

4. 温室効果ガス排出状況

4.1 現況推計 算定方法

環境省の「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」に基づき、岡山県のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を活動指標で按分する方法を採用し、域内から排出される温室効果ガス排出量の推計を部門・分野別に行いました。

また、具体的な施策検討に活用できるよう詳細分野ごと（製造業の中の食品飲料製造業や繊維工業等）の推計を行いました。

基準年度は 2013（平成 25）年度で、現況年度は統計データとして活用している「都道府県別エネルギー消費統計」の最新データ年度の 2021（令和 3）年度です。部門・分野別の推計の対象及び推計手法は表 4-1、算定方法は 4.1.1～4.1.4 の記述のとおりです。

表 4-1 部門・分野別の推計対象と推計手法

ガス種	部門・分野		対象	推計手法	
エネルギー 起源 CO ₂	産業部門	製造業	●	都道府県別按分法（詳細な分野毎）*1	
		建設業・鉱業	●	都道府県別按分法（詳細な分野毎）	
		農林水産業	●	都道府県別按分法（詳細な分野毎）	
	業務その他部門		●	都道府県別按分法（詳細な分野毎）	
	家庭部門		●	都道府県別按分法（詳細な分野毎）	
	運輸部門	自動車（貨物）	●	都道府県別車種別按分法	
		自動車（旅客）	●	都道府県別車種別按分法	
		鉄道・船舶・航空	対象外	—	
	エネルギー転換部門		対象外	—	
	廃棄物の原燃料使用等		対象外	—	
エネルギー 起源 CO ₂ 以外のガス	燃料の 燃焼分野	燃料の燃焼	対象外	—	
		自動車走行	対象外	—	
		鉄道・船舶・航空	対象外	—	
	燃料からの漏出分野		対象外	—	
	工業プロセス分野		対象外	—	
	農業分野	耕作	対象外	—	
		畜産	対象外	—	
		農業廃棄物	対象外	—	
	廃棄物	焼却処分	一般廃棄物	● *2	廃棄物の処理実績より推計
			産業廃棄物	対象外	—
		埋立処分	一般廃棄物	対象外	—
			産業廃棄物	対象外	—
		排水処理	工場廃水処理施設	対象外	—
			終末処理場	対象外	—
			し尿処理施設	対象外	—
			生活排水処理施設	対象外	—
	コンポスト化		対象外	—	
代替フロン等 4 ガス分野		対象外	—		
森林吸収源		●	2 時点における森林の蓄積量差から推計		

*1 岡山県の温室効果ガス大量排出事業者のうち、上位 5 事業者の令和 3 年実績値を除いて試算

理由：岡山県の温室効果ガス大量排出事業者の上位 5 事業者（製造業）で岡山県の温室効果ガス排出量の 63%を占めており（環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 フロン類算定漏えい量報告・公表制度ウェブサイト（2021 年度データ）」に基づき算出）、都道府県別按分法で推計した場合、本市の製造業の値が実態と大きく偏りがあると考えます。同人口規模の県や市町村と比較しても製造業の温室効果ガス排出量が大きく異なることから、上位 5 事業者の温室効果ガス排出量を除いて試算しました。

*2 一般廃棄物の焼却処分のうち非エネ起源 CO₂のみ

4.1.1 産業部門、業務その他部門、家庭部門の算定方法

「都道府県別エネルギー消費統計」における岡山県データをもとに、標準的手法とされる活動指標（製造品出荷額等、従業員数、世帯数）による按分により、本市のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を推計しています。

表 4-2 産業部門、業務その他部門、家庭部門の活動指標と算定式

部門・分野		活動指標	算定式
産業部門	製造業	製造品出荷額等 *1	製造業 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝製造業の CO ₂ 排出量（岡山県）×市内製品出荷額／県内製品出荷額
	建設業・鉱業	従業員数	建設業・鉱業 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝建設業・鉱業 CO ₂ 排出量（岡山県）×市内従業員数／県内従業員数
	農林水産業	従業員数	農林水産業 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝農林水産業の CO ₂ 排出量（岡山県）×市内従業員数／県内従業員数
業務その他部門		従業員数	業務その他部門 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝業務その他の CO ₂ 排出量（岡山県）×市内従業員数／県内従業員数
家庭部門		世帯数	家庭部門 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝家庭の CO ₂ 排出量（岡山県）×市内世帯数／県内世帯数

