

## 第5章 温室効果ガスの推計について

### 1. 区域施策編で把握すべき区域の温室効果ガス排出量

#### 1) エネルギー起源 CO<sub>2</sub> の部門

CO<sub>2</sub>の排出には、エネルギーの消費に伴うものと、それ以外のものとの2種類があります。これらのうち、エネルギーの消費に伴うものは、「産業部門」、「業務その他部門」、「家庭部門」、「運輸部門」及び「エネルギー転換部門」の5つの部門に分類して計上します。

各部門について、地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（本編）（Ver1.0）（平成29年3月）では、以下のように記載されています。

##### 「産業部門」：

製造業、農林水産業、鉱業、建設業におけるエネルギー消費に伴う排出が計上されます。総合エネルギー統計の農林水産鉱建設部門及び製造業部門に対応します。

##### 「業務その他部門」：

事務所・ビル、商業・サービス施設のほか、他のいずれの部門にも帰属しないエネルギー消費に伴う排出が計上されます。総合エネルギー統計の業務他（第三次産業）部門に対応します。

##### 「家庭部門」：

家庭におけるエネルギー消費に伴う排出が計上されます。自家用自動車からの排出は、「運輸部門（自動車）」で計上します。総合エネルギー統計の家庭部門に対応します。

##### 「運輸部門」：

自動車、船舶、航空機、鉄道におけるエネルギー消費に伴う排出が計上されます。総合エネルギー統計の運輸部門に対応します。

##### 「エネルギー転換部門」：

発電所や熱供給事業所、石油製品製造業等における自家消費分及び送配電ロス等に伴う排出が計上されます。産業部門や業務その他部門の自家用発電や自家用蒸気発生は含みません。

## 2) エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の分野

エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 同様に、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の分野について、地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（本編）（Ver1.0）（平成 29 年 3 月）では、以下のように記載されています。

### 「燃料の燃焼分野」:

燃料の燃焼及び自動車走行に伴う排出が計上されます。

### 「工業プロセス分野」:

工業材料の化学変化に伴う排出が計上されます。

### 「農業分野」:

水田からの排出及び耕地における肥料の使用による排出（耕作）、家畜の飼育や排泄物の管理に伴う排出（畜産）、農業廃棄物の焼却処分に伴い発生する排出（農業廃棄物）が計上されます。

### 「廃棄物分野」:

廃棄物の焼却処分に伴い発生する排出（焼却処分）、廃棄物の埋立処分に伴い発生する排出（埋立処分）、排水処理に伴い発生する排出（排水処理）、廃棄物の焼却、製品の製造の用途への使用及び廃棄物燃料の使用に伴い発生する排出（原燃料使用等）が計上されます。

### 「代替フロン等 4 ガス分野」:

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（SF<sub>6</sub>）及び三ふっ化窒素（NF<sub>3</sub>）の 4 ガスの排出を合算して計上します。ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）は、クロロジフルオロメタン又は HFCs の製造、冷凍空気調和機器、プラスチック、噴霧器、半導体素子等の製造、溶剤等としての HFCs の使用で排出されます。パーフルオロカーボン類（PFCs）は、アルミニウムの製造、PFCs の製造、半導体素子等の製造、溶剤等としての PFCs の使用で排出されます。六ふっ化硫黄（SF<sub>6</sub>）は、マグネシウム合金の製造、SF<sub>6</sub> の製造、電気機械器具、半導体素子等の製造、変圧器、開閉器、遮断器その他の電気機械器具の使用、点検、排出で排出されます。三ふっ化窒素（NF<sub>3</sub>）は、NF<sub>3</sub> の製造、半導体素子等の製造で排出されます。

## 2. 温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量・エネルギー消費量の動向

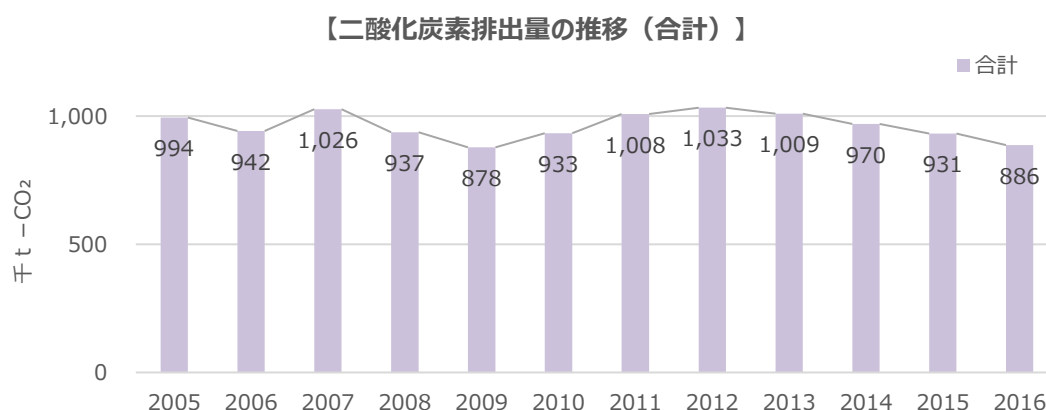
将来推計における活動量の推察にあたり、部門・分野別の温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量及びエネルギー消費量の動向について考察します。

