

## 第3章 温室効果ガス排出量と将来推計

### 3-1 温室効果ガス排出量の算定方法

一般的に温室効果ガス排出量は、その大部分がCO<sub>2</sub>であり、「地方公共団体における施策の計画的な推進のための手引き」（平成26年2月、環境省）では、エネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量は「産業」「民生（家庭）」「民生（業務）」「運輸」の4部門、エネルギー起源以外のCO<sub>2</sub>排出量を「工業プロセス」「廃棄物」の2部門に分けて算定することとしています。

このうち、工業プロセスは、セメント、生石灰、ソーダ石灰等の製造に伴う排出部門であり、市内では当該部門に相当する事業者は非常に少ないことから、CO<sub>2</sub>排出量の算定部門は表6の5部門とします。

表6 CO<sub>2</sub>排出量の算定対象とする部門

部門	活動内容等
産業部門	製造業、建設業、鉱業、農業における電気や燃料の消費
民生（家庭）部門	家庭（自動車を除く）における電気や燃料の消費
民生（業務）部門	事務所ビル、飲食店、学校など（自動車を除く）における電気や燃料の消費
運輸部門	自動車（自家用、事業用）、鉄道による電気や燃料の消費
廃棄物部門	家庭系ごみ、事業系ごみの処理

温室効果ガスの詳細な算定式は、部門・ガスごとに異なりますが、概ね以下の考え方に基づいて算定しています。

$$\begin{aligned} \text{温室効果ガス排出量（市※）} &= \text{温室効果ガス排出原単位（国もしくは県）} \times \text{活動量（市※）} \\ &\text{もしくは} \\ &\text{エネルギー消費量（市※）} \times \text{排出係数（基準年度固定）} \end{aligned}$$

※ 平成19年（2007年）3月31日の市町合併による排出量増減の影響を除くため、全ての年度にわたって現在の宇都宮市域を算定対象とします。

## 排出係数

温室効果ガスの排出量は直接測定するのではなく、経済統計などで用いられる「活動量」（例えば電気、ガスなどの使用量）に、活動量の種類ごとの「排出係数」をかけて求めます。すなわち、排出係数とは、活動量当たりの温室効果ガス排出量を表した数値を意味します。

このうち電気の排出係数は、電気を発電する際に消費した燃料の種類や量によって決まります。発電所の発電方式やその稼働状況は、電力会社ごと・年度ごとに異なるため、電力会社や年度が変わると電気の排出係数も変化し、温室効果ガス排出量の算定結果に大きく影響します。例えば、化石燃料を大量に消費する火力発電への依存が高まると、排出係数も上昇し、電気の使用に伴う温室効果ガス排出量を増加させる要因となります。

太陽光発電や水力発電などの再生可能エネルギーにより発電された電気は、発電の際に化石燃料を消費しないため、排出係数がゼロとなります。温室効果ガスの排出削減のためには、エネルギー消費量を削減するだけでなく、排出係数がゼロ、もしくは少ないエネルギーを選択することも有効な手段となります。

## 3-2 温室効果ガス排出量の現状

市域における温室効果ガス排出量は、平成 17 年（2005 年）をピークに減少傾向にあります。平成 24 年度（2012 年度）の排出量は、平成 2 年度（1990 年度）と比較すると 26.6%の増加となっています。前計画では、成果指標として「平成 24 年度（2012 年度）における温室効果ガスの総排出量を平成 2 年度（1990 年度）比 0.5%の削減」を掲げましたが、結果としては目標が未達成となりました。

CO<sub>2</sub>排出量について部門別にみると、全ての部門について増加していますが、特に民生（業務）部門及び民生（家庭）部門における排出量が、それぞれ平成 2 年度（1990 年度）から平成 24 年度（2012 年度）にかけて+40%以上と、大きく増加しています。

これらの温室効果ガス排出量の増加の最大の要因は、前計画の取組評価においても述べたように、世帯数の増加や業務系建物の床面積の増加など、市内における活動量の増加です。しかしながら、市民 1 人当たり排出量も増加し、1 事業所当たり排出量の減少率も目標を達成できていないことから、単純な活動量の増加だけでなく、市民・事業者の個々の排出削減行動におけるレベルでの対策が十分に進んでいないことも要因として考えられます。

温室効果ガスの排出量には、本市の取組だけでなく、電力排出係数の増減や、全国的な排出原単位の増減など、様々な外部要因も影響しているため、一概に市域の削減活動の取組状況と一致するわけではありません。しかしながら、地球上の一構成員として、市民・事業者・行政が一体となって、環境負荷の少ない持続可能な環境都市の実現に向けて、全市一体となって温暖化対策に取り組む必要があります。

