

平成 28 年度環境省委託業務

# 平成 28 年度廃棄物系バイオマス利活用 導入促進事業委託業務報告書

平成 29 年 3 月

一般財団法人日本環境衛生センター



## 調査概要

### 調査目的

廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成及び地球温暖化の防止の観点からも重要である。平成 21 年 6 月にはバイオマス活用推進基本法が成立し、平成 22 年 12 月には同法に基づきバイオマスの活用の促進に関する施策についての基本的な方針や国が達成すべき目標等を定めた「バイオマス活用推進基本計画」（以下「基本計画」という。）が閣議決定された。また、平成 25 年 5 月には廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき廃棄物処理施設整備事業の実施の目標等を定めた「廃棄物処理施設整備計画」が閣議決定され、廃棄物系バイオマスの利活用の推進のため、地域特性を踏まえて、ごみ飼料化施設やごみ堆肥化施設とともにメタンを高効率に回収する施設等の整備を推進することが示されているところである。

環境省では、平成 23 年度から平成 24 年度まで実施した「廃棄物系バイオマス利用推進事業」において、基本計画においてバイオマスの種類ごとに設定されている利用率目標の達成に向けた「廃棄物系バイオマス活用ロードマップ」（以下「ロードマップ」という。）を作成した。そして、ロードマップの実現に向けて、循環型社会形成推進交付金においては、平成 26 年度から高効率エネルギー利用及び災害廃棄物処理体制の強化の両方に資する包括的な取組を行う施設に対する交付率の嵩上げ措置を設け、メタンガス化施設もその対象としている。また、平成 25 年度から実施している「廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業」においては、具体的な市町村・地域を対象として、地域特性に応じたバイオガス化システムの検討を行い、環境負荷やコストの観点からその優位性について評価を行うとともに、得られた知見等を踏まえ、バイオガス化システムの普及加速化に向けた検討を行い、さらに、先進導入市町村等の担当者ヒアリングを踏まえて「平成 27 年度廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル」を取りまとめたほか、廃棄物系バイオマス利活用の促進のための Web コンテンツを作成し、公表しているところである。

以上を踏まえ、本業務では市町村等によるバイオガス化システムの導入に当たって有用な情報を整理し、またマニュアルの充実化等を行った。これらを通じて市町村等におけるバイオマス利活用のさらなる促進を図り、我が国全体として、廃棄物系バイオマスの利活用を推進するものとした。

### 調査の流れと結果

#### （1）廃棄物系バイオマス活用ロードマップの進捗状況の評価等

廃棄物系バイオマス活用ロードマップに示された利用目標及びその実現方策等について、既存の調査結果等を整理して食品廃棄物及び紙ごみに係る再生利用等の実態（発生量、再生利用量及び最終処分量等）を把握し、その上でロードマップの進捗状況の評価を行った。さらに、進捗状況の評価、市町村等における今後の施設整備スケジュール等を見据えた上で、2030 年を目安とする廃棄物系バイオマス利活用施策及び技術の調査検討を行った。

#### （2）廃棄物系バイオマスの利活用の促進に向けたマニュアルの充実

廃棄物系バイオマス利活用のさらなる促進に向けて、昨年度に取りまとめた「平成 27 年度廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル」（平成 28 年 3 月）及び「平成 27 年度メタンガス化施設整備マニュアル」（平成 28 年 3 月）について、内容を精査したうえで平成 28 年度マニュアルとして

取りまとめた。取りまとめに当たっては、次のことを行った。

#### ①最新の知見等に基づく情報の更新

各マニュアルに関して、先行事例の取りまとめ等、都度更新が必要な部分について確認を行うとともに、必要に応じて市町村等への調査等を行い、最新の情報に更新した。

#### ②内容の充実化

各マニュアルにつき、最新の知見や技術情報等を取り入れ、内容の充実化を行った。

各マニュアルの充実化に当たっては、(4)②に指示するワーキンググループを設けて集中的な検討を行い、そのうえで、市町村の関係団体やプラントメーカー等による幅広い関係者のレビューを通じてさらに精査・充実化し、平成28年度マニュアルとして取りまとめた。

#### (3) 廃棄物系バイオマスの利活用の促進のための説明会の実施

市町村等の担当者を対象とする説明会を3カ所程度において実施した。

説明会の内容については、マニュアル等を通じてバイオガス化システムに係る普及啓発を行うことを趣旨として検討し、講師については、廃棄物系バイオマスに関して豊富な知見を有する学術団体と連携を図り、環境省担当官と協議の上、決定した。

説明会の実施に当たっては、可能な限り、都道府県、地方環境事務所及び廃棄物処理関係団体等と連携を図った。説明会において環境省担当官等が資料を用いて説明を行う場合は、資料作成に協力した。

また、説明会の参加者を対象に、マニュアルの構成、内容及び活用方法等、市町村等におけるバイオガス化システムの導入検討状況、今後の導入に当たって環境省に期待する支援の内容等についてアンケート調査を行い、その結果を取りまとめた。

#### (4) 検討会等の設置・運営

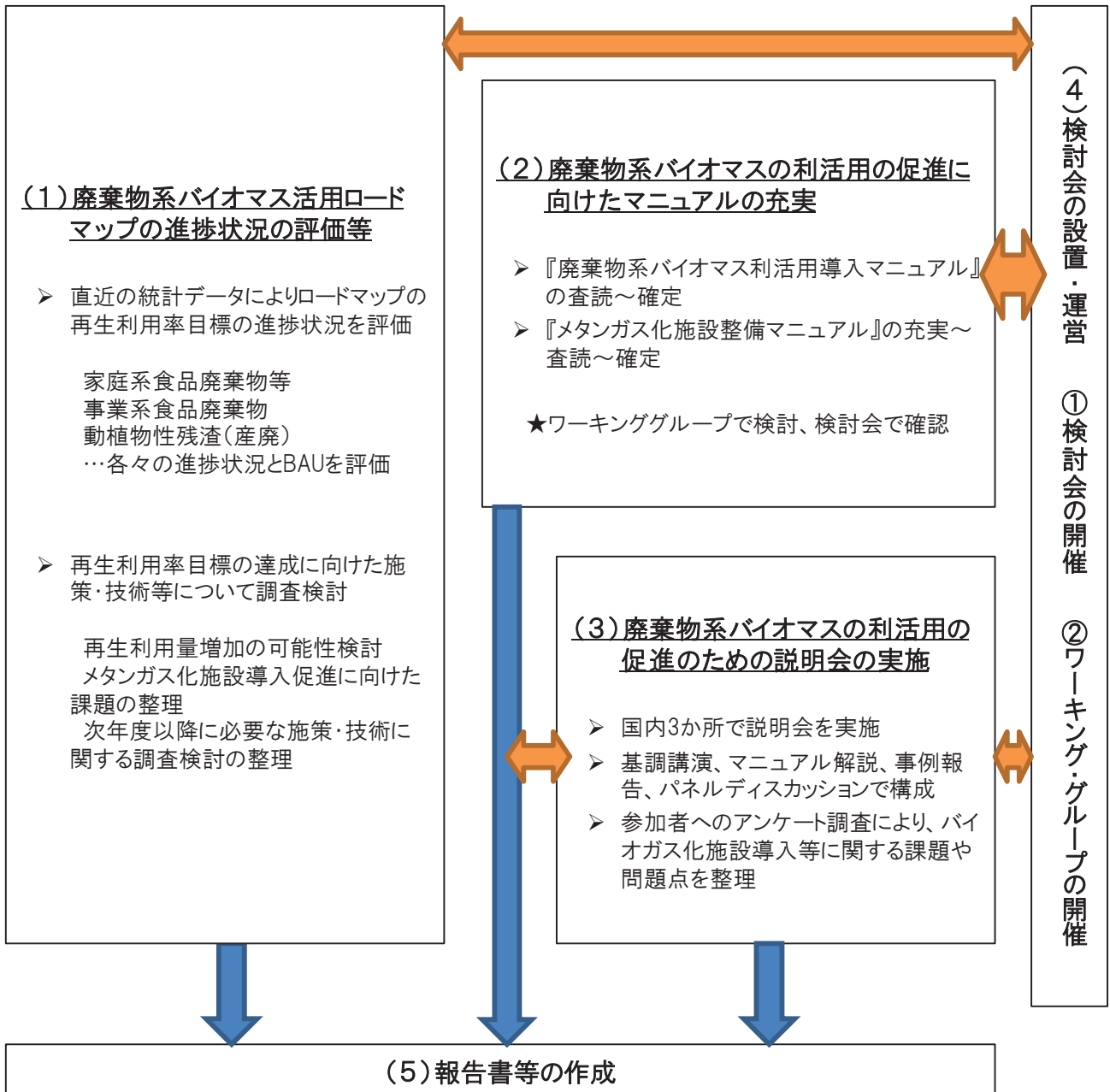
##### ①検討会の設置・運営

本業務の実施に当たっては、学識経験者、地方公共団体及び廃棄物処理関係団体関係者等を含む検討会を設置し、調査・検討について必要な助言を受けた。検討会委員は10名程度、開催回数は3回とし、東京23区内で開催した。検討会委員の構成については、受託者からの提案をもとに環境省担当官と協議の上、決定した。

##### ②ワーキンググループの設置・運営

(2)の検討について、具体的な検討作業を行うワーキンググループを設置した。ワーキンググループの設置・運営は、環境省担当官と協議の上、廃棄物系バイオマスに関して豊富な知見を有する学術団体（一般社団法人廃棄物資源循環学会）と連携を図りつつ行った。ワーキンググループのメンバーは15名程度、開催回数は2回程度とし、原則として東京23区内で開催した。ワーキンググループの委員の構成については、プラントメーカーやコンサルタント等の技術者を含むものとし、受託者からの提案をもとに、廃棄物系バイオマスに関して豊富な知見を有する学術団体の助言を受け、環境省担当官と協議の上、決定した。

平成28年度 廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業委託業務  
【調査概要】



## Overview of the investigation

### Purpose of the investigation

The utilization of waste biomass is important in itself and also from the perspectives of creating a sound material-cycle society and mitigating global warming. The Fundamental Law for the Promotion of Utilization of Biomass was enacted in June 2009, and pursuant to its provisions the Fundamental Plan for the Promotion of Utilization of Biomass which stipulates the basics of policies for promoting the utilization of biomass and sets numerical national targets to be achieved (“Fundamental Plan”) was approved by the Cabinet in December 2010. In addition, the Wastes Disposal Facility Development Plan which was prepared pursuant to the provisions of the Waste Management and Public Cleansing Law and sets out targets for waste management facilities construction projects was approved by the Cabinet in May 2013. The new plan, among others, calls for the construction of facilities for waste-to-feed conversion, composting of waste and high-efficiency recovery of methane to promote the utilization of waste biomass, while taking into account local characteristics.

The Ministry of the Environment (“MOE”) in its Waste Biomass Utilization Promotion Research Project in fiscal years 2011 and 2012 developed a “Roadmap to Utilize Waste Biomass” (“Roadmap”) directed toward achieving the utilization targets that had been set for different kinds of biomass in the Fundamental Plan. To facilitate realization of the Roadmap, starting in fiscal year 2014 the Subsidy System for Promoting the Establishment of a Sound Material-Cycle Society applied an ‘add-on’ subsidization rate to facilities that make comprehensive efforts to achieve both high-efficiency energy utilization and the stepped-up disposal of disaster waste. Methane gas facilities qualify for the preferential rate. The Research Project for Promotion of Embarking on Waste Biomass Utilization that began in fiscal year 2013 identified the waste biomass gasification system best suited to the local conditions for each of the selected municipalities and communities, and evaluated their advantages in terms of environmental load and cost. The knowledge and findings obtained through this exercise were used to explore the ways and means to accelerate the adoption of biomass gasification systems around the country. The outcomes of the study, combined with input from the officials of pioneering municipal governments, were compiled in the form of the Fiscal Year 2015 Waste Biomass Utilization Project Initiation Manual. The study outcomes are also made available to the public on a special website for promoting the utilization of waste biomass.

In this context, the present research collected and compiled information that was useful for the adoption of biomass gasification systems by municipalities, and worked to enrich the content of the manual. This pool of information and knowledge is expected to encourage the further promotion of biomass utilization by municipalities and in this way lead to the increased utilization

of waste biomass in this country.

## Flow of the investigation and the results

### (1) Evaluating the progress of the Roadmap to Utilize Waste Biomass

The available survey and study results on utilization targets and achievement strategies described in the Roadmap to Utilize Waste Biomass were reviewed and summarized to capture the latest situation regarding recycled use of food waste and used paper (generated quantities, recycled quantities, final disposal volumes, etc.). The progress of the Roadmap was then evaluated. Furthermore, on the basis of the evaluated progress and the outlook of municipal facilities construction schedules for the years ahead, research was carried out on effective policy measures and technologies to promote waste biomass utilization with 2030 as the target year.

### (2) Enriching the manuals for promotion of waste biomass utilization

With a view to further promoting the utilization of waste biomass, the FY2015 Waste Biomass Utilization Initiation Manual (March 2016) and the FY2015 Methane Gasification Facility Introduction Manual (March 2016) were reviewed closely and updated as FY2016 manuals. The compilation work included the following:

#### 1) Updating information based on the latest knowledge

Sections and descriptions in the manuals which require periodic updates such as the pioneering case examples were checked, and as required, the municipalities concerned were contacted to bring the manuals up to date.

#### 2) Enriching the content

Latest knowledge and technical information were incorporated into the manuals in order to enrich the content.

For this purpose, the working group referred to in (4) 2) below was organized to make intensive reviews. The work of the working group was then reviewed and scrutinized by a wide spectrum of concerned parties including municipal government officials and experts from plant equipment manufacturers. In this way, the FY2016 manuals were completed.

### (3) Briefing sessions for promotion of waste biomass utilization

Briefing sessions were organized for the benefit of municipalities at about three different locations.

The briefing sessions program was structured for the purpose of sharing the knowledge about biomass gasification systems by way of the manuals and by other means. The speakers and presenters for these briefing sessions were chosen after contacting academic societies with a wealth of knowledge on waste biomass and consulting with the MOE official in charge.

When holding these briefing sessions, the best possible coordination was made with prefectural governments, the MOE's Regional Environment Offices and other pertinent associations and bodies involved in waste management. When the presenter was an MOE official, assistance was provided to prepare the presentation materials.

A questionnaire was distributed to the briefing session participants to find out their opinions on the structure, content and usage of the manuals, the stage of planning or implementation of biomass gasification systems in their jurisdictions, and any hopes or requests for MOE support for their future project initiation. The responses were compiled and summarized.

(4) Organizing and running the study group and the working group

1) Organizing and running the study group

The research project was conducted with the involvement of a study group which included academic experts in the fields concerned, officials in local governments, other pertinent associations and bodies involved in waste management, which provided useful advice on the research topics. The study group consisted of about ten members and they met three times in central Tokyo. The appointment of the members was proposed by the research contractor and was finalized after consultation with the MOE official in charge.

2) Organizing and running the working group

A working group was organized with a mandate to make detailed studies on the research topic (2) above. The working group was organized and run in consultation with the MOE official in charge, and in close cooperation with the academic societies with a wealth of knowledge on waste biomass. The working group consisted of about fifteen members and they met about two times, in principle, in central Tokyo. The appointment of the working group members was proposed by the research contractor, with the understanding to include technical experts from plant equipment manufacturers and consultants, and with advice from the academic societies with a wealth of knowledge on waste biomass, and was finalized after consultation with the MOE official in charge.





## 目 次

I. 調査の背景等	1
II. 廃棄物系バイオマス活用ロードマップの進捗状況の評価等	5
1. 食品廃棄物の再生利用	5
(1) ロードマップ再生利用率目標	5
(2) 2013年度実績の進捗評価	7
(3) 廃棄物系バイオマス再生利用量向上に関わる指標の動向	9
(4) 廃棄物系バイオマス再生利用率の将来見通し—BAUケース—	15
(5) 食品廃棄物再生利用率向上の可能性検討	19
(6) 廃棄物系バイオマス再生利用率向上に伴うCO <sub>2</sub> 削減効果の試算	35
2. 紙ごみ	40
(1) 2013年度実績における再生利用状況	40
(2) 2009～2013年度実績に基づく将来予測(BAU)	42
(3) 紙ごみに係る再生利用率向上に向けた対策の検討	42
3. 廃棄物系バイオマスに関わるその他のCO <sub>2</sub> 削減方策の検討 —バイオプラスチック—	44
(1) ごみ処理工程に応じたバイオプラスチック製ごみ収集袋の効果	45
(2) バイオプラスチックの利用状況	46
(3) CO <sub>2</sub> 削減に向けたごみ収集袋におけるバイオマスプラスチック利用について	50
(4) 堆肥化処理、メタン化処理の効率向上を念頭にした生分解性のバイオプラスチックごみ収集袋の現状	56
(5) バイオプラスチックの現状と普及に向けた課題等	57
III. 廃棄物系バイオマスの利活用の促進に向けたマニュアルの充実	65
1. 最新の知見等に基づく情報の更新と内容の充実化	65
(1) マニュアル取りまとめに向けた作業の流れ	65
(2) 全都清計画・設計要領との関係	67
(3) 施設整備にあたってのマニュアルの位置付け	69
2. 導入マニュアルの取りまとめ	71
(1) 導入マニュアル案修正の視点	71
(2) 導入マニュアル案修正の概要	72
3. 施設整備マニュアルの取りまとめ	75
(1) 施設整備マニュアル案修正の視点	75
(2) 施設整備マニュアル案修正の概要	76
IV. 廃棄物系バイオマスの利活用の促進のための説明会の実施	82
1. 説明会の概要	82
(1) 目的	82
(2) 対象者	82
(3) 説明会の開催場所・開催プログラム	82

2. 説明会の実施結果 .....	84
(1) 東北会場 .....	84
(2) 東海会場 .....	88
(3) 東京会場 .....	91
3. Q & Aの作成 .....	93
V. 検討会の設置・運営 .....	96
1. 検討体制 .....	96
2. 検討会の設置・運営 .....	96
(1) 検討会委員 .....	96
(2) 検討会開催経過 .....	97
3. ワーキンググループの設置・運営 .....	97
(1) 目的 .....	97
(2) メンバーの構成 .....	98
(3) ワーキンググループの開催経過 .....	99

#### 資料編

1. 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（案）
2. メタンガス化施設整備マニュアル（改訂案）



## I. 調査の背景等

廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成及び地球温暖化の防止の観点からも重要である。2009年6月にはバイオマス活用推進基本法が成立し、2010年12月には同法に基づきバイオマスの活用の促進に関する施策についての基本的な方針や国が達成すべき目標等を定めた「バイオマス活用推進基本計画」（以下「基本計画」という。）が閣議決定された。この中で特に食品廃棄物については、飼料や肥料等への再生利用を推進するとともに、飼料、肥料等への再生利用が困難なものは、メタン発酵等によるエネルギー利用を拡大することにより、2020年には40%の利用率達成を目標とされたところである。

2016年9月には新たな基本計画（バイオマス活用推進基本計画 2016年9月閣議決定）が策定され、バイオマスの利用率などの数値目標は、前計画を踏襲しつつ、地球温暖化防止の観点からの取組強化や、バイオマスエネルギーの熱利用の普及拡大を進めること、さらに、バイオマス活用基本計画の将来的に実現すべき社会像の姿を念頭に、今後の新しい技術等について検討していくことが必要であると指摘されたところである。

（図 I -1 参照）

環境省では、2011年度から2012年度まで実施した「廃棄物系バイオマス利用推進事業」において、基本計画においてバイオマスの種類ごとに設定されている利用率目標の達成に向けた「廃棄物系バイオマス活用ロードマップ」（以下「ロードマップ」という。）を作成した。そして、ロードマップの実現に向けて、循環型社会形成推進交付金においては、2014年度から高効率エネルギー利用及び災害廃棄物処理体制の強化の両方に資する包括的な取組を行う施設に対する交付率の嵩上げ措置を設け、メタンガス化施設もその対象としている。また、2013年6月には廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき廃棄物処理施設整備事業の実施の目標等を定めた「廃棄物処理施設整備計画」が閣議決定され、廃棄物系バイオマスの利活用の推進のため、地域特性を踏まえて、ごみ飼料化施設やごみ堆肥化施設とともにメタンを高効率に回収する施設等の整備を推進することが示された。

さらに2013年度から実施している「廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業」においては、具体的な市町村・地域を対象として、地域特性に応じたメタンガス化システムの検討を行い、環境負荷やコストの観点からその優位性について評価を行うとともに、得られた知見等を踏まえ、メタンガス化システムの普及加速化に向けた検討を行い、「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（案）」（以下「マニュアル案」という。）を取りまとめたところである。

また2012年には、再生可能エネルギー固定価格買取制度（以下「FIT制度」という。）がスタートし、メタンガス発電由来の電気の買取価格が39円/kWhと設定されるなど、バイオマスからのエネルギー利用に追い風となる取組みもスタートしている。

（図 I -2 参照）

## 国における取組

### 2010.12『バイオマス活用推進基本計画』(閣議決定)

- ①バイオマスの利用率
  - 食品廃棄物について、2020年に約40%の利用を目指す。
  - 飼料や肥料等への再生利用を推進
  - 飼料、肥料等への再生利用が困難なものは、メタン発酵等によるエネルギー利用を拡大
- ②講ずべき施策
  - 食品加工残さのように性状の均一な資源がまとまって排出されるものについては、引き続き飼料や肥料等としての利用を推進する。
  - 家庭等から排出される生ごみのように成分や性状が一定しない、異物混入の可能性がある等の理由から、飼料や肥料等としての利用が困難なものについては、メタン発酵等によるエネルギー利用を拡大する観点から、再生利用施設の整備支援や高度利用技術の開発・実証等を推進する。
  - 食品廃棄物や紙の分別収集の普及を促進する。

### 2016.9『バイオマス活用推進基本計画』(閣議決定)

- ①前基本計画の評価と課題
  - バイオマスの種類ごとに設定された利用率については、家畜排せつ物、紙等は目標をほぼ達成している一方で、食品廃棄物、農作物非食用部等はやや低い。
  - 食品廃棄物については、食品関連事業者による事業系廃棄物では再生利用等実施率の向上に一定の成果が認められるものの、消費者に近い食品流通の川下にくいほど食品循環資源の再生利用等の割合が低い状況となっている。
- ②2025年における目標設定の考え方
  - 前基本計画で定めた目標の達成が途上であること等を踏まえて、また2020年度の状況を踏まえて見直すことを前提として、前基本計画における数値をそのまま2025年の目標として引継ぐ。
- ③2025年における目標(食品廃棄物)
  - 食品関連事業者の飼料や肥料等への再生利用を中心に約24%が利用されている。引き続き、地域の実情に応じて飼料や肥料等への再生利用を推進することとし、再生利用が困難なものはメタン発酵ガス等を促進することにより、平成37年(2025年)に約40%が利用されることを目指す。

### バイオマス活用推進基本計画の見直しを踏まえた検討(今後の課題)

#### 温室効果ガス削減に結びつく取組の強化とバイオマスの熱利用の普及拡大

- バイオマス活用推進基本計画案では、化石燃料代替による温室効果ガス削減に向けた「温室効果ガス削減に結びつく取組の強化」と、「バイオマスエネルギーの熱利用の普及拡大」が新たに項目として追加されている。
- 食品廃棄物については、バイオガスを熱源として利用すること等が想定されているが、発電で発生する余熱の利用についても進めるなど、幅広い検討が必要。

#### 将来的に実現すべきバイオマスの活用が進んだ社会の姿に向けた検討

- バイオマス活用基本計画の将来的に実現すべき社会像の姿を念頭に、今後の新しい技術等について、検討していくことが必要である。

図 I-1 バイオマス活用に関わる国の取組みと、廃棄物系バイオマスの利活用を考える上での今後の課題

## 環境省等における取組

### バイオガス化関連施策

- 2007～2011、2014～ 循環型社会形成推進交付金  
(交付率2分の1)
- 2008 メタンガス化施設整備マニュアル作成
- 2010 バイオガス化施設発注仕様書作成の手引き
- 2012～ 再エネ固定価格買取制度  
(メタン発酵:FIT価格39円/kWhにて買取)
- 2013～ 廃掃法施設整備計画  
(焼却施設との組合せを含め、廃棄物系  
バイオマス利活用施設の整備推進)

### 2012 『廃棄物系バイオマス活用ロードマップ』策定

食品廃棄物全体の利用率目標40%達成に向けて、都市規模毎に応じた、バイオガス化(残渣焼却/肥料化等を推進



### 2013～バイオマス利活用導入促進事業

- ★ 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル(案)の作成
- ★ メタンガス化施設整備マニュアルの改訂(案)の作成
- ★ バイオマス利活用に向けたポータルサイトの開設
- ★ 説明会の開催による普及啓発

図 I-2 環境省等における廃棄物系バイオマス利活用に関わる取組みの経緯

こうした背景を受けて、本業務では、2013年度における食品廃棄物の再生利用率を検討したところ25%となり、ロードマップの目標達成に向けて更なる追加的対策が必要と考えられた。特に廃棄物処理政策におけるバイオマス利活用の認知度を向上させるとともに、メタンガス化を中心とした再生利用仕向量の向上や、将来的な温室効果ガス削減を念頭にした新たな取組みも必要と考えられたところであり、こうした観点で調査を進めた。

(図 I-3 参照)

## 検討すべき内容

### 現時点における利用率目標の達成見通しに関する評価・検証

- 2013年度時点における食品廃棄物の利用率を算出したところ、25%であった。
- 現状の対策・社会状況にて推移した場合(BAUケース)において、2020年度の食品廃棄物の利用率は約27%と試算され、現状のままでの目標達成は困難である状況。



### 目標達成に向けた追加的対策の必要性

- 利用率の向上については、優先順位(飼料化・肥料化・メタン化・熱回収)を踏まえた取組の推進
- 飼料化・肥料化については、需要先の確保などが制約条件があり、現状を踏まえると、今後大きな進展は見込むことは難しい。
- メタンガス化は近年、増加傾向であり、今後ともメタンガス化施設の導入加速化については、更なる検討の余地がある



### 対策検討①：バイオマス利活用に向けた認知度の向上対策

#### <本年度調査検討内容①>

1. 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルの策定・公表
2. メタンガス化施設整備マニュアルの策定・公表  
昨年度案を精査し、関係団体等の意見を反映しつつ、最終とりまとめを行う。
3. 説明会の開催等による普及啓発  
自治体等の意見を収集するとともに、各種マニュアルを周知・徹底する。



### 対策検討②：利用率目標達成に向けた追加的対策の検討

#### <本年度調査検討内容②>

4. ・メタンガス化が適する地域特性や導入経緯の把握  
・先行自治体のヒアリング等
5. 中長期的な視野に立った技術動向等の把握  
従来技術以外のバイオマス利活用として、  
・利用用途に応じたバイオプラスチックの検討 等

図 I-3 環境省等における廃棄物系バイオマス利活用に関わる取組みの経緯



## Ⅱ. 廃棄物系バイオマス活用ロードマップの進捗状況の評価等

### 1. 食品廃棄物の再生利用

#### (1) ロードマップ再生利用率目標

2011～2012年度に作成されたロードマップでは、食品廃棄物の再生利用について、都市規模別のメタン化導入モデルを設定し、2020年度における再生利用率の目標値が設定されている。

食品廃棄物の種類別の再生利用率目標の概要は下表のとおりであり、ロードマップの全体像を次頁の図に示す。

なお、ロードマップにおける「再生利用率」とは、循環型社会形成推進基本計画における「循環利用率」とは異なり、食品廃棄物の発生量に対する資源化施設等への仕向量（搬入量）を捉えた指標としている。これによって、食品廃棄物の流れを資源化施設等へ仕向けることを推進し、もって最終的な再生利用の向上を目指すものである。

表Ⅱ-1 ロードマップ再生利用率目標（抜粋）

項目			2020 ロードマップ 目標値
家庭系食品廃棄物等 <sup>注1)</sup>	発生量	千t	9,943
	再生利用仕向量	千t	2,129
事業系食品廃棄物 <sup>注2)</sup>	発生量	千t	(食り法再生利用等実施率達成)
	再生利用仕向量	千t	
動植物性残渣(産廃) <sup>注3)</sup>	発生量	千t	(2009実績の継続)
	再生利用仕向量	千t	
再生利用率	家庭系 <sup>注1)</sup>	%	21.4%
	事業系 <sup>注2)</sup>	%	43.6%
	動植物性残渣 <sup>注3)</sup>	%	99.6%
	計	%	40.0%

注1) 家庭系食品廃棄物及び食品関連事業者以外の事業系食品廃棄物

注2) 食品関連事業者(食品卸売業、食品小売業、外食産業)からの食品廃棄物

注3) 産業廃棄物として処理される動植物性残渣

新たな施策を講じた場合の発生量および利用量の推計

	H21	H32	H42
発生量	3,714	3,112	2,888
再生利用量	4,595	3,851	3,573
利用率	2,916	2,444	2,267
家庭系食品廃棄物等	640	536	498
大都市	228	191	177
地方中心城市	282	236	219
小規模都市	179	150	139
農山漁村	39	33	31
大都市	6.1%	6.1%	6.1%
地方中心城市	6.1%	43.6%	43.6%
小規模都市	100.0%	55.8%	65.1%
農山漁村	99.6%	99.6%	99.6%
家庭系食品廃棄物等	25.3%	33.4%	36.1%
大都市			
地方中心城市			
小規模都市			
農山漁村			

【平成21年度】



【平成32年度:2020年度】



【平成42年度:2030年度】



廃棄物系バイオマス(食品廃棄物)のロードマップ

▼バイオマス活用計画の食品廃棄物の利用率目標40%を実現するには、2020年までに、新たな施策等により1,086～1,518千t/年(2,974～4,158t/日)の利用量拡大が必要

▼地区別の発生状況、自治体の動向・意向等を踏まえ、主に以下の活用モデルの普及等により、利用拡大していくことが期待される。

- 食品廃棄物(食品廃棄物+土壌こみ)分別収集→バイオガス化(残渣焼却)
- 食品廃棄物分別収集→バイオガス化(残渣は肥料化)
- 可燃ごみ収集・機械選別→バイオガス化(残渣焼却)
- 可燃ごみ→炭化・燃料利用(電力会社等)における化石燃料代替
- 食品廃棄物分別・液体炭素化・輸送燃料利用

事業系一般廃棄物の利用率は、個別事業者の自努力の有無により二段に分けている(下段が4年度目標達成後も利用率を高めていくケース)

モデル④⑤の利用量目安分市に等分では、大都市と地方中心城市で振り分けた。

ロードマップに基づく発生量および利用目標

	H21	H32	H42
発生量	3,714	3,112	2,888
再生利用量	4,595	3,851	3,573
利用率	2,916	2,444	2,267
家庭系食品廃棄物等	640	536	498
大都市	228	191	177
地方中心城市	282	236	219
小規模都市	179	150	139
農山漁村	39	33	31
大都市	6.1%	6.1%	6.1%
地方中心城市	6.1%	43.6%	43.6%
小規模都市	100.0%	55.8%	65.1%
農山漁村	99.6%	99.6%	99.6%
家庭系食品廃棄物等	25.3%	33.4%	36.1%
大都市			
地方中心城市			
小規模都市			
農山漁村			

都市規模別の再生利用量は、現状の利用率(6.1%)分に加え、利用計画を策定等している自治体における食品廃棄物発生量や、更新時期を迎える焼却施設において処理されている食品廃棄物量に基づいて設定した。

【平成42年度:2030年度】

**モデル①～③の導入拡大**

- 成功事例を参考に、廃止・更新時期を迎える焼却施設の代替施設として、バイオガス化と焼却のコンビナンドシステムの導入拡大を期待する。
- 分別習慣の定着、紙おむつの素材転換などにより残渣率の削減が期待される。
- 汎用性の高いプタンガス精製への移行により、ガスの利用用途拡大が期待される。

**モデル④⑤の導入拡大**

- モデル④については、化石燃料価格の上昇や、温暖化対策の強化などにより、石炭ボイラーでの混焼需要の拡大が期待される。
- モデル⑤では、モデル①～③との連携による利用拡大が期待される。

**新技術等の導入拡大**

- 草系バイオマス由来の燃料化や、熱分解ガス化・部分燃焼ガス化などの実用化による導入普及が期待される。
- 肥料化については、海外需要が拡大する可能性があり、モデル②で製造した肥料の受け皿として海外供給が選択される場合もあると考えられる。

食品廃棄物全体の利用率40%を実現する家庭系食品廃棄物等の再生利用量

図II-1 ロードマップの全体像

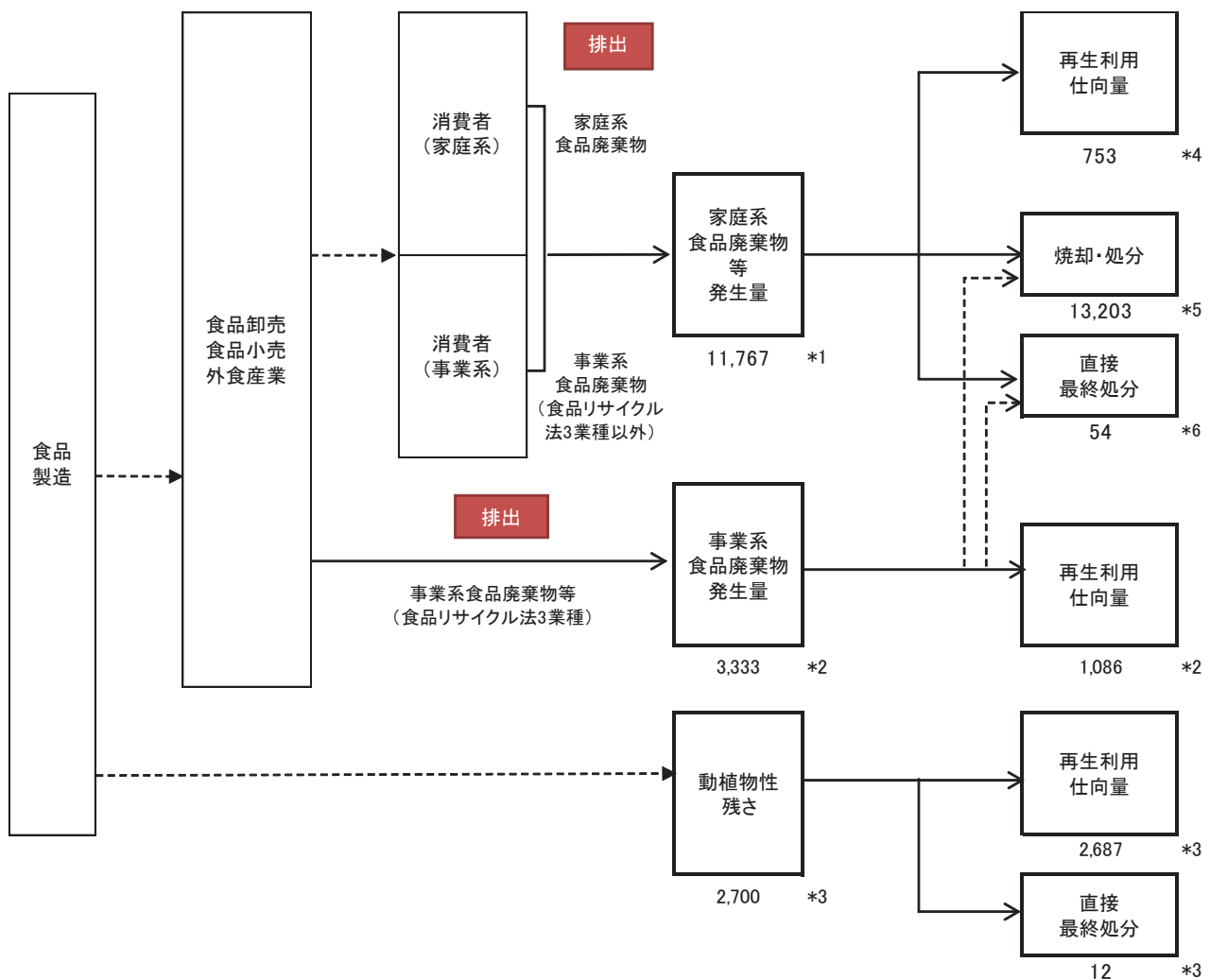
## (2) 2013 年度実績の進捗評価

### 1) 2013 年度実績における処理フロー

本調査では、進捗評価に係る必要なデータ類が揃う 2013 年度現在の進捗評価を行った。

進捗評価にあたっては、2010～2012 年度実績の評価方法を踏襲し、食品廃棄物等の処理フローを整理した上で、食品廃棄物の再生利用率を算出した。

家庭系食品廃棄物等、事業系食品廃棄物等及び動植物性残渣（産廃）の 2013 年度実績に係る処理フローはを次のとおりである。



- \*1 環境省『廃棄物等循環利用量実態調査(平成25年度実績)』における一般廃棄物(厨芥類)発生量から、食品リサイクル法3業種(食品卸売、食品小売、外食産業)からの発生量相当分を除く。
  - \*2 農水省『食品廃棄物等の発生量及び再生利用等の内訳(平成25年度実績)』における実績値について、従来からの算定方法により整理。
  - \*3 環境省『廃棄物等循環利用量実態調査(平成25年度実績)』における動植物性残さの量を評価指標として従来より使用。
  - \*4 家庭系食品廃棄物等発生量に、環境省『廃棄物等循環利用量実態調査(平成25年度実績)』における一般廃棄物(厨芥類)の再生利用仕向量の割合(「直接再生利用+再資源化施設搬入量」÷「一般廃棄物(厨芥類)発生量」)を乗じて算出。
  - \*5 環境省『廃棄物等循環利用量実態調査(平成25年度実績)』における一般廃棄物(厨芥類)発生量から、再生利用仕向量及び直接最終処分量を除して算出。
  - \*6 環境省『廃棄物等循環利用量実態調査(平成25年度実績)』より
- 注) 端数調整の関係で、合計が合わない箇所がある。

図Ⅱ-2 本調査における食品廃棄物関連処理フロー

## 2) 2013 年度進捗状況評価

前項で示した処理フローの考え方により 2009～2013 年度までの食品廃棄物再生利用状況の経年変化を下図表に示す。

全体として 2013 年度もほぼ横ばいの数値であり、ロードマップに示された再生利用率に対する達成度は 6 割程度となっている。

表 II-2 食品廃棄物再生利用状況の推移

項目			実績(年度)				
			2009	2010	2011	2012	2013
家庭系食品廃棄物等	発生量	千t	11,865	11,298	12,060	12,086	11,767
	再生利用仕向量	千t	728	746	796	761	753
事業系食品廃棄物	発生量	千t	3,823	3,707	3,373	3,359	3,333
	再生利用仕向量	千t	1,018	962	1,058	1,129	1,086
動植物性残渣(産廃)	発生量	千t	3,001	3,027	2,838	2,642	2,700
	再生利用仕向量	千t	2,988	3,015	2,826	2,628	2,687
再生利用率	家庭系食品廃棄物等	%	6.1%	6.6%	6.6%	6.3%	6.4%
	事業系食品廃棄物	%	26.6%	26.0%	31.4%	33.6%	32.6%
	動植物性残渣(産廃)	%	99.6%	99.6%	99.6%	99.5%	99.5%
	計	%	25.3%	26.2%	25.6%	25.0%	25.4%

