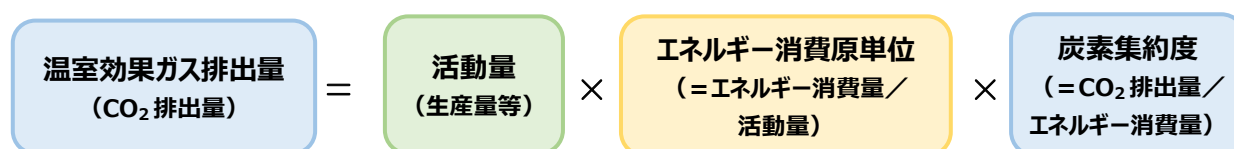


丸亀市の温室効果ガス排出量の将来推計

1. 温室効果ガス排出量の将来推計（現状趨勢ケース）

（1）将来推計の基本的な考え方

今後、新たな対策を講じない場合（現状趨勢ケース）の将来の温室効果ガス排出量は、製造品出荷額等、従業者数、世帯数など、それぞれの部門・分野の「活動量」のみを変化させ、「エネルギー消費原単位」及び「炭素集約度」は現況の値を用いて推計します。



- 「エネルギー消費原単位」は、「活動量」当たりの「エネルギー消費量」を表しており、市民や事業者の省エネルギーの取組等に直接的に関係しています。
- 「炭素集約度」は、「エネルギー消費量」当たりの「温室効果ガス排出量」を表しており、消費されるエネルギーの質（二酸化炭素を排出しない太陽光発電や石油と比較して排出量の低い天然ガス等のエネルギーなど）に関係するものです。例えば、暖房を考えた場合、エネルギー源が電気のアコンを利用するか、灯油ストーブを利用するか、ガスストーブを利用するかによって、炭素集約度は変化します。さらに、電気を利用する場合には、エネルギー供給者から供給される電気に再生可能エネルギーがどの程度含まれているかによって、炭素集約度は変わりますので、「炭素集約度」は市民や事業者がどんなエネルギー源を利用するかに関係し、さらにそのエネルギー源にどの程度の再生可能エネルギーが含まれているかについても間接的に関係していることになります。

以上のことを踏まえ、今後、新たな対策を講じない場合（現状趨勢（BAU）ケース）の将来の温室効果ガス排出量は、製造品出荷額等、従業者数、世帯数など、それぞれの部門・分野の「活動量」のみを変化させ、「エネルギー消費原単位」及び「炭素集約度」は現況の値を用いて推計します。