表 7 温室効果ガス排出量の推移（排出係数変動）

単位：万 t-CO<sub>2</sub>

部門	1990 年度	1995 年度	2000 年度	2005 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
二酸化炭素	320.4	366.6	377.6	432.9	419.3	430.2	408.2
産業	91.5	111.6	109.5	154.4	143.1	132.0	121.6
民生（家庭）	50.9	58.0	62.3	68.3	74.9	84.2	74.5
民生（業務）	70.0	87.7	94.0	103.9	94.3	105.8	103.1
運輸部門	102.4	103.7	105.9	100.2	102.1	102.8	104.2
廃棄物	5.5	5.6	5.8	6.0	4.9	5.3	4.8
その他ガス	15.4	25.5	24.9	18.8	15.6	15.8	16.8
合計	335.8	392.1	402.5	451.7	434.9	446.0	425.0
1990年度比	+0.0%	+16.8%	+19.8%	+34.5%	+29.5%	+32.8%	+26.6%
2005年度比	▲25.7%	▲13.2%	▲10.9%	+0.0%	▲3.7%	▲1.3%	▲5.9%

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。

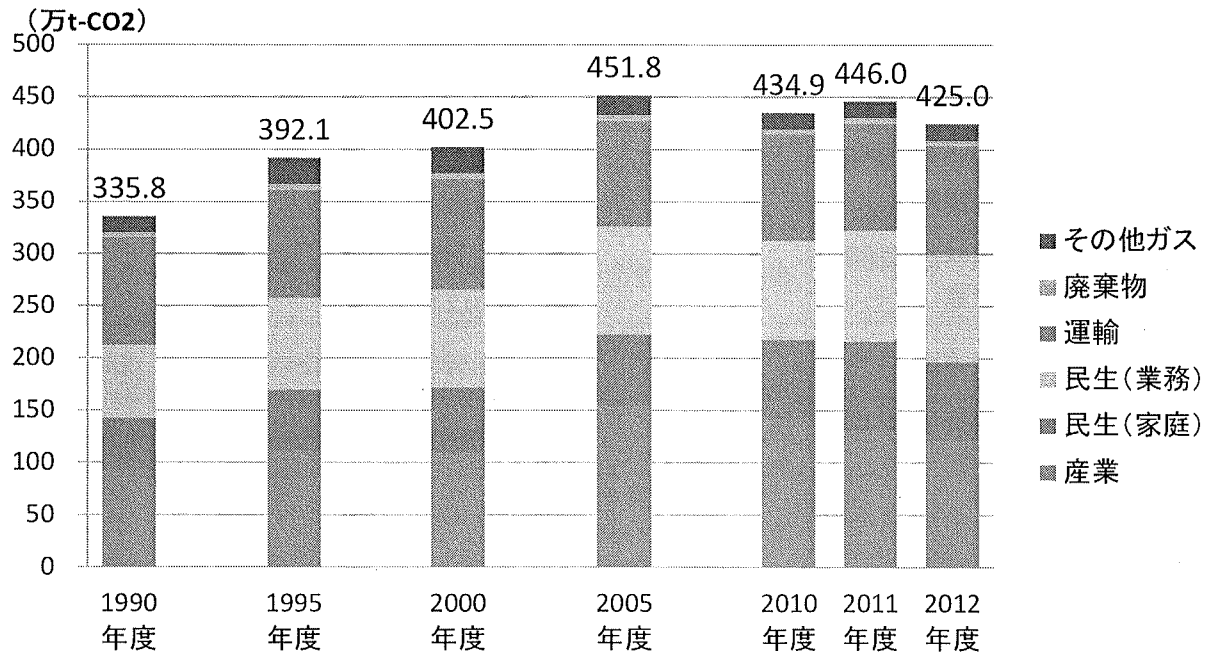


図 17 温室効果ガス排出量の推移（排出係数変動）



### 3-3 温室効果ガス排出量の将来推計

#### (1) 将来排出量の推計方法

将来の温室効果ガス排出量の推計にあたっては、下記のとおり仮定して平成 32 年度（2020 年度）及び平成 42 年度（2030 年度）の CO<sub>2</sub> 排出量を部門別に算出しました。

