

一般廃棄物処理事業における  
地方公共団体実行計画ガイダンス

令和6年3月

環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課



## 目 次

本ガイドンスについて.....	i
ガイドンスでの略称 .....	iii
背景：地球温暖化対策の動向と一般廃棄物処理における脱炭素化に向けた取組の重要性	vii
(1) 地球温暖化対策をめぐる国内の動向 .....	vii
(2) 廃棄物分野の温室効果ガス排出量の状況 .....	viii
(3) 一般廃棄物処理における脱炭素化に向けた取組の重要性 .....	viii
<b>ガイドンス本編</b>	
1. 本ガイドンスの目的・概要 .....	1
1-1. 本ガイドンスの目的 .....	1
1-2. 本ガイドンスの2章以降の構成 .....	2
1-3. 本ガイドンスが取り扱う範囲 .....	3
1-4. 本ガイドンスの主な想定読者 .....	4
2. 基本的事項の検討.....	6
2-1. 市区町村に求められる事項 .....	6
2-2. 事務事業編及び区域施策編で取り扱う範囲 .....	7
2-2-1. 事務事業編で取り扱う範囲 .....	7
2-2-2. 区域施策編で取り扱う範囲 .....	10
2-3. 対象期間 .....	10
2-4. 共同処理（一部事務組合及び広域連合）における取り組み方 .....	11
3. 温室効果ガス排出量の把握方法 .....	12
3-1. 温室効果ガス排出量の算定範囲 .....	12
3-1-1. 事務事業編と区域施策編における算定範囲 .....	12
(1) 温室効果ガスの算定対象とする活動 .....	12
(2) 一般廃棄物処理システムの範囲と算定範囲との関係 .....	14
3-1-2. 他人や区域外への削減への貢献 .....	16
3-2. 温室効果ガス排出量の計算方法 .....	20
3-2-1. 廃棄物の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス .....	20
(1) ごみの焼却に伴い排出されるエネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガス .....	20
(2) 埋立処分に伴い最終処分場から排出されるメタン .....	24
(3) し尿の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス .....	25
(4) その他の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス .....	26
3-2-2. 廃棄物の処理に伴うエネルギー起源 CO <sub>2</sub> .....	28
3-3. 削減貢献量の算定方法 .....	30

3-3-1.	削減貢献量の算定方法の基本的な考え方	30
3-3-2.	エネルギー（電気・熱）の外部への供給による削減貢献量の算定方法	31
3-3-3.	リサイクルによる削減貢献量の算定方法	33
	（1）算定における実務的課題	33
	（2）プラスチック資源のリサイクルの二酸化炭素削減効果	33
4.	目標及び取組内容の設定・検討方法	40
4-1.	脱炭素化に向けた検討	40
4-1-1.	脱炭素化に向けた基本的方向性と重点的な対策が求められる領域	41
	（1）資源循環・適正処理システムの脱炭素化	41
	（2）対策の方向性と重点対策領域	42
4-1-2.	脱炭素化に向けた長期的なビジョンの検討	53
4-2.	2030年度の削減目標等の検討方法	56
4-2-1.	地域の脱炭素化への貢献に関して地方公共団体実行計画で定める内容	56
	（1）廃棄物から回収した資源・エネルギーの供給を通じた貢献	56
	（2）検討の進め方及び地方公共団体実行計画への記載	57
4-2-2.	一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出削減目標の考え方と検討方法、削減達成に向けた対策の例	59
	（1）概要（本節の内容）	59
	（2）エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量の目標設定の目安等	60
	（3）エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 排出量の目標設定の目安等	69
5.	参考情報	76
5-1.	国の地球温暖化対策計画における一般廃棄物処理に関する対策・施策	76
5-2.	CCUS 技術の概要、CCUS 技術が温室効果ガス削減に及ぼす効果	80



## 本ガイドンスについて

---

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）に基づき、地方公共団体（都道府県、市町村、特別区並びに一部事務組合及び広域連合）に、「地方公共団体実行計画」の策定が義務付けられています。

本ガイドンスは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）に基づき、市町村が一般廃棄物の処理に統括的責任を有していることを踏まえ、市町村（一般廃棄物処理事業を実施している特別区並びに一部事務組合及び広域連合を含む。）を対象として、地方公共団体実行計画の策定・実施について、特に計画内容の検討段階で参考となる情報を提供するものです。また、本分野における都道府県の役割の重要性を踏まえ、都道府県の廃棄物対策部局・地球温暖化対策部局も対象として想定しています。

※地方公共団体実行計画は、実務的には「事務事業編」と「区域施策編」に区分して策定することが現在一般的ですが、本ガイドンスはその両方を対象としています。このうち「事務事業編」が全ての地方公共団体に策定が義務付けられています。

本ガイドンスは、一般廃棄物処理に関係する全ての地方公共団体を対象として、全ての地方公共団体が策定義務を有する地方公共団体実行計画における廃棄物分野を対象に、どのように計画内容を検討し、定めればよいかなどについて情報提供を行うものです。

令和 3 年 6 月 2 日に地球温暖化対策推進法が改正され、令和 2 年秋に宣言された 2050 年カーボンニュートラル（脱炭素社会）が基本理念として位置付けられました。同年 10 月 22 日には国の地球温暖化対策計画が改定され、同計画に即して地方公共団体実行計画の策定・改定が進められることとなりました。

2050 年二酸化炭素実質排出量ゼロに取り組むことを表明した地方公共団体（ゼロカーボンシティ）は令和 5 年 12 月 28 日現在、1,013 団体（46 都道府県、570 市、22 特別区、327 町、48 村）に上ります。新しい地球温暖化対策計画においては、寿命の長い、地域の公共インフラや構造物、エネルギー供給インフラは脱炭素型へと移行するのに時間が掛かり、今から（取組を）進める必要があることも踏まえ、国全体の脱炭素への移行を足元から先導するものとして、「地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の推進（地域脱炭素ロードマップ）」が目標達成のための対策・施策の一つとして位置付けられました。

一方、廃棄物・資源循環分野においては、「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」が令和 3 年 8 月 5 日に中央環境審議会循環型社会部会に報告されました。定量的な検討結果に基づき、これまでの計画等の延長線上の対策では不十分であり、早期から脱炭素型の施設整備を検討することが有効であることなどが示されました。

市町村の事務事業に伴って排出される温室効果ガス総排出量は、一般廃棄物処理事業からの排出が全体の半分程度を占める場合もあります。また、区域で発生した一般廃棄物の焼却や埋立に伴う温室効果

ガスの排出量は区域全体の温室効果ガス排出量に占める割合は小さいですが、廃棄物エネルギーの有効活用や 3R の取組等を通じて区域や全国の温室効果ガス削減に大きく貢献することが可能であり、さらに、将来的には地域の脱炭素化を実現する上でどのように向き合っていくかが問われることとなります。

地方公共団体実行計画の策定・改定は、地方公共団体において地球温暖化対策分野から廃棄物分野へと脱炭素に向けた検討を促す一つの契機ともなるものです。

しかし、これまでの一般廃棄物処理事業においては、例えば一般廃棄物処理基本計画は現状を出発点とした「フォアキャスト型」で策定されることが通常であり、なおかつ 2050 年までの脱炭素化という長期の取組が前提とされていない場合が多いものと考えられます。

地域のゼロカーボン化に向けて先駆的な挑戦を実践していく地方公共団体が次々に登場していくことが、我が国全体として脱炭素社会の実現のために欠かすことはできません。本ガイダンスは、そのための一助となることを願い、地球温暖化対策計画に定められた 2030 年の削減目標の達成に向けた実務的な情報提供に加え、2050 年に向けての取組も視野に含めた構成となっています。

なお、「地方公共団体実行計画」全般については、環境省が別途、公表している「地方公共団体実行計画策定・実施マニュアル」などを参考としてください。

環境省「地方公共団体実行計画 策定・実施サイト」<[https://www.env.go.jp/policy/local\\_keikaku/index.html](https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/index.html)>

## ガイドンスでの略称

ガイドンスでよく使われる法令名等及び温室効果ガスの略称・化学式・用語の解説は、それぞれ表 1、表 2、表 3 のとおりです。

表 1 ガイドンスでの略称

正式な又は正確を期すための名称	略称
廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）	廃棄物処理法
廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案) （中央環境審議会循環型社会部会（第 38 回）、資料 1、令和 3 年 8 月 5 日）	中長期シナリオ案
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）	地球温暖化対策推進法
地球温暖化対策の推進に関する法律施行令（平成 11 年政令第 143 号）	地球温暖化対策推進法施行令
地球温暖化対策の推進に関する法律施行規則（平成 11 年総理府令第 31 号）	地球温暖化対策推進法施行規則
地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出削減等指針	温室効果ガス排出削減等指針
地球温暖化対策計画（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）	地球温暖化対策計画
地方公共団体実行計画（区域施策編）	区域施策編
地方公共団体実行計画（事務事業編）	事務事業編
エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）	省エネ法
国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（平成 19 年法律第 56 号）	環境配慮契約法
温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度	SHK 制度
プラスチック資源循環戦略（令和元年 5 月 31 日）	プラスチック資源循環戦略

表 2 温室効果ガスの名称と化学式

温室効果ガスの名称	化学式	備考
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	図表・算定式・単位について左記の略称を用いる。引用元が化学式の場合は、本文でも引用元の表現に従う。
メタン	CH <sub>4</sub>	
一酸化二窒素	N <sub>2</sub> O	
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>	
三ふっ化窒素	NF <sub>3</sub>	事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の対象外

表 3 用語解説

用語	解説
2R	Reduce と Reuse の頭文字の略で、発生抑制・再使用のこと
3R	Reduce、Reuse、Recycle の頭文字の略で、発生抑制・再使用・再生利用のこと
CCS	Carbon dioxide Capture and Storage の略で、二酸化炭素回収・貯留のこと
CCU	Carbon dioxide Capture and Utilization の略で、二酸化炭素回収・有効利用のこと
CCUS	CCS と CCU の両方を指す。二酸化炭素回収・有効利用・貯留のこと
DBO 方式	Design-Build-Operate 方式の略。公共事業を実施するための手法の一つで、公共が調達した施設整備費を活用して民間事業者が施設を整備した後、維持管理・運営も民間事業者が行う方式のこと※ <sup>1</sup>
EV	Electric Vehicle の略で、電気自動車のこと
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change の略で、気候変動に関する政府間パネルのこと
LCA	Life Cycle Assessment の略で、製品・サービスのライフサイクル全体又はその特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法のこと※ <sup>2</sup>
PFI 事業	Private-Finance-Initiative 事業の略。公共事業を実施するための手法の一つで、民間の資金と経営能力・技術力（ノウハウ）を活用し、公共施設等の設計・建設・改修・更新や維持管理・運営を行う公共事業の手法のこと※ <sup>1</sup>
RDF	Refuse Derived Fuel の略でごみ固形燃料のこと。可燃ごみ（生ごみ、紙ごみ、廃プラスチック等）を破碎、選別、乾燥、固形化し、利用しやすい性状の固形燃料にしたもの※ <sup>3</sup>
ZEB	Net Zero Energy Building の略。建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のこと※ <sup>4</sup>
移行過程	本ガイダンスでは、2050年カーボンニュートラルが実現されるまでの過程のこと
エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	エネルギー（燃料及び他人から供給された電気・熱）の使用に伴い排出される二酸化炭素のこと
エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガス	エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス。例えば、廃棄物の焼却や埋立等に伴い、廃棄物そのものを起源として排出される温室効果ガスが含まれる。
カーボンニュートラル	温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること※ <sup>5</sup>

用語	解説
カーボンバジェット	地球温暖化を所与の確率で所与の水準に抑えることにつながる、世界全体の正味の人為的累積二酸化炭素排出量の最大値。工業化以前の時代を起点とした場合は総カーボンバジェットと呼ばれ、最近の特定の時期を起点とした場合は残余カーボンバジェットと呼ばれる。過去の累積二酸化炭素排出量は、これまでの温暖化を大部分決定するが、将来の排出は将来の追加的な温暖化を引き起こす。残余カーボンバジェットは、温暖化を特定の気温水準以下に抑えつつ、あとどれだけの二酸化炭素を排出しうるかを示す。※6
カーボンプライシング	炭素に価格を付け、排出者の行動変容を目的とした政策手法のこと※7
ケミカルリサイクル	使用済みの資源を、そのままではなく、化学反応により組成変換した後にリサイクルすること※8
原燃料	原料と燃料を合わせた呼称。天然ガス、原油、石炭のように、燃料および種々の製品の原料のどちらにも用いられるものを指すことが多い。
ゼロカーボン・ドライブ	太陽光や風力などの再生可能エネルギーを使って発電した電力と電気自動車、プラグインハイブリッド車、燃料電池自動車を活用した、走行時のCO <sub>2</sub> 排出量がゼロのドライブのこと※9
地域循環共生圏	地域資源を活用して環境・経済・社会を良くしていく事業を生み出し続けることで地域課題を解決し続け、自立した地域をつくとともに、地域の個性を活かして地域同士が支え合うネットワークを形成する「自立・分散型社会」を示す考え方※10
日本国温室効果ガスインベントリ	日本の1年間に排出・吸収する温室効果ガスの量を取りまとめたデータのこと。国連気候変動枠組条約に基づき毎年作成し、条約事務局へ提出することが義務付けられている。※11
バイオガス	微生物の力を使って、空気を入れずに生ごみ、紙ごみ、家畜ふん尿などを分解（メタン発酵）する際に発生するガスのこと※12
バイオメタン	有機性廃棄物を発酵させて得られるバイオガス中の二酸化炭素等の除去又はメタネーションによって生産される、バイオマス由来のほぼ純粋なメタンを指す（木質バイオマス等の熱分解ガス化を経て生産したメタンを含める場合もあります。）。※13
マテリアルリサイクル	ごみを原料として再利用すること。具体的には、使用済み製品や生産工程から出るごみなどを回収し、利用しやすいように処理して、新しい製品の材料もしくは原料として使うこと※8
ライフサイクル	その製品に関する資源の採取から製造、使用、廃棄、輸送など全ての段階のこと※8
リターナブルパレット	繰り返し使用するパレットのこと（本ガイダンスではプラスチックのパレットを想定しています。）※14
ロックイン	固定化するという意味で、温室効果ガス排出量の多いインフラ・施設が現在に整備されることにより、将来の高排出構造が固定化されてしまうことを指す。※15

〔用語解説における主要参考文献〕

- ※1 内閣府「PFI 事業導入の手引き 基礎編」  
<[https://www8.cao.go.jp/pfi/pfi\\_jouhou/tebiki/tebiki\\_index.html](https://www8.cao.go.jp/pfi/pfi_jouhou/tebiki/tebiki_index.html)>
- ※2 国立研究開発法人国立環境研究所「環境展望台 環境技術解説 ライフサイクルアセスメント (LCA)」  
<<https://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=57>>
- ※3 「ごみ固形燃料の適正管理方策について」(ごみ固形燃料適正管理検討会、平成 15 年 12 月 25 日)
- ※4 環境省「ZEB PORTAL」<<https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>>
- ※5 環境省「脱炭素ポータル」<[https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon\\_neutral/about/](https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)>
- ※6 「IPCC 第 6 次評価報告書第 1 作業部会報告書 政策決定者向け要約 暫定訳」(文部科学省及び気象庁)
- ※7 環境省「カーボンプライシング」<<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cp/index.html>>
- ※8 一般財団法人環境イノベーション情報機構 EIC ネット<<https://www.eic.or.jp/ecoterm/>>
- ※9 環境省「ZERO CARBON DRIVE Let's ゼロドラ!!」  
<[https://www.env.go.jp/air/zero\\_carbon\\_drive/](https://www.env.go.jp/air/zero_carbon_drive/)>
- ※10 環境省「環境省ローカル SDGs 地域循環共生圏」<<http://chiikijunkan.env.go.jp/>>
- ※11 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年」(国立研究開発法人国立環境研究所、令和 5 年 4 月 21 日)
- ※12 環境省「廃棄物・リサイクル対策 メタンガス化が何かを知るための情報サイト」  
<<https://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/whatisbiogass.html>>
- ※13 「Outlook for biogas and biomethane」(国際エネルギー機関、令和 2 年 3 月)
- ※14 一般社団法人日本パレット協会「パレットとは (その 2)」<<https://www.jpa-pallet.or.jp/about>>
- ※15 IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

## 背景：地球温暖化対策の動向と一般廃棄物処理における脱炭素化に向けた取組の重要性

---

### (1) 地球温暖化対策をめぐる国内の動向

IPCC 第6次評価報告書統合報告書（令和5年）では、人間活動による温室効果ガスの排出が地球を温暖化させてきたことに疑いの余地はないこと、人間活動による気候変動が自然と人々に対して広範囲にわたる悪影響と損失・損害を引き起こしていることが示されました。気温上昇に伴い増大する気候変動による悪影響等を抑えるためには、二酸化炭素排出量を2050年頃には正味ゼロにして、他の温室効果ガスの排出量も大きく削減する必要があるとしています<sup>1</sup>。

平成27年、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）においてパリ協定が採択され、世界全体の平均気温の上昇を工業化以前と比べて2℃よりも十分低く、できれば1.5℃に抑える等の目標が掲げられました。我が国においても、令和2年10月、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち、**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言**されました。翌令和3年4月には、地球温暖化対策推進本部において、**2030年度の温室効果ガスの削減目標を2013年度比46%削減**することとし、**さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けていく旨が公表**されました。

同年6月には「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律（以下、「改正地球温暖化対策推進法」という。）」が改正されました。同法では、2050年までの脱炭素社会の実現を基本理念として法律に位置付け、地方公共団体実行計画（区域施策編）に関する施策目標の追加や、地域脱炭素化促進事業に関する規定が新たに追加されました。

さらに、同年6月、国・地方脱炭素実現会議<sup>2</sup>において「地域脱炭素ロードマップ」が決定されました。脱炭素化の基盤となる重点施策（屋根置きなど自家消費型の太陽光発電、公共施設など業務ビル等における徹底した省エネ、再エネ電気調達、更新や改修時のZEB化誘導、ゼロカーボン・ドライブ等）を全国津々浦々で実施する、といったことなどが位置付けられています。

同年10月には地球温暖化対策計画の閣議決定がなされ、5年ぶりの改定が行われました。改定された地球温暖化対策計画では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて気候変動対策を着実に推進していくこと、中期目標として上述の2030年度の削減目標が示され、2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載した目標実現への道筋を描いています。地方公共団体実行計画関連では、地方公共団体に対し、例えば地方公共団体実行計画（事務事業編）において政府実行計画に準じて取組を行うことを求めています。

また、「2050年までの二酸化炭素排出量実質ゼロ」を目指す地方公共団体、いわゆる**ゼロカーボンシティ**を表明した地方公共団体数は、令和元年9月時点では僅か4地方公共団体でしたが、令和5年12月末時点においては1,013地方公共団体と加速度的に増加しています。

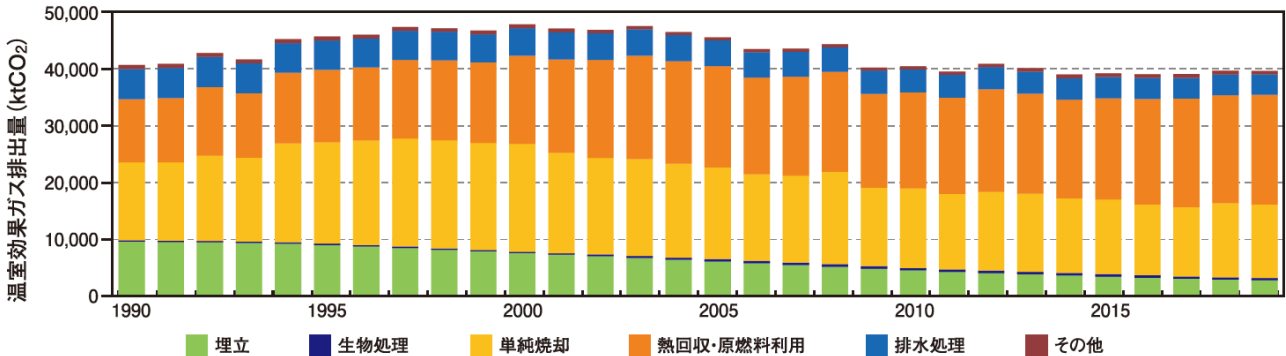
---

<sup>1</sup> 気温上昇量を1.5℃程度に抑制するためには、温室効果ガス排出量を早期に大幅に削減し、2050年代の初頭は二酸化炭素排出量を正味ゼロにすることが有効であるとしています。

<sup>2</sup> 国と地方が協働・共創して2050年までのカーボンニュートラルを実現するため、特に地域の取組と国民のライフスタイルに密接に関わる分野を中心に、国民・生活者目線での実現に向けたロードマップ、及びそれを実現するための国と地方による具体的な方策について議論する場として、「国・地方脱炭素実現会議」が開催されました。（全3回）。

## (2) 廃棄物分野の温室効果ガス排出量の状況

我が国全体の温室効果ガス排出量 12 億 1,200 万トン CO<sub>2</sub> (令和元年度) のうち、廃棄物分野 (一般廃棄物・産業廃棄物) の処理に伴う排出量は約 4,000 万トン CO<sub>2</sub> (全体の約 3.3%) となっています (図 1)<sup>3</sup>。熱回収 (焼却発電等) を含む原燃料利用と単純焼却による廃棄物由来の排出量が多くを占め、最終処分 (埋立) による排出量は減少傾向にあります。



「2019 年度 (令和元年度) の温室効果ガス排出量 (確報値) について」(環境省) における GHG 排出分野の定義に基づき集計しており、後述する「廃棄物・資源循環分野の GHG 排出」とは集計対象が異なる。  
出典: (国研) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス、日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2019 年度) 確報値を基に作図

図 1 廃棄物分野の温室効果ガス排出量の推移

出典: 「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ (案)」(中央環境審議会循環型社会部会 (第 38 回) 資料 1、令和 3 年 8 月 5 日) より作成

## (3) 一般廃棄物処理における脱炭素化に向けた取組の重要性

一般廃棄物処理に伴う温室効果ガスは、例えばエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスとしてプラスチックの焼却等から、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> として施設や収集車両におけるエネルギー使用から排出されています。一般廃棄物処理を市町村が実施している場合は、事務事業編において温室効果ガス排出量の多くの割合を占めることとなります (市町村における温室効果ガス排出量の把握方法を 3 章で説明します。)

地域の脱炭素化のためには、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスもゼロ化していく必要があること、市町村の事務事業であるため脱炭素化に取り組みやすいこと、廃棄物から資源・エネルギーを回収して地域の脱炭素化に貢献できることなどから、地方公共団体実行計画において重要な分野の一つであり、市区町村・一部事務組合等の廃棄物担当部局の主体的な取組が重要です (市区町村に求められる事項を 2-1 で説明します。)

地球温暖化対策計画では、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> については 2030 年度に 45% 削減 (2013 年度比)、非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> については 2030 年度に 15% 削減 (2013 年度比) が示されています (2030 年度の削減目標等の検討方法を 4-2 に示します。参考情報として、国の地球温暖化対策計画における一般廃棄物処理に関する対策・施策の抜粋を 5-1 に示します。)。また、廃棄物処理施設整備計画 (令和 5 年 6 月 30 日閣議決定) では、「脱炭素化の推進と地域循環共生圏の構築に向けた取組」が基本的理念に掲げられています。

さらに、中長期的な観点として、令和 3 年には、廃棄物・資源循環分野の 2050 年温室効果ガス排

<sup>3</sup> 我が国の温室効果ガス排出・吸収目録 (インベントリ) における廃棄物分野に加えて、廃棄物の収集運搬・中間処理 (リサイクルを含む)・最終処分の各過程において使用される燃料・電気を由来とする二酸化炭素排出量の推計値を加えたものです。



出実質ゼロに向けた検討が行われました<sup>4</sup>。これまでの計画等の延長線上の対策では不十分であること、早期から脱炭素型の施設整備を検討することが有効であること、2R 対策を可能な限り強化しながら重点的に取り組むべき領域における温室効果ガス削減を可能な限り進める必要があることなどが示されました（脱炭素化に向けた検討については 4-1 で説明します）。

---

<sup>4</sup> 「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」（中央環境審議会循環型社会部会（第 38 回）、令和 3 年 8 月 5 日）

# ガイドンス本編

---

# 1. 本ガイドランスの目的・概要

## 1-1. 本ガイドランスの目的

本ガイドランスは、地方公共団体（特別区を含む市町村・一部事務組合等）が、地球温暖化対策推進法第 21 条に基づいて地方公共団体実行計画を策定・実施する際に、一般廃棄物分野に関して、特に策定段階における検討の内容と計画に記載する内容の参考にしていただけるよう、実務的な手順を示すことや、参考情報・考え方等を提供することを目的としています。

地方公共団体実行計画は、地球温暖化対策推進法（第 21 条）に基づき、国の地球温暖化対策計画に即して、地方公共団体が策定する計画です。事務事業編と区域施策編を分けて策定することが一般的です。

事務事業編は、都道府県並びに市町村の事務及び事業に関する温室効果ガスの排出の量の削減等のための措置に関する計画で、全ての地方公共団体に策定が義務付けられています（法律条文は「市町村」となっていますが、地方自治法に基づく規定が適用・準用されるため、特別区と一部事務組合及び広域連合についても、策定が義務付けられています。以降、事務事業編について「市町村」と記載している場合は、特別区及び一部事務組合・広域連合も含まれます。）。

区域施策編は、区域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガスの排出の量の削減等のための総合的な計画（地方公共団体の区域全体の排出削減計画）で、都道府県、指定都市、中核市、施行時特例市に策定が義務付けられています。また、令和 3 年の地球温暖化対策推進法の改正において、その他の市町村（特別区を含む）にも努力義務が課せられました。

各計画の策定主体や内容、算定対象となる温室効果ガス排出量の範囲等の概要を表 4 に示します。

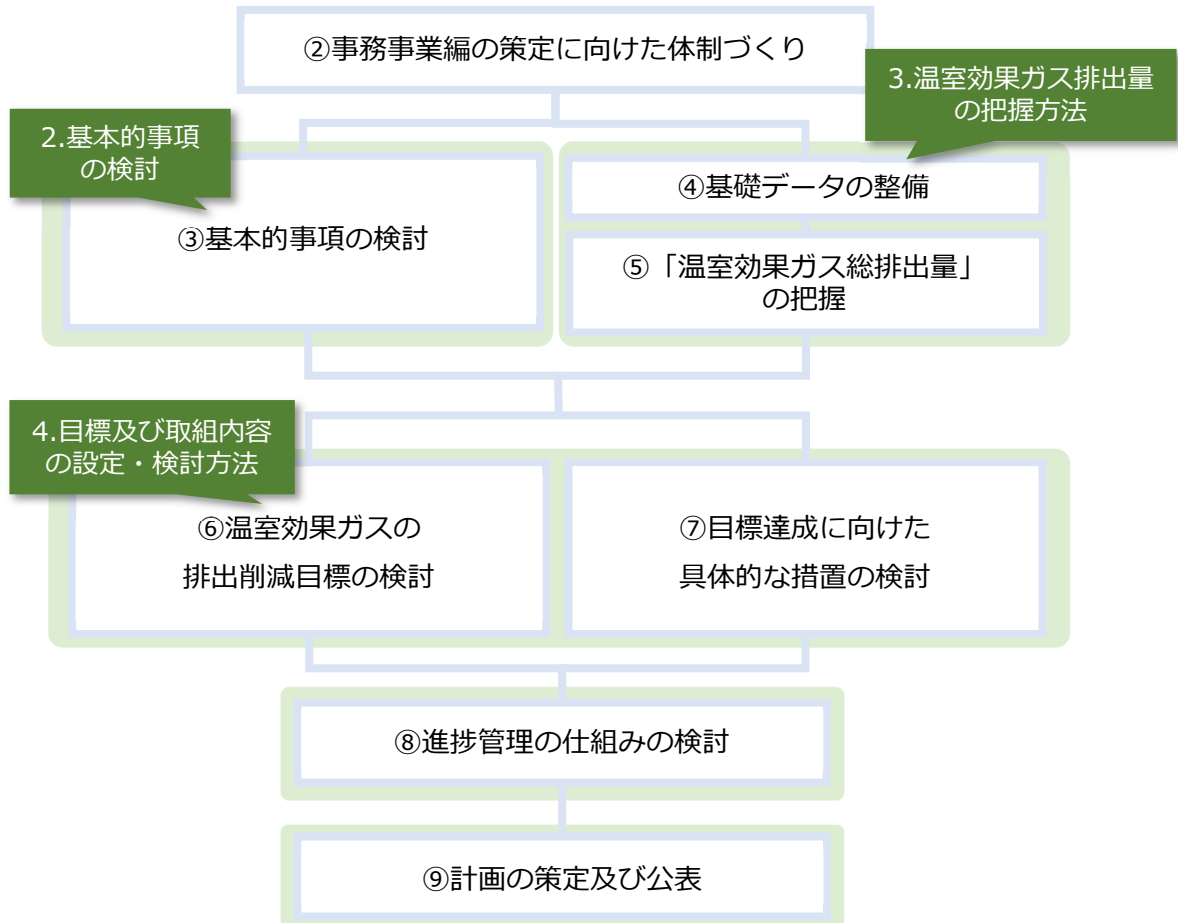
表 4 地方公共団体実行計画制度の概要（事務事業編と区域施策編）

	事務事業編	区域施策編
策定義務	全ての地方公共団体 (都道府県、市町村、特別区、一部事務組合及び広域連合)	都道府県、指定都市、中核市、施行時特例市 (その他市区町村は努力義務)
内容	自らの事務事業に伴い発生する温室効果ガスの排出の量の削減等の措置に関する計画	区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の量の削減等を行うための施策に関する事項
算定範囲	「温室効果ガスの排出量」を自ら管理できる範囲、エネルギー管理権限を有する範囲 (計画自体の対象は、自らの事務・事業に係る全ての部門・分野(業務その他部門が多い))	地理的な行政区域内の排出量のうち、把握可能かつ対策・施策が有効である部門・分野
算定方法 (例)	エネルギー起源 CO <sub>2</sub> : 施設・車両ごとの活動量データの集計に基づく 一般廃棄物の焼却に伴う CO <sub>2</sub> : 焼却量×廃プラスチック等の組成比率×炭素排出係数 による。	エネルギー起源 CO <sub>2</sub> : 主に統計量の按分による推計
備考	一部事務組合等で共同処理していれば、処理施設が当該市町村の域内に存在していても、組合の排出量となる。	一般廃棄物の焼却・埋立によるエネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガスは、例外的に区域内でなく廃棄物排出ベースで計上

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（本編）、（算定手法編）」、「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）、（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）より作成

## 1-2. 本ガイダンスの2章以降の構成

本ガイダンスは、地方公共団体実行計画の策定段階までの手順、参考となる情報や考え方等について、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（簡易版）」で示されている策定手順に沿って、図2に示す構成で説明しています。



※図中青枠の番号（②～⑨）は、「簡易版」の策定の手順編で対応する章節を示している。図中緑吹き出しの番号は、本ガイダンスで対応する章節を示している。

図2 事務事業編策定の概略フロー

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（簡易版）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.24に追記

### 参照

事務事業編マニュアル 2. 事務事業編策定・実施の全体像

### 1-3. 本ガイドンスが取り扱う範囲

本ガイドンスは、地方公共団体実行計画の事務事業編及び区域施策編の一般廃棄物処理に関する内容を扱います。

地方公共団体実行計画は法律上、国の地球温暖化対策計画に即して策定される必要があり、また、環境省からは策定・実施マニュアルが公表されています。本ガイドンスはこれらの計画やマニュアルを踏まえた記載となっておりますが、一般廃棄物処理分野で特徴的な部分について詳述しているほか、その特性を踏まえて重要と考えられる事項を積極的に提示しています。

本ガイドンスが取り扱う範囲を表 5 に示します。

表 5 本ガイドンスが取り扱う範囲

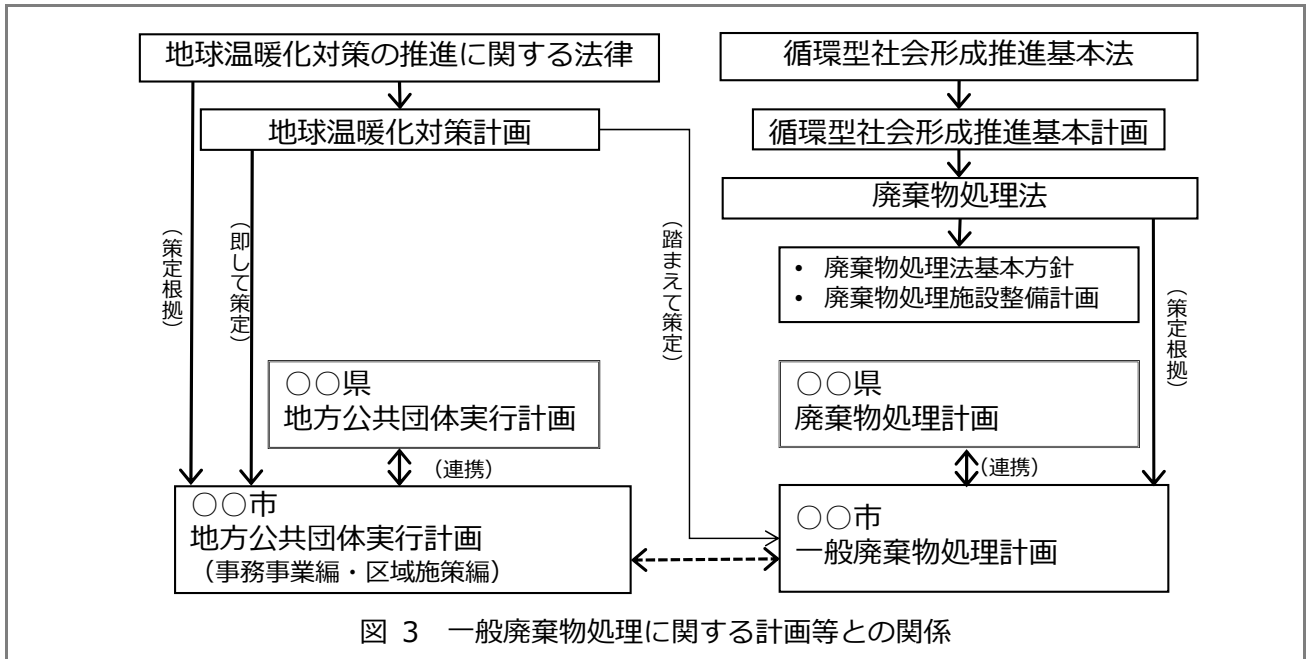
項目	ガイドンスの範囲
地方公共団体実行計画	事務事業編及び区域施策編 (法令上は二つの計画を別個の計画として策定する必要はないため、本ガイドンスでは分けて説明していません。いずれかの計画にのみ該当する場合はその旨を記載しています。)
廃棄物処理	一般廃棄物処理 (一般廃棄物処理には、収集運搬と処分が含まれます。また、地方公共団体の区域・事務事業にとどまらない場合もあります(例：他団体での処理、民間委託、許可業者での処理等)。できるだけ広範囲(処理システム全体)を捉えつつ、温室効果ガスの排出量の算定等では地方公共団体実行計画における考え方に従っています。)
温室効果ガスの種類・範囲	・地方公共団体実行計画策定・実施マニュアルに準ずる。 ・他者・他分野の脱炭素化・省CO <sub>2</sub> への貢献も対象とするが、地方公共団体実行計画の温室効果ガス排出削減量として計上されない場合もある。
温室効果ガス削減の目標	・地球温暖化対策計画の2030年度目標 ・廃棄物分野における2050年カーボンニュートラルの達成も念頭に置く。

#### 【参考】地方公共団体実行計画と一般廃棄物処理に関する計画等との関係

廃棄物処理法に基づく一般廃棄物処理計画では、一般廃棄物の適正処理の観点からごみの発生量や処理量の見込み、対策や施策が検討されています。一般廃棄物処理計画に基づいて実施される対策・施策は、温室効果ガスの排出量にも影響するため、地方公共団体実行計画で検討される一般廃棄物分野に関する対策や施策が一般廃棄物処理計画の内容と整合していることは重要になります。(一般廃棄物処理計画の策定に当たっては、低炭素社会との統合への配慮も求められています<sup>5</sup>)。

