

「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」に関する国内外の動向

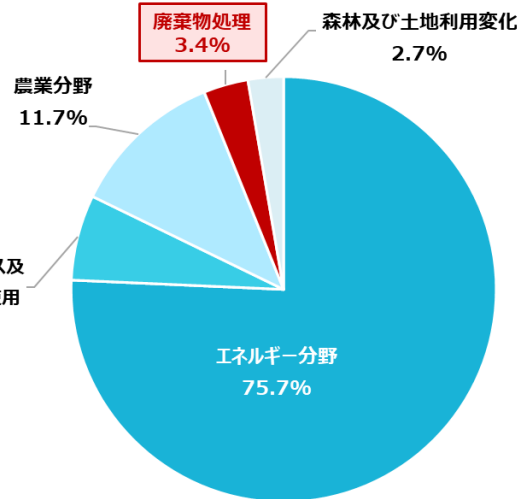
2025年6月

環境省 環境再生・資源循環局

廃棄物適正処理推進課

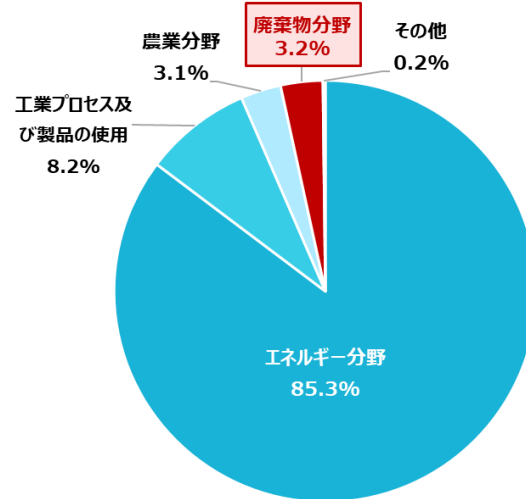
廃棄物分野からの温室効果ガス（GHG）排出の現状（日本・世界）

- 廃棄物分野は、日本では約40,000kt-CO₂、世界では約1,600,000kt-CO₂と、GHGを排出する主要な分野のひとつ。日本では、エネルギー分野、工業プロセス及び製品の使用に次ぐ第3の分野。
- 廃棄物・資源循環は各産業共通の基盤的な分野であり、産業全体の脱炭素化のためには同分野の脱炭素化が必須。日本・世界ともに、エネルギー分野等の他分野と同時並行で、廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラルのためのイノベーションを実現しなければならない。
- また、同分野から他分野への資源循環を行うことで、産業や社会全体のCO₂排出削減にも貢献。



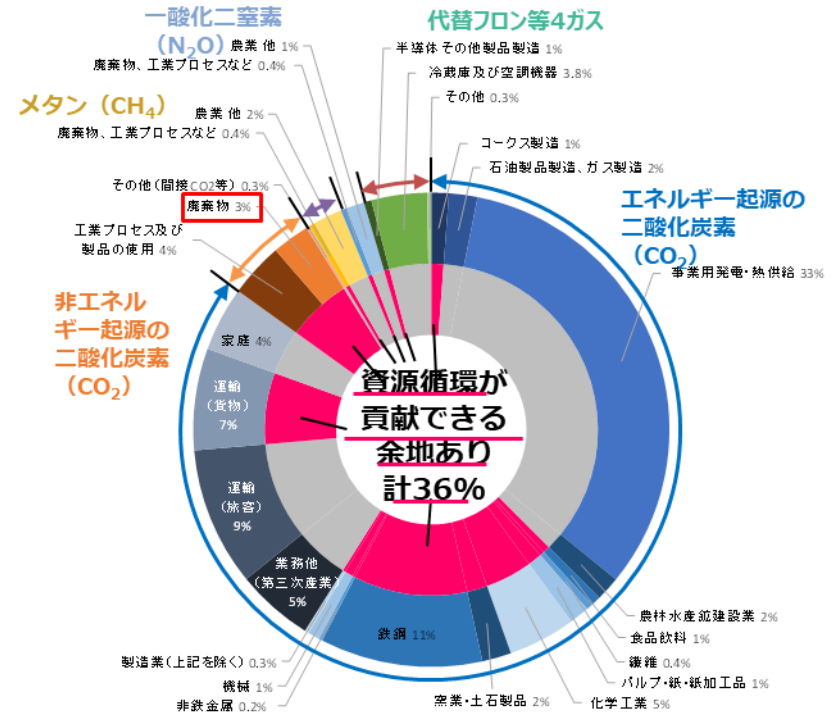
世界の分野別GHG排出量の主な割合（2021年）

出典：WORLD RESOURCES INSTITUTE, World Greenhouse Gas Emissions by sector 2021 (Sunburst chart)（2021年10月）をもとに作図



日本の分野別GHG排出量の主な割合（2022年度）

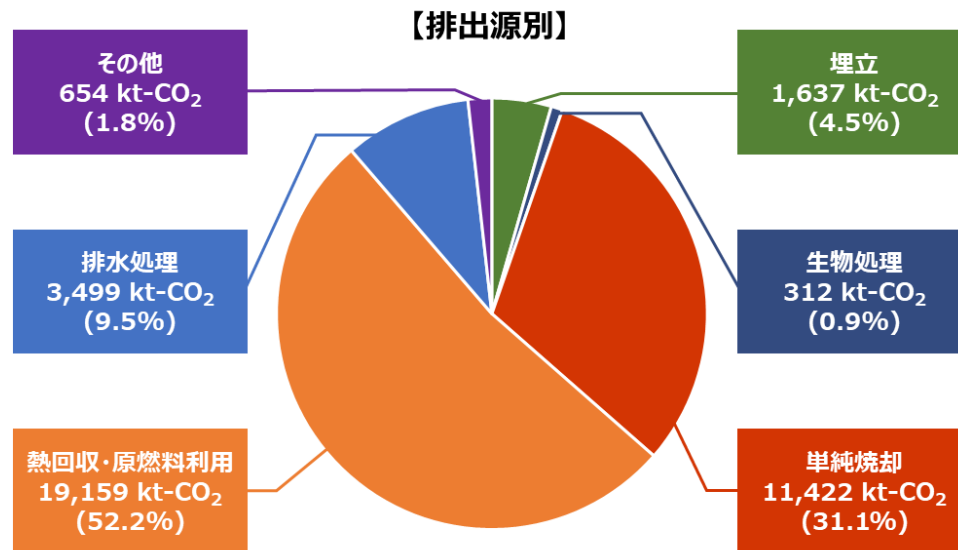
出典：（国研）国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス、日本の温室効果ガス排出量データ（2022年度）確報値（2024年4月12日）をもとに作図