*1 「経済センサス 活動調査」で製造品出荷額等の値がない場合は従業員数を活動指標としています。

岡山県の温室効果ガス排出の特徴ってなに？

都道府県の温室効果ガスの排出は、それぞれ人口や産業構造等により様々な特徴があります。

岡山県地球温暖化対策実行計画（区域施策編）によると、岡山県の温室効果ガス排出量は、7割以上を産業に起因する温室効果ガスが占めているとされ、全国的に見ても特徴的な排出構造となっています。特に、水島工業地帯を中心に立地する大規模排出事業者上位5社分の排出量が県全体の排出量の5割程度を占めているとされています。

温室効果ガス排出量の多い素材系産業（鉄鋼業、化学工業等）は、製品の製造過程で非常に高い熱を必要とされており、現在の技術では2030（令和12）年度までの急激な削減は困難な見通しであり、技術革新等の対策が求められています。

このため、岡山県としての2030（令和12）年における温室効果ガス削減目標（39.3%※）は、国の目標である46%削減※には届かないものの、実質的には非常に意欲的な目標と言えます。

※いずれも2013（平成25）年度比

4.1.2 運輸部門の算定方法

「自動車燃料消費量調査」における岡山県のエネルギー使用量をもとに、自動車保有台数による按分により、本市のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を推計しています。

表 4-3 運輸部門の活動指標と算定式

部門・分野		活動指標	算定式
運輸部門	自動車（貨物）	車種別 自動車 保有台数	自動車 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝車種別燃料消費量（岡山県）×市内車種別自動車保有台数／県内車種別自動車保有台数×燃料別 CO ₂ 排出係数
	自動車（旅客）		

本市を走る自動車が出している CO₂

CO₂は自動車が走るときの排気ガスにも含まれています。本市は、通勤等で自動車を使う機会が多いのも特徴の一つです。

では、本市における運輸部門（自動車）の CO₂排出量はどのようにカウントするのでしょうか？

実は、表 4-3 のとおり、本市の市民や事業者が持っている自動車の数から計算しています。

そのため、山陽自動車道等通過したり、買い物で訪れたりする車等、市外から入ってくる車は含まれません。市民や市内事業者が持つ自動車を EV や HEV 等のエコカーにしたり、バス等の公共交通機関を利用することで、本市のカーボンニュートラルに貢献できるのです。



4.1.3 廃棄物の原燃料使用等の算定方法

一般廃棄物から排出される CO₂は、市区町村が管理している一般廃棄物焼却施設で焼却される非バイオマス起源の廃プラスチック及び合成繊維の量に対して、排出係数を乗じて推計しています。「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」に基づき、プラスチック類比率には排出係数「2.77（t-CO₂/t）」、全国平均合成繊維比率には排出係数「2.29（t-CO₂/t）」を乗じて推計しています。

表 4-4 廃棄物の原燃料使用等の活動指標と算定式

部門・分野	活動指標	算定式
廃棄物の原燃料使用等	焼却処理量 *1	廃棄物の原燃料使用等 CO ₂ 排出量（赤磐市） ＝焼却処理量×（1－水分率）×プラスチック類比率×2.77＋焼却処理量× 全国平均合成繊維比率（0.0281）×2.29

*1 一部事務組合等で広域処理を行っており、市区町村の焼却処理量が不明な場合は広域組合の焼却処理量を組合負担で按分して算出しています。焼却処理量按分比率＝市区町村分担金（ごみ）／事務組合処理経費（ごみ）

エネルギー起源 CO₂ と非エネルギー起源 CO₂

温室効果ガスとしての CO₂は、エネルギー起源 CO₂と非エネルギー起源 CO₂があります。

エネルギー起源 CO₂は、石炭・石油・天然ガス等の化石燃料を燃焼する際に発生するもので、主にガソリン・軽油を燃料とする自動車や重油等を使うボイラー、石油や石炭を燃焼させて作られる電力等からの排出です。