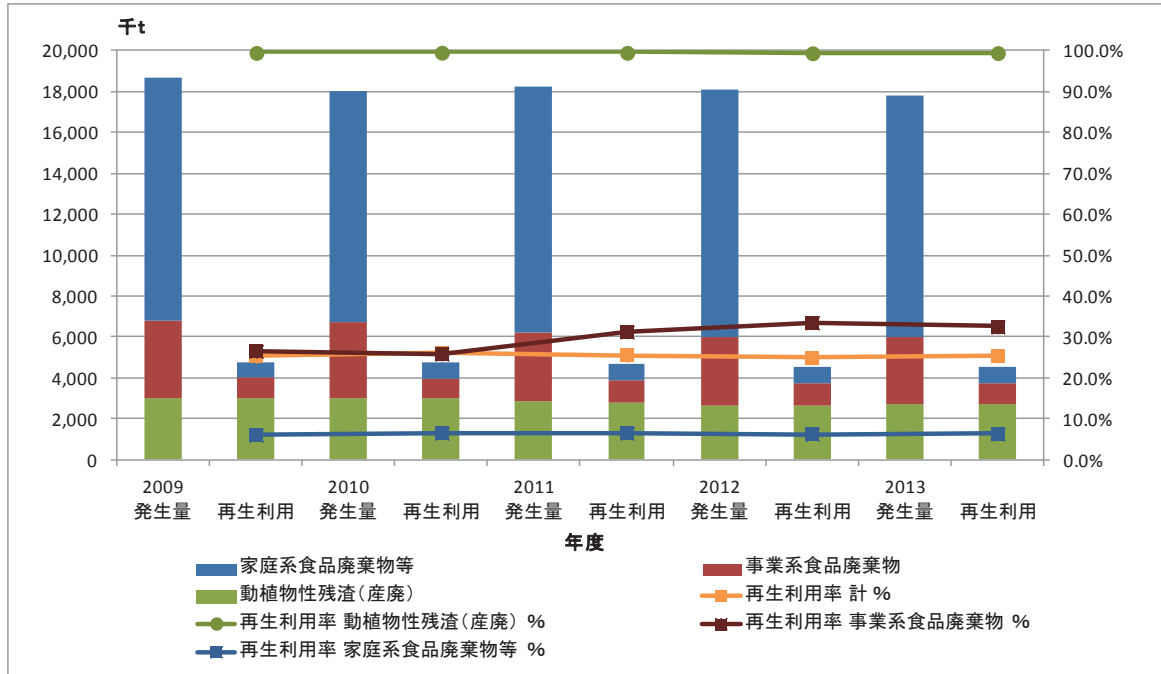


図 II-3 食品廃棄物再生利用状況の推移

### (3) 廃棄物系バイオマス再生利用量向上に関わる指標の動向

食品廃棄物の再生利用量向上に関わる指標として、再生利用を行う各種施設の設置動向、処理量の推移を確認した。

食品廃棄物の再生利用に関わる施設における食品廃棄物の搬入量内訳は、次表のとおりであり、燃料化が約 8 割弱、堆肥化が 2 割弱、メタン化が 3～5%、飼料化が 1%程度となっている。

表 II-3 食品廃棄物（一般廃棄物中の厨芥類）の再生利用方法別内訳

		2009	2010	2011	2012	2013
飼料化処理量	千t/年	9	5	8	7	7
堆肥化処理量	千t/年	108	124	126	118	121
メタン化処理量	千t/年	16	17	25	25	34
燃料化処理量	千t/年	550	545	563	558	546

注)環境省「廃棄物等循環利用量実態調査」より

これらの再生利用を行う各種施設について、過去の施設設置動向や処理量の推移を確認したところ、飼料化、堆肥化、燃料化については、ほぼ横ばいで推移している一方、メタン化施設については、2009～2014 年度において増加傾向が認められ、メタン化処理量もそれに応じた増加傾向となっている。

飼料化については、飼料安全法に基づく一定の品質確保が求められること、飼料の需要先とのマッチングが必要であることから、均質化が困難な一般家庭からの食品廃棄物の飼料化については進展が難しい状況が伺える。

堆肥化についても、飼料化と同様、一定の品質確保と需要先とのマッチングが必要であり、大規模な利用拡大は難しい状況が伺える。

燃料化については、食品廃棄物の再生利用用途として最も大きな割合を占めているが、燃料化後の利用先の確保が必要であり、発電等により利用先の特定を要しないメタン化と比較すると、大きな伸びを期待することは難しい状況が伺える。

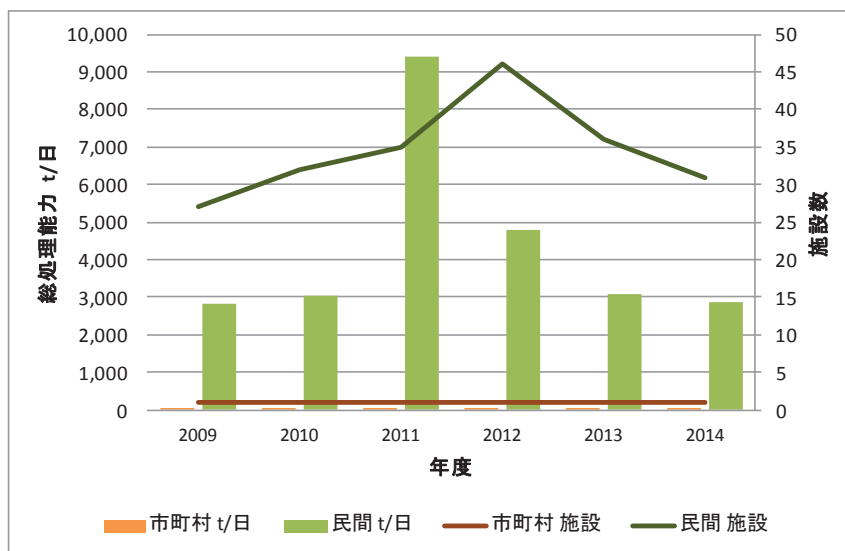
以下、各再生利用方法別の近年の処理動向を示す。

## 1) 飼料化処理の動向

### ①飼料化施設の設置動向

ごみ処理施設のうち、ごみ資源化施設（飼料化）として報告されている飼料化施設について、施設数及び処理能力の推移を下図に整理した。

民間施設で大きな増減が報告されているものの、概ね横這いの状況であり、増加傾向は認められない。



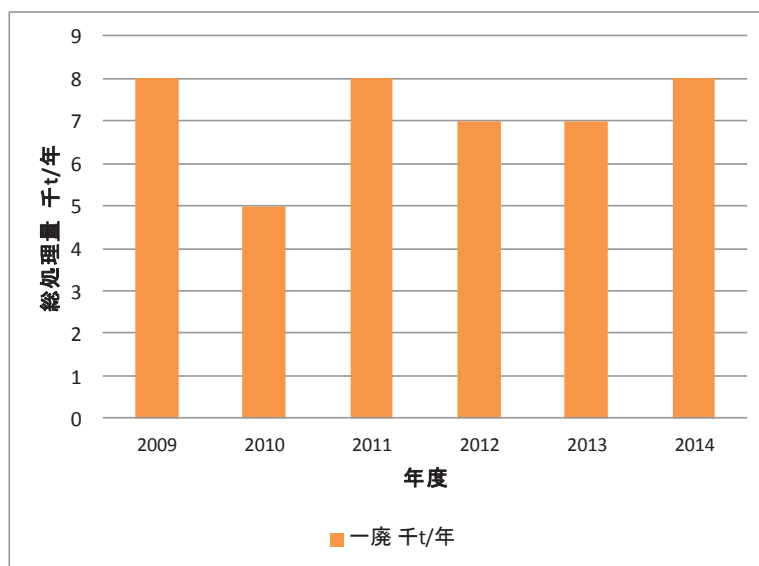
注) 環境省『日本の廃棄物処理』ごみ資源化施設より

注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

図 II-4 飼料化施設の処理能力の推移

### ②飼料化処理の推移

年間の飼料化処理量についてもほぼ横這いであり、増加傾向は認められない。



注) 環境省『日本の廃棄物処理』ごみ総処理量におけるごみ資源化施設より

注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

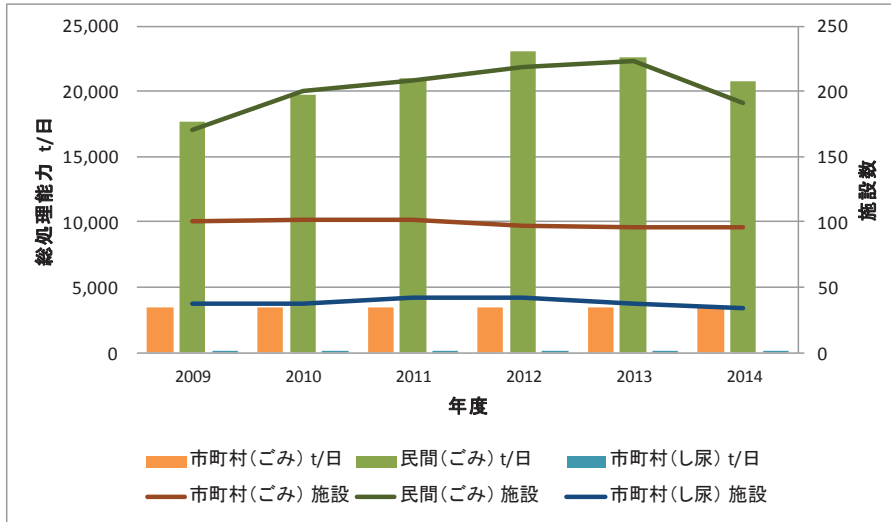
図 II-5 飼料化処理量の推移

## 2) 堆肥化処理の動向

### ①堆肥化施設の設置動向

ごみ処理施設のうち、ごみ資源化施設（堆肥化）として報告されている堆肥化施設、及びし尿処理施設のうち堆肥化を行っている施設（ただしメタン化を行っている施設を除く。）について、施設数及び処理能力の推移を下図に整理した。

市町村、民間ともに概ね横這いの状況であり、増加傾向は認められない。

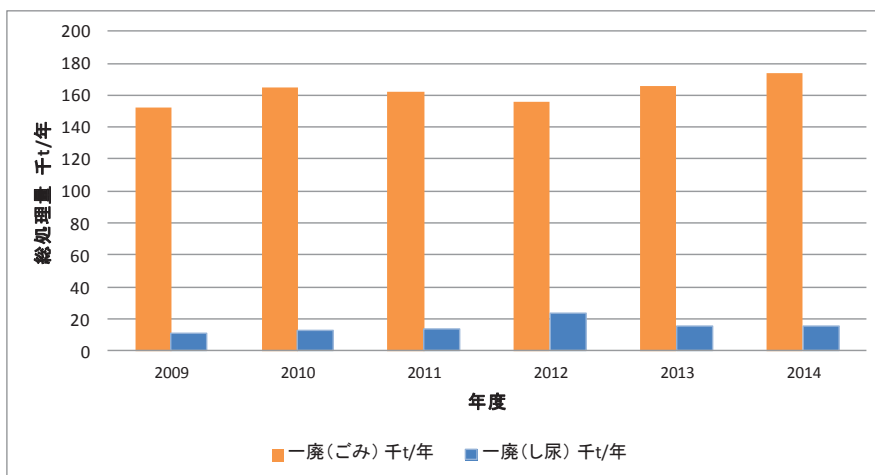


注) 市町村(ごみ)、民間(ごみ)：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ資源化施設より  
 注) 市町村(し尿)：環境省『一般廃棄物処理実態調査』し尿処理施設のうち、有機性廃棄物処理量>0、堆肥等資源化量>0、メタンガス資源化(又は生産)量≤0の施設数及び有機性廃棄物処理能力を集計。総処理能力は70~100t/日。  
 注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

図 II-6 堆肥化施設の処理能力の推移

### ②堆肥化処理の推移

年間の堆肥化処理量についても横這いであり、増加傾向は認められない。



注) 一廃(ごみ)：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ総処理量におけるごみ資源化施設より  
 注) 一廃(し尿)：環境省『一般廃棄物処理実態調査』し尿処理施設のうち、有機性廃棄物処理量>0、堆肥等資源化量>0、メタンガス資源化(又は生産)量≤0の施設の有機性廃棄物処理量  
 注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

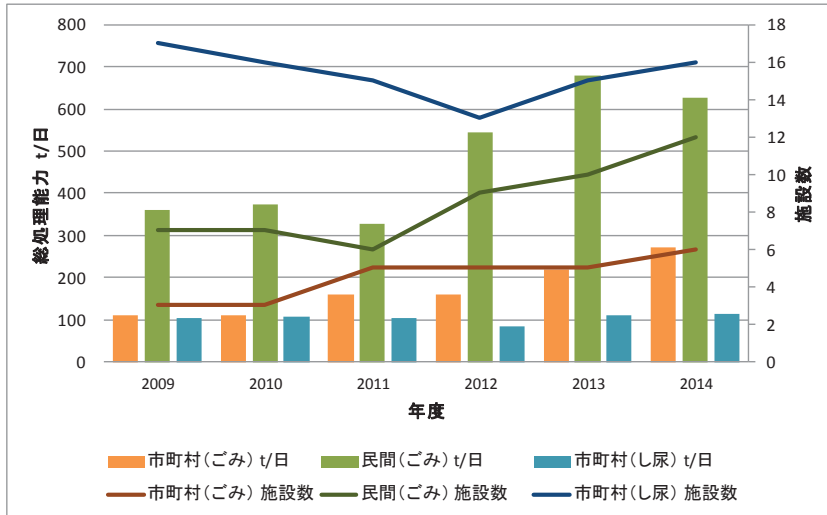
図 II-7 堆肥化処理量の推移

### 3) メタン化処理の動向

#### ①メタン化施設の設置動向

ごみ処理施設のうち、ごみ燃料化施設（メタン化）として報告されているメタン化施設、及びし尿処理施設のうちメタン発酵を行っている施設について、施設数及び処理能力の推移を下図に整理した。

市町村及び民間のごみ処理施設におけるメタン化施設は増加傾向にある。

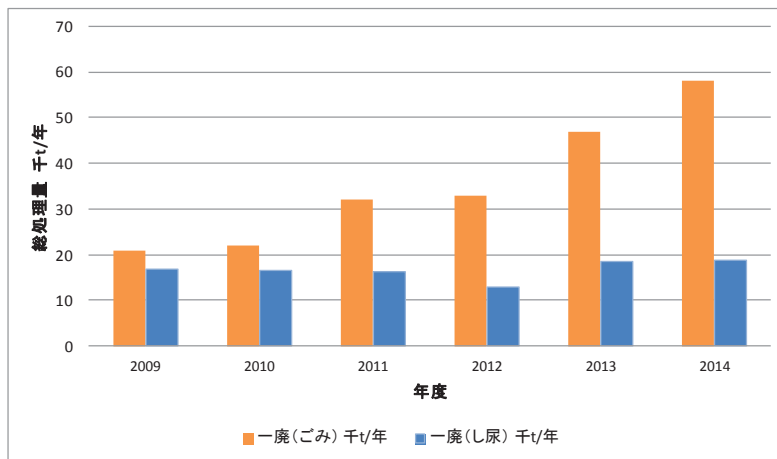


注) 市町村(ごみ)、民間(ごみ)：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ燃料化施設より  
 注) 市町村(し尿)：環境省『一般廃棄物処理実態調査』し尿処理施設のうち、有機性廃棄物処理量>0、メタンガス資源化(又は生産)量>0の施設数及び有機性廃棄物処理能力を集計  
 注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。  
 注) 2012年度については、メタンガス生産量の報告がないため、施設数、処理能力ともにカウントされていない施設がある。

図 II-8 メタン化施設の処理能力の推移

#### ②メタン化処理の推移

年間のメタン化処理量についても、ごみ処理施設でのメタン化処理量が増加傾向にある。



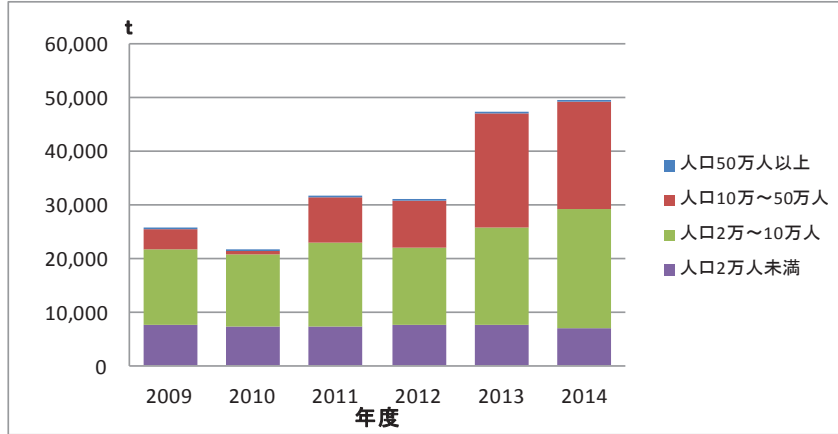
注) 一廃(ごみ)：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ総処理量におけるメタン化施設より  
 注) 一廃(し尿)：環境省『一般廃棄物処理実態調査』し尿処理施設のうち、有機性廃棄物処理量>0、メタンガス資源化(又は生産)量>0の施設の有機性廃棄物処理量  
 注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

図 II-9 メタン化処理量の推移



なお、年間のメタン化処理量について、都市規模別の推移を下図に示す。

人口 50 万人以上の大都市ではメタン化処理実績はごく僅かである一方、人口 10 万～50 万人規模、人口 2 万～10 万人規模の市町村では増加傾向にある。



注) 環境省『一般廃棄物処理実態調査』処理施設別ごみ搬入量の状況 (メタン化施設) より  
 注) 2010→2011 年度の増加が顕著な都市: 稚内市、北広島市 等  
 注) 2012→2013 年度の増加が顕著な都市: 恵庭市、長岡市 等

図 II-10 都市規模別メタン化処理量の推移

市町村のメタン化処理施設の規模別の総処理能力の推移を、下図に示す。処理能力 76t/日以上  
 の施設、25t/日以下の施設については、過去 6 年間で大きな変化はないが、51～75t/日の施設が近年特に増加している。

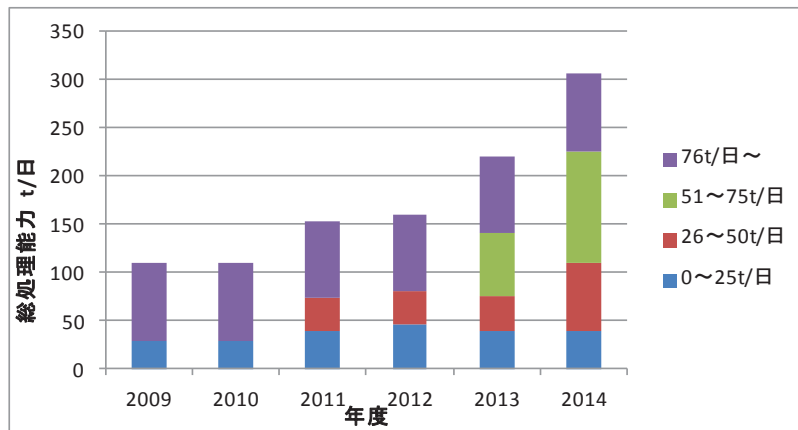


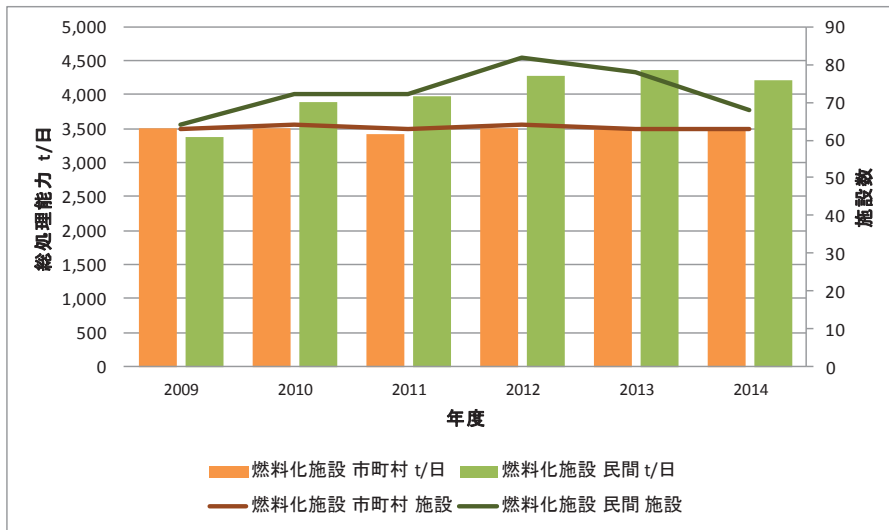
図 II-11 メタン化施設 (市町村施設) の総処理能力の推移

#### 4) 燃料化処理の動向

##### ①燃料化施設の設置動向

ごみ処理施設のうち、ごみ燃料化施設として報告されている施設について、施設数及び処理能力の推移を下図に整理した。

民間施設で増減が見られるものの、市町村ともに概ね横這いの状況であり、増加傾向は認められない。



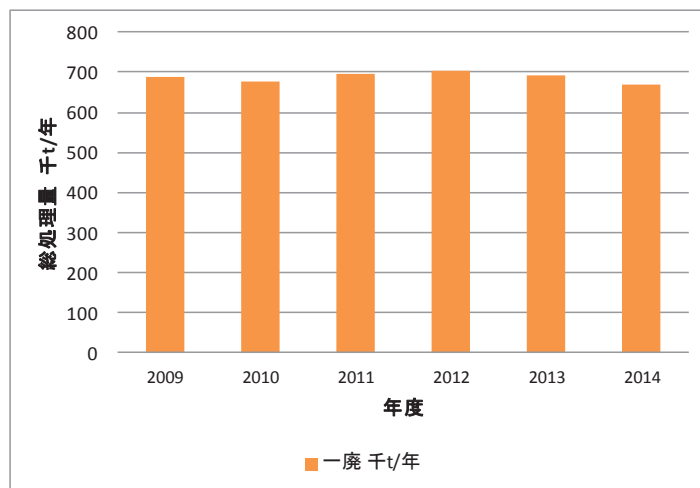
注) 市町村、民間：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ燃料化施設より

注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

図 II-12 燃料化施設（固形燃料化・BDF化）の処理能力の推移

##### ②燃料化処理の推移

年間の燃料化処理量についてもほぼ横這いであり、増加傾向は認められない。



注) 一廃：環境省『日本の廃棄物処理』ごみ総処理量におけるごみ燃料化施設より

注) いずれも、食品廃棄物以外の処理量を含む。

図 II-13 燃料化処理量の推移

(4) 廃棄物系バイオマス再生利用率の将来見通し—BAUケース—

現状の施策等がそのまま継続した場合を想定して、今後 2030 年度までの食品廃棄物の発生量、資源化施設仕向量を推計し、2020 年度、2025 年度、2030 年度の再生利用率を試算した結果を BAU ケースとして下表に示す。

推計の結果、事業系食品廃棄物、動植物性残渣（産廃）の再生利用率については、2020 年度時点でロードマップ目標値（各々 43.6%、99.6%）を達成すると見込まれるが、家庭系食品廃棄物等の再生利用率については、2020 年度時点でロードマップ目標値 21.4%に対し 6.9%、2030 年度時点でも 7.4%に留まる見通しと試算された。

食品廃棄物全体の再生利用率については、ロードマップ目標値 40%に対し、2020 年度時点で 27.0%、2030 年度時点で 28.6%と試算された。

表 II-4 食品廃棄物再生利用率の将来推計（BAU ケース）

項目		実績(年度)					将来予測(BAU) (年度)						
		2009	2010	2011	2012	2013	...	2020	...	2025	...	2030	
家庭系食品廃棄物等	発生量 <sup>注1)</sup>	千t	11,865	11,298	12,060	12,086	11,767		11,373		11,058		10,688
	再生利用仕向量 <sup>注2)</sup>	千t	728	746	796	761	753		782		790		790
事業系食品廃棄物	発生量 <sup>注3)</sup>	千t	3,823	3,707	3,373	3,359	3,333		2,910		2,740		2,614
	再生利用仕向量 <sup>注4)</sup>	千t	1,018	962	1,058	1,129	1,086		1,275		1,319		1,350
動植物性残渣(産廃)	発生量 <sup>注3)</sup>	千t	3,001	3,027	2,838	2,642	2,700		2,482		2,400		2,340
	再生利用仕向量 <sup>注5)</sup>	千t	2,988	3,015	2,826	2,628	2,687		2,472		2,391		2,330
再生利用率	家庭系食品廃棄物等	%	6.1%	6.6%	6.6%	6.3%	6.4%		6.9%		7.1%		7.4%
	事業系食品廃棄物	%	26.6%	26.0%	31.4%	33.6%	32.6%		43.8%		48.1%		51.7%
	動植物性残渣(産廃)	%	99.6%	99.6%	99.6%	99.5%	99.5%		99.6%		99.6%		99.6%
	計	%	25.3%	26.2%	25.6%	25.0%	25.4%		27.0%		27.8%		28.6%

注1) 人口減による食品廃棄物発生総量の減少を加味して推計

注2) メタン化施設の増加傾向(2009～2013年度実績から近似式により算出)を加味して推計

注3) 2009～2013年度実績から近似式により推計

(業種によっては2019又は2020年度発生抑制目標が設定されているため、実際にはこれよりさらに削減される可能性があるが、ここでは考慮しなかった)

注4) 食り法に基づく再生利用等実施分については、2019年度に再生利用等実施率目標を達成するものとして、2009～2019年度の実績及び推計値から近似式により推計

一般廃棄物として処分される分については、家庭系食品廃棄物等と同等に再生利用されるものとした

注5) 再生利用率の実績値を維持するとして推計

推計にあたっては、2009～2013 年度の実績から近似式（対数近似）を導き、これによって 2020 年度、2025 年度、2030 年度の将来値を計算することを基本とした。

ただし、次の項目については、実績に基づく近似式に加えて、他の関連指標を活用した。

ア) 家庭系食品廃棄物等の発生量： 将来人口推計をもとにした発生量の削減を反映

イ) 家庭系食品廃棄物等の再生利用仕向量： メタン化施設の近年の増加傾向を反映

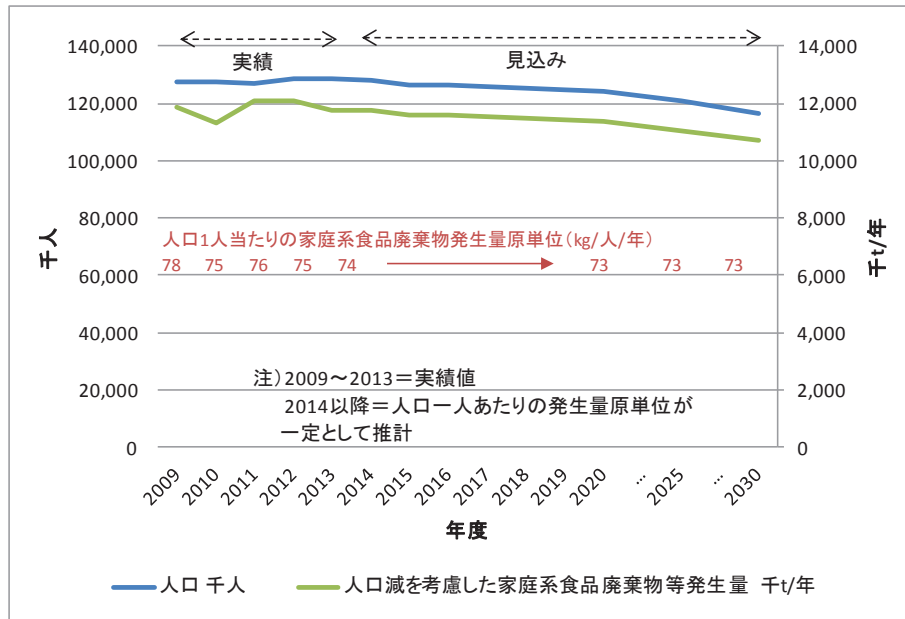
ウ) 事業系食品廃棄物再生利用仕向量： 2019 年度の再生利用等実施率目標達成を前提

上記ア)～ウ) の推計方法の詳細を以下に示す。

## ア) 家庭系食品廃棄物等の発生量

家庭系食品廃棄物等の発生量の推計にあたり、今後の人口減少を考慮した。

2009～2013 年度の人口 1 人当たりの家庭系食品廃棄物発生量は 89～95 kg/人/年（内家庭系食品廃棄物は 73～78kg/人/年。約 0.2kg/人/日）である。この人口 1 人当たりの家庭系食品廃棄物等発生量が将来的に継続するものと仮定して、国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口（平成 24 年 1 月推計）』に基づく人口推計値を乗じて、家庭系食品廃棄物等の発生量を算出した。



注) 人口 1 人当たりの発生量原単位を 92kg/t/年で一定とした場合の推計

図Ⅱ-14 家庭系食品廃棄物等発生量の将来推計（BAUケース）

## イ) 家庭系食品廃棄物等再生利用仕向量

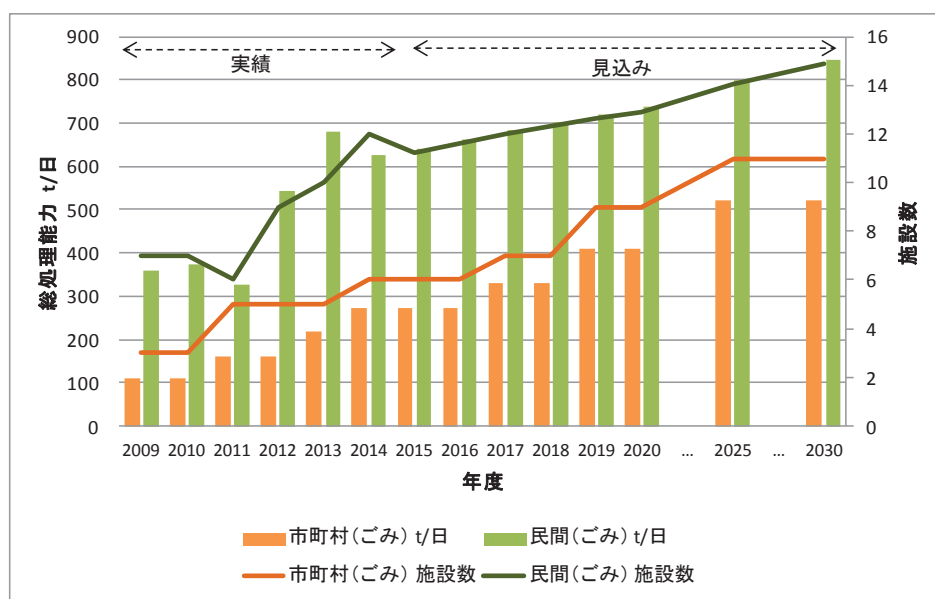
前項（3）のとおり、食品廃棄物の資源化施設のうちメタン化施設で近年の増加傾向が認められたことから、メタン化処理量の増加予測を行い、これを家庭系食品廃棄物等の再生利用仕向量に反映した。

メタン化処理量の予測は、次の考え方によった。

- ・市町村施設の総処理能力（t/日）及び施設数の将来見込みについては、現状で把握されている新規施設整備情報を積み上げた。
- ・民間施設については、2009～2014 年度の総処理能力（t/日）の推移から、近似式を導いて推計した。
- ・市町村施設、民間施設各々の処理能力の増加率からメタン化処理量の増加量を算定し（但し人口減による家庭系食品廃棄物等発生量の減少を考慮）、直近の家庭系食品廃棄物等仕向量（2014 年度実績値）に加えることで、将来値とした。

メタン化施設の近年の増加傾向に基づく、将来の総処理能力増加量の推計は次図のとおりであり、メタン化施設の処理の総処理能力は、市町村において 272t/日（2014 年度）→411t/日（2020 年度）、521t/日（2025 年度）、民間施設において 626t/日（2014 年度）→737t/日（2020 年度）・

800t/日（2025年度）と試算された。



注) 民間施設は 2009～2014 年度の総処理能力から導いた近似式により推計した。

注) 市町村施設の 2015 以降の増加は以下を積み上げた。

2017～豊橋市（下水汚泥との生ごみ混合メタン化 59t/日）

2019～京都市（バイオガス化 60t/日）

2019～宮津与謝（バイオガス化 20t/日）

2021～鹿児島市（バイオガス化 60t/日）

2022～町田市（バイオガス化 50t/日）

図 II-15 メタン化施設設置動向の将来推計（BAUケース）

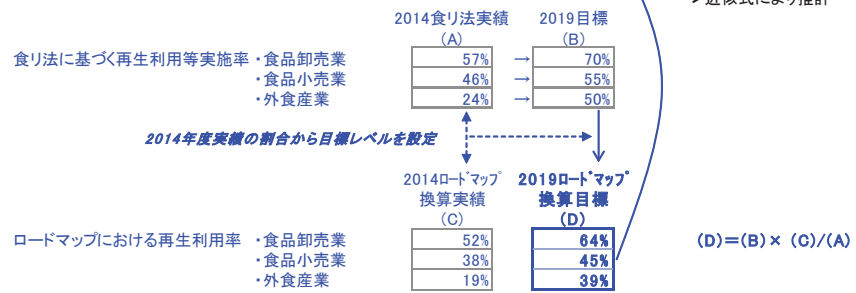
#### ウ) 食品リサイクル法に基づく再生利用等実施率 2019 年度目標値の達成を見越した事業系食品廃棄物再生利用仕向量の推計

食品リサイクル法に定める 3 業種（食品卸売業、食品小売業、外食産業）については、ロードマップの進捗評価において食品リサイクル法に基づく報告値を引用しているため、将来値の推計にあたっては、食品リサイクル法上の再生利用等実施率の達成を見込むこととした。

ただし、食品リサイクル法の再生利用等実施率と、本ロードマップの再生利用率とでは定義が異なるため、食品リサイクル法の再生利用等実施率 2019 年度目標値でそのまま本ロードマップの 2019 年度値を計算することはできないことから、2014 年度実績での食品リサイクル法再生利用等実施率とロードマップ再生利用率との割合を食品リサイクル法再生利用等実施率 2019 年度目標値に乗じて 2019 年度のロードマップ再生利用率を算出し、これをもとに 2019 年度の推計値を算定した。（次表）

表Ⅱ-5 メタン化施設設置動向の将来推計（BAUケース）

			実績（年度）						目標年度	将来予測（年度）					
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	...	2019	2020	...	2025	...	2030
事業系食品廃棄物 発生量	・食品卸売業	千t/年	250	223	222	219	210	270	...	230	229	...	229	...	228
	・食品小売業	千t/年	1,348	1,192	1,275	1,224	1,239	1,269	...	1,208	1,205	...	1,191	...	1,182
	・外食産業	千t/年	2,672	2,282	1,876	1,916	1,884	1,938	...	1,515	1,476	...	1,321	...	1,206
事業系食品廃棄物 再生利用仕向量	・食品卸売業	千t/年	139	115	125	128	113	147	(E)	146	(F) 137	...	139	...	140
	・食品小売業	千t/年	432	389	444	457	469	490	...	544	524	...	543	...	556
	・外食産業	千t/年	336	264	325	394	350	360	...	597	493	...	528	...	553



【推計手順】

- ① 2014年度時点のロードマップにおける再生利用率を業種毎に算出⇒(C)
- ② (C)に、2014年度時点の食品リサイクル法に基づく再生利用等実施率実績(A)に対する、2019年度の再生利用等実施率目標(B)の割合(B/A)を乗じて、2019年度の各業種のロードマップ再生利用率(目標相当)を算出⇒(D)
- ③ 2009～2014年度の発生量実績から導いた近似式(対数近似)によって、2019年度の発生量を算出し、これに(D)を乗じて2019年度の再生利用仕向量を算出⇒(E)
- ④ 2009～2019年度の発生量実績及び推計値から導いた近似式(対数近似)によって、2020年度、2025年度、2030年度の再生利用仕向量を算出

## (5) 食品廃棄物再生利用率向上の可能性検討

前項で整理した食品廃棄物再生利用率のBAUケースに対し、追加的な施策を講じることによる再生利用率向上が可能か、発生量の抑制、再生利用量の向上の両面から検討した。

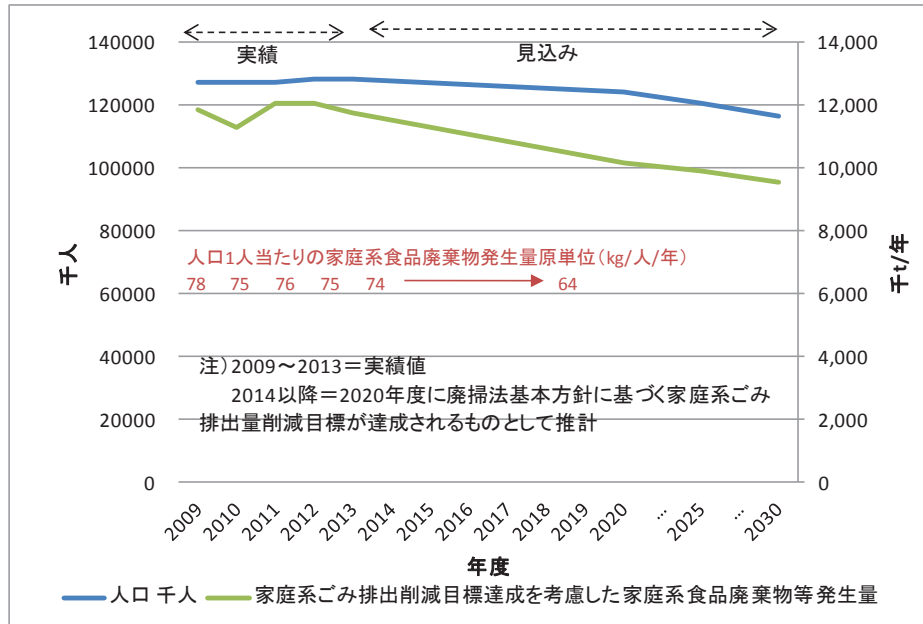
### 1) 発生量の抑制可能性

#### ①発生量抑制の試算

食品廃棄物発生量については、人口減少の影響とともに、ごみ減量対策の効果を期待することが可能である。具体的には、ごみ排出量の削減に係る数値目標を達成することを前提として推計することにより、人口1人当たりの食品廃棄物発生量原単位を押さえ、食品廃棄物発生量全体の抑制を期することができる。

