

## はじめに

### －将来のごみ焼却施設の建設に向けて－

平成23年に発生した東日本大震災による、東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、国のエネルギー政策の見直しが行われています。

こうした状況の中、平成24年から長野県安曇野市穂高地区の「先進型高効率乾式メタン発酵システム実験事業」、福島県伊達市の「伊達太陽光発電所企業組合」等、自治体レベルでの「エネルギーの地産地消」の取組みが進められています。

翻ってごみ処理施設を鑑みると、従来から一般的にごみ処理施設は市民にとっては「迷惑施設」としての印象が強いため、立地の選定、施設整備、ごみの収集運搬等については、地域住民の理解を頂きながら、建設及び施設運営を行ってきました。

しかし、近年のごみ処理技術を取り巻く状況は、目覚ましい技術革新で様々な処理手法が確立されつつあり、今後も技術革新が期待される分野でもあります。

比較的技術が安定しており、今後も技術伸張が期待される技術分野としては、ごみ焼却施設の「ごみ発電」「燃焼ガスの余熱利用」等のエネルギー利用があり、現在でも多くの施設で採用されている技術です。現在は処理能力が100t～200 t / 24 h 以下のような小規模な施設においても、この技術を積極的に導入していくことが多くの自治体で検討され始めており、今後は更に技術の進歩が期待できる分野となっています。

本市では、ゼロ・ウェイストの理念を踏まえリデュース・リユースに取り組んできており、発生したごみは可能な限りマテリアルリサイクルをし、焼却を最小限に抑える施策を進めてきました。しかしながら、昨今のエネルギー問題を考慮するならば、自区域内から発生するごみを、自区域内でエネルギーとして消費できるという熱回収（焼却＋エネルギー回収）の導入を図る等、資源化を行っていくことが必要不可欠な時代になっています。ごみ焼却施設を「エネルギーが創出できる施設」と位置付け、いざという時には、地域住民へエネルギーを供給することができる施設としての役割も十分に検討しておくべきことでしょう。

更に、焼却施設の立地条件などが整えば、焼却施設はランドマークとしての機能を果たすと同時に、災害時や防災の観点からも、施設の重要性は高く評価されることとなり、施設の建設時には、これまで「迷惑施設」としての印象が強かった焼却施設も、今以上に地域に貢献できる重要な公共施設として評価されるはずです。

今後は、市民に地域になくてはならない施設、それは、ごみ焼却施設だと思ってもらえるような可能性を秘めた施設を建設していくことが重要なことであり、ごみ焼却施設が創出するエネルギーの有効利用を検討することが、その第一歩となることでしょう。

このような背景のもと、刻々と変化していく社会情勢を捉え、将来を見据えたうえで、本市に最もふさわしい焼却施設を整備していきます。本書は、その整備に向け基本構想をとりまとめたものです。

## 第1章 本市のごみ処理行政について

### 1 ごみ焼却施設の現状

現在、本市では、昭和48年に竣工し、稼働後39年を経過する今泉クリーンセンター（処理能力75t/日）と、昭和57年に竣工し、稼働後30年を経過する名越クリーンセンター（処理能力150t/日）の2箇所のごみ焼却施設を管理し、市内より排出される可燃性ごみの焼却を行っています。

両施設とも老朽化が進んでいるため、平成26年度末には今泉クリーンセンターの焼却を停止することし、名越クリーンセンターについては、平成24年度から「名越クリーンセンター基幹的設備改良工事」に取り組み、平成27年度以降10年を超える焼却施設の延命を図ることとしました。

しかしながら、今回、名越クリーンセンターの基幹的設備改良工事を実施し、10年程度の延命化を施しても、その後は、建物の老朽化、都市計画法上の問題、施設等の耐用年数など様々な課題を抱えており、これ以上、名越クリーンセンターでの焼却行為を継続していくことは困難であると考えています。

こうした状況の中で、将来にわたり安全で安定したごみ処理を継続していくためには、今後ごみの減量・資源化を進め、発生抑制に努めていきますが、全てのごみを削減するのは不可能なことから、新たなごみ焼却施設の建設を検討することが本市にとっての命題となるため、ここに鎌倉市ごみ焼却施設基本構想を策定するものです。

### 2 ごみ処理行政の経過と今後について

#### (1) 経過

ごみ処理施設は、「ごみの出し方」から市民が個人レベルで積極的に関わっている公共施設であります。それは、ごみの出し方がごみの発生量を左右し、その結果が施設の運転状況に大きな影響を与えるためです。すなわち、ごみ処理施設は「行政と市民が一体になって運営している公共施設」と定義できます。

本市のごみ処理行政は、環境問題、資源の有効活用、焼却施設の老朽化、一般廃棄物最終処分地の諸問題の解消を目指し、「ゼロ・ウェイスト」をごみ処理の理念として、市民の方々と一緒にごみの減量・資源化に取り組んできました。現在でも全国でトップレベルの資源化率を継続することができているのは、ひとえに市民一人ひとりの方が、真剣にごみ処理問題に取り組んで

頂いた結果であります。

こうして市民の方々に、ごみの減量・資源化に取り組んで頂いている一方で、平成 26 年度末に今泉クリーンセンターの焼却を停止し、名越クリーンセンター 1 施設だけでの焼却を実現していくためには、より一層、ごみの減量・資源化を進めていく必要があります。このため、本市では、資源化への道が残されている生ごみの資源化についての調査を開始し、生ごみ単独のバイオマス回収施設や下水道の汚泥と生ごみの混合によるメタンガス化施設の導入等を検討し、平成 21 年度には、山崎浄化センターバイオマスエネルギー回収施設の基本構想・基本計画を策定しました。

しかしながら、本市の施策として、平成 22 年度には山崎浄化センターバイオマスエネルギー回収施設を建設せずに、ごみの減量・資源化に取り組んでいく施策への方向転換をはかることとなったため、平成 23 年 6 月に鎌倉市第 2 次一般廃棄物処理基本計画ごみ処理基本計画の中間見直しを行い、この計画を基に今後も「ゼロ・ウェイストーかまくら」の実現を目指していくこととし、引き続き市民の方々と一緒にごみの減量・資源化を進めながら、事業者には更なるごみの減量・資源化の協力を仰ぐと共に、焼却施設の延命化及び新しい焼却施設の検討を進めていくこととなりました。

## （２）ごみ処理行政の考え方

第 3 次鎌倉市総合計画基本構想第 2 期基本計画（平成 18 年 4 月）では、「めざすべきまちの姿」として、「環境にやさしい省資源・循環型社会を実現しているまち」を掲げています。その中でごみ処理については、一般廃棄物の処理を安全で、安定的に行うためには、厳しい財政状況の中でも適切な施設整備が必要とされています。

## （３）逗子市との広域状況

本市と隣接する逗子市では、唯一の焼却施設である環境クリーンセンターの老朽化が進んでいることから、本市同様に焼却施設の基幹的設備改良工事を実施し、15年程度の施設の延命化を行うと共に、生ごみや植木剪定枝などは資源化への道を目指しています。

本市と逗子市とは、ごみ処理の広域化について協議を重ねてきていましたが、平成22年に、燃やすごみのごみ質を統一することを前提として引き続き協議をしていく「確認書」を取り交わしています（資料 1 参照）。

逗子市との広域処理については、今後も協議を継続していきますが、本基本構想では、本市に新たな焼却施設を建設するということを前提とします。

#### (4) エネルギー問題に対する取組み

平成12年度に制定された循環型社会形成推進基本法では、廃棄物・リサイクル対策の優先順位（3R）を、次のとおり定義しています。

- |   |                            |           |
|---|----------------------------|-----------|
| ア | リデュース（Reduce 抑制）           |           |
| イ | リユース（Reuse 再使用）            |           |
| ウ | マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル（再生利用） | } Recycle |
| エ | サーマルリサイクル（熱回収）             |           |
| オ | 廃棄物としての適正処理                |           |

時を同じくして、経済財政諮問会議の「循環型経済社会に関する専門調査会」および産業構造審議会企画グループでは「サーマルリサイクルも有効なエネルギー回収手段としてマテリアルリサイクルと並んで位置づける」と提言しました。

サーマルリサイクルはリサイクルの中では、優先順位が低く位置付けられています。リサイクルを行う場合、リサイクルをするための輸送や資源化の工程でエネルギーの投入が必要となり、二酸化炭素などが排出されるということも念頭におきながら検討を行う必要があります。

また、環境省は平成21年に高効率ごみ発電施設整備マニュアルを発表し、高効率ごみ発電設備の導入を推進する中、平成23年の東日本大震災の原子力発電事故を契機に、今後は、更に高効率ごみ発電設備の導入に力を入れた施策を推進していくべきと第3次循環型社会形成基本計画（案）で記載されています。

以上のことから、今後もゼロ・ウェイストの理念を基に、更にリデュース・リユースを推進するとともに、リサイクルについては、安定的な処理、環境負荷、費用対効果、エネルギー効率等を踏まえ、全体的な環境評価をしたうえで、最適な手法についての検討を行っておくことが重要となります。

#### (5) 今後の対応

新しいごみ焼却施設を建設するには、建設地が決定してから施設稼働まで10年程度の期間が必要となることから、名越クリーンセンターの延命化工事を実施するとはいえ、早急に新しいごみ焼却施設の建設に向けた準備を進めておく必要があるため、この時期に本基本構想を策定しておかなければなりません。

#### (6) 課題のまとめ

ア 今後のごみ処理の基本的な考え方は、引き続き、ごみの減量・資源化を推

進し、ごみの発生抑制を図っていきますが、全てのごみをマテリアルリサイクルすることは不可能であるため、今後も安全で安定的なごみ処理を継続していくためには、焼却施設の整備が必要不可欠となります

なお、焼却施設を建設する際には、近年の技術革新を基に、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルのバランスを取りながら、単に焼却するだけでなく、焼却処理に伴い生じるエネルギーの有効活用を行う高効率なごみ発電などの検討を行うことが必要となります。

イ 今後の焼却施設については、老朽化した名越クリーンセンターの延命化を図りつつ、焼却処理を継続して行うこととなります。

しかしながら、施設の延命化は概ね10年程度であることから、その後の新焼却施設の在り方について検討しておく必要があります。

ウ 新焼却施設の在り方を検討するに当たり、近年のごみ処理施設の考え方や解決すべき課題等から、次の視点に留意しながら検討を進めることとします。

(ア) 第3次循環型社会形成基本計画(案)の中では、「電力需給のひっ迫やエネルギー・環境戦略の見直しを背景として、分散型電源として廃棄物発電等の熱回収によるエネルギー供給が果たす役割が、一層促進することが求められており、現状の廃棄物処理施設における発電効率や余熱利用の割合を高めていくこと」の必要性が謳われ、廃棄物発電設備など廃棄物処理・リサイクル施設の整備推進についての検討がなされています。

(イ) 東日本大震災と福島第一原子力発電所事故に起因する電力自給の逼迫などを契機に、エネルギー問題は緊急かつ重要な問題になっています。

エネルギー問題は、従来の地球温暖化対策にとどまらず、地域におけるエネルギーの安定供給や災害時のエネルギー問題などを含めて検討しておく必要があります。

また、災害廃棄物の処理についても大きな課題となっています。

(ウ) これまで、市民とともに積極的に分別収集を行い、リデュース・リユースを推進してきたことを前提に、高齢化社会の到来、人口の減少などの要因により、ごみ質と量の変動することを想定し、安定的な処理、環境負荷、費用対効果、エネルギー効率等を踏まえた最適なリサイクルのあり方について検討していく必要があります。

以上のことから、今回の整備方針は、これまでのゼロ・ウェイストの理念の基に、リデュース・リユースを推進するとともに、ごみを焼却して得られるエネルギーを、ごみを資源化しているという視点に立った施設整備や試算も検討しておくこととします。

## 第2章 本市にふさわしいごみ処理施設の選定

### 1 本市のごみ処理の現状の整理

本章においては、本市のごみ処理の現状と将来のごみ処理体制を考えながら各上位計画における基本理念や基本方針を踏まえ「循環型社会」を形成するため、また、「ゼロ・ウェイスト・かまくら」の実現を目指すための処理施設を検討していきます。

#### (1) 本市のごみ処理の現状

##### ア ごみの発生量の推移

本市におけるごみの発生量は、過去10年では、平成18年度の73,634 t が最高で、平成23年度では68,993 t となっており、平成20年度からほぼ横ばいの状態が続いています。その内訳は、平成18年度では、家庭系ごみが53,000 t を超えていましたが、平成20年度以降、家庭系ごみは50,000 t を下回っています。

一方、事業系ごみはほぼ横ばいで、20,000 t 前後を推移しています。

表2-1に本市の年度別家庭系・事業系別ごみ発生量の推移を示します。

表2-1 年度別家庭系・事業系別ごみ発生量の推移 単位：t

|       | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 家庭系ごみ | 52,857 | 53,316 | 52,985 | 49,470 | 49,636 | 49,702 | 49,483 |
| 事業系ごみ | 20,606 | 20,318 | 20,588 | 19,879 | 20,125 | 20,338 | 19,510 |
| ごみ発生量 | 73,463 | 73,634 | 73,573 | 69,349 | 69,761 | 70,040 | 68,993 |

##### イ 資源化率の推移

平成24年3月に環境省が公表した、平成23年度における一般廃棄物の排出及び処理状況等に関する調査によると、本市のリサイクル率は47.6%でした。なお平成22年度は人口10万人以上の市の中で、全国第2位の資源化率でした。

表2-2に本市の資源化率の推移を示します。

表2-2 本市資源化率の推移 単位：%

|       | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 家庭系ごみ | 48.6   | 50.0   | 47.6   | 47.8   | 46.6   | 46.5   | 47.6   |

#### ウ ごみ焼却量の推移

ごみの焼却量は、平成17年度以降、40,000 t 前後でほぼ横ばいの状態となっています。

表2-3に本市の焼却量の推移を示します。

表2-3 本市ごみ焼却量の推移

単位：t

|     | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 焼却量 | 41,764 | 41,428 | 41,533 | 39,007 | 40,173 | 40,389 | 39,100 |

#### エ 焼却灰と一般廃棄物最終処分場

本市における最終処分については、焼却残さの適正な処分及び資源化の推進を図るため、平成12年度から焼却残さの全量を民間の溶融施設において溶融固化処理しており、同年度から埋立処分を行っていません。

なお、溶融固化処理により生産されたスラグについては、安定的な需要、供給体制が図られています。

### (2) ごみ処理体制の現状

本市は、家庭系ごみについて、平成9年度から本格的に資源物の分別収集を開始しました。平成12年11月からはペットボトルの分別収集、平成16年2月からは資源化物の毎週収集、平成17年10月からは容器包装プラスチックの分別収集、平成19年4月からは廃食用油の分別収集を実地してきました。資源物について、現在は飲料カン・ビン、ペットボトル、容器包装プラスチック、植木剪定材、紙類、布類、廃食用油に分別し処理を行っています。

燃えないごみや粗大ごみからは、鉄類、アルミ、銅等の金属類やプリント基板等の有価物を選別して資源化するとともに、粗大ごみのうち木製ごみはチップ化して固形燃料として再利用しています。危険・有害ごみの乾電池・蛍光管からは、鉄、亜鉛、マンガン、水銀などの金属類やソーダガラス、蛍光粉を回収して資源化しています。