また、国では資源循環分野の地域循環共生圏構想や廃棄物分野における2050年カーボンニュートラルに向けた検討等を行っています。本ガイドンスではこれらのうち、重要な考え方を取り入れています。

<sup>5</sup> ごみ処理基本計画策定指針(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課、平成28年9月)の「3.他の計画等との関係」において、「一般廃棄物処理計画の策定に当たっては、国や都道府県の計画等を踏まえたものとする。」とされており、低炭素社会との統合的実現の観点より踏まえる計画として地球温暖化対策計画が挙げられています。



#### 1-4. 本ガイダンスの主な想定読者

本ガイダンスは、次の方々を主な対象としています。

- 市町村（特別区を含む。）の廃棄物対策担当部局及び地球温暖化対策担当部局（地方公共団体実行計画の主管部局）
- 一般廃棄物処理を担う一部事務組合・広域連合
- 都道府県の廃棄物対策担当部局及び地球温暖化対策担当部局（地方公共団体実行計画の主管部局）

本ガイダンスは、市町村（特別区を含む。）の廃棄物対策担当部局及び地球温暖化対策担当部局（地方公共団体実行計画の主管部局）、一般廃棄物処理を担う一部事務組合・広域連合を主な対象としています。

一部事務組合・広域連合では、事務事業編のみ策定が求められていますが、市町村の一般廃棄物処理の重要な部分を担っているため、区域施策編に関する内容についても参考にしていただくことが望まれます。

また、都道府県の廃棄物対策担当部局及び地球温暖化対策担当部局（地方公共団体実行計画の主管部局）も対象としています。都道府県の廃棄物対策担当部局は、本ガイダンスについて管下の市町村・組合に情報を提供するとともに、本ガイダンスの内容を参考とし、脱炭素化にも資する形で広域的かつ計画的にごみ処理施設の整備が進むように、市町村の総合調整に努めることなどが期待されます。同様に、都道府県の地球温暖化対策担当部局は、本ガイダンスについて管下の市町村・組合に情報を提供するとともに、地方公共団体実行計画の策定・改定や同計画に基づく取組が困難な市町村に対し、技術的な助言や人材育成の支援等の措置を講ずるに当たり、本ガイダンスの内容も参考にすることが期待されます。

さらに、都道府県自身も、地球温暖化対策推進法に基づいた地方公共団体実行計画の策定が義務付けられており、温室効果ガスの排出の量の削減等を行うための施策としては、都道府県の区域内における廃棄物等の発生抑制の促進その他の循環型社会の形成に関する事項も定めることになっています（同法第21条第3項第4号）。その具体的な施策としては、区域内の市町村による一般廃棄物の処理に伴う温

室効果ガスの排出の量を削減する上で、広域的計画的な施設整備のための市町村の総合調整にとどまらず、例えば効果的な地域産業との連携を促進するなど都道府県という地方公共団体の特性をいかした取組が考えられます。都道府県の地方公共団体実行計画の策定・実施において、循環型社会の形成に関する施策について、本ガイドランスも参考にさせていただくことができます。

#### 【参考】廃棄物処理法及び地球温暖化対策推進法における都道府県の役割

##### ■ 持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）

公布日：平成 31 年 03 月 29 日、環循適発第 1903293 号（抄）

##### 2. 広域化・集約化計画の策定

###### （1）計画策定主体

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号。以下「廃棄物処理法」という。）第 5 条の 2 に基づく「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」において、都道府県は、一般廃棄物の処理に関する市町村の責務が十分果たされるように必要な技術的助言を与えるよう努めるものとしている。その際、廃棄物処理の広域化に当たっては、区域内の市町村等の関係機関との調整等の推進に努めるものとしている。

このことに鑑み、都道府県が主体となり、管内市町村と密に連携して広域化・集約化計画を策定すること。また、広域化・集約化計画に基づき取組を推進するに当たっては、広域的かつ計画的にごみ処理施設の整備が進むよう、都道府県が市町村の総合調整に努めること。なお、市町村が一般廃棄物の処理に関する事業を実施するに当たっては、広域化・集約化計画との整合性に留意すること。

##### ■ 廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（令和 5 年 6 月 30 日環境省告示第 49 号）（抄）

##### 三 廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策を推進するための基本的事項

##### 2 国民、事業者、地方公共団体及び国の役割

###### （3）地方公共団体の役割

（略）

都道府県は、一般廃棄物の処理に関する市町村の責務が十分果たされるように必要な技術的助言を与えるよう努めるものとする。その際、廃棄物処理の広域化・集約化に当たっては、区域内の市町村等の関係機関との調整等の推進に努めるものとする。（以下略）

##### ■ 地球温暖化対策推進法 第二十二條の十二（令和 4 年 6 月 17 日法律第 68 号）（抄）

国及び都道府県は、市町村に対し、地方公共団体実行計画の策定及びその円滑かつ確実な実施に関し必要な情報提供、助言その他の援助を行うよう努めるものとする。

##### ■ 地球温暖化対策計画（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）（抄）

##### 2. 「地方公共団体」の基本的役割

###### （3）特に都道府県に期待される事項

都道府県においては、管下の市町村における取組の優良事例の情報収集と他の市町村への普及促進に取り組むよう努める。また、地方公共団体実行計画の策定・改定や同計画に基づく取組が困難な市町村に対し、技術的助言や人材育成の支援等の措置を積極的に講ずるよう努める。（以下略）

## 2. 基本的事項の検討

### 2-1. 市区町村に求められる事項

市町村は、一般廃棄物処理に関して統括的な責任を担っています。市町村は、区域で発生する一般廃棄物について、区域内での市町村自らによる一般廃棄物処理はもちろん、他の市町村との共同（一部事務組合等）による処理や民間による処理も含めて、その処理システム全体の温室効果ガス排出量の削減について地方公共団体実行計画で取り組むことが必要です。

区域の一般廃棄物処理に統括的責任を有するのは市町村であることから、共同処理や民間活用を行っている場合も含め、区域で発生した一般廃棄物の処理に伴う温室効果ガス排出量削減のため、自らが行動することが重要です。例えば、「廃棄物処理施設整備計画」（令和 5 年 6 月 30 日閣議決定）では、「廃棄物の排出から収集運搬・中間処理・最終処分に至るまでの一連の工程を通じて、地域の廃棄物処理システム全体でエネルギー消費量の低減及び温室効果ガス排出量の削減を図ることが重要である」とされており、この実現のためには市町村が果たす役割が欠かせません。

このことは、区域施策編は策定せずに事務事業編のみを策定する市町村についても同様です。区域施策編を事務事業編とは別個独立に策定しないことで、地方公共団体実行計画の取組が自団体の事務事業の範囲に限定されることになるわけではありません<sup>6</sup>。

一般廃棄物の処理を一部事務組合等の他団体で実施している場合、一部事務組合等での処理に伴う温室効果ガス排出量は事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定範囲には含まれません。このことは事務事業編のみを策定している市町村が、区域で発生した一般廃棄物の処理に伴う温室効果ガス排出量の削減に取り組む必要がないということではなく、3R の促進など一般廃棄物の処理に伴う温室効果ガスの排出削減に資する取組を措置として盛り込むことや、そうした措置の目標を設定することが重要です。

一部事務組合等において共同処理を行っている場合の対応については、具体的には 2-4 に記載しています。

---

<sup>6</sup> 地球温暖化対策推進法第 4 条第 1 項では、地方公共団体の責務として、その区域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガスの排出の量の削減等のための施策を推進するものとされています。同法第 21 条第 3 項では、都道府県及び指定都市等が、区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の量の削減等を行うための施策に関する事項（例えば区域内における廃棄物等の発生の抑制の促進その他の循環型社会の形成に関する事項など 4 項目及びその実施の目標。この部分が区域施策編と呼ばれています。）を地方公共団体実行計画において定めることが義務付けられていますが、その他の市町村にもこれらの施策に関する事項を定めるよう努めるものとされています。



## 2-2. 事務事業編及び区域施策編で取り扱う範囲

### 2-2-1. 事務事業編で取り扱う範囲

事務事業編では、市町村が行う一般廃棄物処理事業を対象に含める必要があります。事務事業編で対象となる範囲は、事務事業編で「温室効果ガス総排出量」の算定対象とする範囲にとどまらないことに注意する必要があります。例えば、直営にとどまらず、市町村との契約に基づき民間事業者が実施する部分も含まれます。

事務事業編では、市町村が行う一般廃棄物処理事業が対象となります。

直営で実施する処理に関しては、地方公共団体が自ら温室効果ガス排出削減等の措置を講じることが求められます。市町村との契約に基づいて民間事業者が実施する場合には、受託者に対して温室効果ガス排出削減等の措置を講じよう要請することが求められます（下記「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）（抄））。

#### ○地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）（抄）

- ・ 地方公共団体においては、庁舎等におけるエネルギー消費のみならず、廃棄物処理事業、上下水道事業、公営の公共交通機関、公立学校、公立病院等の運営といった事業からの温室効果ガス排出量が大きな割合を占める場合がある。このため、地方自治法（昭和22年法律第67号）に定められた全ての行政事務を対象とする。
- ・ また、外部への委託、指定管理者制度等により実施する事業等についても、受託者等に対して、可能な限り温室効果ガスの排出の削減等の取組（措置）を講ずるよう要請する。

事務事業編で対象となる範囲は、事務事業編で「温室効果ガス総排出量」の算定対象とする範囲にとどまりません（図4）。

また、事務事業編で定めるべき措置には、区域内のごみの3Rの促進なども含まれます。ただし、区域施策編を別途に策定する場合、住民を対象とした施策は区域施策編で定め、事務事業編では一般廃棄物処理施設の整備や運営に関する措置に限定するというような分担は可能です。この場合でも、事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定範囲から、一般廃棄物処理が除かれるわけではありません。

なお、事務事業編における温室効果ガス総排出量の算定範囲は、市町村の区域で決まるのではなく、市町村が実施している処理であれば、市町村の区域外での処理であっても対象に含まれます。一方、事業者が排出する一般廃棄物を当該排出事業者と契約している民間の許可事業者が収集・処理する場合には、それに伴う温室効果ガスの排出は事務事業編の「温室効果ガス総排出量」<sup>7</sup>の算定範囲には含まれません（区域施策編の温室効果ガス排出量の算定には含まれます。）。事業形態ごとに事務事業編での取り組み方と「温室効果ガス総排出量」の対象範囲の考え方を表6、外部での処理に切り替えることにより温室効果ガス排出量の算定範囲が縮小する場合の考え方を後述の【参考】で説明しています。

<sup>7</sup> 地球温暖化対策推進法第2条第5項にて、「温室効果ガスである物質ごとに政令で定める方法により算定される当該物質の排出量に当該物質の地球温暖化係数（温室効果ガスである物質ごとに地球の温暖化をもたらす程度の二酸化炭素に係る当該程度に対する比を示す数値として国際的に認められた知見に基づき政令で定める係数をいう。以下同じ。）を乗じて得た量の合計量」とされる温室効果ガス総排出量のことです。

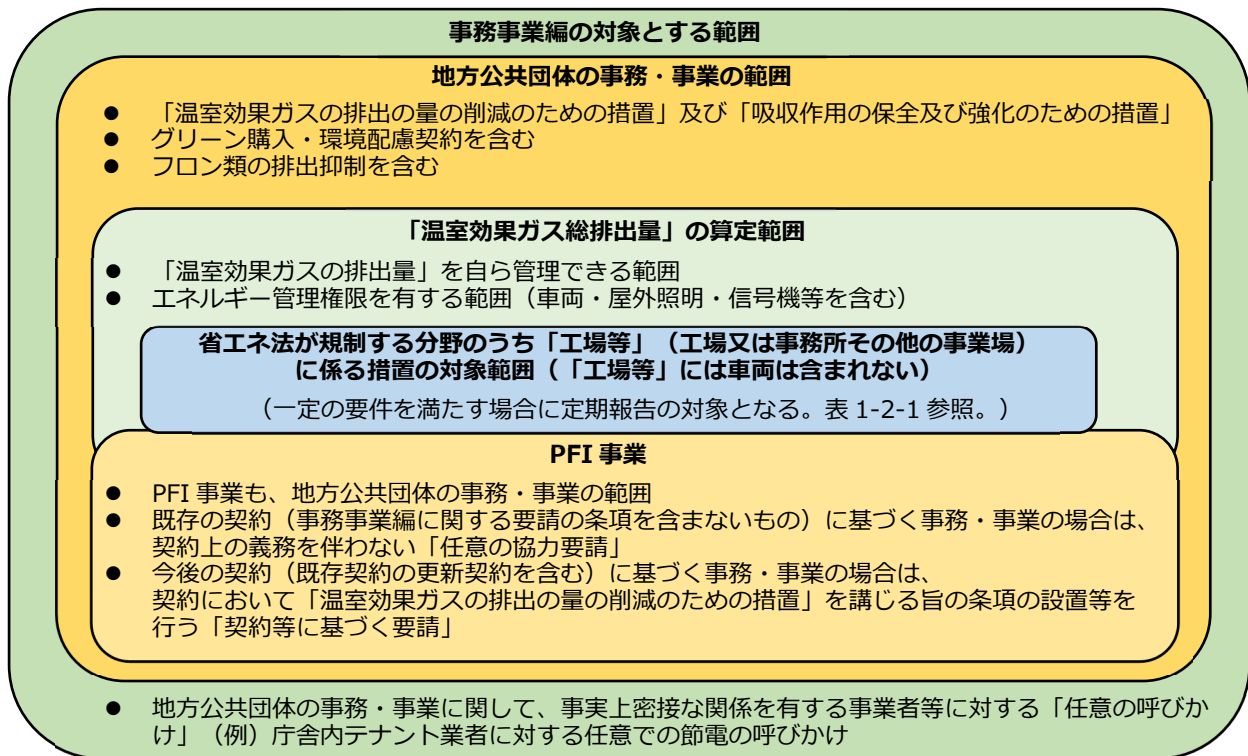


図 4 事務事業編の対象範囲及び関連制度の対象範囲との関係

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（本編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月） p.53

表 6 事務事業編での取り組み方と「温室効果ガス総排出量」の対象範囲の考え方（事業形態別）

事業の形態	事務事業編での取り組み方	事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の対象範囲との関係
共通	<p>温室効果ガス排出削減につながる区域内の3Rの促進や施設の整備・運営が求められます（一部事務組合等はその事務事業の範囲に応じた取組が求められます。）。</p> <p>住民等を対象とした施策は区域施策編で定め、その他の取組は事務事業編で定めるなどの計画間の役割分担は可能です。</p>	/
直営事業	上記のとおりです。	(当然対象)
PFI 事業（DBO方式などを含む）	任意又は契約等に基づく要請（新規契約・契約更新などの際には事務事業編の取組のために必要な措置を含める。）	原則として算定範囲に含めます。
民間委託事業	上記のとおりです。	<p>当該部分からの「温室効果ガスの排出量」を自ら管理できるかどうかで判断します。</p> <p>一般廃棄物（プラスチック等）の焼却に伴う二酸化炭素の排出は、民間委託先ではなく市町村に分別収集区分の決定の権限があると考えられますので、「温室効果ガス総排出量」に含めることができます。ただし、当該市町村が委託した以外の廃棄物も処理している場合には、当該市町村から発生した廃棄物の処理に伴う排出量を推定することが必要です。</p> <p>一方、市町村が所有せず民間事業者が所有している施設のエネルギー使用に伴うCO<sub>2</sub>排出量については、設備の更新や運転方法を市町村が管理することは通常考え難いことから、通常は算定範囲外であると考えられます。</p>
共同処理（一部事務組合等）	<p>一般廃棄物の統括的処理責任を担っている市町村には、一部事務組合等と共同して区域で発生した一般廃棄物の処理に伴う温室効果ガス排出削減に主体的に取り組むことが求められます（事務事業編又は区域施策編に位置付ける。）。</p> <p>具体的には2-4で補足します。</p>	一部事務組合等による処理に伴う排出量は、構成市町村の事務事業編の「温室効果ガス総排出量」には含まれません。しかし、区域の温室効果ガス排出量には含まれるものであり、その削減を構成市町村としても推進する取組が求められます。
民間許可業者の活動	一般廃棄物の統括的処理責任を担っている市町村には、一部事務組合等と共同して区域で発生した一般廃棄物の処理に伴う温室効果ガス排出削減に主体的に取り組むことが求められます（事務事業編又は区域施策編に位置付ける。）。	民間の一般廃棄物処理業者が事業系一般廃棄物の処理を当該排出者と契約して処理している部分は市町村の事務事業ではないため、「温室効果ガス総排出量」には含まれません。しかし、区域の温室効果ガス排出量には含まれるものであり、その削減を促進する取組が求められます。

### 【参考】外部での処理に切り替えることにより温室効果ガス排出量の算定範囲が縮小する場合の考え方

自団体に処理をしていた一般廃棄物が、民間委託や広域化によって他団体（一部事務組合等）で処理することになった場合、民間事業者・他団体での処理に伴う温室効果ガス排出量は、事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定範囲には含まれなくなります（委託先の温室効果ガス排出量を自ら管理できる場合は算定範囲に含めることができます。）。しかし、社会全体として見た場合、外部への処理に変更になることで温室効果ガス排出量が無くなるわけではありません。

このような場合には、「温室効果ガス総排出量」の公表などの際、自団体に処理をしていた年度においては当該処理に伴う温室効果ガス排出量を区分して示し、経年的な比較では当該処理を除いた排出量も提示することが望まれます。

また、計画策定時点において処理の外部化が計画期間内に予期される場合には、当該排出量は目標設定において区分して取り扱うことが合理的です。つまり、外部化される部分の排出量が計算上「ゼロ」になることは「温室効果ガス総排出量」の将来推計において織り込みつつ、当該排出量を除いた残りの排出量について対策の導入等による削減目標（実質的な削減目標）を検討します。この実質的な削減目標の設定の考え方については、4章で説明する内容が参考になります。

これまで外部で処理していたものを自団体に処理するようになる場合も同様に考えられます。

## 2-2-2. 区域施策編で取り扱う範囲

区域施策編では、基本的には区域内で実施される廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量が対象となります。しかし、一部事務組合及び広域連合で広域処理を行っている場合、一般廃棄物の焼却処分及び埋立処分に伴う温室効果ガス排出量は、市町村の処理量ごとに推計し、排出量を処理場の立地ではなく、発生源の市町村に帰属させる必要があります。

区域施策編は、基本的には市町村の区域の活動に伴う温室効果ガスの排出量の削減等が対象となるため、区域内で実施される廃棄物処理に伴う排出量が対象となります。しかし、一般廃棄物の焼却及び埋立に伴う温室効果ガス排出量については、処理の実施場所ではなく、区域内で発生した廃棄物の量に応じた温室効果ガス排出量を計算することが区域施策編の策定・実施マニュアル（算定手法編）で示されています。

また、区域施策編は、区域内の住民や事業者の活動も対象としており、民間により実施されている一般廃棄物処理も計画の対象となります。

## 2-3. 対象期間

地方公共団体実行計画の対象期間は地球温暖化対策計画に即して2030年までとされることが一般的と考えられます。しかし、一般廃棄物処理事業では、これから整備される施設が2050年においても稼働していることも考えられるため、長期を見据えて現時点からカーボンニュートラルに向けた取組を検討し、地方公共団体実行計画に反映することが重要となります。

地方公共団体実行計画は、地球温暖化対策計画に即して策定することが地球温暖化対策推進法に規定

されており、2050年カーボンニュートラルの達成を目標にすることが望まれます。また、2050年カーボンニュートラルの実現を踏まえ、2030年度等の中期目標についても野心的な目標を設定することが推奨されます。

本ガイドンスでは、2050年に向けて検討されることが望ましい内容や対策（4-1）について説明した上で、2030年度の削減目標を市町村の状況を一定程度反映しつつ比較的簡易に設定する方法（4-2）を提示しています。

#### 2-4. 共同処理（一部事務組合及び広域連合）における取り組み方

共同処理を行っている場合には、一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出削減の取組について、一部事務組合・広域連合と構成団体（市町村）が協力して検討することが重要です。具体的には、それぞれの一般廃棄物処理基本計画の策定・改定時に地方公共団体実行計画の排出削減目標を併せて検討し、それを地方公共団体実行計画に反映させることが考えられます。

一部事務組合等による処理に伴う温室効果ガス排出量は構成市町村の事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定対象範囲には含まれない、また、一部事務組合・広域連合では3Rの取組の検討・実施の権限がないといった理由から、一般廃棄物処理による温室効果ガス排出削減を実質的に検討する主体・場が欠落することのないよう注意が必要です。一部事務組合・広域連合には廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量を削減するための計画を策定することが法律上求められており、構成団体（市町村）には一般廃棄物処理の統括的な責任があります<sup>8</sup>。共同処理を行う場合には、一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出削減の取組について、一部事務組合・広域連合の廃棄物処理に係る専門的な知見と、構成団体（市町村）の市民サービスや地球温暖化対策全般に係る知見を合わせて、効果的な取組を検討することが期待されます。

具体的な対応方法としては、例えば、廃棄物由来の温室効果ガス排出削減については、一部事務組合・広域連合と構成市町村のそれぞれの一般廃棄物処理基本計画の策定・改定時に地方公共団体実行計画の排出削減目標を併せて検討し、それを地方公共団体実行計画に反映させることが考えられます。また、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出削減については、収集車両や処理施設を所有する一部事務組合・広域連合が独自に検討することが考えられます。ただし、施設更新やエネルギーの外部供給など、一部事務組合・広域連合だけで方針を決定できない場合には、施設整備基本構想や循環型社会形成推進地域計画の検討において、構成市町村も含めて脱炭素化に向けて長期的な視点で検討することが重要になります。

<sup>8</sup> 区域施策編では、一般廃棄物の焼却処分及び埋立処分について、一部事務組合及び広域連合で広域処理を行っている場合には市町村の処理量ごとに温室効果ガス排出量を推計します（詳細は2-2-2）。

### 3. 温室効果ガス排出量の把握方法

#### 3-1. 温室効果ガス排出量の算定範囲

##### 3-1-1. 事務事業編と区域施策編における算定範囲

###### (1) 温室効果ガスの算定対象とする活動

一般廃棄物の焼却、埋立処分、し尿処理施設におけるし尿の処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出量や、収集運搬車両、処理施設、最終処分場でのエネルギー使用に伴う二酸化炭素排出量を算定します。区域施策編では、一般廃棄物処理の範囲を特定した算定は非エネルギー起源のみとされることが一般的です。

算定する温室効果ガスには、非エネルギー起源とエネルギー起源の 2 種類があります。非エネルギー起源温室効果ガス（エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガス）は、廃棄物に含まれる炭素が焼却時に酸素と結びついて排出される二酸化炭素や、直接埋立において廃棄物が分解する際に排出されるメタンなどです。エネルギー起源 CO<sub>2</sub> は、燃料に含まれる炭素分が酸素と結びついて排出される二酸化炭素や、電気の使用に伴い発電所で排出された二酸化炭素などです。なお、事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定方法が規定されている地球温暖化対策推進法施行令第 3 条において、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスとエネルギー起源 CO<sub>2</sub> とに明確に大別されているわけではありませんが、区域施策編ではこれらを分けて検討することから、本ガイドンスでも区別して記載します<sup>9</sup>。

温室効果ガス別の温室効果ガス排出量の算定対象を表 7 に示します。施設・車両のエネルギー使用量に基づくエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は、基本的に事務事業編のみで算定します。区域施策編では、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は、施設・車両別のエネルギー使用量データを基礎に推計するのではなく、区域全体として統計的に推計することが通常です。

<sup>9</sup> 「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）の「2-2. 温室効果ガス排出量の推計・要因分析」p.73-80 を参照してください。

表 7 一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量の算定対象（温室効果ガス別）

温室効果ガスの種類	排出活動の例	対象とすることが望まれる内容				説明箇所	
		事務事業編	区域施策編（※3）				
		全市町村	指定都市	中核市（※4）	その他市町村		
非エネルギー起源（エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガス）	CO <sub>2</sub>	一般廃棄物の焼却（※2）	●	●	●	●	3-2-1(1)1)
	CH <sub>4</sub>	一般廃棄物の焼却	●	●	▲	▲	3-2-1(1)2)
		埋立処分	●	●	▲	▲	3-2-1(2)
		し尿処理施設におけるし尿の処理	●	●	▲	▲	3-2-1(3)
	N <sub>2</sub> O	一般廃棄物の焼却	●	●	▲	▲	3-2-1(1)2)
		し尿処理施設におけるし尿の処理	●	●	▲	▲	3-2-1(3)
エネルギー起源（※1）	CO <sub>2</sub>	・収集運搬車両での燃料・電気の使用 ・中間処理施設・し尿処理施設・最終処分場での燃料・電気・熱の使用	●	（区域施策編では区域全体を対象に統計的に推計することが一般的で、一般廃棄物処理事業を特定した算定はなされないことが通常）			3-2-2

※1:基本的に事務事業編において一般廃棄物処理施設等を個別の対象として算定

※2:事務事業編ではプラスチックごみ（地球温暖化対策推進法施行令第3条では「廃プラスチック類（合成繊維の廃棄物を除く。）」及び合成繊維（施行令第3条では「廃プラスチック類（合成繊維の廃棄物に限る。）」を「廃プラスチック類」とし、算定対象としている。また、廃棄物を原材料とする固形燃料（古紙又は廃プラスチック類を主たる原材料とするもの及び動物性の廃棄物又は植物性の廃棄物のみを原材料とするものを除く。一般に「RDF」と呼ばれることもある。）も、一般廃棄物の焼却における算定対象としている。区域施策編のマニュアル（※3）では「プラスチックごみ」及び「合成繊維」が対象として示されている。

※3:「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.78 表 2-14 を参考に作成

※4:施行時特例市を含む。

●：特に把握が望まれる ▲：可能であれば把握が望まれる

注) 車両の走行に伴うメタン・一酸化二窒素の発生などその他の排出もあるが、ここでは省略した。

## (2) 一般廃棄物処理システムの範囲と算定範囲との関係

事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定範囲は、市町村が実施している処理に伴う排出です。市町村が所有・賃借していない施設や車両からの排出は算定範囲外となります。PFI 事業の場合は原則的に算定範囲に含めます。

区域施策編の温室効果ガス排出量の算定では、焼却及び埋立に伴う排出については区域で発生した一般廃棄物の処理に伴う排出を対象とするため、処理地点が区域内か、処理主体が市町村であるかを問いません。また、一部事務組合・広域連合あるいは民間事業者が処理していることを理由に算定範囲から除かれることはありません。

事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定範囲は、市町村が実施している処理に伴う排出です。市町村が所有・賃借していない施設や車両からの排出は算定範囲外となります。PFI 事業<sup>10</sup>の場合は原則的に算定範囲に含めます。一方、一部事務組合・広域連合で処理している場合は、当該処理に伴う排出は当該一部事務組合等の事務事業編の「温室効果ガス総排出量」に含まれますが、構成市町村の「温室効果ガス総排出量」には含まれません。他の市町村で発生したごみを受け入れて焼却等を行っている場合、事務事業編では他市町村のごみを含めた焼却等を排出量算定の対象とします。

区域施策編の温室効果ガス排出量の算定範囲は、区域で実施される処理のうち温室効果ガス排出量を把握することが可能なものですが、焼却及び埋立に伴う排出については区域で発生した廃棄物の処理を対象とし、処理地点が区域内か、処理主体が市町村であるかを問いません。一部事務組合・広域連合や民間事業者が処理していることで算定範囲から除かれることはありません<sup>11</sup>。なお、一部事務組合・広域連合で焼却処理を行っており、市町村の焼却処理量のデータが得られる場合には、そのデータに排出係数を乗じて算定します。一方、市町村の焼却処理量が不明な場合は、一部事務組合・広域連合の焼却処理量を、当該市町村の発生量に応じた組合負担金で按分して推計します<sup>12</sup>。

地方公共団体実行計画での温室効果ガス排出量の算定範囲と一般廃棄物処理システムの関係を図 5 に示します。

<sup>10</sup> PFI の事業方式の一種である「BOT 方式」や「BOO 方式」によって整備され、所有権が PFI 事業者に帰属する施設でも、原則として PFI 事業者に対して温室効果ガスの排出量削減等の措置を講ずることを要請し、「温室効果ガス総排出量」の算定対象にも含めますが、実務上施設・設備の管理運営が地方公共団体の統制下でないケースにおいては、「温室効果ガス総排出量」の算定対象、さらには事務事業編の対象から外すことも妨げられません。（「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（本編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）p.58 表 4-2）

<sup>11</sup> 「廃棄物分野の一般廃棄物の焼却処分及び埋立処分では、一部事務組合及び広域連合で広域処理を行っている場合には市町村の処理量ごとに排出量を推計します。つまり、排出量を処理場の立地ではなく、発生源の市町村に帰属させる手法です。」（「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）p.73）

<sup>12</sup> 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）（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）p.178



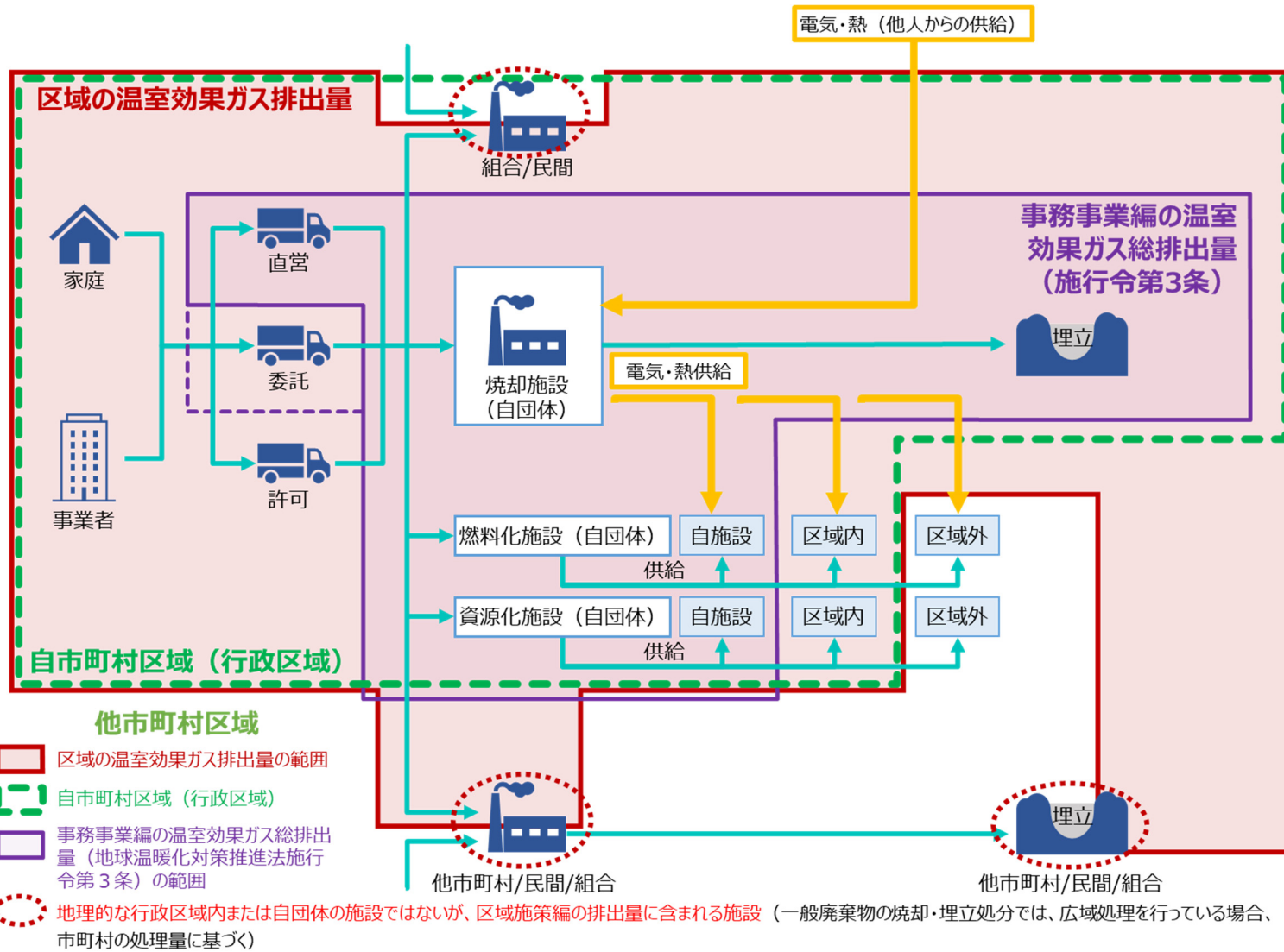


図 5 地方公共団体実行計画での温室効果ガス排出量の算定範囲と一般廃棄物処理システムの関係

### 3-1-2. 他人や区域外への削減への貢献

リサイクルや廃棄物発電のように、廃棄物から回収した製品や資源・エネルギーを他人（民間事業者など）や区域外に供給することにより、社会全体としての温室効果ガス排出量の削減に貢献することが期待されます。このような貢献は、地方公共団体実行計画における温室効果ガス排出量の削減として反映されるとは限りませんが、他人や区域外への温室効果ガス排出削減への貢献について、個別の対策の目標として提示することができます。

なお、回収したエネルギーを自団体内で使用する場合は、燃料や他人から供給される電気・熱の使用量を減らすことができるため、事務事業編で算定する温室効果ガス総排出量が減少します。回収したエネルギーを区域内で使用する場合にも、同じように区域施策編で算定する温室効果ガス排出量が減少します。廃棄物から回収した燃料についても同様です。

リサイクルや廃棄物発電のように、廃棄物から回収した製品や資源・エネルギーを他人（民間事業者など）や区域外に供給することにより、次のような効果が期待されます。

- 金属を始めとする多くの素材は、地下等より採取する天然資源から生産する場合に比べて、使用後に再生利用して生産する方が、エネルギー使用量が少なく済む場合が多いことから、温室効果ガス排出量の削減につながります。
- 生産された素材を加工して製品にする段階においてもエネルギーが必要となり、加工ロス等も生じます。そのため、製品や部品レベルで再使用・再生利用できる場合には、より多くの温室効果ガス排出量の削減が期待できます。
- 廃棄物を燃料化し、あるいは廃棄物から電気や熱としてエネルギーを回収し、それらを供給することにより、利用者側での化石燃料の燃焼や（火力発電所での発電も伴う）電気の使用量の削減につながります。

このような社会全体としての温室効果ガス排出量の削減に貢献する取組については、自らの事務事業や区域の温室効果ガス排出量が増大する（トレードオフになる）場合であっても、地方公共団体実行計画に取り入れることを積極的に検討することが望まれます。そのような場合について地方公共団体実行計画での目標設定においては、例えば次のような対応が考えられます。

- 自らあるいは自区域の温室効果ガス排出削減の目標の検討において、当該部分の温室効果ガス排出量は増大を認める（例：リサイクルを拡大するために必要となる収集運搬車両のエネルギー使用量の増大）。自らあるいは区域の全体としての排出削減目標の設定においては、それによる排出量の増大は（一般廃棄物処理以外も含めて）、他の取組で削減することを検討する。

また、事務事業編や区域施策編における温室効果ガス排出量は、自らの事務事業や区域に対象範囲を限定して算定するものです<sup>13</sup>。そのため、他人や区域外に対して製品や資源・エネルギーを供給することによる温室効果ガス排出削減への貢献が、地方公共団体実行計画における温室効果ガス排出量の削減として反映されるとは限りません。一方で、回収したエネルギーを自団体内で使用する場合、燃料や他

<sup>13</sup> 区域施策編では、一般廃棄物の焼却処分及び埋立処分について、一部事務組合及び広域連合で広域処理を行っている場合には市町村の処理量ごとに温室効果ガス排出量を推計します（詳細は2-2-2）。