ごみ排出量の削減に係る数値目標としては、廃棄物処理法に基づく基本方針（平成28年1月）における「2020年度：家庭系ごみ排出量500g/人日達成」を採用することとした。

2016年1月に変更された廃棄物処理法基本方針における家庭系ごみ排出量の削減目標値（2020年度に500g/人・日）を達成するとした場合の家庭系食品廃棄物発生量原単位は64kg/人・年と試算され、家庭系食品廃棄物等全体で2020年度には10,171千t/年、2025年度では9,889千t/年、2030年度では9,558千t/年まで削減が見込まれた。（下図：黄緑線）



図Ⅱ-16 家庭系食品廃棄物等発生量の将来推計（対策実施ケース）

#### ②発生量抑制に向けた具体的施策

食品廃棄物発生量の抑制に資する施策として、ごみ処理有料化による全体排出量の削減と、食品ロス量の削減が挙げられる。以下、これらの施策の進展による今後の食品廃棄物発生量抑制の

可能性を検討し、前項①で試算した食品廃棄物発生量（対策実施ケース）の妥当性を検討した。

### ア) ごみ処理有料化

ごみ処理有料化については、2013年に環境省から「一般廃棄物処理有料化の手引き」を公表するなど、特に家庭ごみの有料化実施市町村数は、年々漸増傾向にある。

ごみ処理有料化の実施状況は下表（上段）のとおりであり、事業系ごみの有料化については、2009～2014年度で変化は見られないが、家庭系ごみの有料化を実施する市町村は着実に増加している。

また、家庭系食品廃棄物の発生量及び1人当たりの発生原単位は、下表（下段）のとおり年々減少傾向を示しており、市町村の家庭系ごみ有料化実施率（%）との相関を取ったところ、一定の相関が認められたことから（相関係数＝ $-0.852$ ）、ごみ処理有料化実施市町村の増加等に応じて、家庭系食品廃棄物の発生抑制が進んでいることが伺えた。

表Ⅱ-6 ごみ処理有料化実施状況と家庭系食品廃棄物発生量の推移

項目		年度					
		2009	2010	2011	2012	2013	
ごみ処理有料化実施状況	事業系(全業種) 注1)	市町村	1,478	1,474	1,442	1,476	1,481
		%	84.5%	84.2%	82.8%	84.7%	85.0%
	家庭系 注1)	市町村	1,072	1,084	1,082	1,084	1,099
		%	61.3%	61.9%	62.1%	62.2%	63.1%
家庭系食品廃棄物発生量の推移	家庭系食品廃棄物発生量 注2)	千t/年	9,888	9,488	9,684	9,619	9,366
	1人当たりの家庭系食品廃棄物発生量 注3)	kg/人/年	78	75	76	75	73

注1)環境省『一般廃棄物の排出及び処理状況等について』

注2)家庭系食品廃棄物等発生量と事業系食品廃棄物のうちの自治体処理量の合計から、事業系分の割合(約3分の1)を控除して算出

事業系分の割合(約3分の1)は、環境省一般廃棄物処理実態調査データによる。

注3)家庭系食品廃棄物発生量÷総人口

### イ) 食品ロスの削減

食品ロス削減については、環境省をはじめとして、消費者庁、農林水産省を中心に、2012年頃から広く国民運動が展開されているほか、環境省において、家庭ごみ中に占める食品ロスの割合の調査実施市町村数の増加を一つの指標とするなど（2016年1月廃棄物処理法基本方針）、市町村の取組みを促す動きも始まっている。

またフードバンクと呼ばれる食品ロス削減につながる草の根的な活動も広がっており、活動を担う団体数も年々増加傾向にある。

こうした施策展開により、どの程度の家庭系食品廃棄物等の削減が可能かを検討するため、まず過去の実績データを収集整理した。

農水省では、2003～2007年度、2009年度及び2016年度に、一般世帯での食品の使用状況及び食品ロスの発生状況を調査し、1人1日当たりの食品ロス発生量の原単位を算出している。

調査結果を時系列で整理すると下表のとおりとなり、全体としては漸減傾向にあるといえる。



表Ⅱ-7 世帯員構成全体での1人1日当たり食品使用量及び食品ロス量  
(農水省食品ロス統計調査より)

項目		年度								
		2003	2004	2005	2006	2007	...	2009	...	2014
1人1日当たりの食品使用量	g/人・日	1,176.7	1,140.7	1,167.0	1,121.5	1,116.5		1,116.4		1,103.1
1人1日当たりの食品ロス発生量	g/人・日	56.5	48	47.3	41.6	42.2		41.1		40.9
内過剰除去	g/人・日	27.2	23.3	23.6	22.1	22.7		22.7		22.4
内直接廃棄	g/人・日	9.8	10.1	10.3	8.4	8.2		7.3		7.3
内食べ残し	g/人・日	19.4	14.6	13.4	11.1	11.3		11.1		11.2
食品ロス率	%	4.8%	4.2%	4.1%	3.7%	3.8%		3.7%		3.7%

一方、食品ロス発生量の全国単位での推計については、環境省及び農水省で公表している「食品廃棄物等の利用状況等<概念図>」で示されており、特に2012年度、2013年度は、環境省が行った「地方自治体における食品廃棄物等の再生利用等の取組実態調査」により、実数で食品ロス量の推計値が公表されている。(下表)

表Ⅱ-8 食品ロス量の推計値(環境省・農水省資料より)

項目		年度				
		2009	2010	2011	2012	2013
事業系廃棄物中の食品ロス量	千t/年	3,000 ~4,000	3,000 ~4,000	3,000 ~4,000	3,310	3,300
家庭系廃棄物中の食品ロス量	千t/年	2,000 ~4,000	2,000 ~4,000	2,000 ~4,000	3,120	3,020

### ③具体的な施策展開による発生量抑制の試算

前項①②のデータを活用して、将来的なごみ処理有料化及び食品ロス削減の進展による家庭系食品廃棄物等の発生抑制可能性を推計した。

推計にあたっては、ごみ処理有料化実施市町村割合の増加に伴う家庭系可燃ごみ排出量原単位の抑制と、食品ロス量原単位の抑制の効果を過去実績値から導いた近似式により算出し、これらの減少割合を家庭系食品ロス量等に乗じることによって算出した。

推計の結果は次表のとおりであり、家庭系食品廃棄物等発生量は、2020年度で10,552千t/年、2025年度で10,025千t/年、2030年度で9,515千t/年と試算された

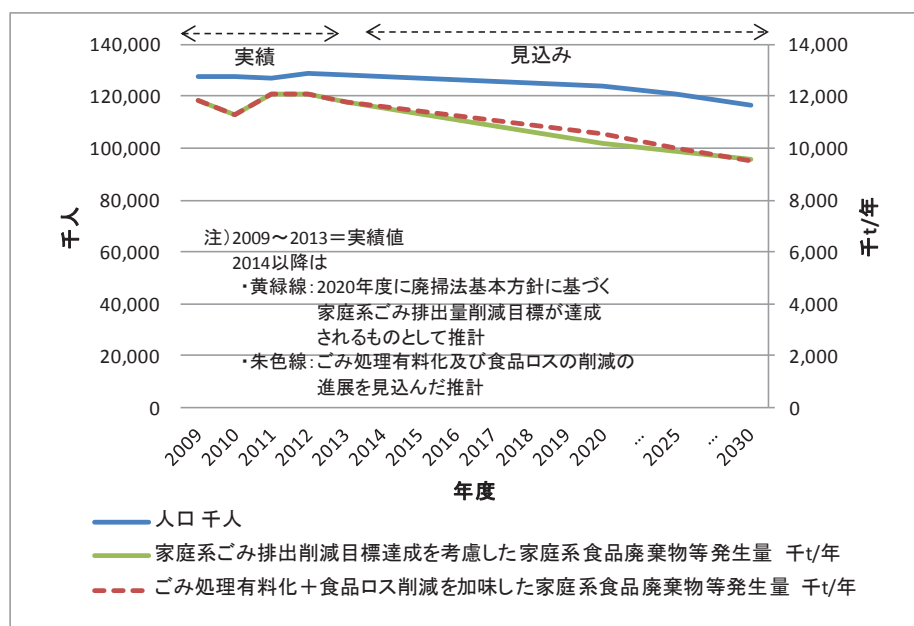
表Ⅱ-9 ごみ処理有料化及び食品ロス削減の進展を加味した家庭系食品廃棄物等発生量の将来推計

		年度	2009	2010	2011	2012	2013	...	2020	...	2025	...	2030
①	ごみ処理有料化	家庭ごみ有料化実施市町村の割合	%	61%	62%	62%	62%	63%	65%		66%		67%
		家庭系可燃ごみ排出量原単位	g/人日	457	448	452	445	440	424		416		410
②	食品ロス	食品ロス量原単位	g/人日	41.1					34.2		32.6		31.4
③	家庭系食品廃棄物等発生量		千t/年	11,865	11,298	12,060	12,086	11,767	10,552		10,025		9,515
	内	家庭系食品ロス量	千t/年	3,054	2,908	3,104	3,120	3,020	2,297		2,093		1,919
	内	家庭系食品ロス以外	千t/年	8,811	8,390	8,956	8,966	8,747	8,255		7,932		7,596

① 環境省「一般廃棄物処理実態調査」2009～2013年度実績から導いた近似式(対数近似)により、家庭ごみ有料化実施市町村の割合の将来的な増加を推計し、これに合わせて家庭系可燃ごみ排出量が減少するものとした。  
 ② 農水省「食品ロス統計調査」2003～2014年度実績から導いた近似式により、食品ロス量原単位の将来値を推計。  
 ③ 環境省・農水省「食品廃棄物等の利用状況等<概念図>」2009～2013年度実績値(但し2009～2011年度は2012,2013年度値から推計)から、上記①②③の減少効果を加味して家庭系食品ロス量を算出。家庭系食品ロス以外は、家庭系食品廃棄物等発生量から家庭系食品ロス量を減じた値とし、上記①②の減少効果を加味して将来値を算出。  
 家庭系食品ロス量と、家庭系食品ロス以外を足し合わせて、家庭系食品廃棄物等発生量の将来値を算出。  
 注) 推計にあたって、異なる統計調査の数値を組み合わせているため、原単位に人口を乗じるかたちではなく、各々の原単位の減少割合を食品廃棄物量に乗じて推計している。

この結果を、家庭系ごみ排出量目標(500g/人・日)達成を念頭にした家庭系食品廃棄物等の将来推計の図に重ねると、下図のとおりとなる(朱色点線)。

2020年度から2030年度にかけて、ほぼ目標達成値に近いところまで削減が進む可能性が示唆された。この結果から、本試算における家庭系食品廃棄物等発生量の推計は、廃棄物処理法基本方針における家庭系ごみ排出量の削減目標値に基づく試算値(黄緑線)を用いることとした。



図Ⅱ-17 家庭系食品廃棄物等発生量の将来推計

## 2) 再生利用仕向量の向上—メタン化導入加速化の検討—

再生利用仕向量の向上にあたっては、近年の動向からメタン化処理の導入を更に推し進めることの有効性が前項(3)において示唆された。ここでは、メタン化処理の導入加速を図るための施策を検討し、これに応じた将来の導入可能量の推計を行った。

### ①メタン化導入加速方策の検討

今後のメタン化導入加速方策を検討するため、近年の導入施設における特徴を検討した。

近年導入された又は導入予定のメタン化施設(一般廃棄物燃料化施設)として8施設があり、大都市(人口50万人以上)で2施設、中都市(人口10~50万人)で3施設、小都市(人口10万人未満)で3施設となっている。

これらの施設の諸元をもとに、メタン化導入にあたっての検討の観点毎に整理したものを次頁の表に示す。

大都市では、稼働予定の施設はすべて焼却+バイオガス化のコンバインド施設であり、混合収集による可燃ごみを機械選別し、メタン発酵によるバイオガスを回収することにより、バイオガスの有効利用のメリットを得ることになる。今後大都市での導入を促進するためには、焼却+バイオガス化事業において、処理規模が大きくなることによるスケールメリットが得られるかどうか、稼働予定施設の稼働後の実績を検証し、広く広報普及していくことが大都市での普及につながるのではないかと考えられる。

中都市では、焼却+バイオガス化が2施設と、生ごみバイオガス化施設1施設となっているが、生ごみバイオガス化施設においても既存の焼却施設に隣接しており、不適合物は焼却処理するなど連携していることから、コンバインドに近い形態といえる。中都市の規模では、単独のエネルギー回収事業(発電事業)として成立することから、バイオガス化の導入は、市町村の政策目的(燃やすごみの削減、CO<sub>2</sub>削減等)とともに、エネルギー回収増強がいかに図れるか、それによって事業性がどのように向上できるかが注目される。他の中都市レベルの市町村の導入促進には、エネルギー回収増強効果の向上等による事業性の向上がポイントになると考えられる。

小都市では、単独ではエネルギー回収事業(発電事業)が成立しにくいところ、メタン化を導入することにより発電が可能となり、現行の交付金措置やFIT制度の活用によって事業性が確保される。今後のさらなる導入加速に向けては、こうした導入効果(エネルギー回収事業の成立性)を広く広報普及するとともに、先行事例の規模にも満たないごく小規模の市町村の広域処理を進め、先行事例と同程度の規模確保を進めることも有効と考えられる。

表Ⅱ-10 都市規模別のメタン化導入施設の特徴と今後の検討課題

検討項目	都市規模別の先行施設の特徴									
	大都市(人口50万人～)			中都市(10～50万人)			小都市(～10万人)			
	京都市 (人口)146.9万人 焼却+バイオガス化 500t/日+60t/日 2019～稼働予定	鹿児島市 (人口)60.7万人 焼却+バイオガス化 220t/日+60t/日 2021～稼働予定	長岡市 (人口)27.9万人 バイオガス化(北式) 55t/日 2013～稼働	防府市 (人口)11.8万人 焼却+バイオガス化 150t/日+51.5t/日 2014～稼働	町田市 (人口)42.6万人 焼却+バイオガス化 258t/日+50t/日 2022～稼働予定	稚内市 (人口)3.7万人 バイオガス化 34t/日 2011～稼働	南但広域行政事務組合 (人口)5.8万人 焼却+バイオガス化 43t/日+36t/日 2013～稼働		宮津与謝環境組合 (人口)4.7万人 焼却+バイオガス化 30t/日+20.6t/日 2019～稼働予定	
一般的な課題	メタン発酵対象ごみを分別排出・収集できることが最良 ・機械選別事例も増えているが、分別効果の公表データは少ない ・液肥等で活用できるのが最良だが、異物混入の恐れ等により困難 ・メタン化投入量がほぼ残渣量となり、焼却の場合も施設への負担に留意が必要									
入口条件 (ごみの分別・選別)	機械選別 (不適物は焼却)									
出口条件 (残渣の処置)	脱水後焼却 (排水は処理後再利用又は下水道放流)									
経済性等 (メリット)	蒸気タービン(14,000kW)に加えて、バイオガス発電(1000kW) 回収したメタンガスを精製後、近隣の都市ガス事業者へ供給・販売 回収したバイオガスを焼却側のボイラ蒸気高温高圧化・発電効率向上に活用(ガスエンジンなし)									
特記事項等	DBO方式 (運営20.5年間)									
参照資料	市HP資料、説明会資料									
都市規模別の課題	<p>エネルギー回収事業(発電)は十分に成立する。大都市の規模で実施することによって得られるエネルギー回収増強効果やスケールメリットを検証し、広く広範普及することにより、他の大都市の参考となると考えられる。</p> <p>単独のエネルギー回収事業(発電)としては成立することから、バイオガス化はエネルギー回収増強の観点からポイントとなる。他の中都市での採用を促進するためには、エネルギー回収増強効果の向上等による事業性の向上がポイントと考えられる。</p> <p>現行の交付金措置及びFIT制度下において、小都市においても焼却+バイオガス化の事業性が確保される。その効果を普及すとともに、ごく小規模の市町村の広域処理推進による規模の確保も望まれる。</p>									

## ②都市規模別施策展開によるメタン化導入加速量の推計

前項①で検討した都市規模別のメタン化導入加速の施策展開を念頭に、都市規模別のメタン化導入加速の将来予測を行った。

推計条件の設定は以下のとおりである。

### ＜将来の施策展開によるメタン化処理増加量の推計条件＞

- ・過去の導入実績（予定を含む）をベースに、今後の施策展開の効果を見込みながら将来のメタン化処理量を推計した。
- ・具体的には、現時点の導入実績（予定含む）を積み上げた「BAU ケース」と、今後の施策展開による「導入加速ケース」を設定し、各々に試算を行った。
- ・「BAU ケース」と「導入加速ケース」の各々の設定条件は次のとおり。

ケース	設定条件
BAU ケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現時点の導入施設（予定含む）における処理量（2009～2022 年度）の積み上げによって算出。（例：京都市、鹿児島市等の現時点で導入が決まっている施設を含む。）</li> </ul>
導入加速ケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2017 年度公表予定の「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル」及び「メタン化施設整備マニュアル」の普及により、自治体においてメタン化導入の検討が進むことを想定。なお、施設の稼働までには計画検討着手以降、5 年以上は要することから、2020 年度までは BAU のとおり進むこととして、2021 年度以降、導入加速化（BAU ケースと差別化）が進むこととした。</li> <li>・導入加速化には、導入頻度の増加と、導入率の増加の 2 つの要素を考慮した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>【導入頻度】 これまで新規導入が全くない年度があるなどメタン化導入は不定期であったところ、今後は、自治体の新たな取組により、毎年度、連続的に導入される想定とした。</li> <li>【導入率】 焼却施設更新需要量（2021 年度以降）のうち一定量をメタン化施設に転換することを想定し、過去の実績年度におけるメタン化導入率（新規焼却施設処理量（厨芥類相当分）に対してメタン化が導入された率）に基づき、<b>2 パターン</b>設定した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒パターン 1：メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、さらに、その導入率が現状より増加<sup>1</sup> することを見込んだ「<b>導入加速ケース</b>」</li> <li>⇒パターン 2：メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、さらに、その導入率が更に増加・拡大展開<sup>2</sup> することを見込んだ「<b>導入加速（拡大展開型）ケース</b>」</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

なお、メタン化導入の基礎となる焼却施設更新需要量は、「導入加速ケース」、「導入加速（拡大

<sup>1</sup> 2009 年度以降のメタン化施設導入実績（予定含む）におけるメタン化導入率（焼却⇒メタン化）の平均値

<sup>2</sup> 2009 年度以降のメタン化施設導入実績（予定含む）におけるメタン化導入率（焼却⇒メタン化）の最大値

展開型) ケース」各々において、既存施設の稼働年数を **30 年、35 年**とした場合の 2 種類を想定した。

将来各年度の具体的なケース設定の考え方は以下のとおり。

#### ■2017～2020 年度

: 新たに自治体においてメタン化導入を検討・計画・整備する期間と想定し、BAU と同じ (導入加速によるメタン化増加量なし)。

#### ■2021～2025 年度

: 導入マニュアル及び施設整備マニュアルの普及効果によりメタン化の導入加速が始まる時期と想定。導入加速によるメタン化増加量は、既存の焼却施設の更新需要 (稼働 30、35 年の施設における厨芥類処理量) の **約 5～10%の導入率** でメタン化施設が導入されると想定して算出。

#### ■2026～2030 年度

: 今後進める都市規模別の導入加速策<sup>注)</sup>により、2025 年度までに自治体でメタン化導入を検討・計画・施設整備し、2026 年度以降に導入加速効果が現れるものと想定。なお、都市規模については、人口 50 万人以上を大都市、10～50 万人未満を中都市、10 万人未満を小都市と区分した。

導入加速によるメタン化増加量は、**都市規模別に、**既存の焼却施設の更新需要 (稼働 30、35 年の施設における厨芥類処理量) の **約 10～20%の導入率** でメタン化施設が導入されると想定して算出。

- 注)・メタン化導入による CO<sub>2</sub> 削減効果、経済効果等の検証・普及啓発 (主に大規模施設)
- ・経済性向上に向けた技術開発支援 (主に中小規模施設)
  - ・広域処理の推進 (主に小規模施設)

### ③都市規模別施策展開によるメタン化導入加速の推計結果

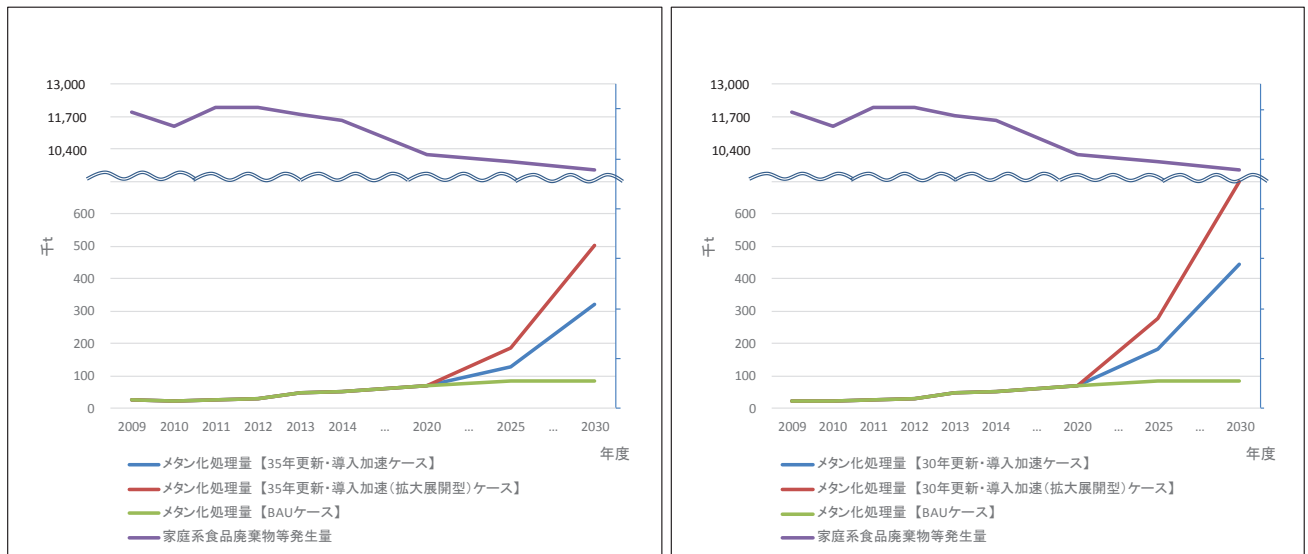
廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル及びメタン化施設整備マニュアルの普及促進と、都市規模別のメタン化導入加速の施策展開を念頭に、将来年度のメタン化導入加速の将来予測を行った。

検討の結果、2030 年度のメタン化処理量は、BAU ケースでは 84,928t/年に対して、導入加速により 322,000～698,808t/年まで増加する試算を得た。

メタン化施設数では、BAU ケースでは 11 施設に対して、導入加速により 49～109 施設まで整備が見込まれる試算を得た。

表Ⅱ-11 都市規模別の施策展開等を踏まえたメタン化導入量の将来推計

		年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	...	2020	...	2025	...	2030
BAU	t/年		24,124	23,883	25,464	28,148	46,642	52,893		70,823		84,928		84,928
	施設(累積)		3	3	5	5	5	6		9		11		11
35年更新	導入加速ケース	t/年	24,124	23,883	25,464	28,148	46,642	52,893		70,823		128,201		322,000
		施設(累積)	3	3	5	5	5	6		9		18		49
	導入加速(拡大展開型)ケース	t/年	24,124	23,883	25,464	28,148	46,642	52,893		70,823		185,734		504,355
		施設(累積)	3	3	5	5	5	6		9		27		79
30年更新	導入加速ケース	t/年	24,124	23,883	25,464	28,148	46,642	52,893		70,823		182,488		444,223
		施設(累積)	3	3	5	5	5	6		9		26		69
	導入加速(拡大展開型)ケース	t/年	24,124	23,883	25,464	28,148	46,642	52,893		70,823		276,406		698,808
		施設(累積)	3	3	5	5	5	6		9		41		109



図Ⅱ-18 メタン化導入加速の予測幅を踏まえた家庭系食品廃棄物等発生量に対するメタン化処理量の将来推計(左:35年更新想定、右:30年更新想定)

- ・ 次頁以降に各導入加速ケースの試算結果の詳細を示す。

# 都市規模別のメタン化施設導入量推計【更新寿命：35年、導入加速ケース】

メタン化施設	過去										今後												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
更新需要	各年度に更新又は更新が早込まれる焼却施設の年間処理量(注1)	336,089	323,721	191,113	423,816	421,652	308,274	382,639	566,042	547,025	384,414	988,178	497,366	852,905	388,590	769,564	468,959	673,281	826,989	1,201,580	381,425	1,139,043	2,213,205
	内 厨芥類(注2)	17,631	113,302	67,870	151,169	156,956	108,581	133,994	198,115	191,459	134,545	335,362	174,078	298,517	129,006	269,348	164,136	235,648	289,446	420,553	133,499	398,665	774,622
	内 大都市施設	34,983	106,507	7,659	44,072	77,305	45,789	0	131,201	13,270	0	112,319	66,720	74,238	23,112	51,551	32,249	128,619	61,079	134,180	32,834	123,810	445,226
	内 中都市施設	75,213	67,955	56,573	77,565	52,508	46,265	109,408	30,382	141,778	104,187	168,117	60,844	169,989	73,353	188,099	79,809	54,705	190,202	192,414	53,227	227,119	280,868
	内 小都市施設	7,435	0	1,639	29,532	27,144	17,527	24,585	36,531	36,411	30,358	54,927	46,514	54,289	32,841	29,698	52,078	52,324	38,166	93,959	47,438	47,736	48,528
新設BAU	メタン化総処理量(市町村BAU)(注3)	24,124	23,683	25,484	28,148	46,642	52,893	53,000	53,000	60,565	60,565	70,823	70,823	78,517	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928
	内 新設分増加処理量(注2)	1,509	4,359	14,428	2,593	10,865	2,593	10,865	2,593	7,565	7,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565
	内 大都市施設	1,509	4,359	14,428	2,593	10,865	2,593	10,865	2,593	7,565	7,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565
	内 中都市施設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	内 小都市施設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加速化による増加	2021年度以降の更新が早込まれる焼却施設の厨芥類年間処理量に対するメタン化新設分増加量の割合(注4)			2.2%	2.9%	9.2%	2.4%		4.0%		3.1%		10.4%		3.9%	3.9%	3.9%		8.6%	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
	内 大都市施設			92.1%	14.8%	20.7%	5.6%		5.3%		6.8%		10.4%		3.9%	3.9%	3.9%		8.6%	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
	内 中都市施設																						
	内 小都市施設																						
	合計																						
加速化による増加	2021～2025年度																						
	大都市施設																						
	中都市施設																						
	小都市施設																						
	合計																						
加速化による増加	2026～2030年度																						
	大都市施設																						
	中都市施設																						
	小都市施設																						
	合計																						

メタン化施設が毎年導入されるように増加し、その導入率は都市規模別に加速化することを見込んだ場合

メタン化施設が毎年導入されるように増加し、その導入率も加速化することを見込んだ場合

2020頃～メタン化導入メトリックの検証・普及(大都市施設)

2017～メタン化導入によるエネルギー回収増強、事業性向上に向けた技術開発等支援

広域処理推進の更なる促進

2017～メタンガス化施設整備マニュアル

2017～廃棄物系、バイオマス利用用導入マニュアル

2013～廃掃法施設整備計画(地域特性を踏まえた廃棄物系バイオマス利用施設の整備推進)

2015～最終改良マニュアル改訂(メタンコンバインド連加)

2016.1～廃掃法基本方針変更(地域特性に応じた廃棄物系、バイオマス再生利用等推進)

2005～循環型社会形成推進交付金(2分の1補助)

2008～メタンガス化(生ごみメタン)施設整備マニュアル

2010～バイオガス化施設整備法仕様書作成の手引き

2012～FIT制度(メタンガス発電39円/kWh)

2013～循環型社会形成推進交付金(2分の1補助)

2015～最終改良マニュアル改訂(メタンコンバインド連加)

2016.1～廃掃法基本方針変更(地域特性に応じた廃棄物系、バイオマス再生利用等推進)

2020頃～メタン化導入メトリックの検証・普及(大都市施設)

2017～メタン化導入によるエネルギー回収増強、事業性向上に向けた技術開発等支援

広域処理推進の更なる促進

2017～メタンガス化施設整備マニュアル

2017～廃棄物系、バイオマス利用用導入マニュアル

注1) 2009～2014年度:当該年度に稼働開始した焼却施設及びメタン化施設の年間処理量。2015～2030年度:当該年度に稼働開始する焼却施設の2014年度ベースの年間処理量。なお、2015～2030年度の年間処理量については、人口減及び廃掃法年度ごみ削減目標達成に伴う人口1人当たりの家庭系ごみ発生量原単位の減少の影響を反映

注2) 厨芥類の割合は、厨芥類処理量(2009～2014年度実績)より、35%とした

注3) 2009～2014年度:当該年度のメタン化施設の年間処理量。2015～2030年度:当該年度のメタン化施設の年間処理量に現状把握されているメタン化導入予定施設の年間処理量(注2)を加算。

注4) 2021～2025年度は(注1)の平均値と設定。2026～2030年度は、都市規模別に(注1)の平均値(但し小都市施設の2011年度値(92.1%)を除く)で設定。

注5) 加速化による導入増加量は、都市(人口50万人以上の都市の導入(予定)実績平均):60t/日、中都市(人口10～50万人の都市の導入(予定)実績平均):30t/日、小都市(人口10万人未満の都市の導入(予定)実績平均):30t/日とし、年間メタン化処理増加量に2009～2014年度導入施設の稼働率実績を乗じたものを処理能力で除して算出。

※年間処理量等の実績は、いずれも環境省一般廃棄物処理実態調査(施設整備状況データ)より



# 都市規模別のメタン化施設導入量推計【更新寿命：35年、導入加速（拡大展開型）ケース】

	過去												今後										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
メタン化施設																							
各年度に更新又は更新が見込まれる焼却施設の年間処理量 <sup>(注1)</sup>	336,089	323,721	191,113	423,816	421,652	308,274	382,939	566,042	547,025	384,414	958,178	497,366	852,905	368,590	769,564	468,959	673,281	826,989	1,201,580	391,425	1,139,043	2,213,205	
内 内野類 <sup>(注2)</sup>	117,631	113,302	67,870	151,169	156,956	109,581	133,994	198,115	191,459	134,545	335,362	174,078	298,517	129,006	269,348	164,136	235,648	289,446	420,553	133,499	398,665	774,622	
内 大都市施設	34,983	106,507	7,659	44,072	77,305	45,789	0	131,201	13,270	0	112,319	66,720	74,238	23,112	51,551	32,249	128,619	61,079	134,180	52,634	123,810	445,228	
内 中都市施設	75,213	6,795	56,573	77,565	52,508	46,265	109,408	30,382	141,778	104,187	168,117	60,844	169,989	73,353	188,099	79,809	54,705	190,202	192,414	33,227	227,119	280,868	
内 小都市施設	7,435	0	1,639	29,532	27,144	17,527	24,585	36,531	36,411	30,358	54,927	46,514	54,289	32,541	29,688	52,078	52,324	38,166	93,959	47,438	47,736	48,528	
メタン化総処理量(市町村BAU) <sup>(注3)</sup>	24,124	23,883	25,464	28,143	46,642	52,893	53,000	53,000	60,565	70,823	70,823	70,823	78,517	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	
内 新設分増加処理量 <sup>(注3)</sup>			1,509	4,359	14,428	2,593			7,585				7,694		6,411								
内 大都市施設																							
内 中都市施設																							
内 小都市施設																							
新設BAU																							
各年度に更新又は更新が見込まれる焼却施設の焼却処理量に対するメタン化新設分増加処理量の割合 <sup>(注4)(注5)</sup>			2.2%	2.9%	9.2%	2.4%			4.0%														
内 大都市施設																							
内 中都市施設																							
内 小都市施設																							
大都市施設																							
中都市施設																							
小都市施設																							
合計																							
2021～2025年度																							
大都市施設																							
中都市施設																							
小都市施設																							
合計																							
2026～2030年度																							
大都市施設																							
中都市施設																							
小都市施設																							
合計																							
【参考】																							
加速化によるメタン化施設増																							
加速化によるメタン化施設増加量																							
大都市施設																							
中都市施設																							
小都市施設																							
合計																							

メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、その導入率は都市規模別に更なる加速化(拡大展開)することを見込んだ場合

メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、その導入率も更なる加速化(拡大展開)することを見込んだ場合

2020頃～メタン化導入メリットの検証・普及(大都市施設)

2017～メタン化導入によるエネルギー回収増強、事業性向上に向けた技術開発等支援

広域処理推進の更なる促進

2017～メタンガス化施設整備マニュアル

2017～廃棄物系バイオマス活用導入マニュアル

2013～廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル

2013～廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル(地域特性を踏まえた廃棄物系バイオマス利活用施設の整備推進)

2015～最終改良マニュアル改訂(メタンコンバインド追加)

2016.4～廃棄物系バイオマス利活用基本方針変更(地域特性に依じた廃棄物系バイオマス再生利用等推進)

2005～循環型社会形成推進交付金(3分の1補助)

2008～メタンガス化(生ごみメタン)施設整備マニュアル

2010～バイオガス化施設発注仕様書作成の手引き

2012～FIT制度(メタンガス発電39円/kWh)

2019～2021年度、当該年度に稼働開始した稼働開始した稼働開始したメタン化施設の年間処理量と、当該年度に稼働開始したメタン化施設の年間処理量の合計を比較し、当該年度に稼働開始したメタン化施設の年間処理量の増加率を算出する。

2019～2021年度、当該年度に稼働開始した稼働開始した稼働開始したメタン化施設の年間処理量と、当該年度に稼働開始したメタン化施設の年間処理量の合計を比較し、当該年度に稼働開始したメタン化施設の年間処理量の増加率を算出する。

2021～2025年度は(注4)の最大値と設定。2026～2030年度は、都市規模別に(注4)の最大値(但し小都市施設の2011年度値(92.1%)を除く)で設定。

加速化による導入増加処理量の処理能力を、大都市(人口50万人以上の都市の導入(予定)実績平均):60t/日、中都市(人口10～50万人の都市の導入(予定)実績平均):50t/日、小都市(人口10万人未満の都市の導入(予定)実績平均):30t/日とし、年間メタン化処理増加量(2009～2014年度導入施設の稼働率を算出したものを処理能力で除して算出)。

※年間処理量等の実績は、いずれも環境省一般廃棄物処理施設調査(施設整備状況データ)より

# 都市規模別のメタン化施設導入量推計【更新寿命：30年、導入加速ケース】

メタン化施設	過去										今後											
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
各年度に更新又は更新が見込まれる焼却施設の年間処理量(注1)	336,089	323,721	191,113	423,816	421,852	308,274	550,225	930,585	396,492	815,847	489,786	692,482	851,699	1,239,018	393,771	1,177,234	2,289,896	940,754	1,662,416	1,813,631	834,087	719,072
内 厨芥類(注2)	117,631	113,302	67,870	151,169	156,956	109,581	192,579	325,705	138,772	285,546	171,425	242,369	296,095	433,656	137,820	412,032	801,464	329,264	581,848	634,771	291,930	251,675
内 大都市施設(注3)	34,983	106,507	7,659	44,072	77,305	45,789	73,811	81,000	24,861	54,651	33,681	132,287	62,904	138,361	33,897	127,961	460,654	75,928	222,245	266,708	36,894	80,014
内 中都市施設	75,213	6,795	58,573	77,565	52,508	46,265	67,310	185,472	78,906	199,411	83,353	56,266	195,885	198,409	54,950	234,734	290,601	174,003	265,093	279,091	153,192	121,261
内 小都市施設	7,435	0	1,639	29,532	27,144	17,527	51,457	59,233	35,005	31,484	54,391	53,816	39,306	96,887	49,337	49,337	50,209	79,333	94,507	88,972	101,844	50,401
メタン化総処理量(市町村BAU)(注3)	24,124	23,883	25,484	28,148	46,642	52,893	53,000	53,000	60,585	60,565	70,823	70,823	78,517	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928	84,928
内 新設分増加処理量(注4)			1,509	4,359	14,428	2,593			7,565		7,694		7,694		6,411							
内 大都市施設					10,865	2,593			7,565		7,694		7,694		6,411							
内 中都市施設			1,509	4,359	3,563						2,565											
内 小都市施設			2.2%	2.9%	9.2%	2.4%			5.5%		6.0%		2.6%	1.5%								
各年度に更新又は更新が見込まれる焼却施設の厨芥類年間処理量に対するメタン化新設分増加処理量の割合(注4)																						
2021年度以降の更新が見込まれる焼却施設の厨芥類年間処理量に対するメタン化新設分増加処理量の割合(注4)																						
加速化による年間メタン化処理増加量(注5)																						
大都市施設																						
中都市施設																						
小都市施設																						
合計																						
加速化による年間メタン化処理増加量(注5)																						
大都市施設																						
中都市施設																						
小都市施設																						
合計																						
【参考】加速化によるメタン化施設増加分(注5)																						
大都市施設																						
中都市施設																						
小都市施設																						
合計																						

メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、その導入率は都市規模別に加速化することを果たした場合は

メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、その導入率は都市規模別に加速化することを果たした場合は

メタン化施設が毎年度導入されるように増加し、その導入率は都市規模別に加速化することを果たした場合は

2020頃～メタン化導入メトリックの検証・普及(大都市施設)

2017～メタン化導入によるエネルギー回収増強、事業性向上に向けた技術開発等支援

広域処理推進の更なる促進

2017～メタンガス化施設整備マニュアル

2017～廃棄物系バイオマス利用導入マニュアル

2015～廃棄物系バイオマス利用導入マニュアル

2015～焼却施設整備計画(地域特性を踏まえた廃棄物系バイオマス利用施設の整備推進)

2015～焼却改良マニュアル改訂(メタンコンバインド追加)

2016.4～廃掃法基本方針変更(地域特性に応じた廃棄物系バイオマス再生利用等推進)

2005～循環型社会形成推進交付金(2分の1補助)

2008～メタンガス化(生ごみメタン)施設整備マニュアル

2010～バイオガス化施設発注仕様書作成の手引き

2012～FIT制度(メタンガス発電39円/kWh)

注1) 2009～2014年度に稼働開始した焼却施設及びメタン化施設の年間処理量と、2015～2030年度に稼働開始する焼却施設の2014年度ベースの年間処理量。なお、2015～2030年度の年間処理量については、人口減及び焼却施設稼働率低下に伴う人口1人当たりの家庭系ごみ発生量原単位減少の影響を反映。

