

2050年カーボンニュートラルに向けた 廃棄物分野の脱炭素対策について

令和3年4月6日
環境省 環境再生・資源循環局

最近の動き

令和2年 9月 8日	中央環境審議会循環型社会部会において、「 <u>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</u> 」を提示
10月26日	第203回臨時国会の所信表明演説において、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 <u>2050年カーボンニュートラル</u> 、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言
12月25日	第1回国・地方脱炭素実現会議開催 国と地方の協働・共創による、地域における2050年脱炭素社会の実現に向けて、特に地域の取組と密接に関わる「暮らし」「社会」分野を中心に、国民・生活者目線での2050年脱炭素社会実現に向けたロードマップ及びそれを実現するための関係府省・自治体等の連携の在り方等について検討し、議論の取りまとめを行う
同日	「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

- 
- ・2050年カーボンニュートラル(CN)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、その対応が必要不可欠
 - ・前回部会でお示した「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**であり、引き続き、「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」の具体化が重要
 - ・今後、このイメージをより明確に、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ため、「2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ」を検討していく

循環経済（サーキュラーエコノミー;CE）について

- 資源・エネルギー・食料需要の増大、廃棄物量の増加、気候変動等の環境問題の深刻化が世界的な課題。従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型の線形経済から、**中長期的にCEへの移行が必要**。CEへの移行は、事業活動の持続可能性を高め、中長期的な競争力の源泉となりうる。

線形経済

大量生産・大量消費・大量廃棄
の一方通行の経済活動

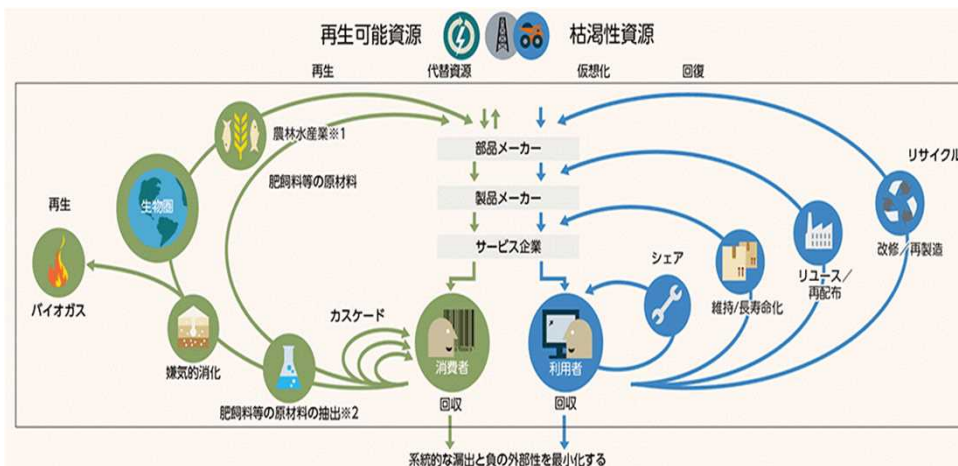


サーキュラー・エコノミー

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

循環経済（エレンマッカーサー財団）

資源利用の観点からの「**持続可能性**」を重視



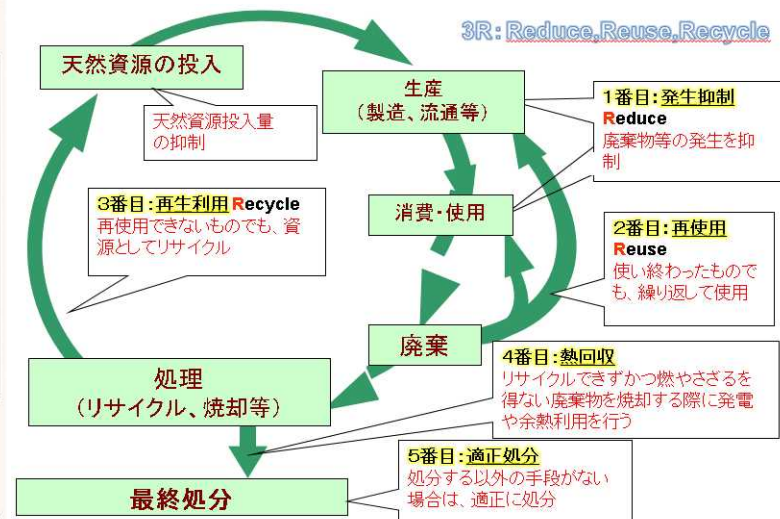
注：※1 狩猟と漁撈（ろう）

※2 収穫後と消費済の廃棄物の両方を投入として利用可能

資料：Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment [Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C)] より環境省作成

循環型社会（循環型社会形成推進基本法）

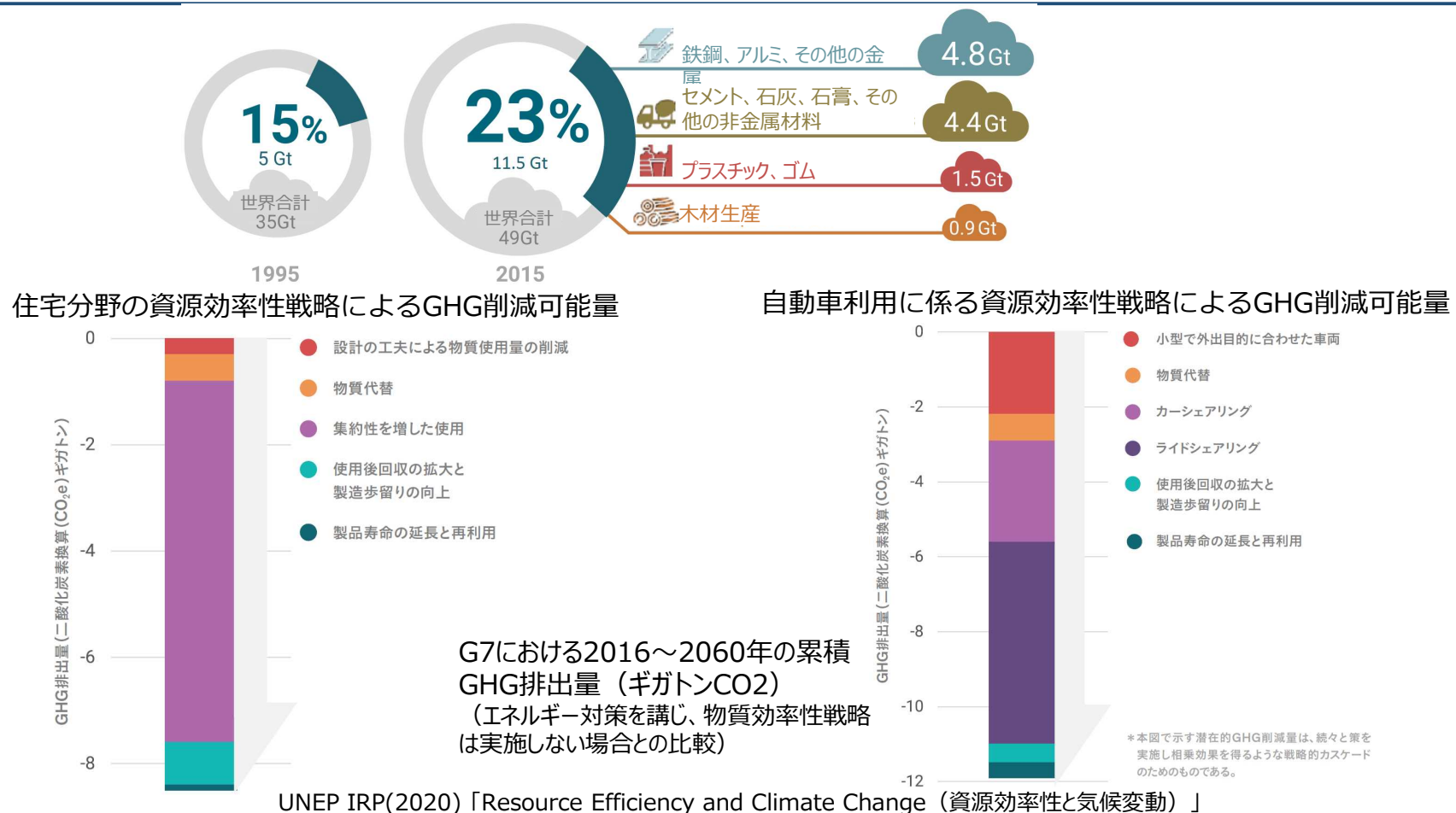
適正処理の確保、廃棄物の最終処分量の減少(量)から、リサイクルの質に重点がシフト



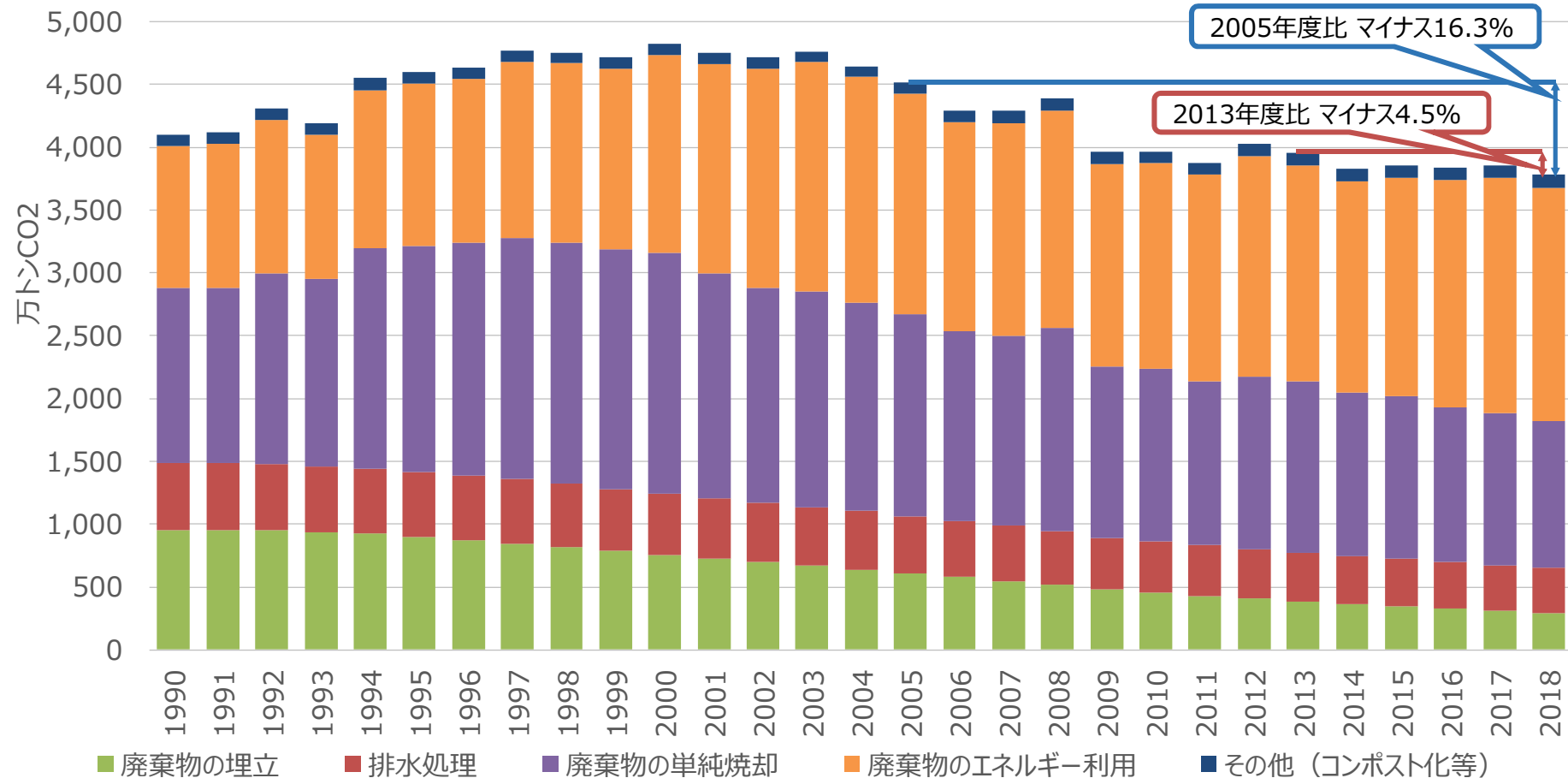
資源効率性とGHG排出量について

- UNEP国際資源パネル（IRP）は、**経済をより循環型にすることは、全てのセクターにおける温室効果ガスの大幅かつ加速度的な削減可能性を高めるために不可欠**と指摘。
- 経済及び開発の政策枠組みに、生産方法の変更や、製品の耐久性、リユース、リサイクル、消費者の行動変容等を深く組み込むことが必要、としている。

世界におけるマテリアル（原料となる物質）の生産に伴う温室効果ガス排出量の全排出量に占める割合



廃棄物分野の温室効果ガス排出量の推移



- 2018年度の廃棄物分野の温室効果ガス排出量は3,782万トン（CO₂換算）で、我が国の総排出量（LULUCF除く）の3.0%。
- 有機性廃棄物埋立量の削減や準好気性埋立の導入等、廃棄物分野での温室効果ガス削減に向けた取組により、2018年度の排出量は、2005年度比マイナス16.3%、2013年度比マイナス4.5%。
- 廃棄物の焼却（単純焼却とエネルギー利用の合計）に伴う温室効果ガス排出は、2009年度以降はほぼ横ばいだが、うち、廃棄物のエネルギー利用（廃棄物発電、廃棄物の原燃料利用等）に伴う排出の割合は増加しており（2013年度：56%→2018年度：61%）、エネルギー分野等の他分野での温室効果ガス排出削減に間接的に貢献。