### ①部門・分野別の温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量

#### 【全体】

2005年度以降のCO<sub>2</sub>排出量の推移についてみると、合計では、2005年度の994千t-CO<sub>2</sub>から2016年度に886千t-CO<sub>2</sub>へと10.9%（108千t-CO<sub>2</sub>）削減されています。

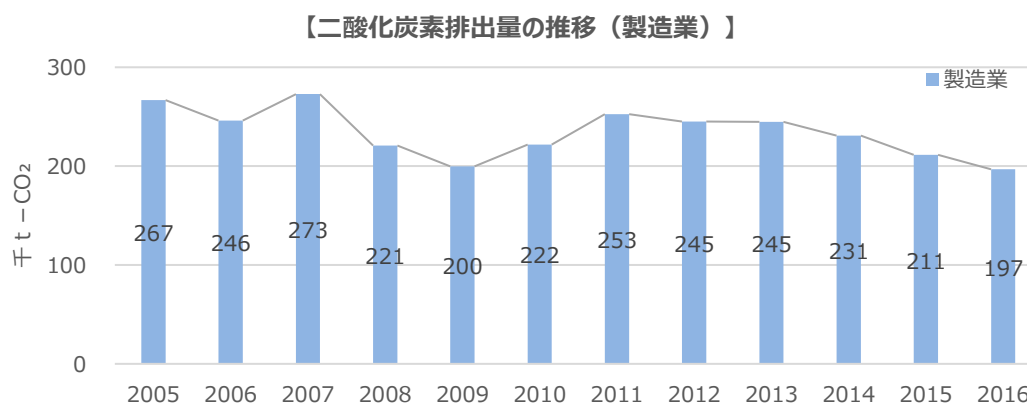
2008年度に発生したリーマンショックを契機に2009年度にかけて、排出量が低減しましたが、2010年度から2012年度にかけてはそれまでの同程度の水準へと戻っています。2012年度以降は、2011年3月に発生した東日本大震災を踏まえた、エネルギーの効率化や低炭素化への流れもあり、低減傾向が見られます。



（出典）埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

#### 【産業部門 製造業】

分野別にCO<sub>2</sub>排出量の推移をみると、製造業では、2005年度の267千t-CO<sub>2</sub>から2016年度に197千t-CO<sub>2</sub>へと26.2%（70千t-CO<sub>2</sub>）削減されています。リーマンショック後の2009年に製造出荷額が大きく減少しその後回復基調にありましたが、2014年以降、出荷額が低減しています。この影響を受け、近年排出量が低減傾向にあります。

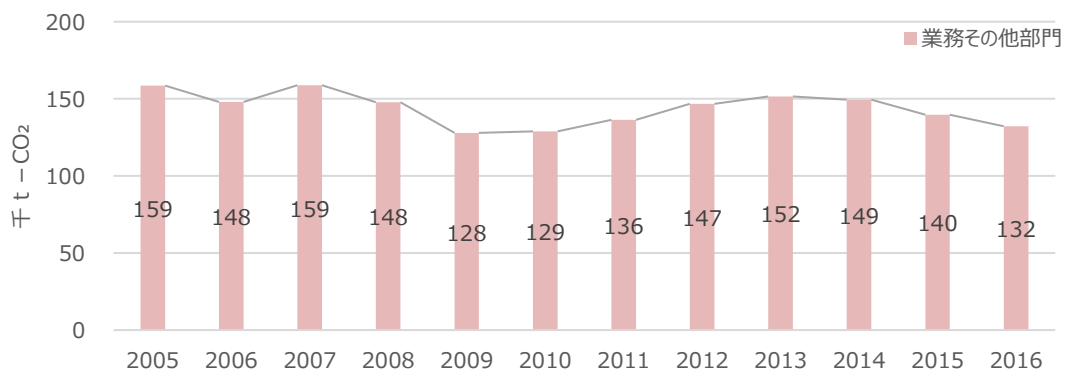


（出典）埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

### 【業務その他部門】

業務その他部門では、2005年度の159千t-CO<sub>2</sub>から2016年度に132千t-CO<sub>2</sub>へと17.0%（27千t-CO<sub>2</sub>）削減されており、製造業と同様の傾向が見られます。