<算出条件>

- ・現状から新たな地球温暖化対策が講じられない（CO<sub>2</sub> の排出原単位は今後も現状と同じレベルのままで推移）と仮定
- ・将来の活動量のみ変化すると仮定

※各部門の将来の活動量については、他の文献のデータを基に設定し、データが存在しない場合は、過去のトレンド（直近数年間の傾向）に基づく推計値を適用。

$$\text{将来排出量（現状すう勢ケース）} = \text{活動量（将来）} \times \text{排出原単位（現状）}$$

表 8 将来推計に用いた活動量指標

部門	活動量指標	活動量の想定	平成 25 年度 (2013 年度) (実績)	平成 32 年度 (2020 年度) (推計)	平成 42 年度 (2030 年度) (推計)	
産業部門	製造業	製造品出荷額	過去のトレンドをもとに推計	18,103 億円	17,514 億円	17,113 億円
	建設業・鉱業	建設業・鉱業従業者数	現状維持に設定	17,206 人 (2012 実績)	17,206 人	17,206 人
	農林水産業	農林漁業従業者数	現状維持に設定	784 人 (2012 実績)	784 人	784 人
民生部門 (家庭)	世帯数	宇都宮市統計資料を基に作成	218,525 世帯	224,252 世帯	230,705 世帯	
民生部門 (業務)	業務建物の床面積	過去のトレンドをもとに推計	5,078,040m <sup>2</sup>	5,085,519 m <sup>2</sup>	5,089,034 m <sup>2</sup>	
運輸部門	自動車	走行距離	「2013 年以降の対策・施策」（平成 24 年 6 月、国立環境研究所）に示された全国の自動車走行距離の増減率を適用	8,551,477km	8,103,437km	7,463,379km
	鉄道	市内営業キロ	現状維持に設定	16,313km	16,313 km	16,313 km
廃棄物部門	人口	宇都宮市統計資料を基に作成	516,513 人	514,802 人	497,607 人	

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。

## (2) 将来排出量の推計結果

温室効果ガス排出量を推計した結果、今後、総排出量はわずかに減少し、平成42年度（2030年度）における総排出量は平成25年度（2013年度）比で5.0%、平成17年度（2005年度）比で5.9%の削減が見込まれますが、民生（家庭）部門及び民生（業務）部門の排出量は増加する見通しです。

表 9 温室効果ガス排出量の将来推計結果

単位：万t-CO<sub>2</sub>

ガス・部門	現況排出量				将来排出量(現状すう勢ケース)					
	1990年度	2005年度	2012年度	2013年度	2020年度	2005年度比	2013年度比	2030年度	2005年度比	2013年度比
二酸化炭素	320.4	432.9	408.2	430.0	418.4	▲3.3%	▲2.7%	406.9	▲6.0%	▲5.4%
産業	91.5	154.4	121.6	143.7	135.0	▲12.6%	▲6.1%	128.2	▲17.0%	▲10.8%
民生(家庭)	50.9	68.3	74.5	74.4	76.3	+11.7%	+2.6%	78.5	+14.9%	+5.5%
民生(業務)	70.0	103.9	103.1	103.6	103.7	▲0.2%	+0.1%	103.8	▲0.1%	+0.2%
運輸	102.4	100.2	104.2	103.5	98.7	▲1.5%	▲4.7%	91.8	▲8.4%	▲11.3%
廃棄物	5.5	6.0	4.8	4.8	4.8	▲20.4%	▲0.3%	4.6	▲23.1%	▲3.7%
その他ガス	15.4	18.8	16.8	17.3	17.7	▲6.0%	+2.1%	18.0	▲4.2%	+4.0%
合計	335.8	451.7	425.0	447.2	436.1	▲3.4%	▲2.5%	424.9	▲5.9%	▲5.0%

