つくば市域温室効果ガス排出総量推計報告書

（令和２年度（2020年度））

令和６年（2024 年） ６月

つくば市

目　次

1　調査目的 1

1.1 目的 1

1.2 基本的事項 1

2　温室効果ガス排出量の現状 3

2.1 温室効果ガス排出総量の推計結果 3

2.2 温室効果ガスの種類別排出量の内訳 4

2.3 茨城県及び国との比較 5

3　部門別の CO_2 排出量の現況 6

3.1 産業部門 6

3.2 業務部門 8

3.3 家庭部門 10

3.4 運輸部門（自動車） 12

4　まとめ 14

資料編 15

排出量の推計方法 16

1　調査目的

1.1 目的

本業務は、つくば市域における温室効果ガスの排出量を産業、業務、家庭、運輸部門などの分野別に現況値を推計し、その動向から市域の地球温暖化対策の検討資料とすることを目的としました。

1.2 基本的事項

本業務は、環境省が策定した「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」（以下、「策定マニュアル」という。）を基本として実施しました。また、本推計値は、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成 10 年 10 月 9 日法律第 117 号。以下、「温対法」という。）第 21 条に基づき公表します。

(1) 対象年度

対象年度：令和２年度（2020 年度）

※推計に必要なデータの国等による公表が、約３年経過後となるため。

(2) 対象物質

温対法において指定されている温室効果ガスの対象物質は以下に示す７物質となりますが、パーフルオロカーボン類（PFC_S）、六ふっ化硫黄（SF_6）、三ふっ化窒素（NF_3）は統計資料等からのデータの取得が困難なため、本業務の推計対象からは除外しました。

以下に７物質の概要を示します。

表１－１　温室効果ガスの種類

温室効果ガスの種類	主な発生源	地球温暖化係数※
二酸化炭素（CO_2）	電力（再エネ由来を除く）の使用、化石燃料の消費、プラスチックの焼却	1
メタン（CH_4）	自動車の走行、ごみの焼却、排水処理	25
一酸化二窒素（N_2O）		298
ハイドロフルオロカーボン類（HFC_S）	カーエアコン等の HFC_S 封入製品の製造、使用及び廃棄、プラスチック製品における発泡剤としての使用	12～14,800
パーフルオロカーボン類（PFC_S）（推計対象外）	アルミニウムの製造、半導体素子等の加工工程での使用	7,390～17,340
六ふっ化硫黄（SF_6）（推計対象外）	変圧器等電気機械器具の使用及び廃棄、半導体素子等の加工工程での使用	22,800
三ふっ化窒素（NF_3）（推計対象外）	半導体の製造プロセスでの使用	17,200

※地球温暖化係数とは、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づいた数値で、二酸化炭素と比較した場合の温室効果の大きさを示すものです。

(3) 算定方法

策定マニュアルを基本とし、「つくば市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の参考資料に示される温室効果ガス排出量の推計方法に基づき算定しました。

ここでは、エネルギー起源 CO_2 の排出に関する５部門（産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門、エネルギー転換部門）の算定方法について説明します。その他の分野については、本報告書の資料編を参照ください。

産業部門及び業務部門は、「温室効果ガス算定・報告・公表制度」（環境省）（以下、「SHK制度」という。）対象事業所（以下、「特定事業所」という。）とSHK制度の対象外事業所（以下、「中小規模事業所」という。）の排出量を合算して求めました。

家庭部門は、「家庭部門のCO_2排出実態統計調査」（環境省）の関東甲信地方の世帯当たりの燃料種別の排出量を合算し、これに「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」（総務省）におけるつくば市の世帯数を乗じて求めました。

運輸部門は、自動車及び鉄道の走行による排出量を合計して求め、自動車の排出量は、つくば市内の車種別車両保有台数の実績データをもとに車種別の燃料消費量に関する統計データや走行距離の推計データを用いて推計しました。

エネルギー転換部門は、「SHK制度の開示請求データ」（環境省）からエネルギー転換部門に該当する特定事業所の排出量を合算して求めました。

温室効果ガス排出量を集計する部門・分野を以下に示します。

表１－２　温室効果ガス排出量を推計する部門・分野等

部門	推計内容
産業部門	製造業（第一次、第二次産業）、建設業、鉱業、農林水産業の事業活動に伴う電力、化石燃料等の消費による排出量
業務部門	事務所ビル、店舗、病院、宿泊施設、公共施設など（第三次産業）と大学、研究機関の事業活動に伴う電力、化石燃料の消費による排出量
家庭部門	戸建住宅、集合住宅（一般家庭）での電力、化石燃料の消費による排出量
運輸部門	自動車、鉄道（交通機関）での電力、化石燃料の消費による排出量
エネルギー転換部門	石油・石炭などを電力などの他のエネルギーに転換する事業活動（発電、熱供給など）による排出量
廃棄物分野	プラスチックの焼却による排出量
その他の分野	ごみ焼却や生活排水処理による CH_4、N_2O 排出量やカーエアコンから漏出する $HFCs$ 排出量

２　温室効果ガス排出量の現状

2.1 温室効果ガス排出総量の推計結果

2020 年度の温室効果ガス排出総量の推計結果は、以下のとおりです。

前年度と比較すると、温室効果ガス排出量は 21,355t-CO_2 減少しており、基準年度である 2013 年度と比較すると、200,019t-CO_2 減少しています。

表２－１　温室効果ガス排出総量の推計結果（2013 年度～2020 年度）

部門・分野等	2013（基準年度）	2016	2017	2018	2019	2020	
	排出量（t-CO_2）	排出量（t-CO_2）	排出量（t-CO_2）	排出量（t-CO_2）	排出量（t-CO_2）	排出量（t-CO_2）	2013 比（%）
エネルギー起源 CO_2	1,996,851	2,011,211	1,884,869	1,825,265	1,811,078	1,793,275	89.8%
産業部門	385,367	397,416	422,863	418,230	412,803	389,432	101.1%
業務部門	789,967	715,204	597,928	628,264	624,114	602,528	76.3%
家庭部門	281,228	267,161	267,839	261,664	254,417	278,333	99.0%
運輸部門	535,917	628,123	593,219	514,197	517,083	520,387	97.1%
エネルギー転換部門	4,372	3,306	3,020	2,910	2,661	2,595	59.4%
その他の分野[1]	56,149	60,900	65,059	72,234	63,258	59,706	106.3%
合計	2,053,000	2,072,111	1,949,928	1,897,499	1,874,336	1,852,981	90.3%

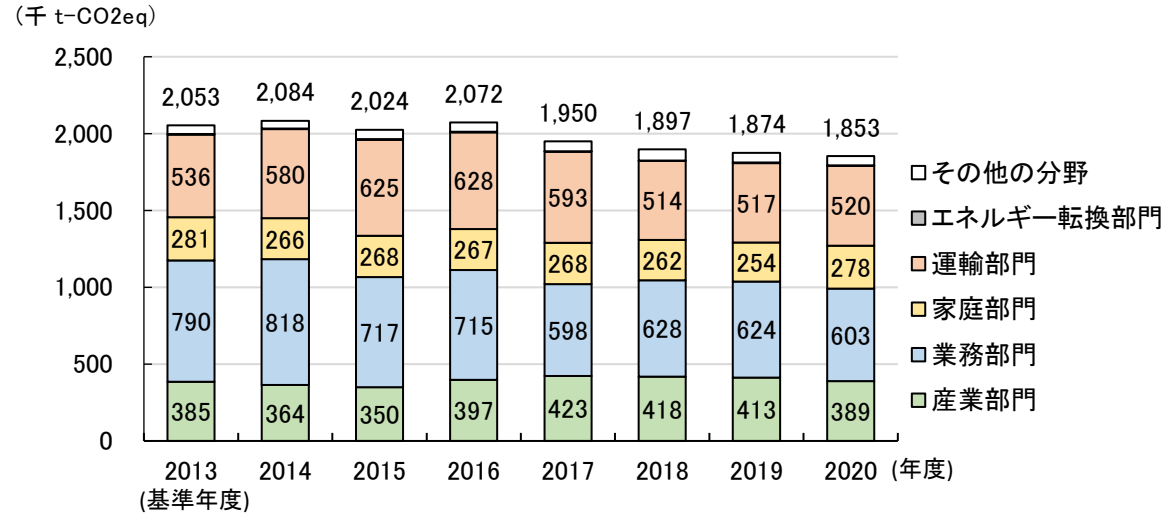

図2－1　つくば市の温室効果ガス排出総量の推計（2013～2020 年度）

[1] 廃棄物分野、燃料の燃焼分野、農業分野、代替フロン等４ガス分野（HFCs のみ対象）。

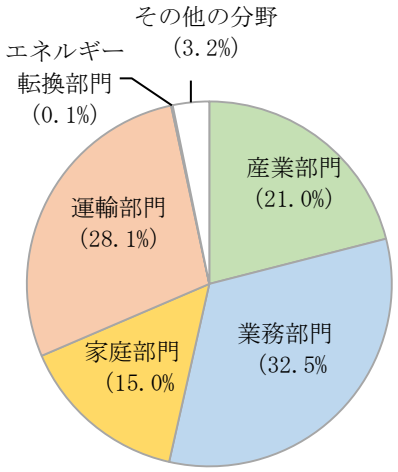

図２－２　2020 年度の温室効果ガス排出量の内訳

2.2 温室効果ガスの種類別排出量の内訳

2020 年度の温室効果ガス排出総量における温室効果ガス種別の内訳は、以下のとおりです。二酸化炭素（CO_2）がエネルギー起源・その他分野（非エネルギー起源）と併せて 98.7%と大部分を占めています。

