 39.5 | 35.5 | 32.2 |
| | 合計 | | | 合併処理 | | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 7.7 | 8.7 | 8.5 | 9.5 | 12.8 |

※ 特記事項（表 4-1-3-8c、表 4-1-3-8c'）

- 拠点（1 団地）に 2 以上の処理施設がある場合、生活灰施設処理施設ごとの人口については、処理施設の処理容量（m³）により拠点人口を按分して算出しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-8d 温室効果ガス排出量（排出源：下水・し尿等の処理（No.130））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 単独処理浄化槽 | t-CH ₄ | 0.022 | 0.022 | 0.022 | 0.022 | 0.022 | 0.022 | 0.022 | 0.008 | 0.007 | 0.006 |
| 浄化槽 （単独処理浄化槽を除く。） | t-CH ₄ | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.008 | 0.010 | 0.009 | 0.010 | 0.014 |
| 合計 | t-CH ₄ | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.031 | 0.031 | 0.017 | 0.018 | 0.021 |
| | t-CO ₂ e | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.77 | 0.78 | 0.43 | 0.44 | 0.51 |

6) 制限事項・課題

前述の通り、活動量となる排水処理人口については、利用実態に基づく人口を施設ごとに把握する事が困難なため、浄化槽の処理対象となる拠点に所属する人口としています。そのため、算定結果に一定の不確実性を有しています。ただ、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。

4.1.3.9. 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用（No.131）

1) 排出源の説明

焼却施設における一般廃棄物または産業廃棄物の焼却に伴い CH₄ が排出されます。産業廃棄物については、汚泥と廃油が算定対象となります。

2) 算定方法

一般廃棄物については、施設の種類ごとに、一般廃棄物の焼却量に、単位焼却量当たりの CH₄ 排出量を乗じて求めます。産業廃棄物については、汚泥・廃油の種類ごとに、産業廃棄物焼却量に、単位焼却量当たりの CH₄ 排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{施設の種類ごとに}) \text{ 一般廃棄物焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{/t)}$$

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{)} = (\text{産業廃棄物の種類ごとに}) \text{ 産業廃棄物の焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの CH}_4 \text{ 排出量 (t-CH}_4\text{/t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-3-9a 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用における排出係数
出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 施設の種類 | 排出係数 |
|------------|-------------------------------|
| バッチ燃焼式焼却施設 | 0.000076 t-CH ₄ /t |

4) 活動量

活動量は「一般廃棄物の焼却量」もしくは「産業廃棄物の焼却量」、が考えられますが、その内、本学で該当のある「一般廃棄物の焼却量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-3-9b 活動量データ参照元
(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.131))

| | | |
|-----|-----|-------------------|
| 参照元 | 活動量 | 廃棄物焼却量 |
| | 参照元 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 |
| | 担当課 | 各部局等 (獣医学部) |
| | 備考 | 表4-1-2-5bに同じ |

表 4-1-3-9c 一般廃棄物の焼却量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| バッチ燃焼式焼却施設における焼却量 | t | 11.63 | 15.63 | 9.14 | 2.36 | 8.47 | 7.16 | 9.05 | 3.80 | 0.00 | 0.00 |

※ 特記事項 (表 4-1-3-9c)

- 焼却施設の区分 (連続燃焼式・准連続燃焼式・バッチ燃焼式) が収集したデータ・資料からは読み取る事が出来なかったため、当該焼却施設の処理量 (獣医学部:300kg/H) 及び環境省の統計調査 (環境省 環境再生・資源循環局, 日本の廃棄物処理 令和4年度版, p.13) を参照し、バッチ燃焼式として取り扱っています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-9d 温室効果ガス排出量
(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.131))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| バッチ燃焼式焼却施設における焼却量 | t-CH ₄ | 0.00088 | 0.00119 | 0.00069 | 0.00018 | 0.00064 | 0.00054 | 0.00069 | 0.00029 | 0.00000 | 0.00000 |
| | t-CO ₂ e | 0.022 | 0.030 | 0.017 | 0.004 | 0.016 | 0.014 | 0.017 | 0.007 | 0.000 | 0.000 |

6) 制限事項・課題

焼却施設における廃棄物処理量を全学集計した記録がないため、各部局等へのヒアリングに基づきデータ収集を図り、明確な記録があるもののみを計上したため、排出量が過小評価されている可能性があります。ただ、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。なお、現在 (2021 年度以降) は、本学の全ての廃棄物の処理は外部委託しており、本学自ら廃棄物の焼却処理は行っていません。

4.1.4. N₂O

Scope1 の排出量の内、N₂O の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-4 の通りです。次項 4.1.4.1.より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-4 排出源ごとの GHG 排出量の推移（Scope1、N₂O）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|---------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| N ₂ O | | | | | | | | | | | | |
| 132 | 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-NO ₂ | 0.097 | 0.097 | 0.092 | 0.093 | 0.093 | 0.082 | 0.083 | 0.085 | 0.085 | 0.086 |
| 133 | 原油又は天然ガスの試掘・生産 | t-NO ₂ | NO |
| 134 | アジピン酸等化学製品の製造 | t-NO ₂ | NO |
| 135 | 麻酔剤の使用 | t-NO ₂ | 0.24 | 0.22 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.21 | 0.40 | 0.48 | 0.44 | 0.72 |
| 136 | 家畜・飼育動物の排せつ物の管理 | t-NO ₂ | 0.20 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.20 | 0.19 |
| 137 | 耕地における肥料の使用 | t-NO ₂ | 0.059 | 0.051 | 0.075 | 0.053 | 0.043 | 0.051 | 0.054 | 0.045 | 0.033 | 0.060 |
| 138 | 耕地における農作物の残さの肥料としての使用 | t-NO ₂ | 0.0081 | 0.0079 | 0.0078 | 0.0093 | 0.0085 | 0.0051 | 0.0057 | 0.0061 | 0.0055 | 0.0061 |
| 139 | 農業廃棄物の焼却 | t-NO ₂ | NA |
| 140 | 工場廃水の処理 | t-NO ₂ | NE |
| 141 | 下水、し尿等の処理 | t-NO ₂ | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0024 | 0.0024 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 |
| 142 | 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 | t-NO ₂ | 0.00084 | 0.00113 | 0.00066 | 0.00017 | 0.00061 | 0.00052 | 0.00066 | 0.00028 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 小計 | t-NO ₂ | 0.61 | 0.61 | 0.62 | 0.69 | 0.68 | 0.59 | 0.76 | 0.84 | 0.77 | 1.06 |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 182.9 | 181.5 | 184.2 | 207.0 | 202.3 | 176.3 | 225.6 | 249.1 | 228.0 | 317.0 |

4.1.4.1. 燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用 (No.132)

1) 排出源の説明

燃料の燃焼に伴い、燃料中の窒素を含む揮発成分と、燃焼によって生じた一酸化窒素の反応などによって N₂O が排出されます。燃焼条件によって排出量が変わるため、施設及び機械器具（施設等）の種類及び燃料の種類によって排出係数が定められています。

2) 算定方法

施設種類・燃料種類ごとに、燃料使用量に、単位使用量当たりの発熱量及び単位発熱量当たりの N₂O 排出量を乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{施設種類} \cdot \text{燃料種類ごとに}) \text{燃料使用量 (t, kl, 千 Nm}^3) \\ \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 Nm}^3) \times \text{排出係数 (t-N}_2\text{O/GJ)}$$

SHK マニュアルでは、施設種類・燃料種類ごとに算定対象を区分しています。本学の燃料種類・施設種類ごとの算定対象は以下の通りとなります。算定対象の考え方は前述 4.1.3.1.と同様なので、併せて参照下さい。

表 4-1-3-1' (再掲) 本学の燃料種類・施設種類ごとの算定対象の整理

| 燃料種類 | 施設種類 (細目) | CH ₄ | N ₂ O |
|------|--------------------------|-----------------|------------------|
| A 重油 | ボイラー | × | × |
| | ディーゼル機関 (自家用発電設備※) | × | ○ |
| | その他 | × | × |
| 灯油 | ディーゼル機関 (自家用発電設備※) | × | ○ |
| | その他 | ○ | ○ |
| 都市ガス | ボイラー | × | × |
| | ガス機関 (自家用発電設備※) (GHP) | ○ ○ | ○ ○ |
| | その他 | ○ | ○ |

※ 自家用発電設備については、設備ごとの燃料使用量の把握には多大な手間を要するため、本排出源にかかる算定においては、燃料に A 重油・灯油を使用する設備は全てディーゼル機関として、燃料に都市ガスを使用する設備は全てガス機関として扱います。

3) 単位発熱量・排出係数

単位発熱量及び排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-4-1a1 燃料別単位発熱量

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 燃料の種類 | 燃料の区分 | 単位発熱量 |
|-------|-------|---|
| 灯油 | 液体燃料 | 36.7 GJ/kl |
| A重油 | 液体燃料 | 39.1 GJ/kl |
| 都市ガス | 気体燃料 | 44.8 GJ/10 ³ Nm ³ |

表 4-1-4-1a2 施設別・燃料別の排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位発熱量 |
|---|-----------|----------------------------------|
| ディーゼル機関（自動車、鉄道車両又は船舶に用いられるものを除く。） | 液体燃料、気体燃料 | 0.0000017 t-N ₂ O/GJ |
| ガス機関（航空機、自動車又は船舶に使われるものを除く。） | 液体燃料、気体燃料 | 0.00000062 t-N ₂ O/GJ |
| その他（業務用のこんろ、湯沸器、ストーブ その他の事業者が事業活動の用に供する機械器具） | 灯油 | 0.00000057 t-N ₂ O/GJ |
| | LPG、都市ガス | 0.00000009 t-N ₂ O/GJ |

4) 活動量

活動量は、「対象となる燃料施設ごとの燃料使用量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-1b 活動量データ参照元（排出源：燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用（No.132））

| | | |
|------|-----|------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 燃料使用量（自家用発電設備） |
| | 参照元 | 光熱水料 集計データ |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（施設予算担当） |
| | 備考 | |
| 参照元2 | 活動量 | 燃料使用量（都市ガス（ボイラー・GHP）） |
| | 参照元 | 都市ガス使用量 集計データ |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| | 備考 | |
| 参照元3 | 活動量 | 燃料使用量（灯油・都市ガス（使用総量）） |
| | 参照元 | 省エネ法定期報告（特定表） |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| | 備考 | |

表 4-1-4-1c 燃料使用量

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ディーゼル機関（自動車、鉄道車両又は船舶に用いられるものを除く。） | A重油 | kl | 222 | 270 | 226 | 199 | 210 | 124 | 148 | 148 | 106 | 156 |
| | 灯油 | kl | 0.75 | 0.00 | 0.45 | 0.56 | 1.50 | 0.32 | 0.00 | 0.15 | 0.08 | 0.00 |
| ガス機関（航空機、自動車又は船舶に使われるものを除く。） | 都市ガス | 千m ³ | 2,760 | 2,678 | 2,563 | 2,628 | 2,584 | 2,436 | 2,406 | 2,454 | 2,528 | 2,413 |
| その他（業務用のこゝろ、湯沸器、ストーブ その他の事業者が事業活動の用に供する機械器具） | 灯油 | kl | 189 | 130 | 142 | 111 | 114 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| | 都市ガス | 千m ³ | 461 | 539 | 731 | 1,011 | 1,198 | 992 | 1,098 | 1,089 | 1,139 | 1,205 |

※表 4-1-3-1c'より、N₂O 排出量の算定対象となる燃料施設分を抽出

表 4-1-3-1c'（再掲） 燃料使用量（細目）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A重油 | | | | | | | | | | | |
| ディーゼル機関（自家発電設備）※1 | kl | 222 | 270 | 226 | 199 | 210 | 124 | 148 | 148 | 106 | 156 |
| 灯油 | | | | | | | | | | | |
| （使用総量） | kl | 190 | 130 | 142 | 112 | 115 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| ディーゼル機関（自家発電設備）※1 | kl | 0.75 | 0.00 | 0.45 | 0.56 | 1.50 | 0.32 | 0.00 | 0.15 | 0.08 | 0.00 |
| その他 ※2 | kl | 189 | 130 | 142 | 111 | 114 | 110 | 110 | 105 | 160 | 164 |
| 都市ガス ※3 | | | | | | | | | | | |
| （使用総量） | 千Nm ³ | 12,168 | 11,254 | 11,383 | 12,027 | 11,695 | 11,217 | 11,188 | 11,951 | 12,227 | 11,872 |
| ボイラー ※4 | 千Nm ³ | 8,947 | 8,037 | 8,089 | 8,388 | 7,913 | 7,789 | 7,684 | 8,407 | 8,561 | 8,254 |
| ガス機関（自家発電設備）※1 | 千Nm ³ | 253 | 207 | 184 | 97 | 80 | 94 | 36 | 90 | 119 | 88 |
| ガス機関（GHP）※5 | 千Nm ³ | 2,507 | 2,470 | 2,380 | 2,531 | 2,504 | 2,342 | 2,370 | 2,364 | 2,408 | 2,325 |
| その他 ※6 | 千Nm ³ | 461 | 539 | 731 | 1,011 | 1,198 | 992 | 1,098 | 1,089 | 1,139 | 1,205 |

※ 特記事項（表 4-1-3-1c'）

- ※1 自家発電設備の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている大規模設備（大学病院等）のみを計上しています。小規模設備の使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※2 灯油の「その他」設備の燃料使用量については、本学の使用総量（省エネ法定定期報告より）から「ディーゼル機関（自家発電設備）」の使用量を減ずる形で算出しています。
- ※3 SHK マニュアルを参照し、計測時体積（m³）を標準状態体積（Nm³）の値としています。
- ※4 都市ガスの「ボイラー」の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている札幌キャンパスの使用量のみを計上しています。函館キャンパス、地方施設の設備ごとの燃料使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※5 都市ガスの「ガス機関（GHP）」の燃料使用量については、大学本部で使用量を把握できている札幌・函館キャンパスの使用量のみを計上しています。地方施設の設備ごとの燃料使用量の把握については、今後の検討課題とします。
- ※6 都市ガスの「その他」設備の燃料使用量については、本学の使用総量（省エネ法定定期報告より）から「ボイラー」「ガス機関（自家発電設備）」「ガス機関（GHP）」の使用量を減ずる形で算出しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-1d 温室効果ガス排出量（排出源：燃料を燃焼の用に供する施設・機器における燃料の使用（No.132））

| 施設等の種類 | 燃料の区分 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ディーゼル機関 (自動車、鉄道車両又は船舶 に用いられるものを除く。) | A重油 | t-N ₂ O | 0.015 | 0.018 | 0.015 | 0.013 | 0.014 | 0.008 | 0.010 | 0.010 | 0.007 | 0.010 |
| | 灯油 | t-N ₂ O | 0.000047 | 0.000000 | 0.000028 | 0.000035 | 0.000094 | 0.000020 | 0.000000 | 0.000009 | 0.000005 | 0.000000 |
| ガス機関 (航空機、自動車又は船舶に 使われるものを除く。) | 都市ガス | t-N ₂ O | 0.077 | 0.074 | 0.071 | 0.073 | 0.072 | 0.068 | 0.067 | 0.068 | 0.070 | 0.067 |
| その他 (業務用のこんろ、湯沸器、 ストーブその他の事業者が事 業活動の用に供する機械器 具) | 灯油 | t-N ₂ O | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 |
| | 都市ガス | t-N ₂ O | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.005 |
| 合計 | | t-N ₂ O | 0.097 | 0.097 | 0.092 | 0.093 | 0.093 | 0.082 | 0.083 | 0.085 | 0.085 | 0.086 |
| | | t-CO ₂ e | 29.0 | 29.0 | 27.5 | 27.6 | 27.7 | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.4 | 25.5 |

6) 制限事項・課題

現在、本学の燃料使用量データについては、施設種類ごとの燃料使用量を把握しきれていない（詳細：特記事項（表 4-1-3-1c'）参照）ため、一部の施設の燃料使用量については、他の施設の使用量等から推計しています。そのため、データの粒度の制限により、算定結果に一定の不確実性を有しています。

4.1.4.2. 麻酔剤の使用（No.135）

1) 排出源の説明

麻酔剤（笑気ガス）の使用に伴い N₂O が排出されます。

2) 算定方法

排出量は麻酔剤（笑気ガス）の全使用量となります。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = \text{麻酔剤としての N}_2\text{O 使用量 (t-N}_2\text{O)}$$

3) 排出係数

麻酔剤として使用される N₂O は全量が大気中に放出されると想定し、排出量＝使用量としているため、排出係数は設定されていません。

4) 活動量

活動量は麻酔剤としての N₂O 使用量です。しかしながら、現状、麻酔剤としての N₂O 使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票から笑気ガス・亜酸化窒素の購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-2b 活動量データ参照元（排出源：麻酔剤の使用（No.135））

| | | |
|-----|-----|--|
| 参照元 | 活動量 | 麻酔剤としてのN ₂ O使用量（笑気ガス・亜酸化窒素の購入量） |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-4-2c 麻酔剤としての N₂O 使用量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 麻酔剤（笑気ガス・亜酸化窒素）購入額 | 円 | 649,110 | 596,052 | 545,529 | 812,415 | 803,625 | 577,386 | 1,061,948 | 1,301,212 | 1,183,248 | 1,931,721 |
| N ₂ O推定使用量 | t | 0.24 | 0.22 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.21 | 0.40 | 0.48 | 0.44 | 0.72 |

※ 特記事項（表 4-1-4-2c）

- 「麻酔剤（笑気ガス・亜酸化窒素）購入額」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件（OR 条件）により該当取引を抽出しました。
 - Like "笑気ガス" and Not "装置" and Not "調整器" and Not "分析" and Not "供給"
 - Like "亜酸化窒素" and Not "装置" and Not "調整器" and Not "分析" and Not "供給"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、直近年度（2022 年度）の購入のうち、購入物量が把握可能な 3 取引を抽出し、その取引の金額（税込）の平均値を算出、以下の値を採用しました（この単価をすべての年度（2013～2013 年度）に適用しているため、物価の影響を受けて使用量が過小評価になる可能性があることに留意が必要です）。

2,686.9 円/kg

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-2d 温室効果ガス排出量（排出源：麻酔剤の使用（No.135））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|---------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 麻酔剤の使用 | t-N ₂ O | 0.24 | 0.22 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.21 | 0.40 | 0.48 | 0.44 | 0.72 |
| | t-CO ₂ e | 72.0 | 66.1 | 60.5 | 90.1 | 89.1 | 64.0 | 117.8 | 144.3 | 131.2 | 214.2 |

6) 制限事項・課題

活動量を直近年度の金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。

4.1.4.3. 家畜の排せつ物の管理 (No.136)

1) 排出源の説明

畜舎で飼養されている家畜（牛・豚・鶏・馬・めん羊・山羊・水牛）が排せつするふん尿管理（ふんの堆積発酵、尿の浄化等）の工程中で、ふん尿中の窒素分が細菌等の作用で硝化又は脱窒される過程において N_2O が排出されます。なお、家畜のうち、放牧によって飼養されている牛・馬・めん羊・山羊・水牛については、算定対象となりますが、豚・鶏については、放牧によって飼養されている場合、算定対象外となります。

2) 算定方法

① 畜舎で飼養される牛・豚・鶏

畜舎で飼養されている家畜（牛・豚・鶏）のふん尿の管理方法ごとに、当該家畜のふん尿に含まれる窒素量（tN）に、単位窒素量当たりのふん尿の管理に伴う排出量（ $t-N_2O/tN$ ）を乗じます。

$$N_2O \text{ 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{家畜の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の窒素量 (tN)} \\ \times \text{単位窒素量当たりの管理に伴う排出量 (t-N}_2\text{O/tN)}$$

なお、SHK マニュアルでは、ふん尿中の窒素量（tN）は次式で計算できるとされています。

$$\begin{aligned} & (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の窒素量 (tN)} \\ & = \text{年間の平均的な飼育頭数 (頭)} \\ & \times \text{一頭当たりの年間窒素排出量 (tN/頭)} \\ & \times \text{ふん尿分離処理の割合 (\%)} \\ & \times \text{処理システムごとのふん尿管理率 (\%)} \end{aligned}$$

本インベントリでは、この式を準用、「(家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 年間の平均的な飼育頭数」を活動量とします。「一頭当たりの年間窒素排出量」については、SHK マニュアルの参考値を用いることとし、「ふん尿分離処理の割合」「処理システムごとのふん尿管理率」については、活動量である飼育頭数自体を家畜・ふん尿の管理方法ごとに仕分けして集計する事で、用いないこととします。

$$\begin{aligned} & (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{ふん尿中の窒素量 (t)} \\ & = (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{年間の平均的な飼育頭数 (頭)} \\ & \times \text{一頭当たりの年間窒素排出量 (tN/頭/年)} \end{aligned}$$

②馬・めん羊・山羊・水牛

家畜のふん尿の管理方法ごとに、当該家畜の平均的な飼養頭数に、単位飼養頭数当たりのふん尿からの排出量に乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{家畜・ふん尿の管理方法ごとの}) \text{平均的な飼養頭数 (頭)} \\ \times \text{単位飼養頭数当たりのふん尿からの排出量 (t-N}_2\text{O/頭)}$$

③放牧で飼養される牛

放牧された牛の平均的な頭数に、単位放牧頭数当たりの排出されるふん尿からの排出量に乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = \text{放牧された牛の平均的な飼養頭数 (頭)} \\ \times \text{単位飼養頭数当たりのふん尿からの排出量 (t-N}_2\text{O/頭)}$$

3) 排出係数

排出係数は、家畜・ふん尿の管理方法ごとに SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。なお、本学の家畜ごとのふん尿の管理方法については、前掲 4.1.3.4. (表 4-1-3-4a0) で整理しています。

表 4-1-4-3a1 家畜の排せつ物に管理における排出係数 (①畜舎で飼養される牛・豚・鶏)

出典：SHK マニュアル (Ver.5.0)

| 区分 | 排出係数 |
|------------------------|------------------------------|
| 牛 (ふん・尿/堆積発酵/乳用牛) | 0.038 t-N ₂ O/tN |
| 牛 (ふん・尿/堆積発酵/肉用牛) | 0.025 t-N ₂ O/tN |
| 牛 (尿/強制発酵) | 0.0094 t-N ₂ O/tN |
| 牛 (尿・ふん尿混合物/メタン発酵/乳用牛) | 0.0024 t-N ₂ O/tN |
| 牛 (尿・ふん尿混合物/メタン発酵/肉用牛) | 0.0024 t-N ₂ O/tN |
| 豚 (ふん・尿/堆積発酵) | 0.039 t-N ₂ O/tN |
| 豚 (尿/強制発酵) | 0.0094 t-N ₂ O/tN |
| 豚 (尿・ふん尿混合物/メタン発酵) | 0.0024 t-N ₂ O/tN |
| 鶏 (ふん/堆積発酵/採卵鶏) | 0.0085 t-N ₂ O/tN |
| 鶏 (ふん/堆積発酵/ブロイラー) | 0.0013 t-N ₂ O/tN |
| 鶏 (ふん/メタン発酵/採卵鶏) | 0.0085 t-N ₂ O/tN |
| 鶏 (ふん/メタン発酵/ブロイラー) | 0.0013 t-N ₂ O/tN |

※ 特記事項 (表 4-1-4-3a1)

- 本インベントリでは、算定対象期間 (2013~2022 年度) を考慮し、Scope1・2 の算定方法において SHK マニュアル (ver.4.9) を主に参照していますが、本排出源の排出係数に限り、(家畜の排せつ物のメタン発酵を算定するため、メタン発酵の排出係数が新たに追加された) SHK マニュアル (Ver.5.0) の排出係数を採用しています。

表 4-1-4-3a2 家畜の排せつ物に管理における排出係数 (②馬・めん羊・山羊・水牛)

出典: SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 区分 | 排出係数 |
|----------------------|-------------------------------|
| 放牧されためん羊 | 0.00038 t-N ₂ O/頭 |
| めん羊 (ふん尿管理が行われるもの) | 0.000094 t-N ₂ O/頭 |
| 放牧された山羊又は馬 | 0.0013 t-N ₂ O/頭 |
| 山羊又は馬 (ふん尿管理が行われるもの) | 0.00031 t-N ₂ O/頭 |

※水牛は、本学で飼養がないため割愛

表 4-1-4-3a3 家畜の排せつ物に管理における排出係数 (③放牧で飼養される牛)

出典: SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|---------------------|------------------------------|
| 放牧された牛が排泄するふん尿からの排出 | 0.00018 t-N ₂ O/頭 |

4) 活動量

活動量は、「(家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 平均的な飼養頭数 (頭)」を採用します。なお、同じ動物種別において飼養種別が異なる場合、年間飼養期間で飼養頭数を按分しています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-3b 活動量データ参照元 (排出源: 家畜の排せつ物の管理 (No.136))

※表 4-1-3-3b に同一

| | | |
|------|-----|---------------------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (札幌キャンパス) |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 (学内委員会 (動物実験委員会) 報告書) |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元2 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (静内牧場) |
| | 参照元 | 牛台帳、馬台帳 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 各年度の年度末時点の飼養頭数 |
| 参照元3 | 活動量 | 家畜の種類ごとの飼養頭数 (獣医学部) |
| | 参照元 | 飼養実験動物種及び飼養数報告書 (学内委員会 (動物実験委員会) 報告書) |
| | 担当課 | 獣医学部 |
| | 備考 | 各年度の報告日時点の飼養頭数 |
| 参照元4 | 活動量 | 家畜別年間平均飼養頭数 (馬術部) |
| | 参照元 | 飼養記録 |
| | 担当課 | 学務部学生支援課 (学生総合担当)、馬術部 |
| | 備考 | |

表 4-1-4-3c1 (家畜・ふん尿の管理方法ごとの) 年間の平均的な飼養頭数

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛(畜舎)(ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 肉用牛(畜舎)(ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 79.5 | 81.5 | 82.0 | 81.5 | 74.5 | 67.0 | 70.5 | 71.5 | 65.0 | 56.0 |
| 乳用牛(畜舎)(ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 4.5 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 |
| 乳用牛(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 3.0 | 22.5 | 18.5 | 16.0 | 19.5 | 19.0 | 21.5 | 25.0 | 20.0 | 18.5 |
| 豚(畜舎)(ふん・尿/堆積発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| 豚(畜舎)(ふん/堆積発酵、尿/強制発酵) | 頭 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| 豚(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | 頭 | 4.0 | 8.5 | 12.5 | 7.5 | 7.5 | 15.5 | 11.5 | 11.5 | 12.0 | 20.5 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/堆積発酵) | 羽 | 255.5 | 136.5 | 184.5 | 138.0 | 131.0 | 172.0 | 115.5 | 76.5 | 146.0 | 137.5 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/メタン発酵) | 羽 | 115.5 | 115.5 | 161.5 | 134.0 | 123.0 | 133.0 | 100.5 | 69.5 | 111.0 | 112.5 |
| ②馬・めん羊・山羊・水牛 | | | | | | | | | | | |
| めん羊(放牧) | 頭 | 4.5 | 16.0 | 19.0 | 14.0 | 13.5 | 13.0 | 15.5 | 23.0 | 16.5 | 19.5 |
| めん羊(畜舎) | 頭 | 4.5 | 16.0 | 19.0 | 14.0 | 13.5 | 13.0 | 15.5 | 23.0 | 16.5 | 19.5 |
| 馬(放牧) | 頭 | 42.0 | 46.5 | 43.0 | 41.5 | 40.5 | 42.5 | 43.5 | 41.0 | 39.5 | 40.0 |
| 馬(畜舎) | 頭 | 54.0 | 55.5 | 57.0 | 41.5 | 52.5 | 54.5 | 51.5 | 50.0 | 52.5 | 54.0 |
| ③放牧で飼養される牛 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛・肉用牛(放牧)合計 | 頭 | 83.0 | 104.0 | 102.5 | 102.5 | 102.0 | 95.0 | 94.0 | 98.5 | 87.0 | 74.5 |

※表 4-1-3-4c0 (前掲 4.1.3.4.参照) から算定に必要な飼養頭数を集計

表 4-1-4-3c2 ふん尿中の窒素量 (①畜舎で飼養される牛・豚・鶏)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛(畜舎)(ふん/堆積発酵) | tN | 0.03 | 0.00 | 0.11 | 0.28 | 0.45 | 0.50 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.00 |
| 乳用牛(畜舎)(尿/堆積発酵) | tN | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.28 | 0.17 | 0.25 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 肉用牛(畜舎)(ふん/堆積発酵) | tN | 1.82 | 1.87 | 1.88 | 1.87 | 1.71 | 1.53 | 1.61 | 1.64 | 1.49 | 1.28 |
| 肉用牛(畜舎)(尿/堆積発酵) | tN | 2.42 | 2.48 | 2.49 | 2.48 | 2.26 | 2.04 | 2.14 | 2.17 | 1.98 | 1.70 |
| 乳用牛(畜舎)(尿/強制発酵) | tN | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | 0.25 | 0.00 | 0.11 | 0.11 | 0.00 |
| 乳用牛(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | tN | 0.33 | 2.51 | 2.06 | 1.78 | 2.17 | 2.12 | 2.40 | 2.79 | 2.23 | 2.06 |
| 豚(畜舎)(ふん/堆積発酵) | tN | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.12 |
| 豚(畜舎)(尿/堆積発酵) | tN | 0.06 | 0.12 | 0.18 | 0.11 | 0.11 | 0.23 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.30 |
| 豚(畜舎)(尿/強制発酵) | tN | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| 豚(畜舎)(ふん尿混合物/メタン発酵) | tN | 0.07 | 0.16 | 0.23 | 0.14 | 0.14 | 0.29 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.38 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/堆積発酵) | tN | 0.31 | 0.16 | 0.22 | 0.17 | 0.16 | 0.21 | 0.14 | 0.09 | 0.18 | 0.17 |
| ニワトリ(畜舎)(ふん/メタン発酵) | tN | 0.14 | 0.14 | 0.19 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.12 | 0.08 | 0.13 | 0.14 |

※ 特記事項 (表 4-1-4-3c2)

- ・ ニワトリについては、種別ごとの飼養羽数が不明なため、全てを採卵鶏とみなして算定しています。
- ・ ふん尿中の窒素量は、表 4-1-4-3c1 の飼養頭数から 4.1.4.3.の 2) ①に示す式により算出しており、各種係数については SHK マニュアル (Ver.4.9) から引用しています (なお、家畜の月齢等に関するデータが不足しているため、乳用牛については搾乳牛、肉用牛については 2 歳以上、豚については繁殖豚、ニワトリについては採卵鶏 (成鶏) とみなし、各種係数を選択しています)。
 - 一頭当たりの年間窒素排出量 (ふん) (tN/頭/年) : 乳用牛 0.0558、肉用牛 0.0229、豚 0.0040、採卵鶏 0.0012
 - 一頭当たりの年間窒素排出量 (尿) (tN/頭/年) : 乳用牛 0.0557、肉用牛 0.0304、豚 0.0146

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-3d 温室効果ガス排出量（排出源：家畜の排せつ物の管理（No.136））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ①畜舎で飼養される牛・豚・鶏 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.00106 | 0 | 0.00424 | 0.01060 | 0.01696 | 0.01908 | 0.00424 | 0.00424 | 0.00424 | 0 |
| 乳用牛（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0 | 0 | 0.00423 | 0.01058 | 0.00635 | 0.00952 | 0.00423 | 0 | 0 | 0 |
| 肉用牛（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.04551 | 0.04666 | 0.04695 | 0.04666 | 0.04265 | 0.03836 | 0.04036 | 0.04093 | 0.03721 | 0.03206 |
| 肉用牛（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.06042 | 0.06194 | 0.06232 | 0.06194 | 0.05662 | 0.05092 | 0.05358 | 0.05434 | 0.04940 | 0.04256 |
| 乳用牛（畜舎） （尿／強制発酵） | t-N ₂ O | 0.00026 | 0 | 0 | 0 | 0.00262 | 0.00236 | 0 | 0.00105 | 0.00105 | 0 |
| 乳用牛（畜舎） （ふん尿混合／メタン発酵） | t-N ₂ O | 0.00080 | 0.00602 | 0.00495 | 0.00428 | 0.00522 | 0.00508 | 0.00575 | 0.00669 | 0.00535 | 0.00495 |
| 豚（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.00094 | 0.00133 | 0.00195 | 0.00117 | 0.00117 | 0.00242 | 0.00179 | 0.00179 | 0.00187 | 0.00460 |
| 豚（畜舎） （尿／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.00228 | 0.00484 | 0.00712 | 0.00427 | 0.00427 | 0.00883 | 0.00655 | 0.00655 | 0.00683 | 0.01167 |
| 豚（畜舎） （尿／強制発酵） | t-N ₂ O | 0.00027 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00124 |
| 豚（畜舎） （ふん尿混合／メタン発酵） | t-N ₂ O | 0.00018 | 0.00038 | 0.00056 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00069 | 0.00051 | 0.00051 | 0.00054 | 0.00092 |
| ニワトリ（畜舎） （ふん／堆積発酵） | t-N ₂ O | 0.00261 | 0.00139 | 0.00188 | 0.00141 | 0.00134 | 0.00175 | 0.00118 | 0.00078 | 0.00149 | 0.00140 |
| ニワトリ（畜舎） （ふん／メタン発酵） | t-N ₂ O | 0.00118 | 0.00118 | 0.00165 | 0.00137 | 0.00125 | 0.00136 | 0.00103 | 0.00071 | 0.00113 | 0.00115 |
| ②馬・めん羊・山羊・水牛 | | | | | | | | | | | |
| めん羊（放牧） | t-N ₂ O | 0.00171 | 0.00608 | 0.00722 | 0.00532 | 0.00513 | 0.00494 | 0.00589 | 0.00874 | 0.00627 | 0.00741 |
| めん羊（畜舎） | t-N ₂ O | 0.00042 | 0.00150 | 0.00179 | 0.00132 | 0.00127 | 0.00122 | 0.00146 | 0.00216 | 0.00155 | 0.00183 |
| 馬（放牧） | t-N ₂ O | 0.05460 | 0.06045 | 0.05590 | 0.05395 | 0.05265 | 0.05525 | 0.05655 | 0.05330 | 0.05135 | 0.05200 |
| 馬（畜舎） | t-N ₂ O | 0.01674 | 0.01721 | 0.01767 | 0.01287 | 0.01628 | 0.01690 | 0.01597 | 0.01550 | 0.01628 | 0.01674 |
| ③放牧で飼養される牛 | | | | | | | | | | | |
| 乳用牛・肉用牛（放牧） 合計 | t-N ₂ O | 0.01494 | 0.01872 | 0.01845 | 0.01845 | 0.01836 | 0.01710 | 0.01692 | 0.01773 | 0.01566 | 0.01341 |
| 合計 | t-N ₂ O | 0.20 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.20 | 0.19 |
| | t-CO ₂ e | 60.8 | 67.9 | 70.6 | 69.9 | 69.3 | 70.3 | 64.4 | 64.1 | 59.7 | 57.2 |