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。

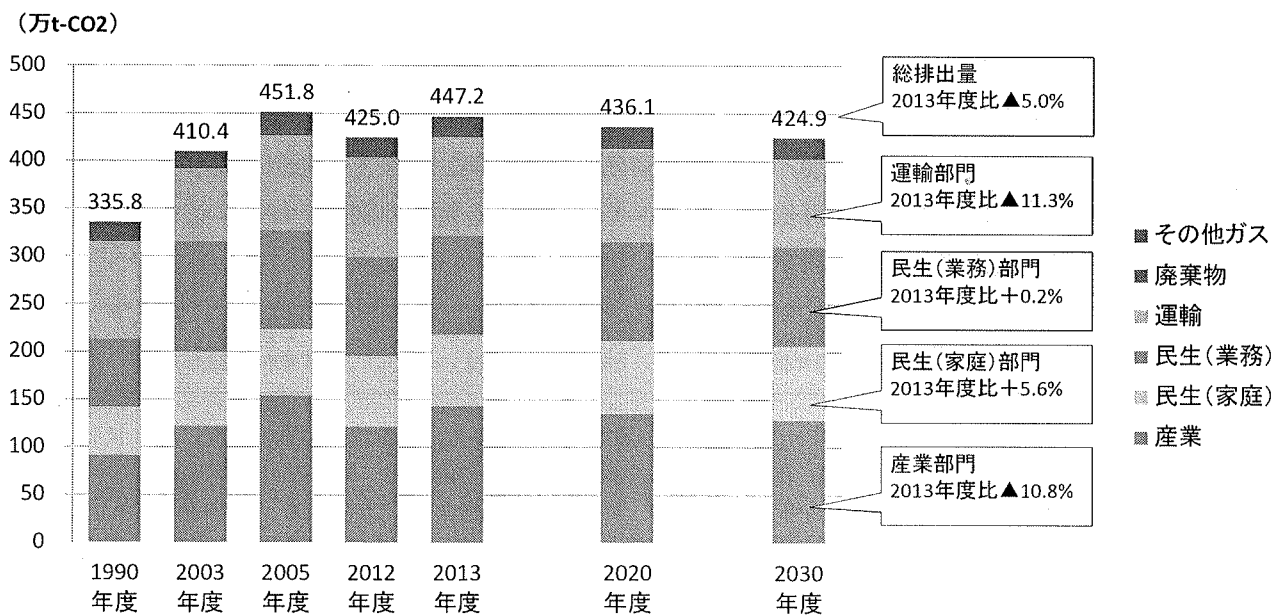


図 18 温室効果ガス排出量の将来推計結果



## 第4章 温室効果ガス削減目標

### 4-1 温室効果ガス削減目標とは

温室効果ガス削減目標とは、本市が対外的に約束する温室効果ガス排出削減の目標値のことで、任意の基準年に対して、将来的に削減する温室効果ガスの割合を示すものです。

国においては、平成27年(2015)7月に、平成42年度(2030年度)までに平成25年度(2013年度)比で、26.0%を削減する目標を国際公約として掲げました。

また、栃木県においても、同基準年において26.0%削減を目標値として掲げる予定です(平成27年10月 栃木県環境審議会資料より)。

### 4-2 本市における削減目標の検討

#### (1) 目標年次の設定と削減目標の検討方法

本市における目標年度については、国や栃木県の目標年度と整合を図り、平成42年度(2030年度)を目標年次とします。

また、各削減効果の算定にあたっては、国のマニュアルで示された算定方法に基づき、部門(産業・民生家庭・民生業務・運輸・廃棄物)ごとに積み上げて算出するとともに、現実的で最大限可能な削減可能量を下記の3つの視点を踏まえ積み上げ、これを基に目標値を設定します。

#### 【算定方法】

▽省エネや再エネ導入による温室効果ガスの削減可能量については、国が示す各種対策<sup>※1</sup>による削減・吸収原単位<sup>※2</sup>に市内活動量(製造品出荷額、世帯数等)を乗じて推計する。

▽石炭や石油等による発電から、再生可能エネルギー等による発電の割合を増やすことによるCO<sub>2</sub>の排出削減効果を含めて考慮する。

削減可能量 (宇都宮市 2030 年度)	=	削減・吸収 原単位 (全国 2030 年度)	×	活動量 (宇都宮市 2030 年度)
-------------------------	---	---------------------------	---	-----------------------

※1 省エネ技術・設備の導入、エネルギー管理の徹底、建築物の省エネ化、次世代自動車の普及、エコドライブの推進、公共交通機関の利用促進、廃棄物の発生抑制や処理方法の高度化、森林の適正管理など。

※2 活動量1単位当たりが削減・吸収するCO<sub>2</sub>量(例：製造品出荷額当たりCO<sub>2</sub>削減量、森林面積当たりCO<sub>2</sub>吸収量など)。排出係数については国が定める数値を参照。