地球温暖化対策計画における廃棄物分野の対策進捗と評価

- 地球温暖化対策計画に掲げられた廃棄物分野の温室効果ガス削減対策は、一部を除き2030年度目標水準と同程度又はこれを上回ると考えられる。
- 更なる深掘りの余地がある対策については、温室効果ガス削減効果の算定方法や対策評価指標の設定方法を精査した上で、引き続き2020年度以降の地球温暖化対策として位置づけ。

対象ガス	具体的な対策	対策評価指標等	実績						見込み・目標			評価
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030	
エネ起CO2	廃棄物処理における取組	排出削減量(万tCO2)		28	39	88	115	126	99~149	170~256	167~246	-
		①プラスチック製容器包装廃棄物の分別収集量(万t)	66	65	66	66	65	65	69	71	73	C
		②ごみ処理量当たりの発電電力量(kWh/t)	231	234	241	260	273	284	284~312	321~370	359~428	C
		③産業廃棄物発電量(GWh)	3748	4205	4102	4094	4137	4373	3792	3803	3825	A
		④RPF製造量(千t)	914	893	912	981	995	1002	943	973	1003	B
	高効率な省エネルギー機器の普及(家庭部門)【浄化槽の省エネ化】	排出削減量(万tCO2)		0	1	1	1	1	2	4	4	-
非エネ起CO2	バイオマスプラスチック類の普及	低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業により設置した浄化槽の累積基数(万基)	7	14	25	36	46	57	78	129	181	D
		排出削減量(万tCO2)		0	1	2	2	3	72	141	209	-
	廃棄物焼却量の削減	バイオマスプラスチック国内出荷量(万t)	7	7	7	8	8	8	79	138	197	D
		排出削減量(万tCO2)		66	59	63	12	15	32	38	44	-
		一般廃棄物であるプラスチック類の焼却量(乾重量)(千t)	2964	2609	2627	2609	2776	2756	2675	2569	2458	B
CH4	廃棄物最終処分量の削減	排出削減量(万tCO2)		1	3	6	9	13	18	39	52	-
		有機性の一般廃棄物の最終処分量(乾重量)(千t)	325	238	189	175	138	140	105	20	10	C
	廃棄物最終処分場における準好気性埋立構造の採用	排出削減量(万tCO2)		-2	-2	-2	-1	-1	3	6	8	-
		一般廃棄物最終処分場における準好気性埋立処分割合(%)	60	72	71	70	63	63	73	75	77	C
		産業廃棄物最終処分場における準好気性埋立処分割合(%)	70	65	62	62	62	66	72	74	76	D

【評価の凡例】A: 2030年度目標水準を上回ると考えられ、2018年度実績値が既に2030年度目標水準を上回る。 B: 2030年度目標水準を上回ると考えられる。
C: 2030年度目標水準と同等程度になると考えられる。 D: 2030年度目標水準を下回ると考えられる。

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（たたき台）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
- 前回部会でお示した「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

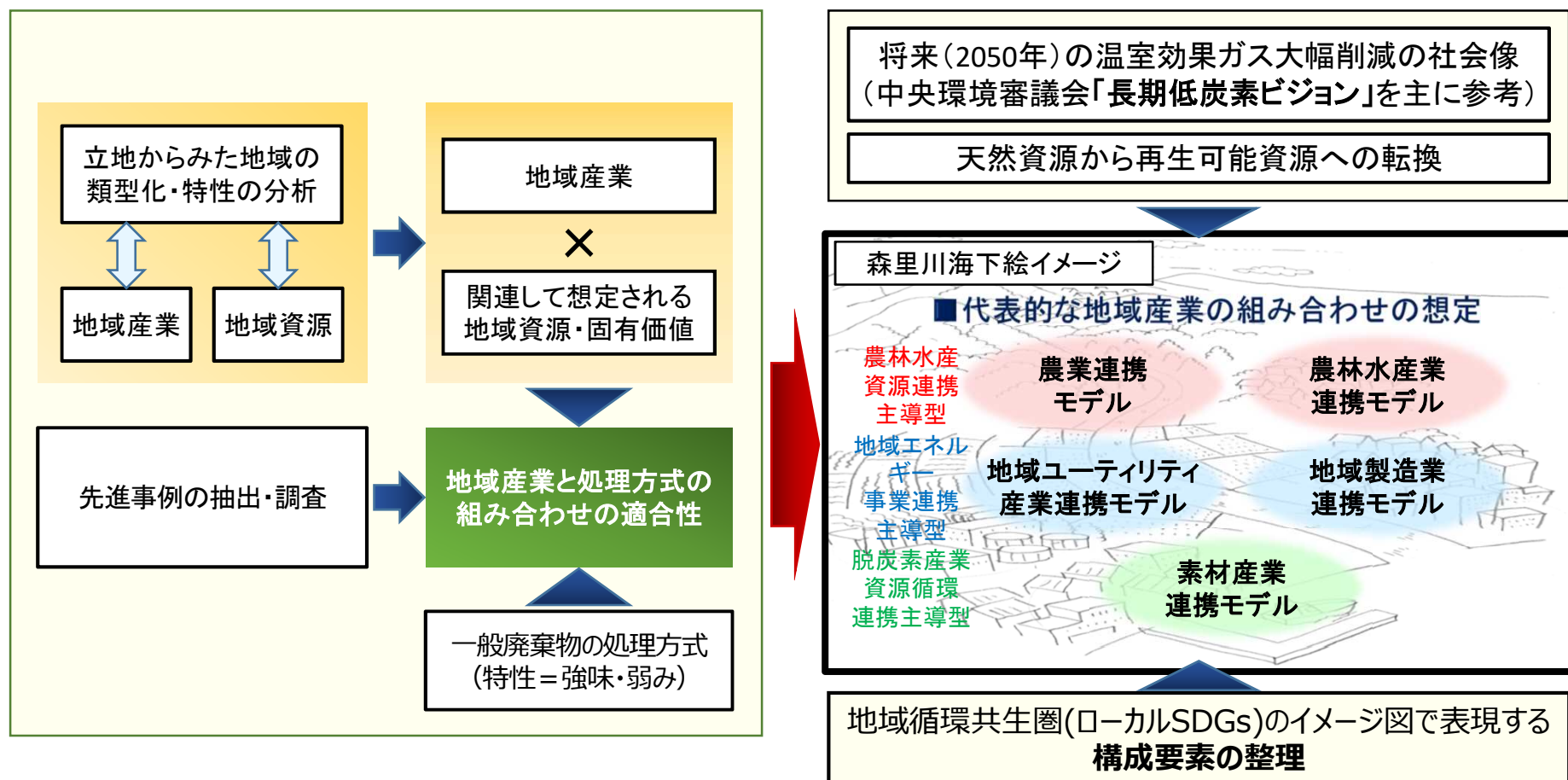
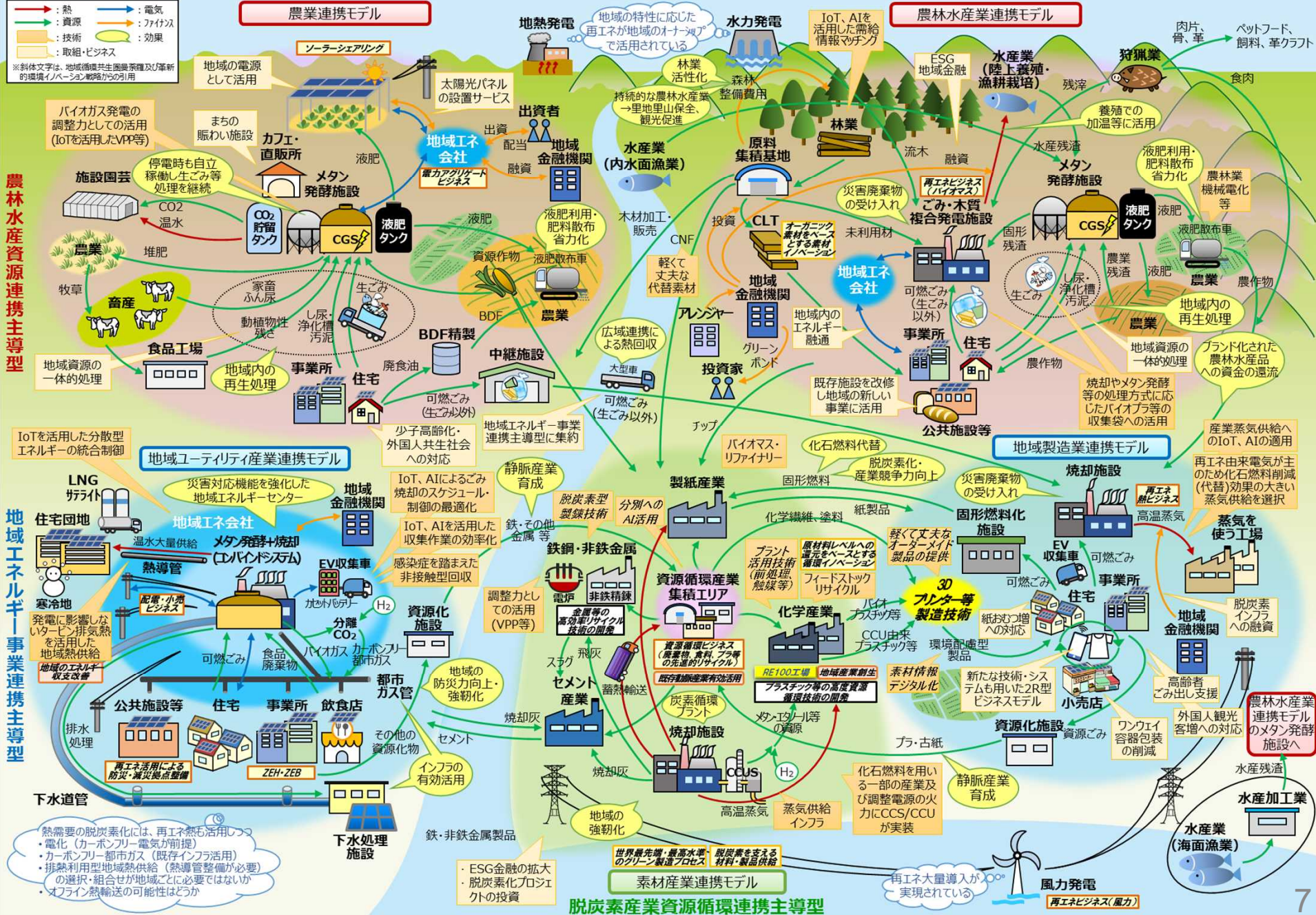


図 地域循環共生圏(ローカルSDGs)を踏まえた一般廃棄物処理のあり方のイメージ 6

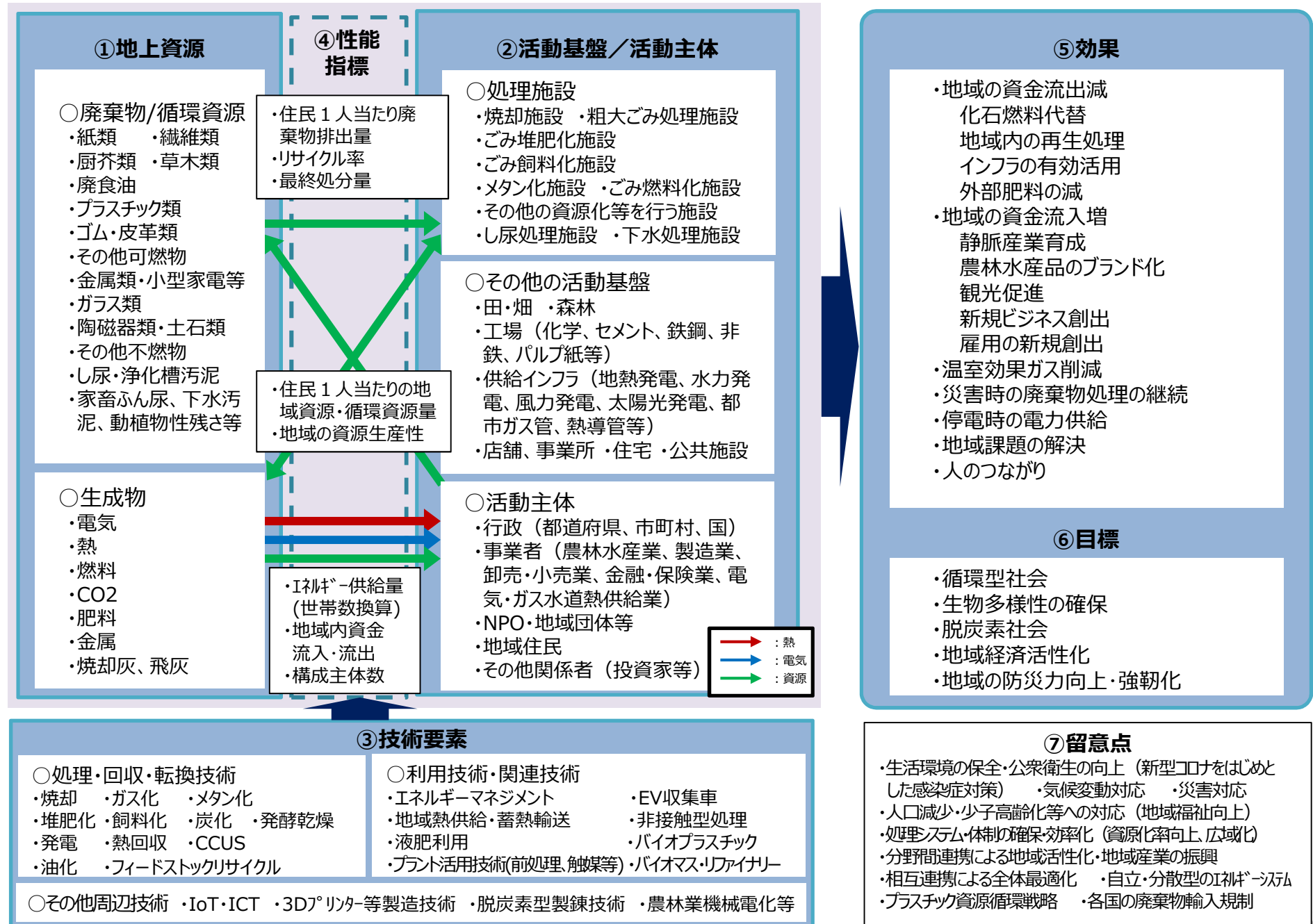
資源循環分野からの地域循環共生圏モデル（2050年に向けたイメージ図）

※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。
※各モデルは行政区画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画や、複数の行政区画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あってもならないということではない。

