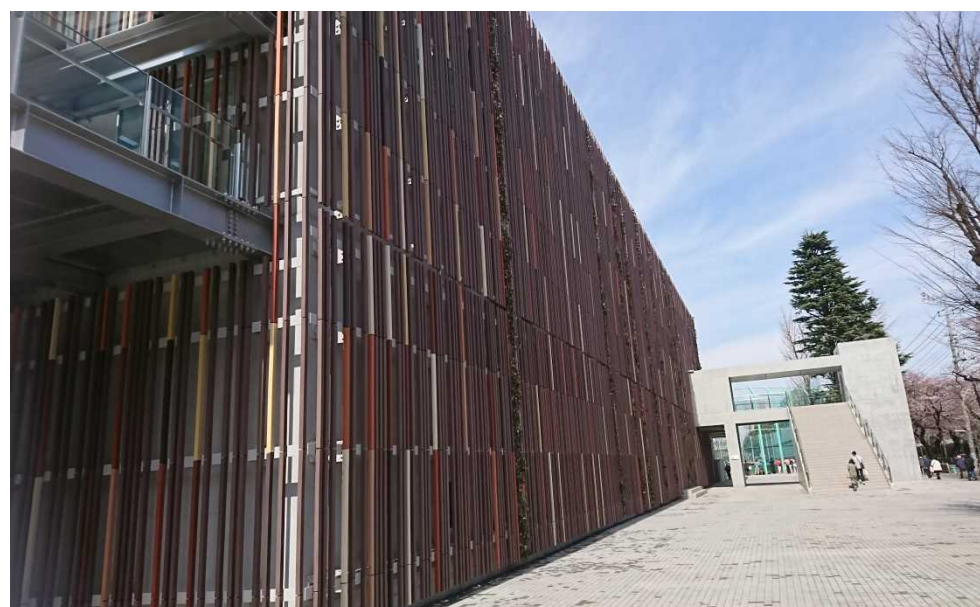


**【環境省】中央環境審議会循環型社会部  
第4次循環型社会形成推進基本計画策定に向けた  
先進的取組に関するヒアリング（第1回）  
平成29年5月17日**



- ・ **地域のエネルギー拠点、防災拠点となる廃棄物処理施設**
- ・ **中小規模の廃棄物処理施設における高効率なエネルギー回収**
- ・ **高齢者等に配慮した一般廃棄物の収集**



**武蔵野市環境部クリーンセンター 新クリーンセンター建設担当**



1. 武蔵野市のご紹介(武蔵野市の概要)
2. 高齢者等に配慮した一般廃棄物の収集(ふれあい訪問収集)
3. 廃棄物処理施設(クリーンセンター)の立地状況
4. 廃棄物処理施設(クリーンセンター)の特徴・コンセプト
5. 廃棄物処理施設(クリーンセンター)  
の景観に配慮した建築デザイン・機能
6. 中小規模の廃棄物処理施設における高効率なエネルギー回収
7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設
8. 廃棄物エネルギー利活用の更なる展開



# 1. 武蔵野市のご紹介(武蔵野市の概要)



**【市勢データ】**  
面積:10.98(km<sup>2</sup>)  
人口:144,862(人)  
世帯数:75,975(世帯)  
人口密度:全国2位(東京23区除く)  
\*平成29年5月1日現在



**【交通】**  
JR三鷹～東京 …約30分  
JR三鷹～新宿 …約20分  
JR三鷹～立川 …約20分  
井の頭線吉祥寺～渋谷…約16分  
(平日、日中の標準的な時間)

- 東京都のほぼ中央、新宿の都庁より西に12km  
東西6.4km・南北3.1km・面積10.98km<sup>2</sup>
- 市域の80%が住宅地域であり、吉祥寺・三鷹・武蔵境の三駅  
を中心に生活型の産業が集積
- 住みたい街ランキングで「吉祥寺」が常に上位に

## 2. 高齢者等に配慮した一般廃棄物の収集(ふれあい訪問収集)

MUSASHINO  
clean center



### 【ふれあい訪問収集】

地域福祉の観点から「一人暮らしの高齢者の方」や「身体に障害をお持ちの方」の世帯でごみを出すことが困難な方を対象に住宅の玄関先まで「ごみ出し支援」と「声かけにより高齢者の安否確認」を行い、玄関～集積所まで運ぶ「訪問収集制度」であり、平成15年4月より実施している。