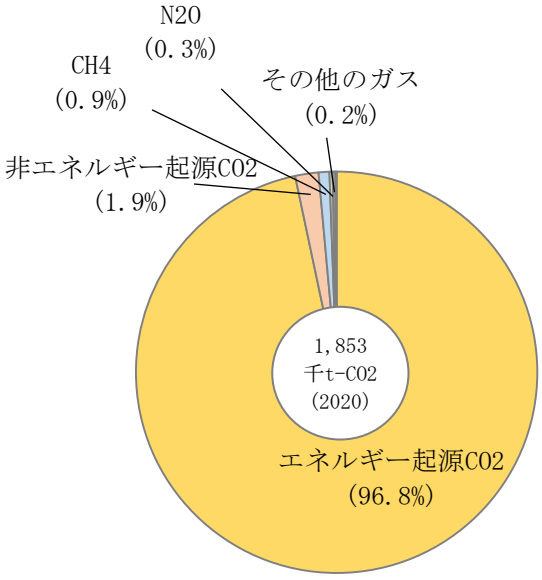

図２－３　温室効果ガスの種類別排出量の内訳（2020 年度）

2.3 茨城県及び国との比較

温室効果ガス排出量の部門構成について、つくば市と茨城県、国の状況を比較します。

なお、つくば市の温室効果ガス排出総量の 96.8%がエネルギー起源の CO_2 であること、CO_2 以外の温室効果ガスと廃棄物分野については、市、茨城県、国で推計対象が大きく異なることから、産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門のエネルギー起源の CO_2 排出量を比較対象としました。

(1) CO_2 排出量の構成

つくば市は、国や企業の研究機関が多く存在しているため、業務部門の占める割合が 34%と、茨城県（10%）、国（20%）に比べて非常に高くなっているのが特徴です。

また、運輸部門の割合も 29%と、茨城県（15%）、国（21%）と比較して高くなっています。

なお、茨城県では、日立地区や鹿行地区を中心に、高度なものづくり産業や鉄鋼、石油化学産業が盛んであることから、国に比べて産業部門の比率が高いという特徴が見られます。

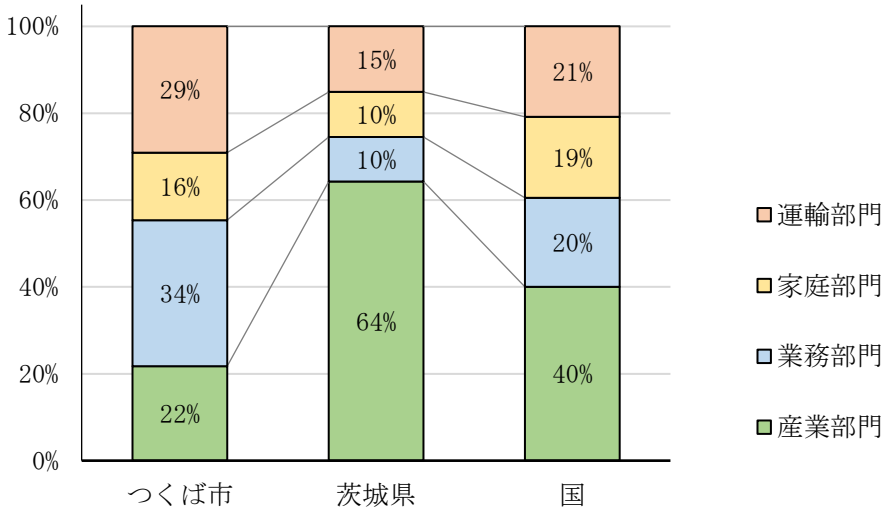

図２－６　CO_2 排出量の構成の比較（2020 年度）

3　部門別の CO_2 排出量の現況

部門別のエネルギー起源 CO_2 排出量の現況は、以下のとおりです。

3.1 産業部門

2020 年度の産業部門の CO_2 排出量は 389 千 t-CO_2 と、基準年度（2013 年度）比で 101.1%に増加しており、2016 年度以降、基準年度よりも排出量が多い状況が続いています。前年度との比較では 23 千 t-CO_2 減少しており、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に起因する製造業の生産量減少が主な要因と考えられます。

表3－1　産業部門のエネルギー種別CO_2排出量の推移

項目	2013	2016	2017	2018	2019	2020	
	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	2013 比 (%)
電力	174, 485	180, 660	180, 109	177, 269	169, 465	165, 438	94. 8%
石炭・石炭製品	97, 735	94, 642	98, 378	97, 826	102, 118	88, 683	90. 7%
重油	17, 715	18, 539	27, 119	24, 106	24, 610	26, 364	148. 8%
都市ガス	11, 989	12, 009	13, 003	14, 568	14, 256	13, 262	110. 6%
その他[2]	83, 442	91, 567	104, 254	104, 461	102, 354	95, 685	114. 7%
合計	385, 367	397, 416	422, 863	418, 230	412, 803	389, 432	101. 1%

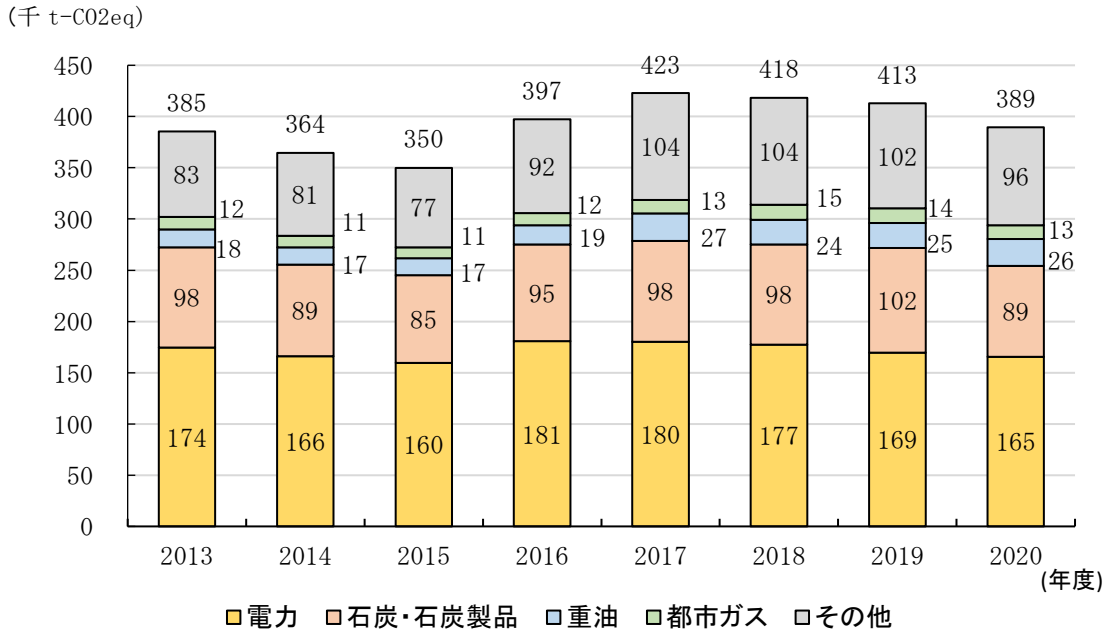

図3－1　産業部門のエネルギー種別CO_2排出量の推移

[2] 原油、原料油、ガソリン、ジェット燃料、灯油、軽油、潤滑油、他重質石油製品、オイルコークス、製油所ガス、LPG、天然ガス、熱供給

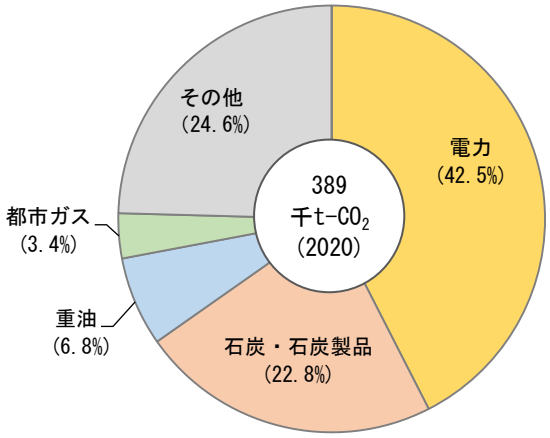

図３－２　産業部門のエネルギー種別CO_2排出量の内訳（2020年度）

3.2 業務部門

2020年度の業務部門の排出量は603千t-CO_2と、基準年度（2013年度）比で76.3%に減少しており、2014年度以降、減少傾向にあります。産業部門と同様、新型コロナウイルス感染症拡大に起因する活動量の減少が2020年度の排出量減少の主な要因と考えられます。