非エネルギー起源 CO₂は、石灰石を原材料として使用する工業プロセスやプラスチックや廃油といった廃棄物の焼却等から発生する CO₂です。

日本の温室効果ガスにおけるエネルギー起源 CO₂の割合は約 85%、非エネルギー起源 CO₂は約 7%となっており、残りは CO₂以外の温室効果ガスです。

本市の CO₂排出量においては、ほぼ 97.6%がエネルギー起源 CO₂であり、2.4%が非エネルギー起源 CO₂である一般廃棄物の焼却となっています。

4.1.4 森林吸収源の算定方法

森林には、生物多様性保全、地球環境保全、土砂災害防止・土壌保全、水源涵養、快適環境形成、保健・レクリエーション機能、文化機能、物質生産（木材やきのこや山菜等特用林産物）機能等日々の生活を豊かにする多様な機能があります。

本市は、総面積 20,936ha のうち森林面積は 13,054ha（「岡山県の森林資源、2023（令和 5）年 3 月 31 日現在」より）と林野率 62.4%（岡山県全体では 68.1%）となっています。

本市森林の特徴としては、国有林、民有林別では民有林の割合が高く、民有林の林種では天然林の割合が非常に高いという特徴があります。

表 4-5 本市の森林面積（2023（令和 5）年 3 月 31 日現在）

	合計	民有林 (ha)				国有林 (ha)			
		小計	人工林	天然林	その他	小計	人工林	天然林	その他
赤磐市	13,054	12,551	2,018	10,004	529	503	132	361	10
岡山県	482,895	447,227	168,673	264,493	14,061	35,668	24,299	10,163	1,206

※民有林のその他には竹林、未立木地、伐跡、更新困難地、森林計画対象外森林を含む

ここでは多様な機能を持つ森林のなかでも、CO₂吸収源としての森林の機能に注目し、その CO₂吸収量を推計します。

森林吸収量の推計は、「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）」に示されている方法の 1 つとして、2 時点（推計目的年度と基準年度）における森林の炭素蓄積量の差分から求めることができます。

森林の炭素蓄積量は樹種別・林齢別の材積量から求められ、若い木ほど 1 年で成長する（材積が増える）量が大きく、高齢になるほど成長量は小さくなります。

そのため、将来の森林吸収量を維持又は増加させていくには、適切な森林整備を行うとともに森林を更新（伐採等で樹木がなくなった後、植林や自然の力を利用して樹木を定着させ、森林の世代を新しくすること）することが重要です。

本市の森林 CO₂吸収量の計算は、民有林については樹種別森林蓄積量（「岡山県の森林資源」岡山県農林水産部林政課）をもとに、国有林については面積当たりの CO₂吸収単位を用いて表 4-6 のとおり算定しました。

表 4-6 森林吸収源の活動指標と算定式

部門・分野	活動指標	算定式
森林吸収源（民有林）	樹種別の蓄積変化量	森林のCO ₂ 吸収量（t-CO ₂ ）＝ 樹種別の蓄積変化量(m ³) × 拡大係数 × (1+地下部比率) × 容積密度（t/m ³ ） × 炭素含有率 × CO ₂ 換算係数 44/12
森林吸収源（国有林）	人工林・天然林面積	森林のCO ₂ 吸収量（t-CO ₂ ）＝ 人工林・天然林面積 × CO ₂ 吸収量原単位（t-CO ₂ /ha）

計算に用いた係数を表 4-7、表 4-8 に、算定した推計結果を表 4-9 に示します。

本市の 2013（平成 25）年度（2014（平成 26）年 3 月 31 日時点の森林）から 2021（令和 3）年度（2022（令和 4）年 3 月 31 日時点の森林）の期間で吸収した CO₂量は、29.1 万 t 弱（1 年間の吸収量として単純平均すると 3.6 万 t 強）となります。