注2) 厨芥類の割合は、容器包装廃棄物重量(2009～2014年度実績)より、35%とした。

注3) 2009～2014年度、当該年度のメタン化施設の年間処理量、2015～2030年度、2014年度のメタン化施設の年間処理量に現状把握されているメタン化導入予定施設の年間予想処理量(注補)を加算。現状把握されているメタン化導入予定施設の年間処理量は、当該年度に導入されたメタン化施設の処理能力に、2009～2014年度に導入されたメタン化施設の処理能力当りの年間処理量を乗じて算出。

注4) 2021～2025年度は注①の平均値と設定。2026～2030年度は、都市規模別に注①の平均値(但し小都市施設の2011年度値(92.1%)を除く)を設定。

注5) 加速化による導入増加処理量を、大都市(人口50万人以上の都市の導入(予定)実績平均):60%/日、中都市(人口10～50万人の都市の導入(予定)実績平均):50%/日、小都市(人口10万人未満の都市の導入(予定)実績平均):30%/日とし、年間メタン化処理増加量に2009～2014年度導入施設の稼働率実績を乗じたものを処理能力で除して算出。

※年間処理量等の実績は、いずれも環境省一般廃棄物処理実態調査(施設整備状況一データ)より



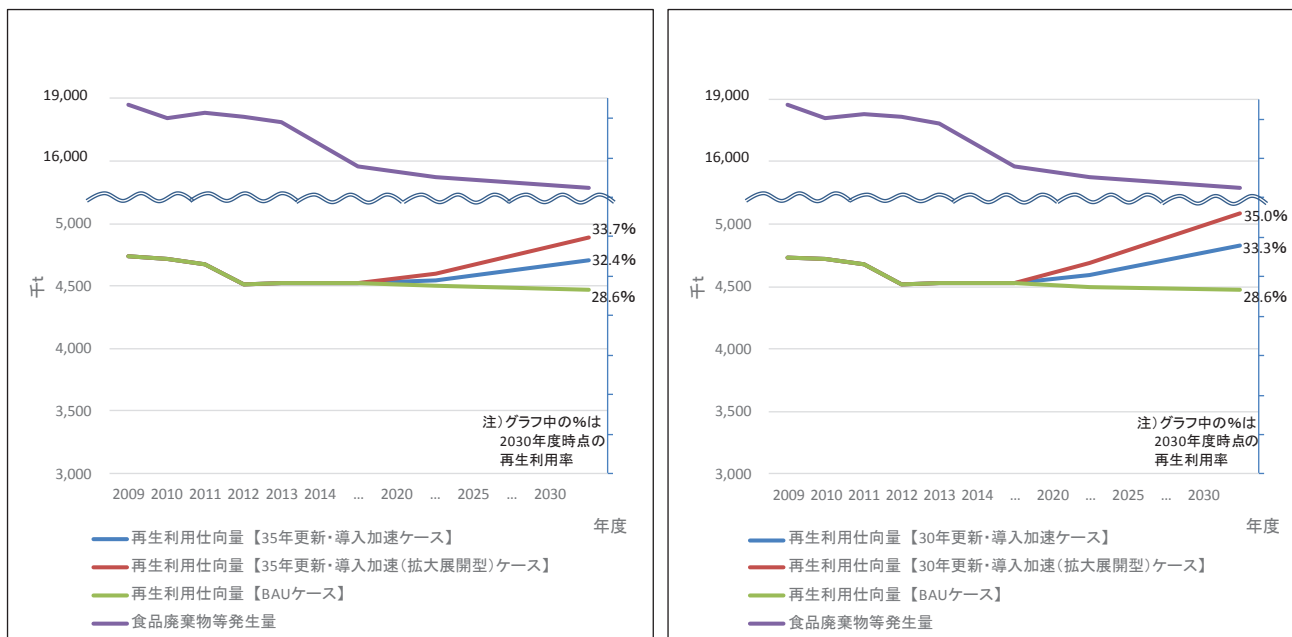
④発生量抑制・再生利用仕向量向上施策の展開による食品廃棄物再生利用率の将来推計

前項③の結果から、都市規模別の施策展開によるメタン化導入加速効果を踏まえたロードマップ再生利用率について改めて評価を行ったところ、下表のとおり、2030年度で最大35.0%となり、対BAU(28.6%)比で6.4ポイント増と試算された。

表Ⅱ-12 発生量抑制・再生利用仕向量向上施策の展開を想定した再生利用率の将来推計

項目	単位	実績(年度)					将来予測(BAU)(年度)					
		2009	2010	2011	2012	2013	2020	2025	2030			
家庭系食品廃棄物等	発生量 <sup>注1)</sup>	千t	11,865	11,298	12,060	12,086	11,767	10,171	9,889	9,558		
再生利用仕向量 <sup>注2)</sup>	35年更新・導入加速ケース	千t							833	1,027		
	35年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	千t							128	322		
	30年更新・導入加速ケース	千t	728	746	796	761	753	782	891	1,210		
	30年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	千t							186	504		
事業系食品廃棄物	発生量 <sup>注3)</sup>	千t	3,823	3,707	3,373	3,359	3,333	2,910	2,740	2,614		
	再生利用仕向量 <sup>注4)</sup>	千t	1,018	962	1,058	1,129	1,086	1,275	1,319	1,350		
動植物性残渣(産廃)	発生量 <sup>注3)</sup>	千t	3,001	3,027	2,838	2,642	2,700	2,482	2,400	2,340		
	再生利用仕向量 <sup>注5)</sup>	千t	2,988	3,015	2,826	2,628	2,687	2,472	2,391	2,330		
再生利用率	家庭系食品廃棄物等	35年更新・導入加速ケース								8.4%	10.7%	
		35年更新・導入加速(拡大展開型)ケース								9.0%	12.7%	
		30年更新・導入加速ケース	6.1%	6.6%	6.6%	6.3%	6.4%	7.7%		9.0%	12.0%	
		30年更新・導入加速(拡大展開型)ケース								9.9%	14.7%	
	事業系食品廃棄物	%	26.6%	26.0%	31.4%	33.6%	32.6%	43.8%		48.1%	51.7%	
	動植物性残渣(産廃)	%	99.6%	99.6%	99.6%	99.5%	99.5%	99.6%		99.6%	99.6%	
	計	35年更新・導入加速ケース	%								30.2%	32.4%
		35年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	%								30.6%	33.7%
		30年更新・導入加速ケース	%	25.3%	26.2%	25.6%	25.0%	25.4%	29.1%		30.6%	33.3%
		30年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	%								31.2%	35.0%

注1) 人口減による食品廃棄物発生総量の減少及び廃掃法基本方針に基づく家庭ごみ排出量削減目標達成による発生抑制効果を加味して推計  
 注2) メタン化施設の増加傾向(2009～2013年度実績から近似式により算出)を加味して推計。但し、2025年度、2030年度については、メタン化処理施設の導入加速化による増加分を反映  
 注3) 2009～2013年度実績から近似式により推計(業種によっては2019又は2020年度発生抑制目標が設定されているため、実際にはこれよりさらに削減される可能性があるが、ここでは考慮していない)  
 注4) 食り法に基づく再生利用等実施分については、2019年度に再生利用等実施率目標を達成するものとして、2009～2019年度の実績及び推計値から近似式により推計  
 一般廃棄物として処分される分については、家庭系食品廃棄物等と同等に再生利用されるものとした  
 注5) 過去実績の再生利用率を維持するとして推計



図Ⅱ-19 メタン化導入加速の予測幅を踏まえた食品廃棄物等発生量と再生利用仕向量の将来推計（左：35年更新想定、右：30年更新想定）

### ⑤メタン化の導入加速に向けた課題と対策

前項で整理した「対策」におけるメタン化の導入加速について、現状の課題と対策の考え方を整理した。

今後、ごみ処理へのメタン化技術の導入を促進するためには、技術を導入した場合に通常（焼却処理等）と異なる対応を求められる部分のハードルを下げることが重要である。

導入にあたってのハードルとしては、主に次の事項が想定される。

- ①入口において、ごみの分別又は選別が必要。
- ②出口における残渣の処置が必要。
- ③導入に伴う追加的な施設整備費・運営費を上回るメリット（エネルギー効率増、メタンガス有効利用による収入増）が必要。
- ④発酵槽、ガスホルダ等関連設備の設置スペースの確保が必要。

以下、メタン化導入に係るハードルに関して、現状での課題を整理した。今年度実施する説明会を通じた市町村からの意見収集では、こういった観点から市町村の課題認識を確認していくことが必要と考えられる。

#### ア) 生ごみ、紙ごみの分別・選別

メタン発酵対象である生ごみや紙ごみを分別排出・収集できることが最良であるが、小都市やモデル地区で実施されている程度である。その場合も容器で排出する、可燃ごみと生ごみ等の収

集を別にする等、排出・収集の段階で負荷が生じる。

先進事例である防府市や南但組合では、選別装置により可燃ごみから生ごみ等を選別しているが、組成毎の分別効果について公表データは少ない状況である。

このことから、分別排出は難しいが選別効果も確認が容易でないという状況で、自治体にとって真にメリットがあるのか不安な状況であると考えられる。このことについて自治体がどのように考えているかを説明会アンケートあるいは導入を断念した自治体等へのヒアリングで把握することが重要と考える。

一方、生分解性プラスチック製のごみ袋により、袋のままメタン発酵処理が可能であれば、排出時の負荷が軽減されるとともにメタンガス発生量の増大にも寄与するので、これらの研究を支援することが重要である。

#### イ) メタン発酵残さの扱い

メタン発酵残さについて、乾式メタン発酵でも90%程度の含水率があり、防府市や南但組合では脱水後焼却（ろ液は水処理再利用または下水放流）処理している。発酵残さ量はほぼメタン投入量であることから、脱水後の残さ量・性状が焼却炉の処理能力・発電量に大きな影響を及ぼすことになる。つまり、せっかく生ごみ等の水分の多いものを別に処理しても、その残さが返送されるために焼却炉の処理能力は（可燃ごみ量－生ごみ量）とはならず、焼却対象のごみ質もそれに応じたものとなる。この傾向は、可燃ごみ中のメタン発酵対象ごみの割合が高いほど顕著になる。以上から、自治体にとって、メタン発酵残さの扱いに問題意識があるのではないか。

#### ウ) 日本の生ごみ特性への対応

日本の生ごみは窒素分が多い。アンモニア阻害を避けるため乾式メタン発酵でも固形物濃度10%程度に希釈している状況である。このため、乾式でも水処理設備を設け、窒素除去による希釈水の再利用が必要となっている。このような付帯設備を必要とすることに問題意識があるのではないか。

#### エ) メタン発酵施設の建設費

- ・メタン化と焼却施設のコンバインドと単独焼却とを比較した場合、コンバインドによる建設費の増加分を電力売電費（FIT 単価によるメタンガス発電の売電）で賄えかつメリットが大きいことが示されている。今以上に、メタン発酵施設の建設費を抑制できる技術的支援が必要ではないか。

#### オ) メタンガスの利用用途拡大

メタン化施設から回収したメタンガスの利用用途は、現状、ガスエンジンによる発電や調整後の都市ガス導管注入等の実績があるが、その他にも用途を拡大し、メタンガス有効利用によるメリットを創出することができれば、中長期的なメタン化促進に向けて有効である。

## (6) 廃棄物系バイオマス再生利用率向上に伴う CO<sub>2</sub> 削減効果の試算

メタン化の導入に伴い従来の焼却発電よりも発電量が增強される効果に着目し、メタン化導入加速によって得られる発電量增強効果及びエネルギー起源 CO<sub>2</sub> の削減効果を検討した。

### ①CO<sub>2</sub> 削減効果の試算条件

発電増加量と、CO<sub>2</sub>削減量の算定にあたっての設定条件は次のとおりとした。

#### <発電増加量>

- ・メタン化によって回収したメタンガス発電について、現状で想定される最大効率の発電を行うものとして推計した。具体的には、メタン化処理量に処理量当たりの発電量原単位 (370kWh/t<sup>注1)</sup>、450kWh/t<sup>注2)</sup>) を乗じて算出した。<sup>注3)</sup>
- ・なお、メタン化導入加速にあたっては、近年の動向から、焼却とのコンバインド施設が中心になると想定されることから、メタン化導入による発電量についても、焼却とのコンバインド施設としての発電量 (バイオガス発電+焼却回収熱による発電) で評価した。

注1) 2009～2025 年度導入施設について、先行事例 (紙及び厨芥類等を対象としたメタン化施設) からバイオガス発生量実績値: 190Nm<sup>3</sup>/t 及びガスエンジンメーカーパンフレット値からガスエンジン発電効率: 39.5%とし、次の式により算出。

$$190\text{Nm}^3/\text{t} \times 17,900\text{kJ}/\text{Nm}^3 \div 3,600\text{kJ}/\text{kWh} \times 39.5\% \approx 370\text{kWh}/\text{t}$$

注2) 2026～2030 年度導入施設について、先行事例 (紙及び厨芥類等を対象としたメタン化施設) からバイオガス発生量実績値の最大ポテンシャル: 210Nm<sup>3</sup>/t 及びガスエンジンメーカーパンフレット値からガスエンジン発電効率の最大ポテンシャル: 42.5%とし、次の式により算出。

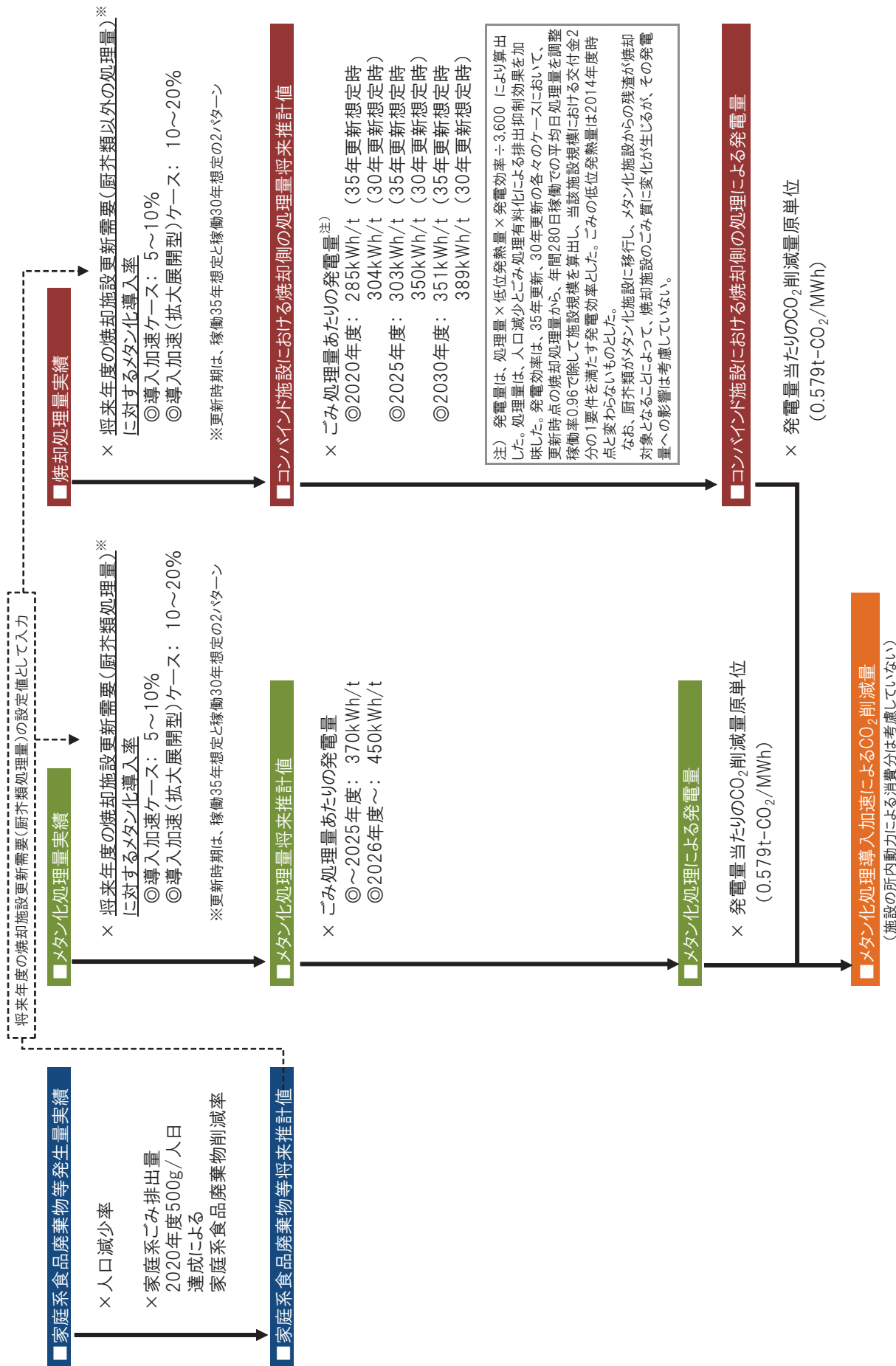
$$210\text{Nm}^3/\text{t} \times 17,900\text{kJ}/\text{Nm}^3 \div 3,600\text{kJ}/\text{kWh} \times 42.5\% \approx 450\text{kWh}/\text{t}$$

注3) メタン化導入に伴う発電の純増加量を求めるには、メタン化施設の動力に伴う電力消費量や、焼却施設のごみ量・ごみ質の変動に伴う発電量及び電力消費量の変動を考慮する必要があるが、ここでは考慮外とした。

#### <CO<sub>2</sub> 削減量>

- ・メタン化導入に伴う発電量増加による、電力供給先のエネルギー起源 CO<sub>2</sub> の削減量を推計した。具体的には、メタン化導入加速後の発電電力量に、CO<sub>2</sub> 排出量原単位 (0.579t-CO<sub>2</sub>/MWh: 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における排出係数 (代替値) より) を乗じて算出した。

発生量抑制とメタン化導入加速に伴う発電増加と CO<sub>2</sub> 削減の推計条件の全体を整理すると、次図のとおりである。



図Ⅱ-20 発生量抑制とメタン化導入加速によるCO<sub>2</sub>削減効果試算の条件



## ②CO<sub>2</sub>削減効果の試算結果

発生量抑制及びメタン化導入加速の進展による発電増加量とCO<sub>2</sub>削減効果の試算結果を下表に示す。

導入加速されるメタン化施設（焼却とのコンバインド）の発電量は2030年度時点で481～1,224GWhとなり、2014年度比のCO<sub>2</sub>削減量は269～705kt-CO<sub>2</sub>と試算された。

表Ⅱ-13 メタン化導入加速に伴う発電量及びCO<sub>2</sub>削減量の将来推計

			過去							今後			
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020	2025	2030		
発電量 注1)	BAU	GWh/年	9	9	9	10	17	23	47	78	78		
		kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	6,200	10,500	10,500		
		対2014年度比							2.1	3.4	3.4		
	35年更新・導入加速ケース	GWh/年	9	9	9	10	17	23	47	125	481		
		kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	6,200	17,100	67,400		
		対2014年度比							2.1	5.5	21.3		
	35年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	GWh/年	9	9	9	10	17	23	47	188	778		
		kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	6,200	25,800	109,400		
		対2014年度比							2.1	8.3	34.5		
	30年更新・導入加速ケース	GWh/年	9	9	9	10	17	23	58	213	773		
		kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	7,900	29,500	109,400		
		対2014年度比							2.6	9.4	34.3		
30年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	GWh/年	9	9	9	10	17	23	58	325	1,224			
	kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	7,900	45,200	173,300			
	対2014年度比							2.6	14.4	54.2			
CO <sub>2</sub> 削減量 注2)	BAU	ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	46	46		
		対2014年度比							14	32	32		
		ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	73	282		
	35年更新・導入加速ケース	ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	60	269		
		対2014年度比							14	60	269		
		ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	110	457		
	35年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	97	444		
		対2014年度比							14	97	444		
		ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	125	454		
	30年更新・導入加速ケース	ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	112	440		
		対2014年度比							21	112	440		
		ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	191	718		
30年更新・導入加速(拡大展開型)ケース	ktCO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	177	705			
	対2014年度比							21	177	705			

注1) メタン化コンバインド施設のバイオガス発電量は、メタン化処理量(2009～2014年度は実績値。2020年度以降は推計値)に、370kWh/t<sup>※1</sup>、450kWh/t<sup>※2</sup>を乗じて算出。  
 ※1 2021～2025年度導入施設【導入加速ケース】、及びBAUケースについて、先行事例からバイオガス発生量実績値:190Nm<sup>3</sup>/t、ガスエンジンメーカーパンフレット値からガスエンジン発電効率:39.5%とし、次の式により算出。 $190\text{Nm}^3/\text{t} \times 17,900\text{kJ}/\text{Nm}^3 \div 3,600\text{kJ}/\text{kWh} \times 39.5\% \approx 370\text{kWh}/\text{t}$   
 ※2 2026～2030年度導入施設【導入加速(拡大展開型)ケース】について、先行事例からバイオガス発生量実績値の最大値:210Nm<sup>3</sup>/t、ガスエンジンメーカーパンフレット値からガスエンジン発電効率の最大値:42.5%とし、次の式により算出。 $210\text{Nm}^3/\text{t} \times 17,900\text{kJ}/\text{Nm}^3 \div 3,600\text{kJ}/\text{kWh} \times 42.5\% \approx 450\text{kWh}/\text{t}$

メタン化コンバインド施設における焼却側の発電量は、以下の条件で試算を行った。  
 ・メタン化コンバインド施設におけるメタン化対象以外の可燃ごみ量(厨芥類との組成比35:65から算出)に、メタン発酵残渣(先行事例よりメタン化処理量の6割と設定)を加えて、焼却側の処理量を算出。  
 ・焼却側の処理量に、各年度のごみ処理量当たりの発電電力量(2009～2014年度は過去実績。2020年度以降は推計値(2020年度:285kWh/t<sup>※3</sup>、308kWh/t<sup>※4</sup>、2025年度:303kWh/t<sup>※3</sup>、350kWh/t<sup>※4</sup>、2030年度:351kWh/t<sup>※3</sup>、389kWh/t<sup>※4</sup>。その他の年度は各々等間隔で推移するものとして算出。)を乗じて、発電量を算出。  
 ・但し、小都市施設については、先行コンバインド施設の実績から焼却側での発電が見込めないため、焼却側の発電量は計上しないこととした。  
 ※3 稼働35年で更新とした場合の焼却施設の将来各年度の平均的な発電量原単位の推計値。2020.2025.2030各年度における焼却施設の発電量を下の要領で推計し、各年度の推計処理量で除して算出した。  
 ※4 稼働30年で更新とした場合の焼却施設の将来各年度の平均的な発電量原単位の推計値。算出方法は、上記※3同様。

<2020年度以降の焼却施設発電量の推計>

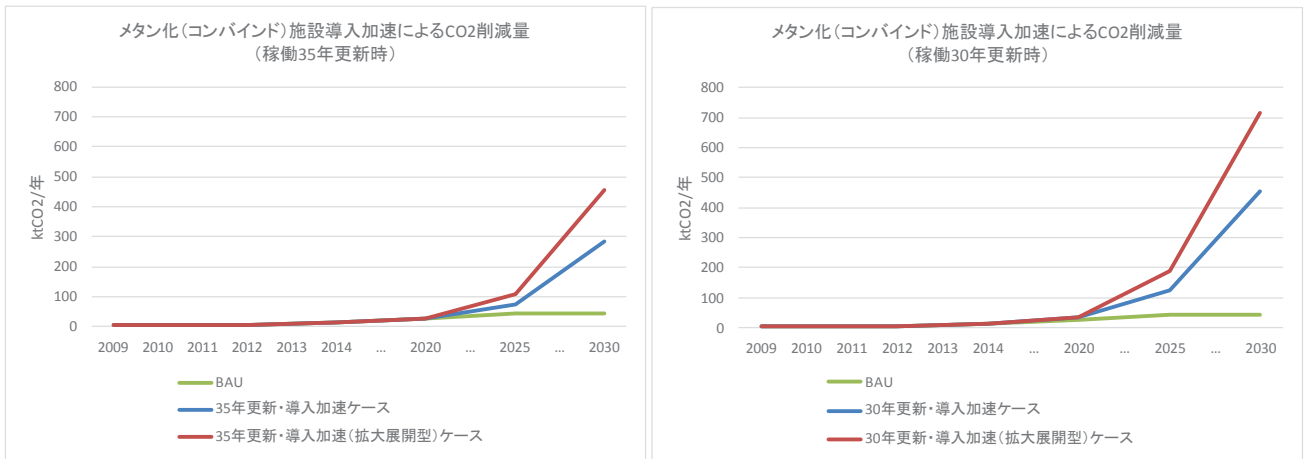
- ・環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」2014年度施設整備状況データより、個別の施設の処理量、施設規模、発電効率の将来値を推計して算出した。
- ・処理量は、ごみ処理有料化等に伴う2020年度家庭系ごみ500g/人日達成のペースで減少するものと設定した。
- ・施設規模は、減少した焼却処理量を基に、年間280日稼働での平均日処理量を調整稼働率0.96で除して算出した。但し稼働35年後又は30年後の更新を条件とし、2020、2025、2030年度のいずれかの時点で更新時期に達しない施設は、2014年度の施設規模そのままとした。
- ・発電効率は、「エネルギー回収型施設整備マニュアル」に定める施設規模ごとの交付金要件を適用した。但し、2020.2025.2030年度のいずれかの時点で更新時期に達しない施設は2014年度実績値とした。
- ・発電量は、処理量×低位発熱量×発電効率÷3,600により算出した。低位発熱量は、各施設の2014年度実績値がそのまま変わらないものとした。

なお、厨芥類がメタン化施設へ移行し、メタン化施設からの残渣が焼却対象となることによって、焼却施設のごみ質に変化が生じるが、その発電量への影響は考慮していない。参考までに、ごみ搬入量を100とした場合のメタン化コンバインド施設の処理量と発電量のイメージを示す。



また、発電容量(kW)については、年間発電量を年間稼働日数(メタン化:350日、焼却:280日)及び1日稼働時間(24時間)で除した概算値とした。

注2) CO<sub>2</sub>排出係数=0.587t-CO<sub>2</sub>/MWh(温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 平成27年度実績 代替値)により算出。但し各施設の所内消費電力は考慮していない。



図Ⅱ-21 メタン化(コンバインド)施設導入加速によるCO2削減量の試算  
(左:稼働35年更新想定、右:稼働30年更新想定)

以上の試算結果について、他の焼却発電によるCO<sub>2</sub>削減量とを合わせて整理したものを次表に示す。

表Ⅱ-14 通常の焼却処理を含めたメタン化導入加速に伴う発電量及びCO<sub>2</sub>削減量の将来推計

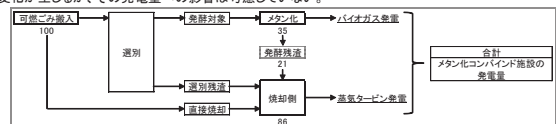
			過去							今後				
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	...	2020	...	2025	...	2030
35年更新・導入加速ケース	メタン化(コバインド)	発電量 <sup>注1)</sup>	GWh/年	9	9	9	10	17	23	47	125	481		
			kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	6,200	17,100	67,400		
		CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	73	282		
		対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							14	60	269		
	焼却のみ	発電量 <sup>注3)</sup>	GWh/年	6,919	7,210	7,493	7,753	7,986	7,948	9,137	9,237	9,847		
	メタン化(コバインド)+焼却のみ	発電量合計	GWh/年	6,928	7,219	7,502	7,763	8,003	7,970	9,184	9,362	10,327		
	CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	4,067	4,237	4,404	4,557	4,698	4,678	5,391	5,495	6,062			
	対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							713	817	1,384			
35年更新・導入加速(拡大展開ポテンシャル)ケース	メタン化(コバインド)	発電量 <sup>注1)</sup>	GWh/年	9	9	9	10	17	23	47	188	778		
			kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	6,200	25,800	109,400		
		CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	28	110	457		
		対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							14	97	444		
	焼却のみ	発電量 <sup>注3)</sup>	GWh/年	6,919	7,210	7,493	7,753	7,986	7,948	9,137	9,187	9,587		
	メタン化(コバインド)+焼却のみ	発電量合計	GWh/年	6,928	7,219	7,502	7,763	8,003	7,970	9,184	9,375	10,365		
	CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	4,067	4,237	4,404	4,557	4,698	4,678	5,391	5,503	6,084			
	対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							713	825	1,406			
30年更新・導入加速ケース	メタン化(コバインド)	発電量 <sup>注1)</sup>	GWh/年	9	9	9	10	17	23	58	213	773		
			kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	7,900	29,500	109,400		
		CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	125	454		
		対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							21	112	440		
	焼却のみ	発電量 <sup>注3)</sup>	GWh/年	6,919	7,210	7,493	7,753	7,986	7,948	9,753	10,595	10,690		
	メタン化(コバインド)+焼却のみ	発電量合計	GWh/年	6,928	7,219	7,502	7,763	8,003	7,970	9,811	10,807	11,463		
	CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	4,067	4,237	4,404	4,557	4,698	4,678	5,759	6,344	6,729			
	対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							1,081	1,665	2,050			
30年更新・導入加速(拡大展開ポテンシャル)ケース	メタン化(コバインド)	発電量 <sup>注1)</sup>	GWh/年	9	9	9	10	17	23	58	325	1,224		
			kW	1,000	1,000	1,100	1,200	2,000	2,700	7,900	45,200	173,300		
		CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	5	5	6	6	10	13	34	191	718		
		対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							21	177	705		
	焼却のみ	発電量 <sup>注3)</sup>	GWh/年	6,919	7,210	7,493	7,753	7,986	7,948	9,753	10,501	10,284		
	メタン化(コバインド)+焼却のみ	発電量合計	GWh/年	6,928	7,219	7,502	7,763	8,003	7,970	9,811	10,826	11,508		
	CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>注2)</sup>	kt-CO <sub>2</sub> /年	4,067	4,237	4,404	4,557	4,698	4,678	5,759	6,355	6,755			
	対2014年度比	kt-CO <sub>2</sub> /年							1,081	1,676	2,077			

注1) メタン化コンバインド施設のバイオガス発電量は、メタン化処理量(2009~2014年度は実績値、2020年度以降は推計値)に、370kWh/t※1、450kWh/t※2を乗じて算出。  
 ※1 2021~2025年度導入施設【導入加速ケース】、及びBAUケースについて、先行事例からバイオガス発生量実績値:190Nm<sup>3</sup>/t、ガスエンジンメーカパンフレット値からガスエンジン発電効率:39.5%とし、次の式により算出。190Nm<sup>3</sup>/t×17,900kJ/Nm<sup>3</sup>÷3,600kJ/kWh×39.5%≒370kWh/t  
 ※2 2026~2030年度導入施設【導入加速(拡大展開型)ケース】について、先行事例からバイオガス発生量実績値の最大値:210Nm<sup>3</sup>/t、ガスエンジンメーカパンフレット値からガスエンジン発電効率の最大値:42.5%とし、次の式により算出。210Nm<sup>3</sup>/t×17,900kJ/Nm<sup>3</sup>÷3,600kJ/kWh×42.5%≒450kWh/t

メタン化コンバインド施設における焼却側の発電量は、以下の条件で試算を行った。

- ・メタン化コンバインド施設におけるメタン化対象以外の可燃ごみ量(厨芥類との組成比35:65から算出)に、メタン発酵残渣(先行事例よりメタン化処理量の割合と設定)を加えて、焼却側の処理量を算出。
  - ・焼却側の処理量に、各年度のごみ処理量当たりの発電電力量(2009~2014年度は過去実績、2020年度以降は推計値(2020年度:285kWh/t※3、308kWh/t※4、2025年度:303kWh/t※3、350kWh/t※4、2030年度:351kWh/t※3、389kWh/t※4。その他の年度は各々等間隔で推移するものとして算出。)を乗じて、発電量を算出。
  - ・但し、小都市施設については、先行コンバインド施設の実績から焼却側での発電が見込めないため、焼却側の発電量は計上しないこととした。
  - ※3 稼働35年で更新した場合の焼却施設の将来各年度の平均的な発電量原単位の推計値。2020,2025,2030各年度における焼却施設の発電量を下の要領で推計し、各年度の推計処理量で除して算出した。
  - ※4 稼働30年で更新した場合の焼却施設の将来各年度の平均的な発電量原単位の推計値。算出方法は、上記※3同様。
- <2020年度以降の焼却施設発電量の推計>  
 ・環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」2014年度施設整備状況データより、個別の施設の処理量、施設規模、発電効率の将来値を推計して算出した。  
 ・処理量は、ごみ処理有用化等に伴う2020年度家庭系ごみ500g/人日達成のペースで減少するものと設定した。  
 ・施設規模は、減少した焼却処理量を基に、年間280日稼働での平均日処理量を調整稼働率0.96で除して算出した。但し稼働35年後又は30年後の更新を条件とし、2020、2025、2030年度のいずれかの時点で更新時期に達しない施設は、2014年度の施設規模そのままとした。  
 ・発電効率は、「エネルギー回収型施設整備マニュアル」に定める施設規模ごとの交付金要件を適用した。但し、2020,2025,2030年度のいずれかの時点で更新時期に達しない施設は2014年度実績値とした。  
 ・発電量は、処理量×低位発熱量×発電効率÷3,600により算出した。低位発熱量は、各施設の2014年度実績値がそのまま変わらないものとした。

なお、厨芥類がメタン化施設へ移行し、メタン化施設からの残渣が焼却対象となることにより、焼却施設のごみ質に変化が生じるが、その発電量への影響は考慮していない。  
 参考までに、ごみ搬入量を100とした場合のメタン化コンバインド施設の処理量と発電量のイメージを示す。



また、発電容量(kW)については、年間発電量を年間稼働日数(メタン化:350日、焼却:280日)及び1日稼働時間(24時間)で除した概算値とした。

- 注2) CO<sub>2</sub>排出係数=0.587t-CO<sub>2</sub>/MWh(温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 平成27年度実績 代替値)により算出。  
 但し各施設の所内消費電力は考慮していない。
- 注3) メタン化とのコンバインドのない焼却のみの焼却施設の発電量。2009~2014年度は、環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」施設整備状況データより実績値を計上した。  
 2020年度以降は、上記注1)に示す<2020年度以降の焼却施設発電量の推計>による推計値から、メタン化コンバインド施設に転換される分を減じて算出した。

## 2. 紙ごみ

### (1) 2013 年度実績における再生利用状況

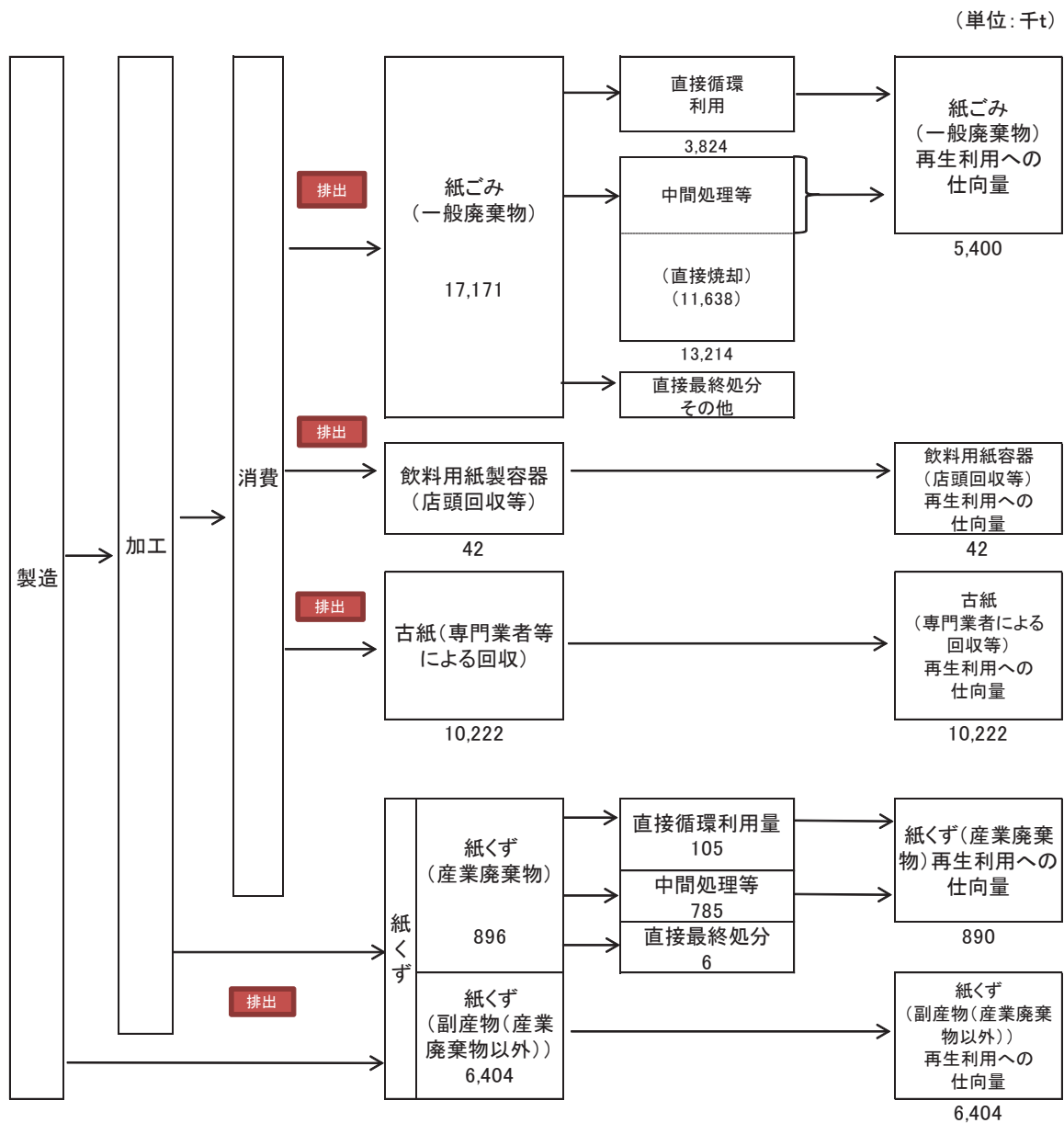
廃棄物系バイオマスのうち紙ごみについて、2013 年度時点での再生利用状況を整理した。結果は下表のとおりであり、全体として再生利用仕向量は横這い状況となっている。