出典：中央環境審議会循環型社会部会（第43回）参考資料3に一部追記

カーボンニュートラルに向けた廃棄物処理の状況（日本）

- 日本の廃棄物分野のGHG排出のうち、廃棄物の焼却等（単純焼却及び熱回収・原燃料利用）に伴うものが約8割を占める。
- 一方、日本は国土が狭く、最終処分場（埋立地）の残余容量確保のためには減量化が必要であることや、有機性廃棄物の直接埋立に伴うメタン発生を防ぐため、焼却等の処理は重要。加えて、感染性や有害性の廃棄物の処理のため、衛生面からも最小限の熱処理は避けらず、将来的にも焼却等をゼロにすることは困難。
- そのため、本分野からの排出を実質ゼロ化するためには、CO₂を大気に排出する従来型の焼却等に代替するカーボンニュートラル型の処理への移行が必要不可欠と考えられる。



有機性廃棄物を埋立した場合に発生するメタンは、温室効果がCO₂の25倍大きい。



現状では、CO₂を大気に放出する焼却等（単純焼却及び熱回収・原燃料利用）によるGHGが中心。

我が国における廃棄物分野の排出源別GHG排出内訳（2020年度）

熱回収・原燃料利用：GHG排出原因活動としての

- ①エネルギー回収（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（循環型以外のケミカルサイクル等）、
- 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）のこと。

技術開発の状況等について

- 2024年度から実質的に事業に着手しており、概ね計画どおりに進捗。2テーマはラボ試験等の結果をもとに本年8月にステージゲート審査予定。他の2テーマについては小型実証設備の建設に着手。
- 回収CO₂やバイオメタンの用途開拓や事業性の向上のため、制度設計も含めて、早い段階からステークホルダーと協議し、検討を進める必要がある。
- グリーンイノベーション基金事業で開発する技術（開発要素）について、将来的に既存制度の要件にする等の標準化について検討を深める予定。
- 効果最大化のためには排ガス全量を対象とする必要があり、大規模な構想も存在する一方、これまで世界的にも排ガス全量を対象としたCO₂分離・回収の実事例はなく、排ガス全量からの二酸化炭素分離回収を前提とした廃棄物焼却処理技術の確立が必要。

廃棄物焼却施設排ガスCO₂分離回収のパイロット試験中であり将来には全量対象構想を有する事例

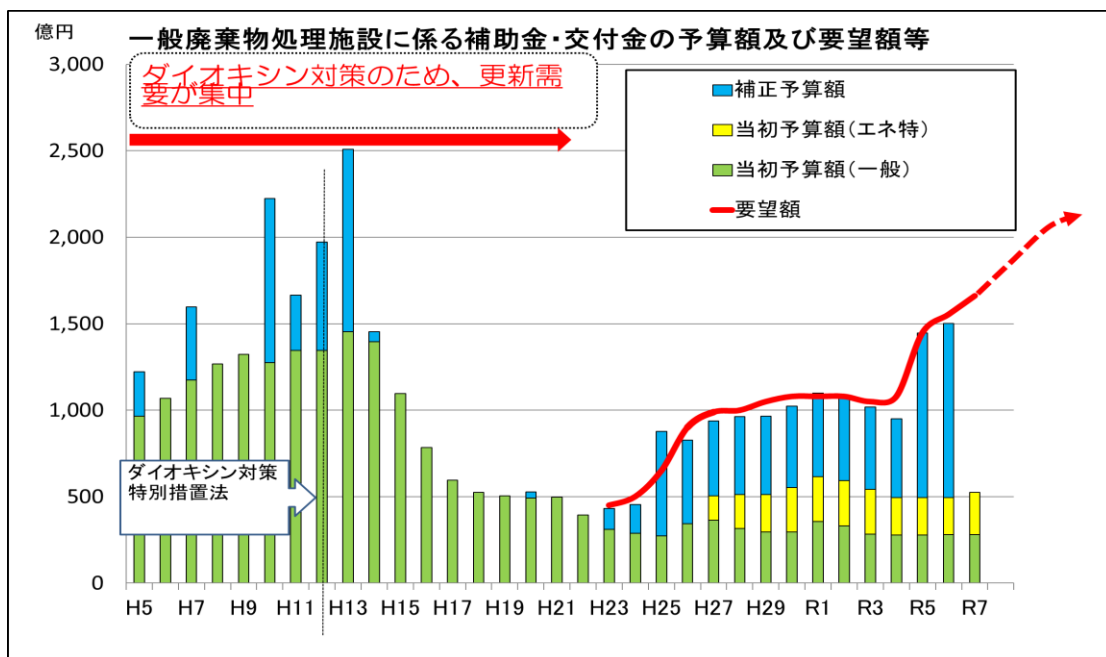
	デンマーク (コペンハーゲン/ARC社)	ノルウェー (オスロ/Fortum Oslo Varme社)
処理能力（施設規模）	35t/h×2炉（計 1,680t/日）	20t/h×1炉、10t/h×2炉（計 960t/日）
ごみ処理量※	60万トン/年	32万トン/年
CO ₂ 排出量※	56万トン/年	46万トン/年
CO ₂ 用途	（将来的には北海に貯留）	（将来的には北海に貯留）
CO ₂ 回収施設稼働状況	2021年6月パイロット試験開始済	2019年2月パイロット試験開始済
将来的なCO ₂ 回収量	年間50万トンのCO ₂ 回収を計画中	年間40万トンのCO ₂ 回収を計画中

