

全産連発第61号
令和4年6月23日

各正会員
事務局責任者様

公益社団法人全国産業資源循環連合会
専務理事 森谷 賢
(公印省略)

「令和3年度地球温暖化対策事業について（ご報告）」 の送付について

平素は、公益社団法人全国産業資源循環連合会（以下、「全産連」）の活動にご理解、ご協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

さて、全産連では、「全国産業資源循環連合会 低炭素社会実行計画」（以下、「低炭素社会実行計画」）に基づき、都道府県協会（以下、「正会員」）及び正会員の会員企業（以下、「会員企業」）と共に、温室効果ガス排出量や進捗状況等を定期的に把握しながら地球温暖化対策の推進を図っております。定期的な把握のため、会員企業を対象とした「温室効果ガス排出量等実態調査」（以下、「実態調査」）を継続して実施してきております。

今般、令和3年度実態調査結果を「低炭素社会実行計画における実態調査等報告書」として取りまとめましたのでご査収下さい（別添①を参照）。

令和3年度実態調査結果のうち主要な事項につきましては、「中央環境審議会地球環境部会第2回低炭素社会実行計画フォローアップ専門委員会（2022年2月28日開催）」にて全産連から報告いたしました。その際のスライド説明資料もあわせてお送りいたしますので、御覧下さい（別添②を参照）。

また、昨年8月、環境省より「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）」が公表されていますので、御参考のため、お送りいたします（別添③を参照）。環境省では、同シナリオ案を踏まえ、実行計画を作成すると聞いておりますので、スライド説明資料の21ページにあるとおり、全産連としては今後の対応方針の検討が必要になると考えています。

今後とも低炭素社会実行計画の推進につきまして、ご協力賜りますようお願い申し上げます。

～ お問い合わせ先 ～

〒106-0032 東京都港区六本木3-1-17 第二ABビル4F
公益社団法人全国産業資源循環連合会
担当：調査部 横山
Tel：03-3224-0811 Fax：03-3224-0820
Mail：yokoyama-h@zensanpairen.or.jp

低炭素社会実行計画における実態調査等報告書

令和4年3月

公益社団法人 全国産業資源循環連合会

< 目 次 >

I. はじめに.....	1
II. 実態調査の概要.....	2
1. 調査の目的.....	2
2. 調査対象及び調査方法.....	2
(1) 調査対象.....	2
(2) 調査方法.....	2
(3) 調査期間.....	2
(4) 回答状況.....	2
III. 実態調査結果の概要.....	3
1. 温室効果ガス排出量調査結果.....	3
2. 地球温暖化対策の取り組み状況.....	6
(1) 収集運搬業.....	6
(2) 中間処理業.....	7
(3) 最終処分業.....	8
(4) その他.....	9
IV. 実態調査結果.....	10
1. 会員の回答状況.....	10
(1) 業種別の回答状況.....	10
(2) 許可別の回答状況.....	10
(3) 過去に温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の対象となった会員の回答状況.....	10
(4) 会社設立時期、事業所数.....	11
(5) 経営基盤情報.....	13
(6) 企業規模等.....	14
(7) 中間処理業の概要.....	17
(8) 最終処分業の概要.....	20
(9) 収集運搬業の概要.....	23
2. 環境関連の認証取得状況.....	26
3. 地球温暖化対策市場メカニズムへの関心.....	27
4. 地球温暖化対策の推進に関する要望.....	28
5. 温室効果ガス排出抑制対策の実施状況.....	29
(1) 省エネルギー対策（省エネ行動の実践、省エネ機器の導入）.....	29
(2) 中間処理における対策の実施状況.....	33
(3) 最終処分における対策の実施状況.....	39
(4) 収集運搬における対策の実施状況.....	43
6. 温室効果ガス排出量算定に用いる活動量の状況.....	45
(1) 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量.....	45

(2) 温室効果ガスを発生する産業廃棄物の焼却量・熔融量.....	48
(3) 廃棄物発電・熱利用量.....	50
(4) 廃棄物由来エネルギー・製品製造量.....	50
(5) バイオガス発電・熱利用量.....	53
(6) 生分解性産業廃棄物の最終処分量.....	53
(7) 産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量.....	55
V. 温室効果ガス排出量算定結果.....	57
1. 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量.....	57
(1) 温室効果ガス排出量の算定対象.....	57
(2) 温室効果ガス排出量算定方法.....	57
(3) 温室効果ガス排出量算定結果.....	58
2. インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量.....	67
(1) 温室効果ガス排出量算定の考え方.....	67
(2) 温室効果ガス排出量算定方法.....	67
(3) 温室効果ガス排出量算定結果.....	68
3. 温室効果ガス排出量の評価.....	73
(1) 収集運搬業.....	73
(2) 中間処理業.....	74
(3) 最終処分業.....	75
(4) 業務部門.....	76
(5) 全体の排出量.....	77
VI. 環境自主行動計画策定後の対策実施状況の変化.....	79
(1) 廃棄物発電・熱利用量の経年変化.....	79
(2) 廃棄物由来製品製造量の変化.....	80
(3) ディーゼルハイブリッド車の導入台数の変化.....	81
(4) バイオマス燃料使用量の変化.....	82
VII. まとめ及び今後の課題.....	83
1. 調査のまとめ.....	83
2. 今後の課題.....	89
VIII. 全国産業資源循環連合会 低炭素社会実行計画（平成 30 年 4 月 1 日団体名称の修正）	

I. はじめに

公益社団法人全国産業資源循環連合会（以下、全産連と略記。）では、産業廃棄物の適正処理を推進することにより循環型社会の形成促進に貢献するとともに、温暖化などの地球環境問題により一層取り組むことが必要であるとの観点から、自主的な取り組みとして 2012 年度末までを期間とする「全国産業廃棄物連合会環境自主行動計画」（以下、環境自主行動計画と略記。）を 2007 年 11 月に策定し、地球温暖化対策をはじめとする地球環境の保全に努めてきた。

その結果、目標期間（2008～2012 年度）における産業廃棄物の処理に伴う温室効果ガス排出量を基準年度（2000 年度）と同程度（±0%）に抑制するとした同計画の目標について、2%の減少となり、目標を達成することができた。

しかし、温室効果ガス排出量の更なる削減努力を継続していくことが科学的・社会的に要請されており、地球環境の保全についてさらなる取り組みの推進が必要である。

このような認識に立ち、全産連では環境自主行動計画をさらに発展させた「全国産業廃棄物連合会 低炭素社会実行計画」（以下、低炭素社会実行計画と略記。）を 2015 年 5 月に策定し、2017 年 3 月に 2030 年度目標や業種別目標の追加、取り組み状況に応じた会員企業のカテゴリー分けなどを含む改定を行った。低炭素社会実行計画では、今後も産業廃棄物の適正処理及びリサイクルを推進するとともに、省エネ・発電・熱回収等を通じて新たな目標の達成に努めていくこととしている（低炭素社会実行計画全文については、参考資料を参照）。

また、「低炭素社会実行計画」の目標達成に向けた課題の整理及び解決策の検討を行うため、今年度も低炭素社会実行計画目標等検討会を開催し、産業廃棄物処理業における地球温暖化対策推進のための BAT（Best Available Technologies：経済的に利用可能な最善の技術や温暖化対策に資する運用方法）リストの作成や外国政府による廃棄物の輸入規制等に係る影響の他、2020 年度目標及び 2030 年度目標の達成に向けた検討を進めている。

II. 実態調査の概要

産業廃棄物処理業における主要な温室効果ガス排出源は、「産業廃棄物の最終処分に伴うメタンの排出」及び「産業廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の排出」といった産業廃棄物の処理に伴う排出であり、その他に「産業廃棄物の収集運搬に伴う二酸化炭素の排出」及び「産業廃棄物処理施設や事務所での電気・燃料使用に伴う二酸化炭素の排出」がある。

それぞれの排出源の温室効果ガス排出量を算定するため、温室効果ガス排出量等実態調査（以下、実態調査と略記。）を行い、産業廃棄物焼却量及び最終処分量、産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量、産業廃棄物処理施設及び事務所におけるエネルギー使用量等を調査した。また、温室効果ガス排出抑制対策の進捗状況及び対策効果を把握するため、対策実施状況についても合わせて調査した。実態調査では、2020年度のデータを調査対象とした。

1. 調査の目的

全産連の正会員協会に所属する産業廃棄物処理業者（以下、会員と略記。）からの温室効果ガス排出量を算定するためのデータ及び温室効果ガス排出削減対策への取り組み状況を把握することを目的とした。

2. 調査対象及び調査方法

(1) 調査対象

中間処理業もしくは最終処分業のいずれかの許可を持つ全ての会員と、収集運搬業の許可のみを持つ会員の中から都道府県ごとに40会員程度を抽出した計7,282会員を対象とした。

(2) 調査方法

送付状及び依頼状を調査対象会員に送付し、「実態調査票（電子ファイル）」を全産連ホームページからダウンロード後、記入する方式で行った。メールアドレスやインターネット環境が無い等により紙の調査票を希望される調査対象会員には、全産連より紙の調査票を送付した。

調査票の回収は、メール若しくは郵送により行った。

(3) 調査期間

2021年8月18日～9月10日

(4) 回答状況

回答状況は、以下に示すとおりであった。回答率は、中間処理業が26.6%、最終処分業が35.0%、収集運搬業が25.4%、合計で26.5%であった。

表1 業種別の回答状況

業種	発送数	回答数	回答率
中間処理業	5,581	1,487	26.6%
最終処分業	632	221	35.0%
収集運搬業	6,660	1,693	25.4%
合計	7,282	1,931	26.5%

※ 複数の許可を持つ場合、中間・最終・収運のうちの複数の区分に重複して計上されることがあるので、各区分の合計と「合計」は一致しない。

III. 実態調査結果の概要

1. 温室効果ガス排出量調査結果

産業廃棄物処理業には、表 2 に示す以下の温室効果ガス排出源がある。我が国の「温室効果ガス排出・吸収目録（インベントリ）」¹ で用いられる温室効果ガス排出量算定方法に基づき、会員の回答結果から得られた産業廃棄物焼却量や最終処分量等の活動量に、それぞれに対応する排出係数を乗じて、各排出源の温室効果ガス排出量を算定した。

表 2 産業廃棄物処理業における温室効果ガス排出源

部門	業種	ガス種類 [※]	温室効果ガス排出源
運輸部門 (エネルギー起源排出)	収集運搬業	CO ₂	産業廃棄物収集運搬車両・船舶の燃料（軽油・ガソリン・A重油等）の使用
廃棄物部門 (非エネルギー起源排出)	中間処理業	CO ₂ ・CH ₄ ・N ₂ O	産業廃棄物（廃油・廃プラスチック類・木くず等）の焼却
		CH ₄ ・N ₂ O	生分解性産業廃棄物（有機性汚泥・木くず等）のコンポスト化
	最終処分業	CH ₄	生分解性産業廃棄物（有機性汚泥・木くず等）の最終処分
業務部門 (エネルギー起源排出)	全業種	CO ₂	産業廃棄物処理施設及び事務所や構内重機・営業車両等の電気・燃料（軽油・灯油・重油・石炭等）の使用

※：運輸部門及び業務部門については、エネルギー起源のCO₂排出以外にCH₄及びN₂Oの排出もあるが、CO₂排出と比べて微量であることから、算定対象に含めていない。

【温室効果ガス排出量算定方法】

$$\text{温室効果ガス排出量 (万 tCO}_2\text{)} = \text{会員の回答から得られた活動量} \times \text{排出係数} \times \text{GWP (地球温暖化係数)}$$

- ・排出係数にはインベントリで用いられる値を用いた。なお、一部の排出源ではインベントリで排出係数が設定されていないため（電気の使用に伴う排出係数等）、（一社）日本経団連低炭素社会実行計画や地球温暖化対策推進法に基づく算定・報告・公表制度で設定される排出係数を補足的に使用した。
- ・今回の実態調査の会員の回答結果より、産業廃棄物焼却量や最終処分量、電気・燃料使用量等の活動量を把握した。今回回答のあった会員分のみを温室効果ガス排出量の集計対象とし、全産連全体の排出量の推計（拡大推計）は行わなかった。過去の活動量については、これまでの調査結果から会員ごとに回答結果の紐付け作業を行い集計した。

実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量は、

表 3 に示すとおりである。低炭素社会実行計画の目標対象活動（収集運搬業、中間処理業、最終処分業）における温室効果ガス排出量の合計は2020年度で約570万tCO₂となり、基準年度(2010年度)の排出量(約502万tCO₂)と比べて13.6%の増加であった。また、業務部門を含めた2020年度の排出量の合計(約637万tCO₂)は、基準年度の排出量(約575万tCO₂)と比べて10.8%の増加であった。

業務部門を含めた2020年度の排出量(約637万tCO₂)のうち、中間処理業からの排出量は約515万tCO₂と全体の約81%を占めた。以下、業務部門(約67万tCO₂:約11%)、収集運搬業(約44万tCO₂:約7%)、最終処分業(約11万tCO₂:約2%)と続いた。2020年度の排出量を基準年度と比べると、中間処理業と収集運搬業は増加、最終処分業と業務部門は減少で推移しており、中間処理業は約16%増加、収集運搬業は約1%増加、最終処分業は約30%減少、業務部門は約8%減少した。

¹ 日本国温室効果ガスインベントリ報告書, 2021年4月, 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編

表 3 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量算定結果（単位：万 tCO₂）

排出源（業種）	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3	43.8
ガソリン	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
軽油	41.8	41.9	41.5	42.1	42.5	43.1	44.5	45.6	45.7	46.4	46.3	46.1	46.1	42.7
その他	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
中間処理業	460.8	445.5	425.1	442.3	445.7	457.4	461.3	472.7	492.6	487.0	499.8	519.9	517.0	515.0
焼却	494.4	479.3	460.0	479.0	483.4	495.5	502.2	516.2	535.2	531.9	544.7	563.3	561.1	559.4
コンポスト化	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.8	5.4
発電	-10.1	-10.2	-11.3	-12.8	-13.8	-14.0	-15.5	-17.1	-17.4	-17.9	-17.8	-18.8	-19.6	-20.6
熱回収	-27.9	-28.0	-28.1	-28.4	-28.3	-28.5	-29.9	-31.0	-29.8	-31.5	-31.7	-29.4	-29.3	-29.2
最終処分業	19.2	16.5	15.2	16.2	17.3	17.8	17.9	18.3	17.1	18.9	10.7	13.7	12.8	11.3
有機性汚泥	6.5	4.3	4.5	5.1	5.4	5.5	5.3	5.6	5.3	7.4	5.6	5.2	4.7	4.0
紙くず	7.7	7.4	6.5	6.5	6.8	7.4	7.3	7.3	6.8	6.7	1.5	1.5	2.1	1.5
木くず	3.4	3.2	2.5	2.9	3.2	3.2	3.5	3.6	3.2	2.7	2.2	5.1	4.7	4.6
その他	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7	1.8	1.8	1.7	2.1	1.4	1.9	1.3	1.1
小計（低炭素社会実行計画の目標対象活動）	523.2	505.2	483.1	501.9	506.8	519.7	525.1	538.1	556.7	553.6	558.2	581.0	577.1	570.1
	(1.04)	(1.01)	(0.96)	(1.00)	(1.01)	(1.04)	(1.05)	(1.07)	(1.11)	(1.10)	(1.11)	(1.16)	(1.15)	(1.14)
業務部門	81.0	79.0	72.4	73.0	82.0	87.6	87.7	86.8	83.5	82.1	79.8	75.8	75.3	67.1
電気	37.5	36.7	33.3	34.1	41.5	47.6	48.0	46.0	44.7	43.1	41.9	39.1	38.8	34.0
軽油・重油・ガス等	43.5	42.3	39.1	38.9	40.5	40.0	39.6	40.8	38.8	39.0	38.0	36.7	36.5	33.2
合計	604.2	584.3	555.5	574.9	588.8	607.4	612.7	624.9	640.1	635.7	638.0	656.7	652.3	637.3
	(1.05)	(1.02)	(0.97)	(1.00)	(1.02)	(1.06)	(1.07)	(1.09)	(1.11)	(1.11)	(1.11)	(1.14)	(1.13)	(1.11)

※ 小計、合計の括弧は 2010 年度の排出量を 1 とした時の比率である。

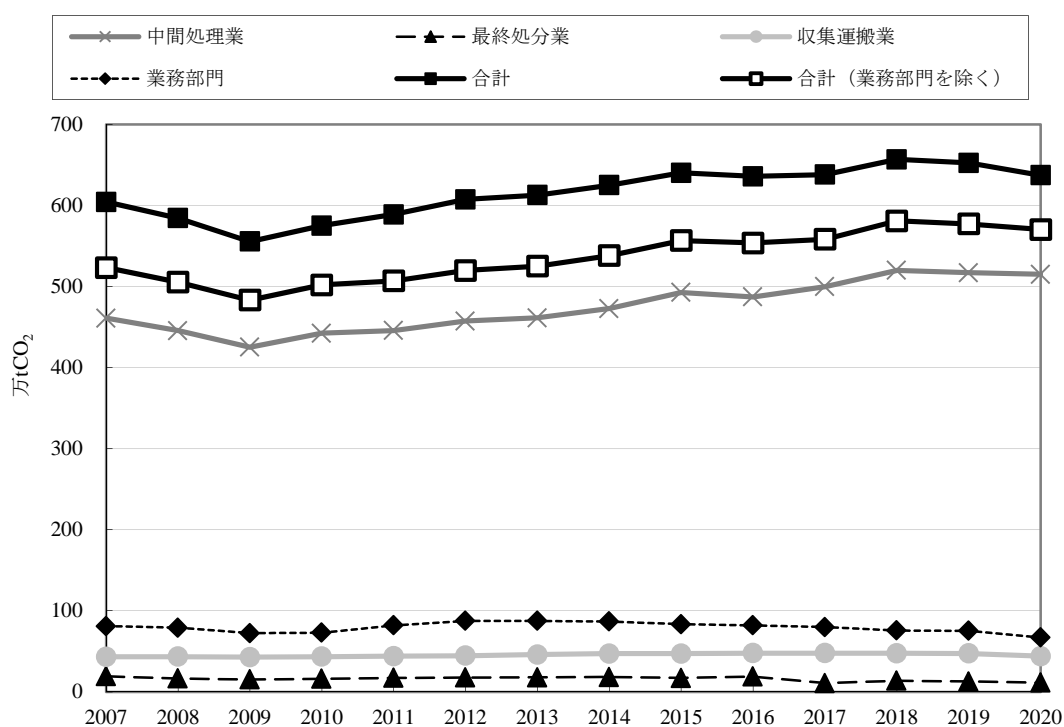


図 1 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量の推移（単位：万 tCO₂）

また、環境自主行動計画では、統計値²を用いて計算される我が国の産業廃棄物処理業全体の温室効果ガス排出量に、全産連会員の割合（カバー率）を乗じて温室効果ガス排出量を算定し、参考資料としていたが、低炭素社会実行計画においても同様とした。現時点で入手可能な最新年度の統計値は、2019年度データであり、当該データを用いて算定した排出量は表4のとおりである。

表4 統計値から算出した温室効果ガス排出量（単位：万 tCO₂）
（全産連低炭素社会実行計画相当分）

排出源（業種）	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
収集運搬業	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3
中間処理業	737.7	799.4	630.7	682.5	627.9	660.6	642.8	639.8	634.1	655.5	643.1	665.1	668.5
最終処分業	83.6	67.5	53.4	60.9	64.6	47.2	38.4	42.6	43.3	39.4	40.8	42.2	44.1
合計	807.2	852.5	658.7	686.7	620.6	646.4	629.8	617.2	613.0	631.7	618.7	641.7	646.9

実態調査とインベントリ等の統計値に基づく排出量を比較すると、2019年度において、実態調査に基づく排出量（約577万 tCO₂、調査回答率26.5%）は、統計値を用いて算定した全産連の温室効果ガス排出量（約647万 tCO₂）の約89%となった。ここで、両者の業種ごとの排出トレンドは、図2に示すとおり増減の変化の傾向は、統計値に基づく排出量の変動が大きい最終処分業及び業務部門を除き、両者ではほぼ一致していることから、実態調査による排出量把握を継続することにより、会員からの排出量実態、削減対策の把握等、低炭素社会実行計画の目標（2020年度の排出量を2010年度と同程度に抑制等）達成に向けた進捗管理に有効活用できていたと言える。

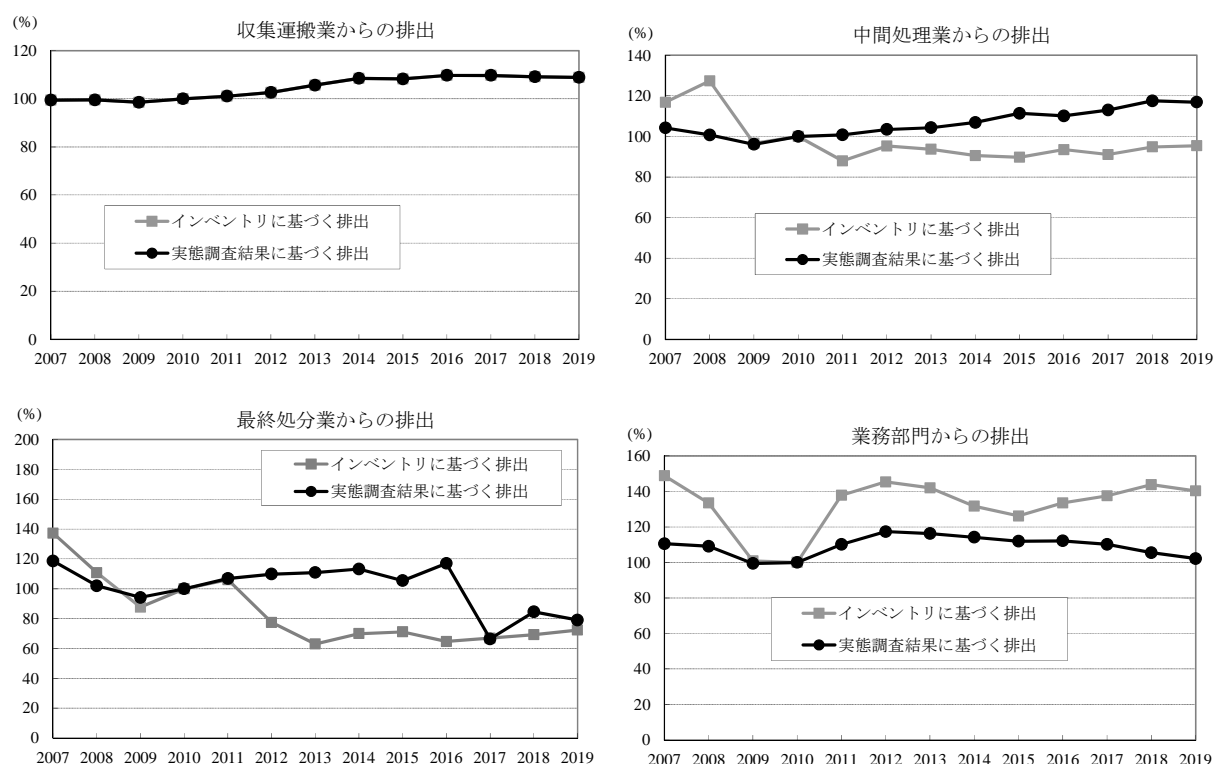


図2 業種ごとの排出トレンドの比較(2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化)

※低炭素社会実行計画では業務部門排出量を目標管理対象に含めていない。業務部門のインベントリに基づく排出量は日本の業務部門全体の排出量である。収集運搬業については、全産連調査によるカバー率100%として整理しているため、排出量トレンドは一致している。

²日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2021年4月、温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編）等を用いた。なお、日本国温室効果ガスインベントリ報告書の排出量推計は、2011年度までの本調査で統計値ベースの排出量推計に用いていた「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）」（環境省廃棄物・リサイクル対策部）に基づいている。

2. 地球温暖化対策の取り組み状況

会員が実施している地球温暖化対策のうち、主な対策の取り組み状況を以下に示す。

(1) 収集運搬業

① 低公害車及び低燃費車の導入促進

低公害車及び低燃費車の保有台数は経年的に増加しており、ディーゼルハイブリッド車の 2020 年度の保有台数は、2007 年度の 3.9 倍増の 400 台に増加した。平成 27 年度または 32 年度燃費基準達成車の 2020 年度の保有台数は、8,766 台であった。

表 5 低公害車及び低燃費車の年度別保有台数

車両種類	有効回答	2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
天然ガス車	10	15	25	30	31	30	30	30	30
LPG 車	5	7	13	14	16	14	14	10	14
ディーゼルハイブリッド車	68	102	179	283	359	400	400	379	400
ガソリンハイブリッド車	36	6	18	36	57	76	76	68	76
電気自動車	3	—	—	2	3	3	3	3	3
平成 27, 32 年度燃費基準達成車	708	—	—	2,448	3,420	4,146	5,229	8,303	8,766

※平成 27, 32 年度燃費基準達成車は、2014 年度調査（2013 年度実績）より調査対象とした。

(2) 中間処理業

① 廃棄物発電及び熱利用設備の導入

有効回答 409 件のうち、「発電設備あり」が 75 件 (18.3%)、「熱利用設備あり」が 105 件 (25.7%) であった。2020 年度の発電量は前年度比 5.2%増の 371,029MWh、熱利用量は前年度比 0.3%減の 5,130,667GJ であった。

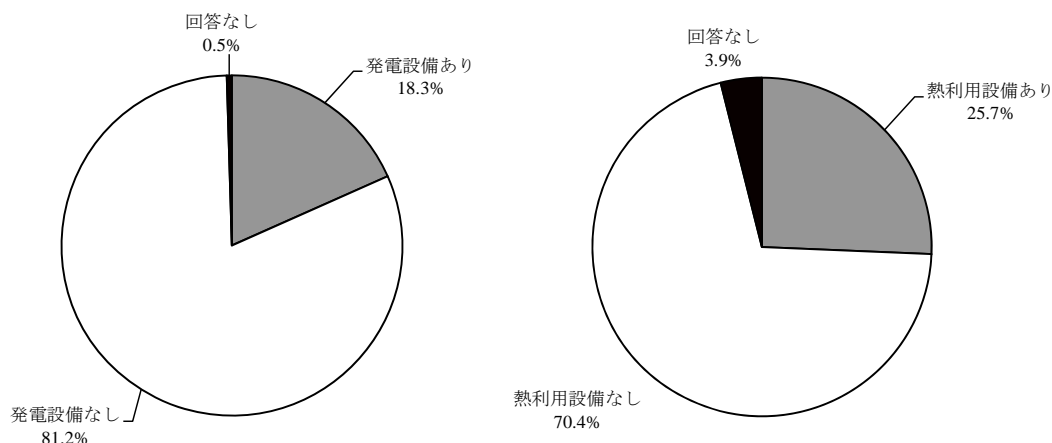


図 3 (左) 廃棄物発電設備の導入状況 (右) 熱利用設備の導入状況

② 廃棄物由来のエネルギー・製品製造の推進

RPF、廃プラスチック類のガス化と鉄鋼及びセメント原料利用量、廃油精製・再生、木くずチップ、肥料・飼料の製造量は、2007 年度と比べて増加しており、2020 年度の製造量合計は、それぞれ 477,150t、70,390 千 m³、23,001t、392,276t、651,043kl、2,480,237t、314,394t であった。なお、バイオエタノール、バイオソリッド、フラフ燃料については有効回答が得られなかった。

表 6 廃棄物由来のエネルギー・製品製造の推進状況

エネルギー・製品製造	単位	有効回答	廃棄物由来エネルギー・製品製造量								
			2007	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RPF	t	84	147,517	181,589	200,052	158,392	212,829	281,517	353,395	318,841	477,150
廃プラ/鉄鋼	t	8	56,248	12,392	13,709	20,427	7,407	10,888	13,228	5,714	23,001
廃プラ/セメント	t	39	104,238	106,796	35,117	55,483	73,164	79,901	118,330	91,658	392,276
廃プラ/ガス化	千 m ³	4	32,113	40,391	47,748	49,684	47,326	45,229	39,480	35,134	70,390
廃プラ/油化	kl	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5,571
廃プラ/チップ	t	25	424	2,057	14,333	14,889	22,082	44,949	28,706	10,323	77,820
廃タイヤチップ	t	25	24,326	39,902	38,263	39,117	52,668	52,248	54,448	50,014	66,547
廃油精製・再生	kl	56	136,581	276,591	322,435	305,123	328,930	344,155	372,509	216,029	651,043
バイオエタノール	kl	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
バイオディーゼル(BDF)	kl	15	162	468	4,602	240	5,047	955	6,451	4,692	28,655
バイオガス	千 m ³	10	3,774	5,783	6,619	6,711	6,014	65,519	85,682	18,802	458,900
バイオソリッド	t	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭化	t	5	573	536	1,946	1,354	2,200	1,399	1,439	2,014	1,659
木くずチップ	t	182	342,610	645,986	924,947	1,322,289	1,412,724	1,140,646	1,209,390	1,368,930	2,480,237
肥料・飼料	t	52	30,155	41,479	51,815	84,878	101,189	75,921	84,505	98,794	314,394
コンポスト	t	25	12,386	33,294	20,506	25,328	28,897	50,772	53,752	42,402	137,128
フラフ燃料	t	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(3) 最終処分業

① 管理型処分場の種類、構造

管理型処分場 140 箇所のうち、準好気性埋立構造が 113 箇所（80.7%）であった。

表 7 管理型処分場の構造

管理型処分場の構造	箇所数	割合
嫌気性埋立構造	15	10.7%
準好気性埋立構造	113	80.7%
不明・その他	12	8.6%

② 埋立処分場ガス回収施設の有無

管理型処分場 140 箇所のうち、埋立処分場ガス回収施設を有するのは 29 箇所（20.7%）であった。埋立処分場ガス回収施設ありと回答した処分場のうち、回収ガスの処理方法を「焼却」と回答した処分場が 4 箇所あった。

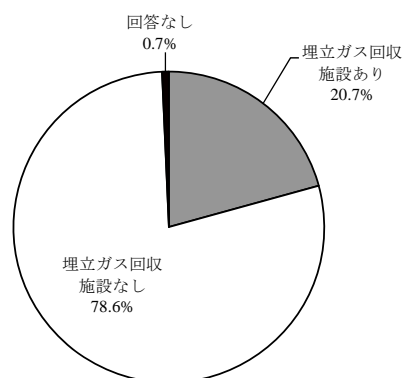


図 4 埋立処分場ガス回収施設

③ 最終処分場の跡地又は周辺地の緑化状況

安定化後を含む最終処分場 298 箇所に対し、「跡地又は周辺地の緑化を行っている処分場」は合計 105 箇所（35.2%）であった。主な緑化活動は、植林（42 箇所）であった。

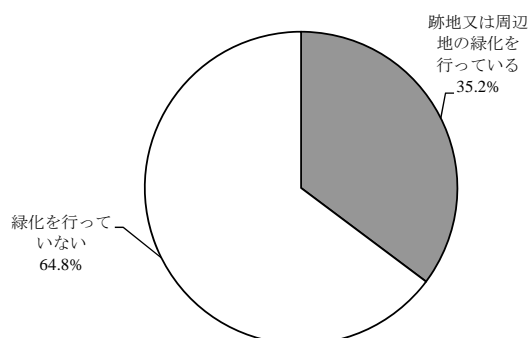


図 5 安定化後の最終処分場跡地又は周辺地の緑化状況

(4) その他

① 環境関連の認証取得状況

ISO14001 の認証取得数は、経年的に増加しており、2020 年度では、有効回答 1,809 件のうち 627 会員 (34.7%) が取得済みであった。今後の取得を検討中の 100 会員を加えると、今後、727 会員 (約 40.2%) が ISO14001 を取得もしくは取得予定となることが分かった。

表 8 環境関連の認証取得状況

環境関連の認証取得状況	有効回答	取得済	未取得		
			今後の取得予定		関心なし
			検討中	予定なし	
ISO14001 認証の取得状況	1,809	627 34.7%	1182 65.3%	100 5.5%	1,082 59.8%
エコアクション 21 認証の取得状況	1,808	365 20.2%	1443 79.8%	239 13.2%	1,204 66.6%
優良産廃処理業者認定制度における優良認定の取得状況	1,833	451 24.6%	1382 75.4%	505 27.6%	877 47.8%

② 地球温暖化対策市場メカニズムへの関心

「カーボンオフセット」は、有効回答 1,872 件のうち 472 会員 (25.2%) が関心ありと回答した。関心ありと回答した会員のうち、26 会員 (1.4%) は既にカーボンオフセットの実施経験があり、17 会員 (0.9%) は今後カーボンオフセットの実施を予定していることが分かった。

表 9 地球温暖化対策市場メカニズムへの関心

地球温暖化対策市場メカニズムへの関心	有効回答	関心あり					関心なし
		関心の度合い				回答なし	
		経験あり	予定あり	予定なし	回答なし		
J-クレジット	1,872	472 25.2%	26 1.4%	17 0.9%	424 22.6%	5 0.3%	1,400 74.8%
カーボンオフセット	1,857	539 29.0%	32 1.7%	28 1.5%	468 25.2%	11 0.6%	1,318 71.0%

※ J-クレジットは旧「オフセット・クレジット (J-VER)」「国内クレジット制度」を含む。

IV. 実態調査結果

今年度に実施した実態調査の結果は、以降に示すとおりである。

実態調査結果については、調査にご協力いただいた会員の実態を示したものであり、全産連に所属するすべての会員の実態を示したものではない点に留意が必要である。

1. 会員の回答状況

(1) 業種別の回答状況

業種別の回答状況は、以下に示すとおりであった。回答率は、中間処理業が 26.6%、最終処分業が 35.0%、収集運搬業が 25.4%、合計で 26.6%であった。

表 10 業種別の回答状況

業種	発送数	回答数	回答率
中間処理業	5,581	1,487	26.6%
最終処分業	632	221	35.0%
収集運搬業	6,660	1,693	25.4%
合計	7,282	1,931	26.5%

※ 複数の許可を持つ場合、中間・最終・収運のうちの複数の区分に重複して計上されることがあるので、各区分の合計と「合計」は一致しない。

(2) 許可別の回答状況

許可別の回答状況は、以下に示すとおりであった。総回答数 1,931 件（回答率 26.5%）のうち、収集運搬業と中間処理業の許可を持つ会員が 1,134（58.7%）、収集運搬業の許可のみの会員が 391 件（20.2%）、中間処理業の許可のみの会員が 185 件（9.6%）であった。

表 11 許可別の回答状況

回答状況	総数	収集のみ	中間のみ	最終のみ	収集と中間	収集と最終	中間と最終	収集・中間・最終
発送数	7,282	1,550 21.3%	510 7.0%	62 0.9%	4,590 63.0%	89 1.2%	50 0.7%	431 5.9%
回答数	1,931	391 20.2%	185 9.6%	28 1.5%	1,134 58.7%	25 1.3%	25 1.3%	143 7.4%

(3) 過去に温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の対象となった会員の回答状況

過去に温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の対象となった会員の回答状況は、発送対象 198 件のうち、165 件（83.3%）であった。

(4) 会社設立時期、事業所数

会社設立年（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「1970 年～1979 年」が 460 件（23.8%）、「1980 年～1989 年」が 362 件（18.7%）、「1990 年～1999 年」が 296 件（15.3%）、「1960 年～1969 年」が 274 件（14.2%）であった。

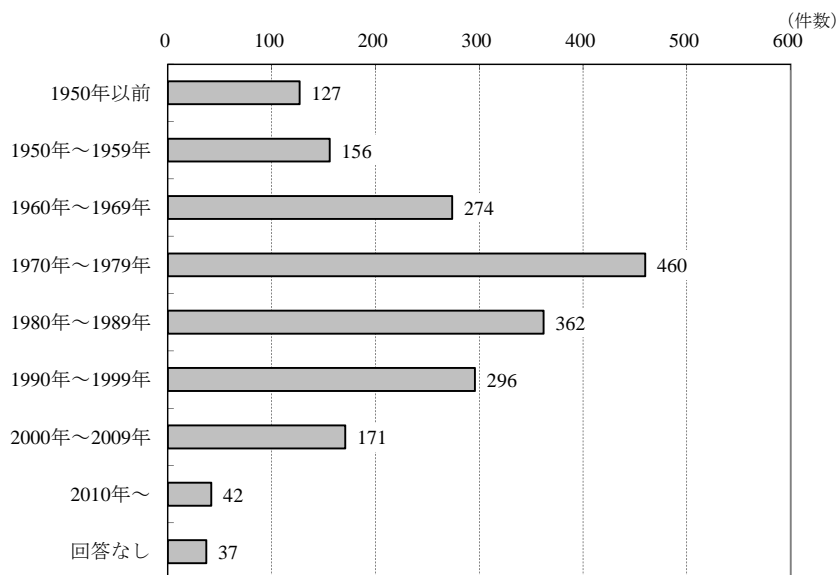


図 6 会社設立年（ランク）

事業所数は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「1 箇所（本社と事業所を併設）」が 964 件（49.9%）、「複数箇所」が 948 件（49.1%）であった。

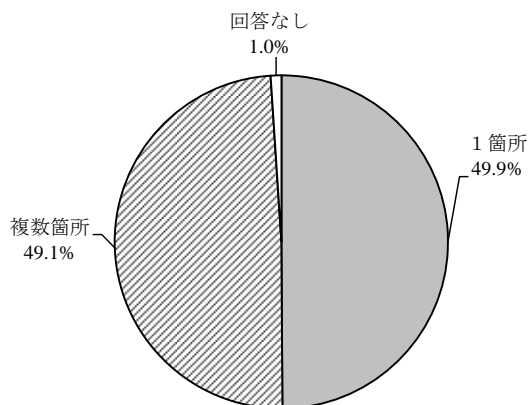


図 7 事業所数

本社の所在地は、以下に示すとおりであった。事業所数を複数箇所と回答した 948 件のうち、「東京都」が 94 件 (9.9%)、「愛知県」が 69 件 (7.3%)、「北海道」が 51 件 (5.4%) であった。

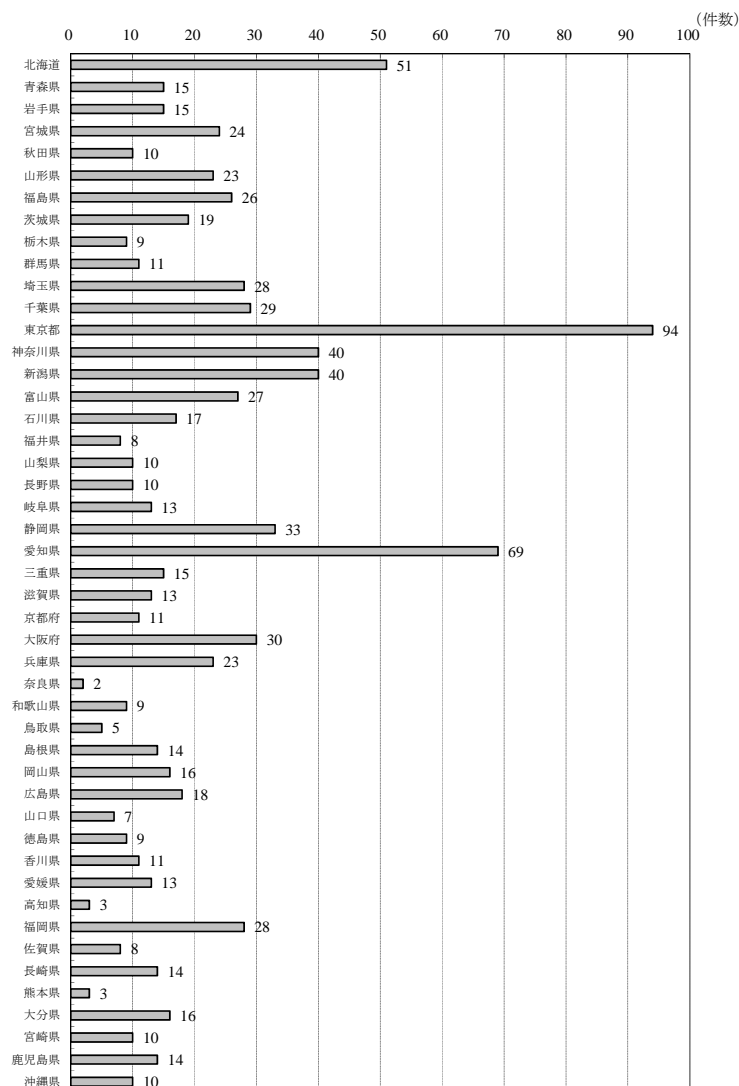


図 8 本社の所在地

事業所の箇所数 (ランク) は、以下に示すとおりであった。事業所数を複数箇所と回答した 948 件のうち、「1~5 ヶ所」が 763 件 (80.5%)、「6~10 ヶ所」が 84 件 (8.9%) であった。

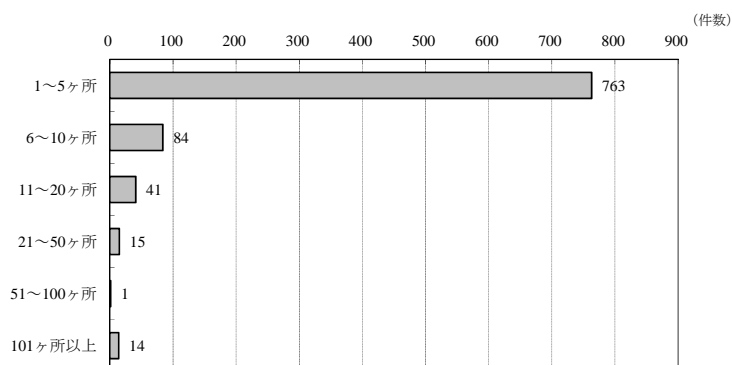


図 9 事業所の箇所数 (ランク)

(5) 経営基盤情報

資本金（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「2,000 万円以上、5,000 万円未満」が 667 件（34.5 %）、「1,000 万円以上、2,000 万円未満」が 527 件（27.3%）であった。

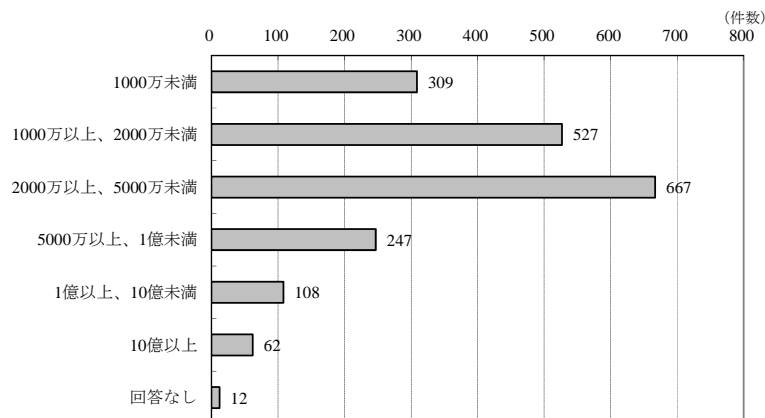


図 10 資本金（ランク）

売上額（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「1 億円以上、5 億円未満」が 671 件（34.7%）、「10 億円以上、50 億円未満」が 508 件（26.3%）、「5 億円以上、10 億円未満」が 359 件（18.6%）であった。

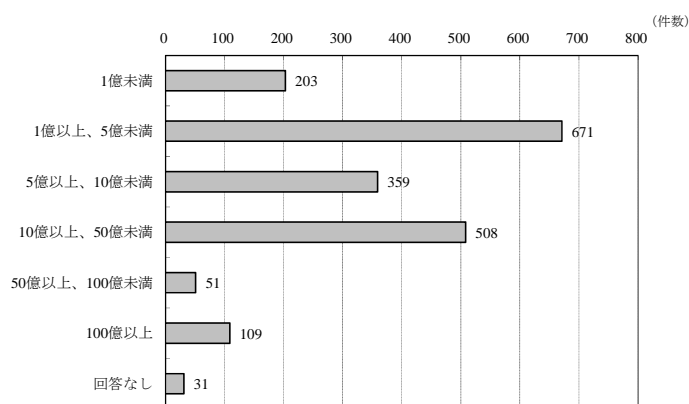


図 11 売上額（ランク）

表 12 売上額（合計値）

ランク名	下限額	上限額
1 億未満	—	124 億
1 億以上、5 億未満	329 億	1645 億
5 億以上、10 億未満	725 億	1450 億
10 億以上、50 億未満	2130 億	1 兆 650 億
50 億以上、100 億未満	1300 億	2600 億
100 億以上	3100 億	—
合計	7584 億	1 兆 6469 億

(6) 企業規模等

従業員数（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「従業員数 30 人未満の会員」が 1,000 件（51.8%）であった。

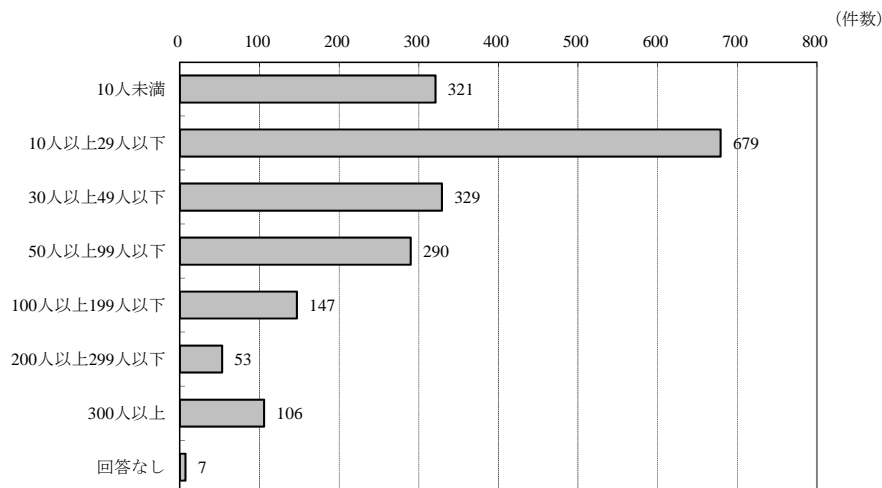


図 12 従業員数（ランク）

従業員のうち、産業廃棄物処理業に従事している方の割合（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「10%未満」が 203 件（10.5%）、「10%以上～20%未満」が 159 件（8.2%）、「100%」が 271 件（14.0%）であった。

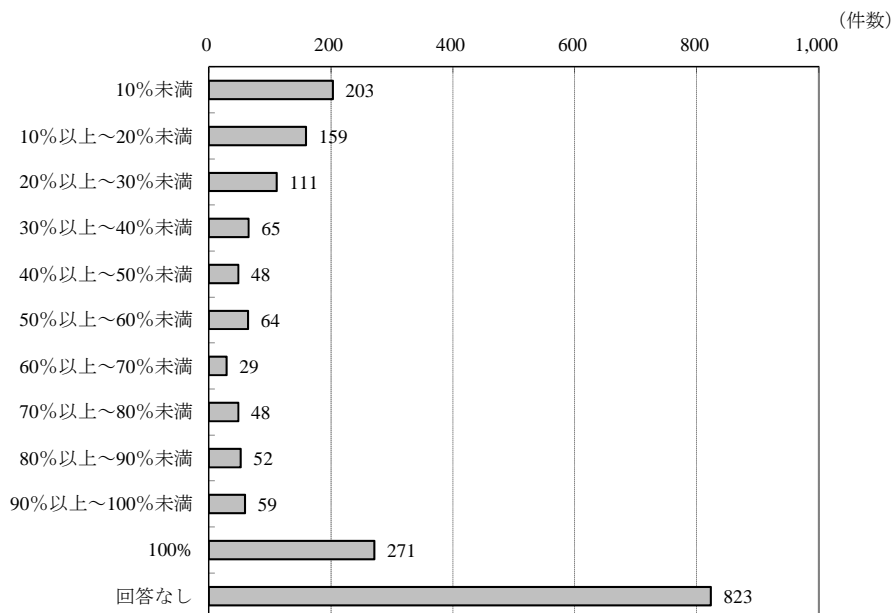


図 13 従業員のうち、産廃業に従事している方の割合（ランク）

主たる業は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,931 件のうち、「産業廃棄物・特別管理産業廃棄物処理業を中心とする」が 884 件（45.8%）、「他の業を中心とする」が 1,032 件（53.4%）であった。

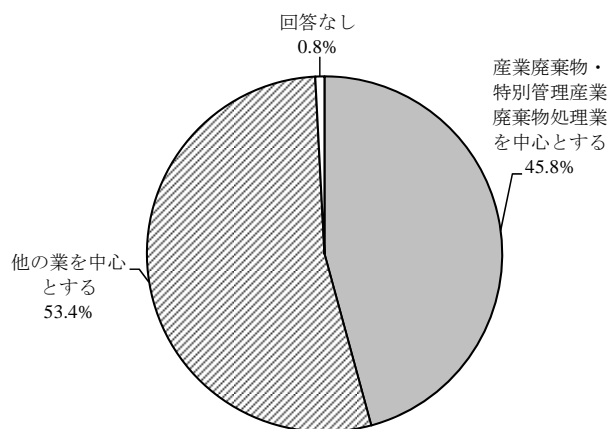


図 14 主たる業

事業全体に占める産業廃棄物処理業の売上げ割合（ランク）及び兼業する業種は、以下に示すとおりであった。兼業する製造業の主な業種は、窯業・土石製品製造業が 113 件（5.9%）、化学工業 17 件（0.9%）、飲料・たばこ・飼料製造業 32 件（1.7%）、木材・木製品製造業 15 件（0.8%）であった。

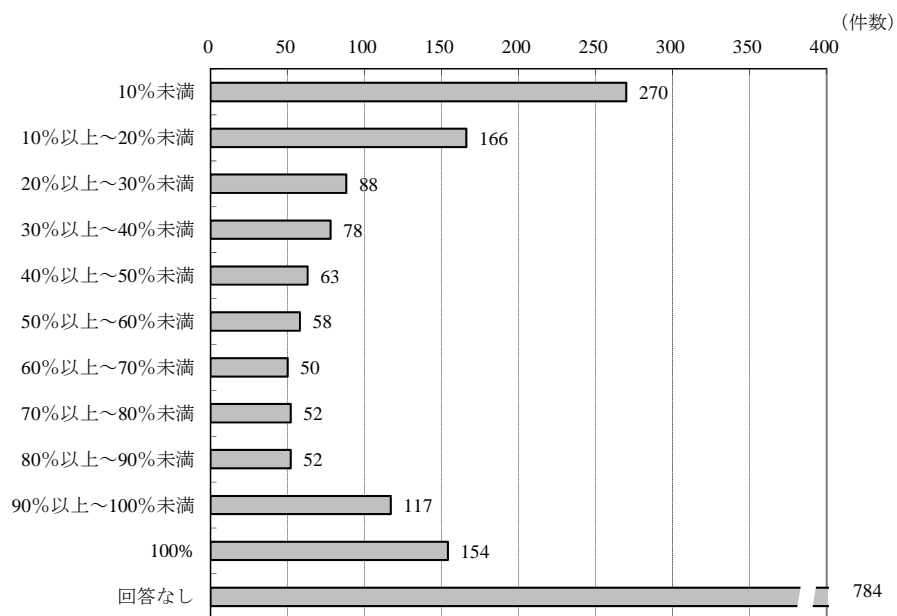


図 15 事業全体に占める産業廃棄物処理業の売上げ割合（ランク）

表 13 兼業する業種（複数回答可）

兼業する業種	件数	割合
一般廃棄物処分業	456	23.6%
一般廃棄物収集運搬業	726	37.6%
貨物運送業	259	13.4%
製造業	279	14.4%
(内訳)		
窯業・土石製品製造業	113	5.9%
化学工業	17	0.9%
飲料・たばこ・飼料製造業	32	1.7%
木材・木製品製造業	15	0.8%
鉄鋼業	17	0.9%
非鉄金属製造業	17	0.9%
石油製品・石炭製品製造業	15	0.8%
パルプ・紙・紙加工品製造業	6	0.3%
その他	35	1.8%
回答なし	12	0.6%
建設業	745	38.6%
その他	419	21.7%
(内訳)		
卸売業・小売業	120	6.2%
サービス業	150	7.8%
建設業	25	1.3%
不動産業・物品賃貸業	18	0.9%
運輸業・郵便業	13	0.7%
電気・ガス・熱供給・水道業	19	1.0%
鉱業・採石業・砂利採取業	24	1.2%
その他	38	2.0%
回答なし	12	0.6%
回答なし	209	10.8%

(7) 中間処理業の概要

① 中間処理の内訳

中間処理の内訳は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,487 件のうち、「破碎・切断・圧縮」が 1,126 件 (75.7%)、「焼却・溶融」が 268 件 (18.0%)、「分別・選別」が 276 件 (18.6%)、「脱水・乾燥・固化」が 202 件 (13.6%)、「再生」が 142 件 (9.5%) であった。

表 14 中間処理の内訳 (複数回答可)

中間処理の内訳	件数	割合
焼却・溶融	268	18.0%
破碎・切断・圧縮	1,126	75.7%
分別・選別	276	18.6%
脱水・乾燥・固化	202	13.6%
中和・油水分離	124	8.3%
無害化・安定化	27	1.8%
再生	142	9.5%
コンポスト化	35	2.4%
堆肥化・肥料化・飼料化	84	5.6%
その他	135	9.1%

② 選別率

選別率 (ランク) は、以下に示すとおりであった。有効回答 205 件のうち、「選別率 90%以上」の回答が 112 件 (54.6%) であった。

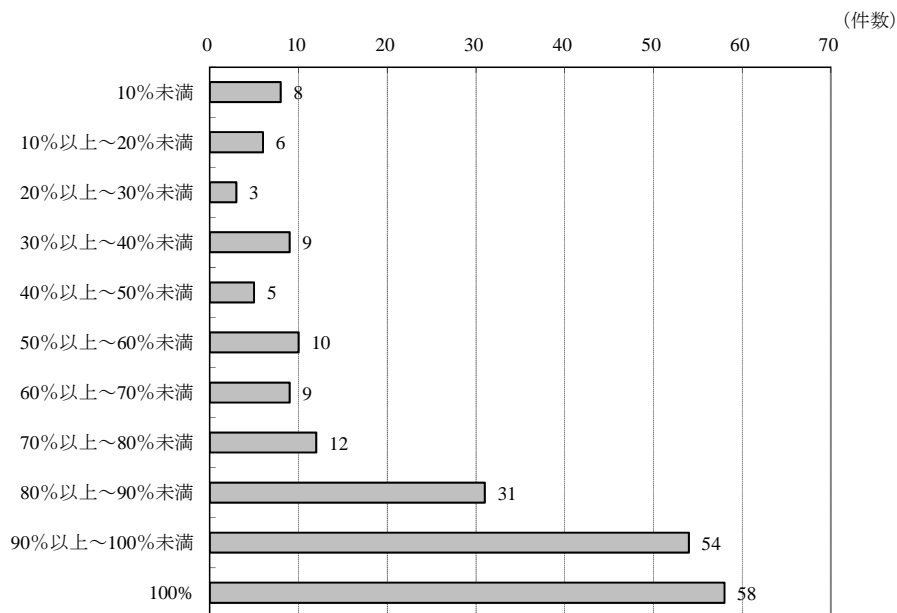


図 16 選別率 (ランク)

③ 焼却炉・溶融炉

焼却炉・溶融炉の有無は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,487 件のうち、「焼却炉・溶融炉あり」が 264 件（17.8%）、「焼却炉・溶融炉なし」が 1,137 件（76.5%）であった。焼却炉・溶融炉ありと回答した会員 264 件のうち、「保有する炉の基数を 1 基と回答した会員」が 180 件（12.1%）であった。

表 15 焼却炉・溶融炉の有無

焼却炉・溶融炉の有無	件数	割合
焼却炉・溶融炉あり	264	17.8%
炉の基数 1 基	180	12.1%
炉の基数 2 基	59	4.0%
炉の基数 3 基	12	0.8%
炉の基数 4 基	7	0.5%
炉の基数 5 基	2	0.1%
炉の基数 6 基	0	0.0%
炉の基数 7 基	2	0.1%
炉の基数 8 基	1	0.1%
炉の基数 9 基	1	0.1%
焼却炉・溶融炉なし	1,137	76.5%

焼却炉・溶融炉の種類・形式は、以下に示すとおりであった。有効回答 403 件のうち、「全連続燃焼式焼却炉」が 237 件（58.8%）、「準連続燃焼式焼却炉」が 27 件（6.7%）、「バッチ燃焼式焼却炉」が 110 件（27.3%）であった。

表 16 焼却炉・溶融炉の種類・形式（炉の形式は複数回答可）

炉の種類	件数	割合
炉の形式		
全連続燃焼式焼却炉	237	58.8%
流動床炉	29	7.2%
ストーカー炉	44	10.9%
ロータリーキルン炉	74	18.4%
ストーカー炉+ロータリーキルン炉	49	12.2%
多段炉	9	2.2%
固定床炉	28	6.9%
溶融炉	17	4.2%
準連続燃焼式焼却炉	27	6.7%
流動床炉	1	0.2%
ストーカー炉	5	1.2%
ロータリーキルン炉	1	0.2%
ストーカー炉+ロータリーキルン炉	0	0.0%
多段炉	0	0.0%
固定床炉	18	4.5%
溶融炉	1	0.2%
バッチ燃焼式焼却炉	110	27.3%
流動床炉	2	0.5%
ストーカー炉	6	1.5%
ロータリーキルン炉	3	0.7%
ストーカー炉+ロータリーキルン炉	0	0.0%
多段炉	3	0.7%
固定床炉	80	19.9%
溶融炉	8	2.0%
炉の種類回答なし	29	7.2%

④ 中間処理業における産業廃棄物の処理総重量

中間処理業における産業廃棄物の処理総重量（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,284 件のうち、「1,000 トン以上～5,000 トン未満」が 269 件（21.0%）、「10,000 トン以上～25,000 トン未満」が 261 件（20.3%）、「1,000 トン未満」が 241 件（18.8%）であった。

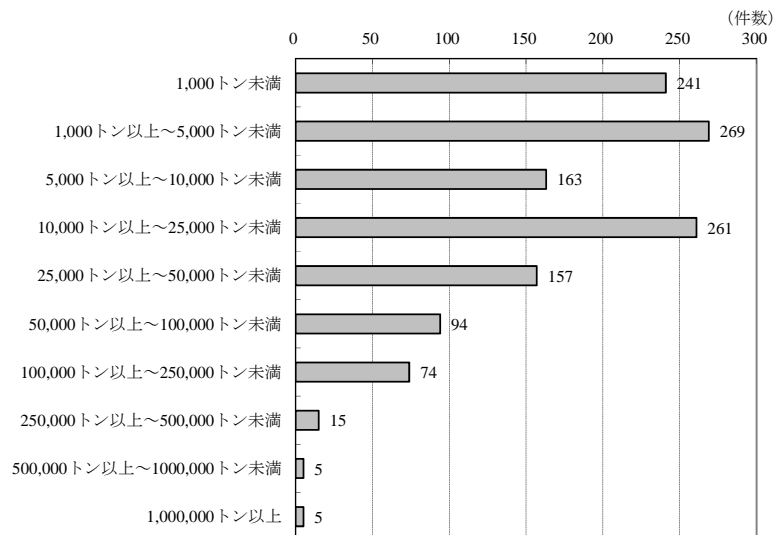


図 17 中間処理業における産業廃棄物の処理総重量（ランク）

⑤ 中間処理業の許可品目

中間処理業の許可品目（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,436 件のうち、「ガラスくず・コンクリートくず及び陶器くず」が 805 件（56.1%）、「木くず」が 790 件（55.0%）、「廃プラスチック類」が 775 件（54.0%）、「がれき類」が 761 件（53.0%）であった。

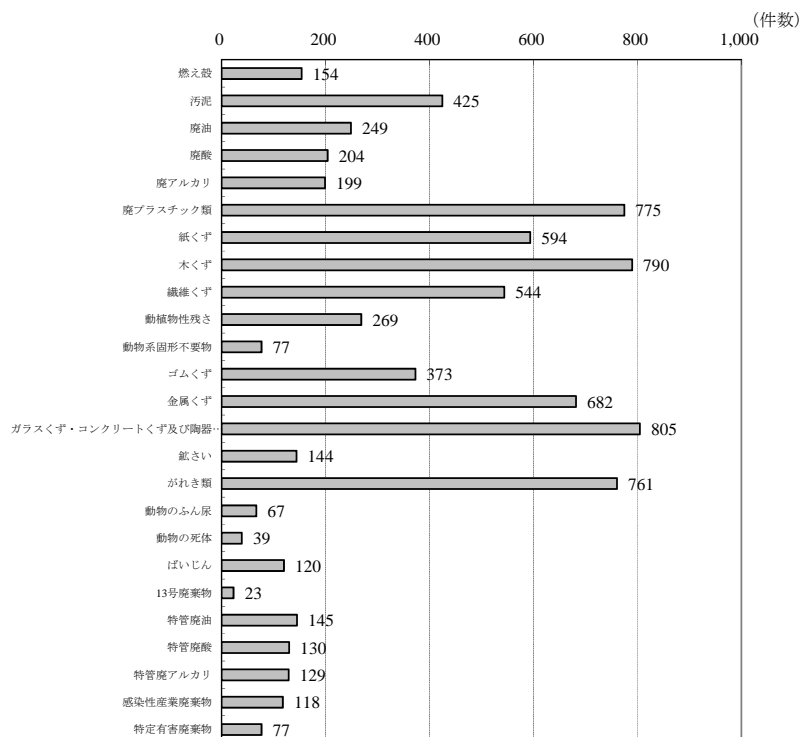


図 18 中間処理業の許可品目（ランク）

(8) 最終処分業の概要

① 最終処分場の保有状況

最終処分場の保有状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 208 件のうち、「保有する最終処分場を 1 箇所と回答した会員」が 158 件（76.0%）であった。

表 17 最終処分場の保有状況

最終処分場の保有状況	件数	割合
1 箇所	158	76.0%
2 箇所	31	14.9%
3 箇所	12	5.8%
4 箇所	2	1.0%
5 箇所	0	0.0%
6 箇所	2	1.0%
7 箇所	2	1.0%
8 箇所	1	0.5%

② 最終処分業における産業廃棄物の最終処分総重量

最終処分業における産業廃棄物の最終処分総重量（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 185 件のうち、「1,000 トン以上～5,000 トン未満」が 50 件（27.0%）、「1,000 トン未満」が 40 件（21.6%）、「10,000 トン以上～25,000 トン未満」が 26 件（14.1%）、「5,000 トン以上～10,000 トン未満」が 20 件（10.8%）であった。

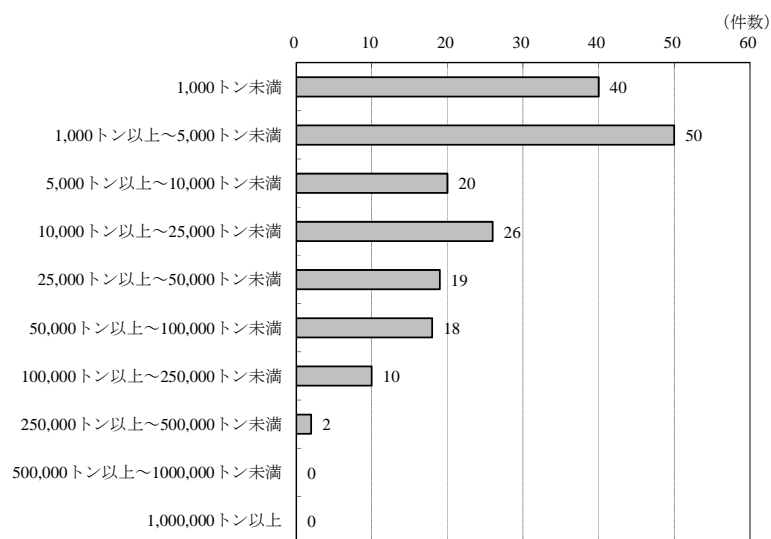


図 19 最終処分業における産業廃棄物の最終処分総重量（ランク）

③ 最終処分業の許可品目

最終処分業の許可品目は、以下に示すとおりであった。有効回答 209 件のうち、「ガラスくず・コンクリートくず及び陶器くず」が 201 件 (96.2%)、「がれき類」が 196 件 (93.8%)、「廃プラスチック類」が 183 件 (87.6%)、「金属くず」が 182 件 (87.1%)、「ゴムくず」が 149 件 (71.3%) であった。

