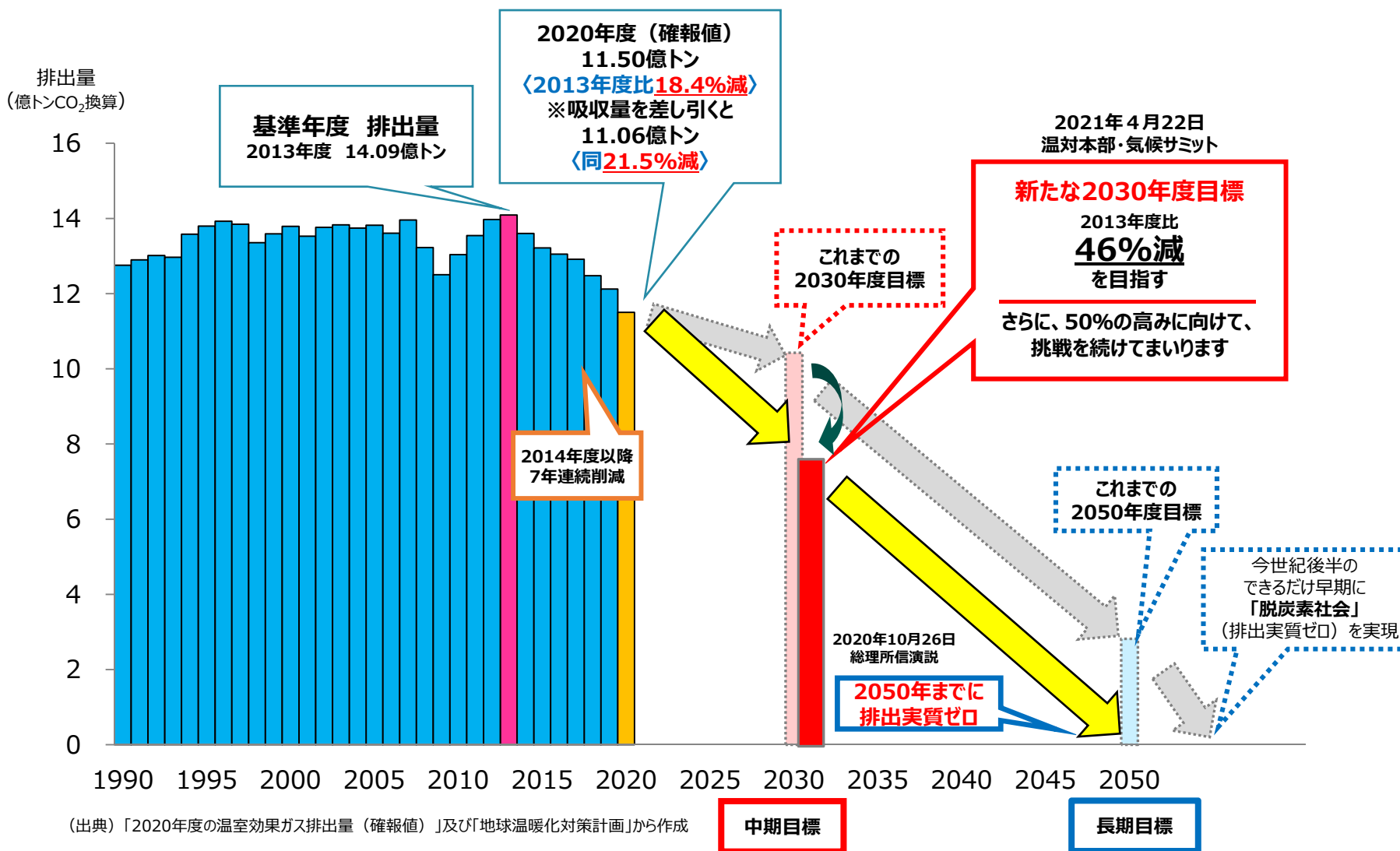


脱炭素化に向けた廃棄物施策について

令和5年3月6日
環境省 環境再生・資源循環局
廃棄物適正処理推進課

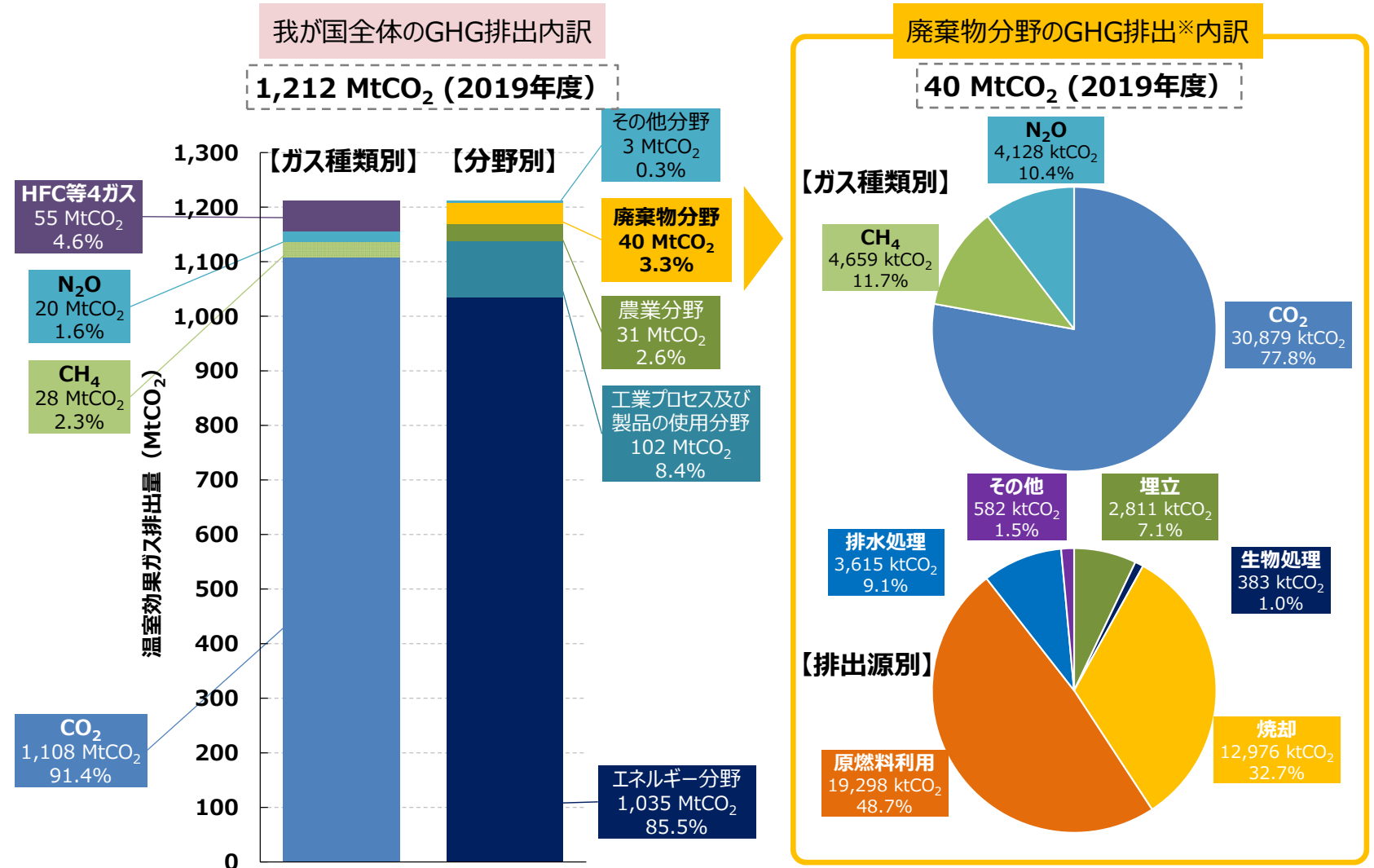
我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標



脱炭素化に向けた近年の動き

令和2年9月8日	<p>第35回 中央環境審議会循環型社会部会 「地域循環共生圏を踏まえた将来の一般廃棄物処理のあり方について」において、「資源循環分野からの地域循環共生圏モデルのイメージ（たたき台）」を提示</p>
10月26日	<p>第203回 臨時国会の所信表明演説 菅義偉内閣総理大臣は「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言</p>
12月25日	<p>「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」策定 菅政権が掲げる「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、「経済と環境の好循環」につなげるための産業政策であり、14の重要分野（「資源循環関連産業」を含む）ごとに、高い目標を掲げた上で、現状の課題と今後の取組を明記し、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定</p>
令和3年4月22日	<p>第45回 地球温暖化対策推進本部 菅義偉内閣総理大臣は、「2050年目標と総合的で、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。」と発言</p>
6月9日	<p>第3回 国・地方脱炭素実現会議開催 地域脱炭素ロードマップ策定</p>
8月5日	<p>第38回 中央環境審議会循環型社会部会 「廃棄物・資源循環分野における温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」を提示</p>
令和4年4月1日	<p>地球温暖化対策の推進に関する法律 改正法施行</p> <ul style="list-style-type: none"> ①パリ協定・2050年カーボンニュートラル宣言等を踏まえた基本理念の新設 ②地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業を推進するための計画・認定制度の創設 ③脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等
4月26日	<p>脱炭素先行地域選定（第1回） 国全体の2030年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現する地域</p>