表3－2　業務部門のエネルギー種別CO_2排出量の推移

項目	2013	2016	2017	2018	2019	2020	
	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	2013 比 (%)
電力	602,499	547,920	474,682	484,222	493,934	468,949	77.8%
都市ガス	66,513	60,713	58,948	65,466	65,601	59,493	89.4%
重油	31,435	27,183	16,211	21,220	16,646	16,862	53.6%
灯油	31,834	28,278	24,909	25,287	20,891	29,405	92.4%
その他[3]	57,686	51,110	23,178	32,069	27,042	27,819	48.2%
合計	789,967	715,204	597,928	628,264	624,114	602,528	76.3%

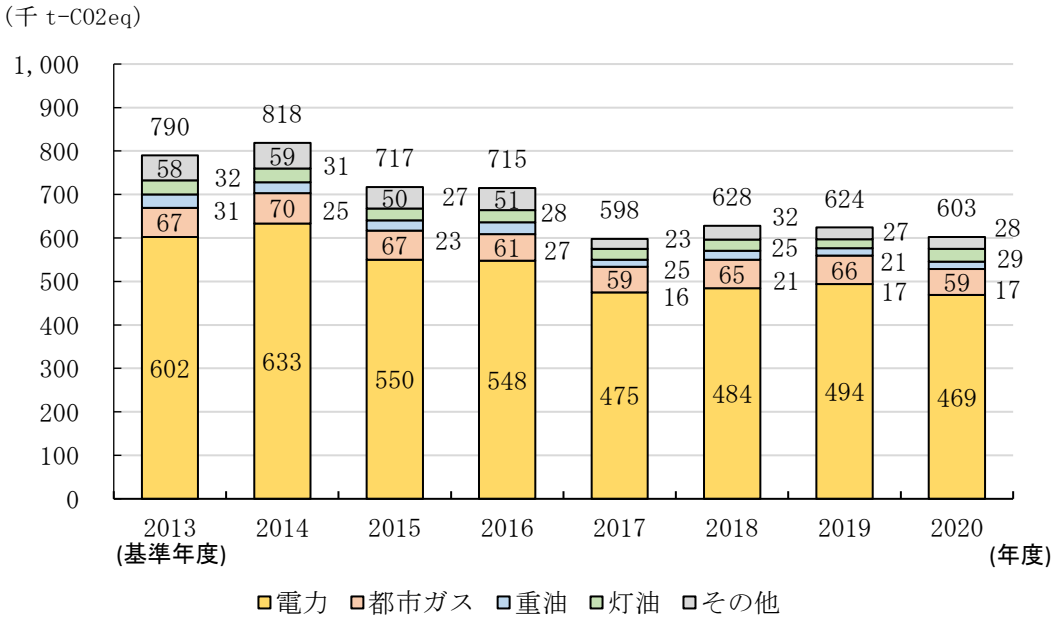

図3－3　業務部門のエネルギー種別CO_2排出量の推移

[3] 石炭、石炭製品、原油、原料油、ガソリン、ジェット燃料、潤滑油、他重質石油製品、オイルコークス、製油所ガス、LPG、天然ガス、熱供給

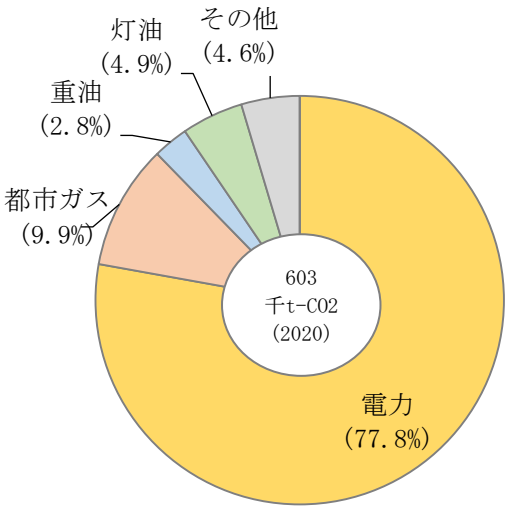

図３－４　業務部門のエネルギー種別CO_2排出量の内訳（2020年度）

3.3 家庭部門

2020 年度の家庭部門の排出量は 278 千 t-CO_2 と、基準年度（2013 年度）比で 99.0%に減少していますが、前年度からは 24 千 t-CO_2 増加しています。全ての項目で前年度から排出量が増加していますが、在宅時間の増加によりエネルギー消費量が増えたことが要因として考えられます。

表3－3　家庭部門のエネルギー種別 CO_2 排出量の推移

項目	2013	2016	2017	2018	2019	2020	
	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	2013 比 (%)
電力	198,003	178,545	177,242	178,577	172,184	181,975	91.9%
都市ガス	48,425	53,784	54,171	50,309	52,793	60,217	124.4%
LPG	13,489	14,208	14,768	15,315	13,795	15,663	116.1%
灯油	21,312	20,625	21,658	17,463	15,645	20,478	96.1%
合計	281,228	267,161	267,839	261,664	254,417	278,333	99.0%

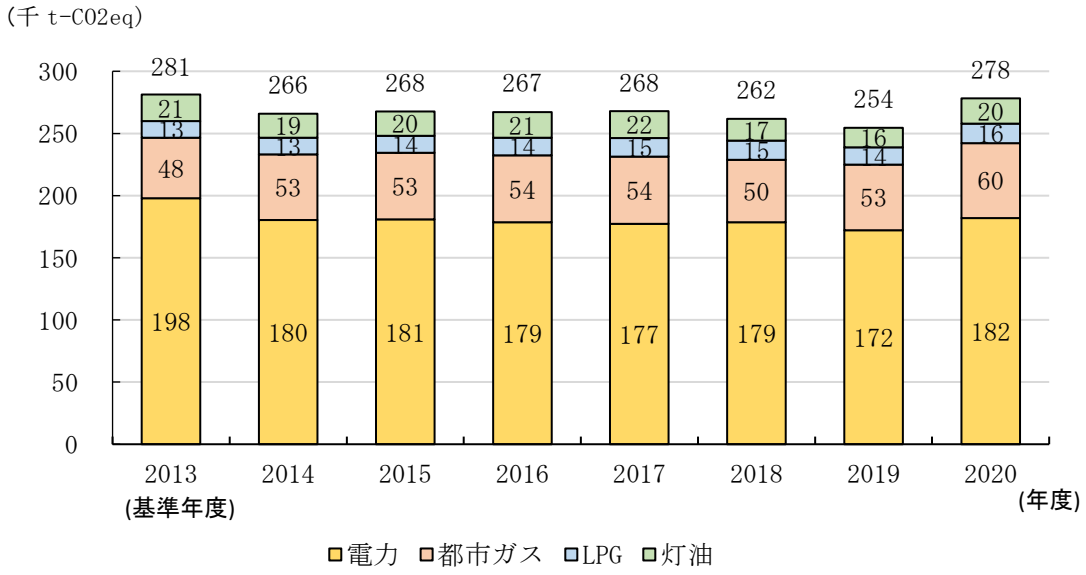

図3－5　家庭部門のエネルギー種別 CO_2 排出量の推移

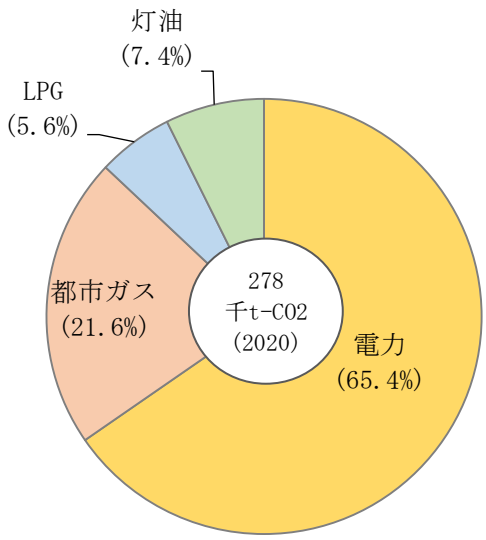

図３－６　家庭部門のエネルギー種別 CO_2 排出量の内訳（2020 年度）

3.4 運輸部門（自動車）

2020 年度の運輸部門（自動車）の排出量は 513 千 t-CO_2 と、基準年度（2013 年度）比で 97.3%に減少しています。いずれの車種でも低燃費化などによりエネルギー消費量原単位は減少しているものの、人口増加に伴い、乗用車及び軽乗用車を中心に自動車保有台数は増加[4]しています。

表３－４　運輸部門（自動車）の車種別CO_2排出量の推移

項目	2013	2016	2017	2018	2019	2020	
	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	排出量 (t-CO_2)	2013 比 (%)
乗用車	280,387	326,334	306,003	280,526	279,885	278,582	99.4%
小型・普通貨物車	140,847	153,636	146,893	103,786	106,302	109,442	77.7%
軽乗用車	48,510	68,357	66,420	67,681	68,007	69,216	142.7%
軽貨物車	25,452	31,974	27,025	26,861	26,504	25,991	102.1%
特殊車	20,314	24,926	24,357	22,563	23,678	24,535	120.8%
バス	11,995	15,245	14,975	5,179	5,281	5,437	45.3%
合計	527,505	620,472	585,673	506,596	509,657	513,203	97.3%