人から供給される電気・熱の使用量を減らすことができるため、事務事業編で算定する温室効果ガス総排出量が減少します。

しかし、他人や区域外への温室効果ガス排出削減への貢献について、個別の対策（措置又は施策）の目標として提示することは可能です（図 6）。例えば、「温室効果ガス総排出量」の公表の際に、推計される削減貢献量と合わせて提示することも考えられます。なお、「温室効果ガス総排出量」から削減貢献量を控除することは、地球温暖化対策推進法施行令第 3 条では認められていません。区域施策編の策定・実施マニュアルでも、区域の温室効果ガス排出量は、当該区域のエネルギー消費量等に基づいて算出されることが基本的な考え方であり、区域に導入された再生可能エネルギー設備の発電等による削減効果は、区域において当該再生可能エネルギーが利用されている等の場合を除き、区域の温室効果ガス排出量と直接結び付けることはできないことが説明されています<sup>14</sup>。

削減貢献量を提示する際は、どのような考え方で計算されたかについて説明することが重要です。例えば、削減貢献量＝活動量（例：送電電力量）×排出削減原単位（例：電気の二酸化炭素排出係数）として求める場合には、活動量・排出削減原単位の両方を明記することが必要となります。

ここで、「一般廃棄物処理基本計画策定指針」のうち「ごみ処理基本計画策定指針」（平成 28 年 9 月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）<sup>15</sup>では、策定に当たって整理すべき事項として、ごみ処理の実績については「（ごみの種類別発生量などのほか）温室効果ガス排出量等の状況について、原則として過去 5 年間以上の実績を把握・整理することが適当である」としています。具体的には、「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」（平成 25 年 4 月改訂、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）では、「温室効果ガス排出量関連指標に係る数値の算出方法」が示されていますが、その中では電気・燃料等の外部供給に伴う温室効果ガスの排出回避を考慮（回避量を差し引く）考え方が示されています。そこで、一般廃棄物処理基本計画においては、電気・熱を外部（事務事業編の観点では自団体以外の用途、区域施策編の観点では区域外の用途）に供給している場合、温室効果ガス排出削減量を内訳として表示し、削減量の計算方法（活動量と排出削減原単位）を明示した上で、当該電気（及び熱）の削減量を控除した温室効果ガス排出量を提示することが考えられます。具体的な計算方法を 3-3 で説明しています。

以上の関係については、図 7 にまとめて整理しています。

<sup>14</sup> 「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月） p.258

<sup>15</sup> 同指針では、市町村は、一般廃棄物処理計画の策定に当たっては三つのガイドライン（「一般廃棄物会計基準」、「一般廃棄物処理有料化の手引き」及び「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」）に定められている事項を参考にして、自らの一般廃棄物処理システムの改善を図っていくことが必要とされています。

●温室効果ガスの排出量の削減のための措置に関する目標

「温室効果ガス総排出量」の対象範囲

◆「温室効果ガス総排出量」に関する目標

◎「温室効果ガス総排出量」の削減目標【必須】

⇒「4-3-2. 『温室効果ガス総排出量』の削減目標の設定の進め方」参照

※ガス別及び、事務・事業の種類別、部局別又は施設別等の内訳を把握し、目標数値を設定することが、進捗管理のために望ましいと考えられます。

◎「温室効果ガス総排出量」を削減する措置の目標

⇒「4-4. 目標達成に向けた具体的な措置等の検討」のうち「4-4-1. 総論」から「4-4-10. その他の排出源対策（屋外照明、信号機、J-クレジット制度、空港・港湾分野）」参照

※ 個別の措置の効果は「温室効果ガス総排出量」の削減につながります。ただし、削減量として、定量化できるものとできないものがあると考えられます。

※ エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を削減するための措置の目標については、エネルギー消費量と炭素集約度の2つを大括りの目標として設定することも考えられます。

◎社会全体の温室効果ガスの排出量を削減する措置の目標

※ 必ずしも自らの「温室効果ガス総排出量」は削減されずとも、社会全体として温室効果ガスの排出量が削減されるならば、当該措置を推進すべきだと考えられます（例えば、廃棄物発電など）。

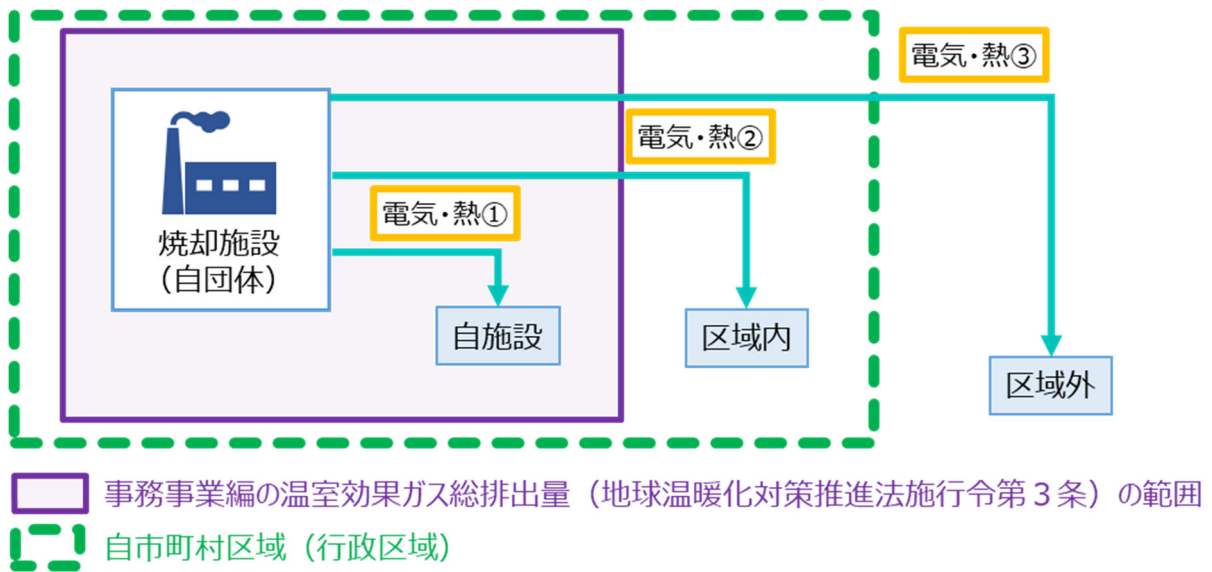
●吸収作用の保全及び強化のための措置に関する目標

⇒「4-4-11. 吸収作用の保全及び強化」参照

図 6 事務事業編で設定することが考えられる目標の分類

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（本編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）

図 4-11 p.93 に赤下線付与



	事務事業編 自家消費すれば、他人から供給される電気・熱の使用量の減少を通じて温室効果ガス排出量を削減可能	区域施策編 地産地消すれば、他人から供給される電気・熱の使用量の減少を通じて温室効果ガス排出量を削減可能	市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針 温室効果ガス排出量から温室効果ガス排出回避量を単純に（全国平均の排出係数等で）差し引く  （参考）地球温暖化対策計画の対策削減量の計算では、2013年度 0.57kg-CO <sub>2</sub> /kWh、2030年度 0.25 kg-CO <sub>2</sub> /kWh
電気・熱①	排出量が減少	排出量が減少	排出量から差し引く
電気・熱②	排出量に関係しない		
電気・熱③		排出量に関係しない	

※他人（事務事業編）又は区域外（区域施策編）への電気・熱の供給による温室効果ガス排出量の削減貢献量は、自ら又は自区域の温室効果ガス排出量とは区分した値として示す必要があります。

※地方公共団体実行計画では、廃棄物から回収した電気・熱を使用した場合のエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量はゼロです。

図 7 地方公共団体実行計画及び一般廃棄物処理基本計画における  
電気・熱の外部供給による温室効果ガス排出削減

## 3-2. 温室効果ガス排出量の計算方法

焼却量、埋立量、燃料使用量等の活動量に基づいて、廃棄物の処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量とエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を算定します。

以下では、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量とエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の計算方法を説明します。

エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量を算定する際、ごみの種類組成分析の結果等から推計したり、ごみ組成の全国平均値を用いたりするため、データの不確実性に伴う温室効果ガス排出量の変動が生じます。対応として、「温室効果ガス総排出量」の毎年度の公表や目標達成の評価においては、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> とエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスを区別することが推奨されます。

### 3-2-1. 廃棄物の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス

(1) ごみの焼却に伴い排出されるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガス

1) 二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)

ここでは次の項目について算出します。

- 廃プラスチック類（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴う二酸化炭素排出量（①）
- 廃棄物を原材料とする固形燃料の燃焼に伴う二酸化炭素排出量（※事務事業編においては、自ら使用する場合のみ）（②）

算定方法を以下でそれぞれ説明しますが、詳細は「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「（4）一般廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素の排出量（第1号二）」（p.29～）を参考にしてください。

① 廃プラスチック類（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴い排出される二酸化炭素の算定方法

まず、廃プラスチック類の焼却量を算定します。

廃プラスチック類（プラスチックごみ）の焼却量は、一般廃棄物の焼却量と関連する通達（環整95号、解説を参照）に基づいて実施されるごみの種類組成分析の結果のうち、「ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類」のデータを用いて算定します。

廃プラスチック類（合成繊維）の焼却量は、「紙・布類」のうち布類のデータより、合成繊維と天然繊維の比率の全国値（あるいは市町村独自の比率）を用いて算定します。紙類と布類を分けたデータがない場合は、全国値を用いて算定します。なお、固定価格買取制度（FIT制度）の認定を受けている廃棄物発電施設では、廃棄物のバイオマス比率を毎月1回算定するために廃棄物中の布類を紙類と分けて測定しているため、この測定結果を活用することが考えられます<sup>16</sup>。

<sup>16</sup> 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）の施行規則第7条第2項に定められるバイオマス比率の算定のため、廃棄物中の紙類、厨芥類、草木類（木・竹・わら類）、布類、プラスチック類（ビニール、合成樹脂、ゴム、皮革類）の重量比（乾ベース）、及び廃棄物全体の水分を測定することとされています。（「廃棄物処理

$$\begin{aligned}
 & \left( \begin{array}{c} \text{廃プラスチック類の種類ご} \\ \text{との焼却量} \\ \text{(乾重量)} \\ \text{(t)} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{一般廃棄物} \\ \text{(全量)の} \\ \text{焼却量} \\ \text{(湿重量)} \\ \text{(t)} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} (100\% - \text{一般} \\ \text{廃棄物(全量)} \\ \text{の水分含有率}) \\ \text{(}\%) \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{焼却される一般廃棄物} \\ \text{中の廃プラスチック類} \\ \text{の種類ごとの比率} \\ \text{(乾重量基準)} \\ \text{(}\%) \end{array} \right) \\
 & \left( \begin{array}{c} \text{廃プラスチック類の種類ご} \\ \text{との焼却量} \\ \text{(乾重量)} \\ \text{(t)} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{一般廃棄物} \\ \text{(全量)の} \\ \text{焼却量} \\ \text{(湿重量)} \\ \text{(t)} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{焼却される一般} \\ \text{廃棄物中の廃プ} \\ \text{ラスチック類の} \\ \text{種類ごとの比率} \\ \text{(湿重量基準)} \\ \text{(}\%) \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} (100\% - \text{廃プラスチ} \\ \text{ック類の種類ごとの水} \\ \text{分含有率}) \\ \text{(}\%) \end{array} \right)
 \end{aligned}$$

図 8 廃プラスチック類の焼却量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.31

一般廃棄物中の合成繊維の割合や合成繊維の固形分の割合を把握することが困難な場合は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（ver.4.9）」（令和5年4月、環境省・経済産業省）に示された以下の方法で算定することが考えられます。

$$\begin{aligned}
 & \text{一般廃棄物中の合成繊維の焼却量 (t:乾燥ベース)} \\
 & = \text{一般廃棄物の焼却量 (t:排出ベース)} \\
 & \times \text{①一般廃棄物中の繊維くずの割合 (\%:排出ベース)} \times \text{②繊維くずの固形分割合 (\%)} \\
 & \times \text{③繊維くず中の合成繊維の割合 (\%:乾燥ベース)}
 \end{aligned}$$

それぞれの全国における平均的な値として、①は6.65%、②は80%、③は53.2%（乾燥ベース）を用いることが考えられます。

次に、廃プラスチック類（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量を算出します。

$$\text{廃プラスチック類の種類ごとの焼却量 (乾重量) (t)} \times \text{炭素排出係数 (kg-C/t)} \times 44/12 (\text{CO}_2/\text{C})$$

算定に使用する排出係数を表 8 に示します。

表 8 一般廃棄物の焼却に伴う炭素排出係数

一般廃棄物の種類	炭素排出係数 (kg-C/t)	(参考) 炭素排出係数×44/12 (kg-CO <sub>2</sub> /t)
廃プラスチック類（合成繊維の廃棄物に限る。）※ <sup>1</sup>	624	2,290
廃プラスチック類（合成繊維の廃棄物を除く。）※ <sup>2</sup>	754	2,770
廃棄物を原材料とする固形燃料（古紙又は廃プラスチック類を主たる原材料とするもの及び動物性の廃棄物又は植物性の廃棄物のみを原材料とするものを除く。）※ <sup>3</sup>	211	775

※1：本文中では「合成繊維」と表記しています。

※2：本文中では「プラスチックごみ」と表記しています。

※3：一般に「RDF」と呼ばれることもあります。

出典：地球温暖化対策推進法施行令第3条第1項第1号二を基に作成

表注1) 本表中の網掛け部分は、地球温暖化対策推進法施行令には記載されておらず、参考として掲載した値です。

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.33

**【解説】一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について（環整 95 号、昭和 52 年 11 月 4 日公布・平成 2 年 2 月 1 日改定）**

環整 95 号では、ごみ焼却施設において年 4 回以上、ごみ質を分析することが示されています。その中で、ごみの種類組成分析として、次の 6 組成を標準として組成ごとに重さと重量比を調べることであります。

- ① 紙・布類
- ② ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類
- ③ 木・竹・ワラ類
- ④ ちゅう芥類（動植物性残渣、卵殻、貝殻を含む。）
- ⑤ 不燃物類
- ⑥ その他

出典：環境省「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」  
<<https://www.env.go.jp/hourei/11/000013.html>>

ごみ質の分析をこの環整 95 号に基づきつつ、紙と布は別の組成として分けて測定する仕様として実施することで、合成繊維の焼却に伴う二酸化炭素排出量を、対象となるごみ焼却施設での実態を反映し得る形で計算できるようになると考えられます。

**【参考】ごみの種類組成分析結果のばらつきが大きい場合の廃プラスチック類の比率**

環整 95 号に基づいて実施されるごみの種類組成分析の結果について、年ごとのばらつきが大きい場合には、最新 3 か年程度の平均値を用いることが考えられます。ただし、その期間に分別区分の変更など、ごみの種類組成に大きく影響するような変更があった場合には注意が必要です。



### 【参考】バイオマスプラスチックを考慮した算定方法

「プラスチック資源循環戦略」（令和元年5月31日）において、マイルストーンとして2030年までにバイオマスプラスチックを約200万トン導入することを掲げており、重点戦略として、可燃ごみ指定収集袋などの燃やさざるを得ないプラスチックについてバイオマスプラスチックの使用を進めることなどを掲げています。

「地方公共団体におけるバイオプラスチック等製ごみ袋導入のガイドライン バイオマスプラスチック等編」（環境省、令和4年3月）では、バイオマスプラスチック等の指定ごみ袋の導入による効果の算定式が示されており<sup>17</sup>、本ガイダンスではこの算定式を参考にして、バイオマスプラスチック等製ごみ袋の導入量を考慮した二酸化炭素排出量を次のとおり示します。

$$[\text{廃プラスチック類（「合成繊維の廃棄物を除く。」）の焼却量（乾重量）(t) - M \times \text{BP}] \\ \times \text{炭素排出係数 (kg-C/t)} \times 44/12 (\text{CO}_2/\text{C})$$

M：導入されたバイオマスプラスチック等製ごみ袋の重量 (t)

BP：バイオマスプラスチック等製ごみ袋のバイオマス配合率

#### ② 廃棄物を原材料とする固形燃料の焼却に伴い排出される二酸化炭素の算定方法

廃棄物を原材料とする固形燃料を自ら使用する場合、その燃焼に伴う二酸化炭素排出量の算出方法は次のとおりです。炭素排出係数は表8のとおりです。

$$\text{廃棄物を原材料とする固形燃料の焼却量（乾重量）(t)} \times \text{炭素排出係数 (kg-C/t)} \times 44/12 (\text{CO}_2/\text{C})$$

#### 2) メタン (CH<sub>4</sub>)・一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O)

この項目では、一般廃棄物を焼却する際に排出されるメタン・一酸化二窒素の量を算出します。まず、焼却量（湿重量）を焼却施設の種別別に集計します。次に、施設の種別別のメタン・一酸化二窒素の排出係数を用いて算出します。最後に施設種別に算出したメタン・一酸化二窒素の排出量を集計します。

詳細は、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「（14）一般廃棄物の焼却に伴うメタンの排出量（第2号カ）」（p.63～）、「（15）一般廃棄物の焼却に伴う一酸化二窒素の排出量（第3号コ）」（p.95～）を参考にしてください。

<sup>17</sup> 「地方公共団体におけるバイオプラスチック等製ごみ袋導入のガイドライン バイオマスプラスチック等編」（環境省、令和4年3月）3.5「バイオマスプラスチック等の指定ごみ袋の導入による効果の試算・整理」のCO<sub>2</sub>排出削減効果の算定式を参考にしました。

施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却に伴う メタンの排出量 (kg-CH <sub>4</sub> )	=	施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却量 (t)	×	施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却に伴う メタンの排出係数 (kg-CH <sub>4</sub> /t)
一般廃棄物の焼却に伴うメタン (CH <sub>4</sub> ) の排出係数 ←				
焼却施設の種類		排出係数 (kg-CH <sub>4</sub> /t)		
連続燃焼式焼却施設		0.00095 (9.5×10 <sup>-4</sup> )		
准連続燃焼式焼却施設		0.077 (7.7×10 <sup>-2</sup> )		
バッチ燃焼式焼却施設		0.076 (7.6×10 <sup>-2</sup> )		

図 9 一般廃棄物の焼却に伴うメタン排出量の算定方法、排出係数

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.63, 64より作成

施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却に伴う 一酸化二窒素の排出量 (kg-N <sub>2</sub> O)	=	施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却量 (t)	×	施設の種類ごとの 一般廃棄物の焼却に伴う 一酸化二窒素の排出係数 (kg-N <sub>2</sub> O/t)
一般廃棄物の焼却に伴う一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O) の排出係数 ←				
焼却施設の種類		排出係数 (kg-N <sub>2</sub> O/t)		
連続燃焼式焼却施設		0.0567 (5.67×10 <sup>-2</sup> )		
准連続燃焼式焼却施設		0.0539 (5.39×10 <sup>-2</sup> )		
バッチ燃焼式焼却施設		0.0724 (7.24×10 <sup>-2</sup> )		

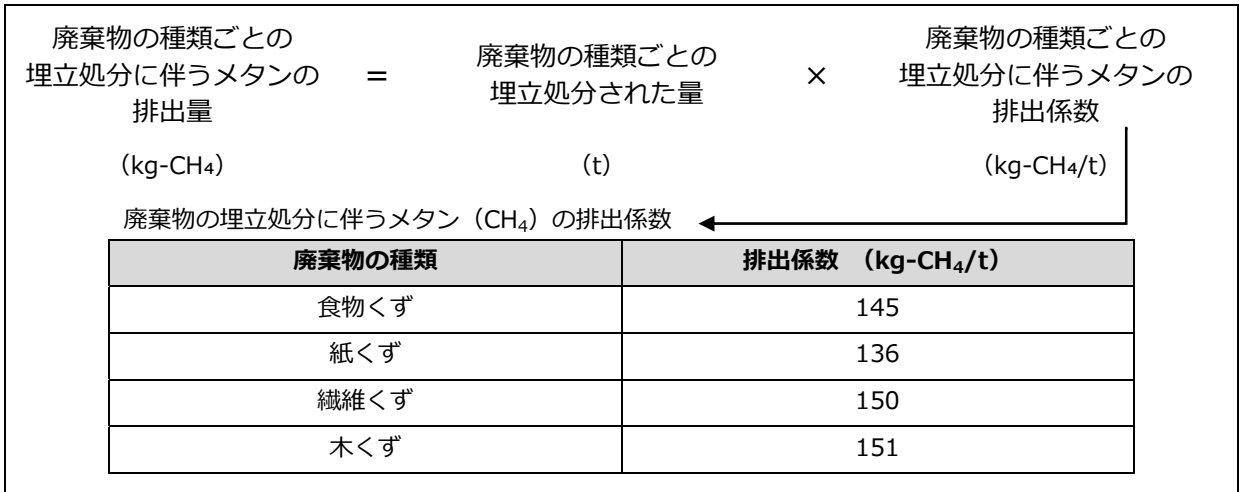
図 10 一般廃棄物の焼却に伴う一酸化二窒素排出量の算定方法、排出係数

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.95, 96より作成

## (2) 埋立処分に伴い最終処分場から排出されるメタン

この項目では、埋立された廃棄物の分解に伴うメタン排出量を算定します。食物くず（厨芥類）、紙くず、繊維くず又は木くずを焼却せずに埋立処分している場合に算定します。

算定に用いる「廃棄物の種類ごとの埋立処分された量」は乾重量です。将来にわたって排出されるメタンを算出するため、過去に埋め立てられた廃棄物によるメタン排出量は考慮する必要はありません。詳細は「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「(11) 廃棄物の埋立処分に伴うメタンの排出量（第2号ル）」(p.56～)を参考にしてください。



注) 表中の排出係数は、嫌気性埋立処分場に対応している。日本国温室効果ガスインベントリでは、準好気性埋立処分場に関しては、排出係数に0.5を乗じている。

図 11 埋立処分に伴うメタン排出量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.56,58 より作成

(3) し尿の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス

この項目では、し尿処理施設におけるし尿の処理に伴うメタンと一酸化二窒素の排出量を算定します。

詳細は、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「(12) 施設（終末処理場及びし尿処理施設）における下水等の処理に伴うメタンの排出量（第2号ㄲ）」（p.59～）、「(13) 施設（終末処理場及びし尿処理施設）における下水等の処理に伴う一酸化二窒素の排出量（第3号ㄲ）」（p.92～）を参考にしてください。

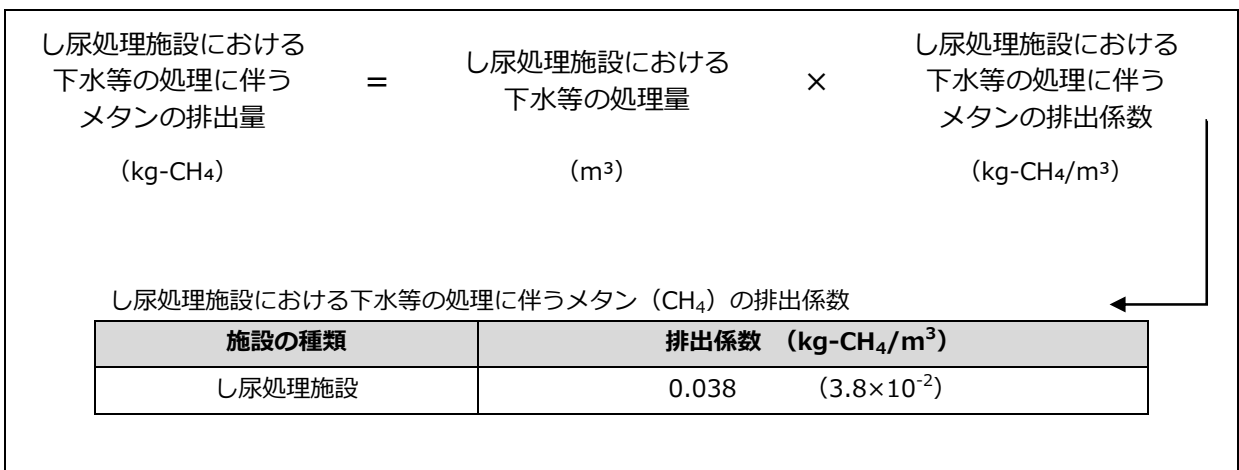


図 12 し尿処理施設における下水等の処理に伴うメタン排出量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.59,60 より作成

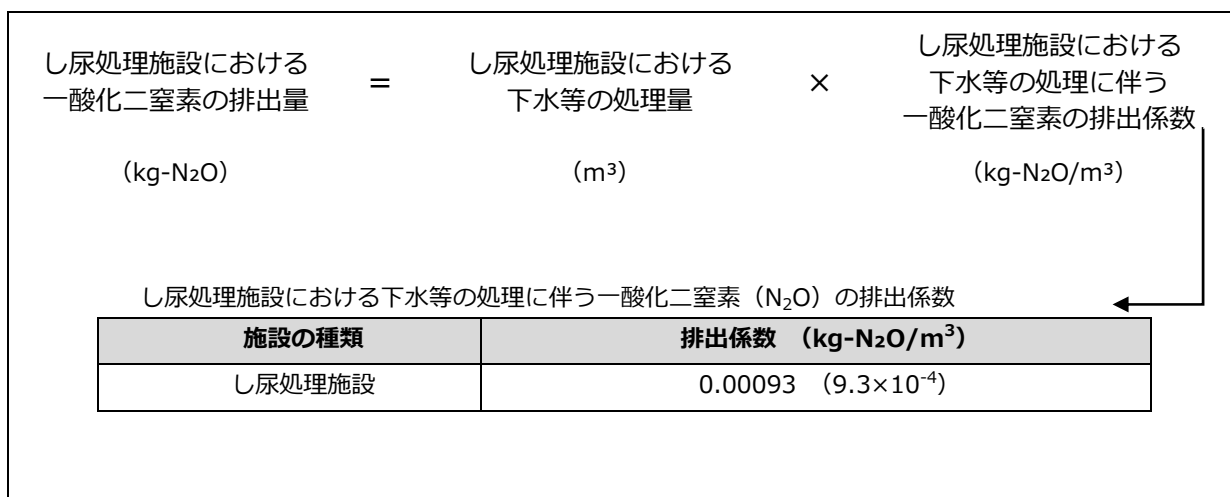


図 13 し尿処理施設における下水等の処理に伴う一酸化二窒素排出量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.92,93 より作成

施設の種類ごとの排出係数については、先に触れられている SHK 制度のマニュアルである「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」ではし尿処理施設における処理方式の種類がより詳細に示されています。詳しくは「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.9）」（令和5年4月）を参考にしてください。例えば、今後施設の更新を予定している場合はこの SHK のマニュアルにおいて示されている係数を活用し、より詳細な区分で計算することで、処理方式の変更による効果を温室効果ガス排出量に反映させることが可能になると考えられます。

#### (4) その他の処理に伴い排出されるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス

その他の処理に伴い発生するエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスとして、例えば以下のようなものがあります。

##### 1) 区域施策編の策定・実施マニュアルだけで算定方法が示されているもの

市町村が実施する一般廃棄物処理において、地球温暖化対策推進法施行令第3条で定められていないが、区域施策編の策定・実施マニュアルでは算定方法が示されている活動もあり得ます。

- 例えば、生活・商業排水の処理に伴い生活排水処理施設から排出されるメタン及び一酸化二窒素（コミュニティ・プラント）

地球温暖化対策推進法施行令第3条では、個別に定められていない活動でも、実測等適切な方法により温室効果ガス排出量を把握できる場合は、事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定に含めることができます<sup>18</sup>。

<sup>18</sup> 「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）（p.8）では、「現行の地球温暖化対策推進法施行令には明示されていませんが、これらの活動の実績がある場合には、地球温暖化対策推進法施行令第3条第1項各号の末尾に記載されている規定に基づき、『実測その他適切な方法』により、これらの活動に伴う排出量を算定することができます。」とされています。具体的には、第1号へ、第2号々、第3号レ、第4号二、第5号、第6号二が該当します。

2) 事務事業編・区域施策編のいずれでも対象と明示されていないが日本国温室効果ガスインベントリで算定対象となっているもの

これらについても、前項と同じく、実測等適切な方法により温室効果ガス排出量を把握できる場合は、事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定に含めることができます。

また、区域施策編で把握すべき区域の温室効果ガス排出量<sup>19</sup>は、原則として「地理的な行政区域内の排出量のうち、把握可能な部門・分野」とされています。そこで、区域施策編においても、これらを含めることは妨げられません。なお、「把握可能な部門・分野」は、現況推計のために必要な統計や区域のエネルギー使用量の実績値を取得できるかどうかや、有効な対策・施策を講じられるかどうかを勘案して選択することとされています。

- 例えば、事務事業編（地球温暖化対策推進法施行令第3条）においても区域施策編（策定・実施マニュアル（算定手法編））においても、有機性廃棄物のコンポスト化に伴う排出は対象として明記されていませんが、日本国温室効果ガスインベントリでは「5.B.1. コンポスト化」（メタン、一酸化二窒素）が含まれます。

**【参考】最新の日本国温室効果ガスインベントリ及び SHK 制度との違いについて**

地方公共団体実行計画（事務事業編）に用いられる算定方法や算定に用いる係数は、地球温暖化対策推進法の施行令第3条で規定されています。

施行令第3条は、制定・改定時点の日本国温室効果ガスインベントリに基づいています。日本国温室効果ガスインベントリとは異なり、毎年度に見直しがなされるわけではないことから、日本国温室効果ガスインベントリにおける最新の算定状況とは、排出係数等の値の相違以外にも、本ガイドンス公表時点では例えば次のような違いが生じています。

- **紙くず**：日本国温室効果ガスインベントリでは、我が国独自の排出係数を設定するための国内の知見が不足していることから、2006年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いて CO<sub>2</sub> 排出係数を設定していましたが、我が国独自の紙くずの焼却に伴う CO<sub>2</sub> 排出係数を設定することとされています（出典：「廃棄物分野における排出量の算定方法について（案）」（令和2年度環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会（第1回）、令和3年1月27日））。

しかし、**事務事業編の温室効果ガス総排出量では、紙くずは算定対象となっていません。**

- **紙おむつ**：最新の日本国温室効果ガスインベントリでは、紙おむつを焼却することによる排出量が算定対象となっています。一方、事務事業編の策定・実施マニュアルの算定手法編では、紙おむつについて言及がありません。組成調査において、「紙」に区分されれば、**焼却に伴う排出量は0とされていると考えられます。**
- **プラスチックごみ**：日本国インベントリでは「①実測調査に基づく水分割合と付着物重量割合を考慮した活動量を設定、②我が国独自のプラスチックごみとペットボトルごみの焼却に伴う CO<sub>2</sub> 排出係数をそれぞれ設定することとする。」とされました。（出典：「廃棄物分野

<sup>19</sup> 「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）「2-2-1. 対象とする温室効果ガス排出量」p.73-80で説明されています。

における排出量の算定方法について（案）」（令和2年度環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会（第1回）、令和3年1月27日）

他方、**温室効果ガス総排出量の実務では、付着物重量割合までは考慮せずに組成調査の結果をプラスチックの組成比率を求めるために使用されている**と考えられます。また、**事務事業編ではプラスチックごみとペットボトルごみは区分せずにプラスチックとして一括して計算**されています。

このような中、SHK 制度に関しては、最新の日本国温室効果ガスインベントリの状況を反映して算定対象活動（施行令第7条で規定）や排出係数（算定省令で規定）を見直すなどの改正が行われました。具体的には、地球温暖化対策推進法の施行令が一部改正（令和5年8月29日閣議決定）され、令和5年12月12日に算定省令の一部が改正されました（令和6年4月1日施行）。そこで、SHK 制度においては、上述のような相違点が解消されます。

一方で、事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定方法を定める施行令第3条については、上記の廃棄物関連について同様の改正はなされていません。しかし、市町村においても、一事業者として SHK 制度の対象となる場合もあります。このような場合は、事務事業編では引き続き従来の算定方法や排出係数を用いつつ、SHK 制度では今後、最新の算定方法や排出係数を用いていく必要があります。このため、例えば一般廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素排出量などは、両制度で異なる値として算定されることとなります（なお、市町村が同一活動対象については両制度で同一の排出量として算定したい場合には、施行令第3条における第1項各号末尾と第2項を適用し、SHK 制度における排出係数を事務事業編の温室効果ガス総排出量の算定に適用することは可能です。）。

### 3-2-2. 廃棄物の処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub>

廃棄物の処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は、基本的には事務事業編のみで算定します。通常、収集運搬車両での燃料・電気の使用に伴う二酸化炭素排出量、中間処理施設・し尿処理施設・最終処分場での燃料・電気・熱の使用に伴う二酸化炭素排出量を算定します。

廃棄物の処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は、基本的には事務事業編のみで算定します（区域施策編では、統計値から按分等によって推計されたデータを用いることが多いため、廃棄物担当部局の施設や車両のデータから計算することは通常は想定されません。）。

通常は次の項目について算定します。

- 収集運搬車両での燃料・電気の使用に伴う二酸化炭素排出量（電気自動車を使用する電気の二重計上の回避に留意する必要があります。）
- 中間処理施設・し尿処理施設・最終処分場での燃料・電気・熱の使用に伴う二酸化炭素排出量（処理施設のほか清掃事務所なども含まれます<sup>20</sup>）。

<sup>20</sup> 事務事業編は市町村の全ての事務事業に伴う温室効果ガス排出が対象となりますので、例えば本庁舎に入居している一般廃棄物担当部局についても市町村の温室効果ガス総排出量の算定範囲に含まれることとなります。しかし、事務事業編の実務では、本庁舎の温室効果ガス排出量は一括して計上される場合も多く、一般廃棄物担当部局が独

ここで、「電気」及び「熱」は他人（電力会社や熱供給会社など）から供給されるものを指し、廃棄物処理過程から回収されるエネルギーを含め、電気・熱の自家生産・自家消費、外部への供給は算定に含まれないことに注意する必要があります。なお、電気については、供給者ごとに排出係数が異なるため、供給者ごとに算出する必要があります。

燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量は、次の式より算出します。詳細は、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「（1）燃料の使用に伴う二酸化炭素の排出量（第1号イ）」（p.15～）を参考にしてください。

燃料の種類ごとの 発熱量  (MJ)	=	燃料の種類ごとの 使用量  (kg、L、Nm <sup>3</sup> など)	×	燃料の種類ごとの 単位発熱量  (MJ / kg、MJ / L、MJ / Nm <sup>3</sup> など)
-----------------------------	---	--------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------------------------

燃料の種類ごとの 使用に伴う二酸化 炭素の排出量  (kg-CO <sub>2</sub> )	=	燃料の種類ご との発熱量  (MJ)	×	燃料の種類ごと の炭素排出係数  (kg-C/MJ)	×	44/12  (kg-CO <sub>2</sub> /kg-C)
-------------------------------------------------------------	---	-----------------------------	---	-------------------------------------	---	-----------------------------------------

図 14 燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.16

他人から供給された電気の使用に伴う二酸化炭素排出量は、次の式より算出します。詳細は、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）の「（2）他人から供給された電気の使用に伴う二酸化炭素の排出量（第1号ロ）」（p.21～）を参考にしてください。

電気の供給者ごとの 供給された電気の使用に伴う 二酸化炭素の排出量  (kg-CO <sub>2</sub> )	=	電気の供給者ごとの 供給された 電気の使用量  (kWh)	×	電気の供給者ごとの 供給された電気の使用に伴う 二酸化炭素の排出係数  (kg-CO <sub>2</sub> /kWh)
----------------------------------------------------------------------	---	-------------------------------------------	---	---------------------------------------------------------------------------

図 15 電気の使用に伴う二酸化炭素排出量の算定方法

出典：「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）p.21

自に算定する必要性は低いと考えられます。

一般廃棄物処理のために用いられる車両や施設あるいは清掃事務所での燃料・電気・熱の使用量については、事務事業編の策定・実施における温室効果ガス総排出量の算定においては、他の施設と共通あるいは同様の様式で全庁的な調査の一環として実施され、必ずしも一般廃棄物担当部局として独自に温室効果ガス排出量の算定が求められない場合もあると考えられます。