※ごみ処理量やそれに伴うCO₂排出量は年次によっても相違するところ、各種文献により幅がある。また、本表中の施設でも、竣工後に処理能力を拡張している事例もある。

（出典）・Global CCS Institute (2019) Waste-to-Energy with CCS: A pathway to carbon-negative power generation
 ・ARC(2021) Market dialogue - Project ckmAid Copenhagen
 ・V Bisinella et,al (2022)Environmental assessment of amending the Amager Bakke incineration plant in Copenhagen with carbon capture and storage
 ・Norwegian Ministry of Petroleum and Energy (2020) Longship - Carbon capture and storage
 ・GP Helsing (2015) Options for Carbon Capture with Storage or Reuse in Waste Incineration Processes
 ・Johnny Stuen (2016) Feasibility Study of Capturing CO₂ from the Klemetsrud CHP Waste-to-Energy Plant in Oslo
 ・Fortum Oslo Varme AS (2020) FOV Design Basis for CC Plant
<https://www.fortum.com/about-us/media/press-kits/carbon-removal/fortum-oslo-varme-and-our-carbon-capture-project>

一般廃棄物処理施設整備への支援

- 平成2年度以降、「ダイオキシン問題」対応のため、多くの市町村が一般廃棄物処理施設を更新。施設の耐用年数が20年程度であるため、現在、一般廃棄物処理施設の更新需要が増大。
- 適切に更新がなされない場合、地域でのごみ処理能力の不足や事故リスクが増大するなど、市町村にとって致命的な問題となるため、着実な支援を実施する必要があるが、更新需要の増大により自治体の要望額も大幅に増大。
- 令和7年度は、令和6年度補正予算（1,101億円）及び令和7年度予算（561億円）により**1,662億円を計上**。



廃棄物焼却施設・老朽化の現状

全国1,004施設のうち

築20年超：405施設

築30年超：205施設

築40年超：64施設

(令和5年度実績より)。

(施設耐用年数：20～25年程度)



老朽化して休止した処理施設

地球温暖化対策計画（令和7年2月18日閣議決定）における記載

- 廃棄物処理施設を核にCO₂等を資源として活用する新たな循環産業の創出を目指し、廃棄物処理施設においてCO₂の分離・回収を行う「カーボンニュートラル型廃棄物処理施設」の技術開発を推進し、2030年度までに確立する。その上で、「廃棄物処理×CCU」の早期実装を進めるべく、高効率の廃棄物発電に加え、廃棄物処理施設から回収したCO₂等を利活用する産業を集積し拠点化する地方公共団体の取組を優先的に支援する。

2050年CNに向けた方向性（資源循環の強化と広域化・集約化）

- 一般廃棄物処理は、人口減少・少子高齢化下においても適正処理を通じた生活環境保全のために必要不可欠であり、中長期的な視点に立ち、災害時も含めた持続可能な処理体制の確保が不可欠。
- 2050年カーボンニュートラル（CN）に向けては、一般廃棄物の排出抑制を図るとともに廃棄物を循環資源として活用することで処理する廃棄物量の低減を図ることが重要。また、焼却処理せざるを得ない廃棄物についても、エネルギー・熱回収の高度化、将来的なCCUS等の新技術の導入等による温室効果ガスの排出削減が必要。

2050年CNに向けた廃棄物処理の方向性

資源循環の強化

- ・品目・素材に応じた3R + Renewableの取組の推進
- ・地域特性に適した処理方式/分別回収・再生利用方式の選定

持続可能な処理体制の確保

- ・都道府県の関与・連携による広域化・集約化の更なる推進
- ・施設のトータルコストの削減
- ・災害時の処理システム強靱化

脱炭素化の推進

- ・エネルギー・熱回収・利用高度化
- ・処理工程での脱炭素化、ライフサイクル全体でのGHG排出削減
- ・CCUS等の新技術の導入

※それぞれの要素は密接に関わっているため複数の役割を持つが、代表的な役割に分類している。

制度的な対応

- 令和6年8月に循環経済への移行を国家戦略とする第五次循環型社会形成推進基本計画を策定。
- 令和6年12月に循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行加速化パッケージを閣議決定。
- 令和6年3月に2050年までを見据えた中長期の広域化・集約化計画策定に係る通知を发出。
- 令和7年度から、これまで焼却処理されていた可燃物を資源として循環利用する取組を後押しする特別交付税を措置。
- グリーンイノベーション基金を活用した廃棄物・資源循環分野におけるCO2分離回収等の技術開発の推進。
- 2050年を見据えた一般廃棄物処理の在り方に関する検討（グリーンイノベーション基金事業での進捗や地域類型を踏まえた処理システムの方向性（グランドデザイン））を深めているところ。

2050年CNに向けた方向性（資源循環の強化の方向性）

- 循環型社会形成推進基本法に基づき、「**第五次循環型社会形成推進基本計画 ～循環経済を国家戦略に～**」を2024年8月2日に閣議決定。
- 一般廃棄物処理についても3R + Renewableをはじめとする資源循環強化が必要不可欠であり、適正処理を前提に、選別や再資源化技術の高度化・高効率化や分散型の資源回収拠点の整備等の観点が重要。
- これまで焼却処理されていた一般廃棄物について、循環資源としての活用が進むような制度的措置（特別交付税措置、循環型社会形成推進交付金制度の支援対象拡充）についても令和7年度から実施。

課題

- ①気候変動への対応・生物多様性の確保
- ②EUを中心にバッテリー・自動車・包装材等で再生材利用拡大の動き
世界的な資源需要の増加・鉱物資源等の価格高騰と供給懸念
- ③人口減少・少子高齢化による地域経済の縮小への対応（地方創生）

資源や製品を循環的に利用し付加価値を創出する循環経済への移行を
国家戦略として位置付け

循環経済を実現し、社会的課題を同時解決

ネット・ゼロ・
ネイチャーポジティブ等

産業競争力強化・
経済安全保障

地方創生・
質の高い暮らし

循環型社会の形成

（施策動向）

2021年8月 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）

2022年4月 プラスチック資源循環促進法施行

2023年6月 廃棄物処理法基本方針・廃棄物処理施設整備計画

2024年8月 第五次循環型社会形成推進基本計画

2024年12月 循環経済への移行加速化パッケージの策定

（具体の課題）

- 製品プラスチックの分別回収の促進
- 生ごみ・廃食用油・剪定枝等の廃棄物系バイオマスの分別
収集・再資源化の推進
- リチウム蓄電池に起因する火災発生抑制 等