#### ■対象世帯（基準）

- ①65歳以上の一人暮らしで要介護2～要介護5までの方
- ②身体障害者手帳1級又は2級の方だけで構成される世帯
- ③その他市長が必要と認める方

#### ■内容審査・申請方法

在宅介護・在宅介護予防支援を行っているケアマネジャー・  
在宅介護支援センターを通じて申し込み後⇒面接等の調査⇒申請

#### ■申請者数

178名（平成28年3月現在） ※事業開始からの総申請者数679名

#### ■本収集事業の形態

(～平成24年度) 直営 (平成25年度～) シルバー人材センターに業務委託



### 3. 廃棄物処理施設 (クリーンセンター) の立地状況



廃棄物処理施設の立地状況(航空写真)

### 3. 廃棄物処理施設(クリーンセンター)の立地状況

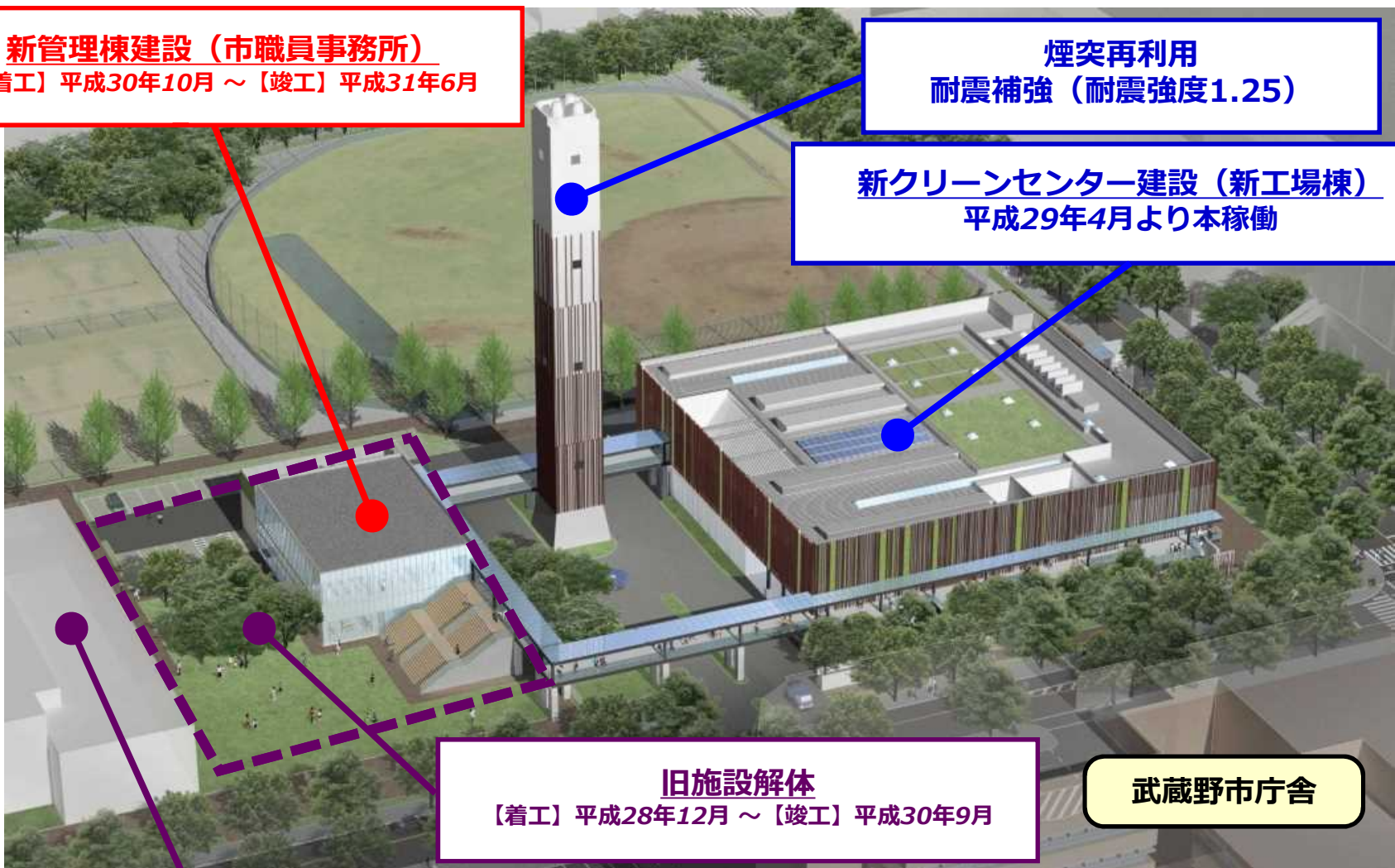
MUSASHINO  
clean center



**新管理棟建設(市職員事務所)**  
【着工】平成30年10月～【竣工】平成31年6月

**煙突再利用  
耐震補強(耐震強度1.25)**

**新クリーンセンター建設(新工場棟)**  
平成29年4月より本稼働



**旧施設解体**  
【着工】平成28年12月～【竣工】平成30年9月

武蔵野市庁舎

**環境啓発施設リニューアル計画**  
(旧施設の事務所棟等を再利用)

○施設の建設用地選定～基本計画(機種選定)～施設・周辺整備(建築デザイン・煙突デザイン・エネルギー活用・啓発施設)まで**市民参加により決定**

## 4. 廃棄物処理施設(クリーンセンター)の特徴・コンセプト

MUSASHINO  