重要なことは一般廃棄物担当部局が主導的に実施する事務事業に伴う温室効果ガス排出量を把握し、削減していくことです。したがって、本庁舎における温室効果ガス排出削減対策は通常別部局にて検討されると考えられるため、廃棄物処理部局が独自に入居部分を按分等により推計することの必要性はかなり低いといえます。そのように排出量が通常軽微と考えられ、自らが対策検討主体となる必要性が低い部分についての手間は省き、一般廃棄物処理の見地から温室効果ガス排出量を大幅に削減するための検討に重点を置くことが重要です。

### 3-3. 削減貢献量の算定方法

#### 3-3-1. 削減貢献量の算定方法の基本的な考え方

温室効果ガス削減の取組を実施する前の処理プロセスの二酸化炭素排出量と、取組を実施した後の排出量の差を用いて削減貢献量を算定する方法を紹介します。

本分野における削減貢献量の算定方法の基本的な考え方については、例えば「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン（Ver.1.0）」（平成 28 年 3 月）<sup>21</sup>が参考となります。

同ガイドラインにおいては、個々の事業の二酸化炭素削減効果は、対象とする資源について、事業の実施前に行われていた処理プロセス（従来事業。ベースラインとも呼ばれます。）の二酸化炭素排出量と対象事業実施後の二酸化炭素排出量の差として求めるものとされています。また、従来事業と対象事業のそれぞれの二酸化炭素排出量は、両者それぞれの代替効果に係る二酸化炭素排出も考慮する必要があります（「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン」における二酸化炭素削減効果の考え方については以下の【参考】を参照してください。）。

本分野での地方公共団体実行計画に関連した削減貢献量の算出では、例えば次のような場面が考えられます。何と何とを比較（引き算）しようとしているのかを明確に意識・説明することが必要です。

- 「現状でエネルギー・資源を外部に供給しているが、もしも供給していなかったとした場合と比べて、どの程度の削減効果があると考えられるのか。」という“仮想ケース”をベースライン（基準）として削減効果を算出する場面
- 「過去（又は現在）はエネルギー・資源を外部に供給していないが、現在（又は将来）はエネルギー・資源を外部に供給することによってどの程度の効果があるか」という過去（又は現在）をベースライン（基準）として削減効果を算出する場面

#### 【参考】「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン」における二酸化炭素削減効果の考え方

「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン（Ver.1.0）」（平成 28 年 3 月）においては、個々の事業の二酸化炭素削減効果は、対象とする資源について、事業の実施前に行われていた処理プロセス（従来事業。ベースラインとも呼ばれます。）の二酸化炭素排出量と対象事業実施後の二酸化炭素排出量の差として求めるものとされています（図 16）。

従来事業と対象事業のそれぞれの二酸化炭素排出量は、両者それぞれの代替効果（B 及び D）に係

<sup>21</sup> 第三次循環型社会形成推進基本計画策定後の時点において、エネルギー対策特別会計を使った予算事業の個別実施に際して、廃棄物発電などの代替エネルギーの利用やリサイクル工程の省エネルギー化だけでなく、資源利用の高度化を図るため、従来、単純に廃棄・焼却等を行っていた資源を、調達～再生・加工～利用～処分といった動静脈が一体となった二次資源の利用工程で見た場合に、二酸化炭素排出量の削減と、最終処分量の削減あるいは循環利用量の増加などの循環面の効果を計算する考え方が、事業の運用と併せて示されたものがなかったために策定されたガイドラインです。

作成時点では、「エコタウン等における資源循環社会と共生した低炭素地域づくり事業」（平成 28 年度以降は「地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業」）が適用対象でしたが、その後も、例えば二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（脱炭素社会構築のための資源循環高度化設備導入促進事業）での二酸化炭素削減効果の計算において参照されています。

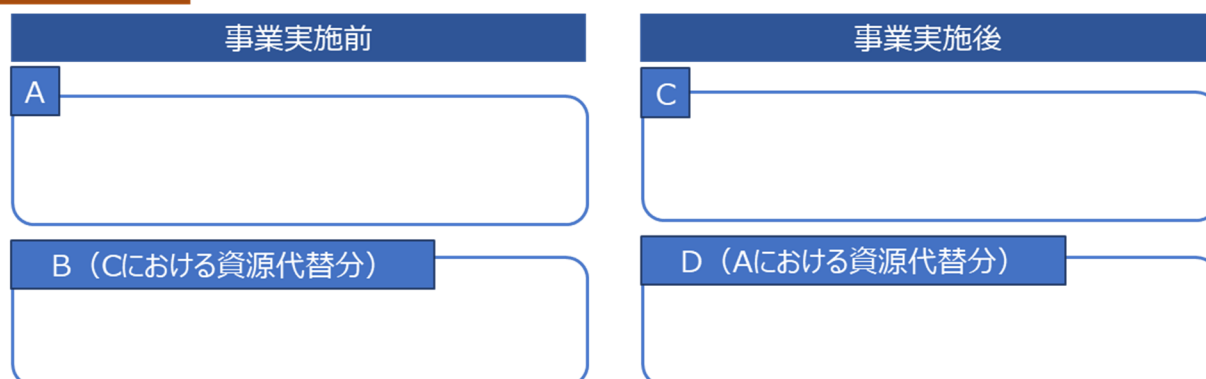


る二酸化炭素の排出も考慮する必要があります。代替効果とは、A 又は C で生産される再生品・エネルギー等によって置き換えられた製品・サービスについて、天然資源からその製品・サービスを製造する過程から、その製品・サービスの処理処分までの過程において排出される二酸化炭素排出量のことです。

#### 計算式

$$\begin{aligned} (\text{CO}_2 \text{削減効果}) &= (\text{事業実施前のCO}_2 \text{排出量}) - (\text{事業実施後のCO}_2 \text{排出量}) \\ &= (A + B) - (C + D) \end{aligned}$$

#### フローの構造



#### A～Dの説明

- A: 従来事業（ベースライン）から排出される CO<sub>2</sub> 排出量
- B: 事業実施により置き換えられた製品・サービスについて、事業が無かった場合に、天然資源からその製品・サービスを製造する過程から処理処分までの過程において排出される CO<sub>2</sub> 排出量
- C: 事業から排出される CO<sub>2</sub> 排出量
- D: 従来事業（ベースライン）の実施により置き換えられた製品・サービスについて、従来事業（ベースライン）が無かった場合に、天然資源からその製品・サービスを製造する過程から処理処分までの過程において排出される CO<sub>2</sub> 排出量

図 16 計算式と各事業のフローの構造

出典：「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン（Ver.1.0）」（環境省、平成 28 年 3 月）より作成

### 3-3-2. エネルギー（電気・熱）の外部への供給による削減貢献量の算定方法

電気・熱を外部に供給していなかった場合と比べて、二酸化炭素排出量をどの程度削減しているか算定します。

現状で電気・熱を外部（事務事業編の観点では自団体以外の用途、区域施策編の観点では区域外の用途）に供給しているが、もしも供給していなかった場合と比べて二酸化炭素排出量をどの程度削減しているかについては、次のように計算することが考えられます（計算式の考え方は【参考】を参照してください）。

$$(\text{CO}_2 \text{削減効果}) = \text{電気・熱の外部供給量} \times \text{電気・熱の CO}_2 \text{排出係数}$$

上式に用いる二酸化炭素排出係数には、複数の考え方があります。現在の削減効果を評価する場合には、例えば、事務事業編の「温室効果ガス総排出量」の算定に用いられる電気及び熱の二酸化炭素排出係数を用いることも考えられます。このうち電気の排出係数は毎年度告示されるものとなっていますが、そのうち「代替値」（国が公表する電気事業者ごとの実排出係数及びそれ以外の者から供給された電気の場合に実測等に基づく適切な排出係数を用いて算定が困難な場合に代替する係数<sup>22</sup>）を用いることが考えられます。熱の排出係数は地球温暖化対策推進法施行令第3条において値が定められています。

なお、廃棄物処理施設から回収したエネルギー（電気・熱）を自団体会で使用している場合は、その効果は事務事業編におけるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の低下となって現れます。そのため、ここでは地方公共団体実行計画の温室効果ガス排出量の観点から外部への供給量に着目しました。他方、例えば、純粋に発電の有無による削減効果を求めたいのであれば、外部への供給量ではなく、発電電力量を活動量として用いることになります。

#### 【参考】電気・熱の外部への供給による二酸化炭素削減効果の算定式の考え方

上述の電気・熱の外部への供給による二酸化炭素削減効果の算定式は、図 16 に対応して表 9 のように考えたものです。また、地球温暖化対策法に基づく「温室効果ガス排出削減等指針」でも、「廃棄物処理部門における事業活動に伴う温室効果ガスの排出の抑制等に関する事項」のうち「温室効果ガスの排出の抑制等の措置を通じた二酸化炭素排出量の目安」を計算する式の中で、同様の計算方法<sup>23</sup>が示されています。

表 9 エネルギー（電気・熱）の外部供給による CO<sub>2</sub> 削減効果の算定方法

区分	想定内容
A	外部に供給していない仮想ケースの排出量。処理している廃棄物や処理に必要なエネルギー使用量は外部へのエネルギー供給を行う場合と変わらないと仮定して、C と同一値であると想定
B	X のエネルギー（電気・熱）を廃棄物処理施設以外から調達・使用する場合の CO <sub>2</sub> 排出量
C	外部に供給（供給量を X とする。）している現状の排出量
D	外部に供給していない仮想ケースでは特に代替効果はない（ゼロ）と仮定（実際には、例えば外部熱供給を行わない場合は発電に用い得る（その逆も考え得る。）など、削減効

<sup>22</sup> 代替値は、総合エネルギー統計における事業用発電（揚水発電を除く）と自家発電（自家発電の自家消費及び電気事業者への供給分）を合計した排出係数の直近 5 年平均を国が算出したものです（「電気事業者ごとの基礎排出係数及び調整後排出係数の算出及び公表について」（20220510 産局第 1 号・20220511 資庁第 15 号・環地温発第 2205136 号）（経済産業省 産業技術環境局長・資源エネルギー庁長官・環境省 地球環境局長、令和 4 年 5 月 24 日））。

<sup>23</sup> 「当該施設において 1 年間に当該施設の外部へ供給した電気若しくは熱又は当該施設を設置している廃棄物処理事業者等が再生したバイオ燃料（一般廃棄物を原材料として製造されたものに限る。以下同じ。）による二酸化炭素削減効果（バイオ燃料による二酸化炭素削減効果は、当該市町村内の一般廃棄物処理施設における一般廃棄物処理量に応じて按分した値）」を当該施設の二酸化炭素排出量から差し引く形となっています。なお、計算された二酸化炭素排出量の目安の値が別途示されていますが、その値の計算においては「電力量については 1 キロワット時当たり 0.555 キログラム」の二酸化炭素排出係数が用いられています。

果を求める目的によって異なる考え方も有り得ることに留意する必要がある。)

### 3-3-3. リサイクルによる削減貢献量の算定方法

プラスチックをリサイクルすることによる二酸化炭素削減効果の算定方法について、既存調査を踏まえて紹介します。プラスチックをリサイクルする場合と焼却／発電する場合の二酸化炭素排出量の差を算出します。その際、焼却施設の発電効率を考慮します。

#### (1) 算定における実務的課題

リサイクルについて、二酸化炭素排出量を「リサイクルした場合」と「リサイクルしなかった場合」とで比較して削減効果を捉える考え方自体は、エネルギーの外部供給の場合と同様といえます。しかし、実際に削減効果を計算しようとする、実務的には熱回収よりも難しい面が増えます<sup>24</sup>（ただし、資源化の中でも燃料化は例外で、エネルギー外部供給と同様に比較的容易に計算はしやすいと考えられます。）。

実務的に算出が難しくなる理由は、次のとおりです。

- リサイクル製品が供給されることで、どの製品が代替されるかを特定する必要があります。
- リサイクル製品が代替する製品の二酸化炭素排出量を求める必要があります。
- リサイクル製品に至る過程における二酸化炭素排出量も求める必要があります。

代替製品などの二酸化炭素排出量については、公的に（制度的に）認められた（統計や実測による）排出量の値が利用し難い場合もあると考えられます。このため、多くの種類のリサイクルを網羅して、このような二酸化炭素排出削減量を市町村が独自に求めることは、決して容易とはいえません。

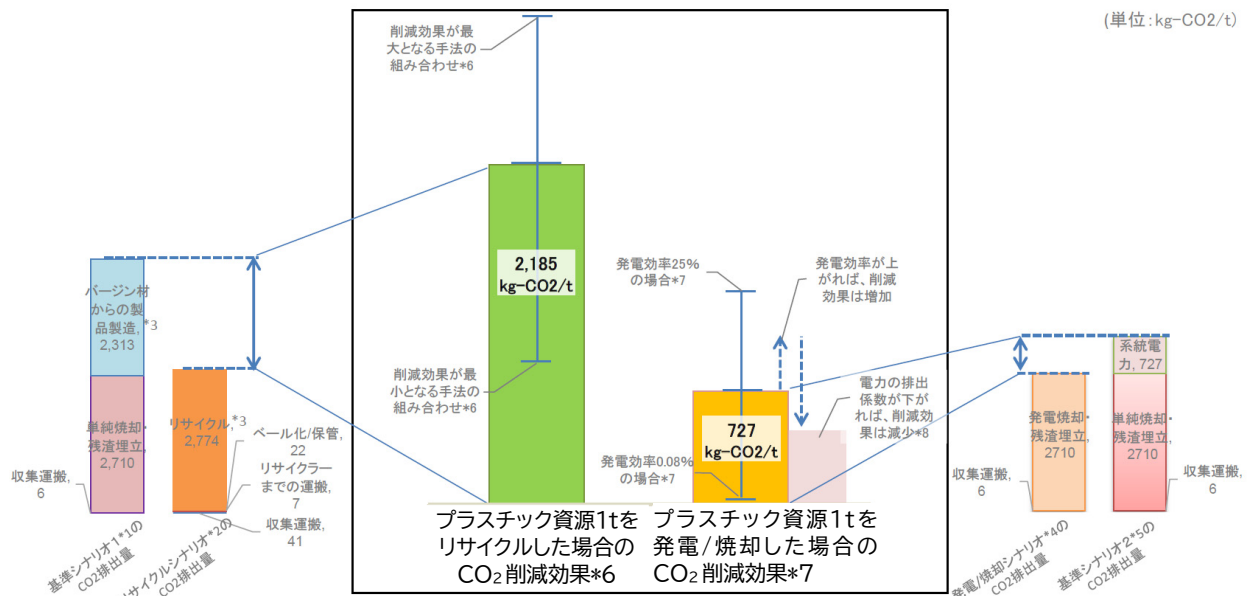
以上のようなことから、市町村においてリサイクルによる二酸化炭素排出削減効果を算出する場合は、既存の信頼できる調査研究成果を活用した試算によることが実現性の高い方法になるといえます。そこで、(2) では重要性の高まっているプラスチック資源のリサイクルの二酸化炭素削減効果の整理例について紹介します。

#### (2) プラスチック資源のリサイクルの二酸化炭素削減効果

##### 1) 既存の計算事例

市町村が分別収集したプラスチック資源をリサイクルする場合の（発電を伴う焼却をした場合に対する）二酸化炭素削減効果については、これまでも多くの調査検討がなされてきました。環境省が取りまとめた資料によれば、容器包装リサイクル制度に基づくルートでリサイクルした場合の二酸化炭素削減効果は、発電を伴う焼却施設で焼却した場合の二酸化炭素削減効果の2倍以上とされています（図 17）。どのような計算が行われているのかについて、【解説】で説明します。

<sup>24</sup> リサイクルの実現には、住民の協力や自治体の分別収集や選別等の処理が前提となりますが、同時に、より純度を高めて再生素材等へと加工し、再生素材等を製品の製造等に利用する事業者の役割も重要です。よって、二酸化炭素の削減効果が計算できた場合でも、その全量が市町村だけの取組によるわけではないことにも、数値の取扱いにおいて留意が必要と考えられます。



- \*1 基準シナリオ1：可燃ごみ（プラスチック資源）の収集運搬+単純焼却+残渣埋立+バージン材からの製品製造のCO<sub>2</sub>排出量
- \*2 リサイクルシナリオ：プラスチック資源の収集運搬+ベール化/保管+リサイクラーまでの運搬+リサイクル+残渣処理のCO<sub>2</sub>排出量
- \*3 マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルの手法、比率は、容器包装リサイクル協会の平成29年実績を基に算出、マテリアルリサイクルのパレットの比率は生産量（出典：日本パレット協会）のデータを基に算出
- \*4 発電/焼却シナリオ：可燃ごみ（プラスチック資源）の収集運搬+発電焼却（発電効率12.81%：平成28年度の焼却施設の平均）+残渣埋立のCO<sub>2</sub>排出量
- \*5 基準シナリオ2：可燃ごみ（プラスチック資源）の収集運搬+単純焼却+残渣埋立+系統電力のCO<sub>2</sub>排出量
- \*6 算出値はリターナブルパレット（新規木材代替）、リターナブルパレット（新規樹脂代替）及び再生樹脂（コンパウンド代替率=0.5）と、ガス化（アンモニア製造）及びコークス炉化学原料化を販売量（令和元年実績）で按分して算出。最大・最小となる手法の組み合わせは、それぞれ、再生樹脂（コンパウンド代替率=1）とコークス炉化学原料化の場合で3,129kg-CO<sub>2</sub>/t、リターナブルパレット（新規木材代替）と油化の場合で931kg-CO<sub>2</sub>/t
- \*7 算出値は、平成28年度の市町村のごみ焼却施設の発電効率の平均値（12.8%、727kg-CO<sub>2</sub>/t）として算出。最大の場合には25%、1,430kg-CO<sub>2</sub>/t、最小の場合には0.08%（平成28年度一般廃棄物処理事業実態調査の焼却施設）
- \*8 将来的に再生可能エネルギーの割合が増え、電力の排出係数が下がることが考えられる。（報告書内の算出方法とは異なるため飽くまで参考値だが、仮に同様の電力（1.25kWh）に2030年度の排出係数目標である0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh（出典：電気事業連合会ほか）を乗じるとCO<sub>2</sub>削減効果は463kg-CO<sub>2</sub>/tとなる。）

図17 リサイクルと焼却発電の二酸化炭素削減効果の比較整理例

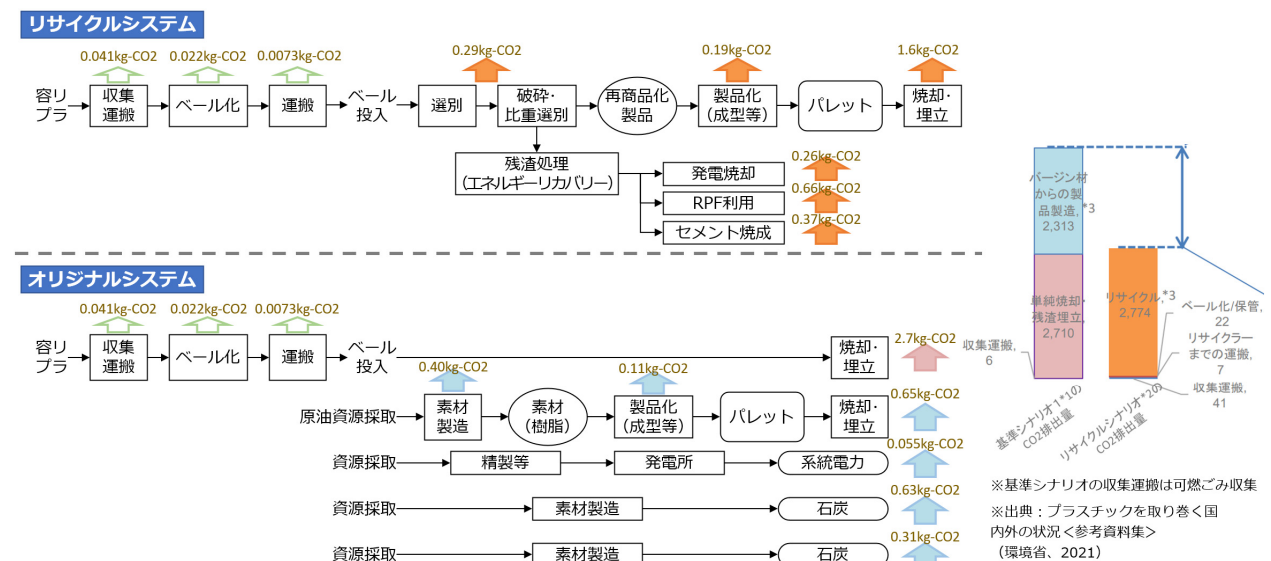
出典：「プラスチックを取り巻く国内外の状況＜参考資料集＞」（中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環小委員会、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会プラスチック資源循環戦略ワーキンググループ合同会議（第10回）参考資料1、令和3年8月23日）に一部加筆

**【解説】リサイクルと焼却発電の二酸化炭素削減効果の比較整理内容**

以下では、リサイクルの例としてマテリアルリサイクルのうち「リターナブルパレット（新規樹脂代替）」の場合と、焼却発電の例として発電効率12.81%の場合をそれぞれ取り上げて、図中の「削減効果」がどのように計算されているかを説明した上で、「プラスチック資源1tをリサイクルした場合の二酸化炭素削減効果」と「プラスチック資源1tを発電/焼却した場合の二酸化炭素削減効果」について説明します。

### ＜マテリアルリサイクルの二酸化炭素排出削減効果の計算例＞

図 18 は、1kg の容器包装プラスチック（容リプラ）をパレットとしてリサイクルした場合（「リサイクルシステム」）とリサイクルしなかった場合（「オリジナルシステム」）について、各工程における二酸化炭素排出量を示しています（上向き矢印の数値）。「リサイクルシステム」では、1kg の容リプラの収集、バール化（圧縮）による二酸化炭素排出のほか、リサイクル施設での再生品（パレット）製造、再生品の焼却・埋立処分、残渣処理におけるエネルギーリカバリーにより発生する二酸化炭素排出量を対象範囲としています。一方、オリジナルシステムは、1kg の容リプラを可燃ごみとして収集運搬、単純焼却・残渣埋立することによる二酸化炭素排出量と、バージン資源からの製品製造で発生する二酸化炭素排出量が対象範囲です。リターナブルパレット（新規樹脂代替）の場合、バージン材からの製品製造による二酸化炭素排出の抑制が「削減効果」の大部分を占めています。



棒グラフは、リサイクルしなかった場合（基準シナリオ1）とリサイクルした場合（リサイクルシナリオ）について、各工程のCO<sub>2</sub>排出量を積み上げたもので、二つの棒グラフの差がリサイクルによる温室効果ガスの削減効果

図 18 リターナブルパレット（新規樹脂代替、単純平均値ケース）

出典：「プラスチック製容器包装再商品化手法およびエネルギーリカバリーの環境負荷評価（LCA）」（海洋プラスチック問題対応協議会、平成 31 年 3 月）、及び環境省資料より再作図

### ＜焼却発電の二酸化炭素排出削減効果の計算例＞

焼却発電した場合、容リプラ 1kg を可燃ごみとして収集する際の二酸化炭素排出、発電焼却・残渣埋立による二酸化炭素排出の合計がシステム全体の二酸化炭素排出量です。一方焼却発電しなかった場合は、容リプラの収集運搬、単純焼却・残渣埋立による二酸化炭素排出量は焼却発電した場合と同様ですが、発電焼却による電力量の資源代替をシステム内で考慮する必要があります。そのため焼却発電の場合、「削減効果」は焼却発電で作られる電力量分の系統電力による二酸化炭素排出量となります。

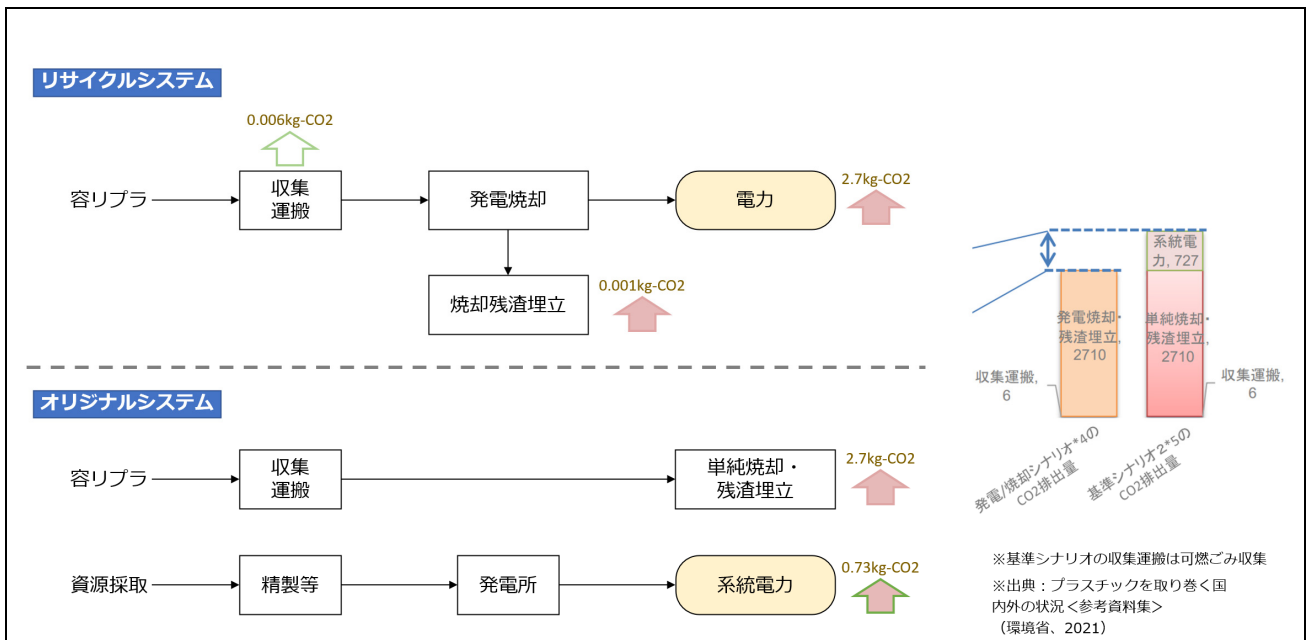


図 19 リサイクルと焼却発電の CO<sub>2</sub> 削減効果の比較整理例

出典：「プラスチック製容器包装再商品化手法およびエネルギーリカバリーの環境負荷評価（LCA）」（海洋プラスチック問題対応協議会、平成 31 年 3 月）、及び環境省資料より再作図

**<各処理手法の二酸化炭素排出削減効果に基づく「リサイクル」と「発電/焼却」の二酸化炭素排出削減効果の取りまとめ>**

容リプラの再商品化及びエネルギーリカバリーの各手法について、上記 2 例と同様にリサイクルシステムとオリジナルシステムを設定し、二酸化炭素削減効果を算出した結果を図 20（左図）に示しています。また、右側の二つの棒グラフのうち左（黄緑）は、左側の棒グラフのうちマテリアルリサイクル（MR）とケミカルリサイクル（CR）を令和元年度販売量実績で按分して組み合わせ、「プラスチック資源 1t をリサイクルした場合の二酸化炭素削減効果」を示しています。その結果、削減効果は 2,185 kg-CO<sub>2</sub>/t となっています。

図 20 の左図の黄色のグラフは発電焼却による二酸化炭素削減効果です。右図の右側グラフと対応しており、右図では発電効率が変化すると二酸化炭素削減効果も変化することが分かります。（発電効率が 25% の場合、発電効率 12.81% の場合と比べて代替する系統電力量が増加するので、二酸化炭素削減効果も大きくなります。）

また、「プラスチック資源 1t を発電/焼却した場合の二酸化炭素削減効果」と「プラスチック資源 1t をリサイクルした場合の二酸化炭素削減効果」を比較した場合、リサイクルを行う方がプラスチック資源 1t 当たりの二酸化炭素削減効果が大きいと見込まれます。ただし、焼却発電の発電効率とリサイクル手法によっては、焼却発電の方が二酸化炭素削減効果が大きくなることも考えられます。



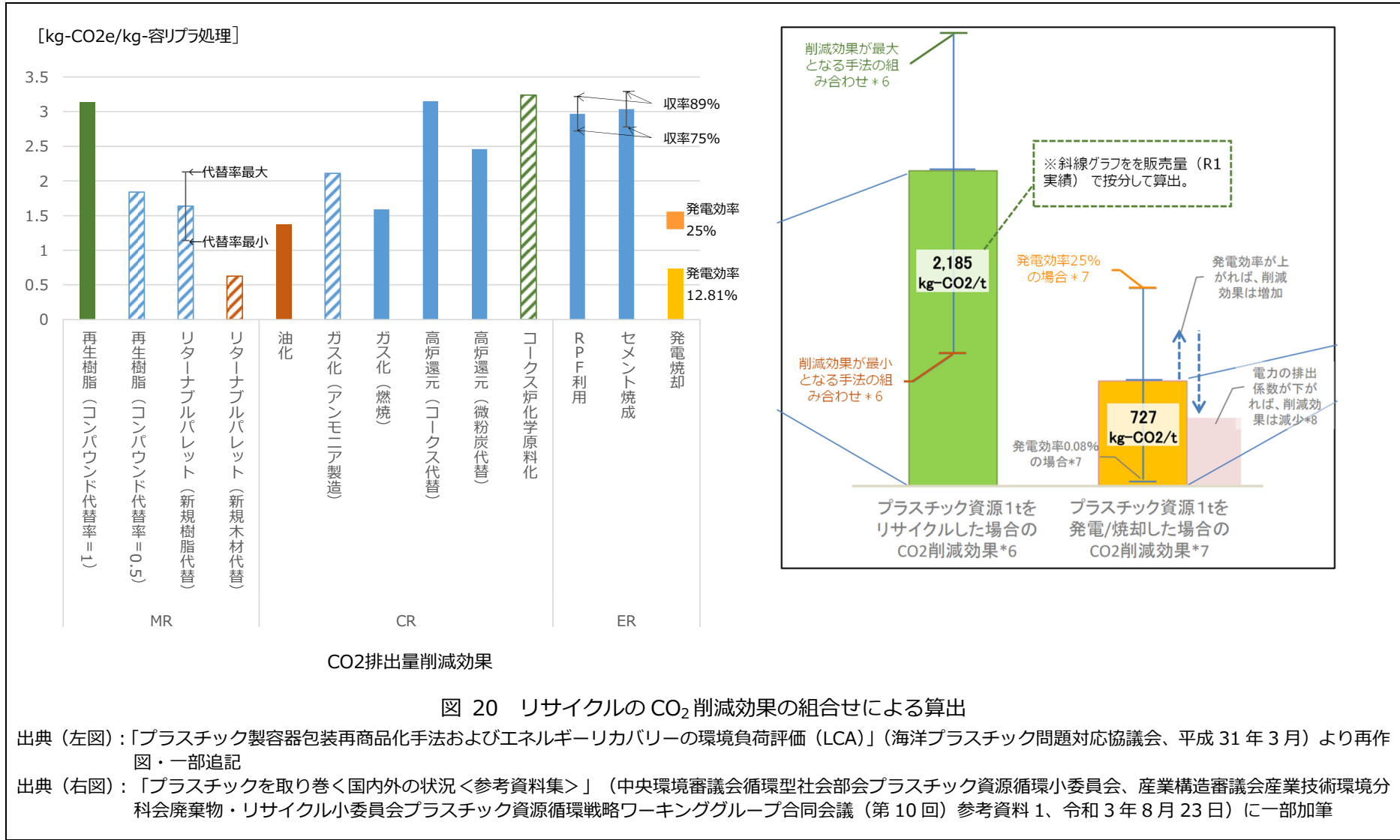


図 20 リサイクルの CO<sub>2</sub> 削減効果の組合せによる算出

出典 (左図): 「プラスチック製容器包装再商品化手法およびエネルギーリカバリーの環境負荷評価 (LCA)」 (海洋プラスチック問題対応協議会、平成 31 年 3 月) より再作図・一部追記

出典 (右図): 「プラスチックを取り巻く国内外の状況 <参考資料集>」 (中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環小委員会、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会プラスチック資源循環戦略ワーキンググループ合同会議 (第 10 回) 参考資料 1、令和 3 年 8 月 23 日) に一部加筆

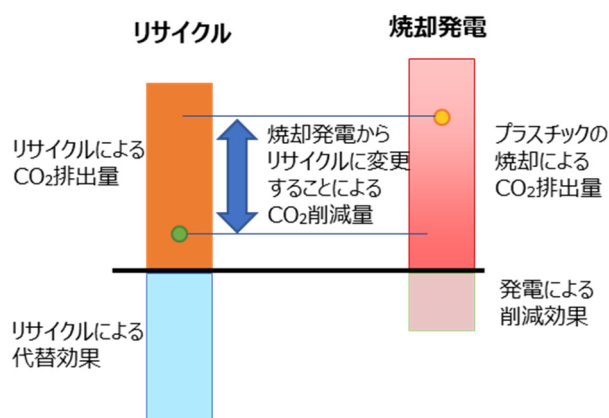
## 2) 既存の計算事例に基づき地方公共団体実行計画との関連で削減効果を算出する方法

プラスチック資源（プラスチック製容器包装）をリサイクルした場合と発電を伴って焼却した場合の（1t 当たりの）二酸化炭素排出削減効果を比較する場合の例は図 17 のとおりですが、これはあくまで日本における一般的な傾向を示した結果です。

自団体の場合で考察するには、実際の焼却施設に応じて図 17 の右側の棒グラフ（焼却／発電の二酸化炭素排出削減効果）をその発電効率に応じた値に置き換えて考えることとなります（発電を行っていない単純焼却ならば、その場合の二酸化炭素排出削減効果はゼロですので、リサイクルの二酸化炭素排出削減効果だけを考慮すればよいこととなります。）。一方、リサイクルについては、容器包装リサイクル制度による場合はどのような手法で再商品化されるかは入札に基づいており、市町村が選んでいるわけではないことから、図 20 の左側の棒グラフのように代表値と幅によって解釈することになると考えられますが、過去実績であれば再商品化手法を特定して図 20 の左側の図の中から対応する値を選んで評価することも考えられます。

ここでは、プラスチックリサイクルによる二酸化炭素削減効果を焼却施設の発電効率を考慮して求める簡易な算定式を示します<sup>25</sup>。

図 21 は、廃プラスチックの処理を焼却発電からリサイクルに変更する場合の二酸化炭素排出削減効果を簡易的に図化したものです。左側の棒グラフは、プラスチックをリサイクルすることによる二酸化炭素排出量、プラスチックをリサイクルすることによる二酸化炭素排出削減効果、及びリサイクルによる削減効果を控除した二酸化炭素排出量（緑色の丸）を示しています。右側の棒グラフは、プラスチックを焼却発電する場合の二酸化炭素排出量、発電による二酸化炭素排出削減効果、及び発電による削減効果を控除した二酸化炭素排出量（黄色の丸）を示しています。それぞれの削減効果を控除した二酸化炭素排出量（緑色と黄色の丸）の差が、焼却発電からリサイクルに変更することによる二酸化炭素排出削減効果になります。



注：棒グラフの色は図 17 に合わせています。

図 21 二酸化炭素排出量と焼却発電・リサイクルの排出削減効果を合わせて表現する方法例

<sup>25</sup> ここでは、「プラスチックを取り巻く国内外の状況〈参考資料集〉」（中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環小委員会、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会プラスチック資源循環戦略ワーキンググループ合同会議（第 10 回）参考資料 1、令和 3 年 8 月 23 日）の関連部分、及びそこで参照されている「プラスチック製容器包装再商品化手法およびエネルギーリカバリーの環境負荷評価（LCA）」（海洋プラスチック問題対応協議会、平成 31 年 3 月）を参考にしています。



この差は、それぞれの二酸化炭素排出削減効果を比較することと同じですから、以下のような式になります。

■焼却発電からリサイクルに変更する場合の CO<sub>2</sub> 削減効果（プラスチックごみ 1t あたり）

$$= 2,185 \text{ kg-CO}_2/\text{t}$$

$$- (35,600 \text{ MJ/t} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times \text{発電効率} - 12.6 \text{ kWh}) \times 0.58 \text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$$

プラスチックをリサイクルする場合の二酸化炭素削減効果（2,185 kg-CO<sub>2</sub>/t）：  
 廃棄されたプラスチックを焼却処理して新たにバージン材から製品化する場合と比べて、リサイクルする場合の二酸化炭素削減効果。代表値を使用（図 17 の左の棒グラフ）。