表 4-7 民有林 CO₂吸収量算定時の各種係数

樹種	拡大係数	地下部率	容積密度	炭素含有率
ヒノキ（人工林針葉樹に適用）	1.24	0.26	0.407	0.51
アカマツ（天然林針葉樹に適用）	1.23	0.26	0.451	0.51
その他広葉樹（人工林及び天然林広葉樹に適用）	1.26	0.26	0.624	0.48

表 4-8 国有林の面積当たり CO₂吸収量原単位

国有林人工林	1.68 t-CO ₂ /ha
国有林天然林	0.53 t-CO ₂ /ha

※ 国有林の地域別の森林計画書（吉井川森林地区 計画期間 R5.4.1-R15.3.31）を元に設定

表 4-9 森林吸収量推計結果

森林種				単位	①2013年度	②2021年度	増減値 ②-①	1年当り増減 平均値
民有林	人工林	針葉樹蓄積量	m3	420,374	427,204	6,830	854	
		広葉樹蓄積量	m3	2,359	2,787	428	54	
	天然林	針葉樹蓄積量	m3	252,405	359,762	107,357	13,420	
		広葉樹蓄積量	m3	436,278	515,743	79,465	9,933	
	人工林	針葉樹吸収量	t-CO2	499,878	508,000	8,122	1,015	
		広葉樹吸収量	t-CO2	4,113	4,859	746	93	
	天然林	針葉樹吸収量	t-CO2	329,907	470,229	140,321	17,540	
		広葉樹吸収量	t-CO2	760,679	899,232	138,552	17,319	
	民有林吸収量合計			t-CO2	1,594,578	1,882,320	287,742	35,968
	(参考値) 国有林	人工林	面積	ha		132		
天然林		面積	ha		361			
人工林		吸収量	t-CO2		221	1,770	221	
天然林		吸収量	t-CO2		190	1,522	190	
国有林吸収量合計			t-CO2	0	411	3,292	411	
赤磐市森林CO2吸収量合計			t-CO2	1,594,578	1,882,731	291,034	36,379	

4.2 現況推計 算定結果

4.2.1 部門・分野別の算定結果

温室効果ガス排出量の現況推計結果は表 4-10 のとおりです。現況年度の温室効果ガス排出量は、製造業（36.4%）、自動車（貨物・旅客）（25.7%）家庭部門（19.1%）が多くなっています。基準年度に対して現況年度は 27.6%減少しています。

大幅に排出量が減少している部門においては、省エネ機器の普及に伴うエネルギー消費効率の向上等によるエネルギー消費の減少が要因と考えられます。自動車の温室効果ガスの排出量が多いため、EV の導入が温室効果ガスの削減に効果的です。

表 4-10 部門・分野別の算定結果

部門・分野			2013（平成 25）年度	2021（令和 3）年度		
			排出量 (t-CO ₂ /年)	排出量 (t-CO ₂ /年)	構成 比率	2013（平成 25） 年度対比
産業部門	製造業		162,233	105,564	36.4%	65.1%
	建設業・鉱業		2,807	2,233	0.8%	79.5%
	農林水産業		8,819	5,873	2.0%	66.6%
業務その他部門			48,413	39,522	13.6%	81.6%
家庭部門			83,048	55,491	19.1%	66.8%
運輸部門	自動車（貨物）		39,563	35,003	12.1%	88.5%
	自動車（旅客）		50,529	39,418	13.6%	78.0%
廃棄物	焼却処分	一般廃棄物	5,295	6,902	2.4%	130.3%
計			400,708	290,006	100%	72.4%

温室効果ガス排出量の推移は図 4-1 のとおりです。2013（平成 25）年度は 401 千 t で、2014（平成 26）年度から 360 千 t 前後で推移していましたが、2019（令和元）年度には 300 千 t を割り、2013（平成 25）年度比 69.3%となりました。その後、2020（令和 2）年度で前年比 111%となり 309 千 t に戻りましたが 2021（令和 3）年度は再び 300 千 t を割りました。増減要因の一つとして、製造業の特定事業所の数及び排出量の増減による影響も考えられます。