clean center



### ○市民参加の議論で決めた新施設コンセプト

#### ①環境の保全に配慮した安全・安心な施設づくり

- 全国トップレベルの環境排ガス基準値の設定(前提条件) ⇒地球温暖化対策  
⇒高温高圧ボイラ付焼却炉・乾式重曹排ガス処理システム・白煙防止装置なし  
⇒最新鋭のプラント設備にて小規模ながら20.5%の高効率発電を実現  
【ごみ発電】抽気復水タービン 最大出力2650kw(約15,000Mwh/年)

- 立地条件を生かし、市役所など隣接する公共施設へ熱電を供給(電気・蒸気)

#### ②災害に強い施設づくり(東日本大震災⇒計画策定/平成23年7月)

- 耐震安全性の分類は「構造体Ⅱ類(重要度係数I=1.25)」を満足する設計
- 災害・非常時にも対応できる「自立・分散型地域エネルギー供給拠点」  
【ガス・コジェネ】ガスタービン 最大出力1500kw

#### ③景観及び建築デザインに配慮した施設づくり(迷惑施設からの脱却⇒景観)

- 「武蔵野の雑木林」をイメージした景観及び建築デザイン
- 建物の高さを15mに抑え、凹凸をなくしたコンパクト設計

#### ④開かれた施設づくり(迷惑施設からの脱却⇒市民への環境啓発)

- 自由に見学できる見学者コース
- 自由に入れるオープンスペース⇒環境イベント「エコマルシェ」開催

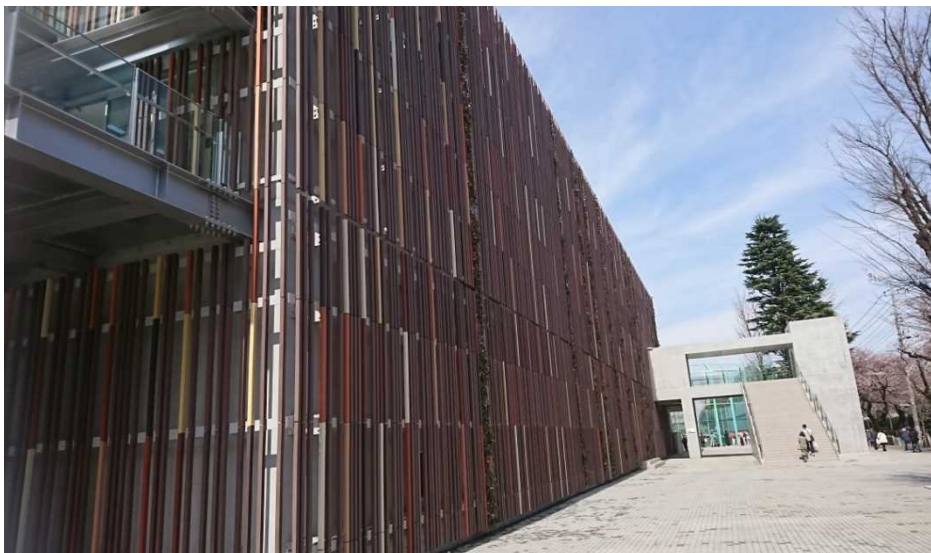
## 5. 廃棄物処理施設（クリーンセンター）の景観に配慮した建築デザイン・機能



～迷惑施設からの脱却⇒「景観」～



新廃棄物処理施設 建築外観(外壁デザイン:テラコッタルーバ外装・壁面緑化)