（制度的措置）

- 標準的な分別収集区分を示すことを目的に一般廃棄物処
理システム指針の改訂（令和7年3月）
- 資源循環型の一般廃棄物処理システムの構築に資する特
別交付税措置の新設（令和7年度～）
- 効率的な資源回収に資する分散型資源回収拠点の整備
について、循環型社会形成推進交付金の支援対象に追加
（令和7年度～）

2050年CNに向けたごみ処理広域化・ごみ処理施設の集約化（焼却施設規模の見通しについて）

- 広域化・集約化の方針を経て、我が国の焼却施設の施設規模は拡大傾向にある
- 令和5年6月に閣議決定した廃棄物処理施設整備計画の中でも、300トン／日以上施設の設置の検討を促しているところ
- 中長期シナリオ（案）においても2050年CNに向けて目指すべき「実質排出ゼロシナリオ」（或いはCN以上を目指す「最大対策シナリオ」）が掲げられており、300トン／日以上（うち40% 近くが600トン／日以上）の施設への集約の必要性が示されているところ

＜環境省のこれまでの取組と広域化の成果＞

●平成9年5月28日付通知「ごみ処理の広域化計画について」

最終処分場の確保難、リサイクルの必要性の高まり、ダイオキシン対策等の高度な環境保全対策の必要性等の課題に対応するため、各都道府県で、可能な限り焼却能力300t／日以上（最低でも100t／日以上）の全連続式ごみ焼却施設を設置できるように広域化ブロック区割りを行い、原則として計画期間10年（平成10年度～平成19年度）の広域化計画を、平成9年度中に策定するよう求めた。

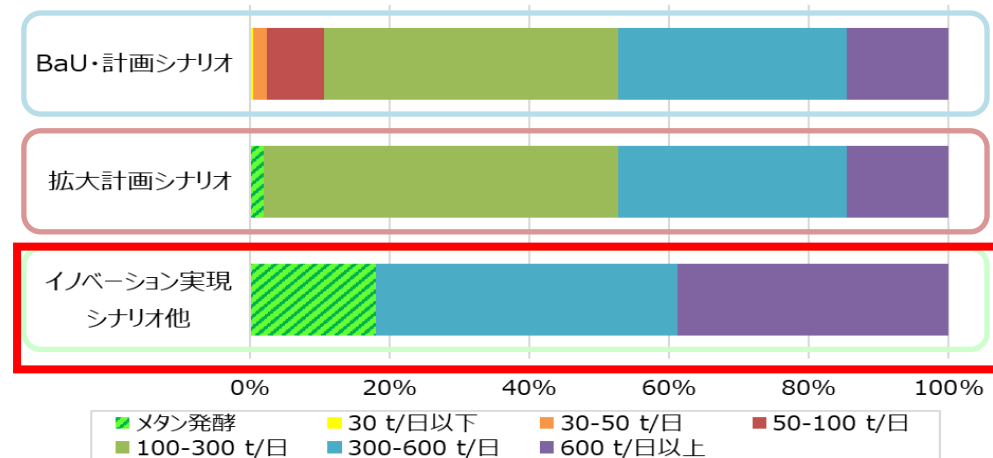
●平成31年3月29日付通知「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について」

平成30年の施設整備計画改定も踏まえ、持続可能な適正処理の確保、気候変動対策、資源化・バイオマス活用、災害対策、地域への新たな価値の創出といった要素を含めて、都道府県が主体となり、管内市町村と密に連携して広域化・集約化計画を策定することを求めた。前回策定の広域化計画を評価し、人口及びごみ排出量等の将来予測をしたうえで、広域化ブロック区割りの設定を見直すことも示唆し、①組合設立②ごみ種類別処理分担③大都市での受入④相互支援⑤他のインフラとの連携⑥民間活用といった手法を示した。

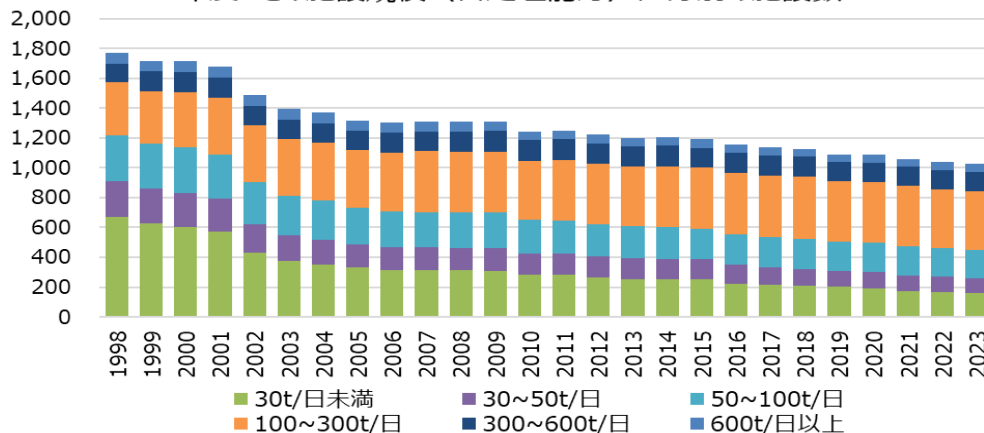
●令和6年3月29日付通知「中長期における持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について」

2050年度までを計画期間とする長期広域化・集約化計画の策定を求めるとともに、ごみ処理広域化・集約化協議会の設置を都道府県に求めるなど、都道府県の関与を再度明確化した。

＜中長期シナリオ（案）における新設時における構成比率（2031年以降の運転開始分）＞



年度ごとの施設規模（日処理能力）区分別の施設数



- 2050年CNに向けて「実質排出ゼロシナリオ」以上を目指すため、600トン/日以上施設の導入に必要となる政策を検討する
- 一方、離島や豪雪地帯などにおいては集約化を実施する弊害もある
- 広域化・集約化が物理的に難しい地域においてはメタン発酵施設の導入などを検討する
- なおも残る一部の小規模な焼却施設や更新需要を迎えていない既施設に関する一定の手当が必要

中長期における持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（令和6年3月29日付通知）



主なポイント

1. 計画策定主体

都道府県が主体となり、**ごみ処理広域化・集約化協議会を設置**した上で、管内市町村と密に連携して長期広域化・集約化計画を策定すること。長期広域化・集約化計画は廃棄物処理法第5条の5において基本方針に即して都道府県が策定することとされている廃棄物処理計画の一部に該当するものである。

