

環境委員会行政視察概要

1 視察月日 令和元年12月19日（木）～12月20日（金）

2 視察先及び視察事項

・堺市

日時 12月19日（木）

視察事項 （1）堺市クリーンセンター臨海工場について
（2）堺太陽光発電所について

・神戸市

日時 12月20日（金）

（3）こうべWエコ発電プロジェクトについて

3 視察委員

（委員長）大庭裕子（副委員長）露木明美（委員）松原成文、矢沢孝雄、吉沢直美、井口真美、山田晴彦、春孝明、飯塚正良、大西いづみ、松川正二郎

4 視察概要

（1）堺市クリーンセンター臨海工場について

説明者：堺市環境局環境事業部 環境施設課長

ア 堺市の環境行政について

堺市では、ごみの減量化・リサイクル促進の取組として、「ごみの4R運動」を推奨している。この4Rとは、①Refuse(リフューズ)、②Reduce(リデュース)、③Reuse(リユース)、④Recycle(リサイクル)の4つの言葉の頭文字をとったもので、ごみの削減による低炭素社会の形成及び生物多様性の保全等を目的としている。



堺市は、クリーンセンター臨海工場、クリーンセンター東工場第一工場及びクリーンセンター東工場第二工場の3つの清掃工場を有しており、資源選別後の一般廃棄物処理を行うとともに、処理過程で発生する熱エネルギーや溶融物の活用等により、資源循環型社会への貢献を目指している。

イ 施設の概要について

クリーンセンター臨海工場は、堺市と株式会社堺クリーンシステムが官民一体となつてごみ処理事業を行うPFI方式を導入している。これにより、民間の資金、経営能力及び技術を活用し、市内で排出されるごみを安定的、経済的、衛生的かつ安全に処理することで、多様化するごみ問題の解決に取り組んでいる。

1日あたり450トンの処理能力を有しており、ごみ処理の特徴として、従来のような焼却処理ではなく、多様なごみを高温で熔融処理している。この処理過程で生じた熱を活用して発電を行い（サーマルリサイクル）、熔融物は、高品質のスラグ・メタルへ再資源化し、スラグはインターロッキングブロックに、メタルはカウンターウエイトにそれぞれ活用されている（マテリアルリサイクル）。

排ガス処理については、熱分解ガス専用の二次燃焼室を設置し、燃焼温度850℃以上、ガス滞留時間2秒以上を保つ適正な燃焼制御を徹底することにより、ダイオキシン類の発生を抑制している。また、バグフィルタで排ガスに含まれるばいじん、SO_x、HClをろ布で捕集除去することで、公害防止対策を講じている。



ウ 主な質疑内容等

（委員）ごみ収集について

（説明者）地域ごとに週2日ごみ収集を行い、月曜日から土曜日までの間に収集したごみを当施設へ搬入している。

（委員）熔融処理の特徴について

（説明者）通常の焼却処理は破碎後、鉄分を取り除く必要があるが、熔融処理はそのまま熔融することができる。そのため、作業手順をより単純化し、鉄分を取り除く設備設置費用及びメンテナンス費用を削減できるというメリットがある。ただし、焼却処理の場合、取り除いた鉄やアルミなどは売却することができるが、熔融処理によって生じたメタルはほとんど価値がないため、売却することが難しいというデメリットがある。

（委員）熔融炉のメンテナンスについて

（説明者）年に3回、4カ月に1度の頻度で、熔融炉を停止させてメンテナンスを行っている。熔融炉内部の点検のほか、電気設備やその他の部品の状態を検査し異常がないか確認を行っている。

(委員) 一般廃棄物以外の廃棄物の除去方法について

(説明者) ベルトコンベア上に廃棄物を並べ、職員が目視観察により一般廃棄物以外の廃棄物の有無を確認し、除去対象の廃棄物が発見された場合は持ち帰り指導を行っている。

(2) 堺太陽光発電所について

説明者：関西電力株式会社堺港発電所PR館「エルクールさかいこう」 副館長

ア 施設の概要について

・設置の背景

堺市では、「堺市低炭素都市づくり戦略」を策定し、めざすべき都市像として「環境と共生する都市～自然と調和し、環境にやさしい低炭素都市づくり～」を掲げ、低炭素都市づくりに取り組んでいる。また、まち全体で創エネに取り組む「まちなかソーラー発電所」の実現をめざし、太陽光発電の普及を推進している。