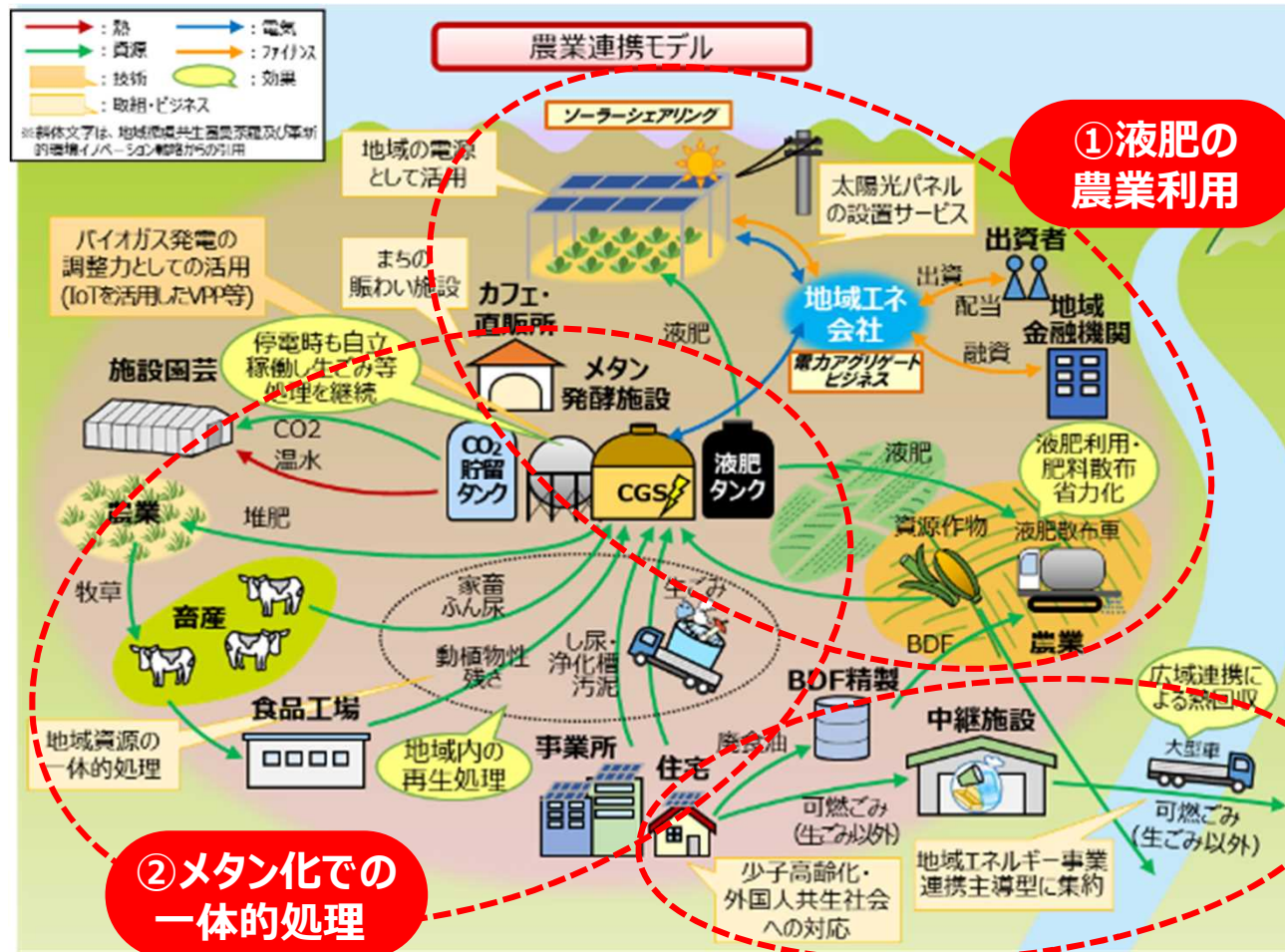


構成要素の検討



主な取組と期待される効果 【農業連携モデル】

液肥利用で肥料成分を循環利用するメタン発酵を中核とした地域のバイオマス資源活用と他モデルと連携した広域的処理の組合せにより高い水準の資源・エネルギー回収を行うモデル



・発酵後の消化液を水田・畑地等で液肥として活用
・まちの賑わい施設として、まちの中心部などに整備

・農業生産コスト、肥料の散布労力の削減
・化学肥料の製造に伴うGHG排出量削減
・メタン発酵施設のエネルギー使用量・運転コストの削減

③広域連携によるエネルギー回収

・生ごみ以外の可燃ごみは、他地域（地域エネルギー事業連携主導型モデルや脱炭素産業資源循環連携主導型モデル）と連携し、広域的な処理により高度な熱回収を実現（中小規模の単純焼却から転換）

・水分率の高いバイオマスはメタン発酵しエネルギー回収
・し尿・浄化槽汚泥を生ごみと併せて処理（生ごみのエネルギーの有効活用により、資金流出をもたらす電気・燃料消費の多いし尿処理施設から転換）
・畜産が盛んな地域では家畜ふん尿も合わせた処理も

・廃棄物の性状に応じた方式・規模による処理がもたらす処理の効率化とGHG排出量大幅削減

参考事例：南筑後地域における地域資源の一体的メタン発酵と農業利用

①液肥の農業利用

②メタン化での一体的処理

【メタン発酵】

- ・し尿
- ・浄化槽汚泥
- ・生ごみ



大木町 くるん
2006年
(約40t/日)



みやま市 ルフラン
2018年
(130t/日)

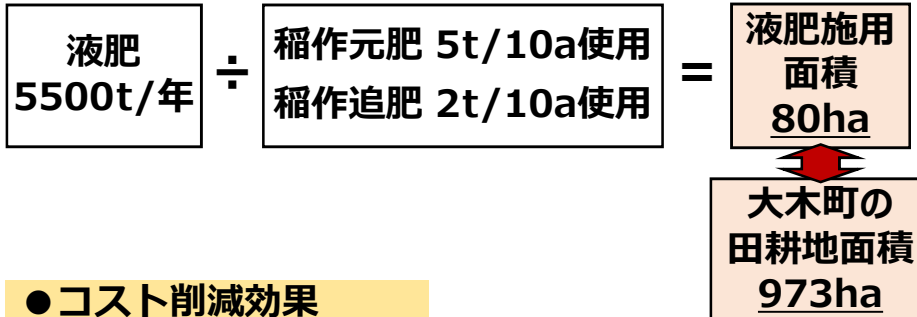
【参考】前川 忠久ら「福岡県みやま市の資源循環施設に関する研究」大阪産業大学 人間環境論集、19、2020.3



【写真】<https://www.env.go.jp/council/03recycle/mat01-3-32.pdf> (本部会での大木町長御発表資料)

農業生産コストの低減効果 (大木町)

●需給バランス

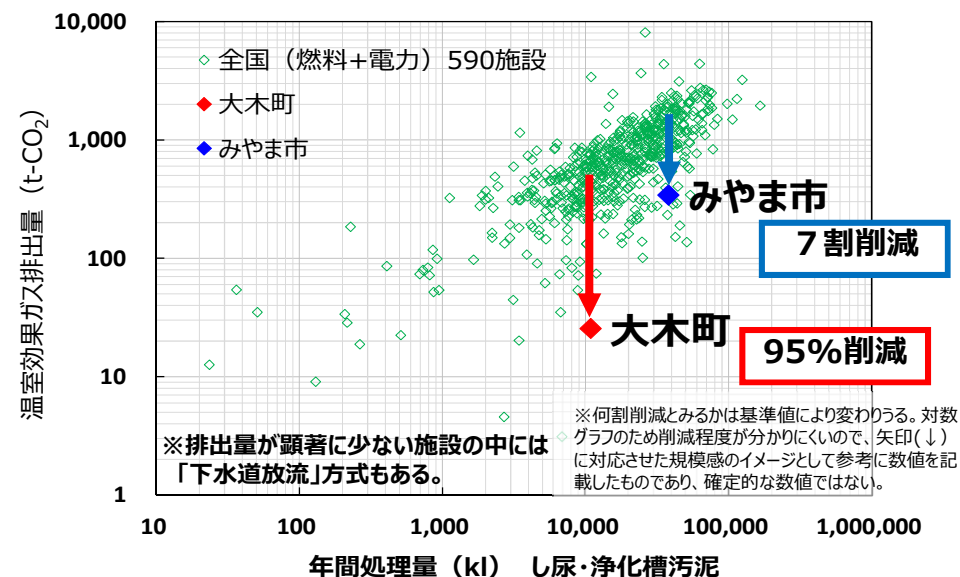


●コスト削減効果

円/10a	慣行農法	液肥+化肥	液肥のみ
肥料購入費	8,913	2,674	0
肥料散布費	2,073	1,564	1,400
肥料散布費用(合計)	10,986	4,238	1,400

出典：畑中 直樹ら「福岡県大木町における生ごみ・し尿・浄化槽汚泥資源化の多面的効果に関する研究」環境情報科学 学術研究論文集 28(2014)などより引用・一部改変等により作成

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。

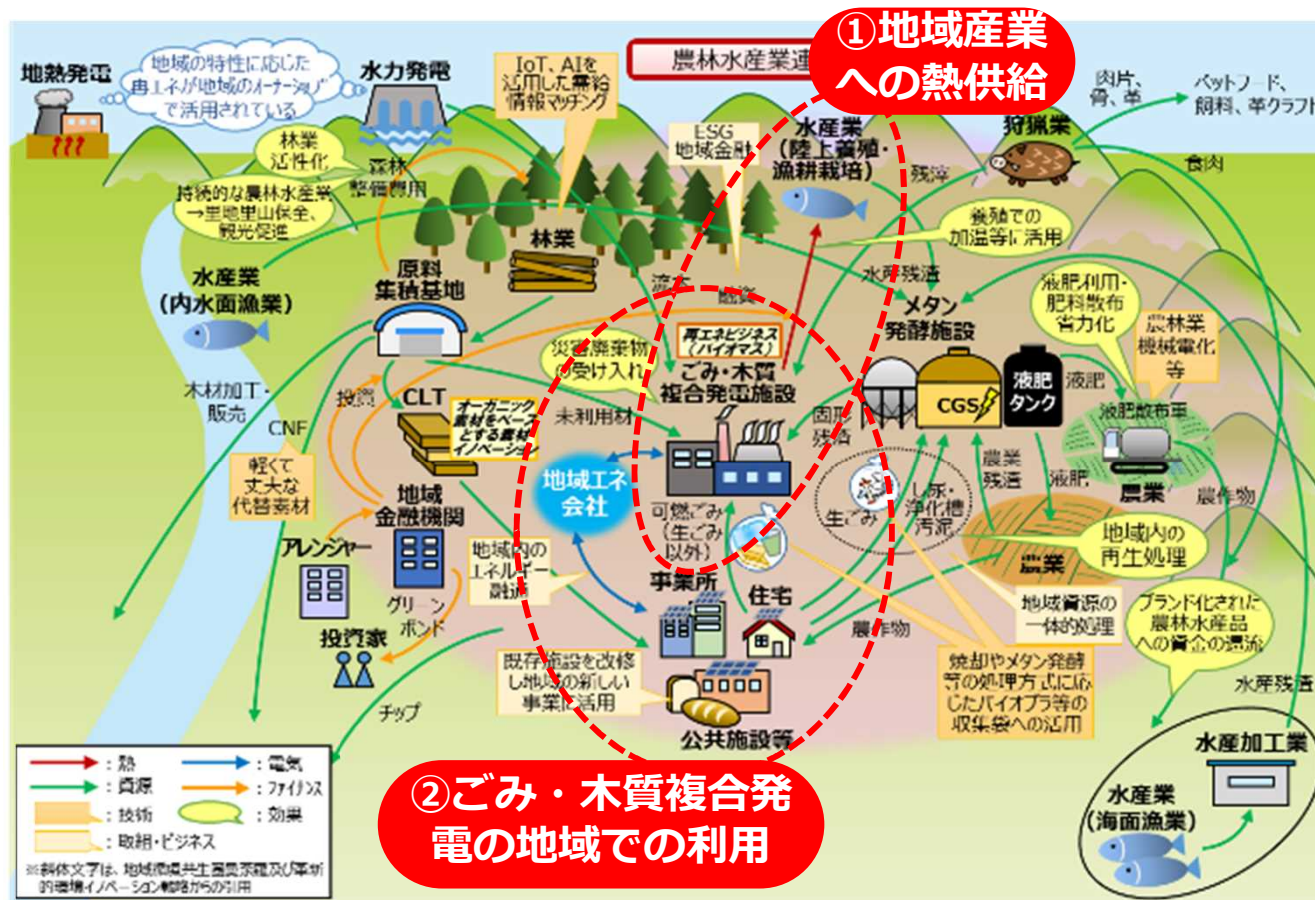
地域産業・地域資源と廃棄物処理の連携に関する主な取組と期待される効果

■ 農業連携モデル

主な取組	アプローチ・着眼点（【括弧内】は事例）	期待される効果（【括弧内】は事例）
①液肥の農業利用	[地域課題・ニーズ] ・ 未利用資源の活用 ・ 化学肥料代替 ・ 液肥散布車等による機械的な散布（省力化の可能性） [相互連携・パートナーシップ] ・ 農家等へのプロモーション・コミュニケーション ・ 圃場周辺住民の理解促進	[新たな価値創造] ・ 資源循環のまちとしての魅力向上 ・ 町の中心部や国道バイパス沿いに施設を設置することによる、隣接する道の駅やレストランへの来訪者、視察者の増加【福岡県大木町】 ・ 液肥等利用による有機栽培農産物としてのブランド化【福岡県大木町】 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 外部からの化学肥料への支払い削減 ・ 生産コストの削減 ・ 液肥による農業生産力の向上【北海道鹿追町】
②メタン化での一体的処理	[地域課題・ニーズ] ・ 焼却施設・し尿処理施設の老朽化 ・ 悪臭防止・環境負荷低減等家畜排せつ物への対応 [地域資源・固有価値] ・ 畜産ふん尿を集中型施設で処理する場合、家庭ごみやし尿・浄化槽汚泥も含めることで大規模化の可能性 [相互連携・パートナーシップ] ・ 他のバイオマス発生側との連携	[新たな価値創造] ・ ごみ由来液肥・堆肥の品質の安定化（例：家畜ふん尿との共同処理） ・ 大規模化による余熱利用 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 一体的処理によるコスト削減
③広域連携による熱回収	[相互連携・パートナーシップ] ・ 生ごみは地域でメタン発酵処理し、生ごみ以外を広域連携により集約化して処理	[地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 処理コスト低減（焼却施設の広域化・集約化、ごみ高質化のメリット）