前項でも記述したとおり、ごみ焼却施設から発生する焼却残さは、平成12年度から複数の民間事業者へ溶融固化処理の委託を行っています。溶融固化処理で生成された溶融スラグは、再生品として道路路盤材等に活用され、減量・資源化に積極的に取り組んでいます。

### (3) ごみ処理の現状

本市におけるごみ処理の現状は、平成23年度の総排出量が68,993tで、そのうち資源物の量は27,578 t です。また、燃やすごみ39,920t（粗大ごみを含む）や燃えないごみ1,495t（危険・有害ごみを含む）は、最終的に民間の処理施設で資源化されています。

平成22年度の本市のリサイクル率は46.5%（全国平均値は20.8%）で、全国第2位（人口10万人以上の市）という高いリサイクル率となっています。

本市では、今後も循環型社会形成に向けてさらにごみの減量・資源化に取り組んでいきます。

表2-4に本市のごみ処理の推移を示します。

表 2-4 ごみ処理の推移

単位：t

| 年 度                | 平成 18 年度 | 平成 19 年度 | 平成 20 年度 | 平成 21 年度 | 平成 22 年度 | 平成 23 年度 |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 総排出量               | 73,634   | 73,573   | 69,349   | 69,761   | 70,040   | 68,993   |
| ごみ                 | 44,228   | 44,260   | 40,839   | 42,095   | 42,455   | 41,415   |
| 燃やすごみ              | 42,639   | 42,647   | 39,356   | 40,666   | 41,072   | 39,920   |
| 燃えないごみ             | 1,589    | 1,613    | 1,483    | 1,429    | 1,383    | 1,495    |
| 資源物                | 29,406   | 29,406   | 29,313   | 28,510   | 27,666   | 27,578   |
| 飲食用カン・ビン           | 2,216    | 2,184    | 2,137    | 2,122    | 2,115    | 2,117    |
| 新聞・雑誌・<br>段ボール紙・布類 | 10,574   | 10,289   | 9,357    | 8,927    | 8,645    | 8,906    |
| ミックスペーパー・<br>紙バック  | 2,800    | 2,859    | 2,840    | 2,768    | 2,703    | 2,632    |
| 植木剪定材              | 11,120   | 11,200   | 11,455   | 11,177   | 11,439   | 11,226   |
| ペットボトル             | 466      | 484      | 474      | 471      | 487      | 498      |
| 容器包装<br>プラスチック     | 2,230    | 2,269    | 2,211    | 2,163    | 2,158    | 2,162    |
| 使用済み食用油            |          | 28       | 36       | 38       | 38       | 37       |



#### (4) 循環型社会形成に向けた処理体制

本市では、今後の処理体制についても、循環型社会を形成していくために3Rの推進に積極的に取り組み、その成果や進捗状況を確認しながら、さらに効率的、効果的な事業の推進を図るため、表2-5のとおり3Rの指標と目標値を定めています。目標年度は平成27年としています。

表 2-5 3R指標と目標値

|        | 基準年値<br>平成15年度 | 平成23年度実績値<br>(平成15年度比) | 平成27年度目標値<br>(平成15年度比) |
|--------|----------------|------------------------|------------------------|
| ごみの排出量 | 71,873t        | 68,993t                | 60,488t                |
| 削減率    |                | 4.01%                  | 約16%                   |
| 資源化率   | 46.30%         | 47.6%                  | 約50%                   |
| 焼却量    | 43,855t        | 39,100t                | 29,923t                |
| 削減率    |                | 10.85%                 | 約32%                   |

##### ア ごみの減量・資源化への新たな取組み

家庭系ごみの燃やすごみのうち竹・笹・シュロについては植木剪定材として堆肥化するとともに、布団、畳については固形燃料に、木質廃材は燃料チップに資源化する取組みを開始しています。

また、事業系ごみの分別を徹底するために、自走式コンベアごみ投入検査機を導入していきます。

##### イ 中間処理の方法

これからは、本市における中間処理施設と民間処理施設との組み合わせを考慮しながら、市民・事業者・行政を含めたごみのリサイクル制度を、それぞれの役割から推進していく予定です。

## 2 ごみ処理施設の種類

一般にごみ処理の技術は、表2-6のごみ処理技術の目的に示すように、資源化・埋立量の減量化・安定化の3要素の組合せの技術です。そのため、目的に応じてごみの種類別に採用の可否を決定する必要があります。

表 2-6 ごみ処理技術の目的

| ごみ処理技術      | 施 設 ・ 技 術        | 目 的<br>(◎主目的、○目的、△副次効果) |     |     |
|-------------|------------------|-------------------------|-----|-----|
|             |                  | 資源化                     | 減量化 | 安定化 |
| 焼 却         | 焼却施設（熱利用なし）      | —                       | ○   | ◎   |
|             | 焼却施設（熱利用あり・中小規模） | △                       | ○   | ◎   |
|             | 焼却施設（熱利用あり・大規模）  | ○                       | ◎   | ◎   |
| 溶 融         | 熱分解ガス化溶融施設       | ○                       | ◎   | ◎   |
|             | 焼却残さ溶融施設（灰溶融）    | ◎                       | ◎   | ◎   |
| 熱分解・燃焼      | 廃棄物原材料化施設        | ◎                       | ◎   | ○   |
| 破碎・選別       | 粗大ごみ処理施設         | ◎                       | ○   | —   |
|             | リサイクルプラザ・センター    |                         |     |     |
| 分解・発酵<br>乾燥 | ごみメタン化施設         | ◎                       | —   | —   |
|             | 高速堆肥化施設          |                         |     |     |
|             | ごみ飼料化施設          |                         |     |     |
| 選別・乾燥       | ごみ固形燃料化施設（RDF）   | ◎                       | ○   | —   |
| 油 化         | 熱分解ガス化・油化施設      | ◎                       | △   | —   |
| 減容・固化       | 廃プラスチック減容化施設     | △                       | ◎   | —   |

注）焼却施設（熱利用あり・中小規模）：温水発生器による熱利用が多い

焼却施設（熱利用あり・大規模）：廃熱ボイラによる発電利用が多い

上記の処理施設は、全て循環型社会形成推進交付金交付対象施設であることから、本市において排出されるごみの種類に対応した施設を選択することが可能です。

なお、次ページ表 2-7 に、本市におけるごみの種類に対応する処理施設を示します。

表2-7 本市におけるごみの種類に応じた処理場所

| ごみ処理技術 | 本市における対応場所               | 技術名称                           | 処理対象物の種類                              |
|--------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 焼 却    | 名越クリーンセンター               | 焼却<br>(熱利用有り)                  | ・燃やすごみ                                |
|        | 今泉クリーンセンター               | 焼却<br>(熱利用なし)                  |                                       |
| 資 源 化  | 名越クリーンセンター<br>今泉クリーンセンター | 破砕圧縮処理                         | ・不燃ごみ、粗大ごみ                            |
|        | 笛田リサイクルセンター              | ビ ン 回 収<br>磁 性 物 回 収<br>アルミ分回収 | ・ワンウェイビン<br>・処理対象物条件特に無し<br>・磁選後の処理物等 |
|        | 多量排出事業所・民間事業所<br>市民（家庭）  | 高速堆肥化处理<br>生ごみ処理機              | ・厨芥類、植木剪定材<br>・厨芥類                    |
|        | 民間事業所                    | 灰 溶 融 処 理                      | ・焼却残さ                                 |
|        |                          | プラスチック<br>圧 縮 減 容 化            | ・熱可塑性プラスチック                           |
|        |                          | バイオディーゼル                       | ・食用油                                  |
|        |                          | 固形燃料化                          | ・粗大ごみ（可燃性ごみ）                          |

### 3 可燃性ごみの処理施設の種類

可燃性ごみの処理方式は、これまで長い間スタンダードな技術である焼却方式が多く採用されてきました。

一方で、市民生活の向上、多様化により、排出されるごみの種類が変化し、ごみ量も増加した結果、プラスチック製品燃焼によるダイオキシン類等の有害物の問題や、最終処分場の埋立可能年数の逼迫化等、新たなごみ問題が社会問題となりました。

そのため、排ガスに含まれるダイオキシン類等の有害物については発生抑制対策を実施しています。また、ごみの高度処理化、減容化、リサイクル化のニーズの高まりを受けて、焼却方式も技術革新が進み、熔融方式、原材料化（エコセメント）などの新しい焼却方式が採用されるようになってきました。さらに、焼却・熔融以外にも、ごみを燃焼させない処理方式（炭化方式、燃料化方式）の技術開発が行われています。

今後のごみ処理施設の建設は、ごみ処理施設そのものの性能を重視し、より効率が良く経済的な処理方法を選定することが必要ですが、建物及び周辺環境面においても環境負荷をかけない設備（LED照明設備など省エネルギー設備の導入、雨水貯留・利用設備の設置等）を設計に反映して建設することが重要です。

また、有機性廃棄物に関しては、事業系ごみを中心として、単純廃棄・燃焼をさせない技術開発（堆肥化、メタン化、飼料化、バイオディーゼル燃料化）が行われ、家庭系ごみに関しては、生ごみメタン化技術を実用化した施設も稼働しています。

いずれの技術も、循環型環境社会を形成する上で重要な技術であり、今後も各々の技術動向を注視しておく必要があります。

#### （1）可燃性ごみ処理施設の種類

表2-8に、平成22年度における可燃性ごみの種類別処理施設の整備状況を示します。可燃性ごみの処理方法としては、焼却処理が90%以上となっています。

表 2-8 可燃性ごみの種類別処理施設の整備状況 （単位：施設）

|          | 焼却     | ガス化熔融・改質 | 炭化    | その他   | 合計     |
|----------|--------|----------|-------|-------|--------|
| 平成 22 年度 | 1, 110 | 92       | 4     | 15    | 1, 221 |
| 割 合      | 90. 9% | 7. 5%    | 0. 3% | 1. 3% | 100%   |

注）平成 22 年度までに着工した施設及び休止施設を含みます。また廃止施設は除いています。

（引用：日本の廃棄物処理平成 22 年度版（平成 24 年 3 月；環境省廃棄物対策課））

また表 2-9 に、可燃性ごみの資源化施設の整備状況を示します。ごみ堆肥化が全体の約 60%を占めています。

表 2-9 可燃性ごみ処理の資源化施設の整備状況 (単位: 施設)

|          | ごみ堆肥化 | ごみ飼料化 | メタン化 | 固形燃料化 | バイオディーゼル化 | 合計   |
|----------|-------|-------|------|-------|-----------|------|
| 平成 22 年度 | 102   | 1     | 3    | 58    | 8         | 172  |
| 割合       | 59.3% | 0.6%  | 1.7% | 33.7% | 4.7%      | 100% |

注) 平成 22 年度までに着工した施設及び休止施設を含みます。また廃止施設は除いています。

(引用: 日本の廃棄物処理平成 22 年度版 (平成 24 年 3 月; 環境省廃棄物対策課))

次に、表2-8及び表2-9で示した可燃性ごみの処理施設の説明をア～クに示します。なおここでは、ア・イは焼却施設、ウ以降は資源化施設として位置付けるものとします。

#### ア 燃焼・ガス化方式

燃焼方式とは、ごみを焼却炉に投入し、850℃以上の高温に加熱し燃焼させる方式です。ごみを燃焼させることにより、物質が高温酸化することで衛生的に殺菌やばい菌を除去処理することがでるため、本方式は国内での実績が極めて多く、技術的信頼性が確立しています。(資料 2 参照)

また、焼却燃焼すると焼却残さが発生する問題を解消する技術として、ごみを高温でガス化して熱分解させるガス化方式があります。なお、本方式については本章“(2) ごみ焼却施設の種類”で詳細な説明を行います。

#### イ 炭化方式 (図 2-1)

ごみを熱分解した後、発生ガスを燃焼又は回収するとともに、熱分解後の炭化物を回収する方式です。

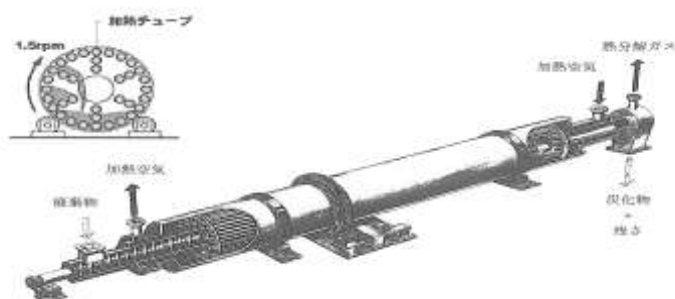


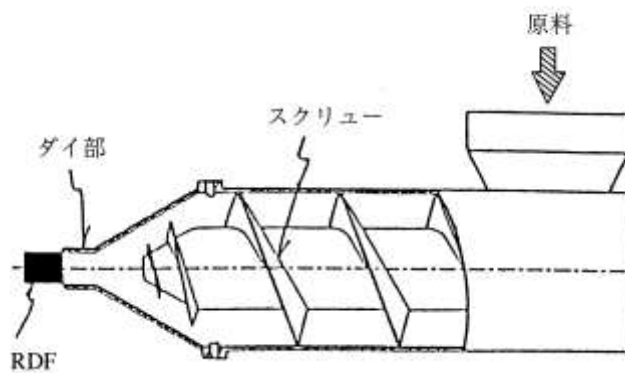
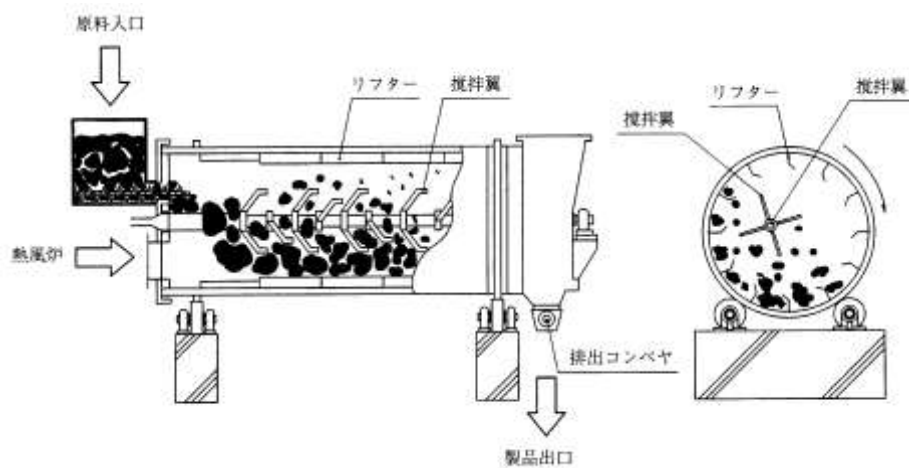
図2-1 炭化方式の例

(引用: ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (全国都市清掃会議))