こうした取組を背景として、堺市と関西電力株式会社との共同事業として、堺太陽光発電所が建設された。堺太陽光発電所の設置のほかに、住宅への太陽光発電システム等の導入、晴美台エコモデルタウンの整備及び公共施設への太陽光パネルの取り付け等が行われている。

・施設の概要

堺太陽光発電所は、日本有数のメガソーラー発電所として、平成23年9月に全面稼働しており、最大出力は1万キロワットで、年間で、一般家庭約3,000世帯分に相当する約1,100万キロワットアワーを発電している。



21ヘクタールの敷地に約7万4,000枚のソーラーパネルが設置されており、シリコン系薄膜型太陽電池モジュールを採用している。設置につき傾斜を工夫することで、設置費用を削減し、風圧の影響を受けにくく、パネルの影が隣接するパネルに与える影響を最小限にしている。ソーラーパネルから取り出した電気は専用線でパワーコンディショナーに送られ、交流の電気に変換される。変換された電流を発電所内の変電設備にて、段階的に22キロボルトまで昇圧し、送電線で石津川変電所に送電されることとなる。

イ 施設開設の効果及び今後の課題について

・施設開設による効果

太陽光発電は、再生可能エネルギーである太陽光をもとに発電するため、資源が枯渇することがなく、また、発電の際に、温室効果ガスとなる二酸化炭素を排出しないため、よりクリーンな発電方法と言える。

また、堺太陽光発電所は産業廃棄物埋立処分場内にあるため、住宅や工場等の建物を建築することができない土地を有効活用している。

さらに、環境教育の一環として、隣地に見学用の物見台、メガソーラーの概要を説明する看板及びパネルの設置工程を学ぶことができる見学スペースを設置し、太陽光発電を通じて環境について学ぶことができるコンテンツを提供している。

・今後の課題

太陽光発電は天候によって発電量が大きく左右されるため、安定した電力を供給するためには、電力の需要と供給のバランスを調整する必要がある。そして、太陽光発電が大量に普及した場合は、この需給バランスの調整が困難となる。このような課題に対応するため、新たな調整力として蓄電池を活用する研究なども進められている。



ウ 主な質疑内容等

(委員) ソーラーパネルのメンテナンスについて

(説明者) 埃などの汚れについては雨で流れるため、頻繁にメンテナンスをする必要はないが、パネルに影をつくる雑草の除去及び除草シートの張り替え等を行っている。

(委員) ソーラーパネルの設置費用について

(説明者) ソーラーパネル設置費用は、当初約50億円が掛かる見込みだったが、ソーラーパネルの設置において、傾斜を調整して基盤となるコンクリート量を減らすことができたため、約35億円まで減らすことができた。

(委員) ソーラーパネル等の耐用年数について

(説明者) ソーラーパネルの耐用年数は約20年、パワーコンディショナーは約10年と認識している。設置されてから8年が経過しているが、今後の状況を見守っていきたい。

(委員) 現在の堺市との関わり合いについて

(説明者) 堺太陽光発電所は、「まちなかソーラー発電所」のモデル事業の一つとして整備された施設であるため、当該事業のPRのため、多くの見学者を誘致している。

(3) 「こうべWエコ発電プロジェクト」について

説明者：神戸市建設局西水環境センター管理課 施設係長

説明者：神戸市建設局西水環境センター管理課 水環境係長

ア 垂水処理場の概要及び下水処理について

・施設の概要

垂水処理場は、垂水区全域、須磨区・西区・中央処理区の一部を処理区域とする下水道処理施設であり、分流式下水道により流入してきた汚水（主に生活排水）を浄化して大阪湾に放流している。約39ヘクタールの敷地面積があり、標準活性汚泥法により処理を行う本場及び分場と、凝集剤併用型ステップ流入式多段硝化脱窒法及び砂ろ過により処理を行う東系に分かれている。

・下水処理の仕組み

まず、流入してきた汚水中の大きなごみ及び砂をスクリーン及び沈砂池で取り除く。次に、最初沈殿池で約2時間掛けて浮遊物を取り除き、生物反応槽で約10時間掛けて活性汚泥の微生物の働きにより汚れを分解し、最終沈殿池で約5時間掛けて余剰汚泥を処理する。そして、塩素混和池で次亜塩素酸ソーダにより消毒して海に放流する。また、最初沈殿池及び最終沈殿池で生じた汚泥は、東部スラッジセンターで焼却処理された後、焼却灰として大阪湾フェニックスで埋立処理される。