【削減目標の検討における3つの段階の視点】

- ア 現状すう勢ケースによる増減
- イ 国と連携して進める各種省エネ対策等による削減可能性
- ウ 本市独自の施策事業による削減可能性（上乘せ分）

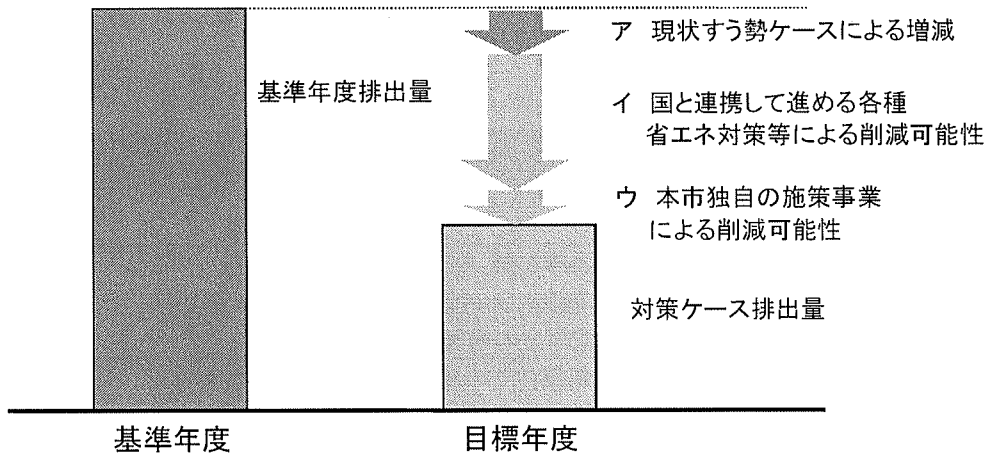


図 19 削減目標の検討イメージ

(2) 削減可能量の推計

(ア) 現状すう勢ケースによる増減量

3-3でも述べたとおり、現状すう勢ケースによる削減可能量は、約22.3万t-CO<sub>2</sub>（2013年度比▲5.0%相当）の削減が見込まれます。

表 10 現状すう勢ケースによる増減量（表 9の一部再掲）

単位：万t-CO<sub>2</sub>

ガス・部門	基準年度	目標年度		
	2013年度 排出量	排出量	基準年度 との差	基準年度比
二酸化炭素	430.0	406.9	▲23.0	▲5.4%
産業	143.7	128.2	▲15.5	▲10.8%
民生（家庭）	74.4	78.5	4.1	+5.5%
民生（業務）	103.6	103.8	0.2	+0.2%
運輸	103.5	91.8	▲11.7	▲11.3%
廃棄物	4.8	4.6	▲0.2	▲3.7%
その他ガス	17.3	18.0	0.7	+4.0%
合計	447.2	424.9	▲22.3	▲5.0%

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。



### (イ) 国と連携して進める各種省エネ対策等による削減可能量

国が自治体や事業者等と連携して推進する各種省エネ対策を市域全体で取り組んだ場合の削減効果については、産業部門では高効率空調など省エネ技術・設備導入を、民生（家庭）・民生（業務）部門では建築物の断熱による省エネ化、LED など省エネ機器の導入、省エネ行動の推進を、運輸部門では次世代自動車の普及促進や公共交通機関の利用促進等に取り組むことにより、平成42年（2030年）までに89.5万t-CO<sub>2</sub>（2013年度比▲20.0%相当）の削減が見込まれます。

表 11 各種省エネ対策による削減可能量

単位：万 t-CO<sub>2</sub>

ガス・部門	対 策	削減可能量
二酸化炭素		▲81.1
産 業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ技術・設備の導入(例:高効率空調, 産業用照明の導入等)</li> <li>・エネルギー管理の徹底(例:製造過程における省エネ技術の導入等)</li> <li>・再生可能エネルギー等による発電割合の増加</li> </ul>	▲19.5
民生 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の省エネ化(例:断熱化, 新築住宅の省エネ基準適合の推進等)</li> <li>・省エネ機器の導入(例:HEMS・スマートメーター導入, 高効率給湯器の導入等)</li> <li>・省エネ行動の推進(例:こまめな消灯, 適切な室温管理等)</li> <li>・再生可能エネルギー等による発電割合の増加</li> </ul>	▲19.2
民生 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の省エネ化(例:断熱化, 新築建築物の省エネ基準適合の推進)</li> <li>・省エネ機器の導入(例:BEMS, 高効率照明, 高効率ボイラーの導入等)</li> <li>・省エネ行動の推進(例:こまめな消灯, 適切な室温管理等)</li> <li>・再生可能エネルギー等による発電割合の増加</li> </ul>	▲26.1
運 輸	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単体対策(燃費改善, 次世代自動車の普及)</li> <li>・その他対策(公共交通機関の利用促進, エコドライブの推進等)</li> <li>・再生可能エネルギー等による発電割合の増加</li> </ul>	▲15.9
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生抑制, 処理方法の高度化 など</li> </ul>	▲0.4
その他ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生抑制, 処理方法の高度化 など</li> </ul>	▲5.1
森林吸収	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市内の森林の適正管理</li> </ul>	▲3.3
合 計	(2013年度比 ▲20.0%に相当)	▲89.5