ウ ごみ燃料化方式（図 2－2）

可燃ごみ等を圧縮等により固形の燃料（ごみ固形化燃料）とする方式です。

図2-2 ごみ燃料化方式の例



（引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議））

エ 廃棄物原材料化方式

ごみ又は焼却残さに一定の処理を行い、製品の原材料（セメント材料）を得る施設です。

オ ごみ高速堆肥化施設（図 2－3）

堆肥化するのに適したごみを、機械的に攪拌しつつ好気性雰囲気中にさらすことにより、微生物による分解を促進させて、短期間で堆肥にする施設です。

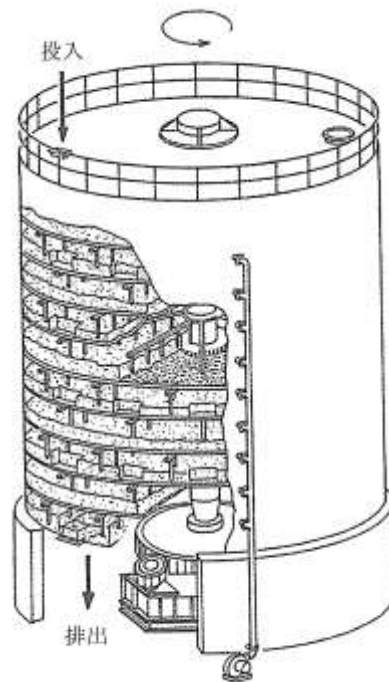


図2-3 ごみ高速堆肥化方式の例

（引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議））

カ ごみ飼料化施設

異物を含まないように分別・選別した厨芥など飼料化に適したごみを生物反応、加温等により飼料化する発酵装置、乾燥装置等を有する施設です。

キ ごみメタン回収施設（図 2－4）

メタンガスの回収に適したごみを微生物により嫌気性分解することにより、メタンを主成分とするガスを回収する施設です。

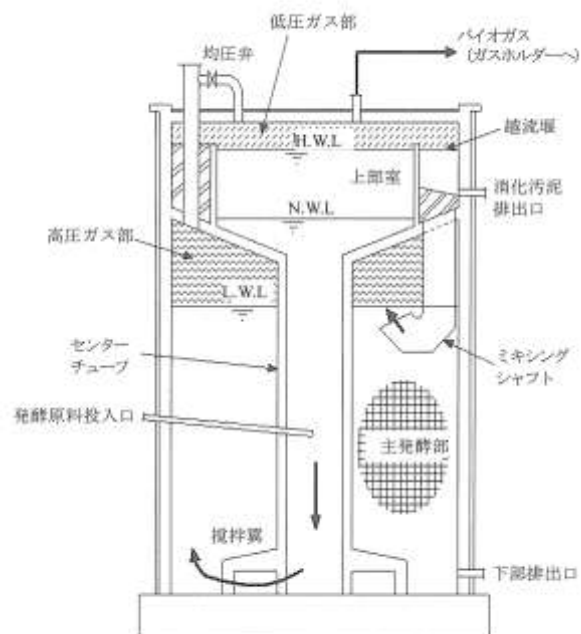


図2-4 メタン回収方式の例

(引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議）)

#### ク バイオディーゼル燃料化施設

一般廃棄物である廃食用油等から自動車用等としてのバイオディーゼル燃料を製造する施設です。

以上、資源化施設について各施設の特徴を紹介してきましたが、ごみ堆肥化、ごみ飼料化、メタン化、固形燃料化、バイオディーゼル化等の施設整備は、ここ数年、全国的にほぼ横ばいの現状です。最終的には、資源化施設と焼却施設の費用対効果などを含めた比較検討も必要ですが、本基本構想では焼却施設の建設を前提とした検討を行っていくこととします。

#### (2) ごみ焼却施設の種類

ごみ焼却施設とは、熱分解、燃焼、熔融等の単位反応を単独又は組み合わせて適用することにより、ごみを高温酸化して容積を減じ、残さ又は熔融固化物に変換する施設を指します。種類としては、ストーカ式燃焼装置、流動床式燃焼装置、回転炉式燃焼装置等を有するごみ焼却施設の外、ガス化熔融施設等が挙げられます。次ページ表2-10に、処理方式別施設竣工状況を示します。



表2-10 処理方式別施設竣工状況

| 処理方式 | 焼却方式 |      | ガス化熔融方式 |     |     | 合計  |
|------|------|------|---------|-----|-----|-----|
|      | ストーカ | 流動床  | シャフト    | 流動床 | キルン |     |
| 施設数  | 434  | 71   | 48      | 35  | 14  | 602 |
| 割合%  | 72.1 | 11.8 | 8.0     | 5.8 | 2.3 | 100 |

※平成22年度以降平成24年度までは竣工予定数をカウントしています。

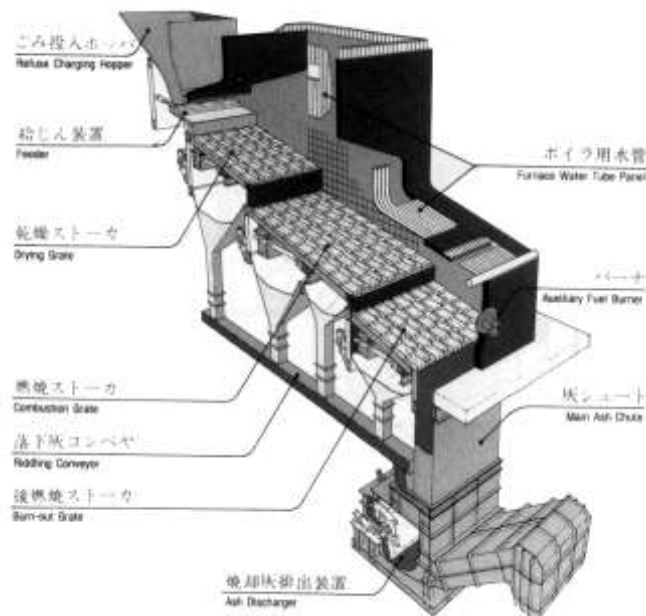
(引用：ごみ焼却施設台帳平成21年度版（廃棄物研究財団；平成23年3月）)

次に、各処理方式を紹介します。

#### ア 焼却方式

##### (ア) ストーカ式燃焼方式（図2-5）

ごみを可動する火格子（揺動式、階段式、回転式等）上で移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる装置で、本市の既設炉は、この方式のものです。古くから採用されている技術の確立した焼却炉です。特徴としては、飛灰が少ないものの、主灰には火格子間隙から落下した未燃分を含むことがあります。また、火格子上で緩慢燃焼させるため、火格子面積が大きく炉の設置スペースが広がりますが、緩慢燃焼により運転管理が容易と



なります。

図2-5 ストーカ式焼却方式の例

(引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議）)

(イ) 流動床式燃焼方式 (図2-6)

けい砂等の粒子層の下部から加圧した空気を分散供給して、蓄熱したけい砂等を流動させ、その中でごみを燃焼させる装置で、常時高温の流動砂を流動床炉に貯えているため、炉のスタート、ストップが短時間、かつ容易に行えることから、間欠運転炉で実績を伸ばしてきました。

特徴としては、飛灰が多いものの、主灰からは鉄・アルミの有価物回収が容易に行えますが、酸化状態のため売却価格が現状では軽減されます。また、蓄熱したけい砂等により、炉床面積が小さく炉の設置スペースが抑えられるため、瞬時燃焼により運転管理が難しくなります。

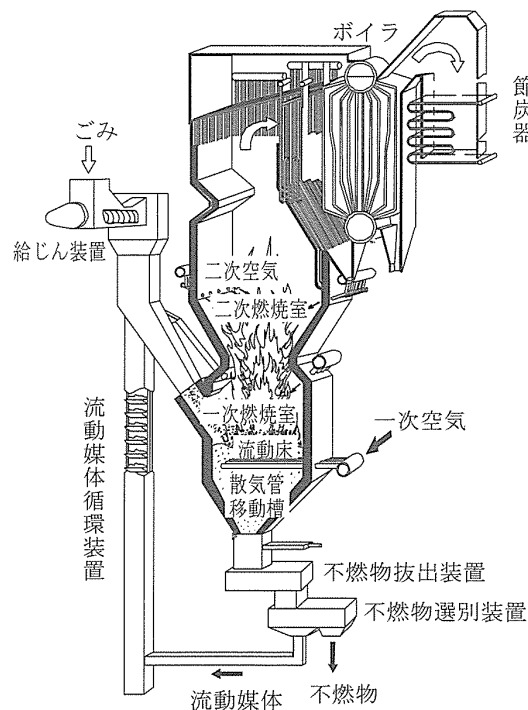


図2-6 流動床式燃焼方式の例

(引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議）)

イ ガス化溶融方式 (図2-7、図2-8)

ガス化溶融方式は、シャフト式、流動床式、キルン式の納入実績が多くあります。

いずれの方式も1,300℃以上の高温により溶融スラグを生成し、路盤材や骨材に有効利用することで最終処分量を軽減することを主たる目的としています。

シャフト式では、可燃ごみの溶融のほか、破碎残さや焼却灰の溶融にも対応で

きますが、金属類は溶融メタルとして排出されるため、有価金属の回収ができません。

流動床式、キルン式では、未酸化状態での有価金属の回収ができるため、金属原料のリサイクルに適しています。

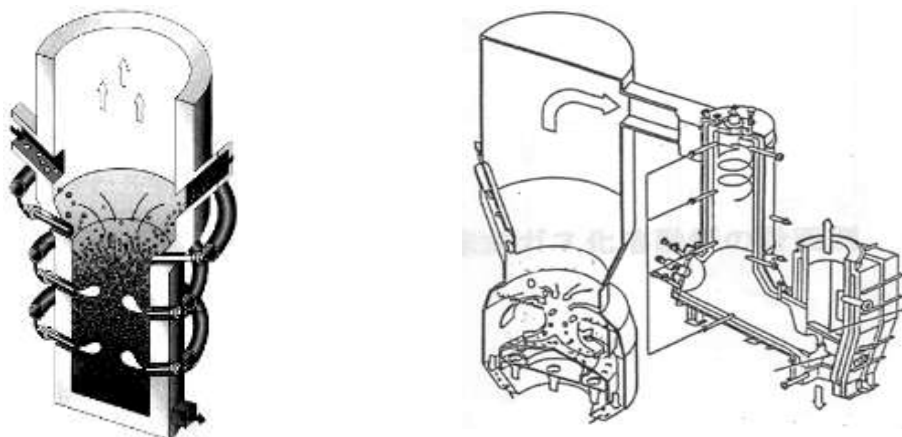


図2-7(1) ガス化溶融方式（シャフト式）の例 図2-7(2) ガス化溶融方式（流動床）の例  
（引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議））

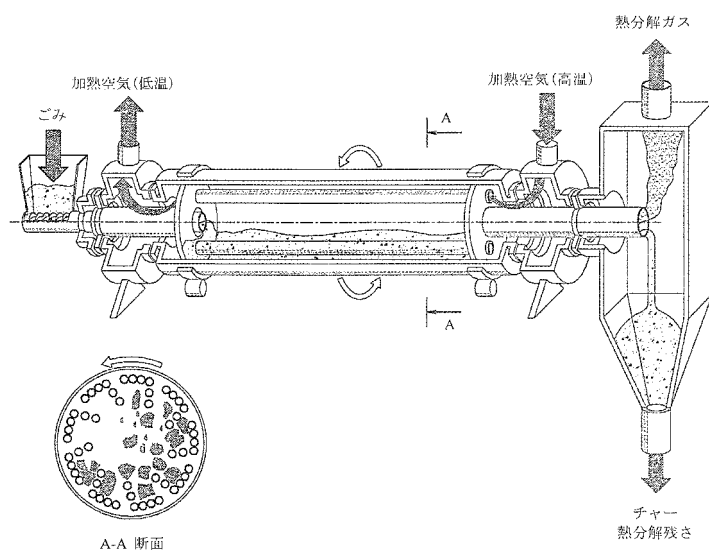


図2-8 ガス化溶融方式（キルン式）の例  
（引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全国都市清掃会議））

### (3) 焼却処理方式の検討

焼却処理方式については、焼却灰の処分の方式を踏まえて判断する必要があります。

焼却灰の処分の方式は、溶融固化とセメント化の二つの方式が一般的です。

本市の焼却施設から排出される焼却灰は、民間事業者によって焼却灰の溶融固化を行っています。

ガス化溶融施設を建設することは、建設費用や維持管理費用が高額になること、焼却方式よりも大きい敷地面積が必要となること、市町村がガス化溶融施設で作った除冷スラグは、需要と供給のバランスを取るのが非常に難しいため、全国的に施設の稼働を停止する自治体が増加している現状を考慮すると、本市が導入する施設として適当とは考えられません。

また、セメント化という手法も考えられ、現在、神奈川県が専門部会を立ち上げ、県内の市町村で検討を重ねていますが、東日本大震災以降、放射能の影響により、セメント会社の受入基準が厳しくなったことや、セメント会社が遠隔地にしかないことなどを勘案すると、現時点で、セメント化には、問題点が多いのが現状です。

従いまして、本市に必要な焼却方式は、ストーカ炉及び流動床炉のどちらかが最適な方式であると考えられます。

次に、どちらの処理方式が本市に適しているのかを、次ページ、表 2-11 に示した焼却方式別の特徴を基に考察します。

表 2-11 焼却方式別の特徴

|                                | ストーカ炉                                            | 流動床炉                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| マテリアルリサイクル                     | 金属類は主灰と混合排出                                      | 酸化金属類として分離回収                                                |
| サーマルリサイクル                      | 実績発電効率が低い                                        | 実績発電効率が低い                                                   |
| 運転の容易性                         | 緩慢燃焼のため比較的容易                                     | 瞬時燃焼のため比較的難易                                                |
| 前処理設備構成                        | 特になし                                             | 安定燃焼、のためには大型ごみの破碎等の前処理設備が必要、                                |
| 焼却残さ（注①）                       | 焼却灰 70kg／t-ごみ<br>処理不燃物 20kg／t-ごみ<br>飛灰 30kg／t-ごみ | 磁性物 2kg／t-ごみ<br>不燃物 20kg／t-ごみ<br>飛灰 80kg／t-ごみ               |
| 運転管理                           | 本市の 2 施設とも同方式のため<br>運転技術の蓄積が多く問題はない              | 本方式の運転管理経験はないため<br>引渡し前の運転訓練で習熟を図る                          |
| 建設単価実績（注②）                     | 2,660～6,403 万円/ t<br>(平均：約 4,686 万円/ t)          | 4,480～6,152 万円/ t<br>(平均：約 5,316 万円/ t)                     |
| 近年の設置実績施設数<br>(稼働開始平成 18～23 年) | 7 施設                                             | なし                                                          |
| プラントメーカーの<br>参加可能性             | 実績豊富な参加可能メーカーが多い                                 | 実績豊富な参加可能メーカーはあるが、積極的な参入は最近は少ない<br>(流動床焼却炉を選定する事例がほとんどないため) |

注) ①ごみ質の灰分を 10%と仮定した場合

②入札/契約支援データベース公表版（H22 年度環境省）より施設規模 80t/日以上、220t/日未満の建設単価（処理能力 1t/日当たりの建設費）のデータを抽出

ストーカ炉では一度に多量のごみを焼却炉に供給し、火格子の上を移動しながら徐々に燃焼が進行する緩やかな燃焼のため流動床炉に比べ燃焼変動が緩やかで制御がしやすい特徴があります。