※ 特記事項（表 4-1-4-3d）

- ニワトリについては、種別ごとの飼養羽数が不明なため、全てを採卵鶏とみなして算定しています。

6) 制限事項・課題

活動量としている家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数については、年間で平均的な頭数となる時期を決めて頭数を数える方法を採用していますが、参照資料ごとで調査・集計日が異なります。データの精度を更に高める上では、調査・集計日を4月1日時点などで統一する事が望まれます。また、家畜の月齢等のデータ不足により、算定結果に一定の不確実性を有しています。

4.1.4.4. 耕地における肥料の使用 (No.137)

1) 排出源の説明

農作物の栽培のために、耕地に使用された肥料から N₂O が排出されます。

2) 算定方法

作物の種類ごとに、使用された肥料に含まれる窒素量に、単位窒素量当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{作物の種類ごとに}) \text{ 使用された肥料に含まれる窒素量 (tN)} \\ \times \text{ 単位窒素量当たりの排出量 (t-N}_2\text{O/tN)}$$

3) 排出係数

排出係数は、作物の種類ごとに SHK マニュアルに規定されています (表 4-1-4-4a)。しかしながら、現状、本学では作物の種類ごとに肥料の使用量等のデータを作成していないため、代表値として 0.0097 (t-N₂O/tN) を採用します。

表 4-1-4-4a 耕地における肥料の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 作物の種類 | 排出係数 |
|---------------------|------------------------------|
| 野菜 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 水稲 | 0.0049 t-N ₂ O/tN |
| 果樹 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 茶樹 | 0.046 t-N ₂ O/tN |
| ばれいしょ | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 飼料作物 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 麦 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| そば | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 豆類 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| かんしょ | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 桑 | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| たばこ | 0.0097 t-N ₂ O/tN |
| 工芸農作物 (茶樹、桑、たばこを除く) | 0.0097 t-N ₂ O/tN |

4) 活動量

活動量は「作物の種類ごとに使用された肥料に含まれる窒素量」です。しかしながら、現状、当該データの把握が困難なため、債務計上票から肥料の購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を推定、これに窒素含有率（統計データの平均値）を乗ずることで肥料に含まれる窒素量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-4b 活動量データ参照元（排出源：耕地における肥料の使用（No.137））

| | | |
|-----|-----|--|
| 参照元 | 活動量 | 肥料 購入額 |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 北方生物圏フィールド科学センターにて債務計上票から肥料の購入に係るものを抽出 |

表 4-1-4-4c 肥料購入額及び推定使用量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 肥料 購入額 | 円 | 6,840,191 | 6,100,625 | 9,150,486 | 6,287,948 | 4,563,372 | 5,073,345 | 5,246,401 | 4,190,137 | 3,215,530 | 8,463,030 |
| 肥料 推定使用量 | t | 47.0 | 40.4 | 59.5 | 42.1 | 33.8 | 40.1 | 42.6 | 35.4 | 26.1 | 47.7 |
| 使用した肥料に含まれる窒素量（推定） | tN | 6.1 | 5.2 | 7.7 | 5.5 | 4.4 | 5.2 | 5.5 | 4.6 | 3.4 | 6.2 |

※ 特記事項（表 4-1-4-4c）

- 推定使用量を算出する上での単価は、以下資料に掲載される各年度の統計価格を採用しました。
 - 農林水産省. 農作物価統計調査（農業生産資材、月別年次別全国平均小売価格、複合肥料、高度化成（基本成分のみ）、N15%・P15%・K15%、樹脂袋 20kg、年平均、確定値）
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noubukka/>

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 肥料 全国平均小売価格（複合肥料・基準銘柄） | 円/20kg | 2,908 | 3,022 | 3,078 | 2,987 | 2,699 | 2,529 | 2,463 | 2,367 | 2,465 | 3,546 |

- 窒素量を推定する上での窒素含有率については、日本国温室効果ガスインベントリ（以下）にて採用されている統計データの平均値 13%を用いました。
 - 国立研究開発法人 国立環境研究所. 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年. 2023, Page 5-45.
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/unfccc/2023unfccc.html>
- 本学では、家畜の排せつ物を堆肥化・液肥化し、放牧地の牧草に散布していますが（4.1.3.4.参照）、SHK マニュアル（Ver.4.9）においては、排出係数のリストに掲載されていない作物に対する肥料の使用については算定対象外として取り扱っているため、本インベントリにおいても計上を見送っています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-4d 温室効果ガス排出量（排出源：耕地における肥料の使用（No.137））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 耕地における肥料の使用 | t-N ₂ O | 0.059 | 0.051 | 0.075 | 0.053 | 0.043 | 0.051 | 0.054 | 0.045 | 0.033 | 0.060 |
| | t-CO ₂ e | 17.7 | 15.2 | 22.3 | 15.8 | 12.7 | 15.1 | 16.0 | 13.3 | 9.8 | 17.9 |

※ 特記事項（表 4-1-4-4d）

- 排出係数は（作物の種類ごとに肥料の使用量等のデータを作成していないため）代表値として 0.0097 (t-N₂O/tN) を採用しています。

6) 制限事項・課題

活動量を金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界がある事、(その活動量は少量なものと考えられますが) 北方生物圏フィールド科学センター以外の部局等の活動量データを抽出出来ていない事等により、活動量が過小評価されている可能性があります。加えて、作物の種類ごとに肥料の使用量等のデータが無い事により、排出係数については代表値を用いたため、算定結果には一定の不確実性を有しています。算定精度を高める上では、活動量データを出来る限り全学で包括的に収集する事、また作物の種類ごとの肥料の使用量等の物量データに置換する事が望まれます。

4.1.4.5. 耕地における農作物の残さの肥料としての使用 (No.138)

1) 排出源の説明

耕地においてすき込まれた農作物の残さから N₂O が排出されます。

2) 算定方法

作物の種類ごとに、土壌にすき込まれた作物残さ量に、単位作物残さ量当たりの N₂O 排出量を乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{作物の種類ごとに) 土壌にすき込まれた作物残さ量 (t)} \\ \times \text{単位作物残さ量当たりの排出量 (t-N}_2\text{O/t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-4-5a 耕地における農作物の残さの肥料としての使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 作物の種類 | 排出係数 |
|--------|-------------------------------|
| ばれいしょ | 0.00048 t-N ₂ O/t |
| 小麦 | 0.000088 t-N ₂ O/t |
| えん麦 | 0.00014 t-N ₂ O/t |
| とうもろこし | 0.00032 t-N ₂ O/t |
| えだまめ | 0.00031 t-N ₂ O/t |

※算定に使用していない作物の種類は割愛

4) 活動量

活動量は「(作物の種類ごとの) 土壌にすき込まれた作物残さ量」を採用します。しかしながら、現状、作物の種類ごとの作物残さ量のデータを作成していないため、作物の種類ごとの栽培面積から推計しています(北海道施肥ガイド 2020 (2020.10) の統計値を用いて栽培面積から作物残さ量を推計)。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-5b 活動量データ参照元 (排出源: 耕地における農作物の残さの肥料としての使用 (No.138))

| | | |
|-----|-----|----------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 土壌にすき込まれた作物種ごとの残さ量 (農業生産量) |
| | 参照元 | 農産物の生産記録 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | 作物種ごとの栽培面積からの推計値 |

表 4-1-4-5c 作物の種類ごとの土壌にすき込まれた作物残さ量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| ばれいしょ | t | 1.12 | 1.12 | 0.81 | 0.41 | 0.49 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.12 | 0.12 |
| 小麦 | t | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.50 | 7.50 | 7.50 | 7.50 | 7.50 | 8.33 |
| えん麦 | t | 6.83 | 6.50 | 7.12 | 7.54 | 7.15 | 7.48 | 9.13 | 10.89 | 7.80 | 7.71 |
| とうもろこし | t | 17.78 | 17.54 | 17.09 | 22.06 | 18.25 | 8.92 | 9.75 | 10.07 | 10.86 | 11.56 |
| えだまめ | t | 1.03 | 0.56 | 1.07 | 1.21 | 2.39 | 1.18 | 1.58 | 1.58 | 0.70 | 1.82 |

※ 特記事項 (表 4-1-4-5c)

- ・ スイートコーン・子実用とうもろこし・デントコーンについては、算定上「とうもろこし」に区分しています。
- ・ 緑肥 (えん麦、アルファルファ等) については、作物残さ量の構成割合が不明なため、算定上「えん麦」に区分しています。
- ・ 大豆・枝豆 (莢) は、作物残さ量の構成割合が不明なため、算定上「えだまめ」に区分しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-5d 温室効果ガス排出量 (排出源: 耕地における農作物の残さの肥料としての使用 (No.138))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ばれいしょ | t-N ₂ O | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 |
| 小麦 | t-N ₂ O | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 |
| えん麦 | t-N ₂ O | 0.0010 | 0.0009 | 0.0010 | 0.0011 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0013 | 0.0015 | 0.0011 | 0.0011 |
| とうもろこし | t-N ₂ O | 0.0057 | 0.0056 | 0.0055 | 0.0071 | 0.0058 | 0.0029 | 0.0031 | 0.0032 | 0.0035 | 0.0037 |
| えだまめ | t-N ₂ O | 0.0003 | 0.0002 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0007 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0002 | 0.0006 |
| 合計 | t-N ₂ O | 0.0081 | 0.0079 | 0.0078 | 0.0093 | 0.0085 | 0.0051 | 0.0057 | 0.0061 | 0.0055 | 0.0061 |
| | t-CO ₂ e | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.8 | 2.5 | 1.5 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 1.8 |

6) 制限事項・課題

活動量である作物残さ量については、作物の種類ごとの栽培面積から推計しているため、算定結果は一定の不確実性を有しています。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り作物残さ量そのものに置換する事が望まれます。

4.1.4.6. 農業廃棄物の焼却 (No.139)

1) 排出源の説明

農業活動に伴い、植物性の廃棄物が屋外で焼却される際に N_2O が排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本学では研究・教育活動の一環として農業活動を行っていますが、当該活動を行う部局等（北方生物圏フィールド科学センター）へのヒアリングの結果、農業廃棄物の焼却処理は行われていませんでした。今後の農業活動において農業廃棄物の焼却処理が行われる可能性を考慮し、本インベントリにおいては、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.4.7. 工場排水の処理 (No.140)

1) 排出源の説明

工場廃水の処理に伴い N_2O が発生します。

前掲 4.1.3.7.の通り、本学では、実験室等での排水の一部（例. 感染系排水）については、学内各所に排水処理設備を設置、適正処理を行った上で排水しています。これら学内の排水処理設備における排水処理に伴い、 N_2O が発生している可能性があります。

2) 本排出源の排出量の扱い

前掲 4.1.3.7.と同様の扱いとし、本インベントリでは、本排出源の排出量は「NE」として報告します。今後、算定のための活動量データ取得の上、本排出源における排出量の把握が望まれます。

4.1.4.8. 下水・し尿等の処理 (No.141)

1) 排出源の説明

生活・商業排水の処理に伴って発生する N₂O については、以下の活動区分ごとに算定対象を設定します。

- 終末処理場における下水の処理
- し尿処理施設におけるし尿の処理
- 生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理

本学では、この内、「生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理」に該当する処理を行っているため、本排出源においては、当該活動区分における排出量を算定します。生活排水処理施設におけるし尿及び雑排水の処理については、コミュニティ・プラント、単独処理浄化槽、浄化槽（単独処理浄化槽を除く）、くみ取便所の便槽における生活・商業排水の処理に伴い N₂O が排出されません。

2) 算定方法

生活排水処理施設については、種類ごとに、当該施設の排水処理人口に、単位人口当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{生活排水処理施設の種類ごとに}) \text{排水処理人口 (人)} \\ \times \text{単位人口当たりの排出量 (t-N}_2\text{O/人)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-4-8a 下水・し尿等の処理における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 処理方式の種類 | 排出係数 |
|------------------|-------------------------------|
| 単独処理浄化槽 | 0.00002 t-N ₂ O/人 |
| 浄化槽（単独処理浄化槽を除く。） | 0.000026 t-N ₂ O/人 |

4) 活動量

活動量は、生活排水処理施設の種類ごとの「排水処理人口」です。活動量としては、4.1.3.8.と同様ですので、詳細はそちらを参照下さい。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-8b 活動量データ参照元（排出源：下水・し尿等の処理（No.141））

| | | |
|-----|-----|----------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 生活排水処理施設種ごとの排水処理人口 |
| | 参照元 | 国立大学法人等施設実態報告（様式1-1、様式H-5） |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（施設企画担当） |
| | 備考 | 表4-1-3-8bと同様 |

表 4-1-4-8c 排水処理人口

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 単独処理浄化槽 | 人 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 112.3 | 111.3 | 108.3 | 39.5 | 35.5 | 32.2 |
| 浄化槽（単独処理浄化槽を除く。） | 人 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 7.7 | 8.7 | 8.5 | 9.5 | 12.8 |

※ 特記事項（表 4-1-4-8）

- 同活動量は、表 4-1-3-8c と同様であり、その内訳についても同様（表 4-1-3-8'）です。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-3-4d 温室効果ガス排出量（排出源：下水・し尿等の処理（No.141））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 単独処理浄化槽 | t-N ₂ O | 0.0022 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0008 | 0.0007 | 0.0006 |
| 浄化槽 （単独処理浄化槽を除く。） | t-N ₂ O | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0003 |
| 合計 | t-N ₂ O | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 | 0.0024 | 0.0024 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 |
| | t-CO ₂ e | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.72 | 0.71 | 0.30 | 0.29 | 0.29 |

6) 制限事項・課題

4.1.3.8.と同様ですが、活動量となる排水処理人口については、利用実態に基づく人口を施設ごとに把握する事が困難なため、浄化槽の処理対象となる拠点に所属する人口としています。そのため、算定結果に一定の不確実性を有しています。ただし、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。

4.1.4.9. 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.142)

1) 排出源の説明

焼却施設における一般廃棄物または産業廃棄物の焼却に伴い N₂O が排出されます。産業廃棄物については、汚泥・廃油等が算定対象となります。

2) 算定方法

一般廃棄物については、施設の種類ごとに、一般廃棄物の焼却量に、単位焼却量当たりの N₂O 排出量を乗じて求めます。産業廃棄物については、廃棄物の種類ごとに、廃棄物の焼却量に、単位焼却量当たりの N₂O 排出量を乗じて求めます。

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{施設の種類ごとに}) \text{一般廃棄物焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O/t)}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O)} = (\text{廃棄物の種類ごとに}) \text{廃棄物の焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの N}_2\text{O 排出量 (t-N}_2\text{O/t)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-4-9a 廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 施設の種類 | 排出係数 |
|------------|--------------------------------|
| バッチ燃焼式焼却施設 | 0.0000724 t-N ₂ O/t |

4) 活動量

活動量は「一般廃棄物の焼却量」もしくは「産業廃棄物の焼却量」、が考えられますが、その内、本学で該当のある「一般廃棄物の焼却量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-4-9b 活動量データ参照元

(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.142))

| | | |
|-----|-----|-------------------|
| 参照元 | 活動量 | 廃棄物焼却量 |
| | 参照元 | 焼却施設における廃棄物処理量の記録 |
| | 担当課 | 各部局等 (獣医学部) |
| | 備考 | 表4-1-2-5bに同じ |

表 4-1-4-9c 一般廃棄物の焼却量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| バッチ燃焼式焼却施設における焼却量 | t | 11.63 | 15.63 | 9.14 | 2.36 | 8.47 | 7.16 | 9.05 | 3.80 | 0.00 | 0.00 |

※ 特記事項 (表 4-1-4-9c)

- 焼却施設の区分 (連続燃焼式・准連続燃焼式・バッチ燃焼式) が収集したデータ・資料からは読み取る事が出来なかったため、当該焼却施設の処理量 (獣医学部:300kg/H) 及び環境省の統計調査 (環境省 環境再生・資源循環局, 日本の廃棄物処理 令和4年度版, p.13) を参照し、バッチ燃焼式として取り扱っています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-4-9d 温室効果ガス排出量

(排出源：廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用 (No.142))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| バッチ燃焼式焼却施設 | t-N ₂ O | 0.00084 | 0.00113 | 0.00066 | 0.00017 | 0.00061 | 0.00052 | 0.00066 | 0.00028 | 0.00000 | 0.00000 |
| 合計 | t-N ₂ O | 0.00084 | 0.00113 | 0.00066 | 0.00017 | 0.00061 | 0.00052 | 0.00066 | 0.00028 | 0.00000 | 0.00000 |
| | t-CO ₂ e | 0.25 | 0.34 | 0.20 | 0.05 | 0.18 | 0.15 | 0.20 | 0.08 | 0.00 | 0.00 |

6) 制限事項・課題

焼却施設における廃棄物処理量を全学集計した記録がないため、各部局等へのヒアリングに基づきデータ収集を図り、明確な記録があるもののみを計上したため、排出量が過小評価されている可能性があります。ただ、この排出源における排出量は小さく、排出量全体に与える影響が小さい状況にあると考えられます。なお、現在 (2021 年度以降) は、本学の全ての廃棄物の処理は外部委託しており、本学自ら廃棄物の焼却処理は行っていません。

4.1.5. HFCs

Scope1の排出量の内、HFCsの排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表4-1-5の通りです。次項4.1.5.1より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号NOで表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表4-1-5 排出源ごとのGHG排出量の推移（Scope1、HFCs）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------|----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|
| HFCs | | | | | | | | | | | | |
| 143 | クロロジフルオロメタン (HCFC-22) の製造 | t-HFCs | NO | NO | NO | NO |
| 144 | ハイドロフルオロカーボン (HFC) の製造 | t-HFCs | NO | NO | NO | NO |
| 145 | 家庭用電気冷蔵庫等 HFC封入製品の製造における HFCの封入 | t-HFCs | NO | NO | NO | NO |
| 146 | 業務用冷凍空調機器の使用開始におけるHFCの封入 | t-HFC-32 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | t-HFC-125 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | t-HFC-134a | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | t-HFC-143a | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 147 | 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-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 | 0.076 | 0.006 | 0.064 | 0.060 | 0.060 | 0.102 | 0.117 | 0.057 |
| | | 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 |
| 148 | 家庭用電気冷蔵庫等 HFC封入製品の廃棄における HFCの回収 | t-HFCs | NE | NE | NE | NE |
| 149 | プラスチック製造における発泡剤としてのHFCの使用 | t-HFCs | NO | NO | NO | NO |
| 150 | 噴霧器及び消火剤の製造におけるHFCの封入 | t-HFCs | NO | NO | NO | NO |
| 151 | 噴霧器の使用 | t-HFC-134a | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.004 | 0.005 | 0.004 |
| | | t-HFC-227ea | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.004 | 0.008 | 0.004 | 0.003 | 0.008 | 0.012 | 0.009 |
| 152 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるHFCの使用 | t-HFCs | NA | NA | NA | NA |
| 153 | 溶剤・洗浄剤等の用途へのHFCの使用 | t-HFCs | NA | NA | NA | NA |
| 小計 | | 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 |
| 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 353.6 | 356.6 | 365.2 | 356.9 | 797.1 | 655.2 | 651.4 | 1,324.5 | 1,933.7 | 2,125.4 | |

4.1.5.1. 業務用冷凍空気調和機器の使用開始における HFC の封入 (No.146)

1) 排出源の説明

HFCが冷媒として封入される業務用冷凍空気調和機器（自動販売機を除く。）の使用開始において、設置現場での機器への冷媒封入時の漏洩によりHFCが排出されます。なお、業務用冷凍空気調和機器には、以下のような機器が含まれます。

- 業務用エアコン（パッケージエアコン）
- 業務用除湿機
- 冷凍冷蔵ショーケース
- 輸送用冷凍冷蔵ユニット
- 冷凍冷蔵ユニット
- ターボ冷凍機
- スポットクーラー
- ウォータークーラー・製氷機
- 業務用冷凍冷蔵庫
- コンデンシリングユニット
- チリングユニット
- スクリュー冷凍機 等

2) 算定方法

機器使用開始における冷媒の封入時の HFC 使用量（初期充填量）に、単位使用量当たりの排出量に乗じて求めます。

$$\text{HFC 排出量 (t-HFC)} = \text{機器使用開始時の HFC 使用量 (初期充填量) (t-HFC)} \\ \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-HFC/t-HFC)}$$

3) 排出係数

排出係数は、SHK マニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-1-5-1a 業務用冷凍空気調和機器の使用開始における HFC の回収及び封入における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|----------------------------|--------------------|
| 業務用冷凍空気調和機器の使用開始におけるHFCの封入 | 0.0017 t-HFC/t-HFC |

また、本学で設置の業務用冷凍空気調和機器には混合冷媒を用いているため、混合冷媒の漏えい量を HFC の種類ごとに換算する上で、SHK マニュアルに規定されている混合比率を用います。

表 4-1-5-1a' HFC を成分に含む混合冷媒の成分・混合比率

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 冷媒番号 | 混合冷媒の成分 | 混合比率 | | |
|--------|-------------------------------|------|------|----|
| R401A | HCFC-22 / HFC-152a / HCFC-124 | 53 / | 13 / | 34 |
| R-404A | HFC-143a / HFC-125 / HFC-134a | 52 / | 44 / | 4 |
| R-407C | HFC-32 / HFC-125 / HFC-134a | 23 / | 25 / | 52 |
| R-410A | HFC-32 / HFC-125 | 50 / | 50 | |

※取り消し線が入っているガスは算定対象外 ※算定対象 HFC を含み、かつ、本学で使用する混合冷媒のみを抜粋

4) 活動量

活動量は、業務用冷凍空気調和機器の使用開始における冷媒の封入時の HFC 使用量（初期充填量）です。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-5-1b 活動量データ参照元（排出源：業務用冷凍空気調和機器の使用開始における HFC の封入 (No.146)）

| | | |
|-----|-----|--|
| 参照元 | 活動量 | 機器使用開始時のHFCの初期充填量 |
| | 参照元 | フロン排出抑制法に係る第一種特定製品等の設置状況等調査票 |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| | 備考 | 調査票データの一部の機器に設置年月日が不明なものがあるため、本排出源の算定においても一部の機器が欠落している可能性があります |

表 4-1-5-1c 機器使用開始時の混合冷媒の初期充填量 及び HFC の種類ごとの換算値

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| R-404A (HFC-143a/HFC-125/HFC-134a) | kg | 0.0 | 280.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| R-410A (HFC-32/HFC-125) | kg | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 0.0 | 64.6 |
| HFCの種類ごとの換算値 | | | | | | | | | | | |
| HFC-32 | t-HFC-32 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.013 | 0.000 | 0.032 |
| HFC-125 | t-HFC-125 | 0.000 | 0.125 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.013 | 0.000 | 0.032 |
| HFC-134a | t-HFC-134a | 0.000 | 0.011 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| HFC-143a | t-HFC-143a | 0.000 | 0.146 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-5-1d 温室効果ガス排出量（排出源：業務用冷凍空気調和機器の使用開始における HFC の封入 (No.146)）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HFC-32 | t-HFC-32 | 0.000000 | 0.000003 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000023 | 0.000000 | 0.000055 |
| HFC-125 | t-HFC-125 | 0.000000 | 0.000213 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000023 | 0.000000 | 0.000055 |
| HFC-134a | t-HFC-134a | 0.000000 | 0.000019 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| HFC-143a | t-HFC-143a | 0.000000 | 0.000248 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 排出量 (t-CO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 0.00 | 1.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.23 |

6) 制限事項・課題

活動量の参照元である調査票データの一部の機器に設置年が不明なものがあるため、本排出源の算定においても一部の機器が欠落している可能性があります。また、フロン排出抑制法に規定される第一種特定製品に該当しない機器については算定に含まれていません。そのため、排出量が過小評価されている可能性があります。算定精度の高める上では、算定対象となる機器の設置年（及び廃棄年）についての網羅的なデータ収集が望まれます。

4.1.5.2. 業務用冷凍空気調和機器の整備における HFC の回収及び封入 (No.147)

1) 排出源の説明

HFCが冷媒として封入される業務用冷凍空気調和機器（自動販売機を除く。）の整備において、機器からの冷媒HFC回収時及び整備終了後の冷媒HFC 再封入時又は冷媒HFC の追加封入時の漏洩によりHFC が排出されます。

なお、自動販売機については、SHK マニュアルにおいて、①自動販売機の設置場所で整備する場合には設置する事業者が、②整備する事業者が持ち帰って整備する場合には整備する事業者が、それぞれ整備が行われる事業所における排出量を算定する事とされています。本学で契約し設置している自動販売機は、管理・運用・メンテナンス等を一括で委託していますが、ほぼ全ての自動販売機がノンフロン機であり、また、一部のフロン機についても専用工場にて整備作業を行っています。よって、本学構内では自動販売機のフロン類の冷媒再封入・回収等は行っていないため、本排出源には計上しておりません。

2) 算定方法

SHKマニュアルでは、HFC回収時機器中残存量から回収・適正処理量を減じてHFC回収時の排出量を求め、HFC再封入時使用量に単位使用量当たりの排出量を乗じてHFC 再封入時の漏洩量を求め、これらを合算することにより整備時のHFC排出量を求める事とされています。

HFC 排出量 (t-HFC)

$$\begin{aligned} &= \text{回収時機器中残存量 (t-HFC)} - \text{回収・適正処理量 (t-HFC)} \\ &\quad + \text{再封入時使用量 (t-HFC)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-HFC/t-HFC)} \end{aligned}$$

なお、関連する制度としてフロン排出抑制法で規定される「フロン類算定漏えい量報告・公表制度」がありますが、SHK マニュアルでは、当該報告・公表制度における算定漏えい量は、（使用時排出量を 0 とみなす場合³⁶⁾）本排出源における排出量と同じになるとされています。そのため、本排出源の算定においては、当該報告・公表制度への対応のために集計している算定漏えい量を代用します。

3) 排出係数・混合冷媒の混合比率

上記の通り、フロン排出抑制法の報告・公表制度への対応のために集計している算定漏えい量を代用するため、排出係数はいりません。なお、混合冷媒の漏えい量を HFC の種類ごとに換算する上での混合冷媒の比率については、前掲（表 4-1-5-1a'）と同じものを用います。

4) 活動量

活動量は、フロン排出抑制法の報告・公表制度への対応のために集計している算定漏えい量です。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-5-2b 活動量データ参照元(排出源:業務用冷凍空気調和機器の整備における HFC の回収及び封入(No.147))

| | | |
|-----|-----|---------------------------|
| 参照元 | 活動量 | フロン類算定漏えい量 |
| | 参照元 | フロン排出抑制法 法定報告書 |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（機械保全担当） |
| | 備考 | 使用時排出量を0とみなし、本排出源の排出量とみなす |

表 4-1-5-2c フロン類算定漏えい量 及び HFC の種類ごとの換算値

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------------------|------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| フロン類算定漏えい量 | | | | | | | | | | | |
| R-32 (HFC32) | kg | (0.0) | (0.0) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 |
| R-401A (HCFC-22/HFC-152a/HCFC-124) | kg | (9.2) | (9.2) | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.5 |
| R-404A (HFC-143a/HFC-125/HFC-134a) | kg | (5.0) | (5.0) | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 33.3 | 0.0 |
| R-407C (HFC-32/HFC-125/HFC-134a) | kg | (145.5) | (145.5) | 145.5 | 11.1 | 123.1 | 114.7 | 114.7 | 195.0 | 222.2 | 109.3 |
| R-410A (HFC-32/HFC-125) | kg | (36.4) | (36.4) | 36.4 | 153.6 | 262.1 | 208.2 | 208.2 | 442.6 | 651.7 | 907.2 |
| HFCの種類ごとの換算値 | | | | | | | | | | | |
| HFC-32 | t-HFC-32 | (0.052) | (0.052) | 0.052 | 0.079 | 0.159 | 0.130 | 0.130 | 0.266 | 0.379 | 0.479 |
| HFC-125 | t-HFC-125 | (0.057) | (0.057) | 0.057 | 0.080 | 0.162 | 0.133 | 0.133 | 0.273 | 0.396 | 0.481 |
| HFC-134a | t-HFC-134a | (0.076) | (0.076) | 0.076 | 0.006 | 0.064 | 0.060 | 0.060 | 0.102 | 0.117 | 0.057 |
| HFC-143a | t-HFC-143a | (0.003) | (0.003) | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.017 | 0.000 |
| HFC-152a | t-HFC-152a | (0.001) | (0.001) | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.006 |

※ 特記事項（表 4-1-5-2c）

- 2013・2014 年実績分は、集計データがないため、直近の 2015 年度実績で代用しています。
- 混合冷媒の内、R-22 (HCFC-22) は、SHK マニュアルにおいて算定対象外のため、除外しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-5-2d 温室効果ガス排出量(排出源:業務用冷凍空気調和機器の整備における HFC の回収及び封入(No.147))

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| HFC-32 | t-HFC-32 | 0.052 | 0.052 | 0.052 | 0.079 | 0.159 | 0.130 | 0.130 | 0.266 | 0.379 | 0.479 |
| HFC-125 | t-HFC-125 | 0.057 | 0.057 | 0.057 | 0.080 | 0.162 | 0.133 | 0.133 | 0.273 | 0.396 | 0.481 |
| HFC-134a | t-HFC-134a | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.006 | 0.064 | 0.060 | 0.060 | 0.102 | 0.117 | 0.057 |
| HFC-143a | t-HFC-143a | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.017 | 0.000 |
| HFC-152a | t-HFC-152a | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.006 |
| 排出量 (t-CO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 353.6 | 353.6 | 353.6 | 340.4 | 765.4 | 638.1 | 638.1 | 1,293.4 | 1,886.5 | 2,088.4 |

6) 制限事項・課題

フロン排出抑制法に規定される第一種特定製品に該当しない機器については算定に含まれていません。そのため、排出量が過小評価されている可能性があります。

なお、本学は混合冷媒として HCFC (R-22) を使用しており、フロン排出抑制法の報告・公表制度への対応のために集計している算定漏えい量に含めていますが、本インベントリにおいては、SHK マニュアルに基づき、算定対象から除外しています。

4.1.5.3. 家庭用電気冷蔵庫等 HFC 封入製品の廃棄における HFC の回収 (No.148)

1) 排出源の説明

HFC が冷媒として封入される製品（家庭用電気冷蔵庫／家庭用エアコンディショナー／業務用冷凍空気調和機器（自動販売機を除く。）／自動販売機）の廃棄に伴い HFC 冷媒を回収しますが、真空引きを行った際、回収機的能力や回収時間に応じて回収可能な量を除く HFC が大気中に放出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在しますが、本学では算定対象の製品の廃棄に係る業務については、基本的に各部局等の裁量に基づいて実施されており、廃棄に係る回収・適正処理量等のデータを全学的に集計できていないため、データ収集が困難な段階にあります。そのため、本排出源の排出量は「NE」として報告します。

本排出源における排出量は、排出量全体に与える影響が少なくない可能性があるため、本排出源に係るデータについては、次回以降、優先的にデータ収集を図ります。

4.1.5.4. 噴霧器の使用 (No.151)

1) 排出源の説明

HFC が噴射剤等として封入された噴霧器（エアゾール、医療用のもの (MDI)）の使用（噴射）に伴い HFC が排出されます。

2) 算定方法

HFC 排出量は製品の使用時の HFC 排出量となります。

$$\text{HFC 排出量 (t-HFC)} = \text{製品の使用時の HFC 排出量 (t-HFC)}$$

3) 排出係数

排出量は、製品の使用時の HFC 排出量のため、排出係数は設定していません。

4) 活動量

活動量は、「医療用エアゾールの使用量」を採用します。しかしながら、現状、これらの使用量を網羅的に把握することが困難なため、全学の債務計上票から該当する製品の購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-5-4b 活動量データ参照元（排出源：噴霧器の使用（No.151））

| | | |
|-----|-----|----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 医療用エアゾールの購入金額 |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-5-4c 噴霧器使用時の HFC の排出量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------|-------------|--------|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 購入金額（医療用エアゾール） | 円 | 0 | 40,403 | 425,756 | 607,835 | 1,170,065 | 632,175 | 490,869 | 1,146,799 | 1,744,033 | 1,357,988 |
| 使用総量（医療用エアゾール）（推計） | t | 0 | 0.0004 | 0.0042 | 0.0060 | 0.0116 | 0.0063 | 0.0049 | 0.0114 | 0.0173 | 0.0135 |
| 内、HFC-134a排出量（推計） | t-HFC-134a | 0.0000 | 0.0001 | 0.0013 | 0.0019 | 0.0036 | 0.0020 | 0.0015 | 0.0036 | 0.0054 | 0.0042 |
| 内、HFC-227ea排出量（推計） | t-HFC-227ea | 0.0000 | 0.0003 | 0.0029 | 0.0041 | 0.0080 | 0.0043 | 0.0033 | 0.0078 | 0.0119 | 0.0093 |

