

「廃棄物処理施設の中長期的な整備構想～安定的な廃棄物処理及びカーボンニュートラル型廃棄物処理体制の構築に向けて～」の概要

2 廃棄物処理事業の社会状況の変化

①更なる資源循環への対応

廃棄物等を地域資源と捉えた地域循環共生圏モデル※（2050年に向けたイメージ）が国から示され、地域特性に応じて廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏の構築等を検討していくことが求められている。

※地域循環共生圏

環境と経済・社会の統合的向上、地域資源を活用したビジネスの創出や生活の質を高める「新しい成長」を実現するための新しい概念で、各地域が、その地域固有の資源を活かしながら、それぞれの地域特性に応じて異なる資源を持続的に循環させる自立・分散型のエリアを形成するもの。

②カーボンニュートラルに向けた状況の変化

国の「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月公表）」や「廃棄物処理施設整備計画（令和5年6月閣議決定）」では、廃棄物の発生を抑制するとともに資源循環と化石資源のバイオマスへの転換を図り、焼却せざるを得ない廃棄物については、エネルギー回収※とCCUS※による炭素回収・利用を行い、2050年までに廃棄物分野についても温室効果ガス（以下、「GHG」という。）の排出をゼロにすることを目指している。

※エネルギー回収

廃棄物処理施設では、廃棄物を焼却した際の熱エネルギーを回収し、蒸気、温水、電気等に変換する取組。

※CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）

CO₂の回収（Capture）・有効利用（Utilization）・貯留（Storage）の略語で、排気ガスに含まれるCO₂を分離・回収し、資源として作物生産や化学製品の製造に有効利用、または地下の安定した地層の中に貯留する技術。

●地方公共団体の廃棄物処理施設におけるCCUSの取組

佐賀市が清掃工場で排出するCO₂を分離回収し、藻類培養に利用する取組を先進的に進めており、近年では横浜市や小田原市等の他都市においても、国や企業とCO₂の利用や燃料への転換を検証する事例が増加している。

※藻類培養

佐賀市清掃工場から回収したCO₂を使用し、微細藻類を培養し、機能性食品や化粧品に活用可能な原料を製造している。

3 今後の廃棄物処理施設の施設整備の課題

- 今後も廃棄物処理施設は、市民生活を維持する上での重要なライフラインとして安全性・安定性を重視しながら、施設の老朽化への対応として、適正な維持管理や整備により長寿命化を図るなど、安定的な廃棄物処理体制の構築に向けた施設整備が必要である。
- 2050年の脱炭素化のため、CN型廃棄物処理体制の構築に向けた施設整備が必要である。

第2章 安定的な廃棄物処理体制の構築に向けた施設整備について

1 安定的な廃棄物処理体制の構築に向けた施設整備の課題

① ごみ処理体制

- 令和17（2035）年度頃に堤根処理センターが稼働することに伴い、浮島処理センターを休止し、新たな3処理センター体制（王禅寺・橘・堤根の処理体制）に移行するが、今後も安定的な廃棄物処理体制を継続するには、最も稼働年数が長く、施設規模が大きい浮島処理センターの建替（2050年の処理体制）について検討が必要である。

なお、廃棄物中継施設については、南北に細長い本市の特徴、交通渋滞の発生抑制やごみ焼却処理施設の設備トラブル時の対応など、安定的な廃棄物処理に寄与しているため、新たな処理体制に移行した際には施設整備等の検討が必要である。

- 処理施設については、今後も適切な長寿命化、延命化等を行うことで維持管理及び施設整備費の縮減等のライフサイクルコストの低減を行い、併せて、計画的な施設整備による建設や解体に係る費用の平準化に向けた検討が必要である。

- 将来的には、ごみ排出量の減量化に応じて2処理センター体制等の検討が必要である。

② 資源化処理体制

- 循環型社会の実現に向けては、資源物を設備トラブルなく処理し、再商品化事業者に安定供給することが求められるため、安定的な資源化処理体制の構築が必要である。

- 南部リサイクルセンター及び浮島処理センター粗大ごみ処理施設については稼働年数が長く、老朽化が進行しているため、早い段階での施設整備（解体・建設・基幹的整備等）が必要である。