一方、流動床炉は、ごみが移動する時間がなく瞬時に燃焼するため、炉内に供給されるごみ質的・量的変動を短時間に受けやすく、燃焼制御には特に留意が必要となります。そのため、燃焼制御についてはストーカ炉のほうが有利となります。

また、過去 6 年間に稼働開始した施設数においての設置実績からもストーカ炉の実績が多くなっております。運転の安心性においては、既に本市で名越クリーンセンター及び今泉クリーンセンターの両施設でストーカ炉を運転しているため、長年培った運転技術及びノウハウの蓄積が多く、新炉を建設した場合

でも安定した運転を期待することができます。

費用対効果では、同規模でのストーカ炉と流動床との比較事例がほとんどありませんが、ストーカ炉の運転については、施設数が多く経験上の実績が蓄積されています。そのため、経験のない流動床の運転と比較した場合において、安全・安心・安定性における信頼性が確保してされているため、ストーカ炉が費用対効果の面で有利になってくると考えられます。

焼却残さについては、流動床炉の場合、灰分の大半は飛灰として集じん装置等で補修されるため飛灰量が多くなります。飛灰は特別管理一般廃棄物の扱いとなるため処理費用も高くなります。本市から排出される焼却残さの処理については、民間施設による熔融固化処理を継続していくことを前提とすれば、最終処分場を持たない本市には既設の方式でもあるストーカ炉が適しています。

また、表 2-12 にストーカ炉と流動床炉の発電効率状況を示します。この表より、ストーカ炉の方が発電効率も高いことが示されています。

以上のことから、本市における本基本構想ではこのストーカ炉を中心に検討することとします。

表 2-12 ストーカ炉と流動床炉の発電効率状況

|        | 焼 却 方 式 |         |
|--------|---------|---------|
|        | ストーカ 炉  | 流 動 床 炉 |
| 施 設 数  | 58      | 10      |
| 最大 (%) | 23.00   | 16.90   |
| 最小 (%) | 3.90    | 3.60    |
| 平均 (%) | 15.52   | 11.23   |

(引用：廃棄物処理事業実態調査（平成22年度；環境省）より、2000年度以降竣工の実績が記載されている全連施設を抽出)

#### (5) ごみ処理施設による高効率発電及びサーマルリサイクルのケーススタディ

第2章で述べたとおり、廃棄物処理は3Rの推進による廃棄物焼却量の抑制を図っていますが、燃やさざるを得ない廃棄物については、エネルギーを有効活用する廃棄物発電やバイオマスエネルギー活用等により、化石燃料の使用量抑制を推進する動きがあります。

さらに、平成20年3月25日に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」では、廃棄物処理施設の整備には温室効果ガスの排出抑制に配慮することが極めて重要との認識に立ち、平成24年度までに「ごみ焼却施設の総発電能力を約2,500MWへ向上させることを目標」と定められています。また、高効率ごみ発電施設整備については、施設設計に関して規定を定めています（資料3参照）。

ここでは、最近のごみ処理施設による高効率発電及びサーマルリサイクル等の実例のうち、本市の処理能力に近い他市の事例を紹介し、大規模な施設規模の建設事例は資料4に示します。

ア 岩手沿岸南部クリーンセンターにおいては、可燃ごみ・可燃性粗大ごみ・不燃ごみ・粗大ごみ等を溶融処理施設で、燃えないごみの殆どについては高温溶融処理によって、スラグ・メタルとして再資源化しています。また、平成23年の東日本大震災において釜石市、大船渡市、陸前高田市、大槌町、住田町内で発生する災害ごみにも対応して災害ごみからのサーマルリサイクルを行っています。

表2-13に岩手沿岸南部クリーンセンターの概要を示します。

表2-13 岩手沿岸南部クリーンセンターの概要

| 岩手沿岸南部クリーンセンター |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 竣工             | 平成23年4月                        |
| 処理方式           | シャフト式ガス化溶融炉（巡回燃焼方式）            |
| 処理能力           | 147 t / 日（73.5 t / 24 h × 2 炉） |
| 溶融物処理設備        | 水砕・磁選・ホッパ方式                    |
| 燃焼ガス冷却設備       | 廃熱ボイラー                         |
| 発電出力           | 蒸気タービン発電 定格 2,450kW            |
| 発電効率           | 14.5%                          |
| サーマルリサイクル      | 不燃ごみ・粗大ごみ、災害ごみ（がれき等も含む）        |
| 敷地面積           | 約 21,000 m <sup>2</sup>        |

イ 栃木県那須塩原クリーンセンターでは、市内から排出される、「可燃ごみ」、「可燃粗大ごみ」、あわせ産業廃棄物（市長が認めたもので、排出事業所1日30kgまで）が熱回収施設に持ち込まれ、焼却、灰溶融処理を行っています。

なお、那須塩原市においては、建設時から焼却処理施設とは言わず熱回収施設としており、プラスチック製容器包装は可燃ごみとして焼却、熱回収しています。

次ページ表2-14に那須塩原クリーンセンターの概要を示します。

表 2-14 栃木県那須塩原クリーンセンターの概要

| 栃木県那須塩原クリーンセンター |                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| 竣工              | 平成 21 年 5 月                                     |
| 処理方式            | 火格子焼却炉（ストーカ炉）＋電気抵抗式灰溶融炉                         |
| 処理能力            | 焼却炉 140t/日（70t/24h × 2 炉）＋灰溶融炉（14t/日 × 1 炉）     |
| 燃焼ガス冷却設備        | 自然循環ボイラー                                        |
| 発電出力            | 1,990kW＋10kW（太陽光）                               |
| 発電効率            | 12.7%                                           |
| サーマルリサイクル       | 可燃ごみ、粗大ごみ、あわせ産業廃棄物（排出事業所 1 日 30kg とする。市長が認めたもの） |
| 敷地面積            | 約 67,000 m <sup>2</sup>                         |

ウ 新潟県村上市新ごみ処理場整備・運営事業においては、村上地域（新潟県村上市及び関川村）で発生する一般廃棄物の可燃ごみ、粗大可燃ごみ、し尿処理施設および下水道終末処理施設から発生する脱水汚泥、感染性廃棄物、災害廃棄物を焼却し、高効率発電による、最大限にエネルギーを回収する施設としてサーマルリサイクルを計画しています。

村上市新ごみ処理場の設計・建設、運営・維持管理については、民間事業者に一括かつ長期的に実施させる DBO 方式による事業形態として建設中です。なお、本施設は平成 27 年 3 月 23 日竣工予定としています。なお、発電出力及び発電効率は設計数値となります。

表 2-15 に現在計画中の村上市新ごみ処理場整備・運営事業（仮設）の概要を示します。

表 2-15 新潟県村上市新ごみ処理場整備・運営事業（仮設）の概要

| 新潟県村上市新ごみ処理場整備・運営事業（仮設） |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 竣工                      | 平成 27 年 3 月                          |
| 処理方式                    | ストーカ炉                                |
| 処理能力                    | 94t/日（47t/24h × 2 炉）                 |
| 燃焼ガス冷却設備                | 自然循環ボイラー                             |
| 発電出力                    | 1,360kW（計画値）                         |
| 発電効率                    | 12%（計画値）                             |
| サーマルリサイクル               | 可燃ごみ、し尿処理施設、下水施設からの脱水汚泥、感染性廃棄物、災害廃棄物 |
| 敷地面積                    | 約 29,000 m <sup>2</sup>              |



以上、3つの事例をご紹介しましたが、新潟県村上市の事例を見ると、昔の焼却施設と比較して近年のごみ処理施設における技術が向上しているために、これまでは、高効率発電が困難であった小規模の焼却施設においても、高効率発電を行うことが可能となっている状況がわかります。

村上市の新ごみ処理場の整備基本方針の1番目に掲げられていることは「環境と循環型社会形成のシンボルとなる施設」ということです。ここでは、循環型社会形成に向け、先導的役割を有した施設を目指すこと、焼却処理により発生する熱エネルギーの有効利用を図った施設を目指すこと等がうたわれています。

新ごみ処理場の建設に係る事業者を選定する過程においても、エネルギーの有効活用、環境負荷の低減などの審査項目を設け、これに参加して事業者は、要求水準以上の発電効率を示す提案、エネルギー消費量の削減につながる設備の提案、有効な余熱利用の提案、太陽光・風力の自然エネルギーを活用した有効な提案がなされたようであります。

このように本市と同等規模の焼却施設を持つ他市の参考事例を有効に活用し、今後、本市が目指す新焼却施設建設に役立ていくことが重要であると考えます。

### 第3章 ごみ焼却施設の施設整備の検討

#### 1 施設整備における前提条件

この章では、本基本構想施設の前提条件として、本市及び逗子市のごみ処理基本計画等を参考に、新ごみ焼却施設の供用開始目標及び計画ごみ質、並びに施設規模を整理します。なお整理方法は、ごみ焼却施設性能指針（環境省）及び循環型社会形成推進交付金交付要綱等に準拠します。

##### （1）供用開始目標

新焼却施設の供用開始は、既設の名越クリーンセンター基幹的設備改良工事により、10年を超える延命化を図ることから、平成27年度の竣工から10年を経過する平成37年度を目標とします。

##### （2）計画ごみ質

###### ア 鎌倉市の計画ごみ質

鎌倉市における計画ごみ質は、名越クリーンセンターの基幹的整備改良工事の前提条件として、表 3-1 のとおり設定しています。

表 3-1 鎌倉市における計画ごみ質

|                      |      | 水分<br>(%) | 可燃分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 低位発熱量<br>(kJ/kg) |
|----------------------|------|-----------|------------|-----------|------------------|
| 現施設の焼却ごみ質（実績における平均値） |      |           |            |           | 8,749            |
| 改良工事<br>前提条件         | 低質ごみ | 49.5      | 45.8       | 4.7       | 8,665            |
|                      | 基準ごみ | 43.3      | 51.3       | 5.4       | 10,214           |
|                      | 高質ごみ | 42.9      | 51.7       | 5.4       | 10,255           |

（引用：名越クリーンセンター基幹的設備改良工事計画）

###### イ 逗子市の計画ごみ質

逗子市における計画ごみ質は、表 3-2 のとおり設定しています。

表 3-2 逗子市における計画ごみ質

|              |      | 水分<br>(%) | 可燃分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 低位発熱量<br>(kJ/kg) |
|--------------|------|-----------|------------|-----------|------------------|
| 改良工事<br>前提条件 | 低質ごみ | 65.0      | 25.0       | 10.0      | 3,770            |
|              | 基準ごみ | 54.0      | 35.0       | 11.0      | 6,290            |
|              | 高質ごみ | 41.2      | 41.3       | 17.5      | 8,380            |

（引用：逗子市環境クリーンセンター基幹的設備改良工事計画）

### (3) 施設規模

ここでは、本市単独処理で施設を整備した場合と、逗子市の広域化処理を踏まえて施設を整備した場合の構想施設規模を試算します。なお、資料5に計画施設規模について補足説明を掲載します。

#### ア 本市単独の場合

表3-3に、本市の整備規模の想定を示します。

表3-3 整備規模の想定（本市）

|                   |              | 平成 23 年度<br>(実績)      | 平成 37 年度<br>(予測) |
|-------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 焼却対象ごみ発生量         |              | 39,100                | 25,567～39,901    |
| 人口（人）             |              | 174,314               | 173,688          |
| 量                 | 焼却対象処理量（t/日） | 107.1                 | 70.35～109.32     |
| 規模                | 施設整備規模（t/日）  | 225                   | 96～148           |
| 本基本構想整備規模（t/日）    |              | 減量途中：約 120、減量達成：約 100 |                  |
| 基準ごみの低位発熱量（kJ/kg） |              | 現状：8,749→減量達成：10,214  |                  |

注）平成37年度の人口は、本市将来人口推計調査報告書（平成24年3月）より抜粋。

#### [補足：表3-3]

- ・平成 37 年度の焼却対象処理量

＝平成 27 年度の焼却対象処理量（70.84～109.32 t/日）

÷平成 27 年度の将来人口（174,895 人）×平成 37 年度の将来人口（173,668 人）

- ・施設整備規模（t/日）＝処理量（t/日）÷0.767（実稼働率）÷0.96（調整稼働率）

実稼働率及び調整稼働率については、“廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要領の取扱いについて”で定められている実稼働率及び調整稼働率を採用する。

実稼働率：（365日－停止日数）÷365日＝280日÷365日＝0.767

（停止日数85日（内訳：整備補修期間30日＋補修点検15日×2回＋全停止期間7日＋（起動に要する日数3日×3回）＋（停止に要する日数3日×3回）））

調整稼働率：ごみ焼却施設が、正常に運転される予定の日においても、故障の修理、やむを得ない一時休止のため処理能力が低下することを考慮した係数（96%）とする。

- ・平成23年度の施設規模＝名越クリーンセンターの規模（150 t/日）＋今泉クリーンセンターの規模（75 t/日）＝225 t/日

古都鎌倉は、観光都市であるため、年間を通じて約1,811万人の観光客が本市を訪れます。そのため、現在、観光客の方にはごみの持ち帰りをお願いして、ごみの発生抑制に努めています。

また、本市は現在、世界遺産登録に向けて準備を進めています。

世界遺産に登録されるために、遺産の保存管理計画を制定しますが、特に、周辺環境保全の一環としての廃棄物管理を徹底することが求められるため、世界遺産に登録された先進都市でも、ごみの発生抑制（出したごみは持ち帰り）を徹底している都市が多くなっています。

本市では、現在も観光ごみの発生抑制に努めており、世界遺産に登録されてもこの発生抑制施策を引き続き行っていく必要があると考えていますので、ここでは、平成37年度のごみ発生量に、観光客由来のごみは影響しないと想定します。

本構想施設の供用開始年度を平成37年度とした場合の最大規模（算定基準年は供用開始後7年を越えない範囲での最大規模）は、十分な減量・資源化策を講じているため、焼却対象ごみ量の発生原単位は一定とし、将来人口の減少に伴う減量分を見込んだ場合、同程度の約96t/日となります。

ただし、減量策どおりに減量が進まなかった場合は、最大約148t/日となります。

以上の予測から、本基本構想における整備規模の想定は、減量策後の約96t/日に若干余裕を見込んだ約100t/日規模及び減量策前後の概ね中位相当量の約120t/日規模（名越クリーンセンター改修後の適正処理規模に同じ）とします。

ただし、整備規模の想定については、今後の減量策の進捗状況を考慮しながら、ごみ処理基本計画改定時に再検討することになります（資料編5参照）。

## イ 広域化の場合

広域化の前提条件として、表3-4に逗子市の整備規模の想定を示します。

表3-4 整備規模の想定（逗子市）

|                   |              | 平成 23 年度<br>(実績) | 平成 37 年度<br>(予測) |
|-------------------|--------------|------------------|------------------|
| 焼却対象ごみ発生量         |              | 16,540           | 5,844～13,381     |
| 人口（人）             |              | 58,323           | 54,472           |
| 量                 | 焼却対象処理量（t/日） | 45.3             | 16.01～38.03      |
| 規模                | 施設整備規模（t/日）  | 140              | 22～52            |
| 本基本構想整備規模（t/日）    |              | 減量達成：22          |                  |
| 基準ごみの低位発熱量（kJ/kg） |              | 既設改修工事発注条件：6,290 |                  |