【二酸化炭素排出量の推移（業務その他部門）】

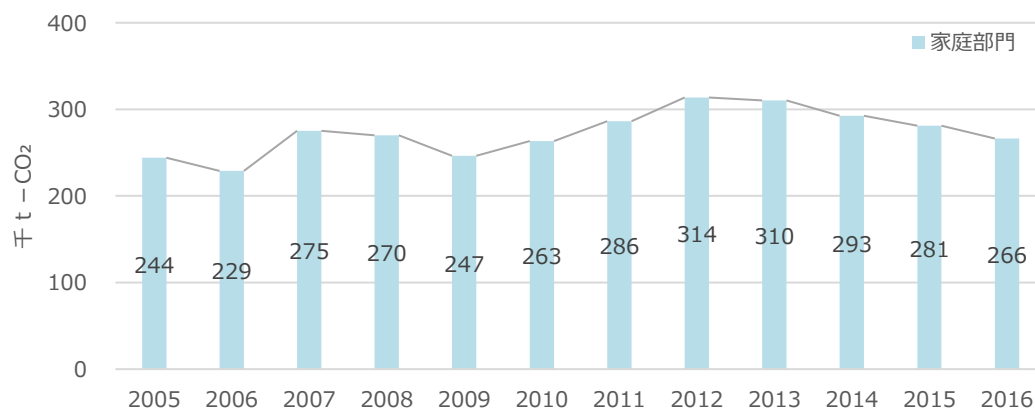


（出典）埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

### 【家庭部門】

家庭部門では、2005年度の244千t-CO<sub>2</sub>から2016年度に266千t-CO<sub>2</sub>へと9.0%（22千t-CO<sub>2</sub>）増加しています。人口や世帯数の増加に伴い、排出量が増加傾向にあります。東日本大震災発生以降の、省エネに対する意識の高まりや電力排出係数の低下などから、ここ数年では、排出量が低減傾向にあります。

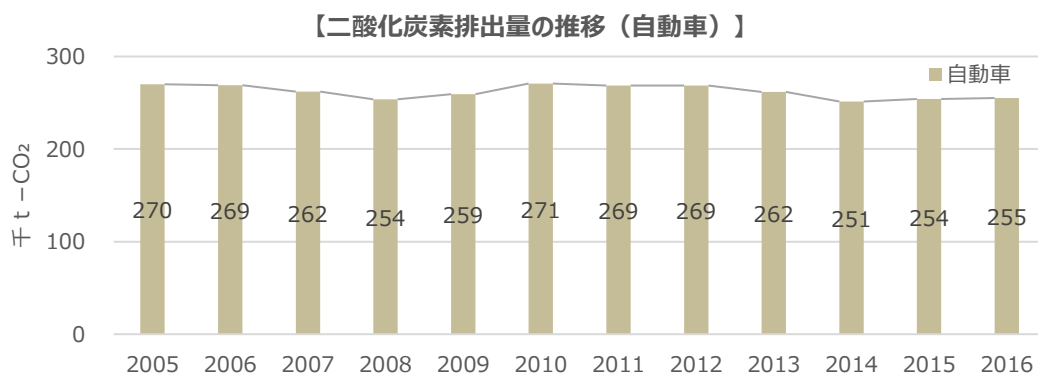
【二酸化炭素排出量の推移（家庭部門）】



（出典）埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

### 【運輸部門 自動車】

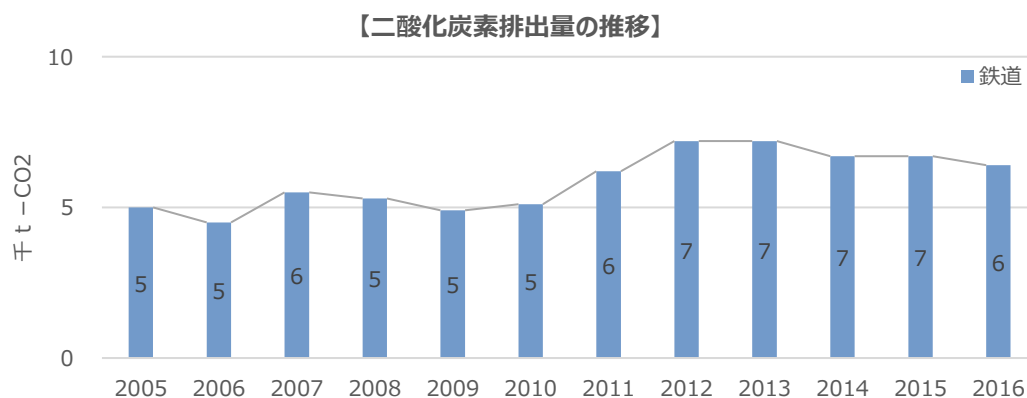
運輸部門の自動車では、2005年度の270千t-CO<sub>2</sub>から2016年度に255千t-CO<sub>2</sub>へと5.6%（15千t-CO<sub>2</sub>）減少しています。リーマンショック発生時には、景気の動向を受け、低減傾向が見られましたが、その後、人口や世帯数の増加に伴い、排出量が増加傾向にありました。しかし、エコカーの普及や公共交通機関の利用促進なども見られ、2012年度以降排出量が低減傾向にありましたが、近年は横ばいとなっています。