主な取組と期待される効果 【農林水産業連携モデル】

農業連携モデルの取組に加え、廃棄物処理施設の余裕能力も活かして
農林水産業等からのバイオマスを受け入れ地域へのエネルギー供給を拡大するモデル



- ・ごみ・木質複合発電施設（焼却施設）周辺に余剰熱を活かしたビジネスを創出、産業の誘致
- ・陸上養殖や施設園芸等地域産業へ熱供給

- ・農業・水産業生産コストの削減
- ・付加価値の高い農水産物の生産
- ・加温等に用いられる化石燃料の削減（GHG削減）

- ・正味でエネルギー供給施設となり得るなど十分なエネルギー回収を伴う焼却施設において、ごみ減量や災害対応を想定した余裕能力を活用し、農林水産業をはじめとする地域のバイオマスを受け入れて、地域へのエネルギー供給を拡大

- ・未利用資源の有効活用等による地域産業への貢献
- ・バイオマスからの熱回収拡大による化石燃料削減及び外部への支払い減少

参考事例：廃棄物処理の余熱等を活用した農林水産業への熱・CO₂供給事例（国内）

加温している園芸用施設では、面積で約9割が石油利用等。 ※

①地域産業への熱供給

一方、廃棄物処理施設から園芸施設等への熱供給事例は国内でも複数ある。化石燃料より廉価に供給し得るため、高付加価値の生産物や他産地との差別化に温度管理が効果的な生産物の実現や周年雇用にも貢献し得る可能性がある。

※ 農林水産省「園芸用施設の設置等の状況」に基づく。

清掃工場周辺のCO₂産業の集積状況

清掃工場の付加価値を高め地域の迷惑施設から歓迎される施設へ。
二酸化炭素を活用し、地域の活性化（新産業誘致、雇用創出）を目指す。



佐賀市での焼却施設の余熱・排ガス中CO₂の活用事例

出典：佐賀市資料（令和2年度一般廃棄物処理の脱炭素化に向けた廃棄物エネルギー利活用等に関する説明会）



焼却施設余熱からの温水
暖房方式農業施設の事例

出典：環境省「廃棄物エネルギー利用
高度化マニュアル」



タービン排気を活用し発電を犠牲
にせずミョウガ栽培に熱供給して
いる民間廃棄物処理施設の事例

出典：<http://www.ichihara-new.com/>

- 木質系バイオマスボイラで規模の大きい園芸施設への供給事例が見られ始めており、中には、野菜栽培大規模園芸施設へ電気・熱・CO₂供給を行っている事例もある。
- メタン発酵施設でバイオガスの利用のためCH₄とCO₂を分離する場合は、CO₂を低コストで抽出・利用できる可能性があるのではないか。

地域産業・地域資源と廃棄物処理の連携に関する主な取組と期待される効果

■ 農林水産業連携モデル

取組	アプローチ・着眼点（【括弧内】は事例）	期待される効果（【括弧内】は事例）
①地域産業への熱供給	[地域課題・ニーズ] ・ 余剰熱を活かした/見越したビジネス・産業・地域づくりの検討（民間/自治体） ・ 施設立地周辺のニーズ（地域貢献） [地域資源・固有価値] ・ 木質バイオマス ・ 発電所の蒸気・排気 [相互連携・パートナーシップ] ・ 新たな熱源を見越した農業ハウスの公共による誘致【千葉県酒々井町、栃木県足利市】 ・ 既存周辺農家・漁協施設への供給による地域貢献【青森県八戸市、熊本県八代市】	[新たな価値創造] ・ 加温ハウスでの栽培により付加価値の高い農水産物の生産・品質の向上【千葉県市原市】 ・ 観光農園としての魅力向上【新潟県村上市】 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 外部からの化石燃料（灯油や重油）への支払い減少 ・ 生産コストの削減 ・ 周年雇用の新規創出【千葉県酒々井町】
②ごみ・木質複合発電の地域での利用	[地域課題・ニーズ] ・ 将来的なごみ量減少 ・ 未利用資源の活用 [地域資源・固有価値] ・ 木質バイオマス ・ 電力 ・ タービン排気 [相互連携・パートナーシップ] ・ 周辺地域からの流木・未利用材等の受入 ・ 開発を契機とした排熱利用の合意形成	[新たな価値創造] ・ 施設統合（木質バイオマス発電とごみ焼却） ・ 木質バイオマスとごみ焼却による複合的な発電による比較的大きな規模の蒸気タービンでの発電の可能性 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 外部からの化石燃料への支払い減少

※ 液肥の農業利用、メタン発酵による一体的処理は、農業連携モデルを参照

主な取組と期待される効果【地域製造業連携モデル】

地域の工場の近傍や工業団地の一区画に廃棄物処理施設を立地させ、焼却施設蒸気や固形燃料を供給することで、地域の製造業の発展と化石燃料大幅削減の両立に貢献するモデル

②ごみ燃料化

- ・地域に有望な熱需要が存在しない場合などには、可燃ごみの固形燃料化により、一定距離内にある工場等へ燃料を供給

- ・工場等における化石燃料（石炭等）ボイラからの転換によるGHG排出量削減

③ICT技術 EV収集車

- ・ICT技術による収集運搬の経路の効率化
- ・ごみ収集と中間処理の連携を通じた効率化
- ・ごみ収集車のEV化



①工場への 蒸気供給

- ・焼却施設で発生させた蒸気を自家発電には使用せず、高温蒸気を使う近隣の工場等へ供給

- ・工場等で蒸気発生のために使用していた化石燃料の削減（代替）による大幅なGHG排出量削減（発電への利用と比較してGHG排出量削減効果や経済性が高い）
- ・地域産業競争力の向上

参考事例：国内における近傍の工場への蒸気供給事例

焼却施設の近傍の工場に対して、余剰蒸気の蒸気配管の敷設費用を民間負担で実現した事例がある。その後、発電設備導入後も、売電収入低下を補う単価で蒸気を売却しても、経済的に成立している。

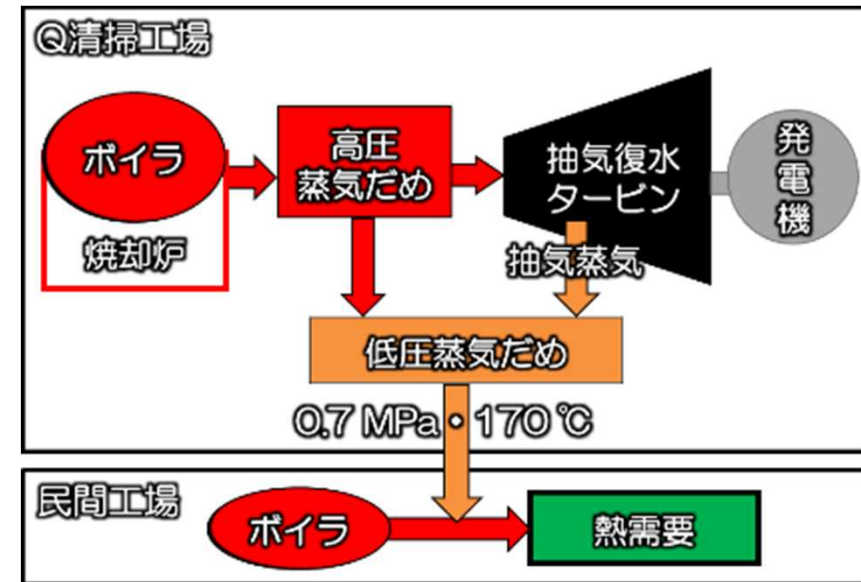
①工場への蒸気供給

技術概要

- 工場は通常既存の熱源機器を保有。ごみ焼却施設側の事情による供給可能蒸気量の変動等に対して柔軟に対応しやすい。

導入効果

- Q清掃工場では、発電設備が導入されておらず余剰蒸気が発生していた。隣接する民間工場からの供給要請とあいまって検討が行われ、平成9年度より蒸気配管による供給（高圧蒸気）が開始された。
- 現在は新設工場からの低圧蒸気（タービン抽気蒸気を優先）が主体。熱供給せずに発電するよりも、年間約1,500t-CO₂が削減されている（試算）。



Q清掃工場から外部への熱供給によるCO₂排出削減量の試算

	実績 (発電と熱供給を併用)	仮想（外部へ熱供給せずに 発電した場合）
供給量	外部熱供給量 5.34 万 GJ/年	発電増加量 282 万 kWh（試算値）
排出係数	0.057 t-CO ₂ /GJ	0.000555 t-CO ₂ /kWh
CO ₂ 削減量	3,050 t-CO ₂ /年	1,570 t-CO ₂ /年
差し引き	外部熱供給することで 1,480 t-CO ₂ /年の純削減	