※2018年度より国の排出量推計方法の変更により、バスの年間走行距離と排出係数が大きく減少

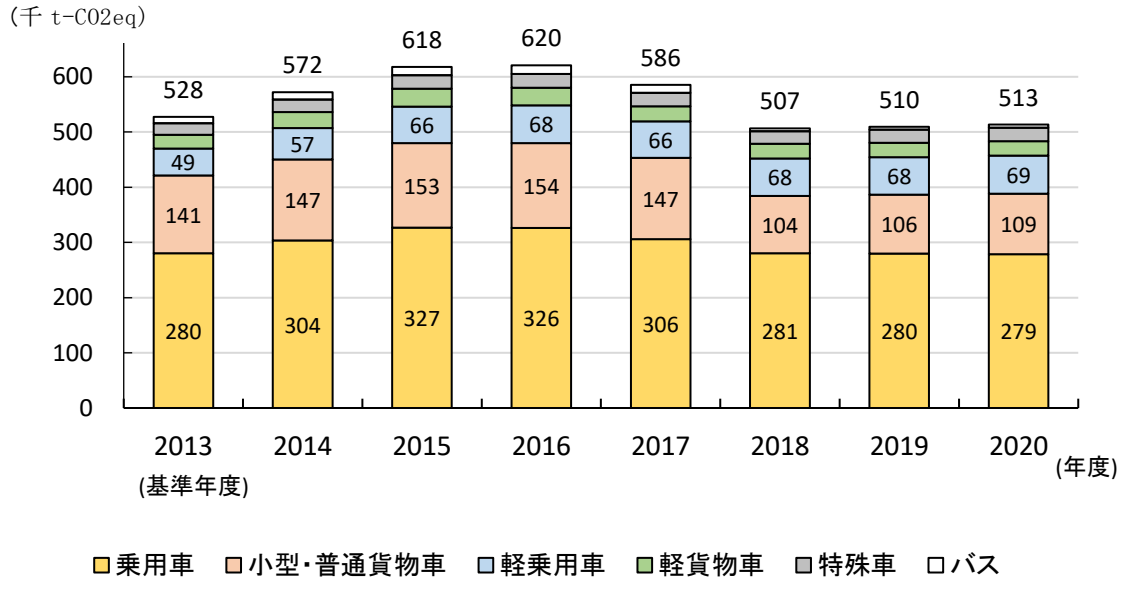

図３－７　運輸部門（自動車）の車種別CO_2排出量の推移

[4] つくば市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）「1-5 つくば市の地域特性（1）社会的条件 イ 交通需要」を参照。

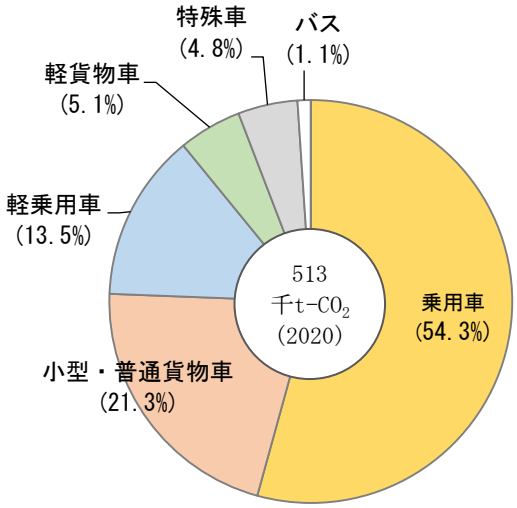

図３－８　運輸部門（自動車）の車種別CO_2排出量の内訳（2020年度）

４　まとめ

2020 年度のつくば市における温室効果ガス排出総量の推計結果は、1,852,981t-CO_2でした。全体として、新型コロナウイルス感染症拡大の影響による生産量・活動量の減少や在宅時間の増加に伴うエネルギー消費量の増加等の変化が見られました。

つくば市の排出量は減少傾向にあるものの、人口増加の影響を受ける家庭部門、運輸部門、その他の分野（廃棄物分野）では排出量が基準年度からあまり減少していない、或いは増加していることから、これらの分野での排出量削減に向けた取り組みを強化していくことが必要と考えられます。

資料編

排出量の推計方法

(1) 産業部門・業務部門

産業部門及び業務部門のエネルギー起源 CO_2 の排出量は、「温室効果ガス算定・報告・公表制度」（環境省）（以下、「SHK 制度」という。）で対象とされている事業所（以下、「特定事業所」という。）の内、つくば市の対象業種の排出量と SHK 制度の対象外の事業所（以下、「中小規模事業所」という。）の対象業種の排出量を合算して求めます。

中小規模事業所のエネルギー起源 CO_2 の排出量は、「都道府県別エネルギー消費統計」（経済産業省）の茨城県の業種別の炭素排出量から算出された CO_2 排出量に、「経済センサス」（経済産業省）の茨城県の対象業種の事業所数を除して得られた茨城県の中小規模事業所１件当たりの排出量原単位に、つくば市の中小規模事業所数を乗じて求めます。

なお、経済センサス - 基礎調査、活動調査は原則５年ごとに更新され、基礎調査は 2014 年及び 2019 年、活動調査は 2012 年及び 2016 年のデータがあります。今回、最新データは 2019 年基礎調査のデータですが、2019 年のデータでは業種別の事業所数を把握できないため、2016 年の活動調査ならびに 2014 年の基礎調査のデータを使用します。

表１ 産業部門・業務部門の推計に使用した統計資料

出典	フローにおける番号
SHK 制度の開示データ（環境省）	②、⑦、⑪、⑬
経済センサス - 基礎調査、活動調査（経済産業省）	⑥、⑫
都道府県別エネルギー消費統計（経済産業省）	⑭

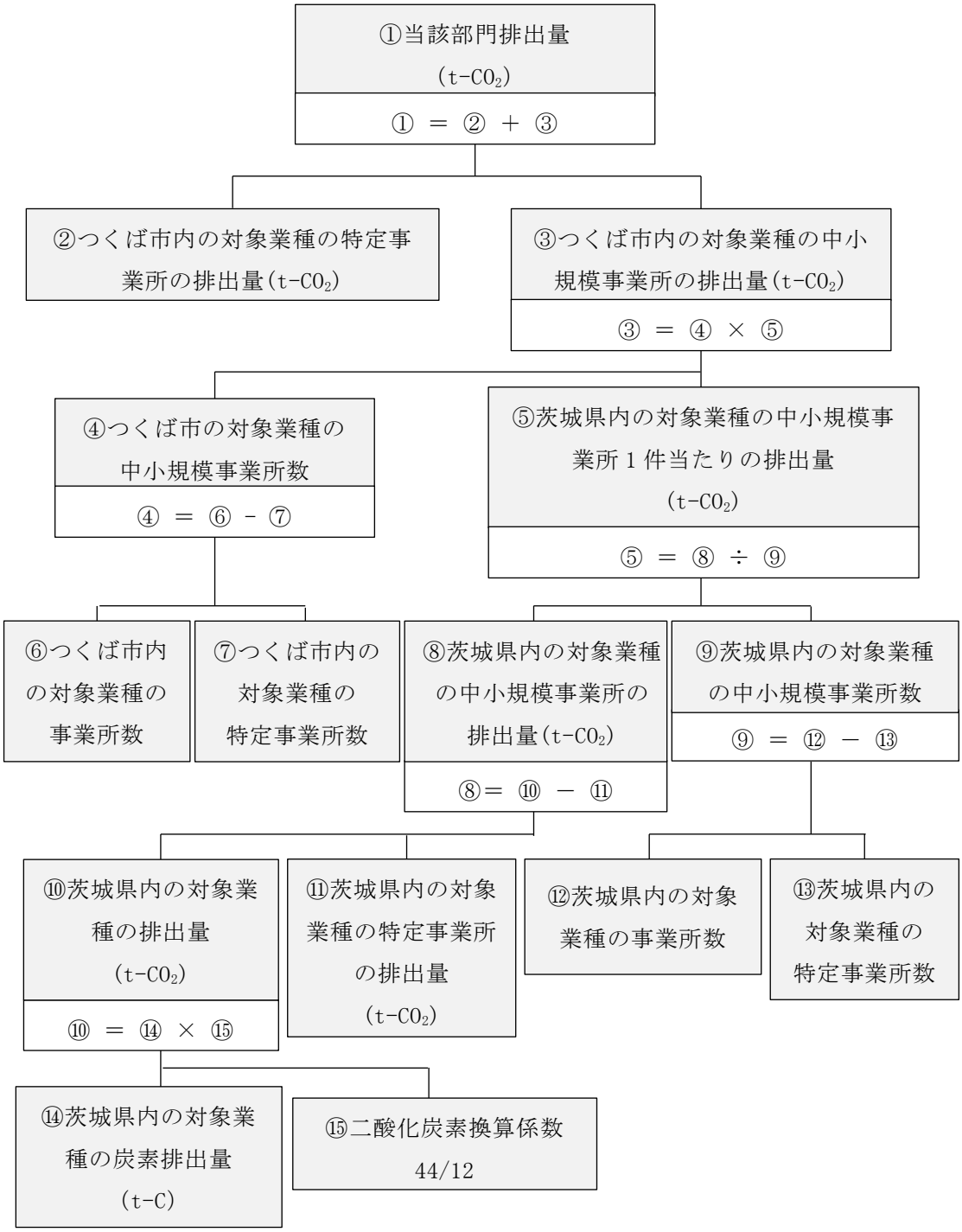

図1　産業部門・業務部門の推計フロー

(2) 家庭部門

家庭部門のエネルギー起源 CO_2 の排出量は、「家庭部門の CO_2 排出量実態統計調査」（環境省）における関東甲信の世帯当たりの燃料種別の排出量を合算し、これに「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」（総務省）におけるつくば市の世帯数を乗じて求めます。