プラスチックを発電／焼却する場合の二酸化炭素削減効果

$$(35,600 \text{ MJ/t} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times \text{発電効率} - 12.6 \text{ kWh}) \times 0.58 \text{ kg-CO}_2/\text{kWh} :$$

系統電力を用いる場合と比べて、焼却発電を行う場合の CO<sub>2</sub> 削減効果

35,600 MJ/t : プラスチックの単位発熱量（プラスチック製容器包装（その他）の値を使用）

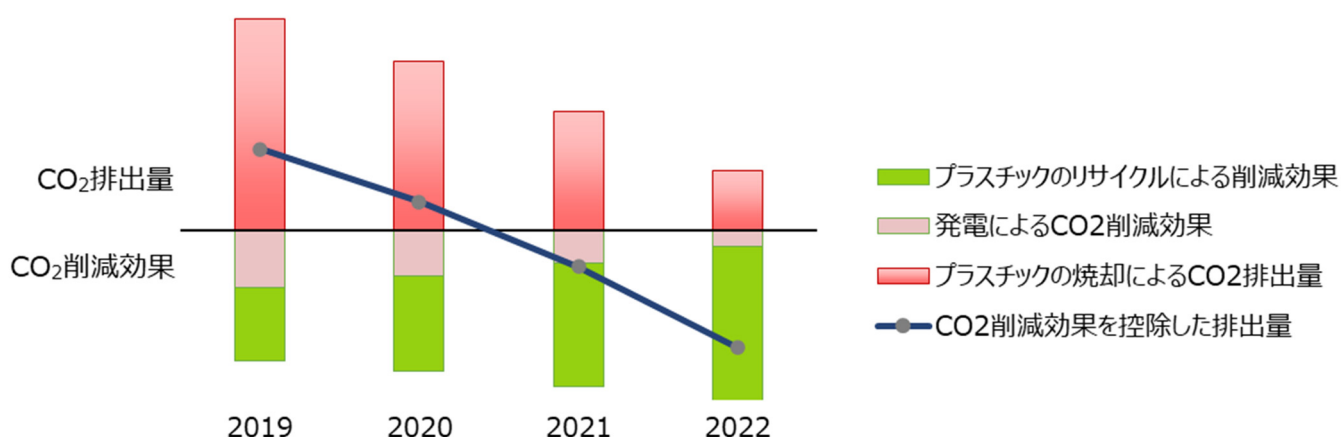
3.6 MJ/kWh : 電力換算

12.6kWh : 所内利用分（プラスチック製容器包装（その他）1t を発電焼却する場合の所内電気利用量の代表値）

0.58 kg-CO<sub>2</sub>/kWh : 系統電力による電気の CO<sub>2</sub> 排出原単位

なお、発電を行っていない単純焼却と比較する場合は、リサイクルの削減効果だけを計算します<sup>26</sup>。

地方公共団体実行計画においては自団体又は自区域の温室効果ガス排出量の算定においてプラスチックの焼却に伴う二酸化炭素の排出を計上することになります。排出量と削減効果の両方を同一の図中に表現する場合には、次のような形式が考えられます。



注：棒グラフの色は図 17 に合わせています。

図 22 焼却による CO<sub>2</sub> 排出量と発電・リサイクルによる削減効果を同一の図中に表現する際の例

<sup>26</sup> 単純焼却からリサイクルに変更する場合の CO<sub>2</sub> 削減効果 = 2,185 kg-CO<sub>2</sub>/t

## 4. 目標及び取組内容の設定・検討方法

### 4-1. 脱炭素化に向けた検討

一般廃棄物処理での脱炭素化に向けた取組は、3Rに Renewable を加えた 3R+Renewable の考え方が基本となると考えられます。脱炭素化に向けた基本的方向性と重点的な対策が求められる領域について紹介します。

一般廃棄物処理での脱炭素化に向けた取組は、循環型社会の形成のために進められてきた 3R（廃棄物等の発生抑制・循環資源の再利用・再生利用）に Renewable（バイオマス化・再生材利用等）を加えた 3R+Renewable（図 23）の考え方が基本となると考えられます。廃棄物の発生抑制・再利用やマテリアル・ケミカルリサイクル等による資源循環によって、廃棄物処理に伴う温室効果ガスの排出が回避されることに加えて、素材や製品の生産における温室効果ガスの排出が削減できます。また、熱回収によって、熱利用先での化石燃料の使用が代替されることで温室効果ガスの排出が削減できます。プラスチックなどの素材のバイオマス化により熱回収等において化石由来の二酸化炭素の排出が回避されるとともに、廃棄物中の炭素を大気中に二酸化炭素として排出するのではなく回収・利用又は貯留することができれば脱炭素化がより大きく進むことになると考えられます。

本節では、まず、脱炭素化に向けた基本的方向性と重点的な対策が求められる領域について、廃棄物・資源循環分野の 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期の温室効果ガス削減対策とその削減効果を検討・試算した中長期シナリオ案を踏まえて説明します（4-1-1）。次に、市町村が一般廃棄物分野の脱炭素化に向けた検討を行う上で重要となる長期ビジョンの必要性について、地方公共団体実行計画の策定との関係を含めて紹介します（4-1-2）。

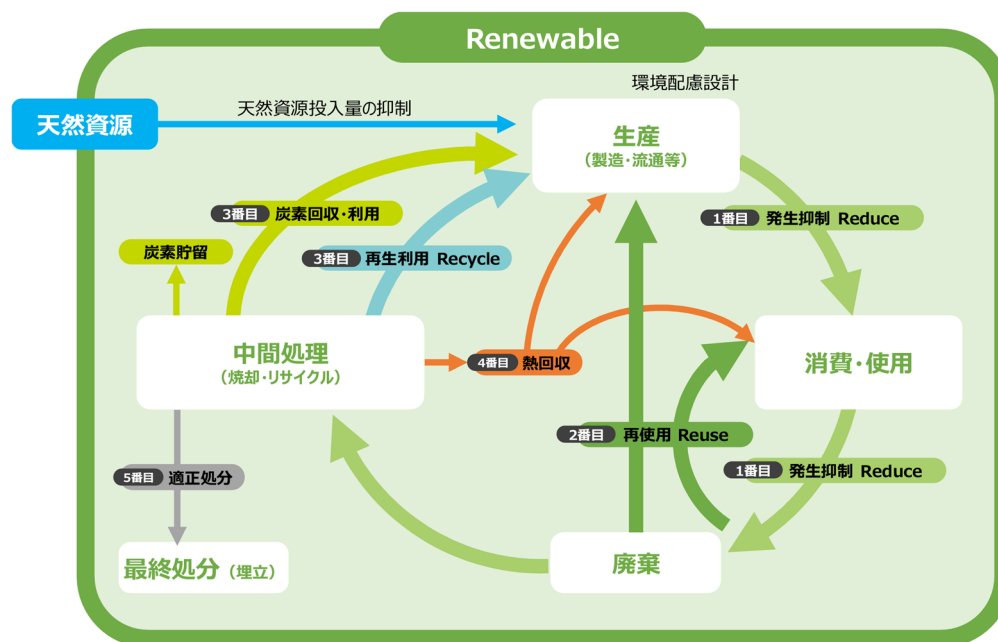


図 23 3R+Renewable の考え方

出典：「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」（中央環境審議会循環型社会部会（第 38 回）資料 1、令和 3 年 8 月 5 日）

#### 4-1-1. 脱炭素化に向けた基本的方向性と重点的な対策が求められる領域

##### (1) 資源循環・適正処理システムの脱炭素化

化石系廃棄物の焼却・原燃料利用やバイオマス系廃棄物の埋立等により排出される廃棄物由来の温室効果ガスの削減のためには、3Rの取組の強化、温室効果ガス排出量の少ない処理の選択、製品原材料のバイオマス化等が必要です。また、廃棄物処理時の燃料・電気の使用に伴い排出されるエネルギー起源CO<sub>2</sub>の削減のためには、廃棄物エネルギーの活用、エネルギー使用量の削減、再生可能エネルギーの導入が重要となります。

これらの実現のためには、衛生面等の理由により回避できない焼却処理が広域的には将来も必要である点なども踏まえつつ、廃棄物処理施設の整備をカーボンニュートラル化に向けて長期的な視点で検討することも求められます。

廃棄物・資源循環分野では、化石系廃棄物等の焼却・原燃料利用<sup>27</sup>やバイオマス系廃棄物の埋立等に伴い、廃棄物由来の温室効果ガスが排出されています。この廃棄物由来の温室効果ガスを削減するためには、市町村等による3Rの取組の強化や温室効果ガス排出量が少ない処理の選択に加え、製品等を構成する原材料について、化石（石油）から作られているプラスチックに代表される素材をバイオマス等に転換していくことが必要です。

また、廃棄物の処理に伴い排出されるエネルギー起源CO<sub>2</sub>を削減するためには、廃棄物エネルギーの活用や処理時のエネルギー消費量の削減、再生可能エネルギーの導入等の市町村等による取組が必要です。そして、原材料化に適さない廃棄物に関しては、素材の再生可能資源（紙、バイオマスプラスチック等）比率を生産者が高めつつ、市町村等が効率の高い燃料化や熱回収を行うことで、地域や他分野のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の削減に貢献することができます。

ただし、衛生面等の理由から最小限の焼却処理は求められるため、廃棄物分野からの温室効果ガス排出はゼロにならないことが想定されます。一方で、焼却排ガス等に含まれる二酸化炭素を分離回収して貯留・利用する（CCUS）技術を導入することで本分野からの排出量を実質ゼロにできるだけでなく、廃棄物中の炭素にはバイオマス起源も含まれることを踏まえれば、さらには、排出量をマイナスにできる可能性があり、将来的には廃棄物分野が炭素供給源としての役割を担うことも考えられます。

これらの取組は、必ずしも市町村のみで実施することは容易ではなく、資源循環や廃棄物エネルギー利活用に関係し得る地域の産業を始めとする民間事業者との連携が重要になってくる場合も多いと考えられます。そこで、市町村にあっては、区域で排出される廃棄物と循環的利用先との間をつないでいくコーディネータの役割が重要となり、都道府県には産業連携などの側面や広域的な資源循環の見地からの支援が期待されるようになることが考えられます。

なお、社会を支えるインフラの一つである廃棄物処理施設の整備には構想から竣工まで10年程度かかり、その後30年以上運転される場合もあります。そのため、2050年カーボンニュートラルに向けて、人口減少や高齢化等の地域社会の動向も踏まえつつ、施設整備の在り方を今から長期的な視点をもって検討していく必要があります。

<sup>27</sup> 廃棄物の原燃料としての利用（例：廃プラスチックを原料又は燃料として利用）とは、廃棄物を原料として製造された燃料（RDF・RPF・再生重油等）を使用することです。

## (2) 対策の方向性と重点対策領域

中長期シナリオ案では、廃棄物・資源循環分野の脱炭素化の取組の方向性として、素材のライフサイクル全体の脱炭素化、地域の脱炭素化への貢献、廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化を掲げています。

一般廃棄物処理事業の範囲だけで見ると温室効果ガス排出量が増加する場合でも、社会全体では温室効果ガス排出量が減少するような対策は積極的に検討することが求められます。

中長期シナリオ案では、図 24 に示す三つの対策の方向性について、重点的に対策を実施すべき領域が示されました。(中長期シナリオ案の詳細は「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」(中央環境審議会循環型社会部会(第 38 回)資料 1、令和 3 年 8 月 5 日)) 参照)

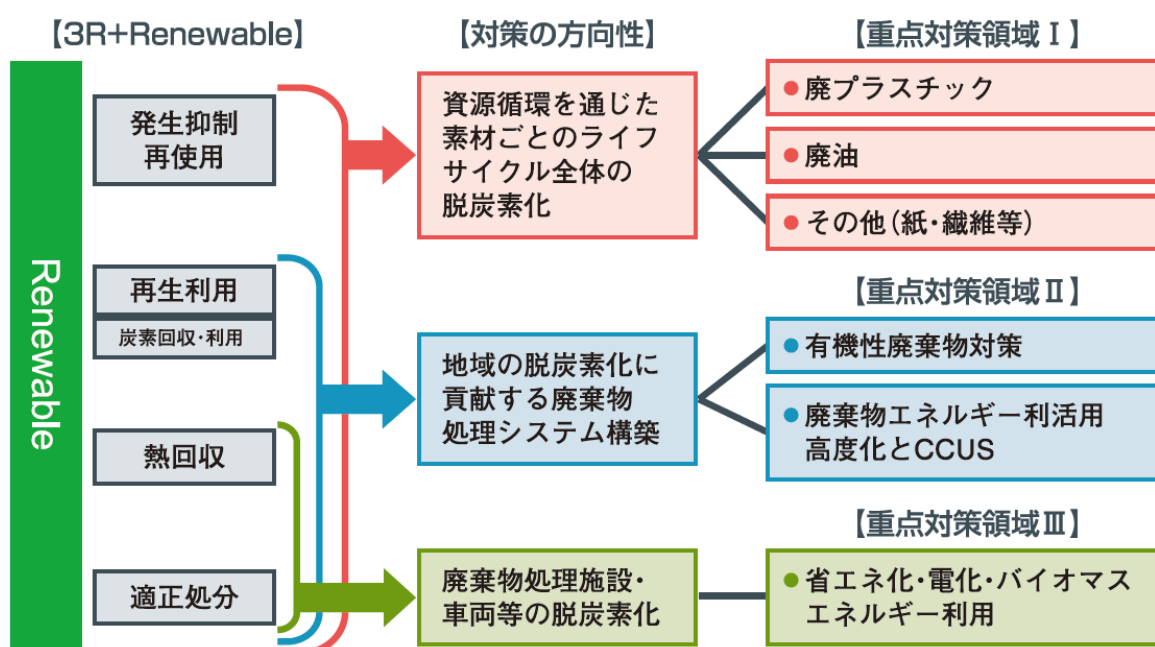


図 24 対策の方向性と重点対策領域

出典：「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」(中央環境審議会循環型社会部会(第 38 回)資料 1、令和 3 年 8 月 5 日)) より作成

第一の「資源循環を通じた素材ごとのライフサイクル全体の脱炭素化」は、廃棄物・資源循環分野の温室効果ガス排出量に占める割合が大きいエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス（プラスチックの焼却に伴う二酸化炭素など）の削減対策が素材のライフサイクル<sup>28</sup>と関連が深いことに着目し、対策を行うものです。

加えて、資源循環により製品や原材料の生産過程からの温室効果ガスの排出を大きく削減できる場合もあること、また、脱炭素社会の実現のために再生可能エネルギーを大量導入していく際には銅を始

<sup>28</sup> ライフサイクル：用語解説(表 3)を参照してください。

めとする金属の必要量が大幅・急速に増大するため、技術イノベーションと並びリサイクルが重要な方策とされていること<sup>29</sup>にも着目する必要があります。

第二の「地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システム構築」は、移行過程<sup>30</sup>においては、廃棄物処理と他分野との連携を通じて社会全体の二酸化炭素排出削減に貢献できることに着目し、削減ポテンシャルの大きい処理方式を対象として取組を行うものです。

第三の「廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化」は、カーボンバジェット<sup>31</sup>（温室効果ガスの累積総排出量の増加をなるべく少なくする）・高排出構造のロックイン<sup>32</sup>回避の観点より、廃棄物処理施設等からの排出の早期かつ着実な削減が必要であることに着目したものです。

以下では、重点対策領域において想定されている主な対策とその実現のためにポイントとなる事項を一般廃棄物・市町村との関連に着目して解説します。

### 1) 資源循環を通じた素材ごとのライフサイクル全体の脱炭素化

一般的に、3Rのうち環境負荷が最も小さい取組は発生抑制、その次が再使用、そして再生利用となります。2R（発生抑制・再使用）を進めた上でなお発生する廃棄物について、リサイクルの量と質を拡充することが求められます。

このような取組が特に重要となる素材として、プラスチック、合成繊維・紙・紙おむつ、金属を取り上げて説明します。

#### ① 発生抑制・再使用の促進とリサイクルの量と質の抜本的拡充

原材料や製品等の利用や処分に伴う環境負荷をできる限り低減するためには、3Rの取組が重要になります。発生抑制は、再使用や再生利用に比べ、収集・運搬・加工に必要となるエネルギー等の消費や、汚水等の汚染物質の発生、資源の減少等がないことから、環境負荷が最も小さいといえます。再使用は、形状を維持したまま使用することから、再生利用に比べて資源の減少量、処理の過程から発生する廃棄物等の量、エネルギー使用量等が少なくなることが一般的と言えます。発生抑制の取組として、製品をより長く使用する、使用する製品の量を減らす等が挙げられます。再使用の取組には中古製品の使用等があります。

これらを定量的に分析した例として、使い捨て容器と繰り返し使える容器の使用による温室効果ガス排出量を比較した研究、使い捨てアルカリ電池と充電式バッテリーの環境負荷を比較した研究があり、繰り返し使える容器や充電式バッテリーの方が、負荷が少ないという結果が得られています（充電式バッテリーの充電回数が少ない場合を除く）<sup>33</sup>。

2R（発生抑制・再使用）を進めた上でなお発生する廃棄物について、リサイクルの量と質を抜

<sup>29</sup> 例えば、IEA(2022)“World Energy Outlook 2022”などです。

<sup>30</sup> 移行過程：用語解説（表3）を参照してください。

<sup>31</sup> カーボンバジェット：用語解説（表3）を参照してください。

<sup>32</sup> ロックイン：用語解説（表3）を参照してください。

<sup>33</sup> Shin-ichi Sakai, Junya Yano, Yasuhiro Hirai, Misuzu Asari, Ritsuki Yanagawa, Takeshi Matsuda, Hideto Yoshida, Tetsuji Yamada, Natsuko Kajiwara, Go Suzuki, Tatsuya Kunisue, Shin Takahashi, Keijiro Tomoda, Joachim Wuttke, Paul Mährlitz, Vera Susanne Rotter, Mario Grosso, Thomas Fruergaard Astrup, Julian Cleary, Gil-Jong Oh, Lili Liu, Jinhui Li, Hwong-wen Ma, Ngo Kim Chi, Stephen Moore (2017) Waste prevention for sustainable resource and waste management. Journal of Material Cycles and Waste Management, 19, p.1295-1313

本的に拡充することが求められています。そのために必要となる方向性として以下が挙げられます。  
①資源化の対象範囲を拡大し、住民・事業者の協力率を向上すること、そして、②資源化の過程で再生利用できずに除去される量を減らし（すなわち再生利用される割合を増やし）<sup>34</sup>、再生利用される資源の種類を拡大しつつ、廃棄物が持っていた特性をいかしできるだけ価値の高いリサイクルが行われること<sup>35</sup>、③以上の実現に資する回収・選別を実現することです。

ここで、再生利用される割合の増加と（資源化物の純度が要求されやすい）廃棄物の特性・価値をいかしたリサイクルはトレードオフともなり得るので、両方を実現していく方策を追求していく必要があります。そのためには、単一種類での回収（例えば、白色トレイやPET ボトルは、それぞれ単独で回収する仕組みが作られ、それによって元の素材として再生できる質の高いリサイクルの進展が可能となりました。）を充実させつつ、種類が混ざった回収も併用することが必要です。後者に対しては種類が混ざったプラスチックなどの選別や再資源化の技術を組み合わせることが重要となります。いずれも、市町村だけの取組ではなく、資源化物の有効な利用過程へとつなげていくための民間の取組と相まった対応が必要です。

具体的な対策・施策の方向性として今から既に実施できることとしては、資源化のための回収ルート<sup>36</sup>の拡充などを通じて可燃ごみ・不燃ごみ・粗大ごみなどとして収集されるごみを減らしていくことが基本となります。さらに、将来的な可能性としては、選別技術の高度化<sup>36</sup>が進んできた傾向も踏まえれば、資源ごみ以外として収集されたごみからも（端的には鉄・アルミだけにとどまらない）資源化物の回収を拡大していくことも考えられますが、そのために市町村がどのように取組を進めることができるかについては調査研究が必要な状況です。

#### <資源化のための回収ルートの拡充>

回収ルートとして、多くの市町村で、自治体による分別収集の拡大を中心に、集団回収への助成などの施策が行われてきており、引き続き今後も重要で有力な方式であると考えられます。分別収集については、例えば容器包装プラスチックという基本的には同一区分を収集対象としている市町村間でも一人当たり資源化量に大きな相違が見られます。すなわち、対象品目の拡大や分別協力率の向上などの点から分別収集の一層の拡充が可能な市町村は少なくありません。

一方、分別収集や集団回収では住民が排出できるタイミング（曜日や時間帯）や多くの種類を網羅・区分した方法での回収が限定されやすいという制約<sup>37</sup>もあります。また、集団回収については、基盤となる地域コミュニティの変化により将来的な拡大・維持が容易ではない地域もあると想定され、補完する方式の必要性が高まると見込まれます。そこで、回収機会の拡大と資源化過程との連携の強化のために、店頭回収など民間による回収ルートも含めた拠点回収の充実を併せて図ること

<sup>34</sup> 再生利用できずに除去される量を減らす（再生利用される割合を増やす）ためには、例えば分別収集したプラスチック資源の中にプラスチック以外のものが混ざらないようにするというだけではなく、プラスチック資源として集められたプラスチックができるだけ多く再生利用されることが必要です。

<sup>35</sup> 廃棄物が持っている特性・価値をいかしたリサイクルとして、端的には廃棄物となる前の元の製品や素材に戻す「水平リサイクル」が想定されます。そのためには、できるだけ純度の高い形での回収・選別が通常必要となります。

<sup>36</sup> 例えば、各種センサーとコンピュータによる画像解析などの AI 技術を組み合わせたリサイクルのための選別技術の高度化が進んでいます。

<sup>37</sup> ごみの保管場所を建物内などに確保することで居住者が 24 時間排出できるようになっているマンションなどもありますが、いずれにせよ保管場所のスペースの制約から資源を多くの種類に分けて保管することが容易ではないケースが多いことが想定されます。



も有効と考えられます。ただし、既存の店舗や公共施設を利用した拠点回収では、利用可能なスペースの問題などから、回収できる資源物の種類や量に制約を受けやすい面もあります<sup>38</sup>。

以上のような状況に対して、なるべく多くの種類を対象にまとまった量で回収を実現していくには、リサイクルのためのより本格的な回収拠点の構築が有望です。日本では、徳島県上勝町<sup>39</sup>などの比較的小規模な市町村の事例が著名ですが、国外においては、例えばデンマークの首都コペンハーゲンを中心とした地域では、自治体公社が人口約 64 万人の地域に対して 10 のリサイクルセンター（30 区分以上の分類で回収、車両による搬入可能）とそれより小規模な七つのリサイクルステーション（都市部、12 区分で回収）を運営している<sup>40</sup>など、小規模な市町村に限定される方式ではありません。

## ② プラスチック

一般廃棄物の焼却に伴い排出される非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> は、廃プラスチックによる排出が最も多く、まずは焼却・最終処分される廃プラスチックの量を大幅に削減することが最も重要です（図 25）。

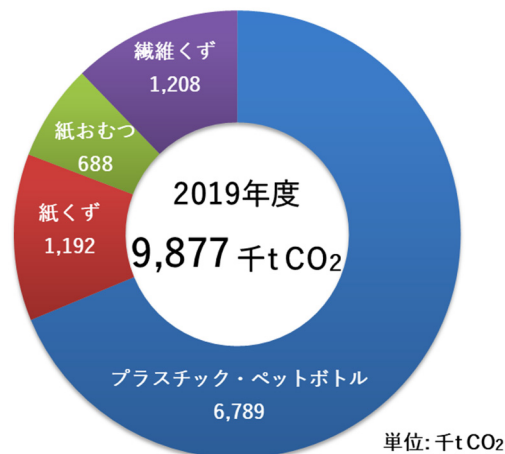


図 25 廃棄物の焼却・原燃料利用に伴う二酸化炭素排出量の内訳（一般廃棄物）

出典：日本国温室効果ガスインベントリより作成

令和 4 年 4 月には「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が施行され、製品設計から廃棄物処理までのプラスチックのライフサイクル全般での 3R+Renewable が推進されます（図 26）。例えば、販売・提供段階においては、カトラリー類、宿泊施設で提供されるアメニティグッズ、衣類用ハンガー・カバー等を対象として、使い捨てプラスチック使用の合理化が実施されます。

<sup>38</sup> また、その他の課題としては、事業系一般廃棄物の資源化の促進が挙げられます。事業所からの一般廃棄物は、排出事業者責任の観点からも、資源ごみの分別収集の対象とならない場合もあるなど、資源化努力が排出事業者やテナントの場合には入居先の取組姿勢に委ねられている部分も多いといえます。

<sup>39</sup> 「上勝町ゼロ・ウェイストセンター」にあるごみの「ゴミステーション」では、町民がごみを持ち込み、13 種類の資源・廃棄物を 45 品目に分別しています。また、「くるくるショップ」では、まだ使えるものを無料で持ち込み、無料で持ち帰ることができるようになっていました。（参考とした資料：「上勝町ゼロ・ウェイスト政策」<http://www.kamikatsu.jp/zerowaste/sengen.html>、「ZERO WASTE TOWN Kamikatsu」<https://zwtk.jp/>）  
このような取組により、上勝町では 81% という高いリサイクル率（「日本の廃棄物処理」（令和 2 年度版））を実現しています。

<sup>40</sup> <https://wa-recl.net/article/a/136>、<https://a-r-c.dk/> 掲載情報より

市町村が今からできることとして、区域における廃プラスチックの発生抑制（例：ワンウェイの容器包装・製品の削減、紙など他の素材への転換、軽量化）、再使用（例：リユース容器・製品の使用）の促進に加え、リサイクルの拡大のために、「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」により、これまでの容器包装プラスチックに加えて、プラスチック使用製品廃棄物の分別収集も可能になったことも利用し、廃プラスチックの分別回収の推進を最大限に進めることが期待されます。

なお、同法に基づく取組の詳細は4-2-2(2)1)に記載しています。

製品の設計からプラスチック廃棄物の処理までに関わるあらゆる主体におけるプラスチック資源循環等の取組（3R+Renewable）を促進するための措置を講じます。

■ 背景

- 海洋プラスチックごみ問題、気候変動問題、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応を契機として、国内における**プラスチックの資源循環**を一層促進する重要性が高まっており、多様な物品に使用されるプラスチックに関し、**包括的に資源循環体制を強化**する必要がある。

■ 主な措置内容

1. 基本方針の策定

- プラスチックの資源循環の促進等を**総合的かつ計画的**に推進するため、以下の事項等に関する**基本方針**を策定する。
  - プラスチック廃棄物の排出の抑制、再資源化に資する環境配慮設計
  - ワンウェイプラスチックの使用の合理化
  - プラスチック廃棄物の分別収集、自主回収、再資源化 等

2. 個別の措置事項

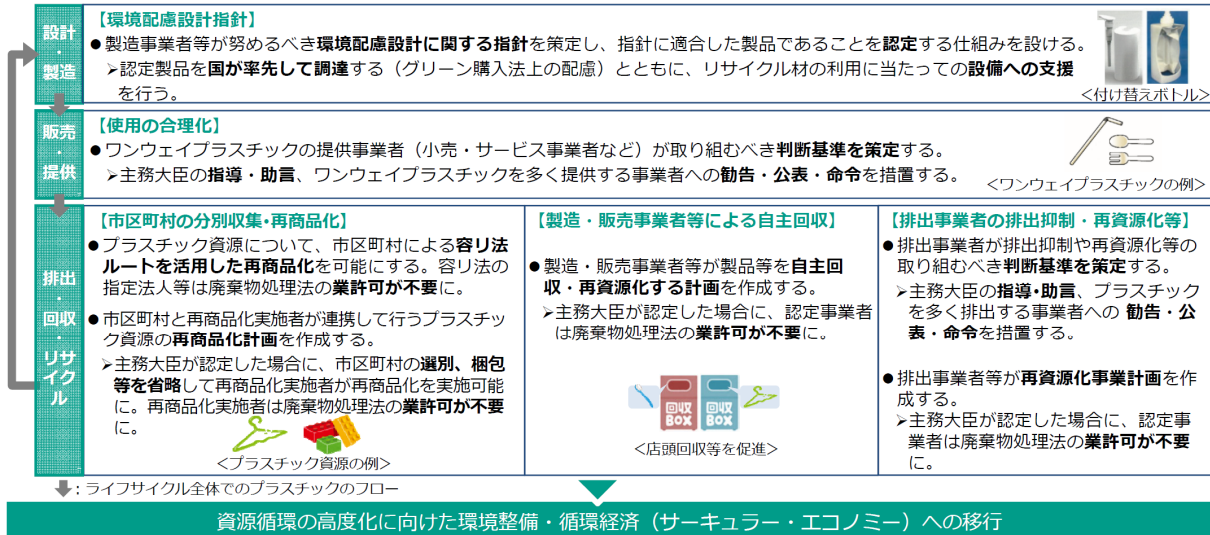


図 26 プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律の概要

出典：「プラスチック資源循環法について」（令和4年度第1回シンポジウム 廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO<sub>2</sub>対策普及促進に係るシンポジウム、令和5年1月）

<<https://jsmcwm.or.jp/wp-content/uploads/2023/01/63b733d184f2d7d95a75a6f9ab226fd5.pdf>>

③ 合成繊維・紙・紙おむつ

合成繊維についても、プラスチックと同様、発生抑制やリユース（古着利用、修理サービス、適正生産・在庫）、リサイクル（リサイクルしやすい商品設計、リサイクル材の使用、素材のケミカルリサイクル）、素材のバイオマス化等の取組が有効となります。

紙については、バイオマス由来であることから「カーボンニュートラル」な素材であり、焼却しても二酸化炭素の排出はないものとして通常扱われてきました。しかし、廃棄される紙・紙製品の中には、顔料・填料、サイズ剤等の紙製造時の添加剤や、紙製品の製造時に用いられる接着剤・インキ・コーティング等の化石由来成分が含まれているため、焼却すると化石由来二酸化炭素が若干



排出されます。リサイクル（再生紙の製造）のために古紙の回収を進めることで、紙の製造過程でのエネルギー使用量が天然の木材から製造する場合よりも削減されます<sup>41</sup>が、焼却に伴う二酸化炭素排出も回避されることとなります。

紙おむつには石油起源の素材も多く使われており、焼却すると二酸化炭素が発生します。高齢化に伴って廃棄される紙おむつの量は年々増加しており、今後も増加し続ける見込みです。廃紙おむつを素材として再生利用する技術や水平リサイクル等の取組が進められています。

#### ④ 金属

金属は、アルミに代表されるように、天然鉱石から生産するよりも、リサイクルの方が生産に必要なエネルギー消費量が大幅に少なくなりやすい素材です。また、レアメタルやベースメタル等は脱炭素移行に必要となる設備・インフラに不可欠である<sup>42</sup>ことから、安定的な確保が求められています。そこで、これらの分別回収・リサイクルが脱炭素社会を構築する上で重要となります。

現在多くの自治体においては、金属の資源化のために自治体が区分して収集しているのは主に缶類を中心とした範囲に限られており、また、不燃ごみや粗大ごみの処理では、資源化される対象は比較的回収の容易な鉄とアルミにとどまり、埋立処分と焼却処理が中心的となっている状況にあるとみられます。

これまで大型の家電製品やパソコンは、家電リサイクル法や資源有効利用促進法により小売業者やメーカーによる回収やリサイクルが義務付けられ、自治体による処理が例外的となり、リサイクルが全国的に進展しました。しかし、これらの法律の対象となっていない廃製品、例えば小型家電については、「平成 30 年度末時点で小型家電リサイクル制度への市町村の参画は全市町村の 9 割以上を占めるにもかかわらず、いまだ回収量の目標値である年間 14 万トンには達していない。目標達成の目安である一人当たり 1 kg の回収量を達成している市町村は全体の約 25%にとどまり、一方で 0.1kg 未満の回収量である市町村が約 42%となっているなど、小型家電リサイクル制度に参画している市町村間で、取組状況の差が大きいことが原因と考えられる」<sup>43</sup>とされている状況にあります。

## 2) 地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システム構築

地域の脱炭素化に貢献するため、廃棄物処理システムからの温室効果ガス排出量をできるだけ回避するとともに、バイオマス由来の炭素比率が高い廃棄物も多いこといかにして、地域にカーボン

<sup>41</sup> 天然パルプから紙を製造する場合には、原料となる木材から繊維分を取り出す際に残渣として発生する黒液と呼ばれる有機分を燃料利用することで、化石燃料の使用量が削減できる面があります。一方、古紙から再生紙を製造する場合には黒液が利用できないことが（化石燃料由来を対象とする）エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量において不利となる面があります。しかし、仮想的に考えればリサイクルすることで保全された森林資源を再生紙の製造で燃料として用いれば、黒液よりも多くの部分をエネルギーとして利用できるといえます。社会全体として脱炭素化を進める中では、再生紙の製造過程でもエネルギーの脱炭素化が進められることになる点も踏まえれば、リサイクルの方がエネルギー使用量は少ないということ（程度）が重要になると考えられます。

<sup>42</sup> 「GX を支える地域・くらしの脱炭素～今後 10 年を見据えた取組の方向性について～」(中央環境審議会炭素中立型経済社会変革小委員会、令和 4 年 12 月 20 日)

<sup>43</sup> 産業構造審議会 産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会小型家電リサイクルワーキンググループ・中央環境審議会 循環型社会部会 小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会合同会合「小型家電リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」(令和 2 年 8 月)

ニュートラルな（当面の間は化石由来炭素比率の低い）原料、燃料、エネルギーを供給することが求められます。

上述のように廃プラスチックなど化石由来のごみを始め焼却処理をできるだけ回避しつつ、生ごみ（厨芥類）のような含水率の高い有機性廃棄物は、他の地域バイオマス（し尿・浄化槽汚泥など）との統合処理も含めて、メタン発酵によりバイオガスや肥料成分を回収・有効利用していくことが現在利用可能な技術として合理的です。

一方、衛生面から最小限の焼却処理（熱処理）は将来的にも必要性があると考えられますが、化石由来炭素が含まれるごみを焼却する限りは二酸化炭素の排出源となります。ごみ中の炭素は現状でもバイオマス由来比率が高いため、焼却処理により発生する二酸化炭素を例えば海底に貯留することができれば、焼却施設から（ひいては廃棄物処理システム全体から）の温室効果ガス排出量を実質ゼロあるいはマイナスにすることが可能になると期待されています。貯留のほかにも、二酸化炭素など炭素原子を含む生成物を炭素資源として外部に供給することによって、焼却施設の敷地内からの二酸化炭素排出を回避し、また、利用側では化石燃料を使用する場合と比べて大幅に二酸化炭素排出量を削減することができます。

しかし、現状では、焼却施設の排ガスからの二酸化炭素の全量（大量）回収は世界的にも事例がないこと（技術が実用化されていない。）、貯留（CCS）又は利用（CCU）先の確保が必要であること、二酸化炭素排出に対する一定水準のカーボンプライシングあるいは規制などの条件がそろわない中では経済的に成立困難と考えられることなど多くの課題があり、市町村において直ちに大規模に導入できる状況にはありません。現時点でこれからの施設整備と CCUS との関係性をどのように考え得るかについては以降で解説します。

#### ① 有機性廃棄物対策（食品ロスの削減、メタン発酵処理の導入）

有機性廃棄物のうち、生ごみについては、食品ロスの削減（発生抑制）が最も重要です。食品ロスの対策を進めても発生する生ごみについては、焼却発電よりもメタン発酵処理の方が温室効果ガスの排出削減効果が大きくなる場合が多いと考えられます。また、バイオガス・バイオメタンを電化が容易ではない用途に利用することで、地域の温室効果ガス排出の削減に長期的に貢献できると考えられます。

メタン発酵の導入においては、地域の他のバイオマスと合わせて処理を行う、焼却施設の更新と合わせて行うなどにより、地域全体としての各種施設数を削減しつつメタン発酵施設の規模を拡大し、焼却施設は集約化や縮小することなどを通じ、経済性も追求することが重要です。