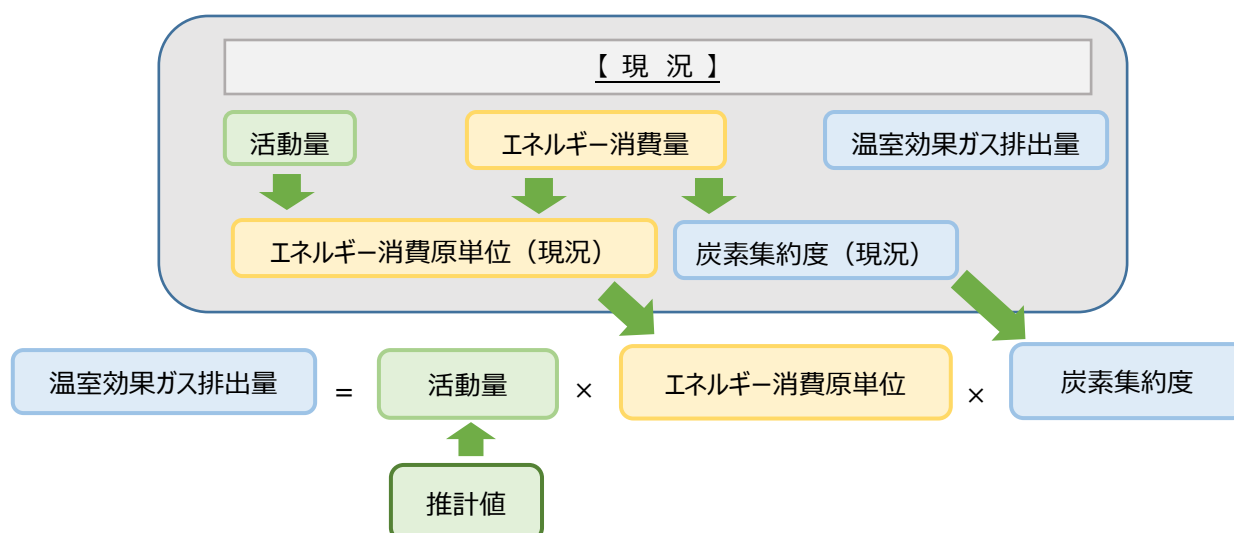


図 1 排出量の将来推計の考え方（現状趨勢ケース）

表 1 部門・分野別推計方法

		活動量指標	2019年度（現況年度）～2050年度における活動量の変化の推計概要
産業部門	製造業	製造品出荷額等	2007～2019年度のトレンドをもとに、将来の活動量を推計
	建設業・鉱業	建設業・鉱業従業者数	
	農林水産業	農林水産業従業者数	
業務その他部門		業務部門従業者数	
家庭部門		世帯数	人口ビジョンと世帯人員より、将来の活動量を推計
運輸部門	自動車	自動車保有台数	2007～2019年度のトレンドをもとに、将来の活動量を推計 （車種別に細分せず、自動車全体で推計）
	鉄道	市内営業キロ数	活動量は現況と変わらないものとして推計する。 （路線別に細分せず、鉄道全体で推計）
	船舶	入港船舶総トン数	2013～2019年度のトレンドをもとに、将来の活動量を推計
廃棄物分野（一般廃棄物）		人口	人口ビジョンをもとに、将来の活動量を推計
その他	燃料の燃焼分野	現況年度における排出状況が将来続くものとする	
	農業分野		
	廃棄物分野		
代替フロン等		HFCs・PFCs・SF ₆ ・NF ₃	

（２）将来の温室効果ガス排出量（現状趨勢ケース）

設定した活動量を用いて、各目標年度における温室効果ガス排出量を推計すると、2030年度は900,683t-CO₂となり、基準年度比（以下、同比）▲30.1%となります。

2040年度は911,411t-CO₂となり、基準年度比（以下、同比）▲29.2%となります。

2050年度は918,000t-CO₂となり、基準年度比（以下、同比）▲28.7%となります。

表 2 温室効果ガス排出量の将来推計結果（現状趨勢ケース）

		温室効果ガス排出量[t-CO ₂]								
		2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)	2030年度	基準年度比 削減率	2040年度	基準年度比 削減率	2050年度	基準年度比 削減率	
エネルギー起源CO ₂		1,217,065	812,125	820,485	▲32.6%	831,548	▲31.7%	838,501	▲31.1%	
産業部門	製造業	482,170	354,157	369,954	▲23.3%	378,283	▲21.5%	384,280	▲20.3%	
		463,833	336,081	352,950	▲23.9%	361,805	▲22.0%	368,161	▲20.6%	
		9,598	5,817	5,993	▲37.6%	6,089	▲36.6%	6,158	▲35.8%	
		8,739	12,259	11,010	26.0%	10,389	18.9%	9,960	14.0%	
	業務その他部門	216,273	103,555	106,093	▲50.9%	107,465	▲50.3%	108,461	▲49.8%	
	家庭部門	272,553	127,190	111,258	▲59.2%	109,466	▲59.8%	107,145	▲60.7%	
	運輸部門	246,068	227,222	233,180	▲5.2%	236,333	▲4.0%	238,615	▲3.0%	
		自動車	208,246	192,749	198,113	▲4.9%	200,989	▲3.5%	203,079	▲2.5%
		鉄道	8,773	7,007	7,007	▲20.1%	7,007	▲20.1%	7,007	▲20.1%
船舶		29,049	27,467	28,060	▲3.4%	28,337	▲2.4%	28,529	▲1.8%	
非エネルギー起源CO ₂		14,532	14,677	13,859	▲4.6%	13,525	▲6.9%	13,161	▲9.4%	
メタン、一酸化二窒素	廃棄物（一般廃棄物焼却）	14,532	14,677	13,859	▲4.6%	13,525	▲6.9%	13,161	▲9.4%	
	燃料の燃焼分野	1,685	1,492	1,492	▲11.4%	1,492	▲11.4%	1,492	▲11.4%	
	農業分野	8,888	7,742	7,742	▲12.9%	7,742	▲12.9%	7,742	▲12.9%	
	廃棄物分野	2,594	2,737	2,737	5.5%	2,737	5.5%	2,737	5.5%	
	代替フロン等	43,080	54,367	54,367	26.2%	54,367	26.2%	54,367	26.2%	
合計		1,287,844	893,140	900,683	▲30.1%	911,411	▲29.2%	918,000	▲28.7%	