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。

### (ウ) 本市独自の施策事業による削減可能量（上乘せ分）

本市独自の施策事業による温室効果ガス排出量の削減効果については、本市の特徴的な取り組みである「もったいない運動」などを通じた実践行動の推進や、地域における環境資源を活用した再生可能エネルギーの普及拡大、ネットワーク型コンパクトシティ形成に向けた総合的な交通ネットワークの整備などを考慮します。

家庭における省エネ行動や再生可能エネルギーの普及促進、市有施設における省エネ、再エネ設備等の導入推進、LRTの整備などの温暖化対策に最大限に取り組むことにより、平成42年（2030年）までに9.0万t-CO<sub>2</sub>（2013年度比▲2.0%相当）の削減を目指します。



表 12 本市独自の施策事業による削減効果（上乘せ分）

単位：万 t-CO<sub>2</sub>

部 門	施策事業	具体的な内容	削減量
民生（家庭）	・省エネ行動の推進 ・再生可能エネルギーの普及促進	・市民総ぐるみによる環境配慮行動（省エネ行動）の更なる促進 ・冬場の日照時間が長い本市の地域特性を生かした太陽光発電システム等の普及促進	▲5.7
民生（業務）	・省エネ行動の推進 ・省エネ機器・設備等の普及促進	・中小事業者における環境配慮行動（省エネ行動）の更なる促進 ・市有施設における省エネ、再エネ設備等の導入促進	▲0.5
運 輸	・環境配慮自動車の普及促進 ・LRTの整備	・電気自動車等の普及促進 ・自家用車からLRTへの乗り換え	▲2.4
廃棄物	・再生可能エネルギーの利用推進	・バイオガス（消化ガス）発電施設の整備	▲0.4
合 計		(2013年度比 ▲2.0%に相当)	▲9.0

(3) 削減可能量のまとめ

平成42年度（2030年度）の市域における温室効果ガスの排出削減量は、先述の取り組みにより合計120.8万t-CO<sub>2</sub>、削減比率は平成25年度（2013年度）比で▲27.0%となり、国が掲げる削減目標（26%）を1%上回ることとなります。

表 13 削減可能量（全体）の検証結果

単位：万 t-CO<sub>2</sub>

ガス・部門	2013年度	削減可能量（2030年度）				2030年度
	基準年度	現状さう勢 ケース （ア）	国と連携 する対策 （イ）	本市独自の 施策事業 （ウ）	増減量の 合計 （ア+イ+ウ）	対策ケース 排出量 （2013年度比）
二酸化炭素	430.0	▲23.1	▲81.1	▲9.0	▲113.2	316.8 （▲26.3%）
産業	143.7	▲15.5	▲19.5	—	▲35.0	108.7 （▲24.4%）
民生（家庭）	74.4	4.1	▲19.2	▲5.7	▲20.8	53.6 （▲28.0%）
民生（業務）	103.6	0.2	▲26.1	▲0.5	▲26.4	77.2 （▲25.5%）
運輸	103.5	▲11.7	▲15.9	▲2.4	▲30.0	73.5 （▲29.0%）
廃棄物	4.8	▲0.2	▲0.4	▲0.4	▲1.0	3.8 （▲20.8%）
その他ガス	17.3	0.7	▲5.1	0	▲4.4	12.9 （▲25.4%）
森林吸収	—	—	▲3.3	0	▲3.3	▲3.3 （—）
合 計	447.2	▲22.3	▲89.5	▲9.0	▲120.8	326.4 （▲27.0%）