表2 家庭部門の推計に使用した統計資料

出典	フローにおける番号
住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省）	③
家庭部門の CO_2 排出実態統計調査（環境省）	④、⑤、⑥、⑦

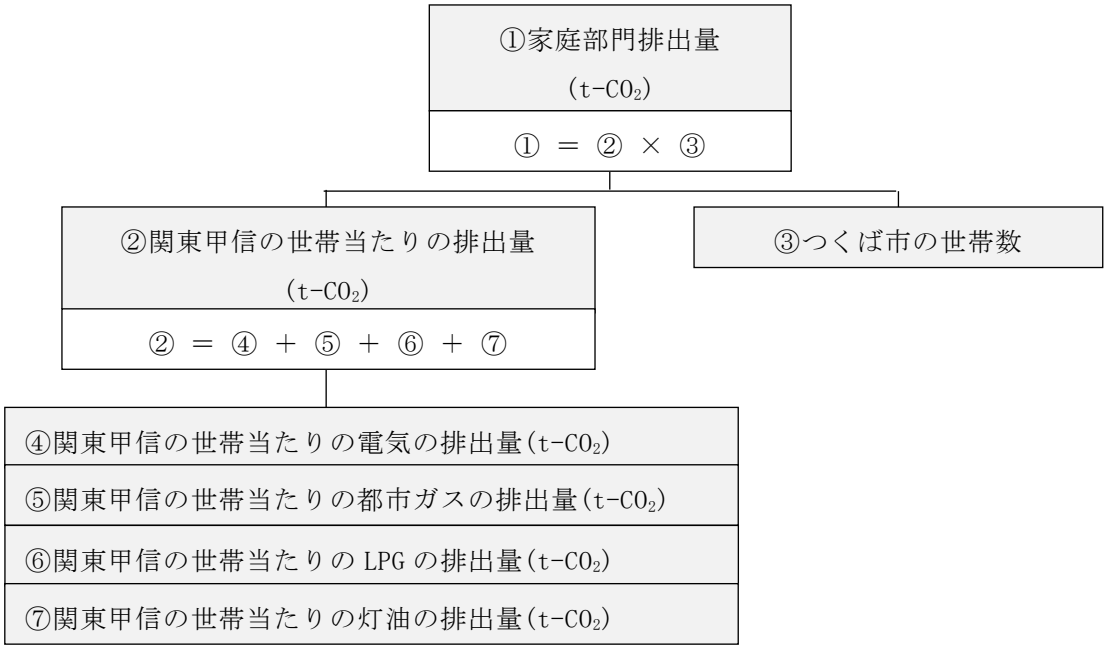

図2 家庭部門の推計フロー

(3) 運輸部門

運輸部門のエネルギー起源 CO_2 の排出量は、自動車及び鉄道の走行による排出量を合計して求めます。

自動車の排出量は、「道路交通センサス自動車起終点調査データ」（環境省）に基づく推計データである「運輸部門（自動車）CO2 排出量推計データ」（環境省）から算出された各車種１台当たりの排出量に、「市区町村別自動車保有車両数」（国土交通省関東運輸局）及び「つくば市市税概要」（つくば市）における車種別の保有台数を乗じて求めます。

鉄道は、「鉄道統計年報」（国土交通省）における各社の電力使用量に、つくば市内を通る路線延長の割合を乗じて求めます。

表3　運輸部門の推計に使用した統計資料

出典	フローにおける番号
市区町村別自動車保有車両数（国土交通省関東運輸局）	④
つくば市市税概要（つくば市）	
道路交通センサス自動車起終点調査データ(環境省)	⑤
電気事業者別排出係数（環境省）	⑦
鉄道統計年報(国土交通省)	⑨
鉄道要覧（国土交通省）	⑨、⑩、⑪

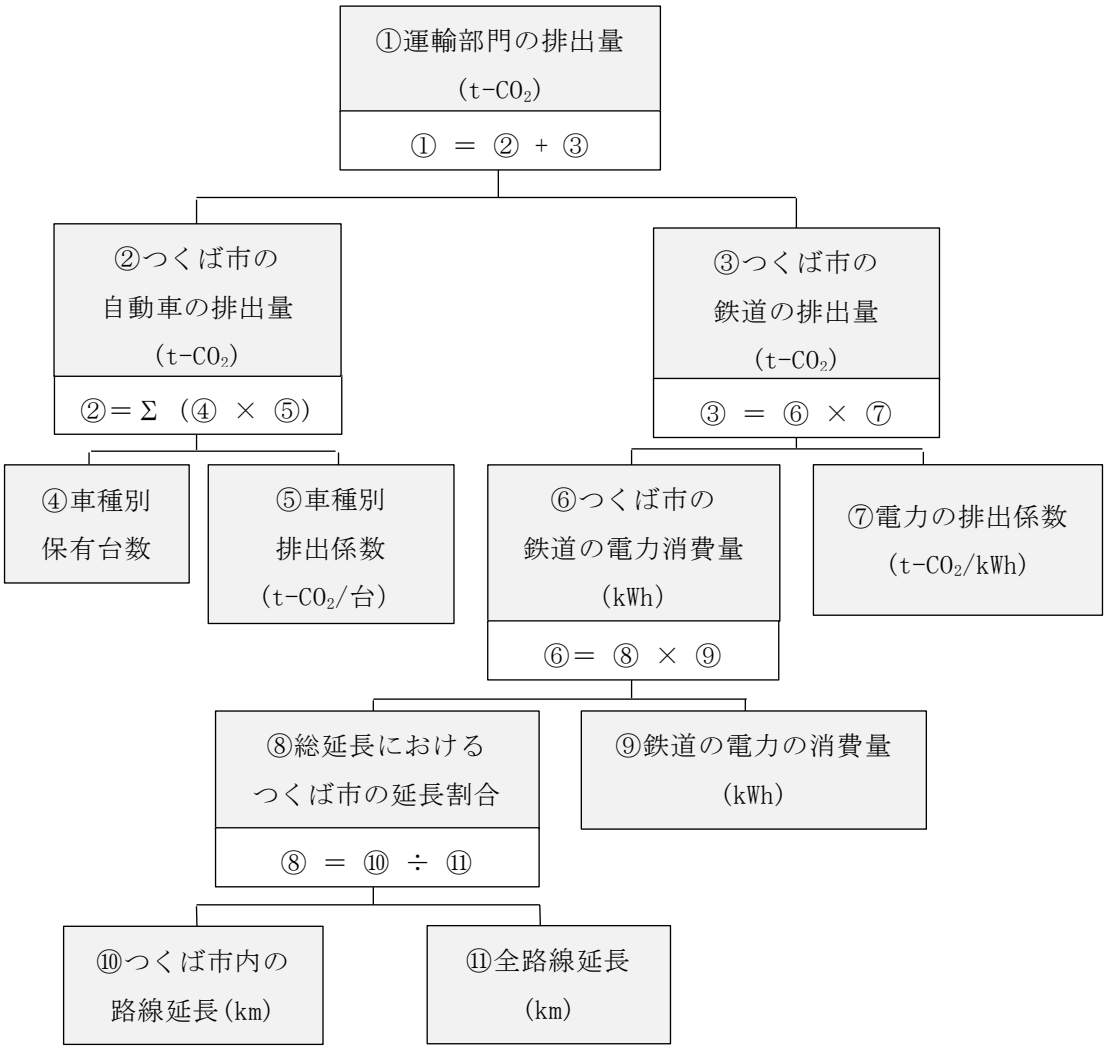

図3 運輸部門の推計フロー

(4) エネルギー転換部門

エネルギー転換部門のエネルギー起源 CO_2 の排出量は、「SHK 制度の開示請求データ」（環境省）からエネルギー転換部門に該当する特定事業所の排出量を合算して求めます。