#### <食品ロスの削減>

IPCCによる土地関係特別報告書（平成 11 年）によれば、食料生産に伴う加工、流通等を含めた世界の食料システムの排出量は、世界全体の温室効果ガス排出量の 21～37%（2007～2016 年の平均）を占めます。そのため、有機性廃棄物のうち、生ごみについては、食品ロスの削減（発生抑制）が特に重要となり、生産、加工、流通、消費、処分の各過程における温室効果ガス排出量の削減につながります。第四次循環型社会形成推進基本計画（平成 30 年 6 月閣議決定）では、2030 年度までに家庭から発生する食品ロスを 2000 年度比で半減することを目標にしています。地方公

共同体においては、食品ロス削減推進計画に基づく食品ロス半減、住民の意識向上や自発的な取組の拡大・定着につなげる普及啓発活動の実施等が期待されます。

#### <メタン発酵処理の導入>

このような食品ロスの削減等を進めても一定量の生ごみは発生することが想定されます。そうした場合には、食品廃棄物を焼却・埋立するのではなく、メタン発酵を行うことが温室効果ガスの排出削減上、より有利となる場合が多いと考えられます。

温室効果ガスの排出削減上、焼却発電よりもメタン発酵処理が有利となる特性としては、具体的には以下が挙げられます。

- メタン発酵では施設の規模によらず（すなわち施設規模が小さくとも）分解可能な有機物のうち半分程度をメタン（都市ガスの主要成分）として含むバイオガスを回収できます<sup>44</sup>。一方、焼却発電での発電効率は、20%を上回ることは現在十分可能ですが25%を超えることは例えば施設の規模拡大などの条件がそろそろ必要があり、30%を超えることは今後とも難しいと見込まれます。
- 生ごみなど含水率が高い廃棄物では、焼却処理では水分を蒸発させるために熱エネルギーの回収率が下がる<sup>45</sup>一方、メタン発酵施設では発酵後の消化液を液肥として利用することで水分を蒸発させるためのエネルギーの損失がありません（一方、消化液を循環利用せずに河川に放流する場合などでは排水処理が必要となり、そのための電気などが必要となり、コストも増大することに注意が必要です。排水処理に伴い発生する脱水残渣（汚泥）の処理処分も必要となります。）。
- 電気は再生可能エネルギー等の導入拡大により二酸化炭素排出係数の低下が見込まれるため電気の供給による二酸化炭素排出削減効果は将来的に低下していくことが見込まれます。一方、バイオガスを都市ガスなどの化石燃料代替として用いる場合には、現在でもバイオガスを発電利用する場合よりも二酸化炭素排出削減効果が大きいですが、将来も当該燃料用途が電化等の対応が難しく継続的に必要な場合は、現在の削減効果が引き続き確保されます。

バイオガスは貯留可能なので、発電の場合には調整力として、電力システムの脱炭素化に貢献できます。

- バイオガスあるいはバイオガスから分離したバイオメタンの燃料利用に関しては、将来的に再生可能エネルギーから製造された水素の利用可能性が高まった時点においては、二酸化炭素成分をメタネーションすることでバイオメタンの供給施設として供給能力を拡大できる可能性があります<sup>46</sup>。

<sup>44</sup> 建設費や運営管理費のスケールメリットはあり、メタン発酵施設であっても規模が小さければよいというものではありません。

<sup>45</sup> 国外では、焼却施設の排ガス中の水蒸気を水に戻すことで蒸発に要した熱を回収・利用している事例もあります。ただし、その実現のためには、低温の大量の熱の需要との結合が前提であり、排ガス中の水蒸気のみで発生した排水への対応が必要です。

<sup>46</sup> メタン発酵施設で回収されるバイオガスは、CO<sub>2</sub>濃度が焼却施設と比べて高い一方、バイオガスに含まれるメタン濃度を高める（それによってバイオマス由来の純メタンであるバイオメタンを得る）ことを目的として、結果としてCO<sub>2</sub>が分離されている場合もあります。また、CO<sub>2</sub>を分離せずに直接に水素と反応させてバイオメタンを得る直接メタネーション技術の研究開発が国内外で進められています。

メタン発酵の導入検討においては、家畜ふん尿、し尿・浄化槽汚泥、下水汚泥など地域の他のバイオマスと合わせて処理することにより、処理施設数を削減しつつ施設規模を拡大することのメリットが得られる可能性があります。

無論、既にごみ焼却施設が稼働している状況で単にメタン発酵施設を導入すると、ごみ焼却施設の処理能力が余る場合も多いと考えられます。つまり、メタン発酵施設の導入により、将来のごみ焼却処理の必要整備規模を縮小することができる（集約化により焼却施設数を削減することも含む。）ため、将来的な施設整備の在り方を早期から検討しておくことが重要となります。ごみ焼却施設の老朽化が顕在化してから現行の処理システムを前提として施設を更新するのではなく、将来的・広域的に見て望ましい将来の処理システムをあらかじめ長期的・全体的な構想として描いておき、実際のごみ焼却施設の更新等に合わせてメタン発酵施設も導入していく、といった進め方が求められます。

例えば、メタン発酵される生ごみなど以外で処理すべき可燃ごみは、より広域で収集運搬し、集約化されたごみ焼却施設で処理することにより、次項②で説明するような回収されたエネルギーの高度な利活用を実現し、将来的には炭素回収・利用を導入する可能性が高められる場合が多いと考えられます。

## ② 廃棄物エネルギー利活用高度化と CCUS

廃棄物処理の広域化・集約化を前提として、熱も含めた廃棄物エネルギー利活用の最大化と CCUS 導入の可能性を真剣に考慮した熱処理施設<sup>47</sup>の立地を追求することが重要となります。

ごみ焼却施設への CCUS を直ちに大量導入することが困難な現状では、外部へのエネルギー供給を拡大していくことが引き続き有効です。

次の留意点を踏まえれば、広域化・集約化を前提として、熱も含めた廃棄物エネルギー利活用の最大化と CCUS 導入の可能性を真剣に考慮した熱処理施設の立地の追求と適切な規模の検討の重要性が非常に高まっているといえます。

- 焼却処理では施設規模拡大（スケールメリット）によりエネルギー収支が向上するため、大規模な施設の方がエネルギー収支面からは一般的に好ましいこと（発電の場合には、ごみ 1t 当たりについて、発電電力量の増加に加え、所内で必要なエネルギーを抑えることで、外部に送電できる電力量がより増加します。）。
- 現在のごみ焼却発電（蒸気タービン発電）では、蒸気の飛躍的な高温高圧化が難しいため<sup>48</sup>、発電効率を現在以上に大幅に拡大することは技術的に困難なこと。このため、エネルギーの大幅な利用拡大のためには熱の利用拡大が鍵となること。

<sup>47</sup> 焼却処理施設、ガス化施設、炭化施設といった高温処理を行う施設

<sup>48</sup> ここでの「蒸気の飛躍的な高温高圧化が難しい」とは、最近の新設施設におけるトップランナーといえるような水準の蒸気条件（例えば 6MPa、450℃など）から更に飛躍的に向上させることが難しいという意味です。ボイラ発生蒸気の温度・圧力が低い既存施設を最近のトップランナーの水準へと更新すれば、既存施設の現状と比べて大幅に発電効率は向上できる可能性があります。

- 発電を行う場合に発生する低温排熱（温水供給）で賄える熱需要は、給湯暖房や農林漁業などに限られる場合が多いこと（前者では家庭への供給では面的な熱供給インフラ整備が必要、後者の需給成立は（需要の誘導も含め）立地に依存する。前者は国内の事例は少数である一方国外での事例は多く、むしろそれが通常となっている地域もある。後者は最近の事例も含めて国内の事例も複数ある。）。
- 高温蒸気を発電に用いずに外部供給する場合の熱需要は化学産業や製紙産業などに代表される製造業が中心（合理的）であるため、立地に依存すること（高温蒸気の利用価値は高いため、国外では事例も少なくない。）。
- CCUS については、焼却処理と設備面で一体的に行われることが想定される二酸化炭素の分離・回収にとどまらず、輸送や貯留・利用まで地方公共団体が単独で担うことの実現性についても十分慎重に検討されるべきと考えられます。また、CCS であれば、輸送・貯留の集積によるコストメリットの可能性なども考慮すると、周辺の大規模二酸化炭素排出源（例：火力発電所、製鉄所、セメント工場、化学工場、製紙工場等）に対して、当該事業所の将来的な脱炭素化方策（CCS 導入意向）について情報交換を行い、連携の可能性を確認することが考えられます。CCU については、二酸化炭素の変換・利用を担うことができる事業者との連携が必要になる場合が多いことが想定されます<sup>49</sup>（廃棄物処理施設への導入が期待される CCUS 技術については 5-2 参照）。

周囲にエネルギー需要が存在せず、将来的に炭素の貯留先や利用先への搬出が見込み難い地点にごみ焼却施設を立地させると、カーボンニュートラル化への移行期間においては地域の温室効果ガス排出削減に貢献する効果が小さく、最終的には地域において温室効果ガス排出を回避できない残余排出源として残存していくおそれがあります。以上のような点に対して、例えば、カーボンニュートラルを目指すコンビナートは注目されるエリアであり、地域内連携の可能性が検討されることが望まれます（【参考】参照）。

施設整備の検討の際には、上記の立地地点の検討に加え、地域の将来の人口・世帯数の推移はもとより、上述のとおりプラスチックを始めとする資源化の拡大やメタン発酵の導入による焼却処理量の減少を前提として施設規模などの前提条件を検討することが必要です。なお、高齢化による紙おむつ量の増大など、ごみ質の変化可能性にも留意が必要です。

CCUS 技術の概要、CCUS 技術が温室効果ガス削減に及ぼす効果については、5 章で解説しています。

<sup>49</sup> その際、生成物の需要の継続的な確保のため、社会全体のカーボンニュートラル化の観点から有効な利用方法といえるのか、また、利用先の排出削減には他に合理的な手段が存在しないか、といった視点からも検証を行うなども留意すべき点と考えられます。

**【参考】「カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた論点整理」における地方公共団体の役割と廃棄物分野に関する産業間連携**

石油精製、化学、鉄鋼、発電など多様な産業で構成されるコンビナートの脱炭素化について「カーボンニュートラルコンビナート研究会」（資源エネルギー庁）で検討された内容が公表されています（「カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた論点整理」（令和4年3月））。地方公共団体においては、「脱炭素エネルギーの供給」「炭素循環マテリアルの供給」「脱炭素化技術のテストヘッド（実用化に向けたスケールアップを実現する場）」のいずれの機能に重点を置いたカーボンニュートラルコンビナートを実現するのか、まずその方向性を検討した上で、ステークホルダー間の調整等を行いながら、地域内連携を促進していくことが求められるとしています。

また、カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた産業間連携の可能性のうち、廃棄物分野関連では、植物や廃棄物等からのバイオ燃料製造、一般廃棄物、産業廃棄物など（ガス化・油化できない）から得られる蒸気や廃熱の利活用が挙げられています。

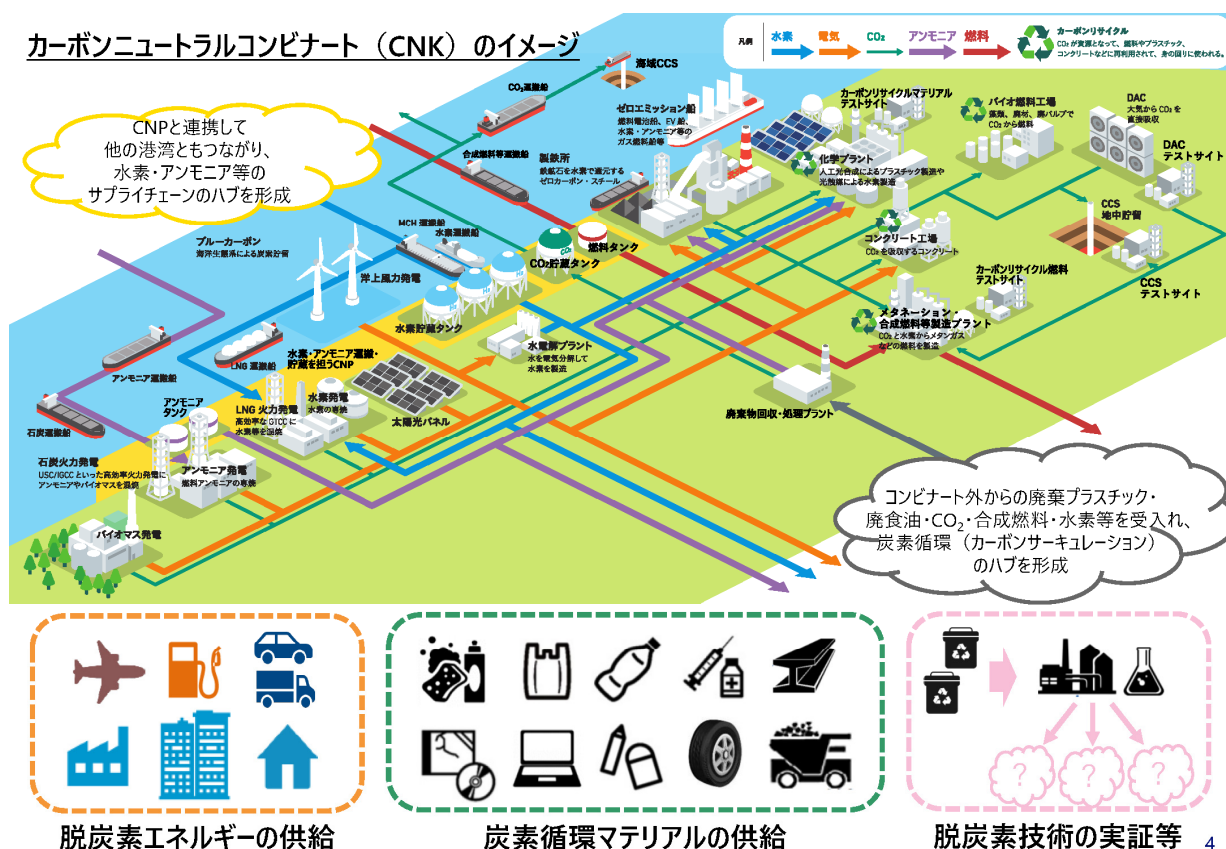


図 27 カーボンニュートラルコンビナートのイメージ

出典：「カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた論点整理（概要）」（カーボンニュートラルコンビナート研究会、令和4年3月）

### 3) 廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化

廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化のためには、エネルギー消費量の削減（省エネ化）、利用エネルギーの転換（例：電化）、エネルギーの脱炭素化（例：バイオマスエネルギー利用）が重要となります。化石燃料を（開放的に）燃焼している限りは、二酸化炭素の排出をゼロにできないことは明らかです。できるだけ省エネルギーを図りつつ電化を進め、再生可能エネルギーの大量導入などによる社会全体での電気の脱炭素化と相まって、脱炭素化が実現されることとなります。

一般的に、焼却施設、し尿処理施設、収集車両は、廃棄物処理施設等の中でもエネルギー消費量が大きいので、重点的に取り組むことが必要です。具体的には、焼却施設では、エネルギー回収・利活用については前述のとおりですが、プラント内部では、所内動力などエネルギー消費量が少なく、化石燃料の使用をできる限り回避した施設として整備・改良することが挙げられます。し尿処理施設では、少なくとも化石燃料による汚泥等の乾燥・焼却は行わない施設とすることで化石燃料由来の二酸化炭素排出を削減できますが、さらに、生ごみとのメタン発酵処理に切り替えることによって電気使用量も大幅な削減が期待できます。収集車両では電動パッカー車を導入するか、又はバイオマス燃料（バイオディーゼルやメタン発酵施設から回収したバイオメタンなど）と対応した車両を導入することが該当します。

地球温暖化は温室効果ガスの累積排出量が多くなるほど進行すること、大規模なインフラ施設は一度導入されるとすぐには変更できず長期にわたり利用されることから、現時点から継続的・長期的な対応が求められます。

#### 4-1-2. 脱炭素化に向けた長期的なビジョンの検討

前節で説明した脱炭素に向けた基本的方向性と重点的な対策領域の内容を踏まえれば、例えば「運転中の焼却施設の老朽化が進んでいるので、現在運営している廃棄物処理システムを前提に施設の更新を急いで検討する。」というスタンスでは、地域における廃棄物・資源循環分野の2050年脱炭素化の実現は難しい可能性が高いといえます。

地域にとって望ましい脱炭素型の資源循環・廃棄物処理の在り方（長期的なビジョン、長期構想）を検討した上で必要な施設整備を含む取組を進めることで、地域の社会・経済にメリットをもたらしつつ、温室効果ガスの排出を削減し、さらには脱炭素化の方向性と両立し得る長期的に見て合理的な廃棄物処理システムを実現していくことが求められます。このため、地方公共団体実行計画において、そのような長期的ビジョンの策定期間や、庁内での検討体制について定めることが望まれます。

地域の資源・産業特性や地理的社会的条件を踏まえ、地域にとって望ましい脱炭素型の資源循環・廃棄物処理の在り方（ビジョン、長期構想）を検討することで、実現性が高く有益な取組を実施していくことが求められます。

地方公共団体実行計画の策定・改定では、通常、市町村の複数の部局が関わるのが通常と考えられます。そこで、地方公共団体実行計画の策定・改定と合わせて、このような将来のビジョンづくりを、庁内横断的な体制を伴って実施することも一つの有望な機会として検討する価値があります。しかし、地方公共団体実行計画の策定・改定期間においては、時間面や体制面の制約から、そこまでの検討を行うこと

は難しい場合もあると考えられます。そのような場合には、地方公共団体実行計画の中で、長期的なビジョンの策定時期を定めることが望まれます。具体的には、一般廃棄物処理基本計画や循環型社会形成推進地域計画、施設整備の基本構想などの検討段階で合わせて検討することとする方法も考えられます。いずれにしても、長期的なビジョンの検討を行う予定年度は、中核的な処理施設（焼却施設等）の更新等の検討のための前提条件として、間に合う時期（少なくとも循環型社会形成推進地域計画の決定以前の段階）に設定することが必要です。

**【参考】廃棄物処理施設を中心とした脱炭素に向けた地域資源の循環的利用（「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」）**

3R+Renewable の推進・適正処理の持続性を確保しつつ、地域を豊かにする廃棄物処理システムの構築を基本理念とする今後の廃棄物処理に向け、「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）」（環循適発第 1903293 号、平成 31 年 3 月 29 日）で示された方針も踏まえ、資源循環分野からの地域循環共生圏のモデルを提案することを目的として、環境省では「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」を作成しています（図 28）。

このモデルでは、2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、廃棄物処理施設が地域内外の産業等と連携し、廃棄物、エネルギー、再資源化物等を循環させる方法について、地域の資源・産業特性に応じて五つのサブモデル（将来像）が示されています（表 10）。サブモデルの導出手順は図 29 に示すとおりです。

地域において脱炭素型の資源循環・廃棄物処理の在り方を検討する際の参考にしていただくことが考えられます。



### 資源循環分野からの地域循環共生圏モデル（2050年に向けたイメージ図）

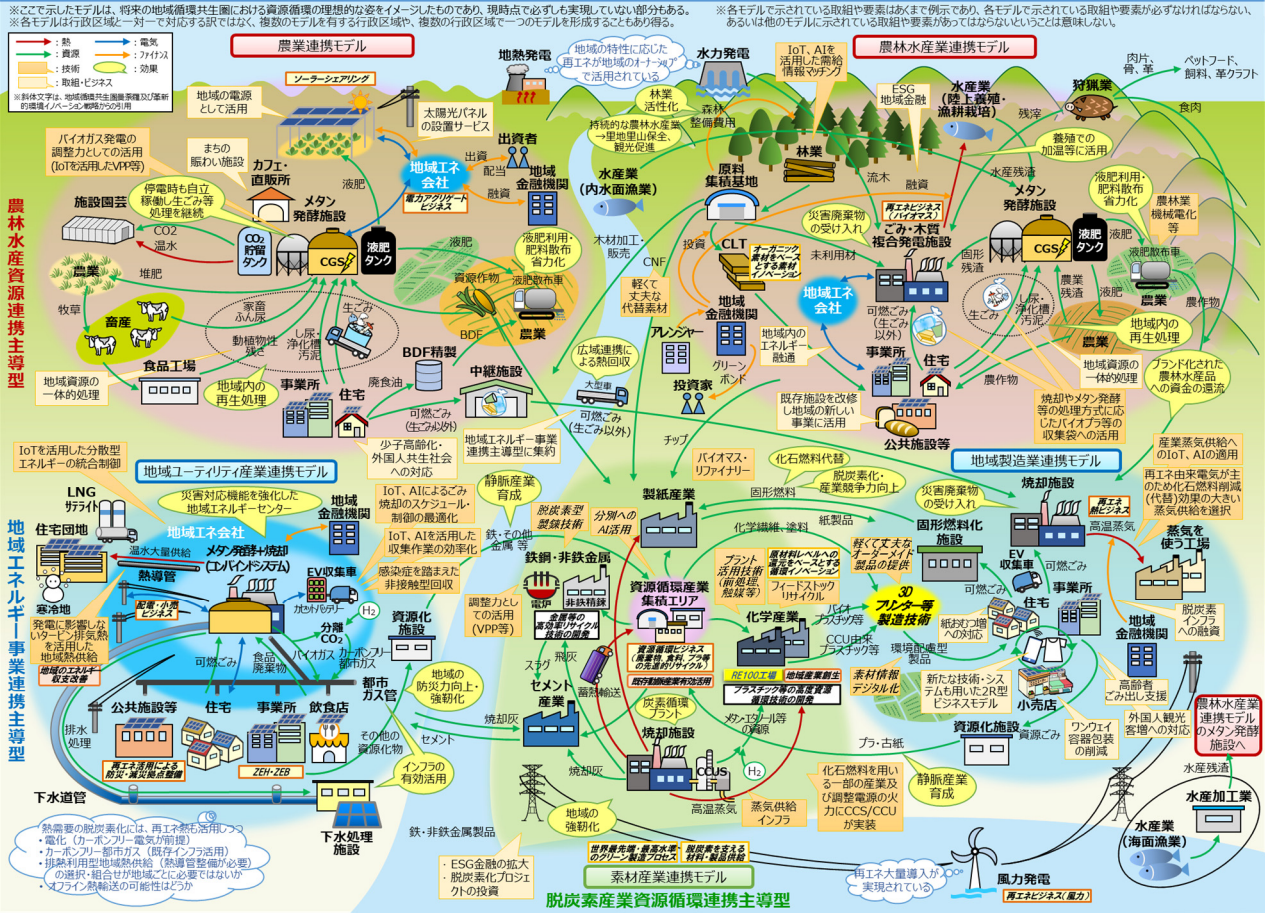
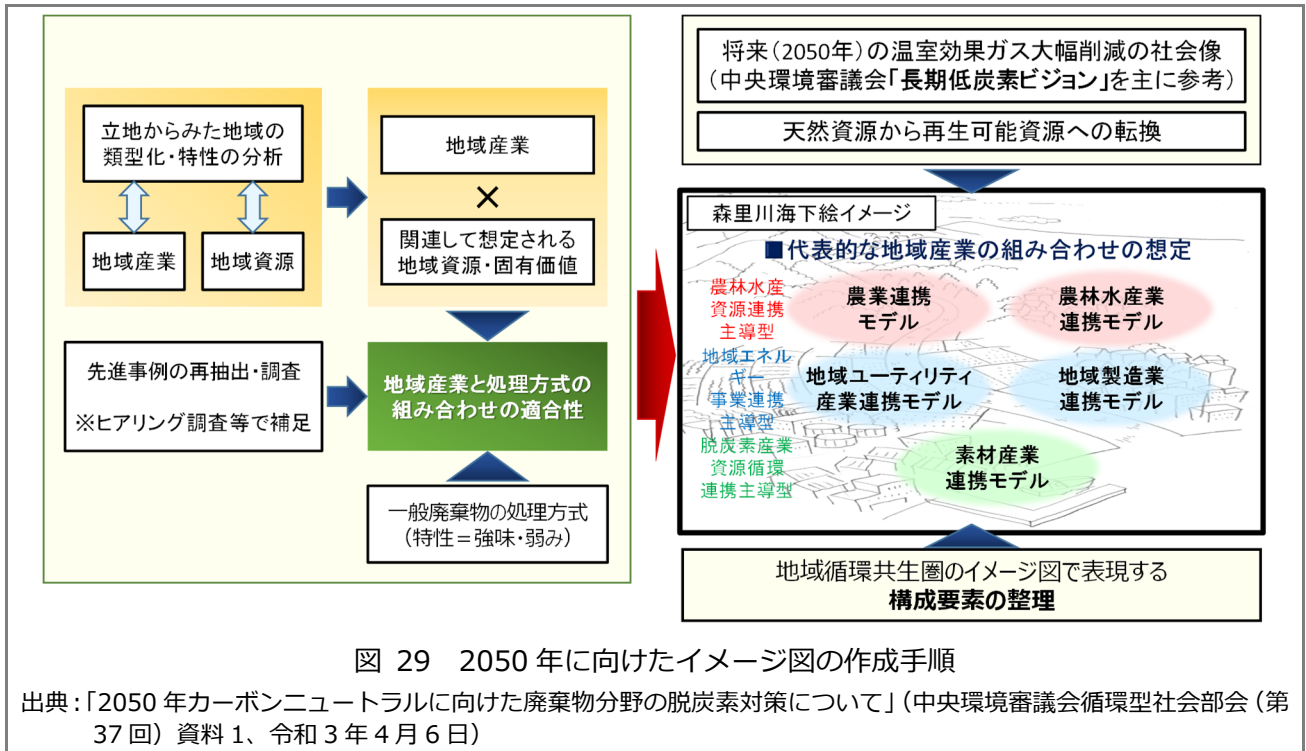


図 28 資源循環分野からの地域循環共生圏モデル（2050年に向けたイメージ図）

出典：「2050年カーボンニュートラルに向けた廃棄物分野の脱炭素対策について」（中央環境審議会循環型社会部会（第37回）資料1、令和3年4月6日）

表 10 資源循環分野からの地域循環共生圏モデルを構成するサブモデル

モデル名	概要
農業連携モデル	まとまった農地がある中で、し尿処理施設や浄化槽で主に生活排水処理を行っている地域に廃棄物処理施設を立地させているモデル
農林水産業連携モデル	農業に加えて、林業や水産業も営まれている地域に、廃棄物処理施設を立地させているモデル
地域ユーティリティ産業連携モデル	コンパクトなまちづくりを進める中で、廃棄物処理施設を地域のエネルギーセンターとして市街地に立地させているモデル
地域製造業連携モデル	高温蒸気を使う工場（製造業等）が立地する地点や工業団地の近傍に廃棄物処理施設を立地させているモデル
素材産業連携モデル	素材等の産業の集積がある地域で、資源循環を通じた産業の脱炭素化が図られているモデル



## 4-2. 2030 年度の削減目標等の検討方法

### 4-2-1. 地域の脱炭素化への貢献に関して地方公共団体実行計画で定める内容

#### (1) 廃棄物から回収した資源・エネルギーの供給を通じた貢献

廃棄物処理の過程でのエネルギー（熱や電気）回収や廃棄物の燃料化・資源化を行い、資源・エネルギーを地域（区域内）の施設等に供給する取組について、区域施策編の温室効果ガス排出量の算定に反映することができます。区域施策編を策定しない市町村では、取組内容を事務事業編に記載することが望まれます。

例えば、エネルギー回収（熱回収）では、回収したエネルギーをその廃棄物処理施設で利用することで施設からのエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を削減するだけでなく、他の公共施設や区域内へ供給することにより、市町村あるいは区域の温室効果ガス排出量を減らすことができます。このような取組による温室効果ガスの削減量は、地方公共団体実行計画における温室効果ガス排出量の算定に反映することができます。（一般廃棄物を燃料化して得た燃料を地域内に供給する場合も同様です。）

なお、2050 年カーボンニュートラルに向けて電気の脱炭素化（二酸化炭素排出係数のゼロ化）が進むと想定されますが、突然ゼロになるわけではない（二酸化炭素を大気へと排出する火力発電が一部残存している。）と想定されますので、2050 年までの期間においては、廃棄物に化石由来炭素が含まれていても引き続き廃棄物発電は温室効果ガス削減の上で有効な手段となることを見込まれます。熱については、供給温度により供給先の脱炭素化の進展速度（進展可能性）は異なることが想定されますが、現状では電気以上に温室効果ガス削減効果が高い熱の供給・利用方法も十分考えられます。

回収したエネルギーを地域に供給する、いわゆる地域のエネルギーセンターとしての取組は、**区域施**

策編及び事務事業編のいずれでも記載可能であるため、区域施策編を策定しない市町村では事務事業編で記載することが望まれます。

**【参考】「廃棄物処理施設整備計画」（令和5年6月30日閣議決定）**

(3) 廃棄物処理・資源循環の脱炭素化の推進（一部抜粋）  
(略)

廃棄物処理施設においては、従来から発電や熱供給等の熱回収の取組を進めてきたところだが、(2)に示した取組等により、更なるエネルギー回収効率の向上や、廃棄物処理施設において十分なエネルギー回収量を確保するために施設の大規模化を進めることが重要である。加えて、供給可能な蒸気条件に応じ、産業施設における大規模熱利用や農業、商業施設との連携、廃棄物エネルギーの回収・利用が進んでいない小規模の廃棄物処理施設において地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入することなどの取組を促進する必要がある。また、廃棄物系バイオマスについては、飼料化、肥料化の取組のほか、含水率が高いという特徴を踏まえメタン発酵によるエネルギー回収の取組が行われている。近年では、生ごみ等を分別収集する湿式のメタンガス化施設に加え、可燃ごみとして収集し機械選別する乾式のメタンガス化施設と廃棄物焼却施設とを併設したコンバインド（ハイブリッド）方式の施設も整備されている。また、発生したメタンガスについては発電利用のほか、一部地域では都市ガス原料への利用もなされている。

(2) 検討の進め方及び地方公共団体実行計画への記載

廃棄物エネルギー利活用計画や資源循環分野からの地域循環圏構想などの長期的な構想に基づいて、廃棄物から回収する資源・エネルギーの地域供給について検討します。そのような計画や長期構想を策定していない市町村では、施設整備基本構想や施設整備基本計画の策定段階において、特定の施設を中心として、比較的小さな範囲で検討を始めることが考えられます。

廃棄物から回収する資源・エネルギーを地域供給する際には、地域の資源・エネルギー需要も踏まえた施設の立地・設計、庁内の関係部門間との調整などが必要になります。

「廃棄物エネルギー利活用計画策定指針」（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課、平成31年4月）に基づいて廃棄物エネルギー利活用計画を策定している市町村や、上述の資源循環分野からの地域循環圏構想などの長期的な構想を策定している市町村では、比較的容易に取組の内容を地方公共団体実行計画に盛り込むことができると想定されます。

一方、そうした計画や長期構想を策定していない市町村では、施設整備基本構想や施設整備基本計画の策定段階において、特定の施設を中心として、比較的小さな範囲で検討を始める場合も考えられます。その際、「廃棄物エネルギー利活用計画策定指針」を参考に、エネルギー利活用の方針やエネルギー供給先の検討・選定等を行うことが有効です。この指針は、廃棄物エネルギー利活用に向けたエネルギー分野の指針ではありますが、示されている手法で循環資源の利活用方針や供給先を検討することにより、資源循環分野からの地域循環共生圏に必要な検討に応用いただくことが考えられます。

これらの検討においては、地域の産業との連携が重要となる場合も多いため、構想の検討段階から連携の可能性を探っていくことが必要となります。

### 【参考】廃棄物エネルギー利活用に関連する仕組み、補助事業

以下のような関連する仕組みや利用可能性のある補助事業があります。

- 令和3年改正地球温暖化対策推進法で新たに地域脱炭素化促進事業制度が規定されました。廃棄物から回収した熱（蒸気、温水）の供給や自営線による電気の供給では、供給が可能かつ有効性の高い相手方が特定の民間工場となり、このような相対供給（あいたいきょうきゅう）を説明責任の観点などから懸念される市町村も見られます。地域脱炭素化促進事業制度は、協議会等を活用し、地域の円滑な合意形成を図りながら地域と共生する再エネ事業の導入を促進する制度です。同制度を活用することで、廃棄物エネルギーの供給について透明性を保った形で議論を進める方法も考えられます。
- 環境省「廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業」：廃棄物処理施設による未利用熱及び廃棄物発電の有効活用に係るFS調査に対する定額補助メニューがあります。
- 環境省「地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業」では、地方公共団体等による地域再エネ導入の目標策定・意欲的な脱炭素の取組に関する計画策定や再エネ促進区域の設定等に向けたゾーニング等の取組を補助対象とするメニューがあります。これらの検討の中で、廃棄物エネルギーも対象とすることが考えられます。

#### 参照

環境省「廃棄物エネルギー利活用計画策定指針」

環境省「廃棄物エネルギー利活用方策の実務入門」



## 4-2-2. 一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出削減目標の考え方と検討方法、削減達成に向けた対策の例

### (1) 概要（本節の内容）

国の目標・計画に基づいて地方公共団体実行計画で定める 2030 年度の温室効果ガスの削減目標の目安を示しています。エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量については 2030 年度において 2013 年度比 50% 以上の削減を目安とし、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量の目標の目安については、人口一人当たりを基本に算出する方法を提示しています。

エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの削減は区域施策編及び事務事業編で対象としますが、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の削減は主に事務事業編で対象とします。

本ガイダンスでは、国の目標・計画の観点より、地方公共団体実行計画で定める 2030 年度の温室効果ガスの削減目標について、市町村の状況を考慮しつつ、比較的簡易にその目安（期待される目標水準）を得るための手順・考え方、地方公共団体実行計画に位置付けることが有望な対策（施策・措置）の例、参考情報を提示しています。

国の地球温暖化対策計画では、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> に関して、2030 年度において 2013 年度比 45% 減という目標に加えて、2030 年度における部門別の排出量の目安が示されており、廃棄物分野が該当する「業務その他部門」では 51%削減となっています（政府実行計画は 2030 年度までに 50%削減<sup>50</sup>）。また、非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> は 15%削減が目標となっています。

ただし、温室効果ガスの排出量削減目標が、より細分化して設定されているわけではありませので、例えば一般廃棄物処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量に一对一に対応した削減目標（削減率）が提示されているわけではありません。しかし、個々の対策について、我が国全体における対策評価指標、排出削減見込量、対策を推進するための国の施策、地方公共団体が実施することが期待される施策例等が各分野・区分ごとに表形式で示されています。この中には廃棄物分野に関連する対策もあります（表 16）。

一方、各市町村が事務事業として行う一般廃棄物処理に伴う温室効果ガスの現在の排出量は、プラスチックの分別の実施状況や温暖化対策の取組状況などによっても大きく異なることが想定されます。

また、一般廃棄物処理は一つの市町村で完結せず、一部事務組合等で実施される場合もあるほか、計画期間内においても、例えば組合の設立・解散があり得るなど、単純に（市町村の状況によらず一律的に）排出総量の〇%削減といった考え方はなじまない場合も多くあります。

以上のことから、本ガイダンスでは、廃棄物の処理自体から発生するエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量の目標の目安については、人口一人当たりを基本に算出する方法を提示しています。

以降では 2030 年度の目標設定の目安について説明します。なお、目標達成のために分別区分の変更が必要となる場合もあり、そのためには施設整備と一体的に行う場合もあると考えられます。その施

<sup>50</sup> 「目標達成に向け、太陽光発電の最大限導入、新築建築物の ZEB 化、電動車・LED 照明の導入徹底、積極的な再エネ電力調達等について率先実行」とされています。

設整備が例えば 2030 年度よりも後に予定されている場合に、以下で例を示す検討方法に基づいて「2030 年度」の目標値としてそのまま設定することは求められていません。