2. 広域化ブロック区割りの設定見直し

都道府県における現状の広域化状況の評価を踏まえたブロック区割り及びブロック内の施設整備の方向性（2050年度までの人口及びごみ排出量等を踏まえた施設数の変遷）については、都道府県と都道府県が構想するブロック区割りのメンバーからなる**ごみ処理広域化・集約化協議会を設立し合意を得た上で、都道府県の長期広域化・集約化計画へ反映すること。**

3. 計画期間

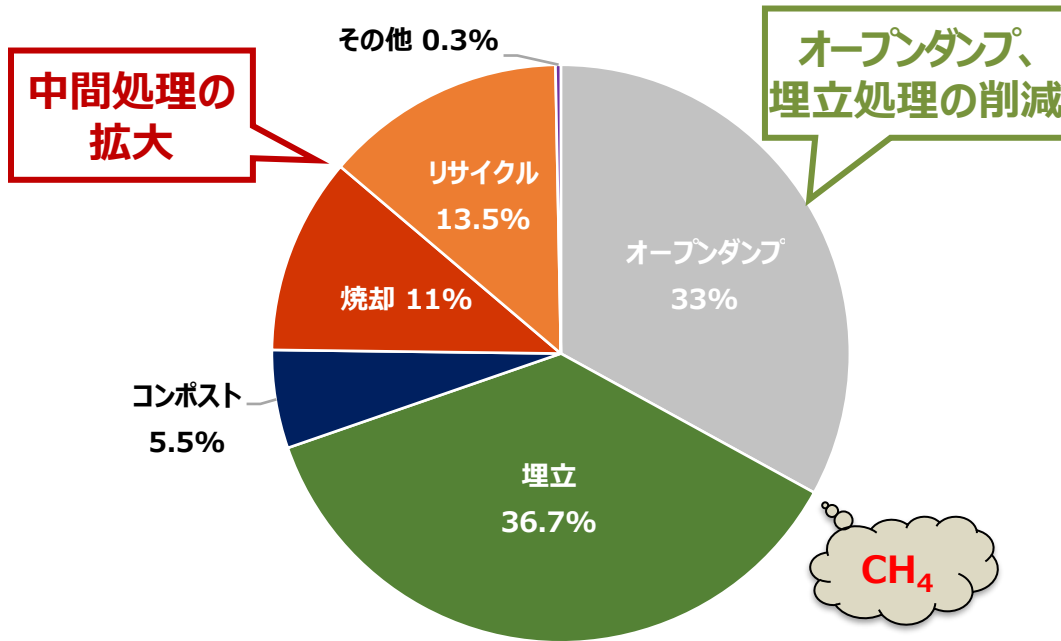
原則として**2050（令和32）年度までとする。2027（令和9）年度末を目途に長期広域化・集約化計画の策定を行うこと。**また、策定した計画は概ね5年ごとに現状を踏まえた見直し検討を行い、必要に応じて改定すること。

4. ごみ処理広域化・集約化協議会

都道府県と都道府県が構想するブロック区割りのメンバーからなるごみ処理広域化・集約化協議会を設立。都道府県からの要請等に応じて環境省もオブザーバーとして参加できる。

カーボンニュートラルに向けた廃棄物処理の状況（世界）

- 国際的には、未だ廃棄物処理を処分場への埋立に頼る割合が大きい。特に新興国を中心に、処分場以外の道路、空地、水路などへそのまま投棄（オープンダンプ）されている割合も高く、大量のメタンが発生している点が課題となっている。
- 世界全体では廃棄物分野からのGHG排出は経年的に増加しており、衛生処理や最終処分場確保の観点、さらには最終処分場からのメタンガス発生抑制の観点から、欧州、アジアを中心として、オープンダンプ・埋立処理を削減するために、カーボンニュートラル型の中間処理技術に対して世界的なニーズが高まっている。



世界における廃棄物の処理処分方法の割合

出典：世界銀行(2018)「What a Waste 2.0：2050年に向けた世界の廃棄物管理の現状と展望」データより作成

国際情勢) Global Methane Pledge

2021年11月のCOP26において、世界のメタンの排出量を2030年までに2020年比30%削減することを目指す「グローバル・メタン・プレッジ」が発足した。米国と欧州連合が主導するイニシアティブで、日本を含め、100を超える国と地域が参加を表明している。

メタン削減のフロントランナーである我が国に対しては、特に、国内でメタンの排出削減に成功した取組を優良事例として各国に共有する等のイニシアティブが期待されている。

有機性廃棄物を埋立した場合に発生するメタンは、温室効果がCO₂の25倍大きい。

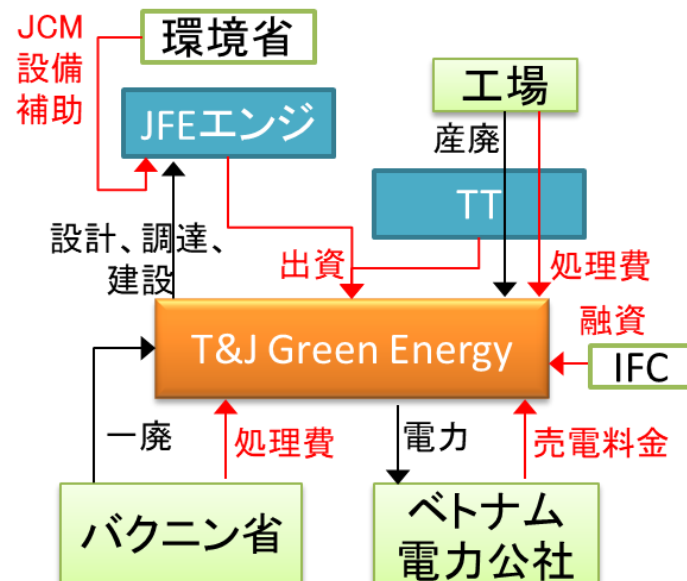
ベトナム／バクニン省における廃棄物発電

プロジェクト実施者:【日本側】JFEエンジニアリング株式会社 【ベトナム側】TT社(トゥアンタイン・エンバイロメント)