- 設備更新等の基幹的整備を実施するには、長期間の受入停止が必要となるが、資源化処理施設の貯留可能量は数日分であるため、長寿命化、延命化に向けた基幹的整備を実施できない状況であり、建替工事についても現在の廃棄物処理施設の敷地内に、新たな資源化処理施設の建替スペースを確保できないため、建設工事ができない状況である。

表1 本市の資源化処理施設

地域	竣工	名称	処理対象物
南部	昭和55(1980)年	南部リサイクルセンター ※夜光清掃事務所の建屋を平成10年に転用	空き缶、ペットボトル、空きびん
南部	平成7(1995)年	浮島処理センター粗大ごみ処理施設	粗大ごみ（小物金属含む）
南部	平成23(2011)年	浮島処理センター資源化処理施設	ミックスペーパー、プラスチック資源
北部	平成28(2016)年	王禅寺処理センター資源化処理施設	空き缶、ペットボトル、空きびん、粗大ごみ（小物金属含む）
中部	令和6(2024)年	橘処理センター資源化処理施設	ミックスペーパー

「廃棄物処理施設の中長期的な整備構想～安定的な廃棄物処理及びカーボンニュートラル型廃棄物処理体制の構築に向けて～」の概要

第3章 CN型廃棄物処理体制の構築を目指した施設整備について

1 廃棄物焼却に係る温室効果ガス排出量について

- ・令和5（2023）年度では、市役所のGHG排出量のうち、廃棄物焼却に係るGHG排出量は、約4割（年間約15.1万t-CO₂）排出している。
- ・主にプラスチック類や合成繊維といった化石資源由来のごみ焼却によりGHGが発生していることから、これらの減量化がGHG排出量の削減に有効である。
- ・なお、令和6（2024）年度から一部地域でプラスチック資源の一括回収を始め、市民・事業者・行政のプラスチック資源循環施策の取組強化などにより、令和12（2030）年度までに、廃棄物焼却に係るGHG排出量を約15.1万t-CO₂から約3万t-CO₂削減し、年間約12.1万t-CO₂にすることを目指している。

本市の廃棄物焼却に伴うGHG排出量

表3 令和12（2030）年度の市役所のGHG排出量の全体

項目	2013年度実績	2023年度実績	2030年度目標
市役所全体	41.5万t-CO ₂	36.9万t-CO ₂	20.7万t-CO ₂
エネルギー起源	21.2万t-CO ₂	19.2万t-CO ₂	5.3万t-CO ₂

（市役所全体排出量のうち、廃棄物焼却におけるGHG排出量）

項目	2013年度実績	2023年度実績	2030年度目標
廃棄物焼却（非エネルギー起源）	15.9万t-CO ₂	15.1万t-CO ₂	12.1万t-CO ₂

※廃棄物焼却によるGHGは、約8割がプラスチック資源の焼却による排出。
※令和12（2030）年度目標は、川崎市地球温暖化対策推進基本計画に基づく。

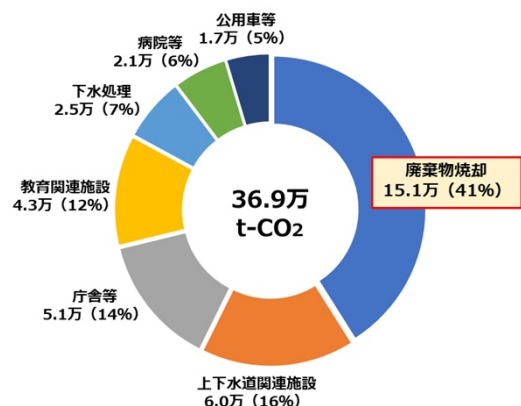


図8 令和5（2023）年度 市役所のGHG排出状況

- ・市役所のGHG排出量は、令和5（2023）年度実績で約36.9万t-CO₂
- ・そのうち、約4割となる約15.1万t-CO₂が廃棄物焼却による排出量

- ・約3万t-CO₂は、プラスチック資源循環施策の取組強化で削減する。
- ・2050年までにカーボンニュートラル（以下、「CN」という。）の実現を目指すためには、残り12.1万t-CO₂を削減する必要がある。
- ・そのためにはCCUS技術を導入し、CN型廃棄物処理体制を構築する必要がある。