(出典) 埼玉縣市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016 年度

**【運輸部門 鉄道】**

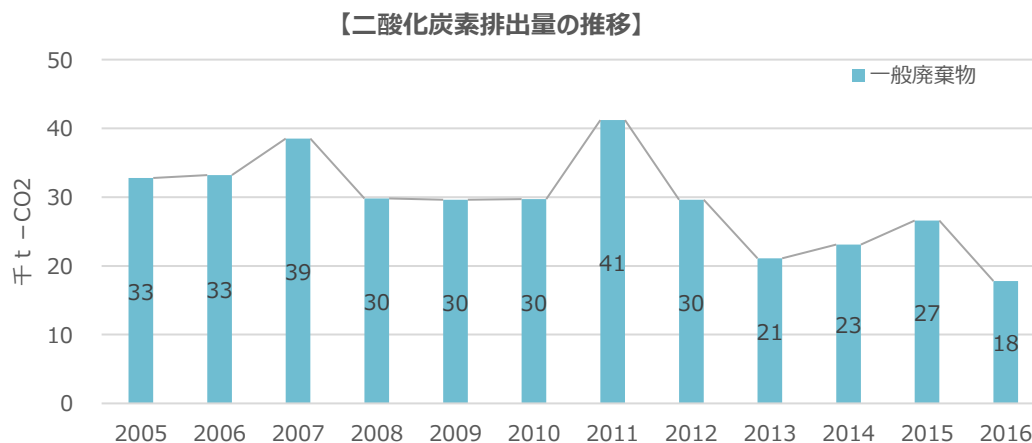
運輸部門の鉄道では、2005 年度の 5 千 t-CO<sub>2</sub> から 2016 年度の 6 千 t-CO<sub>2</sub> まで、大きな変動なく推移しています。



(出典) 埼玉縣市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016 年度

**【廃棄物分野 一般廃棄物】**

廃棄物分野の一般廃棄物では、2011 年度に 41 千 t-CO<sub>2</sub> と大きく上昇しましたが、2012 年度に 30 千 t-CO<sub>2</sub> へ減少傾向にあり、2016 年度では 18 千 t-CO<sub>2</sub> まで低減しています。2011 年度と比べると 2016 年度では 56% 減少しています。



(出典) 埼玉縣市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016 年度

## ②エネルギー消費量の動向

### 【全体】

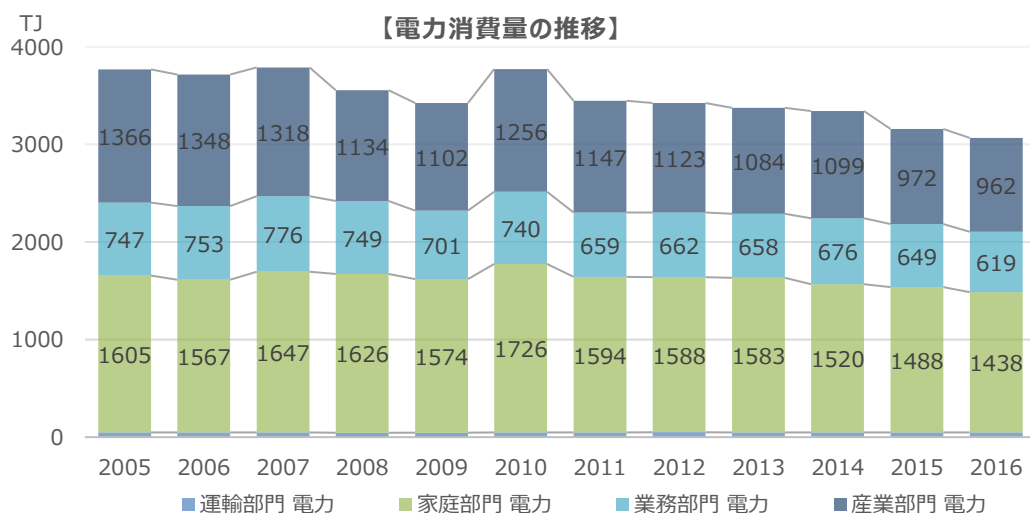
部門全体のエネルギー消費量については、2005年度以降減少傾向にあり、2005年度と比べると、2016年度では19.8%の減少となっています。