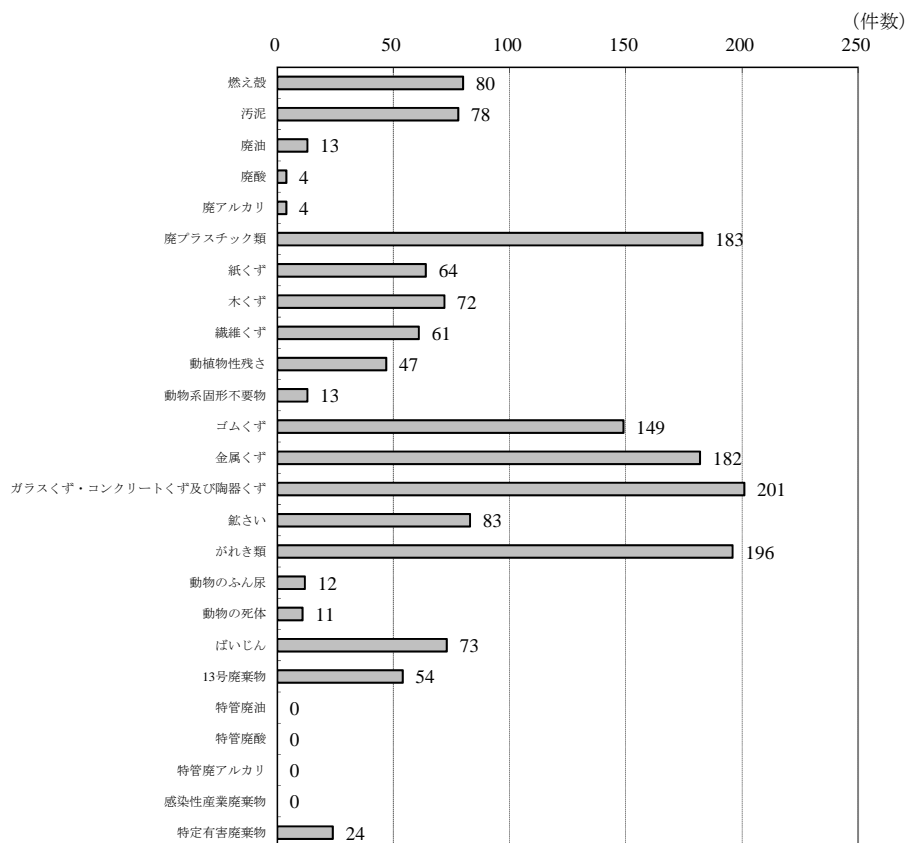


図 20 最終処分業の許可品目

④ 埋立予定期間（埋立完了の場合は、埋立期間）

最終処分場の埋立予定期間（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 273 件のうち、「埋立予定期間 10 年以上 20 年未満」が 80 件（29.3%）であった。

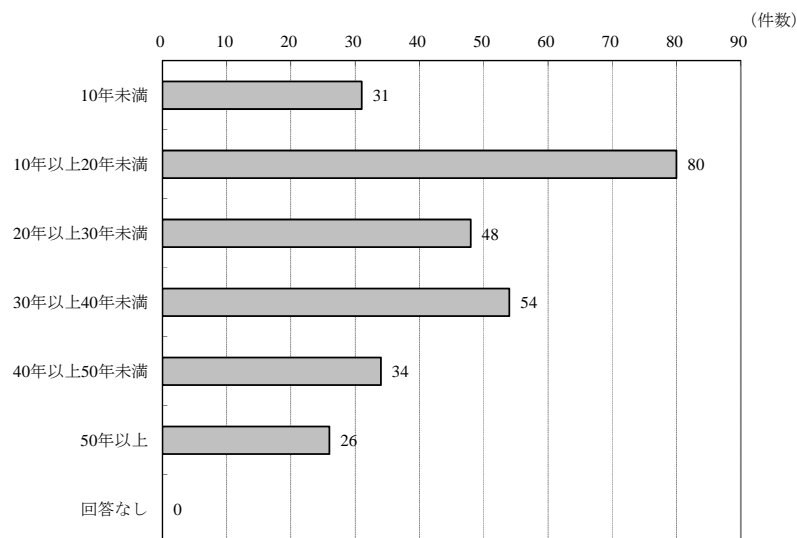


図 21 最終処分場の埋立予定期間（ランク）

⑤ 最終処分場の種類

最終処分場の種類は、以下に示すとおりであった。有効回答 297 件のうち、安定型処分場が 154 件（51.9%）、管理型処分場が 140 件（47.1%）であった。

表 18 最終処分場の種類

処分場の種類	件数	割合
安定型処分場	154	51.9%
管理型処分場	140	47.1%
遮断型処分場	3	1.0%

⑥ 最終処分場の設置場所

最終処分場の設置場所は、以下に示すとおりであった。有効回答 294 件のうち、山間が 230 件（78.2%）、平地が 55 件（18.7%）、海面・水面が 9 件（3.1%）であった。

表 19 最終処分場の設置場所

処分場の設置場所	件数	割合
平地	55	18.7%
山間	230	78.2%
海面・水面	9	3.1%

(9) 収集運搬業の概要

① 産業廃棄物収集運搬車両の保有状況

産業廃棄物収集運搬車両の保有状況は、以下に示すとおりであった。

表 20 産業廃棄物収集運搬車両の年度別保有台数

車両種類		有効回答	2007	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
産業廃棄物収集運搬車合計		1,247	17,198	18,033	18,405	19,690	20,975	21,555	22,057	22,467	22,790	22,771
車両総重量別内訳	5 t 未満	1,095	—	—	6,639	6,686	6,771	6,684	6,770	6,115	5,996	5,672
	5 t 以上 8 t 未満	1,073	—	—	6,745	6,875	6,874	6,804	7,036	8,170	8,384	8,265
	8 t 以上	1,080	—	—	7,078	7,224	7,314	7,229	7,492	9,556	9,90	10,138

※車両総重量別の台数は、2014 年度調査（2013 年度実績）より調査対象とした。

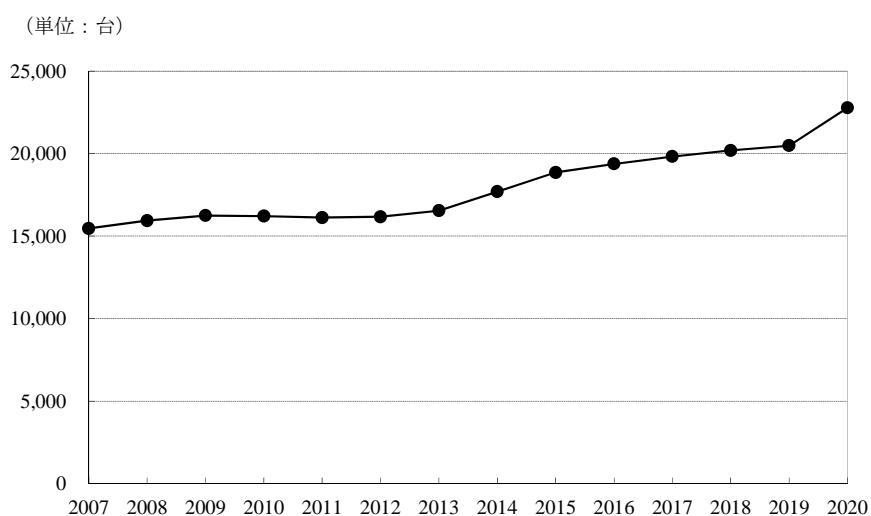


図 22 産業廃棄物収集運搬車両の年度別保有台数

② 収集運搬業における産業廃棄物の総運搬量

収集運搬業における産業廃棄物の総運搬量（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答1,233件のうち、「1,000トン未満」が434件（35.2%）、「1,000トン以上～5,000トン未満」が351件（28.5%）、「10,000トン以上～25,000トン未満」が163件（13.2%）、「5,000トン以上～10,000トン未満」が147件（11.9%）であった。

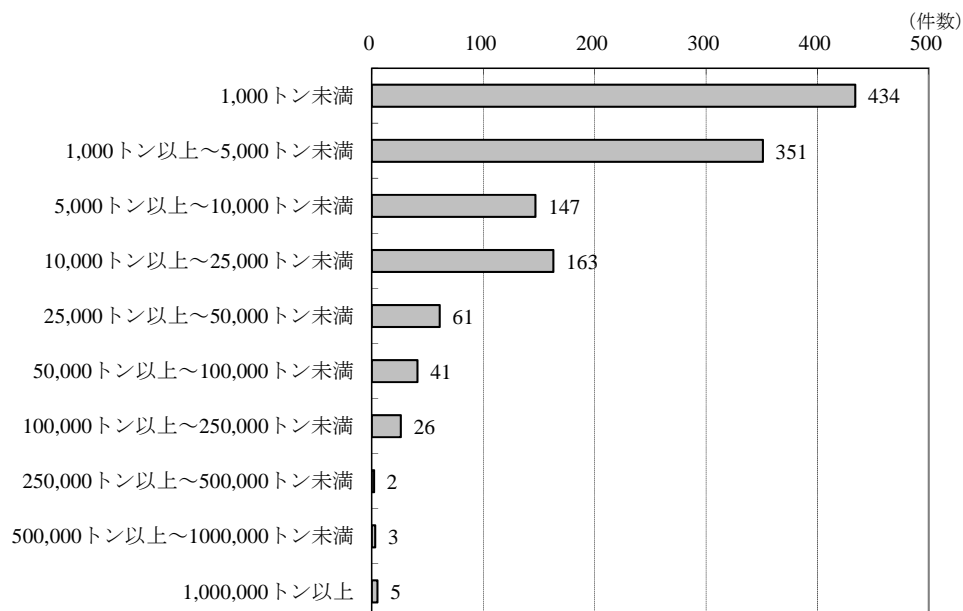


図 23 収集運搬業における産業廃棄物の総運搬量（ランク）

③ 収集運搬業の許可品目

収集運搬業の許可品目は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,571 件のうち、「ガラスくず・コンクリートくず及び陶器くず」が 1,305 件 (83.1%)、「金属くず」が 1,277 件 (81.3%)、「木くず」が 1,297 件 (82.6%)、「廃プラスチック類」が 1,310 件 (83.4%)、「がれき類」が 1,274 件 (81.1%)、であった。

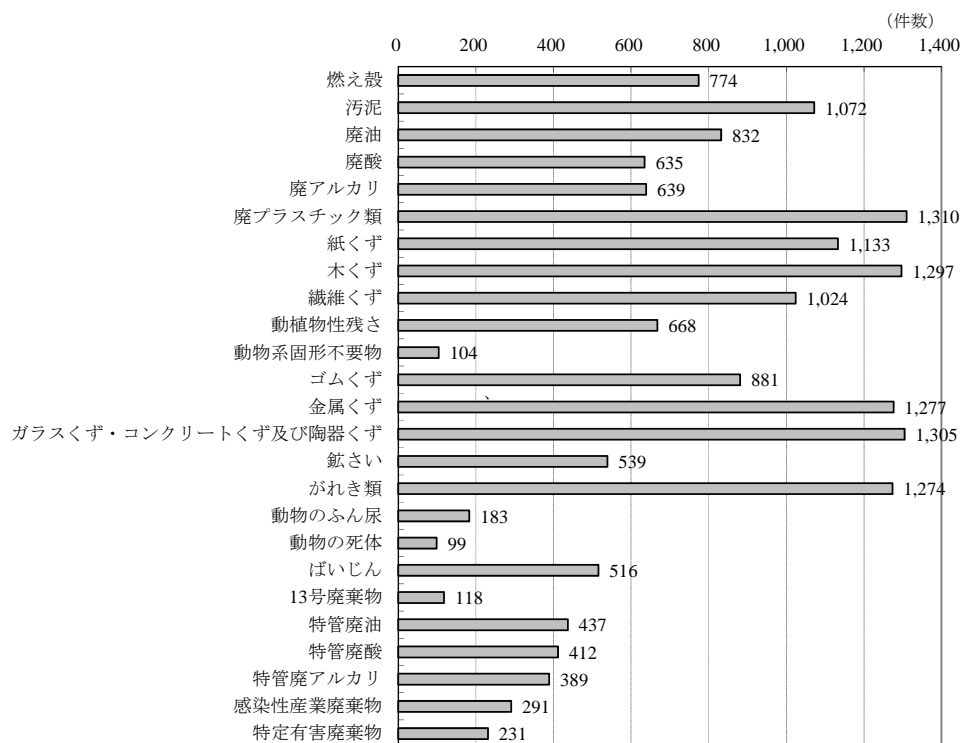


図 24 収集運搬業の許可品目

④ 車両輸送以外の運搬手段の利用状況

車両輸送以外の運搬手段（鉄道・船舶輸送）の利用状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,693 件のうち、「鉄道による輸送を利用している」が 19 件 (1.1%)、「利用していない」が 1,560 件 (92.1%) であった。「船舶による輸送を利用している」が 39 件 (2.3%)、「利用していない」が 1,539 件 (90.9%) であった。

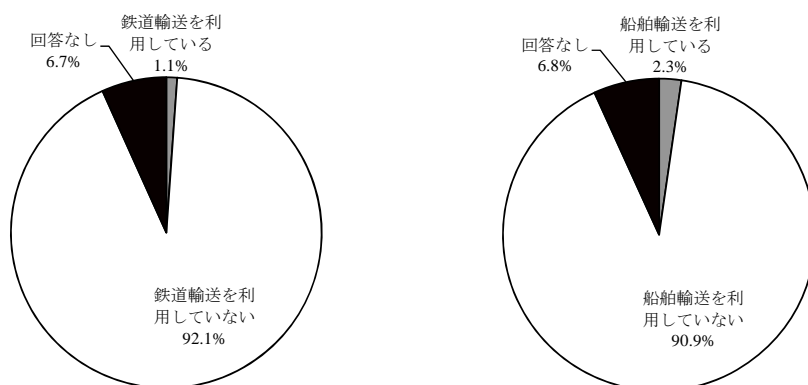


図 25 (左) 鉄道輸送の利用状況 (右) 船舶輸送の利用状況

2. 環境関連の認証取得状況

環境関連の認証取得状況は、以下に示すとおりであった。「ISO14001 認証の取得状況」は、有効回答 1,809 件のうち、取得済みが 627 件 (34.7%)、今後の取得を検討中が 100 件 (5.5%) であった。「エコアクション 21 認証の取得状況」は、有効回答 1,808 件のうち、取得済みが 365 件 (20.2%)、今後の取得を検討中が 239 件 (13.2%) であった。「優良産廃処理業者認定制度における優良認定の取得状況」は、有効回答 1,833 件のうち、取得済みが 451 件 (24.6%)、今後の取得を検討中が 505 件 (27.6%) であった。認証取得年別の取得状況は、以下に示すとおりであった。

表 21 環境関連の認証取得状況

環境関連の認証取得状況	有効回答	取得済	未取得		
			今後の取得予定		検査中
			検査中	予定なし	
ISO14001 認証の取得状況	1,809	627 34.7%	1182 65.3%	100 5.5%	1,082 59.8%
エコアクション 21 認証の取得状況	1,808	365 20.2%	1443 79.8%	239 13.2%	1,204 66.6%
優良産廃処理業者認定制度における優良認定の取得状況	1,833	451 24.6%	1382 75.4%	505 27.6%	877 47.8%

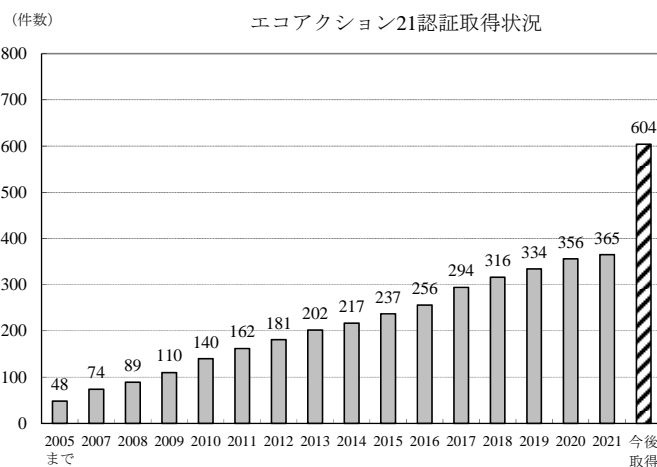
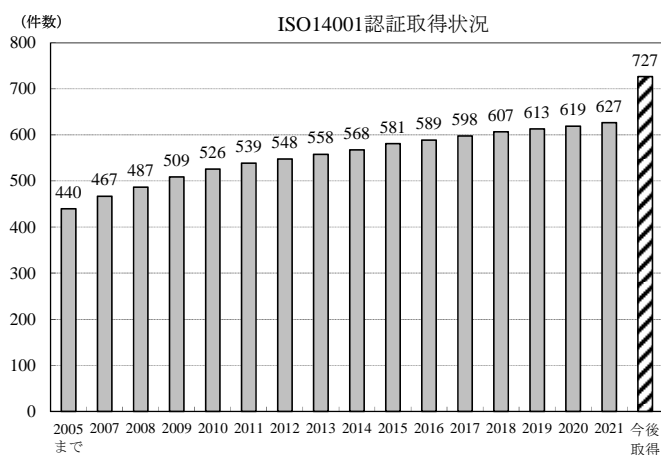


図 26 環境関連の認証取得年別状況 (ISO14001、エコアクション 21)

3. 地球温暖化対策市場メカニズムへの関心

地球温暖化対策市場メカニズムへの関心は、以下に示すとおりであった。「J-クレジットへの関心」は、有効回答 1,872 件のうち、関心ありが 472 件(25.2%)、うち実施経験ありが 26 件(1.4%)、実施予定ありが 17 件(0.9%)であった。「カーボンオフセットへの関心」は、有効回答 1,857 件のうち、関心ありが 539 件(29.0%)、うち実施経験ありが 32 件(1.7%)、実施予定ありが 28 件(1.5%)であった。

表 22 地球温暖化対策市場メカニズムへの関心

地球温暖化対策 市場メカニズムへの関心	有効 回答	関心あり					関心 なし
		関心の度合い					
		経験あり	予定あり	予定なし	回答なし		
J-クレジット	1,872	472	26	17	424	5	1,400
		25.2%	1.4%	0.9%	22.6%	0.3%	74.8%
カーボンオフセット	1,857	539	32	28	468	11	1,318
		29.0%	1.7%	1.5%	25.2%	0.6%	71.0%

※J-クレジットは旧「オフセット・クレジット(J-VET)」「国内クレジット制度」を含む。

4. 地球温暖化対策の推進に関する要望

意見・要望の種類は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,148 件のうち、「助成制度等の情報提供」が 798 件（69.5%）、「助成制度等の手続の簡素化」が 628 件（54.7%）、「低炭素化に資する技術等（機械設備など）に関する情報提供」が 353 件（30.7%）、「低炭素化に資する設備設置の許可迅速化・簡略化」が 225 件（23.1%）、「その他」が 101 件（8.8%）であった。

その他の要望には、「省エネ行動の実施」「設備導入の際のメーカーからの有効なアプローチ」「入札時の優遇措置等」「業界としての脱炭素への指針（脱焼却？無理ならどうする？）」「助成制度の拡充、予算増大」「操業効率化のための法改正」「同業他社の対策例の情報開示」「他業種・業界との情報交換」「廃プラ発電を促進するための補助金制度の充実」「塵芥車等車輛のEV車やFCV車等の次世代自動車の開発・販売の推進」「トラックのマフラー修理・尿素に関連する部品の補助」「既存施設に設置する為の手続きの簡素化」「廃棄物の船舶を使用した輸送への助成」「あらゆる分野での新規製品に対する解体処分3Rマニュアル等」「助成制度の条件等の緩和」「既存二酸化炭素削減設備への助成制度」等の意見があった。

表 23 地球温暖化対策の推進に関する要望（複数回答可）

省エネルギー行動	実施済	
	会員数	割合
助成制度等の情報提供	798	69.5%
助成制度等の手続の簡素化	628	54.7%
低炭素化に資する技術等（機械設備など）に関する情報提供	353	30.7%
低炭素化に資する設備設置の許可迅速化・簡略化	225	23.1%
その他	101	8.8%

5. 温室効果ガス排出抑制対策の実施状況

(1) 省エネルギー対策（省エネ行動の実践、省エネ機器の導入）

① 省エネルギー行動の実践状況（中間処理）

中間処理における省エネルギー行動の実践状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,487 件のうち、「重機等点検整備の徹底」が 1,087 件（73.1%）、「重機のアイドリングストップ」が、992 件（66.7%）、「待機状態の設備の電源オフ」が 915 件（61.5%）、「業務用照明の間引きや消灯の徹底」が 954 件（64.2%）、それぞれ実施済みであった。

表 24 省エネルギー行動の実践状況（中間処理）

省エネルギー行動	実施済	
	会員数	割合
待機状態の設備の電源オフ	915	61.5%
設備の負荷平準化、適正管理	595	40.0%
負荷に応じた機器稼働台数の調整	511	34.4%
重機のアイドリングストップ	992	66.7%
重機等点検整備の徹底	1,087	73.1%
業務用照明の間引きや消灯の徹底	954	64.2%
業務用空調設定温度の適正化	742	49.9%
稼働曜日や作業時間の変更（ピークシフト）	277	18.6%
省エネ診断の実施	150	10.1%

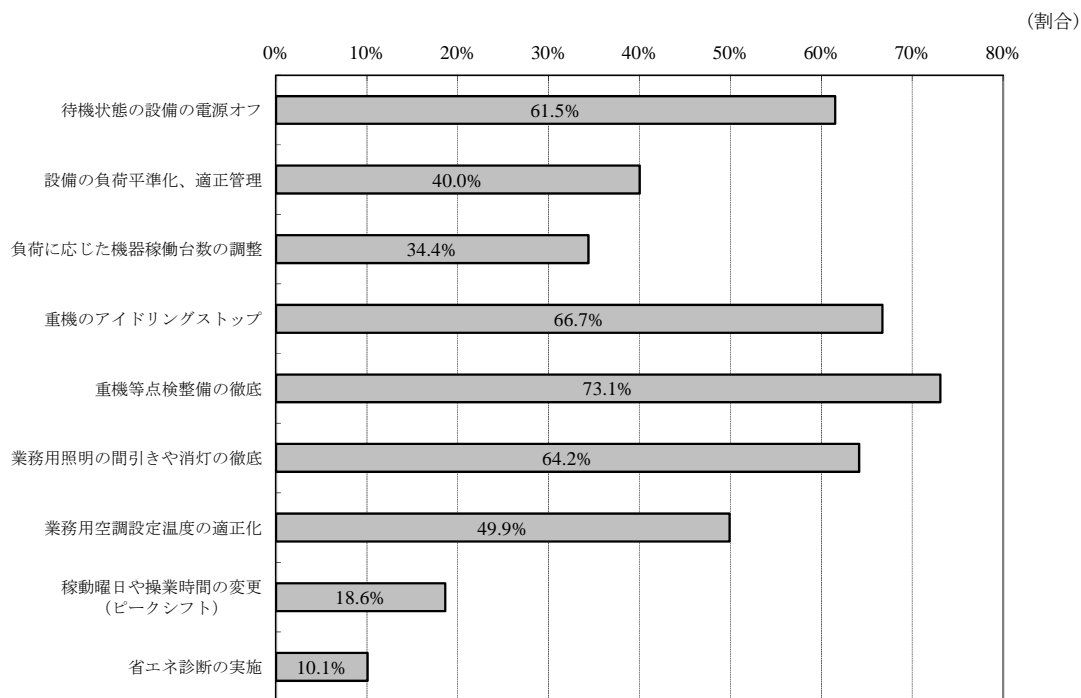


図 27 省エネルギー行動の実践状況（中間処理）

② 省エネルギー行動の実践状況（最終処分）

最終処分における省エネルギー行動の実践状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 221 件のうち、「重機等点検整備の徹底」が 221 件（100.0%）、「重機のアイドリングストップ」が 211 件（95.5%）、それぞれ実施済みであった。

表 25 省エネルギー行動の実践状況（最終処分）

省エネルギー行動	実施済	
	会員数	割合
待機状態の設備の電源オフ	153	69.2%
重機のアイドリングストップ	211	95.5%
重機等点検整備の徹底	221	100.0%

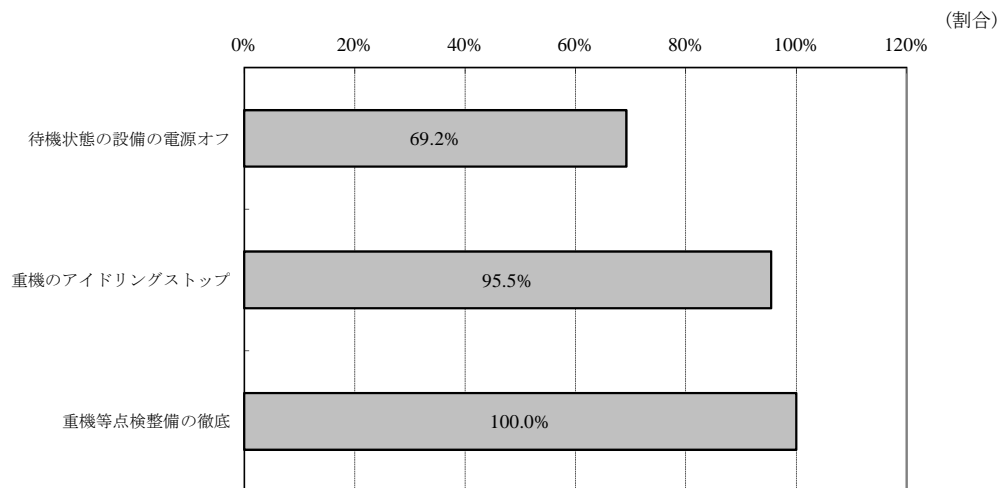


図 28 省エネルギー行動の実践状況（最終処分）

③ 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（中間処理）

中間処理における省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,487 件のうち、前処理工程については、「選別ラインコンベアのインバーター化」が、81 件（5.4%）、「省エネ型破碎機の導入」が 100 件（6.7%）、それぞれ導入済みであった。

熱処理工程については、「通風設備のプロワのインバーター化」が 76 件（5.1%）、「焼却炉等への自動燃焼装置の導入」が 49 件（3.3%）、それぞれ導入済みであった。

その他、「バッテリー型フォークリフトの導入」が 175 件（11.8%）導入済みであった。

表 26 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（中間処理）

処理区分	省エネルギー機器	導入済	
		会員数	割合
前処理	乾燥機への廃熱利用システムの導入	26	1.7%
	省エネ型破碎機の導入	100	6.7%
	選別ラインコンベアのインバーター化	81	5.4%
	A I を活用した選別機の導入	7	0.5%
熱処理	焼却炉等への自動燃焼装置の導入	49	3.3%
	A I を利用した燃焼管理装置の導入	2	0.1%
	焼却炉等への高効率断熱炉体の導入	17	1.1%
	通風設備のプロワのインバーター化	76	5.1%
	通風設備への蒸気タービン駆動プロワの導入	9	0.6%
	炉室内の最適換気制御システムの導入	16	1.1%
その他	バッテリー型フォークリフトの導入	175	11.8%

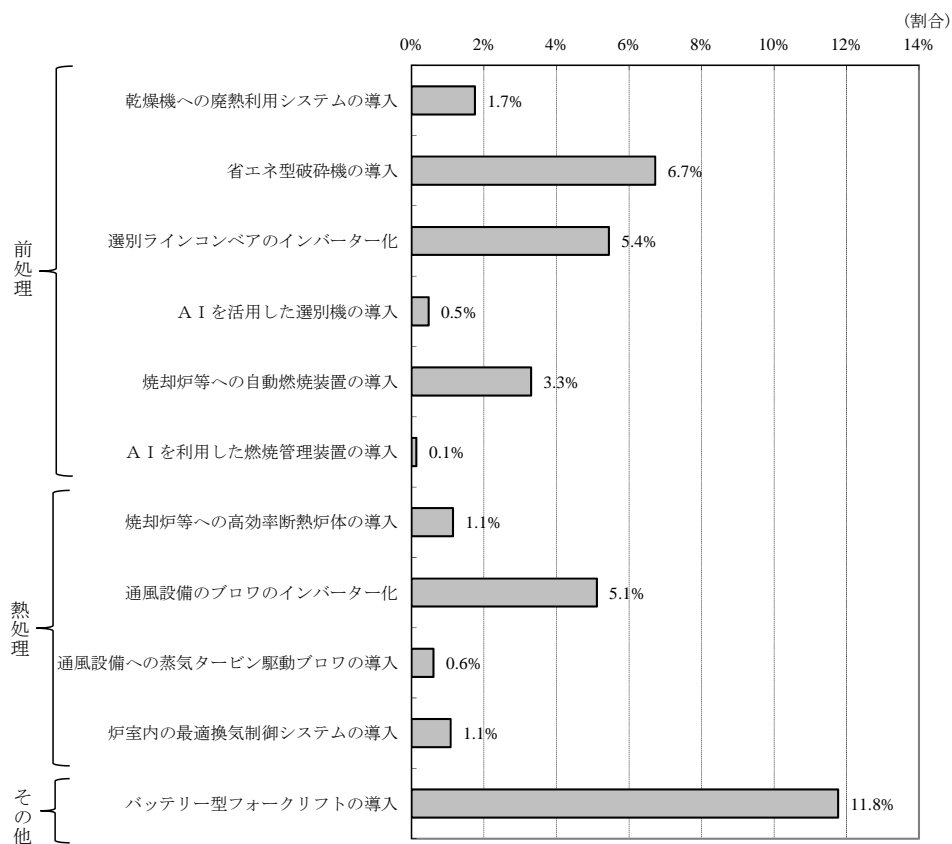


図 29 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（中間処理）

④ 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（最終処分）

最終処分における省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況は、以下に示すとおりであった。有効回答 221 件のうち、「低炭素型建設機械（旧低燃費型建設機械）の導入」が 61 件（27.6%）、「ばっ気用ブロワのインバーター化」が 24 件（10.9%）、「水中かくはん機のインバーター化」が 15 件（6.8%）、それぞれ導入済みであった。

表 27 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（最終処分）

省エネルギー機器	導入済	
	会員数	割合
低炭素型建設機械（旧低燃費型建設機械）の導入	61	27.6%
バッテリー型フォークリフトの導入	9	4.1%
ばっ気用ブロワのインバーター化	24	10.9%
水中かくはん機のインバーター化	15	6.8%

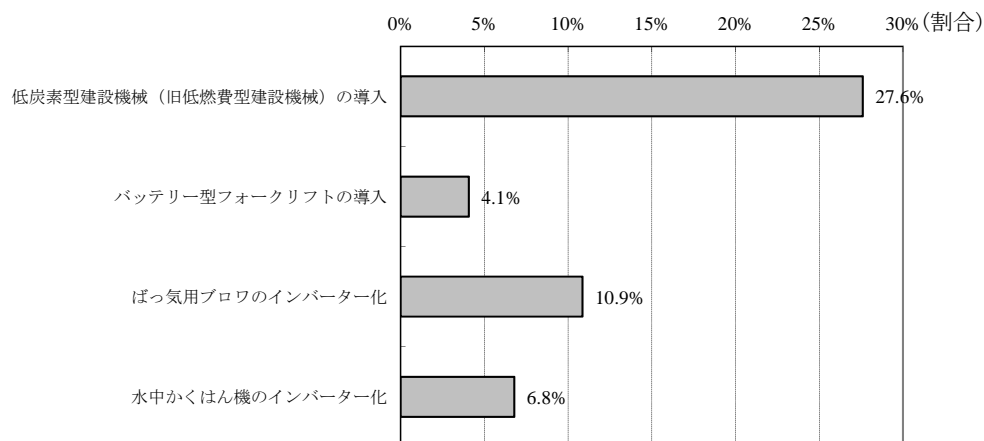


図 30 省エネルギー機器への買い替え・設備導入状況（最終処分）

(2) 中間処理における対策の実施状況

① 選別率の向上

中間処理施設における選別の精度を高めて選別率を向上することで、有効利用される産業廃棄物の量が増え、単純焼却される産業廃棄物の量が減少できる。選別率（ランク）は、以下に示すとおりであった。有効回答 205 件のうち、「選別率 90%以上の回答」が 112 件（54.6%）であった。

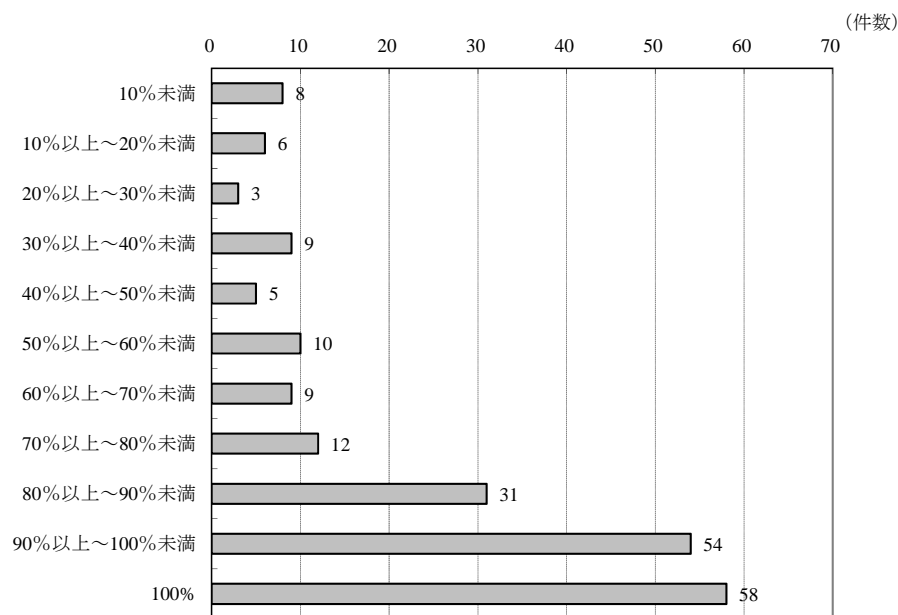


図 31 選別率（中間処理の選別作業時の選別効率）（ランク）

② 選別排出の推進

産業廃棄物を焼却・最終処分することなく、資源として再利用することで、温室効果ガス排出量を削減することができる。再資源化率を向上するには、「選別率の向上」により選別の精度を高める必要があるが、製造業や建設業等の産業界から排出される産業廃棄物は多種多様であり、産業廃棄物処理業者だけの取り組みには限界がある。産業廃棄物処理業者と排出事業者が共同して、効率的な選別排出方法等を検討・実践することで、より高い再資源化率を達成することができる。排出事業者と連携した選別排出は、以下に示すとおりであった。有効回答 1,391 件のうち、実施済みが 873 件（62.8%）であった。

表 28 排出事業者と連携した選別排出

排出事業者と連携した選別排出	件数	割合
実施済み	873	62.8%
未実施（予定あり）	49	3.5%
未実施（予定なし）	469	33.7%

③ ダイオキシン類発生抑制対策の実施状況

ダイオキシン類発生抑制対策は、焼却施設からのメタン及び一酸化二窒素排出の抑制対策として有効である。ダイオキシン類発生抑制対策の実施状況は、以下に示すとおりであった。有効回答403件のうち、対策済みが365件（90.6%）であった。

表 29 ダイオキシン類発生抑制対策の実施状況

ダイオキシン類発生抑制対策の実施状況	件数	割合
対策済み	365	90.6%
未対策（対策予定あり）	4	1.0%
未対策（対策予定なし）	28	6.9%
回答なし	6	1.5%

④ 燃焼温度の高度化

下水汚泥焼却炉において下水汚泥を焼却する際、下水汚泥中の窒素分の一酸化二窒素への転換率は、燃焼温度が低いほど高くなるため、燃焼温度の高度化により、一酸化二窒素排出量を削減できる。下水汚泥焼却炉の燃焼室温度は、以下に示すとおりであった。該当する回答234件のうち、「燃焼室温度が850℃以上の炉」は185件（79.1%）であった。また、下水汚泥焼却炉のうち流動床炉は21件あり、850℃以上の炉はその中の14件であった。

表 30 下水汚泥焼却炉の燃焼室温度

燃焼室温度	下水汚泥焼却炉			
	(件数)	(割合)	炉の形式 (複数回答可)	(件数)
850℃未満	44	18.8%	流動床炉	7
			ストーカー炉	11
			ロータリーキルン	12
			ストーカー炉+ロータリーキルン	8
			多段炉	1
			固定床炉	5
			熔融炉	0
850℃以上	185	79.1%	流動床炉	14
			ストーカー炉	26
			ロータリーキルン	60
			ストーカー炉+ロータリーキルン	37
			多段炉	8
			固定床炉	34
			熔融炉	12
回答なし	5	2.1%		
合計	234			

⑤ 廃棄物発電及び熱利用設備の導入

産業廃棄物焼却施設における廃熱を回収して発電利用又は熱利用することで、利用しなかった場合と比べて、発電・熱利用量に相当する温室効果ガス排出量を削減することができる。廃棄物発電設備及び熱利用設備の有無は、以下に示すとおりであった。有効回答 409 件のうち、「発電設備あり」は 75 件 (18.3%) で、うち「他社への供給」が 23 件あった。「熱利用設備あり」は 105 件 (25.7%) で、うち「他社への供給」が 10 件であった。2020 年度の発電量は前年度比 5.2%増の 371,029MWh、熱利用量は前年度比 0.3%減の 5,130,667GJ であった。

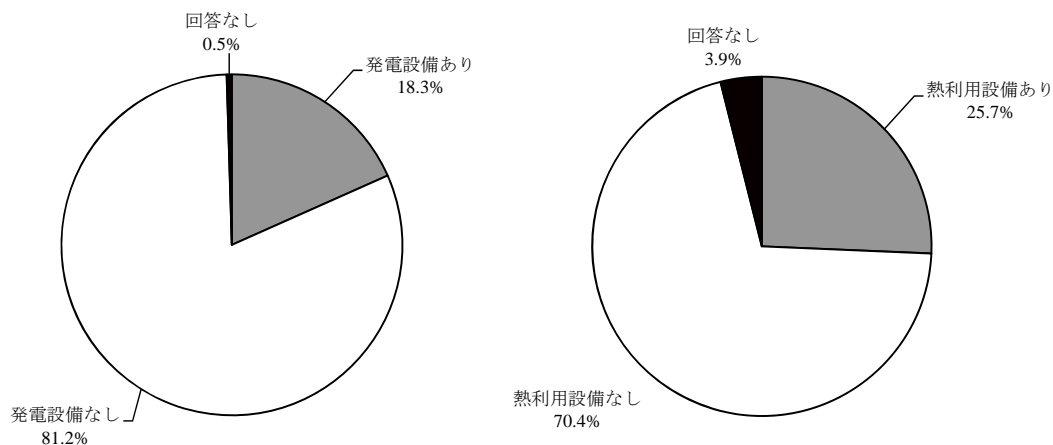


図 32 (左) 廃棄物発電設備の導入状況 (右) 熱利用設備の導入状況

熱利用の形態は、以下に示すとおりであった。有効回答 104 件のうち、「工業用 (プロセス蒸気など)」が 66 件 (63.5%)、「農業用 (暖房用など)」が 11 件 (10.6%)、「その他 (ロードヒーティング)」が 24 件 (23.1%) であった。熱の輸送方法は、有効回答 101 件のうち、オンライン方式が 97 件 (96.0%) であった。

表 31 熱利用の形態 (複数回答可)

熱利用の形態	件数	割合
工業用 (プロセス蒸気など)	66	63.5%
農業用 (暖房用など)	11	10.6%
商業用 (冷暖房、給湯用など)	5	4.8%
地元還元施設 (温浴施設、プールなど)	2	1.9%
その他 (ロードヒーティングなど)	24	23.1%

表 32 熱の輸送方法 (複数回答可)

熱利用設備	件数	割合
オンライン方式	97	96.0%
オフライン方式	4	4.0%

⑥ 廃棄物発電・熱利用

廃棄物発電、熱利用量の経年変化は、以下に示すとおりであった。廃棄物発電量の有効回答が42件、廃棄物熱利用量の有効回答が50件であった。2020年度の廃棄物発電量の合計は371,029MWh、廃棄物熱利用量の合計は5,130,667GJであった。

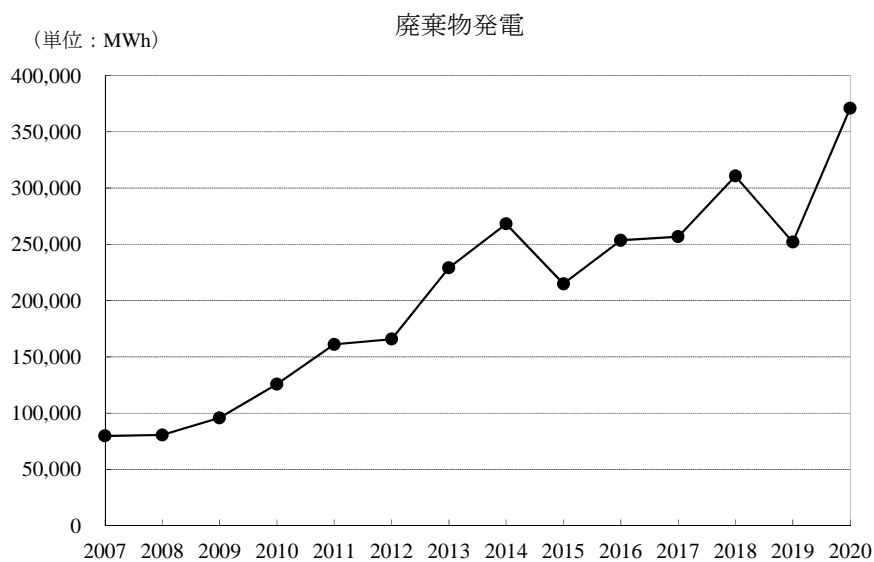


図 33 廃棄物発電量の経年変化

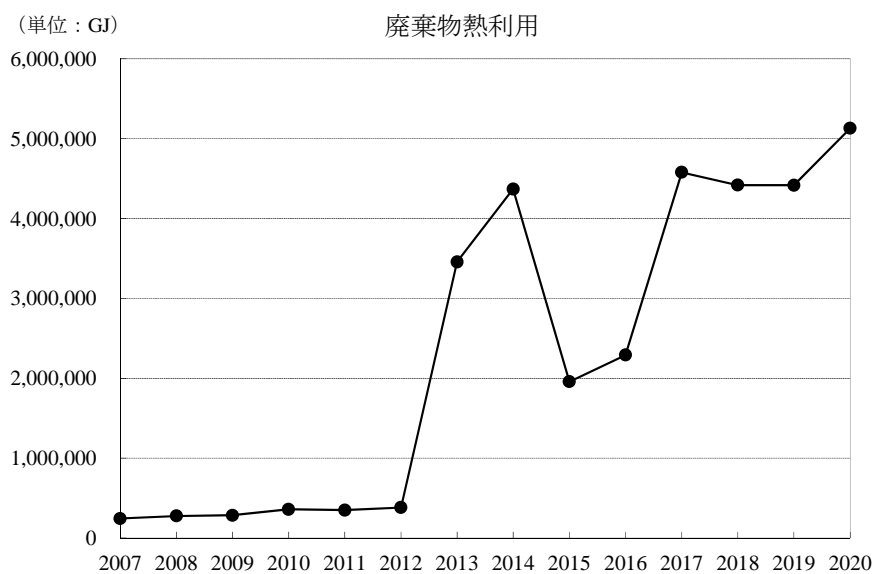


図 34 廃棄物熱利用量の経年変化

⑦ 廃棄物由来エネルギー・製品製造

主な廃棄物由来エネルギー・製品製造量の経年変化は、以下に示すとおりであった。RPF の有効回答が 84 件、廃プラスチック類鉄鋼原料の有効回答が 8 件、廃プラスチック類セメント原料の有効回答が 39 件、廃油精製・再生の有効回答が 56 件、木くずチップの有効回答が 182 件、肥料・飼料の有効回答が 52 件であった。RPF、廃プラスチック類の鉄鋼原料及びセメント原料利用量、廃油精製・再生、木くずチップ、肥料・飼料の製造量は、2007 年度と比べて増加しており、2020 年度の製造量合計は、それぞれ 447,150t、23,001t、392,276t、651,043kl、2,480,237t、314,394t であった。

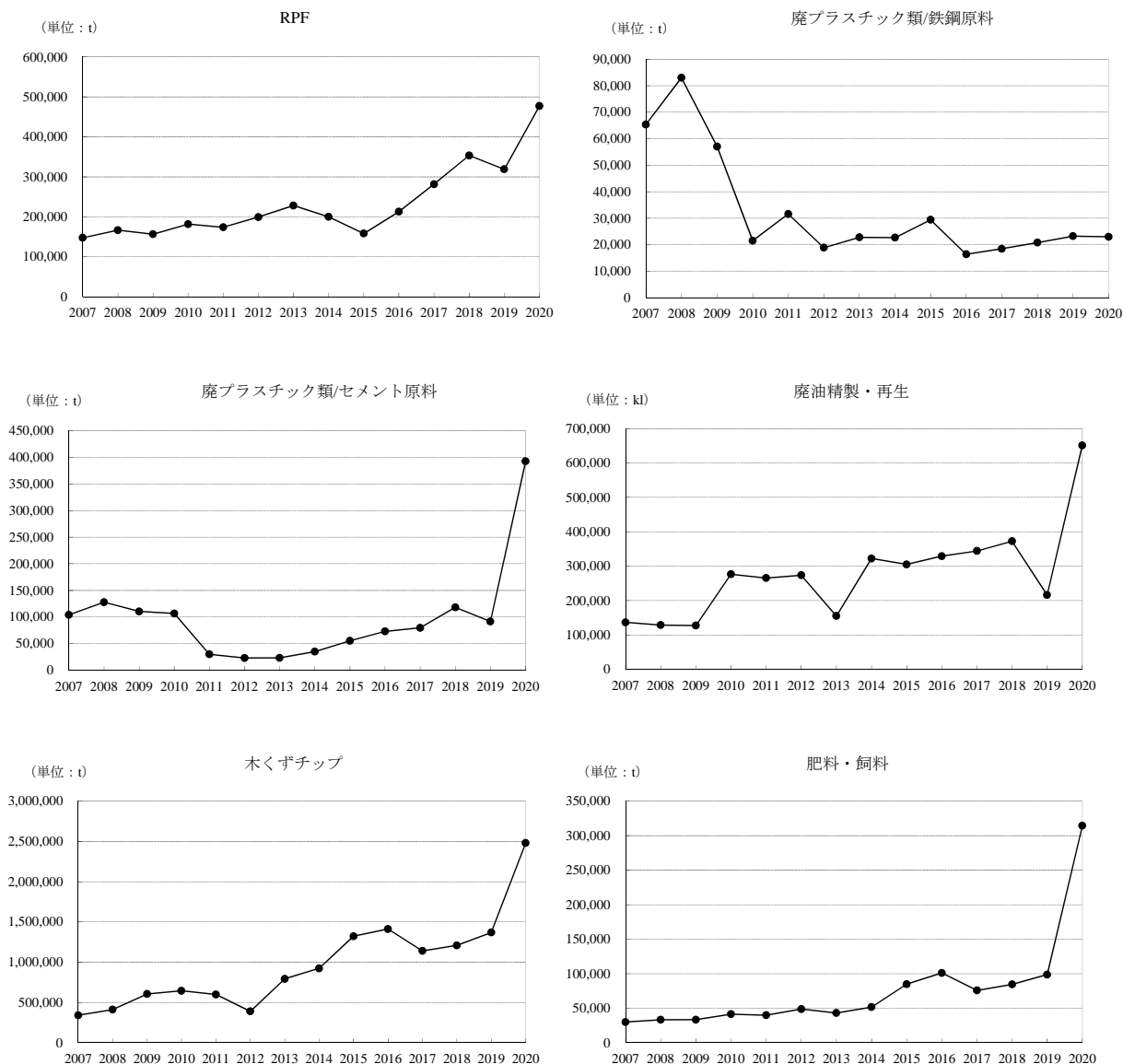


図 35 廃棄物由来エネルギー・製品製造量の経年変化 (RPF、廃プラスチック類/鉄鋼原料、廃プラスチック類/セメント原料、廃油精製・再生、木くずチップ、肥料・飼料)

⑧ バイオガス発電・熱利用

バイオガス発電量、熱利用量の経年変化は、以下に示すとおりであった。バイオガス発電量の有効回答が 9 件、バイオガス熱利用量の有効回答が 6 件であった。2020 年度のバイオガス発電量の合計は 42,402MWh、バイオガス熱利用量の合計は 51,633GJ であった。



図 36 バイオガス発電量の経年変化



図 37 バイオガス熱利用量の経年変化

(3) 最終処分における対策の実施状況

① 最終処分場の種類

最終処分場の種類は、以下に示すとおりであった。有効回答 297 件のうち、安定型処分場が 154 箇所（51.9%）、管理型処分場が 140 箇所（47.1%）であった。

表 33 最終処分場の種類

最終処分場の種類	箇所数	割合
安定型処分場	154	51.9%
管理型処分場	140	47.1%
遮断型処分場	3	1.0%

② 管理型処分場の構造

管理型処分場に埋め立てられた有機性汚泥や木くず等の生分解性産業廃棄物は、処分場内部で分解される際にメタンを含んだガスを発生する。処分場内部を好气的状態に近づけることで、発生ガス中に含まれるメタンの割合が低下するため、準好気性埋立構造を採用することで、メタン排出量を削減（嫌気性埋立構造と比較して 50%低減）することができる。管理型処分場の構造は、以下に示すとおりであった。管理型処分場 140 箇所のうち、準好気性埋立構造が 113 箇所（80.7%）であった。その他の管理型処分場のうち、構造の回答があったものとしては、海面・水面埋立が 3 箇所（2.1%）であった。

表 34 管理型処分場の構造

管理型処分場の構造	箇所数	割合
嫌気性埋立構造	15	10.7%
準好気性埋立構造	113	80.7%
不明・その他	12	8.6%

③ 埋立処分場ガス回収施設及び浸出水処理施設

適正な最終処分場の維持管理は、メタン排出量を削減することができる。埋立処分場ガス回収施設の有無は、以下に示すとおりであった。管理型処分場 140 件のうち、「埋立処分場ガス回収施設あり」が 29 件（20.7%）であった。埋立処分場ガス回収施設ありと回答した処分場のうち、回収ガスの処理方法を「焼却」と回答した処分場が 4 箇所、「そのまま大気中に放出」と回答した処分場が 23 箇所あった。

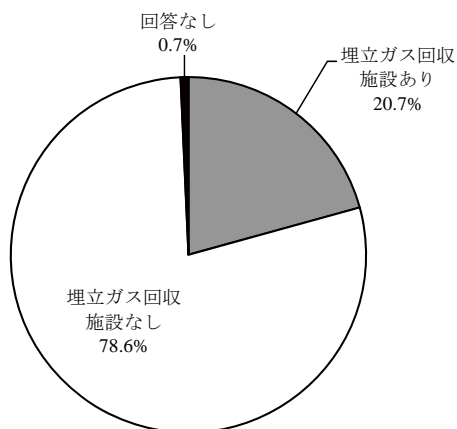


図 38 埋立処分場ガス回収施設

④ 最終処分場跡地又は周辺地の緑化状況

最終処分場の緑化状況は、以下に示すとおりであった。安定化後の処分場を含む最終処分場 298 箇所のうち、「跡地又は周辺地の緑化を行っている処分場」が 105 箇所（35.2%）であった。

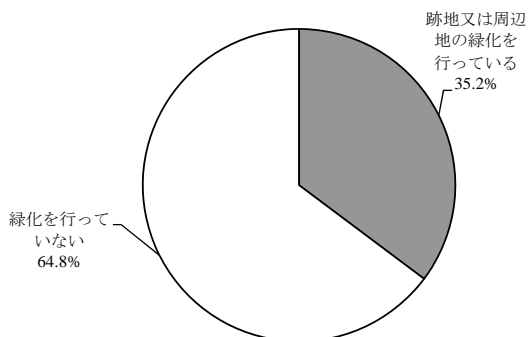


図 39 最終処分場跡地又は周辺地の緑化状況

緑化活動の内訳は、以下に示すとおりであった。有効回答 67 件のうち、「植林」が 42 件（62.7%）、「公園化」が 3 件（4.5%）、「その他」が 32 件（47.8%）であった。

表 35 緑化活動（複数回答可）

緑化活動	件数	割合
公園化	3	4.5%
植林	42	62.7%
その他	32	47.8%

⑤ 最終処分場への太陽光パネル設置状況

最終処分場への太陽光パネル設置状況は、以下に示すとおりであった。安定化後の処分場を含む最終処分場への太陽光パネル設置は、合計 20 箇所について行われており、合計設備容量は 23,704kW であった。2020 年度の合計発電量は、10,014,339kWh であった。

表 36 安定化後を含む最終処分場への太陽光パネル設置状況

項目	値
太陽光パネル設置箇所数	20
合計設備容量(kW)	23,704
合計発電量(kWh/年)	10,014,339

太陽光パネルの設置年は、以下のとおりであった。設備容量でみて 63%の太陽光パネルが 2014 年までに設置されている。

表 37 安定化後を含む最終処分場への太陽光パネル設置状況

設置年	設備容量(kW)	割合
2010 年	100	0.4%
2012 年	500	2.1%
2013 年	3,664	15.5%
2014 年	5,957	25.1%
2015 年	9,370	39.5%
2016 年	2,101	8.9%
2017 年	1,990	8.4%
2018 年	22	0.1%
合計	23,704	100.0%

2015 年 4 月より前に設置された太陽光パネルについて、設備容量と年間発電量から算定した設備利用率は以下のとおりであった。設備利用率は、8.6%となっている。

表 38 太陽光パネルの設備利用率

設備容量(kW)	発電量(kWh/年)	平均設備利用率(%)
10,221	7,683,571	8.6

(4) 収集運搬における対策の実施状況

① 低公害車及び低燃費車の保有状況

低公害車及び低燃費車の保有状況は、以下に示すとおりであった。低公害車及び低燃費車の保有台数は経年的に増加しており、ディーゼルハイブリッド車の2020年度の保有台数は、2007年度の293%増の400台に増加した。平成27年度または32年度燃費基準達成車の2020年度の保有台数は、8,766台であった。

表 39 低公害車及び低燃費車の年度別保有台数

車両種類	有効回答	2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
天然ガス車	10	15	25	30	31	30	30	30	30
LPG車	5	7	13	14	16	14	14	10	14
ディーゼルハイブリッド車	68	102	179	283	359	400	400	379	400
ガソリンハイブリッド車	36	6	18	36	57	76	76	68	76
電気自動車	3	0	0	2	3	3	3	3	3
平成27,32年度燃費基準達成車	708	—	—	2,448	3,420	4,146	5,229	8,303	8,766

※平成27,32年度燃費基準達成車は、2014年度の調査から調査対象としたため、2013年度以降の保有台数を把握している。

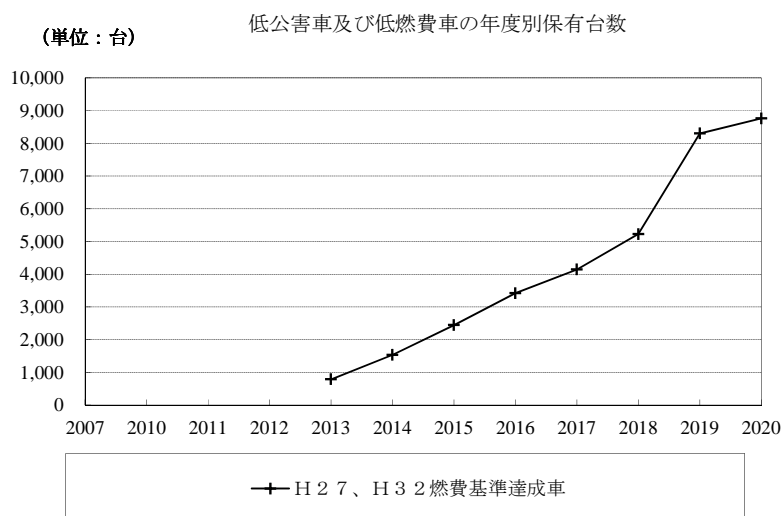
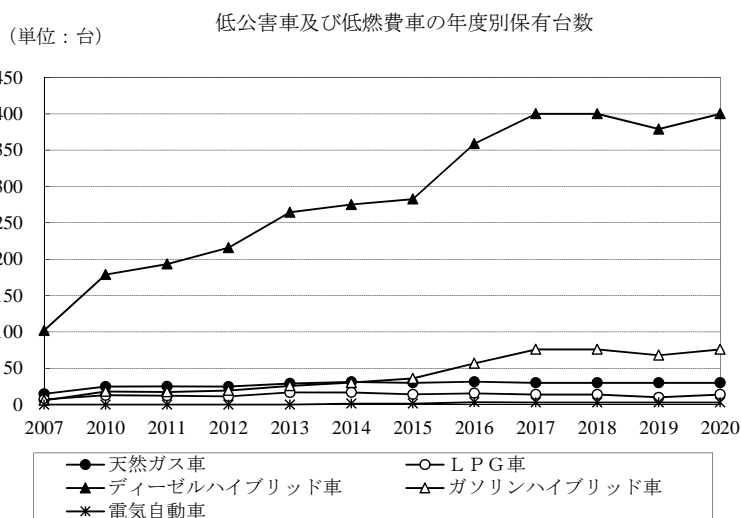


図 40 低公害車及び低燃費車の年度別保有台数

② エコドライブ等推進機器の導入状況

エコドライブ等推進機器の導入状況は、以下に示すとおりであった。2020年度の産業廃棄物収集運搬車両22,771台のうち、「ETCの導入台数合計」が14,133台(62.1%)、「デジタルタコグラフの導入台数合計」が8,483台(37.3%)、「ドライブレコーダーの導入台数合計」が16,199台(71.1%)、「スピードリミッターの導入台数合計」が6,690台(29.4%)であった。

表 40 エコドライブ等推進機器の導入状況

エコドライブ等推進機器	合計		台数ランク別回答件数					
	台数	割合	1台以上 10台未満	10台以上 25台未満	25台以上 50台未満	50台以上 100台未満	100台以上 200台未満	200台以上
アイドリングストップ装置	2,851	12.5%	334	49	15	2	2	1
デジタルタコグラフ	8,483	37.3%	299	135	65	25	7	3
スピードリミッター	6,690	29.4%	369	146	54	12	2	1
燃費計	4,658	20.5%	248	94	38	8	2	1
ドライブレコーダー	16,199	71.1%	486	307	127	39	12	5
エコドライブ管理システム	4,376	19.2%	112	56	29	15	3	3
高度GPS-AVMシステム	3,270	14.4%	75	39	20	9	3	3
ETC	14,133	62.1%	480	282	98	30	10	4
VICS機能付きナビゲーションシステム	2,153	9.5%	174	30	13	3	3	1

③ バイオマス燃料の使用

バイオディーゼルの燃料使用実績は、以下に示すとおりであった。2020年度の使用量は、バイオディーゼル(B100)が206kl、バイオディーゼル混合軽油(B5)が4klであった。今回の調査では、バイオエタノール混合ガソリン(ETBE)、の有効回答は得られなかった。

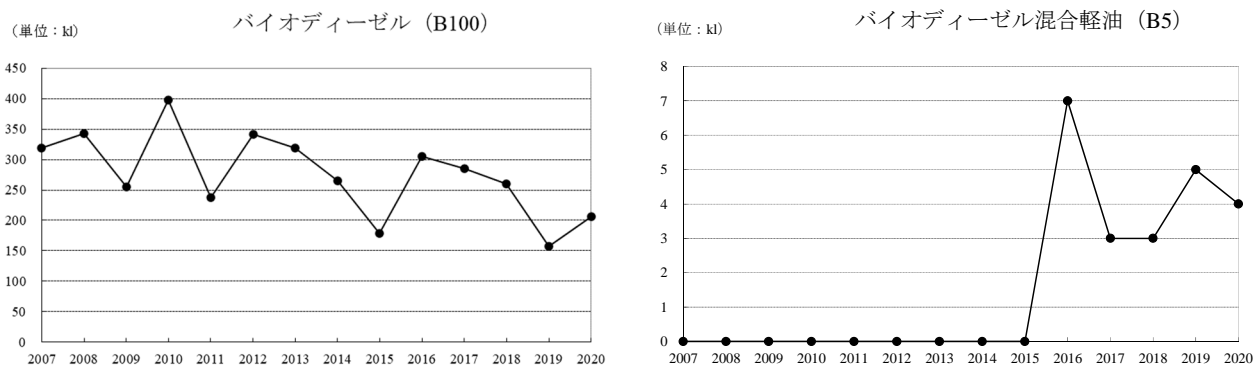


図 41 バイオマス燃料の年度別使用量

6. 温室効果ガス排出量算定に用いる活動量の状況

温室効果ガス排出量算定に用いる活動量は、以降に示すとおりである。

なお、2020年度は基本的に本年度実態調査の記入値、それより前の年度は過去の実態調査の記入値である（以下、「(7) 産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量」まで同じ）。

(1) 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量

産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量は、以下及び次頁以降に示すとおりであった。なお、蒸気については有効回答が得られなかった。

表 41 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量

燃料種類	単位	有効回答	産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量							
			2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気	MWh	1,119	438,290	503,314	489,877	557,503	563,531	692,576	670,234	773,609
都市ガス	千 m ³	89	8,563	5,827	4,199	5,047	10,680	9,436	6,155	10,587
天然ガス	千 m ³	17	572	1,223	1,714	1,942	1,745	1,582	1,708	2,360
コークス炉ガス	千 m ³	1	—	—	—	—	—	50	49	51
原油	kl	3	119	326	264	879	—	799	220	622
ガソリン	kl	374	540	629	963	1,473	1,478	3,843	3,652	1,564
軽油	kl	882	12,418	15,380	20,280	23,638	25,191	28,253	27,845	47,812
灯油	kl	435	4,975	6,006	7,232	9,067	13,748	9,804	7,964	10,526
A 重油	kl	209	24,050	15,674	16,718	26,426	19,989	21,342	20,523	23,104
B 重油	kl	5	0	148	19	16	100	97	103	176
C 重油	kl	12	1,438	1,147	1,573	7,103	7,351	6,751	6,073	5,269
LPG	t	226	504	527	643	630	531	1,626	752	2,528
BDF	kl	10	2	50	134	88	91	50	50	65
廃油・再生油	t	57	15,642	24,542	34,726	34,267	34,068	45,089	51,331	54,566
石炭	t	7	240	231	465	385	5,689	5,319	5,715	5,976
コークス	t	13	2,921	3,239	2,396	16,151	15,768	16,974	19,338	14,850
木くず	t	22	933	341	6,358	5,139	5,139	4,256	5,171	46,500
RPF	t	10	440	1,660	600	435	435	126	397	3,969
RDF	t	3	—	—	—	—	99	112	101	240
蒸気	t	0	—	—	—	—	—	—	—	—