2 CN型廃棄物処理体制の構築を目指した施設整備の調査結果及び課題

①CCU（CO₂回収・利用）に向けたサウンディング型市場調査

- ・廃棄物焼却に係るGHG排出量削減に向けて、脱炭素技術の動向を調査するため、令和4（2022）年10月にサウンディング型市場調査を実施（参加 事業者6社）した。
- ・川崎臨海部は多様な産業が集積し、CO₂利用を期待できることから、回収後の利用を見据えて、CCU（CO₂回収・輸送・CO₂転換・利用）の具体化を目的として実施した。

●調査結果

- ・現状はCO₂を多量利用する企業がないため、利用企業の拡大には、代替燃料に転換するために必要となる水素の価格が下がることやカーボンプライシング※等の制度設計が具体化するなど、利用者側の費用対効果が得られることが重要である。
- ・CCUには企業間連携が必要であり、地域全体の需給バランスも考慮する必要があるため、事業者単独では連携先を見つけにくく、取組を推進するためには、市が企業間連携の調整役を担うなど取組に参加することが望まれている。

※カーボンプライシング

炭素税（炭素量に応じて一定の税率を設定）や排出量取引制度（排出権を市場で売買する制度）によって、GHGの排出量を経済的な価値に変換し、排出量を抑制する手段。

②CCUS技術導入に係る調査

廃棄物処理施設へのCCUS技術導入に向けて、廃棄物処理施設建設実績のあるプラントメーカー5社に令和5（2023）年8月に調査を実施した。

表4 CCUS技術導入に向けた企業の見解

項目	企業の見解
CO ₂ の用途	<ul style="list-style-type: none">・炭酸飲料や工業ガス等の直接利用・ドライアイスやメタネーションに利用・川崎カーボンニュートラルコンビナート構想や水素戦略等の市の取組と連携した利用用途（水素活用によるe-fuelやメタネーション等）が効果的・液化後に搬出し、東京湾臨海部に種々の利活用施設での利用・臨海部かつ産業集積地であることを活用した大規模CCSが効果的
川崎市への期待	<ul style="list-style-type: none">・川崎市カーボンニュートラルコンビナート構想などの市のリーディングのもと関連企業との連携・地域によって利活用先の需要が異なるため、地域で連携するための情報交換等の場の設置・市が仲介役として企業間に入ることによるマッチングや官民連携の推進、国への働きかけ・実証試験への経済的な支援やインセンティブ、カーボンクレジット※等の制度整備・CO₂無償提供による利用先確保 <p>※カーボンクレジット…GHG（CO₂等）の排出量を削減または吸収するための仕組みを経済的に評価する制度。</p>

「廃棄物処理施設の中長期的な整備構想～安定的な廃棄物処理及びカーボンニュートラル型廃棄物処理体制の構築に向けて～」の概要

●調査結果

- ・現段階ではCCUS技術導入には技術的、物理的、経済的、制度的な課題が生じる。

ア 技術的な課題

- ・CO₂分離回収技術は化学吸収法※の導入実績があるものの他にも数種類（本編p.32）あり、施設に最適な回収技術を見極め、選定する必要がある。
- ・ごみ焼却に伴う排ガスに含まれるCO₂濃度は10%程度と低濃度で、排ガスにはCO₂分離回収材を劣化させる酸性ガス（HCl、SO₂）が含まれていることから、廃棄物処理システムに適した手法の検討が必要である。

※化学吸収法

アミン溶液等を用いて化学的にCO₂を回収液に吸収させ、分離する手法

イ 物理的な課題

- ・CO₂多量回収に必要なCO₂分離回収設備を設置するには、施設規模によっては約7千㎡程度の敷地面積（スペース）の確保が必要である。
- ・本市の浮島処理センター以外のごみ焼却処理施設は、住宅街に立地し、敷地が狭隘であることから、スペースを確保することが困難である。