(出典) 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

### 【電力】

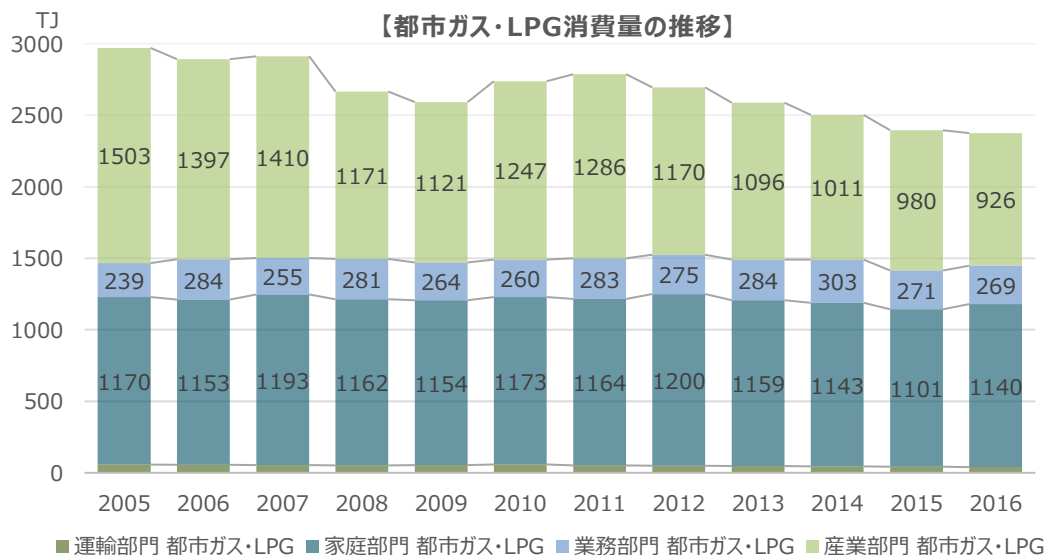
電力消費の割合は、家庭部門が最も高く、次いで産業部門、業務部門となっています。各部門とも、電力消費量は減少傾向にあり、2005年度に比べ2016年度では、それぞれ、家庭部門10.4%、業務部門17.1%、産業部門29.6%の減少となっており、産業部門における電力消費量の減少が大きくなっています。



(出典) 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

## 【都市ガス・LPG】

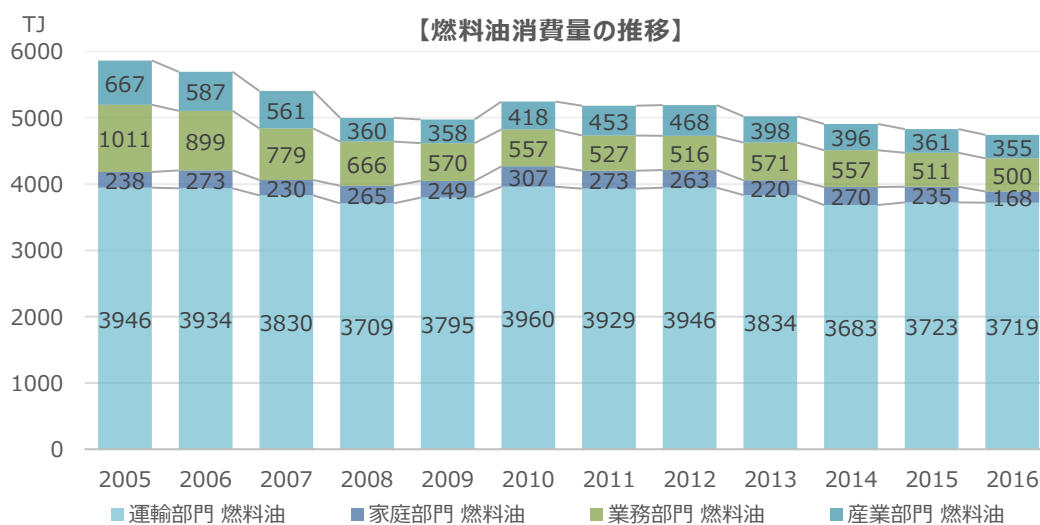
都市ガス・LPG 消費量については、総消費量が減少傾向にあります。そのほとんどが産業部門の減少によるもので、2005年度に比べ2016年度では、38.3%の減少となり、構成割合でも家庭部門より少なくなっています。



(出典) 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

## 【燃料油】

燃料油については、運輸部門における構成割合が高くなっており、2016年度においては8割近くを占めています。2005年度と比べると2016年度において、それぞれ運輸部門 5.8%、家庭部門 29.4%、業務部門 50.5%、産業部門 46.8%の減少となっています。



(出典) 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2016年度

⑤動向のまとめ

部門・分野全体	東日本大震災以降、エネルギー消費量の減少に合わせ、温室効果ガス排出量も減少傾向にあります。2005年度と比べ温室効果ガス排出量は2016年度において10.9%減少しています。
産業部門（製造業）	近年、製造品出荷額の減少に合わせ、エネルギー消費量及び温室効果ガス排出量が減少傾向にあります。2005年度と比べ温室効果ガス排出量は2016年度において26.2%減少しています。
業務その他部門	産業部門（製造業）と同じ傾向が見られます。2005年度と比べ温室効果ガス排出量は2016年度において17.0%減少しています。
家庭部門	東日本大震災以前は、電力消費量は増加傾向、都市ガス・LPGは横ばいという状況でしたが、東日本大震災以降、電力及び都市ガス・LPGともに減少傾向にあります。ただし、2005年度と比べ温室効果ガス排出量は2016年度において9.0%増加しています。
運輸部門（自動車）	エコカーの普及などにより燃料油消費量は減少傾向にありますが、近年温室効果ガス排出量は横ばいとなっています。2005年度と比べ温室効果ガス排出量は2016年度において5.6%減少しています。
運輸部門（鉄道）	人口増加にともない2005年度以降微増傾向にありますが、大きな増減は見られません。
廃棄物分野（一般廃棄物）	東日本大震災以降、低減傾向にあり、2011年度と比べると2016年度では56%減少しています。