表4 エネルギー転換部門の推計に使用した統計資料

出典	フローにおける番号
SHK 制度の開示請求データ（環境省）	②

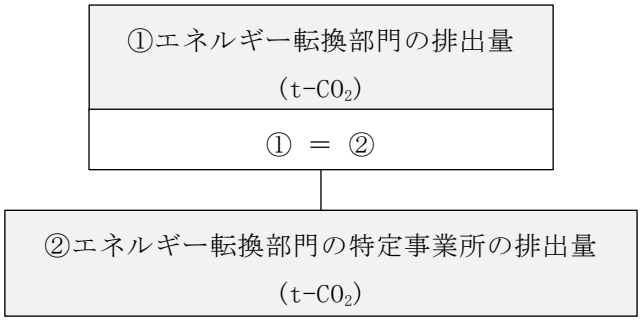

図4 エネルギー転換部門の推計フロー

(5) 廃棄物分野

廃棄物分野のエネルギー起源 CO_2 以外のガスの排出量は、一般廃棄物の焼却による排出量と排水処理による排出量を合算して求めます。

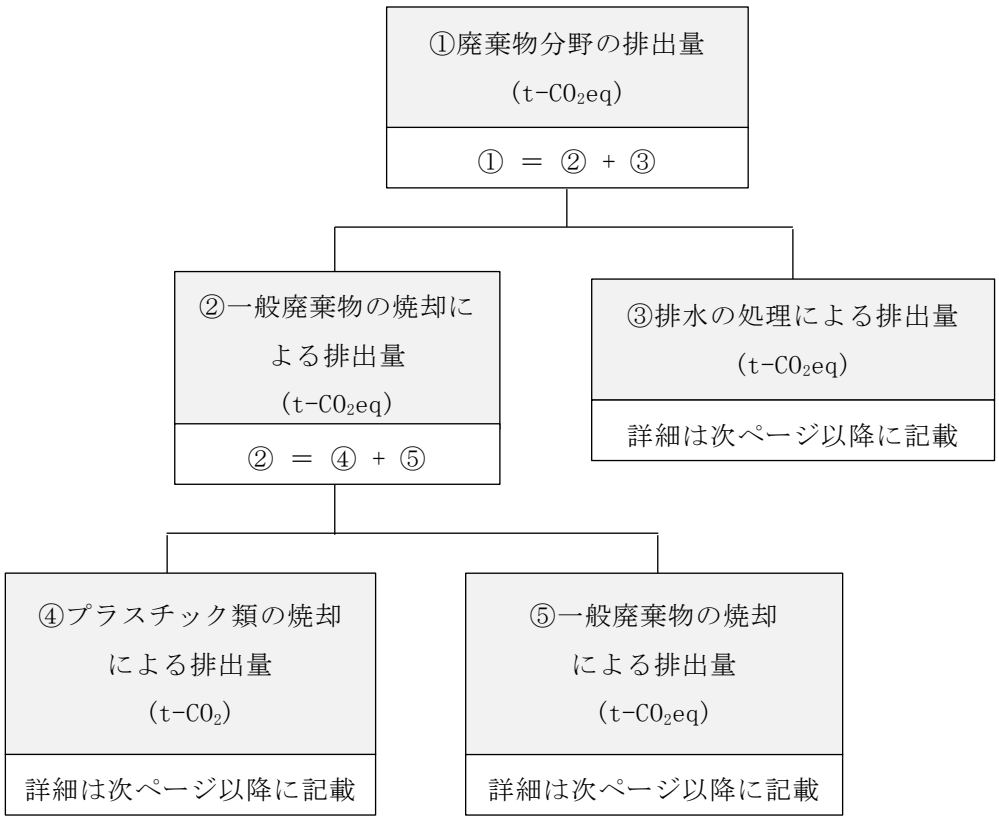

図5 廃棄物分野の推計フロー

ア　プラスチック類の焼却

一般廃棄物に含まれるプラスチック類の焼却による非エネルギー起源 CO_2 の排出量は、「つくば市調べ」における合成繊維以外のプラスチックの焼却量及び「一般廃棄物処理実態調査」（環境省）における一般廃棄物量から推計した合成繊維の乾燥重量に各排出係数を乗じて合算して求めます。

表5－ア　プラスチック類の焼却による排出量の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
つくば市調べ	④
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1（環境省）	⑤、⑦、⑧、⑨、⑩
一般廃棄物処理実態調査（環境省）	⑪

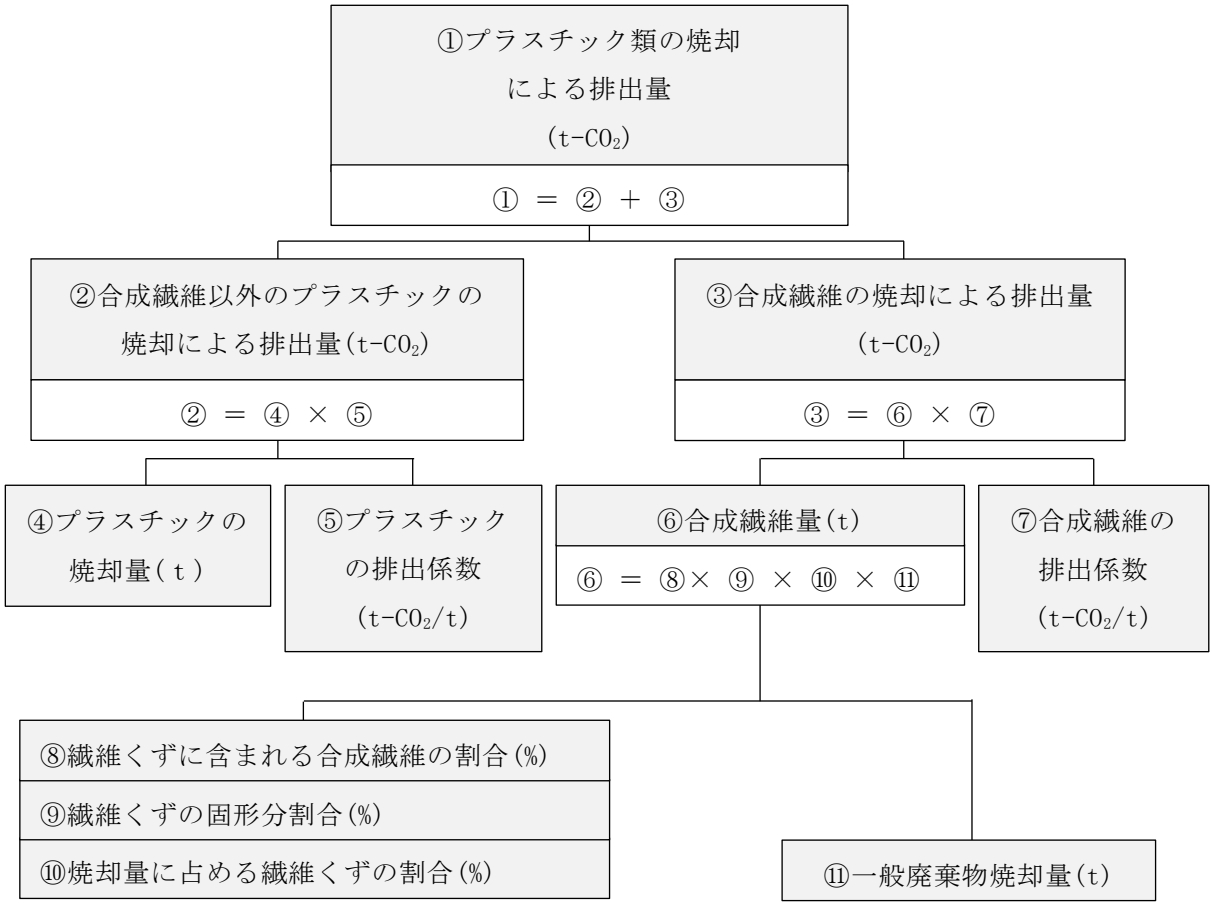

図5－ア　プラスチック類の焼却による排出量の推計フロー

イ　一般廃棄物の焼却

一般廃棄物の焼却による CH_4、N_2O の排出量は、「一般廃棄物処理実態調査」（環境省）における一般廃棄物焼却量に各排出係数を乗じて求めます。

表5－イ　一般廃棄物の焼却による排出量の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1(環境省)	③、⑤
一般廃棄物処理実態調査（環境省）	④

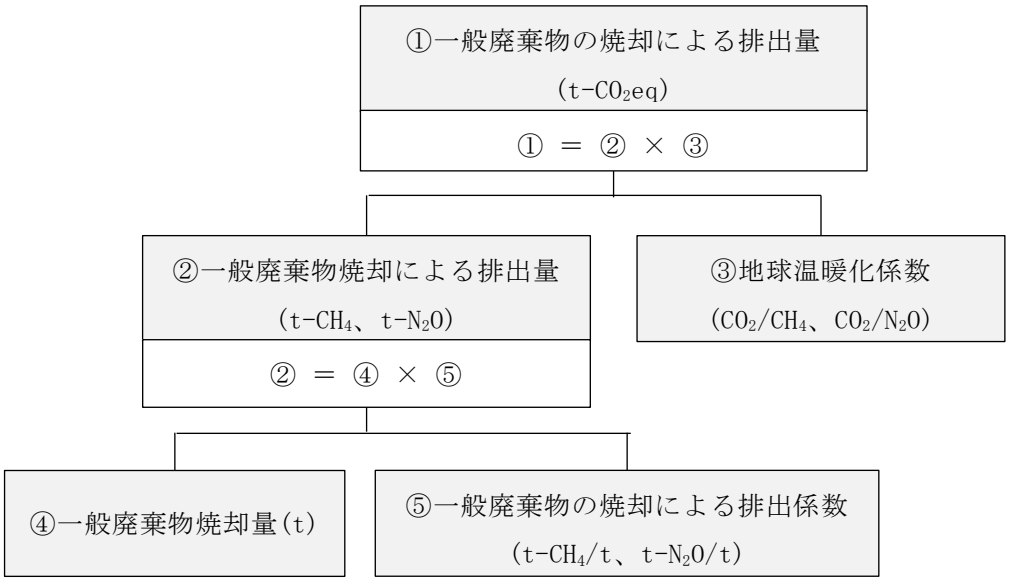

図5－イ　一般廃棄物の焼却による排出量の推計フロー

ウ　排水処理

排水処理による CH_4、N_2O の排出量は、処理施設ごとの処理人口に各排出係数を乗じて求めた排出量と、「一般廃棄物処理実態調査」（環境省）におけるし尿処理量に各排出係数を乗じて求めた排出量を合算して求めます。