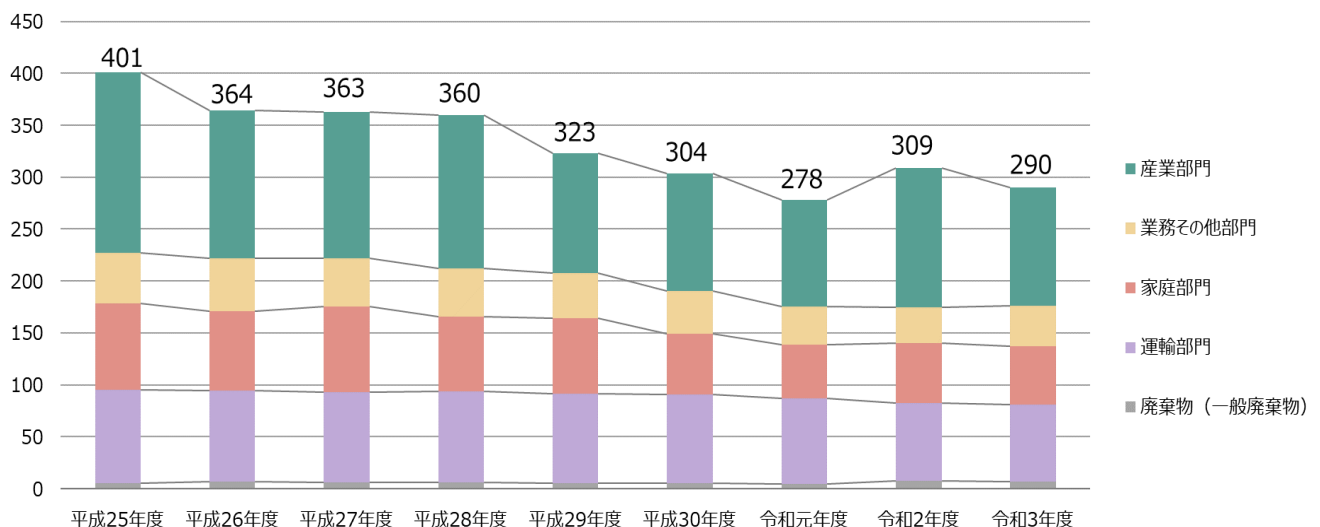


図 4-1 部門・分野別 CO₂排出量の推移

出典：環境省 自治体排出量カルテを参考に作成

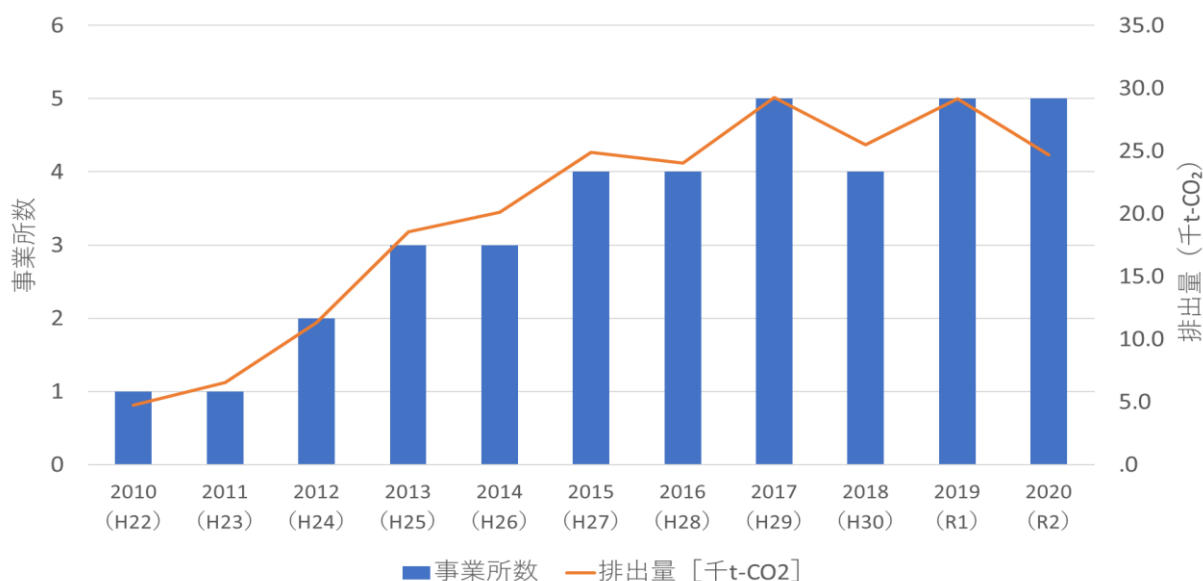


図 4-2 特定事業所の数及び排出量の推移

出典：環境省 自治体排出量カルテを参考に作成

温室効果ガスをたくさん出している企業の義務と取組

特定排出者の対象となる事業活動は、エネルギー起源の CO₂の場合はエネルギー使用量が原油換算で 1,500kl 以上、それ以外の温室効果ガスは 3,000t-CO₂以上と政省令で定められています。

特定排出者は、毎年度、自らの温室効果ガス排出量を算定し、事業所管大臣に報告する義務があります。報告された情報は国が集計し公表することで、事業者が自らの状況を対比して対策の見直しや、国民の排出抑制に向けた気運の醸成を目的としています。

本市内に本社を置く民間事業者のうち特定排出者は 6 社あり、またその他 2 社の事業所が特定排出事業所に該当しています（2021（令和 3）年現在）。

これら事業者は、ゼロカーボンに向けて様々な取組を行っており、本計画の中でもその取組についてコラムで紹介しています。

4.2.2 詳細分野ごとの算定結果

詳細分野ごとの温室効果ガス排出量の現況推計結果は表 4-11 のとおりです。産業部門では鉄鋼・非鉄・金属製品製造業、化学工業（含 石油石炭製品）、機械製造業の順に排出量が多く、業務その他部門では卸売業・小売業、医療・福祉、生活関連サービス業・娯楽業の順に排出量が多くなっています。

また、化石燃料由来の排出量は鉄鋼・非鉄・金属製品製造業、化学工業（含 石油石炭製品）、家庭部門が多く、これらの業種や部門を中心に再エネ導入や省エネ技術の普及促進により脱炭素化を進めることができます。

表 4-11 詳細分野ごとの算定結果

部門・分野		詳細分野	2021（令和3）年度 排出量 （t-CO ₂ /年）		