注）平成37年度の人口は、逗子市人口推計報告書（平成24年3月）より抜粋。

焼却対象処理量は、逗子市一般廃棄物処理基本計画（平成22年3月）の平成31年度の計画値より推定。

[補足：表3-4]

- ・平成 37 年度の焼却対象処理量  

$$= \text{平成 31 年度の焼却対象処理量 (16.33} \sim \text{38.79 t/日)}$$

$$\div \text{平成 31 年度の将来人口 (55,567 人)} \times \text{平成 37 年度の将来人口 (54,472 人)}$$
- ・施設整備規模 (t/日) = 処理量 (t/日)  $\div$  0.767 (実稼働率)  $\div$  0.96 (調整稼働率)

また表3-5に、広域の場合の整備規模の想定を示します。

表3-5 整備規模の想定（広域）

|                    |               | 平成 23 年度<br>(実績) | 平成 37 年度<br>(予測) |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|
| 焼却対象ごみ発生量          |               | 55,640           | 31,521～53,782    |
| 人口 (人)             |               | 232,637          | 228,160          |
| 量                  | 焼却対象処理量 (t/日) | 152.6            | 86.36～147.35     |
| 規模                 | 施設整備規模 (t/日)  | 365              | 118～200          |
| 本基本構想整備規模 (t/日)    |               | 減量達成：120         |                  |
| 基準ごみの低位発熱量 (kJ/kg) |               | 減量達成：9,500       |                  |

注) 人口及び対象処理量は、表 3-3 及び表 3-4 の単純加算とする。

[補足：広域化の場合の計画ごみ質（基準ごみの低位発熱量）]

- ・基準ごみの低位発熱量（加重平均）  

$$= (96\text{t/日} \times 10,214 \text{ kJ/kg} + 22\text{t/日} \times 6,290 \text{ kJ/kg}) \div (96\text{t/日} + 22 \text{ t/日})$$

$$= 9,482 \text{ kJ/kg} \rightarrow 9,500\text{kJ/kg}$$

[補足：両市の減量程度]

- ・本市：平成37年度約36%減  $(109.32\text{t/日} - 70.35\text{t/日}) \div 109.32\text{t/日} = 0.356 \rightarrow \text{約}36\%$
- ・逗子市：平成37年度約58%減  $(38.03\text{t/日} - 16.01\text{t/日}) \div 38.03\text{t/日} = 0.579 \rightarrow \text{約}58\%$   
 逗子市の平成37年度時点での約58%減量は、平成31年度を目標に生ごみ資源化施設及び植木剪定枝資源化施設を整備した場合の減量を見込んでいます。そのため、平成27年度を目標に既に委託等による資源化策を進めている本市の減量程度（約36%）とは減量の想定が異なります。

広域化を考えた場合は、両市の減量後が前提となるため、本市分の約96t/日に、逗子市分の約22t/日規模を加算し若干余裕を見込んだ約120t/日規模となり、この時のごみの低位発熱量は、両市の減量によるごみ質の統一が前提となることから、加重平均で約9,500kJ/kg（基準ごみ）と若干低カロリー化が見込まれます。

#### (4) まとめ

本章では、施設整備に関する前提条件を検討してきました。

その結果、計画ごみ質及び新焼却施設の規模は次のとおりになります。

ア 現在の本市の燃やすごみのごみ質は8,749kJ/kg（精密機能診断による実績の平均値）であり、今後も高カロリー化の傾向を示しています。

また、名越クリーンセンター長寿命化策定計画では、本市の将来的なごみ質は、8,665 kJ/kgから10,256 kJ/kgまでの範囲としています。

従って、本構想の現時点では、逗子市との広域化も考慮して、計画ごみ質は9,500kJ/kgとなります。

イ 本市単独で施設を整備する場合、減量を達成した場合、整備規模は約96t/日となります。減量が達成されなかった場合は約148t/日となります。

ウ 逗子市との広域化を見据えた整備では、両市とも減量を達成した場合、整備規模は約120t/日となります。本市だけ減量途中となった場合は約140t/日となります。

## 2 建設用地に関わる諸条件

ここでは本構想施設の建設用地として、本市の土地利用状況及び類似施設を参考にその必要面積並びに広域における取り扱いについて整理します。但し、具体的な候補地の選定の手順や手法については、今後の用地選定業務等に委ねることとします。

### (1) 本市の土地利用状況

本市の土地利用状況を表3-6に示します。全域のうち約25.7km<sup>2</sup>が市街化区域、13.8km<sup>2</sup>が市街化調整区域となっています。また、古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法による指定区域（歴史的風土保存区域）が約9.8km<sup>2</sup>、風致地区が約2.1km<sup>2</sup>となっています。これら区域・地区の多くは緑地で市街地を分節化する都市構造となっており、古都としての街並みを醸し出す重要な要素となっています。住宅系用地は河川周辺や海浜部に向けて広がりを見せる平坦地域と、谷戸地形を利用した古くから住宅が立ち並ぶ地域、丘陵を宅地開発することで作られ出された地域等で市域の約1/3を占めています。

表3-6 本市の土地利用状況

|                                                |              | 面積 (ha) | 総計に対する比率 (%) |
|------------------------------------------------|--------------|---------|--------------|
| 市街化区域                                          |              | 2,570   | 65.0         |
| 内<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>訳 | 第一種低層住居専用地域  | 1,294   | 32.7         |
|                                                | 第一種中高層住居専用地域 | 515     | 13.0         |
|                                                | 第二種中高層住居専用地域 | 2       | 0.0          |
|                                                | 第一種住居地域      | 268     | 6.8          |
|                                                | 第二種住居地域      | 108     | 2.7          |
|                                                | 準住居地域        | 23      | 0.6          |
|                                                | 近隣商業地域       | 86      | 2.2          |
|                                                | 商業地域         | 31      | 0.8          |
|                                                | 準工業地域        | 77      | 1.9          |
|                                                | 工業地域         | 133     | 3.4          |
|                                                | 工業専用地域       | 33      | 0.8          |
| 市街化調整区域                                        |              | 1,384   | 35.0         |
| 総 計                                            |              | 3,954   | 100.0        |
| 総計の内、歴史的風土保存区域（逗子市分除く）                         |              | 982     | 24.8         |
| 総計の内、風致地区                                      |              | 2,194   | 55.5         |

(引用：本市都市計画課（平成21年9月18日神奈川県告示）、歴史的風土保存地区、風致地区は平成14年4月2日神奈川県告示)

## (2) 建設用地の規模

建設用地面積は、整備される施設の規模及び炉数等により決定されますが、本基本構想では、都市計画決定（恒久的な位置の決定として建て替え用地を含む）を念頭に、処理量に余裕をみた 120t/日 (60t/24h×2 炉) を想定することとします。

実際の建設事例（ごみ焼却施設台帳（全連）平成 21 年度版（廃棄物研究財団；平成 23 年 3 月））を参考に試算を行うと、3,240 m<sup>2</sup>以上～4,560 m<sup>2</sup>程度で、平均すると約 3,900 m<sup>2</sup>程度の建築面積となっております。なお、本市においては観光都市としての景観、風景が印象付けられているためごみ処理施設の建設においては、出来るだけコンパクトに景観に影響を与えない敷地で建設するのが理想的ですので、建築面積の約 3 倍程度の敷地面積を考慮すると約 10,000～12,000 m<sup>2</sup>程度の敷地面積でコンパクトな施設で検討していくことが重要です。

### [補足：必要建設用地面積]

ごみ焼却施設台帳（全連）平成 21 年度版（廃棄物研究財団；平成 23 年 3 月）より 2000 年以降竣工、150t/日（発電付き）以下、2 炉構成の 13 施設から、ここでは 120t/日規模を想定し推定します。

#### ・最小面積

$$= \text{規模} \div \text{当たり最小建築面積} \ 27 \text{ m}^2/\text{t} \times 120\text{t}/\text{日} = 3,240 \text{ m}^2$$

$$3,240 \text{ m}^2 \times 3 \text{ (平均敷地面積倍率)} = 9,720 \text{ m}^2 \Rightarrow 10,000 \text{ m}^2$$

#### ・最大面積

$$= \text{規模} \div \text{当たり平均建築面積} \ 38 \text{ m}^2/\text{t} \times 120\text{t}/\text{日} = 4,560 \text{ m}^2$$

$$4,560 \text{ m}^2 \times 2.5 \text{ (平均敷地面積倍率)} = 11,400 \text{ m}^2 \Rightarrow 12,000 \text{ m}^2$$

### [補足：2 炉構成]

・2 炉構成…ごみピットを 5 日分とすれば、片炉が停止したとしても 3 週間以上の貯留が可能であり、通常の補修工事等の対応には特に支障がないことから、環境省交付金対象を原則に 2 炉構成とします。

$$\cdot \text{日平均処理量} = 120\text{t}/\text{日} \times 0.767 \times 0.96 = 88.36\text{t}/\text{日}$$

$$\cdot \text{片炉停止時の処理残量} = 88.36\text{t}/\text{日} - 60\text{t}/\text{日} = 28.36\text{t}/\text{日}$$

$$\cdot \text{ごみピット貯留量} = 120\text{t}/\text{日} \times 5 \text{ 日分} = 600\text{t}$$

$$\cdot \text{処理残量貯留日数} = 600\text{t} \div 28.36\text{t}/\text{日} = 21.1 \text{ 日} \Rightarrow 3 \text{ 週間分以上}$$

### [補足：県条例アセス]

#### ・県条例アセス

本構想での施設規模及び建設用地面積では、神奈川県環境影響評価条例には該当しません。



(3) 建設用地を選定するための諸条件の整理

周辺住民への説明及び同意は勿論のこと、建設候補地を選定するにあたっては、ごみを搬入する車両（パッカー車等）が処理施設へ進入するため、ごみの収集ルートを含めた通行路の幅員の確保も考慮していく必要があります。

また、敷地面積条件、臭気・騒音・振動などの環境条件、清掃車をはじめとする車両通行ルートの検討、発電を視野に入れた電線路の敷設条件、諸般の条件を考慮して、総合的に判断していく必要があります。

(4) その他

建設用地については、専門家や市民の意見等を聴いたうえで、ごみ処理施設を単体の建築物として捉えるのではなく、本市のまちづくり計画や防災計画も視野に入れながら検討を行っていくことが重要となります。

### 3 ごみ焼却施設の想定事業費

ここでは、前ページまでの想定ごみ量及びごみ処理方法の検討を元に、施設の建設及び運営における想定事業費について検討を行います。

#### (1) 前提条件

##### ア 事業主体

本市単独事業と、逗子市との広域化事業を想定します。

##### イ 想定施設規模

本市単独事業の場合は減量途中及び減量が達成できていることを前提条件とします。また、広域化事業の場合は、減量が達成できていることを前提条件とします。

処理規模の数値としては、100t/日 (50t/24h×2 炉) 及び120t/日 (60t/24h×2 炉) とします。

##### ウ 環境省の循環型社会形成推進交付金

現在は、平成25年までの時限措置として高効率発電の場合は1/2のという交付金率があり、今後もこの交付金率が継続されることも想定されますが、現時点では、本市単独事業、広域化事業とも、エネルギー回収推進施設として通常の交付金率1/3を想定します。

#### (2) 計画支援業務に係る概算費用

表3-7に、計画支援業務に係る概算費用を示します。

表3-7 計画支援業務概算費用

|                                      | 概算費用 (千円) | 備 考                               |
|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 測量・地質調査                              | 10,000    |                                   |
| 生活環境影響調査                             | 200,000   |                                   |
| 工事発注手続き (公設公営)<br>事業者選定手続き (DBO・PFI) | 20,000    | 公設公営方式、DBO・PFI方式の<br>説明は“本章 4”に記述 |
| 合 計                                  | 230,000   |                                   |

(引用：200 t/日規模以下で事業検討を実施した自治体の循環型社会形成推進地域計画の数値より計算)

### (3) 施設建設に係る概算費用

図3-1に、建設規模と予定価格の関係（公設公営方式、ストーカ方式）を示します。

本図から、想定施設規模での概算費用は、50億円～60億円と推定されます。ただし、この施設建設概算工事費は、本体工事と本体設置に必要な付帯工事（土地造成費、搬入道路等工事費、門囲障等工事費など）が対象になります。そのため、建設候補地の状態やその周辺環境の状況等により、更に数億円～十数億円の費用が発生することが予想されます。

(建設工事費：千円)

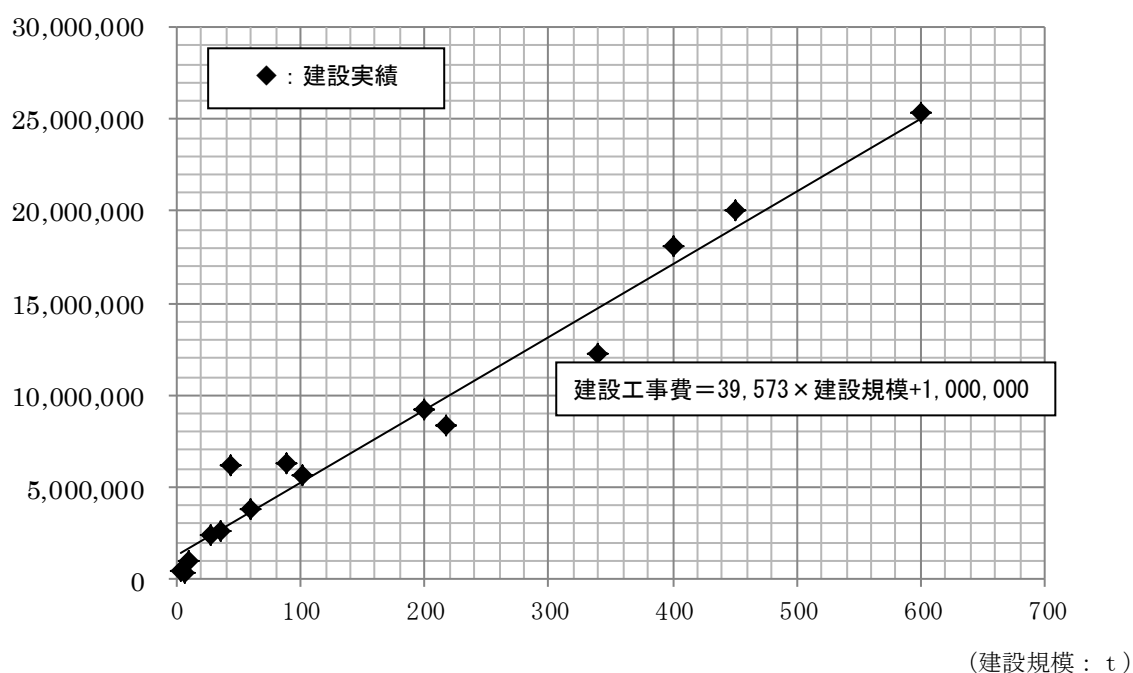


図3-1 建設規模と建設工事費の関係（公設公営方式、ストーカ方式）

(引用：廃棄物処理施設の入札・契約データベース（平成23年5月、環境省）)