我が国全体及び廃棄物分野のGHG排出量（2019年度）



※「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

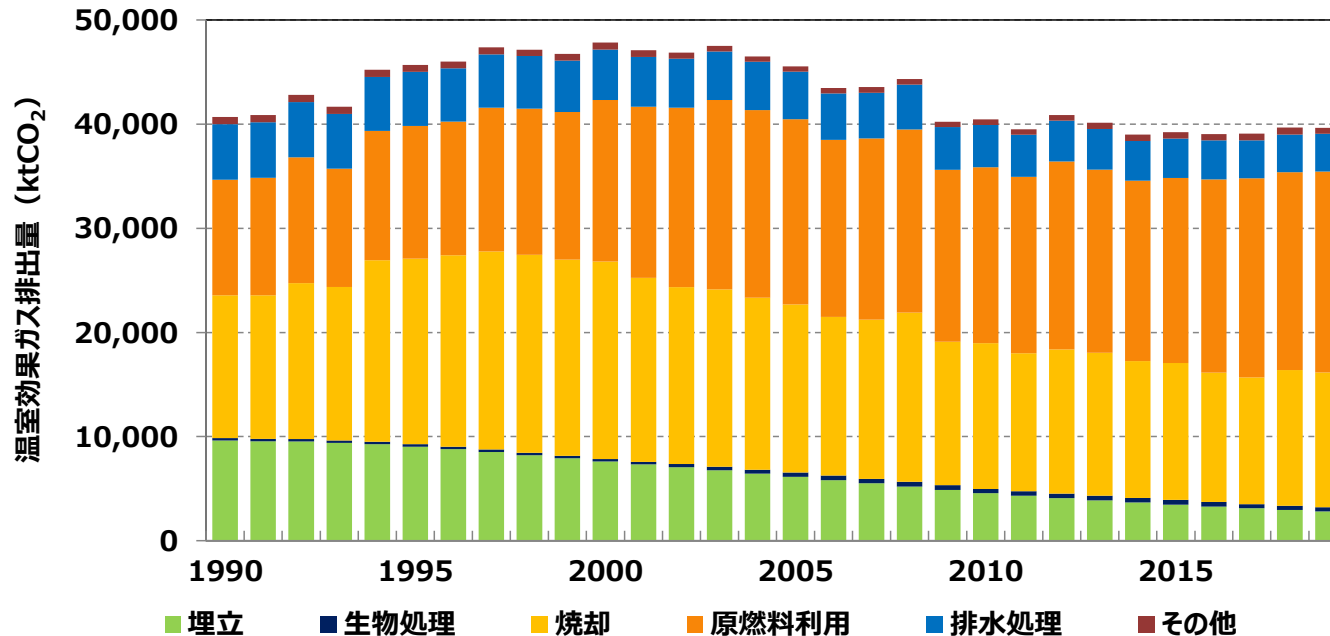
廃棄物分野のGHG排出量の推移



廃棄物・資源循環分野における温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案) (中央環境審議会循環型社会部会令和3年8月5日) より

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

※ 「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。

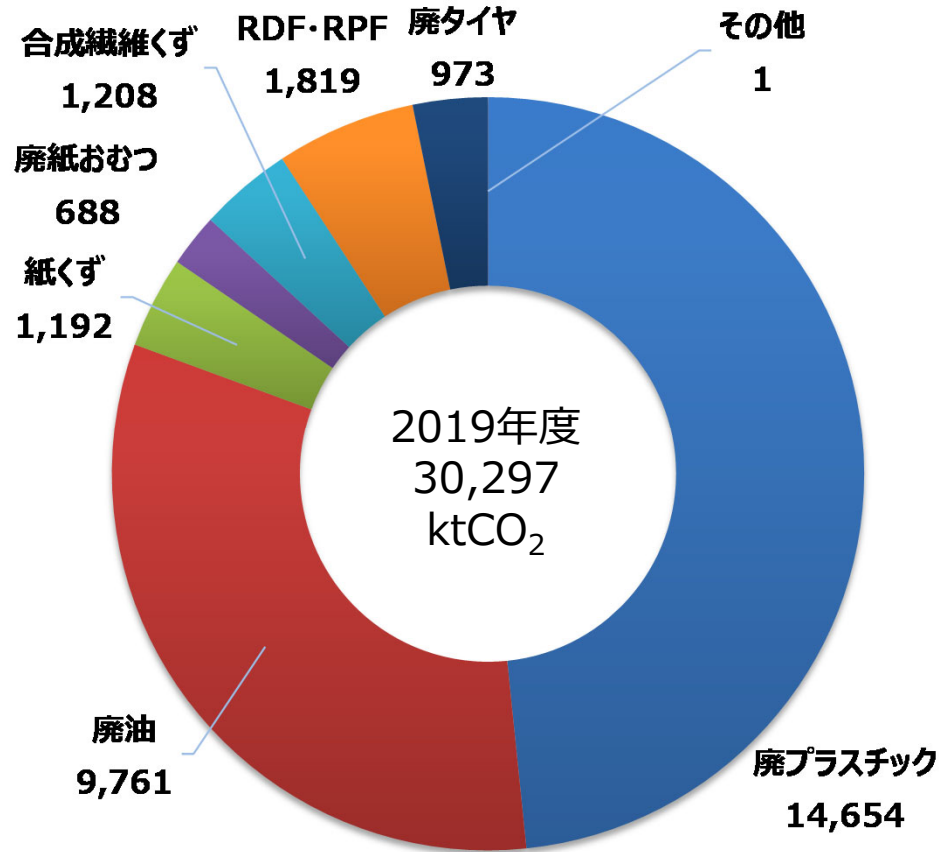
<https://www.env.go.jp/press/109480.html>

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) 確報値をもとに作図

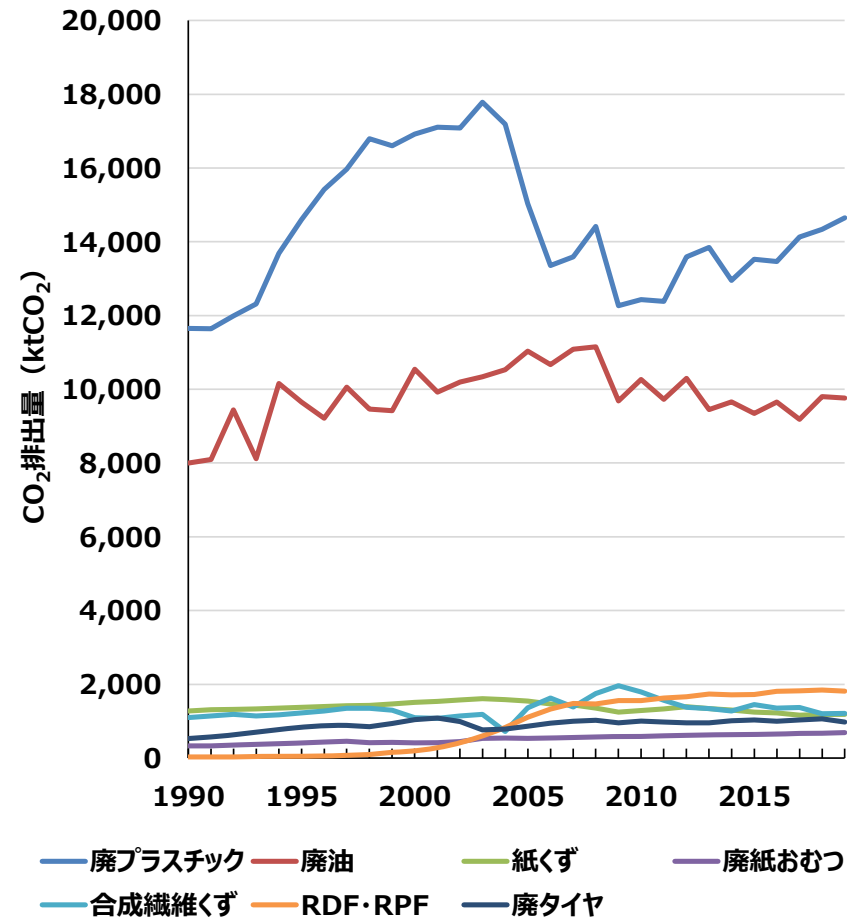
<https://www.nies.go.jp/gio/index.html>

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。



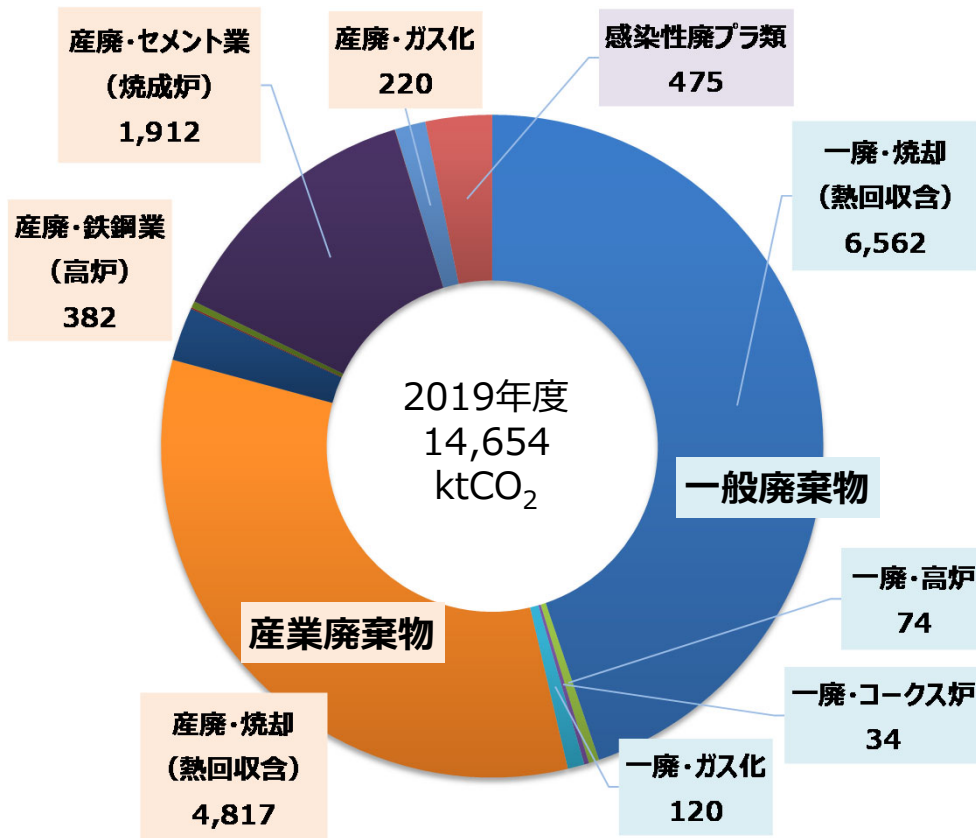
廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)