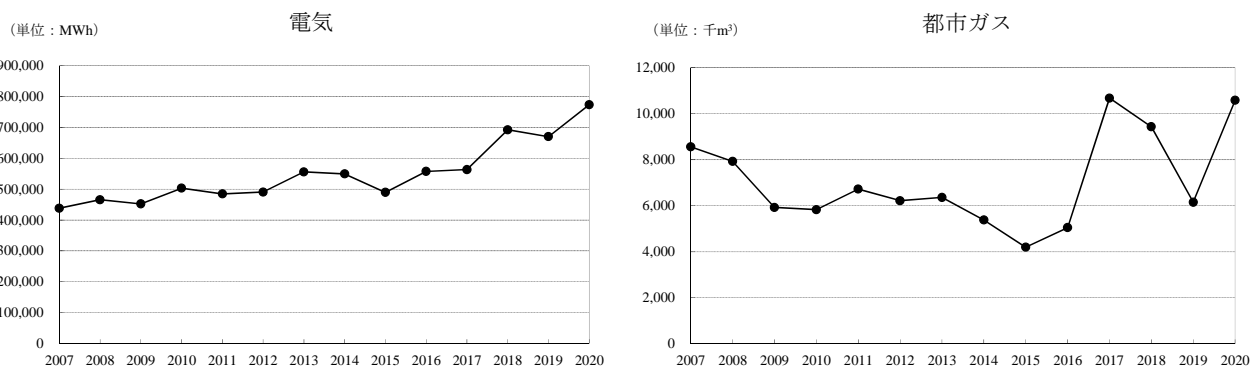


図 42 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量（電気、都市ガス）

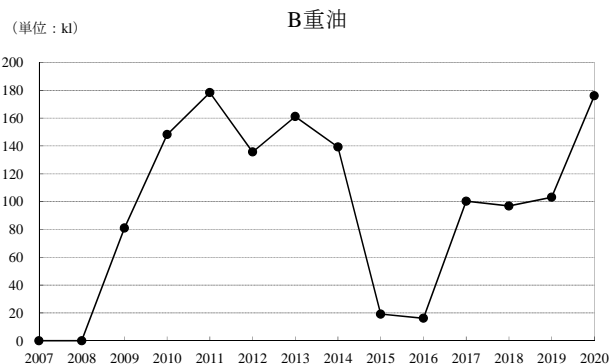
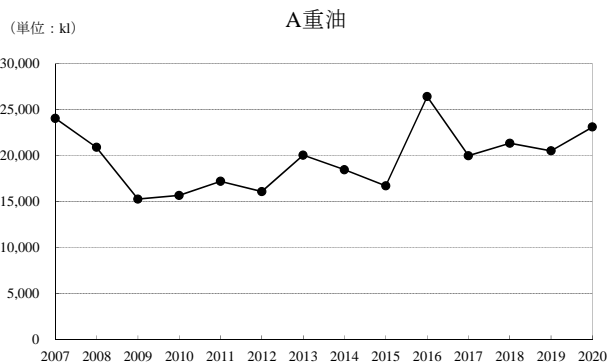
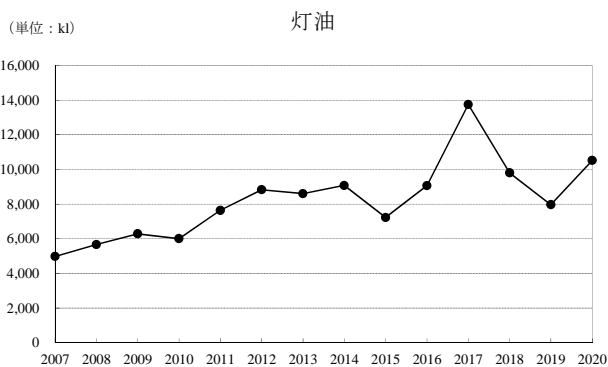
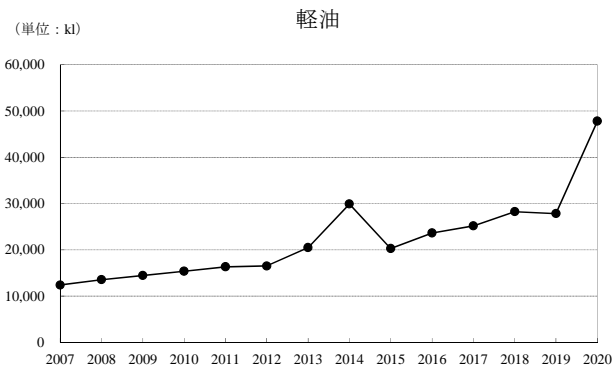
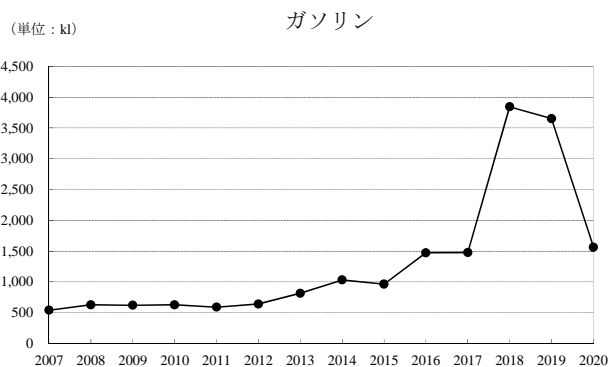
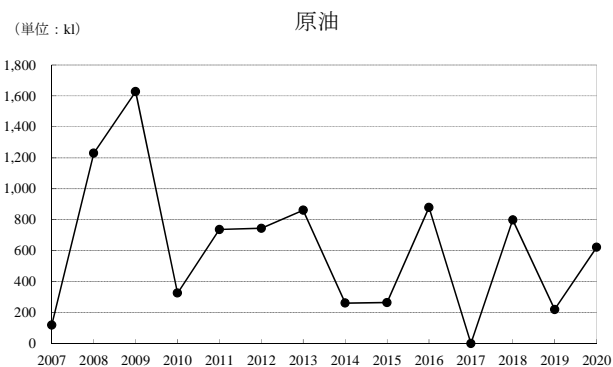
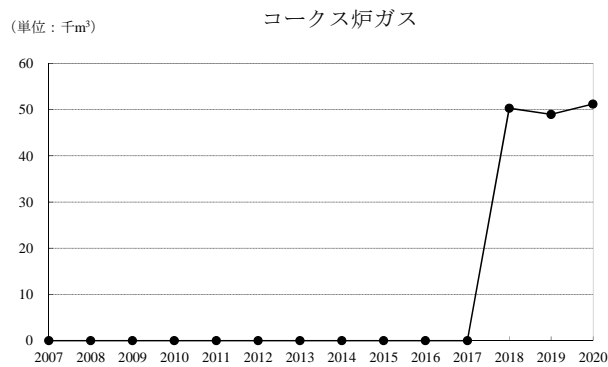
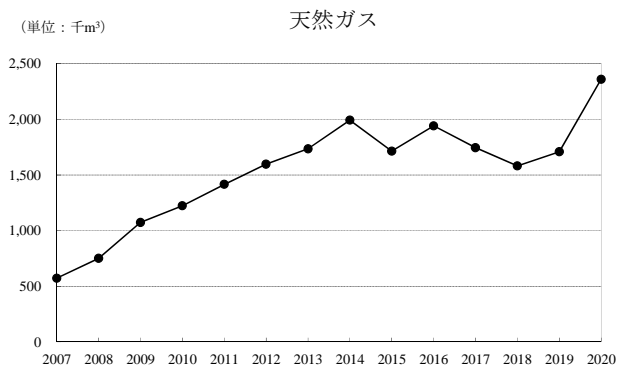


図 43 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量（天然ガス、コークス炉ガス、原油、ガソリン、軽油、灯油、A重油、B重油）

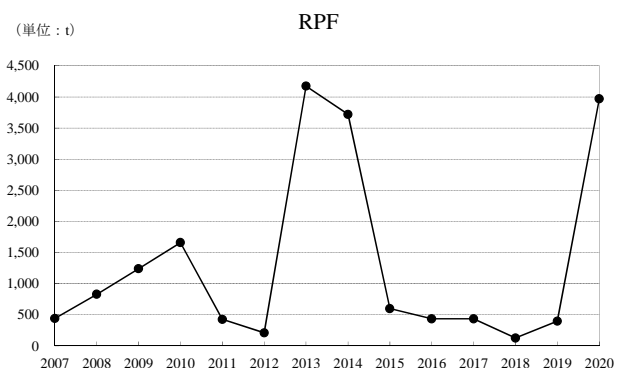
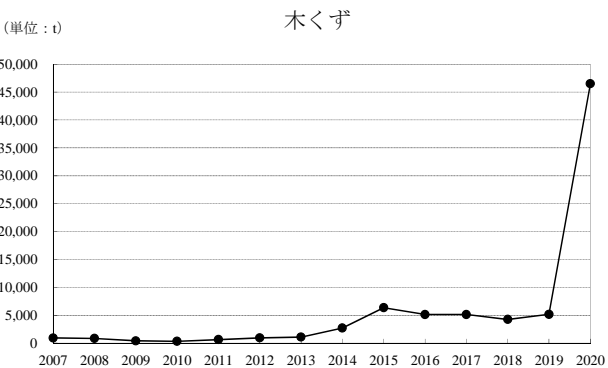
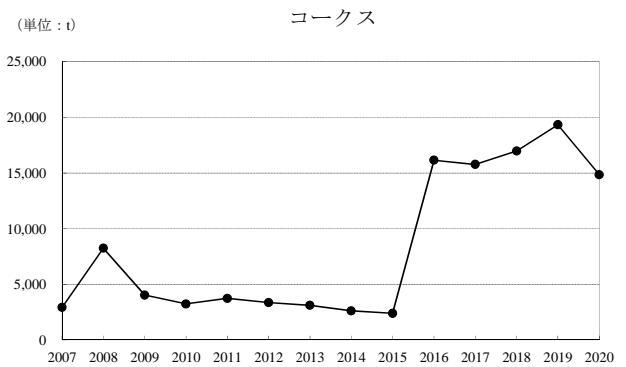
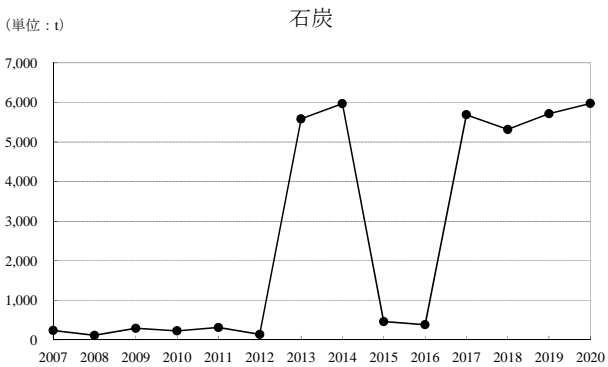
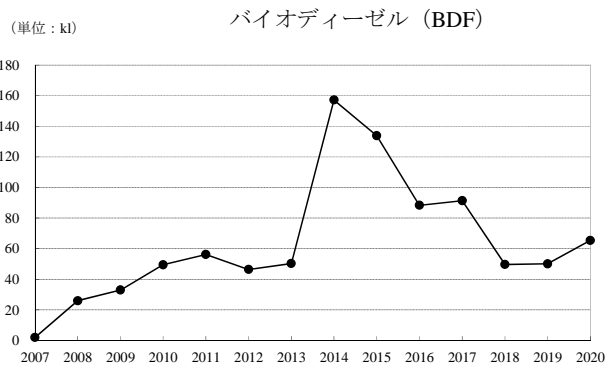
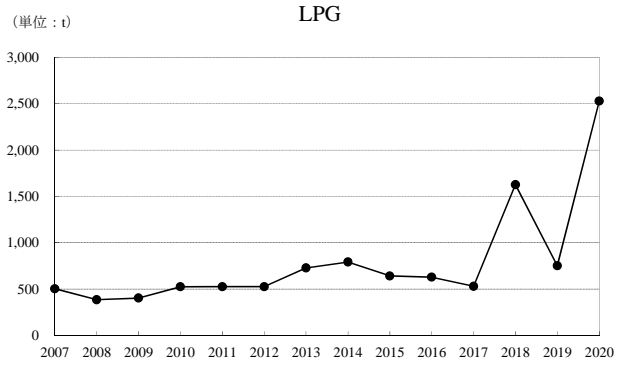
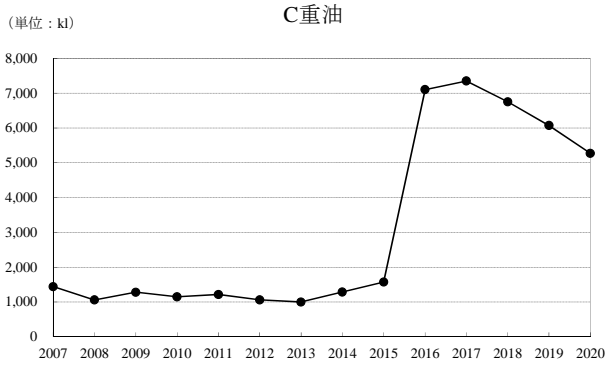


図 44 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量（C重油、LPG、バイオディーゼル（BDF）、廃油・再生油、石炭、コークス、木くず、RPF）

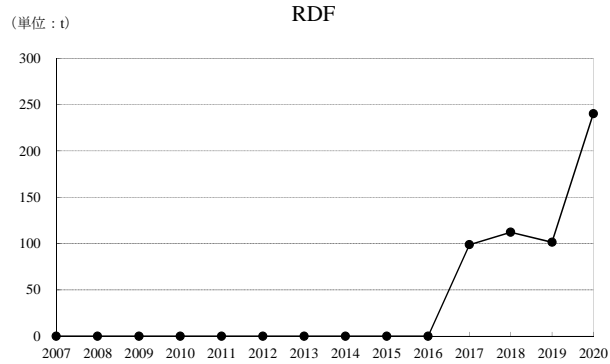


図 45 産業廃棄物関連施設におけるエネルギー（電気・ガス・燃料）使用量（RDF）

(2) 温室効果ガスを発生する産業廃棄物の焼却量・溶融量

温室効果ガスを発生する主要な産業廃棄物の焼却量・溶融量は、以下及び次頁以降に示すとおりであった。

表 42 温室効果ガスを発生する産業廃棄物の焼却量・溶融量（単位：t）

産業廃棄物種類	有効回答	産業廃棄物の焼却量・溶融量（単位：t）							
		2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
汚泥（下水汚泥以外）	125	575,957	826,539	1,065,225	1,166,315	749,150	843,986	1,119,117	1,286,247
下水汚泥	41	172,577	212,159	326,144	361,079	266,328	250,274	356,273	441,583
燃料系、潤滑油系、水系廃油	137	285,587	263,351	289,713	284,449	287,822	350,305	286,975	361,648
廃プラスチック類、合成ゴムくず	171	468,491	633,283	835,222	969,057	931,284	1,084,473	1,099,281	1,393,842
廃タイヤ	15	907	880	9,033	10,794	11,891	7,553	12,640	12,207
特別管理産業廃棄物の廃油	84	105,434	82,021	116,612	128,825	99,175	139,836	112,644	174,400
感染性廃棄物	103	85,914	106,575	136,163	144,315	172,346	187,053	185,552	250,809

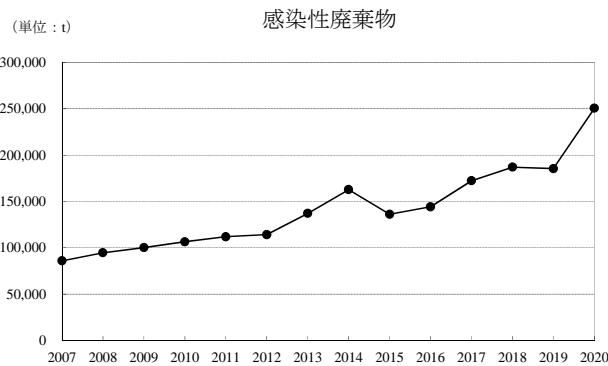
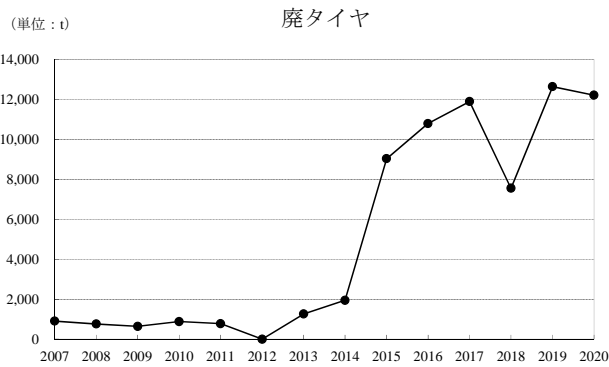
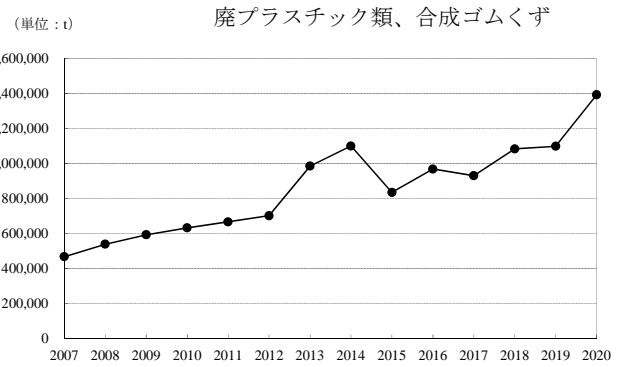
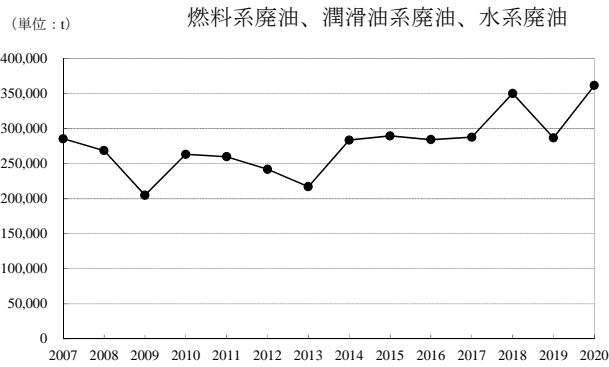
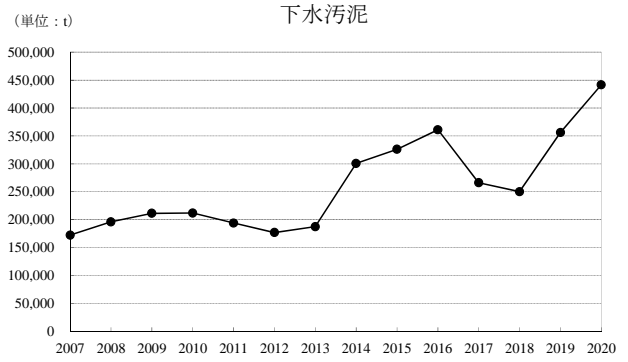
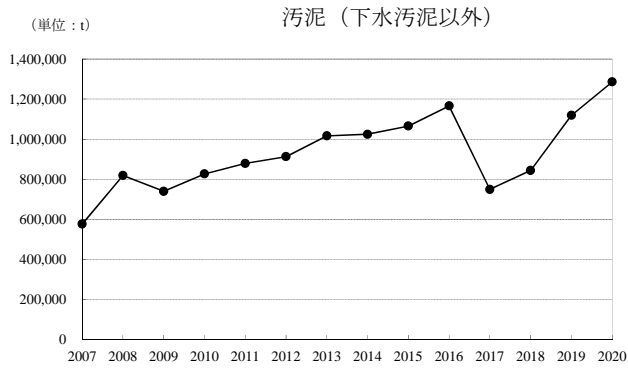


図 46 温室効果ガスが発生する主要な産業廃棄物の焼却量・溶融量
 (汚泥（下水汚泥以外）、下水汚泥、燃料系・潤滑油系・水系廃油、
 廃プラスチック類・合成ゴムくず、廃タイヤ、特別管理産業廃棄物
 の廃油、感染性廃棄物)

(3) 廃棄物発電・熱利用量

産業廃棄物発電・熱利用量は、以下に示すとおりであった。

表 43 廃棄物発電・熱利用量

	単位	有効回答	廃棄物発電・熱利用量							
			2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃棄物発電	MWh	42	79,782	125,794	214,968	253,562	256,821	310,726	252,081	371,029
廃棄物熱利用	GJ	50	244,199	361,392	1,959,616	2,292,146	4,580,022	4,418,825	4,418,094	5,130,667

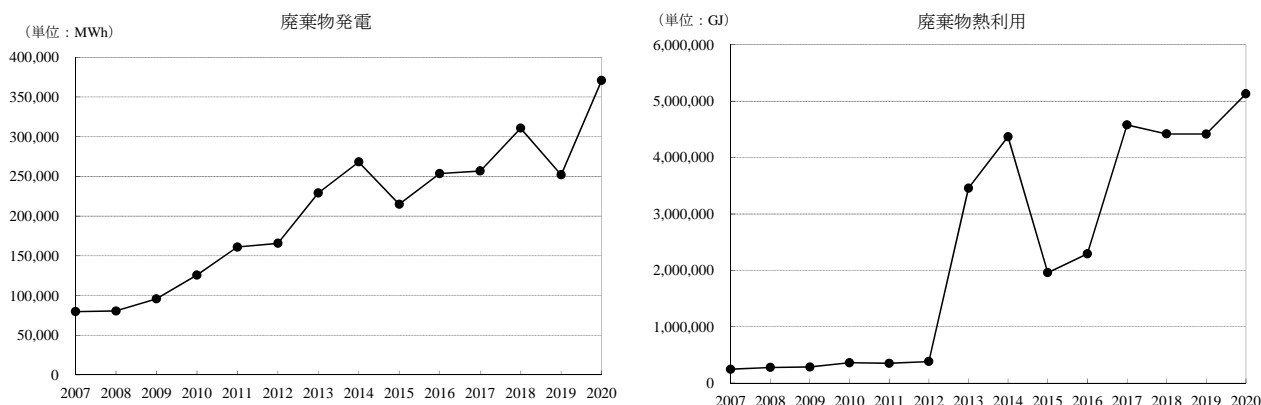


図 47 産業廃棄物発電・熱利用量

(4) 廃棄物由来エネルギー・製品製造量

廃棄物由来エネルギー・製品製造量は、以下及び次頁以降に示すとおりであった。なお、バイオエタノール、バイオソリッド、フラフ燃料については有効回答が得られなかった。

表 44 廃棄物由来のエネルギー・製品製造量

エネルギー・製品製造	単位	有効回答	廃棄物由来エネルギー・製品製造量								
			2007	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RPF	t	84	147,517	181,589	200,052	158,392	212,829	281,517	353,395	318,841	477,150
廃プラ/鉄鋼	t	8	56,248	12,392	13,709	20,427	7,407	10,888	13,228	5,714	23,001
廃プラ/セメント	t	39	104,238	106,796	35,117	55,483	73,164	79,901	118,330	91,658	392,276
廃プラ/ガス化	千 m ³	4	32,113	40,391	47,748	49,684	47,326	45,229	39,480	35,134	70,390
廃プラ/油化	kl	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5,571
廃プラ/チップ	t	25	424	2,057	14,333	14,889	22,082	44,949	28,706	10,323	77,820
廃タイヤチップ	t	25	24,326	39,902	38,263	39,117	52,668	52,248	54,448	50,014	66,547
廃油精製・再生	kl	56	136,581	276,591	322,435	305,123	328,930	344,155	372,509	216,029	651,043
バイオエタノール	kl	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
バイオディーゼル(BDF)	kl	15	162	468	4,602	240	5,047	955	6,451	4,692	28,655
バイオガス	千 m ³	10	3,774	5,783	6,619	6,711	6,014	65,519	85,682	18,802	458,900
バイオソリッド	t	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭化	t	5	573	536	1,946	1,354	2,200	1,399	1,439	2,014	1,659
木くずチップ	t	182	342,610	645,986	924,947	1,322,289	1,412,724	1,140,646	1,209,390	1,368,930	2,480,237
肥料・飼料	t	52	30,155	41,479	51,815	84,878	101,189	75,921	84,505	98,794	314,394
コンポスト	t	25	12,386	33,294	20,506	25,328	28,897	50,772	53,752	42,402	137,128
フラフ燃料	t	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

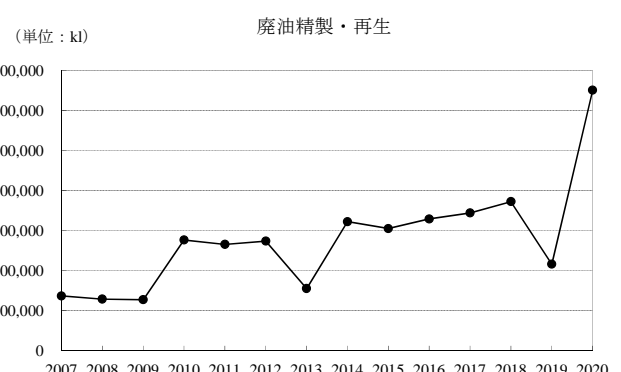
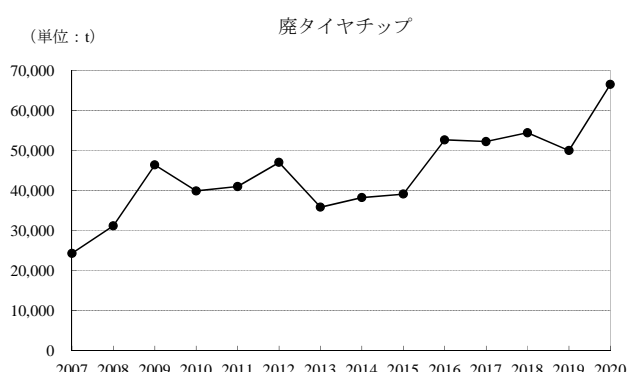
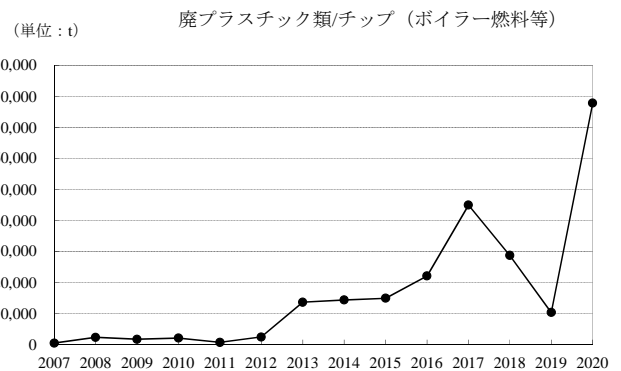
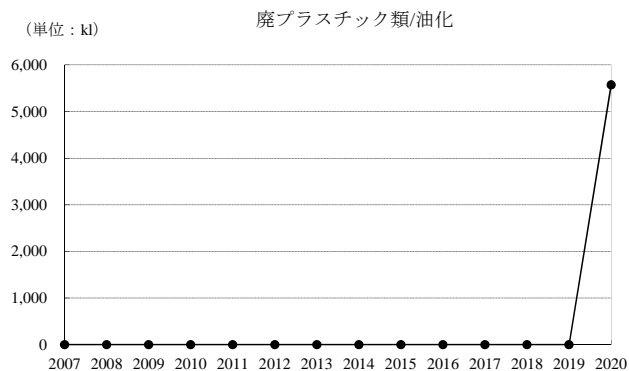
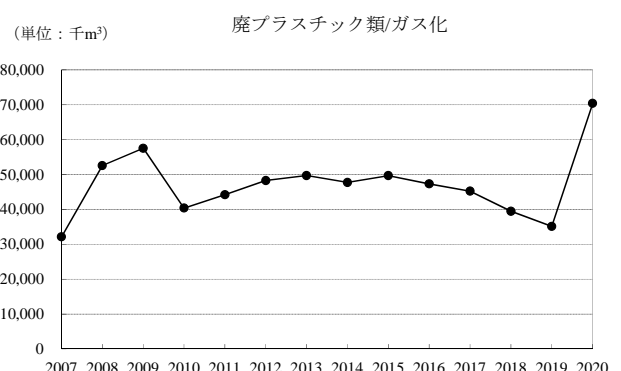
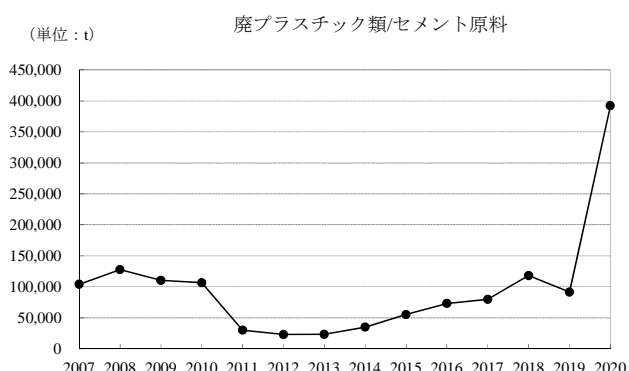
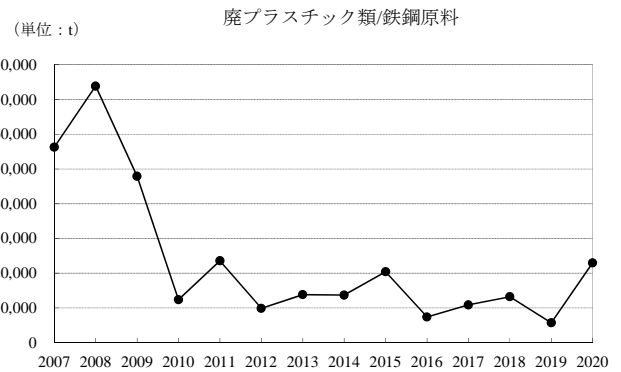
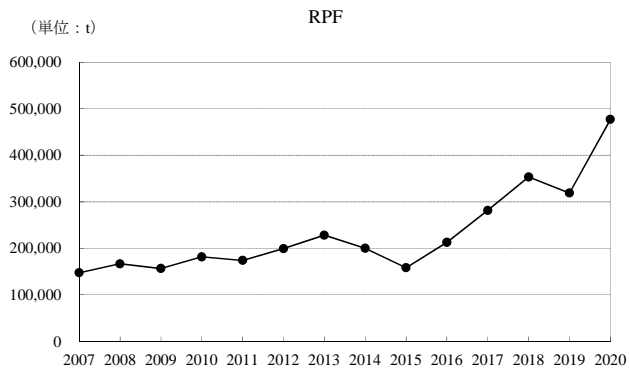


図 48 廃棄物由来エネルギー・製品製造 (RPF、廃プラ/鉄鋼原料、廃プラ/セメント、廃プラ/ガス化、廃プラ/油化、廃プラ/チップ、廃タイヤチップ、廃油精製・再生)

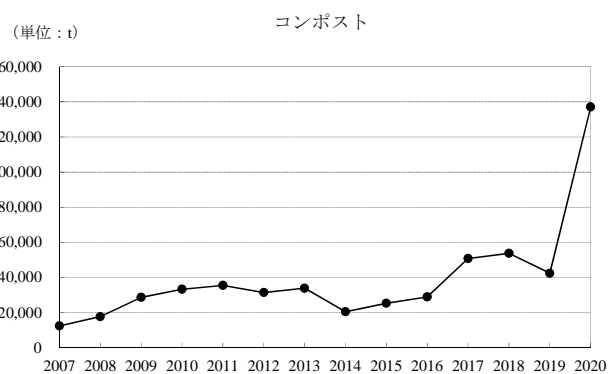
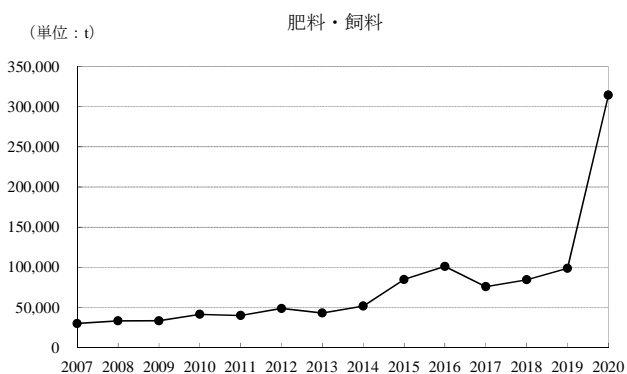
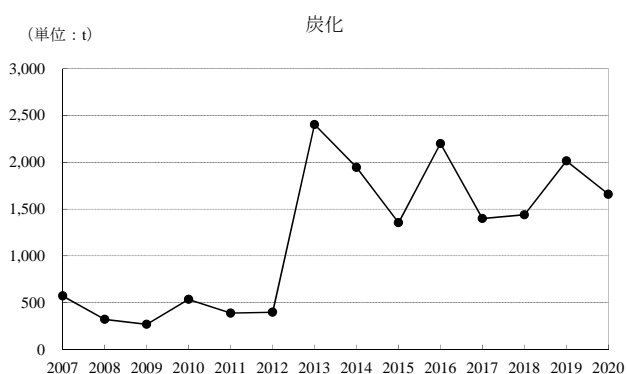
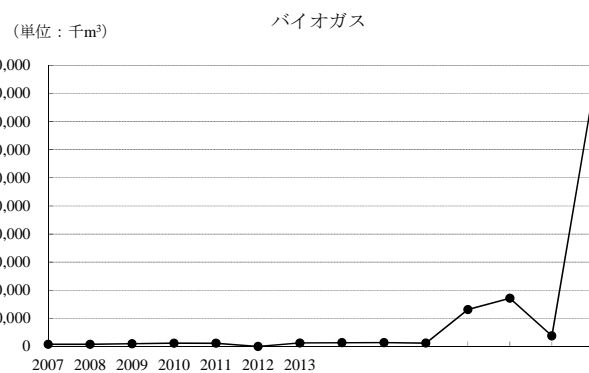
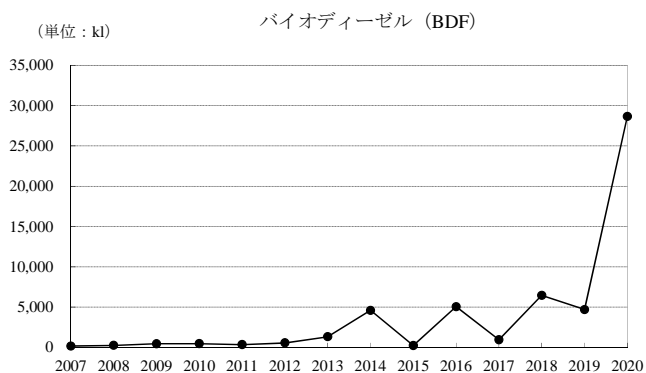


図 49 廃棄物由来エネルギー・製品製造 (バイオディーゼル、バイオガス、炭化、木くずチップ、肥料・飼料、コンポスト)

(5) バイオガス発電・熱利用量

バイオガス発電・熱利用量は、以下に示すとおりであった。

表 45 バイオガス発電・熱利用量

	単位	有効 回答	バイオガス発電・熱利用量							
			2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
バイオガス発電	MWh	9	5,676	6,914	19,113	20,251	20,607	26,760	39,247	42,402
バイオガス熱利用	GJ	6	—	4,636	44,190	30,746	37,122	35,057	39,109	51,633

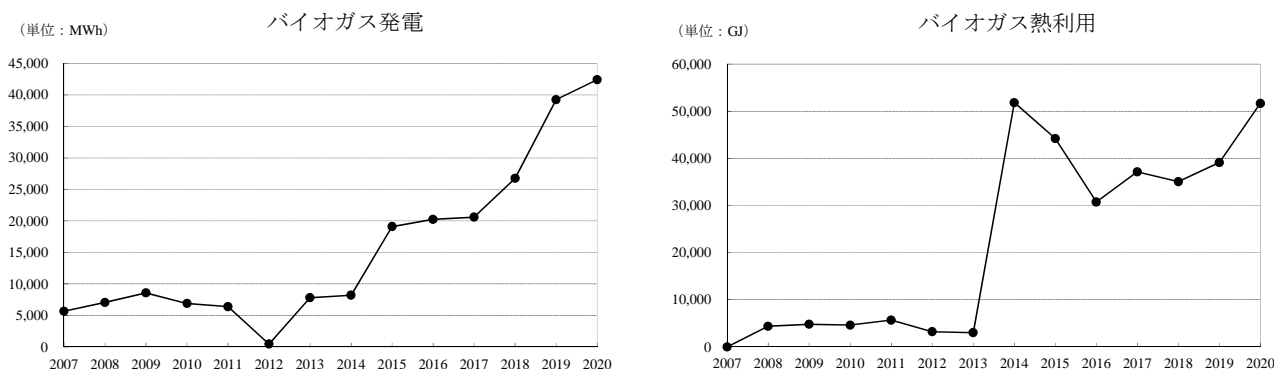


図 50 バイオガス発電・熱利用量

(6) 生分解性産業廃棄物の最終処分量

管理型処分場に最終処分した生分解性産業廃棄物の最終処分量は、以下及び次頁以降に示すとおりであった。

表 46 生分解性産業廃棄物の最終処分量 (単位：t)

産業廃棄物種類	有効 回答	生分解性産業廃棄物の最終処分量 (単位：t)							
		2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	22	70,347	53,770	31,647	62,350	58,316	65,183	51,017	51,017
製造業有機性汚泥	22	44,061	37,604	50,233	71,172	59,139	69,072	81,440	81,440
上記以外の有機性汚泥	14	1,674	4,456	10,494	47,970	30,363	21,087	18,651	18,651
ゴムくず	14	19	18	953	3,253	843	1,150	365	365
紙くず	32	13,378	4,237	6,795	56,269	12,835	12,344	15,849	15,849
木くず	37	22,087	14,780	21,481	34,328	29,489	48,255	46,737	46,737
繊維くず	28	614	1,310	3,595	7,704	6,431	8,053	5,291	5,291
動植物性残渣	23	5,703	6,714	9,185	13,068	8,690	11,926	12,022	12,022
動物系固形不要物	3	—	161	2,009	1,983	195	122	104	104
動物のふん尿	4	—	—	1	1	1	4,599	4,937	4,937
動物の死体	3	—	—	20	16	16	54	32	32

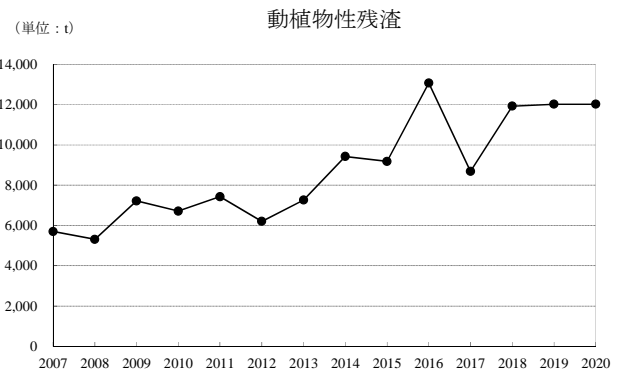
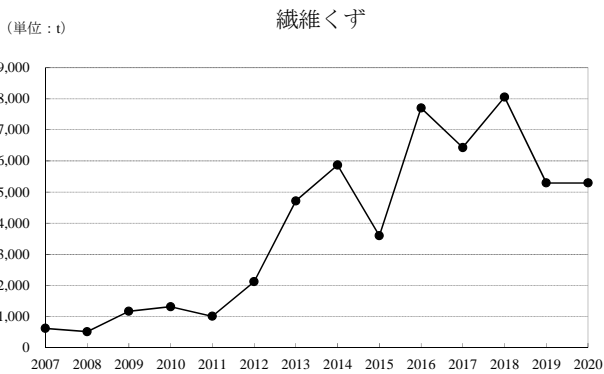
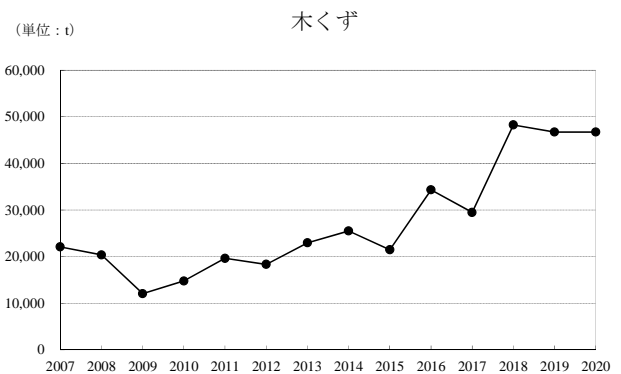
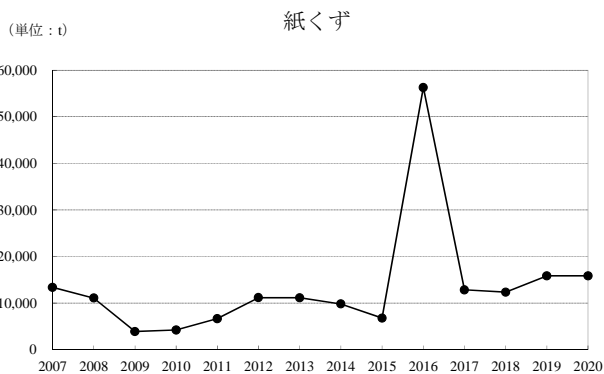
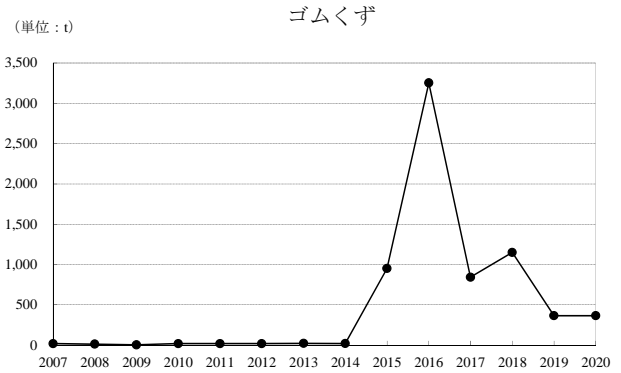
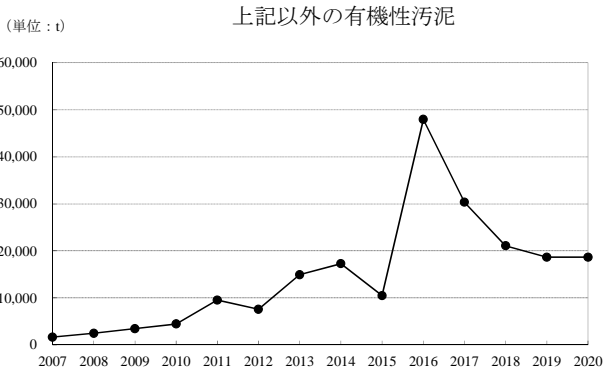
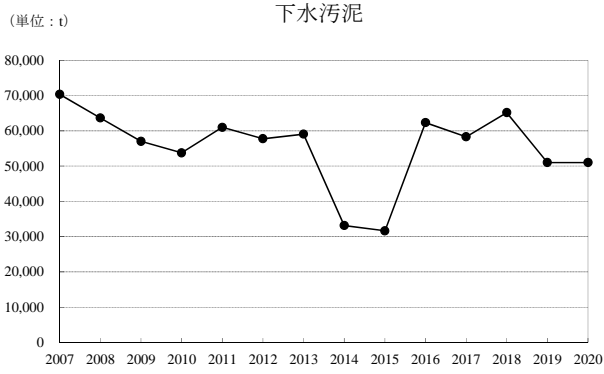


図 51 生分解性産業廃棄物の最終処分量 (下水汚泥、製造業有機性汚泥、上記以外の有機性汚泥、ゴムくず、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残渣)

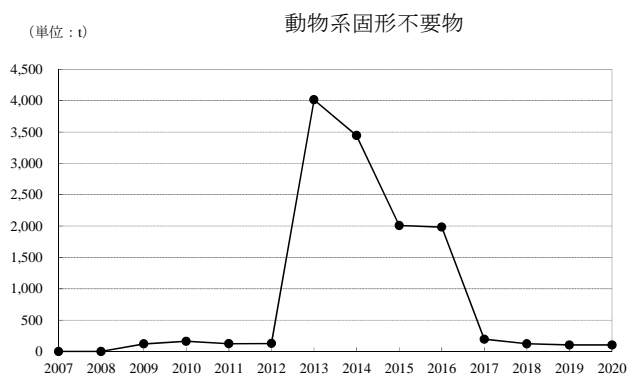


図 52 生分解性産業廃棄物の最終処分量
(動物系固形不要物、動物のふん尿、動物の死体)

(7) 産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量

産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量は、以下及び次頁以降に示すとおりであった。なお、バイオエタノール混合ガソリン（ETBE、E3）については有効回答が得られなかった。

表 47 産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量

燃料種類	単位	有効回答	産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量							
			2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ガソリン	kl	337	471	628	360	669	914	1,320	638	4,582
軽油	kl	1,385	52,243	61,698	71,574	96,082	100,432	105,254	104,455	162,543
LPG	kl	11	—	—	58	78	28	29	16	174
A 重油	kl	6	—	0	2	19	19	30	29	185
天然ガス	千 m ³	7	29	33	58	56	54	44	26	96
バイオエタノール混合ガソリン (ETBE、E3)	kl	0	—	—	—	—	—	—	—	—
バイオディーゼル混合軽油(B5)	kl	1	—	—	—	7	3	3	5	4
バイオディーゼル(B100)	kl	9	31	398	179	305	285	260	158	206

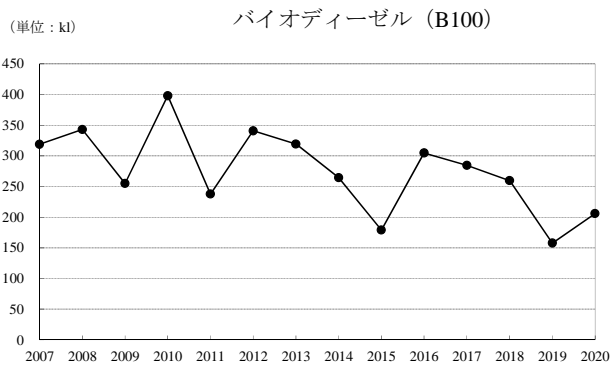
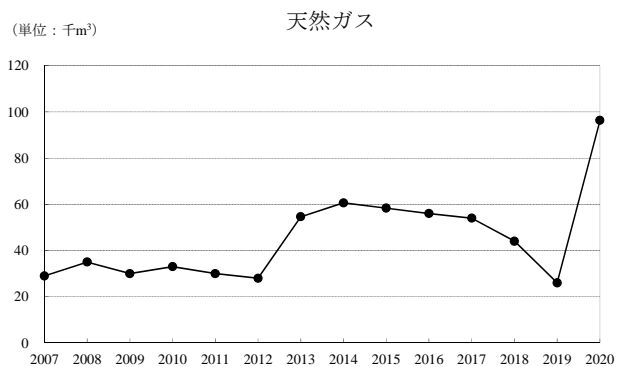
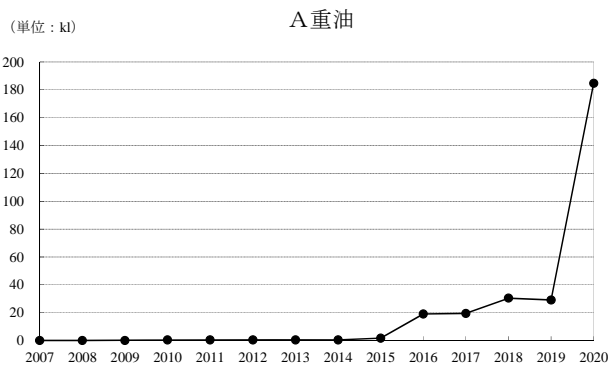
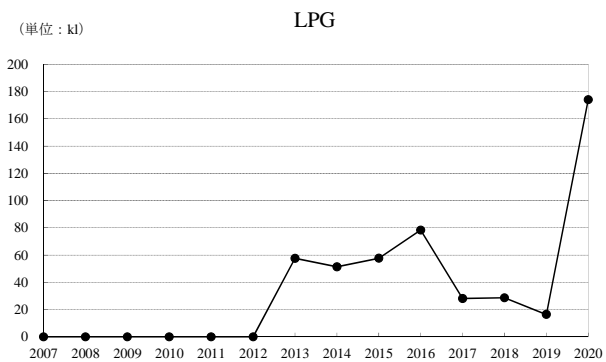
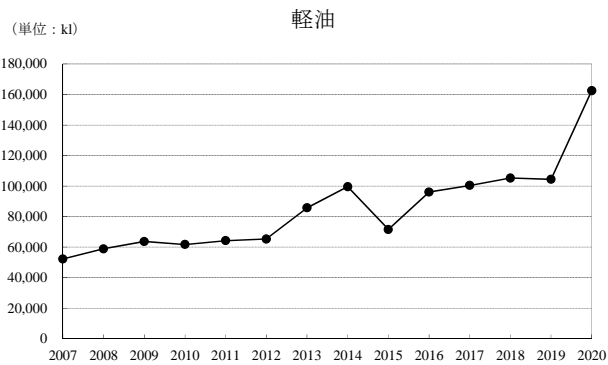
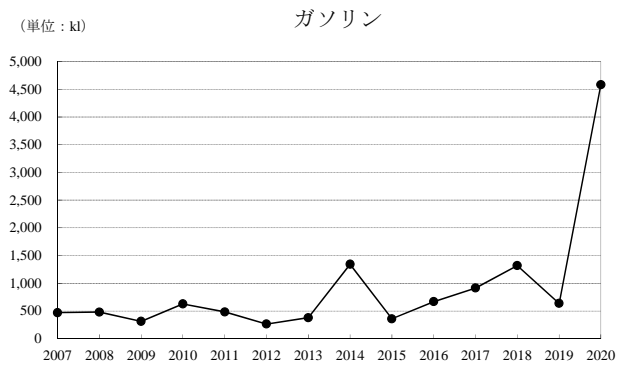


図 53 産業廃棄物収集運搬車両の燃料使用量 (ガソリン、軽油、LPG、A重油、天然ガス、バイオディーゼル混合軽油 (B5)、バイオディーゼル (B100))

V. 温室効果ガス排出量算定結果

1. 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量

産業廃棄物処理業における主要な温室効果ガス排出源は、「産業廃棄物の最終処分に伴うメタンの排出」及び「産業廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の排出」といった産業廃棄物の処理に伴う排出であり、その他に「産業廃棄物の収集運搬に伴う二酸化炭素の排出」及び「産業廃棄物処理施設や事務所での電気・燃料使用に伴う二酸化炭素の排出」がある。本章では、実態調査結果を用い、全産連会員からの温室効果ガス排出量を算定した。

表 48 産業廃棄物処理業における温室効果ガス排出源の概要

部門	業種	ガス種類 ^{※1}	温室効果ガス排出源
運輸部門 (エネルギー起源排出)	収集運搬業	CO ₂	産業廃棄物収集運搬車両・船舶の燃料(軽油・ガソリン・A重油等)の使用 ^{※2}
廃棄物部門 (非エネルギー起源排出)	中間処理業	CO ₂ ・CH ₄ ・N ₂ O	産業廃棄物(廃油・廃プラスチック類・木くず等)の焼却
	最終処分量	CH ₄ ・N ₂ O	生分解性産業廃棄物(有機性汚泥・木くず等)のコンポスト化
業務部門 (エネルギー起源排出)	全業種	CH ₄	生分解性産業廃棄物(有機性汚泥・木くず等)の最終処分
		CO ₂	産業廃棄物処理施設及び事務所や構内重機・営業車両等の電気・燃料(軽油・灯油・重油・石炭等)の使用

※1：運輸部門及び業務部門については、エネルギー起源のCO₂排出以外にCH₄及びN₂Oの排出もあるが、CO₂排出と比べて微量であることから、算定対象に含めていない。

※2：船舶における燃料の使用に伴う温室効果ガス排出については今後調査の予定。

(1) 温室効果ガス排出量の算定対象

全産連会員のうち、調査票に回答した企業を温室効果ガス排出量の集計対象とした。全産連全体の排出量の推計(拡大推計)は行わなかった。

(2) 温室効果ガス排出量算定方法

① 温室効果ガス排出量算定方法

温室効果ガス排出量の算定には、我が国の温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)と同様の手法を用い、実態調査結果より把握した各排出源の活動量に、インベントリで設定される排出係数を乗じて算定した。

② 排出係数

インベントリで設定される排出係数を用いた。一部の排出源についてはインベントリで排出係数が設定されていないため(電気の使用に伴う排出係数等)、(一社)日本経団連低炭素社会実行計画や地球温暖化対策推進法に基づく算定・報告・公表制度で設定される排出係数を補足的に使用した。

③ 活動量

実態調査結果より各排出源の活動量を把握した(第IV章参照)。過去の活動量については、これまでの調査結果から会員ごとに回答結果の紐付け作業を行い集計した。「2007年度以降に新たに事業活動を開始した」「新たに会員(調査対象)となった」「過去のデータが不明のため記入できない」等により、算定対象年度(2007年度～2020年度)の全期間分を回答していない会員については、以下の方法により過去の活動量の補正を行った。

(a) 新たに事業活動を開始した場合

2000年度以降に新たに事業を開始した等の理由により、2007年度時点で活動実績が無い会員については、事業を本格的に開始した年度を基準年度と見なし、事業開始年度のデータを2007年度まで遡って適用した。焼却炉及び最終処分場の設置年度データより事業を開始した年度を確認したが、年度途中からの事業開始や事業開始年度が試運転にあたる等、事業開始年度のデータを基準年度とすることが妥当でないと考えられる場合については、事業開始年度の翌年度（もしくは翌々年度）を事業の本格開始年度と見なした。

(b) 新たに会員（調査対象）となった場合、過去のデータが不明の場合

新たに会員（調査対象）となった、過去の産業廃棄物処理実績の破棄等の理由により、活動実績があった全ての年度の活動量を報告できなかった会員については、2007年度までの活動量を推計により補完した。焼却炉及び最終処分場の設置年度データより調査票の未記入年度に処理実態があったかどうか確認し、処理実績があったと判断される場合には、未記入年度のデータに直前年度の値を代用するか、もしくは直近3年間の平均値を当てはめることとした。

(3) 温室効果ガス排出量算定結果

各業種における温室効果ガス排出量の算定方法及び算定式と排出量算定結果を以下に示す。

① 収集運搬業の温室効果ガス排出量

種類別の収集運搬用化石燃料使用量に種類別の排出係数を乗じて、エネルギー起源の二酸化炭素排出量を算定した。

$$\text{収集運搬に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{種類別の収集運搬用化石燃料使用量 (kl)} \times \text{種類別の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/kl)}$$

・CO₂排出係数は、燃料の種類別にインベントリで設定される値 (tCO₂/MJ) に単位発熱量 (MJ/kl) を乗じて算定する。

表 49 産業廃棄物収集運搬用の化石燃料使用量（活動量）

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ガソリン	kl	5,444	5,418	5,177	5,350	5,418	5,754	5,744	6,109	5,206	5,160	5,273	5,105	4,624	4,582
軽油	kl	161,014	160,833	159,408	160,788	162,929	165,726	169,723	174,093	174,564	176,986	176,928	176,102	176,159	162,977
LPG	kl	220	220	220	220	220	220	220	213	211	198	180	180	167	174
天然ガス	千 m ³	180	180	180	180	180	180	180	180	180	179	179	190	189	185
A重油	kl	117	123	118	121	118	116	113	119	122	114	116	106	101	96
バイオ ETBE	kl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
混合軽油 B5	kl	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3	5	4
BDF-B100	kl	424	379	442	434	274	377	356	301	325	341	321	296	266	206

表 50 産業廃棄物の収集運搬に伴う CO₂ 排出量

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ガソリン	万 tCO ₂	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
軽油	万 tCO ₂	41.8	41.9	41.5	42.1	42.5	43.1	44.5	45.6	45.7	46.4	46.3	46.1	46.1	42.7
LPG	万 tCO ₂	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
天然ガス	万 tCO ₂	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
A 重油	万 tCO ₂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
バイオ ETBE	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
混合軽油 B5	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BDF-B100	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	万 tCO ₂	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3	43.8

② 中間処理業の温室効果ガス排出量

中間処理業の温室効果ガス排出源として、「産業廃棄物の焼却に伴う排出」及び「生分解性産業廃棄物のコンポスト化に伴う排出」がある。また、排出量算定時に削減効果として評価する活動として「産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収」がある。それぞれの概略を以下に示す。

(a) 産業廃棄物の焼却に伴う排出

インベントリと同様、それぞれの温室効果ガスごとに、種類別の産業廃棄物焼却量に種類別の排出係数を乗じて、それぞれの温室効果ガス排出量を算定した。

$$\begin{aligned} \text{焼却に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/t)} \\ & + \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP} \\ & + \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の N}_2\text{O 排出係数 (tN}_2\text{O/t)} \times \text{N}_2\text{O の GWP} \end{aligned}$$

- ・ 排出係数は、産業廃棄物の種類別にインベントリで設定される値を用いる。
- ・ GWP は、ガスの種類別に IPCC 第 4 次評価報告書で設定される値を用いる。

なお、焼却に伴う CO₂ 排出量が温室効果ガス排出量に計上されない生物起源廃棄物については、一酸化二窒素の排出量が無視できない汚泥を除いて、実態調査の対象から除外している。また、廃プラスチック類のガス化や高炉利用等の産業廃棄物の代替原燃料利用に伴う温室効果ガス排出量は、全産連の排出量には含めないこととした。

表 51 産業廃棄物の焼却量（活動量）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃油（鉱物系）	千 t	438	416	351	379	374	365	348	350	366	353	357	385	372	362
廃油（特管産廃）	千 t	174	140	132	138	123	133	129	137	142	148	157	157	146	174
廃プラスチック類	千 t	1,102	1,104	1,112	1,145	1,180	1,223	1,271	1,308	1,353	1,347	1,377	1,413	1,425	1,394
廃タイヤ	千 t	8	8	8	8	8	8	9	9	9	10	11	10	12	12
汚泥（下水汚泥以外）	千 t	1,058	1,158	1,073	1,149	1,212	1,259	1,292	1,249	1,244	1,304	1,356	1,379	1,311	1,286
下水汚泥	千 t	365	388	399	399	400	392	399	401	408	443	438	444	442	442
感染性廃棄物	千 t	162	167	168	172	181	186	192	202	212	208	214	223	240	251

表 52 産業廃棄物の焼却に伴う CO₂ 排出量

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃油（鉱物系）	万 tCO ₂	128.6	122.1	103.0	111.1	109.7	107.2	102.0	102.7	107.4	103.5	104.8	112.9	109.1	106.1
廃油（動植物系）	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃油（特管産廃）	万 tCO ₂	51.1	40.9	38.7	40.5	35.9	39.0	37.7	40.3	41.7	43.4	46.0	46.1	42.7	51.2
廃プラスチック類	万 tCO ₂	283.0	283.4	285.5	293.8	302.9	314.0	326.2	335.8	347.4	345.7	353.5	362.7	365.9	357.8
廃タイヤ	万 tCO ₂	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	2.0	1.8	2.1	2.0
汚泥（下水汚泥以外）	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
下水汚泥	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
感染性廃棄物	万 tCO ₂	17.7	18.3	18.4	18.8	19.8	20.3	21.0	22.1	23.2	22.7	23.4	24.4	26.2	27.4
合計	万 tCO ₂	481.8	466.1	447.0	465.6	469.8	481.9	488.4	502.4	521.2	517.0	529.7	548.0	546.1	544.5

表 53 産業廃棄物の焼却に伴う CH₄ 排出量

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃油（鉱物系）	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廃油（動植物系）	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廃油（特管産廃）	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廃プラスチック類	万 tCO ₂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
廃タイヤ	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
汚泥（下水汚泥以外）	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
下水汚泥	万 tCO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
感染性廃棄物	万 tCO ₂	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07
合計	万 tCO ₂	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10

表 54 産業廃棄物の焼却に伴う N₂O 排出量

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃油（鉱物系）	万 tCO ₂	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
廃油（動植物系）	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃油（特管産廃）	万 tCO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
廃プラスチック類	万 tCO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6
廃タイヤ	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
汚泥（下水汚泥以外）	万 tCO ₂	3.2	3.6	3.3	3.5	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8	4.0	4.2	4.2	4.0	3.9
下水汚泥	万 tCO ₂	7.3	7.8	8.0	8.0	8.0	7.8	8.0	8.0	8.2	8.9	8.8	8.9	8.8	8.8
感染性廃棄物	万 tCO ₂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
合計	万 tCO ₂	12.5	13.2	13.0	13.3	13.5	13.5	13.8	13.7	13.9	14.8	14.9	15.2	14.9	14.9

表 55 産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出量 (CO₂・CH₄・N₂O 排出量の合計)

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃油 (鉱物系)	万 tCO ₂	129.4	122.9	103.7	111.8	110.5	107.9	102.6	103.4	108.1	104.1	105.5	113.7	109.8	106.8
廃油 (動植物系)	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃油 (特管産廃)	万 tCO ₂	51.4	41.2	38.9	40.8	36.2	39.2	38.0	40.5	42.0	43.7	46.4	46.5	43.0	51.5
廃プラスチック類	万 tCO ₂	283.5	283.9	286.0	294.3	303.4	314.5	326.8	336.4	348.0	346.3	354.1	363.4	366.6	358.5
廃タイヤ	万 tCO ₂	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	2.0	1.8	2.1	2.0
汚泥 (下水汚泥以外)	万 tCO ₂	3.2	3.6	3.3	3.5	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8	4.0	4.2	4.2	4.0	3.9
下水汚泥	万 tCO ₂	7.3	7.8	8.0	8.0	8.0	7.8	8.0	8.0	8.2	8.9	8.8	8.9	8.8	8.8
感染性廃棄物	万 tCO ₂	18.0	18.6	18.7	19.1	20.1	20.7	21.3	22.5	23.6	23.1	23.8	24.8	26.7	27.9
合計	万 tCO ₂	494.4	479.3	460.0	479.0	483.4	495.5	502.2	516.2	535.2	531.9	544.7	563.3	561.1	559.4

(b) 生分解性産業廃棄物のコンポスト化

インベントリと同様、それぞれの温室効果ガスごとに、性状別 (wet もしくは dry) の産業廃棄物のコンポスト化量に性状別の排出係数を乗じて、それぞれの温室効果ガス排出量を算定した。

$$\begin{aligned} \text{コンポスト化に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{性状別の産業廃棄物コンポスト化量 (t)} \times \text{性状別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP} \\ & + \text{性状別の産業廃棄物コンポスト化量 (t)} \times \text{性状別の N}_2\text{O 排出係数 (tN}_2\text{O/t)} \times \text{N}_2\text{O の GWP} \end{aligned}$$

- ・ 排出係数は、最終処分場の構造別・産業廃棄物の種類別にインベントリで設定される値を用いる。
- ・ GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書で設定される値を用いる。

なお、実態調査では産業廃棄物種類別のコンポスト化量を調査しておらず、コンポスト化された産業廃棄物の性状は分からないため、産業廃棄物の性状を区別せず、一律に dry と扱って排出量の算定を行った。

表 56 生分解性産業廃棄物のコンポスト化量 (活動量)

	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
コンポスト化量	千 t	112.5	111.5	110.5	110.5	109.7	110.3	112.7	114.1	116.7	116.5	118.6	121.0	121.5	137.1