※四捨五入により、合計値や割合が一致しない場合があります。

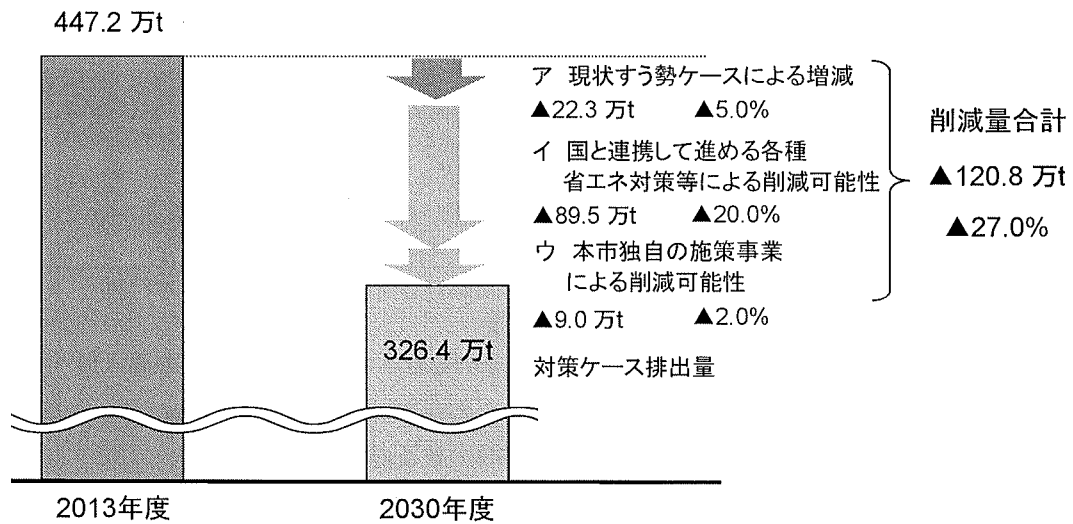


図 20 削減可能量（全体）の検証結果

### 4-3 削減目標

#### (1) 設定の考え方

本市の豊かな自然環境・エネルギー資源などの地域特性や、ネットワーク型コンパクトシティ、もったいない運動などのまちづくりの方向性により、高い削減可能性を有していること、県都として県内自治体を先導する役割を果たす必要があることから、努力目標として、対応可能な目標値を設定します。

本実行計画においては、平成 42 年度（2030 年度）に前節にて検証した削減可能量に到達することを目指して、前期期間の目標年度（平成 32 年度（2020 年度））、後期期間の目標年度（平成 37 年度（2025 年度））時点においてそれぞれ到達すべき数値を算定し、削減目標として設定しました。

(2) 目標値

計画期間前期（5年後）の削減目標

- 平成32年度（2020年度）における温室効果ガス総排出量を、平成25年度（2013年度）に比べ、11%以上の削減を目指す。
- 市民1人当たりの温室効果ガス排出量を、平成32年度（2020年度）までに平成25年度（2013年度）に比べ、0.4t-CO<sub>2</sub>以上の削減を目指す。

計画期間後期（10年後）の削減目標

- 平成37年度（2025年度）における温室効果ガス総排出量を、平成25年度（2013年度）に比べ、19%以上の削減を目指す。
- 市民1人当たりの温室効果ガス排出量を、平成37年度（2025年度）までに平成25年度（2013年度）に比べ、0.6t-CO<sub>2</sub>以上の削減を目指す。

平成42年度（2030年度）時点での温室効果ガス削減目標

- 平成42年度（2030年度）における温室効果ガス総排出量を、平成25年度（2013年度）に比べ、27%以上の削減を目指す。
- 市民1人当たりの温室効果ガス排出量を、平成42年度（2030年度）までに平成25年度（2013年度）に比べ、0.9t-CO<sub>2</sub>以上の削減を目指す