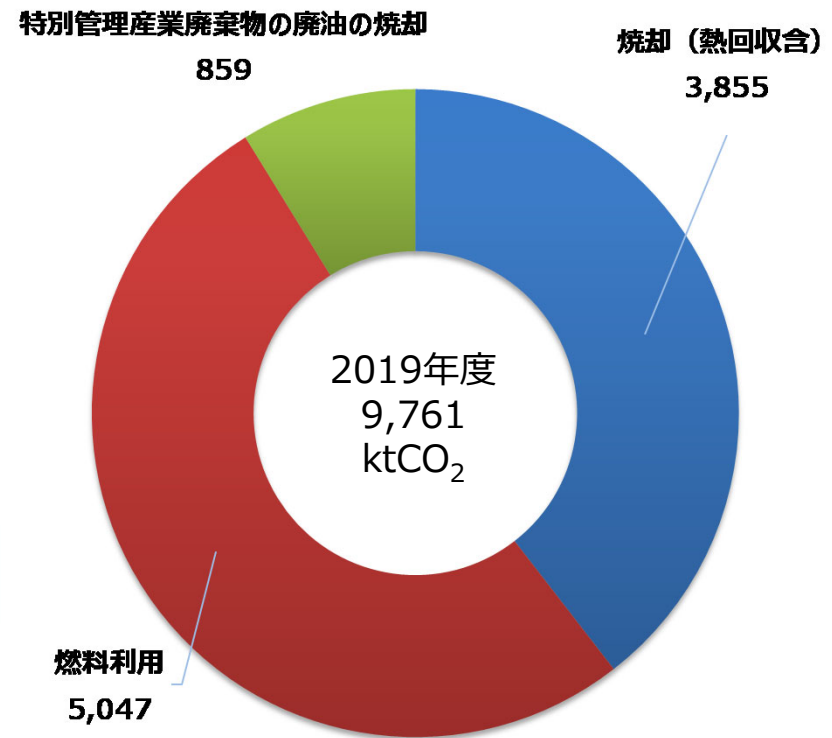
廃棄物の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量
の経年変化

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。

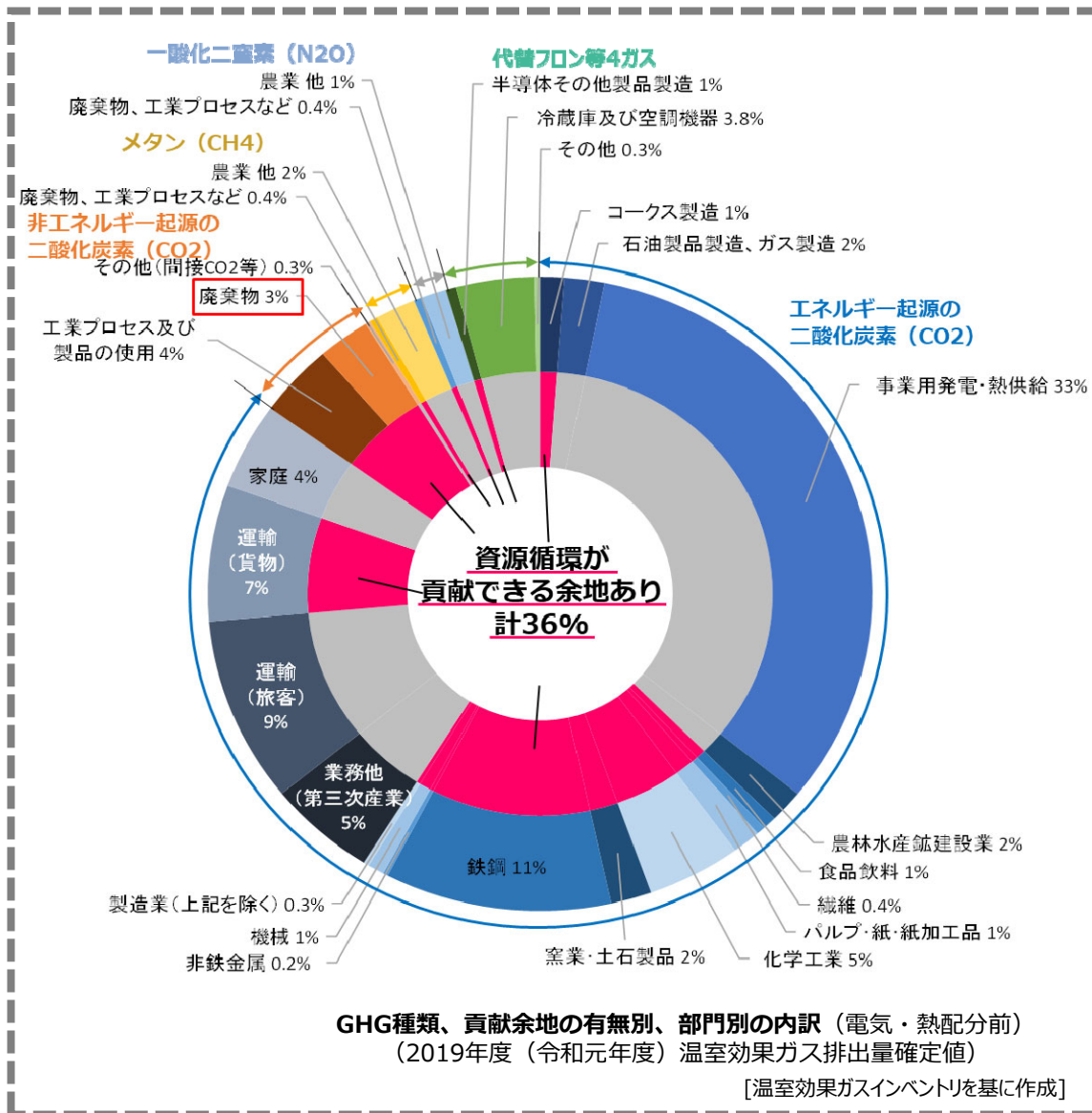


廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)



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)

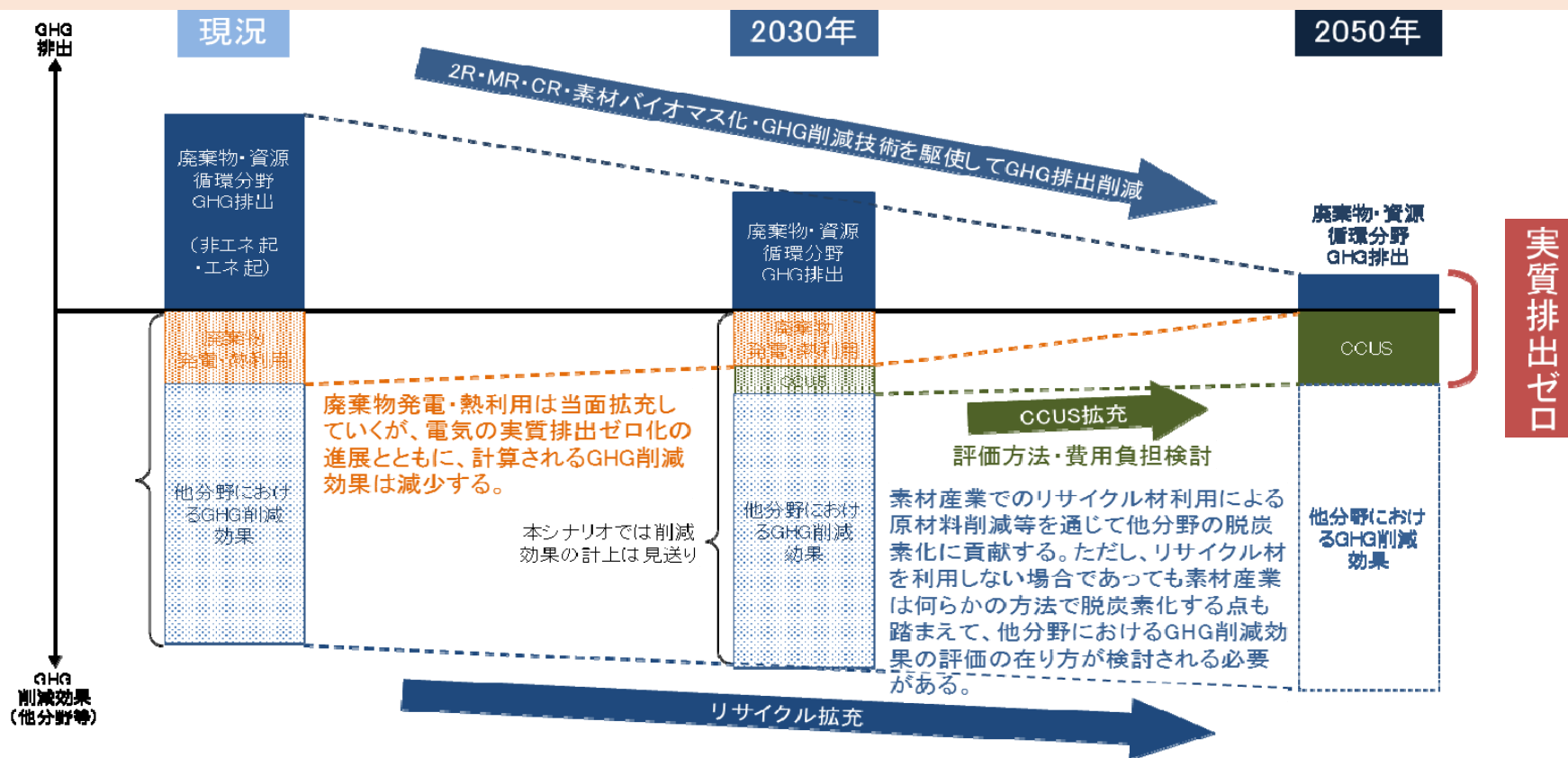
我が国全体における全排出量のうち資源循環が貢献できる余地がある部門の割合



- 持続可能な社会経済システムを実現するためには、**循環経済を実現**するとともに、**カーボンニュートラルへの移行**を同時達成していくことが必要。
- 我が国の温室効果ガス排出量（電気・熱配分前）のうち、廃棄物分野の排出量である**3%を含め、資源循環が貢献できる余地がある部門の排出量は36%と推計**（2020年度に、全排出量1,149百万トンCO2換算のうち、413百万トンCO2換算）。
- **3R+Renewable**の考え方に則り、廃棄物の発生を抑制するとともにマテリアル・ケミカルリサイクル等による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・利用を徹底し、**2050年までに廃棄物分野における温室効果ガス排出をゼロ**にすることを目指す。