※ 特記事項（表 4-1-5-4c）

- 「購入金額（医療用エアゾール）」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件により該当取引を抽出しました。
 - Like "**キュバール**" or "**フルタイド**" or "**パルミコート**" or "**オルバスコ**" or "**オルバスコ**" or "**アズマネックス**" or "**アドエア**" or "**シムビコート**" or "**フルティフォーム**" or "**レルベア**" or "**インタールエアロゾル**" or "**サルタノール**" or "**アイロミール**" or "**メプチンキッドエア**" or "**メプチンエア**"
 - （参照資料）
独立行政法人 環境再生保全機構 ERCA. 喘息・COPDのおもな治療薬一覧。
https://www.erca.go.jp/yobou/pamphlet/form/03/pdf/archives_26914.pdf
- 「使用総量（医療用エアゾール）」を算出する上での単価は、抽出された医療用エアゾールの内、最も使用量の多いフルタイド 50 エアゾール 120 の単価を採用し、医薬品データベースから引用しました。
 - 100.7 円/g（1067.5 円/本、1 本当たり 10.6g）
 - （引用元ウェブサイト）
KEGG MEDIUS. 医療用医薬品：フルタイド
https://www.kegg.jp/medicus-bin/japic_med_product?id=00057470
- 使用総量（合計）からの HFC 別の使用量の算定については、日本国温室効果ガスインベントリの医療用エアゾールの活動量（2021 年度実績）から推計し、以下の使用割合を仮定しています。
 - HFC-134a 31.3%（ガス購入量 0.7t、国内生産 MDI 使用量 0.6t、輸入 MDI 使用量 30.5t、廃棄処理量 0.3t）
 - HFC-227ea 68.7%（ガス購入量 19.9t、国内生産 MDI 使用量 19.8t、輸入 MDI 使用量 30.5t、廃棄処理量 0.1t）
 - （引用元ウェブサイト）
環境省. "2.F.4 医療用エアゾール（定量噴射剤：MDI）". 環境省ウェブサイト（温室効果ガス排出・吸収量の算定方法）.
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/>
<https://www.env.go.jp/content/000200508.pdf>

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-5-4d 温室効果ガス排出量（排出源：噴霧器の使用（No.151））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 内、HFC-134a排出量（推計） | t-HFC-134a | 0.0000 | 0.0001 | 0.0013 | 0.0019 | 0.0036 | 0.0020 | 0.0015 | 0.0036 | 0.0054 | 0.0042 |
| 内、HFC-227ea排出量（推計） | t-HFC-227ea | 0.0000 | 0.0003 | 0.0029 | 0.0041 | 0.0080 | 0.0043 | 0.0033 | 0.0078 | 0.0119 | 0.0093 |
| 排出量（t-CO ₂ e換算） | t-CO ₂ e | 0.0 | 1.1 | 11.2 | 16.1 | 30.9 | 16.7 | 13.0 | 30.3 | 46.1 | 35.9 |

6) 制限事項・課題

活動量を金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。

なお、消火剤（ハロン消火剤）については、本学で対象の消火設備の活動量の抽出が困難であり、また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書において、流通量・使用量が非常に少ない事が報告されている³⁷事から、本インベントリにおいては算定対象から除外しています。

4.1.5.5. 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等における HFC の使用（No.152）

1) 排出源の説明

半導体素子、半導体集積回路又は液晶デバイスの製造工程におけるドライエッチング（気体蝕刻）工程のエッチングガスや化学気層成長（CVD）装置の洗浄用ガスとして HFC が使用されています。この使用に伴い未反応の HFC が排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性がありますが、データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、債務計上票において、算定対象期間内の HFC の購入履歴が確認されなかったため、当該活動による HFC の使用可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.5.6. 溶剤等の用途への HFC の使用 (No.153)

1) 排出源の説明

溶剤・洗剤の他、HFCを液体の状態で使用することに伴い、揮発等によりHFCが排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性があります。データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、債務計上票において、算定対象期間内の HFC の購入履歴が確認されなかったため、当該活動による HFC の使用可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.6. PFCs

Scope1 の排出量の内、PFCs の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-6 の通りです。次項 4.1.6.1.より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-6 排出源ごとの GHG 排出量の推移（Scope1、PFCs）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------|----------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| PFCs | | | | | | | | | | | | |
| 154 | アルミニウムの製造 | t-PFCs | NO |
| 155 | PFCの製造 | t-PFCs | NO |
| 156 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるPFCの使用 | t-PFCs | NA |
| 157 | 溶剤・洗浄剤等の用途へのPFCの使用 | t-PFCs | NA |
| | 小計 | t-PFCs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.1.6.1. 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等における PFC の使用 (No.156)

1) 排出源の説明

半導体素子、半導体集積回路又は液晶デバイスの製造工程におけるドライエッチング(気体蝕刻)工程のエッチングガスや化学気層成長(CVD)装置の洗浄用ガスとして PFC が使用されています。この使用に伴い未反応の PFC が排出されます。なお、PFC-116 (C₂F₆)、PFC-218 (C₃F₈) の使用時には PFC-14 が副生され、排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性があります。データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、債務計上票において、算定対象期間内の PFC の購入履歴が確認されなかったため、当該活動による PFC の使用可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.6.2. 溶剤・洗淨剤等の用途への PFC の使用 (No.157)

1) 排出源の説明

溶剤・洗淨剤の他、PFCを液体の状態で使用することに伴い、揮発等によりPFCが排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性があります、データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、債務計上票において、算定対象期間内の PFC の購入履歴が確認されなかったため、当該活動による PFC の使用可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.1.7. SF₆

Scope1の排出量の内、SF₆の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-7 の通りです。次項 4.1.7.1.より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-7 排出源ごとの GHG 排出量の推移 (Scope1、SF₆)

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------|---|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| SF ₆ | | | | | | | | | | | | |
| 158 | マグネシウム合金の鑄造 | t-SF ₆ | NO |
| 159 | SF ₆ の製造 | t-SF ₆ | NO |
| 160 | 変圧器等電気機械器具の製造及び使用の開始におけるSF ₆ の封入 | t-SF ₆ | NO |
| 161 | 変圧器等電気機械器具の使用 | t-SF ₆ | NO |
| 162 | 変圧器等電気機械器具の点検におけるSF ₆ の回収 | t-SF ₆ | NO |
| 163 | 変圧器等電気機械器具の廃棄におけるSF ₆ の回収 | t-SF ₆ | NO |
| 164 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるSF ₆ の使用 | t-SF ₆ | IE |
| OTH-SF ₆ | その他のSF ₆ の使用 | t-SF ₆ | 0.00010 | 0.00161 | 0.00000 | 0.00084 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00085 | 0.00086 | 0.00097 | 0.00052 |
| | 小計 | t-SF ₆ | 0.00010 | 0.00161 | 0.00000 | 0.00084 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00085 | 0.00086 | 0.00097 | 0.00052 |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 2.4 | 36.6 | 0.0 | 19.1 | 9.6 | 0.0 | 19.5 | 19.6 | 22.2 | 11.9 |

4.1.7.1. 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等における SF₆の使用 (No.164)

1) 排出源の説明

半導体素子、半導体集積回路又は液晶デバイスの製造工程におけるドライエッチング（気体蝕刻）工程のエッチングガスや化学気層成長（CVD）装置の洗浄用ガスとしてSF₆が使用されています。この使用に伴い未反応のSF₆が排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性があります。データ収集が困難な段階にあります。ただ、活動・使用用途が特定できないSF₆の使用については、別の排出源（4.1.7.2. その他のSF₆の使用）で算定しており、本排出源による排出もこれに含まれて計上されている可能性が高いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「IE」として報告します。

4.1.7.2. その他の SF₆の使用 (No.OTH-SF6)

1) 排出源の説明

SHKマニュアルにて位置づけられている排出源（参照：表4-1-7）と別の活動・使用用途による SF₆の使用 及び 活動・使用用途が特定できていないSF₆の使用に伴う排出量を算定します。

2) 算定方法

活動・使用用途が特定できていないため、SHK マニュアルにおける「変圧器等電気機械器具の製造及び使用の開始における SF₆の封入」の算定方法を代用し、単位製造量当たりの排出量を算定します。

$$\text{SF}_6\text{排出量 (t-SF}_6\text{)} = \text{使用量 (t-SF}_6\text{)} \times \text{単位製造量当たりの排出量 (t-SF}_6\text{/t-SF}_6\text{)}$$

3) 排出係数

活動・使用用途が特定できていないため、SHK マニュアルにおける「変圧器等電気機械器具の製造及び使用の開始における SF₆の封入」の排出係数を代用します。

表 4-1-7-2a その他の SF₆の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|---|--|
| 排出係数 (代用値) (変圧器等電気機械器具の製造及び使用の開始におけるSF ₆ の封入) | 0.027 t-SF ₆ /t-SF ₆ |

4) 活動量

活動量は「SF₆使用量」を採用します。全学の債務計上票から SF₆の購入金額を抽出し、単価で除すことで使用量を求めています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-1-7-2b 活動量データ参照元 (排出源：その他の SF₆の使用 (No.OTH-SF6))

| | | |
|-----|-----|-----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | SF ₆ 購入金額 |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室 (データ作成：各契約担当部署) |
| | 備考 | 単価を用いて使用量を推定する |

表 4-1-7-2c 年間購入額 (および推定使用量)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------|------------------|--------|-----------|------|---------|---------|------|---------|---------|---------|---------|
| SF ₆ 購入金額 | 円 | 84,000 | 1,296,000 | 0 | 675,864 | 341,064 | 0 | 688,444 | 694,760 | 784,960 | 420,420 |
| SF ₆ 推計使用量 | tSF ₆ | 0.004 | 0.059 | 0 | 0.031 | 0.016 | 0 | 0.032 | 0.032 | 0.036 | 0.019 |

※ 特記事項（表 4-1-7-2c）

- 「SF₆購入額」については、年度ごとの債務計上票（Microsoft Access データ）の「摘要」「品名」フィールドにおいて、以下の抽出条件により該当取引を抽出しました。
Like "**六フツ化硫黄*" or "**六ふつ化硫黄**"
- 「推定使用量」を算出する上での単価は、近年（2021 年度）の購入のうち、購入物量が把握可能な 2 取引を抽出し、その取引の金額（税込）の平均値を算出、以下の値を採用しました（この単価をすべての年度（2013～2013 年度）に適用しているため、物価の影響を受けて使用量が過小評価になる可能性があることに留意が必要です）。
21,787.3 円/kg

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-7-2d 温室効果ガス排出量（排出源：その他の SF₆の使用（No.OTH-SF6））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------------|---------------------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|---------|---------|
| SF ₆ 排出量 | tSF ₆ | 0.00010 | 0.00161 | 0 | 0.00084 | 0.00042 | 0 | 0.00085 | 0.00086 | 0.00097 | 0.00052 |
| 排出量 (t-CO ₂ e 換算) | t-CO ₂ e | 2.4 | 36.6 | 0 | 19.1 | 9.6 | 0 | 19.5 | 19.6 | 22.2 | 11.9 |

6) 制限事項・課題

活動・使用用途が特定できていないため、排出係数を関連の排出源から代用している（回収・適正処理等を適正に評価できていない）ため、排出量が過小評価されている可能性があります。SF₆ は地球温暖化係数が大きいため、少量の SF₆ の購入・使用においても使用用途や処理状況を適正に把握し、必要に応じて対策を講じる必要があります。

活動量を直近年度の金額データから概算しているため、物価の影響等により排出量が過小評価されている可能性があります。また、金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。

4.1.8. NF₃

Scope1の排出量の内、NF₃の排出源ごとの排出量（年度別）の推移は、表 4-1-8 の通りです。次項 4.1.8.1.より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。なお、表中において注釈記号 NO で表記している排出源については、本学で該当する活動がないため割愛します。

表 4-1-8 排出源ごとの GHG 排出量の推移 (Scope1、NF₃)

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------|---|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NF ₃ | | | | | | | | | | | | |
| 165 | NF ₃ の製造 | t-NF ₃ | NO |
| 166 | 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるNF ₃ の使用 | t-NF ₃ | NA |
| | 小計 | t-NF ₃ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | t-CO ₂ e | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.1.8.1. 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等における NF₃ の使用 (No.166)

1) 排出源の説明

半導体素子、半導体集積回路又は液晶デバイスの製造工程におけるドライエッチング（気体蝕刻）工程のエッチングガスや化学気層成長（CVD）装置の洗浄用ガスとしてNF₃ が使用されています。この使用に伴い未反応のNF₃ が排出されます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在する可能性があります。データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、債務計上票において、算定対象期間内の NF₃ の購入履歴が確認されなかったため、当該活動による NF₃ の使用可能性は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.2. GHG 排出量 (Scope2)

Scope2 の排出源ごとの GHG 排出量は、原則、SHK マニュアル (Ver.4.9) に示される方法により算定しております。

4.2.1. エネルギー起源 CO₂

Scope2 の排出量の内、エネルギー起源 CO₂ の排出源ごとの排出量 (年度別) の推移は、表 4-2 の通りです。次項 4.2.1.1. より、これらの排出源ごとの算定方法及び結果を示します。

表 4-2 排出源ごとの GHG 排出量の推移 (Scope2、エネルギー起源 CO₂)

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| エネルギー起源CO ₂ (マーケット基準) | | | | | | | | | | | | |
| 201 | 他者から供給された電気の使用 | t-CO ₂ | 84,102.6 | 86,037.4 | 88,003.3 | 86,041.6 | 79,437.8 | 62,175.7 | 78,838.3 | 71,371.2 | 57,884.8 | 64,975.6 |
| 202 | 他者から供給された熱の使用 | t-CO ₂ | 161.9 | 132.7 | 143.3 | 172.3 | 154.9 | 157.4 | 165.6 | 156.4 | 163.9 | 140.1 |
| | 小計 | t-CO ₂ | 84,264.5 | 86,170.1 | 88,146.6 | 86,213.9 | 79,592.7 | 62,333.0 | 79,003.9 | 71,527.6 | 58,048.7 | 65,115.7 |
| エネルギー起源CO ₂ (ロケーション基準) | | | | | | | | | | | | |
| 201 | 他者から供給された電気の使用 | t-CO ₂ | 70,631.8 | 72,023.2 | 70,617.4 | 67,978.9 | 64,561.9 | 59,968.7 | 55,222.8 | 52,857.4 | 52,632.8 | 52,603.7 |
| 202 | 他者から供給された熱の使用 | t-CO ₂ | 161.9 | 132.7 | 143.3 | 172.3 | 154.9 | 157.4 | 165.6 | 156.4 | 163.9 | 140.1 |
| | 小計 | t-CO ₂ | 70,793.8 | 72,155.9 | 70,760.7 | 68,151.2 | 64,716.8 | 60,126.0 | 55,388.5 | 53,013.8 | 52,796.7 | 52,743.9 |

4.2.1.1. 他者から供給された電気の使用 (No.201)

1) 排出源の説明

他人から供給された電気を使用する際、他人が発電する際に排出したCO₂を間接的に排出したものとみなします。

2) 算定方法

電気使用量に単位使用量当たりの排出量（排出係数）を乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{電気使用量 (kWh)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

3) 排出係数

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。

それぞれで用いる排出係数の詳細は以下の通りです。

表 4-2-1-1a 他者から供給された電気の使用における排出係数

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| マーケット基準 (調整後排出係数) | | 出典: 省エネ法定期報告 特定第12表 4の2 | | | | | | | | | |
| 北海道電力㈱ | t-CO ₂ /kWh | 0.000680 | 0.000681 | 0.000688 | 0.000676 | 0.000640 | 0.000678 | 0.000656 | 0.000601 | 0.000550 | 0.000537 |
| 関西電力㈱ | t-CO ₂ /kWh | 0.000475 | 0.000516 | 0.000523 | 0.000496 | 0.000493 | 0.000418 | 0.000334 | 0.000318 | 0.000351 | 0.000311 |
| 東日本旅客鉄道㈱ | t-CO ₂ /kWh | 0.000338 | 0.000309 | 0.000277 | 0.000276 | 0.000292 | 0.000272 | 0.000287 | 0.000281 | 0.000283 | 0.000288 |
| ㈱アシストワンエナジー | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | 0.000558 | - | - | - | - | - |
| ㈱パナエル | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | 0.000511 | 0.000673 | - | - | - |
| エフビットコミュニケーションズ㈱ | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | - | 0.000578 | 0.000468 | - | - |
| ㈱いちたかガスワン | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | - | - | 0.000547 | 0.000491 | - |
| ㈱ホープ | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.000474 | - |
| ㈱リエスパワーネクスト | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.000374 | 0.000424 |
| ㈱SEウイングス | t-CO ₂ /kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.000401 |
| ロケーション基準 | | 出典: 特記事項を参照 | | | | | | | | | |
| 電力 (ロケーション基準) | t-CO ₂ /kWh | 0.000571 | 0.000570 | 0.000552 | 0.000534 | 0.000518 | 0.000496 | 0.000462 | 0.000445 | 0.000433 | 0.000434 |

※ 特記事項 (表 4-2-1-1a)

- マーケット基準の排出係数は、調整後排出係数 (省エネ法定期報告 特定第 12 表 4 の 2、再エネメニューを利用していない場合は残差) を利用します。過去の報告の一部では、基礎排出係数のみの報告年度がありましたが、環境省の公表情報 (以下参照) に基づき、調整後排出係数に変更しています。
環境省. 電気事業者別排出係数一覧.
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>
- マーケット基準の排出係数の内、東日本旅客鉄道㈱の排出係数については、省エネ定期報告において、一部年度で誤った数値になっていたため、本インベントリでは、東日本旅客鉄道㈱にヒアリングの上、係数を修正しています。
- 出典 (ロケーション基準、2013~2014 年度): 電気事業連合会. 電気事業における環境行動計画. 2015, p.56.
https://www.fepec.or.jp/library/pamphlet/pdf/08_kankyokodo_j.pdf
- 出典 (ロケーション基準、2015~2020 年度): 経済産業省・環境省. 国際的な気候変動イニシアティブへの対応に関するガイダンス (2021 年最終改定). p.11, 表 3-2.
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/kankyoku_keizai/international_climatechange_initiatives.html
- 出典 (ロケーション基準、2021~2022 年度): 環境省. 電気事業者ごとの基礎排出係数・調整後排出係数等.
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc/denki>

4) 活動量

活動量は「電気使用量」です。主な使用量は、省エネ法定期報告に従い把握し (具体的には、省エネルギー法定期報告書の特定-第 2 表「1 エネルギーの使用量及び連携省エネルギー措置を踏まえたエネルギーの使用量等」の内、自家発電を除く量が活動量に該当)、それに省エネ法定期報告において対象外となっている分 (居住施設分、海外オフィス分、船舶分) を加えます。その内、居住施設分については、大学で光熱水料を負担している共用部での使用分を計上します (専有部での使用分については、Scope3 カテゴリ 13 に別途計上)。海外オフィスにおける使用量については、光熱水料を含んだ賃料により賃借しており、その使用量を把握することが困難なため、海外オフィスの借用面積を活動量とし、環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-2-1-1b 活動量データ参照元（排出源：他者から供給された電気の使用（No.201））

| | | |
|------|-----|---|
| 参照元1 | 活動量 | 電力使用量（省エネ法定期報告対象分） |
| | 参照元 | 省エネ法定期報告 |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| | 備考 | 借用施設（リース資産（上流））における燃料の使用量を含む |
| 参照元2 | 活動量 | 電力使用量（内、居住施設分） |
| | 参照元 | 光熱水料集計表 |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（予算担当） |
| | 備考 | 省エネ法定期報告 算定対象外の施設（外国人宿舎、学生寄宿舎、職員宿舎、看護師宿舎） |
| 参照元3 | 活動量 | 電力使用量（内、海外オフィス分） |
| | 参照元 | 国立大学法人等施設実態報告（様式A<12>建物面積） |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（企画担当） |
| | 備考 | 借用面積から環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計 |
| 参照元4 | 活動量 | 電力使用量（船舶分） |
| | 参照元 | 電気料金・ガス料金実績・見込額調（R5年度文科省調査）根拠データ |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当） |
| | 備考 | おしよ丸、うしお丸の電力使用量を引用 |

表 4-2-1-1c 活動量（排出源：他者から供給された電気の使用（No.201））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) 省エネ法定期報告対象分 | | 参照元： 省エネ法定期報告 根拠資料 | | | | | | | | | |
| 北海道電力㈱ | 千kWh | 122,681 | 125,167 | 126,833 | 126,264 | 119,779 | 1,943 | 92,743 | 118,062 | 3,636 | 119,665 |
| 関西電力㈱ | 千kWh | 22 | 22 | 19 | 24 | 27 | 22 | 21 | 24 | 24 | 22 |
| 東日本旅客鉄道㈱ | 千kWh | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 | 15 | 12 | 12 | 18 |
| ㈱アシストワンエナジー | 千kWh | - | - | - | - | 3,885 | - | - | - | - | - |
| ㈱パネイル | 千kWh | - | - | - | - | - | 118,454 | 26,216 | - | - | - |
| エフビットコミュニケーションズ㈱ | 千kWh | - | - | - | - | - | - | 15 | 2 | - | - |
| ㈱いちたかガスワン | 千kWh | - | - | - | - | - | - | - | 13 | 52 | - |
| ㈱ホープ | 千kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | 116,599 | - |
| ㈱リエスパワーネクスト | 千kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | 532 | 483 |
| ㈱SEウイングス | 千kWh | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 333 |
| A) 合計 | 千kWh | 122,715 | 125,200 | 126,864 | 126,300 | 123,703 | 120,432 | 119,011 | 118,112 | 120,855 | 120,521 |
| B) 居住施設分 | | 参照元： 光熱水料集計表 | | | | | | | | | |
| 居住施設分 電力使用量 合計 | 千kWh | 619 | 636 | 613 | 583 | 524 | 85 | 87 | 91 | 104 | 108 |
| C) 海外オフィス分 | | 参照元： 施設実態報告 様式A<12>建物面積（排出量は環境省DBの排出係数を用いて推計する） | | | | | | | | | |
| 海外オフィス 借用面積 | m2 | 389 | 366 | 366 | 366 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 |
| D) 船舶分 | | 参照元： 電気料金・ガス料金実績・見込額調（R5年度文科省調査）根拠データ | | | | | | | | | |
| 船舶分 電力使用量 合計 | 千kWh | 329 | 488 | 419 | 383 | 385 | 361 | 403 | 548 | 565 | 547 |

※ 特記事項（表 4-2-1-1c）

- 「A」省エネ法定期報告対象分については、基本、本学の施設（所有・借用共）における電力使用量となりますが、2018・2019年度のみ船舶（おしよ丸・うしお丸）の使用量が計上されていたため、これらの使用量を控除しています（船舶の使用分は「D」船舶分）に含まれており、ダブルカウントを避けるための措置となります。
- 「A」省エネ法定期報告対象分の内、和歌山団地（団地番号 42）における一部の電力使用量（2014年度使用分）が、省エネ定期報告において誤った数値で報告されていたため、本インベントリでは数値を修正しています。また、和歌山団地（団地番号 42）における一部の電力使用量（2019・2020年度使用分）が、省エネ法定期報告において誤って北海道電力㈱分に計上されていたため、本インベントリでは、関西電力㈱分に修正計上しています。
- 「A」省エネ法定期報告対象分の内、函館キャンパスにおける一部の電力使用量（2017年度私用分）が、省エネ敵報告において誤って北海道電力㈱分に計上されていたため、本インベントリでは、㈱アシストワンエナジー分に修正計上しています。
- 「B」居住施設分については、省エネ法定期報告において算定対象外となる居住施設（外国人宿舎、学生寄宿舎、職員宿舎、看護師宿舎）における燃料の使用量を集計していますが、データ上の制限から、一部の小規模な施設の使用量が含まれておらず、使用量が過

小評価になっている可能性があります。なお、居住施設の内、職員宿舎、看護師宿舎については、共用部を含め全ての光熱水料が入居者負担となっており、Scope2の算定対象外（Scope3の算定対象）であるため、本表の使用量には含まれておりません。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-1-2-1d 温室効果ガス排出量（排出源：他者から供給された電気の使用（No.201））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 電力の購入 （マーケット基準） | t-CO ₂ | 84,102.6 | 86,037.4 | 88,003.3 | 86,041.6 | 79,437.8 | 62,175.7 | 78,838.3 | 71,371.2 | 57,884.8 | 64,975.6 |
| 電力の購入 （ロケーション基準） | t-CO ₂ | 70,631.8 | 72,023.2 | 70,617.4 | 67,978.9 | 64,561.9 | 59,968.7 | 55,222.8 | 52,857.4 | 52,632.8 | 52,603.7 |

表 4-2-1-1d' マーケット基準 内訳

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A) 省エネ法定期報告対象分 | | | | | | | | | | | |
| 北海道電力㈱ | t-CO ₂ | 83,423.1 | 85,238.7 | 87,261.1 | 85,354.5 | 76,658.6 | 1,317.2 | 60,839.5 | 70,955.2 | 1,999.7 | 64,260.1 |
| 関西電力㈱ | t-CO ₂ | 10.5 | 11.4 | 9.9 | 11.9 | 13.3 | 9.2 | 7.0 | 7.6 | 8.6 | 6.8 |
| 東日本旅客鉄道㈱ | t-CO ₂ | 4.1 | 3.4 | 3.3 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 4.3 | 3.3 | 3.4 | 5.2 |
| ㈱パナエル | t-CO ₂ | - | - | - | - | 2,167.8 | - | - | - | - | - |
| ㈱パナエル | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | 60,530.0 | 17,643.6 | - | - | - |
| エフビット コミュニケーションズ㈱ | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | - | 8.9 | 1.1 | - | - |
| ㈱いちかガスワン | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | - | - | 7.0 | 25.3 | - |
| ㈱ホープ | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | - | - | - | 55,268.0 | - |
| ㈱リエスパワーネクスト | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | - | - | - | 198.9 | 204.8 |
| ㈱SEウイングス | t-CO ₂ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 133.5 |
| A) 合計 | t-CO ₂ | 83,437.6 | 85,253.5 | 87,274.4 | 85,369.7 | 78,843.2 | 61,859.9 | 78,503.3 | 70,974.1 | 57,503.8 | 64,610.5 |
| B) 居住施設分 | | | | | | | | | | | |
| 居住施設分 | t-CO ₂ | 421.2 | 432.9 | 421.9 | 394.2 | 335.2 | 57.8 | 57.3 | 54.7 | 57.4 | 58.2 |
| C) 海外オフィス分 | | | | | | | | | | | |
| 海外オフィス分 | t-CO ₂ | 19.8 | 18.6 | 18.6 | 18.6 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 |
| D) 船舶分 | | | | | | | | | | | |
| 船舶分 | t-CO ₂ | 224.0 | 332.4 | 288.4 | 259.1 | 246.3 | 245.0 | 264.6 | 329.3 | 310.6 | 293.8 |
| 合計 | t-CO ₂ | 84,102.6 | 86,037.4 | 88,003.3 | 86,041.6 | 79,437.8 | 62,175.7 | 78,838.3 | 71,371.2 | 57,884.8 | 64,975.6 |

※ 特記事項（表 4-2-1-1d'）

- ・ 「B）居住施設分」「D）船舶分」の排出係数については、各年度の北海道電力㈱の調整後排出係数を使用しています。
- ・ 「C）海外オフィス分」の推定排出量（電力分）については、以下の排出係数により推計しています。

0.0509 (tCO₂/m²・年)

(出典)

環境省. サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース (Ver.3.3) . 2023年3月.

※16 建物【面積】シート, その他サービス業 (電力 0.0509)

表 4-2-1-1d” ロケーション基準 内訳

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A) 省エネ法定期報告対象分 | t-CO ₂ | 70,070.3 | 71,364.0 | 70,028.9 | 67,444.2 | 64,078.2 | 59,734.1 | 54,983.0 | 52,560.0 | 52,330.0 | 52,306.1 |
| B) 居住施設分 | t-CO ₂ | 353.7 | 362.3 | 338.5 | 311.4 | 271.3 | 42.3 | 40.4 | 40.5 | 45.2 | 47.1 |
| C) 海外オフィス分 | t-CO ₂ | 19.8 | 18.6 | 18.6 | 18.6 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 |
| D) 船舶分 | t-CO ₂ | 188.1 | 278.2 | 231.4 | 204.6 | 199.4 | 179.2 | 186.4 | 243.8 | 244.5 | 237.5 |
| 合計 | t-CO ₂ | 70,631.8 | 72,023.2 | 70,617.4 | 67,978.9 | 64,561.9 | 59,968.7 | 55,222.8 | 52,857.4 | 52,632.8 | 52,603.7 |

※ 特記事項 (表 4-2-1-1d”)

- 「C) 海外オフィス分」の推定排出量 (電力分) については、以下の排出係数により推計しています (マーケット基準と同様)。
0.0509 (tCO₂/m²・年)

6) 制限事項・課題

一部の電力供給については、入札不調などの理由から最終保証供給契約による一般送配電業者 (北海道電力ネットワーク株式会社) からの供給が含まれています。しかしながら、データ取得の制約から全て一般電気事業者からの供給とみなして排出量を算定しています (なお、札幌キャンパスなどの消費量が多い施設群は該当しないため影響は大きくないと考えられます。また、一般送配電業者の排出係数が相対的に低いため、排出量は過大 (安全側) に算定されています)。

また、一部の活動量 (海外オフィス分) を建物面積から概算しているため、算定された排出量には一定の不確実性があります。加えて、データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。

算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事、データの完全性を高める事が望まれます。本排出源における排出量は、排出量全体に与える影響が大きいため、本排出源に係るデータについては、次回以降、優先的に取得データの品質改善を図ります。

4.2.1.2. 他者から供給された熱の使用 (No.202)

1) 排出源の説明

他人から供給された熱（産業用蒸気、産業用以外の蒸気、温水、冷水）を使用する際、他者が熱を発生させる際に排出したCO₂を間接的に排出したものとみなします。

2) 算定方法

熱の種類ごとに、熱使用量、単位使用量当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = (\text{熱の種類ごとに)熱使用量 (GJ)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

3) 排出係数

排出係数は、熱の種類ごとにSHKマニュアルに規定されている数値を採用します。

表 4-2-1-2a 他者から供給された熱の使用における排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 排出活動 | 排出係数 |
|---------------------|-----------------------------|
| 蒸気（産業用のものは除く）、温水、冷水 | 0.057 t-CO ₂ /GJ |

4) 活動量

活動量は、「熱の使用量」を採用します。なお、海外オフィスにおける使用量については、光熱水料を含んだ賃料により賃借しており、その使用量を把握することが困難なため、海外オフィスの借用面積を活動量とし、環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計します。

以下、活動量の詳細を示します。

表 4-2-1-2b 活動量データ参照元（排出源：他者から供給された熱の使用 (No.202)）

| | | |
|------|-----|---|
| 参照元1 | 活動量 | 熱の使用量 |
| | 参照元 | 使用熱量実績（記録） |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（環境マネジメント担当）（植物園） |
| | 備考 | 植物園で使用する温水が該当 |
| 参照元2 | 活動量 | 熱の使用量（内、海外オフィス分） |
| | 参照元 | 国立大学法人等施設実態報告（様式A<12>建物面積） |
| | 担当課 | 施設部施設企画課（企画担当） |
| | 備考 | 借用面積から環境省のデータベースの排出係数を用いて排出量を推計（海外オフィスにおいて熱供給を受けているかの実績を把握できていないため、排出量が過小評価とならないよう、熱供給があるものと見做し、環境省のデータベースを用いて計上している） |

表 4-2-1-2c 熱の使用量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A) 植物園分 | | | | | | | | | | | |
| 温水 | MJ | 2,837,859 | 2,325,784 | 2,511,400 | 3,020,327 | 2,714,826 | 2,758,736 | 2,903,960 | 2,741,398 | 2,873,453 | 2,456,270 |
| B) 海外オフィス分 | | | | | | | | | | | |
| 海外オフィス 借用面積 | m ² | 389 | 366 | 366 | 366 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-2-1-2d 温室効果ガス排出量（排出源：他者から供給された熱の使用（No.202））

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A) 植物園分 | t-CO ₂ | 161.8 | 132.6 | 143.1 | 172.2 | 154.7 | 157.2 | 165.5 | 156.3 | 163.8 | 140.0 |
| B) 海外オフィス分 | t-CO ₂ | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 合計 | t-CO ₂ | 161.9 | 132.7 | 143.3 | 172.3 | 154.9 | 157.4 | 165.6 | 156.4 | 163.9 | 140.1 |

※ 特記事項（表 4-1-1-1d）

- 「C) 海外オフィス分」の推定排出量（燃料分）については、以下の排出係数により推計しています。

0.0005 (tCO₂/m²・年)

(出典)

環境省、サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース (Ver.3.3) . 2023 年 3 月.