ウ 経済的な課題

- ・CCUS技術導入には、多額の初期投資と運用コストが必要である。

エ 制度的な課題

- ・CCUS技術導入には、規制やガイドライン、CO₂の利用や貯留に関する許認可のプロセス等の法的整備が必要となるが、整備されるまでには時間を要する。
- ・また、炭素価格や補助金、税制優遇等の経済的インセンティブによって、CCUS事業の拡大、回収したCO₂の利用・貯留先の確保が見込めるため、引続き、制度設計の進捗や社会動向の注視が必要である。

3 CN型廃棄物処理体制の構築を目指した施設整備の方向性（令和27（2045）年度頃）

①廃棄物処理施設へのCCUS技術の導入について

現段階ではCCUS技術の導入には課題が生じるが、廃棄物処理施設は計画（施設基本計画、施設整備計画、環境影響評価手続等）から完成（地上部解体工事、地下部解体工事・建設工事）までに概ね15年程度かかるため、2050年CN化に向けて早期にCCUS技術導入について検討していく。

●CO₂分離回収に係る費用

- ・現在は低コストの技術が確立していないが、国では、令和12（2030）年までにコスト低減することを目指しており、従来の焼却処理コストからCO₂分離回収設備を設置した場合のコスト増額分を「廃棄物1tの処理に対して1万円以下」とすることを目指している。
- ・現状、国の想定される単価を基に、廃棄物焼却に係るGHG排出量 年間約12.1万t-CO₂の回収設備を耐用年数30年として試算すると、回収に係る費用（建設費、維持管理・運営費等）は約363億円になる。

CO₂分離回収に係る費用

= ①1万円 × ②廃棄物処理（トン） = 1万円 × 約12.1万トン × 30年 = 約363億円

※本市の焼却ごみの組成によると、ごみ焼却1tに対してCO₂が約1t-CO₂排出

- ・カーボンリサイクルを拡大していく絵姿として、国では、水素の調達環境や技術成熟度等を踏まえつつ、各製品分野における可能な限り早期の技術確立、低コスト化、普及を目指し、技術開発や実証を進めることとしている。

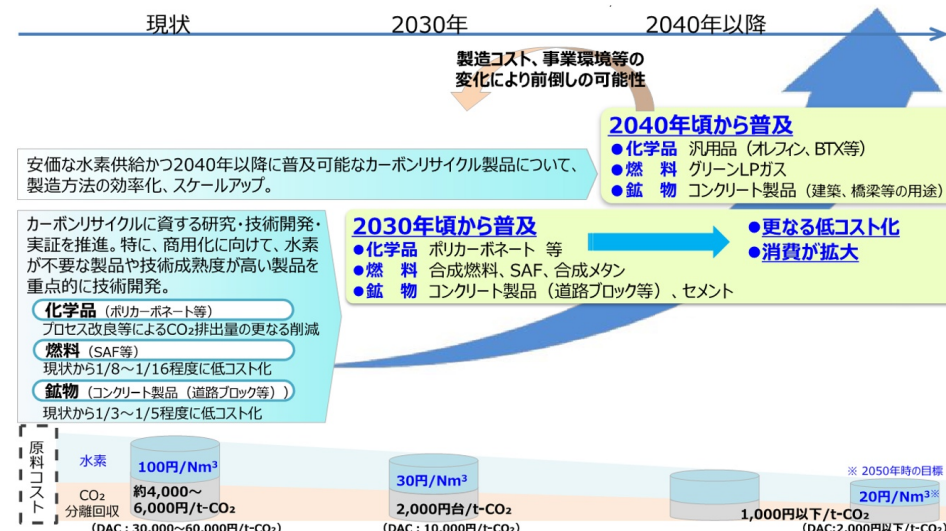


図9 カーボンリサイクルを拡大していく絵姿

出典：経済産業省「カーボンリサイクルロードマップ」（令和5年6月23日）

※図9のCO₂分離回収に係る費用は、廃棄物分野以外の製造業等を含むもので、排ガスに含まれるCO₂が高濃度になるほど回収が容易かつ大規模設備ではコスト抑制となるため、業種によっては安価。