「廃棄物・資源循環分野における中長期シナリオ（案）」の概要

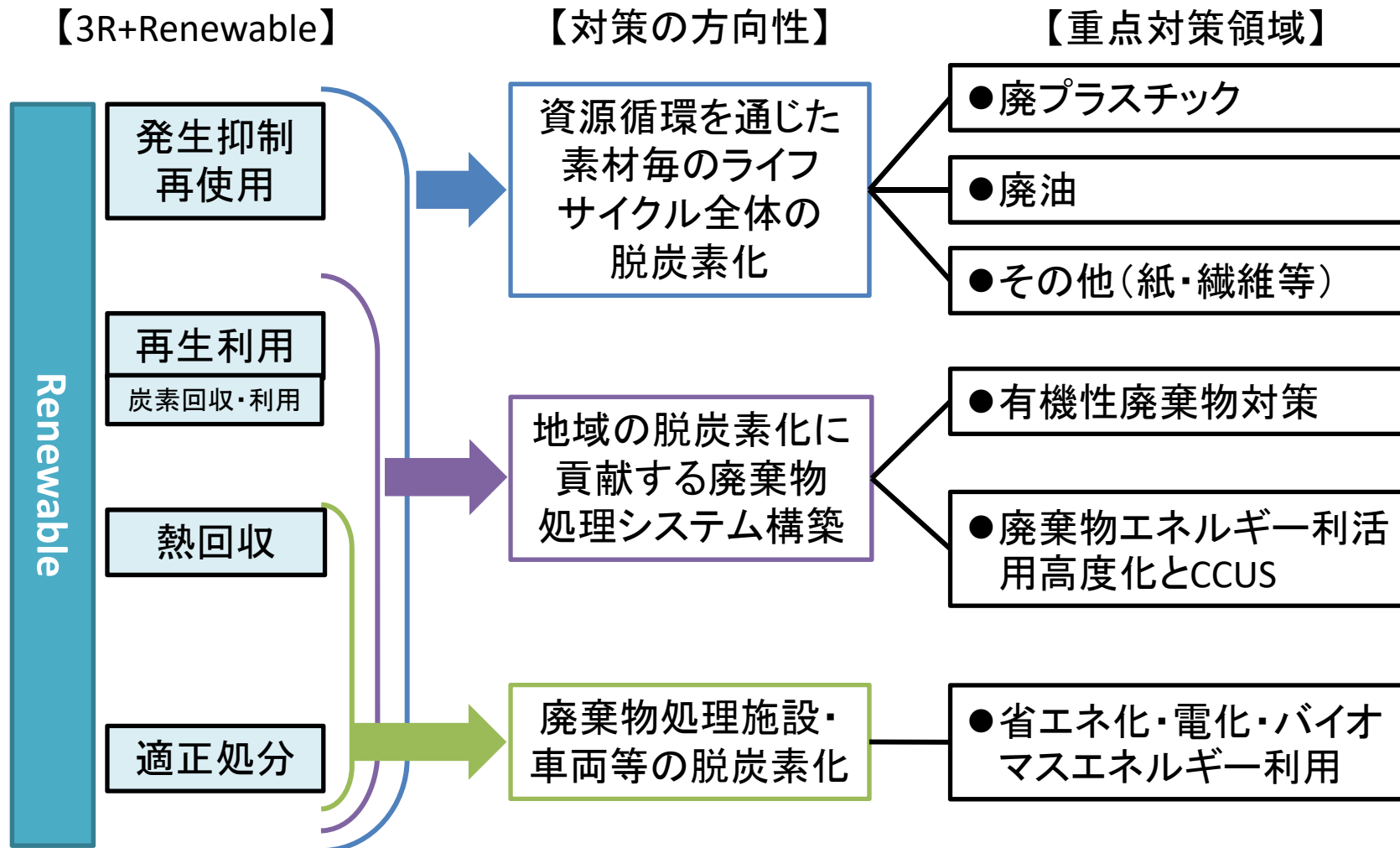
- 第38回循環型社会部会（令和3年8月）において、廃棄物・資源循環分野の2050年GHG排出実質ゼロ達成に向け、**対象とするGHG排出の範囲やGHG削減対策の実施にあたっての基本的な考え方を整理**し、今後、政府・地方自治体・民間企業・NGO/NPO・国民等の各主体が取り組むべき方向性を明確化。
- 3R+Renewableの考え方に則り、廃棄物の発生を抑制するとともにマテリアル・ケミカルリサイクル等による**資源循環と化石資源のバイオマスへの転換**を図り、**焼却せざるを得ない廃棄物についてはエネルギー回収とCCUSによる炭素回収・利用を徹底し、2050年までに廃棄物分野における温室効果ガス排出をゼロ**にすることを目指す。



電力CO₂排出係数 -----> ゼロ
 * 出典：令和3年8月5日 中央環境審議会循環型社会部会（第38回）議事次第・資料 https://www.env.go.jp/council/03recycle/post_217.html
 * p20~27まで同出典

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。



- ・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。

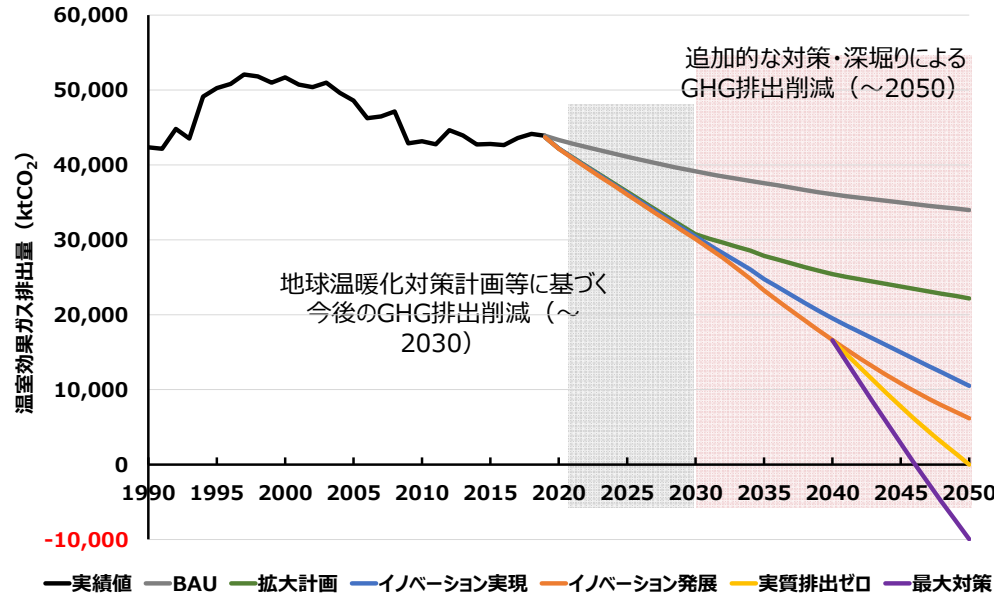
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し

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。

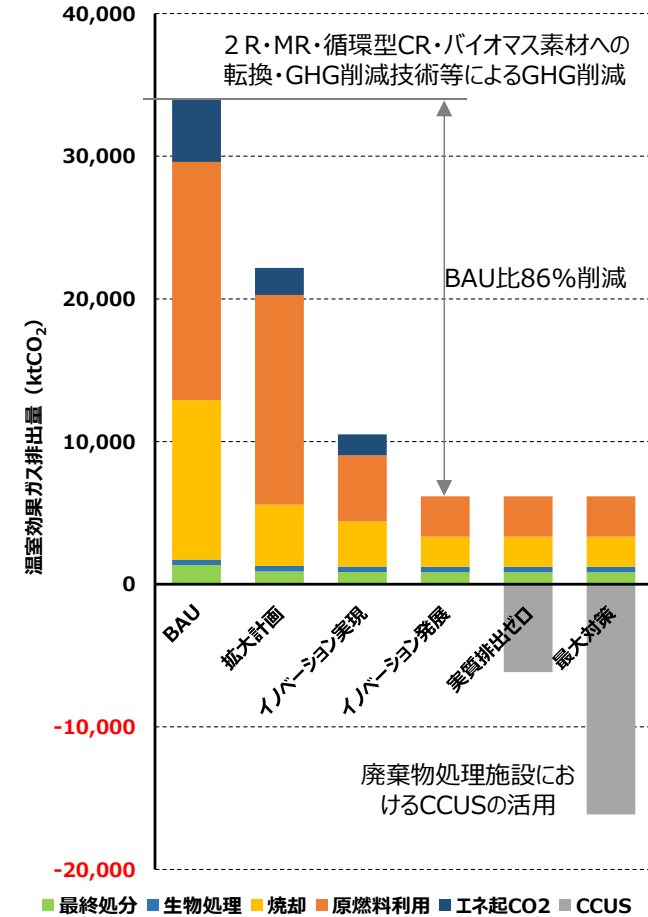
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し



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CCS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

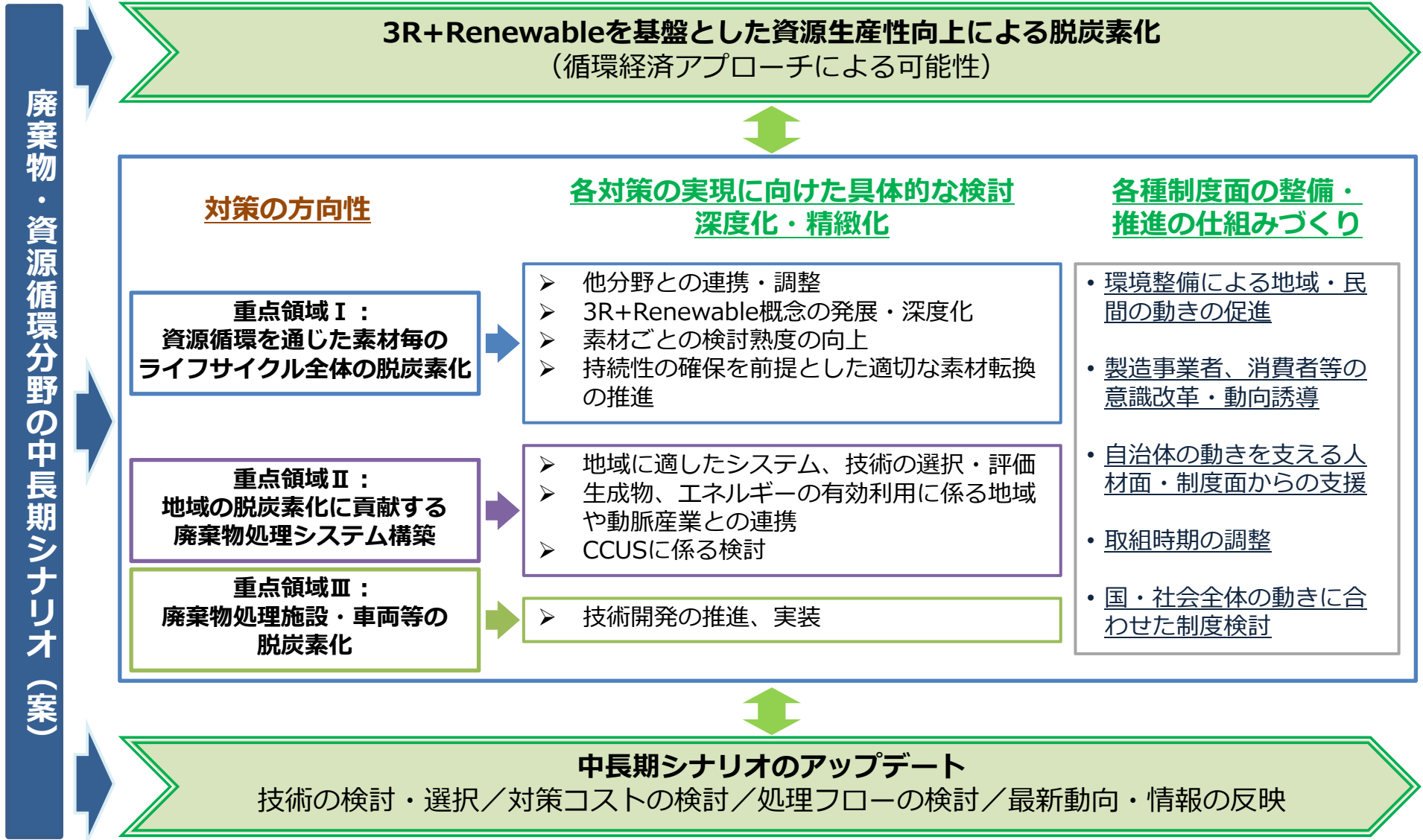
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオからの示唆（全体）