表5－ウ　排水処理による排出量の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1(環境省)	③、⑦、⑨
一般廃棄物処理実態調査（環境省）	⑥、⑧

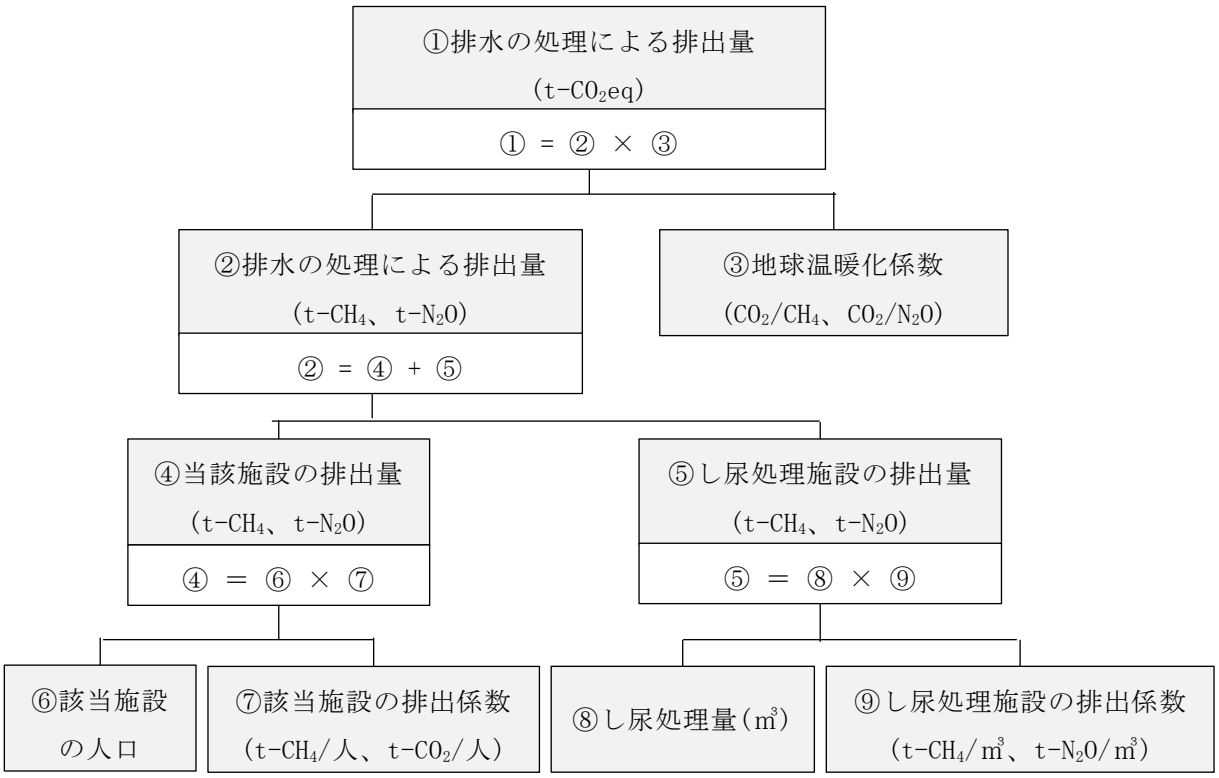

図5－ウ　排水処理による排出量の推計フロー

(6) 燃料の燃焼分野

燃料の燃焼分野の CH_4、N_2O の排出量は、「道路交通センサス自動車起終点調査データ」(環境省)及び「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(国立研究開発法人国立環境研究所)における車種別・燃料種別の自動車の走行距離に、各排出係数を乗じて求めます。

表6 燃料の燃焼分野の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1(環境省)	④
道路交通センサス自動車起終点調査データ(環境省)	⑤
日本国温室効果ガスインベントリ報告書(国立研究開発法人国立環境研究所)	⑤、⑥

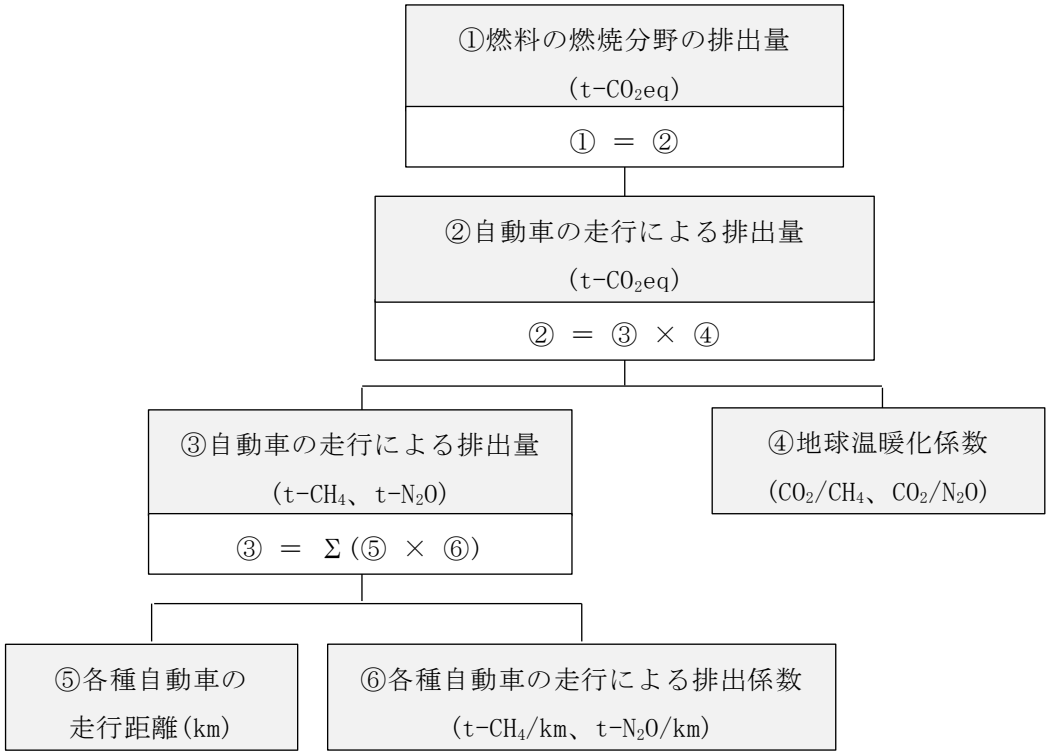

図6 燃料の燃焼分野の推計フロー

(7) 農業分野

農業分野のエネルギー起源 CO_2 以外のガスの排出量は、水田の排出量と家畜の飼養による排出量を合算して求めます。

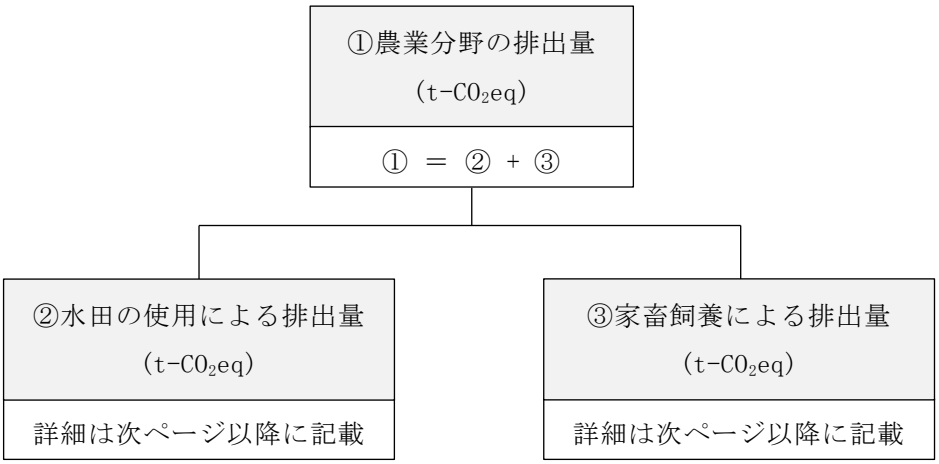

図7 農業分野の推計フロー

ア　水田の使用

水田の使用による CH_4、N_2O の排出量は、「農林業センサス」（農林水産省）における間欠灌漑水田の面積に各排出係数を乗じて推計します。

表7－ア　水田の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1（環境省）	⑤、⑦、⑧、⑩
農林業センサス（農林水産省）	⑨