表 57 生分解性産業廃棄物のコンポスト化に伴う CH₄ 及び N₂O 排出量

ガス種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
メタン	万 tCO ₂	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.4	2.5	2.5	2.6	2.9
一酸化二窒素	万 tCO ₂	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.6
合計	万 tCO ₂	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.8	5.4

(c) 産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収

産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収により、エネルギー供給側での二酸化炭素排出が削減されていることから、低炭素社会実行計画に基づき、産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収による温室効果ガス間の間接的な削減効果は、以下のとおり全産連の排出量に含めて評価した。

$$\text{全産連の温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{各排出源の合計排出量 (tCO}_2\text{)} - \text{廃棄物発電・熱利用量に相当する排出量 (tCO}_2\text{)}$$

$$\text{廃棄物発電・熱利用量に相当する排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{発電量 (kWh)} \times \text{電力排出係数 (tCO}_2\text{/kWh)} + \text{熱利用量 (MJ)} \times \text{熱排出係数 (tCO}_2\text{/MJ)}$$

・インベントリでは排出係数が設定されないため、「環境自主行動計画」策定時の「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」で定められた係数を用いる。

表 58 産業廃棄物発電・熱利用量（活動量）

エネルギー回収方法	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃棄物発電	GWh	183	183	203	230	249	252	279	308	314	323	321	338	353	371
廃棄物熱利用	TJ	4,889	4,921	4,927	4,974	4,960	5,000	5,246	5,435	5,229	5,533	5,569	5,163	5,147	5,131

表 59 産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収に伴う CO₂ 削減効果

エネルギー回収方法	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃棄物発電	万 tCO ₂	-10.1	-10.2	-11.3	-12.8	-13.8	-14.0	-15.5	-17.1	-17.4	-17.9	-17.8	-18.8	-19.6	-20.6
廃棄物熱利用	万 tCO ₂	-27.9	-28.0	-28.1	-28.4	-28.3	-28.5	-29.9	-31.0	-29.8	-31.5	-31.7	-29.4	-29.3	-29.2
合計	万 tCO ₂	-38.0	-38.2	-39.4	-41.1	-42.1	-42.5	-45.4	-48.0	-47.2	-49.5	-49.6	-48.2	-48.9	-49.8

(d) まとめ

上記で検討した、産業廃棄物の焼却に伴う排出、生分解性産業廃棄物のコンポスト化に伴う排出、産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収に伴う削減効果を合計した中間処理業の温室効果ガス排出量は以下のとおりとなった。

表 60 中間処理業の CO₂・CH₄・N₂O 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
焼却	万 tCO ₂	494.4	479.3	460.0	479.0	483.4	495.5	502.2	516.2	535.2	531.9	544.7	563.3	561.1	559.4
コンポスト化	万 tCO ₂	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.8	5.4
廃棄物発電	万 tCO ₂	-10.1	-10.2	-11.3	-12.8	-13.8	-14.0	-15.5	-17.1	-17.4	-17.9	-17.8	-18.8	-19.6	-20.6
廃棄物熱利用	万 tCO ₂	-27.9	-28.0	-28.1	-28.4	-28.3	-28.5	-29.9	-31.0	-29.8	-31.5	-31.7	-29.4	-29.3	-29.2
合計	万 tCO ₂	460.8	445.5	425.1	442.3	445.7	457.4	461.3	472.7	492.6	487.0	499.8	519.9	517.0	515.0

③ 最終処分業の温室効果ガス排出量

インベントリでは、産業廃棄物の最終処分に伴うメタン排出量を算定する際、埋立廃棄物の経年的な生物分解を考慮したモデル（FOD 法）を用いている³。FOD 法を用いてメタン排出量を算定する場合、過去数十年に亘って埋め立てられた産業廃棄物の量が算定対象年度のメタン排出量に寄与するため、目標年度に向けた最終処分量削減努力によるメタン削減効果の評価には不向きである。従って、最終処分された産業廃棄物から将来的に排出されるメタン量について最終処分を行った年度に一括して計上する方法（IPCC ガイドライン⁴に示される Default 法）を用いて、メタン排出量を算定した。

$$\text{最終処分に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{種類別の産業廃棄物最終処分量 (t)} \times \text{種類別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP}$$

- ・ 排出係数は、最終処分場の構造別・産業廃棄物の種類別にインベントリで設定される値を用いる。
- ・ GWP は、IPCC 第 4 次評価報告書で設定される値を用いる。

表 61 生分解性産業廃棄物の最終処分量（嫌気性処分場）（活動量）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	t	13,785	10,264	2,803	2,864	3,468	3,410	2,879	3,087	2,813	2,736	3,240	2,905	2,274	6,639
製造業有機性汚泥	t	2,722	2,755	4,489	7,460	7,368	8,115	6,727	10,291	9,997	6,999	7,806	5,517	5,890	5,900
上記以外の有機性汚泥	t	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	2,051	1,599	1,306	1,067	94	122	0
紙くず	t	127	126	126	126	126	139	135	145	225	166	186	140	784	160
木くず	t	596	678	606	864	809	791	757	765	632	616	527	14,674	7,234	8,043
繊維くず	t	1,778	1,750	1,752	1,755	1,780	1,793	1,793	1,857	1,903	2,592	1,863	3,294	1,725	1,353
動植物性残渣	t	1,156	1,112	899	895	1,272	904	719	983	888	720	702	642	641	545
動物系固形不要物	t	3,880	3,880	3,880	3,880	3,880	3,880	3,880	3,281	1,839	1,826	15	0	0	0
動物のふん尿	t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
動物の死体	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 62 生分解性産業廃棄物の最終処分量（準好気性処分場）（活動量）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	t	34,513	34,871	33,112	34,671	37,044	36,608	40,584	37,686	32,436	31,929	27,987	31,350	24,568	26,113
製造業有機性汚泥	t	51,307	13,416	28,377	32,740	34,704	35,117	33,060	27,512	26,147	48,350	35,886	37,065	40,081	10,830
上記以外の有機性汚泥	t	15,445	15,217	14,431	14,506	16,060	16,103	15,083	19,691	21,796	47,649	25,799	21,697	14,591	23,165
紙くず	t	62,756	60,614	53,480	53,523	55,947	60,167	59,842	59,771	55,717	54,940	12,190	11,849	15,384	11,969
木くず	t	37,578	35,316	27,180	31,061	35,730	35,279	38,552	40,153	35,310	29,921	24,234	29,451	39,366	37,338
繊維くず	t	3,663	3,708	4,152	4,144	4,209	4,143	4,867	4,423	4,733	4,855	4,239	4,642	3,799	3,417
動植物性残渣	t	6,581	7,081	8,484	6,928	8,600	7,365	8,274	9,882	10,034	13,586	7,980	8,583	8,581	6,120
動物系固形不要物	t	125	125	125	166	128	131	140	168	175	162	185	122	104	3
動物のふん尿	t	193	193	193	193	193	193	183	183	183	183	183	173	1	2
動物の死体	t	55	55	55	55	55	55	55	55	73	69	69	55	33	152

³ 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第 4 部，平成 18 年 8 月，環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会

⁴ Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reference Manual (Volume 3), Waste

表 63 生分解性産業廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量（嫌気性埋立）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	万 tCO ₂	1.2	0.9	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.6
製造業有機性汚泥	万 tCO ₂	0.3	0.3	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7	1.1	1.0	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6
上記以外の有機性汚泥	万 tCO ₂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
紙くず	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
木くず	万 tCO ₂	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.6	1.3	1.4
繊維くず	万 tCO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.9	0.5	0.4
動植物性残渣	万 tCO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
動物系固形不要物	万 tCO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
動物のふん尿	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
動物の死体	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	万 tCO ₂	2.6	2.3	1.9	2.2	2.3	2.3	2.1	2.5	2.3	2.1	1.9	4.3	2.8	3.0

表 64 生分解性産業廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量（準好気性埋立）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	万 tCO ₂	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1
製造業有機性汚泥	万 tCO ₂	2.7	0.7	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.4	1.4	2.5	1.9	1.9	2.1	0.6
上記以外の有機性汚泥	万 tCO ₂	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.1	2.5	1.3	1.1	0.8	1.2
紙くず	万 tCO ₂	7.6	7.4	6.5	6.5	6.8	7.3	7.3	7.3	6.8	6.7	1.5	1.4	1.9	1.5
木くず	万 tCO ₂	3.3	3.1	2.4	2.7	3.1	3.1	3.4	3.5	3.1	2.6	2.1	2.6	3.4	3.2
繊維くず	万 tCO ₂	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
動植物性残渣	万 tCO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2
動物系固形不要物	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
動物のふん尿	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
動物の死体	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	万 tCO ₂	16.6	14.2	13.4	14.0	15.0	15.4	15.8	15.8	14.7	16.8	8.9	9.3	10.0	8.3

表 65 生分解性産業廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量（嫌気性埋立と準好気性埋立の合計）

産業廃棄物種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
下水汚泥	万 tCO ₂	2.6	2.3	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.6	1.6	1.4	1.6	1.2	1.7
製造業有機性汚泥	万 tCO ₂	2.9	1.0	1.9	2.5	2.6	2.7	2.4	2.5	2.4	3.2	2.7	2.5	2.7	1.2
上記以外の有機性汚泥	万 tCO ₂	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	2.6	1.5	1.1	0.8	1.2
紙くず	万 tCO ₂	7.7	7.4	6.5	6.5	6.8	7.4	7.3	7.3	6.8	6.7	1.5	1.5	2.1	1.5
木くず	万 tCO ₂	3.4	3.2	2.5	2.9	3.2	3.2	3.5	3.6	3.2	2.7	2.2	5.1	4.7	4.6
繊維くず	万 tCO ₂	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.1	1.5	1.0	0.8
動植物性残渣	万 tCO ₂	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3
動物系固形不要物	万 tCO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
動物のふん尿	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
動物の死体	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	万 tCO ₂	19.2	16.5	15.2	16.2	17.3	17.8	17.9	18.3	17.1	18.9	10.7	13.7	12.8	11.3

④ 業務部門の温室効果ガス排出量

電気及び種類別の化石燃料使用量に電気及び種類別の排出係数を乗じて、エネルギー起源の二酸化炭素排出量を算定した。

$$\begin{aligned} \text{産業廃棄物処理施設や事務所での電気・燃料の使用に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{施設・事務所の電気使用量 (MWh)} \times \text{電気の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/MWh)} \\ & + \text{施設・事務所の種類別の化石燃料使用量 (m}^3\cdot\text{kl}\cdot\text{t)} \times \text{種類別の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/m}^3\cdot\text{kl}\cdot\text{t)} \end{aligned}$$

・購入する電力の排出係数は、電気事業連合会が低炭素社会実行計画に基づき公表する実排出係数を用いる。

表 66 産業廃棄物処理施設及び事務所、構内車両での電気・燃料使用量（活動量）

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気	MWh	825,614	825,465	805,891	826,793	814,473	836,200	846,861	831,093	837,044	831,570	842,349	844,198	873,578	773,609
都市ガス	千 m ³	13,300	12,654	10,414	10,312	11,210	10,801	10,689	9,704	8,734	8,688	13,975	11,895	11,969	10,587
天然ガス	千 m ³	899	1,073	1,396	1,546	1,738	1,919	1,972	2,045	1,844	2,046	1,773	1,610	1,735	2,360
軽油	kl	43,031	42,758	43,195	43,637	44,487	44,674	45,353	51,861	46,549	46,943	47,036	47,763	48,534	47,812
灯油	kl	21,130	20,345	20,200	19,838	21,857	23,320	22,410	21,398	20,423	19,379	18,919	13,372	11,100	10,526
A 重油	kl	43,274	37,465	31,478	32,274	33,909	31,718	31,987	31,913	31,823	32,654	25,728	24,906	24,365	23,104
C 重油	kl	7,200	6,817	7,042	6,909	6,976	6,830	6,734	7,003	7,001	7,182	7,351	6,751	6,085	5,269
LPG	t	3,123	2,976	2,984	3,067	3,059	3,062	3,158	3,217	3,293	3,259	3,198	3,191	2,620	2,528
石炭	t	5,878	5,756	5,935	5,869	5,955	5,779	5,885	6,270	5,993	5,914	5,689	5,319	5,715	5,976
廃油・再生油	t	48,423	50,676	55,707	56,873	59,286	61,270	62,796	61,232	63,396	62,552	60,621	58,319	65,081	54,566
木くず	t	42,703	42,618	42,193	42,111	42,419	42,729	42,855	42,905	46,540	44,986	45,266	44,103	38,274	46,500
BDF	kl	133	157	157	173	179	170	172	174	168	122	113	99	90	65
RPF	t	2,685	3,075	3,484	3,573	4,714	4,500	6,086	5,633	5,044	4,866	4,866	4,557	4,846	3,969
ガソリン	kl	2,995	2,929	2,901	2,897	2,844	2,838	2,893	2,849	2,863	2,744	2,473	4,633	4,447	1,564
B 重油	kl	208	208	208	275	306	263	269	247	233	230	220	216	211	176
RDF	t	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	266	251	240
コークス	t	20,709	22,732	18,421	17,624	18,124	17,743	17,494	17,024	16,694	16,630	16,247	17,453	19,817	14,850
コークス炉ガス	千 m ³	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	51
原油	kl	595	1,706	2,104	802	1,213	1,221	1,338	738	741	1,356	1,315	1,275	696	622

表 67 産業廃棄物処理施設及び事務所、構内車両での電気・燃料使用に伴う CO₂ 排出量

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気	万 tCO ₂	37.5	36.7	33.3	34.1	41.5	47.6	48.0	46.0	44.7	43.1	41.9	39.1	38.8	34.0
都市ガス	万 tCO ₂	3.0	2.9	2.4	2.4	2.6	2.5	2.2	2.1	1.9	1.9	3.0	2.6	2.6	2.3
天然ガス	万 tCO ₂	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
軽油	万 tCO ₂	11.2	11.1	11.2	11.4	11.6	11.6	11.9	13.6	12.2	12.3	12.3	12.5	12.7	12.5
灯油	万 tCO ₂	5.3	5.1	5.0	4.9	5.4	5.8	5.6	5.4	5.1	4.9	4.7	3.3	2.8	2.6
A 重油	万 tCO ₂	12.0	10.4	8.7	8.9	9.4	8.7	8.3	8.3	8.3	8.5	6.7	6.5	6.4	6.0
C 重油	万 tCO ₂	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.6
LPG	万 tCO ₂	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8
石炭	万 tCO ₂	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.3	1.4
廃油・再生油	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
木くず	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BDF	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RPF	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ガソリン	万 tCO ₂	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	1.1	1.0	0.4
B 重油	万 tCO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
RDF	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コークス	万 tCO ₂	6.6	7.2	5.8	5.6	5.7	5.6	5.7	5.5	5.4	5.4	5.3	5.6	6.4	4.8
コークス炉ガス	万 tCO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
原油	万 tCO ₂	0.2	0.5	0.6	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2
合計	万 tCO ₂	81.0	79.0	72.4	73.0	82.0	87.6	87.7	86.8	83.5	82.1	79.8	75.8	75.3	67.1

⑤ 温室効果ガス排出量のまとめ

各業種の温室効果ガス排出量を以下に示す。

表 68 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	万 tCO ₂	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3	43.8
中間処理業	万 tCO ₂	460.8	445.5	425.1	442.3	445.7	457.4	461.3	472.7	492.6	487.0	499.8	519.9	517.0	515.0
最終処分業	万 tCO ₂	19.2	16.5	15.2	16.2	17.3	17.8	17.9	18.3	17.1	18.9	10.7	13.7	12.8	11.3
業務部門	万 tCO ₂	81.0	79.0	72.4	73.0	82.0	87.6	87.7	86.8	83.5	82.1	79.8	75.8	75.3	67.1
合計	万 tCO ₂	604.2	584.3	555.5	574.9	588.8	607.4	612.7	624.9	640.1	635.7	638.0	656.7	652.3	637.3
合計（業務部門除く）	万 tCO ₂	523.2	505.2	483.1	501.9	506.8	519.7	525.1	538.1	556.7	553.6	558.2	581.0	577.1	570.1

表 69 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量の基準年度（2010年度）比

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	%	104.2	100.7	96.1	100.0	100.8	103.4	104.3	106.9	111.4	110.1	113.0	117.5	116.9	116.4
中間処理業	%	118.7	102.1	94.2	100.0	106.9	109.9	110.9	113.2	105.5	117.0	66.4	84.6	79.0	69.7
最終処分業	%	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9	100.9
業務部門	%	111.0	108.2	99.2	100.0	112.3	120.0	120.0	118.9	114.3	112.4	109.3	103.8	103.1	91.9
合計	%	105.1	101.6	96.6	100.0	102.4	105.6	106.6	108.7	111.3	110.6	111.0	114.2	113.5	110.8
合計（業務部門除く）	%	104.2	100.7	96.3	100.0	101.0	103.6	104.6	107.2	110.9	110.3	111.2	115.8	115.0	113.6

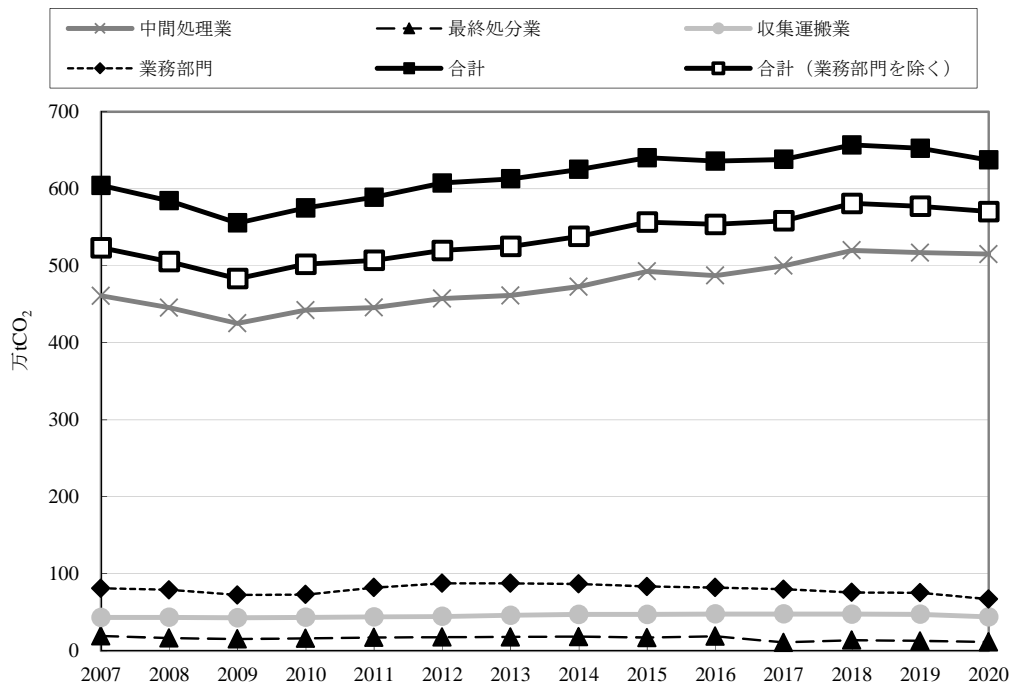


図 54 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量の推移（単位：万 tCO₂）

2. インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量

(1) 温室効果ガス排出量算定の考え方

全産連会員からの温室効果ガス排出量を把握する方法として、実態調査に基づく活動量を用いる方法と、環境省の統計である「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編），環境省廃棄物・リサイクル対策部」（以下、産廃統計と略記。）に基づく活動量を用いる方法がある。環境自主行動計画の計画策定当時は、産廃統計に基づく温室効果ガス排出量を管理指標として用いていたが、2009年度からは、実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量を管理指標として用いており、低炭素社会実行計画においても同様としている。

日本国の温室効果ガスインベントリでは、産業廃棄物の処理に伴う温室効果ガスの排出量推計にあたり、活動量など必要な指標の多くが産廃統計に基づいて設定されている。本章では、産廃統計に基づく温室効果ガス排出量推計に準ずるものとして、日本国インベントリを用いた排出量算定を行った。

(2) 温室効果ガス排出量算定方法

インベントリで推計されている産業廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量に対し、各業種のカバー率（産廃統計を中心とした各種統計より把握される活動量に対する全産連会員分の割合）を乗じて、全産連会員分の温室効果ガス排出量を推計した。

$$\text{低炭素社会実行計画における温室効果ガス排出量} = \text{インベントリで推計されている各業種の温室効果ガス排出量} \times \text{各業種のカバー率}$$

表 70 各業種のカバー率

業種	全体の企業数	全産連会員数	カバー率
収集運搬業*	---	---	100%
中間処理業	10,391	6,090	58.6%
最終処分業	769	632	82.2%

・全体の企業数の出典：「産業廃棄物処理業者情報検索システム 環境省」（2021年11月）

・全産連会員数の出典：全産連調査結果（2021年7月）

※収集運搬業については、許可数ベースのカバー率と実際の温室効果ガス排出実態が乖離していると考えられるため、カバー率は安全側に100%とした。

インベントリにおいては、産業廃棄物処理業全体の温室効果ガス排出量は、産廃統計を中心とした各種統計を用いて把握される各排出源の活動量に、排出係数を乗じて算定されている。なお、本報告書作成時点（令和4年3月）において、インベントリ（確定値）の最新年度は2019年度であるため、算定される温室効果ガス排出量の最新実績値も2019年度となっている。

(3) 温室効果ガス排出量算定結果

各業種における温室効果ガス排出量の算定方法及び算定式と排出量算定結果を以下に示す。

① 収集運搬業の温室効果ガス排出量

種類別の収集運搬用化石燃料使用量に種類別の排出係数を乗じて、エネルギー起源の二酸化炭素排出量を算定した。

$$\text{収集運搬に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{種類別の収集運搬用化石燃料使用量 (kl)} \times \text{種類別の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/kl)}$$

・CO₂排出係数は、燃料の種類別にインベントリで設定される値 (tCO₂/MJ) に単位発熱量 (MJ/kl) を乗じて算定する。

一般的に、車両の走行に伴う二酸化炭素排出量は、車両の燃料使用量もしくは平均燃費に走行量に乗じた値に二酸化炭素排出係数を乗じて計算されるが、産業廃棄物収集運搬車両の年間燃料使用量や年間走行量に関する全国的な統計は整備されていないため、産業廃棄物収集運搬業における温室効果ガス排出量を正確に算定することが難しい。このため、推計精度は低下するが、各年度の「産業連関表及び産業連関表接続表，総務省」の「生産者価格表」における燃料種別の生産者価格を用いて排出量を推計した。

表 71 産業廃棄物の収集運搬に伴う CO₂ 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
収集運搬業	万 tCO ₂	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3

② 中間処理業における温室効果ガス排出量

中間処理業における温室効果ガス排出源として、「石油由来の産業廃棄物（廃油・廃プラスチック類）の焼却（二酸化炭素の排出）」「産業廃棄物（動植物性残渣・動物系固形不要物・動物の死体・紙くず・繊維くず・木くず・廃油・廃プラスチック類・汚泥）の焼却（メタン及び一酸化二窒素の排出）」「産業廃棄物のコンポスト化（メタン及び一酸化二窒素の排出）」がある。インベントリでは、それぞれの排出源ごとに排出量の算定が行われている。

表 72 中間処理業における温室効果ガス排出源

温室効果ガス排出源	ガス種類
石油由来の産業廃棄物（廃油・廃プラスチック類）の焼却	CO ₂
産業廃棄物（動植物性残渣・動物系固形不要物・動物の死体・紙くず・繊維くず・木くず・廃油・廃プラスチック類・汚泥）の焼却	CH ₄ ・N ₂ O
産業廃棄物のコンポスト化	CH ₄ ・N ₂ O

(a) 産業廃棄物の焼却に伴う排出

インベントリでは、それぞれの温室効果ガスごとに、種類別の産業廃棄物処理量に種類別の排出係数を乗じて排出量を算定している。種類別の産業廃棄物処理量は産廃統計を用いて把握されている。

$$\begin{aligned} \text{焼却に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の CO}_2\text{ 排出係数 (tCO}_2\text{/t)} \\ & + \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP} \\ & + \text{種類別の産業廃棄物焼却量 (t)} \times \text{種類別の N}_2\text{O 排出係数 (tN}_2\text{O/t)} \times \text{N}_2\text{O の GWP} \end{aligned}$$

なお、インベントリでは、廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出量について、エネルギー回収を伴わない廃棄物焼却のみが廃棄物分野に含まれ、エネルギー回収を伴うもの、廃棄物が燃料として直接利用されるもの、廃棄物が燃料に加工された後に利用されるものは、エネルギー分野に含まれる。ここでは、このうち、エネルギー回収を伴わない廃棄物焼却及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却を全産連の排出量に含めることとした。

表 73 産業廃棄物の焼却に伴う CO₂・CH₄・N₂O 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
産業廃棄物の焼却	万 tCO ₂	737.7	799.4	630.7	682.5	627.9	660.6	642.8	639.8	634.1	655.5	643.1	665.1	668.5

(b) 生分解性産業廃棄物のコンポスト化

インベントリでは、それぞれの温室効果ガスごとに、種類別の産業廃棄物のコンポスト化量に種類別の排出係数を乗じて、それぞれの温室効果ガス排出量を算定している。

$$\begin{aligned} \text{コンポスト化に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{種類別の産業廃棄物コンポスト化量 (t)} \times \text{種類別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP} \\ & + \text{種類別の産業廃棄物コンポスト化量 (t)} \times \text{種類別の N}_2\text{O 排出係数 (tN}_2\text{O/t)} \times \text{N}_2\text{O の GWP} \end{aligned}$$

・排出係数は、産業廃棄物の種類別の値が用いられている。

表 74 生分解性産業廃棄物のコンポスト化に伴う CH₄及びN₂O 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
コンポスト化	万 tCO ₂	23.6	26.6	25.9	22.6	25.2	24.9	24.6	24.4	24.9	24.9	21.7	21.6	21.6

(c) 産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収

産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収により、エネルギー供給側での二酸化炭素排出が削減されていることから、低炭素社会実行計画に基づき、産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収による温室効果ガスの間接的な削減効果は、以下のとおり全産連の排出量に含めて評価した。

$$\text{全産連の温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{各排出源の合計排出量 (tCO}_2\text{)} - \text{廃棄物発電・熱利用量に相当する排出量 (tCO}_2\text{)}$$

$$\text{廃棄物発電・熱利用量に相当する排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{発電量 (kWh)} \times \text{電力排出係数 (tCO}_2\text{/kWh)} + \text{熱利用量 (MJ)} \times \text{熱排出係数 (tCO}_2\text{/MJ)}$$

・インベントリでは排出係数が設定されないため、「環境自主行動計画」策定時の「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」で定められた係数を用いる。

表 75 産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収に伴う CO₂ 削減効果

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
発電及び熱回収	万 tCO ₂	-80.9	-84.2	-94.1	-122.7	-141.0	-130.8	-121.9	-136.7	-136.3	-135.9	-134.5	-134.5	-134.5

※熱回収については、産業廃棄物焼却時の熱回収量を示す統計値を把握できないため、安全側に削減効果をゼロと扱った。

(d) まとめ

上記で検討した、産業廃棄物の焼却に伴う排出、生分解性産業廃棄物のコンポスト化に伴う排出、産業廃棄物焼却時の発電及び熱回収に伴う削減効果を合計した中間処理業の温室効果ガス排出量は以下のとおりとなった。

表 76 中間処理業の CO₂・CH₄・N₂O 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
焼却	万 tCO ₂	737.7	799.4	630.7	682.5	627.9	660.6	642.8	639.8	634.1	655.5	643.1	665.1	668.5
コンポスト化	万 tCO ₂	23.6	26.6	25.9	22.6	25.2	24.9	24.6	24.4	24.9	24.9	21.7	21.6	21.6
発電及び熱回収	万 tCO ₂	-80.9	-84.2	-94.1	-122.7	-141.0	-130.8	-121.9	-136.7	-136.3	-135.9	-134.5	-134.5	-134.5
合計	万 tCO ₂	680.4	741.7	562.5	582.4	512.1	554.7	545.5	527.5	522.7	544.6	530.3	552.2	555.5

③ 最終処分業における温室効果ガス排出量

実態調査結果に基づく排出量と同様、最終処分された産業廃棄物から将来的に排出されるメタンの量を、最終処分を行った年度に一括して計上する方法を用いてメタン排出量を算定した。種類別の産業廃棄物最終処分量は、インベントリ報告書と環境省産廃統計を用いて把握した。

$$\text{最終処分に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = \text{種類別の産業廃棄物最終処分量 (t)} \times \text{種類別の CH}_4\text{ 排出係数 (tCH}_4\text{/t)} \times \text{CH}_4\text{ の GWP}$$

・排出係数は、最終処分場の構造別・産業廃棄物の種類別にインベントリで設定される値を用いる。
 ・GWPは、IPCC 第4次評価報告書で設定される値を用いる。

表 77 生分解性産業廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
最終処分業	万 tCO ₂	83.6	67.5	53.4	60.9	64.6	47.2	38.4	42.6	43.3	39.4	40.8	42.2	44.1

なお、現時点で実績は確認されていないが、最終処分場（管理型処分場）から発生するメタンガスを回収・分解している事例があれば、以下に示すとおり、最終処分に伴う温室効果ガス排出量が

ら、処分場において回収・分解したメタンの量を減じて、最終処分業の温室効果ガス排出量を算定する。同様に、最終処分場周辺地及び処分場跡地の植林等による緑化実績（緑化面積等）が確認されれば、緑化によって吸収される二酸化炭素の量を、最終処分に伴う温室効果ガス排出量から減じることとする⁵。

$$\begin{aligned} \text{最終処分業の温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} = & \\ & \text{最終処分に伴う温室効果ガス排出量 (tCO}_2\text{)} \\ & - \text{最終処分場における CH}_4\text{回収・分解量 (tCO}_2\text{)} - \text{緑化による CO}_2\text{吸収量 (tCO}_2\text{)} \end{aligned}$$

④ 業務部門の温室効果ガス排出量

公開されている統計値から業務部門の活動量を把握することが難しいため、CO₂排出量を算定しなかった。参考値として、インベントリで計算されている我が国全体の業務他(第三次産業)部門(間接排出量再配分後)のうち、「他サービス業」の排出量を以下に示す。

表 78 業務部門における CO₂排出量（我が国全体の排出量）

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
業務他(第三次産業) (他サービス業)	万 tCO ₂	2,070	1,857	1,403	1,391	1,918	2,022	1,975	1,832	1,755	1,857	1,912	2,000	1,951

⁵ 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第5部、平成18年8月、環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会における炭素ストック変化量算定式等を参考に、産業廃棄物最終処分場周辺地及び跡地の緑化に伴うCO₂吸収量の算定に適した算定方法を検討予定。

⑤ 温室効果ガス排出量のまとめ

各業種の温室効果ガス排出量を以下に示す。

表 79 インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
収集運搬業	万 tCO ₂	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3
中間処理業	万 tCO ₂	680.4	741.7	562.5	582.4	512.1	554.7	545.5	527.5	522.7	544.6	530.3	552.2	555.5
最終処分業	万 tCO ₂	83.6	67.5	53.4	60.9	64.6	47.2	38.4	42.6	43.3	39.4	40.8	42.2	44.1
合計	万 tCO ₂	807.2	852.5	658.7	686.7	620.6	646.4	629.8	617.2	613.0	631.7	618.7	641.7	646.9

表 80 インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量の基準年度(2010年度)比

排出源	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
収集運搬業	%	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9
中間処理業	%	116.8	127.4	96.6	100.0	87.9	95.2	93.7	90.6	89.8	93.5	91.1	94.8	95.4
最終処分業	%	137.3	110.9	87.7	100.0	106.1	77.4	63.0	70.0	71.1	64.7	66.9	69.3	72.3
合計	%	117.5	124.1	95.9	100.0	90.4	94.1	91.7	89.9	89.3	92.0	90.1	93.5	94.2

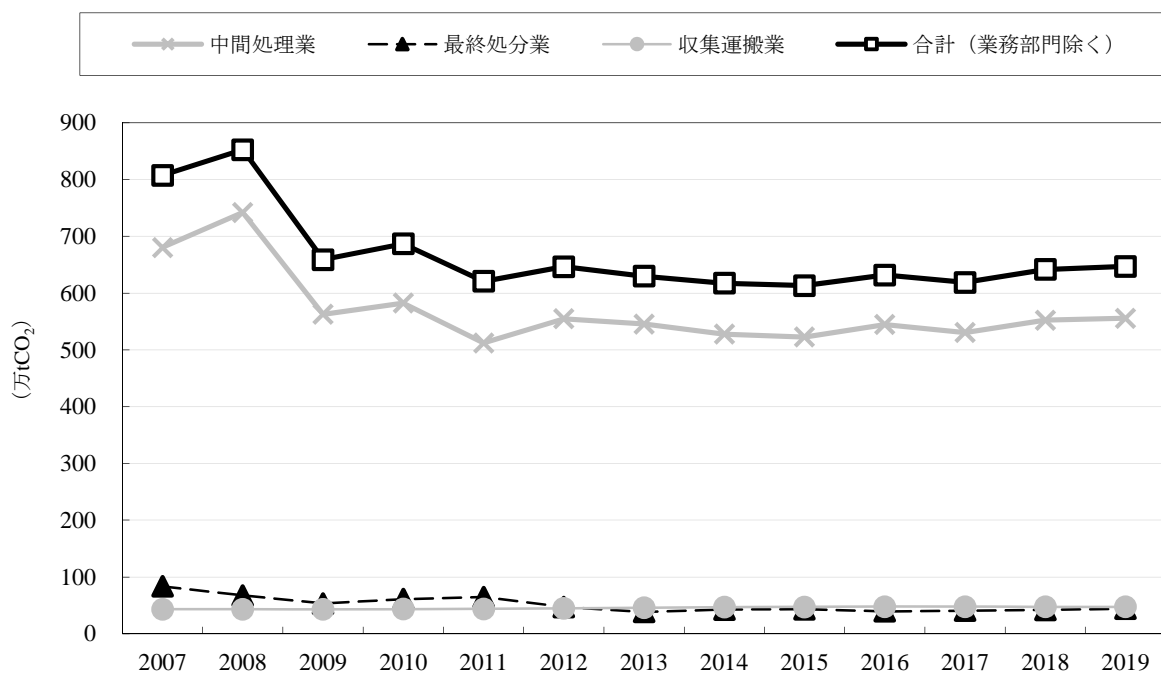


図 55 インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量の推移 (単位: 万 tCO₂)

3. 温室効果ガス排出量の評価

「1. 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量」及び「2. インベントリ等に基づく温室効果ガス排出量」で算定した温室効果ガス排出量のトレンドを、業種ごとに以下のとおり比較した。また、産業廃棄物排出量との関連性を調べるため、対応する産業廃棄物の排出量トレンドもグラフにあわせて記載した。

(1) 収集運搬業

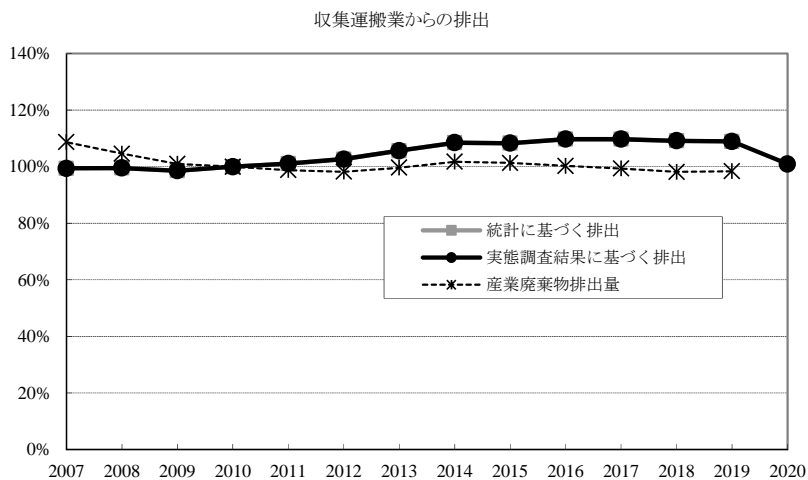


図 56 収集運搬業の温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化)

表 81 収集運搬業の温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
統計に基づく排出のトレンド	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9	
実態調査結果に基づく排出のトレンド	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9	100.9
産業廃棄物排出のトレンド*	108.7	104.6	101.0	100.0	98.8	98.2	99.7	101.8	101.3	100.3	99.4	98.1	98.4	

*産業廃棄物全体の排出量のトレンドを示した。出典は、「産業廃棄物排出・処理状況について、環境省」、以下同様。

- ・ 実態調査結果及び統計に基づく温室効果ガス排出トレンドはほぼ一致しており、基準年度(2010年度)以降、増加傾向で推移したが、2019年度は減少に転じている。産業廃棄物の排出量のトレンドは、2012年度まで減少傾向で、2013年度以降は増加傾向、2015年度から微減傾向にある。
- ・ 実態調査結果に基づく2019年度の排出量は47万tCO₂であり、統計に基づく排出量(47万tCO₂)と同程度(把握率は約100%)である。
- ・ 2013年度以降、産業廃棄物の排出量は減少傾向からやや増加傾向に転じ、収集運搬業からの温室効果ガス排出トレンドは2010年度以降より上昇傾向にあったが、2015年度以降は減少傾向で推移している。

(2) 中間処理業

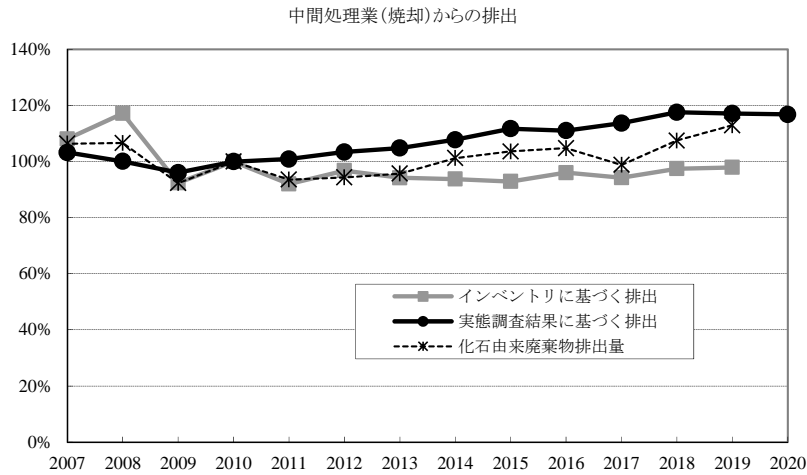


図 57 産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010 年度排出量を 100%とした時の排出量の経年変化)

表 82 産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	108.1	117.1	92.4	100.0	92.0	96.8	94.2	93.8	92.9	96.1	94.2	97.5	98.0	
実態調査結果に基づく排出のトレンド	103.2	100.1	96.0	100.0	100.9	103.4	104.8	107.8	111.7	111.0	113.7	117.6	117.1	116.8
化石由来産業廃棄物排出トレンド*	106.4	106.6	92.3	100.0	93.6	94.4	95.7	101.2	103.6	104.8	98.8	107.5	112.9	

※化石燃料由来産業廃棄物(廃プラスチック類・廃油)の排出量のトレンドを示した。

- 産業廃棄物の焼却に伴う排出については、実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドと化石由来産業廃棄物の排出トレンドは、2009 年度に落ち込んでいる点と 2011 年度からは増加傾向になっている点について傾向が一致している。
- 2013 年度以降、実態調査に基づく排出トレンドは増加傾向、インベントリ等に基づく排出トレンドは 2015 年度まで減少傾向にあったが、2016 年度以降は増加傾向にある。トレンドの違いは把握対象の違い等が考えられるが、廃プラスチックの焼却量は増加傾向であり、産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出量が増加する可能性がある。
- 実態調査結果に基づく 2019 年度の中間処理業からの排出量は約 517 万 tCO₂ で、インベントリ等に基づく排出量(約 556 万 tCO₂)の約 93%の把握率となった。
- 発電に伴う排出量削減量については、インベントリ等に基づく推計値は、2011 年度までは急激に増加していたが、2012 年度以降は減少し、2014 年度以降は横ばいで推移している。

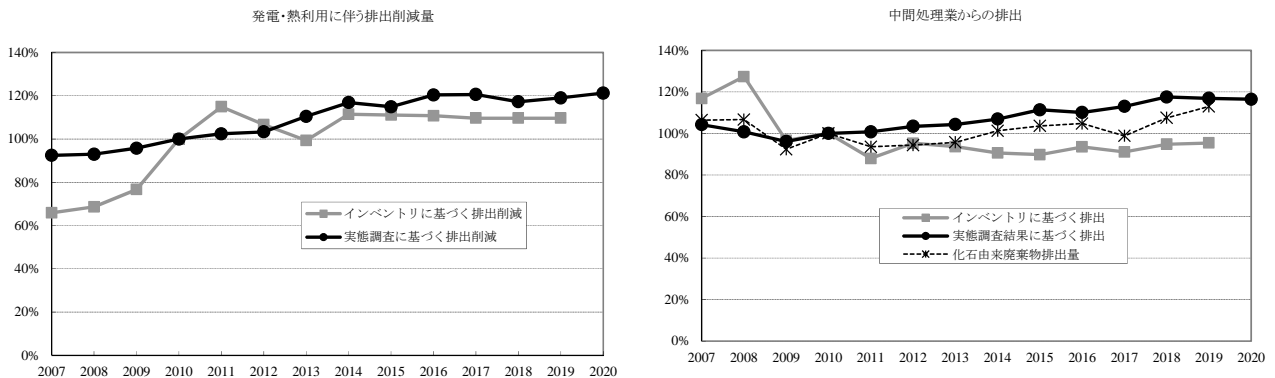


図 58 (左) 発電・熱利用の排出削減トレンドの比較 (インベントリに基づく削減量は、発電のみ) (右) 中間処理業全体の排出トレンドの比較

(3) 最終処分業

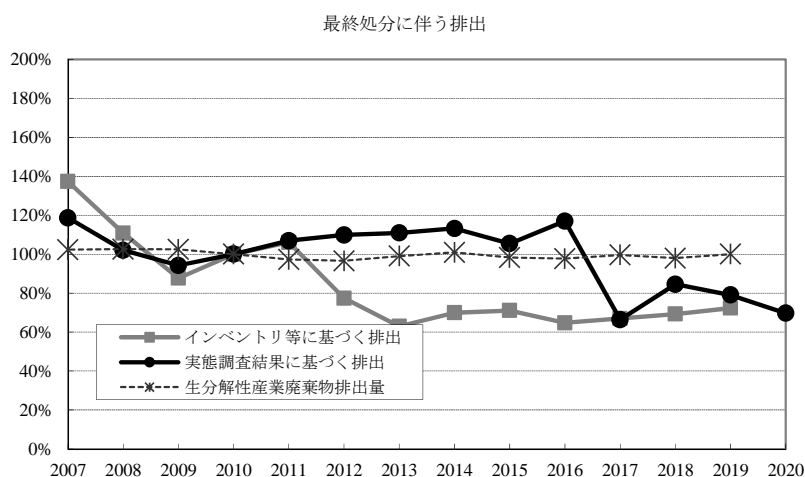


図 59 生分解性産業廃棄物の埋立に伴う温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化)

表 83 生分解性産業廃棄物の埋立に伴う温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	137.3	110.9	87.7	100.0	106.1	77.4	63.0	70.0	71.1	64.7	66.9	69.3	72.3	
実態調査結果に基づく排出のトレンド	118.7	102.1	94.2	100.0	106.9	109.9	110.9	113.2	105.5	117.0	66.4	84.6	79.0	69.7
生分解性産業廃棄物排出のトレンド*	102.3	102.6	102.5	100.0	97.3	96.6	99.0	100.9	98.3	97.7	99.6	98.0	100.0	

※生分解性産業廃棄物排出量合計 (有機性汚泥、紙くず、繊維くず、木くず、動植物性残さ、動物の死体) のトレンドを示した。

- ・ 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドは、2011年度以降は増加したものの、2016年度以降は減少傾向であり、生分解性産業廃棄物 (有機性汚泥・紙くず・木くず・繊維くず・動植物性残さ・動植物系固形不要物・動物の死体) の排出量は2009年度以降2012年度まで減少傾向で、2013年度以降は2015年度が減少に転じたものの増加傾向となっている。
- ・ インベントリ等に基づく排出量は、変動が大きく、実態調査に基づく排出トレンドとの比較を行うことが困難である。
- ・ 実態調査結果に基づく2019年度の排出量は約13万tCO₂であり、インベントリ等に基づく排出量 (約44万tCO₂) の約29%の把握率となった。
- ・ 最終処分に伴う温室効果ガスの排出量は中間処理に比べると非常に小さいが、温室効果ガスの更なる低減の観点から、今後の生分解性産業廃棄物の排出量と埋立量の傾向に注意を払う必要がある。

(4) 業務部門

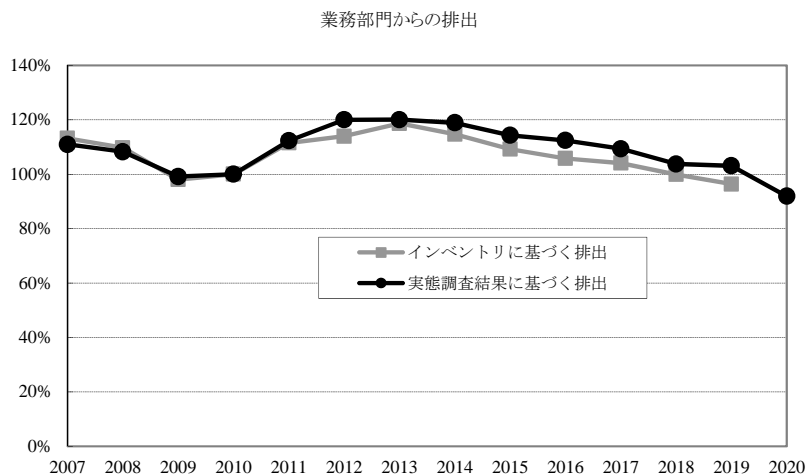


図 60 業務部門の温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化)

表 84 業務部門温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリに等に基づく排出のトレンド*	113.2	109.8	98.0	100.0	111.5	114.0	118.7	114.7	109.2	105.8	104.1	99.9	96.4	91.9
実態調査結果に基づく排出のトレンド	111.0	108.2	99.2	100.0	112.3	120.0	120.0	118.9	114.3	112.4	109.3	103.8	103.1	91.9

※インベントリに基づく排出トレンドは、業務他(第三次産業)(他サービス業)の排出量トレンドを表す。

表 85 産業廃棄物関連施設における電気使用量 (活動量)

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気	MWh	825,614	825,465	805,891	826,793	814,473	836,200	846,861	831,093	837,044	831,570	842,349	844,198	873,578	773,609

- ・ 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドとインベントリ等に基づく温室効果ガス排出トレンドは、共に2007年度から2009年度まで減少し、2010年度以降は増加傾向、2013年度以降は減少傾向にある。
- ・ インベントリの排出量は業務他(第三次産業)(他サービス業)の排出量であるため、単純に比較することはできないが、実態調査結果とインベントリで増減の傾向は一致している。
- ・ 2007年度から2009年度にかけての排出量の減少は、2008年後半からの世界的な経済不況の影響を受けたものと考えられる。2010年度以降は、経済の回復に伴い排出量が増加に転じている。
- ・ 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量は2013年度から減少傾向となり、2015年以降は横ばいで推移しており、2019年度の排出量は約75万tCO₂であった。

(5) 全体の排出量

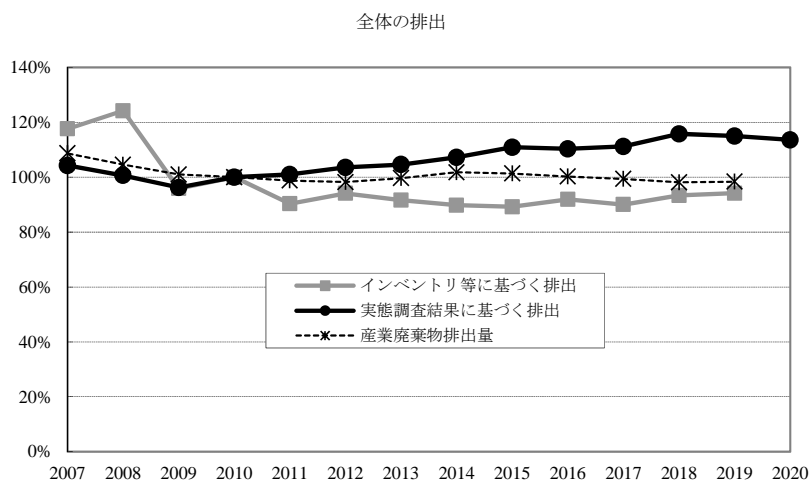


図 61 全体（業務部門は除く）の温室効果ガス排出トレンドの比較
（2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化）

表 86 全体（業務部門は除く）の温室効果ガス排出トレンド（単位：%）

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	117.6	124.2	95.9	100.0	90.4	94.1	91.6	89.8	89.2	91.9	90.0	93.4	94.1	94.1
実態調査結果に基づく排出のトレンド	104.2	100.7	96.3	100.0	101.0	103.6	104.6	107.2	110.9	110.3	111.2	115.8	115.0	113.6
産業廃棄物排出のトレンド*	108.7	104.6	101.0	100.0	98.8	98.2	99.7	101.8	101.3	100.3	99.4	98.1	98.4	98.4

※産業廃棄物全体の排出量のトレンドを示した。

- ・ 実態調査結果とインベントリ等に基づく排出量を比較すると、2019年度において、実態調査結果に基づく低炭素社会実行計画の目標対象活動における排出量（約577万tCO₂、調査回答率26.5%）は、インベントリ等を用いて算定した全産連の温室効果ガス排出量（約647万tCO₂）の約89%となっていた。ここで、両者の業種ごとの排出トレンドは、収集運搬業、業務部門では傾向がほぼ一致している。中間処理業（焼却に伴う排出量）では、2009年度に排出量が落ち込んでいる点は一致しているが、2011年度からは実態調査結果は増加傾向であるが、インベントリ等に基づく算定では横ばい傾向になっている。最終処分業ではインベントリ等に基づく排出量に変動が大きく、両者の比較が困難であった。また、インベントリ等に基づく推計では、発電に伴う排出削減量の変動が大きく、中間処理業及び全体の排出量推計に影響を与えている。
- ・ 2019年度の実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドは基準年度(2010年度)比約15%の増加であるのに対して、インベントリ等に基づく排出トレンドは約6%の減少である。ただし、インベントリ等に基づく排出量は年による変動が大きいため、今後の推移に注意を払う必要がある。
- ・ 産業廃棄物の排出量のトレンドは、2012年度までは減少傾向にあったが、2013年度以降は増加傾向となっており、2015年度は減少傾向に転じているが、今後の産業廃棄物排出量の推移に注意を払う必要がある。
- ・ 全産連会員は、排出事業者との委託契約に基づいて産業廃棄物の収集運搬及び処理を行うため、

主体的に産業廃棄物処理量を削減することは難しく、自らが実施可能な地球温暖化対策を継続的に実施することが目標達成にとって不可欠である。

- ・ 実態調査による排出量把握を継続することにより、会員からの排出量実態、削減対策の把握等が可能であり、低炭素社会実行計画の目標（2020年度における温室効果ガス排出量を、全体として基準年度の2010年度と同程度(±0%)に抑制する）達成に向けた進捗管理を有効に行う事ができる。
- ・ 温室効果ガス排出の抑制のために今後とも対策が推進されるよう、有効な対策の一つである各種助成制度を継続し、会員各位に助成制度をはじめとする各種情報を提供していく必要がある。

VI. 環境自主行動計画策定後の対策実施状況の変化

全産連では、2007年11月に環境自主行動計画を策定した。その後、2015年5月に低炭素社会実行計画を策定後、2017年3月に改定を行い、同計画に沿って地球温暖化に対する取組を進めてきた。環境自主行動計画策定後の会員の対策実施状況の変化を以下に示した。

(1) 廃棄物発電・熱利用量の経年変化

中間処理業における廃棄物発電・熱利用量の経年変化は、以下のとおりである。

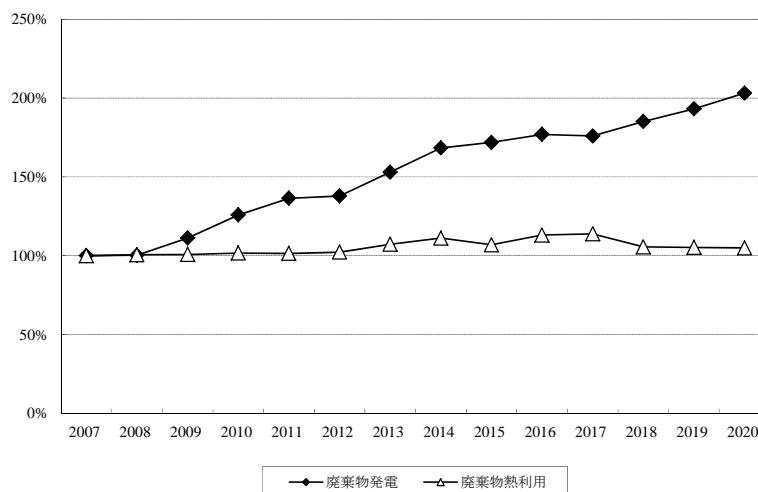


図 62 廃棄物発電・熱利用量のトレンド

(2007年度発電・熱利用量を100%とした時の発電・熱利用量の経年変化)

表 87 廃棄物発電・熱利用量の経年変化

業種	会員数	発電・熱利用量	単位	2007	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
中間処理業	42	廃棄物発電量	GWh	183 (1.00)	230 (1.26)	279 (1.53)	308 (1.68)	314 (1.72)	323 (1.77)	321 (1.76)	338 (1.85)	353 (1.93)	371 (2.03)
	50	廃棄物熱利用量	TJ	4,889 (1.00)	4,974 (1.02)	5,246 (1.07)	5,435 (1.11)	5,229 (1.07)	5,533 (1.13)	5,569 (1.14)	5,163 (1.06)	5,147 (1.05)	5,131 (1.05)

※1 括弧内は2007年度を1とした時の割合。

※2 排出量推計に用いた活動量（回答の記入のない年度を補完した補正值）を記載した。

- ・ 廃棄物発電量は、2019年度で前年度比4%増加し、2020年度で前年度比5%増加した。
- ・ 廃棄物熱利用量は、2019年度で前年度比0.3%減少し、2020年度で前年度比0.3%減少した。
- ・ 2020年度の廃棄物発電量の合計は371GWhであり、エネルギー供給側での二酸化炭素排出の削減効果⁶は、約21万tCO₂となる。
- ・ 2020年度の廃棄物熱利用量の合計は5,130TJであり、エネルギー供給側での二酸化炭素排出の削減効果は、約29万tCO₂となる。

⁶ 温室効果ガス削減効果は、温室効果ガス削減支援ツールに基づき計算した値である（以降の削減効果も同様）。

(2) 廃棄物由来製品製造量の変化

中間処理業における廃棄物由来製品製造量の経年変化は、以下のとおりである。

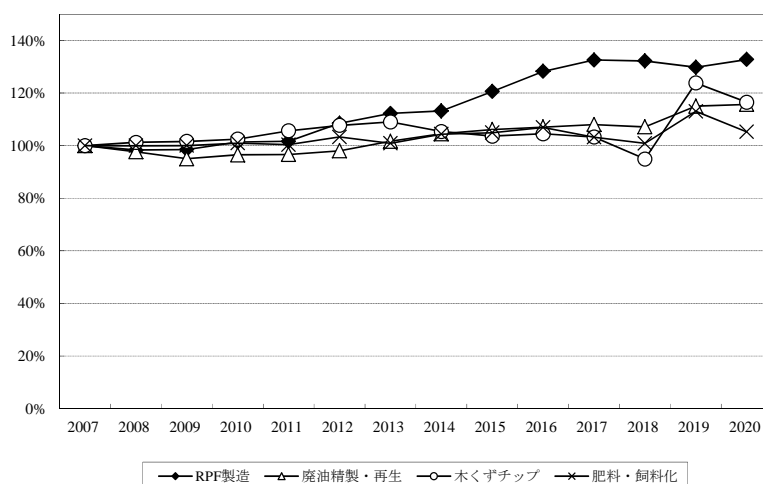


図 63 廃棄物由来製品製造量のトレンド

(2007年度製品製造量を100%とした時の製品製造量の経年変化)

表 88 廃棄物由来の製品製造量の推移

業種	会員数	製品製造量	単位	2007	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
中間処理業	84	RPF製造	千t	359 (1.00)	364 (1.23)	403 (1.12)	407 (1.13)	433 (1.21)	461 (1.28)	476 (1.33)	475 (1.32)	467 (1.30)	477 (1.33)
	56	廃油精製・再生	千kl	563 (1.00)	543 (2.03)	572 (1.02)	588 (1.05)	597 (1.06)	603 (1.07)	608 (1.08)	603 (1.07)	647 (1.15)	651 (1.16)
	182	木くずチップ化	千t	2,128 (1.00)	2,181 (1.89)	2,320 (1.09)	2,242 (1.05)	2,206 (1.04)	2,224 (1.05)	2,198 (1.03)	2,021 (0.95)	2,635 (1.24)	2,480 (1.17)
	52	肥料・飼料化	千t	299 (1.00)	302 (1.38)	301 (1.01)	312 (1.04)	313 (1.05)	319 (1.07)	308 (1.03)	301 (1.01)	338 (1.13)	314 (1.05)

※1 括弧内は2007年度を1とした時の割合。

※2 排出量推計に用いた活動量(回答の記入のない年度を補完した補正值)を記載した。

- ・ RPF製造量は、2019年度で前年度比2%減少し、2020年度で前年度比2%増加した。
- ・ 廃油精製・再生製品の製造量は、2019年度で前年度比7%増加し、2020年度で前年度比1%増加した。
- ・ 木くずチップ化された製品の製造量は、2019年度で前年度比30%増加し、2020年度で前年度比6%減少した。
- ・ 肥料・飼料化された製品の製造量は、2019年度で前年度比12%増加し、2020年度で前年度比7%減少した。
- ・ 2020年度のRPF製造量の合計は477千tであり、他業種への温室効果ガス削減効果は、約62万tCO₂となる。
- ・ 2020年度の廃油精製・再生製品の製造量の合計は651千klであり、他業種への温室効果ガス削減効果は、約173万tCO₂となる。
- ・ 2020年度の木くずチップ化された製品の製造量の合計は2,480千tであり、他業種への温室効果ガス削減効果は、約7万tCO₂となる。
- ・ 2020年度の肥料・飼料化された製品の製造量の合計は314千tであり、他業種への温室効果

ガス削減効果は、約 1 万 tCO₂ となる。

(3) ディーゼルハイブリッド車の導入台数の変化

収集運搬業におけるディーゼルハイブリッド車の導入台数の経年変化は、以下のとおりである。

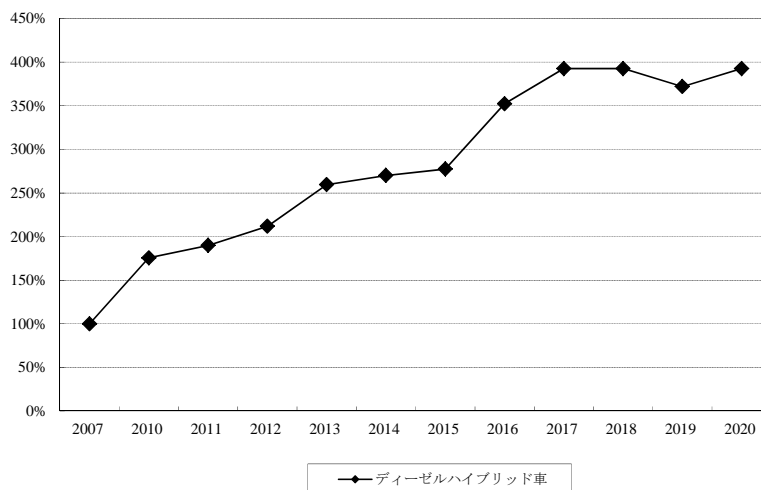


図 64 デーゼルハイブリッド車の導入台数のトレンド
(2007年度導入台数を100%とした時の導入台数の経年変化)

表 89 デーゼルハイブリッド車の導入台数の推移

業種	会員数	導入台数	単位	2007	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	94	ディーゼルハイブリッド車	台	102 (1.00)	179 (1.76)	264 (2.60)	275 (2.70)	283 (2.77)	359 (3.52)	400 (3.93)	400 (3.93)	379 (3.72)	400 (3.93)

※ 括弧内は 2007 年度を 1 とした時の割合

- ・ ディーゼルハイブリッド車の導入台数は、2019 年度で前年度比 5%減少し、2020 年度で前年度比 6%増加した。
- ・ 2020 年度のディーゼルハイブリッド車の導入台数は、400 台となっている。

(4) バイオマス燃料使用量の変化

収集運搬業及び業務部門におけるバイオマス燃料使用量の経年変化は、以下のとおりである。

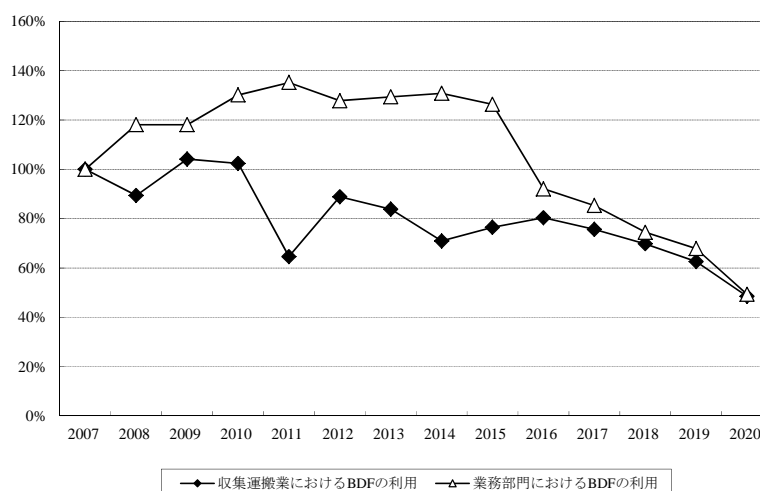


図 65 バイオマス燃料使用量のトレンド

(2007年度燃料使用量を100%とした時の燃料使用量の経年変化)

表 90 バイオマス燃料使用量の推移

業種	会員数	燃料使用量	単位	2007	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	9	BDFの利用	kl	424 (1.00)	434 (1.02)	356 (0.84)	301 (0.71)	325 (0.76)	341 (0.80)	321 (0.76)	296 (0.70)	266 (0.63)	206 (0.49)
業務部門	10	BDFの利用	kl	133 (1.00)	173 (1.30)	172 (1.29)	174 (1.31)	168 (1.26)	122 (0.92)	113 (0.85)	99 (0.74)	90 (0.68)	65 (0.49)

※ 括弧内は2007年度を1とした時の割合

- ・ 収集運搬業における BDF の燃料使用量は、2019 年度で前年度から 10%減少し、2020 年度で前年度比 22%減少した。
- ・ 業務部門における BDF の燃料使用量は、2019 年度で前年比 9%減少し、2020 年度で前年度比 27%減少した。
- ・ 収集運搬業における 2020 年度の BDF の燃料使用量の合計は 206kl であり、BDF (バイオ成分割合 100%) により軽油燃料が代替された場合の温室効果ガス削減効果は、約 538tCO₂ となる。
- ・ 業務部門における 2020 年度の BDF の燃料使用量の合計は 65kl であり、BDF (バイオ成分割合 100%) により軽油燃料が代替された場合の温室効果ガス削減効果は、約 170tCO₂ となる。