### 3. 温室効果ガス排出量の将来推計と削減目標

#### 1) 温室効果ガス排出量の将来推計

2030年度の温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量について推計を行います。エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出構造の基本要素は、「エネルギー消費原単位×活動量×炭素集約度」として表すことができ、対策・施策を検討する視点として、エネルギー消費原単位の低減には、省エネルギーの促進、炭素集約度の低減には、太陽光発電の導入などのエネルギー転換の促進といったことが挙げられます。

温室効果ガスの排出量は、人口、世帯数、技術開発、社会情勢の変化など、様々な要因により変化することが考えられます。このため、省エネルギーやエネルギー転換に関する追加的な対策を見込まず、将来的な人口、世帯数の変化による影響や、温室効果ガスの排出量に影響すると考えられる要素（製造品出荷額など）の推移などについて部門・分野別に活動量を推計し、排出量の算出を行う「現状趨勢（BAU）ケース」で推計を行います。

#### ① 推計の前提となる部門・分野の設定

温室効果ガス排出量の推計を行う部門・分野を定めます。部門・分野の設定は、自治体の規模や特性により異なります。本市においては、「その他の市区町村」において原則として対象とすべき部門・分野については、運輸部門の船舶を除き、すべて対象として設定します。

製造業と業務その他部門については、条例による計画書制度や算定・報告・公表制度等で大規模事業所の排出量を把握している場合、事業所の規模別（大規模／中小規模）に目標を設定できますが、「設定しない」を選択します。

【温室効果ガス排出量の推計の対象部門・分野】

ガス種	部門／分野		対象／対象外	規模別の設定有無	都道府県政令市	中核市 施行時特例市	その他の市区町村	
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	産業部門	製造業	対象	設定しない	●	●	●	
		建設業・鉱業	対象		●	●	●	
		農林水産業	対象		●	●	●	
	業務その他部門		対象	設定しない	●	●	●	
	家庭部門		対象		●	●	●	
	運輸部門	自動車	旅客	対象		●	●	●
			貨物	対象		●	●	●
		鉄道		対象		●	●	●
		船舶		対象外		●	●	●
		航空		対象外		●	-	-
エネルギー起源CO <sub>2</sub> 以外	工業プロセス分野		対象外		●	●	△	
	廃棄物分野	一般廃棄物	対象		●	●	●	
		産業廃棄物	対象外		●	△	-	
	農業分野		対象外		●	●	△	
	代替フロン等4ガス分野		対象外		●	△	△	

●：原則として対象とすべき  
△：可能であれば対象とすることを推奨

## ②電力排出係数の設定

現状趨勢（BAU）ケースでは、追加的な対策を見込まないこととするため、原則としてエネルギー消費原単位と炭素集約度は変化しないと仮定します。しかし、炭素集約度のうち、電気の排出係数は電力会社が一定の電力を作り出す際にどれだけの二酸化炭素を排出したかを測る指標であり、火力発電に使用する燃料の変化など、その実績に応じて毎年度更新されます。また、「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）（以下「温対計画」）の対策・施策にも位置付けられているように、電力業界の低炭素化の取組として、2030 年度に電気の排出係数を 0.37kgCO<sub>2</sub>/kWh 程度に削減することが目標とされています。

電気の排出係数の削減目標は、供給側である電力業界の削減努力による目標であり、需要側である住民や事業者等の削減目標には含めない、すなわち区域の BAU 排出量的前提と考えられます。このため 2030 年度には電気の排出係数が 0.37kgCO<sub>2</sub>/kWh まで削減されると仮定して排出量を推計します。

## ③温室効果ガス排出量の将来予測

推計にあたっては、環境省が、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成 10 年法律第 117 号）第 3 条第 3 項に基づく国の責務の一環として、地方自治法（昭和 22 年法律第 67 号）第 245 条の 4 に基づいて示す技術的な助言としてまとめたマニュアルに基づく「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツール（平成 28 年 3 月）を使用します。

現状年度の温室効果ガスの排出量に対して、部門・分野ごとの目標年（2030 年度）における活動量と現状年の活動量の比が比例すると仮定し、目標年における BAU 排出量を算出します。