表Ⅱ-15 紙ごみの再生利用状況

項目			実績(年度)				
			2009	2010	2011	2012	2013
紙ごみ(一般廃棄物)	発生量	千t	16,737	16,995	17,315	17,653	17,171
	再生利用仕向量	千t	5,780	5,631	5,548	5,424	5,400
紙くず(産業廃棄物)	発生量	千t	1,265	1,153	1,118	1,020	896
	再生利用仕向量	千t	1,251	1,149	1,107	1,016	890
紙くず(副産物(産業廃棄物以外))	発生量	千t	5,258	5,118	4,919	5,662	6,404
	再生利用仕向量	千t	5,258	5,118	4,919	5,662	6,404
古紙(専門業者等による回収)	発生量	千t	10,731	10,090	10,994	10,886	10,222
	再生利用仕向量	千t	10,731	10,090	10,994	10,886	10,222
飲料用紙製容器(店頭回収等)	発生量	千t	44	43	42	42	42
	再生利用仕向量	千t	44	43	42	42	42
再生利用率	紙ごみ(一般廃棄物)	%	34.5%	33.1%	32.0%	30.7%	31.4%
	紙くず(産業廃棄物)	%	98.9%	99.7%	99.0%	99.6%	99.3%
	紙くず(副産物(産業廃棄物以外))	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	古紙(専門業者等による回収)	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	飲料用紙製容器(店頭回収等)	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	計	%	67.8%	66.0%	65.7%	65.3%	66.1%

注) データはいずれも平成 27 年度廃棄物等循環利用量実態調査より

2013 年度における紙ごみの再生利用等の流れは次図のとおり。



図Ⅱ-22 紙ごみの再生利用等の流れ (2013 年度実績)

出典) 平成 27 年度廃棄物等循環利用量実態調査より

## (2) 2009～2013 年度実績に基づく将来予測 (BAU)

2009～2013 年度実績に基づき、現状の施策がそのまま展開した場合の将来予測 (BAU ケース) について試算を行った。試算結果は下表のとおりであり、人口減による紙ごみ等の発生量減を見込んで、再生利用率はほぼ横這いと予測された。

表 II-16 2009～2013 年度実績に基づく将来予測

項目		実績(年度)					将来予測(BAU) (年度)						
		2009	2010	2011	2012	2013	…	2020	…	2025	…	2030	
紙ごみ(一般廃棄物)	発生量 <sup>注1)</sup>	千t	16,737	16,995	17,315	17,653	17,171		16,679		16,217		15,674
	再生利用仕向量 <sup>注2)</sup>	千t	5,780	5,631	5,548	5,424	5,400		5,184		5,100		5,037
紙くず(産業廃棄物)	発生量 <sup>注2)</sup>	千t	1,265	1,153	1,118	1,020	896		772		699		646
	再生利用仕向量 <sup>注3)</sup>	千t	1,251	1,149	1,107	1,016	890		766		694		641
紙くず(副産物(産業廃棄物以外))	発生量 <sup>注4)</sup>	千t	5,258	5,118	4,919	5,662	6,404		5,472		5,472		5,472
	再生利用仕向量 <sup>注3)</sup>	千t	5,258	5,118	4,919	5,662	6,404		5,472		5,472		5,472
古紙(専門業者等による回収)	発生量 <sup>注4)</sup>	千t	10,731	10,090	10,994	10,886	10,222		10,585		10,585		10,585
	再生利用仕向量 <sup>注3)</sup>	千t	10,731	10,090	10,994	10,886	10,222		10,585		10,585		10,585
飲料用紙製容器(店頭回収等)	発生量 <sup>注1)</sup>	千t	44	43	42	42	42		41		39		38
	再生利用仕向量 <sup>注3)</sup>	千t	44	43	42	42	42		41		39		38
再生利用率	紙ごみ(一般廃棄物)	%	34.5%	33.1%	32.0%	30.7%	31.4%		31.1%		31.4%		32.1%
	紙くず(産業廃棄物)	%	98.9%	99.7%	99.0%	99.6%	99.3%		99.3%		99.3%		99.3%
	紙くず(副産物(産業廃棄物以外))	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
	古紙(専門業者等による回収)	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
	飲料用紙製容器(店頭回収等)	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
	計	%	67.8%	66.0%	65.7%	65.3%	66.1%		65.7%		66.3%		67.2%

注1) 2009～2013年度実績からの近似式による推計値に、人口減による紙ごみ発生量の減少を加味

注2) 2009～2013年度実績から近似式により推計

注3) 2009～2013年度の再生利用率実績(平均値)がそのまま維持されるものとして推計

注4) 2009～2013年度発生量実績(平均値)がそのまま維持されるものとして推計

## (3) 紙ごみに係る再生利用率向上に向けた対策の検討

特に一般廃棄物における紙ごみの再生利用量向上については、発生量抑制と再生利用仕向量向上の両面から検討する必要がある。

発生量抑制については、前項の食品廃棄物で検討した結果と同様に、廃棄物処理法の基本方針(平成28年1月)に基づく2020年度家庭ごみ排出量1人1日当たり500g達成を目途とすることが考えられる。

再生利用仕向量向上については、容器包装リサイクル法に基づく紙製容器包装の回収率向上が挙げられるが、容器包装リサイクル法に基づく紙製容器包装の分別収集の経年状況は下表のとおりであり、今後、紙ごみの再生利用仕向量向上に向けて更なる施策展開が必要と考えられる。

表Ⅱ-17 容器包装リサイクル法に基づく紙製容器包装の分別収集状況  
 出典) 環境省「容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」より

		実績 (年度)					
		2009	2010	2011	2012	2013	2014
紙製容器包装の分別収集	実施市町村数	637	627	613	612	644	661
	実施率 %	36	36	35	35	37	38
段ボールの分別収集	実施市町村数	1,621	1,583	1,561	1,558	1,556	1,563
	実施率 %	93	91	90	89	89	90
飲料用紙製容器の分別収集	実施市町村数	1,354	1,357	1,314	1,308	1,304	1,301
	実施率 %	77	78	75	75	75	75

なお、紙製容器包装の分別収集実施率向上の他、前項で示したようにメタン化施設の普及が今後加速することにより、特に乾式メタン発酵方式による紙ごみからのエネルギー回収も促進されることが考えられることから、これらの動きも踏まえながら、今後の検討を進める必要がある。

### 3. 廃棄物系バイオマスに関わるその他の CO<sub>2</sub>削減方策の検討

#### ーバイオプラスチックー

廃棄物系バイオマスに関連した CO<sub>2</sub>削減対策の一つとして、バイオプラスチックの活用が挙げられる。バイオプラスチックは、原料にバイオマスを含むプラスチック（「バイオマスプラスチック」）と、石油由来であっても生分解性機能を有するプラスチックとの総称とされており<sup>注)</sup>、このうち「バイオマスプラスチック」は焼却時の CO<sub>2</sub>削減に寄与することが可能である。

本項では、バイオプラスチックの特徴や流通等の現状を整理した上で、特に一般廃棄物対策の観点からごみ収集袋のバイオマスプラスチック化に着目し、関係団体へのヒアリングを行い、普及に向けた課題を整理した。

また併せて、生分解性の機能を有するものについては、堆肥化処理時、メタン化処理に、袋選別の必要がなくなるなど効率性向上の可能性があることから、処理効率向上の観点から、普及に向けた現状と課題を整理した。

注) 矢野経済研究所バイオプラスチック市場に関する調査より

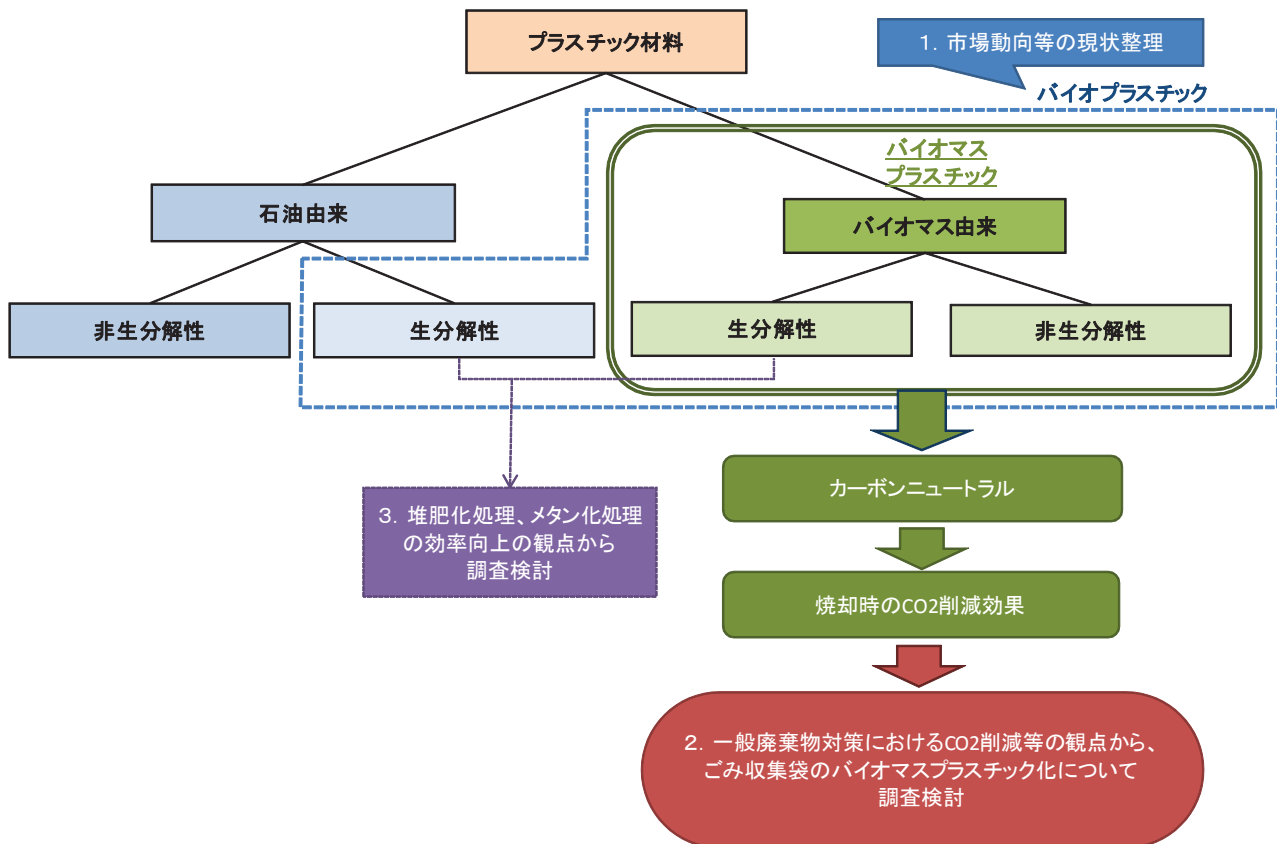


図 II-23 バイオプラスチックの種類と本項における調査検討の観点



(1) ごみ処理工程に応じたバイオプラスチック製ごみ収集袋の効果

ごみの再生利用及び焼却処理において、バイオマスプラスチック製ごみ収集袋に期待される効果は以下のとおりである。

- ① バイオマス由来のごみ収集袋を導入することにより、焼却処理に伴う温室効果ガスの排出を抑制することができる。
- ② 生分解性のごみ収集袋を導入し、厨芥類等を分別収集することにより、堆肥化や、メタン発酵（嫌気条件下での生分解性プラスチックの実用化が前提）を促進し、再生利用率の向上につなげることが可能となる。

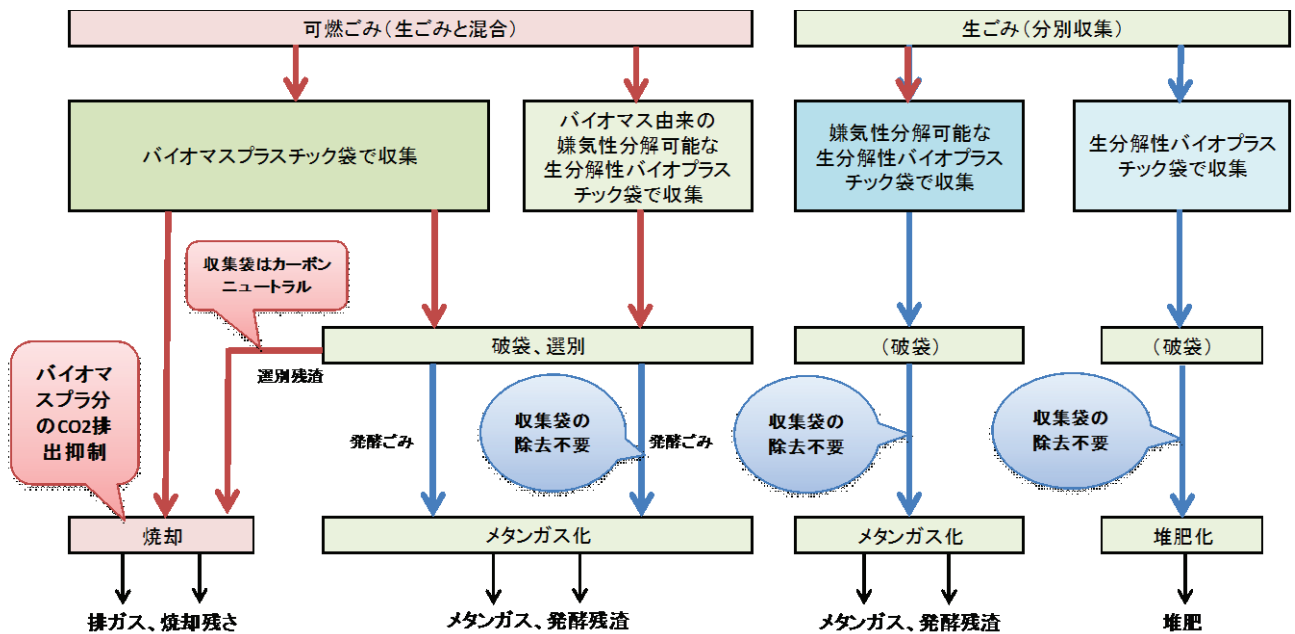


図 II-24 バイオマスプラスチック製ごみ収集袋に期待される効果

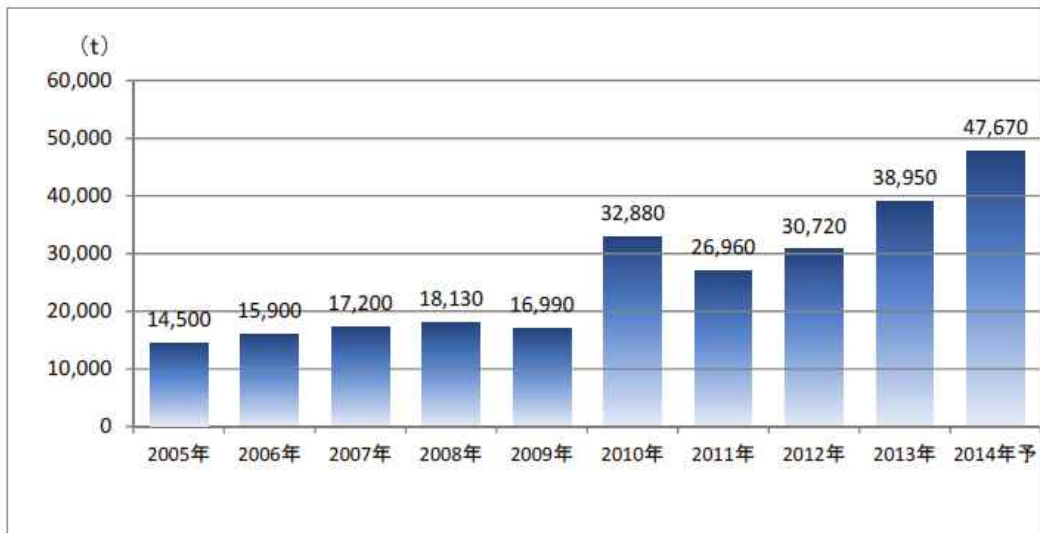
## (2) バイオプラスチックの利用状況

### 1) バイオプラスチックの市場概況

バイオプラスチックの市場概況について、矢野経済研究所の公表資料から下記のとおり整理した。

#### <概況>

- ・ 2013 年のバイオプラスチック市場は国内出荷量ベースで前年比26.8%増の38,950 tであった（世界市場で620,000 t（富士経済調べ））。
- ・ 2014 年は前年比で22.4%増の47,670 tを予測する。
- ・ 2009 年まで年1 万 t 台で伸び悩んでいた市場は、2010 年より拡大局面に入った。（以上の市場規模には海外で加工された製品輸入を含まない。）



矢野経済研究所推計

図Ⅱ-25 バイオプラスチック国内市場規模推移

#### <要因>

- ・ 2010 年から登場したバイオPET、および2011 年から登場したバイオPE を採用する企業が増えてきたことにある。これまで、バイオプラスチックの中心的な位置をしめていたポリ乳酸に代わって、新しいタイプのバイオプラスチック（バイオPET やバイオPE 等）が登場し、これが大手企業を中心に採用されたことで、市場全体が活性化された。
- ・ バイオPET およびバイオPE は、既存石油系樹脂の原料をバイオマス由来に置き換えたプラスチックである。そのため既存設備をそのまま使える気軽さも手伝い、ユーザー企業は採用に踏み切りやすい。従って、ユーザー企業において素材の変更、あるいは新規採用を検討してから正式採用に至るまでの期間も、ポリ乳酸に比べて格段に短くなっている。

## <素材ごとの特徴>

### ①バイオ PET, バイオ PE

- [用途] ・ バイオPET=飲料ボトル（ミネラルウォーター向け等）  
・ バイオPE=レジ袋（スーパーを中心に国内300社以上の小売店）
- [需要] ・ バイオPET、バイオPEともに大手飲料メーカ等が採用したことで、市場規模が一気に膨らんだ。  
・ バイオPEは、レジ袋の有料化の動きに合わせてバイオPE 製レジ袋の導入が進む。これまで無料だったレジ袋について、消費者に有償負担を求めることで、小売店側のバイオPE 製レジ袋への切り換えに伴うコスト増がある程度相殺されることも、採用を後押しする要因となっている。

### ②ポリ乳酸

- [用途] ・ サラダ容器などの非耐熱性透明食品容器やシュリンクラベルなど
- [需要] ・ 安定した需要を維持しているものの、当初期待されていた規模からは非常に少ない水準にとどまっている。  
・ 今後も特定用途では着実な伸びを期待できるが、バイオPET やバイオPE のように、ひとつの用途あるいは特定のユーザー企業の採用による、大きな需要創出がほとんど見当たらないのが現状である。  
・ 主要な用途が、農業用マルチフィルムとなっており、その他機能で活路を見出す必要がある。  
・ このような状況のなかで、ポリ乳酸の低融点特性に着目した用途、すなわち3D プリンター用インキ向けや、複写機トナー向けなどが、今後の需要開拓につながるものと考ええる。

## 2) 主なバイオプラスチック樹脂の供給メーカ、製品及び製品供給メーカ

主なバイオプラスチック樹脂の供給メーカ、製品及び製品供給メーカを表に整理した。

表Ⅱ-18 主なバイオプラスチックの供給メーカー、製品及び供給メーカー

区分	名称	バイオマスプラスチック(バイオマスティプリスト(バイオマスティプリスト(生分解性プラスチック))における提供)の提供メーカー <sup>1)</sup>	グリーンプラポジティブリスト(生分解性プラスチック)における提供メーカー <sup>2)</sup>	左記主要メーカーの動向等 <sup>3)</sup>	バイオマスプラマーカー取得製品リストにおける製品 <sup>4)</sup>	同提供メーカー <sup>4)</sup>	グリーンプラマーカー取得製品リストにおける製品 <sup>5)</sup>	同提供メーカー <sup>5)</sup>
化学合成系	バイオPE (ポリエチレン)	豊田通商 (BRASKEM)、 双日プラネオ (BRASKEM)	-	・BRASKEM 2011年より、サトウキビ由来のバイオエタノール原料としたバイオポリエチレン(生産能力20万トン/年)の製造販売を開始している。 ・豊田通商 2008年より、豊田通商はブラスケムと、日本及びアジアのバイオPE販売代理店契約を結んでいる。 ・双日プラネオ 2012年、双日プラネオはブラスケム社が製造するバイオPE樹脂の販売代理権を獲得し、日本に加えアジア・オセアニア地域への販売を開始した。	○包装用資材 ごみ収集袋 シュリンクラベル 包装フィルム エコキヤップ 他 ○容器 ボトル コップ ストロー 紙カップ 他 ○土木・建築資材 人工芝 ネット 農林用フィルム 他 ○文具 粘着シート クリアホルダー ボールペン 他 ○日用雑貨 カード 名札 クリップ ケース 他 ○電子機器、事務 き、自動車関連 部品 メンテナンス部品 カバー トレイ 他	日本フィルム工業 補助工業 ジェイフィルム 大倉工業 山中産業 ユニチカ 味の素 大日本印刷 丸善工業 大成化工 凸版印刷 大嘉工業 竹谷商事 三菱樹脂 コクヨ フジケミカル 南浦商事 富士ゼロックス キヤノン 日本デンキ エフソン シャープ コニカミノルタ カシオ電子工業 東レ 昭和電工 他	-	-
	バイオPET (ポリエチレンテ レフタート)	帝人、豊田通商	-	・豊田通商 2012年に台湾において、バイオエチレングリコールの製造会社を設立し、複数のPET製造業者への委託生産によりバイオPETを製造している。				
	PLA (ポリ乳酸)	ネイチャーワークス ジャパン、 帝人	ネイチャーワークス ジャパン、 カネカ、東洋紡、		・ネイチャーワークス ジャパン 2009年に14万トン/年の生産体制を整備し、2014年頃には新プラントの稼働が検討されている。			○袋 ごみ袋 コンポスト袋 レンジ袋 ショッピングバッグ 包装用フィルム 包装フィルム シュリンクラベル キャップシール ○容器 食品容器 トレイ 飲用カップ
天然系	PBS (ポリブチレンサ クシネート)	PTT MCC(三菱化学)	昭和電工	・PTT MCC 生分解性プラスチックであるPBSを開発・販売して おり、国内外の2009年の販売量は1,300t程度であ る。				
	でんぷん系		日本コーンスターチ、 ケミテック(Novamont)					
	酢酸セルロース (CA)系	長瀬産業(イーストマン) ミカド(ジャパン)、 タイセルポリ マー						
微生物系	PHA (ポリヒドロキシ アルカノエート)							

1) バイオマスプラ識別表示制度に基づくポジティブリスト(日本バイオプラスチック協会)

2) グリーンプラ識別表示制度に基づくポジティブリスト(日本バイオプラスチック協会)

3) 食品産業リサイクル状況等調査委託事業(リサイクル進捗状況に関する調査)報告書、2014年3月、農林水産省((株)三菱総合研究所)

4) バイオマスプラ識別表示制度に基づくバイオプラマーカー取得製品リスト(日本バイオプラスチック協会)

5) グリーンプラ識別表示制度に基づくグリーンプラマーカー取得製品リスト(日本バイオプラスチック協会)

### 3) バイオプラスチックを採用している民間、自治体の取組事例

#### ①民間

温室効果ガス削減を目的に、サラダ容器、PE レジ袋、PET ボトル等にバイオプラスチックの利用を取組んでいる一例を示す。

表 II-19 バイオプラスチック取組事例（民間）

年	企業名	対象	目的	内容	出典
2005	ローソン	容器	温室効果ガス削減	バイオプラ(PLA)製のサラダ容器を使用	・バイオマスプラスチックQ&A(JORA) ・ローソンHP(2007年3月)
2006	モスフードサービス	容器	温室効果ガス削減	お持ち帰り用透明アイスカップにバイオプラを使用	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)
2010	日本コココーラ	PETボトル	温室効果ガス削減	バイオプラを使用したプラントボトルを導入	企業HP(2009年12月)
2011	イオン	PEレジ袋	温室効果ガス削減	有料販売のレジ袋をバイオプラ製に切り替え。スーパー全店の6割強	日本経済新聞(2011年9月14日)
2012	不二、ユニー、イズミヤ	PEレジ袋	温室効果ガス削減	バイオプラ25%使用の有料レジ袋を採用。	企業HP(2012年5月)
2013	サントリー	PETボトル	温室効果ガス削減	バイオプラ30%使用のPETボトルを導入	企業HP(2013年3月)
2013	サークルKサンクス	PEレジ袋	温室効果ガス削減	バイオプラを使用したレジ袋を1400店舗で順次導入	企業HP(2013年5月)
2014	セブン-イレブン・ジャパン	容器	温室効果ガス削減	サラダ容器にリサイクルPET、バイオPETを配合した素材を使用	・環境省報道発表(COOL CHOICE)(2016.05.30) ・セブン&アイHLDGS CSR Report 2016
2016	サントリー	PETボトルキャップ	温室効果ガス削減	バイオプラ30%使用のPETボトルキャップを導入。年間2,600万本から導入開始	企業HP(2016年1月)

#### ②自治体等

温室効果ガス削減あるいは生分解性による排出抑制、作業軽減を目的とした取組の例を下表に示す。

表 II-20 バイオプラスチック取組事例（自治体等）（実証事業は除く）

開始年	自治体名	対象	目的	内容	出典
2005年	愛・地球博(愛知県)	イベント(食器、トレイ等)	温室効果ガス削減	バイオプラ製の食器や配膳トレイ、サイン・標識、バナー、日陰シェルターなどを導入	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)
2005年	岡山県/岡山バイオマスプラスチック研究会	イベント(トレイ、三角コーン等)	温室効果ガス削減	バイオプラ製の弁当用トレイや、テントの屋根、三角コーンなど5種類の製品を導入	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)
2014年～	岐阜県岐阜市	グリーン購入物品	温室効果ガス削減	バイオマスプラスチック製品の利用を規定	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)
2014年～	新潟県上越市 (アグリフューチャー・じょうえつ(株))	給食用トレイ、生ごみ袋	温室効果ガス削減	古々米からバイオマスプラスチック樹脂(ポリ乳酸)を製造し、プラスチック加工メーカーに供給するとともに、地域で利用されるプラスチック製品を供給。上越市指定ごみ袋として供給	・バイオマスプラスチックQ&A(JORA) ・新潟県環境保全事業団HP
(モデル事業) 2014年	帯広市川西長いも生産組合	長いも栽培ネット	生分解性	長いも栽培ネットにポリ乳酸製の製品を使用し、使用済資材の排出抑制、農作業の軽減、環境負荷の低減を図る。	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)
2004年～	花キューピット協同組合	ラッピング素材	温室効果ガス削減	ギフト用花束のラッピング素材にバイオマスプラスチックを導入	バイオマスプラスチックQ&A(JORA)

### (3) CO<sub>2</sub>削減に向けたごみ収集袋におけるバイオマスプラスチック利用について

バイオマスプラスチックは、バイオマス由来の樹脂を含むプラスチックであり、焼却時の CO<sub>2</sub>削減効果（カーボンニュートラル）を持つ。

そこで、植物由来としての機能をもつ「ごみ収集袋」について情報を収集し、CO<sub>2</sub>削減を意図したごみ収集袋におけるバイオマスプラスチック利用の現状について検討した。

#### 1) バイオマスプラスチックを使用したごみ収集袋の種類

バイオマスプラスチックを使用したごみ収集袋について、グリーンプラマーク及びバイオマスプラマーク取得製品リスト（日本バイオプラスチック協会）<sup>3</sup>からごみ収集袋製品として各メーカー HP から確認できたもの及びバイオマス認定商品として日本有機資源協会へのヒアリングから確認できたものを整理した。

表Ⅱ-21 バイオマスプラスチックによるごみ収集袋製品として  
メーカー HP で確認された製品例

製品名称	樹脂	メーカー	機能	原料
バイオポリごみ袋	バイオPE	ジェイフィルム	CO <sub>2</sub> 削減効果	植物由来
OKバイオLBP	バイオPE	大倉工業	CO <sub>2</sub> 削減効果	植物由来
バイオレフィン25H	バイオPE	福助工業	CO <sub>2</sub> 削減効果	植物由来
エコポリ	バイオPE	システムポリマー	CO <sub>2</sub> 削減効果	植物由来
アミティーコンポストバック	PBSA+PLA	中興化成工業	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
ビオノーレ	PBSA	益山商工	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
エコポリン グリーン	PLA	吉忠化学工業	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
エコレックス袋	PLA	福助工業	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
テラマック袋	PLA	ユニチカトレーディング	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
コンポストバック	PBSA	北村化学産業	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
生分解性樹脂袋	PBSA	北一化学工業	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
生分解性プラスチック生ごみ専用収集袋	BS-LAコポリマー	キラックス	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来
生ごみバイオガス(メタンガス)化専用袋	PHBH	キラックス	CO <sub>2</sub> 削減効果、生分解性	植物由来

バイオPE:バイオポリエチレン

PLA:ポリ乳酸

PBSA:ポリブチレンサクシネートアジペート

PHBH:3-ヒドロキシ酪酸と3-ヒドロキシヘキサ酸の共重合ポリエステル

このうち、市場に流通する製品の多くを占めるバイオPE製のごみ収集袋について、以下に利用実態を検討した。

<sup>3</sup> バイオマスプラスチックの表示認証制度については、後述の参考1を参照。

## 2) バイオマスプラスチック（バイオ PE）ごみ収集袋の利用実態

### ① 流通状況

- ・バイオマスプラスチックごみ袋の原料であるバイオ PE 樹脂の製造は、ブラスケム社がほぼ独占している。
- ・国内でのバイオ PE の取扱いは、豊田通商と双日プラネットが代理店契約を締結している。
- ・国内のバイオ PE 製ごみ収集袋の流通量は、日本有機資源協会が把握している国内 2 社による 100 t を含め全体で年間 150 t 程度と想定される（国内で流通する海外製のバイオ PE 製ごみ袋はほとんどないと考えられる）。
- ・従って、バイオ PE 製ごみ収集袋の流通量は国内ごみ収集袋流通量の 0.06%程度に過ぎない。

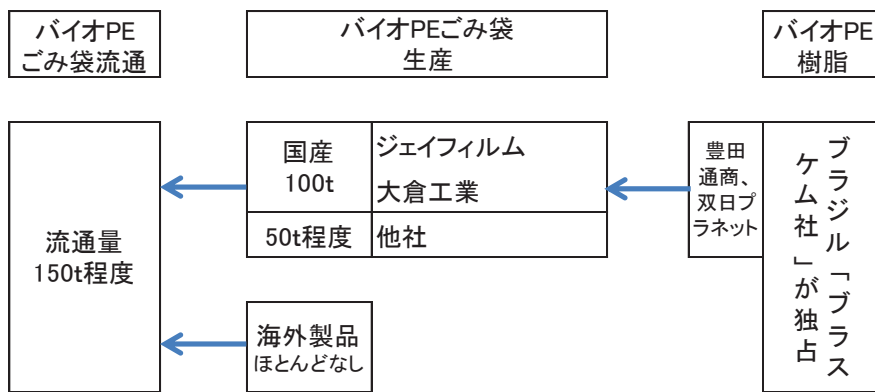


図 II-26 ごみ収集袋（バイオ PE 製）の流通

### （参考）石油由来のごみ収集袋（PE 製）の流通実態

- ・ごみ取集袋の原料である PE 樹脂の 8 割以上は海外生産である。
- ・日本のごみ袋流通量は年間 26 万 t 程度であるが、その内国産品は 4 万 t～5 万 t と全体の 20%以下である。
- ・さらに、国産品の 7 割は国内 5 社で生産されている。

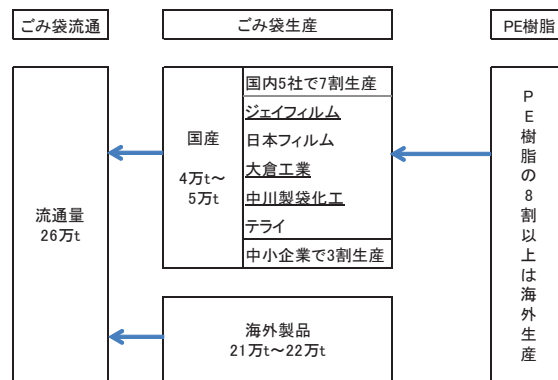


図 石油由来のごみ収集袋（PE 製）の流通

## ② 普及状況

- ・北海道音更町では、カーボンニュートラルを目指す施策として、平成 26 年から燃やさないごみ袋にバイオ PE 製のごみ袋を導入し、その後燃やすごみ袋にも導入した。バイオ PE の混合率を 30%として混合前と同じ価格条件を実現することで導入が可能となったとしている。(市町村における一般廃棄物処理事業の 3R 化・低炭素化取組事例集、環境省)
- ・日本有機資源協会によると、バイオ PE 等バイオマスプラスチックごみ収集袋を指定袋として利用している自治体は、把握している範囲で数自治体(市町村及び広域組合)に過ぎないとしている(古米素材のバイオマスプラスチックを使用している上越市を含む)。なお、これらの自治体の HP を確認したところ、ごみ収集指定袋にバイオマスプラスチックを利用していることを広報している自治体は確認できなかった。

## ③ 技術上の課題、利用上の注意点

- ・バイオ PE はサトウキビの廃糖蜜(砂糖を精製した残液)から作られるバイオエタノールを原料として、従来工程のエチレン重合により生成したものである。従って、バイオ PE 樹脂は石油由来の PE 樹脂と性状は全く変わらず、ごみ収集袋製造や製品の取扱いに関し、従来製品と同様である。
- ・北海道音更町及び日本有機資源協会に対するヒアリングで示されたバイオ PE 等ごみ収集袋を利用している自治体の内、北海道音更町、同幕別町、千葉市、逗子市に対し、バイオ PE ごみ収集袋の利用上の問題点を電話で確認した。いずれのケースも導入後から 1 年及び 2 年の経過であるが、取扱い上の不具合等は住民、事業者から出ていないということであった。

## ④ 普及が進んでいない要因

日本有機資源協会に対するヒアリングからバイオ PE ごみ収集袋の普及が進まない要因として以下の事項が示された。

- ・ごみ収集指定袋を発注する際にバイオマスプラスチック製を指定することがない。
- ・そのため、従来製品との価格競争になり、バイオマスプラスチック製品に不利となっている。
- ・一般的にバイオマスプラスチック樹脂を 30%~50%配合すると、製品価格は 1.2 倍~1.5 倍になると言われている。
- ・バイオ PE ごみ収集袋では、バイオ PE 樹脂 10%含有製品で企業努力により従来製品と同価格としている例がある。

## ⑤ 導入可能性等

- ・バイオマスプラスチック(バイオ PE)ごみ収集袋については、ごみ処理の有料化に伴い価格上昇分を吸収することが必要と考えられる(専用指定収集袋(40ℓ、10 枚):800 円(こ



のうち袋代は10枚で100円程度))。

### 3) ごみ収集袋等へのバイオマスプラスチック（バイオPE）導入によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル

既往調査事例における燃やすごみにおけるプラスチック中の指定有料袋比率（重量換算）等を用いて、ごみ収集袋をバイオマスプラスチック製に転換した場合のCO<sub>2</sub>削減効果を試算した。また、バイオマスプラスチック化が進みつつあるレジ袋についても、ごみ収集袋と併せてCO<sub>2</sub>削減効果の試算を行った。

ごみ収集袋のバイオマスプラスチック化を進める場合、自治体のごみ処理有料化に伴う指定収集袋をバイオプラスチック製に転換していくことが、最も有効な方策と考えられる。

試算にあたっては、ごみ処理有料化実施自治体における家庭系可燃ごみの収集袋全量がバイオマスプラスチック化するものと仮定し、最大ポテンシャルとして試算した。一方、レジ袋については、生活系可燃ごみとして排出されるレジ袋の全量がバイオマスプラスチック化した場合を最大ポテンシャルとした。

試算の結果、ごみ収集袋及びレジ袋のバイオマスプラスチック化により、最大で、1,000kt-CO<sub>2</sub>程度の削減ポテンシャルがあると試算された。

また、参考として、自治体施策として実施可能であるごみ収集袋について、バイオマスプラスチック化によるCO<sub>2</sub>排出削減効果を試算した。

試算方法は、現状のバイオマスプラスチック製のごみ収集袋の流通量割合をベースに、2030年度に向けてごみ有料化実施市町村の全てでごみ収集袋のバイオマスプラスチック化を進めるとして試算した。

詳細は、次頁及び次々頁の表に示すとおりである。

表Ⅱ-22 2014、2030年度におけるごみ収集袋等のバイオマスプラスチック（バイオPE）化に伴うCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャルの試算

項目			2014年度	2030年度	
①	人口	千人	128,181	116,618	
②	生活系 可燃ごみ排出量	kt	20,464	17,884	
③	内 ごみ収集袋	kt	158	138	
④	バイオマスプラ製のごみ収集袋中の有機資源含有率	現状レベル 1	%	9%	9%
		2	%	23%	23%
		最大ポテンシャル	%	92%	92%
⑤	ごみ収集袋の焼却に伴うCO <sub>2</sub> 排出量 (バイオマスプラ製以外のごみ収集袋の焼却)	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	398	347
		2	kt-CO <sub>2</sub>	337	295
		最大ポテンシャル	kt-CO <sub>2</sub>	35	30
⑥	ごみ収集袋のバイオマスプラ化によるCO <sub>2</sub> 削減量	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	40	35
		2	kt-CO <sub>2</sub>	101	88
		最大ポテンシャル	kt-CO <sub>2</sub>	403	352
⑦	内 販売店のレジ袋	kt	255	223	
⑧	ごみ収集袋・レジ袋の焼却に伴うCO <sub>2</sub> 排出量 (バイオプラ由来以外のごみ収集袋の焼却)	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	1,039	908
		2	kt-CO <sub>2</sub>	881	770
		最大ポテンシャル	kt-CO <sub>2</sub>	91	80
⑨	ごみ収集袋・レジ袋のバイオマスプラ化によるCO <sub>2</sub> 削減量	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	105	92
		2	kt-CO <sub>2</sub>	263	230
		最大ポテンシャル	kt-CO <sub>2</sub>	1,053	921

- ① 2014年度は既存統計の実績値。2030年度は国立社会保障・人口問題研究所の将来推計値。
- ② 2014年度は、環境省「一般廃棄物処理実態調査」(処理状況データ)に基づく実績値から算出。  
2030年度は、人口減少の影響と、排出量原単位が2020年度に家庭系ごみ排出量500g/人日を達成し、2030年度まで当該原単位が維持されるものとして推計。
- ③ A市ごみ組成調査結果より、可燃ごみ中のごみ収集袋の重量比0.8%とし、②に乗じて算出。
- ④ 現状レベル1: 日本有機資源協会バイオスマーク事業における認定審査基準の下限値(10%)にバイオPEの樹脂中の有機資源割合を乗じたもの  
現状レベル2: 日本バイオプラスチック協会バイオマスプラ識別表示制度における識別表示基準(25wt%)に、バイオPEの樹脂中の有機資源割合を乗じたもの  
最大ポテンシャル: メーカーホームページ情報から得られた製品中のバイオマスプラスチック度の最大値(100%)に、バイオPEの樹脂中の有機資源割合を乗じたもの  
なお、バイオPEの樹脂中の有機資源割合は、日本バイオプラスチック協会ポジティブリストにおけるバイオPE中のバイオプラスチック度の平均値とした。
- ⑤ ③×(1-④)×廃プラ類の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)
- ⑥ ③×④×廃プラ類の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)
- ⑦ A市ごみ組成調査結果より、生活系可燃ごみ中のレジ袋の重量比1.2%とし、⑦に乗じて算出。
- ⑧ (③+⑦)×(1-④)×廃プラ類の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)
- ⑨ (③+⑦)×④×廃プラ類の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)