(4) まとめ

焼却規模により 3 パターンの焼却施設を想定し、表3-8に、ごみ焼却施設想定事業費を、次ページ表3-9に、想定サーマルリサイクル（発電）を示します。

表3-8 ごみ焼却施設想定事業費

|              | ケース 1<br>(減量途中の場合)  | ケース 2<br>(減量達成の場合) | ケース 3<br>(両市減量達成の場合) |
|--------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| 事業主体         | 本市単独                |                    | 広域化                  |
| 構想目標         | 平成37年度 供用開始         |                    |                      |
| 焼却方式         | ストーカ                | ストーカ               | ストーカ                 |
| 施設規模         | 120t/日              | 100t/日             | 120t/日               |
| 炉数           | 2炉                  | 2炉                 | 2炉                   |
| 建設用地面積       | 概ね10,000㎡～12,000㎡程度 |                    |                      |
| 計画支援業務概算費用   | 230,000千円           | 230,000千円          | 230,000千円            |
| 概算建設工事費      | 5,750,000千円         | 4,960,000千円        | 5,750,000千円          |
| 交付金率         | 1/3                 | 1/3                | 1/3                  |
| 交付金差引額（注①）   | 4,220,000千円         | 3,640,000千円        | 4,220,000千円          |
| 日平均処理量（注②）   | 約88t/日              | 約74t/日             | 約88t/日               |
| 基準ごみの発熱量（注③） | 9,970 kJ/kg         | 10,214kJ/kg        | 9,500kJ/kg           |

注) ①交付金差引額は、交付金交付対象額を施設工事費の80%相当とします。

②日平均処理量は、施設規模から試算しています。

③基準ごみの発熱量は、加重平均で試算しています。

[補足：表3-8]

- ・概算建設工事費（千円）＝39,573×施設規模(t/日)+1,000,000
- ・交付金差引額（千円）＝概算建設工事費（千円）－（概算建設工事費（千円）×80%×交付金率）
- ・日平均処理量（t/日）＝施設規模(t/日)×0.767（実稼働率）×0.96（調整稼働率）
- ・基準ごみの発熱量

ア 単独 120t/日の場合

$$\text{発熱量} = ((100\text{t/日} \times 10,214 \text{ kJ/kg}) + (20\text{t/日} \times 8,749 \text{ kJ/kg})) \div (100\text{t/日} + 20\text{t/日}) \\ \approx 9,970\text{kJ/kg}$$

イ 単独 100t/日の場合

減量・資源化策達成後…10,217kJ/kg

ウ 広域化の場合

$$\text{発熱量} = ((96\text{t/日} \times 10,214 \text{ kJ/kg}) + (22\text{t/日} \times 6,290 \text{ kJ/kg})) \div (96\text{t/日} + 22\text{t/日}) \\ \approx 9,500\text{kJ/kg}$$

表 3-9 ごみ焼却施設 想定サーマルリサイクル（発電）

|              | ケース 1<br>(減量途中の場合)                                                                                                     | ケース 2<br>(減量達成の場合)        | ケース 3<br>(両市減量達成の場合)      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 事業主体         | 本市単独                                                                                                                   |                           | 広域化                       |
| 日平均処理量       | 約88t/日                                                                                                                 | 約74t/日                    | 約88t/日                    |
| 基準ごみの発熱量     | 9,970 kJ/kg                                                                                                            | 10,214kJ/kg               | 9,500kJ/kg                |
| 発電効率（注①）     | 15%                                                                                                                    | 15%                       | 15%                       |
| 発電容量（注②）     | 1,520kW                                                                                                                | 1,310kW                   | 1,450kW                   |
| 売電収入（注③）     | 19,000千円/年                                                                                                             | 18,000千円/年                | 16,000千円/年                |
| 二酸化炭素削減量（注④） | 3,160t-CO <sub>2</sub> /年                                                                                              | 2,720t-CO <sub>2</sub> /年 | 3,010t-CO <sub>2</sub> /年 |
| 場外余熱利用       | 地元還元としての温浴施設や温水プール、地域還元としての集中給湯・暖房、農業ハウス暖房の検討                                                                          |                           |                           |
| 発生蒸気利用       | 発電、燃焼用空気・ガス再加熱・スートブロー等のプロセス、白煙防止（現段階では住民感情を配慮し設置するものとしますが、白煙が水蒸気であることのコンセンサスが得られる場合には、地球温暖化対策として白煙防止用の蒸気を発電に利用します。）の検討 |                           |                           |

注) ①発電効率は、同規模施設の実績（資料 6 参照）を参考にします。

②2,000kW以上の発電容量の施設は、原則特別高圧受電となり、特別高圧電線路の引込み工事が発生する場合があります（契約については電力会社との協議によります）。

③売電収入は、自家消費電力を除いた余剰電力に対し、買取価格7円/kWhとして試算しています。また、1 炉運転時と 2 炉運転時の売電量を考慮します。今後の余剰電力に対する買取価格については、動向を注視する必要があります（資料 7 参照）。

④計算に使用する排出係数（t-CO<sub>2</sub>/kWh）は、平成22年度調整後排出係数（東京電力）とします。

〔補足：表3-9〕

・発電効率…ごみ発電の発電効率は、廃棄物処理事業実態調査（平成22年度、環境省）に記載されている蒸気タービン発電の稼働実績より0.15（15%）と推定します。

・発電容量（2 炉運転時）…ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版の3.3.6熱回収設備 2) 発電設備の発電効率から逆算  

$$\text{発電容量 (kW)} = \frac{\text{日平均処理量 (t/日)} \div 24\text{h} \times 1,000\text{kg/t} \times \text{ごみ発熱量kJ/kg} \times \text{発電効率}\%}{3,600\text{kJ/kWh (単位換算)}}$$

・発電容量（1 炉運転時）…2 炉運転時の発電量の40%（想定値）とします。

・売電単価…廃棄物発電の通常買取単価である 7 円/kWhとします。実際は、その地域電力会社の事業所においての協議によって価格が設定されます。

・売電収入…売電収入は、余剰電力（発電容量-自家消費電力）の売電とします。  
 自家消費電力は190kW/h・t-ごみ（※）とします。

※ごみ焼却施設台帳（全連）平成21年度版（廃棄物研究財団；平成23年3月）から、2000年以降竣工、200t/日以下、ストーカ式（発電付き）、2炉構成でデータが記載されている3施設の平均自家消費電力に余裕を20%上乗せした数値）。

ア 2炉運転時

自家消費電力kWh =  $190\text{kW/h} \cdot t \times \text{施設規模t/日} \div 24\text{h}$

売電収入額 = (発電量kWh - 自家消費電力kWh)  $\times$  売電単価  $\times 24\text{h} \times 200\text{日}$ （想定運転日数）

イ 1炉運転時

自家消費電力kWh =  $190\text{kW/h} \cdot t \times \text{施設規模t/日} \div 24\text{h} \times 60\%$ （想定値）

売電収入額 = (発電量kWh - 自家消費電力kWh)  $\times$  売電単価  $\times 24\text{h} \times 80\text{日}$ （想定運転日数）

[計算例（ケース1、120 t/日の売電収入）]

ア 2炉運転時

自家消費電力（120t/日の場合） =  $190\text{kW/h} \cdot t \times 120\text{t/日} \div 24\text{h} \div 950\text{kWh}$

売電収入額 =  $(1,520\text{kWh} - 950\text{kWh}) \times 7\text{円/kWh} \times 24\text{h} \times 200\text{日} = 19,152,000\text{円/年}$

イ 1炉運転時

自家消費電力（120t/日の場合） =  $190\text{kW/h} \cdot t \times 120\text{t/日} \div 24\text{h} \times 60\% \div 570\text{kWh}$

売電収入額 =  $(1,520\text{kWh} \times 40\% - 570\text{kWh}) \times 7\text{円/kWh} \times 24\text{h} \times 80\text{日} = 510,720\text{円/年}$

ウ 2炉運転時と1炉運転時の売電収入合計

$= 19,152,000 + 510,720 = 19,662,720\text{円/年}$ （端数切捨て） $\rightarrow 19,000\text{千円/年}$

[計算例（ケース1、120 t/日の二酸化炭素削減量）]

ア 2炉運転時

二酸化炭素削減量 = ごみ発電量  $\times$  調整後排出係数（0.000374）

$= 1,520\text{kWh} \times 24\text{h} \times 200\text{日} \times 0.000374 \div 2,729\text{t-CO}_2$

イ 1炉運転時

二酸化炭素削減量 = ごみ発電量  $\times$  調整後排出係数（0.000374）

$= 1,520\text{kWh} \times 40\% \times 24\text{h} \times 80\text{日} \times 0.000374 \div 436\text{t-CO}_2$

ウ 2炉運転時と1炉運転時の二酸化炭素削減量合計

$= 2,729 + 436 = 3,165\text{t-CO}_2$ （端数切捨て） $\rightarrow 3,160\text{ t-CO}_2$

## 4 事業方式の種類と本市における最適方式の検討

ごみ処理施設をはじめとする質の高い公共サービスの提供は、国及び地方公共団体に課せられた重要な政策課題となっています。この実現のために、国内では平成11年7月に「民間資金活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律（PFI推進法）」が成立しました。この法律により、民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用し、財政資金の効率的な使用を図りつつ、官民の適切な役割及び責任の分担の下、公共施設等の整備等に関する事業の実施について、民間事業者を実施させる事が適切なものについては、できる限り民間事業者に委ねることが求められています。

ここでは、主な事業方式の紹介と、これまでにごみ処理施設の事業運営で問題が顕在化してきている民間資金活用による事業のリスクを整理し、現段階で本市に見合った最良の事業方式を選定します。

### （1）事業方式

表3-10に、事業方式の比較を示します。

また、表3-11には、廃棄物処理施設における事業方式の採用施設割合を示します。

表3-10 事業方式の比較

|   | 事業方式       | 資金調達 | 施設所有 | 設計・建設 | 運営 | 施設撤去 |
|---|------------|------|------|-------|----|------|
| ア | 公設公営方式     | 公共   | 公共   | 公共    | 公共 | 公共   |
| イ | PFI方式（BOT） | 民間   | 公共   | 民間    | 民間 | 公共   |
|   | PFI方式（BOT） | 民間   | 民間   | 民間    | 民間 | 公共   |
|   | PFI方式（BOO） | 民間   | 民間   | 民間    | 民間 | 民間   |
| ウ | DBO方式      | 公共   | 公共   | 民間    | 民間 | 公共   |

（引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（全都清））

表3-11 事業方式の採用施設割合

|       | 公設公営方式 | 公設民営方式<br>(DBO方式) | 民設民営方式<br>(他のPFI方式) | 全 体  |
|-------|--------|-------------------|---------------------|------|
| 採用施設数 | 57施設   | 21施設              | 5施設                 | 83施設 |
| 割 合   | 68%    | 26%               | 6%                  | 100% |

（引用：廃棄物処理施設の入札・契約データベース（熱回収施設）平成23年5月：環境省）

#### ア 公設公営方式

施設の設計・建設及び運営について、公共が民間事業者へ分離発注をする方式です。公共が資金調達を行い、施設を建設し、建設・運営期間中において公共が施設を所有し、施設の運営も行います(運営については、別途、民間事業者へ委託する場合があります)。本方式の場合、施設の設計、建設、運営等に関するリスクは基本的に公共が負うことになります。

#### イ PFI方式(BTO方式、BOT方式/BOO方式)

施設の設計・建設及び運営を一括して民間事業者に長期で委託する方式で、運営期間中の施設所有者の違いにより、以下の2つの方式に分類されます。

##### (ア) BTO方式

民間事業者が資金を調達し、施設を建設した後、公共が施設を買い取り、所有し、民間事業者に運営を委託する方式です。

##### (イ) BOT/BOO方式

民間事業者が資金を調達し施設を建設した後、施設を所有して運営します。契約期間の満了後、施設の所有権を民間事業者から公共に移転するBOT方式と、民間事業者が事業を継続するまたは施設を解体するBOO方式に分類されます。

#### ウ DBO方式

公共が施設の設計・建設及び運営を民間事業者へ一体的かつ長期的に発注する方式で、公設公営方式と同様、公共が資金調達を行い、施設を建設し、運営期間中において公共が施設を所有します。

DBO方式の場合、契約条件を整えることにより、施設の設計・建設、運営等に関するリスクを一体的に民間事業者へ移転することが可能になります。

DBO方式を採用した事例としては、岩手沿岸南部クリーンセンター、新潟県村上市新ごみ処理場整備・運営事業(仮設)のほか、本市近隣では藤沢市北部環境事業所1号炉更新運営事業(ストーカ炉150t/日(1炉))があります。

#### (2) 民間資金活用による事業のリスク

昨今、民間資金活用で整備された事業は、緊縮財政事情に起因した債務超過や経営難に陥る事例が発生しています。ここでは、民間資金活用による事業のリスクについて整理します。



#### ア リスクとは

協定等の締結の時点では正確に想定できない当該事業に及ぼす損失が発生する可能性をいいます。事業期間中に発生する可能性のある事故、需要の変動、天災、経済状況の変化等、不確実性のある事由に起因します。

#### イ リスクの要素

リスクは選定事業ごとに異なるものであり、個々の選定事業に応じて以下の項目から、取捨選択又は追加することが必要です。

- (ア) 調査・設計に係るリスク
- (イ) 用地確保に関するリスク
- (ウ) 建設に関するリスク
- (エ) 維持管理・運営に係るリスク
- (オ) 事業終了段階でのリスク
- (カ) 各段階に共通に関連するリスク

#### ウ リスクの分担

- (ア) リスクが顕在化した場合に、当初想定していた支出以外の追加的支出が必要となることがあります。こうした場合の追加的支出の分担を含む措置について、できる限り曖昧さを避け、具体的かつ明確に協定等で規定することが必要です。
- (イ) リスク分担の検討に当たっては、「リスクを最もよく管理することができる者が当該リスクを負担する」という考え方を基本とし、リスクとその原因の把握(リスクの概要及び原因の把握等)、リスクの評価(損失の把握等)、リスクを負担する者(負担者)、リスクの分担方法、に留意しつつ行うことが考えられます。
- (ウ) リスクは選定事業ごとに異なるものであり、個々の選定事業に応じてその内容を評価し、検討することが必要です。

#### エ 民間資金活用事業の留意事項

- (ア) 民間事業者の創意工夫と自主性を尊重し、民間事業者に対する公的関与を必要最小限のものとすることに配慮します。
- (イ) 実施方針において、業務の責任範囲、リスク分担等基本的な考え方を示す場合においても、その後の民間事業者の合理的提案によって変更することが適当な場合があります。
- (ウ) 選定事業者が、選定事業以外の事業等に従事する場合、他の事業等に伴うリスクの影響を避けるため又は最小限にするため、協定等に必要な

規定を含める等必要な措置を講じます。

- (エ) 選定事業者が、民間収益施設等の付帯的施設を併設し、選定事業以外の他の事業を行う場合にも、選定事業に係るリスクと他の事業に係るリスクをできる限り分離する措置を講じます。

#### オ リスクの事例

事業方式の導入可能性を調査する段階では、上記のイ・ウで述べたリスクの要素と分担は、予算や限られた期間の中でリスクについて十分に検討できないことも予測されます。特に前例が多くある事業分野では、リスクの検討に関して楽観的な認識を持ち、リスクの抽出、特定、評価等の実質的検討が行われていない事例も見受けられます。