			合計	電気由来	化石燃料由来
産業部門	製造業	食品飲料製造業	10,508	5,979	4,529
		繊維工業	2,989	364	2,625
		木製品・家具他工業	1,506	971	535
		パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0
		印刷・同関連業	0	0	0
		化学工業（含 石油石炭製品）	14,893	1,913	12,980
		プラスチック・ゴム・皮革製品製造業	10,443	8,524	1,919
		窯業・土石製品製造業	9,248	2,947	6,301
		鉄鋼・非鉄・金属製品製造業	228,041	35,747	192,295
		機械製造業	13,033	11,343	1,690
		他製造業	120	106	14
	建設業・鉱業	建設業	1,794	655	1,139
		鉱業	1,053	448	605
	農林水産業	農業	5,535	739	4,796
林業		341	45	295	
水産業		0	0	0	
業務その他部門		電気ガス熱供給水道業	991	649	342
		情報通信業	17	16	1
		運輸業・郵便業	1,186	915	272
		卸売業・小売業	11,379	10,582	797
		金融業・保険業	204	190	14
		不動産業・物品賃貸業	195	155	40
		学術研究・専門・技術サービス業	1,000	819	181
		宿泊業・飲食サービス業	3,505	2,607	899
		生活関連サービス業・娯楽業	5,621	3,895	1,726
		教育・学習支援業	3,101	2,299	801
		医療・福祉	8,084	5,975	2,109
		複合サービス事業	210	189	21
		他サービス業	2,397	1,546	851
		公務	462	352	110
家庭部門		55,491	43,176	12,315	

詳細分野毎に試算しているため、部門計の値とは異なります。