表Ⅱ-23 (参考) バイオマスプラスチック(バイオPE)製ごみ収集袋導入によるCO<sub>2</sub>削減量の将来推計

		項目					2014年度	2020年度	2025年度	2030年度
バイオプラ 由来 ごみ収集袋 の最大導入 ケース	ごみ 収集袋 排出量	① 人口	千人	128,181	124,100	120,659	116,618			
		② 生活系可燃ごみ量	kt	20,464	19,031	18,504	17,884			
	(ごみ処理 有料化 市町村)	③ 内 ごみ収集袋	kt	8,130	7,743	7,635	7,461			
		④ 内 バイオマスプラスチック製のごみ収集袋	kt	58	55	54	53			
		※ごみ収集袋中のバイオマスプラスチック製の割合	%	0.15	20	37	53			
		※ごみ収集袋中のバイオマスプラスチック製の割合	%	0.3%	36%	67%	100%			
	バイオマスプラ化しのごみ収 集袋中の有機資源含有率	現状レベル 1	%	9%	9%	9%	9%			
		最大ポテンシヤル	%	23%	23%	23%	23%			
	ごみ収集袋の焼却に伴うCO <sub>2</sub> 排出量 (バイオマスプラ由来以外 のごみ収集袋の焼却)	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	160	147	141	133			
		最大ポテンシヤル	kt-CO <sub>2</sub>	160	140	127	113			
	ごみ収集袋のバイオマスプラ 化によるCO <sub>2</sub> 削減量	現状レベル 1	kt-CO <sub>2</sub>	160	102	57	12			
		最大ポテンシヤル	kt-CO <sub>2</sub>	0.04	5	9	14			
			kt-CO <sub>2</sub>	0.10	13	23	34			
		最大ポテンシヤル	kt-CO <sub>2</sub>	0.38	51	93	135			

① 2014年度は、既存統計の実績値。2020年度以降は、国立社会保障・人口問題研究所の将来推計値。

② 2014年度は、環境省「一般廃棄物処理実態調査」(処理状況データ)に基づく実績値から算出。2020年度以降は、人口減少の影響を加味して推計。

但し生活系可燃ごみについては、排出量原単位が2020年度に家庭系ごみ排出量500g/人日(ここでは可燃ごみ=2014年度の家庭系ごみ(可燃、粗大等)に対する排出量割合(84%)から420g/人日と設定)を達成し、2030年度まで当該原単位が維持されるものとして推計。

③ A市家庭ごみ組成調査における可燃ごみ中のごみ収集指定袋の重量比(0.7%)を②のごみ処理有料化実施市町村分に乘じて算出。

④ 2014年度は、バイオマスプラスチック製のごみ収集袋流通量(日本有機資源協会ヒアリングより)から150tを計上。2020年度以降は、2030年度にごみ有料化実施市町村のごみ収集袋が全量バイオマスプラスチック化するものとし、一定割合で増加するものとした。

⑤ 現状レベル1=バイオマスマーク事業(JORA)における認定審査基準(10%)に、PE樹脂中の有機資源割合(JBPA資料よりPE樹脂の平均値92%)を乘じて算出。

現状レベル2=バイオマスプラ識別表示制度(JBPA)における識別表示基準(25wt%)に、PE樹脂中の有機資源割合(JBPA資料よりPE樹脂の平均値92%)を乘じて算出。

最大ポテンシヤルレベル=メーカーHP情報より製品中のバイオマスプラ度最大値(100%)に、PE樹脂中の有機資源割合(JBPA資料よりPE樹脂の平均値92%)を乘じて算出。

⑥ [(③-④) + ③ × (1-⑤)] × 廃プラ焼却時のCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)

⑦ ④ × ⑤ × 廃プラ焼却時のCO<sub>2</sub>排出量原単位(2.77tCO<sub>2</sub>/t)

(4) 堆肥化処理、メタン化処理の効率向上を念頭にした  
生分解性のバイオプラスチックごみ収集袋の現状

生分解性のあるバイオプラスチック由来のごみ収集袋製品は樹脂としてPBSA, PLA を使った製品が多いが、一部石油由来のPBAT を使った製品もある。

バイオガス化専用ごみ収集袋としては、樹脂にPHBH を使った製品があり、ある程度のメタン回収が可能であるという試算結果が得られている（平成25年度エコタウンモデル事業）。

1) 生分解性プラスチック（PLA, PBSA 等）を使用したごみ収集袋の種類

生分解性のバイオプラスチックを使用したごみ収集袋について、グリーンプラマーク取得製品リスト（日本バイオプラスチック協会）<sup>4</sup>からごみ収集袋製品として各メーカーHP から確認できたもの及びバイオマス認定商品として日本有機資源協会へのヒアリングから確認できたものを整理した。

表Ⅱ-24 生分解性のバイオプラスチックによるごみ収集袋製品としてメーカーHP で確認された製品例

製品名称	樹脂	メーカー	機能	原料
アミティーコンポストバック	PBSA+PLA	中興化成工業	生分解性、CO2削減効果	植物由来
ビオノーレ	PBSA	益山商工	生分解性、CO2削減効果	植物由来
エコポリン グリーン	PLA	吉忠化学工業	生分解性、CO2削減効果	植物由来
エコレックス袋	PLA	福助工業	生分解性、CO2削減効果	植物由来
テラマック袋	PLA	ユニチカトレーディング	生分解性、CO2削減効果	植物由来
コンポストバック	PBSA	北村化学産業	生分解性、CO2削減効果	植物由来
生分解性樹脂袋	PBSA	北一化学工業	生分解性、CO2削減効果	植物由来
生分解性プラスチック生ごみ専用収集袋	BS-LAコポリマー	キラックス	生分解性、CO2削減効果	植物由来
生ごみバイオガス(メタンガス)化専用袋	PHBH	キラックス	生分解性、CO2削減効果	植物由来
エコちゃん	PBAT	FKグリーン	生分解性	石油由来

PLA:ポリ乳酸

PBSA:ポリブチレンサクシネートアジペート

PHBH:3-ヒドロキシ酪酸と3-ヒドロキシヘキサン酸の共重合ポリエステル

PBAT:ポリブチレンアジペートテレフタレート

2) 生分解性のバイオプラスチック（PLA, PBSA 等）ごみ収集袋の利用実態

① 普及状況

- ・生ごみを堆肥化している96の自治体・組合のHPにおいて、ごみ収集袋が生分解性であることを示す記述のある自治体、及びバイオプラスチックを活用した取り組み事例としてインターネット上で公開されている自治体を調査した結果、生ごみを分別しているのは36自治体であり、生分解性のバイオマスプラスチック製ごみ収集袋を指定しているのは18自治体であった。生ごみを分別して堆肥化している自治体の約半数が生分解性プラスチック製ごみ収集袋を利用していることになる。
- ・生分解性プラスチックごみ収集袋を使用している18自治体のうち、北海道の自治体が半数以

<sup>4</sup> バイオマスプラスチックの表示認証制度については、別紙1を参照。

上の 11 自治体になる。

## ② 利用上の注意点

バイオプラスチックごみ収集袋利用自治体の HP 上で記されている利用上の注意点は以下のとおりであり、劣化しやすく長期間の保存に向かないことが示されている。

- ・熱いまま入れない。
- ・それほど耐久性のあるものではないため、取扱いには十分注意する。
- ・同規格のポリ袋と比較すると薄く感じられるが、ていねいに扱えば強度上の問題はない。
- ・分解する性質（劣化しやすい）の袋のため早めに使う。
- ・1 年位で劣化して使用できなくなるので、大量に保存しない。
- ・涼しく湿気のないようなところで保存する。
- ・使用期限があり、これを過ぎると強度が低下する恐れがある。
- ・生ごみを専用袋に入れたまま保存すると、生分解が進み強度が低下することがあるので、収集日の朝に専用袋に入れて出すことを勧める。

## ③ 技術上の課題

生分解性プラスチック樹脂については、原材料や副材などのポリマー以外に添加剤が含まれる。添加剤については、土壌への残留や分解過程での代謝物による影響等、生分解環境（水、土、コンポスト等の好気性環境や、嫌気性環境）への影響を確認する必要がある。

メタン発酵時に分解される生分解性プラスチック樹脂は研究段階にある。嫌気性分解可能なバイオマスプラスチックの検討事例については、後述の参考 2 を参照。

## ④ 導入可能性

生分解性のバイオマスプラスチックごみ収集袋については、堆肥化に伴う生ごみ分別収集の自治体の半数で利用されており、普及が進んでいる。今後、嫌気分解性プラスチックごみ収集袋の実用化が図られれば、生ごみのメタン発酵処理時（特に分別収集時）にごみ収集袋ごとメタン発酵槽に投入することが可能となり、メタン発酵の後押しとなる。（嫌気性分解可能な生分解性のバイオプラスチックの検討事例は、後述の参考 2 を参照）

## （5）バイオプラスチックの現状と普及に向けた課題等

前項（1）～（4）における調査検討結果の概要を次表にまとめた。

CO2 削減に向けたバイオマスプラスチック、堆肥化処理・メタン化処理の効率向上に向けた生分解性プラスチックのいずれについても、利用上の注意点（品質）はクリアされていることから、技術上、コスト上の課題に対応し、認知度を上げることにより普及につなげていくことが重要と考えられる。

表Ⅱ-25 バイオプラスチックに関する現状等の全体まとめ

1. バイオプラスチックの市場動向等	主な樹脂	バイオPE	バイオPET	PLA、PBS、PBSA
	主な供給メーカ	豊田通商 双日プラネット	帝人 豊田通商	ネイチャーワークスジャパン 三菱化学 帝人 カネカ 東洋紡 昭和電工
	主な用途	レジ袋 〔2010～ イオン ユニー サンクス セブンイレブン〕	飲料ボトル 〔2011～ 日本コカ・コーラ サントリー〕	非耐熱性透明食品容器 シュリンクラベル 農業用マルチフィルム
2. 一般廃棄物対策におけるCO2削減等の観点から、ごみ収集袋のバイオマスプラスチック化について調査検討	主な樹脂	バイオPE		
	主な供給メーカ	ごみ収集袋 福助工業、システムポリマー、ジェイフィルム、大倉工業 他		
	CO2削減を意図したごみ収集袋への採用自治体	北海道音更町 他 数自治体		
	期待される効果	★焼却時の温室効果ガス削減 …ごみ収集袋・レジ袋のバイオマスプラ化により、最大で1,053kt-CO2を削減できるポテンシャル		
	普及に向けた課題と取組み状況	<p>○ ①利用上の注意点(品質)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオPEは既存の石油系樹脂の原料をバイオマス由来に置き換えたものなので、ごみ収集袋製造や製品の取扱いに関しては、従来製品と同様である。</li> <li>・指定袋としてバイオPEごみ収集袋を利用している自治体等において、導入後取扱い上の問題点等の指摘はない。</li> </ul> <p>× ②コスト上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的にバイオマスプラスチック樹脂を30%～50%配合すると、製品価格は1.2倍～1.5倍になると言われており、石油製品との価格競争は難しい。</li> <li>・堆肥化の例をみると、ごみ有料化に合わせてバイオPEごみ収集袋を指定袋とすることが必要。</li> <li>・レジ袋の場合、消費者に有償負担を求めることが必要。</li> </ul> <p>△ ③技術上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・製品製造にあたっての技術上の課題はない。ただし、現状では樹脂供給元が限られているため、製品製造の拡大に向けた課題となり得ることに留意が必要</li> </ul> <p>× ④認知度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・採用している自治体において、導入時に広報誌等で広報する場合があるものの、HP上ではCO2削減のための施策としての広報はなく、他の自治体等の認知度は非常に低い。</li> </ul>		
3. 堆肥化処理、メタン化処理の効率向上の観点から調査検討	主な樹脂	PLA、PBS、PBSA		
	主な供給メーカ	ごみ収集袋 中興化成工業 吉忠化学工業 益山商工 福助工業 ユニカレテック 北村化学産業 北一化学工業 他		
	処理効率向上を意図したごみ収集袋への採用自治体	堆肥化施設を有する96自治体中、18自治体 <sup>※</sup> で生ごみ分別用途に採用を確認 <sup>※</sup> 内9自治体は北海道		
	期待される効果	★堆肥化時のハンドリング向上 …現状採用自治体は堆肥化目的 ★メタン発酵時のハンドリング向上(収集時、前処理時) …嫌気性分解可能な袋の開発・実用化が必要		
	普及に向けた課題と取組み状況	<p>○ ①利用上の注意点(自治体HPより)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱いまま入れない。</li> <li>・それほどの耐久性はないため取扱いに十分注意</li> <li>・丁寧に扱う(同規格のポリ袋より薄く感じられる)</li> <li>・劣化しやすいため早め使用(強度が低下する恐れ)</li> <li>・涼しく湿気のないところで保存 等、取扱い上の制約がある。</li> </ul> <p>△ ②コスト上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆肥化に際し生ごみ分別をしている36自治体中、半数の18自治体が指定袋として利用していることから、ごみ処理有料化を契機に導入することが求められる。</li> </ul> <p>△ ③技術上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生分解性プラスチックに含まれる添加剤について、土壌への残留や分解過程での代謝物による影響等、生分解環境への影響を確認する必要がある。</li> <li>・嫌気性分解バイオプラスチックの開発、検討 PHBHを中心に、メタン化施設での分解可能性について南丹市、豊橋技術大学、大阪ガスで検討事例がある。(別紙2)</li> </ul> <p>○ ④認知度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆肥化に際し生ごみ分別をしている36自治体中、半数の18自治体が指定袋として利用していることから、堆肥化に際してのハンドリング向上という意味で認知度は高いと考える。</li> </ul>		

## 参考1 バイオプラスチックに関する表示制度、種類、製造方法等

### 1. バイオプラスチックの表示制度等

#### (1) バイオプラスチック製品の識別表示制度（日本バイオプラスチック協会（JPBA））

##### ① バイオマスプラスチック製品

一般消費者がバイオマス由来のプラスチック製品を容易に識別できるように、JPBA が定める識別表示基準に適合する製品を「バイオマスプラ」として認証し、定められた認証マークの使用を認可する制度。



##### <基準の概要>

- a. ポジティブリスト<sup>5</sup>記載のバイオマスプラスチックを使用すること。
- b. 製品中のバイオマスプラスチック度<sup>6</sup>が、25.0wt%以上のプラスチック製品。
- c. JPBA 指定の使用禁止物質<sup>7</sup>を含まないこと。

##### <商品事例>

- ・大倉工業「OK バイオ LBP」（バイオ PE）
- ・福助工業「バイオレフィン 25H」（バイオ PE）
- ・システムポリマー「エコポリ」 （バイオ PE）

##### ② 生分解性プラスチック製品

有害重金属類を基本的に含まず、生分解性と安全性が一定基準以上にあることが確認された材料だけから構成されるプラスチック製品をグリーンプラ製品と認定し、製品にシンボルマークをつけることを許可する制度。



##### <基準の概要>

###### a. 生分解性

グリーンプラ製品に使うことのできる有機化合物は、紙・樹木等の天然有機物か、あるいは生分解性が国際標準分析法に基づいた生分解速度で60%以上のものに限られる。この生分解速度は、有機廃棄物や紙・樹木等と同じ程度にコンポスト施設内で微生物分解を受けることを意味する。

###### b. 安全性

グリーンプラ製品に使うことのできる有機化合物は、天然有機物、食品添加物として登録されているもの、あるいは一定の安全性が確認されたものに限られる。法によって毒物・危険物と指定された化合物は認められない。

##### <商品事例>

- ・中興化成工業「アミティー袋」（PBSA or PLA）
- ・吉忠化学工業「エコポリングリーン」（PLA）
- ・福助工業「エコレックス」（PLA）

<sup>5</sup> バイオマスプラに適合する製品を作るのに適したものであると判定された材料、成分を記載したリスト。バイオマスプラスチック及びバイオマスプラスチックを含むコンパウンド、フィルム等のリスト。

<sup>6</sup> バイオマスプラスチック度：原材料、製品に含まれるバイオマスプラスチック組成中のバイオマス由来成分の全体量に対する割合（重量％）。

<sup>7</sup> 化審法で定める第1種及び第II種特定化学物質、労安法で定める製造禁止物質、毒劇法で指定する毒物等。

- ・ユニチカトレーディング「テラマック」(PLA)

## (2) バイオマスマーク事業(一般社団法人日本有機資源協会(JORA))

バイオマスを利用して生産された商品にバイオマスマークを付すことにより、当該商品へのバイオマスの利用を消費者に情報提供し、これらの商品を普及させることによりバイオマスの利用を促進して、自然の恵みで持続的に発展可能な社会構築に貢献することを目的としたもの。



### <基準の概要>

#### ①バイオマス度<sup>8</sup>

バイオマス度の下限値は10%とする。

#### ②商品の性能及び安全性

- J I S規格や業界の自主基準などを参考に認定申請商品がバイオマスを含まない他の同様な商品と比べて概ね同等の性能を有していること。当該申請商品の使用時や廃棄した場合の安全性が確保されていること。
- 認定申請商品に生分解性を有することを表示する場合は、日本バイオプラスチック協会のグリーンプラ識別表示制度の基準に準じ、認定申請者が提出したグリーンプラマークの使用許可証あるいはグリーンプラ識別表示制度の基準に準拠していることを証明する第三者機関による試験成績書に基づき確認する。

### <商品事例>

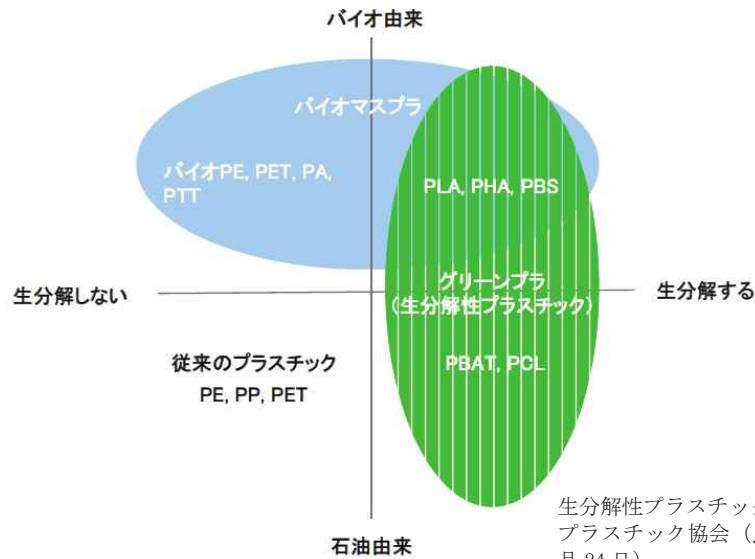
- ・ジェイフィルム「バイオポリ袋」(バイオPE)
- ・大倉工業「OK バイオLBP」(バイオPE)
- ・中興化成工業「アミティーハイブリッドフィルム」(PLA)

## 2. バイオマスプラスチックの種類、製造メーカ、製品

### (1) バイオマスプラスチックの分類(生分解性とバイオ、石油由来)

<sup>8</sup> バイオマス度は、商品の乾燥重量に対する使用したバイオマスの乾燥重量の割合ですが、次式により求める。バイオマス度= (「使用したバイオマスの乾燥重量」÷「商品の乾燥重量」) × 100





生分解性プラスチックの現状と課題、日本バイオプラスチック協会 (JBPA) 百地正憲、2016年1月24日

(2) 代表樹脂

① バイオマスプラスチック

**バイオマスプラスチックの代表例**

**100%バイオマス由来原料のバイオマスプラスチック**

ポリ乳酸 (PLA)  
 ポリヒドロキシアルカノエート (PHA)  
 バイオリオレフィン (BPE, BPP)  
 ナイロン11、ナイロン1010

**部分的バイオマス原料のバイオマスプラスチック**

バイオポリトリメチレンテレフタレート (BPTT)  
 バイオポリエチレンテレフタレート (BPET)  
 バイオポリウレタン  
 バイオ不飽和ポリエステル  
 バイオポリカーボネート  
 ナイロン610  
 酢酸セルロース系 (CA)  
 バイオポリブチレンサクシネート (計画中)

**バイオマスプラスチックの環境循環**

The cycle includes: 植物資源 (Plant resources) → 原料 (Raw materials) via 発酵 (Fermentation) and 乳酸等 (Lactic acid etc.); 原料 → バイオマスプラスチック (Biomass plastic) via 合成 (Synthesis); バイオマスプラスチック → 製品 (Products) via 合成 (Synthesis); 製品 → CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O via 燃焼・生分解 (Combustion/Biodegradation); CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O → 植物資源 via 光合成 (Photosynthesis). トウモロコシサトウキビ (Corn/Sugarcane) are noted as plant resources.

② 生分解性プラスチック

**生分解性プラスチックの代表例**

<p><b>微生物産生系</b></p> <p>ポリヒドロキシアルカノエート (PHA)              バクテリアセルロース</p> <p><b>天然物系</b></p> <p>キトサン/セルロース/澱粉              酢酸セルロース              エステル化澱粉              生分解性プラスチック・澱粉混合系</p>	<p><b>化学合成系</b></p> <p>ポリ乳酸 (PLA)              ポリブチレンサクシネート系 (PBS)(PBSA)              ポリブチレンアジベートテレフタレート (PBAT)              変性ポリエチレンテレフタレート              ポリカプロラクトン (PCL)              ポリグリコール酸 (PGA)              ポリビニルアルコール (PVA)</p>
--	---

### (3) 主なバイオプラスチックの種類、生成方法と特徴

主なバイオプラスチックの種類、生成方法と特徴を表に整理した。

表 主なバイオマスプラスチックの種類、生成方法と特徴

区分	名称	生成方法等	特徴、主な用途
化学合成系	PLA (ポリ乳酸)	とうもろこしなどの植物澱粉を原料として、乳酸発酵による乳酸の重合により生成される。1) でんぷん → グルコース → 乳酸 → PLA	透明性、弾力性に優れている。生分解性が高く、生ごみ袋等として利用されている。
	バイオPE (ポリエチレン)	サトウキビの搾汁から砂糖を精製した残液部(廃糖蜜)から作られるバイオエタノールを原料として、従来工程のエチレン重合→ポリエチレン(ポリマー)が生成される。2) サトウキビ廃糖蜜→エタノール→エチレン→ポリマー	化粧品容器、包装用フィルム、生活雑貨、袋
	バイオPET (ポリエチレンテレフタート)	主にサトウキビのエチレン・グリコールを原料に生成される。3) サトウキビ廃糖蜜→エタノール→エチレン→モノエチレングリコール→PET	PETボトル、PETシート(食品包材)、ポリエステル繊維(自動車内装材、衣服)、PETフィルム
	PBS (ポリブチレンサクシネート)	コハク酸の縮重合により合成される。この原料のコハク酸を植物でんぷんや古紙から抽出したセルロースを出発物質とする。1) でんぷん/セルロース→グルコース→コハク酸+1,4ブタンジオール→PBS	引張強度、耐衝撃性、フィルム整形能に優れている。軟質の樹脂で、生分解性が高いため、農業用マルチフィルムなどの農業資材として多く使われている。
天然系	でんぷん系	植物でんぷんのエステル化、エーテル化、グラフト重合等により生成される。1) でんぷん(とうもろこし等)→エステル化等→でんぷん樹脂	熱安定性、耐水性に優れている。生分解性が高く、生ごみ袋等として利用されている。
	酢酸セルロース(CA)系	木材、綿などのセルロースのエステル化及び生成したエステルの加水分解の2段階反応を経て生成される。1) 木材、綿(セルロース)→エステル化→酢酸セルロース	透明性、耐衝撃性、フィルム成形能に優れている。酢化度に応じて包装用途、射出成形用途、繊維、塗料等として利用されている。
微生物系	PHA (ポリヒドロキシアルカノエート)	グルコースを炭素源として、微生物の体内で掲載される。1) 植物性バイオマス→グルコース・植物油→(微生物体内培養)→PHA	硬質プラスチックで、生分解性、鋼性、耐水性、ガスバリア性に優れている。一方で、結晶性が高い為衝撃に弱く、単体では、フィルムやシート成型品には不向きである。

1) バイオマスプラスチックQ & A((社)日本有機資源協会)より作成

2) バイオマスプラスチックの最新動向(2012年8月、(株)カナエ)より作成

3) DNPグループCSR報告書2012

## 参考2 嫌気性分解可能なバイオマスプラスチックの開発、検討状況

生分解性ごみ収集袋の活用によるメタン化施設導入加速を念頭にした嫌気性分解バイオプラスチックの主な開発、検討状況は以下のとおりであった。

### <開発、検討状況の要旨>

#### ①袋素材とメタン発酵可能性

- ・PHBH 製ごみ回収袋：メタン発酵である程度のメタン回収が可能とされている。(下記(ア)、(ウ)、(エ))
- ・PLA 製ごみ回収袋：全て可溶化した後にメタン発酵で処理するシステムで検討されている。(下記(ア)、(イ))

#### ②普及に向けた課題

- ・一部実用化品が見られる一方で(下記(ウ))、大規模な採用事例等の情報は得られていない。
- ・モデル事業(下記(ア))では、「破れやすい」といった取扱上の課題や袋調達コストの低下が必要といった課題が示されている。

### <開発、検討状況の詳細>

#### (ア) 南丹市(平成25年度エコタウンモデル事業)

PHBHごみ袋をメタン発酵施設のごみ処理に用いた場合、メタン発酵槽の一般的な滞留時間である20日でのメタン回収率は30-40%程度になると予想される。未分解のごみ袋は、攪拌翼等に巻き付いて装置内に留まるものと、汚泥とともに装置外に搬出されるものに分けられる。前者については、その後10-20日ではほぼ分解していくものと想定され、装置内で大きな問題にはならないと予想される。ただし本実験は2cm角の試験片で試験していること、湿式で実験していること、試験容器内が完全に攪拌された状態で試験していることから、実際の装置運転状況とは異なっている面も多々あり、実装置での試験結果も含めて判断する必要がある。PLAごみ袋は事前に可溶化してから投入しているため20日後で80%程度、その後100%メタン化できた。

乾式メタン発酵槽内で未分解のごみ袋は滞留が長くなることも考慮し、PHBH(ごみあり)28日間(メタン転換率40.04%)を代表値とすると、ごみ袋0.1gからのメタン発生量は21.02mlとなる。すなわち、ごみ袋1tから210m<sup>3</sup>のメタンガス(メタン濃度60%とするとバイオガス換算350m<sup>3</sup>)が得られることになる。生ごみ1tからバイオガスが150m<sup>3</sup>得られるとし、生ごみ1t中のごみ袋が50kgとすると、ごみ袋をバイオガス化することにより、バイオガスは50kg/1000×350m<sup>3</sup>/t=17.5m<sup>3</sup>増えて167.5m<sup>3</sup>(167.5/150=111.6%)となると想定される。

(<http://www.env.go.jp/recycle/ecotown/attach/h25report01.pdf>)

#### (イ) 大阪ガス

- ・植物由来樹脂であるポリ乳酸
- ・収集したごみ袋を、生ごみ“まるごと”、超高温可溶化槽に投入し、メタン発酵槽の排水と混合して80℃で保温する。メタン発酵槽の排水に含まれるアンモニアを副産物として回収し、このアンモニアを用いて加水分解反応によりポリ乳酸を分解する。これ

により投入したごみ袋は 6 時間程度で崩壊し、24 時間で完全に液状化する。  
([http://www.osakagas.co.jp/company/press/pr\\_2009/1177351\\_1256.html](http://www.osakagas.co.jp/company/press/pr_2009/1177351_1256.html))

#### (ウ) 豊橋技術科学大学

平成 23 年度 科学技術戦略推進費気候変動に対応した新たな社会の創出に に向けた社会システムの改革プログラム

- ・上記社会実験でキラックス社製「生ごみバイオガス化専用袋 (PHBH)」を採用。
- ・社会実験では、「水熱処理+メタン発酵」の方式

(<http://www.kiracs.co.jp/article/product/%e7%94%9f%e3%81%94%e3%81%bf%e3%83%90%e3%82%a4%e3%82%aa%e3%82%ac%e3%82%b9%e5%8c%96%e5%b0%82%e7%94%a8%e8%a2%8b>)

#### (エ) 科学技術振興機構 (株) カネカ

独立行政法人理化学研究所の研究成果をもとに、平成 21 年 1 月から平成 26 年 1 月にかけて株式会社カネカに委託して、企業化開発を進めていたもの。

- ・開発に成功した生分解性樹脂は、脂肪酸や油脂類を炭素源として微生物が体内に蓄積するポリヒドロキシアリカン酸系熱可塑性ポリエステル樹脂の PHBH (3-ヒドロキシブチレート-c o-3-ヒドロキシヘキサノエート重合体)で、硬質なポリ乳酸と比べてポリエチレンに似た柔軟性を持つ特徴がある。
- ・開発した PHBH は嫌気条件下、好氣的条件下、コンポスト条件下のいずれの条件下でも優れた生分解性を示すことが確認された。
- ・植物油原料から微生物発酵を利用して生分解性樹脂を製造。
- ・ポリエチレンに似た軟質性を持ち、優れた耐熱性、生分解性、耐加水分解性を持つ。
- ・農業用マルチフィルムとして良好な成形加工性、フィールド試験での生分解を実証。

(平成 26 年 7 月)

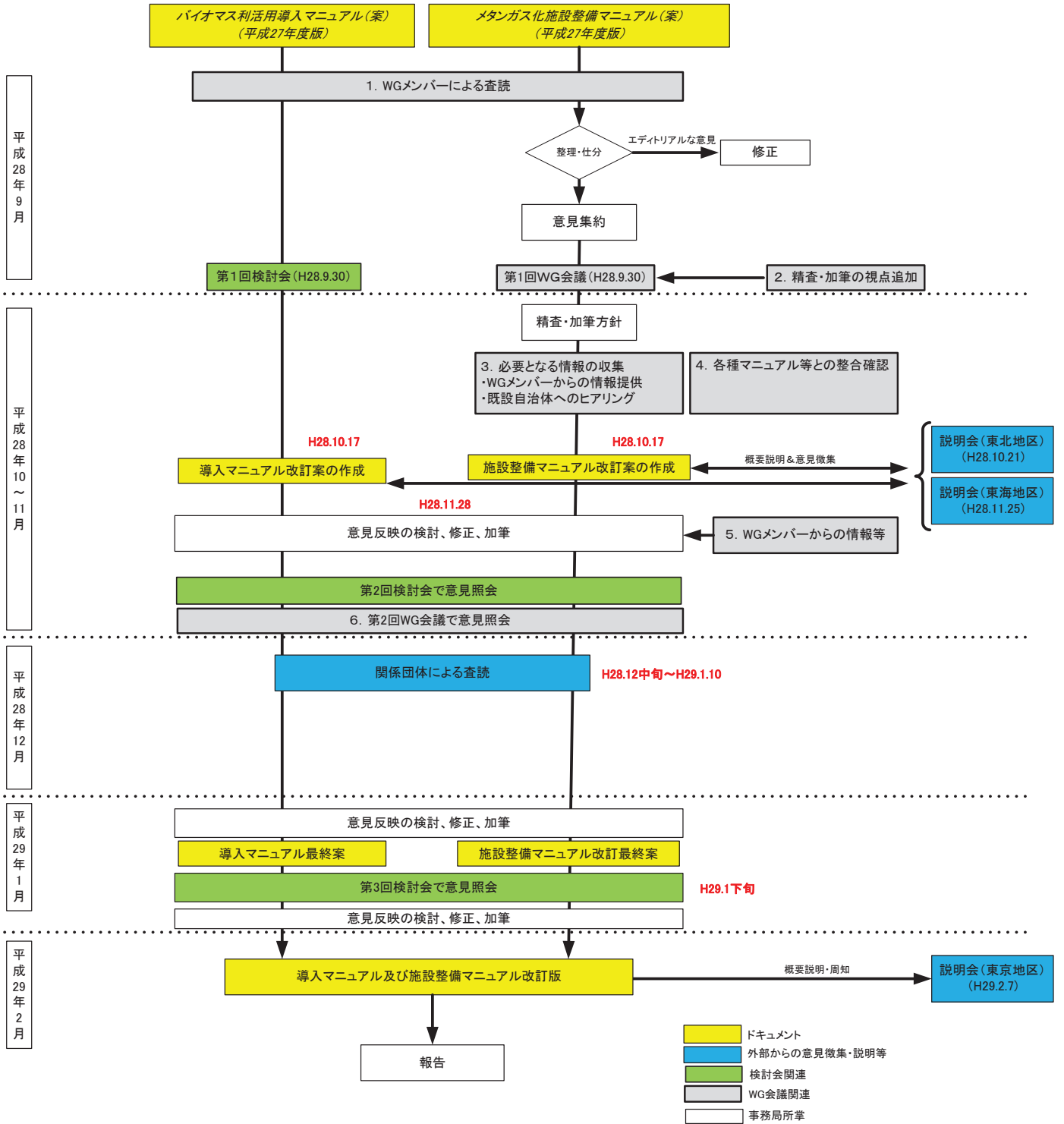
(<http://www.jst.go.jp/pr/info/info1037/>)

### Ⅲ. 廃棄物系バイオマスの利活用の促進に向けたマニュアルの充実

#### 1. 最新の知見等に基づく情報の更新と内容の充実化

##### (1) マニュアル取りまとめに向けた作業の流れ

廃棄物系バイオマス利活用のさらなる促進に向けて、昨年度に取りまとめた「平成 27 年度メタンガス化施設整備マニュアル（改正案）」（平成 28 年 3 月）（以下「施設整備マニュアル」という。）及び「平成 27 年度廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（案）」（平成 28 年 3 月）（以下「導入マニュアル」という。）について、情報の更新と内容の充実化を図り、内容を精査した上で、それぞれ平成 28 年度マニュアルとして取りまとめた。取りまとめの流れを次図に示す。



図Ⅲ-1 導入マニュアル及び施設整備ま入るの取りまとめの流れ

## (2) 全都清計画・設計要領との関係

導入マニュアル及び施設整備マニュアル（以下、両者を「両マニュアル」という。）と全国都市清掃会議において改訂作業が進められている「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（改訂案）」（以下、「計画・設計要領」という。）については、相互の関連や記述内容の整合を図ることが必要であると考えられたことから、今年度の作業において相互の連携を図った。連携過程を下表に示す。

具体的には、平成 28 年 6 月、10 月に相互に両マニュアルの共有を図り、両マニュアルと計画・設計要領の整合及び役割分担の明確化に関する調整を図るとともに、平成 28 年 12 月に、両マニュアルとの整合調整が図られた計画・設計要領を共有し、再度、相互の内容について確認を行った。

表Ⅲ-1 両マニュアルと計画・設計要領の改訂に向けた連携

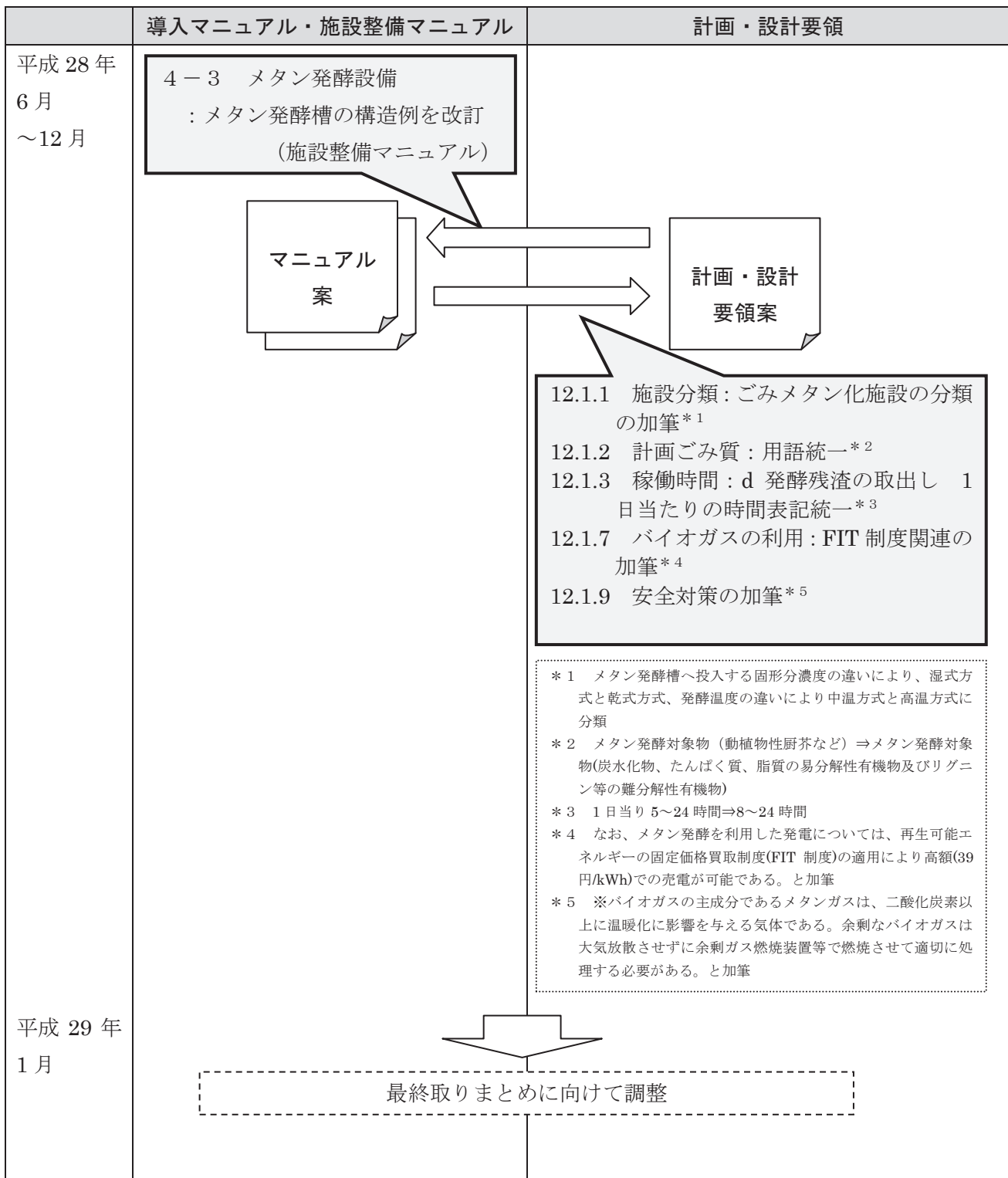
	両マニュアルの改訂作業の流れ	計画・設計要領の改訂作業の流れ
H28 3	案の策定、公表	
4		改訂作業
5		
6	★案の提供	
7	案の見直し・充実に向けた作業・WGレビュー	
8		
9	●第1回検討会・WG	
10		★案の提供
11		
12	●第2回検討会・WG	
	関係団体レビュー	
	★案の提供	★案の提供
	★案の提供	
H29 1	内容調整	
	●第3回検討会	
2	取りまとめ 説明会(東京会場)にて周知	成案、公開(予定)
3	成案、公開(予定)	