事業方式の導入可能性調査の段階で、リスクの把握と分担が十分に検討されていないと、リスクが顕在化した場合に対処や分担（負担）について、その場しのぎの対応となり、事業費を捻出できなくなる懸念があります。

ここでは、「P F I 事業におけるリスクマネジメントの在り方に関する調査報告書（平成21年3月(株)日本総合研究所）」で報告されている事例のうち、本市の基本構想に関わりがあると考えられる事例を紹介します。また、実際にあった事例に関しては、資料8で紹介します。

##### (ア) 用地リスク

地中障害物、埋設物の発見による事業費の増大

##### (イ) 法令変更リスク

建築基準法等の改正による事業費の増大

##### (ウ) 物価変動リスク

性能発注の場合、契約時に仕様が定まっていないため、材料費の物価変動による事業費の増大

##### (エ) 運営・維持管理費の変動リスク

委託費の上昇や売電単価の変動による、運営・維持管理費の増大

##### (オ) 設計協議における調整の困難リスク

住民要望や他事業との調整による事業内容の変更、及び事業費の増大

##### (カ) 修繕・更新リスク

設備が計画通りに機能せず不具合が発生するなど、設備等の故障に係る事業費の増大

#### (3) まとめ

- ア ごみ処理施設は公共施設ですが、建設費及び維持管理・運営費の財政縮減を目的として、D B O方式、P F I方式が採用されています。

イ 近年の緊縮財政の影響、また建設費・運営費・運営手法等、事業リスクの見積の甘さから、P F I 事業の中止が発生しています。

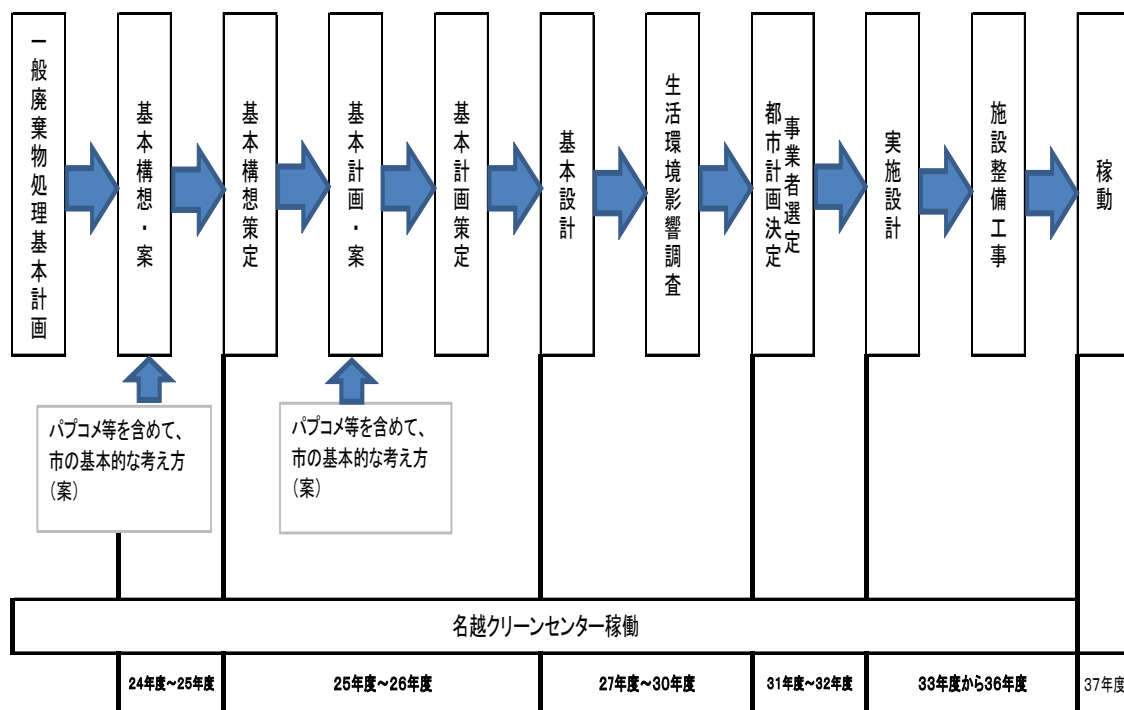
ウ 事業リスクの分担の仕方によっては、経済的効果が得られない場合や、応募事業者が無い場合もあり得るため、本市の事業を考慮すると、公設民営方式（D B O方式）が最良な事業方式と考えられます。

## 5 事業計画スケジュール

ここでは、簡単に今後の事業計画スケジュールを示します。

今後、詳細な事業計画スケジュールを作成する時には、市民との意見交換などを十分に行い、用地の選定や施設の在り方について、時間をかけて丁寧に検討を行うことが大切です。

例えば、計画に市民の意見を十分に取り入れられるような協議の場を設け、パブリックコメントを実施し、専門家からの意見を聴き、慎重に議論を重ねながら市民も行政も納得がいく施設建設に取り組んでいくことが重要となります。



H 24 ～ 25 : 基本構想策定

H 25 ～ 26 : 施設基本計画策定(施設規模・種類、候補地選定、住民説明、DBO等導入可能性調査等)

H 27 : 循環型社会形成推進地域計画

H 27 ～ 29 : 基本設計

H 30 : 生活環境影響評価

H 31 ～ 32 : 事業者選定、都市計画決定

H 33 : 事業者決定・契約、実施設計、各種許認可申請

H 34 ～ 36 : 施設整備工事

H 37 : 施設稼働

## 6 災害時における焼却施設の役割について

ここでは、災害時や防災の観点から今後のごみ焼却施設が果たす役割と可能性について、施設整備などを含めた検討を行います。

### (1) 災害時等における焼却施設の役割

これから建設する焼却施設は、災害が発生した場合に、災害廃棄物を適正に処理できる施設であると同時に「災害対策（防災）拠点」ともなり得ることが考えられます。

ただし、焼却施設に災害対策（防災）拠点としての機能まで併せ持たせるためには、大規模病院、学校、公園などを周囲に配置し、これらを避難場所として、周辺住民を受け入れ、電力や生活物資の供給などを行い、災害廃棄物の仮置き場としての利用、飲料水などの生活物資の供給なども考えていく必要があります。

こうした観点から、ただ単に焼却施設だけを建設するという立場からではなく、本市全体の街づくり計画、防災計画等の各方面からの位置づけを考えていかなくてはなりませんし、本市の土地事情などを勘案すると、本基本構想の時点で、総合的な災害対策（防災）拠点としての機能までの位置づけを想定することは困難であります。

そこで、ごみ焼却施設単体でも検討できる範囲で、例えば、安定したごみ処理施設の在り方、災害廃棄物の処理、ごみ発電の観点などからの考察を行うと共に、今後、施設の建設時に想定される課題についての検討を行います。

#### ア 安定したごみ処理施設

災害時には、通常のごみ処理以外に災害廃棄物の処理も行うことから、施設の早期稼働が求められますが、発電設備を持ち自立運転可能な焼却施設も、災害等で一度停止した施設を再度起動するには、外部電源が必要であるため、非常用発電機の燃料を確保しておくことが大切であると同時に、非常用発電機を稼働させるための燃料を十分に確保しておくため、余裕を持った容量の備蓄庫を設置することが必要となります。

また、災害廃棄物の除去などに使用する復旧ブルドーザなどの建設機械やダンプカー、パッカー車を使用することを視野に入れ、軽油・灯油・ガソリンなどの各燃料の備蓄庫を用意しておく必要があります。

#### イ 災害廃棄物の処理について

現在、東日本大震災の被害状況等から新たな被害想定を神奈川県で策定中でありその結果を踏まえて、本市の災害廃棄物処理計画の見直しも行っていくま

すが、災害廃棄物の仮置き場や処理については大きな課題となっています。

災害廃棄物の処理については、本市だけでは処理が困難なことが想定されるため、近隣市との連携はもとより、現在、神奈川県が大規模災害に備えた災害廃棄物処理体制の構築、広域的な災害廃棄物処理体制等の検討を進めていますが、新たな焼却炉を整備するにあたっては、例えば、早期に処理の必要な感染性廃棄物については優先的に処理をするなど、一定規模の処理が図れるような体制の整備が必要と考えます。

#### ウ ごみ発電による地域づくり

将来の焼却施設の役割として、施設が創り出す電気を自前の施設で活用したり、地域住民や地域公共機関などに分配していくことを視野に入れた検討が必要です。

このため、発電容量と電力の使用目的の検討を行い、より発電効率を上げるために必要な手法なども含めて検討を行います。

### (2) 災害時の稼働に関する試算と課題

#### ア 安定したごみ処理施設

(ア) 非常用発電機については、災害などで電力の供給が全く無い状況において、焼却施設の起動ができる発電容量が必要ですが、焼却炉が定常運転状態になれば（ごみが確保されて、蒸気の発生が確認されれば）、焼却施設に設置されている発電施設が稼働します。

この想定では、500kVA（400kW程度）の発電機が施設規模に対して適切な容量であると考えられます。

(イ) 非常用発電機は一般的には、ディーゼルエンジン型発電機とガス・タービン型発電機がありますが、焼却施設の助燃バーナーなどに使用する燃料と統一する方が合理的です。

また、大型の非常用発電機の設置は法的措置及び費用の問題等があり、設置するには非常にハードルが高いと考えられます。

#### イ 災害廃棄物の処理について

(ア) 本構想における焼却施設（ケース2、100t/日）から検討した場合、先に検討したように敷地面積として約10,000～12,000㎡程度の敷地面積とすると、焼却施設としての必要建設面積及び周辺搬入路等を除いた約4,000～5,000㎡がランドマーク用敷地として活用出来ると考えられます。

- (イ) 災害時の時の緊急焼却処理について考慮した場合、施設規模を算定したときの実稼働率（280日/365日）と調整稼働率をそれぞれ100%で施設対応すると、災害ごみの処理量は、約26t/日対応可能という試算となります。

ウ ごみ発電による地域づくり

- (ア) 災害時でも焼却と発電を可能とするためには、非常用発電機のみならず、燃料の備蓄庫や水（地下水汲み上げなど）の確保の可能性も十分に視野に入れた、施設の検討が必要です。
- (イ) 本市の焼却施設規模で作られる発電量から、どの程度、地域に電力を送電できるかなどの想定を行っておく必要があります。

## 7 ごみ処理対象物からみた焼却施設の比較について

焼却施設の規模は、燃やすごみの量と質、カロリー等により決定します。

そこで、本章では、考えられる様々な焼却パターンを想定することにより、焼却施設規模を予測するとともに、それぞれのパターンにおける建設工事費やごみ発電から得られる効力等についての比較検討を行いました。

### (1) 植木剪定枝の混焼

現在、本市では焼却せずに資源化を行っている植木剪定枝ですが、仮に、資源化することを止め発電することを第一に考えた場合のメリットを考えてみます。ストーカ焼却100t/日規模に植木剪定枝約20t/日（日平均処理量）の混焼によるごみ発電を想定したケースを表3-13に示します。

表3-13 植木剪定枝混焼の場合

|              | 計画諸元（ケース4）  |         |
|--------------|-------------|---------|
| 処理方式         | ストーカ炉       |         |
| 全体施設規模       | 120t/日      |         |
| 処理対象物        | 可燃ごみ        | 植木剪定枝混焼 |
| 処理量          | 100t/日      | 20t/日   |
| 建設工事費        | 5,750,000千円 |         |
| 交付金率         | 1/3         |         |
| 交付金差引額（注①）   | 4,220,000千円 |         |
| 建設費年価        | 282,000千円/年 |         |
| 維持補修費（注③）    | 115,000千円/年 |         |
| 支出計①         | 397,000千円/年 |         |
| 基準ごみの発熱量（注②） | 10,362kJ/kg |         |
| 発電効率         | 15%         |         |
| 発電容量         | 1,600kW     |         |
| 売電収入②        | 22,000千円/年  |         |
| 差引合計（①-②）    | 375,000千円/年 |         |

注）①交付金差引額は、交付金交付対象額を建設費の80%相当とします。

②基準ごみの発熱量は、加重平均で試算しています。

③植木剪定枝は、粉碎・解体等の前処理を施すことを前提とします。



(2) 資源化ごみの混焼（びん・缶以外）

（1）で検討した混焼について、植木剪定枝だけでなく資源化しているごみのうち、びん・缶以外を全て混焼して、発電することを第一に考えた場合を検討します。表3-14に、資源化ごみ（びん・缶以外）全て混焼の場合のごみ発電の想定ケースを示します。

表3-14 資源化ごみ（びん・缶以外）全てを混焼の場合

|              | 計画諸元（ケース5）   |        |
|--------------|--------------|--------|
| 処理方式         | ストーカ炉        |        |
| 全体施設規模       | 250t/日       |        |
| 処理対象物        | 可燃ごみ         | 資源化ごみ  |
| 処理量          | 100t/日       | 150t/日 |
| 建設工事費        | 10,900,000千円 |        |
| 交付金率         | 1/3          |        |
| 交付金差引額（注①）   | 8,000,000千円  |        |
| 建設費年価        | 534,000千円/年  |        |
| 維持補修費（注③）    | 218,000千円/年  |        |
| 支出計①         | 752,000千円/年  |        |
| 基準ごみの発熱量（注②） | 11,944kJ/kg  |        |
| 発電効率         | 17%          |        |
| 発電容量         | 4,180kW      |        |
| 売電収入②        | 80,000千円/年   |        |
| 差引合計（①-②）    | 672,000千円/年  |        |

注）①交付金差引額は、交付金交付対象額を建設費の80%相当とします。

②基準ごみの発熱量は、加重平均で試算しています。

③資源ごみは、粉碎・解体等の前処理を施すことを前提とします。

(3) 事業系及び家庭系生ごみを除去した場合の施設規模

ここでは、減量達成途中のケース1の焼却ごみから、生ごみについては全て資源化を達成した場合の処理規模を想定します。

表3-15に、生ごみを全て資源化した時のごみ発電の想定ケースを示します。

表3-15 生ごみを全て資源化した場合

|               | 計画諸元 (ケース6) |         |
|---------------|-------------|---------|
| 処理方式          | ストーカ炉       |         |
| 全体施設規模        | 100t/日      |         |
| 処理対象物         | 可燃ごみ        | 生ごみを資源化 |
| 処理量           | 120t/日      | -20t/日  |
| 建設工事費         | 4,960,000千円 |         |
| 交付金率          | 1/3         |         |
| 交付金差引額 (注①)   | 3,640,000千円 |         |
| 建設費年価         | 243,000千円/年 |         |
| 維持補修費 (注③)    | 99,000千円/年  |         |
| 支出計①          | 342,000千円/年 |         |
| 基準ごみの発熱量 (注②) | 11,286kJ/kg |         |
| 発電効率          | 15%         |         |
| 発電容量          | 1,540kW     |         |
| 売電収入②         | 27,000千円/年  |         |
| 差引合計 (①-②)    | 315,000千円/年 |         |

注) ①交付金差引額は、交付金交付対象額を建設費の80%相当とします。

②基準ごみの発熱量は、加重平均で試算しています。

③資源ごみは、粉碎・解体等の前処理を施すことを前提とします。

[補足：表3-13～3-15]