※16 建物【面積】シート, その他サービス業, 地域熱供給

6) 制限事項・課題

海外オフィスにおいて熱供給を受けているかの実績を把握できていないため、排出量が過小評価とならないよう、熱供給があるものと見做し、環境省のデータベースを用いて計上しています。

4.3. GHG 排出量 (Scope3)

Scope3 の GHG 排出量は、原則、環境省 GL (Ver.2.5) に示される方法により算定しております。Scope3 のカテゴリごとの排出量 (年度別) の推移は表 4-3 の通りです。次項 4.3.1.より、カテゴリごとの算定方法及び結果を示します。

表 4-1-4 カテゴリごとの GHG 排出量の推移 (Scope3)

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----|--|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 301 | カテゴリ1 (購入した製品・サービス) | tCO ₂ e | 78,696 | 76,319 | 78,719 | 76,797 | 78,325 | 80,054 | 86,310 | 86,979 | 90,480 | 94,071 |
| 302 | カテゴリ2 (資本財) | tCO ₂ e | 94,943 | 112,337 | 43,433 | 20,033 | 28,653 | 35,230 | 47,313 | 55,326 | 48,467 | 49,396 |
| 303 | 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) | tCO ₂ e | 17,245 | 16,488 | 16,697 | 17,208 | 16,717 | 16,085 | 15,818 | 16,186 | 16,509 | 16,367 |
| 304 | カテゴリ4 (輸送、配送 (上流)) | tCO ₂ e | IE |
| 305 | カテゴリ5 (事業から出る廃棄物) | tCO ₂ e | 2,825 | 3,223 | 2,473 | 2,123 | 2,298 | 1,851 | 1,596 | 1,469 | 1,454 | 1,798 |
| 306 | カテゴリ6 (出張) | tCO ₂ e | 18,272 | 20,224 | 19,883 | 18,793 | 18,889 | 19,054 | 17,934 | 2,364 | 3,837 | 13,287 |
| 307 | カテゴリ7 (雇用者の通勤) | tCO ₂ e | 1,815 | 1,904 | 1,946 | 1,969 | 1,944 | 1,957 | 2,002 | 2,012 | 2,054 | 2,083 |
| 308 | カテゴリ8 (リース資産 (上流)) | tCO ₂ e | IE |
| 309 | カテゴリ9 (輸送、配送 (下流)) | tCO ₂ e | NA |
| 310 | カテゴリ10 (販売した製品の加工) | tCO ₂ e | NA |
| 311 | カテゴリ11 (販売した製品の使用) | tCO ₂ e | NA |
| 312 | カテゴリ12 (販売した製品の廃棄) | tCO ₂ e | NA |
| 313 | カテゴリ13 (リース資産 (下流)) | tCO ₂ e | 209 | 190 | 116 | 171 | 202 | 190 | 183 | 164 | 166 | 225 |
| 314 | カテゴリ14 (フランチャイズ) | tCO ₂ e | NO |
| 315 | カテゴリ15 (投資) | tCO ₂ e | NO |
| | 小計 (tCO ₂ e換算) | tCO ₂ e | 214,006 | 230,686 | 163,266 | 137,094 | 147,028 | 154,420 | 171,156 | 164,500 | 162,968 | 177,226 |

4.3.1. カテゴリ 1（購入した製品・サービス）

1) 排出源の説明

カテゴリ 1 の算定対象範囲は、自社が購入・取得した全ての製品（原材料・部品、仕入れ商品や販売に係る資材等）及びサービスの資源採取段階から製造段階までの GHG 排出量です。製品・サービスとしては、自社へ投入される原材料・部品、商品、サービス等の全てが対象となりますが、自社が直接購入していない商品等で、自社の管理が及ばない場合には算定対象から外すことも可能です。また、資源採取段階から一次サプライヤーまでの輸送についてもカテゴリ 1 に含まれます。

なお、一次サプライヤーから自社までの輸送は、原則、カテゴリ 4 の算定対象となりますが、大学の製品・サービスの購入金額の中に輸送費が含まれており、輸送部分の活動量を切り出して把握することが困難な状況にあります。そのため、輸送段階を含んだ原単位を用いることで、カテゴリ 1 に含めて算定しています。

2) 算定方法

算定方法としては、①自社が購入・取得した製品またはサービスに係る資源採取段階から製造段階までの排出量をサプライヤーごとに把握し、積み上げて算定する方法と、②自社が購入・取得した製品またはサービスの物量・金額データに、製品またはサービスごとの資源採取段階から製造段階までの排出係数をかけて算定する2つの方法があります。大学の活動は多岐にわたり、積み上げ法で把握することは難しいため、本インベントリでは算定方法②を用いて算出します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{自社が購入・取得した製品またはサービスの物量・金額データ}) \times (\text{排出係数※}) \}$$

※購入・取得した製品またはサービスの資源採取段階まで遡及したもの

3) 排出係数

排出係数は、国立環境研究所が算定した産業部門別の排出原単位データベースから引用します。

表 4-3-1a Scope3 カテゴリ 1 の排出係数

出典：国立環境研究所. 購入者価格基準のグローバル環境負荷原単位.

| No. | 行コード | 部門名 | GHG排出原単位 |
|-----|--------|--------------|--------------------------------|
| 61 | 111909 | その他の食料品 | 4.330 t-CO ₂ e/百万円 |
| 82 | 152101 | 織物製衣服 | 3.354 t-CO ₂ e/百万円 |
| 85 | 152901 | 寝具 | 3.265 t-CO ₂ e/百万円 |
| 103 | 191101 | 印刷・製版・製本 | 3.182 t-CO ₂ e/百万円 |
| 107 | 202902 | 圧縮ガス・液化ガス | 9.600 t-CO ₂ e/百万円 |
| 126 | 206101 | 医薬品 | 2.675 t-CO ₂ e/百万円 |
| 131 | 207301 | 写真感光材料 | 5.559 t-CO ₂ e/百万円 |
| 267 | 371903 | 医療用機械器具 | 2.538 t-CO ₂ e/百万円 |
| 294 | 521101 | 上水道・簡易水道 | 1.502 t-CO ₂ e/百万円 |
| 301 | 621101 | 金融 | 0.691 t-CO ₂ e/百万円 |
| 303 | 621202 | 損害保険 | 0.726 t-CO ₂ e/百万円 |
| 316 | 714201 | 沿海・内水面輸送 | 13.302 t-CO ₂ e/百万円 |
| 330 | 731201 | 固定電気通信 | 1.159 t-CO ₂ e/百万円 |
| 360 | 831103 | 医療（医療法人等） | 1.871 t-CO ₂ e/百万円 |
| 372 | 851101 | 広告 | 1.858 t-CO ₂ e/百万円 |
| 376 | 851510 | 機械修理 | 3.181 t-CO ₂ e/百万円 |
| 377 | 851901 | 建物サービス | 0.831 t-CO ₂ e/百万円 |
| 378 | 851902 | 法務・財務・会計サービス | 0.640 t-CO ₂ e/百万円 |
| 380 | 851904 | 労働者派遣サービス | 0.148 t-CO ₂ e/百万円 |
| 381 | 851909 | その他の対事業所サービス | 0.695 t-CO ₂ e/百万円 |
| 392 | 861401 | 洗濯業 | 2.305 t-CO ₂ e/百万円 |
| 399 | 861903 | 各種修理業（除別掲） | 2.186 t-CO ₂ e/百万円 |
| 402 | 890000 | 事務用品 | 5.403 t-CO ₂ e/百万円 |
| 403 | 900000 | 分類不明 | 3.255 t-CO ₂ e/百万円 |

※ 特記事項（表 4-3-1a）

- データベース中の排出係数の内、算定に使用する係数のみを抜粋しています
- データベース中の排出係数は 2005 年の値で、デフレーターによる物価考慮は行っておりません

4) 活動量

活動量は、「各製品・サービス別の購入額」（固定資産を除く）を採用します。なお、各購入額は債務計上票から抽出していますが、産業部門ごとの購入額については、原則、本学が会計基準等で設定している勘定科目ごとに、該当する部門を仕分けしています（その際、総務省が作成する産業連関表の解説資料及び本学の会計業務マニュアルを仕分けの根拠としています）。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-1b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 1）

| | | |
|-----|-----|--|
| 参照元 | 活動量 | 各製品・サービス別の購入額（固定資産を除く） |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 輸送費の分離が困難なため、輸送に係る排出（カテゴリ4）もカテゴリ1に含めています |

表 4-3-1c 各製品・サービス別の購入額（固定資産を除く）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| その他の食料品 | 百万円 | 46 | 50 | 53 | 48 | 48 | 51 | 51 | 7 | 8 | 23 |
| 織物製衣服 | 百万円 | 32 | 37 | 40 | 41 | 42 | 42 | 42 | 40 | 44 | 29 |
| 寝具 | 百万円 | 42 | 47 | 51 | 50 | 50 | 51 | 50 | 47 | 47 | 51 |
| 印刷・製版・製本 | 百万円 | 1,445 | 1,468 | 1,471 | 1,385 | 1,262 | 1,257 | 1,238 | 1,302 | 1,296 | 1,258 |
| 圧縮ガス・液化ガス | 百万円 | 14 | 16 | 18 | 18 | 34 | 30 | 34 | 39 | 34 | 48 |
| 医薬品 | 百万円 | 5,416 | 5,611 | 6,086 | 6,486 | 6,734 | 7,380 | 8,449 | 8,734 | 9,004 | 9,719 |
| 写真感光材料 | 百万円 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 医療用機械器具 | 百万円 | 3,160 | 3,347 | 3,586 | 3,599 | 3,866 | 4,068 | 4,329 | 4,224 | 4,469 | 4,658 |
| 上水道・簡易水道 | 百万円 | 243 | 247 | 252 | 236 | 216 | 215 | 222 | 212 | 214 | 225 |
| 金融 | 百万円 | 652 | 576 | 524 | 419 | 376 | 332 | 305 | 342 | 440 | 482 |
| 損害保険 | 百万円 | 97 | 104 | 100 | 97 | 110 | 110 | 103 | 97 | 104 | 100 |
| 沿海・内水面輸送 | 百万円 | 116 | 126 | 145 | 129 | 127 | 127 | 134 | 134 | 146 | 149 |
| 固定電気通信 | 百万円 | 137 | 143 | 141 | 140 | 139 | 133 | 126 | 135 | 124 | 127 |
| 医療（医療法人等） | 百万円 | 506 | 514 | 507 | 518 | 557 | 557 | 658 | 672 | 749 | 812 |
| 広告 | 百万円 | 328 | 281 | 278 | 242 | 226 | 217 | 246 | 186 | 184 | 185 |
| 機械修理 | 百万円 | 1,124 | 1,140 | 1,345 | 1,416 | 1,268 | 1,219 | 1,184 | 1,189 | 1,200 | 1,271 |
| 建物サービス | 百万円 | 786 | 820 | 880 | 881 | 886 | 941 | 951 | 950 | 1,015 | 1,078 |
| 法務・財務・会計サービス | 百万円 | 8 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 9 | 3 |
| 労働者派遣サービス | 百万円 | 206 | 197 | 187 | 195 | 159 | 182 | 180 | 265 | 300 | 373 |
| その他の対事業所サービス | 百万円 | 3,824 | 4,976 | 5,996 | 4,316 | 4,798 | 5,224 | 5,719 | 5,706 | 6,086 | 6,066 |
| 洗濯業 | 百万円 | 79 | 80 | 81 | 85 | 84 | 83 | 81 | 80 | 82 | 85 |
| 各種修理業（除別掲） | 百万円 | 645 | 601 | 651 | 638 | 554 | 641 | 706 | 822 | 890 | 727 |
| 事務用品 | 百万円 | 277 | 215 | 214 | 235 | 228 | 226 | 267 | 234 | 246 | 241 |
| 分類不明 | 百万円 | 11,321 | 10,095 | 9,707 | 9,237 | 9,492 | 9,249 | 9,821 | 9,853 | 10,241 | 10,568 |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-1d 温室効果ガス排出量（排出源：Scope3 カテゴリ 1）

| No. | 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----|--------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 61 | その他の食料品 | t-CO ₂ e | 199 | 214 | 232 | 210 | 209 | 222 | 223 | 28 | 36 | 100 |
| 82 | 織物製衣服 | t-CO ₂ e | 108 | 124 | 135 | 138 | 142 | 142 | 139 | 134 | 146 | 98 |
| 85 | 寝具 | t-CO ₂ e | 139 | 153 | 167 | 162 | 163 | 167 | 164 | 153 | 155 | 167 |
| 103 | 印刷・製版・製本 | t-CO ₂ e | 4,599 | 4,671 | 4,680 | 4,409 | 4,015 | 4,000 | 3,940 | 4,144 | 4,125 | 4,003 |
| 107 | 圧縮ガス・液化ガス | t-CO ₂ e | 134 | 156 | 172 | 177 | 328 | 285 | 324 | 372 | 322 | 457 |
| 126 | 医薬品 | t-CO ₂ e | 14,488 | 15,010 | 16,281 | 17,351 | 18,014 | 19,741 | 22,603 | 23,363 | 24,087 | 25,999 |
| 131 | 写真感光材料 | t-CO ₂ e | 10 | 11 | 10 | 10 | 8 | 9 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 267 | 医療用機械器具 | t-CO ₂ e | 8,019 | 8,493 | 9,100 | 9,134 | 9,810 | 10,322 | 10,986 | 10,720 | 11,340 | 11,821 |
| 294 | 上水道・簡易水道 | t-CO ₂ e | 365 | 371 | 378 | 354 | 325 | 324 | 334 | 318 | 322 | 338 |
| 301 | 金融 | t-CO ₂ e | 450 | 398 | 362 | 290 | 260 | 230 | 210 | 236 | 304 | 333 |
| 303 | 損害保険 | t-CO ₂ e | 70 | 75 | 73 | 71 | 80 | 80 | 75 | 70 | 75 | 73 |
| 316 | 沿海・内水面輸送 | t-CO ₂ e | 1,539 | 1,683 | 1,935 | 1,722 | 1,688 | 1,695 | 1,779 | 1,781 | 1,945 | 1,976 |
| 330 | 固定電気通信 | t-CO ₂ e | 159 | 166 | 163 | 162 | 161 | 154 | 146 | 156 | 143 | 147 |
| 360 | 医療（医療法人等） | t-CO ₂ e | 948 | 961 | 948 | 969 | 1,043 | 1,043 | 1,232 | 1,258 | 1,402 | 1,519 |
| 372 | 広告 | t-CO ₂ e | 610 | 522 | 517 | 450 | 420 | 404 | 456 | 346 | 341 | 343 |
| 376 | 機械修理 | t-CO ₂ e | 3,575 | 3,626 | 4,277 | 4,505 | 4,034 | 3,879 | 3,766 | 3,784 | 3,819 | 4,044 |
| 377 | 建物サービス | t-CO ₂ e | 654 | 681 | 731 | 732 | 737 | 782 | 790 | 790 | 844 | 896 |
| 378 | 法務・財務・会計サービス | t-CO ₂ e | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | 2 |
| 380 | 労働者派遣サービス | t-CO ₂ e | 31 | 29 | 28 | 29 | 24 | 27 | 27 | 39 | 44 | 55 |
| 381 | その他の対事業所サービス | t-CO ₂ e | 2,658 | 3,457 | 4,167 | 2,999 | 3,334 | 3,630 | 3,974 | 3,965 | 4,229 | 4,215 |
| 392 | 洗濯業 | t-CO ₂ e | 183 | 183 | 187 | 195 | 194 | 191 | 186 | 185 | 188 | 195 |
| 399 | 各種修理業（除別掲） | t-CO ₂ e | 1,410 | 1,313 | 1,424 | 1,395 | 1,212 | 1,401 | 1,543 | 1,797 | 1,945 | 1,589 |
| 402 | 事務用品 | t-CO ₂ e | 1,498 | 1,163 | 1,156 | 1,268 | 1,231 | 1,221 | 1,440 | 1,263 | 1,327 | 1,303 |
| 403 | 分類不明 | t-CO ₂ e | 36,846 | 32,857 | 31,593 | 30,063 | 30,892 | 30,102 | 31,965 | 32,069 | 33,330 | 34,395 |
| | 合計 | t-CO ₂ e | 78,696 | 76,319 | 78,719 | 76,797 | 78,325 | 80,054 | 86,310 | 86,979 | 90,480 | 94,071 |

6) 制限事項・課題

Scope3 のカテゴリ 1 は、債務計上票における勘定科目単位でのデータ粒度で GHG を算定しているため、1つの勘定科目に複数の産業カテゴリが含まれている場合や、他の Scope1・2・3 の算出対象が十分に除外されていない場合があります。また、排出係数に対する年別の物価変動は考慮されていないため、GHG 排出量に不確実性があることに留意が必要です。将来的には、より詳細な品目単位での算出が望まれます。さらに、購入量が多い品目については、カーボンフットプリント等の情報から物量のデータを取得し、グリーン購入の取組みを通じた GHG 削減量を把握する等の対応が求められます。

4.3.2. カテゴリ 2（資本財）

1) 排出源の説明

算定対象期間に購入または取得した資本財の建設・製造及び輸送から発生する GHG 排出量です。ここで、資本財は、長期間の耐用期間を持ち、製品製造、サービス提供あるいは商品の販売・保管・輸送等を行うために事業者が使用する最終製品であり、財務会計上、固定資産として扱われるものです。資本財の例には、設備、機器、建物、施設、車両等が挙げられます。それ以外の製品・サービスの調達カテゴリ 1 に分類します。テナントとして借りている既存の施設を改装する場合には、改装する部分（内装・機械等）のみを算定対象とします。

2) 算定方法

算定方法としては、①自社が購入または取得した資本財別に原材料調達から製造までの排出量を把握し、積み上げて算定する方法、②資本財のサプライヤーから資本財に関する Scope1 及び Scope2 の排出量、原材料の重量、輸送距離、廃棄物の重量等を把握し、項目別に積み上げて算定する方法、③購入した資本財の重量、販売単位、あるいは支出額を把握し、排出量を推計する方法の 3 つの方法があります。本インベントリでは③の方法を用いて算出します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{(\text{資本財の重量}) \times (\text{排出係数})\}$$
$$\text{または } \sum \{(\text{資本財の販売単位}) \times (\text{排出係数})\}$$
$$\text{または } \sum \{(\text{資本財の価格 (建設費用)}) \times (\text{排出係数})\}$$

3) 排出係数

排出係数は、環境省のデータベースから引用します。

表 4-3-2a Scope3 カテゴリ 2 の排出係数

出典：環境省, サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 資本形成部門 | | 資本財価格当たり排出原単位 (t-CO ₂ e/百万円) |
|---------|-------|--|
| 28-0000 | 教育・研究 | 3.77 |

※データベース中の排出係数の内、算定に使用する係数のみを抜粋しています

4) 活動量

活動量は、「固定資産の取得価額」（土地を除く）を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-2b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 2）

| | | |
|-----|-----|----------------------------------|
| 参照元 | 活動量 | 固定資産の取得価額（土地を除く） |
| | 参照元 | 固定資産台帳 |
| | 担当課 | 財務部資産運用管理課 |
| | 備考 | 購入年次に排出量を計上し、減価償却費などは算定対象外としています |

表 4-3-2c 固定資産の取得価額（土地を除く）

| 固定資産の取得価格（資本形成部門ごと） | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------|-----|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 教育・研究 | 百万円 | 25,163 | 29,773 | 11,511 | 5,309 | 7,594 | 9,337 | 12,539 | 14,663 | 12,845 | 13,091 |

※ 特記事項（表 4-3-2c）

- 「国立大学法人北海道大学会計業務実施基準」および「国立大学法人北海道大学固定資産管理規程（平成 16 年海大達第 119 号）」第 3 条にもとづき、本学の資産台帳に計上される資産は土地を除いて全て対象としました。
- 資産台帳の計上対象となる「資産管理区分」の種類は、高換金性消耗品、少額備品、リース、無形固定資産、有形固定資産、不動産の 6 つであり、以下の注で定義される範囲に基づきます。

注 1：固定資産のうち物品として資産台帳に計上されるものの範囲

イ 機械及び装置並びにその他の附属設備のうち、取得価額が 50 万円以上で耐用年数が 1 年以上のもの

ロ 工具、器具及び備品のうち、取得価額が 50 万円以上で耐用年数が 1 年以上のもの

ハ 美術品及び収蔵品（標本を含む。）

ニ 車両その他の陸上運搬具のうち、取得価額が 50 万円以上で耐用年数が 1 年以上のもの

ホ ソフトウェア（外部に業務処理等のサービスを提供することにより将来の収益獲得が確実と認められるもの及び学内の利用において将来の収益獲得又は費用削減が確実であると認められるものに限る。）のうち、取得価額が 50 万円以上で、耐用年数が 1 年以上のもの

ヘ 生物のうち、取得価額が 50 万円以上で耐用年数が 1 年以上のもの

ト リース資産のうち、ファイナンス・リース取引により賃借しているものでリース料総額が 300 万円以上のものかつ 1 台あたりが 50 万円以上のもの

注 2：少額備品の定義の範囲

有形固定資産及び無形固定資産に属さない資産(取得価額が 10 万円以上 50 万円未満のものであって、かつ、1 年以上使用が予定されているものに限る。)

注 3：資産台帳に計上される高換金性消耗品の範囲

取得価額が 10 万円未満のパソコン及びタブレット端末は、換金性の高い物品であることから、高換金性消耗品として、少額備品に準じて管理。また 50 万円以上の教育研究用ソフトウェアも少額備品に準じて管理。

注 4：不動産の取扱い

建物・建物付属設備・構築物の資本的支出は取得の手段を問わず、落成調書の内容に従って登録・除却といった処理により固定資産台帳で管理されます。なお、資本的支出に該当しない修理・営繕費用は Scope3 カテゴリ 1 で計上します。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-2d 温室効果ガス排出量（排出源：Scope3 カテゴリ 2）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------|---------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 教育・研究 | t-CO ₂ e | 94,943 | 112,337 | 43,433 | 20,033 | 28,653 | 35,230 | 47,313 | 55,326 | 48,467 | 49,396 |

※ 特記事項（表 4-1-2-1c）

- 2013～2014 年度は、他の年度に比して排出量が多いですが、これらの年度については、施設整備補助金事業による施設の建設が特に多い年であった事、また、大規模資産の取得（陽子線治療装置（2013）、おしよ丸（2014））があった事などが要因となっています。

6) 制限事項・課題

中古の資本財を取得した場合の扱いについては、環境省 GL を参照の上、新規取得時と同様に計上していますが、資本財の前取得者とのダブルカウントが発生するため、排出量が過大に算定されている可能性があります。また、今回の算定では、資本財の売却など利用期間の短縮を考慮せず、取得時価格で一律に算出しているため、排出量としては後取得者との間で、ダブルカウントや過大な算出が発生している可能性があります。算定精度の高める上では、中古や売却を考慮した算定方法の改善が望まれます。

4.3.3. 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)

1) 排出源の説明

カテゴリ3の算定対象範囲は、報告対象年度に自社が購入した燃料の上流側（資源採取、生産及び輸送）のGHG排出、自社が購入した電気・熱（蒸気、温水又は冷水）の製造過程における上流側（資源採取、生産及び輸送）のGHG排出です。

なお、購入した電気・熱及び自ら製造した電気・熱の使用に伴うGHG排出量についてはScope1・2での排出に該当するため、カテゴリ3においては算定対象外となります。

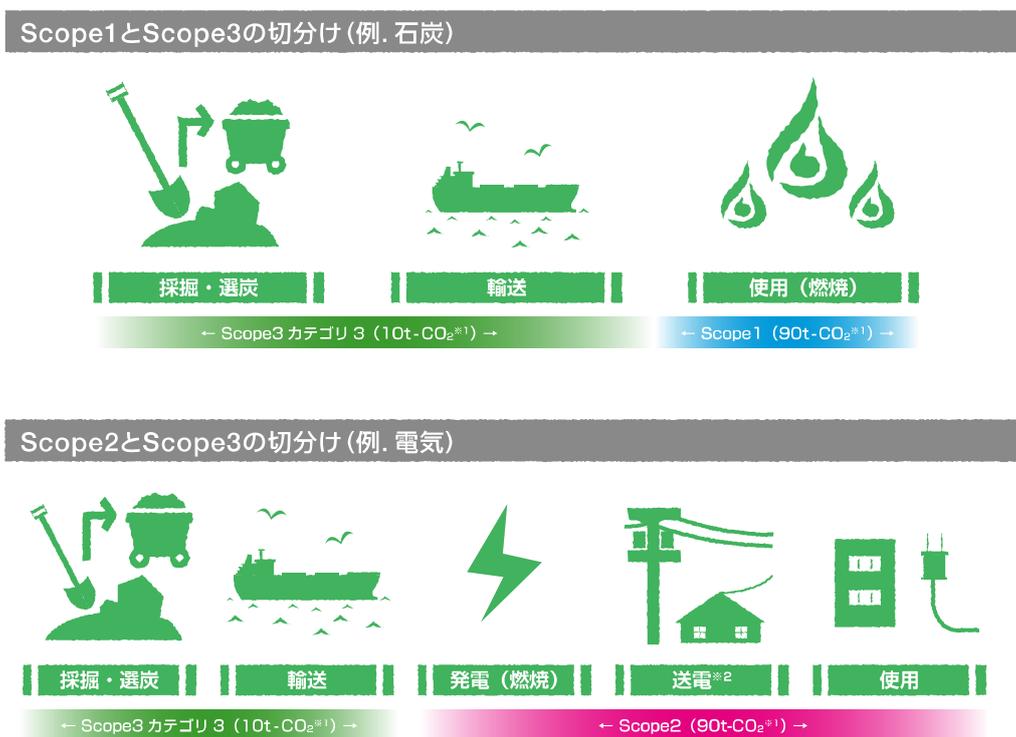


図 4-3-3 Scope1・2 と Scope3 の切分けのイメージ ³⁸

※1 数値は架空の値です。

※2 GHG プロトコルの Scope3 基準では発送電分離を想定して、送電部分は Scope3 カテゴリ 3 に分類されています。

2) 算定方法

①燃料

自社が購入した燃料の場合、自社が購入した燃料の物量・金額データに、資源採取段階から輸送段階までの排出係数をかけて算定します。具体的な算定方法は以下のとおりです。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{自社が購入した燃料の物量} \cdot \text{金額データ}) \times (\text{排出係数} \times) \}$$

※購入した燃料の資源採取段階から輸送段階まで

②電気

電気については、契約形態によって、算定に用いる排出係数が異なります。

電力会社から通常の契約で調達を行っており、電源の種類を特定した契約ではない場合は、全電源平均の燃料の資源採取、生産及び輸送の排出係数を用いて算定します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{他者から供給された電力量}) \times (\text{全電源平均の排出係数}) \}$$

電源の種類を特定した契約によって調達している場合は、電源の種類別の燃料の資源採取、生産及び輸送の排出係数を用いて算定します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{他者から供給された電源の種類別の電力量}) \\ \times (\text{電源の種類別の排出係数}) \}$$

本インベントリでは、前者の算定方法を採用します。

③熱

熱については契約先によらず、産業用蒸気と冷水・温水の2種類で算定します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{他者から購入した熱供給量}) \times (\text{排出係数}) \}$$

3) 排出係数

排出係数は、燃料については LCA データベース IDEA Ver.3.1³⁹から、電気・熱については環境省のデータベースから引用します。

表 4-3-3a1 Scope3 カテゴリ 3 の排出係数（燃料）

出典：LCA データベース IDEA Ver.3.1

| IDEA製品コード | 製品名 | GHG排出原単位 |
|---------------|-----------------------------------|---|
| 171111000pJPN | ガソリン | C kg-CO ₂ e/L |
| 171114000pJPN | 灯油 | C kg-CO ₂ e/L |
| 171115000pJPN | 軽油 | C kg-CO ₂ e/L |
| 171116000pJPN | A重油 | C kg-CO ₂ e/L |
| 171123000pJPN | 液化石油ガス | C kg-CO ₂ e/kg |
| 053112000pGLO | 天然ガス | C kg-CO ₂ e/Nm ³ |
| 341111000pJPN | 都市ガス | C kg-CO ₂ e/Nm ³ |
| 449900200pGLO | パイプライン輸送サービス, 天然ガス | C kg-CO ₂ e/Nm ³ km |
| 441113204pJPN | タンクローリー輸送サービス, 積載量10kL, 積載率_平均 | C kg-CO ₂ e/tkm |

※ 特記事項（表 4-3-3a1）

- IDEA の排出係数は会員登録者のみが利用可能で、著作権の観点から数値の公開不可の扱いのため、注釈記号 C を用いています。
- IDEA (Ver.3.1) で提供される燃料の排出係数については、①生産工程（資源採取～精製等）(IDEA 製品コード 17～、05～)と②輸送工程（IDEA 製品コード 44～)とで別々に提供されているため、燃料の上流側の排出量の算定においては、①と②の各々の排出係数を用いて、①と②の排出量を各々で算定し、それらを合算する事で求めます。
なお、②輸送工程の排出量の算定にあたっては、輸送距離が必要となります（液体燃料の場合は、燃料使用量の重量換算も必要です）。
算定式の例）排出量 (t-CO₂e) =燃料使用量 (kL) ×燃料の比重 (t/kL) ×輸送距離 (km) ×排出係数 (kg-CO₂e/tkm) ×1/1000
- タンクローリー輸送サービスについては、IDEA (Ver.3.1) では積載量・積載率ごとに複数の排出係数が提供されていますが、積載量・積載率ごとに活動量を仕分けする事は現実的には難しいため、積載率については平均値のもの、積載量については（最も排出係数が大きく安全側の計算となる）10kL の排出係数を採用しています。

表 4-3-3a2 Scope3 カテゴリ 3 の排出係数（電気・熱）

出典：環境省, サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 部門名 | GHG排出原単位 |
|-----|---------------------------------|
| 電力 | 0.0682 kg-CO ₂ e/kWh |
| 蒸気 | 0.0328 kg-CO ₂ e/MJ |

4) 活動量

活動量は、「燃料の使用量」「電力使用量」「熱の使用量」を採用します。これらの活動量は、Scope1 (4.1.1.1.)、Scope2 (4.2.1.1.及び 4.2.1.2.) の算定に用いた活動量に同一です。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-3b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 3）

| | | |
|------|-----|------------------------|
| 参照元1 | 活動量 | 燃料の使用量 |
| | 備考 | 本インベントリ4.1.1.1.の活動量に同一 |
| 参照元2 | 活動量 | 電力使用量 |
| | 備考 | 本インベントリ4.2.1.1.の活動量に同一 |
| 参照元3 | 活動量 | 熱の使用量 |
| | 備考 | 本インベントリ4.2.1.2.の活動量に同一 |

表 4-3-3c 燃料の使用量、電力使用量、熱の使用量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | |
|-------------|-----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| ①燃料 | | 出典： 本インベントリ4.1.1.1.（表4-1-1-1c）より集計して引用 | | | | | | ※海外オフィス分はデータ取得困難かつ少量なため、除外 | | | | |
| ガソリン | kl | 66 | 63 | 62 | 59 | 66 | 64 | 58 | 53 | 62 | 55 | |
| 灯油 | kl | 190 | 130 | 142 | 112 | 115 | 110 | 111 | 105 | 161 | 164 | |
| 軽油 | kl | 272 | 258 | 239 | 256 | 235 | 250 | 238 | 227 | 218 | 179 | |
| A重油 | kl | 2,051 | 1,340 | 1,379 | 1,687 | 1,497 | 1,318 | 986 | 912 | 776 | 1,068 | |
| 液化石油ガス（LPG） | t | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 | 8 | 3 | 1 | 1 | |
| 天然ガス | t | 8 | 10 | 12 | 21 | 1 | 2 | 6 | 1 | 0 | 0 | |
| 都市ガス | 千m ³ | 12,175 | 11,261 | 11,390 | 12,034 | 11,701 | 11,218 | 11,189 | 11,953 | 12,229 | 11,874 | |
| ①電気 | | 出典： 本インベントリ4.2.1.1.（表4-2-1-1c）より集計して引用 | | | | | | ※海外オフィス分はデータ取得困難かつ少量なため、除外 | | | | |
| 電力 | 千kWh | 123,664 | 126,324 | 127,896 | 127,266 | 124,612 | 120,878 | 119,502 | 118,751 | 121,524 | 121,177 | |
| ③熱 | | 出典： 本インベントリ4.2.1.2.（表4-2-1-2c）より引用 | | | | | | ※海外オフィス分はデータ取得困難かつ少量なため、除外 | | | | |
| 温水 | MJ | 2,837,859 | 2,325,784 | 2,511,400 | 3,020,327 | 2,714,826 | 2,758,736 | 2,903,960 | 2,741,398 | 2,873,453 | 2,456,270 | |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-3d 温室効果ガス排出量（排出源：Scope3 カテゴリ 3）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ①燃料 | | | | | | | | | | | |
| ガソリン | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 灯油 | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 軽油 | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| A重油 | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 液化石油ガス（LPG） | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 天然ガス | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 都市ガス | t-CO ₂ e | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| ①電気 | | | | | | | | | | | |
| 電力 | t-CO ₂ e | 8,436 | 8,618 | 8,725 | 8,682 | 8,501 | 8,246 | 8,152 | 8,101 | 8,290 | 8,267 |
| ③熱 | | | | | | | | | | | |
| 温水 | t-CO ₂ e | 93 | 76 | 82 | 99 | 89 | 90 | 95 | 90 | 94 | 80 |
| 合計 | t-CO ₂ e | 17,245 | 16,488 | 16,697 | 17,208 | 16,717 | 16,085 | 15,818 | 16,186 | 16,509 | 16,367 |

※ 特記事項（表 4-3-3d）

- IDEA の排出係数は会員登録者のみが利用可能で、著作権の観点から数値の公開不可の扱いのため、当該排出係数を用いた算定結果については注釈記号 C を用いています。
- 温水の排出量算定のための排出係数は、蒸気の排出係数で代用しています。

なお、燃料の上流側の排出量の算定においては、算定に使用した各々の排出係数がカバーするプロセス範囲を鑑み、①生産工程（資源採取～精製等）と②輸送工程の排出量を各々で算定し、それらを合算する事で求める必要があります（表 4-3-3a1 特記事項 参照）。輸送工程の算定における輸送距離等の算定条件については、表 4-3-3d'のように設定しました。

表 4-3-3d' 燃料の輸送工程の算定条件

| 項目 | 比重 | 輸送手段 | 輸送距離 | 輸送経路 |
|-------------|------|---------|-------|-------------------|
| ガソリン | 0.72 | タンクローリー | 80 km | 北海道石油共同備蓄（苫小牧）～札幌 |
| 灯油 | 0.80 | タンクローリー | | |
| 軽油 | 0.83 | タンクローリー | | |
| A重油 | 0.84 | タンクローリー | | |
| 液化石油ガス（LPG） | — | タンクローリー | 20 km | 石狩LNG基地（石狩）～札幌 |
| 天然ガス | — | タンクローリー | | |
| 都市ガス | — | パイプライン | | |