（「廃棄物エネルギー利活用高度化マニュアル」P.58より）

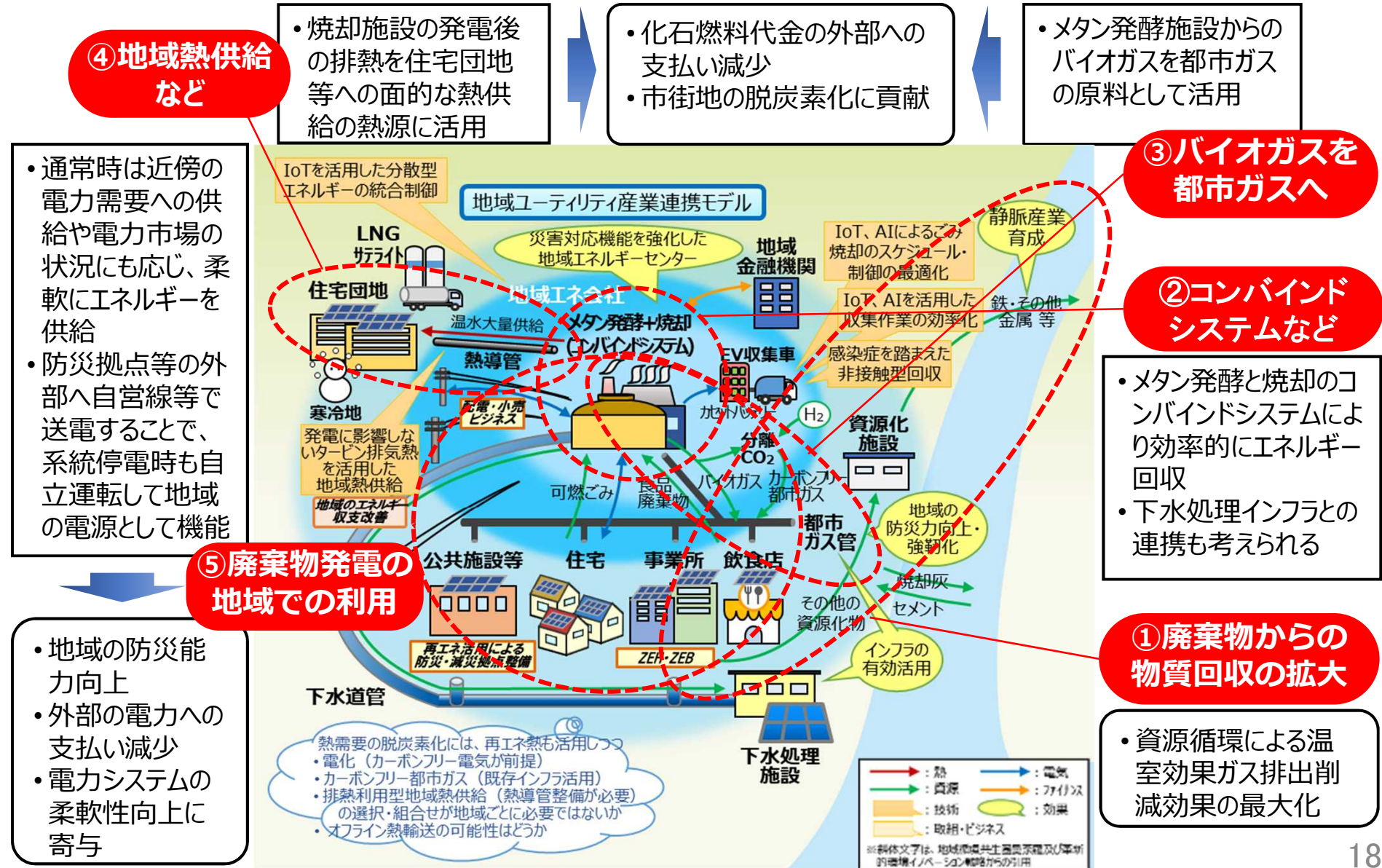
地域産業・地域資源と廃棄物処理の連携に関する主な取組と期待される効果

■ 地域製造業連携モデル

取組	アプローチ・着眼点（【括弧内】は事例）	期待される効果（【括弧内】は事例）
①工場への蒸気供給	[地域課題・ニーズ] ・ 蒸気の有効利用 ・ 地域貢献 ・ エネルギーコスト上昇リスク ・ 環境負荷が高い化石燃料使用による企業価値低下リスク [地域資源・固有価値] ・ 焼却施設からの余剰蒸気（当初）・抽気蒸気を民間工場へ供給【自治体のQ清掃工場】 ・ 民間の石炭火力発電からの抽気蒸気を民間の複数工場（酒造）へ供給【神戸市灘区】 ・ 利用側での既設ボイラ（バックアップ） [相互連携・パートナーシップ] ・ 隣接する民間工場からの余剰蒸気活用の提案【自治体のA清掃工場】 ・ 立地する石炭火力発電側から提案があったのではない【神戸市灘区】	[新たな価値創造] ・ 地域産業の低炭素化 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 高温蒸気の需要へボイラ発生蒸気を供給すれば、化石燃料使用量を発電よりも削減可能。（タービン発電機を省略できれば経済性も更に向上するが、蒸気需要の安定的確保が課題・高温熱需要と焼却施設が近傍に立地することが前提）【自治体のA清掃工場、蔚山（韓国）の化学工場】
②ごみ燃料化（炭化や発酵乾燥など）	[地域課題・ニーズ] ・ 最終処分場の逼迫（埋立量の削減） ・ 排水クローズドの必要性 ・ エネルギーコスト上昇リスク ・ 環境負荷が高い化石燃料使用による企業価値低下リスク [地域資源・固有価値] ・ ごみ【長崎県西海市、香川県三豊市】 ・ RPF工場【香川県三豊市】 ・ 下水汚泥（ごみとの一体処理）【長崎県西海市】 [相互連携・パートナーシップ] ・ 燃料又は燃料原料の供給先との連携【長崎県西海市、香川県三豊市】、固形燃料は可搬性が高いため、近傍だけでなく、多少遠方の需要先でも使用可能。高温熱が必要な場合に化石燃料を代替することが効果的。当面は、石炭混焼等も考えられる。一方、脱炭素社会では、石炭火力発電はCO₂の可能性がある。重油代替等による適用先拡大や、他の非化石燃料と合わせた化石燃料からの転換が期待されるのではない。	[新たな価値創造] ・ 地域産業の低炭素化 [地域経済循環、地域ビジネス促進] ・ 外部からの化石燃料（石炭等）への支払い減少

主な取組と期待される効果【地域ユーティリティ産業連携モデル】

地域のエネルギーセンターとして市街地に立地させた廃棄物処理施設が他の都市インフラと連携、地域の民生部門の脱炭素化方策の選択・実現に電化の補完も含めて参画していくモデル



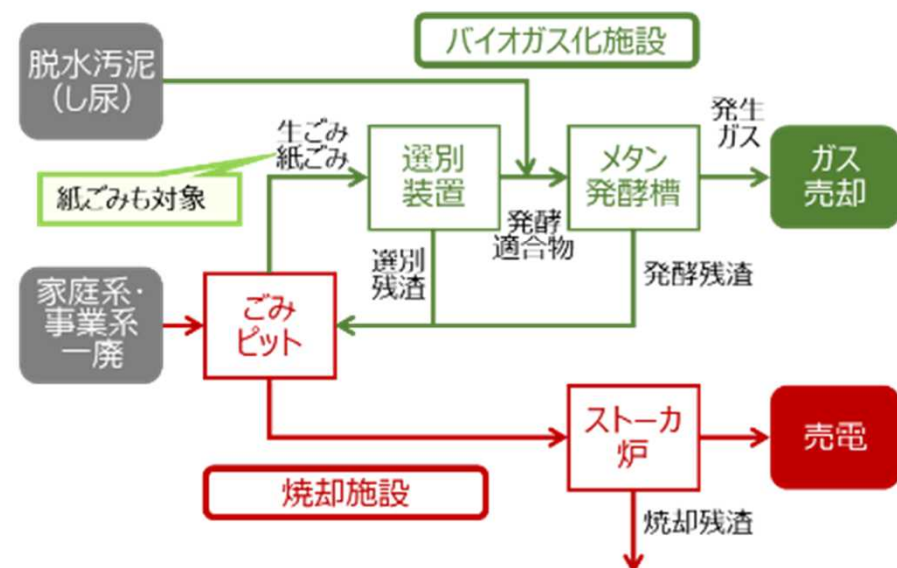
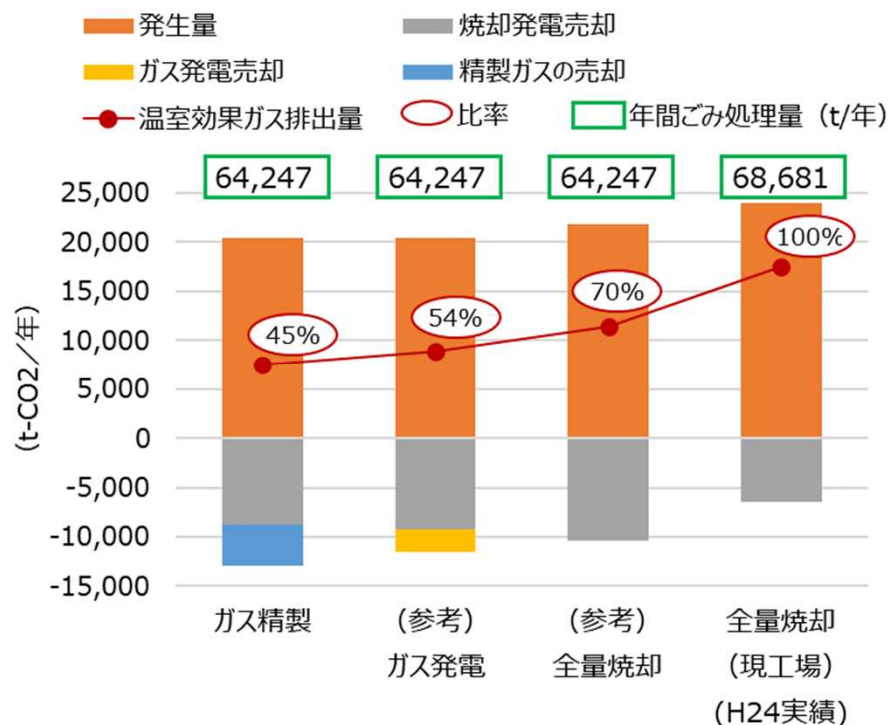
参考事例：鹿児島市における都市ガスへのバイオメタン供給

鹿児島市では、**バイオガス発生量が多い乾式メタン発酵を焼却発電と組み合わせたハイブリッド型の処理施設を整備中である。発生したバイオガスは、都市ガス事業者に売却予定であり、これによって、全量焼却やガス発電を併用する場合に比べて、温室効果ガス（二酸化炭素）排出削減効果が大きくなる**ことが試算されている。

②コンバインドシステムなど

③バイオガスを都市ガスへ

都市ガスへ供給を含む温室効果ガス排出量収支の試算例（ごみ焼却・メタン発酵一体型施設）



（事例）鹿児島市 新南部清掃工場

※ 発生量には、燃料・電気の使用に伴うエネルギー起源の温室効果ガス発生量と、廃棄物燃焼に伴うCO₂、メタン、一酸化二窒素の温室効果ガス発生量を算定対象とする。

※ 削減量には、電気とガスの売却に伴う温室効果ガス削減量を算定対象とする。

出典：鹿児島市「新南部清掃工場（ごみ焼却施設・バイオガス施設）

整備基本計画【概要版】」（平成27年3月）より作成

出典：https://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/data/manual_r.pdf を一部改変

参考事例：廃棄物処理の余熱・排熱を活用した民生等への熱供給事例（国内）

欧州では焼却施設で発電と併せて地域熱供給（地域暖房）を組み合わせ、高いエネルギー回収率を実現している例も多い。日本でも、過去には事例もあり、一部は継続されているが、蒸気利用方式では発電とのトレードオフとなりうる。

④地域熱供給
など

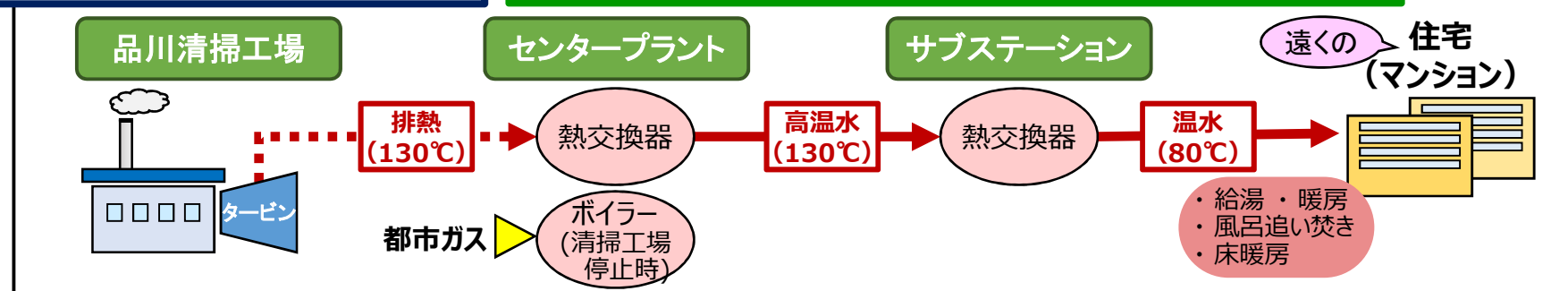
一方、発電後に大気等へと放熱せざるを得ない、**大量だが数十度程度と低温の排熱（タービン排気）を有効に利用している事例も近年見られる。**（廿日市市：都市ガス工場でのLNG気化の熱源、ふじみ衛生組合：防災センター機能を備えた多機能複合施設の温水プール熱源）

今後、民生熱需要を脱炭素化していく上で、地域によっては、このような**排熱利用も併用すれば、電化等の脱炭素化方策を補完できる**のではないかと。（例：寒冷地の住宅団地等）

焼却施設の余熱で床暖房等の多様なサービスも含む地域熱供給を実現している事例（東京都）

品川八潮団地 1983～

東京都によるエネルギー供給効率評価 “AA”



図：東京熱供給株式会社ホームページ等を参考に作成

（エネルギー供給効率評価は東京都環境局公表の地域エネルギー供給実績報告書による）（2021.2月参照）

※排熱利用型の住宅団地への熱供給の事例としては、下水汚泥焼却排熱による六甲アイランド（神戸市）における事例（給湯予熱）がある。

地域産業・地域資源と廃棄物処理の連携に関する主な取組と期待される効果

■ 地域ユーティリティ産業連携モデル

取組	アプローチ・着眼点（【括弧内】は事例）	期待される効果（【括弧内】は事例）
②コンバインドシステム（メタン発酵＋焼却）など	【地域課題・ニーズ】 - 市街地におけるバイオマス資源の活用 【地域資源・固有価値】 - エネルギー回収面から見た乾式メタン発酵による対象物の拡大 - 下水処理場での湿式メタン発酵による下水汚泥と生ごみ等の混合処理【北海道恵庭市、富山県黒部市、石川県中能登町、愛知県豊橋市】	【新たな価値創造】 - 電力系統への柔軟性供給 【地域経済循環、地域ビジネス促進】 - 発生するメタンガスの有効利用、発酵残渣の効率的な焼却【京都府京都市、兵庫県南但広域行政事務組合、山口県防府市、香川県綾川町、鹿児島県鹿児島市】 - エネルギー回収量増加に伴う下水道施設維持管理費の削減（＋ごみ焼却施設等の維持管理経費削減の可能性） - 肥料の無償提供【石川県中能登町】、販売 - P F I 事業【愛知県豊橋市】
③バイオガスを都市ガスへ	【地域課題・ニーズ】 - 脱炭素社会においても面的ガス供給を継続する地域では、CO₂フリー水素を原料として用いるなどの対策が必要となる見込み 【地域資源・固有価値】 - メタン発酵で得られたバイオガスをCO₂フリー水素の原料（の一部）として活用【鹿児島県鹿児島市】	【地域経済循環、地域ビジネスの促進】 - 外部からの化石燃料（ガス）への支払い減少 - 地域の既存の都市ガスインフラの維持
④地域熱供給など	【地域課題・ニーズ】 - 大気汚染防止（当時）【東京都練馬区】 - 下水熱の冷却が必要【兵庫県神戸市】 【地域資源・固有価値】 - 暖房・給湯の脱炭素化を面的熱供給で実現する地域ではタービン排気は有望な熱源 - 都市ガス工場へ熱供給しL N G気化熱として利用【広島県廿日市市】 【相互連携・パートナーシップ】 - 開発を契機とした排熱利用の合意形成 - 民間企業との熱連携を自治体が要望【広島県廿日市市】	【地域経済循環、地域ビジネス促進】 外部からの化石燃料への支払い減少
⑤廃棄物発電の地域での利用	【地域課題・ニーズ】 - 停電等のエネルギー供給途絶時の事業継続リスク 【地域資源・固有価値】 - 防災拠点等の外部へ自営線等で送電することで、系統停電時にも地域への電力供給を継続する電源の一つとなり得る可能性	【新たな価値創造】 - 蓄電池（例：E Vの交換式バッテリー）や熱供給との組合せで柔軟性供給 【地域経済循環、地域ビジネス促進】 - 外部の電力への支払い減少（近傍への電力供給は、託送（系統利用）よりも安価に実現できる可能性）