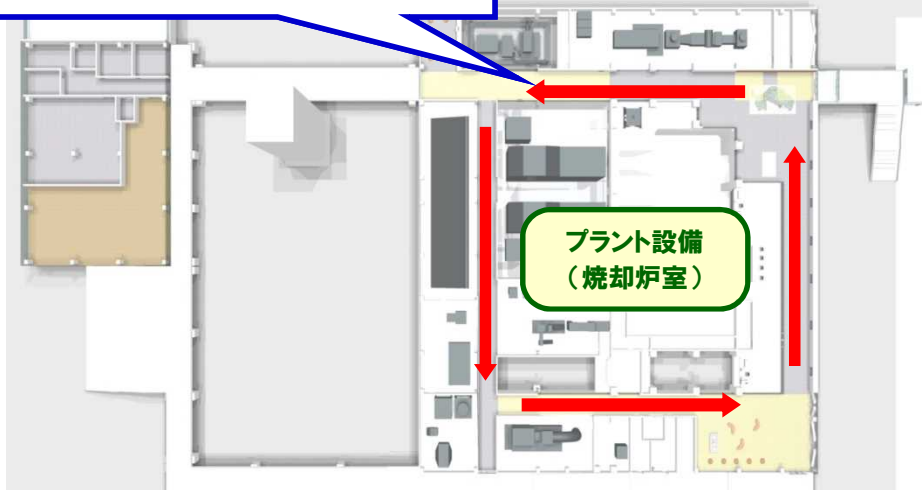


環境モニタリング表示  
デジタルサイネージ

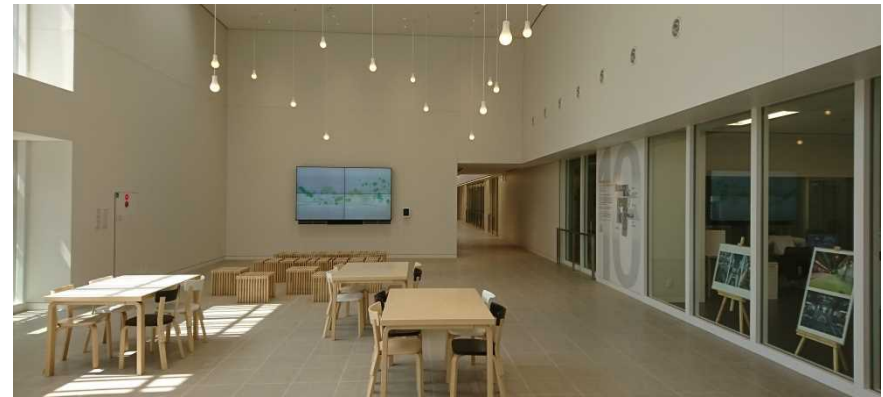


## 5. 廃棄物処理施設（クリーンセンター）の景観に配慮した建築デザイン・機能

2階フロアを1周回遊にて、プラント設備などを自由に見学が可能



新廃棄物処理施設の見学者自由通路(2階)

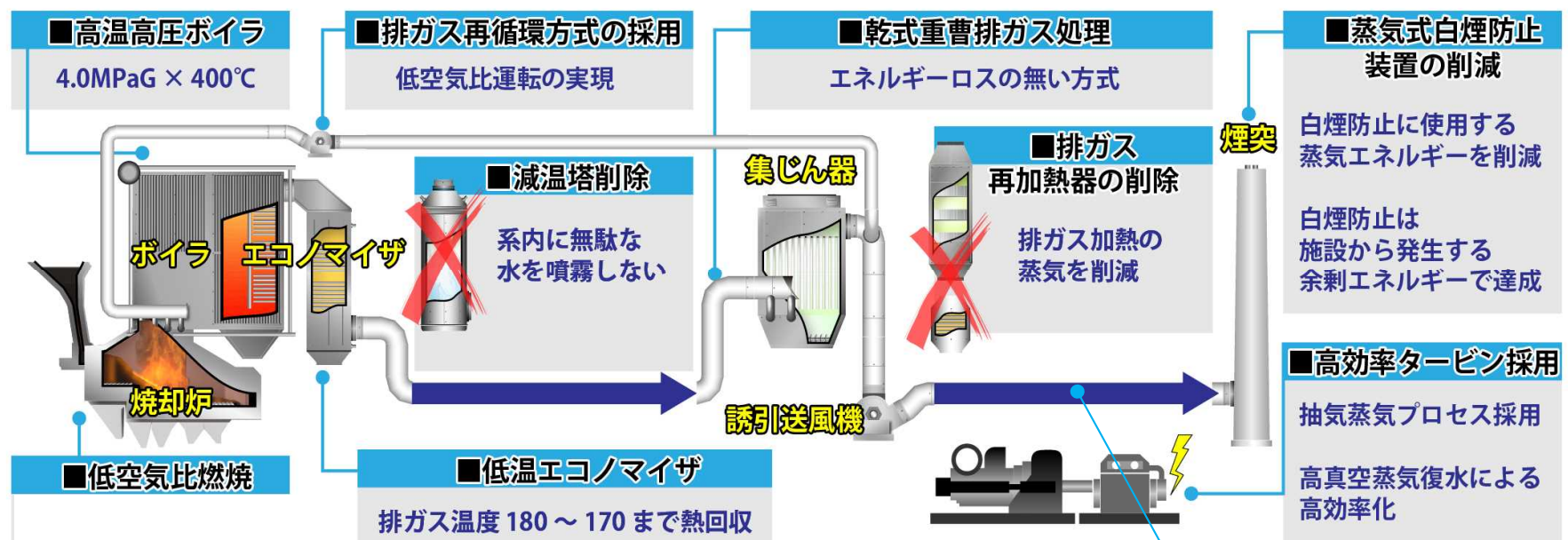


新廃棄物処理施設の建築内観(見学者の自由通路)