VII. まとめ及び今後の課題

1. 調査のまとめ

① 収集運搬業

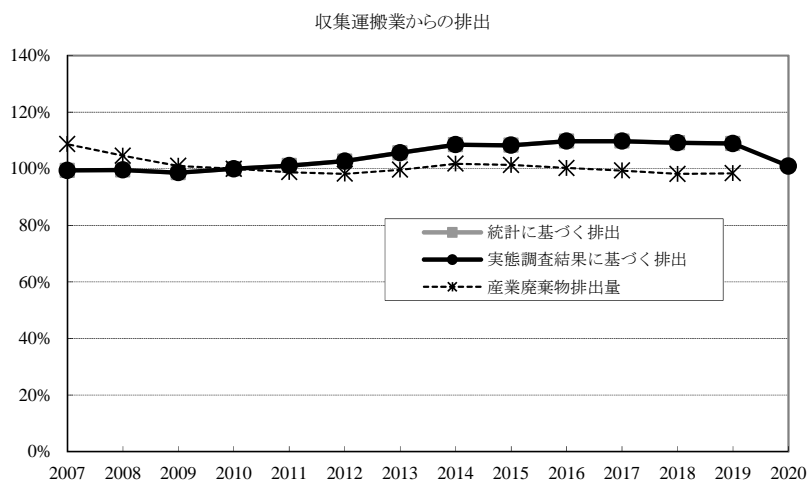


図 66 収集運搬業の温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010 年度排出量を 100% とした時の排出量の経年変化)

表 91 収集運搬業の温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
統計に基づく排出のトレンド	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9	
実態調査結果に基づく排出のトレンド	99.4	99.6	98.6	100.0	101.1	102.7	105.7	108.5	108.3	109.7	109.7	109.1	108.9	100.9
産業廃棄物排出のトレンド*	108.7	104.6	101.0	100.0	98.8	98.2	99.7	101.8	101.3	100.3	99.4	98.1	98.4	

※産業廃棄物全体の排出量のトレンドを示した。出典は、「産業廃棄物排出・処理状況について、環境省」、以下同様。

- ・ 図 66、表 91 に示すとおり、実態調査結果及び統計に基づく温室効果ガス排出トレンドはほぼ一致しており、基準年度(2010 年度)以降、増加傾向で推移したが、2019 年度は減少に転じている。
- ・ 2013 年度以降、産業廃棄物の排出量は減少傾向からやや増加傾向に転じて推移しており、収集運搬業からの温室効果ガス排出トレンドは 2010 年度以降より上昇傾向にあったが、2020 年度は減少に転じている。

② 中間処理業

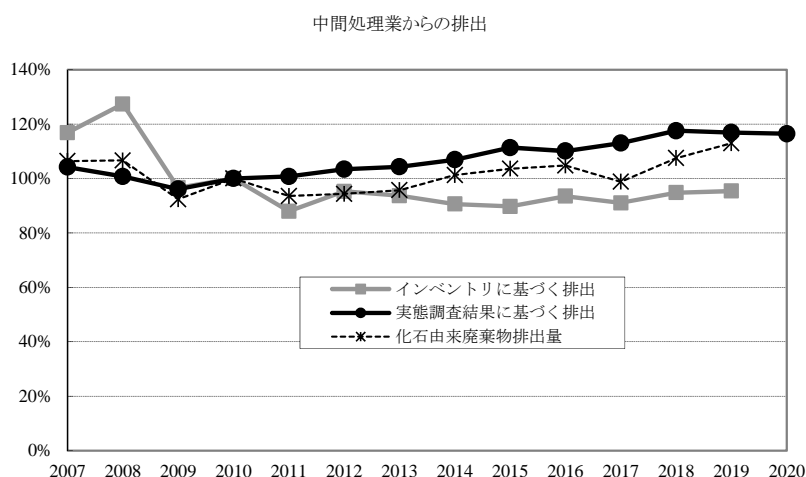


図 67 産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010 年度排出量を 100% とした時の排出量の経年変化)

表 92 産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	108.1	117.1	92.4	100.0	92.0	96.8	94.2	93.8	92.9	96.1	94.2	97.5	98.0	116.8
実態調査結果に基づく排出のトレンド	103.2	100.1	96.0	100.0	100.9	103.4	104.8	107.8	111.7	111.0	113.7	117.6	117.1	116.8
化石由来産業廃棄物排出トレンド*	106.4	106.6	92.3	100.0	93.6	94.4	95.7	101.2	103.6	104.8	98.8	107.5	112.9	116.8

*化石燃料由来産業廃棄物 (廃プラスチック類・廃油) の排出量のトレンドを示した。

- ・ 図 67、表 92 に示すとおり、産業廃棄物の焼却に伴う排出については、実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドと化石由来産業廃棄物の排出トレンドは、2009 年度に落ち込んでいる点と 2011 年度からは増加傾向になっている点について傾向が一致している。
- ・ 2013 年度以降、実態調査に基づく排出トレンドは増加傾向で 2019 年度以降は減少に転じており、インベントリ等に基づく排出トレンドは減少傾向にあったが、2016 年度は増加傾向に転じている。トレンドの違いは把握対象の違い等が考えられるが、廃プラスチックの焼却量は増加傾向であり、産業廃棄物の焼却に伴う温室効果ガス排出量が増加する可能性がある。

③ 最終処分業

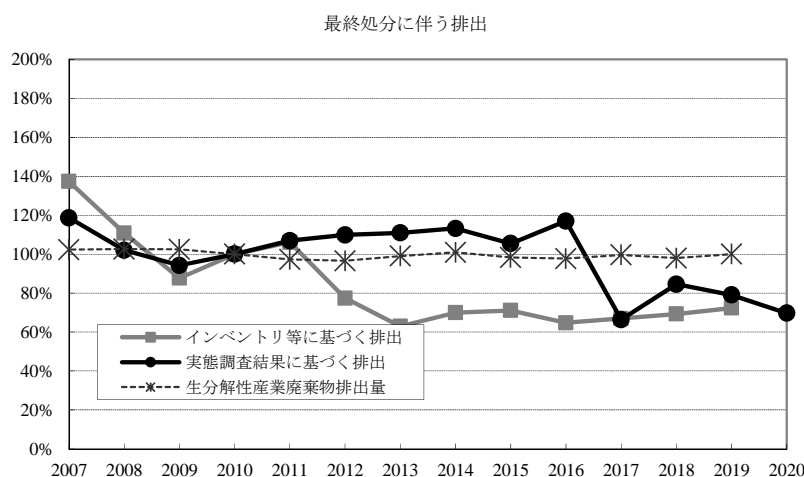


図 68 生分解性産業廃棄物の埋立に伴う温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010 年度排出量を 100% とした時の排出量の経年変化)

表 93 生分解性産業廃棄物の埋立に伴う温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	137.3	110.9	87.7	100.0	106.1	77.4	63.0	70.0	71.1	64.7	66.9	69.3	72.3	69.3
実態調査結果に基づく排出のトレンド	118.7	102.1	94.2	100.0	106.9	109.9	110.9	113.2	105.5	117.0	66.4	84.6	79.0	69.7
生分解性産業廃棄物排出のトレンド*	102.3	102.6	102.5	100.0	97.3	96.6	99.0	100.9	98.3	97.7	99.6	98.0	100.0	100.0

※生分解性産業廃棄物排出量合計 (有機性汚泥、紙くず、繊維くず、木くず、動植物性残さ、動物の死体) のトレンドを示した。

- ・ 図 68、表 93 に示すとおり、実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドは 2011 年度に増加し、2012 年度以降は横ばい傾向、2017 年度以降は減少している。生分解性産業廃棄物 (有機性汚泥・紙くず・木くず・繊維くず・動植物性残さ・動植物系固形不要物・動物の死体) の排出量は 2009 年度以降 2012 年度まで減少傾向で、2014 年度以降は横ばい傾向である。
- ・ インベントリ等に基づく排出量は、変動が大きく、実態調査結果に基づく排出トレンドとの比較を行うことが困難である。
- ・ 最終処分に伴う温室効果ガスの排出量は中間処理に比べると非常に小さいが、温室効果ガスの更なる低減の観点から、今後の生分解性産業廃棄物の排出量と埋立量の傾向に注意を払う必要がある。

④ 業務部門

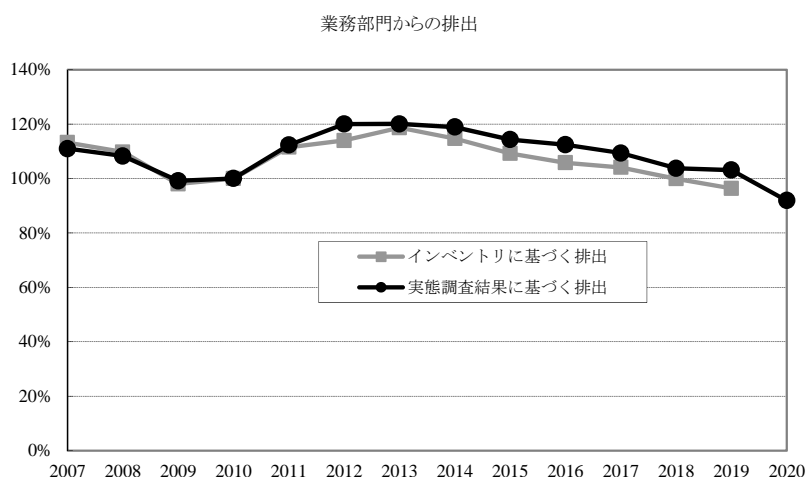


図 69 業務部門の温室効果ガス排出トレンドの比較
(2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化)

表 94 業務部門温室効果ガス排出トレンド (単位: %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリに等基づく排出のトレンド*	113.2	109.8	98.0	100.0	111.5	114.0	118.7	114.7	109.2	105.8	104.1	99.9	96.4	91.9
実態調査結果に基づく排出のトレンド	111.0	108.2	99.2	100.0	112.3	120.0	120.0	118.9	114.3	112.4	109.3	103.8	103.1	91.9

※インベントリに基づく排出トレンドは、業務他(第三次産業)(他サービス業)の排出量トレンドを表す。

表 95 産業廃棄物関連施設における電気使用量 (活動量)

燃料種類	単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気	MWh	825,614	825,465	805,891	826,793	814,473	836,200	846,861	831,093	837,044	831,570	842,349	844,198	873,578	773,609

- ・ 図 69、表 94 に示すとおり、実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドとインベントリ等に基づく温室効果ガス排出トレンドは、共に 2007 年度から 2009 年度まで減少し、2010 年度以降は増加傾向、2013 年度以降減少傾向にある。
- ・ インベントリの排出量は業務他(第三次産業)(他サービス業)の排出量であるため、単純に比較することはできないが、実態調査結果とインベントリで増減の傾向は一致している。
- ・ 2007 年度から 2009 年度にかけての排出量の減少は、2008 年後半からの世界的な経済不況の影響を受けたものと考えられる。2010 年度以降は、経済の回復に伴い排出量が増加に転じている。
- ・ 実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量は 2010 年度から 2017 年度にかけて約 10%増加している。表 95 に示すとおり、2020 年度の電気使用量は 2010 年度と比較して 8.1%減少しており、電気の使用は 2013 年度以降、減少傾向で推移している。

⑤ 全体の排出量

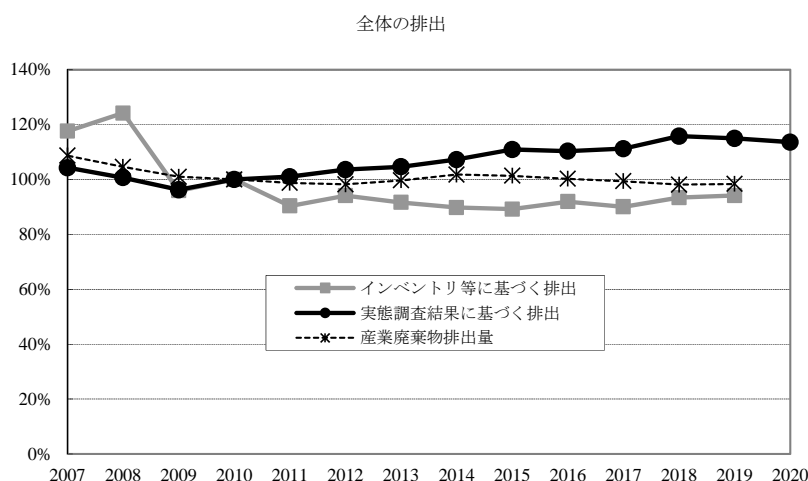


図 70 全体（業務部門は除く）の温室効果ガス排出トレンドの比較
（2010年度排出量を100%とした時の排出量の経年変化）

表 96 全体（業務部門は除く）の温室効果ガス排出トレンド（単位：%）

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
インベントリ等に基づく排出のトレンド	117.6	124.2	95.9	100.0	90.4	94.1	91.6	89.8	89.2	91.9	90.0	93.4	94.1	94.1
実態調査結果に基づく排出のトレンド	104.2	100.7	96.3	100.0	101.0	103.6	104.6	107.2	110.9	110.3	111.2	115.8	115.0	113.6
産業廃棄物排出のトレンド*	108.7	104.6	101.0	100.0	98.8	98.2	99.7	101.8	101.3	100.3	99.4	98.1	98.4	98.4

※産業廃棄物全体の排出量のトレンドを示した。

- ・ 実態調査結果とインベントリ等に基づく排出量を比較すると、2019年度において、実態調査結果に基づく低炭素社会実行計画の目標対象活動における排出量（約577万tCO₂、調査回答率26.5%）は、インベントリ等を用いて算定した全産連の温室効果ガス排出量（約647万tCO₂）の約89%となっていた。ここで、両者の業種ごとの排出トレンドは、収集運搬業、業務部門では傾向がほぼ一致している。中間処理業（焼却に伴う排出量）では、2009年度に排出量が落ち込んでいる点は一致しているが、2011年度からは実態調査結果は増加傾向であるが、インベントリ等に基づく算定では減少傾向で2016年度から増加に転じている。最終処分業ではインベントリ等に基づく排出量に変動が大きく、両者の比較が困難であった。また、インベントリ等に基づく推計では、発電に伴う排出削減量の変動が大きく、中間処理業及び全体の排出量推計に影響を与えている。
- ・ 図70、表96に示すとおり、2019年度の実態調査結果に基づく温室効果ガス排出トレンドは基準年度(2010年度)比約15%の増加であるのに対して、インベントリ等に基づく排出トレンドは約6%の減少である。ただし、インベントリ等に基づく排出量は年による変動が大きいため、今後の推移に注意を払う必要がある。
- ・ 産業廃棄物の排出量のトレンドは、2012年度までは減少傾向にあったが、2013年度以降は増加傾向、2015年度は減少に転じているが、今後の産業廃棄物排出量の推移に注意を払う必要がある。
- ・ 全産連会員は、排出事業者との委託契約に基づいて産業廃棄物の収集運搬及び処理を行うため、

主体的に産業廃棄物処理量を削減することは難しく、自らが実施可能な地球温暖化対策を継続的に実施することが目標達成にとって不可欠である。

- ・ 実態調査による排出量把握を継続することにより、会員からの排出量実態、削減対策の把握等が可能であり、低炭素社会実行計画の目標（2020年度における温室効果ガス排出量を、全体として基準年度の2010年度と同程度(±0%)に抑制する）達成に向けた進捗管理を有効に行う事ができる。
- ・ 温室効果ガス排出の抑制のために今後とも対策が推進されるよう、有効な対策の一つである各種助成制度を継続し、会員各位に助成制度をはじめとする各種情報を提供していく必要がある。

2. 今後の課題

実態調査結果に基づく目標対象活動における温室効果ガス排出量は、2020年度は前年度に比べて1.2%の減少であり、低炭素社会実行計画の基準年度である2010年度に対し14%の増加となった。低炭素社会実行計画の2020年度の目標達成については2018年度から2022年度の5年間の平均で評価することとなっている。

当業界は経済状況の変動に大きく左右される特性を有しているが、廃プラスチック類を始めとした産業廃棄物の焼却量が増加傾向にある他、外国政府による廃棄物の輸入規制等に係る影響などがあり、これに関連して産業廃棄物の排出量が増加することも考えられる。したがって、引き続き温室効果ガス排出を抑制するため、実態調査結果の有用な活用方法についての検討が必要と考えられる。

① 実態調査による把握率の向上

実態調査結果を低炭素社会実行計画の管理指標に用いるためには、排出量の増減要因等を精度良く把握する事が重要であることから、引き続き把握率の更なる向上のための方策を検討する必要があると考えられる。

2021年度の調査では、調査票の発送数7,282会員に対し、回答数1,931会員である(回答率26.5%)。

また、過去に算定報告公表制度の対象となったことのある大規模事業者(198会員、2020年度時点)については、低炭素社会実行計画全体に対する排出寄与が高くなっており、大規模事業者の回答率によって計画全体の温室効果ガス排出量が大きく変化する。2021年度の実態調査では未回答の大規模事業者に対し書面や電話による督促を行い、165会員からの回答を得た(回答率83.3%)。排出量の把握率の面で非常に効果が大きかったことから、引き続き同様の対策を行うことが望ましいと考えられる。

② 実態調査の記入率の向上

2021年度の実態調査では記入率の向上に向け、省エネルギー行動の実践状況等の調査票内容を大幅に見直した。

しかし、以前として、調査対象者から質問項目が多すぎるため回答できない旨の連絡もあり、今後の調査では、経年的な分析も意識しつつ調査項目の絞込みを行う等、更に回答者の負担を減らすため調査内容の再構成を検討する必要があると考えられる。

③ 回答精度の向上

数値を回答する質問については、単位や桁について回答者が間違えて記入する事がある。実態調査においては、データのチェックにより可能な限りこれらの間違いを取り除いて集計・解析を行っているが、これらの間違いは推計値の精度に影響を与える可能性があり、回答者が間違えにくい質問・回答形式とすることが望ましい。

実態調査では、産業廃棄物処理施設及び事務所、構内車両での電気・燃料使用量、及び収集運搬車両の燃料使用量についての質問において、併せて年間の電気代・燃料代を尋ねることにより、回答の単位・桁間違い等のチェックを行った。

④ 産業廃棄物の循環利用状況の把握

低炭素社会実行計画の対策効果を定量的に評価するうえで、産業廃棄物の循環利用状況の経年的な変化を整理し、焼却量・埋立量に対する影響を把握する必要があると考えられる。引き続き、廃棄物由来のエネルギー・製品製造量の把握精度の向上に努める必要がある。

また、マテリアル及びサーマルリサイクルについてエネルギー効率を把握し、それらの温室効果ガス排出削減対策の有効性を評価することが可能か検討する必要がある。

⑤ 排出量増減の要因の整理

実態調査の結果が蓄積されてきていることから、各事業場単位での経年変化について整理し、変化が顕著な事業場については、引続きヒアリング等により排出量の増減要因を把握することが必要と考えられる。

⑥ 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度報告との比較

実態調査結果に基づく温室効果ガス排出量と算定・報告・公表制度で報告された温室効果ガス排出量について比較・整理し、実態調査の精度向上等に必要な事項の検討が必要と考えられる。

⑦ 社会環境の動向と温室効果ガス排出量との関連性

温室効果ガス排出量の変化要因を評価するうえで、経済状況など社会環境の変化と排出量の増減との関連性を検討することが必要と考えられる。

VIII. 全国産業資源循環連合会 低炭素社会実行計画（平成 30 年 4 月 1 日団体名
称の修正）

産業廃棄物処理事業における 地球温暖化対策の取組

～全産連 低炭素社会実行計画
2020年度実績報告～

2022年2月28日

公益社団法人 全国産業資源循環連合会

目 次

1. 産業廃棄物処理業の概要
 2. 全産連「低炭素社会実行計画」概要
 3. 2020年度の実績
 4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
 5. その他取組
 6. 産業廃棄物処理業におけるBATの検討
 7. フロン類破壊量調査概要
 8. 今後の取り組み方針案
- 参考1. 全産連「低炭素社会実行計画」
参考2. 2020年度の実績値（詳細）
参考3. 低炭素社会実行計画目標等検討会 委員一覧
参考4. プラスチックくずの輸出量

1. 産業廃棄物処理業の概要

- 主な事業
 - 産業廃棄物処理業であり、以下のように分類される
 - 中間処理：破碎、焼却、堆肥化等。RPF製造や、焼却に伴う発電・熱利用
 - 最終処分：埋め立て処分
 - 収集運搬：排出事業所から中間処理場や最終処分場への廃棄物を運搬
- 業界の規模
 - 団体加盟企業数：全国47協会（会員企業数：14,374社）
 - 団体企業売上規模：約8,600億円

業種	業界の規模 (企業数)	会員企業数	全産連 カバー率
中間処理業	10,391	6,090	58.6%
最終処分業	769	632	82.2%
収集運搬業	117,955	13,658	11.6%

- 業界の現状
 - 処理企業の約90%が中小企業（従業員数100人以下）
 - 排出事業者との委託契約に基づくため、主体的に産業廃棄物排出量及び処理量を削減すること（GHG排出量を削減すること）は困難
 - このような状況の中、会員企業の削減努力により目標を達成していく必要がある

2

2. 全産連「低炭素社会実行計画」概要①

- 計画の管理対象は、全産連会員企業における産業廃棄物の焼却、最終処分、収集運搬に伴う温室効果ガス排出量
- 削減目標として、
 - 2020年度目標：平成27年5月策定
2010年度と同程度（±0%）に抑制
2018年度から2022年度の排出平均で評価
 - 2030年度目標：平成29年3月改訂
2010年度比で10%削減
- 計画の進捗状況は、会員企業を対象に毎年実施する実態調査などにより定期的に点検・評価
- 計画の概要は、参考1

3

2. 全産連「低炭素社会実行計画」概要②

● 実態調査の概要

- 温室効果ガス排出量及び対策実施状況を把握し、低炭素社会実行計画の進捗状況を点検することが目的
- 各都道府県協会に所属し、中間処理業もしくは最終処分業のいずれかの許可を持つ全ての会員企業及び抽出した収集運搬業の許可のみを持つ会員企業を対象
- 2007年度より毎年実施

＜2021年度実態調査対象企業の内訳＞

	送付数	回答数	回答率
中間処理業	5,581	1,487	26.6%
最終処分業	632	221	35.0%
収集運搬業 (うち収集運搬専業)	6,660 (1,550)	1,693 (391)	25.4% (25.2%)
合計	7,282	1,931	26.5%

※ 複数の業を行う企業があるので、送付数と回答数の合計は、単純な和とならない。

4

3. 2020年度の取組実績（1）

● これまでの取組実績

- 従来からの会員企業に提供している削減支援ツールや、利用可能な各種制度の情報を更新し、会員企業の温室効果ガス排出量削減努力のために活用
- 個別会員企業においては、以下の対策を実施

業種	これまでに実施した対策	
中間処理業	対策1：焼却時に温室効果ガスを発生する産業廃棄物の3R促進	選別率の向上、産業廃棄物を原料とした燃料製造、バイオマスエネルギー製造、コンポスト化、選別排出の促進
	対策2：産業廃棄物焼却時のエネルギー回収の推進	廃棄物発電設備の導入、発電効率の向上、廃棄物熱利用設備の導入
	対策3：温室効果ガス排出量を低減する施設導入・運転管理	ダイオキシン類発生抑制自主基準対策済み焼却炉の遵守、下水汚泥焼却炉における燃焼の高度化
最終処分業	対策4：準好気性埋立構造の採用	準好気性埋立構造の採用、最終処分場発生ガスの回収・焼却
	対策5：適正な最終処分場管理	法令等に基づく適正な覆土施工、浸出水集排水管の水位管理・維持管理、計画的なガス抜き管の延伸工事、目詰まり等に留意した埋立管理
	対策6：生分解性廃棄物の埋め立て量の削減	中間処理業者の選別率向上の促進、分別排出の促進、直接最終処分の削減
	対策7：最終処分場の周辺及び処分場跡地の緑化・利用	処分場周辺地及び跡地の公園化・植林、太陽光発電パネルの導入
収集運搬業	対策8：収集運搬時の燃料消費削減	エコドライブの推進、車両点検整備の徹底、ディーゼルハイブリッド車の導入
	対策9：収集運搬の効率化	モーダルシフトの推進、運行管理の推進、収集運搬の協業化、共同組合化によるルート収集の推進
	対策10：バイオマス燃料の使用	バイオディーゼルの導入、バイオエタノールの導入
全業種共通	対策11：省エネ行動の実践	重機の効率的な使用、アイドルストップ、エンジン回転数の制御等、施設の省エネ（照明オフの徹底等）
	対策12：省エネ機器への導入	省エネ機器（LED照明、省エネOA機器、太陽光発電設備、天然ガス・ハイブリッド車、省エネ型破砕施設、省エネ型建設機械等）の導入

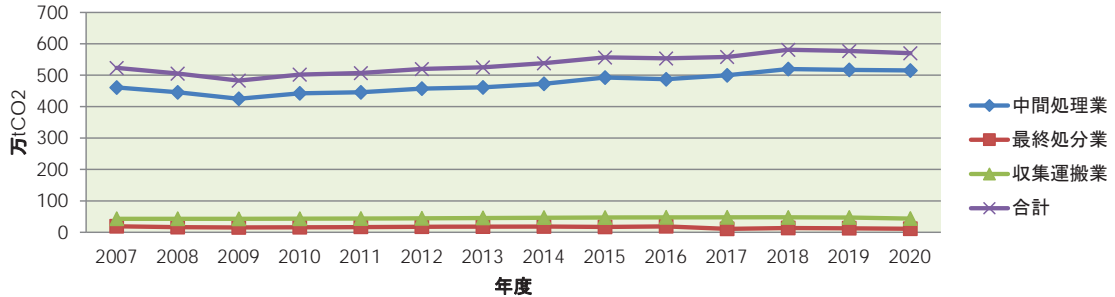
5

3. 2020年度の取組実績（2）

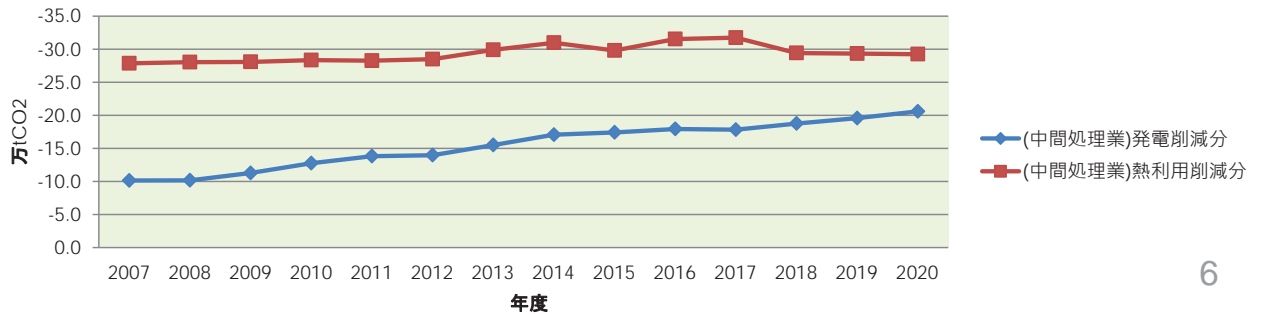
● 2020年度の実績値（業種別） 詳細は参考2

- 温室効果ガス排出量（単位：万トン-CO₂）：570（2010年度比13.6%増、2019年度比1.2%減）
- 2007年度から2009年度まで減少傾向であり、2009年度以降は増加傾向、2015年度以降はほぼ横ばいであったが、2018年度は増加傾向となり、2019年度以降は減少に転じている
- 中間処理業での発電及び熱利用による削減量は増加傾向であったが、近年はほぼ横ばい

業種別の温室効果ガス排出量内訳①（2021年度実態調査結果）



業種別の温室効果ガス排出量内訳②（2021年度実態調査結果）

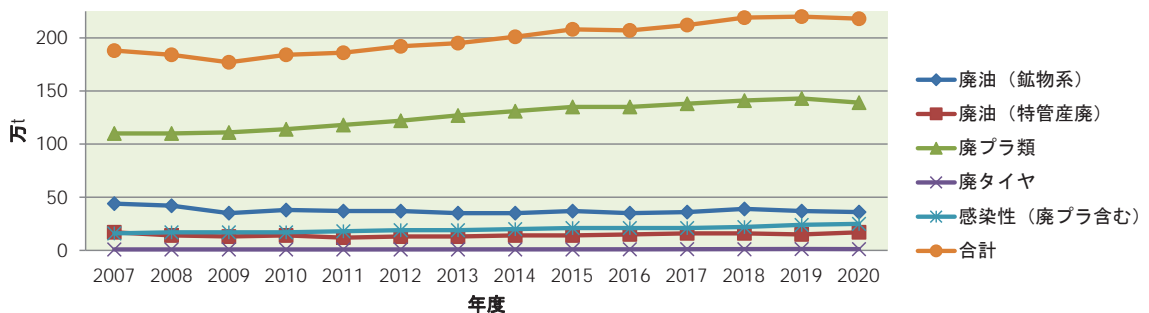


3. 2020年度の取組実績（3）

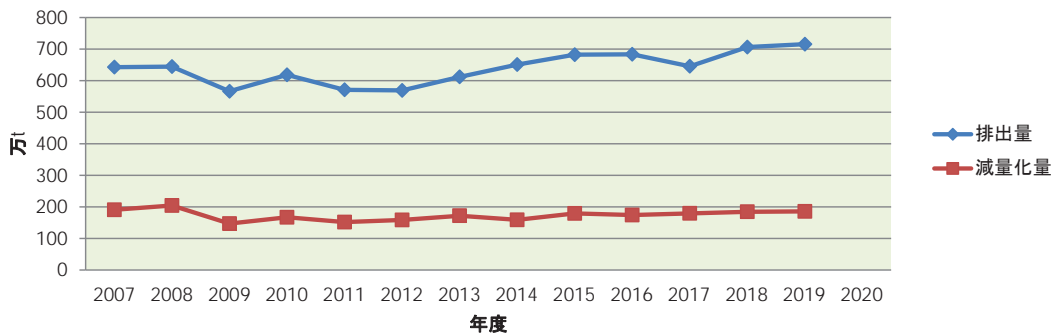
● 2020年度の実績値（中間処理の焼却に伴うもの）

- 2007年度以降、廃プラ類の焼却による排出量が発電による削減量等を上回る増加傾向であるため、温室効果ガス排出量も増加

中間処理における主な産業廃棄物焼却量の内訳（2021年度実態調査結果）



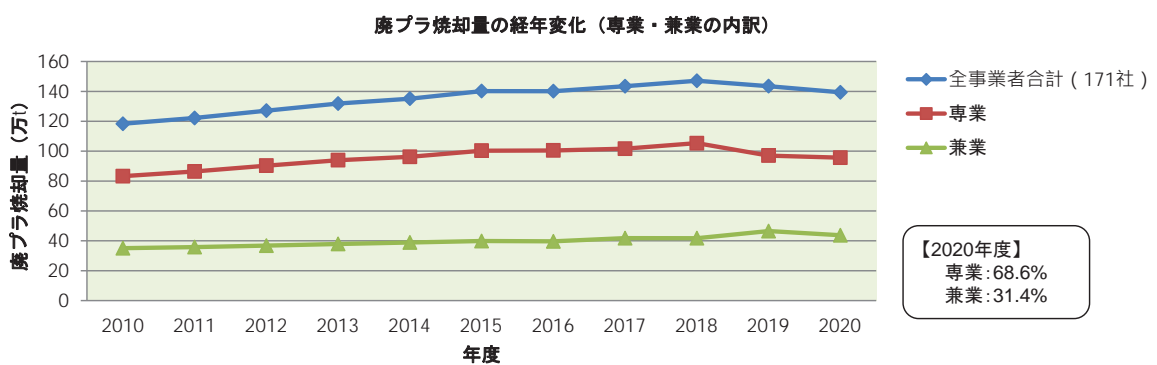
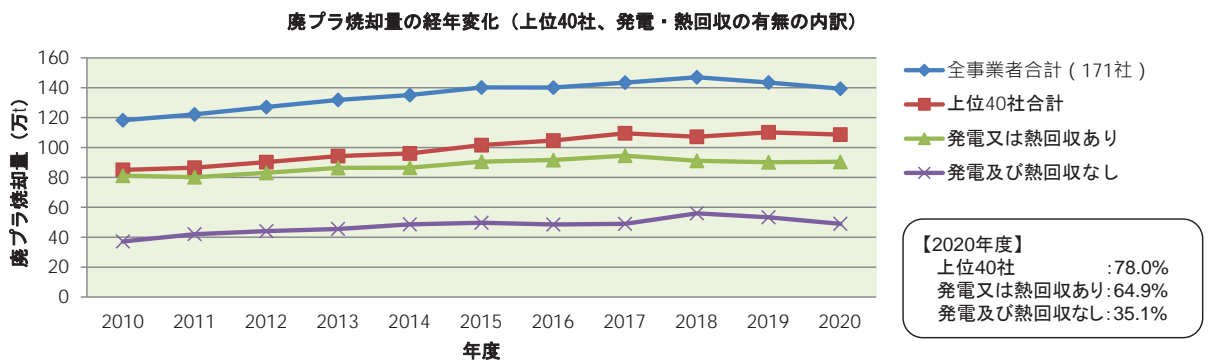
廃プラスチック類の排出量及び減量化量（環境省産廃統計）



※ 環境省産廃統計の廃プラの排出量は、2012年度以降増加で、一方、減量化量は横ばいとなっている。環境省産廃統計と全産連実態調査では把握対象に違いがあることに留意する必要がある。

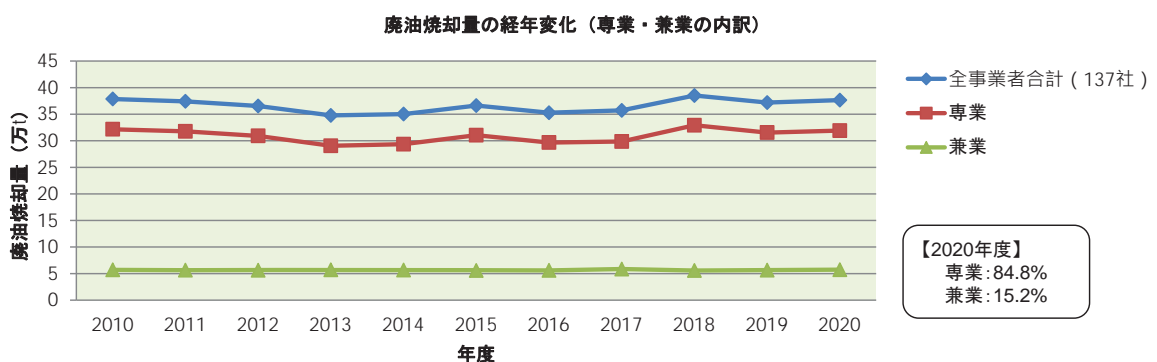
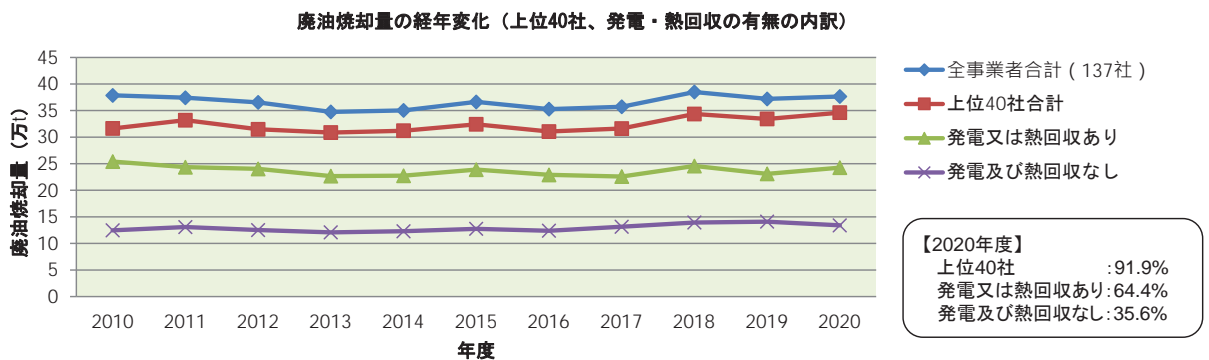
3. 2020年度の取組実績（4）

- 2020年度の実績値（廃プラ焼却量：上位40社／発電・熱回収の有無／専業・兼業別）
 - 全事業者合計で2019年度、2020年度は減少傾向
 - 上位40社で全体の約8割を占めており、上位の企業の動向に影響されやすい



3. 2020年度の取組実績（5）

- 2020年度の実績値（廃油焼却量：上位40社／発電・熱回収の有無／専業・兼業別）
 - 全事業者合計で2019年度、2020年度はほぼ横ばい
 - 上位40社で全体の約9割を占めており、上位の企業の動向に影響されやすい

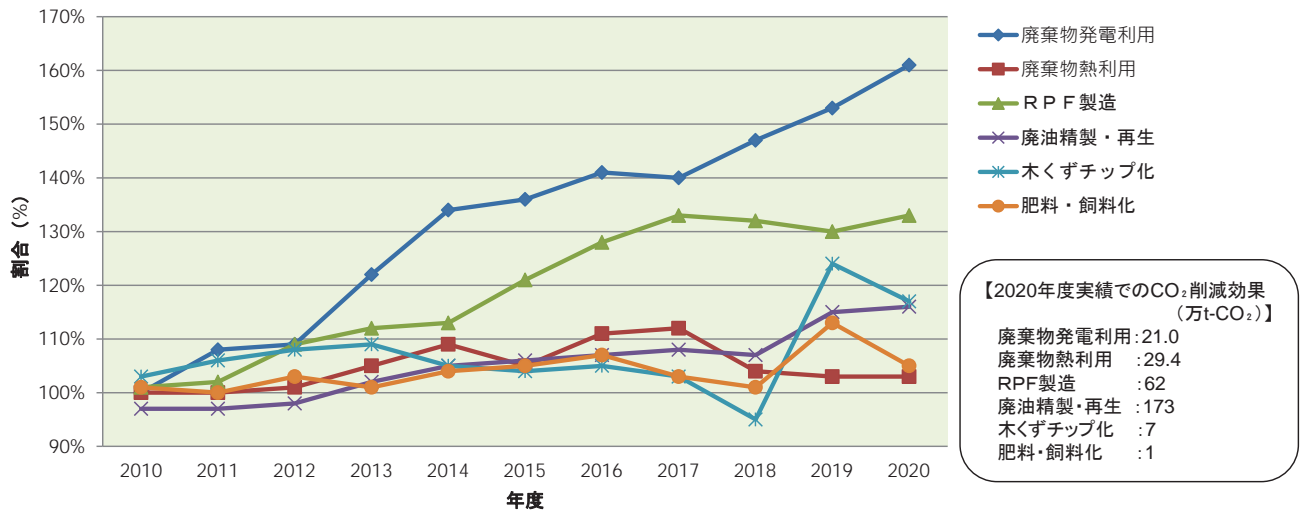


3. 2020年度の取組実績（6）

中間処理業の取組実績

- 中間処理業による発電や熱利用、RPF製造などは、着実に増加
- 熱利用や発電における課題としては、小規模な事業者では、相対的な費用負担が大きいこと、熱利用先として自社利用のみしかできないことが多いこと、タービンや電気系統設備の設置に伴う必須資格者の確保が難しいことなど。

中間処理業における主な対策の実施実績の内訳（2021年度実態調査結果）



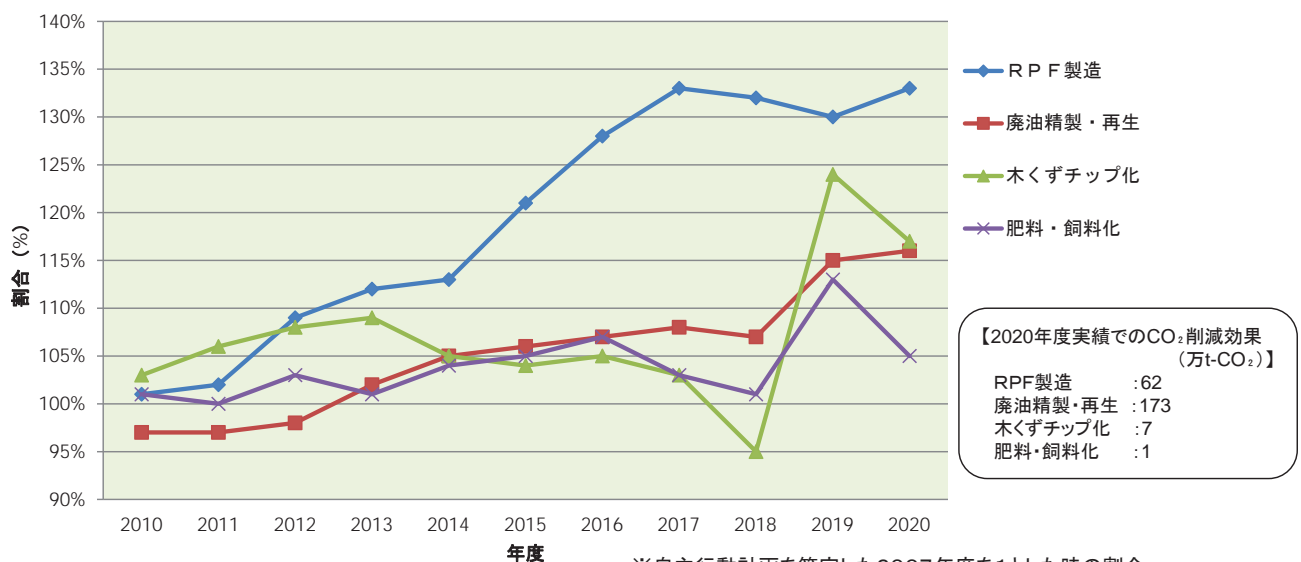
※発電・熱利用は基準年度である2010年度、他の製品製造は自主行動計画を策定した2007年度を1とした時の割合

4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

産業廃棄物を原料とした燃料

- 産業廃棄物処理業界は、産業廃棄物を原料とした燃料（精製廃油・RPF等）を製造
- これらの燃料が他業界において化石燃料代替として有効利用され、この分の産業廃棄物の単純焼却が回避されているとともに、最終処分場の延命にも貢献
- 今後も産業廃棄物を原料とした燃料・製品の製造を推進

中間処理業におけるエネルギー・製品製造量の内訳（2021年度実態調査結果）



※自主行動計画を策定した2007年度を1とした時の割合

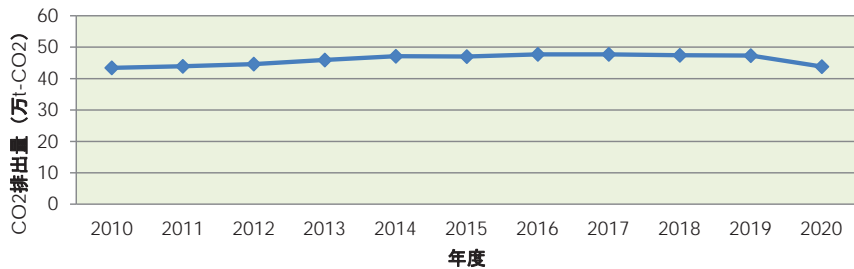
5. その他取組（1）

● 運輸部門での取組み（その1）

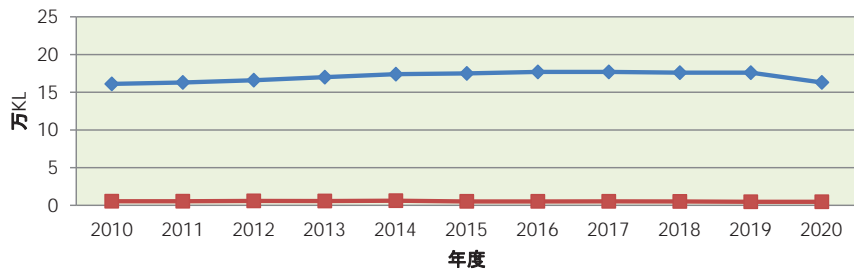
- 目標：2020年度の排出量を、基準年度の2010年度と同程度（±0%）に抑制する

- 産業廃棄物の排出量は減少傾向にあるが、収集運搬における燃料使用量は2014年度までは増加傾向、2015年度以降は横ばい傾向で、2020年度は減少している。
- 2020年度は2019年度に比べて、軽油は減少傾向、ガソリンは横ばい傾向となる。

運輸部門のCO2排出量実績（2021年度実態調査結果）



運輸部門における主な燃料消費量の内訳（2021年度実態調査結果）



◎収集運搬車両の低炭素化
【2020年度・保有台数】
ディーゼルハイブリッド車の導入：400台
平成27、32年度燃費基準達成車：8766台

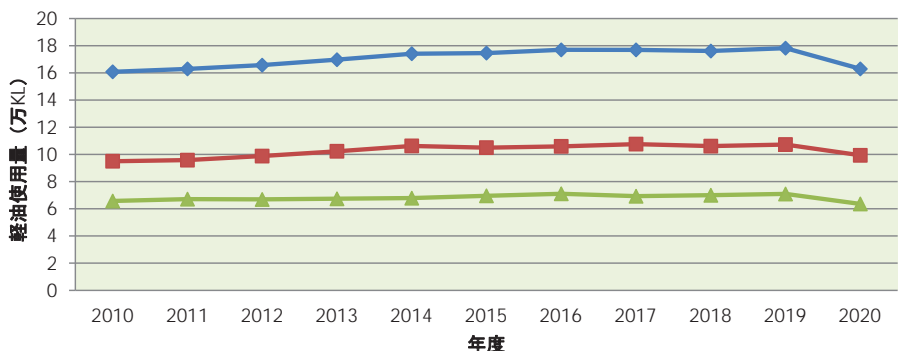
12

5. その他取組（2）

● 運輸部門での取組み（その2）

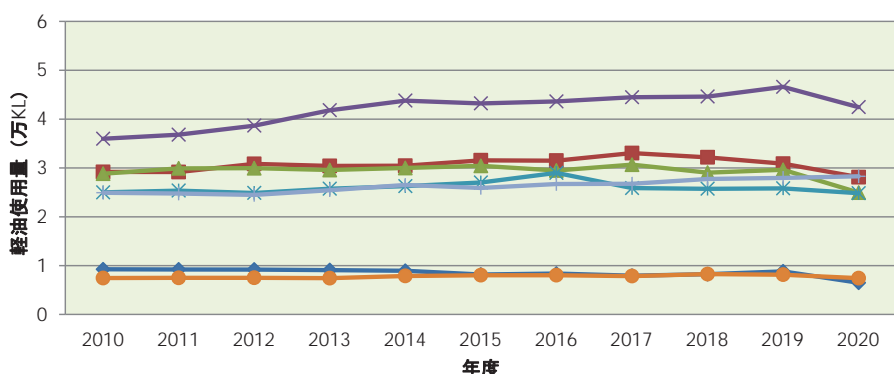
- 運輸部門における軽油使用量の詳細は、下記のとおり

軽油使用量の経年変化（専業・兼業の内訳）



【2020年度】
専業：61.0%
兼業：39.0%

軽油使用量の経年変化（従業員数ランク別の内訳）



【2020年度】
10人未満：180社
10~29人：521社
30~49人：267社
50~99人：221社
100~199人：111社
200~299人：27社
300人以上：54社

13

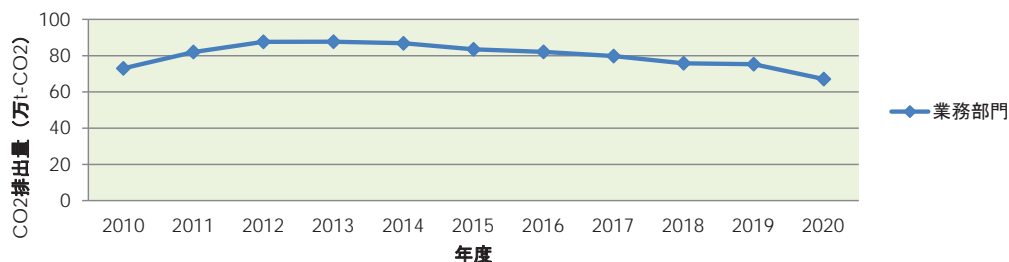
5. その他取組（3）

● 業務部門での取組み（その1）

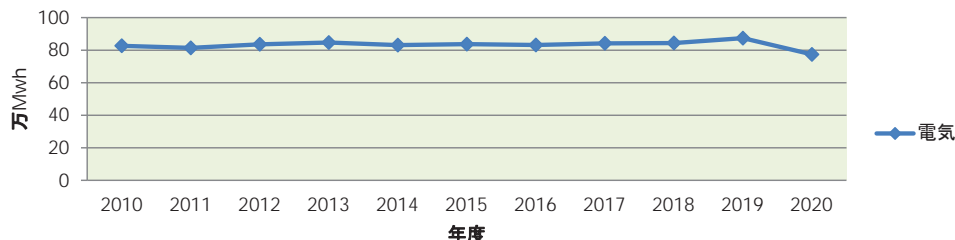
－ 目標：現状、業界目標は策定していないが、今後の課題として認識

- 会員企業において産業廃棄物処理に由来するエネルギー使用量を区分して把握することが困難なため、産業廃棄物処理以外のエネルギー使用量を含めた結果となっている。
- 当面、温室効果ガス排出抑制目標の評価対象に含めないが、会員企業に対する実態調査により温室効果ガス排出量や対策状況の把握等を行い、排出抑制に向けて可能な限り努力するよう奨励。
- また、個社ごとに原単位目標を取組み評価のために活用することを検討。

業務部門のCO2排出量実績（2021年度実態調査結果）



業務部門における主なエネルギー消費量の内訳（2021年度実態調査結果）

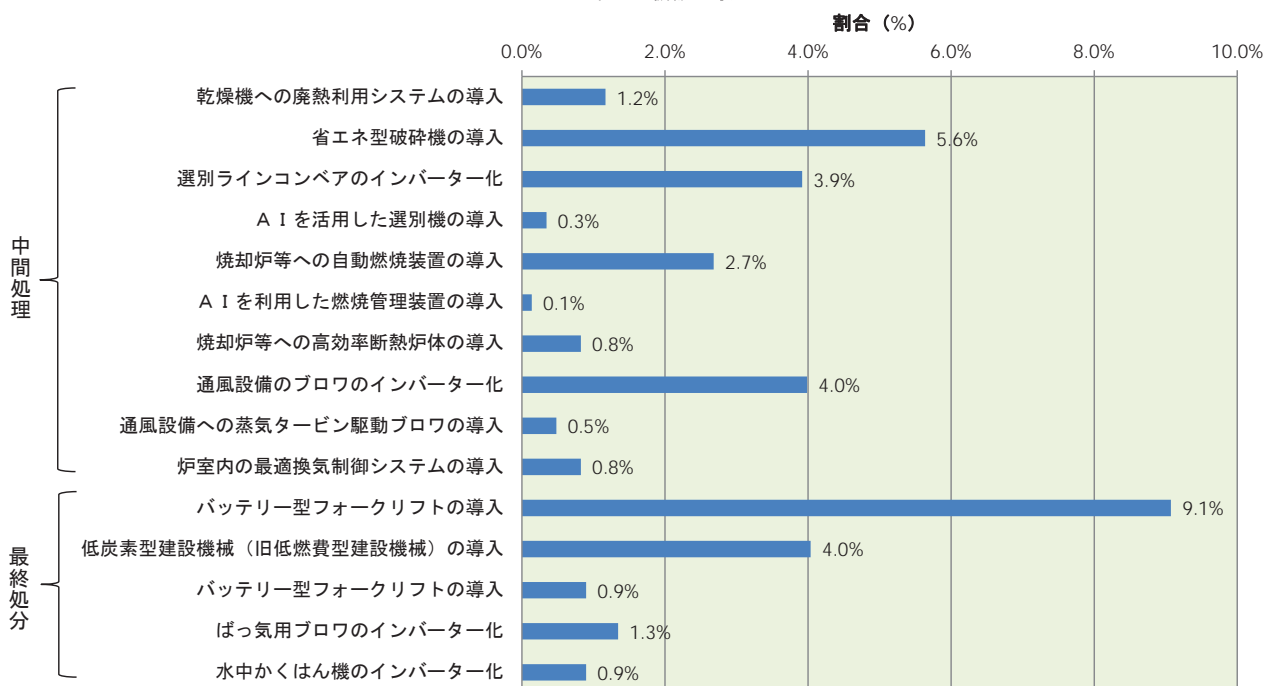


5. その他取組（4）

● 業務部門での取組み（その2）

- 業務部門(中間処理・最終処分関係)における取組状況の詳細は、下記のとおり

省エネ機器の導入



6. 産業廃棄物処理業におけるBATの検討(1)

【はじめに】

- 全産連の目標達成に省エネ、発電、熱回収等の更なる対策の推進が重要
- フォローアップ専門委員会からもBATの推進が必要ではないかとの指摘



【これまでの検討状況】

- 低炭素社会実行計画目標等検討会にて検討（参考2）
- 会員企業に広く普及が見込め、現場で活かせるような対策技術（経済的に利用可能な最善の技術）（Technologies）や、産業廃棄物の適正処理を担保しつつ、地球温暖化対策に資する運用方法（Practice）も対策技術と合わせてBATリストとして4分野別に整理（次のスライドを参照）
 - ① 焼却処理に関係する発電・熱利用対策
 - ② 照明・空調・中間処理施設の動力（モーター）の省エネ化に関係する技術
 - ③ 収集運搬に関係する対策
 - ④ その他分野の対策
- 産業廃棄物処理業の特徴（多種・多様な処理形態等）も踏まえながら、継続して検討

16

6. 産業廃棄物処理業におけるBATの検討(2)

- BATリストに載っている対策技術及び運用方法（適用分野別の件数）

適用分野	対策技術（Technology）	運用方法（Practice）
①焼却処理に関係する発電・熱利用対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物発電設備の導入（9件） ● 発電効率の向上（1件） ● 廃棄物熱利用設備の導入（6件）など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃焼管理（1件） ● タービン排気の圧力管理（1件） ● 腐食成分への対策（1件） ● デマンドによる運転管理（1件）など
②照明・空調・中間処理施設の動力（モーター）の省エネ化に関係する技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 高効率照明設備の導入（1件） ● 動力のインバータ制御（3件） ● 電気量監視システムの導入（3件）など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 空調効率の向上（2件） ● 重機使用時の油圧管理（1件）など
③収集運搬に関係する対策	<ul style="list-style-type: none"> ● エコドライブ関連機器の導入（3件） ● 省エネ型車両の導入（1件） ● IoT等を用いた車両の運転管理（3件）など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 収集運搬の効率化（4件） ● エコドライブ教育（1件） ● 作業効率の向上（3件）など
④その他分野の対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 最終処分場発生ガスの焼却処分（2件） ● 自然エネルギーの利用（3件） ● AIによる中間処理の効率化（1件） ● バイオマス利用（1件） 	

17

6. 産業廃棄物処理業におけるBATの検討(3)

- 連合会ホームページにBATリストも含め、地球温暖化対策関連情報を掲載し、広く普及啓発を実施

【連合会ホームページ → 連合会の活動 → 地球温暖化対策】

The screenshot shows the website's navigation menu with '連合会の活動' (Activities of the Association) selected. The main content area is titled '地球温暖化対策' (Global Warming Countermeasures) and includes a sub-section '地球温暖化対策・低炭素社会実行計画' (Global Warming Countermeasures and Low Carbon Society Action Plan). A list of links is provided, with '産業におけるBATリストについて' circled in red. Other links include information about greenhouse gas reduction support tools, manuals, and case studies.