プロジェクトの概要

再生可能エネルギーによる電力供給、埋立処分場におけるメタン発生抑制と周辺住民の生活環境の改善、プラスチック流出防止を図る。

- ベトナム国内で2番目に処理能力が大きい廃棄物発電施設を導入。
- 350t/日の一般廃棄物及び150t/日の産業廃棄物(合計500t/日)について、焼却発電を実施。
- 発電した電力(11.6MW)は所内消費し、余剰分を電力会社に供給。
- 2022年1月より着工。2024年1月に竣工。



GHG削減量

41,804 tCO₂/年

【削減されるGHG】

- 発電した電力の供給によるCO₂削減
- オープンダンピングからのメタン削減

【排出されるGHG】

- プラスチック焼却に伴うCO₂排出

建設予定地、一廃収集エリア

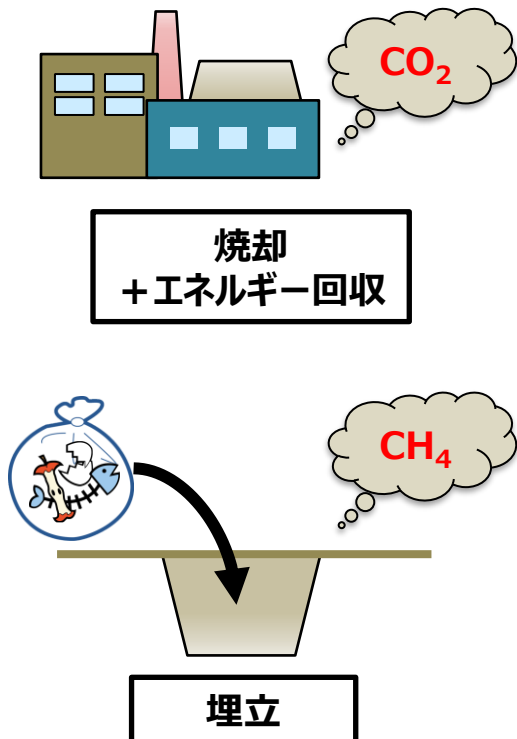


収集エリア
内の人口:
約47万人

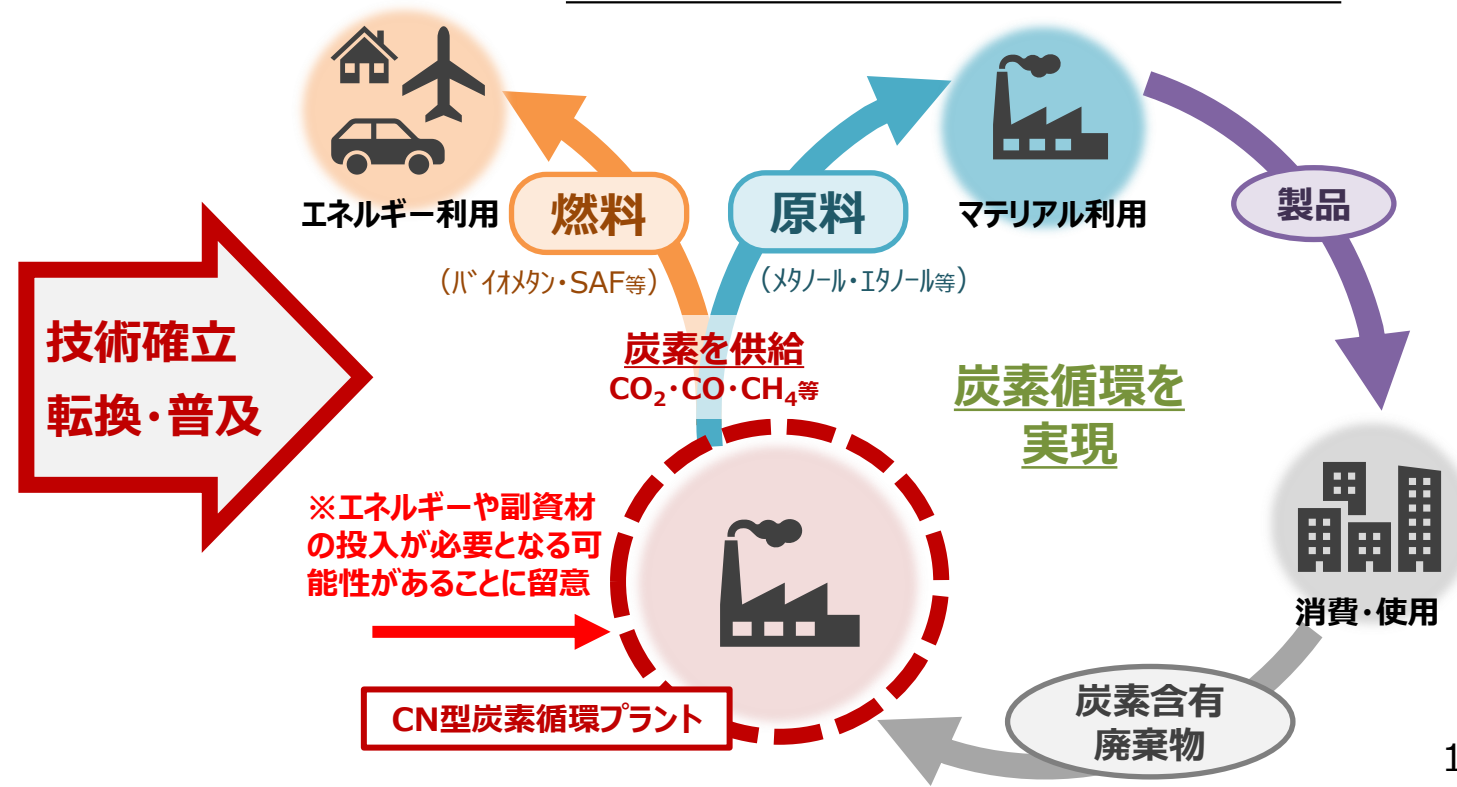
カーボンニュートラルの実現に向けた廃棄物処理システムの方向性

- プラスチック等の焼却によるCO₂や有機性廃棄物の埋立処分によるメタン(CH₄)等のGHGの大気放出を最小化し、廃棄物中の炭素を安定的・効率的に回収してGHG排出実質ゼロを目指すとともに、バイオマス由来炭素を資源として産業に循環・供給するカーボンニュートラル型（CN型）炭素循環プラントへの転換
- 国内では、地域特性に合わせ、広域・集約型の処理と、局所最適のサイズや廃棄物の種類に合わせた方法による分散型の処理が相補的に機能する、安定的・効率的でバランスの取れた処理システムの構築
- 国際的には、各国のニーズを踏まえた全方位的な技術開発を進めることで、我が国が既に得ている市場の維持・拡大と新市場の開拓を並行して進め、国際的な脱炭素化に貢献しつつ経済効果を獲得