※四捨五入の関係で、合計値・割合は整合しない場合があります。

部門・分野別の内訳では、図2に示す通りで、産業部門、業務その他部門、運輸部門は、2030年度以降若干ではありますが増加傾向になることが推測されます。廃棄物、その他分野は2030年度以降ほぼ横ばいに推移することが推測されます。家庭部門は、2030年度以降若干ではありますが減少傾向になることが推測されます。

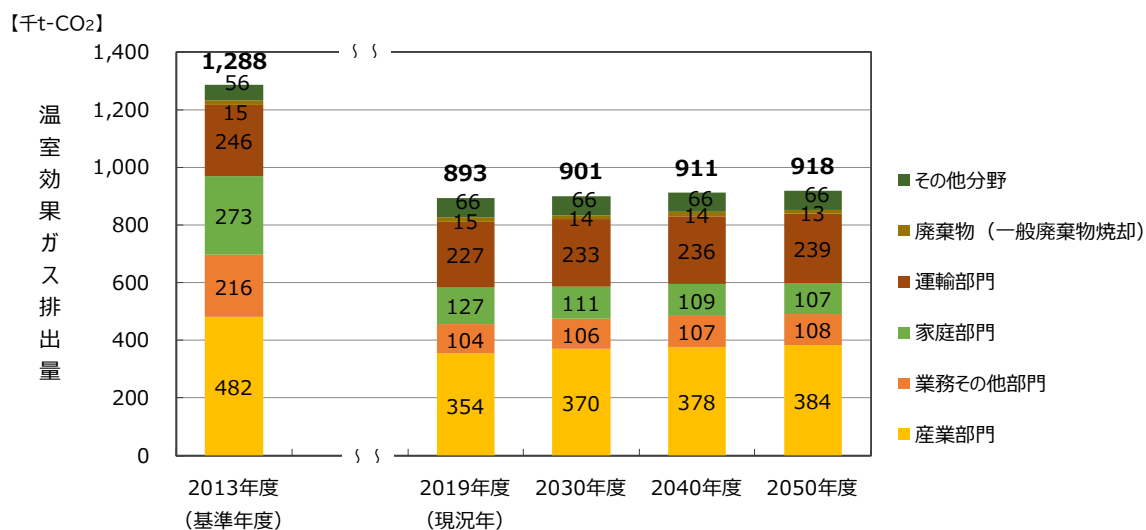


図 2 温室効果ガス排出量の推移（現状趨勢ケース）