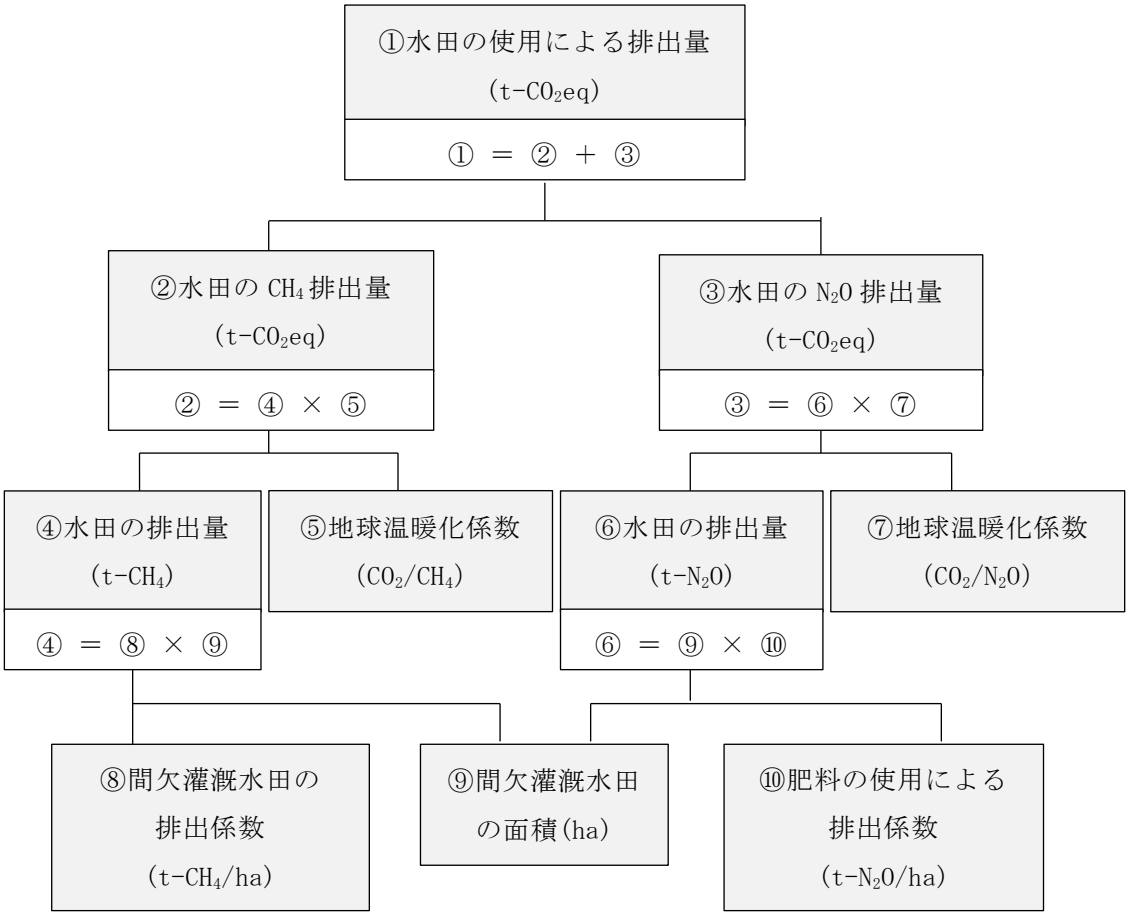

図7－ア　水田からの排出量の推計フロー

イ　家畜の飼養

家畜の飼養による CH_4 の排出量は、「農林業センサス」(農林水産省)における家畜種別の飼育頭数に各排出係数を乗じて求めます。

表7－イ　家畜飼養による排出量の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
農林業センサス(農林水産省)	④
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.1(環境省)	③、⑤

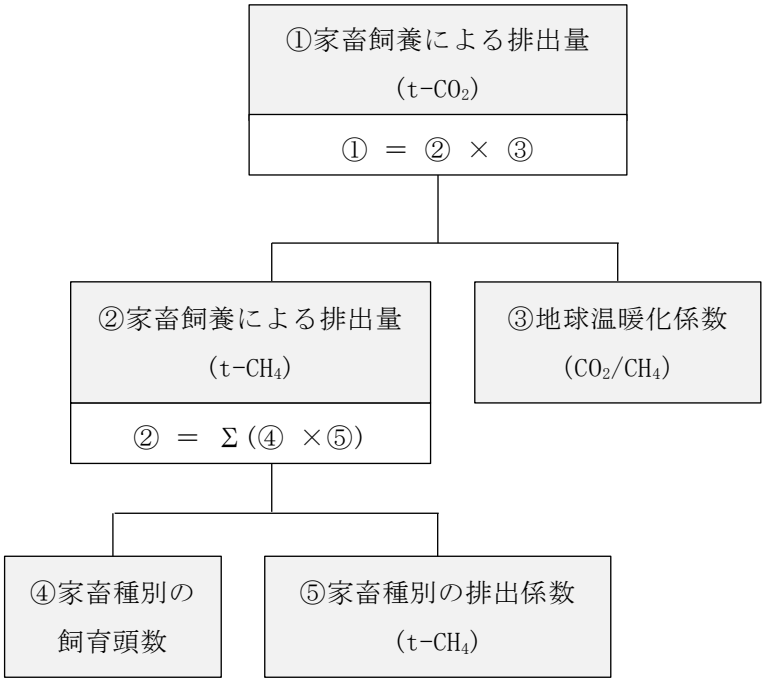

図7－イ　家畜飼養による排出量の推計フロー

(8) 代替フロンガス等４分野

代替フロンガス等４分野の HFC134a の排出量は、カーエアコン及び冷蔵庫の使用による排出量を合算して求めます。

カーエアコンの使用による排出量は、「つくば市市税概要」（つくば市）及び「市区町村別自動車保有車両数」（国土交通省関東運輸局）における自動車の保有台数にカーエアコンの HFC134a 排出係数を乗じて求めます。

冷蔵庫の使用による排出量は、つくば市民１世帯が冷蔵庫１台を所持していると仮定し、「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」（総務省）におけるつくば市の世帯数に冷蔵庫の使用による排出係数を乗じて求めます。

表8　代替フロン等４ガス分野の推計に使用した統計情報

出典	フローにおける番号
地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル　算定手法編 Ver.1.0（環境省）	③、⑦、⑨
つくば市市税概要（つくば市）	⑥
市区町村別自動車保有車両数（国土交通省関東運輸局）	
住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省）	⑧

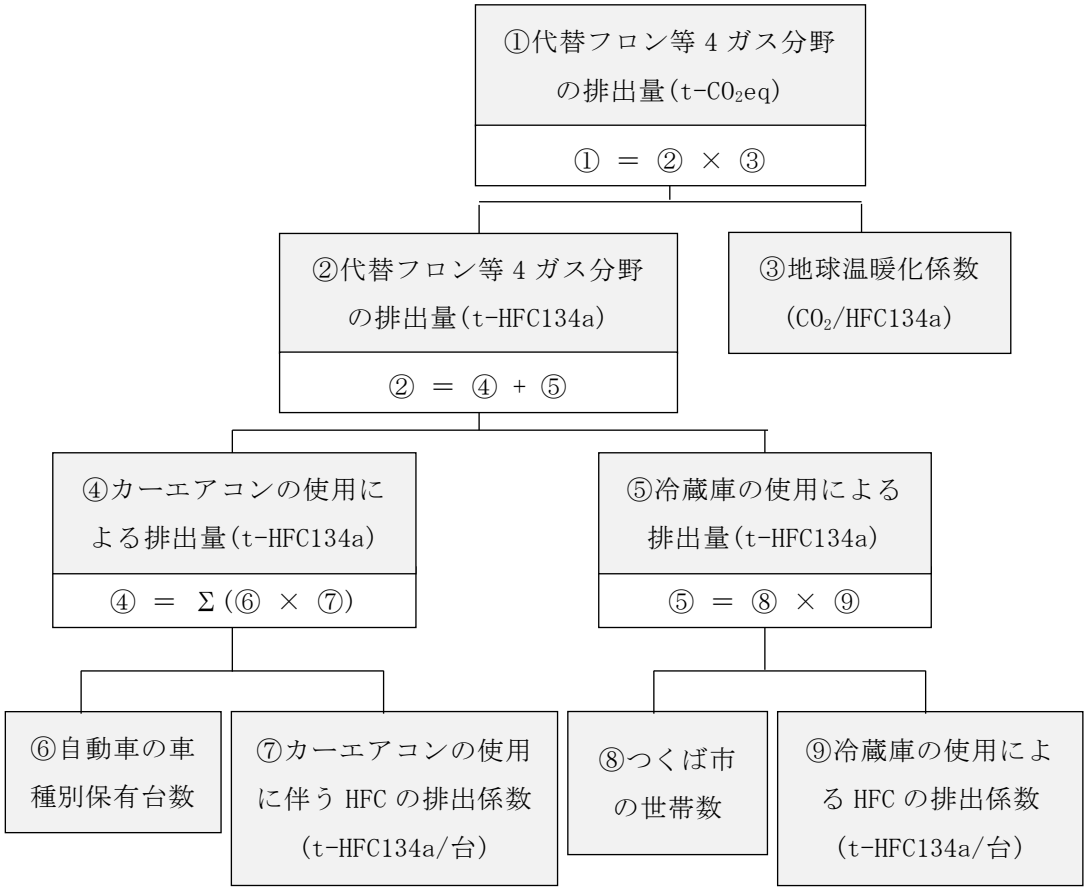

図8　代替フロン等4ガス分野の推計フロー