※ 特記事項（表 4-3-3d'）

- 引用元データベース（比重（ガソリン・灯油））
厚生労働省. GHS 対応モデルラベル・モデル SDS 情報.
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx
- 引用元資料（比重（軽油・A重油））
国立研究開発法人 国立環境研究所. 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年. 2023, 別添 3-11.
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/unfccc/2023unfccc.html>
- 参照資料（北海道石油共同備蓄）
資源エネルギー庁. 我が国の国家備蓄石油の蔵書場所（原油）.
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/pdf/035_04_00.pdf
- 参照ウェブサイト（石油 LNG 基地）
北海道ガス㈱. "天然ガスが届くまで". 北海道ガス㈱ウェブサイト.
<https://www.hokkaido-gas.co.jp/ir/effort/safety/deliver.html>

6) 制限事項・課題

燃料の上流側の排出量の算定の内、輸送工程の算定においては、燃料の種類ごとに代表的な輸送工程を想定して算定条件を設定していますが、現実的には様々な輸送工程パターンが想定されるため、算定結果には一定の不確実性を有しています。

4.3.4. カテゴリ 4（輸送、配送（上流））

1) 排出源の説明

カテゴリ 4 の算定対象範囲は、①報告対象年度に購入した製品・サービスのサプライヤーから自社への物流（輸送、荷役、保管）に伴う排出と、②報告対象年度に購入した①以外の物流サービス（輸送、荷役、保管）に伴う GHG 排出（自社が費用負担している物流に伴う排出）です。ただし、自家物流や自社施設での排出は Scope1 または Scope2 として把握します。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動が存在しますが、調達輸送について、調達金額の中に輸送費が含まれており、輸送部分の活動量を切り出して把握することが困難な状況にあります。そのため、環境省 GL 関連の取扱い⁴⁰を参照し、輸送段階を含んだ原単位を用いることで、カテゴリ 1 において輸送を含めた調達による排出量として算定します。よって、本排出源の排出量はカテゴリ 1 に含むものとし「IE」として報告します。

4.3.5. カテゴリ 5（事業から出る廃棄物）

1) 排出源の説明

カテゴリ 5 の算定対象範囲は、自社の事業活動から発生する廃棄物（有価のものは除く）の自社以外での「廃棄」と「処理」に係る GHG 排出量です。

また、廃棄物の輸送に係る排出量も、任意でカテゴリ 5 に含めることができます（本インベントリでは、輸送に係る排出量を見込んだ排出係数を採用する事により、算定対象に含めます）。

また、自社工程内のリサイクル等の自社処理分は、Scope1 で計上することになります（本学では該当がないため、計上しておりません）。

なお、廃棄物がリサイクルされる場合については、リサイクルの実態に応じて算定方法を設定する必要があります（ただ、リサイクルの実態を全て把握する事は現実的には難しいため、本インベントリでは、全国の標準的な実績に基づいて作成された環境省のデータベースの排出係数を採用する事で対応します）。

2) 算定方法

処理・リサイクルの実態（廃棄物種類別の処理方法等）の把握ができる場合には、以下の方法に基づき排出量を推計します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{廃棄物種類} \cdot \text{処理方法別の廃棄物処理} \cdot \text{リサイクル量}) \\ \times (\text{廃棄物種類} \cdot \text{処理方法別の排出係数}) \}$$

処理・リサイクルの実態把握が困難なものについては、廃棄物処理・リサイクル業者への委託費用や委託量に、廃棄物種類毎の標準的なシナリオに基づく排出係数を乗じることによって排出量を推計します。標準的なシナリオとしては、全国における廃棄物の種類別・処理方法別の処理量比率を参考にすることが考えられます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \{ (\text{廃棄物種類} \cdot \text{リサイクル委託費用 (量)}) \\ \times (\text{排出係数}) \}$$

本インベントリでは、後者の算定方法を採用します。

3) 排出係数

排出係数は、環境省のデータベース等から引用します。

表 4-3-5a1 Scope3 カテゴリ 5 の排出係数（物量ベース）

出典：環境省, サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 廃棄物の種類 | 排出原単位／輸送段階含む (t-CO ₂ e/t) |
|----------------------|---|
| 燃えがら | 0.0453 |
| 汚泥 | 0.2161 |
| 廃油 | 1.8153 |
| 廃酸 | 0.0627 |
| 廃アルカリ | 0.0671 |
| 廃プラスチック類 | 0.8214 |
| 廃プラスチック類（リサイクルされるもの） | 0.1490 |
| 紙くず | 0.1317 |
| 木くず | 0.1127 |
| 動植物性残渣 | 0.1006 |
| 金属くず | 0.0122 |
| ガラス陶磁器くず | 0.0321 |
| 鋳さい | 0.0219 |
| がれき類 | 0.0113 |

※データベース中の排出係数の内、算定に使用する係数のみを抜粋しています

表 4-3-5a2 Scope3 カテゴリ 5 の排出係数（金額ベース）

出典：国立環境研究所. 購入者価格基準のグローバル環境負荷原単位.

| 行コード | 部門名 | GHG排出原単位 |
|--------|-------------|-------------------------------|
| 392101 | 再生資源回収・加工処理 | 3.493 t-CO ₂ e/百万円 |
| 521202 | 廃棄物処理（産業） | 7.812 t-CO ₂ e/百万円 |

※ 特記事項（表 4-3-5a2）

- データベース中の排出係数の内、算定に使用する係数のみを抜粋しています
- データベース中の排出係数は 2005 年の値で、デフレータによる物価考慮は行っておりません

4) 活動量

活動量は、原則、「廃棄物種類別の廃棄物処理量」を採用しますが、物量ベースでのデータの取得が困難なものについては、「廃棄物処理費用」を採用しています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-5b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 5）

| | | |
|------|-----|---|
| 参照元1 | 活動量 | 一般廃棄物・産業廃棄物・特別管理産業廃棄物 排出量（札幌+函館キャンパス） |
| | 参照元 | 北海道大学サステナビリティレポート（環境報告書） |
| | 担当課 | サステナビリティ推進機構 |
| | 備考 | 地方施設分を含まない、一部データ制限有り（表4-3-5c 特記事項 参照） |
| 参照元2 | 活動量 | 廃棄物処理費用（地方施設） |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター |
| | 備考 | ・北方生物圏フィールド科学センターにて債務計上票から廃棄物処理分を抽出 ・一般廃棄物・産業廃棄物・特別管理産業廃棄物の処理費用の総額 （家電リサイクル法に係る家電等の処理費用については除外） |
| 参照元3 | 活動量 | 家電処理費用（全団地） |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供：財務部主計課財務管理室（データ作成：各契約担当部署） |
| | 備考 | 家電（液晶・プラズマテレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機、エアコン、パソコン・モニタ）のリサイクル処理に関する費用を抽出 |

表 4-3-5c （廃棄物種類・処理方法別の）廃棄物処理量、廃棄物処理費用

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A) 一般廃棄物 排出量（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 一般廃棄物 合計 | m ³ | 14,255 | 13,799 | 12,658 | 12,151 | 12,789 | 11,272 | 10,550 | 8,418 | 7,848 | 8,338 |
| 内、一般ごみ（推計） | m ³ | 7,333 | 7,647 | 7,517 | 7,384 | 7,800 | 7,577 | 6,358 | 5,079 | 4,497 | 4,849 |
| 内、一般ごみ（重量換算） | t | 2,200 | 2,294 | 2,255 | 2,215 | 2,340 | 2,273 | 1,907 | 1,524 | 1,349 | 1,455 |
| 内、資源化ごみ（推計） | m ³ | 3,292 | 2,669 | 1,932 | 1,569 | 1,184 | 846 | 1,037 | 738 | 636 | 474 |
| 内、資源化ごみ（重量換算） | t | 1,152 | 934 | 676 | 549 | 414 | 296 | 363 | 258 | 223 | 166 |
| 内、生ごみ（推計） | m ³ | 265 | 263 | 274 | 278 | 266 | 261 | 255 | 235 | 223 | 221 |
| 内、生ごみ（重量換算） | t | 265 | 263 | 274 | 278 | 266 | 261 | 255 | 235 | 223 | 221 |
| 内、びん・缶・ペットボトル（推計） | m ³ | 3,366 | 3,220 | 2,935 | 2,921 | 3,538 | 2,588 | 2,899 | 2,366 | 2,492 | 2,793 |
| 内、びん・缶・ペットボトル（重量換算） | t | 1,178 | 1,127 | 1,027 | 1,022 | 1,238 | 906 | 1,015 | 828 | 872 | 978 |
| B) 産業廃棄物 排出量（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 産業廃棄物 合計 | t | 3,502 | 4,244 | 3,097 | 2,461 | 2,638 | 1,964 | 1,603 | 1,849 | 1,834 | 1,982 |
| 内、燃え殻（推計） | t | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 内、汚泥（推計） | t | 902 | 751 | 384 | 313 | 365 | 418 | 504 | 792 | 749 | 842 |
| 内、廃油（推計） | t | 375 | 457 | 339 | 195 | 300 | 201 | 130 | 97 | 98 | 113 |
| 内、廃酸（推計） | t | 42 | 163 | 113 | 78 | 86 | 62 | 30 | 122 | 109 | 82 |
| 内、廃アルカリ（推計） | t | 319 | 261 | 203 | 176 | 193 | 62 | 20 | 31 | 40 | 41 |
| 内、廃プラスチック類（推計） | t | 937 | 1,273 | 814 | 762 | 708 | 495 | 353 | 318 | 306 | 329 |
| 内、木くず（推計） | t | 37 | 131 | 113 | 59 | 64 | 46 | 26 | 62 | 58 | 41 |
| 内、金属くず（推計） | t | 308 | 555 | 497 | 449 | 472 | 294 | 204 | 212 | 222 | 257 |
| 内、ガラスくず及び陶磁器くず（推計） | t | 217 | 392 | 407 | 293 | 236 | 155 | 182 | 123 | 135 | 154 |
| 内、鋸さい（推計） | t | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 5 | 7 | 7 | 10 |
| 内、がれき類（推計） | t | 318 | 261 | 226 | 137 | 214 | 216 | 148 | 82 | 107 | 113 |
| C) 特別管理産業廃棄物 排出量（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 感染性廃棄物 | t | 293 | 293 | 293 | 293 | 276 | 306 | 311 | 309 | 327 | 639 |
| 実験廃液（有機） | L | 128,031 | 128,031 | 128,031 | 128,031 | 126,880 | 114,843 | 110,888 | 105,338 | 103,317 | 111,286 |
| 実験廃液（有機）（重量換算） | t | 115 | 115 | 115 | 115 | 114 | 103 | 100 | 95 | 93 | 100 |
| 実験廃液（無機） | L | 22,956 | 22,956 | 22,956 | 22,956 | 18,852 | 17,971 | 17,747 | 16,644 | 19,040 | 18,077 |
| 実験廃液（無機）（重量換算） | t | 26 | 26 | 26 | 26 | 21 | 20 | 20 | 19 | 22 | 20 |
| D) 廃棄物処理費用（地方施設） | | | | | | | | | | | |
| 廃棄物処理費用（地方施設） | 百万円 | 1.79 | 2.92 | 1.71 | 3.33 | 3.58 | 1.73 | 1.81 | 1.36 | 1.92 | 2.03 |
| E) 家電処理費用（全団地） | | | | | | | | | | | |
| 家電処理費用 | 百万円 | 2.13 | 2.88 | 1.96 | 1.03 | 2.03 | 1.72 | 2.93 | 3.44 | 6.18 | 3.02 |

※ 特記事項（表 4-3-5c）

- 【A】一般廃棄物】函館キャンパスの一般廃棄物の排出量については、排出総量は把握できていますが、廃棄物種ごとの排出量についてはデータの追跡に多大な手間が必要です。そのため、札幌キャンパスの排出量実績から年度ごと・廃棄物種ごとの排出比率を算定し、排出総量から按分して算出しています。
- 【B】産業廃棄物】産業廃棄物の排出量の内、函館キャンパスの 2013 年度の排出量のデータが取得できなかったため、直近年度の 2014 年度の排出量で代用しています。
- 【B】産業廃棄物】産業廃棄物の廃棄物種ごとの排出量については、データの追跡に多大な手間を要するため、以下の統計データから年度ごと・廃棄物種ごとの排出比率を算定し、排出総量から按分して算出しています。

環境省. 産業廃棄物排出・処理状況調査報告書.

平成 25 年～令和 4 年度実績（令和 4 年度実績のみ速報値）. 表Ⅲ-5（産業分野：学術開発研究機関の実績値から処理比率を算定）

<https://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo.html>

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00650102>

産業廃棄物 処理比率（全国 / 産業分野：学術開発研究機関）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 燃え殻 | % | 0.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.1% | 0.1% | 0.0% |
| 汚泥 | % | 25.8% | 17.7% | 12.4% | 12.7% | 13.8% | 21.3% | 31.4% | 42.8% | 40.9% | 42.5% |
| 廃油 | % | 10.7% | 10.8% | 10.9% | 7.9% | 11.4% | 10.2% | 8.1% | 5.3% | 5.3% | 5.7% |
| 廃酸 | % | 1.2% | 3.8% | 3.6% | 3.2% | 3.3% | 3.1% | 1.8% | 6.6% | 5.9% | 4.1% |
| 廃アルカリ | % | 9.1% | 6.2% | 6.6% | 7.1% | 7.3% | 3.1% | 1.3% | 1.7% | 2.2% | 2.1% |
| 廃プラスチック類 | % | 26.7% | 30.0% | 26.3% | 31.0% | 26.8% | 25.2% | 22.0% | 17.2% | 16.7% | 16.6% |
| 木くず | % | 1.0% | 3.1% | 3.6% | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 1.6% | 3.4% | 3.2% | 2.1% |
| 金属くず | % | 8.8% | 13.1% | 16.1% | 18.3% | 17.9% | 15.0% | 12.7% | 11.5% | 12.1% | 13.0% |
| ガラスくず及び陶磁器くず | % | 6.2% | 9.2% | 13.1% | 11.9% | 8.9% | 7.9% | 11.4% | 6.7% | 7.3% | 7.8% |
| 鉱さい | % | 1.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.8% | 0.3% | 0.4% | 0.4% | 0.5% |
| がれき類 | % | 9.1% | 6.2% | 7.3% | 5.6% | 8.1% | 11.0% | 9.3% | 4.4% | 5.9% | 5.7% |
| 合 計 | % | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

- 【C】特別管理産業廃棄物】特別管理産業廃棄物の排出量の内、函館キャンパスの 2013～2015 年度の排出量のデータが取得できなかったため、直近年度の 2016 年度の排出量で代用しています。
- 【A～C 共通：体積から重量への換算係数】廃棄物の体積から重量への換算係数については、以下の環境省の通知に示される数値を用いています。
環境省. 産業廃棄物管理票に関する報告書及び電子マニフェストの普及について
（交付日：平成 18 年 12 月 27 日. 環廃産 061227006 号）. 別添 2.
<https://www.env.go.jp/hourei/11/000154.html>
- 【D】廃棄物処理費用（地方施設）】処理費用の内、家電リサイクル法に係る家電等の処理費用については除外しています（E 家電処理費用にて全団地分を一括計上するため）。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。なお、環境省 GL に基づく取扱いにおいて、一般廃棄物をはじめ環境省のデータベースに排出係数がない廃棄物の算定においては、産業廃棄物の分類に基づく廃棄物種と合致する原単位を選択し、乗算することで算定できるものとされています。本インベントリもこの取扱いに準じて算定しており、算定に用いた廃棄物種類ごとの排出係数については、表 4-3-5d' に整理しています。

表 4-3-5d 温室効果ガス排出量（排出源：Scope3 カテゴリ 5）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A) 一般廃棄物（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 一般ごみ | t-CO ₂ e | 290 | 302 | 297 | 292 | 308 | 299 | 251 | 201 | 178 | 192 |
| 資源化ごみ | t-CO ₂ e | 172 | 139 | 101 | 82 | 62 | 44 | 54 | 38 | 33 | 25 |
| 生ごみ | t-CO ₂ e | 27 | 26 | 28 | 28 | 27 | 26 | 26 | 24 | 22 | 22 |
| びん・缶・ペットボトル | t-CO ₂ e | 176 | 168 | 153 | 152 | 185 | 135 | 151 | 123 | 130 | 146 |
| A) 小計 | t-CO ₂ e | 664 | 636 | 578 | 554 | 581 | 505 | 482 | 386 | 363 | 384 |
| B) 産業廃棄物（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 燃え殻 | t-CO ₂ e | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 汚泥 | t-CO ₂ e | 195 | 162 | 83 | 68 | 79 | 90 | 109 | 171 | 162 | 182 |
| 廃油 | t-CO ₂ e | 680 | 830 | 616 | 355 | 545 | 365 | 236 | 176 | 178 | 205 |
| 廃酸 | t-CO ₂ e | 3 | 10 | 7 | 5 | 5 | 4 | 2 | 8 | 7 | 5 |
| 廃アルカリ | t-CO ₂ e | 21 | 18 | 14 | 12 | 13 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 廃プラスチック類 | t-CO ₂ e | 769 | 1,046 | 669 | 626 | 581 | 406 | 290 | 261 | 251 | 270 |
| 木くず | t-CO ₂ e | 4 | 15 | 13 | 7 | 7 | 5 | 3 | 7 | 7 | 5 |
| 金属くず | t-CO ₂ e | 4 | 7 | 6 | 5 | 6 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| ガラスくず及び陶磁器くず | t-CO ₂ e | 7 | 13 | 13 | 9 | 8 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 |
| 鉱さい | t-CO ₂ e | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| がれき類 | t-CO ₂ e | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| B) 小計 | t-CO ₂ e | 1,689 | 2,103 | 1,422 | 1,088 | 1,246 | 886 | 652 | 633 | 615 | 679 |
| C) 特別管理産業廃棄物（札幌+函館キャンパス） | | | | | | | | | | | |
| 感染性廃棄物 | t-CO ₂ e | 241 | 241 | 241 | 241 | 227 | 251 | 255 | 254 | 269 | 525 |
| 実験廃液（有機） | t-CO ₂ e | 209 | 209 | 209 | 209 | 207 | 188 | 181 | 172 | 169 | 182 |
| 実験廃液（無機） | t-CO ₂ e | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| C) 小計 | t-CO ₂ e | 452 | 452 | 452 | 452 | 435 | 440 | 438 | 427 | 439 | 708 |
| D) 地方施設の廃棄物処理 | | | | | | | | | | | |
| 地方施設の廃棄物処理 | t-CO ₂ e | 14 | 23 | 13 | 26 | 28 | 13 | 14 | 11 | 15 | 16 |
| E) 家電処理 | | | | | | | | | | | |
| 家電処理費用 | t-CO ₂ e | 7 | 10 | 7 | 4 | 7 | 6 | 10 | 12 | 22 | 11 |
| 合計 | t-CO ₂ e | 2,825 | 3,223 | 2,473 | 2,123 | 2,298 | 1,851 | 1,596 | 1,469 | 1,454 | 1,798 |

表 4-3-5d' 排出量の算定に用いた廃棄物種類ごとの排出係数の項目

| 廃棄物種類 | 出典 | 項目 |
|-------------|--------------------|----------------------|
| A) 一般廃棄物 | | |
| 一般ごみ | 表 4-3-5a1（環境省 DB） | 紙くず |
| 資源化ごみ | | 廃プラスチック類（リサイクルされるもの） |
| 生ごみ | | 動植物性残渣 |
| びん・缶・ペットボトル | | 廃プラスチック類（リサイクルされるもの） |
| B) 産業廃棄物 | | |
| （各種） | 表 4-3-5a1（環境省 DB） | （各種） |
| C) 産業廃棄物 | | |
| 感染性廃棄物 | 表 4-3-5a1（環境省 DB） | 廃プラスチック類 |
| 実験廃液（有機） | | 廃油 |
| 実験廃液（無機） | | 廃アルカリ |
| D) 廃棄物処理費用 | | |
| 廃棄物処理費用 | 表 4-3-5a2（NIES DB） | 廃棄物処理（産業） |
| E) 家電処理費用 | | |
| 家電処理費用 | 表 4-3-5a2（NIES DB） | 再生資源回収・加工処理 |

6) 制限事項・課題

活動量の一部データを統計値等から推計している事、一部の不足データに代用値を用いている事、活動量の一部に金額データを用いている事などから、算定された排出量には一定の不確実性があります（詳細は表 4-3-5c 特記事項を参照）。本カテゴリにおいては、原則、物量データからの算出が望ましく、特に、産業廃棄物については自治体への法定報告資料を用いる事が望まれます。今後、算定精度を高める上では、以下のようなデータ収集が望まれます。

- ・ 一般廃棄物処理量の廃棄物種ごとの全学集計（地方施設を含む）
- ・ 産業廃棄物マニフェストの全学集計（地方施設を含む）
- ・ 特別産業廃棄物の排出量の全学集計（地方施設を含む）
- ・ 家電リサイクル処理量の全学集計

4.3.6. カテゴリ 6（出張）

1) 排出源の説明

自社が常時使用する従業員※の出張等、業務における従業員の移動の際に使用する交通機関における燃料・電力消費から排出される GHG 排出量です。ただし、自社保有の車両等による移動は除きます（Scope1 又は Scope2 として把握します）。なお、ここで常時使用する従業員とは算定・報告・公表制度で定める常時使用する従業員としますが、算定対象範囲に含む連結事業者の従業員も含まれます。また、本カテゴリに出張者の宿泊に伴う宿泊施設での排出を含むこともできます。

なお、出張におけるレンタカーの使用に伴う燃料の使用については、「2.3.4. 境界設定に関する補足事項」に記載の通り、Scope1・2（4.1.1.1. 燃料の使用（No.101））に計上しており、本排出源からは除外しております。

※ 常時使用する従業員とは（環境省 GL より）

排出量を報告する年の前年 4 月 1 日時点で、期間を定めずに使用されている者もしくは 1 カ月を超える期間を定めて使用されている者（いわゆる「社員」等である期間が連続して 1 カ月を超える者）又は同年の 2 月及び 3 月中にそれぞれ 18 日以上使用されている者をいいます（嘱託、パート、アルバイトと呼ばれている者も含まれる場合があります）。

2) 算定方法

出張者の移動に伴う排出を算定する場合には、各交通機関（旅客航空機、旅客鉄道、旅客船舶、自動車）による移動距離、又は、移動のために消費された燃料使用量などの物量データから排出量を算定する事が望ましいですが、これらの把握が難しい場合は、移動手段別の交通費支給額から算定します。本学では、現状、通勤に係る物量データの把握が困難な段階にあるため、交通費支給額から算定します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = (\text{移動手段別}) \sum (\text{交通費支給額} \times \text{排出係数})$$

また、出張者の宿泊に伴う排出を算定する場合には、次のように算定することができます。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \Sigma (\text{宿泊数} \times \text{排出係数})$$

3) 排出係数

排出係数は、環境省のデータベースから引用します。

表 4-3-6a1 Scope3 カテゴリ 6・7 の排出係数（公共交通機関）

出典：環境省，サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 交通区分 | | 排出原単位 (kg-CO _{2e} /円) |
|-------|-----------|-----------------------------------|
| 旅客航空機 | 国内線 | 0.00525 |
| | 国際線 | 0.00710 |
| 旅客鉄道 | | 0.00185 |
| 旅客船舶 | | 0.05019 |
| 自動車 | バス(営業用乗合) | 0.00471 |
| | タクシー | 0.00331 |

表 4-1-1-1a (再掲) 燃料の種類ごとの単位発熱量・排出係数

出典：SHK マニュアル (Ver.4.9)

| 燃料種類 | 単位発熱量 | | 排出係数 | |
|-------------------------|-------|------------------------------------|--------|--------|
| ガソリン | 34.6 | GJ/kl | 0.0187 | t-C/GJ |
| 灯油 | 36.7 | GJ/kl | 0.0185 | t-C/GJ |
| 軽油 | 37.7 | GJ/kl | 0.0187 | t-C/GJ |
| A重油 | 39.1 | GJ/kl | 0.0189 | t-C/GJ |
| 液化石油ガス (LPG) | 50.8 | GJ/t | 0.0161 | t-C/GJ |
| 天然ガス (液化天然ガス (LNG) を除く) | 54.6 | GJ/t | 0.0135 | t-C/GJ |
| 都市ガス | 44.8 | GJ/10 ³ Nm ³ | 0.0136 | t-C/GJ |

表 4-3-6a2 Scope3 カテゴリ 6 の排出係数（宿泊）

出典：環境省，サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 種別 | 原単位 |
|----|----------------------------|
| 宿泊 | 31.5 kg-CO ₂ /泊 |

4) 活動量

活動量は、出張者の移動に伴う排出の算定には「移動手段別の交通費支給額」、出張者の宿泊に伴う排出の算定には「宿泊数」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-6b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 6）

| | | |
|------|-----|---|
| 参照元1 | 活動量 | (移動手段別) 交通費支給額 (参照元2・3以外) / 宿泊日数 |
| | 参照元 | 旅費システム |
| | 担当課 | 財務部経理課 (経理担当) |
| | 備考 | 旅費システムに計上されている額は、実際の旅費支給額が一致しない場合があります。出発日ベースで集計しているため、実際の旅費支出年度と異なる場合があります。「自動車 (バス)」には、外国旅行のタクシー代が含まれている場合があります。旅客航空機 (国際線) には一部旅客航空機 (国内線) にかかる費用が含まれている場合があります。 |
| 参照元2 | 活動量 | (移動手段別) 交通費支給額 (内、レンタカー) |
| | 参照元 | 債務計上票 (勘定科目: 旅費関連 (国内旅費、外国旅費等)) |
| | 担当課 | データ提供: 財務部主計課財務管理室 (データ作成: 各契約担当部署) |
| | 備考 | 旅費関連の支出の内、レンタカー等での燃料の使用に係る支出について、燃料種別ごとに仕分け、燃料種別ごとの年間購入額から単価を用いて使用量を推定する。 |
| 参照元3 | 活動量 | (移動手段別) 交通費支給額 (内、自動車 (バス) 借上げ分、自動車 (タクシー・ハイヤー)) |
| | 参照元 | 債務計上票 |
| | 担当課 | データ提供: 財務部主計課財務管理室 (データ作成: 各契約担当部署) |
| | 備考 | 旅費システムから抽出できない支出を債務計上票から抽出 |

表 4-3-6c 出張に係る交通費支給額、宿泊数

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| A) 移動 | | | | | | | | | | | |
| 旅客航空機 (国内線) | 千円 | 1,224,430 | 1,288,848 | 1,301,785 | 1,225,035 | 1,173,999 | 1,209,416 | 1,132,000 | 175,427 | 320,106 | 873,018 |
| 旅客航空機 (国際線) | 千円 | 1,089,114 | 1,062,226 | 998,831 | 907,346 | 964,321 | 1,000,850 | 912,713 | 8,656 | 39,141 | 671,840 |
| 旅客鉄道 | 千円 | 216,060 | 219,114 | 214,800 | 210,401 | 202,586 | 205,200 | 184,680 | 37,882 | 58,187 | 137,404 |
| 旅客船舶 | 千円 | 2,523 | 0 | 0 | 2,813 | 1,563 | 0 | 2,514 | 515 | 1,412 | 1,929 |
| 自動車 (バス) | 千円 | 11,648 | 12,076 | 8,972 | 16,293 | 14,737 | 13,728 | 14,509 | 3,299 | 5,517 | 12,697 |
| 自動車 (バス) 借上げ分 | 千円 | 10,183 | 16,045 | 16,137 | 24,324 | 17,990 | 15,563 | 19,165 | 2,114 | 6,257 | 11,621 |
| 自動車 (タクシー・ハイヤー) | 千円 | 993 | 1,425 | 1,821 | 1,989 | 2,111 | 2,271 | 1,564 | 1,185 | 1,908 | 2,039 |
| A-2) 移動 (内、レンタカー) | | | | | | | | | | | |
| 購入額 (ガソリン) | 千円 | 2,530 | 2,262 | 1,652 | 1,578 | 1,901 | 2,415 | 2,513 | 1,171 | 2,104 | 2,906 |
| 購入額 (軽油) | 千円 | 428 | 418 | 247 | 228 | 303 | 201 | 400 | 132 | 177 | 190 |
| 購入額 (液化石油ガス (LPG)) | 千円 | 15 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 推定使用量 (ガソリン) | kl | 16.24 | 13.71 | 12.04 | 13.77 | 14.20 | 16.76 | 17.07 | 9.36 | 14.03 | 16.76 |
| 推定使用量 (軽油) | kl | 3.07 | 2.84 | 2.09 | 2.32 | 2.61 | 1.59 | 3.07 | 1.21 | 1.33 | 1.22 |
| 推定使用量 (液化石油ガス (LPG)) | t | 0.08 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B) 宿泊 | | | | | | | | | | | |
| 宿泊日数 | 日 | 108,963 | 169,249 | 171,392 | 163,498 | 165,758 | 159,590 | 153,284 | 39,023 | 50,802 | 108,475 |

※ 特記事項 (表 4-3-6c)

- 「自動車 (バス) 借上げ分」における交通費支給額については、年度ごとの債務計上票 (Microsoft Access データ) において、勘定科目「旅費交通費」「国内旅費」「外国旅費」等に相当する支出の内、「品名」フィールドにおいて以下の抽出条件に該当する支出金額を合算して算出しています。
(Like "**バス**" and Like "**借**") and Not Like "**高速道路**")
- 「自動車 (タクシー・ハイヤー)」における交通費支給額については、年度ごとの債務計上票 (Microsoft Access データ) において、勘定科目「旅費交通費」「国内旅費」「外国旅費」等に相当する支出の内、「品名」フィールドにおいて以下の抽出条件に該当する支出金額を合算して算出しています。
Like "**タクシー**" or Like "**ハイヤー**"

- 「A-2) 移動 (内、レンタカー)」における燃料種別ごとの購入額については、年度ごとの債務計上票 (Microsoft Access データ) において、旅費関連の支出の内 (勘定科目名称に「旅費」を含むものを抽出)、「品名」フィールドにおいて以下の抽出条件に該当する支出金額を合算して算出しています。
 - Like 「*ガソリン*」 Or Like 「*レギュラー*」 Or Like 「*ハイオク*」
 - Like 「*軽油*」
 - Like 「*液化石油ガス*」 Or Like 「*LPG*」
- 「A-2) 移動 (内、レンタカー)」において、「推定使用量」を算出する上での単価は、Scope1 燃料の使用 (No.101) と同様の統計価格を採用しました。詳細は 特記事項 (表 4-1-1-1c) 「D) 車両等の分」を参照下さい。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-6d 温室効果ガス排出量 (排出源: Scope3 カテゴリ 6)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
| A) 移動 | | | | | | | | | | | |
| 旅客航空機 (国内線) | t-CO ₂ e | 6,429 | 6,767 | 6,835 | 6,432 | 6,164 | 6,350 | 5,943 | 921 | 1,681 | 4,584 |
| 旅客航空機 (国際線) | t-CO ₂ e | 7,728 | 7,537 | 7,087 | 6,438 | 6,843 | 7,102 | 6,476 | 61 | 278 | 4,767 |
| 旅客鉄道 | t-CO ₂ e | 401 | 406 | 398 | 390 | 376 | 380 | 342 | 70 | 108 | 255 |
| 旅客船舶 | t-CO ₂ e | 127 | 0 | 0 | 141 | 78 | 0 | 126 | 26 | 71 | 97 |
| 自動車 (バス) | t-CO ₂ e | 55 | 57 | 42 | 77 | 69 | 65 | 68 | 16 | 26 | 60 |
| 自動車 (バス) 借上げ分 | t-CO ₂ e | 48 | 76 | 76 | 115 | 85 | 73 | 90 | 10 | 29 | 55 |
| 自動車 (タクシー・ハイヤー) | t-CO ₂ e | 3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 5 | 4 | 6 | 7 |
| A) 移動 (内、レンタカー) | | | | | | | | | | | |
| ガソリン | t-CO ₂ e | 39 | 33 | 29 | 33 | 34 | 40 | 40 | 22 | 33 | 40 |
| 軽油 | t-CO ₂ e | 8 | 7 | 5 | 6 | 7 | 4 | 8 | 3 | 3 | 3 |
| 液化石油ガス (LPG) | t-CO ₂ e | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| B) 宿泊 | | | | | | | | | | | |
| 宿泊 | t-CO ₂ e | 3,436 | 5,337 | 5,404 | 5,155 | 5,227 | 5,032 | 4,833 | 1,230 | 1,602 | 3,420 |
| 合計 | t-CO ₂ e | 18,272 | 20,224 | 19,883 | 18,793 | 18,889 | 19,054 | 17,934 | 2,364 | 3,837 | 13,287 |

6) 制限事項・課題

金額データの抽出方法の正確性に限界があり、活動量が過小評価されている可能性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データに置換する事が望まれます。また、従業員自身が保有する自家用車で営業活動等の業務に係る移動を行っている場合については、算定対象として考慮していません。

4.3.7. カテゴリ 7（雇用者の通勤）

1) 排出源の説明

カテゴリ 7 の算定対象範囲は、自社が常時使用する従業員⁴¹の工場・事業所への通勤時に使用する交通機関における燃料・電力消費から排出される GHG 排出量です。ただし、自社保有の車両等による通勤は除きます（Scope1 又は Scope2 として把握します）。

2) 算定方法

各交通機関（旅客航空機、旅客鉄道、旅客船舶、自動車）による移動距離、又は、移動のために消費された燃料使用量などの物量データから排出量を算定する事が望ましいですが、これらの把握が難しい場合は、移動手段別の交通費支給額から算定します。本学では、現状、通勤に係る物量データの把握が困難な段階にあるため、交通費支給額から算定します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = (\text{移動手段別}) \sum (\text{交通費支給額} \times \text{排出係数})$$

なお、環境省GLでは、移動手段別の交通費支給額が不明な場合には、移動手段別の割合をサンプリング調査等により設定し、算定する事とされており、本インベントリにおいてもこの方法を採用します。