## 6. 中小規模の廃棄物処理施設における高効率なエネルギー回収 ～廃棄物処理施設(クリーンセンター)の高効率発電焼却システム概要～

当市の新廃棄物処理施設は、厳しい排ガス自主規制値をクリアする**最新鋭の焼却プラント**とし、ごみ焼却による熱回収で**効率的に発電するシステム**を導入。



公害防止基準

項目		監視基準	自主規制値	国の規制値
塩化水素	ppm	8	10	430
硫黄酸化物	ppm	8	10	105
窒素酸化物	ppm	45	50	250
ばいじん	g/m <sup>3</sup> (NTP)	0.008	0.01	0.08
ダイオキシン類	ng-TEQ/m <sup>3</sup> (NTP)	0.05	0.1	1.0

※全て酸素濃度 12%換算値とします。

**触媒反応塔 (Catalytic Converter)**

**不要な理由 (Unnecessary Reason):** 無触媒脱硝方式によるNOx除去 (NOx removal by non-catalytic denitration method)

**効果 (Effect):** 触媒交換費用削減 (Reduction of catalyst exchange costs), 排ガス加熱蒸気削減による発電量増加 (Increase in power generation due to reduction in exhaust gas heating steam)

**排ガス再加熱器 (Exhaust Gas Preheater)**

## 7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設 ～地域エネルギー供給システム導入の背景～



### ○地域エネルギー供給システム導入の背景

近年、廃熱ボイラや蒸気タービン等の技術進歩により、当市の小規模なごみ処理施設(清掃工場)でも高効率発電設備の設置が可能となり、東日本大震災以降、ごみをエネルギー源と捉える考え方が一般化し、ごみ発電設備の評価が高まってきた。

エネルギー供給の安定性・信頼性の確保が大きな課題となり、「廃棄物エネルギーの利活用」や「自立・分散型のエネルギー供給拠点の必要性（強靱化対策）」等が高まってきている。

こうした状況より「新廃棄物処理施設の廃棄物エネルギー利活用方策」を以下の計画とした。

- 複数の公共施設(本庁舎・総合体育館・コミュニティーセンター・温水プール)が隣接する好立地であることより、廃棄物エネルギーの廃熱を新施設単独のエネルギー源として考えるのではなく、近隣公共施設への「地域エネルギー供給センター」として有効なエネルギー源として位置づけた。
- 災害等の非常時にもエネルギー供給できるシステムを構築し、近隣公共施設の防災拠点としての機能維持を可能とする。

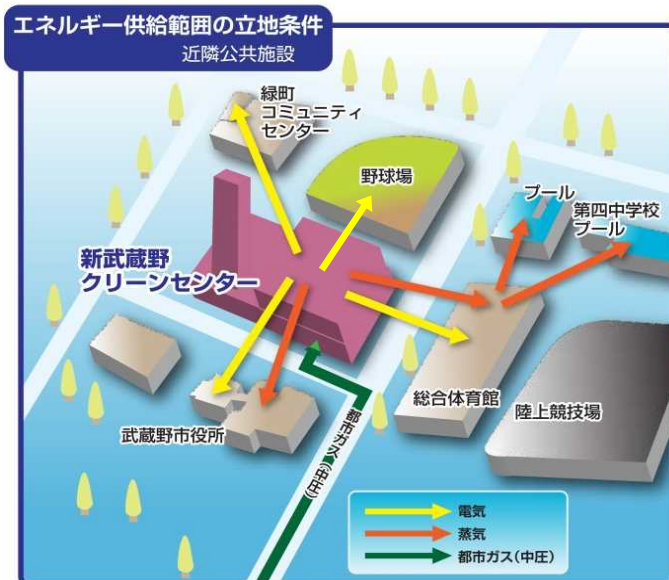
## 7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設

～廃棄物処理施設(クリーンセンター)の地域エネルギー供給システム概要～



### ○地域エネルギー供給システムの概要

- 近隣公共施設(市役所・総合体育館・緑町コミュニティセンター・緑町ふれあい広場(野球場ほか))に、**電気(自営線)+蒸気 ⇒ 「熱電」を連続的に供給**する。
- 差別化を図る目的として、**特別高圧による公共施設の電力一括受電方式**とした。
- 通常・災害時の自立性を高める目的から、**ごみ発電機(蒸気タービン)+常用兼非常用発電機(ガス・コージェネレーション設備)**を導入した。 \*消防庁告示第1号に規定する発電設備
- 中圧ガス導管とガス・コージェネレーション設備は、**評価認定を取得**した。  
\*一般社団法人日本内燃力発電設備協会 「都市ガス供給系統評価書」及び「常用防災兼用発電装置登録認定」