両マニュアルでは、旧計画・設計要領から、主要な構成設備に関する技術情報を引用していることから、該当情報について更新、加筆された箇所を中心に反映を検討した。

また、計画・設計要領改訂案においては、メタンガス化施設の計画に関連する情報を中心に両マニュアルにおける情報との整合が図られた。

両マニュアルの最終取りまとめの段階にあたって、計画・設計要領改訂案について、再度、確認を行い、必要と考えられた加筆について意見を提出した。

両マニュアルと計画・設計要領との相互の反映箇所等について、次図に示す。



図Ⅲ-2 両マニュアルと計画・設計要領との相互連携

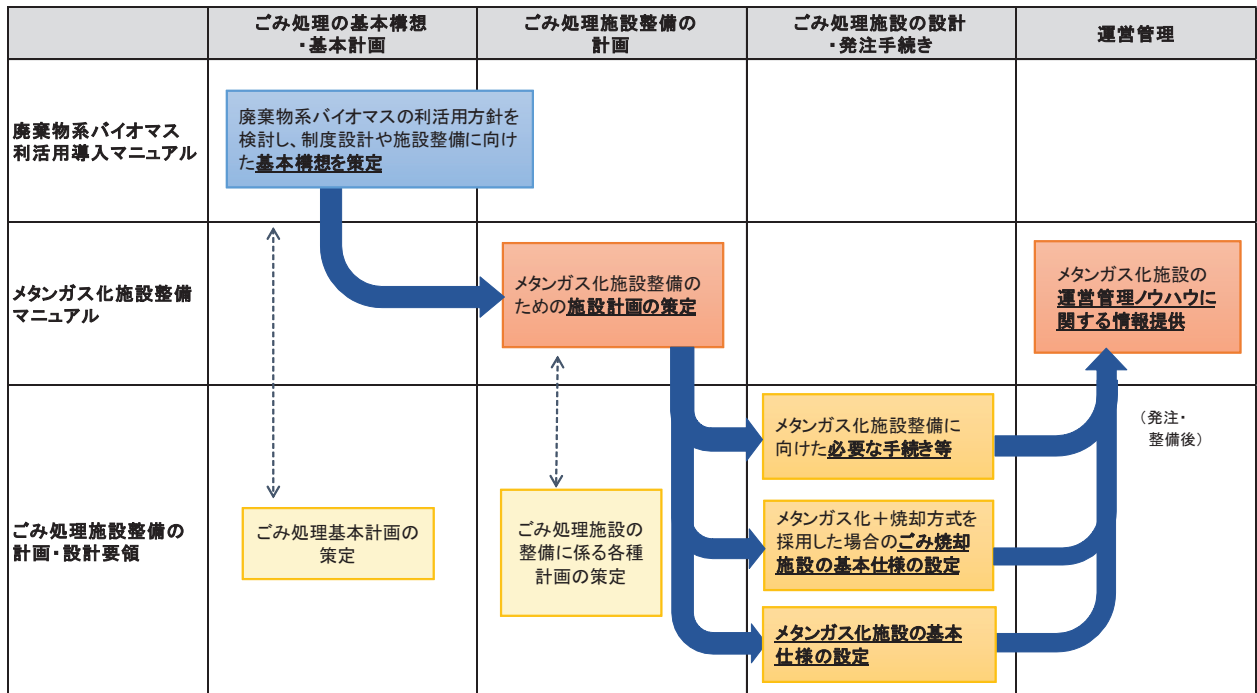
両マニュアルと計画・設計要領の記載内容の関係を確認するため、3つのマニュアル等の役割等を整理したものを次図に示す。

これによると、廃棄物系バイオマスの利活用に係る基本構想を策定するための手引きとして「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル」が有効であり、メタンガス化施設の導入を決めた事業者



においては、「メタンガス化施設整備マニュアル」が活用できる。また、施設の発注に至るまでの諸手続き及び発注準備を行う際には、「計画・設計要領」を参照するとする役割分担が確認できる。

また、このたび改訂等を行った両マニュアルについては、廃棄物系バイオマスの利活用に関して幅広い選択肢を踏まえた検討を行うための方法や情報が提供されていること（廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル）、メタンガス化施設整備に関する基本計画を策定するための情報に加え、維持管理における留意点に係る情報提供もなされていること（メタンガス化施設整備マニュアル）が特徴といえる。



図Ⅲ-3 両マニュアルと計画・設計要領との関係

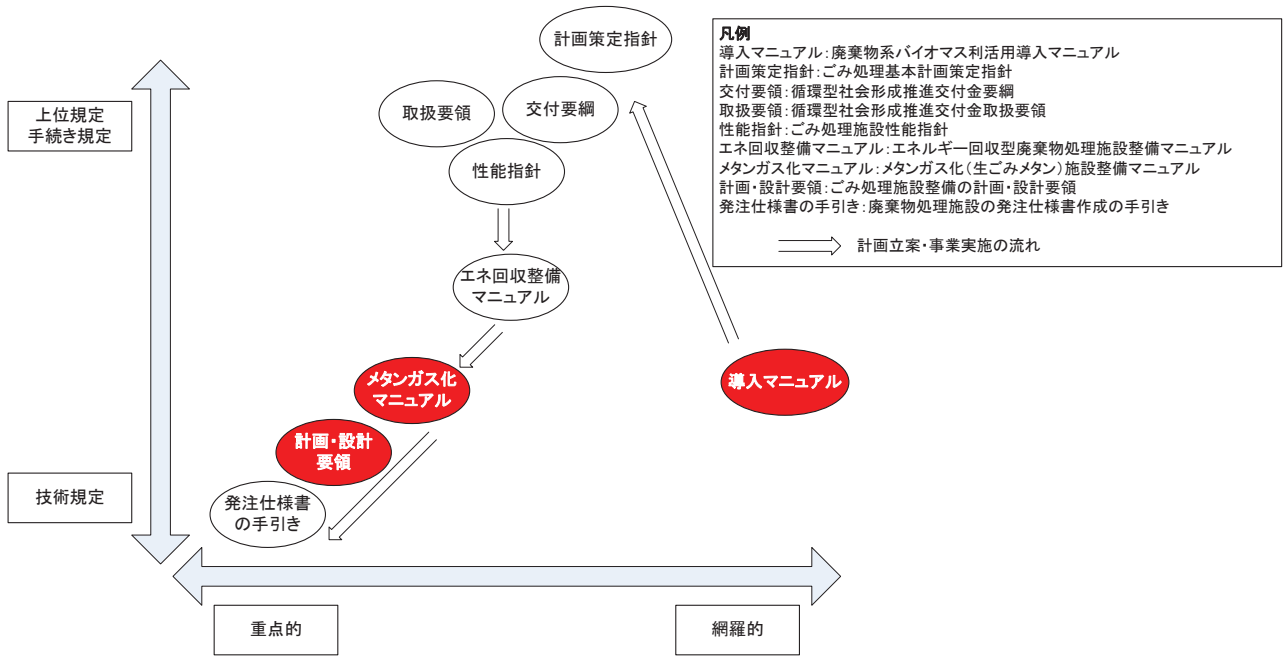
### (3) 施設整備にあたってのマニュアルの位置付け

両マニュアルは、自治体等が廃棄物系バイオマスの利活用により資源循環と地球温暖化対策を進めるために必要となる計画情報を提供することを目的としており、導入マニュアルにおいては、廃棄物系バイオマスの利活用方策の検討時に参照するものとし、施設整備マニュアルは、メタンガス化施設導入を決定した自治体等が具体的な施設整備計画を作成する際に利用できるものと整理した。

一方、計画・設計要領は、施設整備計画を踏まえ、メタンガス化施設を構成する設備の種類や容量等のより具体的な検討に際して利用するものであり、自治体等のみならず、プラントメーカー、コンサルタント等が施設基本設計（若しくは発注仕様書作成）に活用することを念頭においた手引きであると整理した。

また、導入マニュアルは、ごみ処理基本計画とも関連性が深く、ごみ処理基本計画策定指針とも連携して用いられることが重要である。

既存のマニュアル類における両マニュアルの位置付けを次図に整理した。



図Ⅲ-4 各種マニュアル等における両マニュアルの位置づけ

## 2. 導入マニュアルの取りまとめ

### (1) 導入マニュアル案修正の視点

導入マニュアルの基本的な記載事項および構成要素については、平成 27 年度調査の検討において整理されている。本業務においては、昨年度取りまとめた導入マニュアルの詳細部分に係る記載の適切性、妥当性等の確保を主眼とした。

**【視点 1】** 公開資料となることから、多角的な視点や情報から確認、査読を行い、資料としての完成度を確保するものとする。

**【視点 2】** 説明会等を通じて、利用者である地方自治体等から広く意見を徴集し、必要に応じて反映する。

**【視点 3】** 別途、全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の改訂作業との連携を考慮し、必要に応じて整合確認を行う。

各視点に基づく内容の充実等の経過及び結果は以下のとおり。

#### **【視点 1】 完成度の確保**

公開資料となることから、多角的な視点や情報から確認、査読を行い、記載内容を最新の情報に更新した。

- 電気事業法改正により電気事業類型が見直されたことから、関連する事項（電気事業類型、利用用途）を見直した。また、システムを利用する場合の発電者として要求される事項（計画値同時同量制度）と FIT 特例について加筆した。
- 引用する文献、データは最新版に差し替えた。
  - ・メタンガス化施設整備マニュアル（平成 29 年 3 月）
  - ・ごみ処理基本計画策定指針（平成 28 年 9 月）
  - ・バイオマス活用推進基本計画（平成 28 年 9 月 16 日閣議決定）
  - ・エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（平成 28 年 3 月）
  - ・食品廃棄物等の発生抑制目標値（平成 26 年度）

ごみ処理施設整備の計画・設計要領、全国都市清掃会議（改訂予定）についても同様とする。

#### **【視点 2】 利用者からの意見の反映**

説明会等を通じて、利用者である地方自治体等から広く意見を徴集し、必要に応じて反映する。

- 本年度（仙台）の説明会の意見は昨年度と同様の内容のみであったため、対応すべき部分はすでに対応済みであった。

#### **【視点 3】 「ごみ処理施設計画・設計要領」等との整合確認**

別途、全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の改訂作業との連携を考慮し、必要に応じて整合確認を行う。

- 全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の途中段階の改訂版をもとに整合を精査した結果、新たに更新すべき情報はないものと考えられた。

## (2) 導入マニュアル案修正の概要

### 1) WGメンバー意見への対応

導入マニュアル案についてWGメンバーで査読を行った結果、主な意見は、以下のとおりであり、これらについては、全て導入マニュアル案修正での対応を行った。

#### 【数値・記載事項の精査】

- 乾式メタン発酵槽における発酵対象物の固形物濃度について、数通りの数値が掲載されているため、確認と必要に応じて統一を行うべき
- 湿式メタン発酵方式において紙ごみへの対応性に関する記述に錯誤があるため修正が必要
- 高温発酵と中温発酵で累積ガス発生量の差異が大きすぎる。事実確認を行うべき
- 出典や根拠が示されていない箇所があり、出所を明らかにすべき
- 単位等の誤記を修正すべき
- 解説不足と思われる記述等があり、わかり易い記述の加筆が望ましい

#### 【情報の更新】

- 改訂されるメタンガス化施設整備マニュアルとの用語整合を行うべき
- 出典には、更新されているものがあるので、再度、精査を行うべき
- 電気事業法改正の情報を盛り込むべき

### 2) 説明会における意見への対応

廃棄物系バイオマス利活用促進説明会において会場内で実施したアンケート調査結果において得られた意見及び導入マニュアル案への対応状況は、以下のとおりであった。

#### ①現版（平成28年3月）で対応済み

意見項目	対応
➤ 消化液の液肥以外の有効利用方法に関する情報	微細藻類の増殖に利用している例を挿入
➤ 生ごみの分別収集方法に関する事例等の情報	施設整備マニュアルから削除した参考資料3をもとに事例を例示

#### ②対応しない

意見項目	対応しない理由
➤ 新しい処理技術動向の充実（導入に際しての選定に資するため）	導入マニュアルになじまないこと及び出典がはっきりし、実用化レベルへの到達が予想される技術で現在の導入マニュアルに未掲載の技術は見当たらない
➤ 地域特性の活かし方	既に都市特性ごとのモデルシステムが例示されている
➤ 古紙について、①分別してリサイクル、②機械選別でメタン発酵、③焼却発電の比較情報	古紙に特化して比較することは本マニュアルになじまない
➤ 生ごみ分別+湿式メタン vs 機械選別+乾	廃棄物管理全体のシステムや地域特性により

式メタンの TLCC・TLCA 比較例	優位性はことなるため、当該方式の比較はしない
▶ バイオガスの精製・濃縮技術、活用方法、その際のコスト情報	バイオガスの精製・濃縮技術については、十分な技術情報が集積できていない。活用方法ごとのコスト情報についても同様。中途半端な情報を掲載することは控えたい

### 3) 「ごみ処理施設計画設計要領改訂中」との整合

全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の改訂については、途中段階の改訂版をもとに整合を精査した。この結果、導入マニュアル案において引用している情報以外に新たに更新すべき情報はないものと考えられた。なお、用いる用語については、それぞれの独自性を重視するものとし、技術的用語を除き、整合は図っていない（例：ごみメタン化施設：計画設計要領、メタンガス化施設：導入マニュアル案）。

### 4) レビューの実施

検討会委員によるレビューと併せて、関係団体へのレビューを実施した。

導入マニュアルの関係団体としては、下表の団体が考えられるが、このうち、これまでの作成過程で関与のなかった「日本有機資源協会（JORA）」及び「今後のごみ発電のあり方研究会」に対し、主にメタン化後の残渣やエネルギーの利用に関する事項についてのレビューを依頼した。

また、ヒアリング対応や最新情報の提供等について協力を得ていた先行自治体に対してもレビューを依頼した。

表Ⅲ-2 関係団体一覧とレビュー対象団体

	団体名	団体概要	これまでの関与	レビュー
1	日本環境衛生施設工業会	プラント系企業の団体	委員参加（技術委員長） 主要企業がWGに参加	—
2	日本廃棄物コンサルタント協会	廃棄物コンサルタント企業の団体	主要企業がWGに参加	—
3	全国都市清掃会議	清掃事業に関わる自治体の全国組織	委員参加 技術指導部長がWGに参加	—
4	地域環境資源センター	バイオマス等の資源循環に関わる調査研究等を行う全国組織	委員参加	—
5	日本有機資源協会（JORA）	バイオマスの有効利用に関わる普及等を行う団体	なし	○
6	今後のごみ発電のあり方研究会	発電の有効利用に関わる自治体、メーカーの組織	なし	○
7	マニュアル策定等に係っていた先進自治体	京都市、鹿児島市、防府市、町田市、南但広域行政事務組合、宮津与謝環境組合	部分的に協力	○

レビュー期間は、平成 28 年 12 月 14 日～平成 29 年 1 月 10 日までの約 1 ヶ月間実施した。

関係団体レビューと並行して、検討会委員にも第 2 回検討会後の修正版を回覧し、寄せられた指摘事項については、関係団体レビューでの指摘と併せて整理・対応した。

レビューの結果、導入マニュアル案について寄せられた指摘について、内容に関わる主要な点として、次の 2 点が挙げられた。

#### ①湿式・乾式の違いによる「分別収集、機械選別」の表現方法について

<指摘内容>

- ・分別収集しても異物除去のために機械選別をすることが一般的であることから、湿式は分別収集、乾式は機械選別と選択肢を絞るような表現は見直した方がよいとの指摘があった。

<対応>

- ・今回のマニュアルの見直し作業にあたっては、湿式・乾式の違いを前提とせずに、ごみ質に応じて適切な処理方式を取捨選択できるような記載とする方針で作業を進めてきたが、一部、誤解を招く表現が残っていたことから修正を行った。具体的には、メタンガス化施設の導入にあたって、分別収集を行う場合も異物の選別除去工程は必要であることを念頭に、表現を見直した。

#### ②防災拠点機能について

<指摘内容>

- ・メタンガス化施設に求められる防災機能等として、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」における災害対策を踏まえて、施設整備時の条件（耐震性、耐水性等のほか、薬剤等の備蓄、エネルギー供給等）を示しているが、当該マニュアルは、災害廃棄物の受入を行う施設を念頭にしており、そのまま同様の条件とすると、場合によっては過剰な設備投資を誘導するおそれがあるとの指摘があった。

<対応>

- ・メタンガス化施設では、必ずしも災害廃棄物の受入を前提としているわけではないが、腐敗性廃棄物等の処理には一定の役割を担うことも考えられる。メタンガス化施設においても、平時から災害への備えを進めることは重要であり、各市町村の実情に応じて、メタンガス化施設に求める防災機能等を検討する旨に修正した。

以上のほか、各団体から指摘を得た字句表現、体裁、細かな技術的内容等について、いずれも反映を行った。

### 3. 施設整備マニュアルの取りまとめ

#### (1) 施設整備マニュアル案修正の視点

施設整備マニュアル改訂案は、平成20年1月発出版をベースに昨年度業務において改訂作業が開始された。今年度においては、以下の視点から更なる加筆、改訂を行った。

#### 【視点1】既存の構造基準及び維持管理基準の整理及び必要となる情報の洗い出し

廃棄物処理法、計画設計要領等の既存のマニュアルから、メタンガス化施設（機械選別等の前処理も含む）及びその他関連する一般廃棄物処理施設の構造及び維持管理に係る基準等を一覧的に整理し、これを踏まえ、施設整備マニュアル等において充実させるべき事項の明確化を行うものとした。

#### 【視点2】技術情報の整理

メタンガス化施設では、プラントメーカーが有する経験や固有技術が重要であるが、今年度は、実際に施設を導入した自治体での経験や実績についても情報収集を行い、技術情報の充実を図るものとした。

- ▶ 改正電気事業法による売電方法に関する記述を改訂するとともに、FIT 制度を活用する売電を行う際の手続きフローについて加筆した。
- ▶ 実証実験結果や稼働施設へのヒアリング及びメーカー提供情報により、前処理設備における発酵対象物及び選別残渣の配分比率を定量的に例示した。
- ▶ 計画ごみ質の設定に不可欠となるごみ質調査方法を例示した。
- ▶ 段階的な規模ごとの標準的な施設配置を例示した。

表Ⅲ-3 自治体等へのヒアリング調査案

調査事項及び目的	ヒアリング先	調査項目
メタンガス化+焼却施設が稼働している自治体への調査	防府市 南但広域行政事務組合	導入動機、処理性能（処理量、メタンガス性状、機器トラブル事例等）、環境性能（環境保全性、地球温暖化防止効果）、コスト性能（ランニングコスト、維持補修事項等）、導入効果（当該自治体における位置づけ、再生利用率向上への影響等）
メタンガス化+焼却施設の導入を進めている自治体への調査（計画中及び建設中）	京都市（建設中） 宮津与謝環境組合（建設中） 町田市（計画中～建設中） 鹿児島市（計画中）	導入動機、留意事項（地域への説明、議会等への説明、技術的課題への対応、分別方法の工夫、事業費・運営管理費上の対応等）、発注上の工夫点等
プラントメーカーにおける技術開発動向調査	WGメンバーを中心とするプラントメーカー等	メタンガス化+焼却施設技術の普及・進化に向けた技術開発動向、メタンガス有効利用技術、ガス発電技術、施設整備促進のポイント、今後の技術開発動向、関係法令・交付金制度等へ要望事項 等

#### 【視点3】用語の定義

用いる用語（乾式メタン、湿式メタン等）については、制度全体での平仄確保が必要であるが、十分な調整や議論ができていない。今年度は、横断的な読み合わせを行うとともに用語の定義等について検討を行った。

例えば、メタンガス化施設の技術的体系として湿式、乾式とする区分は必ずしも有効で

はなく、処理対象とすごみ質に応じてプラントメーカーのノウハウにより最適な方法を選択できることが重要であるとの指摘があった。一方で、この用語はある程度普及しており、技術特性を上手く反映した用語として適当ではないかとの意見もある。平成 27 年度改訂では、他のマニュアルや手引き等との整合を図る観点から、用語としては残置した。今年度は、このような点について、再度、議論し、最適解を検討するものとした。

- ▶ 湿式、機械選別＝乾式の構図を改め、ごみ質等に応じて適合する方式を技術提案を行うプラントメーカー等が選択できるとの記述を加筆した。

**【視点 4】関係法令への対応** メタンガス化施設においてメタンガス発電を行い、FIT を利用した売電を行う場合、買電用と売電用の 2 回線引き込みを行う方法があるが、電気事業者の内規等により、これが困難となることがある。また、得られたメタンガスの貯留タンク等の安全管理においては、ガス事業法等の関係法令を遵守する必要がある。関連法令上の制約等について洗い出しを行い、事業実施時の留意事項として整理を行うものとした。

- ▶ FIT 制度を活用して売電する場合の留意事項を加筆した。

**【視点 5】「ごみ処理施設計画・設計要領」との整合確認** 別途、全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の改訂内容及び導入マニュアル案並びに環境省が発出している各種マニュアル（循環型社会形成推進交付金交付要綱&取扱要領、廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル等）との整合に関する確認を行い、必要に応じて改訂の検討を行った。

- ▶ 改訂中の計画設計要領を確認し、必要な情報を検討した。

## （2）施設整備マニュアル案修正の概要

メタンガス化施設整備マニュアル案（以下「施設整備マニュアル案」という。）は、平成 27 年度においてWGメンバーによる改訂作業が行われた。今年度は、WGメンバーによる更なる査読、加筆を行い、この充実を図るとともに、関係団体等における査読を行い、これを反映し公表用資料として整えるものとした。

### 1) WGメンバーからの意見

施設整備マニュアル案に対するWGメンバーからの主な意見は、以下のとおりであった。

#### 【事前レビューにおける意見】

事前レビューにおける意見及び施設整備マニュアル案への対応状況は以下のとおりである。網掛けは特に重要である事項を示す。

表Ⅲ-4 WGにおける事前レビューへの対応

ページ	項目	主な意見	対応状況
ii、iii	用語の定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掲載順序を五十音順</li> <li>・導入マニュアルとの整合</li> <li>・正確な表現</li> </ul>	対応済み



ページ	項目	主な意見	対応状況
1-4	1-1 目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報の更新</li> <li>発酵残渣の処理必要性の明記</li> <li>文脈の調整</li> <li>各種マニュアル整理の時点明記</li> </ul>	対応済み
5	1-2 策定の検討手順	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画設計要領の改訂版を引用</li> </ul>	対応済み
7-9	2-2 処理フロー	<ul style="list-style-type: none"> <li>発酵残渣の農地還元への明記</li> <li>処理フローの精緻化</li> </ul>	対応済み
10-11	2-3 標準的な設備の構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>構成設備解説の精緻化</li> </ul>	対応済み
12-13	2-4 処理対象物の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>検討視点として広域化による効率化を明記</li> </ul>	広域化の検討は本マニュアルの役割ではないと判断
12-13	2-4 処理対象物の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>分別協力率の定義明記</li> <li>脱水固形物は農地還元に向きであることの明記</li> </ul>	対応済み
14-15	2-5 メタン発酵処理方式の分類と特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>事例紹介記事の拡充、精査</li> <li>高温発酵と中温発酵のガス発生量の加筆</li> </ul>	対応済み
17-19	2-7 バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>記載の精査及び最新化</li> </ul>	対応済み
20	2-8 発酵残渣	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械選別方式における発酵残渣への異物混入を考慮した記載の明記</li> <li>最新情報による改訂</li> </ul>	対応済み
21	2-9 環境対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>窒素酸化物規制における酸素補正の加筆</li> </ul>	対応済み
23	2-11 関係法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>用途区域による制約の明記</li> <li>建築基準法上の留意点を加筆</li> </ul>	対応済み
26	3-2 処理対象物の種類、発生量の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>剪定枝定義の拡充（刈草の追加）</li> </ul>	対応済み
38-58	3-3 計画ごみ質の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>メタン発酵を意識したごみ質調査項目の明記</li> </ul>	対応済み
35	3-6 交付金の交付対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>正確な記述が必要</li> </ul>	対応済み
36	3-7 施設整備モデル計画例	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築面積、敷地面積、コストに関する情報の加筆</li> <li>物質収支の計算方法の記載</li> </ul>	対応済み
38	第4章 メタンガス化施設の構成設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚泥再生処理センターの設計要領をベースにしたものであり、全面改訂が必要</li> </ul>	対応済み
39	4-2 前処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>破砕選別における爆発への留意、機器複数系列化検討の明記</li> <li>他技術の加筆</li> </ul>	対応済み
43	4-3 メタン発酵設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿式、乾式の区分明記</li> </ul>	対応済み
47	4-4 バイオガス前処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>制限対象物質について最新知見による改訂</li> </ul>	対応済み
51	4-6 バイオガス利用設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>多様な利用技術の紹介、最新技術の掲載</li> <li>発電利用に際しての留意点の加筆</li> </ul>	対応済み
54	4-7 発酵残渣処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>メタンガス化+焼却方式を考慮した改訂</li> </ul>	対応済み
59-62	第5章 運転管理上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理上の留意点に関する知見の加筆</li> </ul>	対応済み

## 【第1回 WG 会議における主な意見】

第1回 WG 会議におけるメンバーからの主な意見及び施設整備マニュアル案への対応状況は、以下のとおりであった。網掛けは重要な事項を示す。

### ○対応を行った事項

#### ★制度的側面

- ▶ プラントメーカーにとっては、視点4（法令）が重要。電気事業法等の売電に関連する情勢が把握しにくい。このあたりの整理を進めるべき

【対応】法改正を踏まえた記述の修文を行った

#### ★技術的側面

- ▶ 既存施設における稼働中の課題及び解決策を充実させるべき

【対応】稼働中施設へのヒアリング結果から可能な範囲で加筆

- ▶ 生ごみ分別＝湿式、機械選別＝乾式とする取り扱いは、決めつけない方がよい。生ごみ分別を行っていない可燃ごみでも湿式に対応するごみ質がある点に留意すべき

【対応】具体的なケースを加筆

- ▶ 運転データ等の情報開示については、制約的である可能性を踏まえるべき

【対応】掲載候補情報については、掲載可否を情報提供元に照会

- ▶ 視点2（技術情報）については、現在の検討事項に関する情報提供を行いたい

【対応】プラントメーカーからの技術情報を加筆

- ▶ 技術情報をさらに充実させるべき

【対応】同上

#### ★計画立案

- ▶ 規模設定に関して計画立案に必要な情報を充実させるべき、特に分別収集を行った際の収集量など

【対応】規模設定のポイントを加筆

- ▶ ごみ質分析について有効かつ標準的な方法論を記載するべき

【対応】メタンガス化施設計画用のごみ質調査方法を例示

- ▶ 電気事業者等との交渉は時間がポイント。売電を行う際の標準スケジュールを掲載してはどうか

【対応】電気事業者との交渉手順及びスケジュール感を例示

- ▶ 必要な敷地面積等が不明であると用地選定もできない。標準的な施設配置及び敷地面積等の情報が必要ではないか

【対応】標準案を掲載

- ▶ ごみ質から検討を開始する視点があってもよいのではないか

【対応】ごみ質をもとに処理方式（乾式、湿式）の検討が可能であることを加筆

- ▶ 小型施設でもごみ発電が可能となっており、このような方式に対する優位性をクリアにすべき

【対応】蒸気発電はごみ質が高ければ、70t/24h（2炉）くらいでも採算が取れる可能性があるが、ごみ質を高くするためにも生ごみ等の wet なごみを別に取り扱うことが必要、という文脈

で対応

- メタンガス化施設を中心とした幅広いシステムを包括した情報整理をのぞむ  
【対応】メタンガス化により生成するものの有効利用方法について加筆

○対応を行わなかった事項

★制度的側面

- 現在の交付金要件では、乾式は紙ごみ混合で達成可能であるが、湿式は、困難である可能性があるため、検討が必要ではないか  
【対応しない】交付要件への意見はマニュアルにはなじまない

★計画立案

- メタンガス化施設導入の検討を行う際の選択肢や条件などを記載すべき  
【対応しない】本マニュアルはメタンガス化施設導入を決めた自治体が利用するものであるため。

## 2) 説明会における主な意見

廃棄物系バイオマス利活用促進説明会において会場内で実施したアンケート調査結果から、施設整備マニュアル案への意見及び対応状況は、以下のとおりであった。

○対応を行った事項

- 成功事例における要諦（ポイント）を掲載すべき  
【対応】南但、防府の事例から、循環型社会形成と安定的な適正処理を達成するための要諦を加筆
- トラブル事例及び解決方策の充実させるべき  
【対応】トラブル事例としてではなく、想定できるトラブルと回避策という視点で加筆
- 熱の有効利用の先進事例を紹介してはどうか  
【対応】蒸気や温水の有効利用方法について具体例を加筆
- ガス貯留設備についての情報が必要ではないか  
【対応】プラントメーカーからの技術情報を加筆
- メタン発酵技術に適合するごみ質調査の詳細情報  
【対応】メタンガス化施設の諸元検討のためのごみ質調査例を加筆
- エネルギー回収型廃棄物処理施設と比較した規模別&処理方式別の LCA、LCC のデータ  
【対応】地球温暖化ガス排出量削減に関する情報を加筆
- 休止、低負荷運転の対応等の運転計画情報  
【対応】焼却炉休止時の対応策について加筆

## 3) 「ごみ処理施設計画設計要領改訂中」との整合

全国都市清掃会議において進められている「ごみ処理施設計画・設計要領」の改訂については、途中段階の改訂版をもとに整合を精査した。この結果、施設整備マニュアル案において引用している情報以外に新たに更新すべき情報はないものと考えられた。今後、改訂版が成案された段階で再度、整合を精査するものとする。なお、用いる用語については、それぞれの独自性を重視するもの

とし、技術的用語を除き、整合は図っていない（例：ごみメタン化施設：計画設計要領、メタンガス化施設：施設整備マニュアル案）。

#### 4) レビューの実施

検討会委員によるレビューと併せて、関係団体へのレビューを実施した。

施設整備マニュアルの関係団体としては、導入マニュアルと同様下表の団体が考えられるが、このうち、これまでの作成過程で関与のなかった「日本有機資源協会（JORA）」及び「今後のごみ発電のあり方研究会」に対し、主にメタン化後の残渣やエネルギーの利用に関する事項についてのレビューを依頼した。

また、ヒアリング対応や最新情報の提供等について協力を得ていた先行自治体に対してもレビューを依頼した。

表Ⅲ-5 関係団体一覧とレビュー対象団体（再掲）

	団体名	団体概要	これまでの関与	レビュー
1	日本環境衛生施設工業会	プラント系企業の団体	委員参加（技術委員長） 主要企業がWGに参加	—
2	日本廃棄物コンサルタント協会	廃棄物コンサルタント企業の団体	主要企業がWGに参加	—
3	全国都市清掃会議	清掃事業に関わる自治体の全国組織	委員参加 技術指導部長がWGに参加	—
4	地域環境資源センター	バイオマス等の資源循環に関わる調査研究等を行う全国組織	委員参加	—
5	日本有機資源協会（JORA）	バイオマスの有効利用に関わる普及等を行う団体	なし	○
6	今後のごみ発電のあり方研究会	発電の有効利用に関わる自治体、メーカーの組織	なし	○
7	マニュアル策定等に係っていた先進自治体	京都市、鹿児島市、防府市、町田市、南但広域行政事務組合、宮津与謝環境組合	部分的に協力	○

レビュー期間は、平成28年12月14日～平成29年1月10日までの約1ヵ月間実施した。

関係団体レビューと並行して、検討会委員にも第2回検討会後の修正版を回覧し、寄せられた指摘事項については、関係団体レビューでの指摘と併せて整理・対応した。

レビューの結果、導入マニュアル案について寄せられた指摘について、内容に関わる主要な点として、次の点が挙げられた。

## ①湿式・乾式の違いによる「分別収集、機械選別」の表現方法について（再掲）

### <指摘内容>

- ・分別収集しても異物除去のために機械選別をすることが一般的であることから、湿式は分別収集、乾式は機械選別と選択肢を絞るような表現は見直した方がよいとの指摘があった。

### <対応>

- ・今回のマニュアルの見直し作業にあたっては、湿式・乾式の違いを前提とせずに、ごみ質に応じて適切な処理方式を取捨選択できるような記載とする方針で作業を進めてきたが、一部、誤解を招く表現が残っていたことから修正を行った。具体的には、メタンガス化施設の導入にあたって、分別収集を行う場合も異物の選別除去工程は必要であることを念頭に、表現を見直した。

以上のほか、各団体から指摘を得た字句表現、体裁、細かな技術的内容等について、反映を行った。

以上の結果取りまとめた導入マニュアル、施設整備マニュアルの案を、本報告書末尾の資料編に示す。

## IV. 廃棄物系バイオマスの利活用の促進のための説明会の実施

### 1. 説明会の概要

#### (1) 目的

廃棄物系バイオマスの利活用方策の一つであるバイオガス化システムの普及啓発を目的として、一般廃棄物処理施設整備に關与する市町村担当者等に対する説明会を開催した。

平成 28 年度説明会においては、昨年度実績を踏まえ、一般社団法人廃棄物資源循環学会地方支部による主体的な参加を促進するとともに、地方環境事務所、都道府県との連携も強化するものとした。これにより、効果的な説明会開催の公告・周知を図ることができるとともに、地方事業におけるメタンガス化システム導入に対する理解を深めることができると考えられた。

#### (2) 対象者

説明会で想定する対象者としては、市町村担当者に加え、地方事業に技術アドバイザーとして關与することのある都道府県職員、研究者及びバイオガス化システム普及の担い手でもあるプラントメーカー技術者、廃棄物コンサルタント等も対象とした。

#### (3) 説明会の開催場所・開催プログラム

説明会は、昨年度は東京、京都、福岡で開催されたことから、平成 28 年度は、より広く周知を図ることを目的として、以下のとおり、東北、東海、東京の 3 会場で開催した。説明会は、概ね午後半日とし、開催プログラムは、昨年度の内容を見直し、新たな追加講演等を含めて計画した。

今年度は、新たに内容の更新が行われる「施設整備マニュアルの改定案」を友田氏（㈱東和テクノロジー）、及び、パネルディスカッションの論点追加として「今後の展開に向けた課題」を中村氏（(公財) 京都高度技術研究所）による 2 点の講演を追加した。

また、新たな事例紹介として、以下の講演を計画した。

プラント運転中は、東北地区で、自治体と組んだ㈱バイオマスパワーしずくいし及び㈱アマタ持続可能経済研究所の 2 件、東海地区では、大府市からの報告がある。

プラント計画中には、東北地区では仙台市、東海地区では宮津与謝環境組合、東京会場では町田市からの報告がある。特に、宮津与謝環境組合と町田市の取組みは、今年度の新たな動きであり、バイオマスガス化の一段の進歩が期待できる。

#### 1) 説明会開催により期待する効果

説明会は、平成 27 年度に引き続き、主に市町村等の担当者を対象として開催した。説明会プログラム構成の検討に際して想定した効果は次のとおりである。

- ① 廃棄物系バイオマスの利活用を検討する市町村職員への導入促進のための情報提供及び課題等を解決するための工夫等の情報提供

- ②廃棄物系バイオマスの利活用を推進するための施策、マニュアル、技術等の進化に向けた意見及び利活用推進に係る課題の聴取
- ③自治体事業への技術的助言等を行う学会関係者、支援業務、設計業務等を行う企業の技術者等への廃棄物系バイオマス利活用事業の周知、啓発

## 2) 説明会の構成

市町村等の担当者を対象にバイオガス化システムの普及啓発等による廃棄物系バイオマスの利活用の促進を目的として開催する説明会については、全体構成を下表のとおりとした。

第1回説明会は、平成28年10月21日(金)に仙台市内(東北大学大学院環境科学研究科本館 大講義室)で実施した。説明会では第1部として、国の取組み及び各種マニュアルの説明、第2部として事例紹介(稼働中)、第3部として事例紹介(計画中又は建設中)、第4部として今後の展望及びパネルディスカッションとした。

第2回説明会は、平成28年11月25日(金)に名古屋市内(中部大学名古屋キャンパス)で開催した。説明会の構成は、第1回説明会と同様とした。

第3回説明会は、平成29年2月7日(火)に東京都内(日本大学理工学部駿河台校舎1号館2階121会議室)で開催した。説明会の構成は、概ね第1回説明会及び第2回説明会と同様であるが、各種マニュアルについては成案していることから、マニュアルの解説を含む総論的な議論を期待するものとした。説明会の広報については、学会webサイトへの掲載及び環境省から地方環境省事務所及び自治体への周知等により行った。

表IV-1 説明会の全体構成

回	会場	時期	参加者数	プログラム構成
第1回	東北会場：東北大学大学院環境科学研究科本館大講義室	平成28年10月21日(金)	(実績) 約60名 内自治体：20団体	第1部：総論 廃棄物系バイオマス利活用促進に向けた国の動向、マニュアルの解説 第2部：事例紹介(稼働中) 第3部：事例紹介(計画中、建設中) 第4部：今後の展望(パネルディスカッション)
第2回	東海会場：中部大学名古屋キャンパス	平成28年11月25日(金)	約100名 内自治体：33団体	
第3回	東京会場：日本大学理工学部駿河台校舎1号館2階121会議室	平成29年2月7日(火)	約110名	

表IV-2 プログラムの詳細構成

区分	テーマ・演題	演者	講演のポイント
総論	廃棄物系バイオマス利活用促進に向けた国の動向	環境省 20分程度	廃棄物系バイオマス利活用の意義及びこれを促進するための施策、取組みの紹介等
	利活用導入マニュアルの解説	本業務受託者技術者 20分程度	発出予定の廃棄物バイオマス利活用導入マニュアル案の解説と意見聴取
	施設整備マニュアルの解説	本業務受託者技術者 20分程度	改訂予定のメタンガス化施設整備マニュアル案の解説と意見聴取
事例紹介(稼働中)	メタンガス化+焼却方式及びメタンガス化施設を設置運営されている自治体の運転状況報告	該当自治体職員 20分程度×3例	メタンガス化方式採用理由 計画段階での留意点 発注段階での留意点 建設段階での留意点 稼働状況