3) 排出係数

排出係数は、環境省のデータベース等から引用します。

表 4-3-6a1（再掲） Scope3 カテゴリ 6・7 の排出係数（公共交通機関）

出典：環境省，サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 交通区分 | | 排出原単位 (kg-CO ₂ e/円) |
|-------|-----------|-----------------------------------|
| 旅客航空機 | 国内線 | 0.00525 |
| | 国際線 | 0.00710 |
| 旅客鉄道 | | 0.00185 |
| 旅客船舶 | | 0.05019 |
| 自動車 | バス(営業用乗合) | 0.00471 |
| | タクシー | 0.00331 |

表 4-3-7a Scope3 カテゴリ 7 の排出係数（自動車通勤）

| 区分 | 原単位 |
|---------------|--------------------------------|
| ガソリン燃焼時の排出原単位 | 2.322 t-CO ₂ e/kL |
| ガソリン単価 | 146.0 円/L |
| 排出係数 | 0.01590 kg-CO ₂ e/円 |

※ 特記事項（表 4-3-7a）

- ガソリン燃焼時の排出係数： 環境省，サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(ver3.3),2023, 2 輸送【燃料法】ガソリン.
- ガソリン単価： 資源エネルギー庁. 給油所小売価格調査. 週次調査（2013.4～2023.3 におけるレギュラーの北海道の平均価格の単純平均値）

4) 活動量

活動量は、「移動手段別の交通費支給額」を採用します。なお、本学の交通費支給額（通勤手当）については移動手段別の交通費支給額の取得が困難な段階にあるため、移動手段別の割合をサンプリング調査等により設定し、交通費支給額の合計額を当該割合で按分することで、移動手段別の交通費支給額を算出します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-7b 活動量データ参照元（排出源：Scope3 カテゴリ 7）

| | | |
|-----|-----|---|
| 参照元 | 活動量 | 交通費支給額 |
| | 参照元 | 通勤手当支給データ（給与システムより／個人情報を除く） |
| | 担当課 | 総務企画部人事課 |
| | 備考 | 移動手段別の交通費支給額の取得が困難な段階にあるため、移動手段別の割合をサンプリング調査等により設定し、交通費支給額の合計額を当該割合で按分することで、移動手段別の交通費支給額を算出 |

表 4-3-7c 移動手段別の交通費支給額

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 旅客鉄道（地下鉄） | 千円 | 220,584 | 231,390 | 236,462 | 239,190 | 236,256 | 237,768 | 243,266 | 244,528 | 249,581 | 253,130 |
| 旅客鉄道（JR） | 千円 | 135,500 | 142,138 | 145,254 | 146,930 | 145,127 | 146,056 | 149,433 | 150,209 | 153,312 | 155,493 |
| バス | 千円 | 177,349 | 186,037 | 190,115 | 192,308 | 189,949 | 191,165 | 195,585 | 196,600 | 200,662 | 203,516 |
| 自家用車 | 千円 | 20,114 | 21,099 | 21,562 | 21,811 | 21,543 | 21,681 | 22,182 | 22,297 | 22,758 | 23,082 |

※ 特記事項（表 4-3-7c）

- 本学の交通費支給額（通勤手当）については移動手段別の交通費支給額の取得が困難な段階にあるため、以下のサンプリング調査により移動手段別の割合（調査結果 参照）を設定しています。各年度の交通費支給額の合計額を当該割合で按分することで、移動手段別の交通費支給額を算出しています。
 - 調査概要： 学内届出「通勤・住居届」（2024 年 4 月 1 日時点）に基づく通勤の移動手段のサンプリング調査
 - 調査対象： 本学の教職員 61 名分
 - 調査協力： 施設部施設企画課総務担当
 - 調査方法： 調査対象における移動手段別の交通費支給額を算出、そこから移動手段別の割合を算出
 - 調査結果： 地下鉄 39.7%，JR 24.4%，バス 31.9%，自家用車 3.6%，自転車 0.4%
 - 備考： 個人情報保護の観点から、「通勤・住居届」の内、特定の個人を識別できない情報（通勤の移動手段ごとの人数）に限り、調査協力者からデータ提供を頂きました。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-7d 温室効果ガス排出量（排出源：Scope3 カテゴリ 7）

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 旅客鉄道（地下鉄） | tCO _{2e} | 409 | 429 | 438 | 443 | 438 | 441 | 451 | 453 | 463 | 469 |
| 旅客鉄道（JR） | t-CO _{2e} | 251 | 263 | 269 | 272 | 269 | 271 | 277 | 278 | 284 | 288 |
| バス | t-CO _{2e} | 835 | 876 | 896 | 906 | 895 | 901 | 921 | 926 | 945 | 959 |
| 自家用車 | t-CO _{2e} | 320 | 335 | 343 | 347 | 343 | 345 | 353 | 355 | 362 | 367 |
| 合計 | t-CO _{2e} | 1,815 | 1,904 | 1,946 | 1,969 | 1,944 | 1,957 | 2,002 | 2,012 | 2,054 | 2,083 |

6) 制限事項・課題

活動量に金額データを採用している事、移動手段別の割合をサンプリング調査により設定している事などから、算定された排出量には一定の不確実性があります。また、算定対象には本学が常時雇用する（交通費の支給対象となる）教職員を算定対象としておりますが、学生の通学は含まれていません。また、テレワークに伴う排出は含まれていません。学生の通学やテレワークに伴う排出の把握については、今後の検討課題とします。

4.3.8. カテゴリ 8（リース資産（上流））

1) 排出源の説明

自社が賃借しているリース資産の操業に伴う GHG 排出が算定対象となります。

2) 本排出源の排出量の扱い

リース資産の操業に伴う排出については、組織境界の設定により、Scope・カテゴリの仕分けが異なりますが、「2.3.4. 境界設定に関する補足事項」に記載の通り、組織境界基準として経営支配力基準を選択した場合、自社が賃借しているリース資産の操業に伴う排出については、Scope1・2 に計上する事とされています。本インベントリもこの扱いに従っているため、本排出源の排出量は Scope1・2 に含むものとし「IE」として報告します。

4.3.9. カテゴリ 9（輸送、配送（下流））

1) 排出源の説明

自社が販売した製品の最終消費者までの物流（輸送、荷役、保管、販売）に伴う GHG 排出（自社が費用負担していないものに限る。）を算定対象とします。

2) 本排出源の排出量の扱い

本排出源においては、本学で該当する活動（農産物・林産物などにおける本業に付随する販売活動）が存在する可能性があります。データ収集が困難な段階にあります。しかしながら、本学は教育・研究を事業活動としており、物流が必要な製品に該当するものの排出量は極めて低いものと考えられます。そのため、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.3.10. カテゴリ 10（販売した製品の加工）

1) 排出源の説明

自社で製造した中間製品が自社の下流側の事業者（第三者の中間加工業者や最終製品製造者等）において加工される際に発生する GHG 排出を算定対象とします。

2) 本排出源の排出量の扱い

Scope3 カテゴリ 9（4.3.9.）と同様の扱いとし、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.3.11. カテゴリ 11（販売した製品の使用）

1) 排出源の説明

製品の使用に伴う GHG 排出量を算定対象とします。対象とする製品は、算定対象とする年度に販売した製品（システムやサービスを含む）とします。

2) 本排出源の排出量の扱い

Scope3 カテゴリ 9（4.3.9.）と同様の扱いとし、本排出源の排出量は「NA」として報告します。もし今後、研究教育活動に伴って大きな GHG 排出量が発生する場合、把握することが望まれます。

4.3.12. カテゴリ 12（販売した製品の廃棄）

1) 排出源の説明

カテゴリ 12 の算定対象範囲は、自社が製造又は販売している製品本体及び製品に付す容器包装の「廃棄」と「処理」に係る GHG 排出量です。

2) 本排出源の排出量の扱い

Scope3 カテゴリ 9（4.3.9.）と同様の扱いとし、本排出源の排出量は「NA」として報告します。

4.3.13. カテゴリ 13（リース資産（下流））

1) 排出源の説明

自社が賃貸事業として所有し、他者に賃貸しているリース資産の運用に伴うGHG排出を算定対象とします。ただし、当該排出が自社のScope1・2 の算定対象としている場合を除きます（リース資産の操業に伴う排出の具体的な区分については、前述「2.3.4. 境界設定に関する補足事項」を参照下さい）。

2) 算定方法

他者に賃貸しているリース資産の運用に伴う排出について、リース資産ごとにエネルギー種別の消費量が把握できる場合には下記の方法で算出します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum (\text{リース資産におけるエネルギー種別の消費量} \\ \times \text{エネルギー種別の排出係数})$$

エネルギー消費量の把握が難しい場合には、各リース資産についての規模等を表す指標（例：ビルの場合には延床面積等）に基づく平均的な排出係数を利用して算出します。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum (\text{賃貸している建築物の床面積} \times \text{単位面積当たりの排出係数})$$

本学のリース資産（下流）の多くは、入居者が光熱水料を直接供給業者へ支払っているため、エネルギー消費量の包括的な把握が困難な状況にあります。したがって、本インベントリでは、後者の算定方法を採用します。

3) 排出係数

排出係数は、環境省のデータベースから引用します。

表 4-3-13a Scope3 カテゴリ 13 の排出係数

出典：環境省, サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出量等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3), 2023.

| 項目名 | GHG排出原単位 |
|-----------------------------------|---|
| 単位面積当たりの排出原単位 (その他サービス業、合計 (代表値)) | 0.084 t-CO ₂ e/m ² ・年 |

※データベース中の排出係数の内、算定に使用する係数のみを抜粋しています

4) 活動量

活動量は、「賃貸している建築物の床面積」を採用します。なお、賃貸している建築物の内、居住施設については、前述 2.3.4.の通りですが、共用部については Scope1・2 へ計上しており、専有部については算定対象外としています。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-3-13b 活動量データ参照元 (排出源：Scope3 カテゴリ 13)

| | | |
|-----|-----|---------------------|
| 参照元 | 活動量 | 賃貸している建築物の床面積 |
| | 参照元 | 貸付台帳 (長期貸付、賃貸借、不動産) |
| | 担当課 | 財務部資産運用管理課 |
| | 備考 | 土地、構築物 (土地) を除く |

表 4-3-13c 賃貸している建築物の床面積 他

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 賃貸している建築物の床面積 (貸付台帳 記載分) | m ² | 2,470 | 2,248 | 1,372 | 2,025 | 2,387 | 2,250 | 2,166 | 1,941 | 1,971 | 2,659 |

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-3-13d 温室効果ガス排出量 (排出源：Scope3 カテゴリ 13)

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 賃貸している建築物の床面積 (貸付台帳 記載分) | t-CO ₂ e | 209 | 190 | 116 | 171 | 202 | 190 | 183 | 164 | 166 | 225 |
| 合計 | t-CO ₂ e | 209 | 190 | 116 | 171 | 202 | 190 | 183 | 164 | 166 | 225 |

6) 制限事項・課題

排出量を建物面積から概算しているため、算定された排出量には一定の不確実性があります。算定精度を高める上では、活動量を出来る限り物量データ (エネルギー種別の消費量) に置換する事が望まれます。

4.3.14. カテゴリ 14（フランチャイズ）

1) 排出源の説明

報告事業者がフランチャイズ主宰者である場合、フランチャイズ加盟者（フランチャイズ契約を締結している事業者）における Scope1,2 の GHG 排出量が算定対象範囲になります。ただし、フランチャイズ契約を締結している事業者のうち、Scope1,2 に含めている範囲を除きます。

2) 本排出源の排出量の扱い

本学はフランチャイズ主宰者ではないため、本排出源の排出量は「NO」として報告します。

4.3.15. カテゴリ 15（投資）

1) 排出源の説明

カテゴリ 15 の算定対象範囲は、算定対象期間における投資（株式投資、債券投資、プロジェクトファイナンスなど）の運用に関連する GHG 排出量（Scope1 または Scope2 に含まれないもの）です。投資事業者（利益を得るために投資を行う事業者）及び金融サービスを提供する事業者に適用され、主として、民間金融機関（商業銀行など）向けのカテゴリです。

2) 本排出源の排出量の扱い

本学は投資事業者及び金融サービスを提供する事業者ではないため、本排出源の排出量は「NO」として報告します。

4.4. バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出量

1) 排出源の説明

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、農場において畜産廃棄物から嫌気性発酵によりバイオガスを生成し、空調用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。

2) 算定方法

SHK マニュアルの算定方法を採用します（本インベントリは、算定対象期間を考慮し、SHK マニュアル（Ver.4.9, 2023）を参照していますが、バイオマス燃料の燃焼による GHG 排出については、改訂版（Ver.5.0, 2024）において算定方法が追加されたため、Ver.5.0 の算定方法を採用しています）。

施設等の種類及び燃料の種類ごとに、燃料の使用量に、単位使用量当たりの発熱量及び単位発熱量当たりの排出量を乗じて求めます。

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (tCH}_4\text{)} = (\text{施設等の種類 及び 燃料の種類ごとに}) \text{ 燃料使用量 (t, kl, 千 m}^3\text{)} \\ \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (tCH}_4\text{/GJ)}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (tN}_2\text{O)} = (\text{施設等の種類 及び 燃料の種類ごとに}) \text{ 燃料使用量 (t, kl, 千 m}^3\text{)} \\ \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (tN}_2\text{O/GJ)}$$

3) 単位発熱量・排出係数

単位発熱量及び排出係数は、燃料の種類ごとに SHK マニュアルに規定される数値を採用します。

表 4-4a 燃料の種類ごとの単位発熱量・排出係数

出典：SHK マニュアル（Ver.5.0）

| 施設等の種類 | 燃料の種類 | 単位発熱量 | 排出係数 |
|--------|-------|-------------------------|----------------------------------|
| ボイラー | バイオガス | 21.2 GJ/千m ³ | 0.00000090 t-CH ₄ /GJ |
| | | | 0.00000090 t-N ₂ O/GJ |

4) 活動量

活動量は「バイオガスの年間発生量」を採用します。以下、活動量の詳細を示します。

表 4-4b 活動量データ参照元（排出源：バイオマス燃料の燃焼）

| | | |
|-----|-----|---|
| 参照元 | 発電量 | バイオガスの年間発生量 |
| | 参照元 | バイオガスプラントに設置の測定装置・データロガーによる計量記録 |
| | 担当課 | 北方生物圏フィールド科学センター（工学研究院循環共生システム研究室） |
| | 備考 | バイオガスプラントの稼働期間：11月～4月（5～10月の記録は集計に含めない） |

表 4-4c バイオガスの年間発生量

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| バイオガスの年間発生量 | m ³ | 4,719 | 5,064 | 4,891 | 4,891 | 4,891 | 4,891 | 16,576 | 28,261 | 22,990 | 13,652 |

※ 特記事項（表 4-4）

- 計測機器の不具合により、データの一部に異常値（外れ値）が存在していたため、活動量データ参照元（工学研究院循環共生システム研究室）との調整の上、異常値（外れ値）については、正常値から推計する事で補正しています。

5) 排出量

活動量を基に、前述の算定方法により排出量を算定します。

表 4-4d GHG 排出量（排出源：バイオマス燃料の燃焼）

| 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 | 0.0000090 | 0.0000097 | 0.0000093 | 0.0000093 | 0.0000093 | 0.0000093 | 0.0000316 | 0.0000539 | 0.0000439 | 0.0000260 |
| (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 |

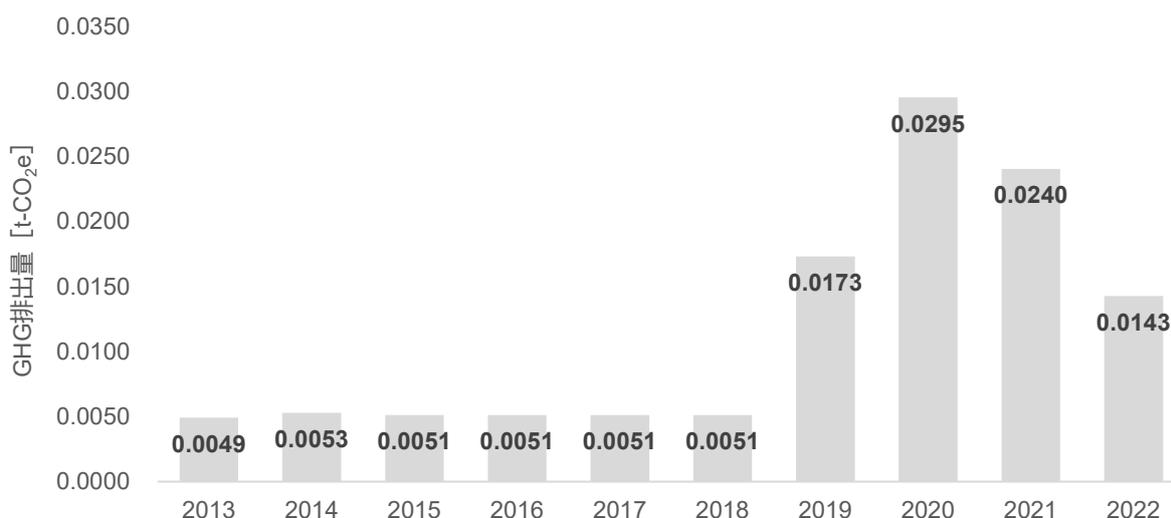


図 4-4 GHG 排出量（排出源：バイオマス燃料の燃焼）

6) 制限事項・課題

本インベントリでは、SHK マニュアルの算定方法に基づき算定していますが、実際に排出されている GHG のガスの種類やガスの種類ごとの排出量と異なる可能性があります。バイオガスの成分の内訳を実測等により明らかにした資料が入手できれば、算定方法の改善、算定精度の向上が期待できます。

5. 特記

- 5.1. GHG 排出量の削減に関する事項
- 5.2. 自家用発電に関する事項
 - 5.2.1. 自家用発電（再エネ）
 - 5.2.2. 自家用発電（非再エネ）
 - 5.2.3. 再生可能エネルギーの更なる活用に向けた取り組み
- 5.3. GHG 吸収量に関する事項
 - 5.3.1. 研究林における GHG 吸収量（参考値）
 - 5.3.2. GHG 吸収量に関する今後の取り組み
- 5.4. オフセットに関する事項
- 5.5. 検証
- 5.6. 法定報告・情報開示
 - 5.6.1. 本インベントリに関連する法定報告・情報開示
 - 5.6.2. CDP 気候変動質問書への回答の取り組み

5.1. 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 年度以降減少しつづ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。

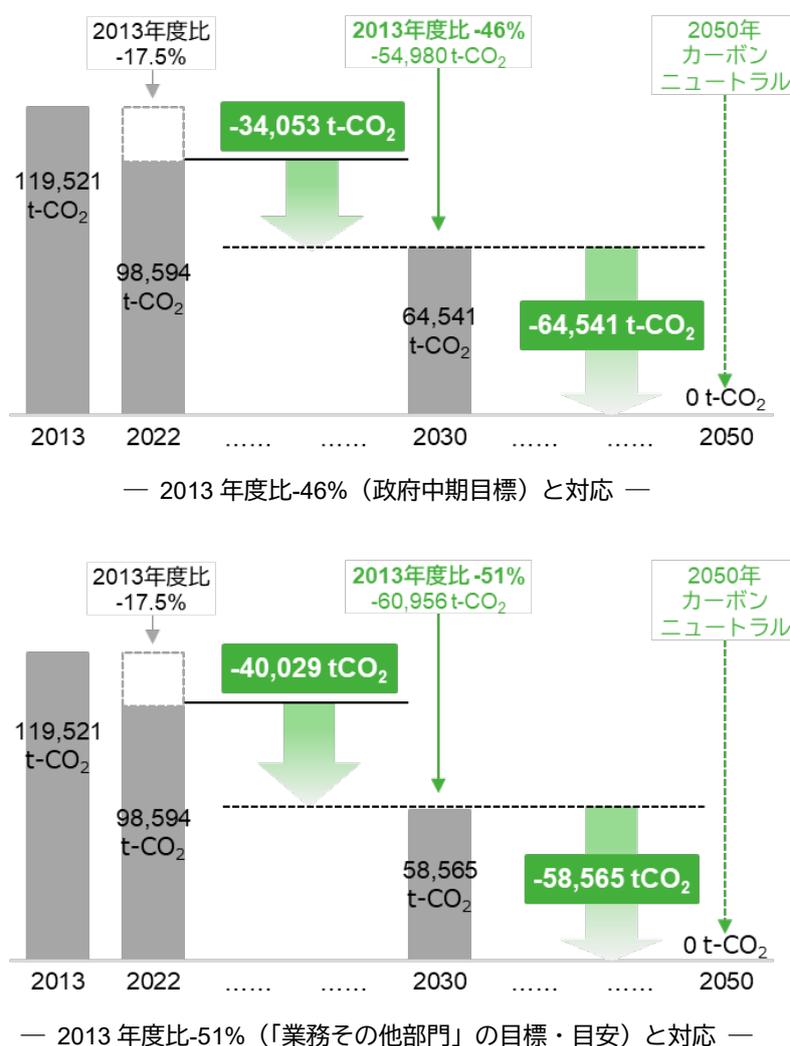


図 5-1 本学の GHG 排出量（Scope1・2（マーケット基準））削減目標設定にあたっての目安

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¹⁰の中で、表 5-1 に示す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。

表 5-1 第 4 期中期目標期間（2022～2027 年度）における中期計画実行計画（内、CN 関連の独自目標）

第 4 期中期目標・中期計画実行計画【独自⑥-3】（担当総長室等：サステナビリティ推進機構）

| 中期目標 | 北海道大学設置の経緯やその発展の歴史を踏まえつつ、美しいキャンパスや広大な研究林など、同大学が保有する物的・知的資産を活用し、また、地方自治体や国内外の大学等と連携を図りながら、持続可能な社会の構築に資する教育、研究、社会連携などを推進することにより、比類なき大学として、SDGs の達成に貢献する。 | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 中期計画 | 持続可能な未来社会を見据えつつ、大学や地域とのパートナーシップの充実によるゼロカーボン化実現への取組を通じて、カーボンニュートラル達成に貢献するサステナブルキャンパスの構築・研究を推進する。 | | | | | |
| 評価指標 | (1) 2025 年度（令和 7 年度）までにキャンパスにおけるカーボンニュートラル達成に向けて数値目標を設定する (2) カーボンニュートラル達成に貢献する研究を社会実装するための実証実験の場として、本学の所有する土地、建物などを提供した実験数（第 4 期中期目標期間合計）3 件 | | | | | |
| 年度 | 2022 年度 （令和 4 年度） | 2023 年度 （令和 5 年度） | 2024 年度 （令和 6 年度） | 2025 年度 （令和 7 年度） | 2026 年度 （令和 8 年度） | 2027 年度 （令和 9 年度） |
| 取組内容 【1】 | 本学の全団地を対象とした、二酸化炭素排出量の対象カテゴリと計算ルールについて検討する。 | 本学の二酸化炭素排出量の算定を試行し、二酸化炭素吸収量の対象カテゴリと計算ルールについて検討する。 | 本学の二酸化炭素排出量及び吸収量の算定を試行し、引き続き対象カテゴリと計算ルールについて検討する。 | 本学の二酸化炭素排出量及び吸収量の算定を試行し、計算ルールを決定するとともに、数値目標を設定し、公表する。 | 本学の二酸化炭素排出量及び吸収量を算定する。 | 本学の二酸化炭素排出量及び吸収量を算定する。令和 8 年度の算定値をもとに目標の達成状況について確認し公表する。 |
| 取組内容 【2】 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、キャンパスのゼロカーボン化実現のための実証実験や各種技術の導入方法について検討を行う。 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、学内外と連携し、キャンパスのゼロカーボン化実現のための実証実験や各種技術の導入について準備が整ったものから順次実施する。 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、学内外と連携し、地域のゼロカーボン化実現に向けたさまざまな研究や実証実験等を進める。 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、学内外と連携し、地域のゼロカーボン化実現に向けたさまざまな研究や実証実験を進め、実験等が終了したものの効果について検証する。 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、学内外と連携し、地域のゼロカーボン化実現に向けたさまざまな研究や実証実験を進め、実験等が終了したものの効果について検証する。 | 学内のグループで脱炭素技術等のカーボンニュートラル達成に貢献する研究を推進するとともに、学内外と連携し、地域のゼロカーボン化実現に向けたさまざまな研究や実証実験を進め、実験等が終了したものの効果について検証する。 |
| 指標(1) 進捗状況 | 数値目標設定の準備を行う。 | 数値目標設定の準備を行う。 | 数値目標設定の準備を行う。 | 数値目標を設定し公表する。 | －（達成済み） | －（達成済み） |
| 指標(2) 進捗状況 | － | － | － | 本学が所有する土地、建物などを提供する実証実験数（累計）2 件 | － | 本学が所有する土地、建物などを提供する実証実験数（累計）3 件 |

5.2. 自家用発電に関する事項

5.2.1 自家用発電（再エネ）

本学では、保有施設の一部で自家用発電設備（再エネ）を設置・運用しています。本学の自家用発電設備（再エネ）の一覧を表 5-2-1a に示します。

表 5-2-1a 北海道大学の自家用発電設備（再エネ）一覧

| 設置年 | 設備種別 | 公称出力 | 設置場所 | | | |
|------|---------|------|------|------|-----|--------|
| | | | 団地番号 | 団地名 | 棟番号 | 棟名称 |
| 2010 | 太陽光発電設備 | 20kW | 1 | 札幌 1 | 111 | 学術交流会館 |
| 2010 | 太陽光発電設備 | 10kW | 1 | 札幌 1 | 231 | B 棟 |
| 2010 | 太陽光発電設備 | 10kW | 1 | 札幌 1 | 234 | C 棟 |

※ 特記事項（表 5-2-1a）

- ・ 引用元：令和 4 年度 国立大学法人施設実態報告（2022 年 5 月 1 日現在のデータ）様式 H-8
- ・ 当該表に示す設備は、大学本部で発電量を把握している設備であり、小規模設備は含まれていません

上記設備について、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、発電した電力は全て本学で消費しており、売電・クレジット化は行っておりません。

表 5-2-1b 自家用発電設備（再エネ）発電量データ参照元

| | | |
|-----|-----|--------------------|
| 参照元 | 発電量 | 太陽光発電設備の発電量 |
| | 参照元 | 太陽光発電量記録（学内記録） |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（電気保全担当） |
| | 備考 | |

表 5-2-1c 自家用発電設備（再エネ）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） | tCO₂ | 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 5-2b）

- ・ 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。

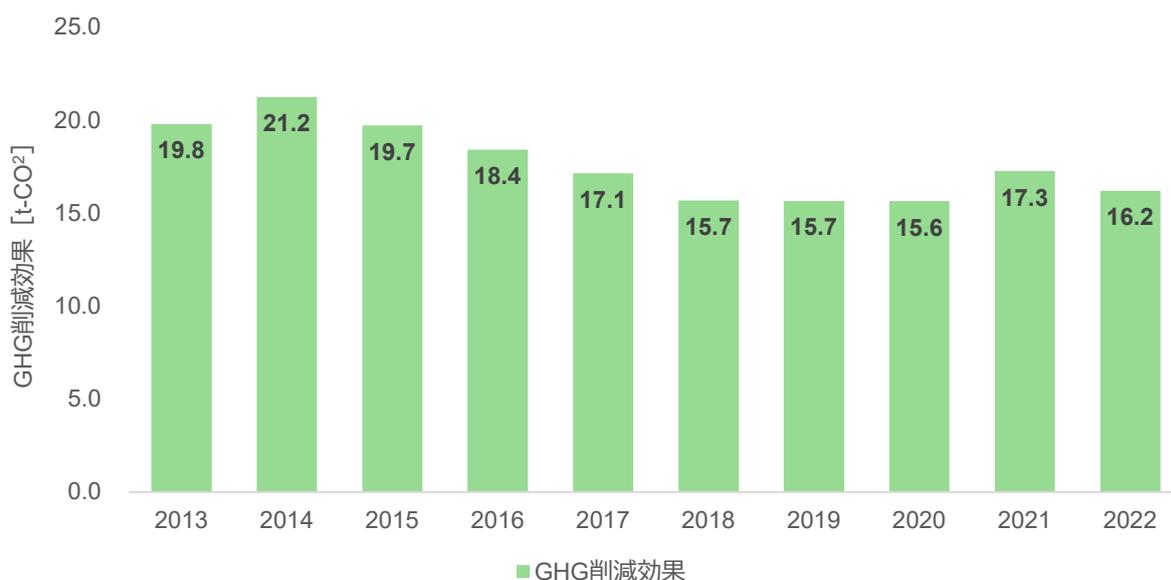


図 5-2-1 自家用発電設備（再エネ）の GHG 排出の削減相当量（推計）

5.2.2. 自家用発電（非再エネ）

本学では、保有施設の一部で自家用発電設備（非再エネ）を設置・運用しており、電気事業法（電気関係報告規則第 2 条）に基づく法定報告を行っています。当該報告に基づき、本学の自家用発電設備（非再エネ）の発電量実績を以下に示します。

表 5-2-2a 自家用発電設備（非再エネ）発電量データ参照元

| | | |
|-----|-----|-------------------------------|
| 参照元 | 発電量 | 自家用発電設備（非再エネ）発電量 |
| | 参照元 | 自家用発電所運転半期報 下期（電気事業法に基づく法定報告） |
| | 担当課 | 施設部環境配慮促進課（電気保全担当） |
| | 備考 | 法定報告対象外の自家発電設備の発電量は含まれていない |

表 5-2-2b 自家用発電設備（非再エネ）の発電量実績

| 項目 | 単位 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 自家用発電（燃料：A重油）最大出力：1,000kW | | | | | | | | | | | |
| ①発電電力量 | kWh | 621,060 | 1,078,020 | 645,130 | 788,840 | 829,030 | 450,800 | 584,260 | 501,720 | 414,470 | 630,130 |
| ②所内及び損失電力量 | kWh | 16,521 | 30,160 | 18,066 | 20,461 | 21,585 | 11,688 | 14,749 | 12,984 | 10,504 | 15,976 |
| ③電気事業者等への送電電力量（合計） | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ④自家消費電力量 | kWh | 604,539 | 1,047,860 | 627,064 | 768,379 | 807,445 | 439,112 | 569,511 | 488,736 | 403,966 | 614,154 |
| 自家用発電（燃料：都市ガス）最大出力：1,000kW | | | | | | | | | | | |
| ①発電電力量 | kWh | 1,033,410 | 827,030 | 733,370 | 374,260 | 315,240 | 371,510 | 152,370 | 412,600 | 544,370 | 401,600 |
| ②所内及び損失電力量 | kWh | 42,390 | 34,754 | 31,859 | 16,013 | 13,699 | 15,772 | 9,246 | 10,342 | 13,083 | 9,693 |
| ③電気事業者等への送電電力量（合計） | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ④自家消費電力量 | kWh | 991,020 | 792,276 | 701,511 | 358,247 | 301,541 | 355,738 | 143,124 | 402,258 | 531,287 | 391,907 |
| ①合計（発電電力量） | kWh | 1,654,470 | 1,905,050 | 1,378,500 | 1,163,100 | 1,144,270 | 822,310 | 736,630 | 914,320 | 958,840 | 1,031,730 |
| ②合計（所内及び損失電力量） | kWh | 58,911 | 64,914 | 49,925 | 36,474 | 35,284 | 27,460 | 23,995 | 23,326 | 23,587 | 25,669 |
| ③合計（電気事業者等への送電電力量） | kWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ④合計（自家消費電力量） | kWh | 1,595,559 | 1,840,136 | 1,328,575 | 1,126,626 | 1,108,986 | 794,850 | 712,635 | 890,994 | 935,253 | 1,006,061 |

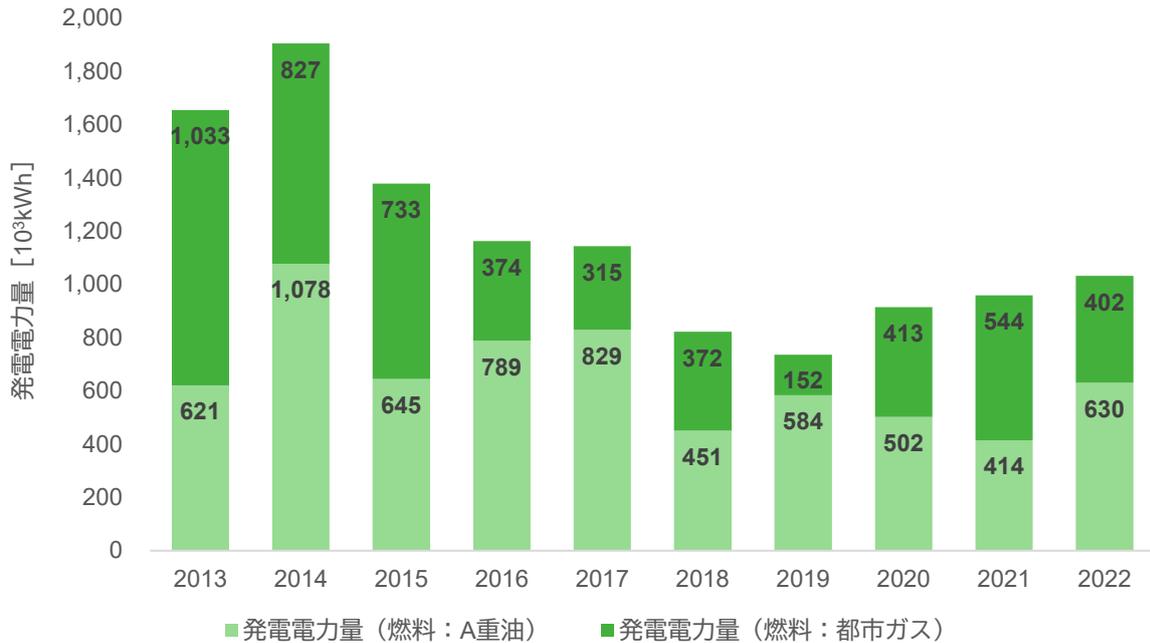


図 5-2-2 自家用発電設備（非再エネ）の燃料種類ごとの発電量実績

5.2.3. 再生可能エネルギーの更なる活用に向けた取り組み

北海道大学では、地域社会と連携を図りながら、再生可能エネルギーの更なる活用等による CN 実現を見据えた検討を進めています。その主な取り組みを以下に示します。

- 地域での共同提案が「脱炭素先行地域」に選定（2022年11月）⁴²

環境省は、地域特性に応じた先行的な脱炭素の取り組みにより、2030年までに民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO₂排出実質ゼロの実現を目指す地域を「脱炭素先行地域」として選定しています。