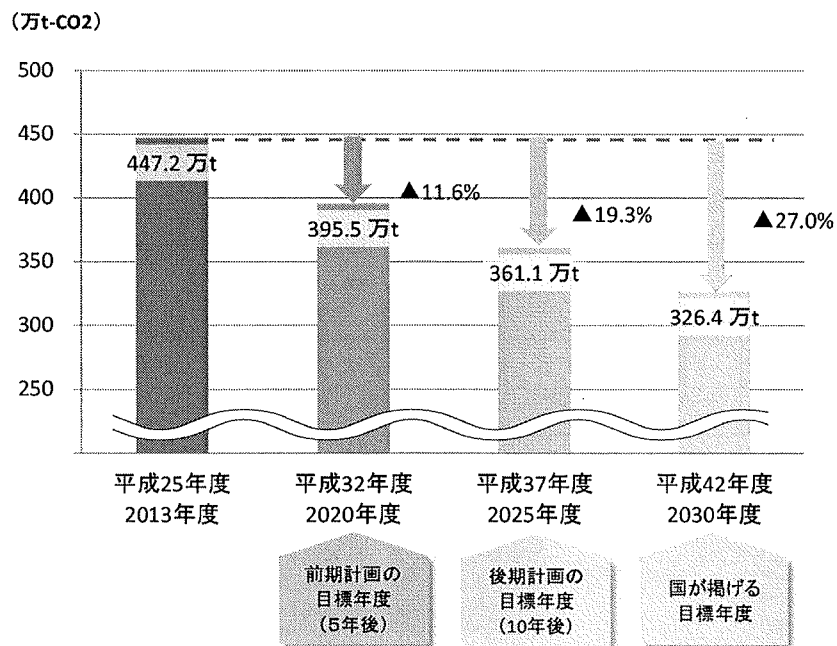


図 21 市域の温室効果ガス総排出量の削減目標



### (3) 削減目標達成に必要な市民・事業者による排出削減量

市域の温室効果ガス総排出量の目標値を達成するために、市民・事業者の各主体が本実行計画の前期期間（平成32年度（2020年度）まで）、後期期間（平成37年度（2025年度）まで）までに必要な削減量は次のとおりです。

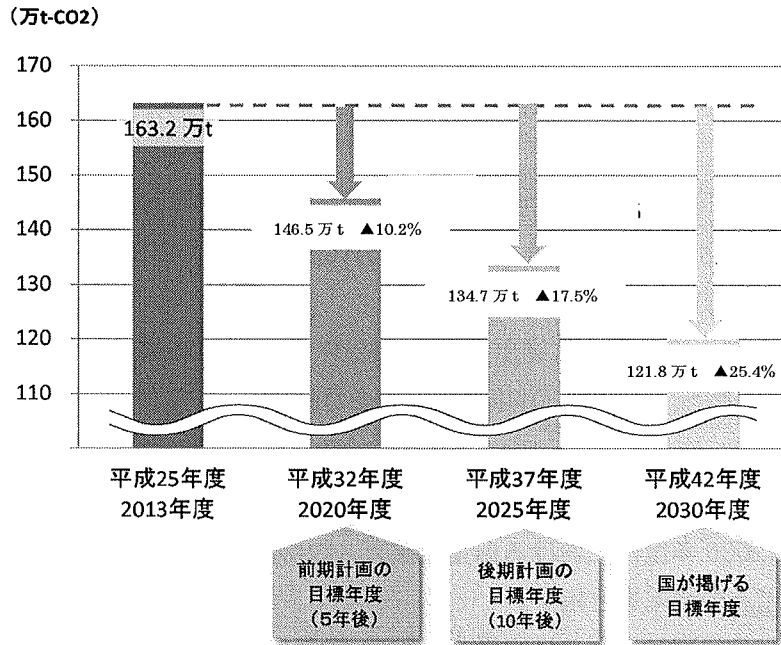


図 22 市民の温室効果ガス排出量の削減目標

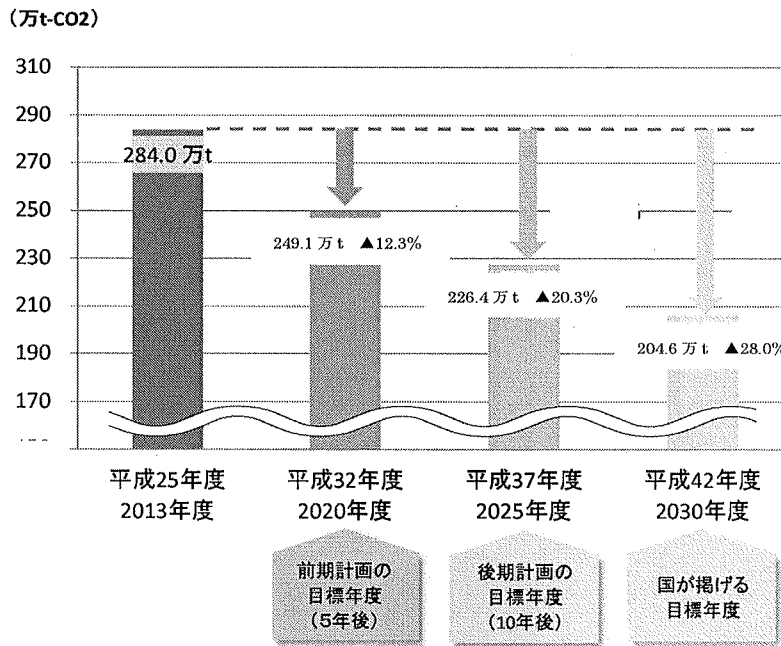


図 23 事業者の温室効果ガス排出量の削減目標