表 11 本ガイダンスで対象とする目標設定の検討方法の対象

温室効果ガスの種類		排出活動の例	説明箇所
非エネルギー起源（エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外の温室効果ガス）	CO <sub>2</sub>	一般廃棄物（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却	4-2-2(2)1)
	CH <sub>4</sub>	ごみの焼却	4-2-2(2)2)
		ごみの埋立	4-2-2(2)3)
N <sub>2</sub> O	一般廃棄物の焼却	4-2-2(2)2)	
エネルギー起源（※）	CO <sub>2</sub>	・ 収集運搬車両での燃料・電気の使用 ・ 中間処理施設・し尿処理施設・最終処分場での燃料・電気の使用	4-2-2(3)

※基本的に事務事業編において一般廃棄物処理施設等を個別の対象として算定します。

注) 車両の走行に伴う CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O の発生などその他の排出もありますが、ここでは省略しています。

## (2) エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出量の目標設定の目安等

### 1) 一般廃棄物（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴う非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量

2030 年度における一般廃棄物（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴う非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の目標の目安を 2030 年度における区域のプラスチックごみの焼却量（目標）と合成繊維の焼却量（想定）に基づいて算定します。

2030 年度におけるプラスチックごみの焼却量（目標）は、地球温暖化対策計画における一人当たりプラスチック資源回収量とプラスチックごみの発生抑制率が実現した場合の一人当たりプラスチックごみの焼却量、及び 2030 年度の対象人口を用いて算定します。

2030 年度における合成繊維の焼却量（想定）は、2019 年度の一人当たり合繊維の焼却量と 2030 年度の対象人口を用いて算定します。

ごみ処理施設の更新時期に合わせてプラスチックごみの分別を拡大することが決定している場合は、目標年次を 2030 年度の前後に一定程度調整することができます。可燃ごみの RDF 化（燃料化）を継続する場合は、一般廃棄物（プラスチックごみ、合成繊維）の焼却に伴う非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は 2030 年度でも「ゼロ」のため、目標の目安を算定する必要はありません。また、埋め立てているプラスチックを 2030 年度までに資源化や焼却処理方式に転換する場合は、埋め立てられたプラスチック量を推定して目標の目安を算定します。

### ■ 2030 年度の排出量目標の目安

$$\begin{aligned} &= \{2019 \text{ 年度の一人当たりプラスチックごみの焼却量} - 2019 \text{ 年度から } 2030 \text{ 年度にかけての} \\ &\quad \text{一人当たりプラスチック資源回収の増加量}\} \times (1 - \text{発生抑制率【全国値】}) \times \text{プラスチックご} \\ &\quad \text{みの焼却に伴う炭素排出係数} \\ &\quad \times 44 \div 12 \times 2030 \text{ 年度の対象人口} + 2019 \text{ 年度の一人当たり合成繊維の焼却量} \\ &\quad \times \text{合成繊維の焼却に伴う炭素排出係数} \times 44 \div 12 \times 2030 \text{ 年度の対象人口} \end{aligned}$$

※ここでのプラスチックごみ焼却量、合成繊維焼却量は乾燥重量ベースです。

※「プラスチックごみ」及び「合成繊維」という表現は、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和5年3月）に基づきます。

#### ① 基本的な考え方・留意点

地球温暖化対策計画の対策・施策における「廃棄物焼却量の削減」では、焼却される一般廃棄物中のプラスチックの焼却量の削減については、分別による効果が大いことが想定されていることを踏まえて、全国で同一の対策水準（一人当たり回収水準の実現）を基本として提示するものです。また、発生抑制率についても、地球温暖化対策計画の想定から基本的には一律に設定しています。

このため、上式では目標の目安を将来排出量として提示していますが、実質的には現状（2019年度）からの「削減量」の目安を提示したものです。

#### ② 計算に用いるデータ・係数

➤ 対象人口：基本的な考え方は次のとおりです。

- ・ 区域施策編の対象人口＝対象区域（市区町村の区域）の人口（総人口）
- ・ 事務事業編の対象人口＝当該市町村が焼却処理を行っている区域の計画収集人口

➤ 2019 年度の一人当たりプラスチックごみ・合成繊維の焼却量

2019 年度の対象人口全体でのプラスチックごみの焼却量÷対象人口（合成繊維も同様）

- ・ プラスチックごみ及び合成繊維の焼却量の計算方法は 3-2-1 に示したとおりです。
- ・ 2019 年度とするのは、発生抑制率として 2019 年度比の数値を用いるためです。（地球温暖化対策計画での発生抑制の見込み量の計算に用いられている削減率等は 2019 年度が基準となっています。）

➤ 発生抑制率【全国値】＝（14 万 t+4.6 万 t）÷412 万 t

「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」51に示された数値や考え方を参考としました。

- ・ 14 万 t：レジ袋有料化による削減効果です。よって、既に 2019 年度時点においてレジ袋の有料化が実施されていた市町村では、14 万 t の代わりに 0 を入れて計算することが考えられます。

<sup>51</sup> 地球温暖化対策計画 参考資料 (<https://www.env.go.jp/content/900506606.pdf>)

- ・ 4.6 万 t：素材の容器包装の 3 R 推進に係る 8 団体からなる 3R 推進団体連絡会による「容器包装 3R のための自主行動計画 2025」における「プラスチック容器包装」の 2025 年度目標と 2019 年度実績の差より設定されています。同目標は、軽量化や薄肉化、無駄のない形状への変更、コンパクト化など、容器包装の環境配慮設計を通じた最適化などの事業者による取組の効果と考えられます。
- ・ 412 万 t：2019 年において一般廃棄物として排出されていたプラスチックの量です。プラスチック循環利用協会の「2021 年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」における「一般系廃棄物」の排出量を引用しました。発生抑制は、2019 年度時点で焼却・埋立・資源化いずれについても作用すると考える場合、発生抑制量に対する分母として「プラスチック製容器」の排出量として求めた発生抑制率を、その他の容器包装以外も含むプラスチック焼却量全体に乗じることは、発生抑制量の過大評価となるため避けました。
- ・ 市町村において、2019 年度時点の焼却されるプラスチックごみに占めるレジ袋の割合やその他の容器包装の割合が分かっている場合には、当該割合を用いることで、その市町村の実態により即した計算が可能です。

➤ 2019 年度から 2030 年度にかけての一人当たりプラスチック資源回収の増加量

プラスチックの資源化のために回収する量を 2019 年度からどれだけ増加させるかを意味します。

基本的には、(2030 年度の一人当たりプラスチック資源回収量【全国値】 - 2019 年度の一人当たりプラスチック資源回収量【対象人口での実績】)として設定(計算)します。

- ・ 2030 年度の一人当たりプラスチック資源回収量【全国値】は、地球温暖化対策計画における対策削減量の根拠より 9.64kg/年とします。
- ・ この項を計算した結果「マイナス」となる場合、つまり 2019 年度時点で既に 9.64kg/年を超えていた場合は、この項の値は 0 とします。

表 12 プラスチックごみ、合成繊維の焼却に伴う炭素排出係数(再掲)

一般廃棄物の種類	炭素排出係数 (kg-C/t)	(参考) 炭素排出係数×44/12 (kg-CO <sub>2</sub> /t)
廃プラスチック類(合成繊維の廃棄物に限る。)※1	624	2,290
廃プラスチック類(合成繊維の廃棄物を除く。)※2	754	2,770
廃棄物を原材料とする固形燃料(古紙又は廃プラスチック類を主たる原材料とするもの及び動物性の廃棄物又は植物性の廃棄物のみを原材料とするものを除く。)※3	211	775

※1：本文中では「合成繊維」と表記しています。

※2：本文中では「プラスチックごみ」と表記しています。

※3：一般に「RDF」と呼ばれることもあります。

出典：地球温暖化対策推進法施行令第 3 条第 1 項第 1 号二を基に作成

表注 1) 本表中の網掛け部分は、地球温暖化対策推進法施行令には記載されておらず、参考として掲載した値です。

出典：「地方公共団体実行計画(事務事業編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月) P.33



### ③ 個別の市町村の状況に応じた考え方

プラスチック資源回収の増加量について、資源回収の拡大に要する施設整備時期が既に決定している市町村では、厳密に2030年度を対象年次として設定する必要はありません。例えば、次期ごみ処理施設の稼働時期が2029年度や2031年度であって、それに合わせて分別収集を拡大するような場合には、9.64kg/年の目標設定時期は2029年度や2031年度とすることで差し支えありません。後者の場合には2030年度の一人当たりプラスチック資源回収量の想定値は例えば2019年度実績と同じとすることが考えられます。

また、プラスチックの焼却量が少ない市町村については、次のように考えることができます。

- 現状で可燃ごみの燃料化（RDF化等）を行っており、基本的にはプラスチックを焼却していない市町村
  - ・ 燃料化を継続する場合は、そもそもプラスチック及び合成繊維の焼却に伴う二酸化炭素排出量は2030年度時点でも「ゼロ」であり、上式は適用しません（ただし、RDFの利用に伴う排出量は、利用者や利用区域の温室効果ガス排出量として別途に計上される必要があります。例えば、市町村自らがRDFを利用（燃焼）していれば、それに伴う二酸化炭素排出量の計上が必要です。）。
  - ・ プラスチックの処理方式を燃料化から転換する場合には、資源化と資源化できない部分は焼却処理による熱回収を行うことが通常と想定されます。この場合は、2019年度に燃料化施設に搬入した原料ごみ中のプラスチック量を2019年度のプラスチックの焼却量とみなして、上式を適用します（合成繊維も同様です。）。
- プラスチック（全量又は汚れているなどで資源化できないプラスチック）を焼却せずに埋め立てている市町村
  - ・ プラスチック資源循環戦略で目指すべき方向性として設定されたマイルストーンでは、リユース・リサイクルにおいて「2035年までに、全ての使用済プラスチックをリユース又はリサイクル、それが技術的・経済的な観点等から難しい場合には熱回収も含め100%有効利用するよう、国民各界各層との連携協働により実現を目指します。」としています。
  - ・ 現状ではプラスチックの全量又は一部を埋め立てている市町村で、2030年度までの時点において資源化と資源化できない部分は熱回収を伴う焼却処理方式に転換する場合には、2019年度に埋め立てられたプラスチック量を推定し、焼却されたプラスチック量に合算して、上式を適用します。
  - ・ なお、現時点では2030年度までにはプラスチックの埋立からの転換が想定されていない市町村にあっても、地方公共団体実行計画の策定も契機として、プラスチック資源循環戦略の上記の2035年度までのマイルストーンを踏まえれば、100%有効利用に向けた検討が開始されることが期待されます。
- それ以外の何らかの理由（発生抑制が非常に進展しているなど）で、上記の計算では、プラスチックの焼却に伴う排出量がマイナス又はほぼゼロになるような市町村
  - ・ 本方法・係数によっては目標水準の目安を得ることができません。そのため、例えば、2030年度の発生抑制率やプラスチック資源回収量について独自に現実的な想定をするなどの必要があります。

④ 削減目標達成に向けて考えられる対策

主な対策を事務事業編の策定・実施マニュアルから引用します。プラスチック資源の分別収集・リサイクルや一般廃棄物処理有料化を進めるに当たっては、下記の特設サイトなども参考となります。

・ プラスチック資源の分別収集・リサイクル

**参照**

環境省 プラスチック資源循環法関連 特設サイト  
<https://plastic-circulation.env.go.jp/>

・ 「3Rの推進によるごみ焼却量の減少等」

3R（ごみの排出抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル））を進めることで、社会全体の温室効果ガスの排出量が削減されるほか、廃棄物処理を行う地方公共団体自身の「温室効果ガス総排出量」の削減も期待できます。そのためには、分別収集の拡大などリサイクルルートの拡充と併せ、事業系ごみの手数料の適正化や家庭系ごみの有料化などの経済的手法を用いた施策の検討も望まれます。

2R の取組、一般廃棄物処理有料化については、次の環境省ウェブサイトが参考になります。

「2R（リデュース・リユース）の取組推進に向けて」:

<https://www.env.go.jp/recycle/circul/2r.html>

「リデュース・リユース取組事例集」、「リデュース・リユース データブック」:

<https://www.env.go.jp/press/102355.html>

「一般廃棄物処理有料化の手引き」

[https://www.env.go.jp/recycle/waste/tool\\_gwd3r/ps/index.html](https://www.env.go.jp/recycle/waste/tool_gwd3r/ps/index.html)

**【解説】プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律**

プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律が令和4年4月から施行されました。

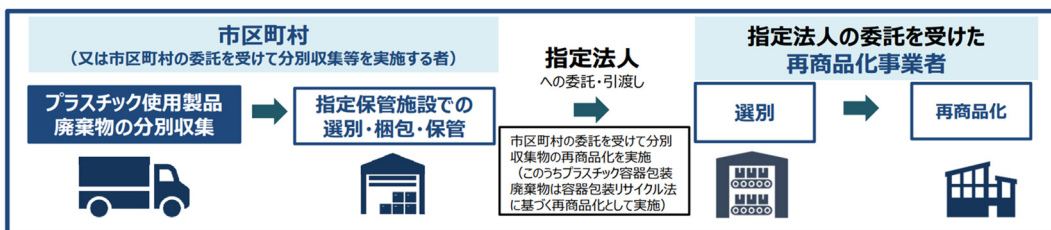
これまで、容器包装リサイクル法に基づき、プラスチック製容器包装の分別収集・リサイクルが進められてきましたが、プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律により、プラスチック製容器包装以外のプラスチック使用製品廃棄物についても、効率的に分別収集・リサイクルすることが可能になります。

市区町村では、家庭から排出されるプラスチック使用製品の分別収集、再商品化その他の国の施策に準じてプラスチックに係る資源循環の促進等に必要な措置を講じることが求められています。

分別収集・再商品化に関しては、市区町村においてプラスチック使用製品廃棄物の分別の基準を策定し、その基準に従って適正に分別されるように住民に周知するよう努めることが求められます。また、収集されたプラスチック使用製品廃棄物を①容器包装リサイクル法の指定法人（公益財団法人日本容器包装リサイクル協会）に委託してリサイクルを行う方法（図30の①）と、②市区町村が再商品化実施者と連携して再商品化計画を作成し、国の認定を受けることで、再商品化事業者に再商品化を委託する方法（図30の②）のどちらかを市区町村の状況に応じて選択することができます。容器包装リサイクル法の指定法人に委託する方法（①）と、認定された再商品化計画に基づいてリサイクルを行う方法（②）の主な違いを表13に示します。

②の方法を選択する市区町村のメリットとして、収集したプラスチック廃棄物の選別・梱包・保管を省略できる、リサイクルの方法を自ら決定できるといったことが想定され、事業者ではプラスチック廃棄物を安定的に確保できるといったことが想定されます。再商品化計画の認定例を表14に示します。

**① 容器包装リサイクル法の指定法人に委託して再商品化を実施する方法(法32条)**



**② 再商品化計画に基づく再商品化 (法33条)**

- 市区町村が単独又は共同して再商品化計画を作成し、これを主務大臣が認定した場合に、市区町村による選別、圧縮等を省略し、再商品化実施者に再商品化を委託することが可能になる。

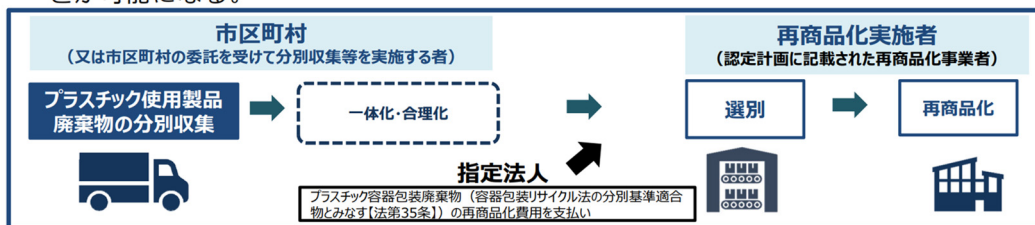


図 30 プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律における市区町村のプラスチック使用製品廃棄物の分別収集方法

出典：「プラスチック資源循環法について」（令和4年度第1回シンポジウム 廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO<sub>2</sub>対策普及促進に係るシンポジウム、令和5年1月）

< <https://jsmcwm.or.jp/wp-content/uploads/2023/01/63b733d184f2d7d95a75a6f9ab226fd5.pdf> > よ

り作成

表 13 容器包装リサイクル法に規定する指定法人に関する指定法人に委託する方法（第 32 条）と認定商品化計画に基づきリサイクルを行う方法（第 33 条）の主な違い

	容器包装リサイクル法に規定する指定法人に委託する方法（第32条）	認定再商品化計画に基づくリサイクルを行う方法（第33条）	（参考）法に基づかないリサイクル（独自処理）
分別収集物の基準（環境省令）の適用	適用される	適用されない（リサイクルを著しく阻害するものが混入しないよう、十分に参考とされることを期待。）	適用されない
市区町村が実施する選別・圧縮等	省略できない	再商品化事業者との調整により省略できる	再商品化事業者との調整により省略できる
再商品化事業者の選定方法	指定法人において、毎年1月に入札が行われ、2月中下旬に市区町村に対して落札事業者が通知される	市区町村が決定する	市区町村が決定する
再商品化費用の負担者	プラスチック製容器包装：特定事業者（市区町村負担分を除く） プラスチック製品：市区町村		すべて市区町村
再商品化費用の決定方法	指定法人において、毎年1月に入札が行われ、2月中下旬に市区町村に対して落札価格（＝再商品化費用）が通知される	計画の認定基準を踏まえ、市区町村が決定する	市区町村が決定する
特別交付税措置との関係	対象となる		対象となる
循環型社会形成推進交付金との関係	要件を満たす		要件を満たす

出典：「プラスチック資源循環法について」（令和4年度第1回シンポジウム 廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO<sub>2</sub>対策普及促進に係るシンポジウム、令和5年1月）  
<<https://jsmcwm.or.jp/wp-content/uploads/2023/01/63b733d184f2d7d95a75a6f9ab226fd5.pdf>>

表 14 プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律第 33 条に基づく再商品化計画の認定例

	宮城県仙台市	神奈川県横須賀市	愛知県安城市
再商品化計画の期間	令和5年4月1日 ～ 令和8年3月31日	令和5年4月1日 ～ 令和8年3月31日	令和6年1月1日 ～ 令和8年3月31日
分別収集物の種類	プラスチック容器包装廃棄物 それ以外のプラスチック使用製品廃棄物	プラスチック容器包装廃棄物 それ以外のプラスチック使用製品廃棄物	プラスチック容器包装廃棄物 それ以外のプラスチック使用製品廃棄物
再商品化の実施方法（再商品化製品）	材料リサイクル（ペレット、フラフ等）	材料リサイクル（ペレット）	材料リサイクル（ペレット）
分別収集物の処分を行う者の名称（再商品化事業者）	J&T 環境株式会社	株式会社 TBM	株式会社富山環境整備

出典：仙台市ウェブサイト<<https://www.city.sendai.jp/kikakukehatsu/haiki-kikaku/daijinnitei.html>>、「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律第 33 条に基づく再商品化計画の認定について」（環境省、令和4年12月19日）<[https://www.env.go.jp/press/press\\_00968.html](https://www.env.go.jp/press/press_00968.html)>より作成

プラスチック使用製品の製造・販売事業者等は、自主回収・再資源化事業計画の認定を国から受けることで、自主回収・再資源化事業を行うことが可能になります。地方公共団体においては、住民に対する適切な分別方法や回収拠点の場所等について周知を行うことが求められます。

そのほか、地方公共団体の取組として、認定製品<sup>52</sup>の調達、プラスチック使用製品の使用の合理化による発生抑制やプラスチックの資源循環の促進等の意義について、普及啓発・情報提供等を行うことが期待されます。

こうしたプラスチック資源の分別収集・リサイクルを開始・継続することで、大幅な二酸化炭素排出量の削減が達成・維持されます。分別協力量を上昇させていくことで、効果が高まります。分別収集によるごみの収集運搬過程からの二酸化炭素排出量の増加量は、廃プラスチック類の焼却に伴う排出の削減量に比べれば、十分小さな水準にとどまることが一般的と考えられます。

## 2) ごみの焼却に伴うメタン・一酸化二窒素排出量

ごみの焼却に伴うメタン・一酸化二窒素排出量は比較的小さく、地球温暖化対策計画においても対策削減量が示されていないため、本ガイダンスでも排出量目標の目安を示していません。必要に応じて、一般廃棄物処理基本計画における 2030 年度の一人当たり焼却量と対象人口を用いて、2030 年度のメタン・一酸化二窒素排出量を推定します。

### ■ 2030 年度の排出量の想定方法（想定が必要な場合）

$$= 2030 \text{ 年度の一人当たり焼却量} \times \text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O} \text{ 排出係数} \times 2030 \text{ 年度の対象人口}$$

※ここでの焼却量は湿潤重量ベース

#### ① 基本的な考え方・留意点

事務事業編・区域施策編では法令・マニュアルで算定対象となっていますが、事務事業編（ましてや区域施策編）の温室効果ガス排出量に占める割合は（例えば下水汚泥の焼却に伴う一酸化二窒素とは異なり）小さいことが一般的です。なお、区域施策編のマニュアルでは全ての市町村にまで算定を必須としているわけではなく中核市とその他の市町村は、一般廃棄物の焼却処分のうち非エネルギー起源 CO<sub>2</sub>のみ「特に把握が望まれる」とされています。

地球温暖化対策計画では対策削減量は示していません。

よって、本ガイダンスでも排出量目標の目安は提示しません。将来排出量の想定が必要な場合には、例えば上式を用いることが考えられます。なお、焼却方式によって排出係数は異なっており、より詳細に検討を行う場合には、焼却方式の変化を見込むことも考えられます。

#### ② 計算に用いるデータ・係数

2030 年度の一人当たり焼却量：市区町村・組合の一般廃棄物処理基本計画の数値から設定します。一般廃棄物処理基本計画の計画期間が 2030 年度以前に終了する場合は最終年度の値を用いま

<sup>52</sup> プラスチック使用製品設計指針の認定を受けた設計に関する製品のことで。

す。

### 3) ごみの埋立に伴うメタン排出量

地球温暖化対策計画における有機性の一般廃棄物の最終処分量の想定を踏まえ、2030年度の排出量目標の目安をゼロとします。

#### ■ 2030年度の排出量目標の目安

=ゼロ（現状で、有機性一般廃棄物（厨芥類、紙類、布類、草木類、し尿処理汚泥）を直接埋め立てている場合は2030年度までにそれらの直接埋立量をゼロとすることが望まれます。）

#### ① 基本的な考え方・留意点

有機性廃棄物を埋め立てた場合、その分解に伴いメタンが発生しますが、メタンは二酸化炭素と比べて25倍の温室効果があることから、二酸化炭素の量に換算すると焼却に比べて大量に温室効果ガスを発生させることとなります。

地球温暖化対策における対策の削減量の根拠でも、全国合計の有機性の一般廃棄物の最終処分量（乾重量ベース）を325千tから2030年度には10千tへと30分の1以下へ大幅に削減する想定です。

なお、有機性一般廃棄物（厨芥類、紙類、布類、草木類、し尿処理汚泥）を直接埋め立てていない場合は、現在の計算方法でのメタン排出量はゼロとなります。しかし、例えば、汚れたプラスチックを埋め立てている場合には、実際には付着している有機物が分解してメタンが実際には発生していることに留意する必要があります（プラスチックの有効利用と合わせた対策の必要性）。

#### 【参考】「廃棄物処理施設整備計画」（令和5年6月30日閣議決定）

##### 2. 廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的かつ効率的な実施及び運営

##### (1) 市町村の一般廃棄物処理システムを通じた3Rの推進と資源循環の強化（一部抜粋） (略)

なお、資源の有効利用や温室効果ガスの排出抑制、最終処分量の削減の観点から、有機物の直接埋立ては原則として行わないこととし、金属、プラスチック等についても適正な循環の利用を図り、埋立処分しないよう努める。

#### ② 個別の市町村の状況に応じた考え方と削減目標達成に向けて考えられる対策

いわゆる「可燃ごみ」「混合ごみ」の直接埋立をしている市町村（「生ごみ」だけは分別収集している場合を含みます。）の数は、全国的に限られています。

これらの市町村では、既存の埋立処分場の残余容量が比較的多い一方で、財政状況などから焼却施設の建設・運営が容易ではない場合もあることが推測されます。

必ずしも単独で資源化・焼却処理へと転換する方法だけではなく、広域的な取組で周辺地域や民間も含めた既存の資源化施設・焼却施設を活用して取り組むことが費用面で優れている場合も考え

られます。そのためには、広域化・集約化計画を策定する都道府県による取組も大いに期待されます。(なお、これらの市町村の最終処分場からのメタン排出量は、都道府県の区域施策編における温室効果ガス排出量に計上されているはずであり、都道府県にとっても削減効果が確実に見込める取組となり得ます。)

焼却施設等の停止時(点検時や事故時)にのみ直接埋立をしている市町村(例えば、当該市町村で搬入できる焼却施設が一つしかない場合が想定されます。)は、周辺の市町村と連携協定を結ぶなど、相互支援体制を確立すれば、焼却施設等の停止時は、他の市町村の焼却施設等に搬出することが可能です。

このような市町村にあっては、速やかに直接埋立量をゼロとすることが望まれます(外部への搬出が相当困難な離島等を除きます。)

### (3) エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の目標設定の目安等

本項は、主には事務事業編が対象として想定されます。

将来の一般廃棄物処理に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量については、施設由来と車両由来(収集、残渣輸送)とに大別して考えることができます。表 15 に我が国全体を対象とした推計例を示します。

表 15 施設・車両種類別のエネルギー収支とエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の試算例  
(平成 28 年度実績、一般廃棄物)

	処理量 (kt、下段は割合)			電気 (受電) GWh	燃料 <sup>※1</sup> (使用) GWh	CO <sub>2</sub> <sup>※2</sup> kt-CO <sub>2</sub>	電気 (送電) GWh	熱供給 GWh
	公共	民間	民間(%)					
	有効(%) <sup>※3</sup>	無効(%) <sup>※4</sup>	民間(%)					
収集	37,245 (1,762市区町村)			0	1,783	445	-	-
	28	43	28					
焼却施設	35,587 (1,480施設)			2,766	3,581	2,486	5,174	998
	60	35	5					
粗大ごみ処理施設	1,825 (772施設)			195	48	111	-	-
	30	59	12					
資源化等施設	9,609 (3,097施設)			1,182	772	803	-	-
	9	13	78					
ごみ燃料化施設	823 (223施設)			164	528	215	5	-
	47	31	22					
その他の施設	300 (206施設)			98	11	53	-	-
	10	35	55					
最終処分場 (浸出液処理)	4,311 (1,840施設)			117	30	68	-	-
	35	35	30					
最終処分場 (埋立作業)	4,311 (1,840施設)			7	47	15	-	-
	30	40	30					
し尿処理施設・ 汚泥再生処理センター	20,009 (996施設)			988	617	664	-	-
	68	31	1					
コミュニティプラント	19,567 (290施設)			245	0.03	126	-	-
	61	39	-					
残渣輸送 (上記各施設より)	-			4	219	57	-	-
合計				5,766	7,637	5,044	5,179	998

※1：燃料(使用)と熱供給の活動量は、3.6MJ=1kWhでkWhに変換しました。

※2：CO<sub>2</sub>=受電×電気の排出係数：0.516kg-CO<sub>2</sub>/kWh + 燃料×燃料の排出係数：各処理プロセスの加重平均値(kg-CO<sub>2</sub>/MJ)

※3：有効：公共施設のうち、処理量が正值、回答状況と活動量の関係に矛盾がないことや、「全量把握」と回答した燃料では正の活動量があり、「未使用」と回答した燃料では0の活動量がある等、回答に一定の一貫性があると考えられ、集計対象としてデータを採用した施設又は市町村

※4：無効：有効以外の公共施設(エネルギー消費量等は「有効」施設のデータに基づき推定しました。民間施設(焼却施設を除きます。)も同様です。)

出典：「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）参考資料」（中央環境審議会循環型社会部会（第 38 回）資料 1 別添、令和 3 年 8 月 5 日）

### 1) 処理施設におけるエネルギー（燃料・電気・熱（燃料又は電気を熱源とするものに限る。））の使用に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量

地球温暖化対策計画における「業務その他部門」のエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標を踏まえ、2013 年度から 50%以上削減することを 2030 年度の削減目標の目安とします。

■ 2030 年度の排出量の削減目標の目安 = 2013 年度比で 2030 年度の排出量を 50%以上削減

#### ① 基本的な考え方・留意点

施設のエネルギー消費量の削減可能性は、地方公共団体実行計画期間内における施設の更新・改良の有無により大幅に異なり得ると考えられる一方、地球温暖化対策計画では、「業務その他部門では 51%削減」（政府実行計画は 2030 年度までに 50%削減<sup>53</sup>）と大幅な削減が求められている状況にあります。

すなわち、地方公共団体実行計画期間内に施設の更新・改良予定がない場合、省エネ法で求められている「エネルギー消費原単位を年平均 1%以上改善」という程度の水準の省エネ対策だけでは、明らかに 50%のような水準の目標を達成できません。一方で、電気の使用については、二酸化炭素排出係数の低い電気を契約すれば大幅な削減が可能であり、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量に占める電気の割合が大きい場合には削減目標を達成できない技術的な理由はありません。

廃棄物（プラスチックなどを含む。）から回収した電気・熱の使用に伴う二酸化炭素排出量はゼロです。一方、廃棄物（プラスチック・合成繊維を含むものに限る。）から製造した燃料を使用する場合には、それによる温室効果ガス排出量は計上する必要があります。（バイオガスのように、バイオマス 100%の廃棄物由来の場合の温室効果ガス排出量はゼロです。）

#### ② 計算に用いるデータ・係数

2013 年度の一般廃棄物処理施設のエネルギー使用に伴う二酸化炭素排出量：2013 年度の実績が不明な場合には、それ以降で実績が把握可能なうち最も古い年度の数値を用いることが考えられます。

基準年度については、市町村によって地方公共団体実行計画全体での設定が異なることがあるので、庁内での調整が必要です。

#### ③ 個別の市町村の状況に応じた考え方

施設別に（計画期間内に更新・改良予定がある施設については特に）削減可能性を簡易に検討し、地方公共団体実行計画に定める措置として反映させることが望まれます。

排出量の削減目標の目安は上述のとおりですが、このような簡易な検討の結果として、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量のうち燃料の占める割合が大きく、なおかつ計画期間内には燃料使用量を大幅

<sup>53</sup> 「目標達成に向け、太陽光発電の最大限導入、新築建築物の ZEB 化、電動車・LED 照明の導入徹底、積極的な再エネ電力調達等について率先実行」とされています。



に削減することが真に困難だと判断された場合には、地方公共団体実行計画の所管部局とエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 全体の排出削減目標の観点から必要な調整を行うことが考えられます。

#### ④ 削減目標達成に向けて考えられる措置

地方公共団体実行計画においては次の方針を規定することが期待されます。

2030 年度までに更新や改良が想定されている施設について、「化石燃料使用の最大限の回避を原則（高温が必要だが現在の技術では電化できない用途や非常時などに限定）とし、大幅な省エネを進めるとともに、廃棄物エネルギー回収・利活用及び再生可能エネルギー導入を最大限実現すること」<sup>54</sup>などを規定します。

#### 【参考】中長期シナリオ案で試算されたシナリオで想定されている対策例

- ・ 焼却施設の広域化・集約化とメタン発酵施設の導入
- ・ 焼却施設におけるボイラ蒸気の高圧化による発電効率向上・所内省エネ、助燃使用量の大幅削減
- ・ し尿処理施設における燃料使用量ゼロ化（脱水後に搬出して焼却施設で処理する等により、汚泥の乾燥・焼却のために化石燃料を使用しない。）や生ごみとの（メタン発酵による）統合処理

それ以外の施設について、例えば「運用面での省エネの実施にとどまらず、空いている空間等への太陽光発電等の最大限の導入や LED 照明の導入徹底を進めること」などを規定します。また、例えば「以上によっても 50%削減に到達しない部分は、他人から供給を受ける（購入する）電気などの排出係数を、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を 50%以上削減できる水準とすることで削減すること」などを規定します。

#### 参考資料

「公的機関のための再エネ調達実践ガイド」（環境省、令和 2 年）

「公共施設等の脱炭素化の先行事例」（総務省・環境省、令和 5 年）

「PPA 等の第三者所有による太陽光発電設備導入の手引き」（環境省、令和 5 年）

#### 2) 収集運搬車両のエネルギー（燃料・電気）の使用に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量

分別収集の充実や広域化・集約化により収集運搬量が増加する可能性がある、直営での収集運搬の実施割合が小さいなど、地域によって様々な状況が想定されるため、本ガイダンスでは、将来の排出量の削減目標の目安は示さず、2030 年度の排出量の推計方法を紹介します。

<sup>54</sup> 中長期シナリオ案では、資源循環・適正処理システムの脱炭素化において「廃棄物エネルギーの活用、処理に要するエネルギーの消費量の削減及び再生可能エネルギーの導入等の取組が必要」とされています。

■ 2030 年度の排出量の想定方法（想定が必要な場合）

$$= \text{基準年度（又は最新実績年度）の CO}_2 \text{ 排出量} \div \text{基準年度（又は最新実績年度）の収集量} \\ \times \text{2030 年度の収集量}$$

① 基本的な考え方・留意点<sup>55</sup>

分別収集の充実や広域化・集約化により、収集運搬車両のエネルギー消費量は増えるものと想定されますが、それによる二酸化炭素排出量の増加をリサイクルや熱回収による削減効果が上回ることで通常であると期待されます。

したがって、収集運搬車両については、庁用車などと一緒にエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標を設定することは必ずしも適当ではない場合もあり得ると考えられます<sup>56</sup>。

また、事務事業編において、収集運搬を直営で実施している割合に限られる、又は実施していないなどの理由により、収集運搬車両での燃料・電気の使用に伴う二酸化炭素排出量の割合が小さいなどの場合には、収集運搬車両に特化した将来排出量や削減目標の検討をする必要性は低いといえます。

市町村が収集を行っている場合には、収集運搬車両の中で台数的に多くを占められる塵芥車（パッカー車）は、トラックがベースとなっている特種用途車であり、通常の乗用車ほどには EV が普及している状況にはないのが現状です。一方、新たな地球温暖化対策計画では、EV 収集車の導入が掲げられたところです。第二世代バイオディーゼル燃料やバイオガス由来の CNG（圧縮天然ガス）などバイオマス燃料への転換も含め、車両の脱炭素化の取組が求められています。

以上を勘案し、本ガイドランスでは将来の排出量の削減目標の目安までは示さず、簡易な将来推計手法のみを提示するにとどめました。ただし、以下のとおり、EV 収集車の導入などの措置を検討し、地方公共団体実行計画に反映することが望まれます。

② 計算に用いるデータ・係数

2030 年度の収集量は一般廃棄物処理基本計画から設定します（一般廃棄物処理基本計画の計画期間が 2030 年度以前に終了する場合には最終年度の収集量を用います。）。

③ 個別の市町村の状況に応じた考え方

収集運搬車両での燃料・電気の使用に伴う二酸化炭素排出量の見通しとしては、将来の一般廃棄物収集量の増減と合わせて、分別の拡大や処理の広域化による走行距離の増大の両面を反映させる必要があると考えられます。このような検討を、一般廃棄物処理基本計画の策定過程などにおいて

<sup>55</sup> 現在の EV 収集車は従来型車両に比べて積載量や航続距離が減少することがあり、地域の特性によっては導入上の課題となり得ます。今後の技術開発も期待される一方、例えば、ごみ焼却発電施設などに隣接して交換式のバッテリー充電所を設けることで通常時には送配電線を利用するコストを省略しつつその近傍で利用、さらには充電所では交換用充電池を活用して電力系統への柔軟性を供給するリソースとしても活用し、多用途化するなどの工夫を伴った導入の拡大が期待されます。

<sup>56</sup> 地球温暖化対策計画での運輸部門の削減目標は 2013 年度比 35%削減（2019 年度実績が 8%削減）です。想定されている主な削減対策として、排出削減見込量の観点からは、平均保有燃費の改善による効果やトラック輸送の効率化が大きくなっています。

実施済みであれば、それを反映させて将来排出量の見通しを推計することも考えられます。

このような検討を実施した経緯がなければ、地方公共団体実行計画の排出量の推計や削減目標の設定のためだけに詳細な検討を行うことは実務面で現実的とはいえない場合も多いと考えられます。その場合でも、将来排出量の見通しが必要とされれば、「2030年度の排出量の想定方法」のとおり、ごみ収集量の見通しから簡易に推計することでやむを得ないと考えられます。