- ・廃棄物処理は製造業等と異なり、CO₂が低濃度であり、投入する廃棄物が雑多で不均質であることから既存のCO₂分離回収技術をそのまま適用することができないため、廃棄物分野のCO₂分離回収に係る費用は高い傾向にあるが、他業種同様に技術革新が進むことで段階的に費用が下がることが見込まれているため、技術動向の注視が必要である。
- ・また、ごみを削減することでGHG排出量削減に繋がり、CCUSに係るコストの抑制が可能となるため、最大限3R+Renewableを推進することが必要である。

②廃棄物焼却に係るGHG排出量削減に向けた考え方

- ・循環型社会の実現に向けて、市民、事業者と協働で、3R（排出抑制、再使用及び再生利用）の取組を行っている。
- ・3Rの取組によって、廃棄物焼却量が減ることで、GHG排出量が削減されるため、廃棄物の排出抑制を図ることが最優先といえる。
- ・再使用、再生利用といった循環的な利用を行い、その上で焼却せざるを得ない廃棄物については、熱回収による廃棄物発電等を引続き行うだけでなく、新たにCCUS等の技術を導入することによって2050年CN化を目指す。

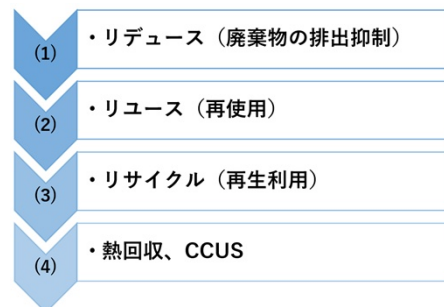


図10 GHG排出量削減の優先順位

「廃棄物処理施設の中長期的な整備構想～安定的な廃棄物処理及びカーボンニュートラル型廃棄物処理体制の構築に向けて～」の概要

③CCUS技術導入に向けた考え方

- 調査結果から、**当面は、国や企業が技術開発を推進する段階であるため、小規模なCO₂分離回収設備の検証、回収後のCO₂利用・貯留の用途を見定めていく必要がある。**
- 他技術を含めた技術革新の状況や制度設計、社会動向を注視し、施設建設が長期にわたることを踏まえながら、CO₂分離回収コストの低減が見込まれる**令和12（2030）年度頃に炭素循環プラント（CCUS技術）の導入について決定していく必要がある。**

④CCUS技術導入に向けた方向性

- 廃棄物焼却のCNに向けて、中長期的にCCUSの取組を検証するとともに、**新たな浮島処理センターで大規模炭素循環プラントが導入できる処理体制の整備を進める。**
- 技術革新の状況や制度設計、社会動向を踏まえ、浮島処理センター粗大ごみ処理施設の跡地も活用しながら、令和12（2030）年度頃にCN型廃棄物処理体制を構築可能な炭素循環プラント（CCUS技術）等の整備に関する計画を策定し、浮島処理センターの稼働（令和27（2045）年度頃）のタイミングで、炭素循環プラントを設置するなどにより、市の廃棄物焼却のCNの実現を目指す。**

事業展開イメージ（案）

中長期的に事業者と連携しながら炭素循環の取組を進め、**3つの段階を踏み、既存の廃棄物処理施設を活用した検証を行いながら、CN化を目指す。**

●Step 1（令和6（2024）年度～令和17（2035）年度）

既存施設（浮島処理センター）におけるCO₂分離回収試験・CCUS検証

- 廃棄物処理システムへの導入可能なCO₂分離回収設備等を実機で試験を行うことで、**2030年頃までに課題（技術的・経済的）を洗い出し、さらに回収したCO₂の利用・貯留は継続的に検証し、堤根処理センター整備事業に適した手法を検討する。**

●Step 2（令和17（2035）年度頃～）

堤根処理センターCO₂分離回収（少量）設備実装・CCUS検証

- Step1の検証結果を踏まえて、**新たな堤根処理センター（令和17（2035）年頃稼働）の建替で、CO₂分離回収設備を実装し、少量回収したCO₂の利用または貯留を行い、CCUS事業を検証する。**
- 引き続き、Step1における課題（技術的・経済的）の他、制度的な課題、社会動向を注視する。