北海道大学は、札幌市、北海道ガス、北海道熱供給公社、北海道電力、ノーステック財団と共同で「札幌市：ゼロカーボン都市『環境首都・SAPPORO』を目指して一産学官による積雪寒冷地モデルの構築—」を提案し、2022年11月に採択されました。

共同提案の内、北大に関する計画は、札幌北キャンパスの総合研究棟6号館にBCP機能を備えたカーボンフリーなエネルギーシステムを構築することです。具体的には、施設照明のLED化や再エネ電力への切り替え、EV構内循環バスの導入などが計画に含まれています。

5.3. GHG 吸収量に関する事項

5.3.1. 研究林における GHG 吸収量（参考値）

北海道大学には、天塩、中川、雨龍、札幌、苫小牧、檜山、和歌山の7つの研究林があり、その総面積およそ 65,000ha は、大学の研究林としては日本最大の面積となっています。本学では、CO₂ 吸収を促すための森林管理・保全を目的とした「北海道大学北の森林プロジェクト推進計画」（2012年5月）⁴³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] の吸収量が推計されました。

ただし、同計画においては、本学の研究林による CO₂ 吸収量については、本学の教育研究活動による GHG 排出量と直ちに相殺することはせず、当面は GHG 排出量を削減する努力を継続するとともに、研究林による CO₂ 吸収量を、クレジット制度等を利用してより有効活用する方策を推進する事とされました。

5.3.2. GHG 吸収量に関する今後の取り組み

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⁴⁴。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。

5.4. オフセットに関する事項

オフセット（カーボン・オフセット）とは、事業者等が、自らの GHG 排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行うとともに、削減が困難な部分の排出量について、他の場所で実現した GHG 排出削減・吸収量等（クレジット）を購入すること、または、他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施すること等により、その排出量の全部または一部を埋め合わせをいいます。⁴⁵

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いません。今後、本学の CN に関する方針・目標・戦略等を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、社会全体で CN に取り組むための現実的な手段の一つである一方、自らの排出削減を行わないことの正当化に利用されるべきではないと考えます。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。

5.5. 検証

本インベントリに示す本学の GHG 排出量は、CN 戦略 PT を中心に、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。

なお、本学の GHG 排出量については、本インベントリの作成に先立って、省エネ法等に基づく法定報告やサステナビリティレポート・CDP 質問書回答による情報開示を行っており、その内、CDP 質問書回答における GHG 排出量の一部については、第三者検証を受けています(5.6.2.参照)。

5.6. 法定報告・情報開示

5.6.1. 本インベントリに関連する法定報告・情報開示

本学の GHG 排出量については、本インベントリの作成に先立って、省エネ法等に基づく法定報告やサステナビリティレポート・CDP 質問書回答による情報開示を行っています。主なものを表 5-6-1 に示します。

表 5-6-1 本学の GHG 排出量に関する主な法定報告・情報開示

| 区分 | 名称等 |
|------|---|
| 法定報告 | 省エネ法に基づく定期報告書・中長期計画書（国） <ul style="list-style-type: none"> 根拠法令：省エネ法（特定事業者） 提出先：北海道経済産業局長・文部科学大臣 報告頻度：年 1 回（毎年度 7 月末日まで） 担当：施設部環境配慮促進課 |
| | フロン排出抑制法に基づく「フロン類算定漏えい量報告・公表制度」（国） <ul style="list-style-type: none"> 根拠法令：フロン排出抑制法（特定漏えい者） 提出先：経済産業大臣及び環境大臣 報告頻度：年 1 回（毎年度 7 月末日まで） 担当：施設部環境配慮促進課 |
| | 事業者温室効果ガス等計画実績報告書（北海道） <ul style="list-style-type: none"> 根拠法令：北海道地球温暖化防止対策条例 提出先：北海道知事 報告頻度：年 1 回（毎年 7 月末日まで） ※ 計画書は計画期間（3 年）ごとに 1 回、7 月末日までに提出 担当：施設部環境配慮促進課 |
| | 環境保全行動計画書（札幌市） <ul style="list-style-type: none"> 根拠法令：札幌市生活環境の確保に関する条例 提出先：札幌市長 報告頻度：年 1 回（毎年度 7 月末日まで） 担当：施設部環境配慮促進課 |
| 情報開示 | サステナビリティレポート <ul style="list-style-type: none"> 根拠法令：環境配慮促進法（特定事業者） 特記：2019 年まで「環境報告書」として発行、2020 年より改題 参照ガイドライン等：GRI スタンダード、環境報告ガイドライン 報告頻度：年 1 回（毎年度 9 月末日まで） 担当：サステナビリティ推進機構 |
| | CDP 気候変動質問書への回答 <ul style="list-style-type: none"> 提出先：CDP（カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト） 報告頻度：年 1 回（2023 年版の回答期限は 7 月 26 日） 担当：統合 URA 本部 |

上記の内、GHG 排出量の一部について第三者検証を受ける等、本インベントリと特に関連のある情報開示の取り組みである CDP 気候変動質問書への回答の取り組みについて、その概要を 5.6.2. に示します。

5.6.2. CDP 気候変動質問書への回答の取り組み

CDP（カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト）は、投資家、企業、国家、地域、都市が自らの環境影響を管理するためのグローバルな情報開示システムを運営する英国の国際環境 NGO です。680 を超える世界の機関投資家・購買企業の要請を受け、企業や団体、自治体に対し、環境に関する質問書を通じた環境情報開示をグローバルに促進する活動を行っています。



CDP 質問書とは、ESG 投資を行う機関投資家やサプライヤーエンゲージメントを推進する大手購買企業の要請に基づき、企業の環境情報を得るために送付されるものです。現在、企業向けには、気候変動、フォレスト、水セキュリティの3種類の質問書があります。回答書は CDP により分析され、CDP データとして、世界中の機関投資家や ESG 調査機関、Climate Action 100+、Race to Zero といったグローバル・イニシアチブ、ETF（上場投資信託）に対する格付けなどで活用されています。

北海道大学は、2022 年に国内大学として初めて CDP 気候変動質問書に自主回答⁴⁶し、以降、CDP の年 1 回の情報開示サイクルに合わせて、自主回答しています。本学の評価については、CDP ウェブサイト（以下）を参照下さい。

- CDP. “Hokkaido University”. CDP ウェブサイト.
<https://www.cdp.net/en/responses/895102/Hokkaido-University>

なお、CDP 気候変動質問書への回答（2022～2023）における GHG 排出量データの一部（以下）については、第三者検証（一般社団法人 日本能率協会）を受けています。ただし、算定方法や算定対象とする排出源の範囲については、算定精度の改善等のため適宜見直しを図っており、本インベントリの値とは必ずしも一致しないことに留意が必要です。

- CDP 気候変動質問書への回答（2022～2023）において第三者検証を受けた GHG 排出量
 - **Scope1**：札幌・函館キャンパスにおける都市ガス、灯油、A 重油の使用に伴って排出される CO₂ 排出量
 - **Scope2**：札幌・函館キャンパスにおける電力の使用に伴って排出される CO₂ 排出量
 - **Scope3**：札幌・函館キャンパスにおける Scope3 カテゴリ 5 において排出される CO₂ 排出量

本学は、今後も、本インベントリ及び CDP 気候変動質問書への回答等の情報開示を通じて、本学の気候変動に関する情報・データの質向上を図ってまいります。

別添

別添 1. GHG プロトコル対照表

別添 2. 拠点リスト

別添 1. GHG プロトコル対照表

| No | GHGプロトコル コーポレート基準 (2004改訂版) 第9章 (※1) | | GHGプロトコル Scope3基準 (2011) 第11章 (※2) | | 北海道大学GHGインベントリ2022 における記載箇所 |
|----|---|----|---|----|---------------------------------|
| | 報告事項 | 要求 | 報告事項 | 要求 | |
| 01 | 選択した連結方式を含めて、選択した組織境界の概略。 | 必須 | | | 2.3.2. 組織境界 |
| 02 | 選択した活動境界の概略、ならびに、スコープ3が含まれている場合には、どの種の活動がカバーされているかを明示するリスト。 | 必須 | インベントリに含まれるスコープ3カテゴリまたは活動のリスト | 必須 | 2.3.1. 算定対象GHG概要 2.3.3. 活動境界 |
| 03 | 報告の対象期間。 | 必須 | | | 2.5. 算定対象期間 |
| 04 | スコープ1とスコープ2の合計排出量（排出枠の売却、購入、移転、またはバンキングなどのGHG取引量を含まないもの）。 | 必須 | GHGプロトコル事業者基準を順守したスコープ1およびスコープ2排出量報告 | 必須 | 3.1. GHG排出量の推移 |
| 05 | 各スコープについての個別の排出データ。 | 必須 | スコープ3カテゴリごとに別々に報告されたスコープ3全排出量 | 必須 | |
| 06 | スコープ3において関連のある排出活動で、信頼性のあるデータが入手可能なものについての排出データ。 | 任意 | | | |
| 07 | 6種類のGHG（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、SF ₆ ）のすべてについて、メートルトンとCO ₂ 相当トン数で表した排出データ。 | 必須 | スコープ3の各カテゴリに対してメートルトンのCO ₂ 換算量で報告されたGHGs（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs およびSF ₆ ）の全排出量。ただし、生物起源CO ₂ 排出量を除き、購入、販売またはオフセットまたはアローワンスの移行に関係なく。 | 必須 | 3.2. GHG種類別のGHG排出量の推移 |
| 08 | 基準年として選択した年度と経時的な排出実績内容（基準年排出量の再計算のために選択した方針と合致し、その方針を明確に反映しているもの）。 | 必須 | 基準年が確立されたら、スコープ3の基準年として選ばれた年、基準年選択の根本的理由、基準年排出量再計算方針、基準年排出量再計算方針に沿った基準年のカテゴリ別スコープ3排出量および基準年排出量再計算のきっかけとなる大きな排出量変化の対する適切な事情。 | 必須 | 2.4. 基準年 |
| 09 | 排出量に大きな変化を生じさせるものとなり、基準年排出量の再計算のきっかけとなった事象（買収/売却、アウトソーシング/インソーシング、報告境界もしくは算定手法の変更等）の内容。 | 必須 | | | |
| 10 | 生物的に固定化された炭素から直接排出されるCO ₂ （バイオマス/生物燃料の燃焼から出るCO ₂ 等）についての排出データ（スコープ排出とは別に報告する）。 | 必須 | 各スコープ3カテゴリに対して、別に報告された生物起源CO ₂ 排出量 | 必須 | 3.5. バイオマス燃料の燃焼によるGHG排出量 |

| | | | | | |
|----|---|----|---|----|--|
| 11 | 排出量の算定もしくは計測に用いられた手法（使用した算定ツールがあれば、その出典またはリンクを示す）。 | 必須 | 各スコープ3カテゴリに対して、データの種類および排出源についての説明で、排出量を計算するのに使われた活動データ、排出係数およびGWP値を含む、および報告された排出量データのデータ品質についての説明 | 必須 | 2.1. 算定のための基準・ガイドライン等 2.2. 算定方法の概要 2.3.3. 活動境界 |
| 12 | | | 各スコープ3カテゴリに対して、スコープ3 排出量を計算するために使われた手法、配分方法および仮定 | 必須 | |
| 13 | | | 各スコープ3 カテゴリに対して、サプライヤーまたは他のバリュー・チェーン・パートナーから得られた排出量計算に使用したデータの説明 | 必須 | |
| 14 | 算定から除外した排出源、施設、および/または活動。 | 必須 | 排除が正当化できる、インベントリから排除されたスコープ3カテゴリまたは活動のリスト | 必須 | 2.3.1. 活動境界 2.10. 制限事項・課題 |
| 15 | 透明性の向上に役立つ場合に、事業単位/施設、国、排出源の種類（固定燃焼、プロセス、漏洩など）、活動の種類（電力生産、輸送、エンドユーザーに再販した購入電力の発電など）などの別にさらに細分化された排出データ。 | 任意 | それが妥当性および透明性を加えるとき、さらに細分割された排出量データ（例えば、事業単位、施設、国、排出源の種類、活動の種類等別に） | 任意 | 4. 結果詳細 |
| 16 | | | それが妥当性および透明性を加えるとき、スコープ3カテゴリ内をさらに細分した排出量データ（例えば、カテゴリ1内の異なる種類の購入材料またはカテゴリ11内の異なる種類の販売製品ごとに報告） | 任意 | |
| 17 | | | スコープ3カテゴリ（例えば、会議/イベントへの出席者の輸送）のリストに含まれなく、別に報告されたスコープ3 活動（例えば、「その他」のスコープ3カテゴリにおける）からの排出量 | 任意 | — |
| 18 | | | 以前に発生し、報告年の報告企業の活動の結果として発生すると思われる将来のスコープ3排出量から別に報告された歴史的スコープ3排出量（例えば、営業で発生した廃棄物、販売製品の使用、販売製品の寿命末期の処理） | 任意 | — |
| 19 | | | 計量されない排出源について定量的情報 | 任意 | — |
| 20 | エンドユーザー以外への販売用に購入した電力、熱、蒸気の生産による排出（第4章を参照）。 | 任意 | | | — |
| 21 | 内外のベンチマークに照らして測った実績の記述。 | 任意 | 内部および外部ベンチマークに対して測定された性能の説明 | 任意 | — |
| 22 | 京都議定書ではカバーされず、スコープとは別に報告されるGHG（CFC類、NOxなど）の排出。 | 任意 | 各個々のガスのメートルトンで報告されたGHGsの排出量 | 任意 | — |

| | | | | | |
|----|--|----|---|----|---|
| 23 | | | CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs およびSF ₆ 以外のGHGsの排出量（これらの100年GWP値は企業のバリュー・チェーンで放出された範囲で（例えば、CFCs、HCFCs、NF ₃ 、NOx等）IPCCによって特定された）およびインベントリに含まれる追加のGHGsのリスト | 任意 | — |
| 24 | 原単位の指標（発電されるキロワット時あたり、素材生産1トンあたり、販売あたりの排出量など）。 | 任意 | 関連性能指標および強度比 | 任意 | 2.6. GHG排出原単位（指標） 3.3. GHG排出原単位（指標）の推移 |
| 25 | GHG管理／削減のための制度、取り組みもしくは戦略の概要。 | 任意 | 企業のGHG管理および削減活動についての情報でスコープ3削減目標、サプライヤー巻き込み戦略、製品GHG削減構想等を含む | 任意 | 5.1. GHG排出量の削減に関する事項 |
| 26 | GHG関連のリスクと義務について定めた契約条項に関する情報。 | 任意 | GHG関連リスクまたは義務を扱う契約条項についての情報 | 任意 | — |
| 27 | 報告された排出データに対して外部から提供された保証の概略、ならびに該当するものがあれば、検証報告書のコピー。 | 任意 | 行われた保証の種類（契約当事者が第三者か）、保証プロバイダーの関連能力および保証プロバイダーによって出された意見 | 任意 | (5.5. 検証) (5.6. 法定報告・情報開示) |
| 28 | 基準年排出量の再計算のきっかけにはならなかった排出量の変化について、その原因に関する情報（プロセスの変更、効率改善、プラントの閉鎖等）。 | 任意 | スコープ3基準年排出量再計算のきっかけとならなかった排出量変化の原因についての情報 | 任意 | — |
| 29 | 基準年から報告年までにいたる全年度についてのGHG排出情報（該当する場合には、再計算の詳細と理由を含む）。 | 任意 | スコープ3基準年および報告年間のすべての年のGHG排出量データ（必要に応じて、再計算に対する理由の詳細を含む）。 | 任意 | 3.1. GHG排出量の推移 |
| 30 | インベントリの質に関する情報（排出量推定における不確実性の原因と規模に関する情報等）、ならびにインベントリの質を向上させるために実施している方針の概要（第7章を参照）。 | 任意 | データ品質の定量的アセスメント | 任意 | 2.10. 制限事項・課題 |
| 31 | | | インベントリ不確かさ（例えば、排出量見積における不確かさの原因および大きさについての情報）についての情報およびインベントリ品質を改善するために実施されている方針の概要 | 任意 | |
| 32 | GHGの隔離が行われていれば、それに関する情報。 | 任意 | スコープ1、スコープ2およびスコープ3排出量から別々に報告されたGHG追放および除去についての情報 | 任意 | 5.3. GHG吸収量に関する事項 |
| 33 | | | スコープ1、スコープ2およびスコープ3排出量から別々に報告され、プロジェクト方法（例えば、プロジェクト算定のGHGプロトコルを使って）を使って計算されたプロジェクト・ベースGHG削減についての情報 | 任意 | — |

| | | | | | |
|----|--|----|---|----|---------------------------|
| 34 | | | スコープ1、スコープ2 およびスコープ3排出量から別々に報告され、避けられた排出量（例えば、販売製品の使用から）についての情報 | 任意 | — |
| 35 | インベントリに含まれている施設のリスト。 | 任意 | | | 2.3.3. 活動境界 別添2. 拠点リスト |
| 36 | | | サプライヤー／パートナー巻き込みおよび性能についての情報 | 任意 | — |
| 37 | | | 製品性能についての情報 | 任意 | — |
| 38 | | | データに状況を与える追加の説明 | 任意 | 5. 特記 |
| 39 | 連絡担当者。 | 任意 | | | 奥付 |
| 40 | インベントリの境界の外側で購入もしくは開発されたオフセットについて、GHGの貯蔵／除去別と排出削減プロジェクト別に細分化した情報。オフセットが外部のGHG対策制度（クリーン開発メカニズム、共同実施等）によって検証／認証（第8章を参照）され、かつ／または承認されているかを明示すること。 | 任意 | インベントリ境界の外側からの排出量アロワンスおよびオフセットのようなGHG削減機器の購入についての情報 | 任意 | 5.4. オフセットに関する事項 |
| 41 | インベントリの境界内に属する排出源における削減で、オフセットとして第三者に販売／移転されたものに関する情報。削減が外部のGHG対策制度（第8章を参照）によって検証／認証され、かつ／または承認されているかを明示すること。 | 任意 | 第三者へのオフセットとして販売／移転されたインベントリ境界内部の排出源での削減の情報 | 任意 | |

※1 GHGプロトコル公式ウェブサイトに掲載の以下資料より引用。

WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Corporate Standard. Revised Edition (仮訳), 2004, p.101-107.
<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/corporaterevised-edition-japanese.pdf>

※2 環境省ウェブサイトに掲載の以下資料より引用。

WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. 仮訳(環境省), 2011, p.97-101.
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/Scope3_Guideline.pdf

別添 2. 拠点リスト

| 団地 番号 | 団地名 | 学部等名 | 土地面積 (㎡) | | | | 延床面積 (㎡) | | |
|----------|-------|--------------------|-------------|-------|----|-------------|----------|-----|---------|
| | | | 所有 | 借用 | 貸与 | 合計 | 所有 | 借用 | 合計 |
| 札幌キャンパス | | | | | | | | | |
| 1 | 札幌1 | 10学部、研究施設等 | 1,066,112 | 1,015 | - | 1,067,127 | 607,078 | - | 607,078 |
| 2 | 札幌2 | 獣医・高機構・低温研等 | 705,009 | 22 | - | 705,031 | 189,341 | - | 189,341 |
| 函館キャンパス | | | | | | | | | |
| 20 | 函館 | 水産学部・総合博物館等 | 88,785 | 189 | - | 88,974 | 32,561 | - | 32,561 |
| その他の拠点 | | | | | | | | | |
| 3 | 中央区北3 | 植物園 | 133,957 | - | - | 133,957 | 5,296 | - | 5,296 |
| 4 | 北光 | 職員宿舎 | 16,462 | - | - | 16,462 | 7,917 | - | 7,917 |
| 7 | 北区北14 | 学生宿舎(混住型) | 1,345 | - | - | 1,345 | 1,643 | - | 1,643 |
| 8 | 北区北20 | インターナショナルハウス | - | 0 | - | 0 | - | 508 | 508 |
| 10 | 空沼岳 | 課外活動施設(空沼小屋) | - | 846 | - | 846 | 102 | - | 102 |
| 11 | 簾舞 | 札幌研究林 | 939,838 | - | - | 939,838 | 37 | - | 37 |
| 12 | 無意根山 | 課外活動施設(無意根小屋) | - | 198 | - | 198 | 88 | - | 88 |
| 15 | 朝里岳 | 課外活動施設(ヘルパチア・ヒュッテ) | - | 158 | - | 158 | 27 | - | 27 |
| 18 | 祝津 | 課外活動施設(ヨット艇庫) | 7,629 | 52 | - | 7,681 | 848 | - | 848 |
| 21 | 函館七重浜 | 水産学部 | 7,431 | 40 | - | 7,471 | 334 | - | 334 |
| 22 | 亀田 | 水産学部・七飯淡水実験所等 | 11,099 | 1,389 | - | 12,488 | 979 | 83 | 1,062 |
| 23 | 虻田 | 洞爺湖実験所等 | 118,109 | 1,098 | - | 119,207 | 870 | - | 870 |
| 24 | 忍路 | 忍路臨海実験所・短期学生宿舎 | 15,078 | 14 | - | 15,092 | 428 | - | 428 |
| 33 | 静内 | 静内研究牧場等 | 4,640,828 | 0 | - | 4,640,828 | 6,391 | - | 6,391 |
| 34 | 余市 | 生物生産研究農場 | 57,939 | - | - | 57,939 | 723 | - | 723 |
| 35 | 厚岸 | 厚岸臨海実験所等 | 398,622 | 3,765 | - | 402,387 | 2,983 | - | 2,983 |
| 36 | 室蘭 | 室蘭臨海実験所等 | 1,300 | 3 | - | 1,303 | 812 | - | 812 |
| 37 | 中川 | 中川研究林等 | 180,657,275 | 1,852 | - | 180,659,127 | 3,656 | - | 3,656 |
| 38 | 天塩 | 天塩研究林等 | 223,508,292 | 6,424 | - | 223,514,716 | 2,517 | - | 2,517 |
| 39 | 雨竜 | 雨竜研究林等 | 214,869,214 | 1,490 | - | 214,870,704 | 1,938 | - | 1,938 |
| 40 | 苫小牧 | 苫小牧研究林等 | 27,149,754 | - | - | 27,149,754 | 5,008 | - | 5,008 |
| 41 | 檜山 | 檜山研究林・短期学生宿舎 | 1,014,132 | - | - | 1,014,132 | 569 | - | 569 |
| 42 | 和歌山 | 和歌山研究林等 | 4,486,926 | - | - | 4,486,926 | 1,216 | - | 1,216 |
| 43 | 函館中道 | 学生宿舎(北晨寮) | 7,987 | - | - | 7,987 | 3,147 | - | 3,147 |
| 45 | 名寄 | 北管理部等 | 191,419 | 0 | - | 191,419 | 2,352 | - | 2,352 |
| 46 | 紋別 | 海洋レーダー観測所 | - | 145 | - | 145 | - | - | - |
| 47 | 浦河 | 地震火山研究観測センター | 974 | 1,348 | - | 2,322 | - | - | - |
| 48 | 平取 | 文学部(二風谷研究室) | 15,087 | - | - | 15,087 | 270 | - | 270 |
| 51 | 東京 | 一般管理施設 | - | 277 | - | 277 | - | 310 | 310 |
| 52 | 白尻 | 白尻水産実験所等 | 4,765 | 199 | - | 4,964 | 1,308 | - | 1,308 |
| 55 | 幌泉 | 地震火山研究観測センター | - | 1,525 | - | 1,525 | 251 | - | 251 |
| 57 | 奥手稲 | 課外活動施設(奥手稲山の家) | - | 613 | - | 613 | 119 | - | 119 |
| 59 | 砥山 | 札幌地震観測所 | - | 470 | - | 470 | - | - | - |
| 64 | 斜里 | 文学部(斜里研究室)等 | 661 | 12 | - | 673 | 126 | - | 126 |
| 66 | 沙流 | 地震火山研究観測センター | - | 238 | - | 238 | 3 | - | 3 |
| 67 | 帯広 | 地震火山研究観測センター | - | 288 | - | 288 | 3 | - | 3 |
| 70 | 広尾 | 地震火山研究観測センター | - | 201 | - | 201 | 3 | - | 3 |
| 73 | 大滝 | 課外活動施設(大滝セミナーハウス) | 23,966 | 62 | - | 24,028 | 2,380 | - | 2,380 |
| 74 | 平岸 | 医学部(医学科)納骨堂 | 160 | - | - | 160 | 23 | - | 23 |
| 76 | 伊達 | 地震火山研究観測センター | - | 326 | - | 326 | 24 | - | 24 |
| 77 | 虻田三豊 | 地震火山研究観測センター | - | 108 | - | 108 | 24 | - | 24 |
| 78 | 有珠 | 地震火山研究観測センター | 3,598 | 1,191 | - | 4,789 | 729 | - | 729 |
| 79 | 弟子屈斜路 | 地震火山研究観測センター | - | 260 | - | 260 | 12 | - | 12 |
| 80 | 尾札部 | 地震観測点 | - | 494 | - | 494 | - | - | - |
| 81 | 洞爺 | 火山観測点 | - | 23 | - | 23 | - | - | - |
| 82 | 室蘭清水 | 地震観測点 | - | 7 | - | 7 | - | - | - |
| 83 | 登別温泉 | 大正地獄熱泥観測施設 | - | 2 | - | 2 | - | - | - |
| 84 | 白老 | 地震火山研究観測センター | - | 2,165 | - | 2,165 | 25 | - | 25 |
| 85 | 上ノ国 | 地震火山研究観測センター | - | 196 | - | 196 | 3 | - | 3 |
| 86 | 瀬棚 | 地震観測点 | - | 146 | - | 146 | - | - | - |
| 87 | 弟子屈当別 | 地震火山研究観測センター | - | 1,997 | - | 1,997 | 12 | - | 12 |
| 88 | 三石 | 地震観測点 | - | 333 | - | 333 | - | - | - |

| 団地 番号 | 団地名 | 学部等名 | 土地面積 (㎡) | | | | 延床面積 (㎡) | | |
|----------|---------|---------------------|-------------|--------|-------|-------------|----------|-------|---------|
| | | | 所有 | 借用 | 貸与 | 合計 | 所有 | 借用 | 合計 |
| 89 | 十勝 | 地震観測点 | - | 425 | - | 425 | - | - | - |
| 90 | 根室 | 地震観測点 | - | 649 | - | 649 | - | - | - |
| 91 | 苫前 | 地震観測施設 | - | 993 | - | 993 | - | - | - |
| 92 | 愛別 | 地震観測点 | - | 195 | - | 195 | - | - | - |
| 93 | 訓子府 | 地震観測点 | - | 256 | - | 256 | - | - | - |
| 94 | 浜益 | 地震火山研究観測センター | - | 100 | - | 100 | 3 | - | 3 |
| 96 | 赤岩 | 地震観測点 | - | 57 | - | 57 | - | - | - |
| 97 | 上富良野 | 地震火山研究観測センター | - | 769 | - | 769 | 49 | - | 49 |
| 98 | 石狩 | 課外活動施設 (ボート艇庫) | 3,243 | 1,143 | 1,122 | 5,508 | 140 | 541 | 681 |
| 99 | 奥尻 | 地震火山研究観測センター | - | 12 | - | 12 | 3 | - | 3 |
| 100 | 足寄 | 地震火山研究観測センター | - | 832 | - | 832 | 4 | - | 4 |
| 101 | 駒ヶ岳 | 地震火山研究観測センター | - | 910 | - | 910 | 20 | - | 20 |
| 103 | 天売 | 地震火山研究観測センター | - | 48 | - | 48 | 10 | - | 10 |
| 104 | 礼文 | 地震火山研究観測センター | - | 48 | - | 48 | 10 | - | 10 |
| 105 | 積丹入舩 | 地震火山研究観測センター | - | 51 | - | 51 | 10 | - | 10 |
| 106 | 手稲金山 | 課外活動施設 (パラダイス・ヒュッテ) | - | 1,037 | - | 1,037 | 154 | - | 154 |
| 110 | 松前 | 地震観測点 | - | 70 | - | 70 | - | - | - |
| 111 | 松前大島 | 地震観測施設 | 50 | 8 | - | 58 | - | - | - |
| 113 | 羅臼 | 地震観測点 | - | 20 | - | 20 | - | - | - |
| 114 | 別海 | 地震観測点 | - | 20 | - | 20 | - | - | - |
| 116 | 幌別 | 地震火山研究観測センター | - | 30 | - | 30 | 4 | - | 4 |
| 117 | 朝日 | 地震火山研究観測センター | - | 30 | - | 30 | 4 | - | 4 |
| 118 | 豊富 | 大学院地球環境科学研究所 | - | 600 | - | 600 | - | - | - |
| 119 | 稚内 | 農学部(氷雪利用貯蔵庫) | - | 0 | - | 0 | 120 | - | 120 |
| 121 | 宮の森 | 職員宿舎 | 5,057 | - | - | 5,057 | 4,448 | - | 4,448 |
| 122 | 美園 | 職員宿舎 | 4,928 | - | - | 4,928 | 3,438 | - | 3,438 |
| 123 | 伏見 | 職員宿舎・インターナショナルハウス | 6,263 | - | - | 6,263 | 5,022 | - | 5,022 |
| 124 | 平岸 | 職員宿舎 | 4,310 | - | - | 4,310 | 2,983 | - | 2,983 |
| 125 | 梁川 | 職員宿舎 | 1,832 | - | - | 1,832 | 1,676 | - | 1,676 |
| 126 | 花園 | 職員宿舎 | 1,781 | - | - | 1,781 | 1,505 | - | 1,505 |
| 128 | 夕張 | 地震観測施設 | - | 208 | - | 208 | - | - | - |
| 130 | ソウル | ソウルオフィス | - | 0 | - | 0 | - | 152 | 152 |
| 132 | ルサカ | ルサカオフィス | - | 0 | - | 0 | - | 33 | 33 |
| 133 | ヘルシンキ | ヘルシンキオフィス | - | 0 | - | 0 | - | 72 | 72 |
| 136 | 東区東苗穂 | 病院分院 (司法精神医療センター) | - | 4,000 | - | 4,000 | 4,030 | - | 4,030 |
| 137 | 山梨 | 地中熱交換観測 | - | 4 | - | 4 | - | - | - |
| 138 | 北区北14西1 | インターナショナルハウス | - | - | - | - | - | 342 | 342 |
| 139 | 蘭越 | 地震観測点 | - | 1 | - | 1 | - | - | - |
| 141 | 新十津川 | 地震観測点 | - | 9 | - | 9 | - | - | - |
| 142 | 伊達長和 | 地震観測点 | - | 8 | - | 8 | - | - | - |
| 143 | 伊達南有珠 | 地震観測点 | - | 11 | - | 11 | - | - | - |
| 合計 | | | 660,171,217 | 43,725 | 1,122 | 660,216,064 | 907,809 | 2,041 | 909,850 |

※ 特記事項 (別添 2)

- 引用元： 令和 5 年度 国立大学法人施設実態報告 (2023 年 5 月 1 日現在のデータ) 様式 C をベースに作成
内、「学部等名」：様式 2 より引用
内、「土地面積」：様式 C<4>、<5>より引用
内、「延床面積」：様式 A<8>、<12>より算出
- 令和 5 年 5 月 1 日以前に処分 (土地の売り払い、借用地の返却等) された団地は、上記リストから除外 (様式 C<6>参照)

参考

略語集

用語集

参照

作成協力者名簿

本インベントリ作成に係る主な会議等

改訂履歴

略語集

| | | | |
|-----|-----------------------------|---|--------------------------|
| C | CDP | Carbon Disclosure Project | カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト |
| | CH ₄ | Methane | メタン |
| | CN | Carbon neutrality | カーボンニュートラル |
| | CN | Committee for | 北海道大学サステナビリティ推進機構 |
| | 専門委員会 | Carbon Neutrality Division | カーボンニュートラル推進部門 専門委員会 |
| | CN 戦略 PT | Project Team for | 北海道大学サステナビリティ推進機構 |
| | | Carbon Neutrality Strategy | カーボンニュートラル戦略プロジェクトチーム |
| | CO ₂ | Carbon Dioxide | 二酸化炭素 |
| COP | Conference of the Parties | 国連気候変動枠組条約締約国会議 | |
| E | ETF | Exchange Traded Funds | 上場投資信託 |
| G | GHG | Greenhouse Gas | 温室効果ガス |
| | GHG | Greenhouse Gas Protocol | GHG プロトコル |
| | プロトコル | | |
| | GHP | Gas Heat Pump | ガスヒートポンプ |
| GRI | Global Reporting Initiative | グローバル・レポーティング・イニシアティブ | |
| H | HFCs | Hydrofluorocarbons | ハイドロフルオロカーボン |
| I | IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change | 気候変動に関する政府間パネル |
| J | JCCCA | Japan Center for Climate Change Actions | 全国地球温暖化防止活動推進センター |
| N | N ₂ O | Nitrous Oxide | 一酸化二窒素 |
| | NDC | Nationally Determined Contribution | 国が決定する貢献 |
| | NF ₃ | Nitrogen Fluoride | 三ふっ化窒素 |
| | NGO | Non-governmental Organization | 非政府組織 |
| P | PFCs | Perfluorocarbons | パーフルオロカーボン |
| S | SF ₆ | Sulfur Hexafluoride | 六ふっ化硫黄 |
| | SHK 制度 | — | 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 |
| | SHK | — | 環境省. 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル |
| | マニュアル | | アル |
| U | UNEP | United Nations Environment Programme | 国連環境計画 |
| | UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change | 国連気候変動枠組条約 |

| | | | |
|---|--------------|--|---|
| W | WBCSD | World Business Council for Sustainable Development | 世界環境経済人協議会 |
| | WMO | World Meteorological Organization | 世界気象機関 |
| | WRI | World Resources Institute | 世界資源研究所 |
| か | 環境省 GL | — | 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 |
| さ | 省エネ法 | — | エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律 |
| は | フロン 排出抑制法 | — | フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律 |