- 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。

廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオからの示唆（重点対策領域）

- **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。

- 「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。



中長期シナリオ(案)の「実質排出ゼロシナリオ」における想定条件

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

対象	想定条件
廃プラスチック	<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) ✓<u>循環型CR収率向上(2050年90%)</u> ✓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%
廃油	<ul style="list-style-type: none"> ✓<u>焼却されている廃溶剤のMR(2030年30%)</u> ✓<u>燃料化されている廃油のMR(2050年80%)</u> ✓<u>焼却されている廃油のMR(2050年50%)</u> ✓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)
紙くず	<ul style="list-style-type: none"> ✓発生抑制(2050年20%、一般廃棄物) ✓<u>MR(2050年75%)</u>
廃紙おむつ	<ul style="list-style-type: none"> ✓バイオ素材化(2050年100%) ✓<u>MR(2050年20%)</u>
合成繊維くず	<ul style="list-style-type: none"> ✓<u>MR(2050年30%)</u> ✓<u>循環型CR(2050年20%)</u>
廃タイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ✓リトレッド(2050年20%) ✓<u>循環型CR(2050年20%)</u> ✓石油成分のバイオマス化(2050年44%)

注) CR:ケミカルリサイクル MR:マテリアルリサイクル

青字:廃棄物処理施設に関係する事項

中長期シナリオ(案)の「実質排出ゼロシナリオ」における想定条件

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

対象	想定条件
食品ロスの削減	<ul style="list-style-type: none"> ✓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。
埋立の回避	<ul style="list-style-type: none"> ✓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(生理立)を2035年度までにゼロにすると想定。 ✓一般廃棄物最終処分場の準好気性埋立処分量割合が2030年度に77%に達すると想定。産業廃棄物最終処分場については同76%と想定。 ✓有機性の産業廃棄物の製造業有機性汚泥、下水汚泥の生理立を2035年度までにゼロにすると想定。 ✓有機性の産業廃棄物の浄水汚泥の生理立を2035年度までにゼロにすると想定。
メタン発酵／ 廃棄物エネルギー利活用高度化と CCUS	<ul style="list-style-type: none"> ✓<u>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。</u> また、<u>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。</u> ✓合わせて、<u>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。</u> ✓<u>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)</u>

中長期シナリオ(案)の「実質排出ゼロシナリオ」における想定条件

重点対策領域Ⅲ 廃棄物施設・車両等の脱炭素化

対象		想定条件	
一般廃棄物処理施設・車両等	焼却施設の脱炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>2035年度までに全ての一般廃棄物焼却施設においてエネルギー回収が行われると想定。</u> ✓ <u>新設施設は、ボイラ蒸気の高圧高温(6MPa,450°C)による発電効率向上</u> ✓ <u>所内省エネ</u> ✓ 新設施設は、立ち上げ時の助燃使用量の大幅削減 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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。
	し尿処理施設の脱炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>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</u> 	
	その他の施設・車両の脱炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 収集車の全EV化 ✓ <u>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</u> ✓ 残渣輸送(10t車等が想定される)のEV化 	
産業廃棄物処理施設・車両等		<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>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。</u> ✓ 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。 ✓ 2040年度までに全ての産業廃棄物収集運搬車両がEVに置き換わると想定。電力CO2排出係数は2050年度までにゼロになると想定。 ✓ 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。 	

注) EV: 電気自動車

青字: 廃棄物処理施設に関係する事項

地域循環共生圏を踏まえた一般廃棄物処理のあり方のイメージについて

- 2050年カーボンニュートラルに向けた検討が加速しており、資源循環・廃棄物処理においても、対応が必要不可欠
- 「資源循環分野からの地域循環共生圏(ローカルSDGs)の創造の推進」の重要性は不変**
- 今後、このイメージをより明確に、「2050年カーボンニュートラル」との整合を図っていく必要がある

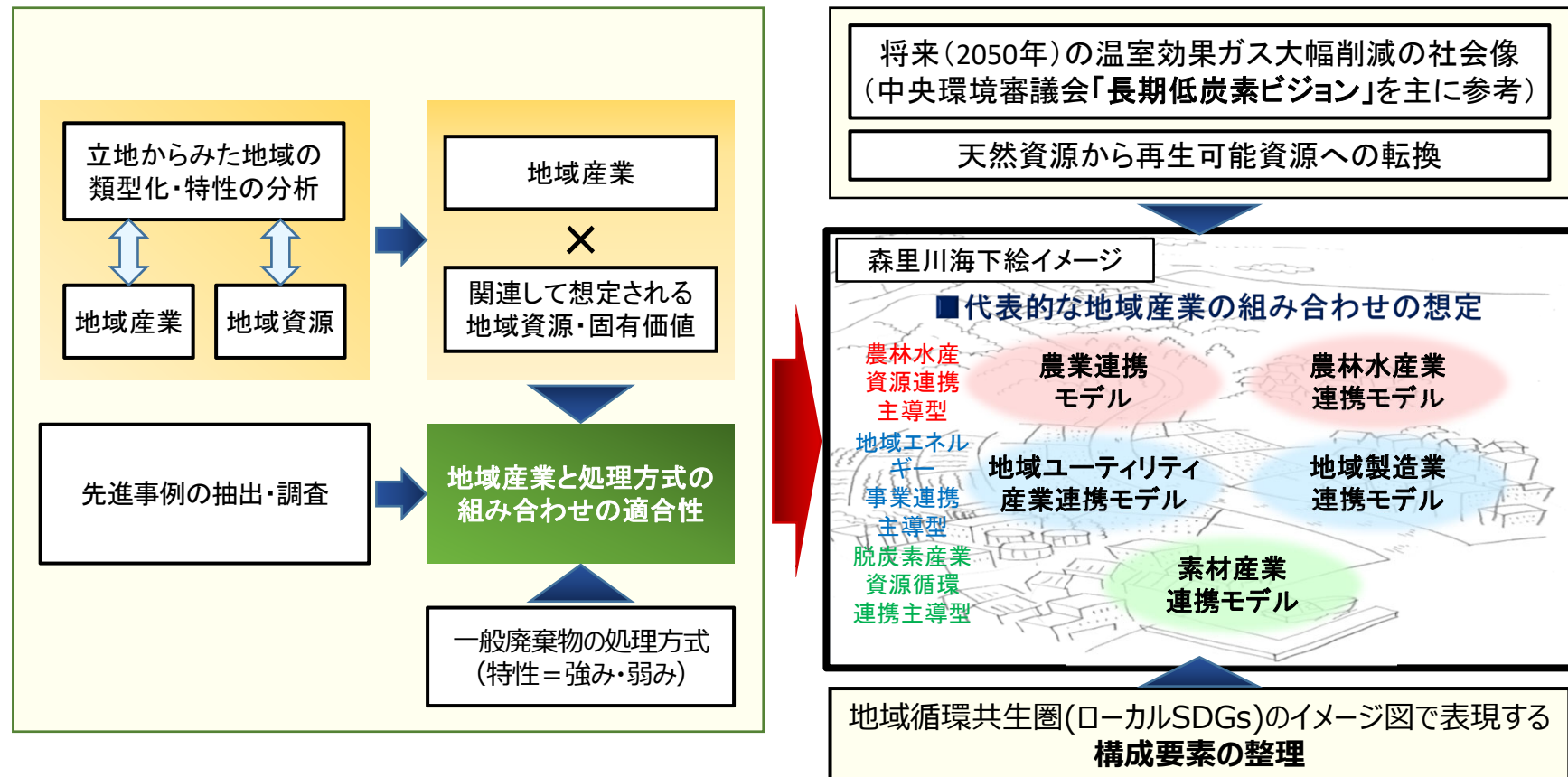


図 地域循環共生圏(ローカルSDGs)を踏まえた一般廃棄物処理のあり方のイメージ

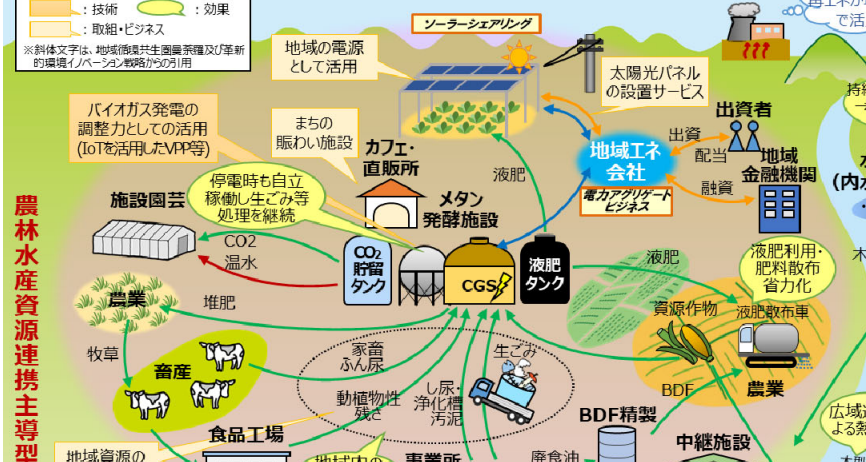
資源循環分野からの地域循環共生圏モデル（2050年に向けたイメージ図）

※ここで示したモデルは、将来の地域循環共生圏における資源循環の理想的な姿をイメージしたものであり、現時点で必ずしも実現していない部分もある。
※各モデルは行政区域と一対一で対応する訳ではなく、複数のモデルを有する行政区域や、複数の行政区域で一つのモデルを形成することもある。