●Step 3（令和27（2045）年度頃～）

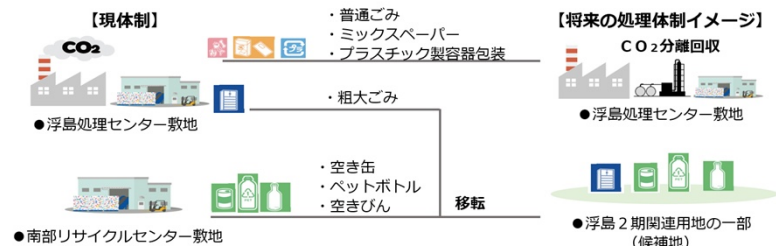
新たな浮島処理センターでCN実現に向けたCCUSの取組

- 他技術を含めた技術革新の状況やカーボンプライシング等の制度設計・社会動向を注視した上で、浮島処理センターの建替（令和27（2045）年頃稼働）のタイミングで、炭素循環プラントを設置し、市の廃棄物焼却のCNの実現を目指す。
- また、炭素循環プラントを導入する際は、浮島処理センターでバイオマス由来CO₂も回収し、利用・貯留することで、**他施設でごみを焼却した際に排出する化石資源由来CO₂分を相殺（実質排出ゼロ）し、廃棄物焼却のCNの実現及びCN型廃棄物処理体制の構築を目指す。**

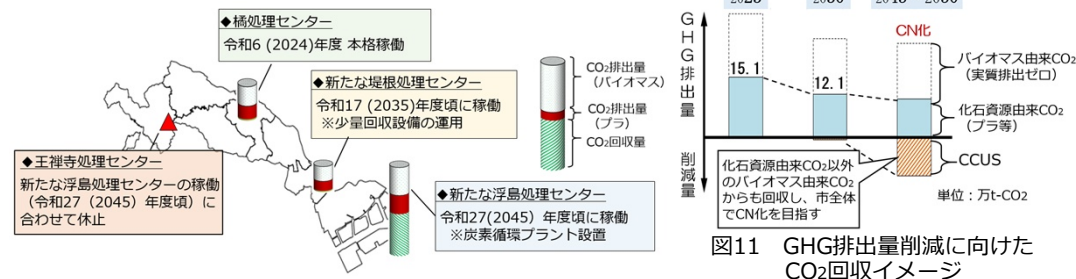
第4章 今後の施設整備について

1 今後の整備イメージ

①将来の処理体制のイメージ



②CN型廃棄物処理体制のイメージ



※将来的に、焼却量を23～24万トン程度まで大幅に削減できる見込みとなった場合に、2処理センター体制に向けた検討を開始する。

③令和32（2050）年までの整備スケジュールのイメージ

施設名	処理対象物	R6 (2024)	R7～ (2025～)	R14～ (2032～)	R17 (2035)	R18～ (2036～)	R27～R32 (2045～2050)
新たな資源化処理施設	・粗大ごみ（小物金属） ・空き缶、ペットボトル ・空きびん		計画作成等手続	建設工事			稼働
浮島処理センター 粗大ごみ処理施設	・粗大ごみ（小物金属）	基幹整備	稼働				
南部リサイクルセンター	・空き缶、ペットボトル ・空きびん		稼働				
王禅寺処理センター 資源化処理施設	・粗大ごみ（小物金属） ・空き缶、ペットボトル ・空きびん		稼働		長期設備（共通）		
浮島処理センター	・普通ごみ		稼働			解体・建替工事	稼働 （炭素循環プラント）
堤根処理センター	・普通ごみ	計画作成 等手続	R12廃注 CO ₂ 分離回収設備	解体・ 建替工事			稼働
王禅寺処理センター	・普通ごみ		基幹整備	稼働			解体・建替工事
橋処理センター	・普通ごみ				稼働	基幹整備	

2 策定後の取組

各施設の具体的な処理能力、整備内容、施設配置等については、個別の整備事業における施設基本計画等を策定する中で検討、決定する。