主な取組と期待される効果【素材産業連携モデル】

素材産業で廃棄物等を原材料やエネルギー源などの資源として循環的に利用することで産業の脱炭素化への移行に貢献しながら資源循環の拡大を同時に実現していくモデル



- 使用済みプラスチックを、プラスチックとして再生利用する材料リサイクルの拡大に加え、プラスチック原料として循環させるフィードストックリサイクル（ケミカルリサイクル）も拡大。
- 併せて、バイオプラスチックの導入を拡大していく。

- プラスチックの燃焼等から発生するCO₂排出を回避
- プラスチックの化石資源依存率も低減することで、燃焼等から発生する化石由来CO₂排出量も削減

- 産業部門の化石燃料消費のうち例えばボイラ用途が集積している地域では、周辺部も含めて広域化・集約化した焼却施設から発生させた蒸気の全量を蒸気供給ネットワークを通じて工場群に送り出すなど、大規模な高温熱供給を行う。

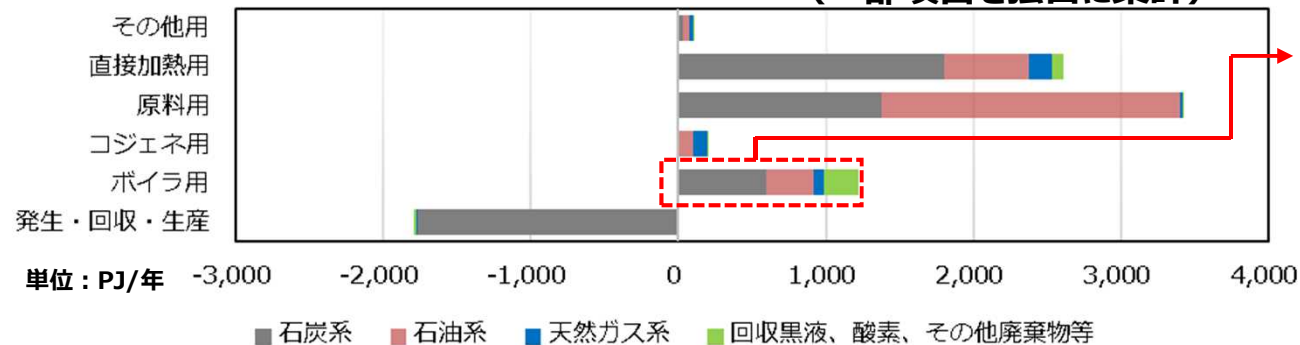
- 重油等の化石燃料より廉価な熱を（将来的には炭素源も）を供給し、産業の競争力向上と温室効果ガス的大幅削減に貢献

- 化学製品の原材料が将来的に化石資源から転換していく際に、廃棄物ガス化や焼却排ガス中のCO₂等を炭素源として供給

関連データ：素材産業等における燃料消費量に占めるボイラ用の状況

■ 石油等消費動態統計対象業種における燃料受払の状況 (一部項目を独自に集計)

①産業への
蒸気供給



廃棄物焼却施設からの 蒸気供給候補となる用途

(空間的・時間的な需給マッチングに加え、焼却炉のボイラ蒸気の温度では不足する場合や、副生燃料やバイオマス・廃棄物等が用いられている場合もあることなどから、全量が候補となるわけではない。)

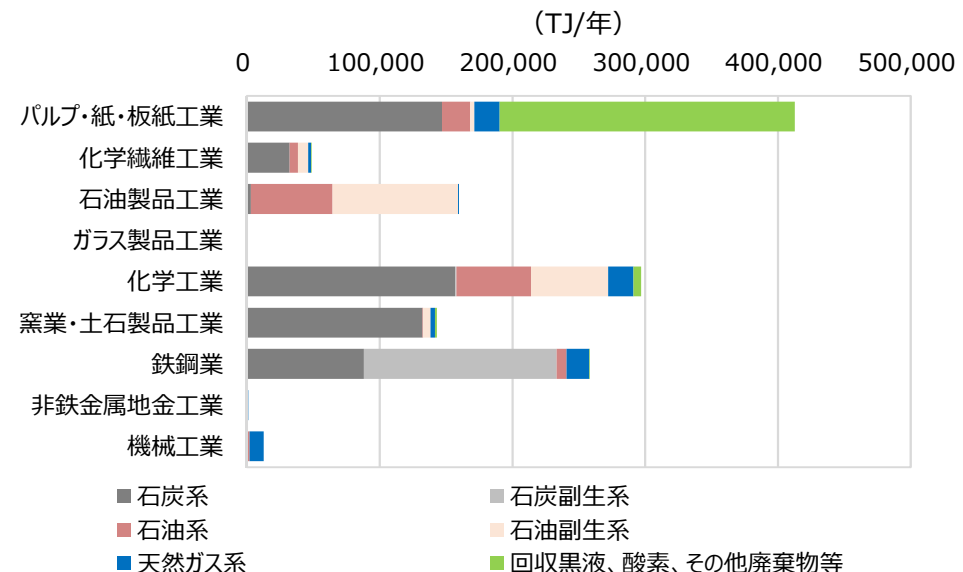
詳細
(内訳)

(出典) 平成31年・令和元年石油等消費動態統計年報(燃料受払(総合表)－熱量単位表)より独自に集計
(ここではコークス炉ガス・高炉ガス・転炉ガスに加え電気炉ガスも石炭系に含めて図示した。)

■ うちボイラ用における 業種別・燃料別の内訳

(出典) 平成31年・令和元年石油等消費動態統計年報より独自に集計

※業種別の合計は、上図の総合表数値とは、必ずしも一致しない。
※副生燃料については、廃棄物焼却施設からの蒸気供給による代替が相対的に困難な場合もあると想定される。ここでは、便宜的に、各種燃料のうち、「タール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、電気炉ガス」を石炭副生系、「石油系炭化水素ガス、オイルコークス、アスファルト、再生油(石油由来)」を石油副生系として、それぞれ独自に分類した。副生燃料の区分として、必ずしも一般的な整理ではない可能性もあることに留意されたい。



(出典) 平成31年・令和元年石油等消費動態統計年報(燃料受払(総合表)－熱量単位表)より独自に集計
(ここではコークス炉ガス・高炉ガス・転炉ガスに加え電気炉ガスも石炭系に含めて図示した。)

参考事例：国外における複数工場への蒸気供給事例

韓国のウルサンでは、第1焼却工場からの蒸気供給プロジェクトの投資回収年数が短く、大きな効果が得られたことから、第2焼却工場では、発電設備も省略し、全量を蒸気供給型で整備した。

焼却施設側も経済的メリットを確保しつつ、化学工場側ではエネルギーコストが削減された。

①産業への
蒸気供給

焼却施設

→ 化学工場へ的高圧蒸気の供給

効果1

発生させた蒸気を
化学工場へ供給。

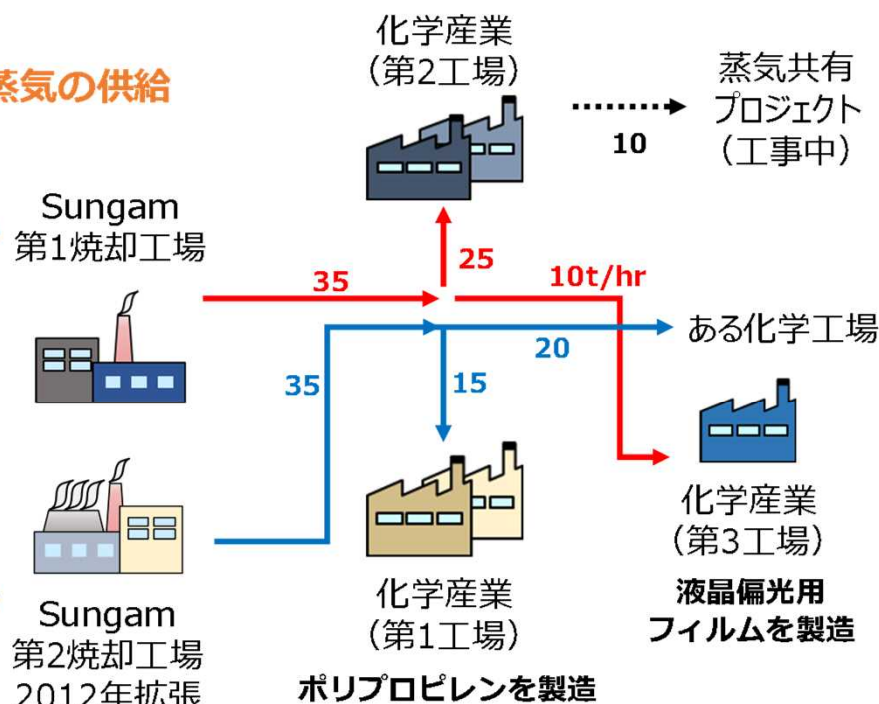
第1焼却工場から周辺に立地した化学工場へ蒸気を供給したところ、短い投資回収年で大きな効果が実現。

効果2

発電設備を導入せず、
事業費を削減。

第2焼却工場の建設では発電設備の導入を取り止め、当該工場へ高圧蒸気を供給することに。蒸気販売に伴う収益を得ることができ、コストメリットも実現。

高純度テレフタル酸を製造



化学工場

効果3

このプロジェクトに伴い、**新たな化学工場が立地**。約150百万ドルの投資と140人の雇用創出。

効果4

CO₂ 排出量は45,500t削減と試算。
熱源転換（B・C重油⇒蒸気）により3.7百万ドルの節約。

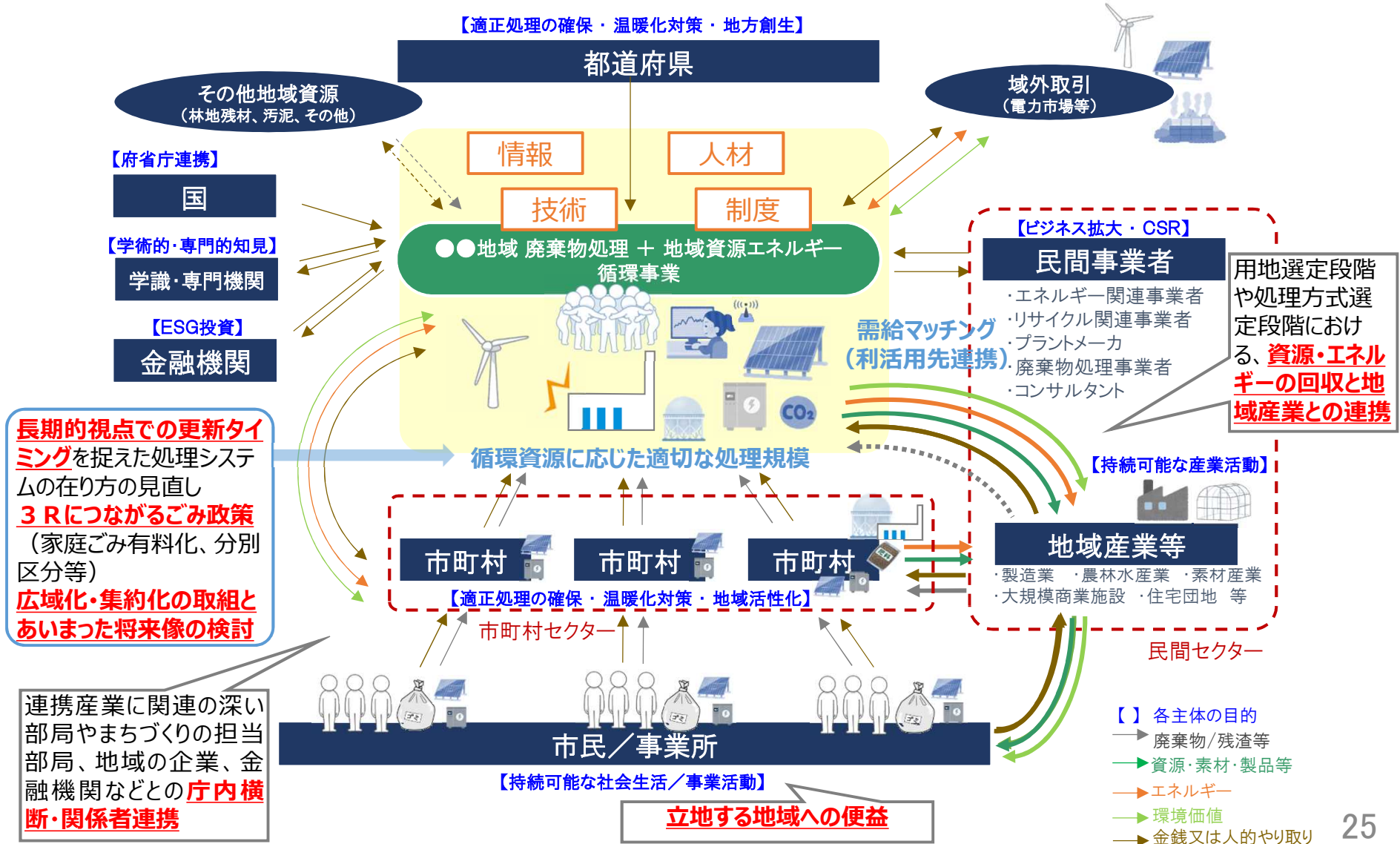
（出典）環境省委託業務（平成27年度廃棄物発電の高度化支援事業委託業務報告書）より作成
参考文献：大西 悟「韓国・地域EIPセンターが促す焼却熱の工場利用の実態」廃棄物資源循環学会誌、30(4)、2019