中圧ガス導管 ※東京ガス(株)より提供

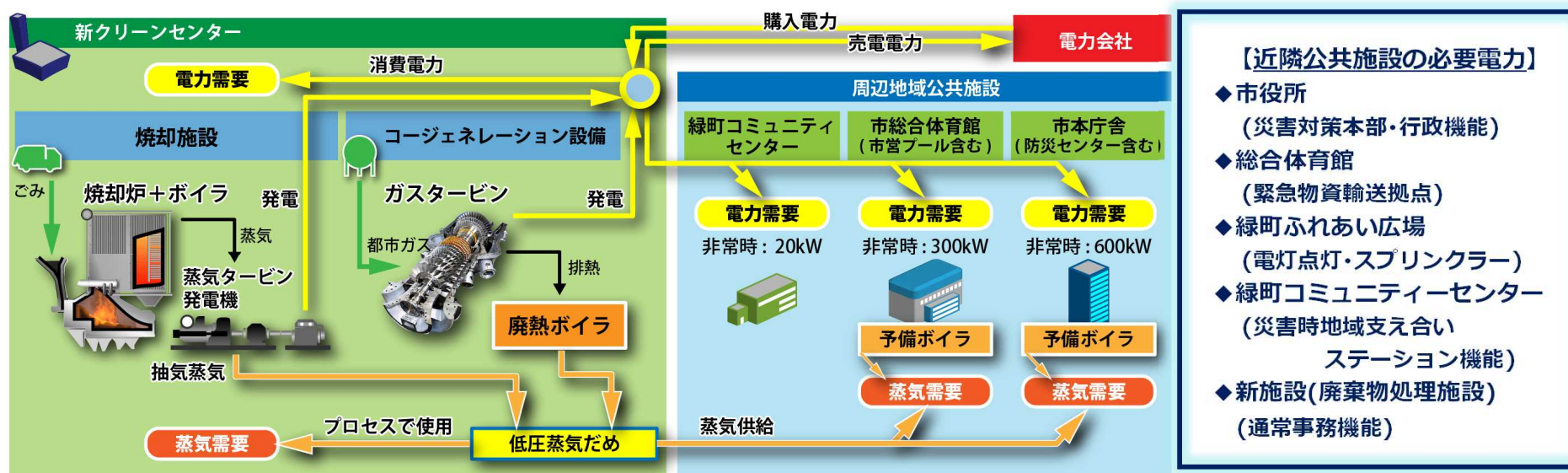
エネルギー供給範囲(近隣公共施設)及び熱電供給システム概要

## 7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設

～廃棄物処理施設(クリーンセンター)の地域エネルギー供給システム概要～



- 大地震等災害時に強い都市ガス(中圧ガス)を燃料とした「ガス・コージェネレーション設備(以下CGS)」を装備することで、**災害時には「ブラックアウトスタート機能」**により起動させ発電を行い、**焼却炉の再稼働が可能**
- 系統電力途絶時にも焼却炉の立上げ・立下げが可能のため、災害時の対策拠点となる公共施設「市役所・総合体育館・コミュニティセンター・広場(野球場ほか)」に継続して**電力と蒸気**を供給でき、**行政機能の維持が可能**
- 通常時の公共施設への**蒸気供給の全量安定確保が可能**
- 通常時の電力需要増大時における**買電量のピークカット利用が可能**



- 【近隣公共施設の必要電力】**
- ◆ 市役所 (災害対策本部・行政機能)
  - ◆ 総合体育館 (緊急物資輸送拠点)
  - ◆ 緑町ふれあい広場 (電灯点灯・スプリンクラー)
  - ◆ 緑町コミュニティセンター (災害時地域支え合いステーション機能)
  - ◆ 新施設(廃棄物処理施設) (通常事務機能)