事務事業編において、収集運搬を直営で実施している割合に限られる、又は実施していないなどの理由により、収集運搬車両での燃料・電気の使用に伴う二酸化炭素排出量の割合が小さいなどの場合には、収集運搬車両に特化した将来排出量や削減目標の検討をする必要性は低いといえます。

(再掲)

④ 削減目標達成に向けて考えられる措置

地球温暖化対策計画では EV 収集車の導入が新たに位置付けられており、措置の目標としては、EV 収集車の導入台数などを地方公共団体実行計画に掲げ、当該目標の進捗状況を点検していくことが期待されます。

EV 収集車導入やバイオマス燃料への転換による排出削減量を推計し、将来排出目標設定に活用することも考えられます。

**【参考】地球温暖化対策計画における EV 収集車導入による削減効果の推計方法**

地球温暖化対策計画における対策の削減量の計算では、軽油ごみ収集車と EV ごみ収集車の燃費・電費、両者の最大積載量の差、平均的な走行距離・走行日数等より、ごみ収集車 1 台当たりの二酸化炭素削減効果を求め、それに導入台数が乗じられています。

・軽油ごみ収集車 1 台当たりの年間 CO<sub>2</sub> 排出量

$$= (\text{軽油ごみ収集車の年間燃料消費量}) \times (\text{燃料 (軽油) の排出係数})$$

$$= 3,371 \text{ L/年} \times 2.6216 \text{ kg-CO}_2/\text{L}$$

・EV ごみ収集車 1 台当たりの年間 CO<sub>2</sub> 排出量

$$= (\text{EV ごみ収集車の年間電力消費量}) \times (\text{電力排出係数})$$

$$= 13,367 \text{ kWh/年} \times \bullet \text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$$

想定導入台数 (累積)

EV ごみ収集車の導入

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
対策評価指標 EVごみ収集車 累積導入台数	0	0	0	0	0	2	2	2	2	302	3,602	6,902	10,200	13,500	16,800	20,100	23,400	26,700

【参考】EV 収集車導入に関する環境省補助事業（令和 5 年度予算額）

廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業



【令和 5 年度予算額 21,530百万円 (21,530百万円)】



自立・分散型の「地域エネルギーセンター」の整備を支援します。

1. 事業目的

- ① 廃棄物処理施設で得られるエネルギーを有効活用し、エネルギー起源CO2の排出抑制を図りつつ、当該施設を中心とした自立・分散型の「地域エネルギーセンター」の整備を進める。
- ② 廃棄物処理施設で生じた熱や電力を地域で利活用することによる脱炭素化や災害時のレジリエンス強化等にも資する取組を支援する。

2. 事業内容

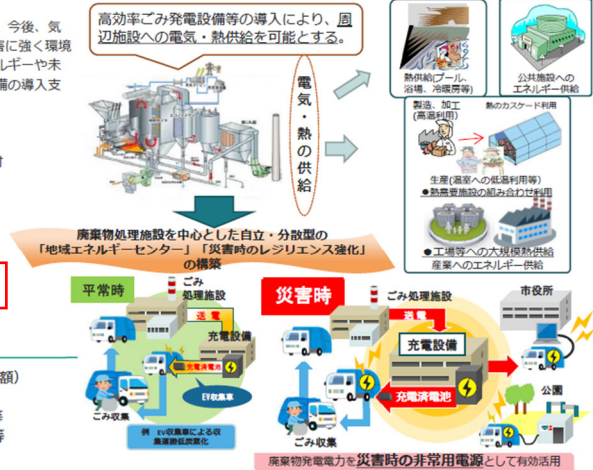
近年、気象災害が激甚化しており、台風や豪雨等により大きな被害がもたらされている。今後、気候変動により更に災害リスクが高まると予測されており、「気候変動×防災」の観点で災害に強く環境負荷の小さい地域づくりが国を挙げての喫緊の課題となっていることから、再生可能エネルギーや未利用エネルギーを活用した自立・分散型エネルギーの導入や省エネ効果に優れた先進的設備の導入支援が必要である。具体的に、以下の事業の一部を補助する。

- (1) 交付金
  - ・新設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）：1/2、1/3交付
  - ・改良（エネルギー回収型廃棄物処理施設、マテリアルリサイクル推進施設）：1/2交付
  - ・計画・調査策定（計画支援・集約化等）：1/3交付
- (2) 補助金
  - ①新設（エネルギー回収型廃棄物処理施設）：1/2、1/3補助
  - ②改良（エネルギー回収型廃棄物処理施設）：1/2補助
  - ③電線、変圧器等廃棄物発電により生じた電力を利活用するための設備：1/2補助
  - ④災害時の非常用電源となるEV収集車・船舶：差額の3/4補助、蓄電池：1/2補助
  - ⑤熱導管等廃棄物の処理により生じた熱を利活用するための設備：1/2補助
  - ⑥廃棄物処理施設による未利用熱及び廃棄物発電の有効活用に係るFS調査：定額補助

3. 事業スキーム

- 事業形態 交付金・間接補助事業（交付・補助率1/2、1/3、差額の3/4、定額）  
上記2. (1)、(2)①②：市町村等
- 補助対象 (2)③④⑤エネルギー供給側：市町村等・民間団体等  
エネルギー需要側：市町村等・民間団体等
- 実施期間 平成27年度～

4. 事業イメージ



お問い合わせ先：環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課 電話：03-5521-9273

出典：「令和 5 年度（2023 年度）エネルギー対策特別会計予算 補助金・委託費等事業（事業概要）」（環境省）  
<[https://www.env.go.jp/earth/42021\\_00002.html](https://www.env.go.jp/earth/42021_00002.html)> に赤字追加

【参考】電池交換型 EV 収集車について

- ・EVトラックシャシとの組み合わせで、走行から積込までを全て電動化したパッカー車両は既に実現。
- ・現在のリチウムイオン電池を前提にすると、容量約80kWhで走行距離100kmのトラックに架装すれば、積込を含め約85kmの走行距離が確保できるが、大容量バッテリーパック重量も加わると、電費悪化に加え、最大積載量減少可能性があるため、バッテリーを縮小し、休み時間中に急速充電でカバーする運用対策が考えられる。
- ・一方、バッテリーパックを交換式とすれば、ゴミ処理施設において交換することで、速やかに対応できる。
- ・電動化で、走行時に加え、積込も電動パワーユニットで騒音対策可能性が高まり、静粛化可能。

電動パッカー車によるエネルギー使用量変化（対策ケース試算では両者の比率を使用）

ディーゼル車	1.33 L/回 ×	6 回/日 ×	300日/年		=2400L/年
電動車	2.0kWh/回 ×	6 回/日 ×	300日/年	÷ 充電効率 0.8	=4500kWh/年

（算定条件）車両：2t積みプレス車 稼働条件：1日6回満載 稼働日数：25日/月 × 12か月 = 300日/年

出典：松本典浩「ゴミ収集車電動化技術とその評価」(2018年12月)極東開発工業(株) 技報 vol.6-2



バッテリー交換型EVパッカー車と給電・蓄電システム(電池ステーション)

[https://www.city.tokorozawa.saitama.jp/kurashi/taikakankyo/kankyo/ecotown/machi\\_eco\\_kouinuyou/likes/smartenergy.pdf](https://www.city.tokorozawa.saitama.jp/kurashi/taikakankyo/kankyo/ecotown/machi_eco_kouinuyou/likes/smartenergy.pdf)



EVゴミ収集車(電池交換型)と電池ステーション

<https://www.city.kawasaki.jp/kurashi/category/24-1-28-0-0-0-0-0-0.html>



厚木市はEVパッカー車1台を2021年度内に導入し、稼働を開始

EVトラックを用いたゴミ収集車のイメージ

出典：三菱ふそうトラック・バス株式会社提供資料

48

出典：「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」（中央環境審議会循環型社会部会（第 38 回）資料 1、令和 3 年 8 月 5 日）

### 3) 収集運搬車両の走行に伴うメタン・一酸化二窒素排出量

収集運搬車両の走行に伴うメタン・一酸化二窒素排出量は比較的小さいため、本ガイドスでは排出量目標の目安を示していません。必要に応じて収集運搬車両のエネルギー（燃料・電気）の使用に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量と同様の方法で算定します。

#### ■ 2030 年度の排出量の想定方法（想定が必要な場合）

$$\begin{aligned} &= \text{基準年度（又は最新実績年度）の CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O 排出量} \\ &\div \text{基準年度（又は最新実績年度）の収集量} \times \text{2030 年度の収集量} \end{aligned}$$

#### ① 基本的な考え方・留意点

事務事業編<sup>57</sup>・区域施策編<sup>58</sup>では、法令・マニュアルで算定対象となっていますが、事務事業編（ましてや区域施策編）の温室効果ガス排出量に占める割合は非常に小さいことが一般的です。

このため、本項目について将来の排出量の見通しや削減目標を検討する重要性は低いといえます。

地方公共団体実行計画全体の取りまとめの観点から想定が必要な場合には、「2）収集運搬車両のエネルギー（燃料・電気）の使用に伴うエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量」での計算方法にそらえることが合理的と考えられます。

<sup>57</sup> 「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）のうち「自動車の走行に伴うメタンの排出量（第 2 号二）」p.44、「自動車の走行に伴う一酸化二窒素の排出量（第 3 号ホ）」p.77

<sup>58</sup> 「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）」（環境省大臣官房地域政策課、令和 5 年 3 月）のうち「自動車走行に伴い排出される CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O」p.149

## 5. 参考情報

### 5-1. 国の地球温暖化対策計画における一般廃棄物処理に関する対策・施策

国の地球温暖化対策計画における一般廃棄物処理に係る対策・施策を表 16 に抜粋しました。

表 16 地球温暖化対策計画における一般廃棄物処理に関連する対策・施策

対策の内容	国の施策	地方公共団体が実施することが期待される施策例	事業者等の対策	対策評価指標				排出削減見込量 (万 t-CO <sub>2</sub> )	
				指標	単位	年度	指標値	年度	見込量
エネルギー起源 CO <sub>2</sub> に関する対策・施策									
廃プラスチックの製鉄所でのケミカルリサイクル拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃プラスチック等の製鉄所でのケミカルリサイクルに係る技術開発に対する支援</li> <li>・容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（平成7年法律第112号）（以下「容器包装リサイクル法」という。）の円滑な運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・容器包装リサイクル法に基づく自治体による容器包装プラスチックの収集量の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業者：容器包装リサイクル法により収集された廃プラスチック等の有効活用</li> <li>・事業者：廃プラスチック等の製鉄所でのケミカルリサイクルに係る技術開発</li> </ul>	廃プラ処理量	万 t	2013	40	2013	-7
						2025	—	2025	—
						2030	100	2030	212
プラスチック製容器包装の分別収集・リサイクルの推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラスチック製容器包装の分別収集・リサイクルの推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分別収集したプラスチック製容器包装廃棄物のベール化及びベール品質の向上</li> <li>・消費者への普及啓発</li> <li>・実証事業などの施策への協力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消費者：プラスチック製容器包装の分別排出の協力</li> <li>・容器製造等事業者、容器包装利用事業者：分別しやすい容器包装の製造等・利用の推進、消費者への普及啓発、地方公共団体への合理化拠出金</li> </ul>	プラスチック製容器包装廃棄物の分別収集量	万 t	2013	66	2013	—
						2025	71	2025	4.4
						2030	73	2030	6.2
一般廃棄物焼却施設における廃棄物発電の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「廃棄物処理施設整備計画（平成30年6月19日閣議決定）」に定める目標の達成に向けた取組</li> <li>・廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号。以下「廃棄物処理法」という。）に基づく基本方針に定める目標の達成に向けた取組</li> <li>・廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針に基づく取組</li> <li>・廃棄物熱回収施設設置者認定制度</li> <li>・一般廃棄物処理施設整備の支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般廃棄物焼却施設の新設、更新又は基幹改良時における施設規模に応じた高効率発電設備の導入</li> </ul>	—	ごみ処理量当たりの発電電力量	kWh /t	2013	231	2013	—
						2025	321～382	2025	147～253
						2030	359～445	2030	91～157
EVごみ収集車の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EVごみ収集車・給電システム等の購入に対する補助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走行から積込までを全て電動化したEVごみ収集車により、現行の内燃機関ごみ収集車の代替を図り、ごみ収集車から排出されるCO<sub>2</sub>量の削減を図る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造事業者：車両・架装部・バッテリー等に係る技術開発</li> </ul>	EVごみ収集車の導入台数	台	2013	0	2013	—
						2025	10,200	2025	1.2
						2030	26,700	2030	15

対策の内容	国の施策	地方公共団体が実施することが期待される施策例	事業者等の対策	対策評価指標				排出削減見込量 (万 t-CO <sub>2</sub> )	
				指標	単位	年度	指標値	年度	見込量
エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガスに関する対策・施策									
バイオマスプラスチック類の普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マテリアルリサイクルが困難等の理由で焼却せざるを得ないプラスチック製品について、バイオマスプラスチックの導入促進策を検討し、普及を推進・支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオマスプラスチックを域内に普及させる施策等を推進する</li> <li>・ また、自らが物品等を調達する際、バイオマスプラスチック製品を優先的に導入する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間事業者：商品や包装に使用するプラスチックにバイオマスプラスチックを導入する</li> <li>・ 消費者：商品を購入する際、バイオマスプラスチックを使用した製品（認証を取得した商品）を優先的に選択する</li> </ul>	バイオマスプラスチック国内出荷量	万 t	2013	7	2013	—
						2025	138	2025	141
						2030	197	2030	209
廃プラスチックのリサイクルの促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物処理施設整備計画に定める目標の達成に向けた取組</li> <li>・ 廃棄物処理法に基づく基本方針に定める目標の達成に向けた 3R の推進の取組</li> <li>・ 個別リサイクル法に基づく措置の実施</li> <li>・ 廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針に基づく取組</li> <li>・ 一般廃棄物処理施設整備の支援</li> <li>・ 市町村等における一般廃棄物処理有料化や分別収集等に係るガイドラインの普及</li> <li>・ グリーン購入法に基づく廃棄物の発生抑制に資する物品等の率優先的購入</li> <li>・ 産業廃棄物処理事業者による低炭素社会実行計画の推進を多面的に支援</li> <li>・ 廃棄物処理事業者によるリサイクル設備導入への支援</li> <li>・ プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律に基づく措置の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃プラスチック等の廃棄物について、排出を抑制し、また、容器包装リサイクル法に基づくプラスチック製容器包装の分別収集・リサイクル等による再生利用を推進することにより、焼却量を削減</li> <li>・ プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律に基づく措置の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間事業者：プラスチック容器包装のリデュース及び廃プラスチックのリサイクルの促進により焼却量を削減</li> </ul>	廃プラスチックの焼却量(乾燥ベース)	万 t	2013	515	2013	0
						2025	331	2025	498
						2030	278	2030	640



対策の内容	国の施策	地方公共団体が実施することが期待される施策例	事業者等の対策	対策評価指標				排出削減見込量 (万 t-CO <sub>2</sub> )	
				指標	単位	年度	指標値	年度	見込量
メタン・一酸化二窒素に関する対策・施策									
廃棄物最終処分量の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物処理施設整備計画に定める目標の達成に向けた取組</li> <li>・ 廃棄物処理法に基づく基本方針に定める目標の達成に向けた 3R の推進の取組</li> <li>・ 個別リサイクル法に基づく措置の実施</li> <li>・ 一般廃棄物処理施設整備の支援</li> <li>・ 市町村等における一般廃棄物処理有料化や分別収集等に係るガイドラインの普及</li> <li>・ 産業廃棄物処理事業者による低炭素社会実行計画の推進を多面的に支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機性廃棄物の直接埋立量削減の推進</li> </ul>	—	有機性の一般廃棄物の最終処分量(乾重量ベース)	千 t	2013	325	2013	—
						2025	20	2025	39
						2030	10	2030	52
一般廃棄物最終処分場における準好気性埋立構造の採用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準(保有水等集排水設備及び通気装置を設けることを規定)に基づく施設の設置・維持管理の徹底を図ることにより準好気性埋立を促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 埋立処分場の新設の際に準好気性埋立構造を採用するとともに、集排水管末端を開放状態で管理することにより、嫌気性埋立構造と比べて有機性の一般廃棄物の生物分解に伴うメタン発生を抑制</li> </ul>	—	準好気性埋立処分量割合	%	2013	60	2013	—
						2025	75	2025	3.9
						2030	77	2030	5.4
横断的施策									
家庭における食品ロスの削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家庭からの食品ロス削減が地球温暖化対策につながることについての普及啓発、行動変容の促進等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地球温暖化の危機的状況や社会にもたらす悪影響について理解を促進し、地域の生活スタイルや個々のライフスタイル等に応じた効果的かつ参加しやすい取組を推進することで、住民の意識改革を図り、自発的な取組の拡大・定着につなげる普及啓発活動の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般家庭: 買い過ぎをなくすために、買い物に行く前に冷蔵庫の中を確認する、食べられる分の料理を作る、といった、食品ロス対策の実施</li> </ul>	家庭からの食品ロス発生量	万 t	2013	302	2013	0
						2025	241	2025	28.1
						2030	216	2030	39.6

出典:「地球温暖化対策計画 別表」(令和3年10月22日閣議決定)より作成



分離回収できる可能性があります<sup>59</sup>。

また、二酸化炭素を分離せずに直接に水素と反応させてバイオメタンを得る直接メタネーション技術の研究開発が国内外で進められています。

そこで、メタン発酵施設の整備に当たっては、当面はバイオガスあるいはバイオガスから分離したバイオメタンを直接利用又は外部に供給しつつ、将来的に再生可能エネルギーから製造された水素の利用可能性が高まった時点において二酸化炭素成分をメタネーションすることで、バイオメタンの供給施設として供給能力を拡大していく可能性も検討しておくことが考えられます。この方式では、水素の供給確保（電気を用いて水電解で水素を製造する場合には電気の供給確保）や直接メタネーションの設備のための敷地が将来的に必要となります。

バイオメタンの利用による二酸化炭素排出削減効果の最大化の面からは、変換口を伴う発電単独利用ではなく、燃料として化石燃料の代わりに用いることが有利であり、都市ガス原料に用いることは、その一つの方策です。また、2050年に向けては、将来的にもメタンなどの炭化水素を必要とする用途に用いることが合理的と考えられます。すなわち、現在は化石燃料を用いている需要については、太陽光発電や風力発電の大量導入など電気の脱炭素化を前提に電気へと転換していくことが想定されますが、全体としては電化を進める中でも引き続き燃料が必要な用途、その中でも水素ではなく炭素含有燃料が必要な用途が有望です。

#### <熱処理施設<sup>60</sup>の場合>

現在主流の処理方式である焼却処理では、ごみ中の炭素は二酸化炭素に酸化されて他の成分のガスと混ざって排ガスとして大気に放出されます。そこで純粋な二酸化炭素を得るためには、排ガスから二酸化炭素の分離回収が必要となります。ごみ焼却施設の排ガスからの二酸化炭素の分離回収は世界的にも実証的な施設しかない（排ガス中の二酸化炭素の大部分又は全部を対象に分離回収している施設はない）とみられます。ただし、燃焼排ガスからの二酸化炭素の分離回収技術自体は研究開発が進められてきており、その中には大規模な商用運転事例を有する方式（化学吸収法）もあります。化学吸収法では熱エネルギーが必要なため焼却過程から回収した熱の一部が必要となるほか、追加的な装置のための空間を確保しておくことが必要となります。

分離回収後の二酸化炭素は気体であり、貯留又は利用先にパイプラインで輸送できない場合には液化して一時的に貯留後に搬出することが必要になります。その際には液化二酸化炭素タンクの設置スペースが必要となるほか、液化のための圧縮・冷却には大量の電気エネルギーが必要（発電した電気の相当部分。施設規模が小さい場合には買電が必要となる。）となります。このため、一時貯留以降の過程を他の二酸化炭素排出源と共有できるか、あるいは利用先が近接している地点が立地先として有望と考えられます。

他方、二酸化炭素を「利用」することを前提に考えた場合には必ずしも完全に二酸化炭素まで酸化することが合理的とは限らない可能性があります。例えば我が国では、「ガス化」の技術が諸外国に比

<sup>59</sup> このようにして得られる二酸化炭素は必ずしも高純度ではないかもしれませんが、無害であれば問題なく使用できる用途もあり得ると考えられます。例えば、施設園芸では二酸化炭素を人為的に供給することで作物の光合成を促進できますが、そのために化石燃料を燃焼させる場合もあります。このような場合にバイオガスから分離した二酸化炭素を用いることができれば、二酸化炭素排出量が削減できます。

<sup>60</sup> 焼却処理施設、ガス化施設、炭化施設といった高温処理を行う施設のことで。

べて多くの実績があります。ガス化過程では、ごみが分解して、一酸化炭素や水素などが混合した「合成ガス」に変換されます。これを精製して化学原料などに用いることができれば、原理的に考えて二酸化炭素を用いるよりも少ない投入エネルギーで済む可能性があります。ただし、現在の国内のガス化施設では、発生したガスは直ちに燃焼してごみを熔融するための燃料、あるいはプラント外部で燃料として用いられており、原料利用は見られません。また、ガス化のためにもエネルギーなどが必要となることなどから、現実のプラントにおいて利用技術を確立させることが重要です。

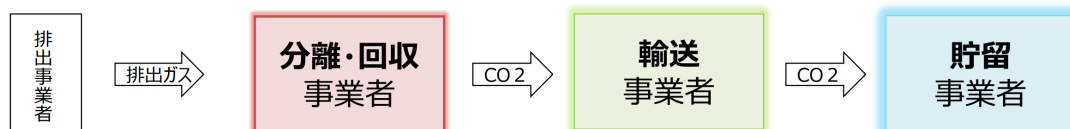
**【参考】廃棄物処理施設への導入が期待される CCUS 技術の概要（貯留・利用）**

**<二酸化炭素の貯留について>**

二酸化炭素の貯留について、CCS 長期ロードマップ検討会において中間取りまとめが令和 4 年 5 月 27 日に公表され、2030 年までの CCS 事業化に向けて、政策の方向性と具体的なアクションが示されました。また、2050 年の貯留量の目安として 1.2~2.4 億トンと示されています。

同検討会では現在、CCS 事業・国内法検討ワーキンググループ及び CCS 事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループにおいて詳細な検討が進んでいるところです。

事業規制については、分離・回収事業者、輸送事業者（パイプライン、船舶、ローリー等が想定）、貯留事業者を対象に制度化が検討されており、焼却施設排ガスからの CCS 事業スキーム検討の参考となる情報（自治体や事務組合の事業実施範囲、連携すべき事業者等）について、今後の動向を注視する必要があります。



役割	排出事業者の依頼を受けて排出ガスからCO <sub>2</sub> を分離・回収する者	分離・回収事業者の依頼を受けてCO <sub>2</sub> を輸送する者	分離・回収事業者の依頼を受けてCO <sub>2</sub> を貯留する者
求められる機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>分離施設の設計、設置、保守</li> <li>ガスの取扱い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイプライン、船舶又はローリー等の運用</li> <li>ガスの取扱い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質評価</li> <li>掘削</li> <li>ガスの取扱い</li> </ul>
事業者の例	<ul style="list-style-type: none"> <li>エンジニアリング会社</li> <li>その他分離技術を有する者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導管事業者</li> <li>船舶運航事業者</li> <li>運送事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石油天然ガス開発事業者等</li> </ul>

図 32 CCS 事業の規制の射程（各事業者の役割や想定する企業のイメージ）（参考）

出典：「CCUS 事業に関する法的枠組みに関する基本的考え方（資源エネルギー庁）」（第 2 回 CCS 事業・国内法検討ワーキンググループ 資料 4-3、令和 4 年 10 月 7 日）

なお、CCUS 事業に対する政府支援の在り方についての関連において、コスト目標の設定が検討されており、2050 年の場合には、分離回収コストは現状（4,000 円/tCO<sub>2</sub>）から 4 分の 1 以下、輸送コストは現状から 3 割程度削減、貯留コストは現状から 2 割程度削減とする案が示されています（第

4回 CCS 事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループ、令和4年11月22日)。

また、輸送・貯留コストについては集積化することで、規模の経済によるコスト低減が見込まれることも示されています(出典:「資料4 CSバリューチェーンコスト(RITE)」(第3回 CCS 事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループ、令和4年10月31日))。ごみ焼却施設は火力発電所や高炉一貫製鉄所・セメント工場などと比べて規模が小さいことから、火力発電所や産業部門が行う二酸化炭素の輸送・貯留活動に「相乗り」できれば CCS の実現可能性が高められると考えられます。

#### <二酸化炭素の利用など炭素循環利用について>

国内外の焼却施設における CCU の事例を表 17 に示します。国内外で温室栽培や植物工場といった農業利用が複数あるほか、メタノールやエタノールの製造も行われています。

表 17 焼却施設における CCU の事例

施設・企業名/ プロジェクト名	国名	ごみ焼却施設 の処理能力 [kt/y]	CO <sub>2</sub> 回収施設 稼働開始 (予定)	CO <sub>2</sub> 排出量 [kt/y]	CO <sub>2</sub> 回収量 [kt/y]	回収した CO <sub>2</sub> の用途等
佐賀市清掃工場	日本	74	2016年 (稼働中)	54	3	回収した CO <sub>2</sub> を二酸化炭素貯留タンクに保管した後、パイプラインで事業者へ供給し、藻類培養や植物工場で活用
HVC-Alkmaar Project 1	オランダ	682	2018年 (パイロット試験中)	674	4	液化 CO <sub>2</sub> の温室栽培利用
AVR-Duiven	オランダ	361	2019年 (稼働中)	400	50~60	・ 液化 CO <sub>2</sub> の温室栽培利用 ・ 現状の CO <sub>2</sub> 回収率は 85%
小田原市環境事業センター(環境省 CCU 実証事業、日立造船)	日本	27	2022年 (実証プラント建設中)	—	—	メタネーション
久慈市(環境省 CCU 実証事業、積水化学工業)	日本	—	2022年 (実証プラント建設中)	—	—	合成ガスに変換後、微生物によるエタノールの製造
AEB Amsterdam	オランダ	1,284	— (2019年 F/S 完了)	1,268	450	温室栽培利用や化学薬品への再利用を検討中

出典:「『廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現』プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性」(第5回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等ワーキンググループ 資料3、令和5年3月28日)

二酸化炭素の利用については、化石資源由来の化学品や燃料の代替、炭酸塩化を利用したコンクリート製品等、経済的価値を満たしつつ脱炭素化にも資する可能性を持つとされていますが、二酸化炭素は安定的な物質であり、他の物質を合成する場合、ほとんどのケースで多大なエネルギー投入が必要であるため、二酸化炭素削減を目指す上では、プロセス全体を見通した客観的・中立的な LCA 分析が求められるとされていました。また、水素を用いた化学反応により化学品や燃料に転換する場合には、安価な二酸化炭素フリー水素を別途調達することが大きな課題となるとされていました(出典:

「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(令和元年6月11日閣議決定) ※最新版は令和3年10月22日閣議決定)。

経済産業省資源エネルギー庁が令和元年6月に策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」では、比較的短期のターゲットである2030年に向けては、二酸化炭素の利用環境の確立(に向けた技術開発)とともに、水素の低コストでの利用を前提としない一部の用途について、2030年頃からの普及がロードマップの中で示されています。一方、2050年以降を中長期のターゲットとして、需要が多い汎用品に拡大するというスコープが示されています(同ロードマップは令和3年7月26日に改訂され、中長期に普及を目指すもの(汎用品)の普及時期が「開発の進展・加速を踏まえ」、「2040年頃」に前倒しされています。)

水素の低コストでの利用を前提としない一部の用途としては、化学品(ポリカーボネート等)、液体燃料(バイオジェット燃料等)、コンクリート製品(道路ブロック等)が例示されています。

現在、持続可能な航空燃料(以下「SAF」(Sustainable Aviation Fuel))への関心が高まっています。「GX実現に向けた基本方針」(令和4年2月10日閣議決定)では、次世代航空機に関して2030年代までの実証機開発やSAFの製造技術開発・実証に取り組むこととされています。また、SAFや合成燃料(e-fuel)については、官民協議会において技術的・経済的・制度的課題や解決策について集中的に議論を行いつつ、多様な製造アプローチ確保のための技術開発促進や実証・実装フェーズに向けた製造設備への投資等への支援を行うこととされています。資源循環産業においては、ライフサイクル全体での資源循環を促進するために、循環配慮設計の推進、プラスチックや金属に加えてSAFについても資源循環に資する設備導入等支援に取り組むこととされています。

なお、前述のとおりごみ処理は、ごみ中の炭素を二酸化炭素へと完全に酸化させることが目的ではありません。このため、熱処理方式であれば、(完全に燃焼させるために必要な酸素(空気)を供給する)焼却技術以外に熱分解技術も存在しています。熱分解によるガス化では、主要成分として一酸化炭素、二酸化炭素、水素からなる合成ガスを回収できますので、炭素と水素の両方を含む化学品や燃料を製造する場合には、排ガス中から二酸化炭素を分離回収して外部水素のみと反応させる方法よりも、精製された合成ガスから製造する方法の方が、物質・エネルギーの変換の面で効率的に実現できる可能性もあります。上述のSAFの製造方法についても、この合成ガスから製造する複数の方法について実証等がなされている状況です。なお、二酸化炭素と水素からメタンを合成するメタネーションなどの技術も着目されていますが、一般廃棄物からメタンを製造したい場合には、通常、まずはメタン発酵施設を導入することが技術面・費用面で合理的であると考えられます。

ごみ処理施設は全国に分散しており、小規模でも有望なCCU技術を開発して適用することができれば、地域への炭素資源の供給施設ともなることも期待されます。

## 【コラム】CCU 技術が温室効果ガス削減に及ぼす効果について

### ＜CCU（特に燃料用途）によって温室効果ガス排出量が削減される条件＞

上述のとおり、当面の間は廃棄物から回収した二酸化炭素と水素を反応させて化学品や燃料を生産することを少なくとも経済的に成立させることは通常困難と考えられます。他方、2050年までに社会全体で温室効果ガス排出実質ゼロを実現していく上では、燃焼してもカーボンニュートラルであるバイオマス由来の炭素を、プラスチックなどの化学品や、水素ではなく炭化水素である必要がある燃料に用いていく必要も考えられます（電気や水素により賄い得る需要に対して、二酸化炭素と水素（あるいは電気）から合成した炭化水素燃料を用いることは温室効果ガス排出削減（LCA<sup>61</sup>）の観点から最適といえない可能性があり、その有効性については慎重に検討される必要があります。）。

また、この場合の水素については、再生可能エネルギー電気から作られているなど、実質的な温室効果ガス排出を伴わずに製造されたものであることが、社会全体での温室効果ガス排出実質ゼロ化のための必要条件となります。

### ＜CCU で製造された燃料による温室効果ガス排出削減効果の取扱い＞

現状では、ごみ中の炭素は、プラスチックや合成繊維のように化石由来主体のものと、厨芥類、紙、草木のようにバイオマス由来主体のものが混合しているため、完全にカーボンニュートラルであるとはいえません。つまり、ごみ焼却排ガス中の二酸化炭素も化石由来とバイオマス由来が混合した状態なので、この二酸化炭素から製造した燃料を燃やした段階で、大気中へと（従来は焼却施設から排出されていた）二酸化炭素が排出されることとなります（ただし、化石燃料の燃焼から発生した二酸化炭素から製造した燃料に比べれば、二酸化炭素排出量は少なくなります。）。

このような場合に二酸化炭素の分離回収による二酸化炭素排出削減効果に関係する主体間でどのように計上（配分）するかについては、ある種の社会的なルールに基づくこととなります。

国全体の温室効果ガス排出量を取り扱う国家温室効果ガス排出インベントリについては、国内の議論としては、令和3年度に温室効果ガス排出量算定方法検討会エネルギー・工業プロセス分科会の下にCCU小分科会が立ち上げられ、新規のCCU技術についてのインベントリへの反映について検討が行われているところです。

また、排出削減効果の主体間の配分方針が検討された例として、メタネーション推進官民協議会CO<sub>2</sub>カウントに関するタスクフォース「合成メタン利用の燃焼時のCO<sub>2</sub>カウントに関する中間整理」（令和4年3月）が挙げられます。同タスクフォースでは、「企業活動」レベルに係る制度等については、図に示す四つの案が提示され、排出削減の二重カウントを認めないことを前提とした制度等や認め得る制度等についての検討が行われました。

<sup>61</sup> LCA：用語解説（表3）を参照してください。

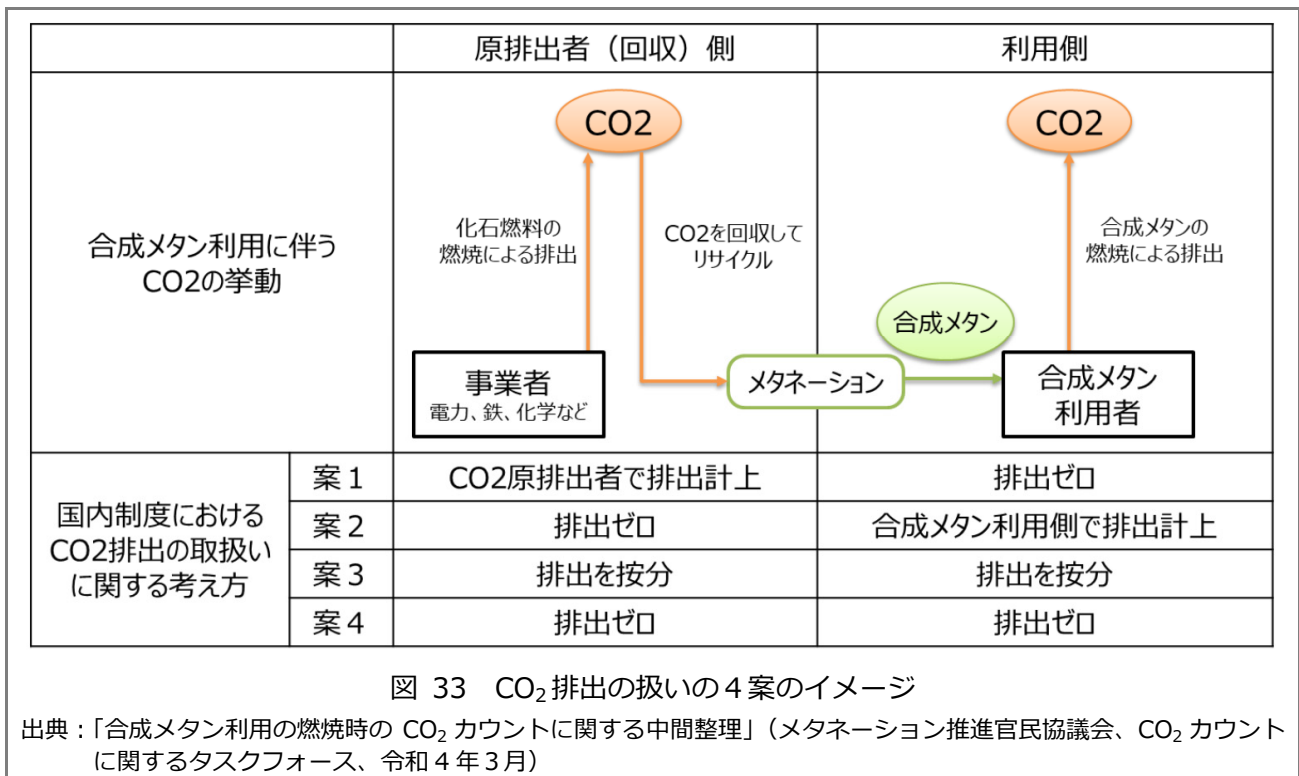


図 33 CO<sub>2</sub> 排出の扱いの4案のイメージ

出典：「合成メタン利用の燃焼時のCO<sub>2</sub>カウントに関する中間整理」（メタネーション推進官民協議会、CO<sub>2</sub>カウントに関するタスクフォース、令和4年3月）