※各モデルで示されている取組や要素はあくまで例示であり、各モデルで示されている取組や要素が必ずしもなければならない、あるいは他のモデルに示されている取組や要素がなくてはならないということはない。

- : 熱
 - : 電気
 - : 資源
 - : ファイブス
 - : 技術
 - : 効果
 - : 取組・ビジネス
- ※斜体文字は、地域循環共生圏構築及び刷新の環境インバウンド戦略からの活用

農業連携モデル

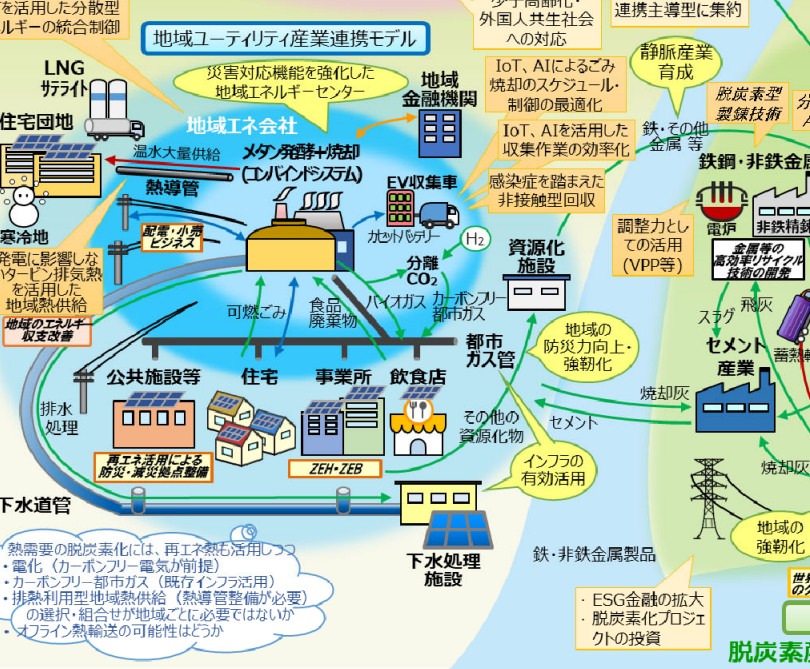


農林水産業連携モデル

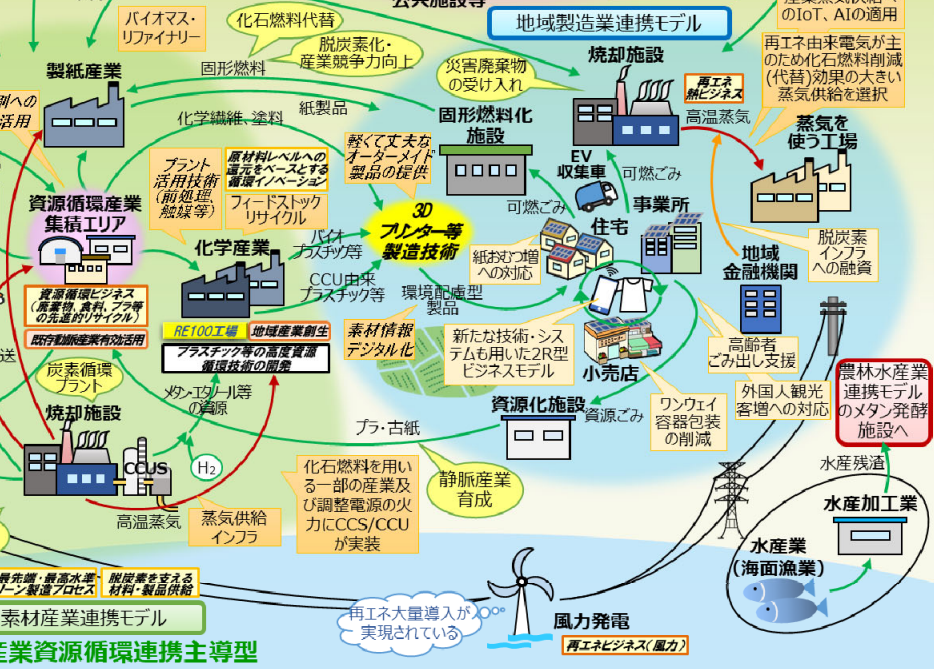


農林水産資源連携主導型

地域エネルギー事業連携主導型



地域ユーティリティ産業連携モデル



地域製造業連携モデル

脱炭素産業資源循環連携主導型

熱需要の脱炭素化には、再生熱も活用しつつ、電化（カーボンプリ-電気が前提）、カーボンプリ-都市ガス（既存インフラ活用）、排熱利用型地域熱供給（熱導管整備が必要）の選択・組み合わせが地域ごとに必要ではないか、マライン熱輸送の可能性はどうか

ESG金融の拡大・脱炭素化プロジェクトへの投資

再生エネルギー大量導入が実現されている

世界最先端・最先端水準のグリーン製造プロセス、脱炭素化による材料・製品供給

再生エネルギー（風力）

主な技術要素の方向性

A. メタン化処理

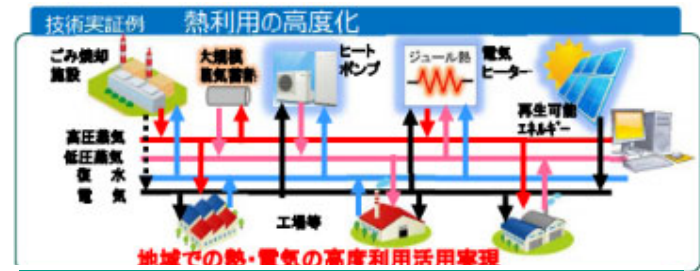
今後のごみ質の変化（プラ割合が減少）に伴い、廃棄物に占める有機物の割合が大きくなり、メタン化施設の有効性が増すことが想定されるが、中間処理施設全体に占めるメタン化施設の割合は小さい状況が続いている。規模のメリットを活かした地域エネルギーセンター化への貢献を目指すとともに、回収したエネルギー

利用の多様化や残渣の有効利用策の確保などを進めていくことで、メタン化処理技術の更なる普及を進めていく。



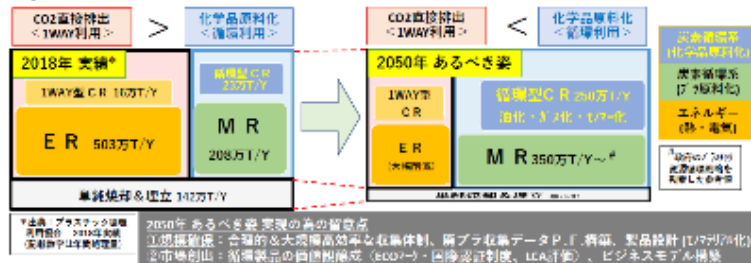
B. 大規模熱利用

電力システム改革やFIT制度の進展に伴い、ごみ発電による電力利用は進む一方で、熱として利用が不十分。廃棄物からの回収エネルギーのうち、発電に利用可能なのは20%程度であり、残りの熱をいかに効率的に利用できるか、特にエネルギー効率の高い高温での利用を促進することが、温暖化対策の観点からも重要な課題である。近年では蓄熱技術やヒートポンプなどの低温利用技術も普及していることから、熱の利用拡大を図るとともに、これらと連携した熱供給需給管理システムを確立することで、廃棄物の焼却排熱利用の高度化を目指す。



C. フィードストックリサイクル

ケミカルリサイクルは、原料レベルで同一性能まで回復させた後に新たな製品として循環ラインに戻すことが可能なため、化学産業が貢献できる効果的な手法だと考えられており、モノマー化、ガス化、油化等による化学原料化（循環型ケミカルリサイクル）を対象として取り組むとされている。現状は廃プラスチック総排出量892万/年に対して、循環型ケミカルリサイクル処理量は23万t/年のところ、あるべき姿の目標として、2030年には150万t/年、2050年に250万t/年とされている。



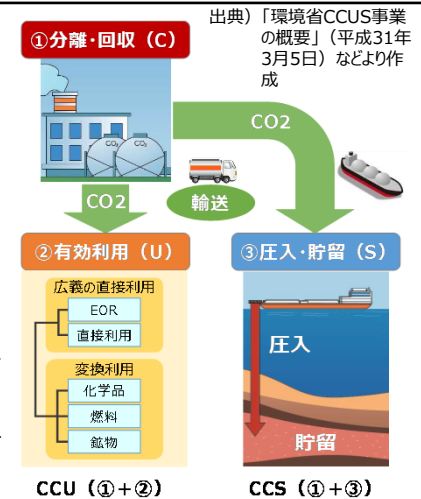
出典) 一般社団法人日本化学工業協会「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿 概要版」より

D. CCUS

CCUSとは、排ガス中の二酸化炭素 (Carbon dioxide) を分離・回収 (Capture) し、有効利用 (Utilization)、又は地下へ貯留 (Storage) する技術。

特にCCSの技術を活用することで、大幅なCO2の削減を可能とするカーボンニュートラルな社会の実現が期待されている。

「カーボンリサイクル技術ロードマップ」(2019.6.7)では、2030年に向けては、CO2利用環境の確立 (に向けた技術開発) とともに、水素の低コストでの利用を前提としない一部の用途について2030年頃からの普及が示されている。



(参考)



一般廃棄物処理施設の整備



【令和5年度要求額 70,108百万円+事項要求(49,442百万円)】

一般廃棄物処理施設の整備を支援します。

1. 事業目的

- ① 市町村等が廃棄物の3R(リデュース、リユース、リサイクル)を総合的に推進するため、市町村の自主性と創工夫を活かした広域的かつ総合的な廃棄物処理・リサイクル施設の整備を支援する。
- ② 平成当初以降にダイオキシン類対策のために整備した廃棄物処理施設の老朽化による、ごみ処理能力の不足や事故リスク増大といった事態を回避し、生活環境保全・公衆衛生向上を確保し、地域の安全・安心に寄与する。
- ③ 災害時のための廃棄物処理施設の強靱化及び地球温暖化対策の強化を推進する。

2. 事業内容

市町村等が行う一般廃棄物処理施設の整備には一時的に莫大な費用を要するため、交付金、補助金による支援が不可欠である。また、災害廃棄物処理の中核を担い地域のエネルギーセンターとして災害対応拠点となる一般廃棄物処理施設の強靱化を図る必要がある。