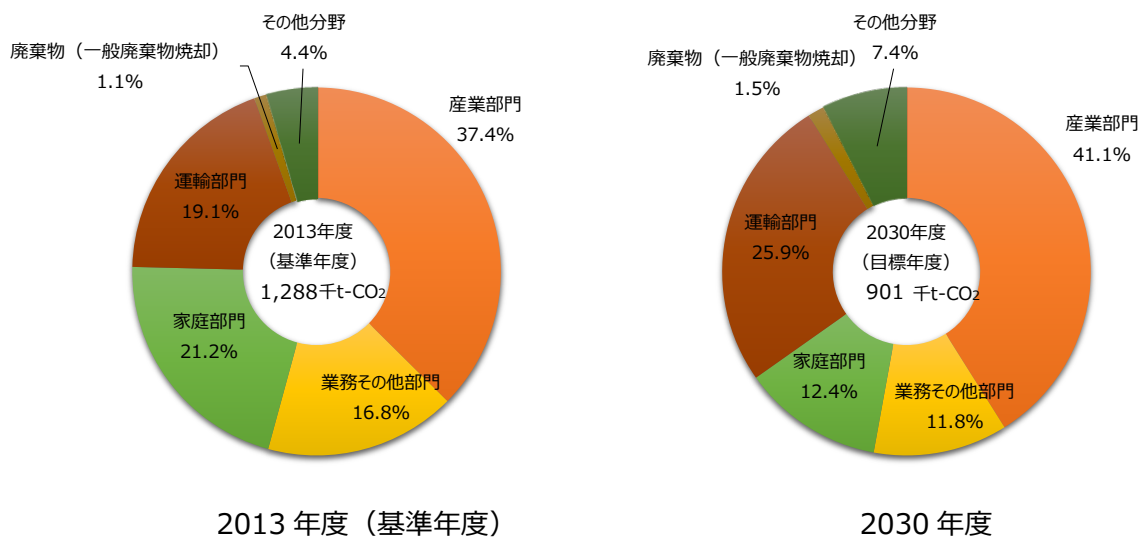
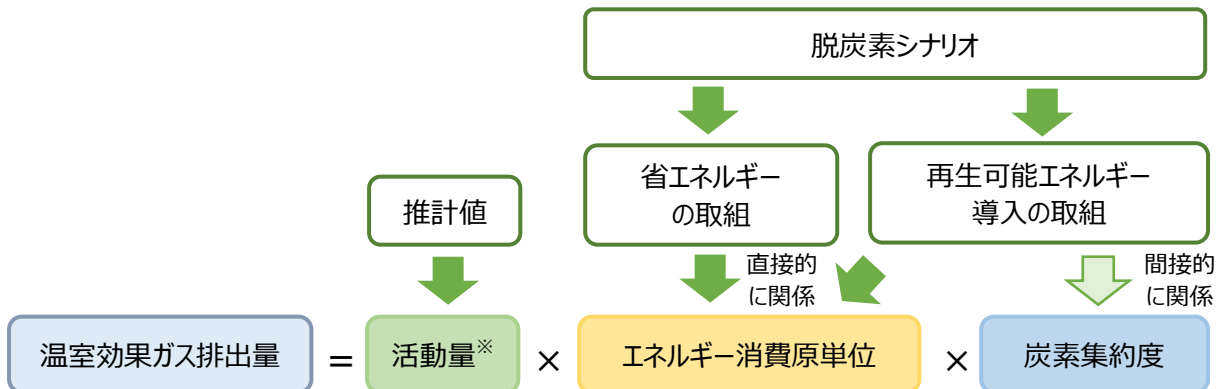


図 3 部門・分野別温室効果ガス排出量の割合

2. 温室効果ガス排出量の削減シナリオ

(1) 脱炭素シナリオに基づく削減率の設定

新たな対策を講じない場合（現状趨勢ケース）に対して、下表の脱炭素シナリオに基づいてそれぞれの部門・分野における「エネルギー消費原単位」及び「炭素集約度」を設定し、次式を用いて将来の温室効果ガス排出量を推計します。