従来の廃棄物処理システム



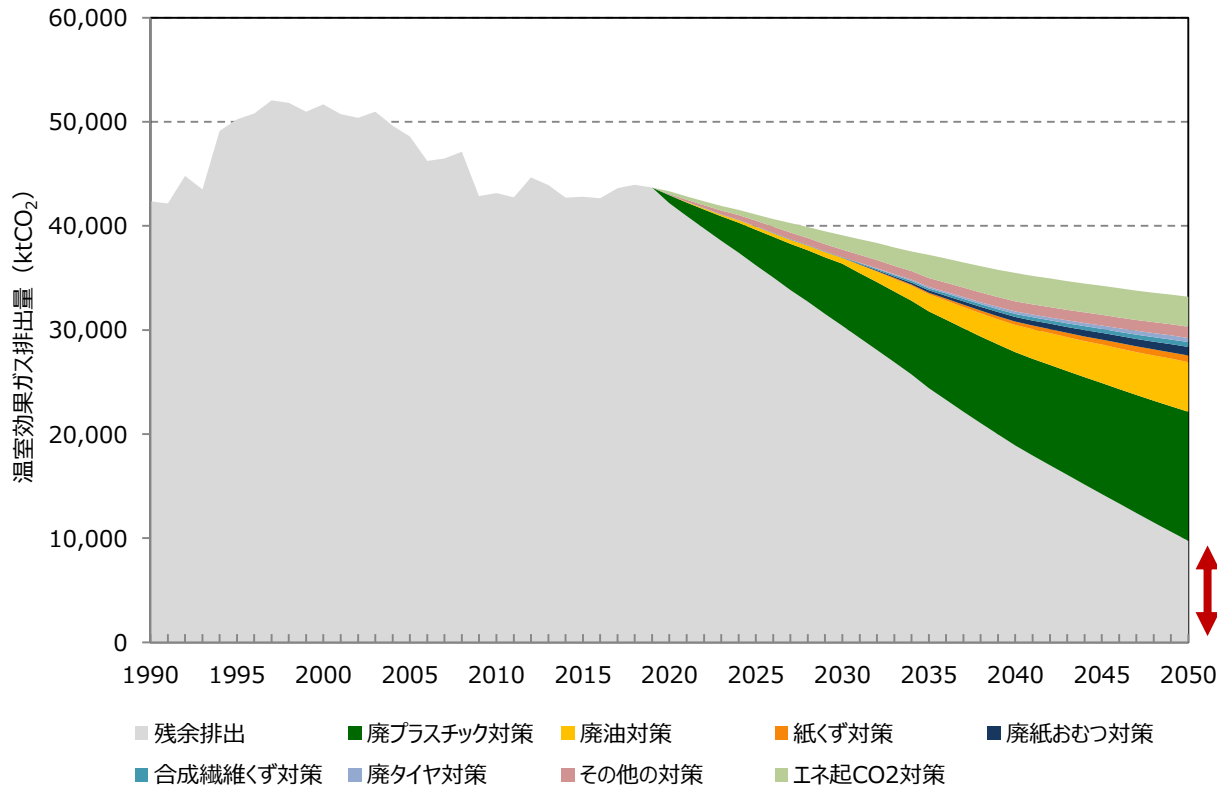
2050年の廃棄物処理システム（イメージ）



参考：2050年に向けて必要となる技術

- 2050カーボンニュートラルに向けて、3Rの強化や素材のバイオマス化等を最大限進めるとしても、衛生面から不可避となる焼却処理等には、温室効果ガス(GHG)の大気放出を最小限にする**カーボンニュートラル型の技術を活用する必要がある**。

3 Rが大幅に進展したシナリオでのGHG削減効果試算結果



試算条件抜粋

- ・廃プラスチック類のケミカルリサイクル収率向上(2050年90%)
- ・バイオマスプラスチック導入(2050年250万トン)
- ・廃プラスチック類(2050年25%発生抑制)
- ・焼却されている廃油のマテリアルリサイクル(2050年50%)
- ・焼却せざるを得ない油のバイオマス化(2050年10万トン)
- ・紙くずのマテリアルリサイクル(2050年75%)
- ・廃紙おむつのマテリアルリサイクル(2050年20%)
- ・合成繊維くずのマテリアルリサイクル(2050年30%)
- ・合成繊維くずのケミカルリサイクル(2050年20%)
- ・廃タイヤのケミカルリサイクル(2050年20%)
- ・廃タイヤのリトレッド化(2050年20%)

このままでは、廃棄物焼却施設等からの、**焼却・原燃料利用に伴うCO₂放出等**が残る。

⇒ **カーボンニュートラル型の技術が必要**

参考：本プロジェクトにおける研究開発項目

- 廃棄物は地域、季節、天候によっても性状（成分、熱量、含水率等）が大きく異なり、多様な廃棄物の熱処理は短時間で変動して排ガス量・性状が常に変化するため、安定的・効率的に炭素回収・利用することが難しい。
- 地域特性に合わせ、広域・集約型の処理と、局所最適のサイズや廃棄物の種類に合わせた方法による分散型の処理が相補的に機能する、安定的・効率的でバランスの取れた処理システムの構築が必要。
- 従来の焼却等処理に代替するカーボンニュートラル型の廃棄物処理施設・付帯設備を開発する。

①CO₂分離回収を前提とした廃棄物焼却処理技術の開発

- ・既設の焼却施設への後付けや基幹改良における設備導入も可能
※廃棄物の処理では、投入する廃棄物が雑多で極めて不均質であり、量や組成・成分の変動が大きく、分離回収を阻害する微量成分も含有することから、他分野のCCU技術をそのまま適用することはできない