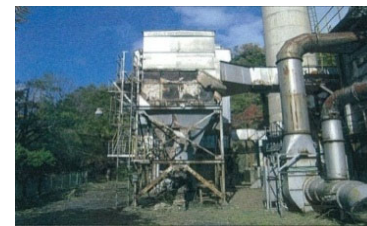
具体的には、以下の施設整備事業の一部を支援する。

- ・エネルギー回収型廃棄物処理施設(焼却施設、メタンガス化施設等)
- ・最終処分場
- ・マテリアルリサイクル推進施設
- ・有機性廃棄物リサイクル推進施設
- ・上記に係る調査・計画支援事業 等

3. 事業スキーム

- 事業形態 交付金、間接補助事業(補助率1/3(一部1/2)、定額)
- 交付対象 市町村等
- 実施期間 平成17年度～

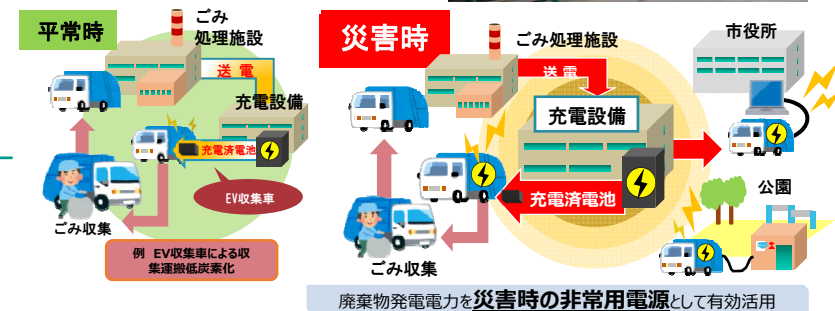
4. 施設整備の例



老朽化及び対策不足のため、災害時の事故リスクが懸念されている施設の整備



「盛土」を行い施設全体を周辺地盤より嵩上げすることで施設への浸水被害を回避



廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業



【令和5年度要求額 21,530百万円 (21,530百万円)】

自立・分散型の「地域エネルギーセンター」の整備を支援します。

1. 事業目的

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

2. 事業内容

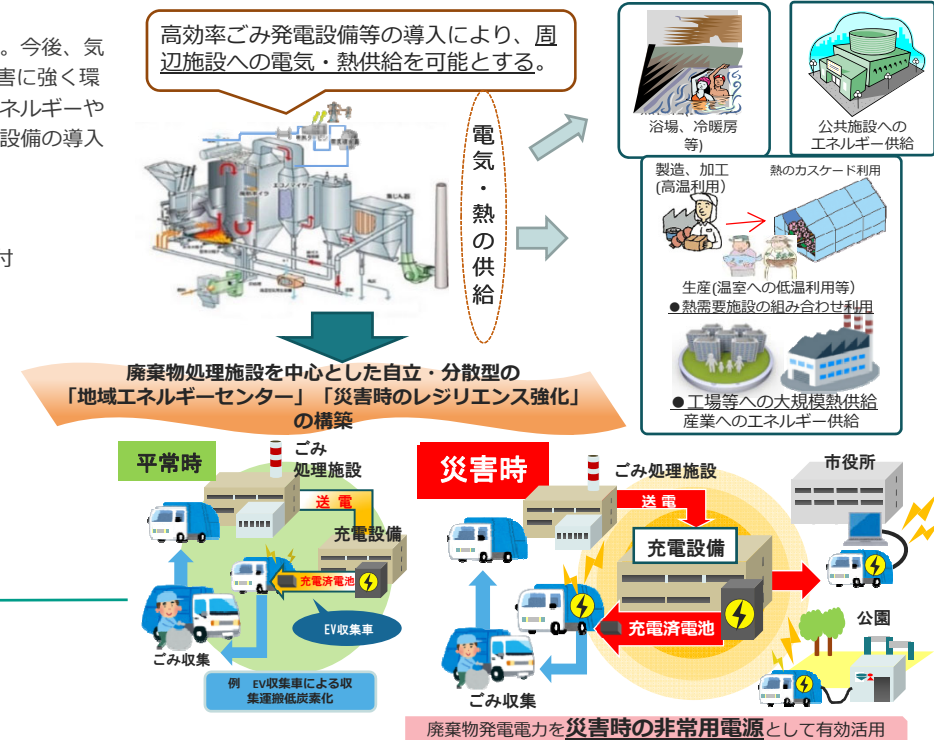
近年、気象災害が激甚化しており、台風や豪雨等により大きな被害がもたらされている。今後、気候変動により更に災害リスクが高まると予測されており、「気候変動×防災」の観点で災害に強く環境負荷の小さい地域づくりが国を挙げての喫緊の課題となっていることから、再生可能エネルギーや未利用エネルギーを活用した自立・分散型エネルギーの導入や省エネ効果に優れた先進的設備の導入支援が必要である。具体的に、以下の事業の一部を補助する。

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

3. 事業スキーム

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

4. 事業イメージ



地域のエネルギーセンターとしての可能性を追求した事例 (武蔵野市)

ごみ焼却に伴う廃熱回収による蒸気と発電電力を、周辺公共施設（庁舎、体育館、コミュニティセンター等）に供給するため、付帯設備（熱配管、電力自営線等）の設置・改修を行った。

〔新武蔵野クリーンセンターの焼却炉処理能力 = 120t/24h〕

導入の経緯

廃棄物焼却施設（クリーンセンター）の新設に当たり、周辺住民や有識者等による協議会を設置し、設備・デザインの方針等についての話し合いを重ね、地域と一体になった施設作りを行った。

導入の効果

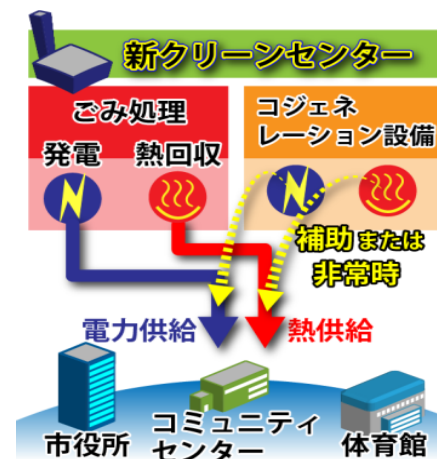
地域住民の協力のもと、迷惑施設問題をプラスに転換し、最新鋭のプラント技術を導入して周辺環境を整備した。

「災害に強い施設（災害時エネルギー供給拠点）」、「開かれた施設」、「安全・安心な施設」、「景観及び建築デザインに配慮した施設」として建設し、運用している。

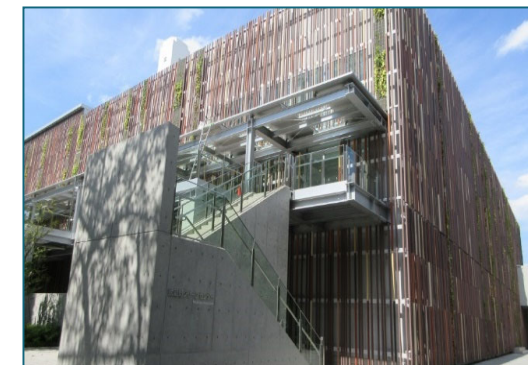
また、CO2削減効果についても当初の計画を達成している。



公共施設のエネルギー供給拠点



(出典：武蔵野市資料)



廃棄物焼却施設の外観

地域のエネルギーセンターとしての可能性を追求した事例 (八代市)

地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備

◆回収したエネルギーを電気や熱として活用することによる地域産業の振興

事業の概要

平成30年7月から稼働した八代市環境センターでは、隣接する八代漁業協同組合増殖センターへ温水の供給を行う。

熱源のみの供給で、80℃の温水を供給し、増殖センター水槽内の配管で熱交換し海水を温める(10℃⇒18℃)。熱交換後の戻り温水は60℃で、再度80℃に加熱しポンプで循環する流れとなる。

増殖センターではヒラメやエビ類の稚魚育成が行われる。

温水の供給期間は冬季のみ(1月から3月)となっている。

事業の効果

- イニシャルコスト(設計費、工事費等)、ランニングコスト(水道代、薬剤費、道路使用料、)について供給先に負担を求めない。(無償)
- 地域のCO₂削減
A重油の使用削減により、地域のCO₂削減に貢献する。

施設の概要

施設規模	134 t/日 (ストーカ方式: 67 t/24h × 2 系列)
熱供給量	2,420MJ/h (メーカー設計値)
供用開始	平成30年7月
事業方式	DBO方式 (運営期間: 20年間)

廃棄物焼却施設の外観



八代漁協増殖センター

(出典: 八代市HP)



廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏に資する事例 (廿日市市)

エネルギー回収型廃棄物処理施設で生じた未利用熱を、発電と隣接する都市ガス事業者に供給し、循環型社会および低炭素社会の構築を目指す。

背景

- ・複数の中間処理施設の管理による効率性の低さ、処理費増大
- ・施設の老朽化による維持管理費の増大
- ・平成30年度末の福山リサイクル発電事業の契約満了

検討

- ・可燃ごみ処理を人口が集中する沿岸部に集約
- ・効率的な収集運搬と処理を行うことで、環境負荷の低減とコストの削減
- ・将来的な建替えのために、まとまった土地の確保
- ・エネルギー事業者との連携が可能な臨海部を選定

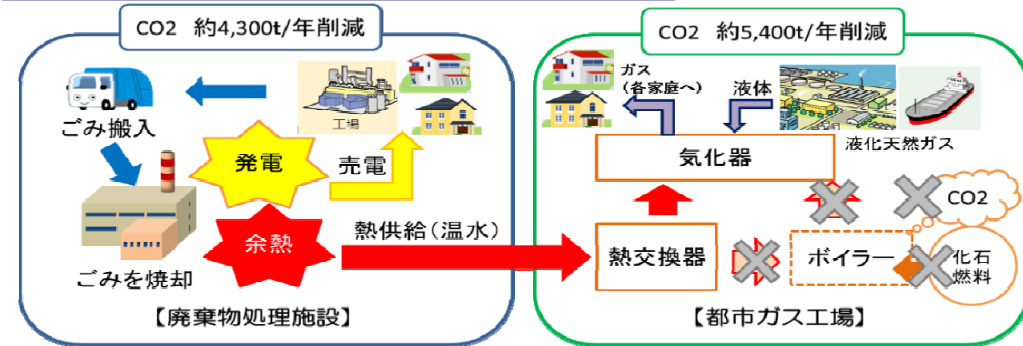
事業の概要

重点施策の一つとして「新ごみ処理システムの構築」と位置づけ、廃棄物の効率的な処理システムの構築を目的とし、廃棄物処理施設の集約化を図り、環境性能、経済性能、社会性能及び安全性能の4つの観点から、エネルギー回収型廃棄物処理施設等として整備し、隣接する大竹市で発生する可燃ごみ等を長期的かつ安定的に処理する施設