注）※活動量は、温室効果ガス排出量の将来推計（現状趨勢ケース）の場合に同じ

図 4 将来排出量の推計式（脱炭素シナリオ）

表 3 2050 年度脱炭素シナリオにおける本市の姿

区 分		2050 年度脱炭素シナリオにおける本市の姿
環境	産業部門	年平均 1.0%のエネルギー消費量の削減が継続的に行われています。再生可能エネルギーで発電した電気を多くの工場等で活用しています。
	運輸部門	すべての自動車が EV または FCV となっています。また、1 台当たりの燃費も格段に向上しています。
	家庭部門	すべての住宅に太陽光発電設備や省エネルギー設備等が設置され、ZEH 化しています。発電した電気の自家消費だけでなく、地域外からの再生可能エネルギーを多くの住宅で活用しています。
	業務その他部門	すべての公共施設や建築物に太陽光発電設備や省エネルギー設備等が設置され、ZEB 化しています。地域内からだけでなく、地域外からの再生可能エネルギーを多くの業務ビルで活用しています。
	農業分野	耕作放棄地などの遊休地やため池等に太陽光発電設備が設置され、遊休地の悪影響が緩和され、鳥獣被害や廃棄物の不法投棄が減少しています。
経済		再生可能エネルギーの飛躍的な導入によって、市内の関連工務店、小売店のほか、環境関連産業の育成・強化が図られ、雇用が創出されています。
		市外に流出していたエネルギー代金が市内に還流することによって、地域経済が活性化しています。
社会		太陽光発電に加えて、太陽熱の有効活用など再生可能エネルギー由来の電力等の利用が進んでいます。
		地域資源を活用した再生可能エネルギーや蓄電池の導入によって、災害に強い安全・安心なエネルギーシステム・ライフラインが構築されています。
		行動や設備の工夫を通じて、熱中症の予防や異常気象に伴う自然災害への対策など、ライフスタイルを気候変動に適応させています。

※この表は、環境省「地域脱炭素ロードマップ」等から引用した本市の将来目指すべき姿を想定しています。

① エネルギー消費原単位の低減率の設定

エネルギー消費原単位の低減率については、「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料 Ver.1.0」（2021 年 3 月、環境省）（以下「環境省資料」という。）等を参照して設定します。

表 4 エネルギー消費原単位の低減率設定の考え方

部門	設定の考え方	低減率		算定式
		2030 年度	2050 年度	
産業部門	省エネ法に基づき、エネルギー消費原単位が年平均 1.0%低減。	▲11.0%	▲31.0%	$\text{低減率} = \text{年平均削減率}^{\ast 1} \times \text{期間年数}^{\ast 2}$ ※1：▲1.0%と設定 ※2：2030 年度は 11 年、2050 年度は 31 年（以下同様）
業務その他部門	■新築建築物 新築建築物が ZEB の省エネ基準を達成。	▲3.9%	▲10.9%	$\text{低減率} = \text{年間新築着工率}^{\ast 3} \times \text{ZEB による削減率}^{\ast 4} \times \text{期間年数}$ ※3：国の建築着工統計及び丸亀市統計書から 2016～2019 年度の平均値（0.7%）を算出。2030 年度及び 2050 年度は現状と同程度と仮定。 ※4：環境省資料により▲50%と設定。
	■既存建築物 省エネ法に基づき、エネルギー消費原単位が年平均 1.0%低減。	▲10.2%	▲24.3%	$\text{低減率} = (1 - \text{年間新築着工率} \times \text{期間年数}) \times \text{年平均削減率}^{\ast 5}$ ※5：▲1.0%と設定
家庭部門	■新築住宅 新築住宅が ZEH の省エネ基準を達成。	▲5.7%	▲16.1%	$\text{低減率} = \text{年間新築着工率}^{\ast 6} \times \text{ZEH による削減率}^{\ast 7} \times \text{期間年数}$ ※6：国の住宅着工統計及び住宅・土地統計から 2015～2019 年度の平均値（1.3%）を算出。2030 年度及び 2050 年度は現状と同程度と仮定。 ※7：環境省資料により▲40%と設定。
	■既存住宅 産業部門等に準じ、エネルギー消費原単位が年平均 1.0%低減。	▲9.4%	▲18.5%	$\text{低減率} = (1 - \text{年間新築着工率} \times \text{期間年数}) \times \text{年平均削減率}^{\ast 8}$ ※8：▲1.0%と設定