用語集

| | |
|---|---|
| B BCP (Business Continuity Plan) | 災害時に特定された重要業務が中断しないこと、また万一事業活動が中断した場合に目標復旧時間内に重要な機能を再開させ、業務中断に伴う顧客取引の競合他社への流出、マーケットシェアの低下、企業評価の低下などから企業を守るための経営戦略。 |
| (参照ウェブサイト： https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyuu/keizoku/sk.html) | |
| C C₄H₄ (アセチレン) | 圧縮酸素と併用して高温燃焼させ、金属の溶接、切断に用い、造船、車両、鉄鋼部門などに主として使用され、また一部スカーフィング（鉄鋼のきずとり及び皮はぎ）にも使用されます。 |
| (参照ウェブサイト： https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1400.html) | |
| C₂H₄ (エチレン) | ポリエチレンなど様々な有機化学製品の原料となる石油化学工業における基礎原料です。ナフサ等の炭化水素を水蒸気と混合して高温で熱分解し、蒸留することにより製造されます。水蒸気分解の過程で CO ₂ 及び CH ₄ が分離・排出されます。 |
| https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/material/methodology_2B8b.pdf | |
| CDP (カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト) | 英国の慈善団体が管理する非政府組織（NGO）であり、投資家、企業、国家、地域、都市が自らの環境影響を管理するためのグローバルな情報開示システムを運営しています。2000年の発足以来、グローバルな環境課題に関するエンゲージメント（働きかけ）の改善に努めており、日本では、2005年より活動しています。 |
| https://japan.cdp.net/ | |
| CH₄ (メタン) | メタンは二酸化炭素に次いで地球温暖化に及ぼす影響が大きな温室効果ガスです。湿地や水田から、あるいは家畜及び天然ガスの生産やバイオマス燃焼など、その放出源は多岐にわたります。 |
| https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/info_ch4.html | |
| G GRI スタンダード | 組織が経済、環境、社会に与えるさまざまなインパクトについて一般の人々に情報提供する際の、国際的なベストプラクティスを反映している規準。このスタンダードを利用して作成されたサステナビリティ報告書では、組織が持続可能な発展に与える、プラスおよびマイナスの寄与に関する情報が提供されています。 |
| https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-japanese-translations/ | |

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| H | HFCs (ハイドロフルオロカーボン類) | <p>いわゆる代替フロンで、HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-143a, HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea, HFC-245fa など複数の種類が存在します。CFC、HCFC (いわゆるフロン) の代替物質として使用されます。オゾン層破壊効果はないものの、強力な温室効果ガスであり、京都議定書において排出削減の対象となっています。</p> <p>(https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/cfcs_trend.html)</p> |
| N | N₂O (一酸化二窒素) | <p>海洋や土壌から、あるいは窒素肥料の使用や工業活動に伴って放出される温室効果ガス。</p> <p>(https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/n2o_trend.html)</p> |
| | NF₃ (三ふっ化窒素) | <p>常温常圧では無色、無臭の気体。有害で、助燃性がある。アンモニアとフッ素ガスの反応等により合成され、半導体の製造プロセスで使用されます。温室効果の強さは二酸化炭素を 1 とすると、三ふっ化窒素では約 17,200 倍です。</p> <p>(https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4916)</p> |
| P | PFCs (パーフルオロカーボン類) | <p>フロン類の代替物質の一つで、複数の種類が存在します。炭素とふっ素のみから構成される化学物質であるため不燃性で安定な性状であり、かつオゾン層破壊効果がないことから利用されてきました。一方で、PFC は強力な温室効果 (CO₂ の 6,500~9,200 倍) を有していることから、類似のハイドロフルオロカーボン類 (HFCs) と共に、京都議定書以降、排出削減対象物質となっています。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/pfc-dd_gl.pdf)</p> |
| S | SF₆ (六ふっ化硫黄) | <p>熱的、化学的に安定で、耐熱性、不燃性、非腐食性に優れているため、変圧器などに封入される電気絶縁ガスとして使用されるほか、半導体や液晶の製造工程でも使われています。地球温暖化係数が 23,900 と大きく大気中の寿命が長いこと、京都議定書において温室効果ガスとして位置付けられ、排出抑制対象ガスのひとつになっています。</p> <p>(https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=2730)</p> |
| T | THE インパクトランキング | <p>イギリスの高等教育専門誌 Times Higher Education による THE インパクトランキングのことで、気候変動に対する活動やジェンダーの平等、健康と福祉など、大学の研究・教育活動や社会貢献の取り組みを国連の SDGs の枠組みを使って評価するものです。</p> <p>(https://sdgs.hokudai.ac.jp/our-journey-with-sdgs/impact-ranking/)</p> |
| あ | アジピン酸 | <p>ナイロンをはじめ、合成繊維、塗料、プラスチック、ウレタンフォーム、エラストマーや合成潤滑剤等の原料。製造時の化学反応の過程で N₂O が排出されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/content/900411291.pdf)</p> |

| | |
|------------------------|---|
| あ 温室効果ガス | <p>大気中に存在する熱（赤外線）を吸収する性質を持つガス。国連気候変動枠組条約においては、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類（HFCs）、パーフルオロカーボン類（PFCs）、六ふっ化硫黄（SF₆）、三ふっ化窒素（NF₃）の7種の温室効果ガスについて、人間活動に伴う排出量が算定報告対象となっています。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/overview.html)</p> |
| か カーボンニュートラル | <p>温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること。2015年のパリ協定の採択を受けて、産業革命以降の気温上昇を2℃ないし1.5℃に抑制することを目指して、多くの国で2050年カーボンニュートラルという目標が掲げられています。</p> <p>(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)</p> |
| カーボンブラック | <p>工業的に品質制御して製造される炭素の微粒子。カーボンブラックの主な用途はタイヤ等のゴム製品の補強剤であり、世界の総生産量の約90%がゴム製品に利用されています。その他の使用用途としては、塗料・インキ等の黒色顔料、カーボン電池等が挙げられます。ゴム製品に補強材として添加される用途が使用量の90%。製造時に排出されるテールガス中には原料中の炭素に由来するCO₂及びCH₄が含まれています。</p> <p>(https://www.env.go.jp/content/000200400.pdf)</p> |
| 家畜・飼養動物 | <p>温室効果ガス排出・吸収量等の算定と報告では、牛・めん羊・豚・鶏・山羊・馬・水牛などが該当します。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/agriculture.html)</p> |
| さ 残さ（残渣） | <p>作物が収穫された後に畑に残存する作物残さ（茎、葉など）。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/agriculture.html)</p> |
| 生石灰（せいせっかい、きせっかい）（CaO） | <p>生石灰は主成分である酸化カルシウム（CaO）のほか、微量の酸化マグネシウム（MgO）等からなる白色粉末であり、鉄鋼、排ガス処理、土質安定処理・建材原料等に幅広く利用されています。原料の石灰石を焼成し、生石灰を製造する際にCO₂が排出されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/ippu.html)</p> |
| ソーダ石灰ガラス | <p>シリカ（SiO₂）、ソーダ（Na₂O）、酸化カルシウム（CaO）、及び少量の酸化アルミニウム（Al₂O）からなるガラスの一種。板ガラス、ガラス容器、ガラス繊維など、市販されているガラス製品の多くを占めます。製造時には、添加される石灰石、ドロマイト、炭酸ナトリウム由来のCO₂が排出されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/ippu.html)</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| さ ソーダ灰 | <p>ソーダ灰 (Na_2CO_3) は、ガラス製造、石鹼や洗剤、排煙脱硫、化学薬品、紙パルプ及びその他の日用品等、様々な製品に原料として使用されています。そのうち、半分以上はガラスの原料として使用されており、ケイ砂や石灰石同様、ガラスの主要原料となっています。ソーダ灰が消費される際に、中和反応や焼成分解等を伴うことにより、CO_2 が排出されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/content/000200316.pdf)</p> |
| た 電気炉 | <p>電気炉に用いられる炭素電極から CO_2 が排出されます。また、炭素電極が炉内で高温に曝されることにより、同時に CH_4 も排出されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/material/methodology_2C1a.pdf)</p> |
| ドライエッチング(半導体製造プロセス) | <p>半導体製造プロセスでは、フッ素化合物が①シリコン含有材料のプラズマエッチング、②シリコンが析出する化学蒸着室の洗浄の 2 つの工程で使用されており、それに伴い HFC-23、PFCs、SF_6 及び NF_3 が排出されます。エッチングとは半導体製造工程において半導体上の不要部分の薄膜を加工する工程を指します。</p> <p>(https://www.env.go.jp/content/000200449.pdf)</p> |
| は 噴霧器 (CO_2 、HFC) | <p>気化した液化ガスまたは圧縮ガスの圧力によって、内容物を容器の外に自力で霧状や泡状などにして放出させる製品。一般用や工業・農業・医療分野で利用されており、噴射剤として炭酸ガスや HFC などが充填されています。</p> <p>(https://www.aiaj.or.jp/product/learn/)</p> |
| 変圧器等 | <p>SF_6 が絶縁材料等として封入された電気機械器具 (ガス絶縁変圧器、ガス絶縁開閉器、断路器、ガス遮断器、屋外ガス絶縁計器用変圧器等)。排出量は、SF_6 の設置量又は消費量だけでなく、SF_6 の密封度及び処理過程にも大きく左右されます。</p> <p>(https://www.env.go.jp/content/000200514.pdf)</p> |
| ま 麻酔剤 (笑気ガス等) | <p>医療現場において、麻酔剤 (笑気ガス) や鎮痛剤、あるいはその他の揮発性フッ素化合物麻酔剤のキャリアガスとして亜酸化窒素ガス (N_2O) が使用されています。麻酔剤等として人体に吸入された亜酸化窒素ガスは体内では変化することなく、全て大気中に N_2O として排出されます。なお、我が国では一部の病院において、麻酔剤として使用された N_2O を 99.9% 以上分解・無害化可能な処理装置が導入されています。</p> <p>(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/material/methodology_2G3a_2020.pdf)</p> |

参照

- 1 北海道大学. 北海道大学のアドミッション・ポリシー. 令和 5 年 5 月 11 日一部改正.
<https://www.hokudai.ac.jp/admission/faculty/policy/>
- 2 北海道大学. 北海道大学サステナビリティレポート 2023. 2023, p.05.
https://www.sustainability.hokudai.ac.jp/repository/sustainability_report/
- 3 気象庁. “気候変動に関する政府間パネル(IPCC)”. 気象庁ウェブサイト.
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/index.html>
- 4 環境省. “気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書 (AR6) サイクル“. 環境省ウェブサイト. <https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/index.html>
- 5 外務省. “2020 年以降の枠組み：パリ協定“. 外務省ウェブサイト.
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w_000119.html
- 6 JCCCA. “パリ協定“. JCCCA ウェブサイト.
https://www.jccca.org/global-warming/trend-world/paris_agreement
- 7 外務省. “日本の排出削減目標“. 外務省ウェブサイト.
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w_000121.html
- 8 環境省. “「地球温暖化対策計画」及び「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」の閣議決定並びに「日本の NDC (国が決定する貢献)」の地球温暖化対策推進本部決定について”. 環境省ウェブサイト. <https://www.env.go.jp/press/110060.html>
- 9 北海道大学. HU VISION 2030. 2023.
<https://www.hokudai.ac.jp/introduction/plan/huvision2030/>
- 10 北海道大学. 第 4 期中期目標・中期計画. 2023.
<https://www.hokudai.ac.jp/introduction/plan/chuki/folder3/>
- 11 環境省. “温室効果ガスインベントリの概要”. 環境省ウェブサイト.
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/overview.html>
- 12 環境省, 経済産業省. “サプライチェーン排出量全般”. グリーン・バリューチェーンプラットフォーム. https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate.html
- 13 環境省. “3.4 Scope3 の削減策を検討する”. SBT 等の達成に向けた GHG 排出削減計画策定ガイドブック. 2022 年版, 2023, p.66. <https://www.env.go.jp/content/000116060.pdf>
- 14 以下パンフレット中の図を加工して作成.
環境省. サプライチェーン排出量算定の考え方. 2017, p.5.
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/supply_chain_201711_all.pdf
- 15 GHG プロトコルでは、原則、京都議定書で定められた 6 ガス (CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆) を温室効果ガスとして取り扱っており、当該 6 ガスの排出データをインベントリの必須の報告事項に定めています。

- 16 SHK マニュアル. Ver.4.9, p. II -13.
- 17 環境省 GL. Ver.2.5, p. I -6～ I -7.
- 18 WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Corporate Standard. Revised Edition (仮訳) , 2004, p.25. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/corporaterevised-edition-japanese.pdf>.
- 19 以下資料中の図を元に作成。
WBCSD, WRI. “4 Setting Operational Boundaries”. Greenhouse Gas Protocol: Corporate Standard. Revised Edition, 2004, p.25, FIGURE2.
- 20 前掲書⁽¹⁸⁾. p.40.
- 21 前掲書⁽¹⁸⁾. p.168.
- 22 環境省 GL. Ver.2.5, p. II -28～ II -29.
- 23 環境省. 地球温暖化対策計画. 2021.
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>
- 24 IPCC. “気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書 (AR6) サイクル”. 環境省ウェブサイト. <https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/index.html>
- 25 前掲書⁽¹⁸⁾. p.101.
- 26 未算定の排出源の扱いについては、以下ガイドラインを参照しています。
環境省 GL. Ver.2.5, p. I -16.
- 27 注釈記号については、以下資料を参考に定義しています。
国立研究開発法人 国立環境研究所. 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年. 2023, 別添 5. <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/unfccc/2023unfccc.html>
- 28 前掲書⁽²⁷⁾. 別添 2.
- 29 WBCSD, WRI. Greenhouse Gas Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. Version1.0 (環境省仮訳) , 2011, p.56.
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/Scope3_Guideline.pdf
- 30 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)
- 31 環境省 GL. Ver.2.5, p. I -17.
- 32 前掲書⁽²⁹⁾. p.63-64.
- 33 以下資料中の図を元に作成。
前掲書⁽²⁹⁾. P.65, 表 7.7.
- 34 本学で設置している排水処理設備の一覧は、国立大学法人等施設実態報告 (様式 H-5) に基づき把握しています。
- 35 日本国のインベントリでは、「産業排水の処理」の排出源カテゴリにおいて、その算定対象として、1996 年改定 IPCC ガイドラインに示されている業種を参考に、排水の処理に伴うメタンの排出量が多い業種として製造業等 (食料品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、繊維工業、パルプ・紙・紙加工品製造業、化学工業、石油製品・石炭製品製造業、プラスチック製品

製造業、ゴム製品製造業、なめし革・同製品・毛皮製造業、鉄鋼業) 設定しています。

(前掲書⁽²⁷⁾. Page.7-84~7-85.)

36 SHK マニュアル. Ver.4.9, p. II-180.

37 前掲書⁽²⁷⁾. Page.4-85~4-87.

38 前掲書⁽¹⁴⁾. P.16, 図 6・7.

39 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEA ラボ.

LCI データベース IDEA Ver.3.1. 2021.

40 環境省. Q&A サプライチェーン排出量算定におけるよくある質問と回答集. 2023年3月改定, p.37.

41 常時使用する従業員とは「排出量を報告する年の前年4月1日時点で、期間を定めずに使用されている者もしくは1ヶ月を超える期間を定めて使用されている者（いわゆる「社員」等である期間が連続して1ヶ月を超える者）又は同年の2月及び3月中にそれぞれ18日以上使用されている者」とされています。（出典：SHK マニュアル. Ver.4.9, p. II-3）

42 北海道大学. “「脱炭素先行地域」に選定されました”. 北海道大学ウェブサイト（プレスリリース）. https://www.hokudai.ac.jp/news/pdf/221101_pr.pdf

43 平成23年度 第11回 施設・環境計画室会議（2012.3.23開催）承認.

平成24年度 第6回 役員会（2012.6.13開催）報告.

44 推計は、7箇所の研究林ごとに、既存のデータ蓄積や設備の有無等によって異なる方法で行われます。一部の研究林においては最新の機材・手法による比較的高精度の推定が行われるものの、全体として精度は一定ではありません。また、5.3.1に記載した1995年及び2005年のデータも含め、時点ごとに推計方法が異なるため、それらの差分をもとにした吸収量の算定には精度に大きな課題があることに留意する必要があります。

45 環境省. 我が国におけるカーボン・オフセットのあり方について(指針). 第4版, 2008年2月7日制定, 2024年3月6日改訂, p.3. https://www.env.go.jp/press/press_02944.html

46 北海道大学. “国内大学として初めて CDP 気候変動質問書 2022 に回答書を提出”. 北海道大学ウェブサイト（プレスリリース）. https://www.hokudai.ac.jp/news/pdf/221020_pr3.pdf

作成協力者名簿

北海道大学 サステナビリティ推進機構 運営委員会（審議組織、2022.04～2024.03）

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|-------|-------------------------------------|----|
| 寶金 清博 | 機構長 | |
| 菅原 修孝 | サステイナブルキャンパスマネジメント本部長 | |
| 横田 篤 | SDGs 事業推進本部長 | |
| 小澤 丈夫 | 総長補佐 / 工学研究院・教授 | |
| 愛甲 哲也 | 総長補佐 / 農学研究院・准教授 | |
| 出村 誠 | 総長補佐 / 先端生命科学研究院・教授 | |
| 岩淵 和則 | 総長補佐 / 農学研究院・教授 | |
| 濱田 智 | 施設部長 | |
| 阿部 弘 | 副理事 / 統合 URA 研究マネジメントステーション・ステーション長 | |
| 加藤 悟 | SDGs 事業推進本部・教授 | |
| 北岡 真吾 | サステイナブルキャンパスマネジメント本部・特任准教授 | |

北海道大学 サステナビリティ推進機構 運営委員会（審議組織、2024.04～）

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|-------|----------------------------------|----|
| 横田 篤 | 機構長/理事・副学長 | |
| 小澤 丈夫 | キャンパスマネジメント部門長 / 総長補佐 / 工学研究院・教授 | |
| 岩淵 和則 | SDGs 事業推進部門長 / 総長補佐 / 農学研究院・教授 | |
| 愛甲 哲也 | 総長補佐 / 農学研究院・教授 | |
| 山内 太郎 | 総長補佐 / 保健科学研究院・教授 | |
| 石井 一英 | 総長補佐 / 工学研究院・教授 | |
| 平野 正幸 | 施設部長 | |
| 阿部 弘 | 副理事 / 統合 URA 本部・特任教授 | |
| 加藤 悟 | SDGs 事業推進部門・教授 | |
| 北岡 真吾 | キャンパスマネジメント部門・特任准教授 | |

北海道大学 サステナビリティ推進機構

カーボンニュートラル戦略プロジェクトチーム (CN 戦略 PT)

(企画・立案組織、2022.11～2024.05)

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|-------|--|------------------|
| 愛甲 哲也 | 総長補佐 / 農学研究院・准教授 | チーム長 |
| 加藤 悟 | サステナビリティ推進機構・教授 | |
| 北岡 真吾 | サステナビリティ推進機構・特任准教授 | |
| 平 裕 | サステナビリティ推進機構・特任助教 | |
| 宮下 和士 | 北方生物圏フィールド科学センター・ センター長、教授 | |
| 柴田 英昭 | 北方生物圏フィールド科学センター・ 森林圏ステーション長、教授 | ～2023.03 |
| 揚妻 直樹 | 北方生物圏フィールド科学センター・ 森林圏ステーション長、教授 | 2023.04～ |
| 吉田 俊也 | 北方生物圏フィールド科学センター・ 森林圏ステーション北管理部長、教授 | |
| 濱田 智 | 施設部長 | ～2024.03 |
| 平野 正幸 | 施設部長 | 2024.04～ |
| 浦田 順 | 北海道 環境生活部ゼロカーボン推進局 気候変動対策課・係長 | 学外委員 ～2024.03 |
| 柴山 桂 | 北海道 環境生活部ゼロカーボン推進局 気候変動対策課・係長 | 学外委員 2024.04～ |
| 林 恵子 | 札幌市 環境局環境都市推進部環境政策課 気候変動対策担当・係長 | 学外委員 |
| 小木 雅世 | 統合 URA 本部・主任 URA | |
| 根本 和宜 | 統合 URA 本部・URA | 2024.04～ |

北海道大学 サステナビリティ推進機構

カーボンニュートラル推進部門 専門委員会 (CN 専門委員会) (企画・立案組織、2024.06～)

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|-------|--|------|
| 石井 一英 | カーボンニュートラル推進部門長 / 総長補佐 / 工学研究院・教授 | 委員長 |
| 愛甲 哲也 | 総長補佐 / 農学研究院・准教授 | |
| 加藤 悟 | サステナビリティ推進機構・教授 | |
| 北岡 真吾 | サステナビリティ推進機構・特任准教授 | |
| 平 裕 | サステナビリティ推進機構・特任助教 | |
| 宮下 和士 | 北方生物圏フィールド科学センター・ センター長、教授 | |
| 揚妻 直樹 | 北方生物圏フィールド科学センター・ 森林圏ステーション長、教授 | |
| 吉田 俊也 | 北方生物圏フィールド科学センター・ 森林圏ステーション北管理部長、教授 | |
| 柴山 桂 | 北海道 環境生活部ゼロカーボン推進局 気候変動対策課・係長 | 学外委員 |
| 林 恵子 | 札幌市 環境局環境都市推進部環境政策課 気候変動対策担当・係長 | 学外委員 |
| 小木 雅世 | 統合 URA 本部・主任 URA | |
| 根本 和宜 | 統合 URA 本部・URA | |
| 平野 正幸 | 施設部長 | |

北海道大学 施設部 (CN 戦略 PT・CN 専門委員会 事務担当、2022.11～)

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|--------|--|----------|
| 濱田 智 | 施設部長 | ～2024.03 |
| 平野 正幸 | 施設部長 | 2024.04～ |
| 佐々木 匡史 | 施設部施設企画課・課長 | ～2023.03 |
| 青山 寛之 | 施設部施設企画課・課長 | 2023.04～ |
| 成田 芳道 | 施設部環境配慮促進課・課長 | ～2023.03 |
| 空橋 博幸 | 施設部環境配慮促進課・課長 (兼) 施設部施設整備課・課長 (2023.09～2024.03) | 2023.04～ |
| 津山 謙一 | 施設部施設整備課・課長 | ～2023.08 |
| 押田 聡 | 施設部施設整備課・課長 | 2024.04～ |
| 舘山 雅樹 | 施設部施設企画課・課長補佐 | ～2023.03 |
| 原田 匡人 | 施設部施設企画課・課長補佐 | 2023.04～ |
| 田中 陽二 | 施設部施設企画課・課長補佐 | |
| 森本 智博 | 施設部施設企画課・課長補佐 | 事務主担当 |
| 砂塚 孝子 | 施設部環境配慮促進課・課長補佐 | ～2024.03 |
| 瀬川 貢 | 施設部環境配慮促進課・課長補佐 | 2023.04～ |
| 石原 貴文 | 施設部施設整備課・課長補佐 | ～2024.03 |
| 新澤 宏二郎 | 施設部施設整備課・課長補佐 | 2023.04～ |
| 大林 豊 | 施設部施設企画課・係長 (総務担当) | |
| 佐藤 祐介 | 施設部施設企画課・係長 (施設企画担当) | ～2024.03 |
| 福崎 陽介 | 施設部施設企画課・係長 (施設企画担当) | 2023.04～ |

北海道大学 データ提供等 協力者 (2023.04～)

(部局等名称 50 音順)

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|--------|----------------------------------|----------|
| 飯田 純二 | 医学系事務部会計課・係長 (営繕担当) | |
| 福井 陽一 | 学務部学生支援課・係長 (学生総合担当) | |
| 石井 一英 | 工学研究院 循環共生システム研究室・教授 | CN 専門委員 |
| 谷本 裕臣 | 財務部経理課・課長補佐 | |
| 尾留川 瑞樹 | 財務部経理課・係長 (収入担当) | |
| 尾崎 涉 | 財務部経理課・主任 (経理担当) | ～2024.06 |
| 田澤 雅人 | 財務部経理課・主任 (経理担当) | 2024.07～ |
| 村井 利光 | 財務部資産運用管理課・課長補佐 | |
| 伊藤 和矢 | 財務部資産運用管理課・係長 (資産運用担当) | 2023.07～ |
| 谷口 桃子 | 財務部資産運用管理課・係長 (資産運用担当) | |
| 田澤 雅人 | 財務部資産運用管理課・主任 (物品管理担当) | |
| 岡部 啓吾 | 財務部資産運用管理課・主任 (不動産管理担当) | |
| 櫻井 志保 | 財務部資産運用管理課・係員 (不動産管理担当) | |
| 久保 大輔 | 財務部主計課財務管理室・係長 (財務管理担当) | ～2023.12 |
| 氏家 智弘 | 財務部主計課財務管理室・専門員 | 2024.01～ |
| 長南 敏幸 | 財務部調達課・課長補佐 | |
| 上岡 潤次 | 財務部調達課・係長 (契約管理担当) | |
| 佐々木 津祥 | 施設部環境配慮促進課・シニアマネージャー (施設保全担当) | 2023.04～ |
| 栗林 幸徳 | 施設部環境配慮促進課・嘱託職員 (環境保全担当) | |
| 三國 稜太 | 施設部環境配慮促進課・技術職員 (環境保全担当) | ～2024.03 |
| 田中 昌平 | 施設部環境配慮促進課・係長 (環境マネジメント担当) | ～2023.12 |
| 鈴木 拓人 | 施設部環境配慮促進課・主任 (環境マネジメント担当) | 2024.01～ |
| 金山 弥旦 | 施設部環境配慮促進課・技術職員 (環境マネジメント担当) | |
| 城 弘次 | 施設部環境配慮促進課・係長 (機械保全担当) | |
| 檜木 大輔 | 施設部環境配慮促進課・係長 (電気保全担当) | ～2024.03 |
| 池森 一之 | 施設部環境配慮促進課・係長 (電気保全担当) | 2024.04～ |
| 福崎 陽介 | 施設部施設企画課・係長 (施設企画担当) | |
| 鶴川 麻未 | 施設部施設企画課・技術職員 (施設企画担当) | 2023.10～ |
| 下條 春香 | 施設部施設企画課・主任 (総務担当) | |
| 伊藤 和矢 | 施設部施設企画課・係長 (予算担当) | ～2023.06 |
| 福島 卓哉 | 施設部施設企画課・係長 (予算担当) | 2023.07～ |
| 清水 優那 | 施設部施設企画課・主任 (予算担当) | |
| 飯島 浩司 | 施設部施設整備課・シニアマネージャー (施設整備担当) | |

| 氏名 | 所属・職等 | 備考 |
|-------|----------------------------------|----------|
| 松川 朋実 | 施設部施設整備課・シニアマネージャー（電気整備担当） | |
| 板井 義喜 | 施設部施設整備課・嘱託職員（埋蔵文化財・歴史担当） | ～2024.03 |
| 秋永 崇裕 | 総務企画部人事課・係長（教員給与担当） | |
| 蒔田 均志 | 総務企画部人事課・係長（給与支給担当） | ～2024.06 |
| 垂井 智広 | 総務企画部人事課・係長（給与支給担当） | 2024.07～ |
| 新海 秀史 | 獣医学研究院・技術専門員 | |
| 加藤 成生 | 獣医学系事務部・嘱託職員（会計担当） | |
| 出口 貴之 | 函館キャンパス事務部・係長（営繕担当） | |
| 田中 侑 | 馬術部（北海道大学体育会馬術部）・主務 | |
| 平 克郎 | 北方生物圏フィールド科学センター・技術専門員 | |
| 館山 雅樹 | 北方生物圏フィールド科学センター事務部・事務長 | |
| 鈴木 雅樹 | 北方生物圏フィールド科学センター事務部・係長 （会計担当） | ～2024.06 |
| 佐藤 永晃 | 北方生物圏フィールド科学センター事務部・係長 （会計担当） | 2024.07～ |

本インベントリ作成に係る主な会議等

1. 作成体制の整備、インベントリ作成企画

| 日時 | 会議名（主な議題） |
|---------------|---|
| 2022.11.15～29 | 令和4年度第2回サステナビリティ推進機構運営委員会（文書開催） （CN戦略PTの設置について、審議・承認） |
| 2023.03.14 | 令和4年度第1回CN戦略PT会議 （本インベントリの作成に向けて検討に着手する事を確認） |
| 2023.04.24 | CN戦略PT関連打合せ：CN戦略の内、研究林等のフィールドに係る事項についての打合せ（研究林における炭素吸収量の推計等に係る意見交換） |
| 2023.07.13 | 令和5年度第1回CN戦略PT会議 （本インベントリの作成に係る基準・ルール等について、検討・意見交換） |
| 2023.08.09 | 令和5年度第2回CN戦略PT会議（文書開催） （本インベントリ作成企画書（案）について、審議・承認） |
| 2023.09.11 | 令和5年度第1回サステナビリティ推進機構運営委員会 （本インベントリ作成企画書（案）について、審議・承認） |
| 2023.10.16 | 令和5年度第22回理事会議 （本インベントリ作成企画書について、報告） |

2. 算定方法の検討、データ収集

| 日時 | 会議名（主な議題） |
|---------------------|---|
| 2023.10.19 | 令和5年度第3回CN戦略PT会議 （GHG排出量の算定方法及びデータ収集方法について、検討・意見交換） |
| 2023.10～ 2024.01 | データ収集に係る関連部局等へのヒアリング <ul style="list-style-type: none"> • 施設部シニアマネージャー等との打合せ（2023.10.30） • 財務部調達課との打合せ（2023.11.29） • 施設部環境配慮促進課との打合せ（2023.12.07） • 財務部主計課財務管理室との打合せ（2023.12.11） • 総務企画部人事課との打合せ（2023.12.18） • FSC事務部との打合せ（2023.12.22） • 財務部資産運用管理課との打合せ（2023.12.27） • 財務部経理課との打合せ（2024.01.17） （データ収集に係る既存データの整備状況等のヒアリング） |

3. インベントリ作成・審議・承認

| 日時 | 会議名（主な概要） |
|---------------|--|
| 2024.02.08 | 令和 5 年度第 4 回 CN 戦略 PT 会議 （インベントリ（案）について、検討・意見交換） |
| 2024.05.21 | 令和 6 年度第 1 回 CN 戦略 PT 会議 （インベントリ（案）について、検討・意見交換） |
| 2024.06.25 | 令和 6 年度第 1 回 CN 専門委員会（文書開催） （インベントリ（最終案）について、審議・承認） ※2024 年 6 月より CN 戦略 PT が CN 専門委員会に改組 |
| 2024.07～09 | インベントリ（最終案）のファクトチェック （インベントリ（最終案）に基づき、データ提供を受けた部局等へファクトチェックを依頼し、指摘事項について修正） |
| 2024.09.18 | 令和 6 年度第 4 回サステナビリティ推進機構キャンパスマネジメント部門 専門委員会（インベントリ（最終案）について、報告） |
| 2024.09.30 | 令和 6 年度第 1 回サステナビリティ推進機構 SDGs 事業推進部門専門委 員会（インベントリ（最終案）について、報告） |
| 2024.10.08～15 | 令和 6 年度第 2 回サステナビリティ推進機構運営委員会 （インベントリについて、最終審議・承認・策定） |
| ※策定後 | 本学の運営組織の諸会議（理事会議 他）にて、インベントリ策定について報 告（予定） |

改訂履歴

第1版（2024年10月）

- 初版発行

第1.1版（2025年5月）

- 概要版の英文版を作成
- 概要版『ES.1. 作成目的』第1段落、第1文
 - 注釈記号「*1」を追加
- 概要版『ES.2. 方法』「2.3. 算定対象範囲」第1段落、第1文
 - 化学式の誤記の修正： $\text{NF}_6 \rightarrow \text{NF}_3$
- 概要版『ES.3. 結果』「3.1. GHG 排出量の推移」第2段落、第1文
 - 図表番号の誤記の修正：表2→表4
- 概要版『ES.4. 特記』「4.3. GHG 吸収量に関する事項」第1段落、第1文
 - 補足文章「CO₂吸収を促すための森林管理・保全を目的とした」を追記
- 本編『2. 方法』「2.3.1. 算定対象 GHG」第1段落、第1文
 - 化学式の誤記の修正： $\text{NF}_6 \rightarrow \text{NF}_3$
- 本編『3. 結果』「3.1. GHG 排出量の推移」第4段落、第1文
 - 図表番号の誤記の修正：表3-1b→表3-1c
- 本編『5. 特記』「5.3.1. 研究林における GHG 吸収量（参考値）」第1段落、第2文
 - 補足文章「CO₂吸収を促すための森林管理・保全を目的とした」を追記
- その他、改訂に伴う軽微な表記修正



北海道大学 GHG インベントリ 2022

発行 北海道大学サステナビリティ推進機構
所在地 〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目
電話 011-706-3660
メール osc@osc.hokudai.ac.jp
WEB <https://www.sustainability.hokudai.ac.jp/>
発行日 2024 年 10 月（第 1 版）
改訂日 2025 年 5 月（第 1.1 版）

※ 本文中、特記なきウェブサイト最終アクセス日付：2024.09.15