近隣公共施設へのエネルギー供給システムフロー

## 7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設 ～災害発生時のごみ処理・エネルギー供給継続計画の概要～



### ○災害発生時のごみ処理及び地域エネルギー供給継続計画

災害時には「安全性」・「自立性」の確保が非常に重要である。

エネルギーリスクを分散し、ごみ処理継続と近隣公共施設への必要な熱電供給(電気+蒸気)を行える施設として、災害に強い都市基盤の中核を担う施設と位置づけ、

⇒「災害時のごみ処理継続計画」と「エネルギー供給継続計画」を設定した。

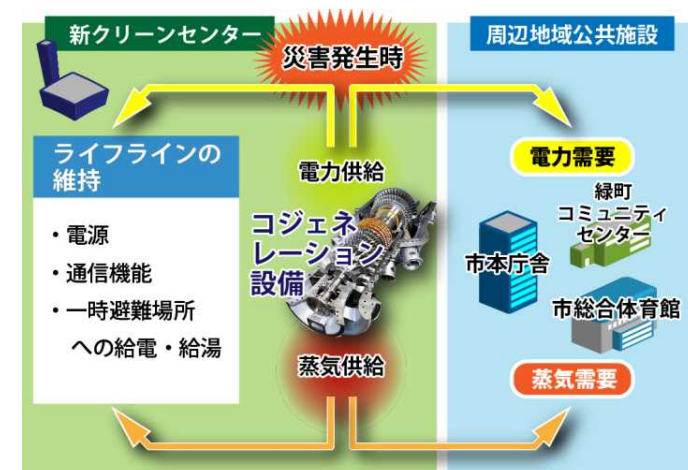
#### ○災害発生時のごみ処理継続計画 概要

- 災害時にもごみ処理継続する機能を有する施設計画
- 災害時にも焼却炉2炉運転を可能とする計画
- 災害時から3日目にごみ処理を再開し、5日目に2炉目を立上げが可能になる電力供給計画(CGS組合せ)
- ごみ処理継続に必要な用役に関して被害想定に基づき施設内に可能な限り貯留する計画



#### ○災害時の地域エネルギー供給 継続計画 概要

- 近隣公共施設に対する熱電供給を災害発生時から可能とする計画
- 一般電源・通信機能等ライフラインを維持する計画



## 7. 地域のエネルギー及び防災拠点となる廃棄物処理施設

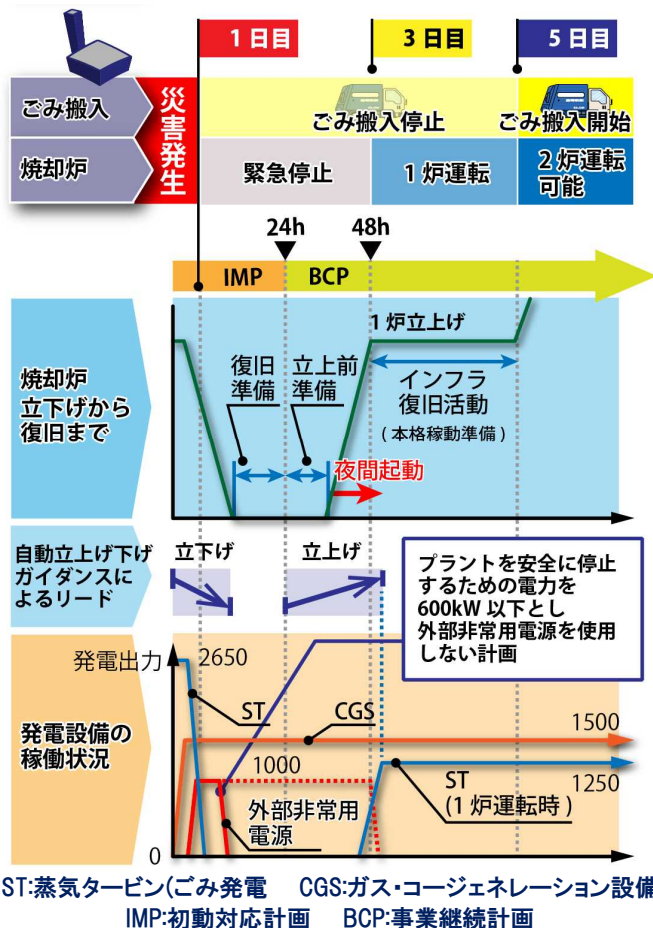
～災害発生時のごみ処理・エネルギー供給継続の運転方策～



### ○災害時のごみ処理及びエネルギー供給継続の運転方策

災害時に影響が大きい被害として「長時間の系統電力途絶」を想定したごみ処理継続の運転方策を紹介する。災害発生～2炉目を立上げ準備までの運転シミュレーションを以下に示す。

**\* 災害発生⇒CGS起動⇒近隣公共施設への熱電供給の継続⇒焼却設備の安全停止⇒焼却炉再稼働**



#### ○緊急停止～焼却炉1炉立上げまで

- 系統電力途絶後は、速やかにCGSを起動(**熱電供給を継続**)
- **48時間**で焼却炉立上げ前準備(緊急点検・機器チェック他)を実施
- 焼却炉1炉目立上げは、近隣公共施設の使用電力が少ない**夜間**に実施