18

6. 産業廃棄物処理業におけるBATの検討(4)

- 当連合会が発行する「INDUST」にて「低炭素から脱炭素へ!？」と題して2021年9月号・10月号と特集を組み、会員・非会員問わず広く周知（9月号にBATの記事を掲載）
- 最新号（2022年2月号）では「脱炭素と焼却処理の活路」を特集



19

7. フロン類破壊量調査概要

【目的】

- 会員企業によるフロン類の破壊に伴う温室効果ガス排出量の把握することを目的として調査を実施

【調査対象】

- 環境省ホームページに掲載の「フロン類破壊業者名簿」（令和3年8月11日付け、58社）のうち、会員企業である29社を対象

【調査結果】

- 28社から回答（回答率：96.6%）
- 『経済産業省・環境省告示第2号（平成28年3月29日）』に示されるGWPを用いてCO₂に換算
- 少なく見積もっても約313.2万tCO₂の削減効果

20

8. 今後の取り組み方針案

【現状】

- 「会員企業の努力による対策の実施」は一定の効果을上げており、特に中間処理における発電及び熱利用による削減分は着実に増加している他、廃油精製・再生量やRPF製造量も年々増加。
- 「産業廃棄物排出量（処理量）の変化」は、景気等の社会情勢が強く影響（産廃業における温室効果ガス排出量に大きな影響）
- 近年では、廃プラスチック類処理量の増加圧力（輸出規制等のため）あり
- 会員企業は、排出事業者との委託契約に基づいて産業廃棄物の収集運搬及び処理を行うため、主体的に産業廃棄物排出量（処理量）を削減することは困難。
- 「会員企業の努力による対策の実施」は着実に増加したものの、社会情勢の変動に伴う処理量の変動の影響があり、廃プラスチック類処理量の増加圧力が存在する中、排出量が削減量を上回り増加したため、2020年度目標は達成が困難と思われる。



【今後の全産連の取り組み方針案】

全産連低炭素社会実行計画目標等検討会において、2020年度目標の達成が困難となる主たる要因が廃プラスチック類の焼却増であることを確認する。それを踏まえ「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)」等を念頭において、2030年度目標の達成方途を検討する。その際には、産業廃棄物処理業界自ら行うことと電力のグリーン化、設備・車輛の低炭素化など他業界に期待することを区別する。また、ほとんどの産業廃棄物処理会社は中小企業であり、支援を必要としていることに留意する。

21

参考1. 全産連「低炭素社会実行計画」(1)

【全体目標】

- 2020年度目標／2010年度比で同程度（±0%）に抑制
2018年度から2022年度の排出平均値で評価
- 2030年度目標／2010年度比で10%削減
2028年度から2032年度の排出平均値で評価

【業種別目標】

- 収集運搬業／2010年度比で2030年度に燃費で10%改善
- 中間処理業／2010年度比で2030年度に焼却に伴う
発電量及び熱利用量をそれぞれ2倍
- 最終処分業及び業務部門／各削減対策を中心に
引き続き取組みを推進

【進捗状況の点検】

- 2020年度目標の達成状況の点検後、2030年度の目標達成を目指して、計画全体の進捗状況を点検
- 2050年度目標のあり方・方向性についても検討

22

参考1. 全産連「低炭素社会実行計画」(2)

< 想定する温室効果ガス対策内容と削減量推計結果 >

対策 カテゴリ	対策例	対策内容	温室効果ガス年間 削減量(万トンCO ₂)	
			2020年度	2030年度
対策1	焼却時に温室効果ガスを発生する産業廃棄物の3R促進	廃油循環利用量の拡大	31.8	75.4
		RPF製造量の拡大	38.3	102.2
		製造業有機性汚泥の循環利用拡大	15.2	26.2
対策2	産業廃棄物焼却時のエネルギー 回収の推進	産業廃棄物焼却による発電量の拡大	4.6	20.9
		産業廃棄物焼却による熱利用量の拡大	4.0	18.4
対策3	温室効果ガス排出量を低減する 施設導入・運転管理	—	—	—
対策4	準好気性埋立構造の採用・発生 ガスの焼却処分	製造業有機性汚泥最終処分量の準好気性 処分場割合の拡大	3.3	5.1
対策5	適正な最終処分場管理	—	—	—
対策6	生分解性廃棄物の埋め立て量の 削減	製造業有機性汚泥の循環利用拡大【再掲】	15.2 【再掲】	26.2 【再掲】
対策7	太陽光発電設備の設置	最終処分場への太陽光パネルの設置促進	3.8	10.1
対策8	収集運搬時の燃料消費削減	ディーゼルハイブリッド車導入台数の拡大	0.2	0.4
		2015年度燃費基準達成車導入台数の拡大	1.2	2.3
対策9	収集運搬の効率化・最適化（モーダルシフト、運行管理の実施）	—	—	—
対策10	バイオマス燃料（バイオディーゼル、バイオエタノール）の使用	—	—	—
対策11	省エネルギー行動の実践	省エネ行動の実践や省エネ機器の導入等による 業務部門エネルギー使用量の削減	8.2	21.0
対策12	省エネルギー機器の導入			

※対策8・11・12の推計対象は、実態調査協力会員企業とし、その他は、日本国全体としている。

23

参考1. 全産連「低炭素社会実行計画」(3)

会員企業のカテゴリー分け

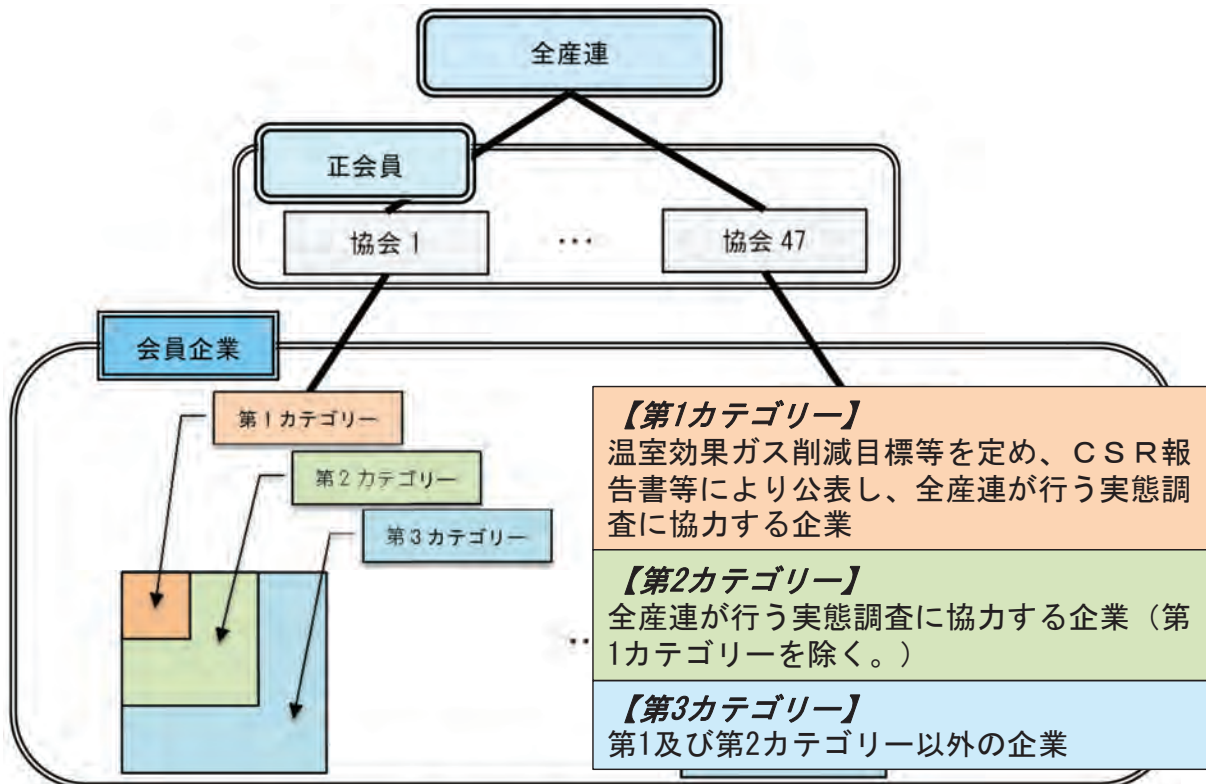


図1 全産連・正会員・会員企業との関係図

24

参考1. 全産連「低炭素社会実行計画」(4)

関係者による支援・協力、一般への広報

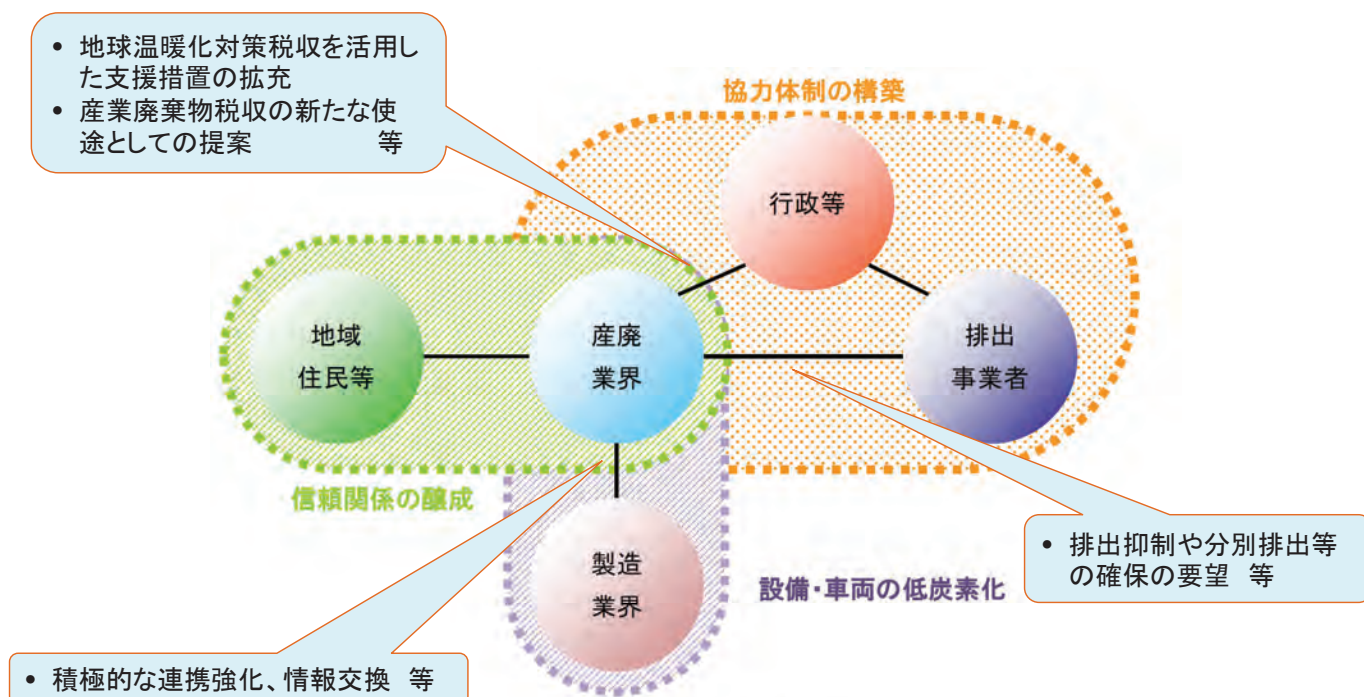


図2 業界を取り巻く関係図

25

参考2. 2020年度の実績値(詳細)(1)

<温室効果ガス排出量算定結果(単位:万tCO₂) (2021年度実態調査結果) >

排出源(業種)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
収集運搬業	43.2	43.2	42.8	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3	43.8
ガソリン	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
軽油	41.8	41.9	41.5	42.1	42.5	43.1	44.5	45.6	45.7	46.4	46.3	46.1	46.1	42.7
その他	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
中間処理業	460.8	445.5	425.1	442.3	445.7	457.4	461.3	472.7	492.6	487.0	499.8	519.9	517.0	515.0
焼却	494.4	479.3	460.0	479.0	483.4	495.5	502.2	516.2	535.2	531.9	544.7	563.3	561.1	559.4
コンポスト化	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.8	5.4
発電	-10.1	-10.2	-11.3	-12.8	-13.8	-14.0	-15.5	-17.1	-17.4	-17.9	-17.8	-18.8	-19.6	-20.6
熱回収	-27.9	-28.0	-28.1	-28.4	-28.3	-28.5	-29.9	-31.0	-29.8	-31.5	-31.7	-29.4	-29.3	-29.2
最終処分業	19.2	16.5	15.2	16.2	17.3	17.8	17.9	18.3	17.1	18.9	10.7	13.7	12.8	11.3
有機性汚泥	6.5	4.3	4.5	5.1	5.4	5.5	5.3	5.6	5.3	7.4	5.6	5.2	4.7	4.0
紙くず	7.7	7.4	6.5	6.5	6.8	7.4	7.3	7.3	6.8	6.7	1.5	1.5	2.1	1.5
木くず	3.4	3.2	2.5	2.9	3.2	3.2	3.5	3.6	3.2	2.7	2.2	5.1	4.7	4.6
その他	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7	1.8	1.8	1.7	2.1	1.4	1.9	1.3	1.1
小計(低炭素社会実行計画の目標対象活動)	523.2	505.2	483.1	501.9	506.8	519.7	525.1	538.1	556.7	553.6	558.2	581.0	577.1	570.1
	(1.04)	(1.01)	(0.96)	(1.00)	(1.01)	(1.04)	(1.05)	(1.07)	(1.11)	(1.10)	(1.11)	(1.16)	(1.15)	(1.14)
業務部門	81.0	79.0	72.4	73.0	82.0	87.6	87.7	86.8	83.5	82.1	79.8	75.8	75.3	67.1
電気	37.5	36.7	33.3	34.1	41.5	47.6	48.0	46.0	44.7	43.1	41.9	39.1	38.8	34.0
軽油・重油・ガス等	43.5	42.3	39.1	38.9	40.5	40.0	39.6	40.8	38.8	39.0	38.0	36.7	36.5	33.2
合計	604.2	584.3	555.5	574.9	588.8	607.4	612.7	624.9	640.1	635.7	638.0	656.7	652.3	637.3
	(1.05)	(1.02)	(0.97)	(1.00)	(1.02)	(1.06)	(1.07)	(1.09)	(1.11)	(1.11)	(1.11)	(1.14)	(1.13)	(1.11)

26

参考2. 2020年度の実績値(詳細)(2)

- 中間処理業の取組実績(CO₂削減効果)
 - 中間処理業による主な取組実績に基づくCO₂削減効果の詳細は、下記のとおり。

<中間処理業による主な取組実績に基づくCO₂削減効果(2021年度実態調査結果)>

業種	実施した主な対策	経年変化											
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
中間処理業	発電削減分	13	14	14	16	17	17	18	18	19	20	21	
	熱利用削減分	28	28	28	30	31	30	32	32	29	29	29	
	RPF製造	47	47	51	52	53	56	60	62	62	61	62	
	廃油精製・再生	144	145	147	152	156	159	160	162	160	172	173	
	木くずチップ化	6	6	7	7	6	6	6	6	6	8	7	
	肥料・飼料化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計(万t-CO ₂)		239	241	248	258	264	269	277	281	277	291	293	

27

参考2. 2020年度の実績値(詳細)(3)

● 運輸部門の実績

- － 運輸部門におけるエネルギー消費量や燃料消費量等の詳細は、下記のとおり

<運輸部門のエネルギー消費量、CO₂排出量実績(2021年度実態調査結果)>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
エネルギー消費量 (PJ)	6.3	6.4	6.5	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	6.4
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	43.4	43.9	44.6	45.9	47.1	47.0	47.7	47.7	47.4	47.3	43.8

<運輸部門における主な燃料消費量の内訳(2021年度実態調査結果)>

業種	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
軽油 (万kl)	16.1	16.3	16.6	17.0	17.4	17.5	17.7	17.7	17.6	17.6	16.3
ガソリン (万kl)	0.54	0.54	0.58	0.57	0.61	0.52	0.52	0.53	0.51	0.46	0.46

28

参考2. 2020年度の実績値(詳細)(4)

● 業務部門の実績

- － 業務部門におけるエネルギー消費量等の詳細は、下記のとおり

<業務部門のエネルギー消費量、CO₂排出量実績(2021年度実態調査結果)>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
エネルギー消費量 (PJ)	13.4	13.5	13.7	13.6	13.6	13.4	13.4	13.4	13.2	13.4	12.0
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	73.0	82.0	87.6	87.7	86.8	83.5	82.1	79.8	75.8	75.3	67.1

<業務部門における主なエネルギー消費量の内訳(2021年度実態調査結果)>

種類	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
電気 (万MWh)	82.7	81.4	83.6	84.7	83.1	83.7	83.2	84.2	84.4	87.4	77.4
都市ガス (万km ³)	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	1.4	1.2	1.2	1.1
軽油 (万kl)	4.4	4.4	4.5	4.5	5.2	4.7	4.7	4.7	4.8	4.9	4.8
A重油 (万kl)	3.2	3.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	2.6	2.5	2.4	2.3
石炭 (万t)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6

29

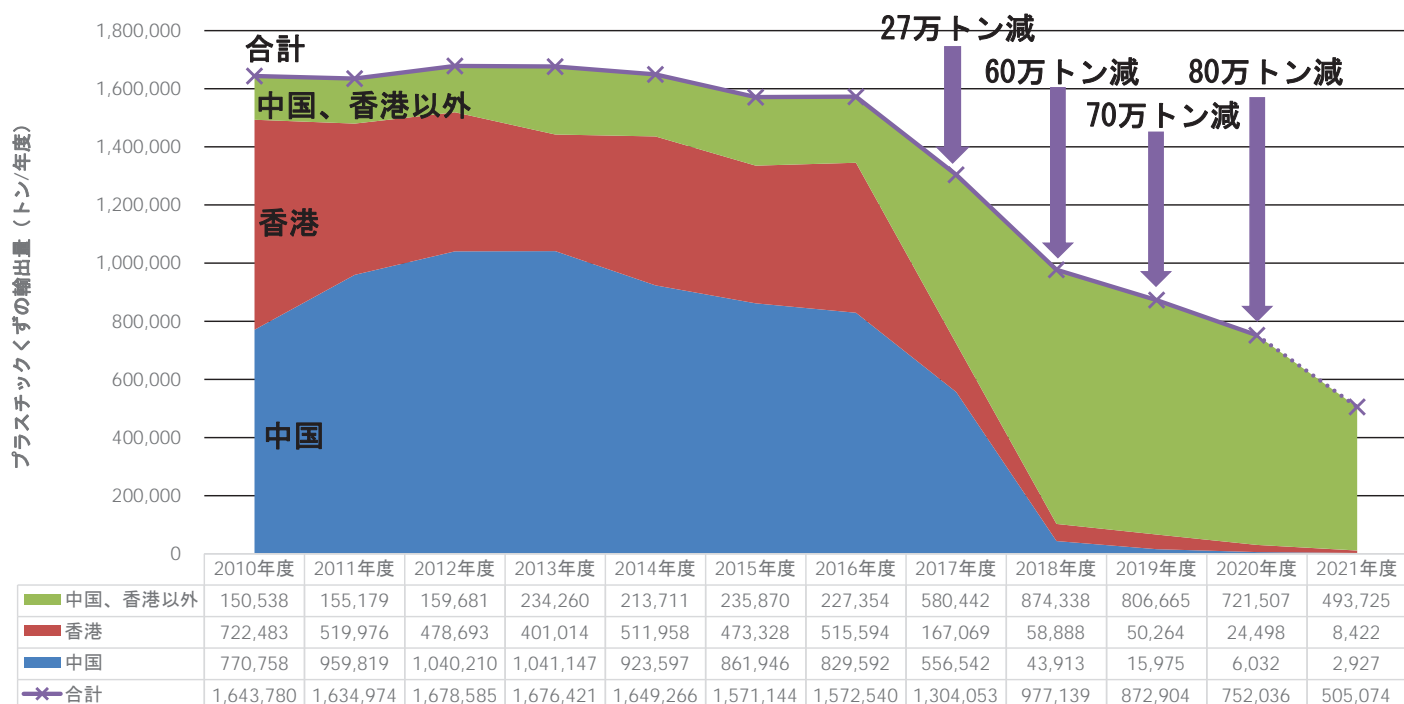
参考3. 低炭素社会実行計画目標等検討会 委員一覧

氏名	役職
荒井 眞一 (座長)	一般社団法人 環境情報科学センター 常務理事・技術顧問
大前 慶幸	株式会社大前工務店 代表取締役 (全国産業資源循環連合会 青年部協議会会長)
加山 順一郎	加山興業株式会社 代表取締役
齋藤 雅博	株式会社市原ニューエナジー 事業推進部 部長
鈴木 康浩	株式会社クレハ環境 ウェステック事業部 副事業部長
中條 寿一	リマテックホールディングス株式会社 取締役副社長
西田 圭一郎	高俊興業株式会社 法務事業本部副本部長 兼 法務・企画開発部長
藤井 実	国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域 システムイノベーション研究室 室長
増井 利彦	国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域 脱炭素対策評価研究室 室長
松本 明利	大栄環境株式会社 三木事業所 総務課 副所長

30

参考4. プラスチックくずの輸出量の推移について

- ・ 2017年12月の輸出規制以降、中国、香港へのプラスチックくずの輸出量が減少し、他国への輸出量が増加するも、**2019年度、2020年度の輸出量合計は2016年度より70万トン、80万トン減少（約4～5割減少）**



※財務省貿易統計では、産廃・廃の区別、プラ製造時に出たくずか中間処理後のくずかの区別はされていない。

2021年12月までの財務省貿易統計より作成

31

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)

令和3年8月5日

環境省 環境再生・資源循環局

目次(構成)

はじめに -背景と趣旨-

第1章 廃棄物・資源循環分野の目指す方向性

1. 2050年CN・脱炭素社会の実現に向けて廃棄物・資源循環分野が果たす役割
2. 重点対策領域
3. 2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的考え方
4. 2050年に実質ゼロ化する廃棄物・資源循環分野のGHG排出の定義(案)

第2章 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ

1. 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオとは
2. 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し
3. 各シナリオの試算結果
4. 対策等の各シナリオでの想定条件
5. シナリオ別の一般廃棄物(ごみ)処理量/エネルギー収支(一般廃棄物)

第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策:実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点

1. 重点対策領域Ⅰ:資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化
 - (1) 廃プラスチック対策の基本的な考え方
 - (2) 廃油対策の基本的な考え方
 - (3) その他(廃紙おむつ、紙くず・合成繊維くず、廃タイヤ)対策の基本的な考え方
2. 重点対策領域Ⅱ:地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システムの構築
 - (1) 有機性廃棄物対策
 - (2) 廃棄物エネルギー利活用高度化とCCUS
3. 重点対策領域Ⅲ:廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化
 - (1) 省エネ化・電化・バイオマスエネルギー利用

第4章 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオの実現に向けて

略語・用語集

2R	ReduceとReuseの頭文字の略で、発生抑制・排出抑制・再使用のこと。
BAU	Business as Usualの略で、本シナリオでの「BAUシナリオ」とは、現況年度(2019年度)付近の対策のままで2050年まで推移することを想定したシナリオを指す。
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。
CN	Carbon Neutral(カーボンニュートラル)の略。
CR	ケミカルリサイクルの略。廃プラスチックについては、高炉還元剤利用・コークス炉化学原料利用・ガス化・油化・解重合等の方式がある。
循環型CR	CRのうち、廃プラスチックをプラスチック原料に戻す目的で実施するCRのこと。ガス化・油化や解重合等の方式が該当する。
ER	Energy Recoveryの略で、廃棄物焼却施設での発電・熱回収や廃棄物等の燃料利用のこと。
GHG	Greenhouse Gasの略で温室効果ガスのこと。特に本資料においてはCO ₂ ・CH ₄ ・N ₂ Oを表す。
MR	マテリアルリサイクルの略。
エネルギー起源CO ₂ (エネ起CO ₂)	エネルギー(電気・熱・燃料等)の使用に伴い排出されるCO ₂ のこと。
バイオプラスチック	バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの総称。なお、生分解性プラスチックとは、プラスチックとしての機能や物性に加えて、ある一定の条件の下で自然界に豊富に存在する微生物などの働きによって分解し、最終的には二酸化炭素と水にまで変化する性質を持つプラスチックのこと。*
バイオマスプラスチック	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するプラスチックのこと。*
非エネルギー起源GHG	本シナリオでは、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CO ₂ ・CH ₄ ・N ₂ Oのことを指す。なお、本資料中ではCH ₄ 及びN ₂ Oの排出量については地球温暖化係数(GWP)を乗じてCO ₂ 換算した量を表示している。これらの排出量の単位は【トンCO ₂ 換算】や【トンCO ₂ eq.】と表記することが正確であるが、統一的に【トンCO ₂ 】と表示することとした。
廃棄物の原燃料利用に伴うGHG排出	①発電・熱回収を伴う廃棄物の焼却、②廃棄物の原燃料としての利用(循環型CR以外のCR等)、③廃棄物を原料として製造された燃料の使用(RDF・RPF・再生重油等)、由来のGHG排出のこと。

* バイオプラスチック導入ロードマップ, 2021年1月, 環境省・経済産業省・農林水産省・文部科学省より

はじめに -背景と趣旨-

策定の背景と目的

- 地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる安全保障の問題と認識されており、最も重要な環境問題の一つであり、地球温暖化を防止することは人類共通の課題である。
- 既に世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されているほか、我が国においても平均気温の上昇、暴風、台風等による被害、農作物や生態系への影響等が観測されている。

「地球温暖化対策計画」（平成28年5月13日閣議決定）

- 中期目標：2030年度に2013年度比で26%削減、各主体が取り組むべき対策や国の施策
- 長期的目標：2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す

- 第203回国会 菅内閣総理大臣所信表明演説（令和2年10月26日）：「グリーン社会の実現」として、「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」

各分野において
「2050年温室効果
ガス排出実質ゼロ」
に向けた排出削減
策の検討が必要

令和3年4月22日 第45回地球温暖化対策推進本部 菅総理「2050年目標と整合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けてまいります。この後、気候サミットにおいて、国際社会へも表明いたします。」

廃棄物・資源循環分野の2050年GHG排出実質ゼロ達成に向け、**対象とするGHG排出の範囲やGHG削減対策の実施にあたっての基本的な考え方を整理**し、今後、政府・地方自治体・民間企業・NGO/NPO・国民等の各主体が取り組むべき方向性を明らかにする。

「廃棄物・資源循環分野における中長期シナリオ」の策定

各分野との意見交換へ

廃棄物・資源循環分野の2050年カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現に向けた検討会

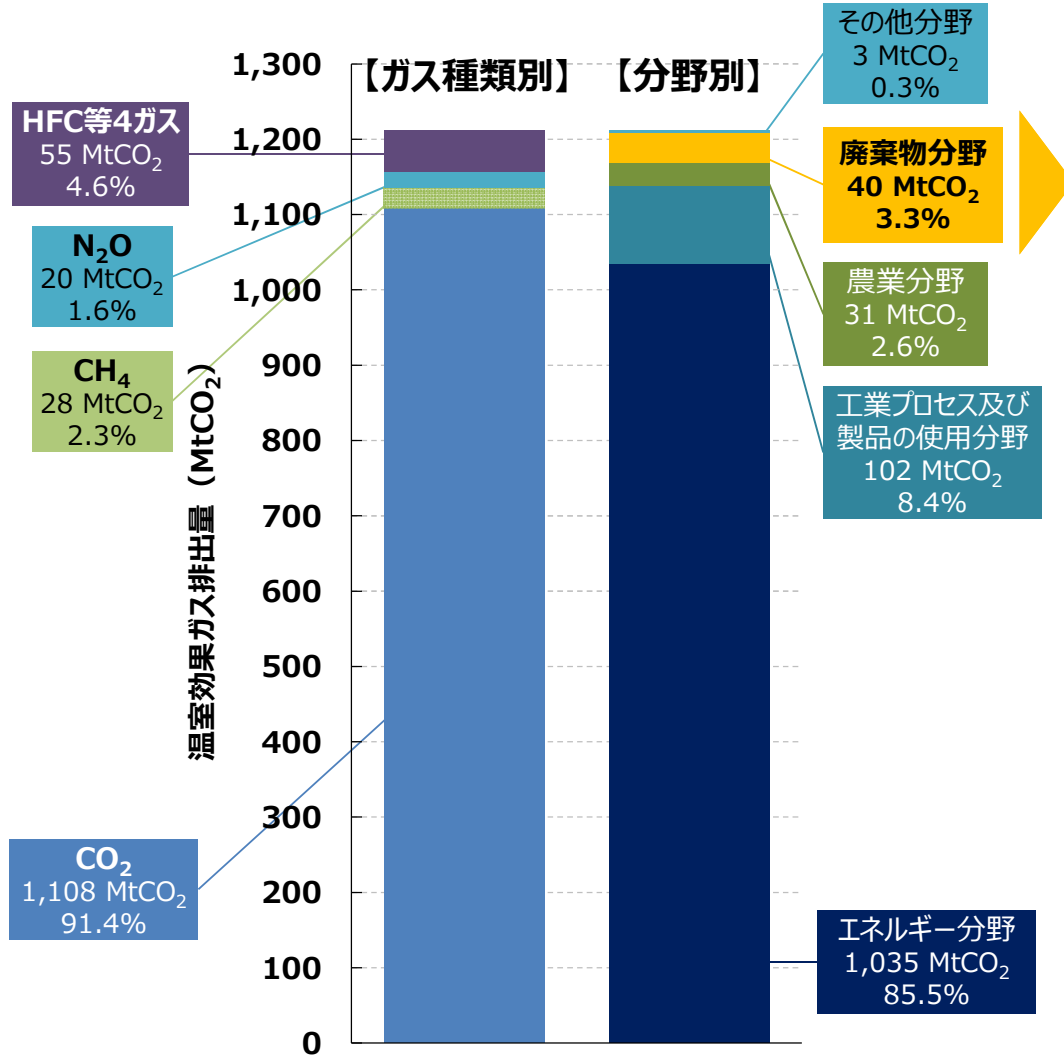
・令和3年5月から7月の間、検討会を設置し、廃棄物・資源循環分野における中長期シナリオ策定に向けた御指導・御助言をいただいた。

項目	内容
目的	廃棄物・資源循環分野の2050年カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現に向けた政策や技術等の検討
検討事項	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物・資源循環分野における温室効果ガス排出量の算定 ・温室効果ガス排出削減に関する対策技術の検討 等
開催日	第1回 令和3年5月14日(金)、第2回 令和3年6月10日(木)、第3回 令和3年7月13日(火)
委員	<p>[座長]酒井 伸一 公益財団法人京都高度技術研究所 副所長 粟生木 千佳 公益財団法人地球環境戦略研究機関 持続可能な消費と生産領域 主任研究員 大迫 政浩 国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 領域長 大塚 直 早稲田大学 法学部 教授 小野 義広 一般社団法人環境衛生施設工業会 技術委員 小野田 弘士 早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 教授 倉持 秀敏 国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 副領域長 高岡 昌輝 京都大学大学院 工学研究科 教授 辻 佳子 東京大学 環境安全研究センター センター長・教授 橋本 征二 立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授 藤井 実 国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域 システムイノベーション研究室 室長 牧野 英顯 一般社団法人日本化学工業協会 常務理事 増井 利彦 国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域 脱炭素対策評価研究室 室長 増田 孝弘 一般社団法人環境衛生施設工業会 技術委員 吉岡 敏明 東北大学大学院 環境科学研究科 教授</p> <p style="text-align: right;">※敬称略、第3回検討会時点の所属・役職</p>

我が国全体及び廃棄物分野のGHG排出量(2019年度)

我が国全体のGHG排出内訳

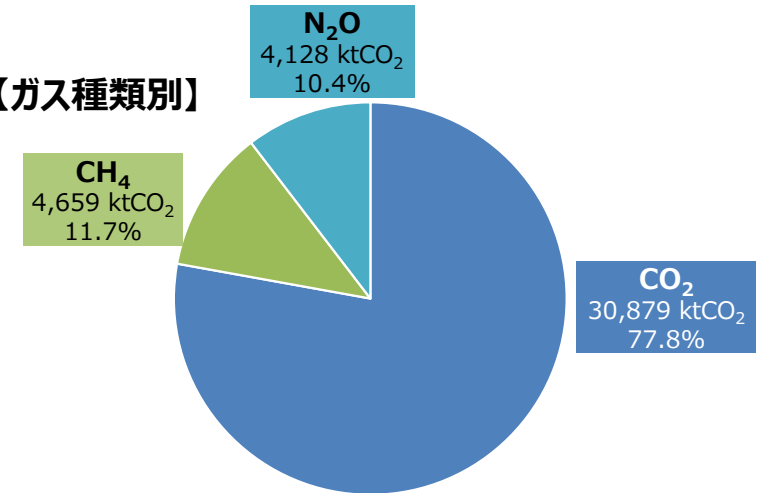
1,212 MtCO₂ (2019年度)



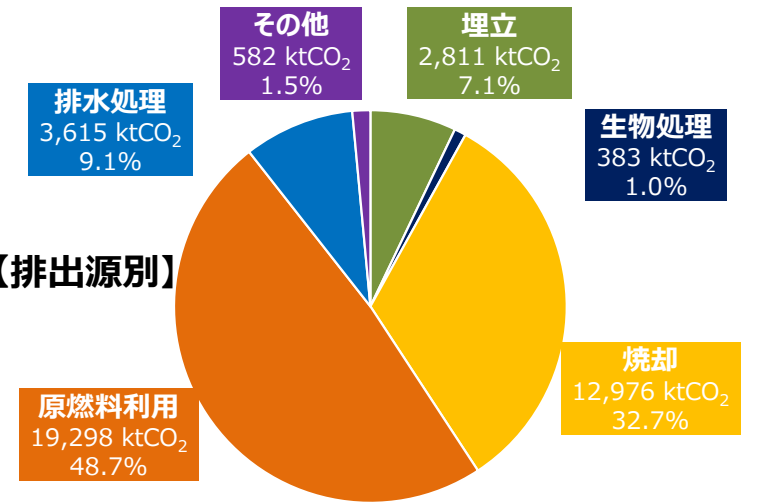
廃棄物分野のGHG排出※内訳

40 MtCO₂ (2019年度)

【ガス種類別】



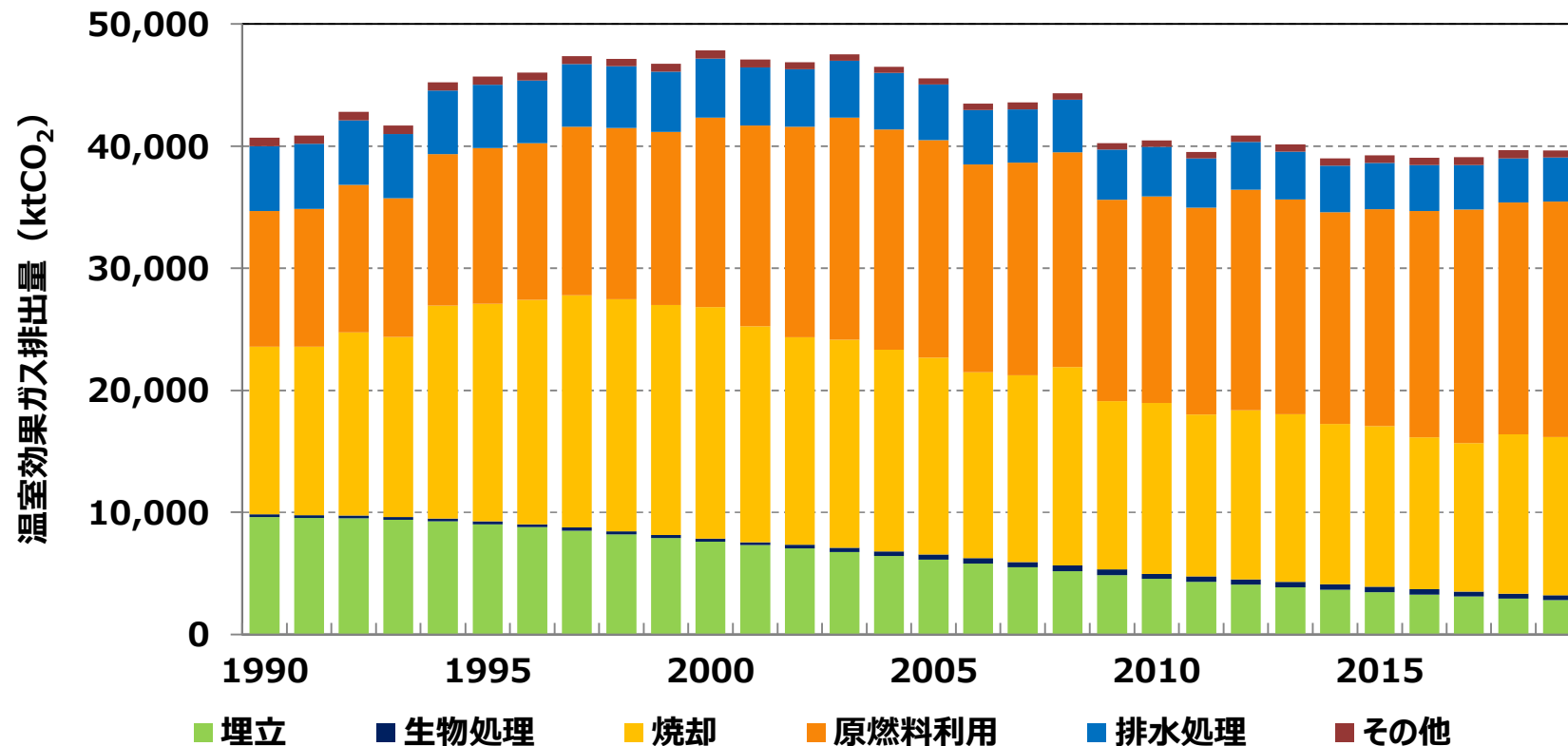
【排出源別】



※「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)確報値をもとに作成

廃棄物分野のGHG排出量の推移

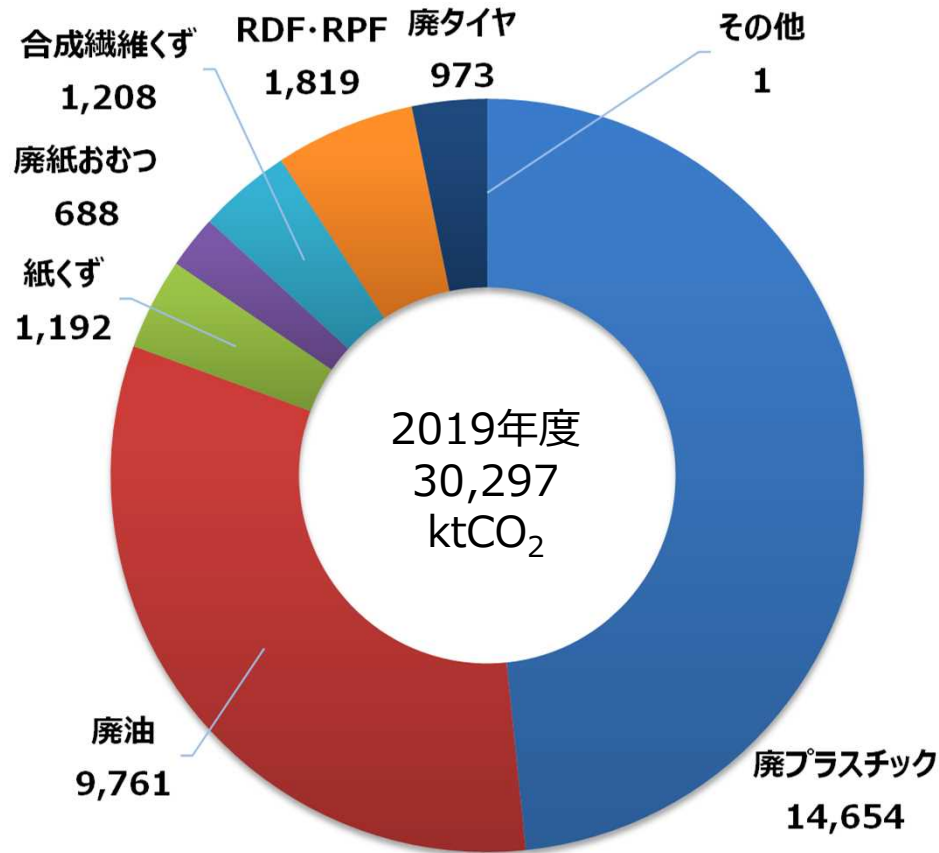
- ・廃棄物分野のGHG排出量は2000～2003年度をピークに、その後は2009年度まで減少傾向が続いたが、**近年は横ばいで推移**している。2019年度の廃棄物分野全体のGHG排出量は約3,970万トンCO₂であり、1990年度からは約100万トンCO₂、2013年度からは約50万トンCO₂の減少となっている。
- ・2019年度の内訳をみると、「廃棄物の焼却及び原燃料利用に伴うCO₂・CH₄・N₂O排出」が約3,230万トンCO₂と廃棄物分野全体の約81%を占めており、「排水処理に伴うCH₄・N₂O排出」が約360万トンCO₂(約9%)、「埋立に伴うCH₄排出」が約280万トンCO₂(約7%)と続いている。



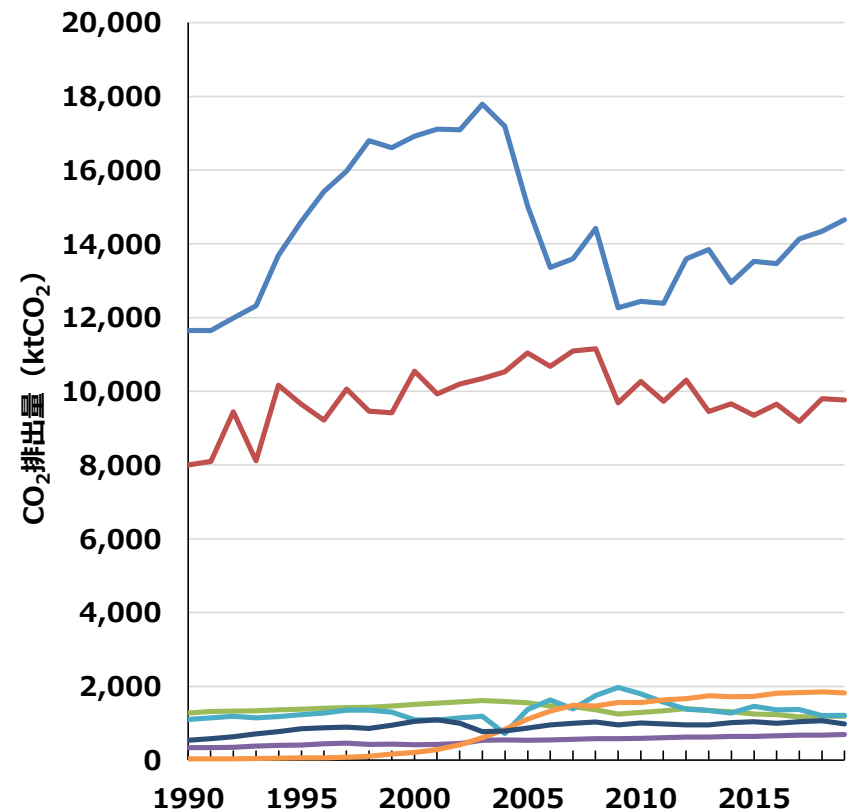
廃棄物分野*のGHG排出量の推移

廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出の内訳

・2019年度の廃棄物分野のGHG排出量の約76%を「廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出」が占める(約3,030万トンCO₂)。うち、**廃プラスチック(一般廃棄物・産業廃棄物)及び廃油(産業廃棄物)からのCO₂排出が約4分の3**を占める。



廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度)(単位:ktCO₂)

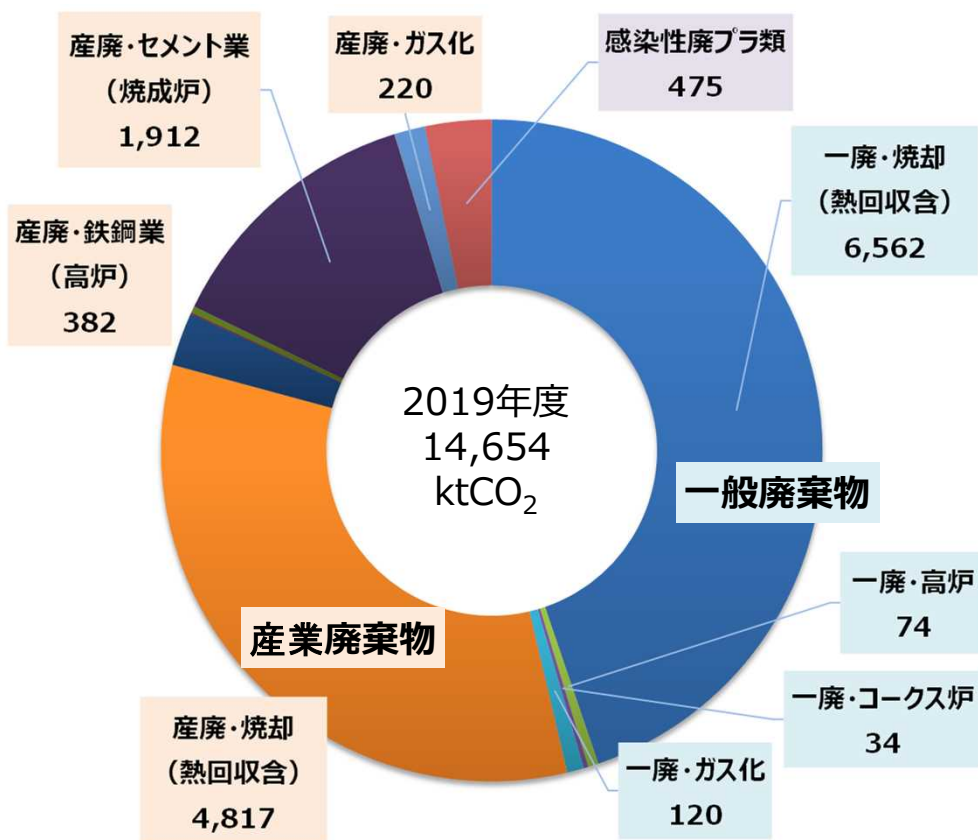


廃プラスチック 廃油 紙くず 廃紙おむつ
合成繊維くず RDF・RPF 廃タイヤ

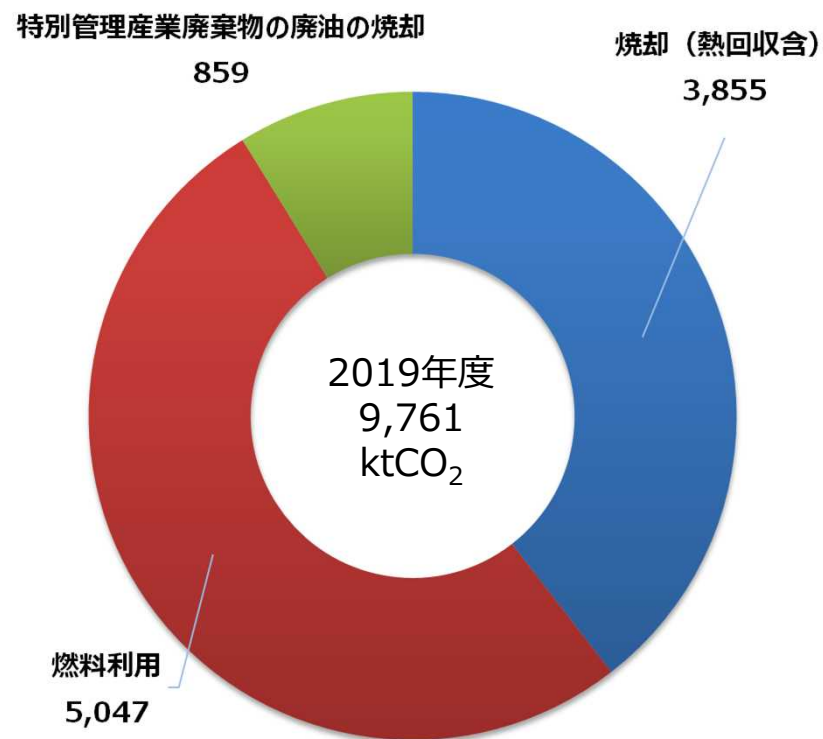
廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量
の経年変化

廃プラスチック・廃油由来のCO₂排出の内訳

- ・廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量は約1,470万トンCO₂であり、一般廃棄物由来は約680万トンCO₂(約46%)、産業廃棄物由来は約740万トンCO₂(約50%)とほぼ同程度となっている。**一般廃棄物・産業廃棄物とも、焼却に伴うCO₂排出が最も多い。**
- ・廃油の焼却に伴うCO₂排出量は2000年代後半以降、1,000万トンCO₂前後で推移している。2019年度は**約半分の排出を燃料利用(廃潤滑油の再生重油としての利用や廃溶剤の燃料利用等)**が占めている。



廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)



廃油の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)

第1章 廃棄物・資源循環分野の目指す方向性

【3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化】

- 廃棄物・資源循環分野は、従来より、3R・熱回収を通じて温室効果ガス排出・エネルギー消費量の削減に貢献してきており、引き続き、貢献が可能。
- 大幅削減を超えた実質排出ゼロに向けては、非エネルギー起源GHGの主要な排出源の一つである廃棄物・資源循環分野も実質排出ゼロ化を目指す。
- 加えて、自動車や住宅・建築物などの素材生産量に及ぼす影響の大きい耐久財の資源効率を高めることで、将来の資源・エネルギー消費量の更なる削減の可能性があり、国内外の社会全体のCNシナリオの検討でも、注目が高まりつつある。また、生産・流通段階でのGHG排出量が多い食品について、食生活・食習慣の転換なども脱炭素シナリオで行動変容として検討されており、各分野において、循環経済アプローチの推進などにより資源効率向上が重要となる。
- 3R+Renewableは、主に炭素を含む物質の焼却・埋立の最小化によるGHG排出量の削減だけでなく、生産過程のエネルギー消費量削減、原料のバイオマス化を含む素材転換、処理過程の再生可能エネルギーへのシフトを進めていくことで、脱炭素社会の実現に幅広く貢献する基盤的取組。
- バイオマスの調達には持続可能性の面からの制約も想定されることから、3Rの徹底が前提。太陽光発電や蓄電池など脱炭素化に必要となる新技術の普及を支えるためにも、これらの3Rの仕組みの構築が必要。

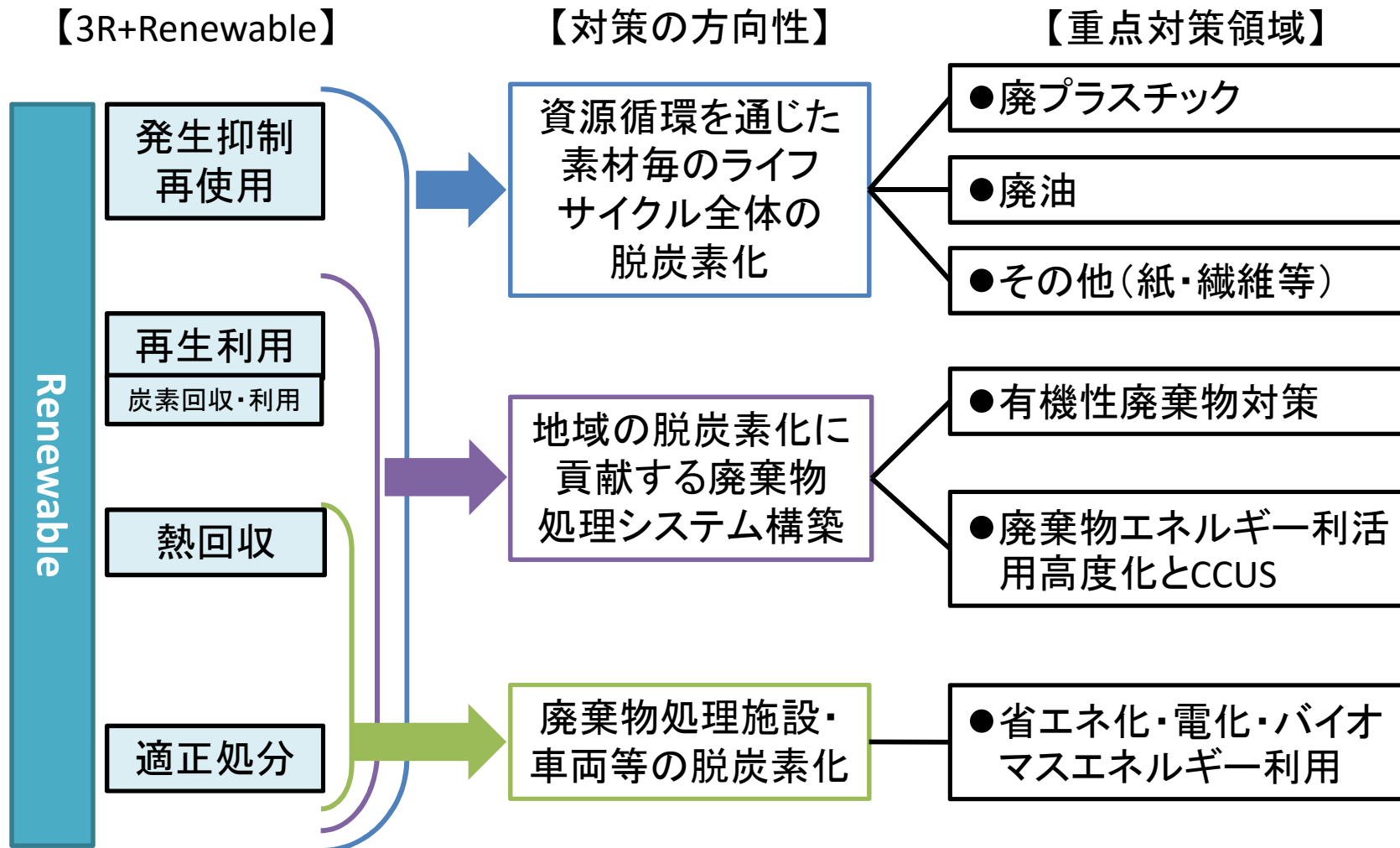
(参考)循環経済(サーキュラーエコノミー)とは、従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止等を目指すもの。(令和3年版環境・循環型社会・生物多様性白書)

【資源循環・適正処理システムの脱炭素化】

- 廃棄物・資源循環分野では、化石系廃棄物等の焼却・原燃料利用やバイオマス系廃棄物の埋立等に伴い、廃棄物由来のGHGが排出されている。この非エネルギー起源GHGを削減するためには、3Rの強化・GHG排出量が少ない処理の選択に加え、製品原材料のバイオマス化を含む素材転換が必要。
- 廃棄物の処理に伴い排出されるエネルギー起源CO₂については、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。同時に、原材料化に適さない廃棄物は、バイオマス比率の増大も前提に、効率の高い燃料化や熱回収により、他分野のエネルギー起源CO₂排出量の削減に貢献できる。
- ただし、衛生面から最小限の焼却処理は求められることなどから、以上の取組を経てもなお廃棄物分野からのGHG排出はゼロにならないこと(本分野の残余排出)が想定される。
- 一方、焼却排ガス等に含まれるCO₂はバイオマス起源も含まれることも踏まえれば、CCUSの導入により、本分野からの排出を実質ゼロ化、さらにはネガティブ化できる可能性が期待されるとともに、CN化した将来における炭素供給源としての役割を担うことも考えられる。
- 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では、構想から竣工までに10年程度、その後30年以上運転される場合もあることなどを踏まえ、2050年CNに向けて、速やかに将来の方向性を提示・共有していく必要がある。

重点対策領域

- ・廃棄物・資源循環分野の排出量に占める割合が大きい非エネ起GHGは、素材のライフサイクルとの関連が深い。
⇒ **非エネ起GHG排出量大きい素材群に着目。**
- ・廃棄物処理と他分野との連携を通じ、社会全体のCO₂排出削減による移行過程での貢献も可能。
⇒ **削減ポテンシャルが大きいと思われる処理方式に着目。**
- ・カーボンバジェット(累積総排出量削減)・高排出構造のロックイン回避の観点からも、**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。



2050年に実質ゼロ化する廃棄物・資源循環分野のGHG排出の定義(案)

- ・本シナリオでは、2050年実質排出ゼロ化に向けた検討及び今後の進捗管理を行うGHG排出は、「**廃棄物等の処理及び循環資源の利用に伴うGHG排出**」と定義する。具体的には、**廃棄物の収集運搬・中間処理(リサイクルを含む)・最終処分及び循環資源の利用に伴い排出される非エネルギー起源のGHG(CO₂・CH₄・N₂O)及びエネルギー起源のCO₂**を、2050年に実質ゼロ化すべき「**廃棄物・資源循環分野のGHG排出**」とする。

2050年に実質排出ゼロ化する 廃棄物・資源循環分野のGHG排出(案)

2019年度
約3,500万
トンCO₂

非エネルギー起源GHG排出

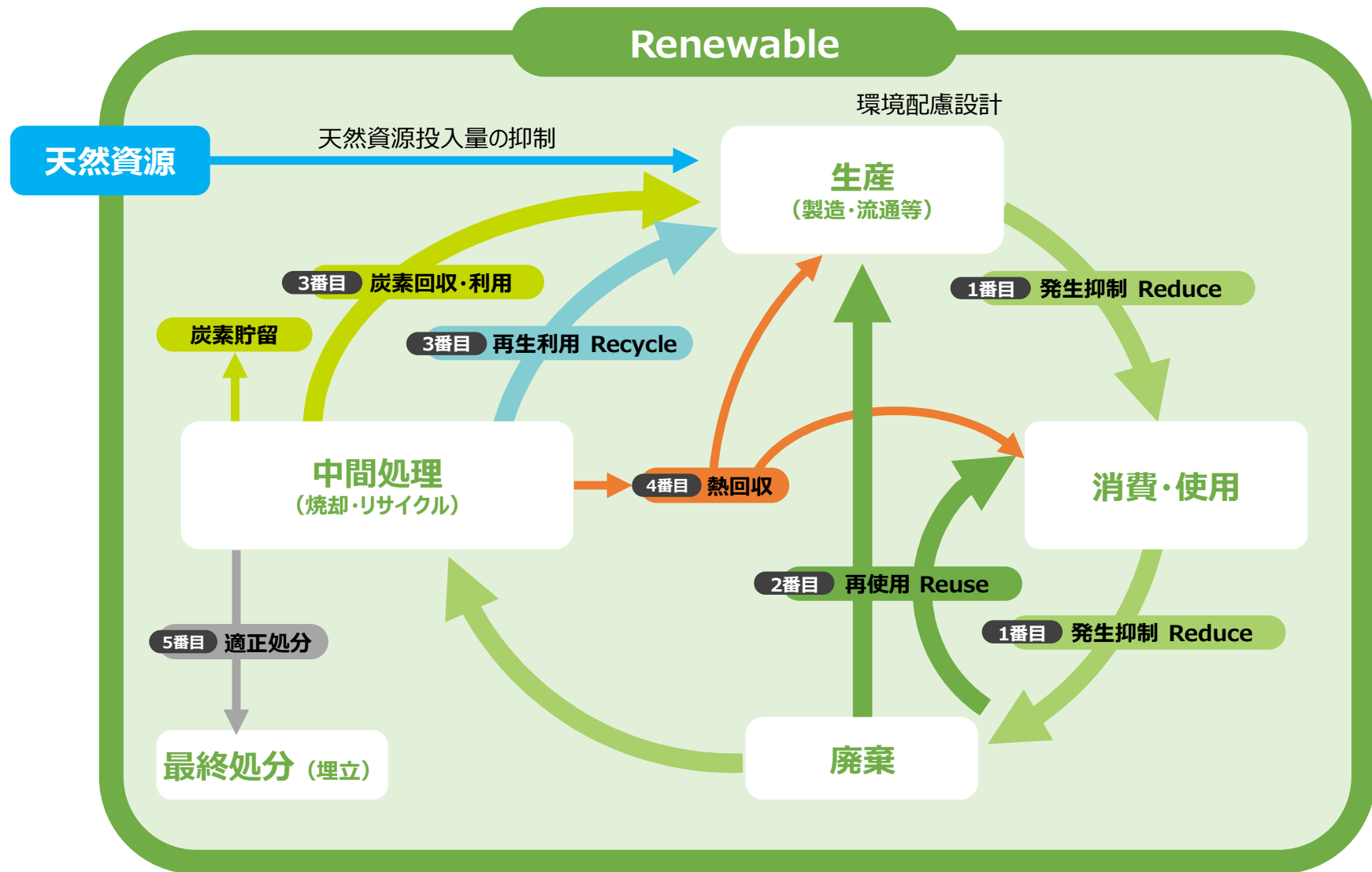
- ・我が国が毎年、国際連合気候変動枠組条約に基づき条約事務局に提出する温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)における「**廃棄物分野**」(Waste Sector)のGHG排出のうち¹⁾、廃棄物等を起源とするCO₂・CH₄・N₂O排出。具体的には、インベントリの「**埋立に伴うCH₄排出(5A)**」「**生物処理に伴うCH₄・N₂O排出(5B)**」「**焼却に伴うCO₂・CH₄・N₂O排出(5C)**」「**原燃料利用に伴うCO₂・CH₄・N₂O排出(1A)**」を対象²⁾³⁾。

- 1) インベントリ報告に関する国際的なガイドラインに基づき、条約事務局に提出するインベントリでは「**廃棄物の原燃料利用に伴うCO₂・CH₄・N₂O排出(1A)**」を「**エネルギー分野**」(Energy Sector)で報告しているが、国内向けに毎年のGHG排出量を公表する際は廃棄物分野のGHG排出として集計・報告していることから、実質排出ゼロに係る検討においても、廃棄物・資源循環分野のGHG排出として取り扱うこととする。
- 2) インベントリの廃棄物分野には、上記に掲げたGHG排出源以外に「**排水処理に伴うCH₄・N₂O排出(5D)**」及び「**その他のCO₂排出(界面活性剤由来のCO₂排出)(5E)**」もあり、本検討においてGHG排出量を整理する際は、廃棄物・資源循環分野のGHG排出量に併記・集計する場合がある。
- 3) 回収・廃棄された冷蔵庫・空調機器からのHFCs等の排出削減については、廃棄物・リサイクル事業者による回収率の向上等の対策を講じる必要があるが、代替フロン類からのGHG削減対策は、改正フロン排出抑制法のもとでグリーン冷媒の開発や製造・使用段階の排出削減対策と合わせて推進されていることから、廃棄物・資源循環分野のGHG排出には含めないこととする。

2019年度
約900万
トンCO₂

エネルギー起源CO₂排出

- ・**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CO₂排出。**



第2章 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ

- ・廃棄物・資源循環分野のGHG排出量を推計するため、重点対策領域に沿った対策を、強度に応じて積み上げた「計画シナリオ」、「拡大計画シナリオ」、「イノベーション実現シナリオ」、「イノベーション発展シナリオ」の4シナリオと、実質排出ゼロを達成するために求められるCCUS量を加味した「実質排出ゼロシナリオ」及び「最大対策シナリオ」の2シナリオを設定、試算した。なお、シナリオ設定及び試算にあたり、以下の点を考慮した。
 - ✓ 2R対策がGHG削減に効果的かつ重要であることは言うまでもないが、2Rの進展見込みには相当の幅があり、現時点でその見込みを見通すことは困難であるため、本試算では、2Rの進展を保守的に想定し、技術のイノベーションによって実質排出ゼロの達成がどの程度見込まれるか検討する。
 - ✓ その上で、廃棄物処理施設（焼却施設・バイオガス化施設等）におけるCCUSとしては、バイオマスを起源として発生したCO₂を対象としたCCSによるネガティブエミッション技術を活用すると設定した。ただし、CCSについては、貯留先の見込みまでは検討対象としていないこと、また、CCUSについては、今後、CCUSに関する技術開発やコスト低減、CCUSの取扱いルールに関する議論等が必要であり、これらの進捗に応じて本想定は適宜見直しを行う。
 - ✓ 廃棄物発電・熱利用は当面拡充していくと想定しているが、他分野における脱炭素化の進展に伴いGHG削減効果は減少していくと想定し、効果を見込んでいない。

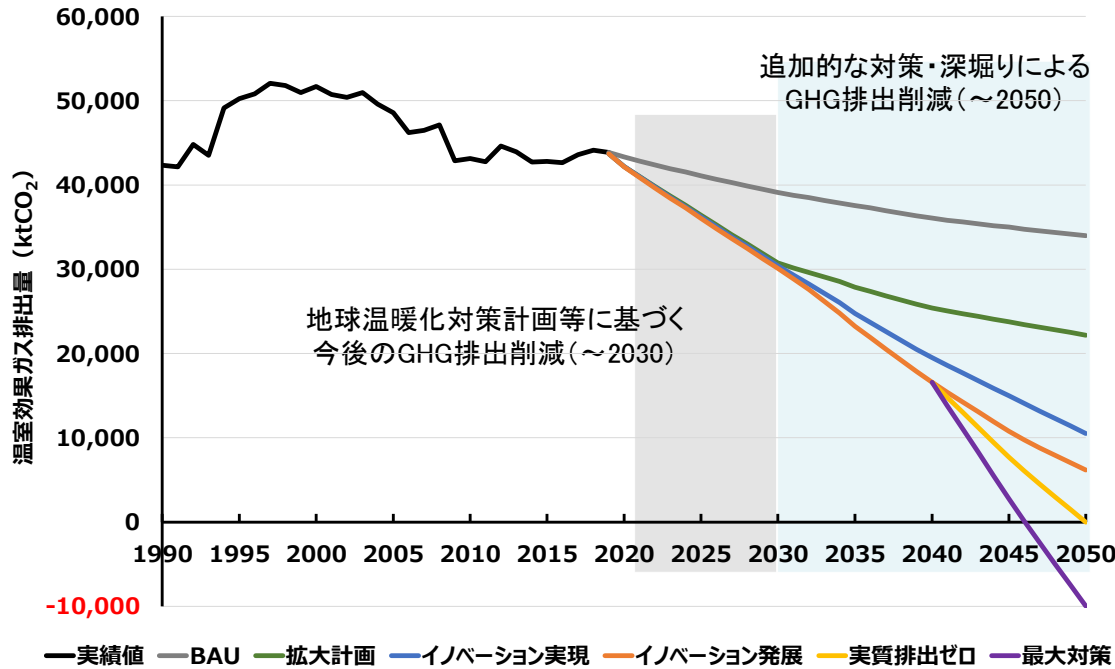
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し

中長期シナリオ総括表

廃棄物・資源循環分野で想定するシナリオ	2050年GHG排出量 (千トンCO ₂)試算結果※			
	非エネ起	エネ起	CCUS	合計
【BAUシナリオ】 ・現況年度(2019年度)付近の対策のままで2050年まで推移することを想定したシナリオ。 ・以下で試算する各シナリオによる削減効果はBAUシナリオのGHG排出量との差分で示す。	29,602	4,367	-	33,968
【計画シナリオ】 ・地球温暖化対策計画、プラスチック資源循環戦略、バイオプラスチック導入ロードマップ、プラスチック資源循環促進法等のGHG削減・資源循環に資する既存の計画・法制度や、業界団体等の目標値に基づき対策導入量を想定するシナリオ。	20,270	1,933	-	22,203
【拡大計画シナリオ】 ・計画シナリオに加え、廃棄物処理施設や収集運搬車両等におけるエネルギー起源CO ₂ 対策を計画シナリオの対策導入強度に準じて導入するシナリオ。	20,270	1,911	-	22,180
【イノベーション実現シナリオ】 ・拡大計画シナリオをベースに、現状の技術開発動向等を踏まえ、各重点対策領域におけるGHG削減技術のイノベーションによる削減量の深掘りを見込むシナリオ。	9,031	1,468	-	10,499
【イノベーション発展シナリオ】 ・イノベーション実現シナリオをベースに、現状の技術水準や技術開発動向では必ずしも十分に担保されない水準まで対策導入量の深掘りを見込むシナリオ。	6,164	0	-	6,164
【実質排出ゼロシナリオ】 ・イノベーション発展シナリオをベースに、廃棄物・資源循環分野のGHG排出量を相殺する量のCCUS(本シナリオではCCSとして想定)導入を廃棄物処理施設で見込むシナリオ。	6,164	0	-6,164	0
【最大対策シナリオ】 ・実質排出ゼロシナリオをベースに、廃棄物処理施設におけるCCUS量を最大限まで見込むシナリオ。	6,164	0	-16,138	-9,975

※ 試算結果は現時点での推計値であり、今後の想定等の見直しにより変更する可能性がある。

廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し

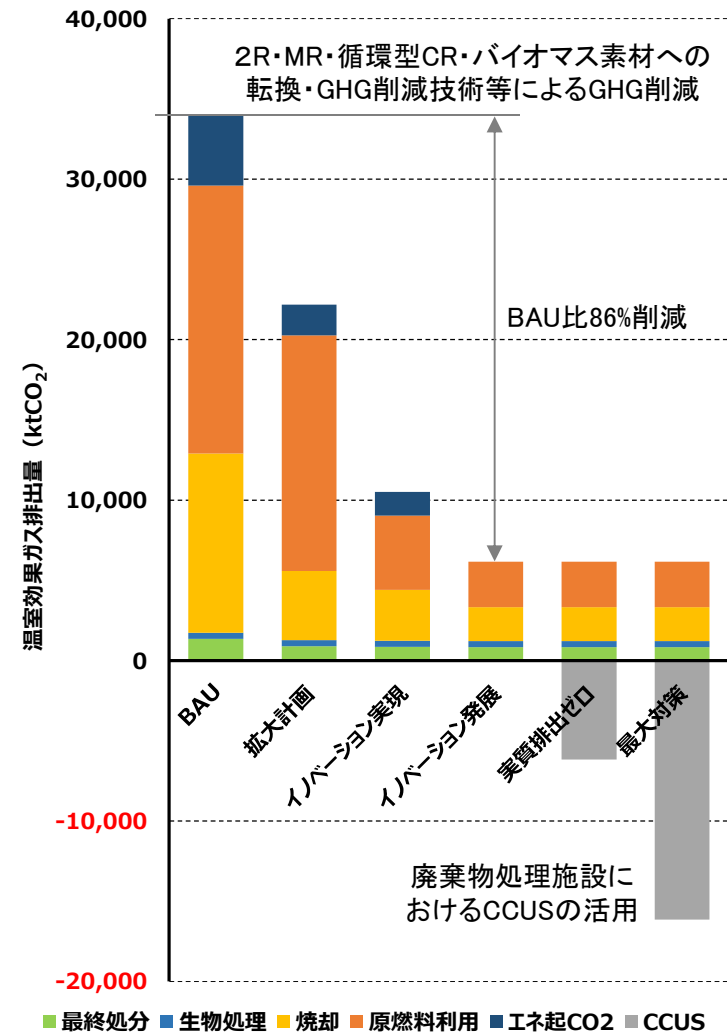


シナリオ別の廃棄物・資源循環分野の実質排出ゼロ化に向けた経路の試算結果

2050年のシナリオ別・排出源別のGHG排出量試算結果

(ktCO ₂)		シナリオ					
		BAU	拡大計画	イノベーション実現	イノベーション発展	実質排出ゼロ	最大対策
排出源	埋立	1,350	898	851	834	834	834
	生物処理	377	377	377	377	377	377
	焼却	11,172	4,299	3,167	2,126	2,126	2,126
	原燃料利用	16,703	14,696	4,636	2,827	2,827	2,827
	エネ起CO ₂	4,367	1,911	1,468	0	0	0
	CCUS※	0	0	0	0	-6,164	-16,138
	合計	33,968	22,180	10,499	6,164	0	-9,975