### (1) 部門・分野ごとの目標年（2030 年度）における活動量の予測

産業部門（製造業）	将来製造品出荷額予測より活動量を推計します。製造品出荷額は、リーマンショック後の水準（2010 年度）を基準に緩やかに増加すると予測します。
産業部門（建設業・鉱業、農林水産業）	将来従業者数予測より活動量を推計します。従業者数は直近値より変動がないものと予測します。
業務その他部門	将来従業者数予測より活動量を推計します。業務床面積（全国）の将来予測を踏まえ、従業者数は増加すると予測します。
家庭部門	将来世帯数予測より活動量を推計します。埼玉県における世帯数の将来予測を踏まえ、世帯数は増加すると予測します。
運輸部門（自動車）	将来の一人当たり自動車登録台数の予測より活動量を推計します。登録台数は基準年度より一定と予測します。
運輸部門（鉄道）	将来人口予測より活動量を推計します。2030 年度に向けて人口は緩やかに減少すると予測します。
廃棄物分野（一般廃棄物）	将来人口予測よりごみ処理量を推計します。2030 年度に向けてごみ処理量は減少すると予測します。

## (2) 部門・分野ごとの目標年（2030年度）における活動量の算出方法

産業部門（製造業）	2010年度から2017年度における工業統計における製造品出荷額の近似曲線（対数近似）より、2030年度の数値を算出。
産業部門（建設業・鉱業、農林水産業）	平成28年度経済センサス活動調査における従業者数を使用。
業務その他部門	平成26年度経済センサス基礎調査における従業者数に、長期エネルギー需給見通しにおける業務床面積（全国）のマクロフレームにおける増加率を乗じて算出。
家庭部門	「H31 日本の世帯数の将来推計（都道府県別推計）」（国立社会保障・人口問題研究所人口構造研究部）より2015年から2030年の埼玉県における世帯数の増加率を勘案し算出。
運輸部門（自動車）	2030年度における将来人口の推計値に基準年度における一人当たり自動車登録台数に乘じ算出。
運輸部門（鉄道）	「H30 日本の地域別将来推計人口」（国立社会保障・人口問題研究所人口構造研究部）における人口予測を住民基本台帳ベースの2015年度人口に乘じ算出。
廃棄物分野（一般廃棄物）	平成29年度の総ごみ処理量の人口に対する割合を、2030年度推計人口に乘じて算出。

## (3) 2030年度における分野ごとの活動量とBAU排出量

「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツールへ2030年度における推計活動量を入力し、BAU排出量を算出します。結果は以下の表のとおりです。2030年度における排出量の合計は1,018.3千t-CO<sub>2</sub>と推計されます（電力排出係数補正前）。

【2030年度における分野ごとの活動量とBAU排出量（千t-CO<sub>2</sub>）】

ガス種	部門／分野		現状年			目標年		
			2016年度			2030年度		
			排出量	活動量	単位	推計活動量	BAU排出量 (補正前)	
エネルギー 起源 CO <sub>2</sub>	産業部門	製造業	196.8	345,031	百万円（製造品出荷額）	513,422	292.8	
		建設業・鉱業	11.2	4,179	人（従業者数）	4,233	11.3	
		農林水産業	2.1	170	人（従業者数）	173	2.1	
	業務その他部門		132.2	55,287	人（従業者数）	63,159	151.0	
	家庭部門		266.3	98,138	世帯	109,017	295.8	
	運輸部門	自動車	旅客	173.4	97,127	台（登録台数）	94,203	168.2
			貨物	80.2	14,120	台（登録台数）	13,145	74.7
鉄道		6.4	228,108	人（人口）	219,076	6.1		
エネルギー 起源 CO <sub>2</sub> 以外	廃棄物分野	一般廃棄物	17.8	50,167	トン	45,385	16.1	
合計			886.4				1018.3	

#### (4) 電力排出係数による補正後の BAU 排出量

電力排出係数による補正については、2016 年度における東京電力エナジーパートナーの電力排出係数 0.474kgCO<sub>2</sub>/kWh を補正前排出係数とします。また、「温対計画」の対策・施策に位置付けられている、電力業界の低炭素化の取組目標である 2030 年度の電力排出係数 0.37kgCO<sub>2</sub>/kWh を補正後排出係数とします。

また、電力比率については都道府県別エネルギー消費統計における 2016 年度の埼玉県の電力比率を用います。

補正前排出量は、(3) において推計した BAU 排出量を使用します。

この結果、電力排出係数補正後の 2030 年度における BAU 排出量は、916.8 千 t-CO<sub>2</sub>と予測されます。

#### 【埼玉県における電力比率（2016 年度）】

都道府県		埼玉県
部門／分野		電力比率
産業部門	製造業	46%
	建設業・鉱業	26%
	農林水産業	77%
業務その他部門		69%
家庭部門		72%
運輸部門	鉄道	100%

#### 【補正後の CO<sub>2</sub>排出量の算出方法】

$$\begin{aligned} \text{補正後の排出量} &= \text{補正前排出量} \times \text{電力比率} \times \frac{\text{補正後排出係数}}{\text{補正前排出係数}} \\ &+ \text{補正前排出量} \times (1 - \text{電力比率}) \end{aligned}$$