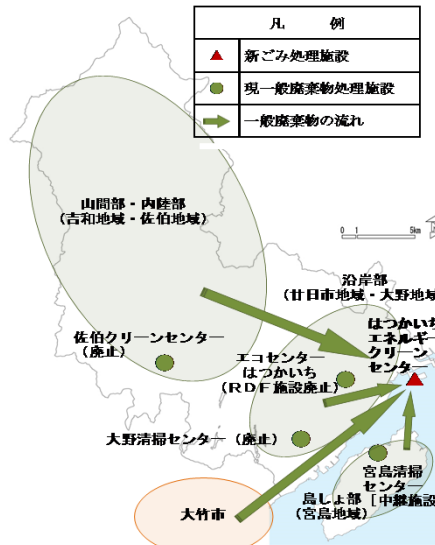
施設の概要

施設規模	150 t/日 (全連続流動床炉75 t/24時間×2炉)
熱供給量	約77,400GJ/年
供用開始	平成31年4月
事業方式	DBO方式 (運営期間: 20年間)

隣接する都市ガス工場とのエネルギー連携イメージ



新ごみ処理システムの構築



廃棄物焼却施設の外観

(出典: 市HP)



廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏に資する事例 (川崎市、所沢市)

ごみ焼却施設における廃棄物発電で得られた電気を電池ステーションへ送電して電池を充電し、電動ごみ収集車 (EVパッカー車) に搭載して収集運搬業務を行い、CO2排出量を削減し、低炭素社会を実現

川崎市の概要

【実施場所】

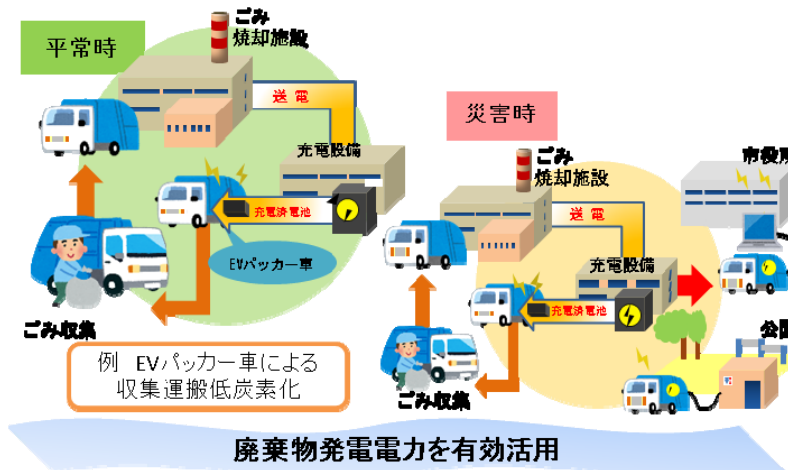
- ・浮島処理センター

【導入台数】

- ・給電蓄電システム 1 基
- ・EVパッカー車 1 台

【CO2削減効果】

- ・約8.9t-CO2/年
- 災害時にEVパッカー車を防災拠点等へ移動させ、非常用電源として活用。



所沢市の概要

【実施場所】

- ・東部クリーンセンター

【導入台数】

- ・給電蓄電システム 1 基
- ・EVパッカー車 1 台

【CO2削減効果】

- ・約12.9t-CO2/年
- 災害時にEVパッカー車を防災拠点等へ移動させ、非常用電源として活用。

川崎市 EVパッカー車 (市HPより)



所沢市 EVパッカー車 (市HPより)



脱炭素型循環経済システム構築促進事業のうち、 (3) 廃棄物処理システムにおける地域脱炭素・資源循環モデル実証事業



地域の脱炭素と循環経済の同時達成に向け、廃棄物処理システムを軸とした地域循環共生圏構築を実現します。

1. 事業目的

- ① 循環経済（CE）を通じたカーボンニュートラル（CN）の実現に向け、地域のバイオマス活用による課題の解決を追求すべく、廃棄物処理における地域資源活用等の技術評価検証を実施し、地域循環共生圏のモデルとなり得るかを調査する。
- ② 地域の特性に応じた廃棄物処理システムにおける循環資源の最適な活用方策の検討を行い、脱炭素に向けたガイダンスを策定し、CNとCEの同時達成に向けた地域循環共生圏の構築を推進していく。

2. 事業内容

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、従来の資源循環の取組から更に踏み込んだ資源の徹底活用を図るとともに、当該活用プロセスの脱炭素化を図ることが喫緊の課題であることから、以下の事業を実施する。

① 脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業

地域のバイオマス活用が進まない自治体が抱える課題を解決するため、省CO2に資する施設の技術面や廃棄物処理工程の効率化・省力化に関する実証事業や検証等を行い、地域循環共生圏のモデルとなり得るかを調査する。

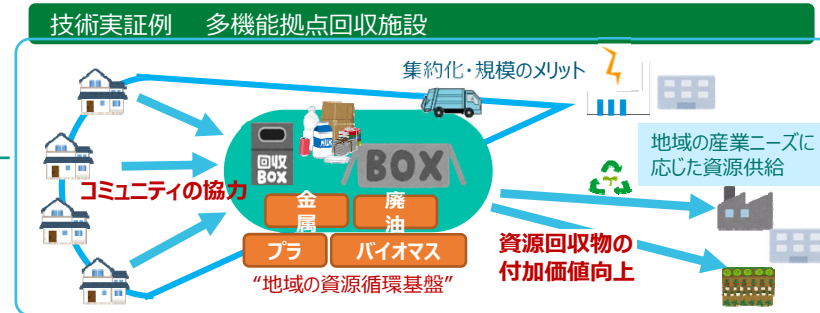
② 廃棄物処理システムにおける脱炭素化・省CO2対策普及促進事業

廃棄物処理システム全体の省CO2化を促進するため、地域の特性に応じた最適な循環資源の活用方策について調査検討を行い、実証等で得られた知見と共に取りまとめて、CEとCNの同時達成を実現する地域循環共生圏の構築に向けたガイダンスを策定する。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業
- 委託先 民間団体等
- 実施期間 令和5年度～令和7年度

4. 事業イメージ



採択事業の一覧（R3年度～）

番号	事業者名	実施体制	課題名	応募区分	概要	場所
①	(株)エックス都市研究所	<ul style="list-style-type: none"> 国立環境研究所 東海グリーン 廃棄物3R研究財団 エネルギー総合工学研究所 	地域の熱利用マッチングによる焼却施設からのエネルギー回収高度化実証	①地域の熱供給需給管理システム実証事業	東海グリーン の 廃棄物焼却施設からの蒸気を周辺需要事業所へ安定供給、稼働停止時の電源バランスの調整	供給：東海グリーン（茨城県東海村）、需要：アスファルトプラント、鋳造工場、リサイクル施設等
②	エスエヌ環境テクノロジー(株)	<ul style="list-style-type: none"> 日立造船 東和テクノロジー 京都高度技術研究所 トヨタ自動車 タテホ化学工業 高砂熱学工業 森松工業 日本環境技研 	ごみ焼却施設の排熱を熱源とする化学蓄熱材を用いた熱輸送技術の実証事業	②化学蓄熱材等を用いた熱輸送実証事業	小規模ごみ焼却施設の排熱を熱源とし、蓄熱容量が大きい化学蓄熱材による熱輸送システムを用いた熱利用システムの有効性を実証	熱回収：南島原市（南有馬グリーンセンター）、熱利用：南島原市温浴施設（福祉センター）
③	シン・エナジー(株)	<ul style="list-style-type: none"> 八木町農業公社 京都大学農学研究所 京都農業の研究所 バイオガスラボ 	メタンガス化施設における消化液処理の効率化および消化液利用促進実証事業	③メタンガス化施設の普及促進に資する技術的実証事業	消化液を濃縮技術により減量化し、液肥利用を促進、メタンガス化施設の普及促進を図る	八木バイオエコロジーセンター（南丹市）
④	真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合	<ul style="list-style-type: none"> 真庭市 岡山大学 バイオガスラボ Daigasグループ いすゞ自動車 Fermento 十字屋 エコライフ商友 真庭環境衛生管理 	バイオガスのハイブリッド精製と真庭市地域の生ごみ収集車両への利用実証	③メタンガス化施設の普及促進に資する技術的実証事業	既存施設の脱硫済みバイオガスを処理（圧カスイング吸着法(PSA)にCO2分離膜を併用したハイブリッド精製、30倍程度の吸着貯蔵）して収集車両で利用する実証	真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合バイオマスプラント
⑤	栗田工業(株)	<ul style="list-style-type: none"> オリックス資源循環 	乾式メタン発酵施設を活用したごみ処理広域化におけるエネルギー自立型中継施設の実証	③メタンガス化施設の普及促進に資する技術的実証事業	広範囲な広域化構想の下、中継施設に排水処理を要しないメタンガス化・燃料化施設を付設することで、生ごみ等の腐敗しやすい廃棄物を自らのエネルギーで処理・縮減することにより、以降の廃棄物処理プロセスの脱炭素化・軽減化を図る	オリックス資源循環（寄居町）、栗田工業（東京都、栃木県）
⑥	(一社)びらくりエコ研究所	<ul style="list-style-type: none"> エックス都市研究所 NPO法人木野環境 安田産業 リコー 関広 京都市 京都大学 地元住民組織等 	生ごみバイオガス化施設のオンサイト利用による脱炭素型農業を核とした里山・都市循環	④多様な地域資源の有効活用による技術実証事業	①京北地域における有機系廃棄物のバイオガス化実証、②京北地域と京都市街地との付加価値の高い循環システム試行、③京北地域内の地域資源のフル活用による脱炭素化・エネルギー自立型農業の可能性検討、④地域循環共生圏システムショーケースを用いた教育プログラム等の展開による住民受容性向上策の検証	京都里山SDGsラボ（元京北第一小学校）
⑦	佐賀市	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー総合工学研究所 西日本プラント工業 九州電力 佐賀支店 荏原環境プラント 	地域バイオマスの利活用による清掃工場の持続可能な運用システムの実証	④多様な地域資源の有効活用による技術実証事業	地域資源である未利用のバイオマスを清掃工場の燃料として利活用すること、および同施設の安定運用（スートブロウを高圧蒸気式から圧力波式へ変更）によって得られた熱エネルギーを地域に供給することを目的とする	佐賀市清掃工場

ご静聴ありがとうございました。