部門	設定の考え方	低減率		算定式
		2030 年度	2050 年度	
運輸部門	■自動車 燃費の向上や次世代自動車の普及によりエネルギー消費原単位が低減 ^{※9} 。	▲42.0% (乗用車) ▲20.0% (貨物車)	▲79.0% (乗用車) ▲59.0% (貨物車)	※9：環境省資料により設定
	■鉄道 省エネ法に基づき、エネルギー消費原単位が年平均1.0%低減。	▲11.0%	▲31.0%	低減率 = 年平均削減率 ^{※1} × 期間年数 ^{※2} ※1：▲1.0%と設定
	■船舶 省エネ法に基づき、エネルギー消費原単位が年平均1.0%低減。	▲11.0%	▲31.0%	低減率 = 年平均削減率 ^{※1} × 期間年数 ^{※2} ※1：▲1.0%と設定
廃棄物分野	ごみ焼却量の低減	▲2.9%	▲5.5%	低減率 = 目標年度のごみ焼却量 ^{※11} ÷ 2019 年度のごみ焼却量 - 1 ※11：2030 年度～2050 年度は、2013 年度から 2019 年度までと同様に減少するとして推計。

② 排出係数の低減率の設定

国の「地球温暖化対策計画」では、2030 年度の電気の CO₂ 排出係数を 0.250kg-CO₂/kWh と見込んでいることから、本市内においても 0.382kg-CO₂/kWh（四国電力 2019 年度実績）から 0.250 kg-CO₂/kWh への低減効果（▲34.6%）を見込むことします。なお、2050 年度にはゼロカーボンシティが実現できていると想定して、排出係数の低減効果を▲100%と設定します。

なお、本市内で再生可能エネルギーの導入を推進することは、発電した電気の自家消費や電力事業者への売電を通じて排出係数（炭素集約度）の低減につながるものであり、排出係数（炭素集約度）の低減効果には本市内での再生可能エネルギー導入による削減ポテンシャルも含まれています。

(2) 将来の温室効果ガス排出量（脱炭素シナリオ）

脱炭素シナリオに基づいて、各目標年度における温室効果ガス排出量を推計すると、2030 年度は 535,662t-CO₂（基準年度比▲58.4%）、2040 年度は約 385,151t-CO₂（同▲70.1%）、2050 年度は 98,455t-CO₂（同▲92.4%）となります。