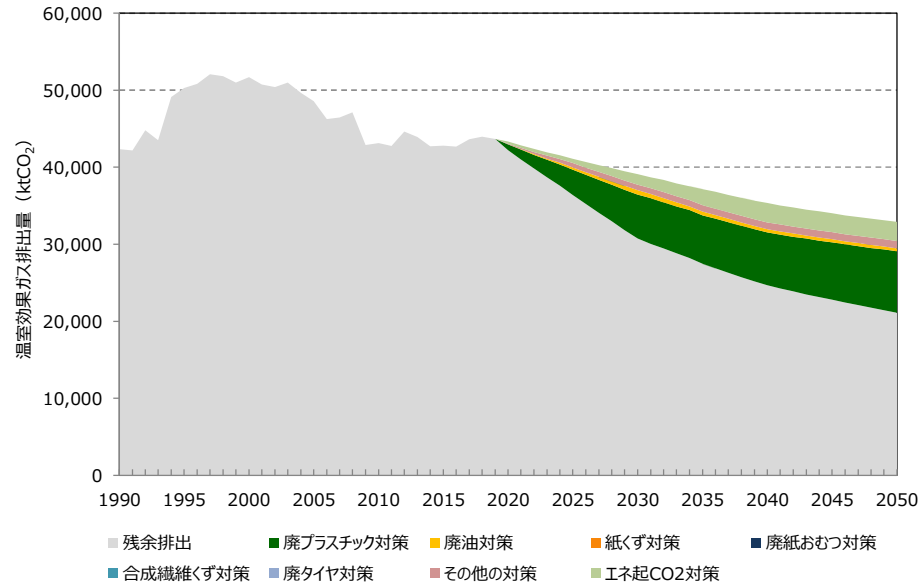
※ 廃棄物焼却施設から排出される排ガス中のCO₂をCCSLした場合の削減効果を計上



2050年のシナリオ別の廃棄物・資源循環分野のGHG排出量試算結果

各シナリオの試算結果(拡大計画シナリオ)

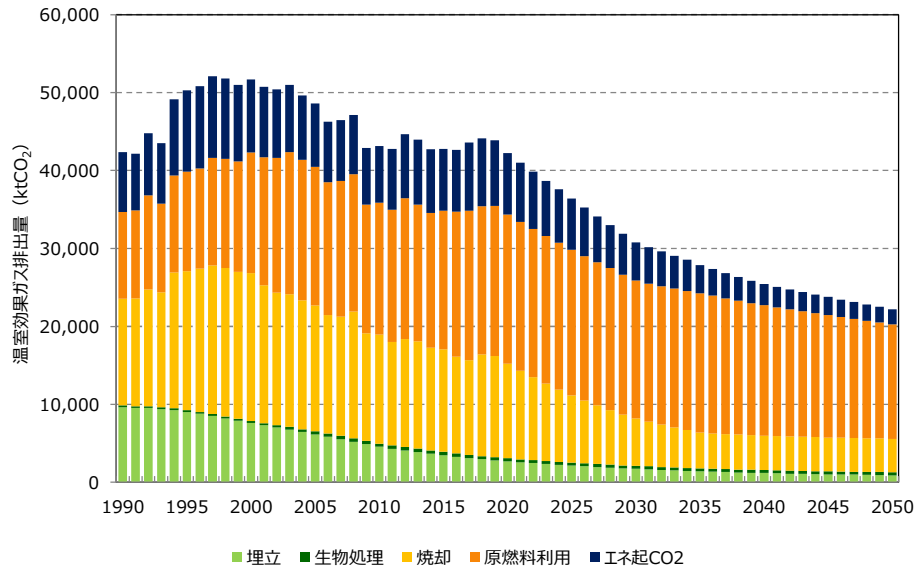
拡大計画シナリオにおける対策別のGHG削減効果試算結果(対BAUシナリオ)



単位: 千トンCO₂

GHG削減対策	2030	2050
廃プラスチック対策	5,724	7,983
廃油対策	563	408
紙くず対策	0	0
廃紙おむつ対策	0	0
合成繊維くず対策	0	0
廃タイヤ対策	0	0
その他の対策	724	941
エネ起CO ₂ 対策	1,332	2,456
合計	8,343	11,788

拡大計画シナリオにおける排出源別のGHG排出量試算結果

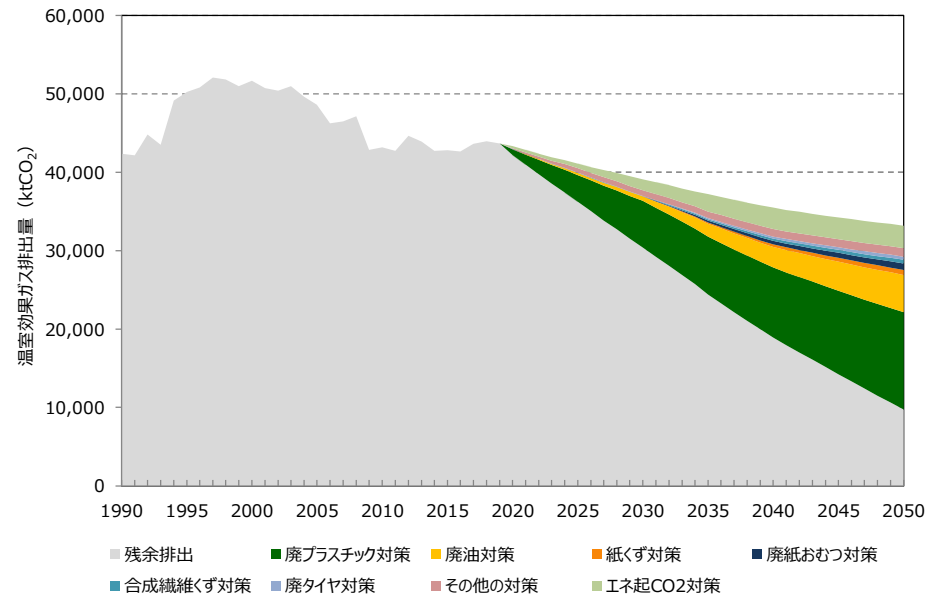


単位: 千トンCO₂

GHG排出源	2013	2030	2050
埋立	3,881	1,718	898
生物処理	435	381	377
焼却	13,739	6,065	4,299
原燃料利用	17,581	17,700	14,696
エネ起CO ₂	8,292	4,892	1,911
合計	43,929	30,757	22,180
2013年度比	100.0%	70.0%	50.5%

各シナリオの試算結果(イノベーション実現シナリオ)

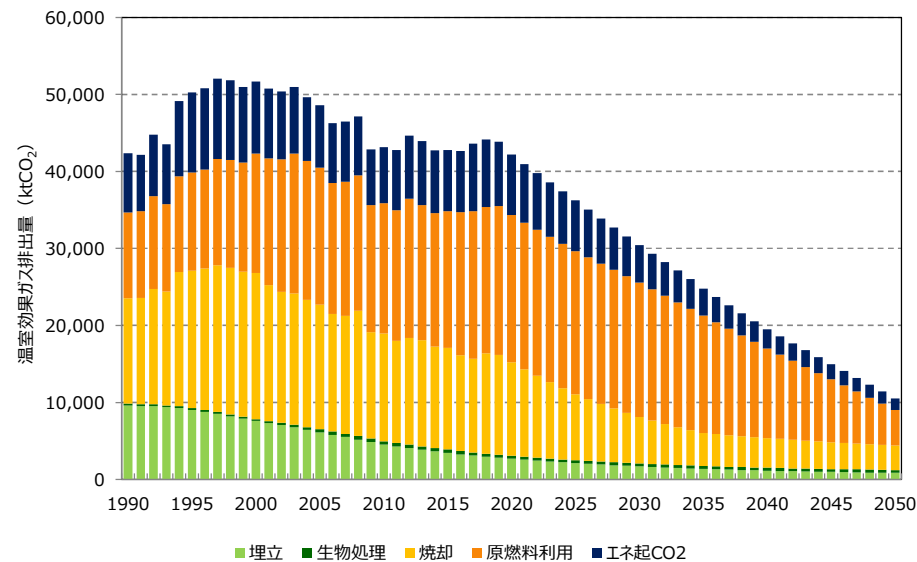
イノベーション実現シナリオにおける対策別のGHG削減効果試算結果(対BAUシナリオ)



単位: 千トンCO₂

GHG削減対策	2030	2050
廃プラスチック対策	5,949	12,406
廃油対策	563	4,777
紙くず対策	0	638
廃紙おむつ対策	0	820
合成繊維くず対策	64	458
廃タイヤ対策	0	403
その他の対策	737	1,068
エネ起CO ₂ 対策	1,371	2,898
合計	8,685	23,469

イノベーション実現シナリオにおける排出源別のGHG排出量試算結果

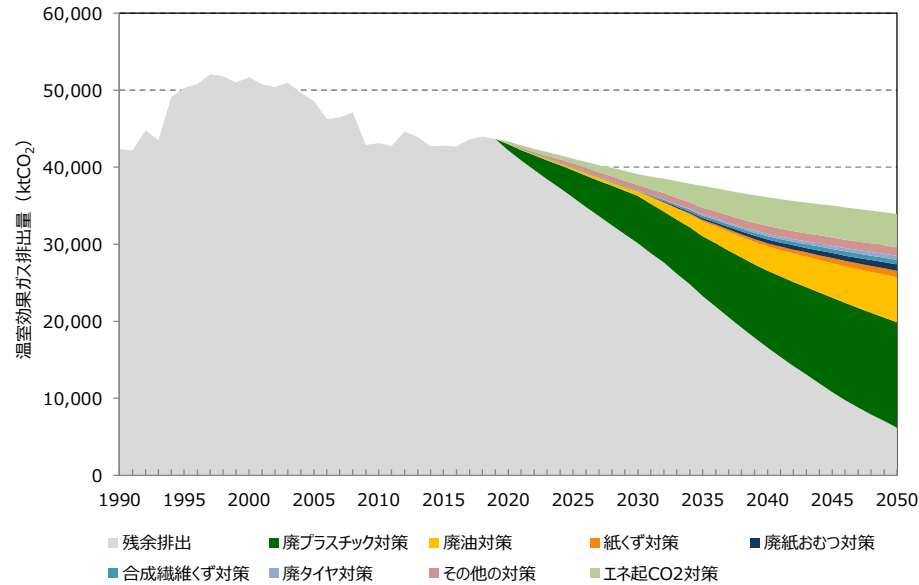


単位: 千トンCO₂

GHG排出源	2013	2030	2050
埋立	3,881	1,700	851
生物処理	435	381	377
焼却	13,739	6,031	3,167
原燃料利用	17,581	17,450	4,636
エネ起CO ₂	8,292	4,853	1,468
合計	43,929	30,416	10,499
2013年度比	100.0%	69.2%	23.9%

各シナリオの試算結果(イノベーション発展シナリオ)

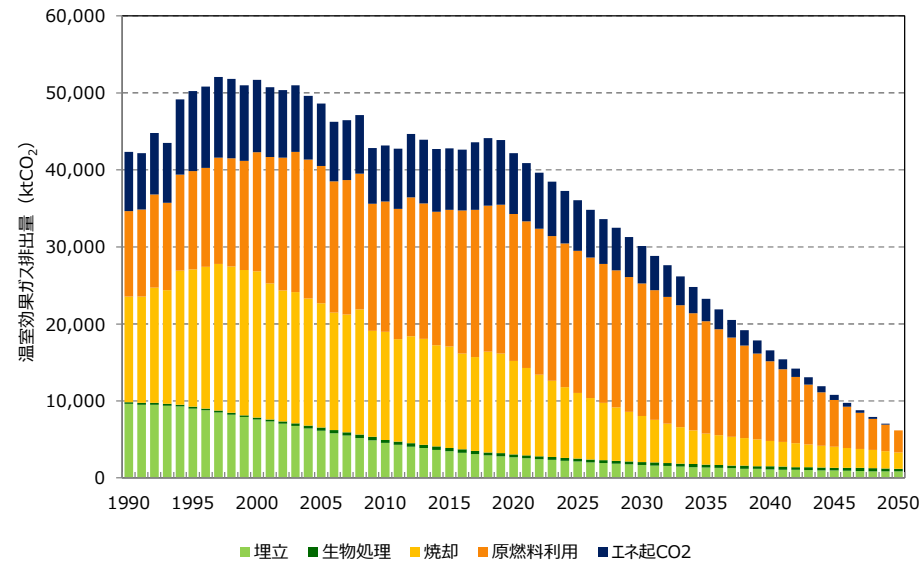
イノベーション発展シナリオにおける対策別のGHG削減効果試算結果(対BAUシナリオ)



単位: 千トンCO₂

GHG削減対策	2030	2050
廃プラスチック対策	6,174	13,690
廃油対策	563	5,838
紙くず対策	0	865
廃紙おむつ対策	0	820
合成繊維くず対策	127	601
廃タイヤ対策	0	504
その他の対策	745	1,119
エネ起CO ₂ 対策	1,391	4,367
合計	9,001	27,805

イノベーション発展シナリオにおける排出源別のGHG排出量試算結果

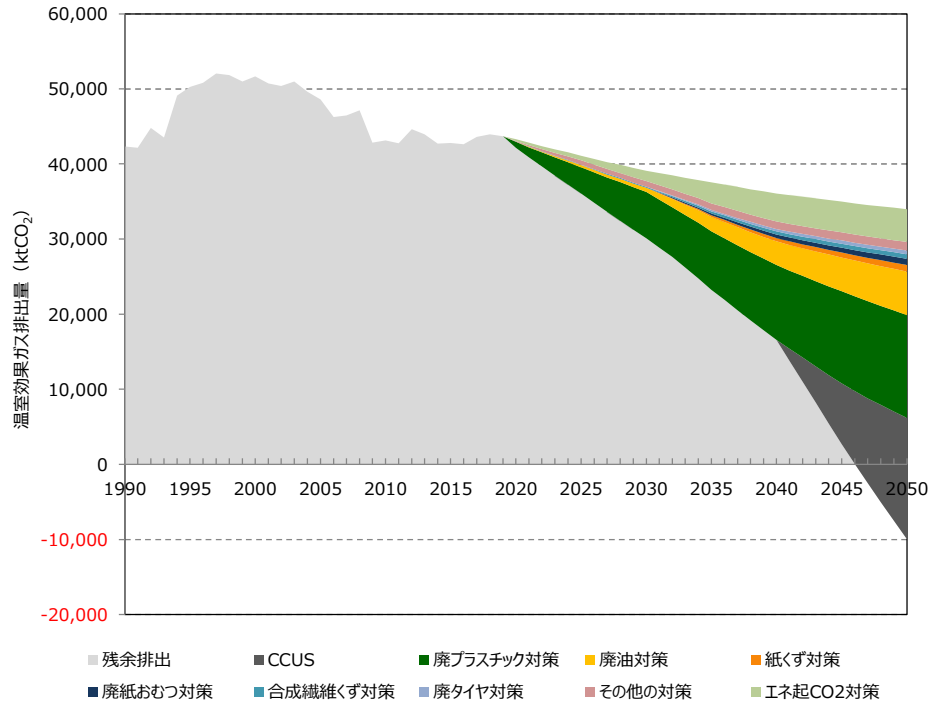


単位: 千トンCO₂

GHG排出源	2013	2030	2050
埋立	3,881	1,693	834
生物処理	435	381	377
焼却	13,739	5,991	2,126
原燃料利用	17,581	17,201	2,827
エネ起CO ₂	8,292	4,833	0
合計	43,929	30,099	6,164
2013年度比	100.0%	68.5%	14.0%

各シナリオの試算結果(最大対策シナリオ)

最大対策シナリオにおける対策別のGHG削減効果試算結果(対BAUシナリオ)



単位: 千トンCO₂

GHG削減対策	2030	2050
廃プラスチック対策	6,174	13,690
廃油対策	563	5,838
紙くず対策	0	865
廃紙おむつ対策	0	820
合成繊維くず対策	127	601
廃タイヤ対策	0	504
その他の対策	745	1,119
エネ起CO ₂ 対策	1,391	4,367
CCUS	0	16,138
合計	9,001	43,943

【CCUSによる削減効果の試算方法】

- ・焼却炉から発生する石油起源CO₂及びバイオマス起源CO₂の90%を回収して貯留(CCS)した場合のCO₂量を計上。
- ・2040年からCCSを開始すると想定。

焼却施設から排出されるCO₂排出量試算値(単位: 千トンCO₂)

CO ₂ の起源	2019	2030	2050
石油起源	18,322	12,492	1,920
バイオマス起源	25,097	24,429	16,011
合計	43,419	36,921	17,931

最大対策シナリオにおける排出源別のGHG排出量試算結果

単位: 千トンCO₂

GHG排出源	2013	2030	2050
埋立	3,881	1,693	834
生物処理	435	381	377
焼却	13,739	5,991	2,126
原燃料利用	17,581	17,201	2,827
エネ起CO ₂	8,292	4,833	0
CCUS(吸収分)	0	0	-16,138
合計	43,929	30,099	-9,975
2013年度比	100.0%	68.5%	-22.7%

対策等の各シナリオでの想定条件(詳細は3章及び資料編参照)(1)

シナリオ	重点対策領域 I (資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化)					
	廃プラスチック	廃油	紙くず	廃紙おむつ	合成繊維くず	廃タイヤ
計画シナリオ 拡大計画シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック製買物袋有料化 ・3R推進団体連絡会「容器包装3Rのための自主行動計画2025」に基づく発生抑制 ・バイオマスプラスチック類導入(2030年約200万トン※) ・日本化学工業協会「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿」に基づくMR・循環型CR推進(循環型CR収率2050年70%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却されている廃溶剤のMR(2030年30%) 				
イノベーション実現シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR収率向上(2050年80%) ・2050年バイオマスプラスチック250万トン導入※ 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料化されている廃油のMR(2050年80%) ・焼却されている廃油のMR(2050年30%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年60%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年10%) ・バイオ素材化(2050年100%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年30%) ・循環型CR(2050年10%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リトレッド(2050年10%) ・循環型CR(2050年18%) ・石油成分のバイオマス化(2050年34%)
イノベーション発展シナリオ 実質排出ゼロシナリオ 最大対策シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR収率向上(2050年90%) ・2050年バイオマスプラスチック250万トン導入※(2045年バイオマス割合100%達成) ・発生抑制25% 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却されている廃油のMR(2050年50%) ・焼却せざるを得ない用途の油のバイオマス化(2050年10万トン) 	<ul style="list-style-type: none"> ・発生抑制(2050年20%、一般廃棄物) ・MR(2050年75%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年20%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR(2050年20%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リトレッド(2050年20%) ・循環型CR(2050年20%) ・石油成分のバイオマス化(2050年44%)

※:2030年のバイオマスプラスチック類の導入目標(約200万トン)は、地球温暖化対策計画で想定されるCO₂削減量(209万トンCO₂)から、バイオマス割合が3~4割と想定されるところ、2050年のバイオマスプラスチック導入目標(250万トン)は、全量をバイオマスプラスチックと見込んだ。

対策等の各シナリオでの想定条件(詳細は3章及び資料編参照)(2)

シナリオ	重点対策領域Ⅱ(地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システム構築)			
	有機性廃棄物対策			廃棄物エネルギー利活用高度化とCCUS
	(食品ロス削減)	(埋立の回避)	(メタン発酵等)	
BAUシナリオ				
計画シナリオ		有機性の一般廃棄物(厨芥類、紙くず、天然繊維くず、木竹草類、し尿・浄化槽汚泥)及び有機性の産業廃棄物のうちの動植物性残渣、紙くず、天然繊維くず、木くず、家畜糞尿の焼却を経ない埋立(生埋立)を2035年度までにゼロにすると想定。		
拡大計画シナリオ		有機性の産業廃棄物の製造業有機性汚泥、下水汚泥の生埋立を2035年度までにゼロにすると想定。	2030年代以降は、焼却の新規整備は100t/日以上に集約化した施設のみとし、それ未滿となる場合はメタン発酵等を導入+集約化施設への搬出	
イノベーション実現シナリオ	食品ロス発生量(一般廃棄物及び産業廃棄物)について、2030年度までに2000年度比で半減すると想定。	有機性の産業廃棄物の製造業有機性汚泥、下水汚泥の生埋立を2035年度までにゼロにすると想定。	2030年代以降は、焼却の新規整備は300t/日以上に集約化した施設のみとする。また、焼却施設の整備(更新)時は、メタン発酵導入とセットとする。合わせて、毎年1施設程度、産業熱需要へ蒸気を外部供給する施設を整備。	
イノベーション発展シナリオ		有機性の産業廃棄物の浄水汚泥の生埋立を2035年度までにゼロにすると想定。		”
実質排出ゼロシナリオ			実質排出ゼロ化のために必要量のCCUSを導入(2040年代に開始を想定)(回収率9割想定) ※その他はイノベーション発展シナリオと同様	
最大対策シナリオ			全施設(既存施設も含む全施設)で排ガス全量を対象とするCCUSを導入(2040年代に開始を想定)(回収率9割想定) ※その他はイノベーション発展シナリオと同様	

※上表においては、基本的に一般廃棄物処理システムについて記述した。産業廃棄物処理については、メタン発酵・エネルギー利用高度化の想定は行わなかった。

対策等の各シナリオでの想定条件(詳細は3章及び資料編参照)(3)

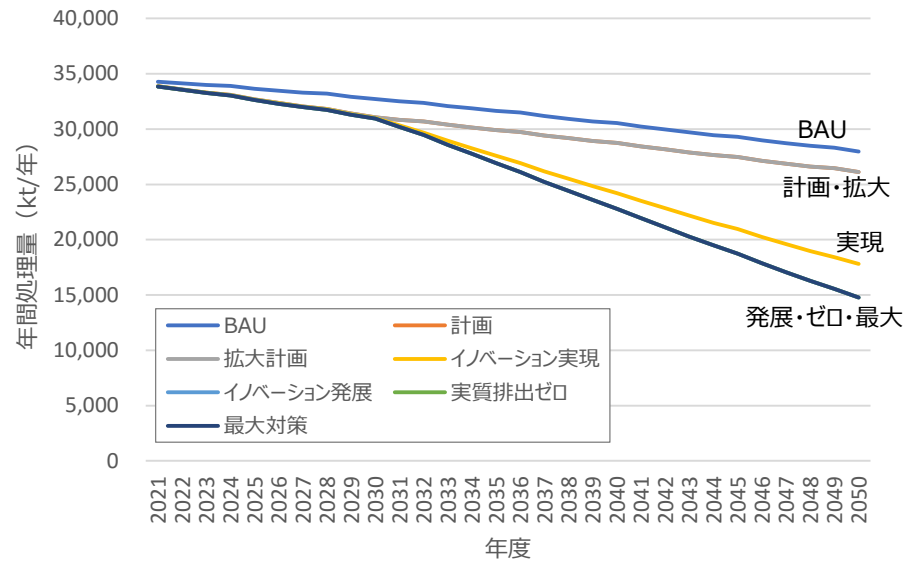
シナリオ	重点対策領域Ⅲ(廃棄物施設・車両等の脱炭素化)			
	一般廃棄物処理施設・車両等 ※1			産業廃棄物処理施設・車両等
	焼却施設の脱炭素化	し尿処理施設の脱炭素化	その他の施設・車両の脱炭素化	
BAUシナリオ	(新設施設は、発電効率は今の循環交付金の水準、電気・燃料使用原単位は既存施設と同程度)	(新設施設は、電気・燃料使用原単位は既存施設と同程度)	収集車の全EV化(仮に2050年時点まで線形の導入想定)	2035年度までに廃プラスチック類を焼却する全ての施設においてエネルギー回収が行われると想定。 下水汚泥焼却施設における高温焼却割合が2030年度に100%に到達すると想定。 下水汚泥焼却施設について、2030年度まで新型炉及び固形燃料化炉が毎年2基導入されると想定。
計画シナリオ				
拡大計画シナリオ	新設施設は、ボイラ蒸気の高圧高温化(6MPa, 450℃)による発電効率向上 所内省エネ	新設施設は、燃料使用量ゼロ化(脱水後に搬出して焼却施設で処理等)	メタン発酵:新設施設は、規模の大型化等を含むエネルギー収支の改善	2040年度までに全ての産業廃棄物収集運搬車両がEVIに置き換わると想定。電力CO ₂ 排出係数は2050年度年までにゼロになると想定。
イノベーション実現シナリオ	新設施設は、立ち上げ時の助燃使用量の大幅削減(上欄に加えて)	新設施設は、生ごみと統合処理し、燃料ゼロ化に加え電気も大幅削減	上記に加え、残渣輸送(10t車等)が想定される)のEV化	"
イノベーション発展シナリオ	2050年度までに一般廃棄物処理施設(最終処分場の重機を含む。)で使用する燃料が全てバイオマス由来燃料に置き換わると想定。(その他はイノベーション実現シナリオと同様)			2050年度までに産業廃棄物処理施設(最終処分場の重機等を含む。)で使用する燃料が全てバイオマス由来燃料に置き換わると想定。
実質排出ゼロシナリオ	"			"
最大対策シナリオ	"			"

※1 2030年までは全シナリオで新設施設の性能設定は、BAU・計画シナリオと同一であり、2031年の運転開始施設以降、シナリオに応じた性能の施設が導入される計算。

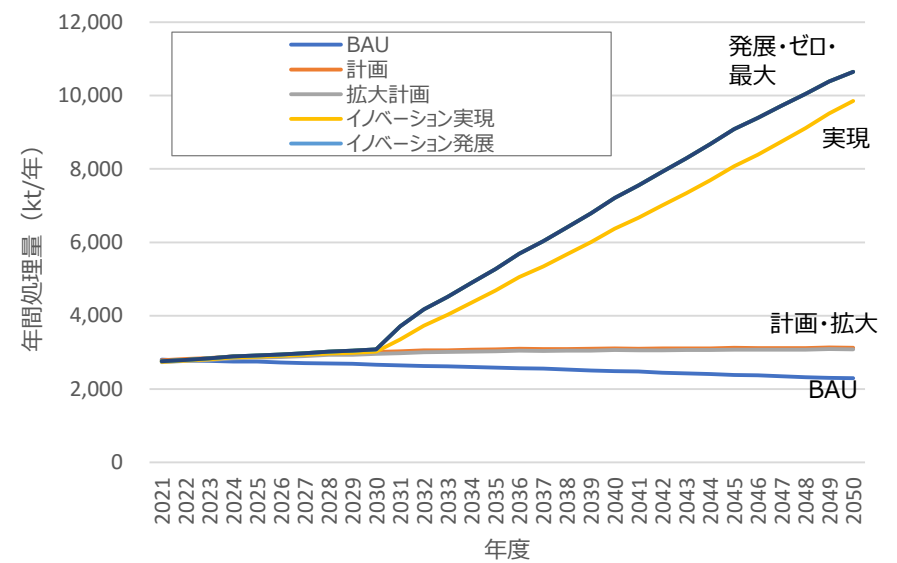
※2 拡大計画シナリオも含め、それ以下のシナリオも同様。

シナリオ別の一般廃棄物(ごみ)処理量

・年間焼却処理量(シナリオ別)

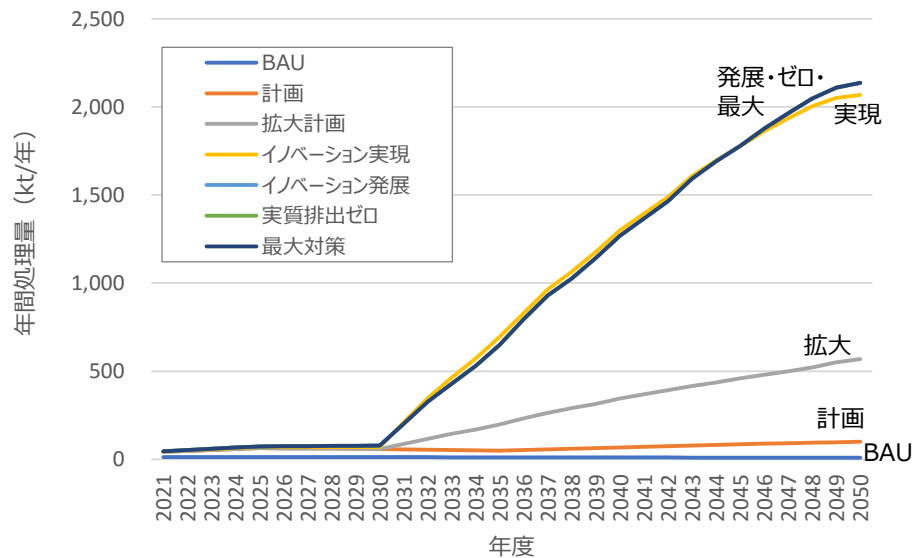


・年間資源化施設処理量(シナリオ別)



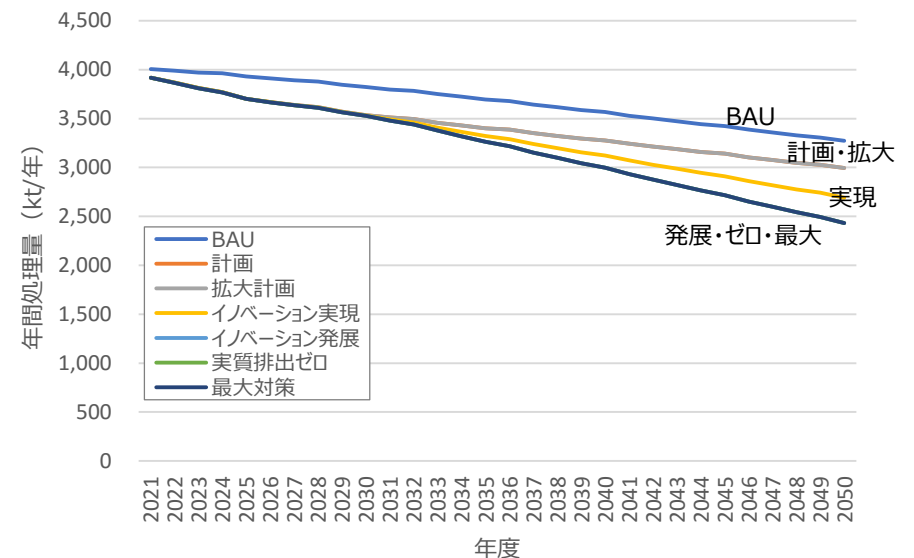
・メタン発酵処理量(シナリオ別)

※尿処理施設での生ごみ処理量は含まれない



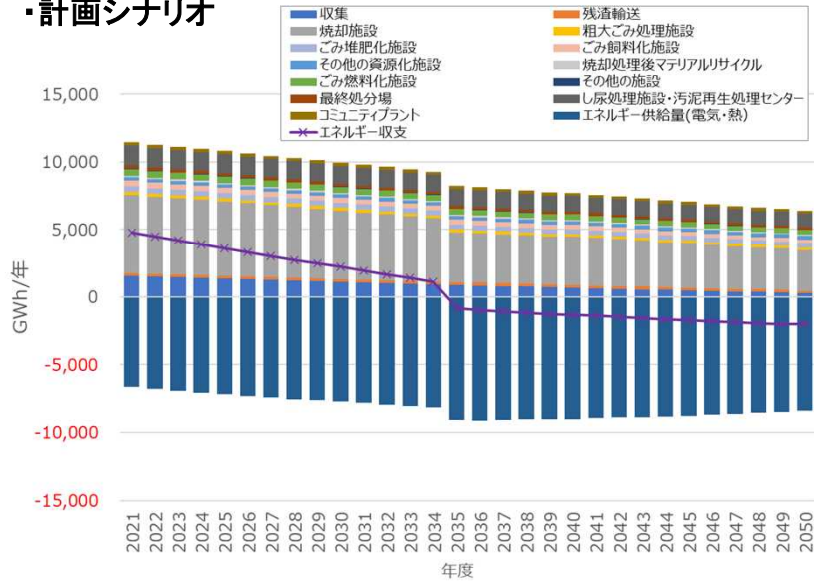
・最終処分量(シナリオ別)

※処理後残渣(焼却灰等)を含む



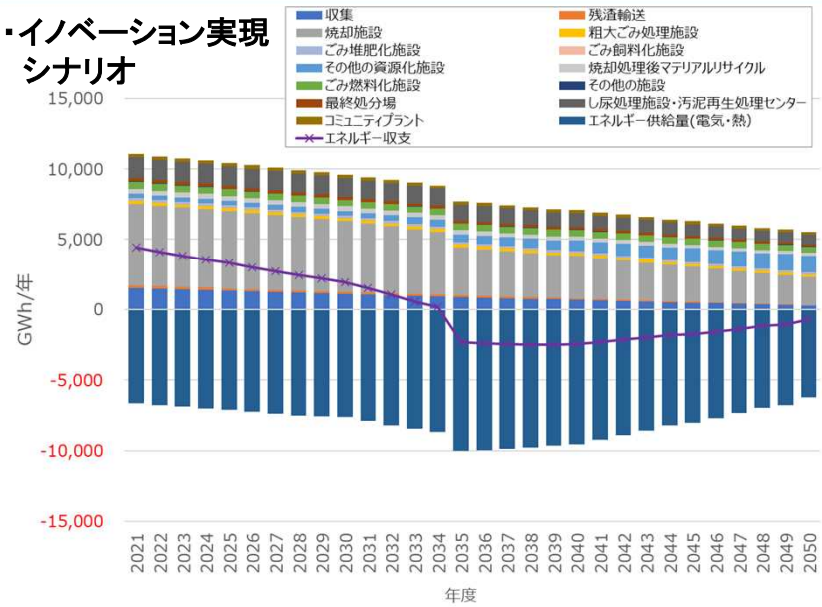
シナリオ別のエネルギー収支(一般廃棄物処理)

・計画シナリオ

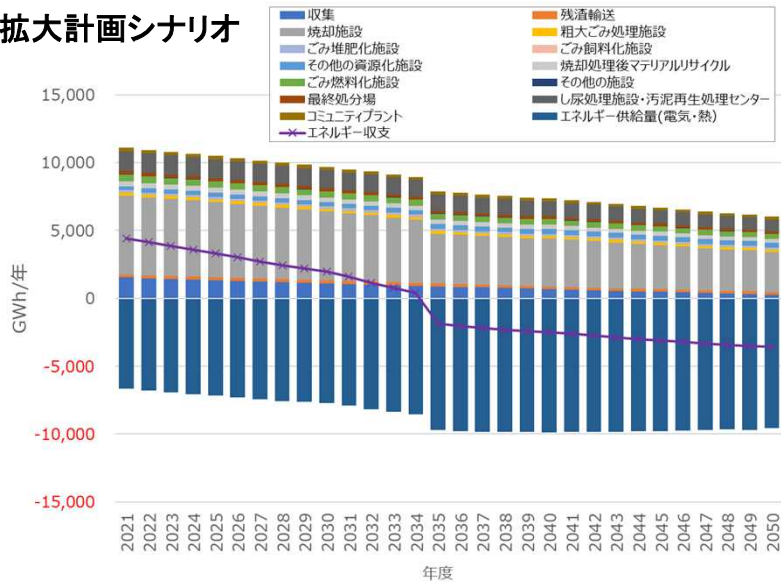


※エネルギー使用量: 各施設を受電量と燃料使用量の合計
 ※エネルギー供給量: 焼却施設を送電量・外部熱供給量、メタン化施設を送電量

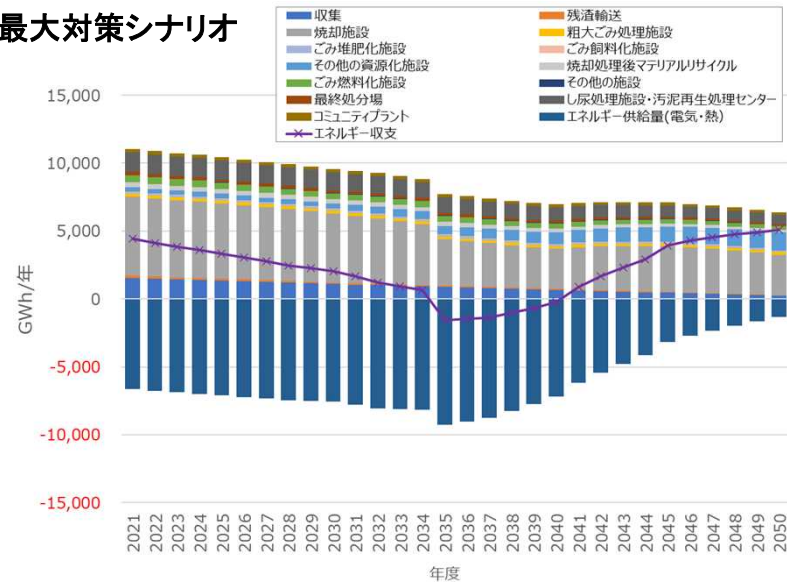
・イノベーション実現シナリオ



・拡大計画シナリオ



・最大対策シナリオ



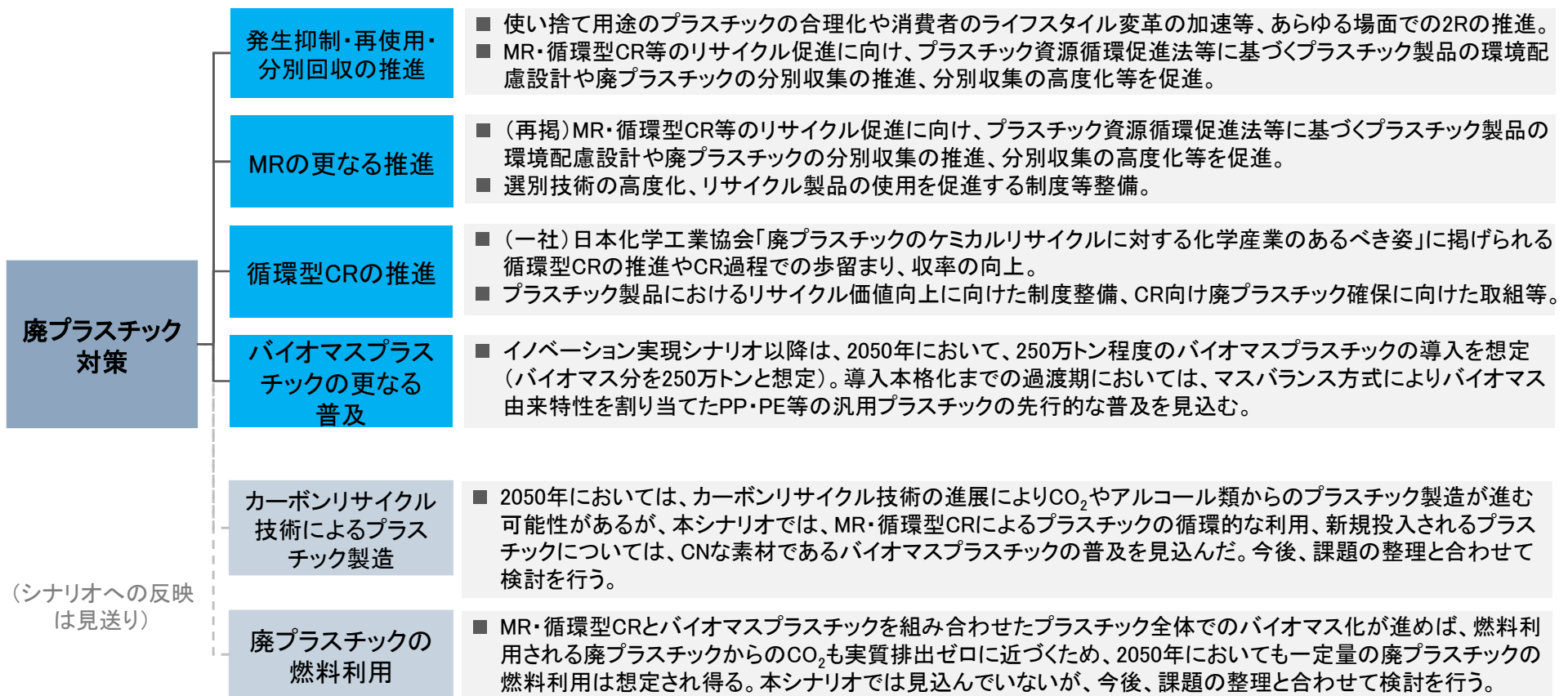
※ CO₂液化までを見込んだところ処理施設内でのエネルギー消費が増加している。(資料編参照)

第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策： 実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点

1. 重点対策領域Ⅰ： 資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化

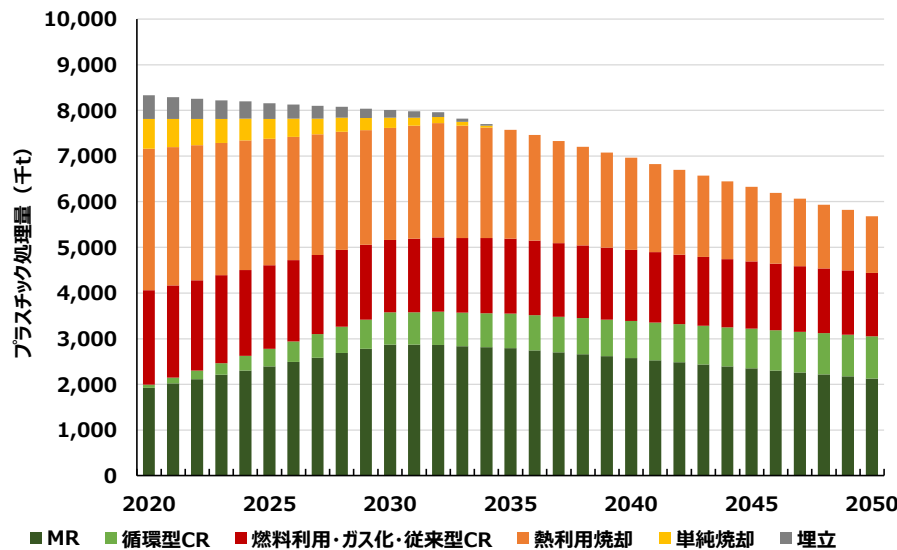
(1) 廃プラスチック対策の基本的な考え方

- ・プラスチック資源循環戦略やプラスチック資源循環促進法に基づき、**廃プラスチックの発生抑制・再利用・分別回収の推進を最大限に進め**つつ、排出された廃プラスチックについては、**MR及び循環型CRで素材循環重視のリサイクル**を行い、**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。
- ・新規投入されるプラスチックについては、「バイオプラスチック導入ロードマップ」に基づき、**バイオマスプラスチックの普及を促進**し、また、MR・循環型CRと組み合わせて、**循環的に利用されるプラスチックのバイオマス割合を高める**ことで、やむを得ず焼却される廃プラスチックからのCO₂排出量を削減する。

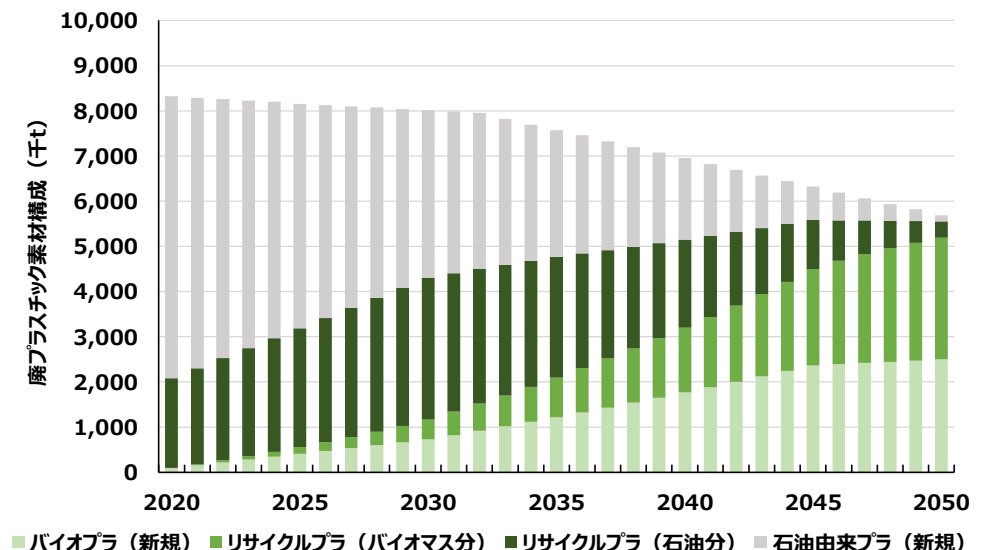


(1) 廃プラスチック対策の基本的な考え方

- ・ **MR及び循環型CRにより廃プラスチックの循環的な利用を進める**とともに、新規投入されるプラスチック製品については、バイオプラスチック導入ロードマップに基づき、2030年までに約200万トンのバイオマスプラスチック導入(バイオマス割合は3~4割)を想定。
- ・ 2050年に向けては、やむを得ず焼却せざるを得ない廃プラスチックからの排出されるCO₂を**MR・循環型CRの促進とバイオマスプラスチック化の組み合わせ**により大幅に削減すると想定。



廃棄されたプラスチックの処理方法別の処理量の試算結果(イノベーション発展シナリオ)



廃棄されたプラスチックの素材構成の試算結果(イノベーション発展シナリオ)

【試算にあたっての想定内容】

- ・ プラスチックの廃棄量は、将来人口(一般廃棄物)及び将来エチレン生産量等(産業廃棄物)をドライバーに用い、プラスチック製買物袋の有料化等の発生抑制対策の効果を加味して推計した。特にイノベーション発展シナリオにおいては、カトラリーや食品向けのフィルム・容器・ボトルについてプラスチック資源循環促進法に基づく重点的なリデュース等を想定し、プラスチック製品種類毎のプラスチックの廃棄量データをもとにプラスチック全体として25%程度のリデュースの深堀りを見込んだ。
- ・ MR・循環型CRについては、廃プラスチック対策の中心的な役割を担う技術として位置付け、「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿、一般社団法人 日本化学工業協会」を参考に、本推計で見込む発生抑制対策の深堀りによる影響も加味して導入量を想定した。
- ・ 埋立及び単純焼却については、「プラスチック資源循環戦略」に基づき、2035年までに全て他の処理に代替されると想定した。

(2) 廃油対策の基本的な考え方

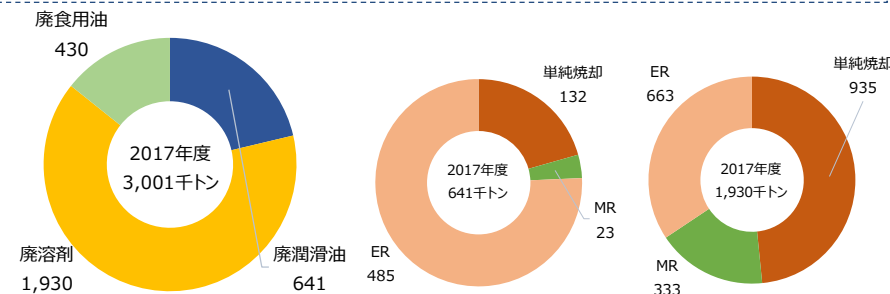
- ・2019年度の廃油由来のCO₂排出量(約980万トンCO₂)のうち、約半分の排出を燃料利用(廃潤滑油の再生重油としての利用等)が占めており、工場等における重油・燃料油由来のCO₂削減に貢献している。単純焼却されている廃油の燃料利用を更に進めることは工場等におけるCO₂削減に貢献するが、今後、工場等での2050年実質排出ゼロ化に向けた取組が進むに伴い、**燃料としての利用は減少する方向**に向かうと考えられる。
- ・今後、**エンジン自動車のEV化に伴い廃エンジンオイル発生量の減少が見込まれるものの**、現時点ではその他の有効なGHG削減対策が乏しく、BAUシナリオでの2050年の廃油由来のCO₂排出量は約500万トンCO₂と見込まれる。
- ・一方、**諸外国では、廃潤滑油の基油へのMRを誘導する政策**が導入されており、イタリアでは、回収した廃潤滑油の基油へのMR割合が80%を超えている。
- ・**基油や溶剤のバイオマス化については、今後の対策導入の可能性について検討を進める。**

【廃油のMR普及に向けた課題(業界団体ヒアリング結果より)】

- ・我が国では、廃潤滑油については高い割合で有効利用されているが、ほとんどは再生重油として燃料用途に利用されており、廃潤滑油の基油へのMRはほとんどない。基油へのMRを進めるには、潤滑油製品需要家や市場での再生油に対する理解醸成、品質・供給の安定性および化学物質開示の要求への対応等が必要。
- ・廃溶剤については、排出事業者及び処理事業者における分別排出に向けたインフラ整備が進めば、MR技術は確立されているため、溶剤としてMRが進む。

【基油のMRIに関する諸外国の状況】

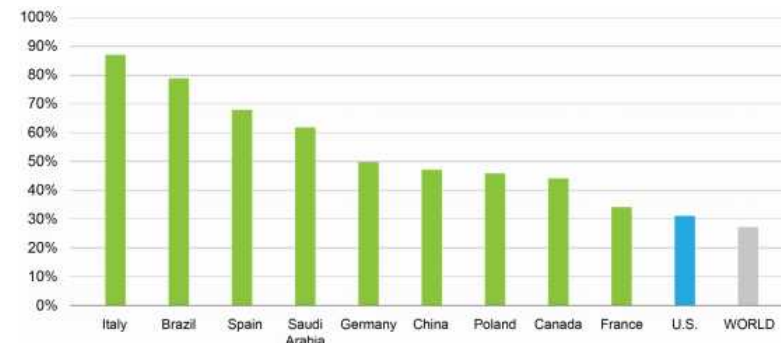
- ・米国カリフォルニア州では、バージンの潤滑油販売に対して課金(0.24ドル/ガロン)する一方、再生油の割合が70%を超える場合は半額の0.12ドルに減額する措置を導入。
- ・廃潤滑油の州内での基油への再生に対しては0.02ドル/ガロンが認定再生業者にインセンティブとして支払。
- ・米国環境保護庁(EPA)の公共調達制度では、自動車用エンジンオイルにおいては再生成分を25%以上含むことを求めている。



廃油の種類別発生内訳
(単位: 千t)

廃油の処理内訳(単位: 千t)
(左: 廃潤滑油、右: 廃溶剤)

出典: 業界団体ヒアリング結果をもとに推計・作図

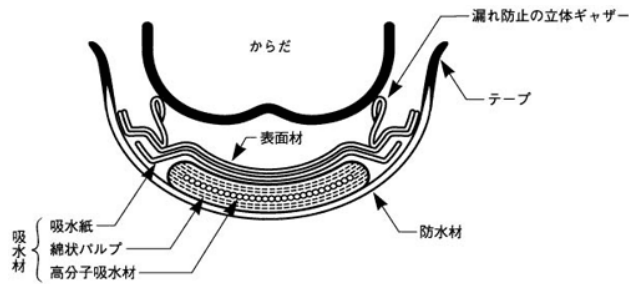


諸外国における廃潤滑油の回収量に対する基油へのMR割合

出典: U.S. Department of Energy, "Used Oil Management and Beneficial Reuse Options to Address Section 1: Energy Savings from Lubricating Oil Public Law 115-345", December 2020

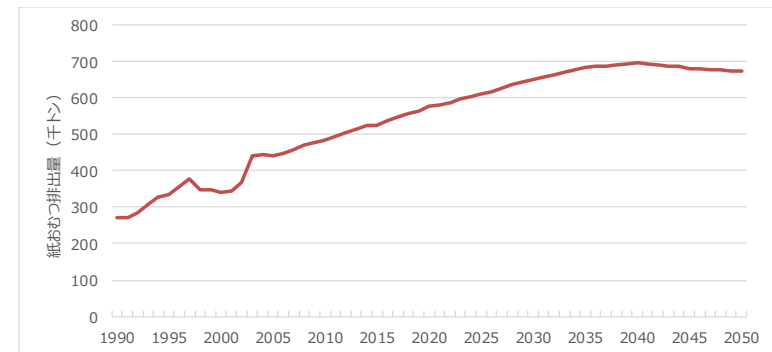
(3) 廃紙おむつ対策の基本的な考え方

- ・廃紙おむつの発生量は、**今後の更なる高齢化による大人用製品の増加等に伴い、当分の間は増加し続ける見込みである**。現在、廃紙おむつを素材として再生利用する「水溶化・分離処理によるパルプ・プラスチック回収方式」や「水溶化・分離・オゾン処理による**水平リサイクルに向けたパルプ回収方式**」等の取組が進められており、技術イノベーションによって循環的な利用が確立されることが期待される。
- ・一方、現状では、廃紙おむつの発生抑制の大幅な進展を想定することは難しく、実質排出ゼロ化に向けては、**紙おむつ中の重量のほぼ半分を占める石油由来素材のバイオマス化を進めることが必要**である。



紙おむつの一般的構造

出典：一般社団法人 日本衛生材料工業連合会ホームページ



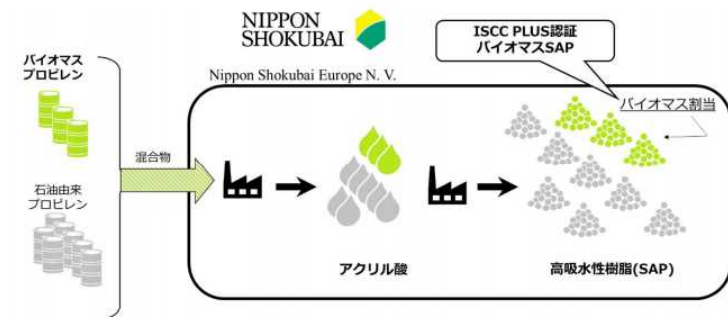
紙おむつの将来排出見通し(BAUシナリオ)

出典：「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン、令和2年3月、環境省」の紙おむつ排出原単位に、「男女年齢5歳階級別人口、年齢構造係数および性比(総人口)：出生中位(死亡中位)推計、国立社会保障・人口問題研究所」から把握される年齢階級別人口を乗じて推計。

紙おむつの素材構成と素材バイオマス化の状況

紙おむつ素材	素材構成比 (重量比)	炭素の起源	バイオマス化の状況
パルプ	52%	生物起源	---
アクリル酸ポリマー (SAP)	20%	石油起源	発酵法については実証中、マスバランス品は欧州で一部上市
ポリエチレン (PE)	6%	石油起源	発酵法については実用化済、マスバランス品はまもなく上市
ポリプロピレン (PP)	17%	石油起源	発酵法については実証中、マスバランス品はまもなく上市
スチレン樹脂 (PS)	5%	石油起源	マスバランス品が今後上市の見込み

出典：一般社団法人日本衛生材料工業連合会へのヒアリング結果等をもとに作成



紙おむつに用いられるSAPのバイオマス化に関する取組 (マスバランス方式)

出典：株式会社日本触媒ホームページ

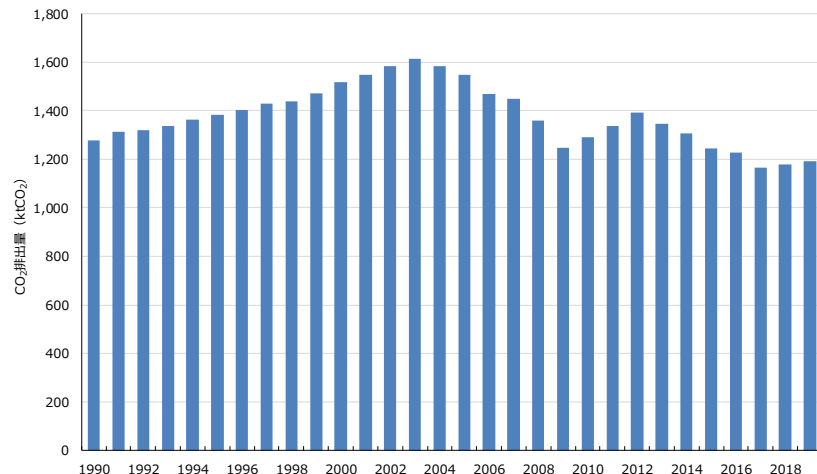
(3) 紙くず・合成繊維くず対策の基本的な考え方

【紙くず対策の基本的考え方】

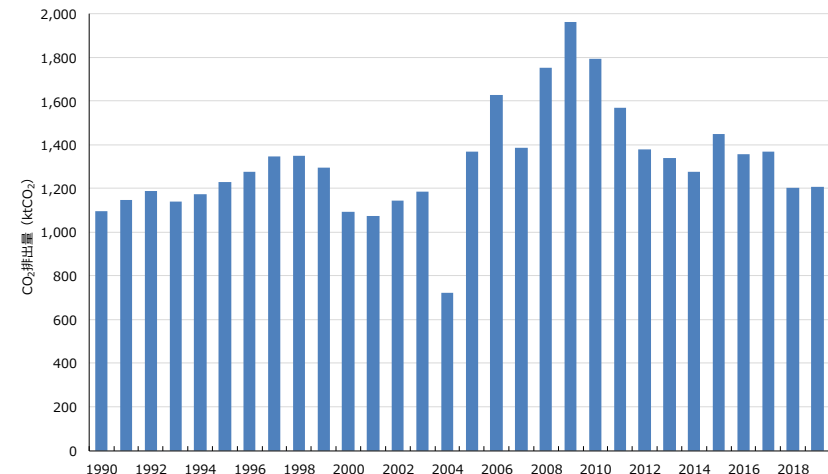
- ・紙くずを焼却した場合、紙の中に含まれる顔料・填料・サイズ剤等の紙製造時の添加剤や、紙製品の製造時に用いられる接着剤・インキ・コーティング等を起源とするCO₂が排出される。
- ・2019年度の紙くずの焼却に伴うCO₂排出量は約120万トンCO₂であり、大きな流れとしては減少傾向にあるものの、近年は横ばいで推移している。
- ・当該CO₂排出の実質ゼロ化に向けて、リサイクルによる焼却回避だけでなく、本格的なペーパーレス化による発生抑制が求められる。また、紙の製造に用いられる物質由来のGHG削減対策についても検討が必要と考えられる。

【合成繊維くず対策の基本的考え方】

- ・合成繊維くずについては、ファッション業界における国際的な環境意識の高まりを受け、2R対策（古着利用、リペアサービス、適正生産・在庫）、リサイクル対策（リサイクルしやすい商品設計、リサイクルPETの使用、ポリエステル・ナイロンのCR）、バイオマス化（天然繊維シフト、PLA、バイオPET、PTT、バイオPA等のバイオマス素材化）といった取組が始められつつあり、今後、これらの対策を更に定着・発展させしていくことが望ましい。
- ・ただし、合成繊維くず由来のCO₂排出量はこの数年間は120～150万トンCO₂程度で推移しており、実施排出ゼロ化に向けては、これらの取組を更に広げていくことが必要である。



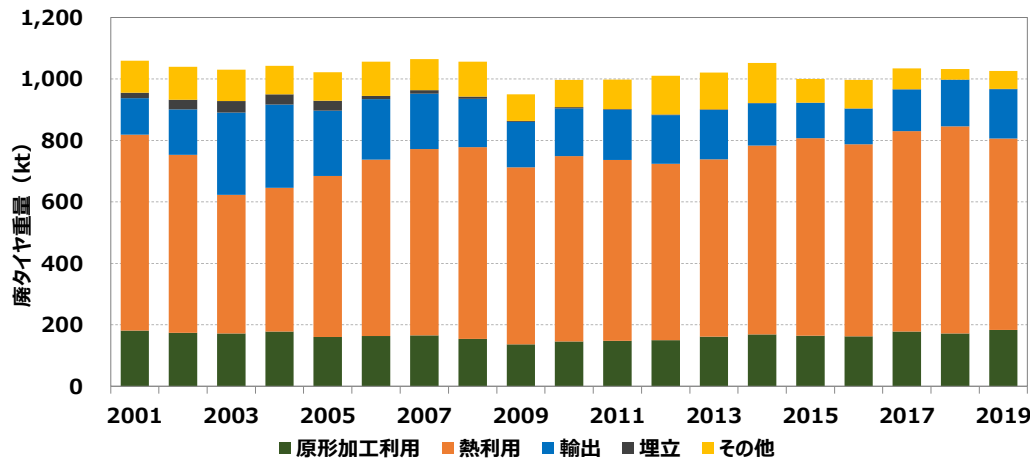
紙くずの焼却に伴う化石由来のCO₂排出量の経年変化



合成繊維くずの焼却に伴う化石由来のCO₂排出量の経年変化

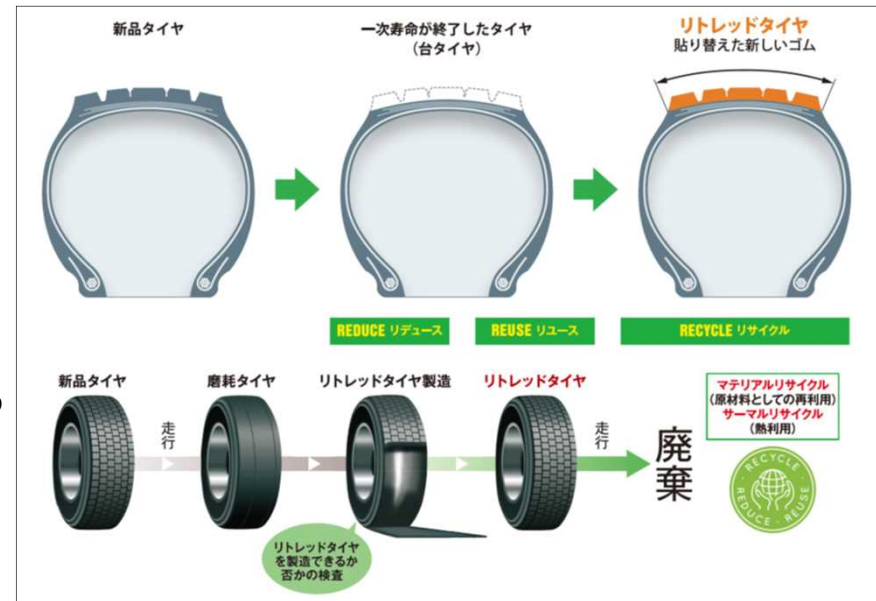
(3) 廃タイヤ対策の基本的な考え方

- ・廃タイヤは年間約100万トン発生するが、**多くはER**されており、単純焼却や埋立はほとんどない。ただし、廃タイヤのERに伴う石油由来のCO₂は年間100万トンCO₂程度発生している。
- ・対策としては、**①タイヤの長寿命化による発生抑制、②使用済みタイヤのリトレッドによる再使用、③廃タイヤの循環型CRによる再原料化、④天然素材(天然ゴムやバイオマス由来のカーボンブラック等)割合の増加**が挙げられる。
- ・なお、自動車メーカーにおいては、**自動車のライフサイクルでの排出ゼロ化に向けた取り組み**が進められており、タイヤメーカーにおいても、そのサプライチェーンの一部としての対策が求められつつある。



ERを中心とした廃タイヤ処理方法別の処理量の推移

出典: 日本のタイヤ産業(一般社団法人日本自動車タイヤ協会)を基に作図



海外における廃タイヤの循環型ケミカルリサイクル実証事例

企業名	生成物・収率	用途・利用先
BASF/ New Energy ^{※1}	・油分: 47±4% ・カーボンブラック: 40±4%	・油分: 製油所、発電所燃料等 ・カーボンブラック: プラスチック産業、ゴム産業原料等
BASF/ Pyrum ^{※2}	・油分: 40-50% ・コークス: 38-45%	・油分: 化学工業、製油所、カーボンブラック生産工場燃料等 ・コークス: カーボンブラック、土壌改良剤、代替燃料、フィラー等
MICHELIN/ Enviro ^{※3}	・油分: 46% ・カーボンブラック: 33%	・油分: 産業用燃料等 ・カーボンブラック: ゴム用途(フィラー)、黒色顔料等