#### ○焼却炉1炉立上げ完了～焼却炉2炉立上げまで

- 焼却炉1炉立上げ完了し、蒸気タービン起動後はCGSと**並列運転**を実施
- ごみの搬入状況に応じて、CGS並列運転により焼却炉2炉目立上げを実施
- 2炉運転時には「新施設+近隣公共施設」の必要量の負荷を蒸気タービン単独で賄い、CGSを原則として停止させるが、**熱電需要の状況により柔軟**に対応

#### ○焼却炉運転継続が困難な場合

**\*ごみ搬入停止・用役調達不可・残さ灰の搬出ルート未確保による**

- CGS単独運転より、新施設+近隣公共施設の必要電力・蒸気を確保

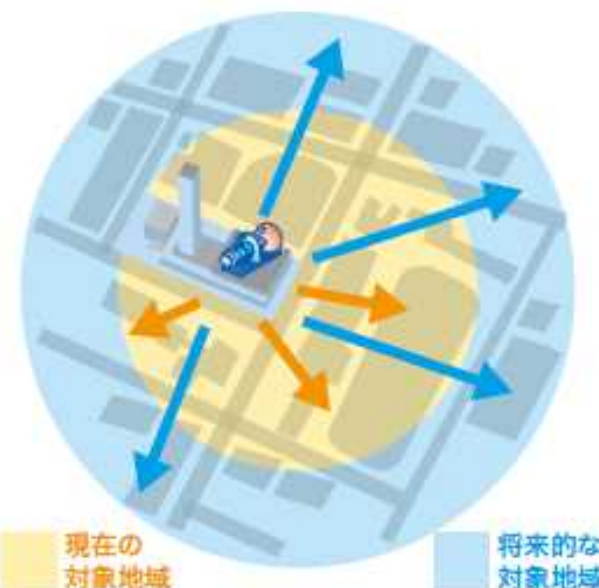
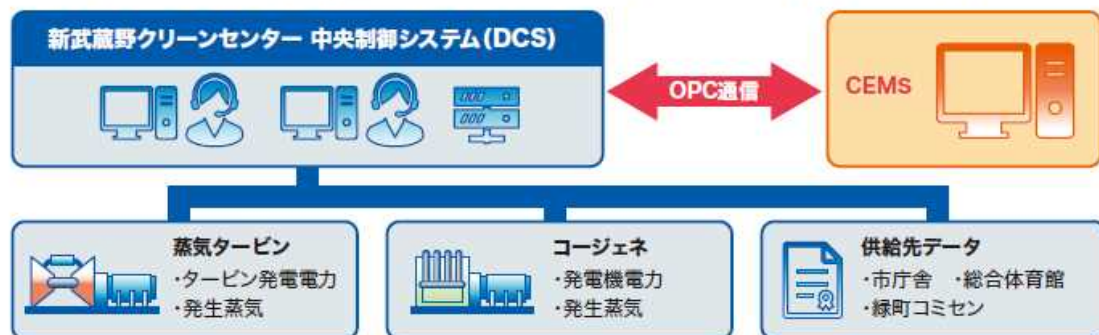
- ①市役所(災害対策本部・行政機能)
- ②総合体育館(緊急物資輸送拠点)
- ③緑町コミュニティーセンター(災害時地域支え合いステーション機能)
- ④緑町ふれあい広場(電灯点灯・スプリンクラー)
- ⑤新施設(通常事務機能)

## 8. 廃棄物エネルギー利活用の更なる展開

昨今の最新鋭の廃棄物処理施設(清掃工場)は、安定した一定量の熱・電力を生み出し、供給できるポテンシャルを備えており、公共施設・民間企業・一般住宅等へ供給し、廃棄物エネルギー利活用として、**地域に還元・貢献することが可能**であると考えている。「電力・ガス小売及び発電の全面自由化」等社会情勢の変化を注視し、廃棄物エネルギーを利活用した「**自立・分散型エネルギー施設&防災拠点**」として、「**廃棄物処理施設(清掃工場)運用の最適化**」、「**エネルギー需要側(デマンドサイド)である近隣公共施設の効率化**」、「**更なる面的利用の拡大化**」による公共施設エリア全体を低炭素化モデル地域とし、更なる効率的かつ**スマート(賢い)なエネルギー利用**を目指し、研究を進める。

- ① 新武蔵野クリーンセンター中央制御システムとの連携機能
- ② 需要予測機能
- ③ コージェネ、蒸気タービン運転計画・管理機能

- ④ 監視機能
- ⑤ 災害時における監視機能
- ⑥ 節電アグリゲーション機能(DR:ディマンドレスポンス)



廃棄物エネルギー利活用の更なる展開の想定一例(事業化可能性調査による)