- ・建設費年価 (千円/年) = 交付金差引額 (千円) ÷ 15年
- ・年間維持補修費 (千円) = 建設工事費 (千円) × 2% (想定値)
- ・基準ごみの発熱量 (熱量の引用：ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改訂版 (全都清))

ケース4：植木剪定枝・・・草・木の平均として11,100kJ/kgとします。

$$\text{加重平均} = (100\text{t/日} \times 10,214 \text{ kJ/kg} + 20\text{t/日} \times 11,100 \text{ kJ/kg}) \div (100\text{t/日} + 20\text{t/日})$$

$$\approx 10,400\text{kJ/kg}$$

ケース5：資源ごみ・・・ペットボトル・容器プラスチック・紙・布類等、13,098kJ/kgとします。

$$\text{加重平均} = (100\text{t/日} \times 10,214 \text{ kJ/kg} + 150\text{t/日} \times 13,098 \text{ kJ/kg}) \div (100\text{t/日} + 150\text{t/日})$$

$$\approx 11,944\text{kJ/kg}$$

ケース 6：生ごみ…湿厨芥ごみ、3,390kJ/kgとします。

$$\text{加重平均} = (120\text{t/日} \times 9,970 \text{ kJ/kg} - 20\text{t/日} \times 3,390 \text{ kJ/kg}) \div (120\text{t/日} - 20\text{t/日})$$

$$\approx 11,286\text{kJ/kg}$$

- ・概算建設工事費（千円）…[補足表 3-2]と同条件とします。
- ・交付金差引額（千円）…[補足表 3-2]と同条件とします。
- ・日平均処理量(t/日) …[補足表 3-2]と同条件とします。
- ・発電効率…[補足表3-3]と同条件とします。
- ・発電容量…1 炉運転、2 炉運転とも[補足表3-3]と同条件とします。
- ・売電単価…[補足表3-3]と同条件とします。
- ・売電収入…[補足表3-3]と同条件とします。

#### （４）検証結果

本章での（１）から（３）までの想定処理規模（ケース４～６）と、本章「ごみ焼却施設の想定事業費」の試算を行った。減量を達成した場合の施設規模（ケース２）との経済性比較表を次ページ表3-16に示します。

本基本構想で想定した、「減量を達成した場合のストーカ焼却（100t/日規模）」の焼却炉と比較すると、委託費や資源化売却益、焼却残さ熔融固化委託費、固化の変動や売電収入の影響で、それぞれのケースで経済効果が変動します。

まず、ケース４は、建設規模が大きくなるため建設工事費が高くなりますが、発電量の向上や資源化委託費の減少が見込めることから、若干の経済効果が期待できます。

次にケース５ですが、今回の検証結果からは、経済効果は大きいものの、施設規模が大きくなるため、広大な敷地面積と多額の建設工事費が必要となります。

最後にケース６は、施設規模が同等なため、経済効果も同程度であります。ただし、生ごみを資源化する場合は、資源化に要する必要負担が別途生ずることになります。

表3-16 経済性比較表（ケース2を基準として、ケース4～6を比較検討）

|                          | ケース2                        | ケース4                        | ケース5                        | ケース6                        |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 施設規模                     | 100t/日                      | 120t/日                      | 250t/日                      | 100t/日                      |
| 処理方式                     | ストーカ                        | ストーカ                        | ストーカ                        | ストーカ                        |
| 敷地面積                     | 10,000～11,000m <sup>2</sup> | 10,000～11,000m <sup>2</sup> | 22,000～24,000m <sup>2</sup> | 10,000～11,000m <sup>2</sup> |
| 処理対象物                    | 資源化後の<br>燃やすごみ              | 燃やすごみ+<br>植木剪定枝             | びん・缶を除外した<br>燃やすごみ          | 事業系・家庭系生ごみを<br>除外した燃やすごみ    |
| 日平均処理量                   | 約74t/日                      | 約89t/日                      | 約178t/日                     | 約79t/日                      |
| 建設工事費                    | 4,960,000千円                 | 5,750,000千円                 | 10,900,000千円                | 4,960,000千円                 |
| 交付金率                     | 1/3                         | 1/3                         | 1/3                         | 1/3                         |
| 交付金差引額(注①)               | 3,640,000千円                 | 4,220,000千円                 | 8,000,000千円                 | 3,640,000千円                 |
| 建設費年価                    | 243,000 千円/年                | 282,000千円/年                 | 534,000 千円/年                | 243,000 千円/年                |
| 維持補修費                    | 99,000千円/年                  | 115,000千円/年                 | 218,000千円/年                 | 99,000千円/年                  |
| 支出計                      | 342,000千円/年                 | 397,000千円/年                 | 752,000千円/年                 | 342,000千円/年                 |
| 基準ごみの発熱量(注②)             | 10,214kJ/kg                 | 10,362kJ/kg                 | 11,944kJ/kg                 | 11,286kJ/kg                 |
| 発電効率                     | 15%                         | 15%                         | 17%                         | 15%                         |
| 発電容量                     | 1,310kW                     | 1,600kW                     | 4,180kW                     | 1,540kW                     |
| 売電収入                     | 18,000千円/年                  | 22,000千円/年                  | 80,000千円/年                  | 27,000千円/年                  |
| 差引合計<br>(収入－支出)          | -324,000千円/年                | -375,000千円/年                | -672,000千円/年                | -315,000千円/年                |
| 植木剪定枝委託費(注③)             | 104,000千円/年                 | 0千円/年                       | 0千円/年                       | 104,000千円/年                 |
| 剪定枝以外<br>資源化ごみ委託費(注③)    | 703,000千円/年                 | 703,000千円/年                 | 0千円/年                       | 703,000千円/年                 |
| 資源化ごみ収入(注③)              | 116,000千円/年                 | 116,000千円/年                 | 0千円/年                       | 116,000千円/年                 |
| 焼却残さ溶融固化委託費<br>(注④)      | 117,000千円/年                 | 141,000千円/年                 | 282,000千円/年                 | 126,000千円/年                 |
| 委託及び売却益差引合計<br>(収入－委託費用) | -808,000 千円/年               | -728,000 千円/年               | -282,000 千円/年               | -817,000 千円/年               |
| 差引 総合計                   | -1,132,000 千円/年             | -1,103,000 千円/年             | -954,000 千円/年               | -1,132,000 千円/年             |
| 処理コスト(注⑤)                | 41,910 円/t・日                | 33,954 円/t・日                | 14,684 円/t・日                | 39,258 円/t・日                |
| 経済効果(注⑥)                 | —                           | 29,000 千円/年                 | 178,000 千円/年                | (注⑦) 0 千円/年                 |

※ 生ごみを資源化する場合（ケース6）は、資源化に要する費用負担が別途生じることになります。

また、仮に発電機能のある生ごみ資源施設を整備するとした場合は、発電容量が加算されることとなります。

- 注) ①交付金差引額は、交付金交付対象額を建設費の80%相当とします。
- ②基準ごみの発熱量は、加重平均で試算しています。
- ③植木剪定枝や資源化ごみの委託費及び資源化売却益は、平成22年度の実績（引用：鎌倉市の資源物  
とごみの流れ（本市ホームページ））としています。焼却する量は、平成27年度の見込み量（引用：  
第2次一般廃棄物処理基本計画ごみ処理基本計画（中間見直し））としています。
- ④焼却残さ溶融固化委託費は、平成22年度実績47,086円/t（引用：鎌倉市環境部事業概要）としてい  
ます。また、焼却残さ量は、廃棄物処理事業実態調査（平成22年度：環境省）より試算し日平均処  
理量の9.2%とします。
- ⑤処理コストは、差引総合計÷365日÷日平均処理量(t/日)とします。
- ⑥経済効果は、ケース2との差額とします。
- ⑦各試算数値の丸め誤差等により、見かけの経済効果はケース2と同等となります。

## 8 環境負荷面からみた焼却施設の比較について

ここでは、環境負荷面に考慮し、それぞれのケースで発生する温室効果ガス排出量についての比較検討を行います。

### (1) 温室効果ガスの検証

現状の温室効果ガス排出量と比較した結果、最少となったのはケース2、最大となったのはケース5でした。

それでは、各ケースについて簡単に考察を行います。

ケース2については、ごみの減量が進んだケースであるため、電力使用量、プラスチック類の焼却量が減少するため、CO<sub>2</sub>の排出量が最少となりました。

ケース4は、植木剪定枝を資源化するための燃料使用量が大幅に減少し、売電はケース2によりも増加するものの、CO<sub>2</sub>の排出量が多くなりました。これは、植木剪枝を焼却することにより焼却灰の量が増加するため、焼却灰を溶融固化処理する際に使用される電力量が増加することによるものです。

ケース5は、焼却施設の規模が大きくなるため、売電は大幅に増加しますが、焼却量も増加するため、その分CO<sub>2</sub>の排出量は増加します。

ケース6は、焼却物から生ごみが除かれるため、焼却量は減りますが、生ごみを資源化するためケース2よりは、電力量が増加するためCO<sub>2</sub>の排出量は増加するという結果となりました。

全体的に見ると、プラスチック類の焼却量を減らすこと、電力量を減らすことが、温室効果ガスの排出量削減には有効であるということが分かりました。

### (2) その他の環境負荷について

温室効果ガス以外の有害物質については、焼却するごみ質・ごみ量、カロリーなどの影響を受けます。このため、新焼却施設を建設する際に、スペックの高い焼却施設を建設すれば、どのケースにおいても、有害物質の排出が特段問題になることはありません。逆に、焼却するごみ質・ごみ量、カロリーなどが焼却施設自体に与える影響面を考慮し、この側面を注視すべきでしょう。

また、それぞれの運搬にかかる走行距離や燃料使用量が増加すると当然、自動車排出ガスが増加しますので、環境負荷面から見ると、施設の面からだけではなく、収集方法、リサイクル方法などを含めた総合的な判断が必要となります。

表4-1 温室効果ガス排出量比較表

(t-CO<sub>2</sub>/年)

|        |                                                                                                           |                         | ケース2                            | ケース4                | ケース5                       | ケース6                         |        |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|--------|
| 施設規模   |                                                                                                           |                         | 100t/日                          | 120t/日              | 250t/日                     | 100t/日                       |        |
| 処理方式   |                                                                                                           |                         | ストーカ                            | ストーカ                | ストーカ                       | ストーカ                         |        |
| 処理対象物  |                                                                                                           |                         | 資源化後の<br>燃やすごみ                  | 燃やすごみ<br>＋<br>植木剪定枝 | びん・缶を除外<br>した燃やすごみ<br>＋資源物 | 事業系・家庭系<br>生ごみを除外した<br>燃やすごみ |        |
| 日平均処理量 |                                                                                                           |                         | 約 74 t/日                        | 約 89 t/日            | 約 178 t/日                  | 約 79 t/日                     |        |
| 排出     | 収集運搬                                                                                                      | 燃料使用                    | 568                             | 518                 | 289                        | 630                          |        |
|        |                                                                                                           | 自動車走行                   | 4                               | 4                   | 2                          | 4                            |        |
|        | 中間処理<br>・焼却<br>・植木剪定枝の堆肥化<br>・ペットボトル<br>・容器包装プラスチック<br>・紙、布類のリサイクル<br>・灰の熔融固化処理<br>・生ごみの堆肥化<br>・リサイクルセンター | 燃料使用<br>(焼却)            | 100                             | 150                 | 210                        | 130                          |        |
|        |                                                                                                           | 電力使用(合 計)               | 13,922                          | 18,957              | 26,537                     | 18,642                       |        |
|        |                                                                                                           | 焼却                      | 1,815                           | 2,717               | 3,813                      | 2,360                        |        |
|        |                                                                                                           | 植木剪定枝堆肥化                | 1,246                           | 0                   | 0                          | 1,221                        |        |
|        |                                                                                                           | 灰の熔融固化                  | 10,812                          | 16,191              | 22,724                     | 14,061                       |        |
|        |                                                                                                           | その他                     | 49                              | 49                  | 0                          | 1,000                        |        |
|        |                                                                                                           | 廃棄物焼却<br>(燃やすごみ)        | 371                             | 556                 | 780                        | 482                          |        |
|        |                                                                                                           | プラスチック類焼却<br>(製品プラスチック) | 6,454                           | 9,664               | 19,945                     | 8,393                        |        |
|        | 資源化に関わる運搬                                                                                                 | 燃料使用                    | 1,347                           | 285                 | 289                        | 1,365                        |        |
|        |                                                                                                           | 自動車走行                   | 9                               | 2                   | 2                          | 9                            |        |
|        | (排出量合計)                                                                                                   |                         |                                 | 22,775              | 30,135                     | 48,054                       | 29,657 |
|        | 回避                                                                                                        | 中間処理                    | 発電に伴うCO <sub>2</sub> 排出回避効果(売電) | -4,076              | -4,978                     | -13,005                      | -4,791 |
|        | (排 出 量 収 支 結 果)                                                                                           |                         |                                 | 18,699              | 25,157                     | 35,049                       | 24,866 |

※データ等は資料9参照

## 第4章 おわりに

以上、本基本構想では、本市の焼却施設の現状から始まり、施設の規模・種類、運営方式、事業スケジュール、建設候補地の選定方法、防災の観点からみた焼却施設、現在のエネルギー問題を考慮した焼却施設などについて総合的な検討を行い、次に実施する基本計画の作成に繋げるために考えられる様々な可能性を考慮し、まとめあげたものです。

近年では、こうした観点に立ち、例えば、これまでもごみ発電により街の電力供給に寄与してしたデンマーク・コペンハーゲン市は、老朽化したゴミ処理場の代替施設として、スキー場を併設した斬新なゴミ処理発電施設に約580億円をかけ、地域住民とともにごみ処理施設を有効利用しています。

また、日本でも、温泉の送湯管自体で発電することを可能にする「傾斜積層構造」を用いた「熱発電チューブ」を開発した企業と、京都市の東北部クリーンセンターが連携し、ごみ焼却施設の排熱から電気をつくる発電実験が開始されています。これは、ごみ焼却で発生した、有効活用できていない低温排熱の一部を温水にして熱発電チューブ内に流し込み、施設内で使用している冷却水をチューブの外側に流すことで、チューブの内外に温度差を生じさせ発電させようとするものです。

更に、福岡県飯塚市は、近畿大学分子工学研究所他との産学連携の共同研究により、低炭素社会先進技術開発事業として低炭素循環社会モデルの実証試験を実施しています。飯塚市クリーンセンター（ごみ処理施設）から排出されるガスを、ハニカム吸着法により熱・湿度・不純ガスを分離し、高濃度（70%前後）の二酸化炭素を回収し、回収した二酸化炭素を原材料として濃縮し、機能性樹脂の原料となる有用なカーボナートモノマーが得られることが実証されました。今後は、このような技術開発が低炭素循環型社会の実現への手法として期待されています。

ごみ処理は、適正処理の確保・環境負荷の低減が基本となります。近年では、3Rも社会的に定着し、発生抑制が進み、リサイクル率も向上してきましたし、ダイオキシンの排出量も順調に削減されてきました。こうした状況や現在の社会情勢を踏まえると、これからもリデュース・リユースを推進するとともに全体的な環境評価をしたうえで、上記に示したような事例を参考として、最適なりサイクルに努めていくことが必要となります。



# 暮らしに役立つごみ処理施設