タイヤをリトレッドして再利用する事例

出典: 更生タイヤ全国協議会ホームページ

※1 New Energy社ホームページをもとに仮訳 <https://newenergy.hu/technologia/technologia/>

※2 Pyrum社ホームページをもとに仮訳 <https://www.pyrum.net/en/about-us/technology/>

※3 Enviro社ホームページをもとに仮訳

<https://www.envirosystems.se/en/plants-circular-materials/>

<https://www.envirosystems.se/app/uploads/Broschyr2017-smallfilesize.pdf>

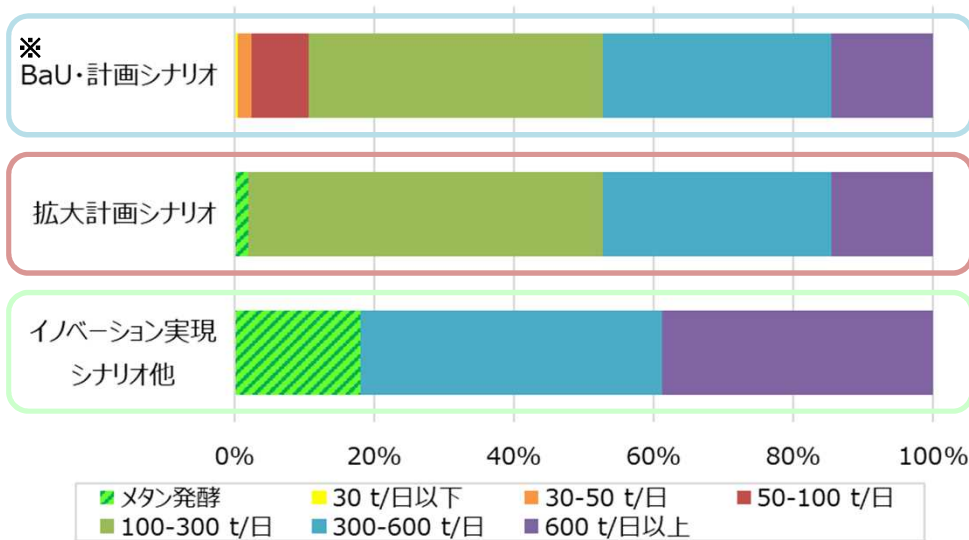
(いずれも2021年7月30日閲覧)

第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策： 実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点

2. 重点対策領域Ⅱ： 地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システムの構築 (本資料では一般廃棄物処理システムを中心に提示)

(1) 有機性廃棄物対策: 焼却施設の新規整備と合わせたメタン発酵施設導入の想定

・焼却施設は100t/日以上、300t/日以上と集約化が進み、メタン発酵施設は焼却施設との同時導入が進むと想定。



焼却施設: 2017年~2023年運転開始予定施設の集計結果より規模別比率(t/年)を設定
メタン発酵施設: 積極的な導入を想定しない。

焼却施設: 100t/日以上に集約化。(BAU・計画シナリオでは100t/日未満の部分は、焼却施設の更新タイミングでは、メタン発酵施設を導入し、残りは集約化焼却施設へ搬出)

焼却施設: 300t/日以上に集約化。なおかつ、焼却施設の更新時はメタン発酵施設(単独又はし尿処理施設と統合処理)も導入。

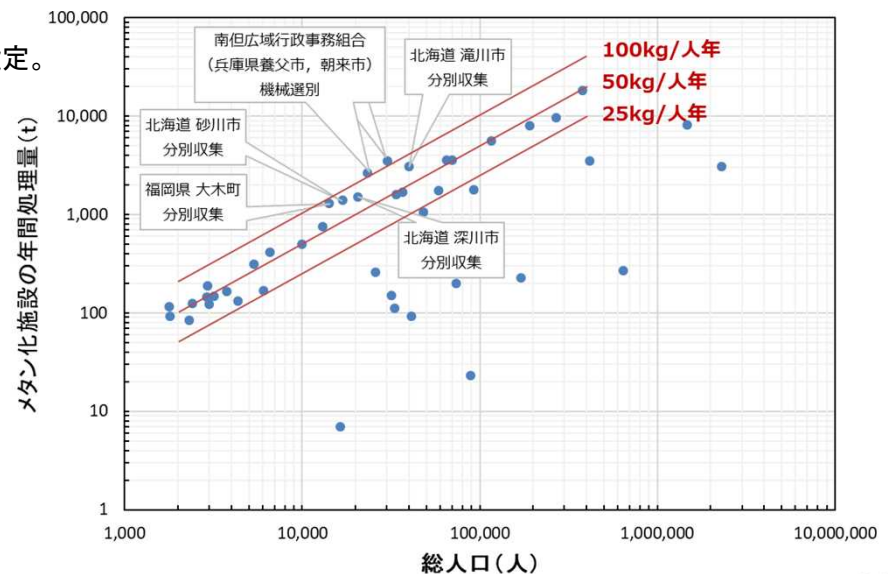
焼却施設の新設時における構成比率(2031年以降の運転開始分)

※2017年度~2030年度の新規導入施設は、全シナリオにおいてこの構成比率を設定。

【メタン発酵施設の導入時の想定】

・市町村毎の一人当たりメタン発酵の年間処理量(右図)をみると、機械選別の1事例で最も大きくなっている(100kg/人年を上回る。)が、比較的以前より生ごみの分別収集を実施している市町(例:大木町)もそれに次ぐ水準となっている。

⇒今回の計算では、新規に整備する「焼却施設での処理量+メタン発酵施設の処理量」のうち、メタン発酵施設での処理量は一人当たり50kg/人年を想定。(残りは焼却されると想定)



(1) 有機性廃棄物対策: 食品ロス削減とバイオメタンの供給拡大について

- ・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)が重要**。
- ・食品ロスの削減を進めても、調理くず等で一定量の生ごみは発生すると考えられる。また、家畜ふん尿や、し尿・浄化槽汚泥、下水汚泥など、人間・動物の排せつ物由来の廃棄物などは発生抑制困難な面がある。
- ・これらの含水率の高い有機性廃棄物は、熱回収率が高く、**既に適用できる技術であるメタン発酵によって、有機性廃棄物からバイオガスと肥料成分を回収することで、さらなる循環利用が可能**。
- ・バイオガスには、メタン成分が多く含まれており、化石燃料から脱却する必要のある脱炭素社会では、**バイオメタンは貴重なカーボンニュートラル燃料**となる。
- ・ただし、今回の中長期シナリオの試算では従来型のオンサイトの発電用途を想定しており、バイオメタンとしての供給をシナリオに含めることも今後の課題。

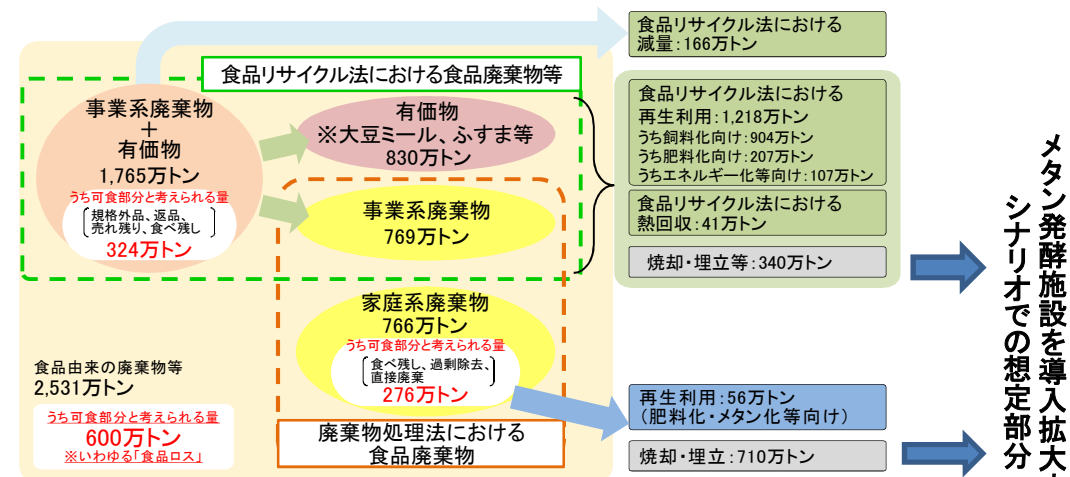
食品ロスの削減(発生抑制)

- ・食品廃棄物等の発生量は約2,500万トン/年、食品ロス発生量は約600万トン/年(家庭系276万トン、事業系324万トン)。
- ・食品ロスは、2030年度までに2000年度比で半減を目標(2000年度、家庭系433万トン、事業系547万トンからの半減)。(循環基本計画/食り法基本方針)
- ・食品ロスの削減(発生抑制)は、農業生産、加工、流通、消費、処分の各過程でのGHG削減に寄与する対策となる。食品ロス分をLCAで評価すると1,727万t(日本のGHG総排出量の1.3%) (2015年度)に相当※1。

※1:「環境研究総合推進費3-1903 我が国の食品ロス削減による環境・経済・社会への影響評価に関する研究」(東京工業大学 棟居洋介、国立環境研究所 増井利彦、金森有子)。2020年9月19日シンポジウム講演資料 (https://www.erca.go.jp/suishinhi/kenkyuseika/pdf/symposium_r02_Munesue.pdf)

食品廃棄物のメタン発酵

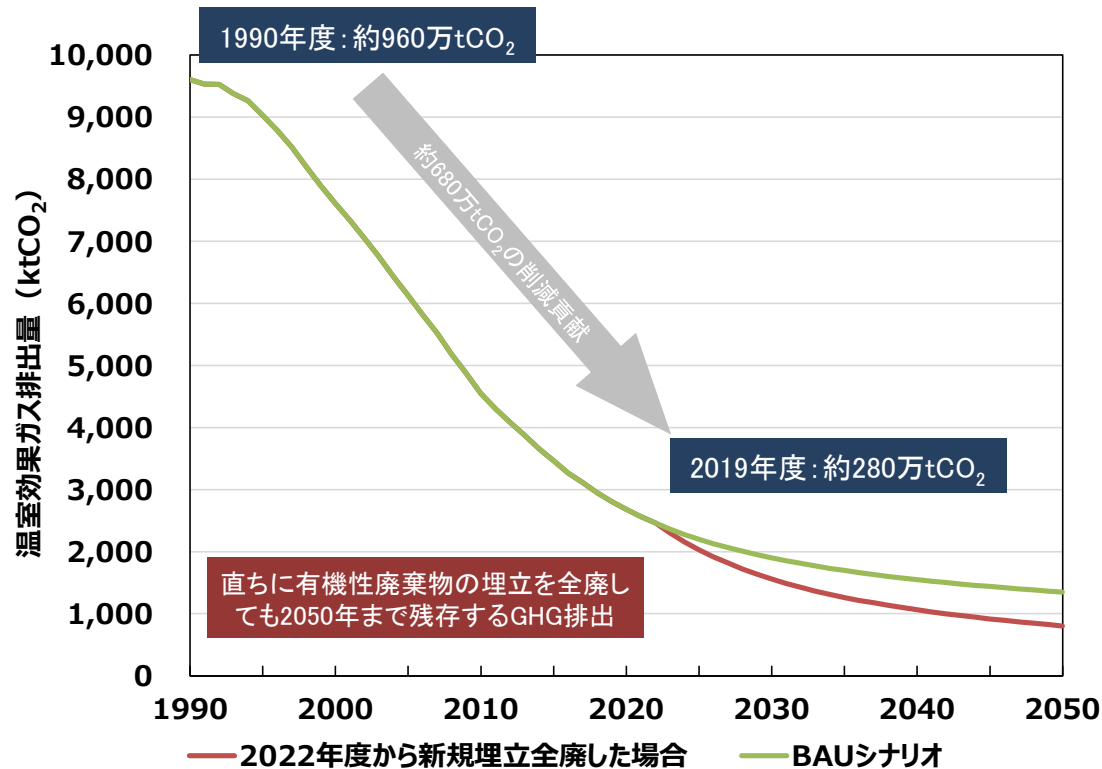
- ・一般廃棄物中の食品廃棄物は多くが焼却処理され、再生利用率は近年横ばい。
- ・ごみ焼却施設の稼働率に余裕がある場合などは、メタン発酵施設の整備は、市町村からみていわば二重投資になる恐れもある。ごみ焼却施設の更新時期に合わせて、メタン発酵による処理も導入することが合理的と考えられる。⇒シナリオで設定



食品廃棄物等の利用状況等(平成30年度推計) <概念図>より抜粋・加筆

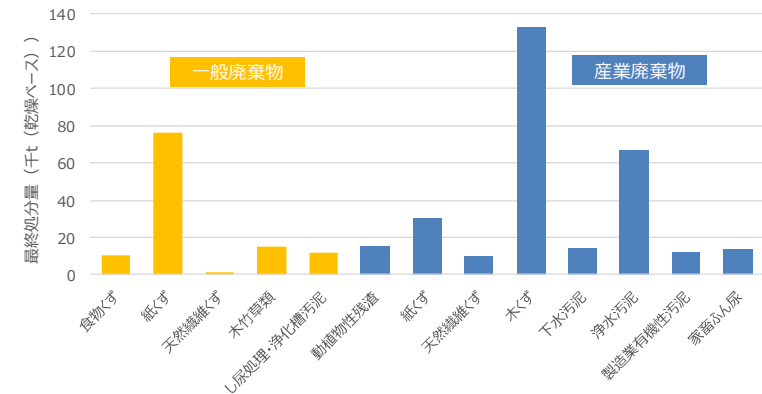
(1) 有機性廃棄物対策: 有機性廃棄物の埋立回避

- ・有機性廃棄物の最終処分量は削減が進められており、それに伴い1990年度→2019年度にかけて約680万トンCO₂のメタン排出量が削減されている。
- ・ただし、最終処分場に埋め立てられた有機性廃棄物からは数十年にわたり経年的にメタンが排出されるため、仮に2022年度から有機性廃棄物の埋立を全廃したとしても、2050年に約80万トンCO₂のメタンが排出される*。
- ・2050年のBAUシナリオのメタン排出量は約140万トンCO₂であり、全廃した場合との差分である約60万トンCO₂の削減に向け、早期の対策徹底(有機性廃棄物の最終処分の回避)が求められる。
- ・また、有機性廃棄物の最終処分実態の把握・統計値の精度向上も合わせて必要である。



2022年度から有機性廃棄物の新規埋立を仮に全廃した場合のCH₄排出見通し

※既に最終処分された有機性廃棄物からのメタン削減対策としては、「①最終処分場から発生するメタンガスの回収・利用又は破壊」及び「②最終処分された廃棄物の掘り起こし・焼却処理」がある。



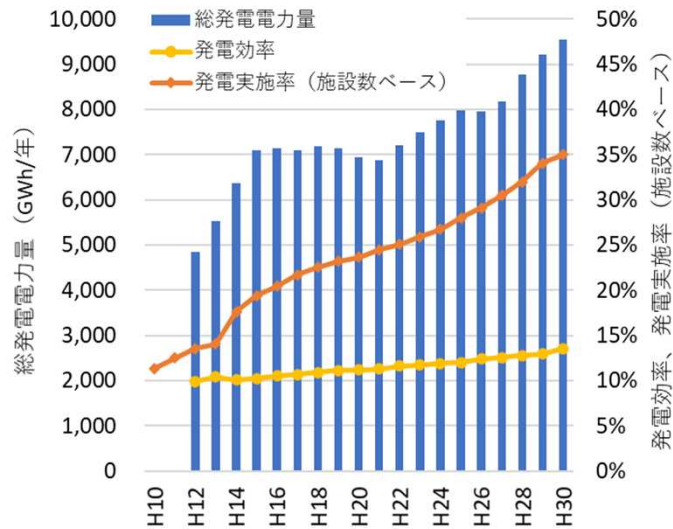
2019年度の有機性廃棄物最終処分量
(単位: 千t(乾燥ベース))

最終処分場からのメタン排出量への寄与を示すため、焼却を経ずに最終処分された一般廃棄物・産業廃棄物量を乾燥重量ベースで図示

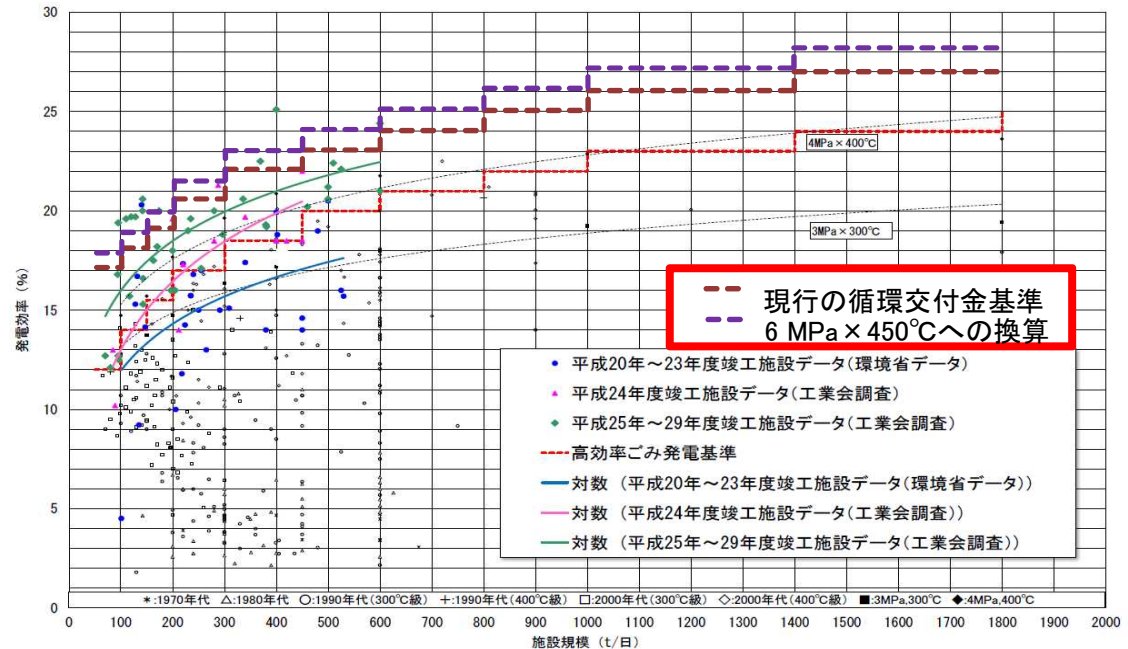
(2) 廃棄物エネルギー利活用(発電)

- ・廃棄物焼却施設では、これまで主に廃棄物発電の増強により、施設のエネルギー消費を賄うだけではなく、外部にエネルギーを供給し、**社会全体としてのCO₂排出量削減へ貢献**してきた。
- ・地域の脱炭素化への貢献、地域資源の活用の観点から、**引き続き、発電効率・エネルギー回収率だけではなく、外部へ供給するエネルギー量の増大**(電気ならば送電端効率)を図ることが重要。
(施設規模拡大に伴う送電端効率の増加率上昇は、発電端効率の増加率上昇よりも大きい。)

- ・発電効率はCO₂大幅削減に見合うような意味での飛躍的な向上は困難。また、**将来的には再エネ大量導入等により、廃棄物発電のCO₂排出量削減効果が低下**していくことも想定される。



発電電力量と発電実施率、発電効率
出典：環境省(各年度)「日本の廃棄物処理」より作成



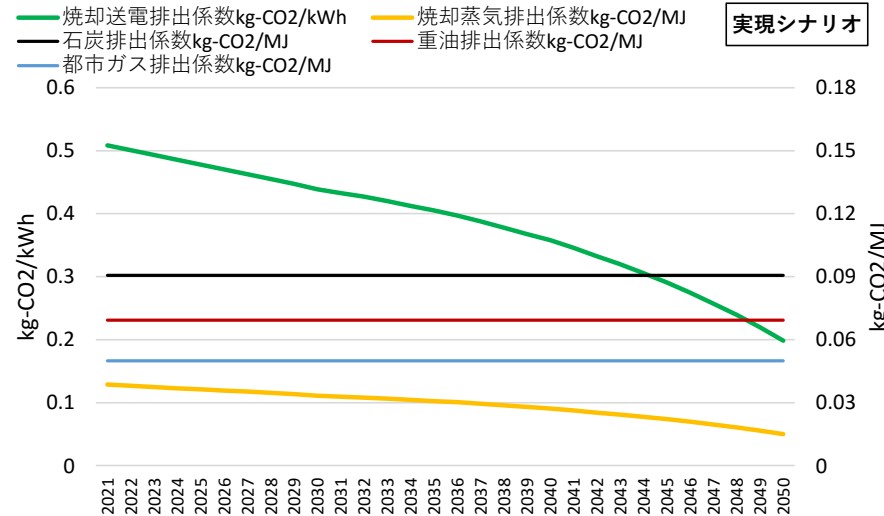
発電効率の変遷と今回の計算での設定水準
出典：<https://www.env.go.jp/recycle/misc/energy/ref-01.pdf> に追記

社会導入される廃棄物発電の効率は、国の政策と民間事業者の技術開発が相まって向上してきた。発電効率決定の主要因となるボイラ蒸気条件は、従来の高効率発電の目安の4MPa, 400°Cを最近の導入事例では超えつつある。⇒「6MPa,450°C」への高温高圧化を対策として見込んだ(右図)。

(2) 廃棄物エネルギー利活用(熱供給)

- ・熱は、低温熱は太陽熱など再エネやヒートポンプなどで賄えるが、**産業での高温用途(直接加熱のほかボイラ蒸気を含む。)**には、**電化等による脱炭素化対応が容易ではない可能性**がある。
- ・廃棄物焼却施設から**電気だけでなく熱も外部に供給することでも社会全体としてのCO₂排出量削減に貢献可能**であるが、我が国では大規模な熱供給事例は限られる。しかし、例えば、廃棄物焼却施設からの蒸気供給は、施設内の追加的設備は蒸気配管程度である一方、供給した蒸気の熱量と同等の化石燃料を代替できるため、供給先が近傍ならば経済的にもメリットは大きい。
- ・国外では、ドイツなど欧州や韓国で、主に化学産業を供給先として複数の事例が存在。化学産業の盛んなベルギーでは、16万kW(約580GJ/h)もの蒸気を供給可能とした事例もある。
- ・**廃棄物焼却施設から産業へ蒸気供給することが、今後の有望な選択肢**。例えば、一般廃棄物(ごみ)の場合、現状のバイオマス比率でも都市ガスよりも低炭素な「燃料」でありえ、**将来的なごみ質の変化によって、焼却蒸気のCO₂排出係数はさらに低下すると考えられる**。
- ・さらに、低温熱需要に復水排熱を供給できれば、エネルギー回収率を大幅に向上可能。

・廃棄物焼却施設からの供給蒸気の”CO₂排出係数”の試算例 (イノベーション実現シナリオ)

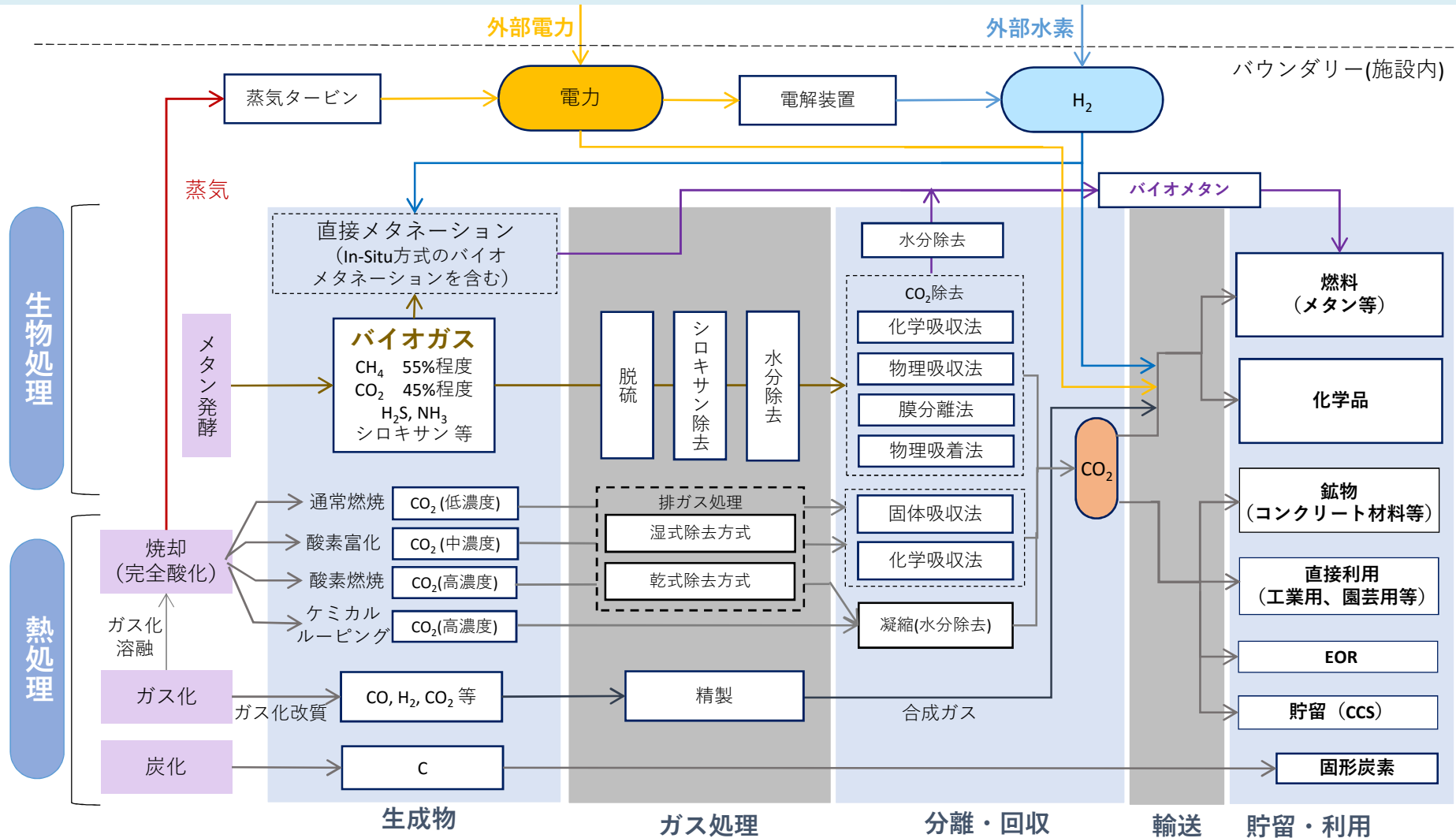


- ・そもそも、現在の事業者別・事業所別のGHG排出量算定(算定報告公表制度等)では、廃棄物の焼却等に伴う回収エネルギーを電気又は熱として外部に供給しても、廃棄物処理施設のGHG排出量からは控除されない。一方、当該電気又は熱は、化石燃料自体の直接的な使用・燃焼でないことから、供給を受けて使用する側(別の事業者・事業所)では、廃棄物焼却施設由来の電気又は熱のCO₂排出係数はゼロである。
- ・ただし、廃棄物の焼却施設自体を、電気又は熱の利用者が、その事業所の一部に設置したケース等においては、化石燃料や系統電力のCO₂排出係数との大小関係が、当該事業者のGHG計算上、重要性を増すことがありうると考えられる。
- ・以上も踏まえ、参考として外部供給(電気は送電端)する電気・熱について、焼却で廃棄物(プラスチック等)から発生するCO₂排出量全量を、電気又は熱に割り当てた場合の“仮のCO₂排出係数”を計算すると、左図の通り。(全期間にわたり6MPa, 450°C, 600t/日のモデル計算。)

※ 廃棄物焼却蒸気の係数はボイラ効率を考慮しているが、化石燃料(石炭、重油、都市ガス)は燃料自体の排出係数であるために、廃棄物焼却蒸気の方が、CO₂排出係数の計算上、実際よりも「不利」になっている。化石燃料の発熱量は高位基準である。

(2) 廃棄物・資源循環分野におけるCCUSの技術要素

- ・**CCUSを前提とした廃棄物処理システム・施設のあり方を調査研究・技術開発**していく必要がある。
- ・ただし、300t/日規模の焼却施設にて二酸化炭素分離回収し、輸送のため液化まで行った場合、現状の性能の二酸化炭素分離回収施設を単純に追加すると、蒸気消費に伴う発電量の低下及び消費電力の上昇により、売電が行えなくなるとの試算もある。



**第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策：
実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点**

**3. 重点対策領域Ⅲ：
廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化
(本資料では一般廃棄物処理施設・車両等について提示)**

(1) 省エネ化・電化・バイオマスエネルギー利用

- ・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」(電化等)、「エネルギーの脱炭素化」(バイオマスエネルギー利用等)が必要である。
- ・本シナリオにおける計算では、**エネルギー消費量の大きい施設等として、①焼却施設、②し尿処理施設、④収集(自動車)について、「エネルギー消費量の削減」及び「利用エネルギーの転換」を想定した。**(③それら以外の施設についての対策の調査・整理を踏まえた将来試算の見直しは、今後の課題である。)
- ・系統電力並びに「エネルギー消費量の削減」及び「利用エネルギーの転換」を図っても使用量が残存する燃料については、「エネルギーの脱炭素化」が図られる(シナリオに応じて程度は異なる。)と想定したが、**廃棄物・資源循環分野においても「エネルギーの脱炭素化」を進めるための取組が求められる。**

本シナリオで想定した対策と将来のエネルギー収支の計算方法

	エネルギー消費量の削減	利用エネルギーの転換 エネルギーの脱炭素化
①焼却施設	省エネ化(所内動力削減、助燃燃料の削減)	使用電気の脱炭素化
②し尿処理施設	省エネ化(化石燃料による汚泥の乾燥・焼却の回避、生ごみとの統合処理でのメタン発酵による液肥利用)	バイオマスエネルギーの利用※
③それら以外の施設		
④収集(自動車)		電動化

既存の各処理施設での処理量が経年的に減少し、将来の処理量の不足分を将来の各年度の新設施設で処理する形で計算。新設施設は対策導入に応じたエネルギー原単位を設定。

処理量とエネルギー消費量の変化率は処理量の変化率と同一とした。

※メタン発酵ではエネルギー収支改善を見込んだシナリオもある。

※収集では電動化に伴いエネルギー効率も向上

※バイオマスエネルギーに限定する必要はなく、水素など二酸化炭素排出係数がゼロの燃料の利用、または、本シナリオでは具体的に想定できていないが電化によることも考えられる。あるいは、化石燃料を燃焼する処理施設ではCCUS導入を前提とすることも方策として考えられる。

①焼却施設における対策

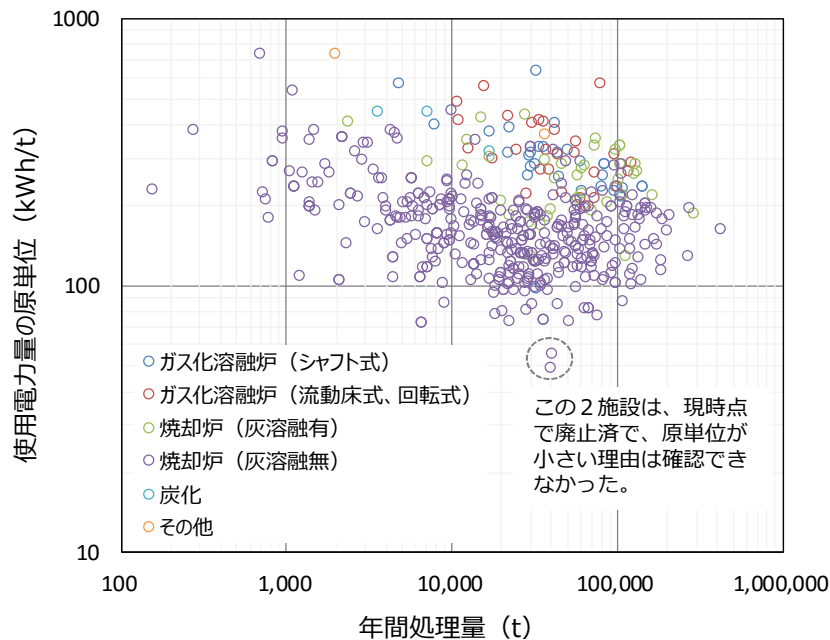
- ・**所内動力**の削減：焼却施設における電気使用量(原単位)は、同一の処理方式の中でも差が見られる。**外部へのエネルギー供給の拡大の観点からも、省エネルギー化**が必要。
- ・**助燃燃料**の削減：焼却施設における燃料使用量は、処理方式(施設種類)による違いも大きい。多数を占める焼却炉方式では立上時等の使用割合も多いとみられ、**ダイオキシン類発生防止等と両立した省エネルギー化**が必要。

【所内動力の削減】 現状の電気使用量原単位の水準(分布状況)を踏まえ、100kWh/tとすることを想定(焼却炉、灰溶融無)

【助燃燃料の削減】 燃料使用量が、例えば、現状の2/3(立上時半減)になると想定(焼却炉、灰溶融無)

燃焼温度：850℃以上(900℃以上の維持が望ましい)

ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン(H9.1)



立上時に、バーナ専焼で400℃程度まで昇温後は、ごみを供給し短時間に昇温した方が、起動時のダイオキシン類発生量は、むしろ減少する可能性があるのではないか。
→起動時燃焼使用量半減も

※バーナ点火時からBF(バグフィルタ)を通ガスし、バイパスしないことが、ダイオキシン類対策上、効果的と考えられる。

- 起動時はバーナ加温により速やかに炉内温度を上昇することにより、ダイオキシン類を低減できた。また、起動初期にバーナ専焼を行って炉温度を上げ、その後ごみを供給して燃焼することにより一層低減できた。
- 起動時のボイラ出口排ガス中ダイオキシン類濃度は、バーナ専焼時に温度上昇とともに増加し、ごみを投入すると低下する傾向にあった。
- 起動時のダイオキシン類排出量削減のためにはBF早期通ガスの効果が大きかった。
- 起動時のボイラ部でのダイオキシン類増加は、ボイラ水管に付着したダストで合成が起り、揮発していることが主な原因であると推定できた。またその合成の大部分は、温度域が250-350℃である過熱器付着ダストにおいて起っていることがわかった。
- 起動時の炉出口ダイオキシン類発生原因については、本研究で特定することができなかった。
- 起動時ダイオキシン類発生量抑制のためには、起動前にボイラ水管に付着したダストを除去することの効果が大いと考えられる。

出典：平成28年度一般廃棄物処理実態調査データに基づき作成
※元データでは70kWh/t未満だった施設の自治体に個別に問い合わせたところ、数値の訂正等があり、結果として70kWh/t未満の施設は無かった。(現時点で廃止済みであり、回答内容について確認できなかった2施設を除く。)

枠内の出典：手島肇「廃棄物処理におけるダイオキシン類対策と複合型中間処理・再資源化システムの研究」(2007、京都大学学位請求論文)より引用

②し尿処理施設における対策(し尿・浄化槽汚泥と生ごみのメタン発酵での統合処理効果)

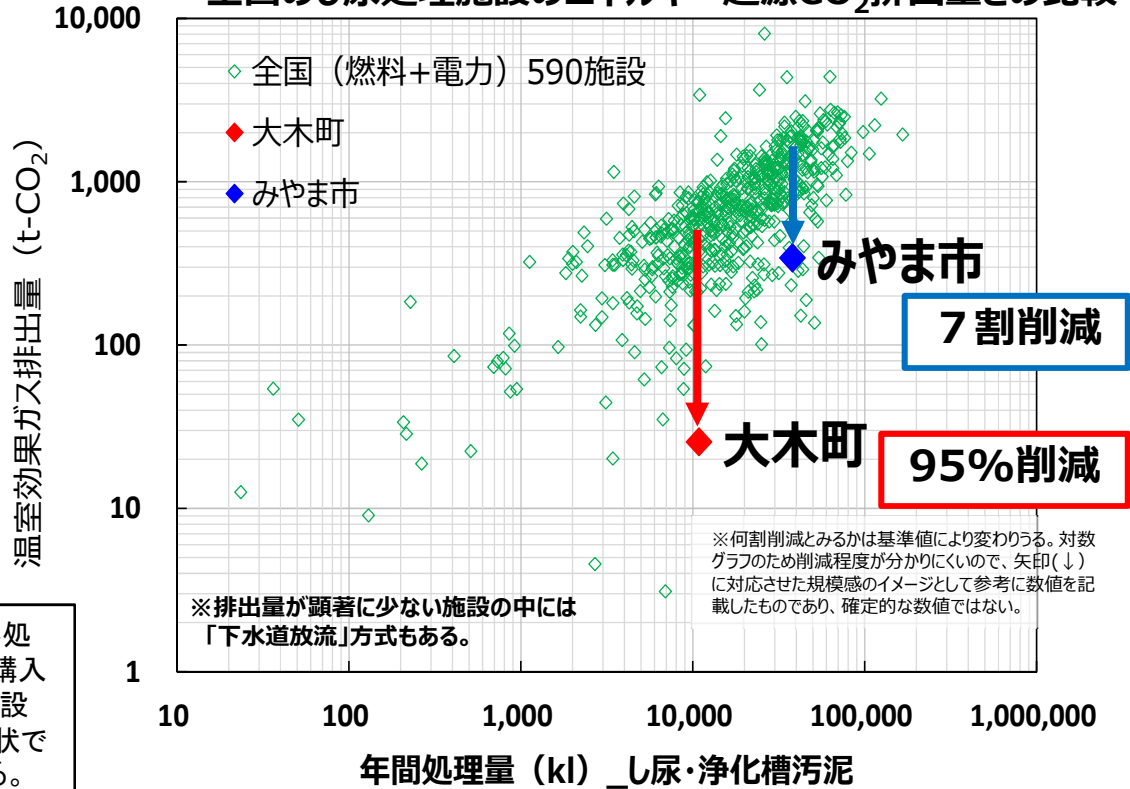
- ・ **生ごみとメタン発酵で統合処理し、消化液を液肥利用すれば、エネルギー起源CO₂排出量は劇的に減少。**

※大木町の施設(ごみ処理施設)は、「生ごみメタン化」の事例としても知られている。しかし、し尿処理施設と統合することで、地域の**処理施設数は増やさずに、し尿処理施設の運転エネルギーの大幅削減**がもたらされていることが着目される。同じく南筑後地域で最近に建設されたみやま市のメタン発酵施設は「し尿処理施設」とされている。



- 本シナリオの計算では、みやま市施設での生ごみ処理量とし尿・浄化槽汚泥処理量の比率を設定し、購入電力量原単位も、同施設の実績を使用した。同施設の運転開始から間もない期間のデータであり、現状ではCO₂排出量は変化(減少)している可能性がある。

全国のし尿処理施設のエネルギー起源CO₂排出量との比較



出典：一般廃棄物処理実態調査データにおいて計算に必要な項目の回答が一定充足していた施設を対象として環境省委託業務でパシフィックコンサルタンツ試算。全ての回答が正確とは限らないが、全体的な傾向を見る上では有効と考えられる。なお、電気の排出係数は1kWh=0.55kgCO₂/kWhとして計算した。

【写真】パシフィックコンサルタンツ撮影(2020.2.4)

【参考】前川 忠久ら「福岡県みやま市の資源循環施設に関する研究」大阪産業大学 人間環境論集、19、2020.3

③収集車両(電動パッカー車)

- ・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、ごみ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「ごみ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/seikatukankyo/kankyo/ecotown/machi_eco_kouhyou.files/smartergy.pdf

川崎市・所沢市は、バッテリー交換式EVパッカー車を2019年2月～3月に導入



EVごみ収集車(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トラックを用いたごみ収集車のイメージ

出典:三菱ふそうトラック・バス株式会社ご提供資料

第4章 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオの実現に向けて

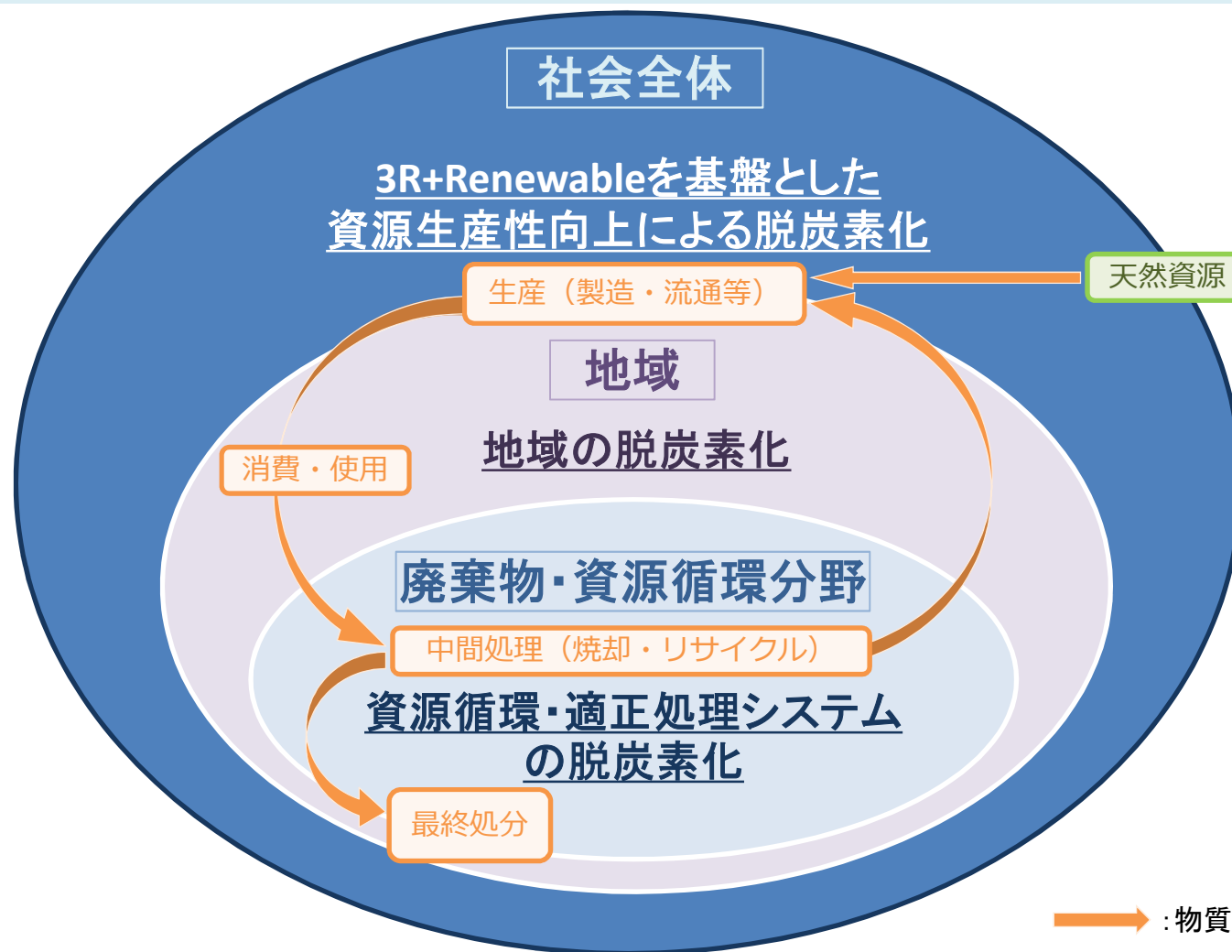
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオからの示唆(全体)

- 2050年において、廃棄物処理施設(焼却施設・バイオガス化施設等)からの排ガス等の中の炭素の大半がバイオマス起源となり、廃棄物処理施設でCCUSを最大限実装できれば、ネガティブエミッションにより廃棄物・資源循環分野の実質ゼロ、さらには実質マイナスを実現できる可能性があることが示唆された。
- 同時に、これまでの計画等の延長線上の対策では不十分なことが明らかとなった。技術、制度面での対策のみならず、関係者が一丸となり、相当な野心を持って取り組む必要がある。
- 本分野のGHG排出量を可能な限り削減するという基本原則のもと、2R対策を可能な限り強化しつつ、重点対策領域におけるGHG削減に向けた取組を可能な限り進める必要がある。
- 今後、素材産業や製造業等における将来見通しに変化があれば、それらを取り込んで試算の更新を行っていく必要がある。また、本分野の実質排出ゼロの達成に向け、これらの産業と連携した対策を講じていくことも必要である。

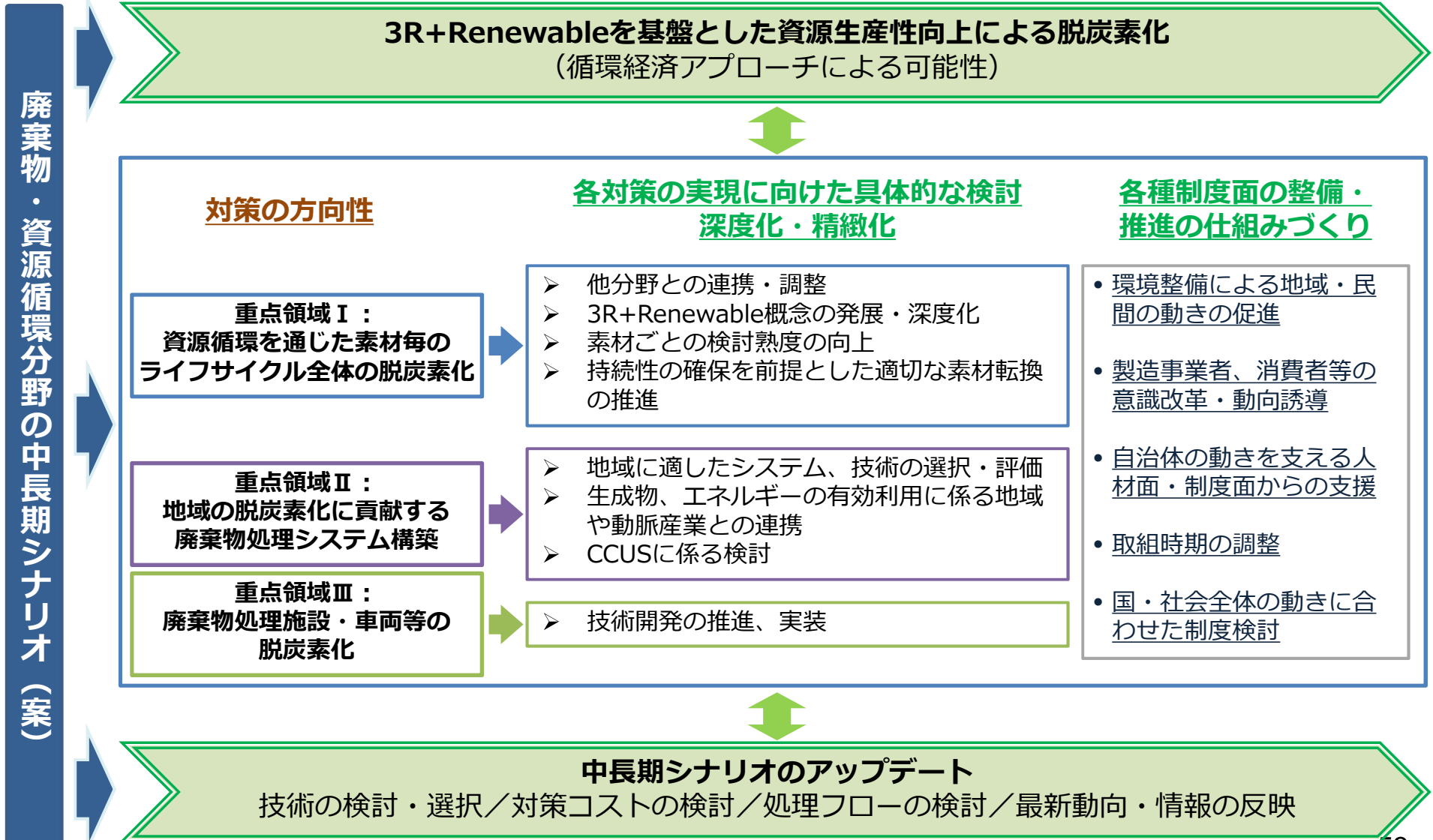
- 本分野の最大のGHG排出を占める廃プラスチック対策については、MR・循環型CRの進展や原料への収率の向上、バイオマスプラスチックへの転換に注力する必要がある。また、廃油については、先行する諸外国に倣った廃潤滑油・廃溶剤等のMRの実施に向け、新たに取組を進めていく必要がある。紙おむつ・合成繊維くずについては、MRの可能性を模索しつつ、素材のバイオマス化も主眼に置いた対策を進めていく必要がある。いずれも現状の技術水準に加えて、GHG削減技術の野心的なイノベーションが求められる。また、これらの新たな技術に対応した廃棄物回収・処理システムの対応も求められる。
- 長期間使用される廃棄物処理施設は、2050年時点のエネルギー使用量を削減し、特に燃料の燃焼をできるだけ回避するためにも、早期から脱炭素型の施設整備(更新)を進めていくことが有効である。廃棄物・資源循環分野からのGHG排出量の大幅な削減を目指すシナリオでは、廃プラスチック等の3Rの大幅進展により処理される廃棄物の単位発熱量低下が見込まれることから、し尿処理施設との統合処理も含めメタン発酵等の導入必要性が高まると同時に、処理施設の集約化を進めることなどによりエネルギー収支を向上することが期待できる。なお、これらの取組は、例えば2040年以降の新たな焼却施設の整備量にも関係することに留意が必要である。
- 廃棄物処理施設や収集運搬車両(EV)で使用する電気については、再生可能エネルギーの導入が進み、CO₂排出係数がゼロになると仮定しており、本分野でもGHG削減に大きく貢献しているが、廃棄物処理施設から回収されたエネルギーの削減効果にも影響するため、実質排出ゼロに向けた状況等を注視していく必要がある。また、バイオマス燃料の調達可能性等についても十分に留意していく必要がある。

2050年CN・脱炭素社会の実現に向けて廃棄物・資源循環分野が果たす役割

- 各分野におけるCNに向けた対策の中でも、循環経済アプローチの推進などにより資源循環を進めることを踏まえたものとなるよう、**まずは、「2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的考え方」を整理した本中長期シナリオを出発点**に、製造、流通、販売、消費・使用、廃棄等のライフサイクル全般での資源循環に基づく脱炭素化の可能性について、**各分野と意見交換を進めることが重要**。



- 「各対策の実現に向けた具体的な検討、深度化・精緻化」及び「各種制度面の整備・推進の仕組みづくり」を進めつつ、「3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化」及び「中長期シナリオのアップデート」を行う。



3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化

- 他分野におけるCNに向けた方針・計画との整合性を図りつつ、**各分野においても資源循環・循環経済を組み込んだ計画となるよう働きかけを実施。**
- 環境配慮設計や素材の転換、シェアリングエコノミーへの転換等、**上流の取組との整合・貢献。**
- **資源(・エネルギー)効率の抜本的向上(資源消費の削減)に向けた取組を推進し、循環経済アプローチにより、経済成長を遂げつつ、長期的なCN目標をも達成する(デカップリング)社会システムやビジネスモデルの設計。**
- **循環経済アプローチが社会経済全体の脱炭素化にもたらす効果の調査研究。**

参考：循環経済によるGHG削減効果のEUを対象とした試算例

Figure 155: EUの循環経済による排出削減ポテンシャル

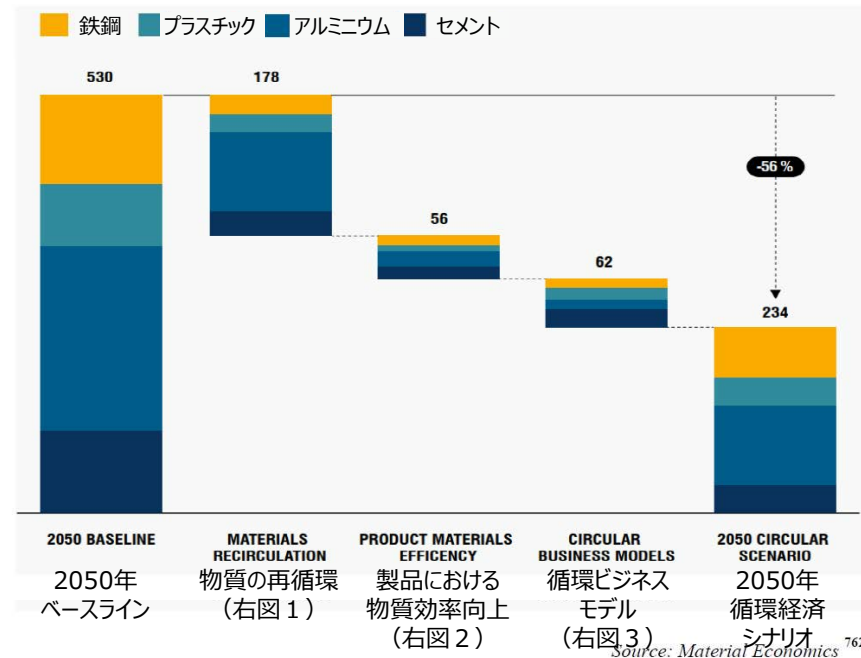


Exhibit 1.8
GHG排出量削減に向けた、物質・製品の有効活用による3つの循環経済戦略



出典: 左図 European Commission (2018) IN-DEPTH ANALYSIS IN SUPPORT OF THE COMMISSION COMMUNICATION, p.379をPCKK仮訳
右図 Material Economics (2018) The Circular Economy –A Powerful Force for Climate Mitigation, p. 24 (Exhibit 1.8)をPCKK仮訳

【技術の検討・選択】

- 技術イノベーションのみに頼ることのない対策**技術の検討・選択**。(今回のシナリオには含まれていない対策技術の引き続きの検討、技術の実装・普及のための課題の整理と合わせた検討等)

【対策コストの検討】

- コストパフォーマンスに重点を置いた試算など、**対策コストに係る検討**。

【処理システム・フローの検討】

- 3R+Renewableが一定程度進んだ後に必要となる廃棄物処理施設等、**廃棄物処理システム全体の検討**。
- 削減しきれず**残余排出として残るものや排出源の特定**、中でも有害物質の制御など量的には大きくはないが廃棄物の適正処分の観点で重要なものの位置付けの整理。また、不燃ごみや処理残渣の埋立等のフローについての対策を含めた検討。

【最新動向・情報の反映】

- 想定する社会経済の状況や他分野における検討状況、技術開発の進展、自治体の政策動向など、**最新動向・情報を適宜反映**。
- 国外の動向の継続的な把握と国外への情報発信。

「資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化」に向けた具体的な検討

【他分野との連携・調整】

- 産業・運輸・業務部門などで検討されている対策技術の戦略との整合、各分野の計画等の実行性確保や、資源効率向上(長寿命化・シェアリング・行動変容等)の議論を踏まえ想定される物量(生産量や消費量)や資源需要との整合。
- 循環型社会やライフスタイル、社会変容など国・社会全体の動きに対する、資源循環分野からの有用な情報提供(素材生産やストック等の観点・数値等)。とりわけ耐久財などに対する廃棄物・資源循環分野としての考え方の検討。
- 他分野との連携による廃棄物・資源循環分野からの残余排出量の更なる削減可能性の追及。
- 再生プラスチック等再生材の出口となる再生品の確保、製造事業者等による3Rの一層の推進。
- CNに資する対策に伴い生じる製品(太陽光パネル、リチウムイオン電池等)のリサイクルや適正処理の推進。

【3R+Renewable概念の発展・深度化】

- 完全循環型の素材生産を支えるという意味で、熱が生産の方に戻る・生産側の熱がケミカルリサイクルに入ってくるなど、他分野との間での熱融通の促進。
- 技術の進展に応じて実施される新たなリサイクル手法等の処理について、廃棄物・資源循環における位置付けの不断のアップデート。

【素材ごとの検討熟度の向上】

- 対策の対象となる素材ごと(プラスチック以外)の検討熟度の向上及び中長期ロードマップなどの作成。

【持続性の確保を前提とした適切な素材転換の推進】

- バイオマス原料など素材転換に必要な供給元の確保、適切な素材転換の促進。

「地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システム構築」に向けた具体的な検討

【地域に適したシステム、技術の選択・評価】

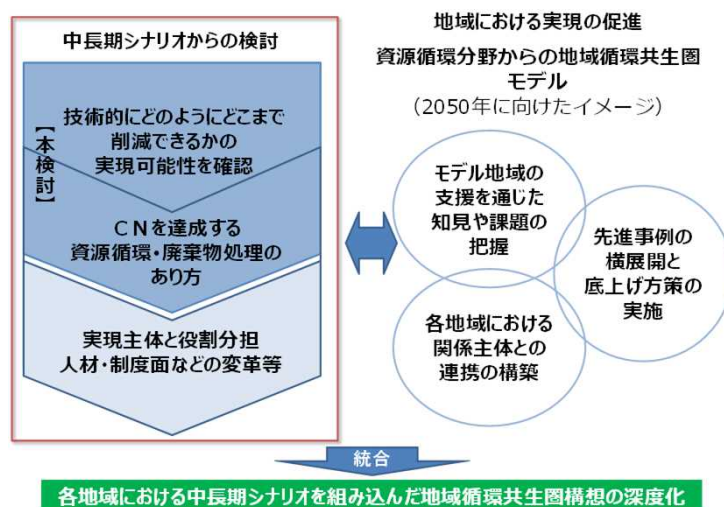
- 個々のプロセス以外に、地域システムとしての効率性評価の検討や、先進的な地域システムの評価及び活用。
- 地域循環共生圏・ローカルSDGsやスケール感を踏まえた地域に適した技術の選択。

【生成物、エネルギーの有効利用に係る地域や動脈産業との連携】

- 廃棄物処理施設から発生する熱(蒸気含む)やCCUの有効利用に向けた、立地検討を含む動脈産業など供給・使用先等との調整、ポテンシャル検討や需給マッチングの実施。
- 熱利用や災害時の自立的なエネルギー供給など地域への多面的価値の創出、施設の長寿命化等、現在検討が進められている政策の方向性を考慮したエネルギー回収施設の在り方や整備方針に係る検討。

【CCUSに係る検討】

- CCUS導入にあたり有利となり得る廃棄物処理施設の特性や立地を、回収したCO₂の貯蔵・利用先などと合わせて検討。



出典: 中央環境審議会循環型社会部会(第37回)資料1

「廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化」に向けた具体的な検討

【技術開発の推進、実装】

- **高度選別や省エネ・低コストのリサイクル技術、CCUS、素材転換等、重点対策分野における技術イノベーション**を促進する研究開発・実証の推進。
- 再生材市場構築に向けた、異物除去技術等の開発、選別装置等の**設備投資、事業拡大の推進**。
- 廃プラスチック等の3Rの大幅進展による焼却される**廃棄物の質の変化への対応**（燃焼技術等）。
- **浄化槽分野**における技術革新の推進。
- 意欲ある**中小企業の協力・参画促進**のための設備投資や技術開発の推進。
- また、国外においても我が国の脱炭素化技術導入を進めることで世界規模でのGHG削減に貢献。

参考：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

- ◆ リデュース、リユース、リサイクル、リニューアブルについては、法律や計画整備により技術開発・社会実装を後押ししている。廃棄物発電・熱利用、バイオガス利用については、既に商用フェーズに入っており普及や高度化が進んでいる。今後、これらの取組について、「国・地方脱炭素実現会議」等における議論を踏まえつつ、**技術の高度化・効率化、設備の整備、低コスト化・デジタル化等により更なる推進を図る。**

⑬ 資源循環関連産業の成長戦略「工程表」

● 導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト削減フェーズ 4. 自立商用フェーズ
 ● 具体化する政策手法： ①目標、②法制（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
循環経済への移行									
Reduce-Renewable	〇リデュース 食ロス削減、リステナブルファッション、ワンウェイプラスチックの削減...								
	〇Renewable 代替素材化（製品のバイオマス化・再生材利用等）の技術開発・実証 代替素材化（製品のバイオマス化・再生材利用等）導入拡大								
	代替素材化（製品のバイオマス化・再生材利用等）による製品の自立的普及拡大								
Reuse-Recycle	〇リサイクル リサイクル技術の技術開発・実証 リサイクル技術の導入、コスト削減 リサイクル技術の普及拡大								
	〇焼却施設排ガス等の活用 焼却施設排ガス等のCO ₂ を洗浄したプラスチック原料等の製造実証・焼却施設の脱炭素化等を進めた回収率向上 コスト削減								
	必要コスト削減による導入拡大								
Recovery	〇エネルギー回収の高度化・効率化 焼却炉等の運転効率向上、生体発生ごみの大規模バイオガス化技術の確立・実証効率向上、バイオガス資源（下水固形バイオマス・処理木屑）の活用拡大 メタン発酵エネルギー回収の向上、消化液等の有効活用 有機性廃棄物の一体処理によるコスト削減効果の検証 先進事例の構築等								
	〇回収ホエエネルギー利用の高度化・効率化 排熱利用型地熱発電、オフライン送電活向上等 エネルギー回収の効率向上等 コスト削減								
	先進事例の構築等								

出典：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和3年6月18日、内閣官房・経済産業省ほか）

各種制度面の整備・推進の仕組みづくり

【国・社会全体の動きに合わせた制度検討】

- 今後必要となる制度検討や国全体の動きに向けた本シナリオのインプット。
- 一層のデジタル化等の社会変化に合わせた制度の構築。
- 脱炭素化のための取組状況把握・指標の検討。また、社会全体で脱炭素化が進む中での資源循環の環境貢献を評価できる指標設定の検討。

【環境整備による地域・民間の動きの促進】

- 製造事業者による環境配慮設計やリサイクル体制構築等の取組について、各種制度の検討（プラスチック資源循環促進法に基づくプラスチック製品製造における環境配慮設計の認証や再生材の認証等）や、リサイクルを総合的に評価する基準（LCC、LCA等）の明確化等、民間主導の自主的取組を前向きに評価し、消費者の支持も含め民間活力を最大限発揮できる環境を整備。
- 素材や製品に着目した新たなリサイクル制度の検討や既存枠組みの深化によるリサイクルの円滑化、グリーン購入等におけるバイオマスの再生利用の促進、税・クレジット制度や再生材使用・回収CO₂利用に対するインセンティブ、CCUS導入時に必要となる制度面での対応等、各種制度整備による脱炭素・資源循環に向けた動きの誘導。
- 技術評価やシステム設計におけるLCAやMFA（Material Flow Analysis）などのデータ公開・共有への信頼性、比較・検証の可能性の確保を通じた取組の促進への環境整備や化学物質管理等のGHG削減以外を目的とした仕組みとの連携。
- CNに資する持続可能な廃棄物処理システム構築を行う際に、企業の負担増の見通しの提示。

【製造事業者、消費者等の意識変革・動向誘導】

- 産業構造や社会構造の変化に合わせた教育やマーケティングによる、製造事業者による再生材の率先利用や消費者の再生材使用製品の率先購入等を含め、製造事業者や消費者等の意識変革・動向誘導。

【自治体、廃棄物処理業者を支える人材面・制度面からの支援】

- 自治体や廃棄物処理業者のニーズを踏まえたきめ細やかな支援や、様々な主体との連携を後押しする仕組みの構築。
- 広域処理・集約処理のための廃棄物の収集運搬、中間処理の効率化・高度化に向けた、国・自治体一体となった取組の推進。

【取組時期の調整】

- 廃棄物処理施設等のインフラ整備について、更新時期や広域化・集約化を見込んだ長期的視点での計画立案。
- 発生抑制政策の加速化や、マイルストーンなどの設定。