			維持管理における留意点 後発自治体への助言
事例紹介（計画中、 建設中）	タンガス化＋焼却方式及びメタンガス化施設を計画又は建設されている自治体の経過報告	該当自治体職員 20分程度×3例	メタンガス化方式採用理由 計画段階での留意点 発注段階での留意点 建設段階での留意点 後発自治体への助言
今後の展望	あるべき姿	本検討会委員 20分程度	廃棄物系バイオマス利活用の政策的方向性 と技術開発の動向等
	廃棄物系バイオマス利活用及びメタンガス化施設普及に向けた課題・提言	演者全員によるパネルディスカッション 1時間程度	施策への意見、提言 計画段階での留意点 技術改良点等への意見 普及のポイント 参加者からの質疑、意見への見解

### 3) 会場でのアンケート調査

説明会会場において、参加者にアンケート調査を行い、廃棄物系バイオマス導入やメタンガス化システム導入に際しての課題や要望を聴取した。アンケート調査の内容は、昨年度の同様の調査成果を踏まえ、以下のとおりとした。また、自治体職員に対しては、説明会に先立ち、参加動機、確認したい事項及び要望事項に関するアンケート調査も実施した。

- ①廃棄物系バイオマス導入に関する取り組みの現状
- ②導入マニュアルや施設整備マニュアルへの加筆要望
- ③廃棄物系バイオマス導入やバイオガス化施設導入に際しての課題や問題点
- ④国等に期待する支援制度や要望

### 4) 開催結果の広報

説明会での発表内容や質疑応答等については、有益な情報が含まれることから、以下の媒体を通じて情報発信を行うものとした。

- ①環境省廃棄物系バイオマス利活用ポータルサイト
- ②廃棄物資源循環学会学会誌
- ③全国都市清掃会議研究発表会

## 2. 説明会の実施結果

### (1) 東北会場

廃棄物分野における東日本震災からの復興のキーワードとして地域エネルギー創設がある。従来のボイラ・タービン方式の発電では一定の規模が確保できないとエネルギー回収は制約的であったが、メタンガス化施設の整備により廃棄物系バイオマスを利用した小規模エネルギー拠点整備が可能となる等、潜在的需要を持つ地域である。

参加者は合計 60 名（うち地方自治体：11 名、国・県：9 名）であり、アンケートには 28 名からの回答があった。アンケート結果の概要を以下に示す。



表IV-3 説明会（東北会場）における参加者アンケート回答における「関心のあった演題」

テーマ	回答数	演題
概要	7	環境省における廃棄物系バイオマス利活用の方向性について
	5	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルについて
	3	メタンガス化施設整備マニュアル改定案について
運転中	16	「家畜排泄物」と「食品残渣」を処理して得られるメタンガスを利用した発電事業（しずいし）
	18	仮）南三陸町バイオマスガスプラントの運転
	12	一般廃棄物（生ごみ・紙ごみ）によるメタン発酵及び発電計画（南但広域）
計画・建設中	5	仙台市の取組み状況と今後の課題
	11	京都市の取組み
総論	8	廃棄物系バイオマス利活用の現状と今後の展開に向けた課題
	7	パネルディスカッション

表IV-4 説明会（東北会場）における参加者アンケート回答での意見

アンケート質問	意見・回答
利活用マニュアルの充実に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マニュアルの事前配布が必要</li> <li>・成功事例に加え上手く機能しなかった事例の紹介</li> <li>・新しい処理技術動向の充実（導入に際しての選定に資するため）</li> <li>・液肥以外の消化液の用途に関する情報（農地は減少）</li> <li>・黒字事業例の充実（収益・出費の内訳等）</li> <li>・地域特性の活かし方</li> <li>・収集運搬方法について</li> <li>・古紙について、①分別してリサイクル、②機械選別でメタン発酵、③焼却発電の比較情報</li> <li>・生ごみ分別+湿式メタン vs 機械選別+乾式メタンの TLCC・TLCA 比較例</li> <li>・分別収集の方法、啓蒙活動について</li> <li>・バイオガスの精製・濃縮技術、活用方法、その際のコスト情報</li> <li>・コスト情報</li> <li>・運転管理上の問題点、留意点</li> <li>・施設整備に必要となる許認可関係</li> </ul>
施設整備マニュアルの充実に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マニュアルの事前配布が必要</li> <li>・成功事例における要諦（ポイント）</li> <li>・トラブル事例及び解決方策の充実（京都市発表が参考となる）</li> <li>・熱の有効利用の先進事例</li> <li>・食品廃棄物のリサイクル率の考え方（焼却発電はリサイクル率にカウントされる？）</li> <li>・ガス貯留設備についての情報</li> <li>・既存の事例から分かる要件（成功、失敗要因等）</li> <li>・許認可関係</li> <li>・メタン発酵技術に適合するごみ質調査の詳細情報</li> </ul>
導入推進への施策・情報提供に関する希望	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他省庁事業との連携や補助金併用</li> <li>・導入経費・ランニングコストに関する情報</li> <li>・小規模自治体においても取組み容易となる補助金制度の拡充</li> <li>・両マニュアル発出時期の確定</li> <li>・各システムのメリット・デメリットを整理した情報の提供</li> <li>・小規模自治体でも導入が出来るのかについての情報提供を希望</li> <li>・メタンガス化導入（積極導入）事例の追加的情報提供</li> <li>・家庭生ごみの分別収集推進→JNEX の稼働率 UP につながる</li> <li>・分別に対する市民の意識調査。何が分別を推進し、何が足を引っ張るのか。人口、収集日数、家の広さ、居住環境 etc.</li> <li>・分別収集の成功例に関する情報</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIT 価格 (39 円/kWh) の維持→調達価格等算定へのアピール</li> <li>・焼却発電とのコンバインドの場合の電力系統への接続の考え方の整理 (メータの位置と消費電力の差引など)</li> <li>・生ごみのメタンガス化の義務化</li> <li>・都道府県単位での施設の整備を行う等の国・県の対応が必要</li> <li>・地域に根ざした企業を支援する方法、企業化促進のための支援</li> <li>・広域連携町村の支援</li> <li>・他自治体での事例</li> <li>・原料確保、残渣処理、生成物利用等の条件</li> <li>・分別、収集運搬</li> <li>・焼却施設等の更新時の設備導入の情報</li> <li>・し尿活用のバイオガス化の事例</li> <li>・補助金活用施設でも FIT を活用した売電が可能であるか？</li> </ul>
--	---

東北会場での開催概要を次頁に示す。

# 平成28年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進のための説明会(東北地区)

2016-9-5

環境省

廃棄物資源循環学会

〔趣旨〕 廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成だけでなく、温室効果ガスの排出削減により地球温暖化対策にも資することから、地域の特性に応じた適切な再生利用等を推進することが必要である。環境省では、その推進を図るべく、市町村等によるバイオガス化システムの普及加速化に向けた取組等を進めているところである。このたび、市町村等の担当者等を対象にして、環境省による取組や市町村等の事例の紹介等を通じて、バイオガス化システムに係る普及啓発を図るための説明会を開催する。廃棄物系バイオマスの利活用を検討中の市町村等の担当者をはじめ廃棄物処理に関わる関係者はぜひご来場いただき、活発なご議論からより良いシステムの構築を図りたい。

〔主催〕 環境省、廃棄物資源循環学会

〔日時〕 2016年10月21日(金) 13:00~17:40 (受付は12:30より開始)

〔会場〕 東北大学大学院環境科学研究科本館 大講義室

(〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1)

地図: <http://www.kankyo.tohoku.ac.jp/access.html>

〔交通〕 地下鉄東西線「青葉山駅」下車

〔定員〕 100名(事前申込み制)、自治体関係者を優先

〔会費〕 無料

〔参加申込み〕 学会ホームページ ([http://jsmcm.or.jp/?page\\_id=...](http://jsmcm.or.jp/?page_id=...)) から申込みください

## 〔プログラム〕

13:00~13:10	開会の挨拶	廃棄物資源循環学会 副会長 吉岡敏明(東北大学)
第1部		座長 吉岡敏明(東北大学)
13:10~13:30	環境省における廃棄物系バイオマス利活用の方向性について	平松寛章(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)
13:30~13:50	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルについて	伊藤恵治(一財)日本環境衛生センター)
13:50~14:10	メタンガス化施設整備マニュアル改訂案について	友田啓二郎(㈱東和テクノロジー)
第2部	事例紹介(プラント運転中)	座長 小林陽一(㈱エックス都市研究所東北事務所)
14:10~14:30	「家畜排泄物」と「食品残渣」を処理して得られるメタンガスを利用した発電事業	武田久男(㈱バイオマスパワーしずくいし)
14:30~14:50	(仮)南三陸町バイオマスガスプラントの運転	瀨瀬渉(㈱アミタ持続可能経済研究所)
14:50~15:10	一般廃棄物(生ごみ・紙ごみ)によるメタン発酵及び発電	高岡好和(南但広域行政事務組合)
15:10~15:20	休憩	
第3部	事例紹介(プラント計画又は建設中)	座長 中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
15:20~15:40	仙台市の取組み状況と今後の課題	高柳徹(仙台市環境局)
15:40~16:00	京都市の取組み	元部弥(京都市環境政策局)
第4部	今後の展望	
16:00~16:20	廃棄物系バイオマス利活用の現状と今後の展開に向けた課題	中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
16:20~17:30	パネルディスカッション	
	コーディネーター: 中村一夫((公財)京都高度技術研究所)	パネラー: 上記講演者
17:30~17:40	閉会の挨拶	平松寛章(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)
17:50~19:30	意見交換会	

## (2) 東海会場

関西、中部、東海地域では、大規模都市から中山間地域を擁する都市まで多様な都市構造が見られる。いずれにおいても廃棄物系バイオマスの利活用は、愁眉の課題であるが、一方で不適切な取り扱いによる違法事案も見られた地域でもある。国として進める廃棄物系バイオマス利活用の方向性や具体事例を広く紹介し、その有効性を周知することは有意義であると考えられる。

東海会場の参加者は100名（うち地方自治体：29名、国・県：6名）に上り、アンケートについても56名からの回答を得た。

表IV-5 説明会（東海会場）における参加者アンケート回答における「関心のあった演題」

テーマ	回答数	演題
概要	23	環境省における廃棄物系バイオマス利活用の方向性について
	18	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルの要点整理
	22	メタンガス化施設整備マニュアル改定案について
運転中	28	大府市の取組み
	26	長岡市
	22	事例紹介（プラント計画又は工事中）
計画・建設中	18	宮津与謝環境組合の取組み
	17	鹿児島市の取組み
総論今後の展望	13	廃棄物系バイオマスの利活用の現状とあるべき姿
	13	パネルディスカッション

表IV-6 説明会（東海会場）における参加者アンケート回答での意見

アンケート質問	意見・回答
利活用マニュアルの充実に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー効率的な優先順位を明確にする</li> <li>・発生する熱エネルギーの有効活用なども述べる</li> <li>・導入規模（実用規模）とコストの関係</li> <li>・成功事例、失敗事例（故障、ガス量、コストなど）</li> <li>・地域分散型の取組</li> <li>・費用対効果の分岐点等の定量的数値</li> <li>・エネルギー回収型廃棄物処理施設と比較した規模別&amp;処理方式別のLCA、LCCのデータ</li> <li>・立地に際しての法的規制への対応方法</li> <li>・家庭系生ごみ分別制度と協力率、回収方法、機械分別制度の一覧表</li> <li>・各地域のバイオマス既存量の調査方法等先行事例の紹介</li> <li>・乾式/湿式の定義が不明</li> <li>・広域連携の優位性</li> <li>・必要事務手続きの全体像の提示（協議、調整先等）</li> <li>・発酵プロセス等の原理的な説明</li> <li>・運転管理上の留意点</li> <li>・民間事業者が行う場合の採算性の評価</li> <li>・生ごみガス化処理への具体的誘導策</li> <li>・生ごみの質を測定する場合の方法、指標</li> </ul>
施設整備マニュアルの充実に関	<ul style="list-style-type: none"> <li>・①発酵液を堆肥化できる場合と②発酵液（残渣）を焼却する場合と③単純に全て焼やした場合の3パターンのエネルギー効率の比較表</li> </ul>

アンケート質問	意見・回答
<p>する意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・稼働中のごみ焼却施設にメタンガス化施設整備を想定した事例</li> <li>・安全対策・耐久性・メンテナンスコスト・リスク</li> <li>・エネルギー回収型廃棄物処理施設と比較した規模別&amp;処理方式別の LCA、LCC のデータ</li> <li>・失敗事例の紹介、現在のシステムのサイズと費用の関係性の明記</li> <li>・前処理（機械選別）設備の詳細情報</li> <li>・乾式/湿式という「あいまい」な言葉の削除</li> <li>・単純焼却と比較してのメタンコンバインドのメリット</li> <li>・自治体のメタンコンバインドに対する考え（方針、意見）の紹介</li> <li>・ランニングコスト（ユーティリティ、修繕工事、部品費）の概算</li> <li>・交付要件 20 トン/日では小都市/農漁村では広域化しかないのか</li> <li>・トラブル例やその解決策の充実</li> <li>・施設規模算定のための具体的手法</li> <li>・休止、低負荷運転の対応等の運転計画情報</li> <li>・地球温暖化対策、CO2 削減量等の追加、メタンガスの漏れ防止対策</li> </ul>
<p>導入推進への施策・情報提供に関する希望</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自治体間、民間業者の連携</li> <li>・産廃や事業系一廃との混合処理で量を確保して効率化する取り組みへの支援制度創設</li> <li>・バイオマス利活用施設を導入した自治体の経過情報や、導入メリット・デメリットを数値化したデータの提供</li> <li>・バイオマス利活用施設を持つ自治体での Q&amp;A 情報の提供</li> <li>・稼働している施設のコスト、メンテナンス情報の提供</li> <li>・施設概要、建設費、敷地面積、ごみ質などの情報提供</li> <li>・デモ機の導入への支援。特に先行する民間への支援</li> <li>・幹部向け（議会向け）の講演会・説明会等の実施</li> <li>・問題となった点（検討段階から運営段階まで）</li> <li>・コスト弊害を打開するための支援制度の拡充</li> <li>・分別の徹底、分別方法の変更を市民にお願いできるか</li> <li>・液肥や残渣の処理方法</li> <li>・コスト、スケールメリット⇒どのくらいの量があればメリットがでるか</li> <li>・鹿児島市や町田市等の大規模事例の今後の行動や稼働実績データの公開</li> <li>・市街化調整区域や農業振興地域内に施設を立地していくための手法、手順等</li> <li>・提案型の補助制度や PFI など導入手法の整理・情報提供</li> <li>・プラントメーカーのコスト削減、行政へのインセンティブが必要</li> <li>・グットプラクティス</li> <li>・既存の焼却炉の熱利用と自治体のごみ質調査が重要</li> <li>・環境省が農水省や国交省との連携を本気で進めるべき</li> <li>・アドバイザー派遣制度</li> <li>・国からの補助の拡充</li> <li>・メタンガス化をより推進させるための新たな施策（CO2 削減、FIT 以外）</li> <li>・メタンコンバインドと単純焼却とのコスト比較の更なる公表</li> <li>・収集体制見直しに関する情報</li> <li>・下水汚泥、し尿汚泥、家畜ふん尿の混合の可能性</li> <li>・剪定枝混合の注意点（粒度など前処理の必要性）</li> <li>・生ごみ分別を促進するための国の施策、自治体へのインセンティブ等に関する情報</li> <li>・家庭ごみのメタン発酵残渣を農業利用する場合の課題</li> <li>・自治体が構想し、民間会社が運営する PPP を前提に方向性を示すこと</li> <li>・下水汚泥に検討をシフトすべき</li> <li>・将来的な更新費用も対象とした国の財政的支援（補助金）の充実</li> <li>・自治体住民向けの説明資料の作成</li> <li>・臭気対策。特にパッカー車の対策</li> <li>・残渣処理技術に関する現実的な処理及び法的支援の創設</li> </ul>

東海会場での開催概要を次頁に示す。

## 平成28年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進のための説明会(東海地区)

2016-9-6  
環境省  
廃棄物資源循環学会

[趣旨] 廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成だけでなく、温室効果ガスの排出削減により地球温暖化対策にも資することから、地域の特性に応じた適切な再生利用等を推進することが必要である。環境省では、その推進を図るべく、市町村等によるバイオガス化システムの普及加速化に向けた取組等を進めているところである。このたび、市町村等の担当者等を対象にして、環境省による取組や市町村等の事例の紹介等を通じて、バイオガス化システムに係る普及啓発を図るための説明会を開催する。廃棄物系バイオマスの利活用を検討中の市町村等の担当者をはじめ廃棄物処理に関わる関係者はぜひご来場いただき、活発なご議論からより良いシステムの構築を図りたい。

[主催] 環境省、廃棄物資源循環学会

[日時] 2016年11月25日(金) 13:00~17:40 (受付は12:30より開始)

[会場] 中部大学名古屋キャンパス

(〒460-0012 名古屋市中区千代田5-14-22)

地図：<http://www3.chubu.ac.jp/about/location/#nagoya>

[交通] 地下鉄鶴舞線「鶴舞駅」下車

[定員] 100名(事前申込み制)、自治体関係者を優先

[会費] 無料

[参加申込み] 学会ホームページ ([http://jsmcwm.or.jp/?page\\_id=...](http://jsmcwm.or.jp/?page_id=...)) から申込みください

### [プログラム]

13:00~13:10	開会の挨拶	廃棄物資源循環学会 部会長 行本正雄(中部大学)
第1部		座長 行本正雄(中部大学)
13:10~13:30	環境省における廃棄物系バイオマス利活用の方向性について	平松寛章(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)
13:30~13:50	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルの要点整理	伊藤恵治((一財)日本環境衛生センター)
13:50~14:10	メタンガス化施設整備マニュアル改定案について	友田啓二郎(㈱東和テクノロジー)
第2部	事例紹介(プラント運転中)	座長 高見澤一裕(岐阜大学)
14:10~14:30	大府市の取組み	久野幸裕(大府市市民協働部)
14:30~14:50	長岡市	武内豊(長岡市環境部)
14:50~15:00	休憩	
第3部	事例紹介(プラント計画又は工事中)	座長 中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
15:00~15:20	宮津与謝環境組合の取組み	井上正嗣(宮津与謝環境組合管理者、宮津市長)
15:20~15:40	鹿児島市の取組み	川田浩貴(鹿児島市南部清掃工場)
第4部	今後の展望	
15:40~16:00	廃棄物系バイオマスの利活用の現状とあるべき姿	中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
16:00~17:30	パネルディスカッション	
	コーディネーター：中村一夫((公財)京都高度技術研)	パネラー：上記講演者
17:30~17:40	閉会の挨拶	平松寛章(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)

### (3) 東京会場

利便性が高く、人口も多く、今後の施設整備計画を持つ都市も多いことから、昨年度に引き続き、今年度も開催した。今回は、検討会やWGの結果をふまえて改善された導入マニュアルと施設整備マニュアルの内容周知を主目的とした。

当日は、会場がほぼ満席となる約110名の参加者があった。

学会理事である京都大学の酒井先生の開会挨拶で始まり、4部構成で行われた。第1部は、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課の瀬川課長からバイオマス利活用をめぐる状況と推進方策について紹介された後、導入マニュアルと整備マニュアル改定案の概要について説明があった。第2部は現在運転中の、第3部は計画及び建設中のバイオマス利活用事例について、各自治体から報告があった。

パネルディスカッションでは、酒井委員がコーディネータとなり、講演者がパネラーとしてパネルディスカッションが行われた。主な意見やコメントは以下のとおり。

#### ○論点1：経験とメッセージ

- ・バイオガス化施設のような今までなかった施設の導入は、自治体にとってハードルが高く難しく、国から積極的な後押しする制度が欲しい。
- ・市民合意が10年という時間を要したが、最終的には首長の考えと強い意志が決め手となった。また、メンテナンス内容は予算に関わるため、運営についても情報提供して欲しい。

#### ○論点2：課題と展望について

- ・周辺住民への理解が必要である。ふるさと納税のような、ごみを提供すると何か貰えるという、メリットがあるとよいと思う。
- ・自治体は新しい技術を導入すればいい、というところで止まってしまいがちなので、もう一段階進んで、施設を導入すれば何ができて、それをだれが使う、という利活用をみすえた視点が必要である。

東京会場の開催概要を次頁に示す。

## 平成28年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進のための説明会(東京会場)

環境省  
廃棄物資源循環学会

[趣旨] 廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成だけでなく、温室効果ガスの排出削減により地球温暖化対策にも資することから、地域の特性に応じた適切な再生利用等を推進することが必要である。環境省では、その推進を図るべく、市町村等によるバイオガス化システムの普及加速化に向けた取組等を進めているところである。このたび、市町村等の担当者等を対象にして、環境省による取組や市町村等の事例の紹介等を通じて、バイオガス化システムに係る普及啓発を図るための説明会を開催する。廃棄物系バイオマスの利活用を検討中の市町村等の担当者をはじめ廃棄物処理に関わる関係者はぜひご来場いただき、活発なご議論からより良いシステムの構築を図りたい。

[主催] 環境省、廃棄物資源循環学会

[日時] 2017年2月7日(火) 9:50~17:10 (受付は9:20より開始)

[会場] 日本大学理工学部駿河台校舎1号館2階121会議室(東京都千代田区駿河台1-8-14)

地図: <http://www.cst.nihon-u.ac.jp/campus/google.html>

[交通] JR御茶ノ水駅、聖橋口改札出口より徒歩3分

[定員] 130名(自治体職員50名程度、民間セクター40名程度。研究者等40名程度。事前申込み制)

[会費] 無料

[参加申込み] 学会ホームページ([http://jsmcwm.or.jp/?page\\_id=10789](http://jsmcwm.or.jp/?page_id=10789)) から申込みください

### [プログラム]

9:50~10:00	開会の挨拶	廃棄物資源循環学会理事 酒井伸一(京都大学)
第1部		座長 酒井伸一(京都大学)
10:00~10:40	環境省における廃棄物系バイオマス利活用の方向性について	瀬川恵子(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)
10:40~11:20	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルの要点整理	伊藤恵治((一財)日本環境衛生センター)
11:20~12:00	メタンガス化施設整備マニュアル改訂案について	友田啓二郎(株東和テクノロジー)
12:00~13:00	昼食休憩	
第2部	事例紹介(プラント運転中)	座長 長田守弘(新日鉄住金エンジニアリング(株))
13:00~13:20	南但地域の取組み	高岡好和(南但広域行政事務組合)
13:20~13:40	長岡市の取組み	武内豊(長岡市環境部)
第3部	事例紹介(プラント計画又は建設中)	座長 中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
13:40~14:00	京都市の取組み	元部弥(京都市環境政策局)
14:00~14:20	町田市の取組み	田後真人(町田市資源環境部)
14:20~14:40	宮津与謝環境組合の取組み	井上正嗣(宮津与謝環境組合管理者、宮津市長)
14:40~14:50	休憩	
第4部	今後の展望	
14:50~15:10	観光客参加型食べ残しメタン発酵温泉エネツアーリズムの構築	多田千佳(東北大学)
15:10~15:30	廃棄物系バイオマス利活用のあるべき姿、課題と対策	中村一夫((公財)京都高度技術研究所)
15:30~17:00	パネルディスカッション	
	コーディネーター: 酒井伸一(京都大学)	パネラー: 上記講演者
17:00~17:10	閉会の挨拶	瀬川恵子(環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)
17:10~19:00	意見交換会	

以上



### 3. Q & Aの作成

今年度実施した説明会において参加者から出た意見等を踏まえ、廃棄物系バイオマスの利活用の促進に向けた普及啓発に資する Q&A を Web サイトにおいて公開する予定としていることから、東北会場及び東海会場における参加者からの意見等を集約するとともに、廃棄物系バイオマス利活用に関する一般的な質問も含めて、Q&A として整理した。

#### 廃棄物系バイオマス利活用促進関連マニュアル Q & A

##### 1. 1 廃棄物系バイオマス利活用に関する事項

質問	回答
廃棄物系バイオマスとはなにか。一般的なバイオマスとは異なるのか。	廃棄物系バイオマスとは、一般的に称されるバイオマスのうち、廃棄物として排出されるバイオマスのことを指します。具体的には、食品系バイオマスとして、一般廃棄物では、食品廃棄物（厨芥）が該当し、産業廃棄物では、動植物性残渣（食品加工残渣）が該当します。 導入マニュアルの「はじめに」や「1 本マニュアルの構成と利用方法」を参照ください。
廃棄物系バイオマスの利活用に向けた検討を行う際に、どのように進めていけばよいか。	廃棄物系バイオマスの利活用に向けて、はじめに、現状把握（バイオマス賦存量、利活用可能量の算定等）やバイオマスの利活用目的等を検討し、その後、地域特性を踏まえたうえで、利活用を行うバイオマスの種類や対象地域、生成物の利用方法等について具体的に検討を進めていきます。 詳細は、導入マニュアルの「3. 現状把握（地域特性の分析）」や「4. 利活用案の設定」等をご参照ください。
廃棄物系バイオマスの利活用することで、どのようなメリットがあるのか。	廃棄物系バイオマスの利活用により、これまで単に焼却処分されていた廃棄物を資源・エネルギー等として有効に利用することが可能となります。さらに、FIT 制度を利用した売電が可能となる他、ごみ焼却施設の規模の縮減にもつながります。また、廃棄物系バイオマスはカーボンニュートラルであるため温室効果ガスの排出削減効果も期待されます。 導入マニュアルでは、「6. 利活用案の評価と計画決定」にて、環境負荷及び事業効果の分析方法や検討に際して参考とすべき資料の紹介等を行っているので、ご参照ください。
バイオマス利活用事業における LCC 及び LCA の検討に必要な情報を教えてほしい。	バイオマス利活用事業における LCC、LCA を検討しようとする場合、まずは利活用に伴う基礎情報としてエネルギー使用量や回収量、温室効果ガス排出量、イニシャルコスト、ランニングコスト等の情報が必要となります。

質問	回答
	導入マニュアルでは、「6. 利活用案の評価と計画決定」にて、環境負荷及び事業効果の分析方法や検討に際して参考とすべき資料の紹介等を行っているので、ご参照ください。
廃棄物系バイオマス利活用に関する最新情報を発信するサイトはないのか。	導入マニュアルと併せて環境省 Web サイトにおいて「廃棄物系バイオマス利活用」に関する特設サイトを設置していますので、ご参照ください。今後とも適宜、有用な情報を追加していく予定です。
廃棄物系バイオマス利活用に関する先行事例を知りたい。	導入マニュアルの「参考資料1. 一般廃棄物を対象としたメタンガス化施設の稼働状況」及び「参考資料2. 廃棄物系バイオマス利活用事業の事例集」に整理していますのでご参照ください。

## 1. 2 メタンガス化施設整備の検討に関する事項

質問	回答
施設規模の算定方法、敷地面積の目安等、計画立案に必要な情報がほしい。	施設規模については、施設整備マニュアル「2-3 処理フローと処理能力」においてメタンガス化+焼却方式における規模算出方法を記載しています。また、敷地面積についても事例から作成したモデル案を「3-7 必要敷地面積の目安(参考)」において試算していますので、ご参照ください。
前処理(機械選別)設備に関する詳細情報がほしい。	前処理(機械選別)設備には、様々な方式、形式があります。詳しくは、施設整備マニュアル「4-2 前処理設備」にて、事例紹介を行っているのご参照ください。
廃棄物系バイオマスを活用してメタンガス化施設整備を行う際に関連する法制度を教えて欲しい。	廃棄物系バイオマス利活用施設の整備に際しては、廃棄物処理法等の規定に従うことが必要です。また、メタンガス化施設については、メタンガスの貯留設備の整備に関する立地規制に配慮することが必要です。 詳細は、導入マニュアルの「参考資料3. 関連する法律と支援制度の概要」、施設整備マニュアル「2-12 関連法規」をご参照ください。
運営管理における留意事項を紹介してほしい。	メタンガス化施設の運営における留意事項としては、施設整備マニュアル「第5章 メタンガス化施設の運転管理上の留意点」として取りまとめています。また、個別の機器における留意点として、同「2-5 処理対象物の検討」、「2-11 安全対策等」において事例を紹介していますので、ご参照ください。
メタンガス化した際に得られるエネルギーや発生する残渣の有効利用方法について教えてほしい。	メタンガス化施設では、メタンガスを含むバイオガスと発酵残渣が生成されます。これらの有効利用技術については、バイオガスの発電利用や燃料利用、発酵残渣の液肥利用や堆肥利用などがあります。詳細は、導入マニュアル「5.3 生成物の利用、処理方法の検討」

質問	回答
	に、導入事例や最新技術等の紹介等行っているのので、ご参照ください。
メタンガス化した際に得られる発電電力についてFIT制度を活用する際に、どのような点に留意することが必要であるのか。	FIT制度を活用するには、事前に設備認定を受ける必要があります。FIT制度の見直しにより、買取義務者の変更、買取価格の見直しなどが進んでおり、今後の動向に留意が必要となります。詳細は、導入マニュアルの「5. 3 生成物の利用、処理方法の検討」等をご参照ください。
自治体の焼却+メタンガス化方式の導入状況について教えてほしい。	焼却+メタンガス化方式については、平成28年度までに2施設で稼働開始しているほか、今後も複数の市町村で整備が予定されています。(下記参考) 詳細は、「平成28年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業委託業務報告書」をご参照ください。
メタンガス化+焼却方式の維持管理において、施設の休止時の対応方法を教えてほしい。	メタンガス化+焼却方式では、焼却施設の稼働を踏まえた運営を行う必要があります。 施設整備マニュアル「4-8 脱臭設備」及び「5-3 搬入物の変動への対応」においてメタンガス化+焼却方式における休炉時等の対応を記載していますので、ご参照ください。

注)「導入マニュアル」＝廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル

「施設整備マニュアル」＝メタンガス化施設整備マニュアル

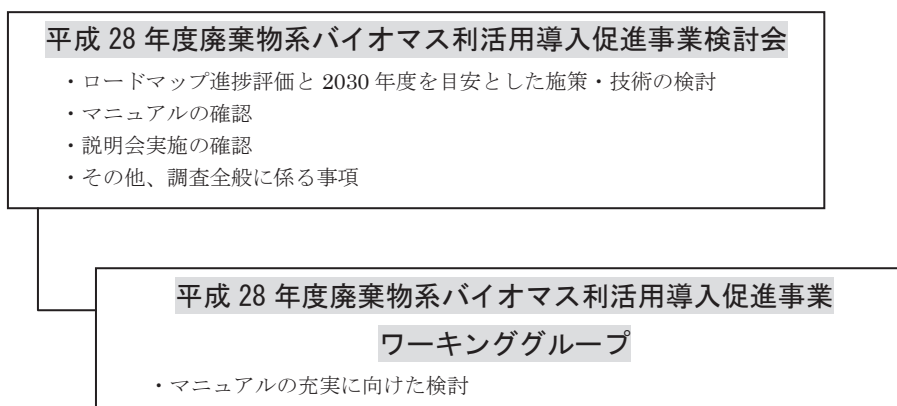
(参考) 自治体における焼却+メタンガス化方式の導入状況

- ①南但広域行政事務組合「南但クリーンセンター」(H25 稼働開始)  
：焼却 43t/日+メタンガス化 36t/日
- ②防府市「防府クリーンセンター」(H26 稼働開始)  
：焼却 150t/日+メタンガス化 51.5t/日
- ③宮津与謝環境組合「宮津与謝広域ごみ処理施設(仮称)」(H31 稼働予定)  
：焼却 30t/日+メタンガス化 20.6t/日
- ④京都市「南部クリーンセンター第二工場(仮称)」(H31 稼働予定)  
：焼却 500t/日+メタンガス化 60t/日
- ⑤鹿児島市「新南部清掃工場」(H34 稼働予定)  
：焼却 220t/日+メタンガス化 60t/日
- ⑥町田市「熱回収施設等(仮称)」(H34 稼働予定)  
：焼却 258t/日+メタンガス化 50t/日

## V. 検討会の設置・運営

### 1. 検討体制

調査全般について検討・助言を行う検討会と、特にマニュアルの充実に向けた検討を担うワーキンググループとで構成した。



図V-1 平成28年度検討体制

### 2. 検討会の設置・運営

#### (1) 検討会委員

昨年度からの継続による委員を中心に、本年度検討会を設置した。  
昨年度委員であった日本政策投資銀行から竹ヶ原委員に代わり、同社田原委員が就任した。  
また、国立環境研究所から倉持委員が新たに就任した。

表V-1 検討会委員名簿

所属・役職	氏名
(一社) 地域環境資源センター地域環境資源研究所 バイオマスチーム リーダー	岡庭 良安
(国研) 国立環境研究所 基盤技術・物質管理研究室 室長	倉持 秀敏
(一社) 日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長	近藤 守
京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長、教授	酒井 伸一 【座長】
(公社) 全国都市清掃会議 専務理事	佐々木 五郎
京都大学大学院地球環境学堂兼工学研究科 教授	高岡 昌輝
(株) 日本政策投資銀行 環境・CSR部 部長	田原 正人
(株) 市川環境エンジニアリング取締役	中新田 直生
(公財) 京都高度技術研究所 バイオマスエネルギー研究部 部長	中村 一夫

(オブザーバー)

京都市環境政策局 適正処理施設部 技術担当部長	渡邊 晋一郎
京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター 助教	矢野 順也

(敬称略)

## (2) 検討会開催経過

検討会は、平成 28 年 9 月、12 月及び平成 29 年 1 月の 3 回に渡って開催した。  
各検討会の開催経過は下表のとおりである。

表 V-2 検討会開催経過

	議題		
	ロードマップ進捗評価と 2030 年 を目安とした 施策・技術の検討	マニュアルの充実 ・取りまとめ	説明会の実施
第 1 回検討会 (H28. 9. 30)	廃棄物系バイオマス利活用の進 捗と今年度調査内容について ロードマップ進捗状況評価の方 法について 2030 年度を見据えた施策・技術 の調査方法について	マニュアル取りまとめの作業方 針について	説明会実施計画 について
第 2 回検討会 (H28. 12. 8)	ロードマップ再生利用率向上の 見通しと今後の施策・技術の考え 方について (案) フードバンク/フードドライブ 活動について バイオプラスチックについて	各種マニュアル案の充実等につ いて	廃棄物系バイオ マスの利活用の 促進のための説 明会の実施状況
第 3 回検討会 (H29. 1. 24)	メタン化導入による CO2 削減効 果について バイオプラスチックについて	マニュアルの取りまとめに向け た関係団体レビューの結果につ いて 導入マニュアル、施設整備マン ュアルと「ごみ処理施設整備の計 画・設計要領 (改訂案)」におけ る役割と記載内容の対比につい て	説明会における 参加者からの Q & A (案) につ いて

## 3. ワーキンググループの設置・運営

### (1) 目的

廃棄物系バイオマスの利活用を促進するための導入マニュアル及び施設整備マニュアルについて、  
加筆、査読を行い充実させることを目的として設置した。

## (2) メンバーの構成

昨年度において一般社団法人廃棄物資源循環学会内に設置された「バイオマス資源循環システム検討タスクチーム」メンバーを中心とし、必要に応じてオブザーバ等の参加を得るものとした。

- ① 検討会委員（オブザーバとして参加）
- ② ワーキンググループメンバー
  - ・共同座長：学会長及び学会副会長
  - ・有識者
  - ・行政代表メンバー：全国都市清掃会議からの推薦
  - ・プラントメーカーメンバー：9名
  - ・コンサルタントメンバー：9名

表V-3 ワーキンググループ名簿（○座長）

所属	氏名
<b>《有識者》</b>	
京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター長 教授	酒井 伸一
京都大学大学院地球環境学堂兼工学研究科 教授	高岡 昌輝
(公財)京都高度技術研究所バイオマスエネルギー研究部 部長	中村 一夫
(一社)廃棄物資源循環学会 会長(九州大学大学院工学研究院 教授)	○島岡 隆行
(一社)廃棄物資源循環学会 副会長(新日鉄住金エンジニアリング株式会社 調査役)	○長田 守弘
京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター 助教	矢野 順也
<b>《行政》</b>	
(公社)全国都市清掃会議 技術指導部長	荒井 喜久雄
<b>《プラントメーカー》</b>	
川崎重工業(株)プラント・環境カンパニー環境プラント総括部環境プラント部 基幹職	竹田 航哉
クボタ環境サービス(株)水処理営業部 兼 水処理プラント部 担当部長	岩尾 充
JFEエンジニアリング(株)都市環境本部戦略技術チーム課長	森下 桂樹
(株)神鋼環境ソリューション 環境プラント技術本部 技術統括部次長	秩父 薫雅
新日鉄住金エンジニアリング(株)環境ソリューション事業部 事業企画室 シニアマネージャー	小野 義広
水ing(株)技術・開発本部 設計・技術統括 副統括	石川 康誠
(株)タクマ プロジェクトセンター 環境技術1部2課 課長	増田 孝弘
日立造船(株) 環境事業本部 水処理設計部 エンジニアリング統括	小林 英正
日立造船(株) 環境事業本部 環境設計部 部長代理	山本 直克
<b>《コンサルタント》</b>	
(株)エックス都市研究所 環境エンジニアリング事業本部 主任研究員	秦 三和子

(株) エイト日本技術開発 都市・環境・エネルギー事業部 東京支社 資源循環・エネルギーグループ プロジェクトマネージャー	中尾 晴彦
(株) 建設技術研究所 東京本社 地球環境センターグループリーダー	萬條 和広
パシフィックコンサルタンツ(株) 環境創造事業本部 資源循環マネジメント部 環境FLESS室 室長補佐	中尾 剛
八千代エンジニアリング(株) 総合事業本部環境施設部第一課 主任	國安 弘幸
国際航業(株) 技術本部 環境保全部 資源循環推進グループ グループ長	葛畑 秀亮
復建調査設計(株) 環境部 新エネ・資源循環課 課長	井上 陽仁
(株) 東洋設計 技術本部企画室 グループリーダー	西嶋 真幸
(株) 日水コン 事業統括本部環境・資源部技術第二課 課長	河添 智

### (3) ワーキンググループの開催経過

#### 第1回

日程 平成28年 9月30日(金) 18:10～

- 議題
- ・今年度の活動予定について
  - ・メタンガス化施設整備マニュアル案改訂の視点等について

#### 第2回

日程 平成28年12月8日(木) 15:10～

- 議題
- ・先行導入自治地帯等へのヒアリング調査について
  - ・各種マニュアルの改訂等の状況について