他にも、規模等は必ずしも明らかではないが、ドイツ・ハンブルグ【→製油所】、ドイツ・シュタースフルト【→ソーダ工場】、ドイツ・クナザック【→化学工場】、スイス・ヴァインフェルデン【→製紙工場】などの事例がある模様。

（出典）小野田弘士(2021)、産業廃棄物処理振興事業財団(2019)、令和元年度環境省委託業務報告書

仕組み・体制面の取組

- ◆ 地域循環共生圏に資する廃棄物処理施設の整備にあたっては、都道府県・市町村等の公共セクターと民間事業者・地域産業等の民間セクターが連携して、廃棄物処理＋地域資源エネルギー循環の枠組みと、必要な情報・技術・人材・制度等の確保に向けた構想・検討を長期的観点から進めることにより、適切な処理規模（処理単位）の設定と、資源エネルギー利活用先との連携を確保していくことが重要。



施設整備

需給マッチング
(利活用先連携)

循環資源に応じた
処理を適切な規模で

連携産業に関連の深い部局やまちづくりの担当部局、地域の企業、金融機関、府省庁などの関係者連携

用地選定段階や処理方式選定段階における、資源・エネルギーの回収と地域産業との連携

立地する地域への便益

長期的視点での更新タイミングを捉えた処理システムの在り方の見直し

3 Rにつながるごみ政策（家庭ごみ有料化、分別区分等）

広域化・集約化の取組とあいまった将来像の検討

地域循環共生圏の形成に
向けた長期構想

基盤整備

情報

技術

人材

制度

地域循環共生圏に資する廃棄物処理施設の整備

基盤整備の取組

地域で新しいことにチャレンジし、持続可能な廃棄物処理システムを構築できるよう、情報・技術・人材・制度などの基盤を整備、維持発展させる

情報基盤

- ・ 廃棄物の排出・処理・処分等の情報を活用した、処理の効率化、コスト削減、不法投棄の抑制等
- ・ 廃棄物処理施設で生産・排出されるエネルギーや副産物等の情報を活用した、地域内での有効活用
- ・ ICTによる廃棄物処理システムの各工程の稼働状況、効率、コスト、温室効果ガス排出量等を活用した施設運転、施設間の調整

技術基盤

- ・ 廃棄物分野の社会課題に対する、行政、事業者、研究機関等が協働で解決策を見出す体制
- ・ 廃棄物処理を行う上での脱炭素、省資源、省力化、低コスト化等に資する技術開発
- ・ 廃棄物処理システムのあらゆる工程で、ICT技術の導入が検討され、人員確保への対応や労働環境の改善、安全性の確保

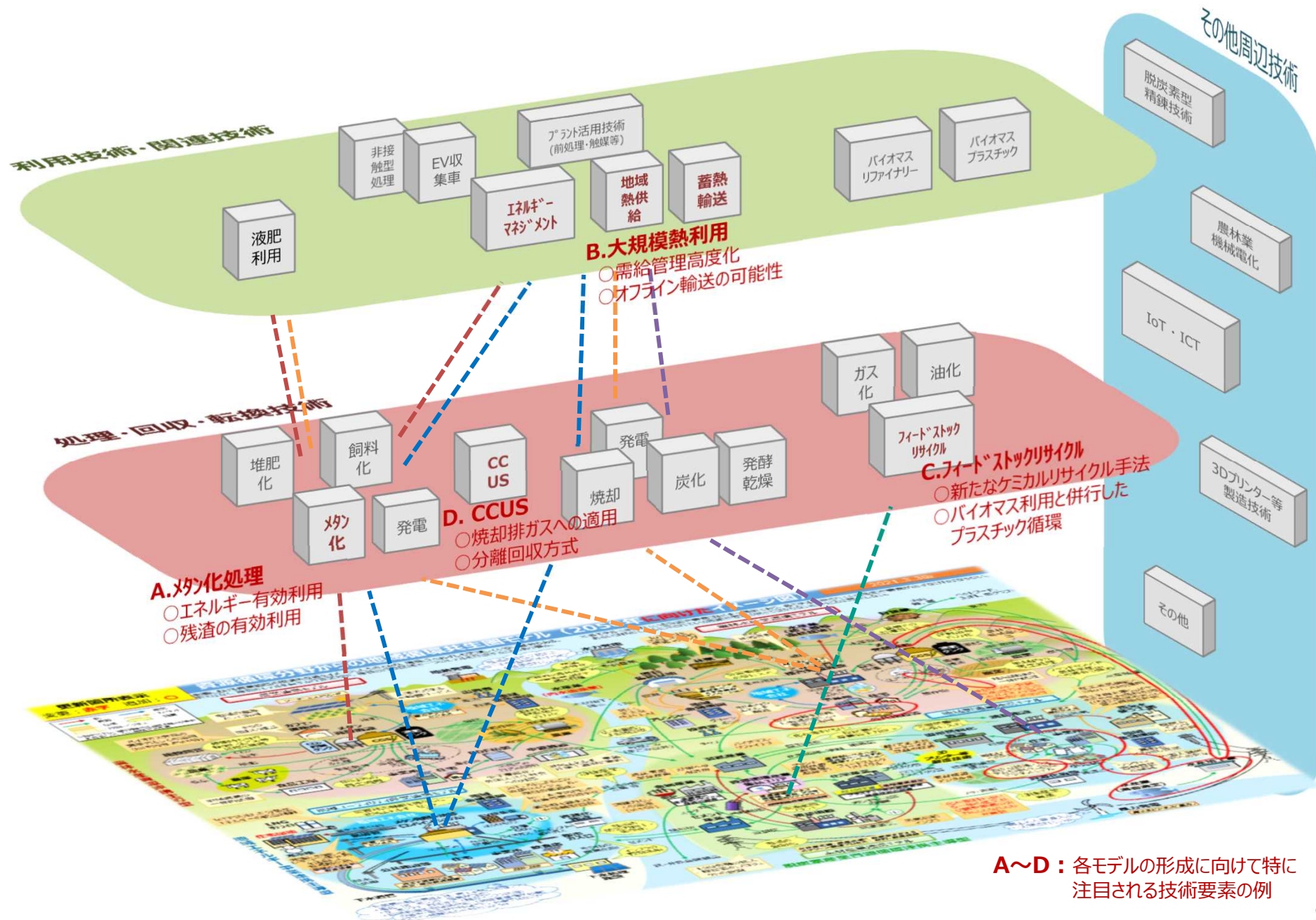
人材基盤

- ・ 排出者でもある住民、事業者の排出削減や分別排出、資源の循環利用、処理システムの検討等への積極的な関与
- ・ 廃棄物処理施設等を拠点とした活用を含む研修、情報交流・人材交流等を通じた人材育成
- ・ 災害時、感染症発生時、システムトラブル発生時を含む法制度や事務手続、現場対応等が可能な専門家集団の構築

制度基盤

- ・ 時代の要請に応じた制度構築
- ・ 行政・役所内の複数の部署の連携による地域ニーズに応じた新たな価値の創出
- ・ 地域の課題解決に資する技術開発や社会実装を行いやすい仕組みの整備
- ・ 災害廃棄物処理等の適切な処理体制の構築
- ・ 公民連携、民間資金、ESG投資の活用等の推進

技術面の主な取組



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。



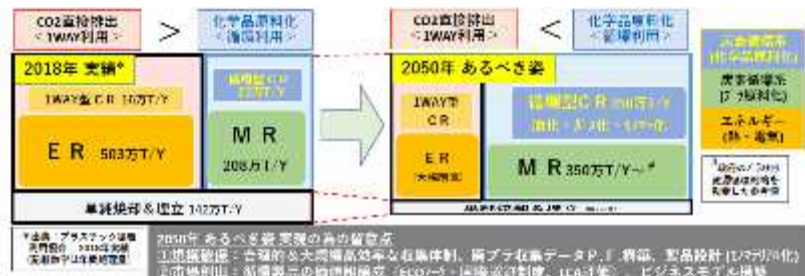
B. 大規模熱利用

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。

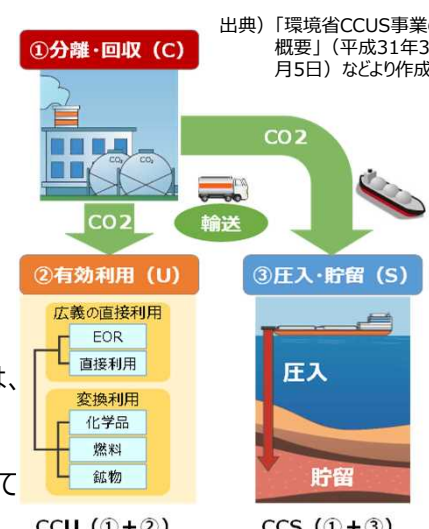


出典）一般社団法人日本化学工業協会「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿 概要版」より

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。

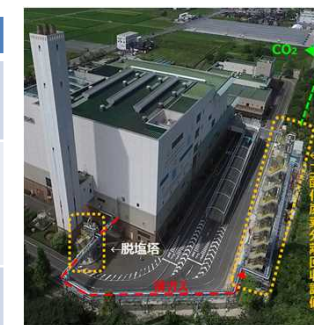


廃棄物分野におけるCCUS

■ 廃棄物分野（焼却施設）での取組状況

分類	事業	CO ₂ 分離回収方法	CO ₂ の転換方法又は用途
直接利用	佐賀市清掃工場（ごみ焼却施設） ／商用施設	化学吸収法	パイプラインで事業者へ供給し、 藻類培養や植物工場で活用
変換利用	廃棄物焼却施設からのCO ₂ を利用した化学 品製造に関する技術開発と実証 ※	ガス化（CO/H ₂ 化）後に精製／CO ₂ を水素による CO化→「COの微生物によるエタノール化」の2段階で 合成	
	清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化 による炭素循環モデルの構築実証事業 ※		メタネーション（CO ₂ を水素と 反応させてメタンを製造）

※ 環境省 二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業
出典：日本環境衛生センター「令和元年度廃棄物処理システムにおける低炭素・省CO₂ 対策普及促進方策検討調査及び実現可能性調査委託業務報告書」
及び経済産業省資源エネルギー庁「カーボンサイクル技術事例集」などより作成



佐賀市清掃工場CCU関連設備配置
佐賀市資料より

■ 廃棄物分野での適用の意義（可能性）

廃棄物分野でのCCUSの適用の意義としては、以下のような可能性があると考えられる。「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、今後の取組として、焼却施設排ガス等の活用については、革新的技術の開発や実証事業等を通じたスケールアップ、コスト低減等を図り、実用化に向けた取組を進めることとされている。

- ✓ 脱炭素化社会においては、化石燃料の燃焼はできる限り回避される必要がある一方、廃棄物の焼却は、最小化が求められつつも適正処理の観点から回避が難しい部分が残る可能性が高いのではないかと考えられる。将来も残る焼却施設からの排ガスについてはCCUSを適用することで大気中への排出を回避することが可能となる。
- ✓ 焼却される廃棄物は、現状でもバイオマス由来が一定量を占めており、将来的にはさらにその割合が増大することが想定される。バイオマス起源の焼却排ガスのCCUSにより、ネガティブエミッションが可能となる。
- ✓ ごみ処理施設は全国に分散しており、小規模でも有望なCCU技術を開発して適用することができれば、地域の素材・資源の供給施設ともなることも期待される。
- ✓ 現在、化石資源を原料とする製品の製造に廃棄物処理由来のCCUを組み合わせ、廃棄物が有するエネルギーの高効率での利用と併せて、産業分野の化石燃料からの脱却による炭素循環の実現にも貢献しうのではないかと考えられる。