表 5 温室効果ガス排出量の将来推計結果（脱炭素シナリオ）

	温室効果ガス排出量[t-CO ₂]							
	2013年度 (基準年度)	2019年度 (現況年度)	2030年度	基準年度比 削減率	2040年度	基準年度比 削減率	2050年度	基準年度比 削減率
エネルギー起源CO ₂	1,217,065	812,125	455,863	▲62.5%	305,885	▲74.9%	19,685	▲98.4%
産業部門	482,170	354,157	215,764	▲55.3%	149,837	▲68.9%	0	▲100.0%
製造業	463,833	336,081	205,580	▲55.7%	142,913	▲69.2%	0	▲100.0%
農林水産業	9,598	5,817	3,771	▲60.7%	2,821	▲70.6%	0	▲100.0%
建設業・鉱業	8,739	12,259	6,413	▲26.6%	4,104	▲53.0%	0	▲100.0%
業務その他部門	216,273	103,555	59,710	▲72.4%	40,158	▲81.4%	0	▲100.0%
家庭部門	272,553	127,190	61,784	▲77.3%	40,400	▲85.2%	0	▲100.0%
運輸部門	246,068	227,222	118,605	▲51.8%	75,489	▲69.3%	19,685	▲92.0%
自動車	208,246	192,749	89,462	▲57.0%	50,247	▲75.9%	0	▲100.0%
鉄道	8,773	7,007	4,169	▲52.5%	2,855	▲67.5%	0	▲100.0%
船舶	29,049	27,467	24,973	▲14.0%	22,386	▲22.9%	19,685	▲32.2%
非エネルギー起源CO ₂	14,532	14,677	13,461	▲7.4%	12,928	▲11.0%	12,432	▲14.5%
廃棄物（一般廃棄物焼却）	14,532	14,677	13,461	▲7.4%	12,928	▲11.0%	12,432	▲14.5%
メタン、一酸化二窒素	13,168	11,971	11,971	▲9.1%	11,971	▲9.1%	11,971	▲9.1%
燃料の燃焼分野	1,685	1,492	1,492	▲11.4%	1,492	▲11.4%	1,492	▲11.4%
農業分野	8,888	7,742	7,742	▲12.9%	7,742	▲12.9%	7,742	▲12.9%
廃棄物分野	2,594	2,737	2,737	5.5%	2,737	5.5%	2,737	5.5%
代替フロン等	43,080	54,367	54,367	26.2%	54,367	26.2%	54,367	26.2%
合計	1,287,844	893,140	535,662	▲58.4%	385,151	▲70.1%	98,455	▲92.4%

※四捨五入の関係で、合計値・割合は整合しない場合があります。

部門・分野別の内訳では、図 5 に示す通りで、脱炭素シナリオに基づき、温室効果ガス排出量が、2030 年度で全体の 58.4%まで減少する見込みです。2050 年度には、運輸部門、廃棄分野、その他分野以外の各部門では温室効果ガス排出量がゼロとなり、運輸部門、廃棄分野、その他分野の約 98,455t-CO₂ のみの排出量と推計されます。

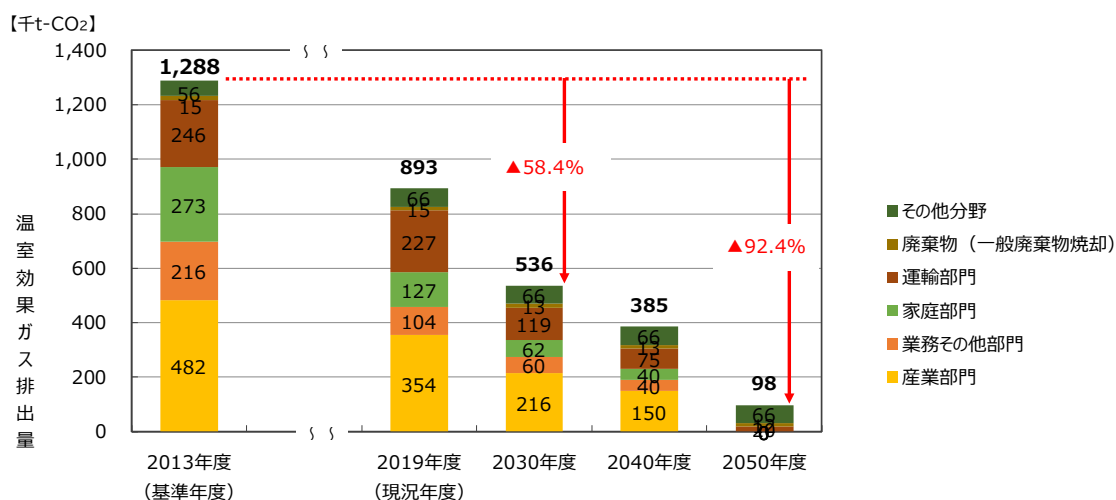


図 5 部門別の温室効果ガス排出量の将来推計結果（脱炭素シナリオ）