#### 【2030 年度における BAU 排出量（補正後）】

(排出量単位：千 t-CO<sub>2</sub> 年度比単位：%)

ガス種	部門／分野		総量目標							
			基準年	現状年		目標年				
			2013 年度	2016 年度		2030 年度				
			排出量	排出量	基準年度比	BAU 排出量 (補正前)	BAU 排出量 (補正後)	基準年度比	現状年度比	
エネルギー 一起源 CO <sub>2</sub>	産業部門	製造業	244.7	196.8	▲ 19.6	292.8	263.3	7.6	33.8	
		建設業・鉱業	10.6	11.2	5.7	11.3	10.7	0.9	▲ 4.5	
		農林水産業	2.1	2.1	0.0	2.1	1.8	▲ 15.4	▲ 15.4	
	業務その他部門		151.6	132.2	▲ 12.8	151.0	128.2	▲ 15.5	▲ 3.1	
	家庭部門		310.4	266.3	▲ 14.2	295.8	249.1	▲ 19.8	▲ 6.5	
	運輸部門	自動車	旅客	182.2	173.4	▲ 4.8	168.2	168.2	▲ 7.7	▲ 3.0
			貨物	79.5	80.2	0.9	74.7	74.7	▲ 6.1	▲ 6.9
		鉄道		7.2	6.4	▲ 11.1	6.1	4.8	▲ 33.4	▲ 25.0
エネルギー 一起源 CO <sub>2</sub> 以外	廃棄物分 野	一般廃棄物	21.1	17.8	▲ 15.6	16.1	16.1	▲ 23.7	▲ 9.5	
合計			1,009.4	886.4	▲ 12.2	1018.3	916.8	▲ 9.2	3.4	

## 2) 温室効果ガス排出量の総量削減目標等について

### ① 基準年度と目標年度

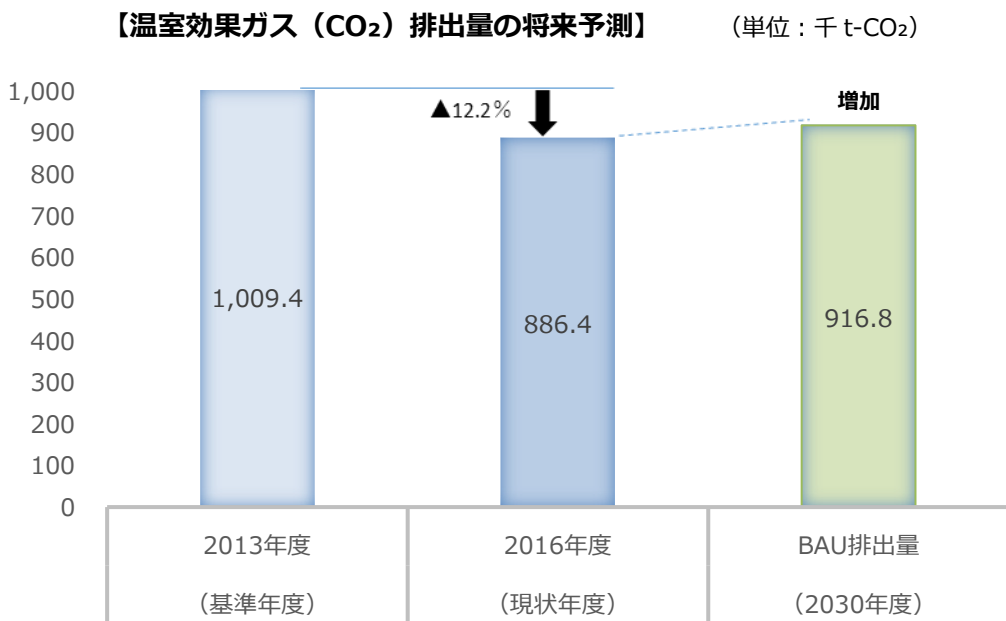
次期地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の期間については、「温対計画」に即し、2021年度から2030年度の10年間とします。

また、計画目標の基準年度の設定については、「温対計画」において『「日本の約束草案」に基づき、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度において、2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準にすることとする。』とされており、これを受けて、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順編において、計画目標の基準年度は、2013年度又は2005年度に設定することが望ましいとされています。本市においても「温対計画」に即し、2013年度を基準年度として設定します。

### ② 温室効果ガス排出量の総量削減目標の設定

本市の削減対象とする温室効果ガスの種類は、3-1) -①で設定した部門/分野の温室効果ガスを対象とします。

2030年度における削減目標の設定については、「温対計画」における2013年度比▲26.0%削減の目標値や、埼玉県における目標（本市と同様に、2021年度を始期とする地球温暖化対策実行計画【区域施策編】の策定に向け、現在検討が進められています。）に加え、本市における2030年度におけるBAUケースの排出量を踏まえ、設定することが考えられます。



※現状年度を2017年度として再度将来予測を実施予定