グリーン成長戦略

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・
コスト低減フェーズ

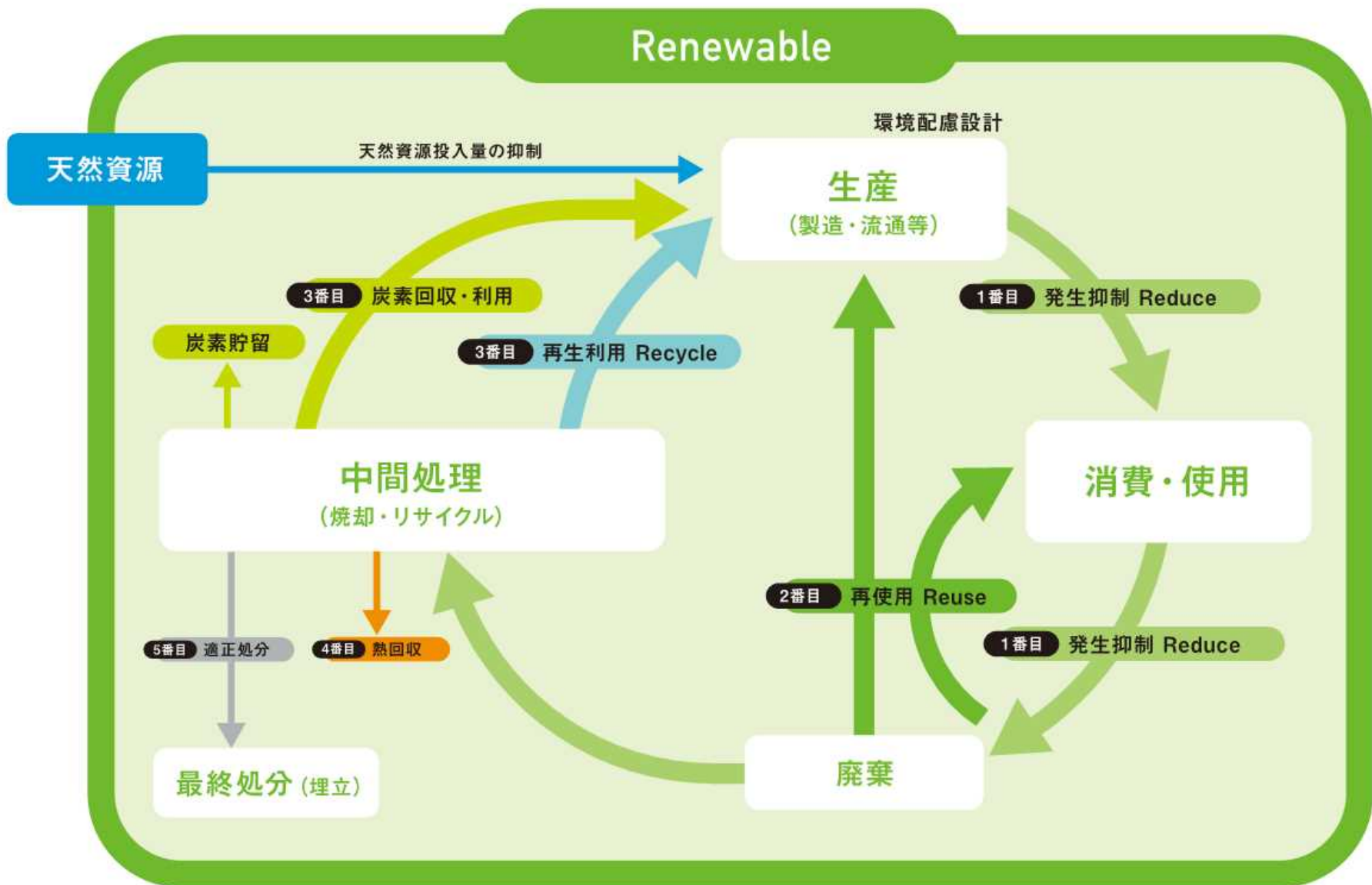
4. 自立商用フェーズ

●具体化すべき政策手法： ①目標、②法制度（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								循環経済への移行も進めつつ、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
Reduce・Renewable	○リデュース 食ロス削減、サ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...								
	○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）による製品の自立的普及拡大		
		代替素材化（製品のバイオマス化・再生材利用等）導入拡大							
Reuse・Recycle	○リサイクル リサイクル技術の技術開発・実証						リサイクル技術の普及拡大		
		リサイクル技術の導入、コスト低減							
	○焼却施設排ガス等の活用 焼却施設排ガス等のCO2を活用したプラスチック原料等の製造実証・焼却施設の最適化等を通じた回収率向上								更なるコスト低減による導入拡大
				コスト低減					
Recovery	○エネルギー回収の高度化・効率化 焼却施設の運転効率向上、生活系生ごみの大規模バイオガス化技術の確立、発電効率向上、バイオマス資源（下水汚泥・伐採木等）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低減策の検討	先進事例の横展開、低コスト化
	先進事例の横展開								
	○回収したエネルギー利用の高度化・効率化 排熱利用型地域熱供給、オフライン熱輸送の向上等						エネルギー回収の全体効率の向上策、導入拡大策の検討		
	先進事例の横展開							低コスト化	

※令和2年12月25日 成長戦略会議（第6回）資料

3R+Renewableのイメージ案



2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的考え方

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。

2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野中長期シナリオの検討事項

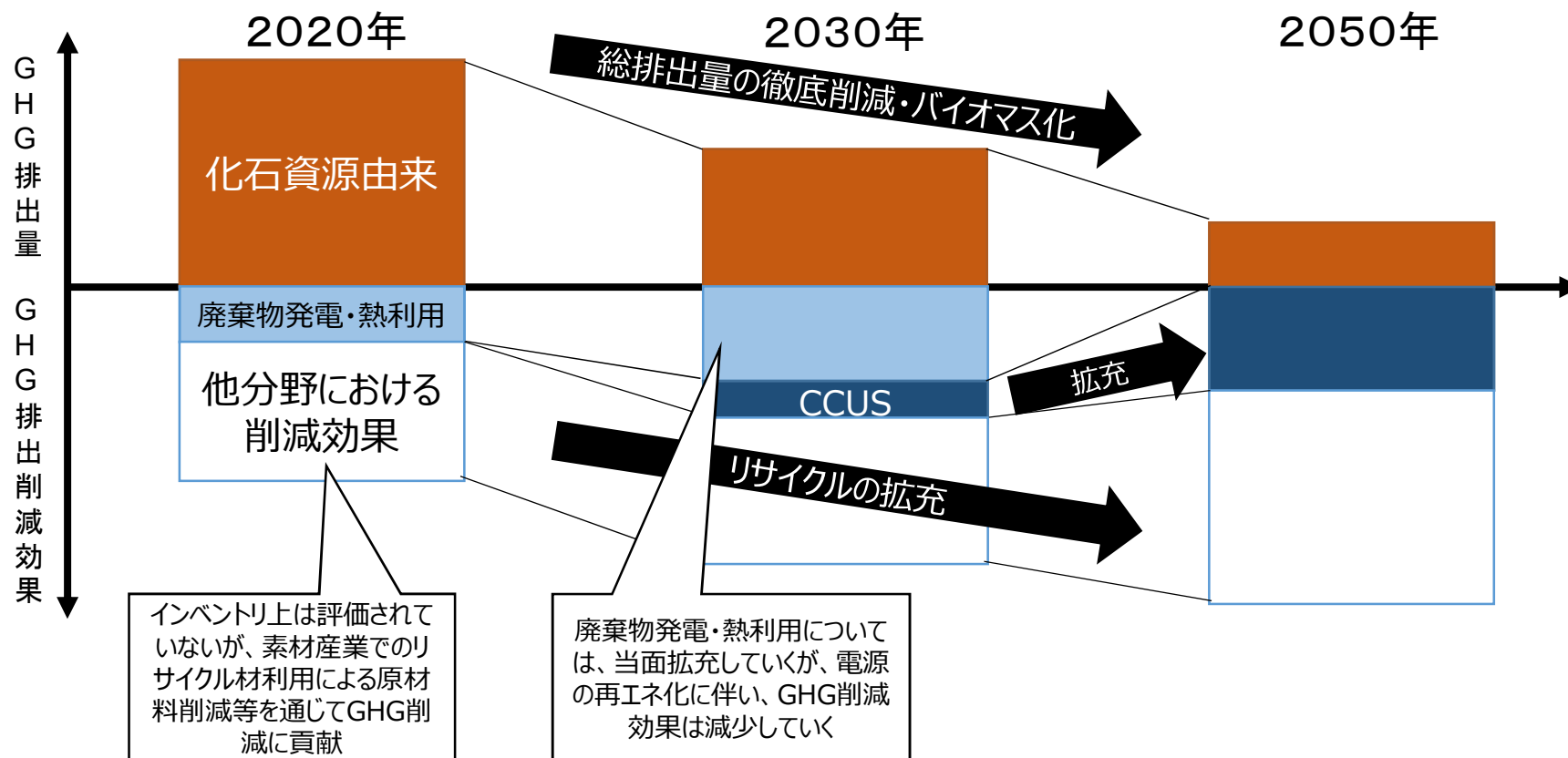


図 2050年カーボンニュートラルに向けたGHG排出量の削減シナリオイメージ

廃棄物分野における2030年度の目標の見直し・深掘りの検討

- 廃棄物分野では、現行計画に基づく取組の進捗状況を踏まえるとともに、プラスチック資源循環法案の成立を見据え、例えば以下の対策について、2030年度の目標の見直しや深掘りの検討を進めている。

＜廃棄物分野で2030年度の目標の深掘りの検討を進めている対策例＞

対策名		削減ガス	対策評価指標	見直しや深掘りの方向性
廃棄物処理における取組	プラスチック製容器包装の分別収集・リサイクルの推進	エネ起CO ₂	プラスチック製容器包装廃棄物の分別収集量（千t）	プラスチック資源循環法案の成立を見据え、目標の見直しを検討
	一般廃棄物焼却施設における廃棄物発電の導入	エネ起CO ₂	廃棄物発電量（kWh）	取組の進捗状況を踏まえた目標の引き上げを検討
	産業廃棄物焼却施設における廃棄物発電の導入	エネ起CO ₂	廃棄物発電量（GWh）	取組の進捗状況を踏まえた目標の引き上げを検討
	廃棄物処理業における燃料製造・省エネ対策推進	エネ起CO ₂	RPF製造量	取組の進捗状況を踏まえた目標の引き上げを検討 新たな対策指標の設定を検討
浄化槽の省エネ化		エネ起CO ₂	低炭素社会対応型浄化槽整備促進事業により設置した浄化槽の累積基数	取組の進捗状況を踏まえた目標の引き上げを検討
バイオマスプラスチック類の普及		非エネ起CO ₂	バイオマスプラスチック国内出荷量（千t）	プラスチック資源循環法案の成立を見据え、目標の見直しを検討
廃棄物焼却量の削減		非エネ起CO ₂	一般廃棄物であるプラスチック類の焼却量（乾重量）（千t）	プラスチック資源循環法案の成立を見据え、目標の見直しを検討

2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野中長期シナリオの検討事項

環境省による現状把握、有識者へのヒアリング等を踏まえ、考えられる対策案については、以下の通り。

①廃棄物・資源循環分野におけるGHG排出の削減に資する対策案

対策名	概要
プラスチックのマテリアル・ケミカルリサイクル	プラスチックのマテリアルリサイクル及び同一品質に戻る循環型ケミカルリサイクルの推進（油化、ガス化、モノマー化）
バイオプラスチックの導入	「バイオプラスチック導入ロードマップ」に基づくバイオマスプラスチック及び生分解性プラスチックの導入促進
有機性廃棄物のバイオガス化	有機性廃棄物のバイオガス化、液肥・発酵残渣の有効利用、生分解性ごみ袋を活用した生ごみ回収
廃食用油の有効利用	廃食用油の回収量向上策、国内循環利用策、新たな有効利用方法の検討
最終処分量削減	焼却を経ずに直接・処理後最終処分される有機性廃棄物（一般廃棄物・産業廃棄物）の削減の徹底
廃潤滑油・廃溶剤対策	廃潤滑油・廃溶剤のマテリアルリサイクル、回収インフラ整備、ベースオイルのバイオマスオイル化
廃タイヤ対策	トレッド再生、天然ゴム増産、石油由来原料のバイオマス化（バイオイソプレン・ブタジエン、タイヤコード、カーボンブラック）
紙くず・合成繊維くず・紙おむつ対策	デジタル化促進等による紙くず発生抑制、サステナブルファッション促進、紙おむつマテリアルリサイクル
下水汚泥の焼却に伴うN ₂ O排出対策	高温燃焼化、バイオガス化・コンポスト化による焼却削減、排ガス中N ₂ O破壊装置

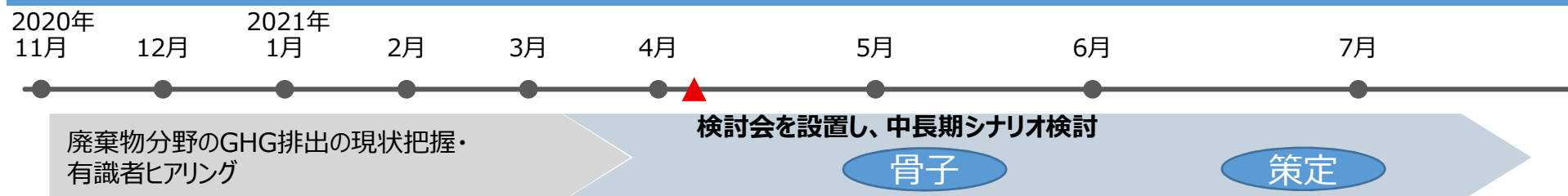
②他分野のGHG削減に寄与する対策案

対策名	概要
廃棄物発電	一般廃棄物焼却炉における発電効率の向上、ごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化、産業廃棄物発電対策
食品ロス削減	食品ロスの削減による食品製造段階を含めたサプライチェーン全体でのGHG排出削減
金属等のマテリアルリサイクル	鉄、アルミニウム、銅、ガラスびん等のマテリアルリサイクルによる素材産業等でのCO ₂ 削減

③廃棄物・資源循環分野におけるCCU案

対策名	概要
直接利用	焼却炉排ガス中のCO ₂ を分離回収し、藻類栽培や植物工場等で利用
メタネーション	焼却炉排ガス中のCO ₂ に水素を反応させてメタンを製造
FT合成	焼却炉排ガス中のCOと水素の混合ガスから軽油等の燃料、アルコール、化学品製造
微生物発酵	焼却炉排ガス中のCOから微生物発酵によりエタノール合成

2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ検討フロー



■ インベントリに基づく廃棄物分野のGHG排出実態の解析

- 非エネルギー起源GHG排出の定量化（廃棄物の埋立、焼却、生物処理、排水処理、その他）
- エネルギー起源CO2排出の定量化（廃棄物処理・リサイクル施設、収集運搬車両等のエネルギー使用）
- 廃棄物分野の対策によるエネルギー分野等の他分野でのGHG排出削減効果の解析

■ 2050年の廃棄物分野のGHG排出量推計

- 2050年における一般廃棄物・産業廃棄物発生量の推計
- エネルギー分野における再生可能エネルギー導入見込み等の条件の想定
- 2050年カーボンニュートラル化に向けた重点対策領域の明確化

■ 2050年CNに向けた抜本的なGHG削減対策の検討

- 重点対策領域ごとのCN化に向けた道筋の検討
- CCUS活用方策の検討
- 廃棄物分野の対策による他分野でのGHG削減効果、トレードオフの整理・評価

■ 廃棄物・資源循環分野の2050年CNに向けた中長期シナリオの策定

- 重点対策領域ごとのCNの姿の提示
- 今後の個別の対策・施策の方向性の提示

⇒ 中長期シナリオを踏まえ、「地域循環共生圏を踏まえた廃棄物処理のあり方のイメージ」も見直す 36