②高効率熱分解処理施設の大規模実証

（合成ガス・熱分解油等を直接生成可能な熱分解処理）

- ・CO₂分離回収を経ず、廃棄物処理プロセスと一体的に原料・燃料を作り出すことができ、外部からの水素供給が不要

③高効率なバイオメタン等転換技術の開発

（メタン発酵バイオガスの直接メタネーション技術）

- ・小規模、低コストで分散型の処理を実施可能
- ・既設のメタン発酵施設への後付けや基幹改良における設備導入も可能
- ・CO₂分離回収を経ず、廃棄物処理プロセスと一体的に原料・燃料を作り出すことが可能

本プロジェクトの主な研究開発対象
(実証範囲として、CO₂分離回収や利用など前後工程を含む)



熱処理

生物処理

参考：廃棄物処理プラントの国際マーケットとニーズ

- 各地域の廃棄物処理の方式、産業、規模等によって技術ニーズが異なる。
- 本プロジェクトでは、多様なニーズに合わせて全方位的な技術開発を行うことで、複数方式のコンバインドも含む柔軟なメニュー展開を強みとして、廃棄物・資源循環産業の世界的マーケット全体の獲得を狙う。

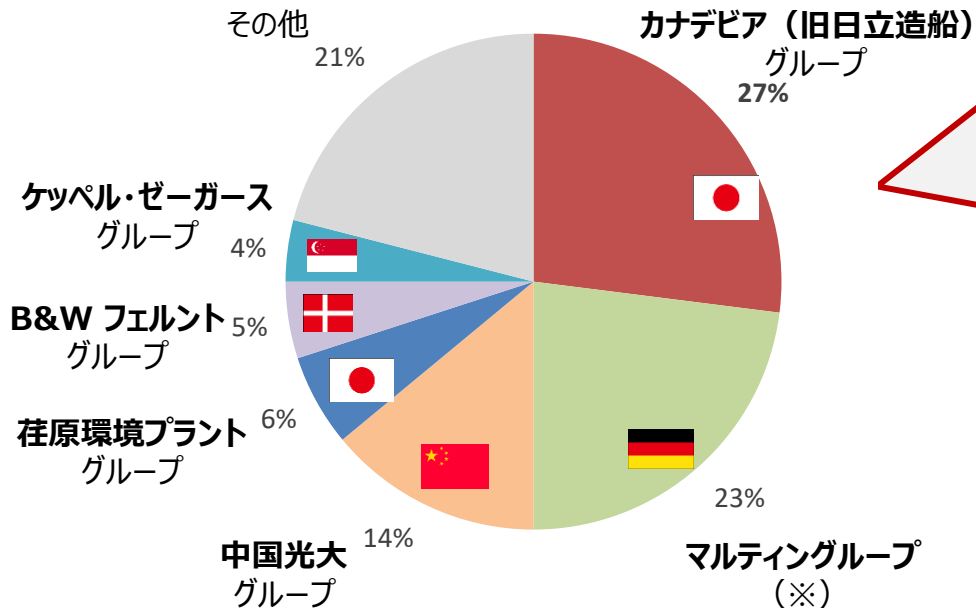


アジア等の水分含有過多な廃棄物が多い地域や、市街地と農村部の中間地域などに対しても、
「焼却 + CCU」と「メタン発酵 + バイオメタネーション」のコンバインドなど、**組み合わせによる多様なメニュー展開が可能**

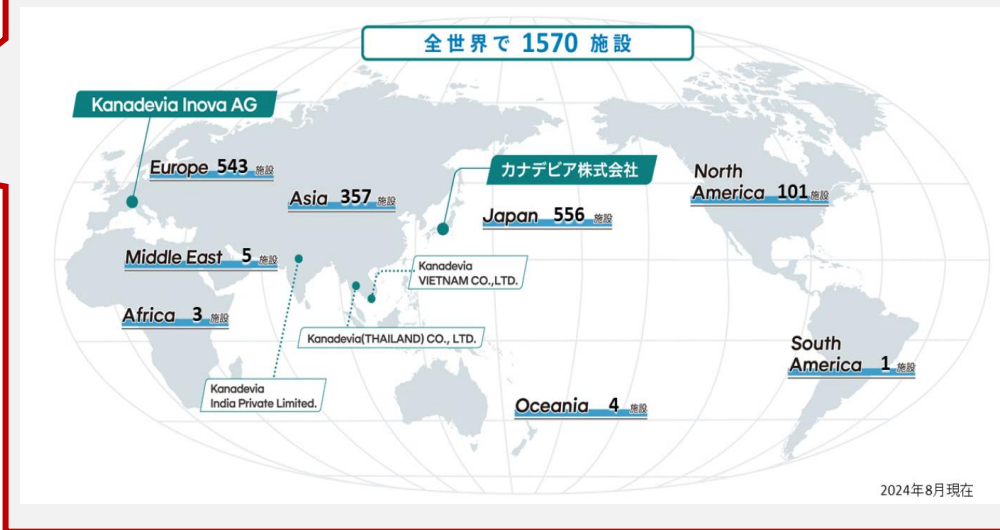
参考：廃棄物処理技術の現状：世界シェア及び国際競争力

- 現状での**日系メーカーの廃棄物処理技術は、熱処理(焼却・熱分解)をはじめ、内容・実績・シェアは世界トップクラス**である。日系メーカーが持つ世界的に高いシェアを活かし、更なるシェアの拡大が期待できる。
- 一方で、**カーボンニュートラルのために必要になる技術は欧州での技術投資が先行**しており、シェアの維持・拡大のためには**多角的に国際競争力を有するCN型炭素循環プラント**が必要不可欠である。

世界市場でのメーカー別シェア
(焼却+発電施設) (2011-2020累計)



例：カナデビアグループの廃棄物処理施設の実績



画像出典：カナデビア株式会社ウェブサイトより
<https://www.kanadevia.com/business/field/energy/garbage.html>

※：マルティン社の技術供与下で、CNIM社（フランス）など他社が実施した案件も含まれる。

出典：環境省調査（公益財団法人 廃棄物・3R研究財団「令和3年度我が国の循環産業の海外展開促進に向けた実現可能性調査等統括業務報告書」）より