焼却処理前の汚泥は、汚泥消化タンクの中で消化ガスと水に分解されることで汚泥量が減少し、これにより運搬コストが削減され、また、分解によって生じた消化ガスはバイオガス発電に有効活用されている。

イ 「こうべWエコ発電プロジェクト」の概要等について

・事業の概要

「こうべWエコ発電プロジェクト」とは、神戸市及びエナジーバンクジャパン株式会社の共同事業として、下水処理場の施設上部空間及び下水道固有の資源を活用し、バイオガス及び太陽光による発電事業をいう。

従来、下水処理の過程で生じる消化ガスは、加温用ボイラー、空調、給湯等に利用され、余剰分は燃焼により廃棄されていたため、この消化ガスの有効活用が課題となっていた。一方で、焼却及び埋立処理をする汚泥の減量によりその運搬コストを削減する必要があるため、これら2つの課題を解決し、あわせて、

下水処理場の施設上部の約2ヘクタールの空間を有効活用する「こうべWエコ発電プロジェクト」が計画・実施されることとなった。

・バイオガス発電

バイオガス発電は、下水処理過程で生じた汚泥からメタン濃度98%のバイオガスを精製し、これを燃料とするバイオガスエンジンで電気を発生させるものである。

下水処理過程で生じた汚泥は、約40℃に保たれた汚泥消化タンクの中で、約30日間掛けて消化ガスと水に分解される。この汚泥消化タンクは、容量8,000トンの卵形のタンクが1層、容量4,000トンの円柱型のタンクが3層あり、計20,000トンの汚泥を保管することが可能となっている。

分解によって生じた消化ガスは、約60%がメタン、残りの約40%が二酸化炭素及び不純物である。メタン濃度を高めるため、消化ガス精製設備で9気圧に昇圧し、高圧水と接触させることで、消化ガス中の二酸化炭素を含む不純物が取り除かれ、メタン98%の精製ガスとなる。

この精製ガスを燃料として、バイオガスエンジンを動かし、電気を発生させ、その排熱は消化タンクの加温に使用される。バイオガスエンジンは、危険分散のために発電容量25キロワットの小型のものが14台設置されており、年間で、一般家庭約700世帯分に相当する約250万キロワットアワーを発電している。そして、発電された電気は、処理場内で利用されるほか、電力会社に売電されることとなる。



・太陽光発電

東系水処理施設屋上の約2ヘクタールの空間に、発電容量245ワットのソーラーパネルを7,980枚、容量250キロワットのパワーコンディショナーを6台設置しており、年間で、一般家庭約600世帯分に相当する約200万キロワットアワーを発電している。

発電された電気は、バイオガス発電同様、電力会社に売電される。

・事業の特徴

バイオガスの活用方法は、ガスそのものを活用する方法と新たなエネルギー等を創出するためガスを燃料として活用する方法とに分かれる。前者の例として、平成21年に東灘処理場における自動車燃料を供給する「こうべバイオガスステーション」や都市ガスへの導管注入を実施が挙げられる。「こうべWエコ発電プロジェクト」は、後者に該当する。

当該事業は、民間企業であるエナジーバンクジャパン株式会社との共同事業

である。神戸市としては、資源・空間の提供、施設の保安及び事業調整を受け持ち、エナジーバンクジャパン株式会社としては、発電設備の設置・運営及び電力会社との契約手続を受け持つという形で役割分担をしており、電力会社への売電収入のうち、2割が神戸市の収入となる。

当該事業により、既存の施設及び余剰資源を提供している神戸市としては、時間及びコストを掛けることなく再生可能エネルギーの創出を可能としている。

ウ 主な質疑内容等

(委員) 東系の下水処理において生じるリン及び窒素の活用について

(説明者) リンは汚泥に含まれているため最終的に埋立処理される。また、窒素はガスとして大気放出されるため、リン及び窒素は活用できていない。もっとも、東灘処理場では汚泥からリンを回収し、肥料の一部として活用している。

(委員) バイオガス発電における費用対効果について

(説明者) 「こうべWエコ発電プロジェクト」におけるバイオガス発電は、既存の施設及び余剰資源を活用することで、売電により年間約4,000万円ほどの収入がある。

(委員) 垂水処理場への下水道の排水方法について

(説明者) 垂水処理場への下水道は自然流下で汚水を流している。汚水管が地下深くなりすぎないようにするため、ポンプ場でくみ上げを行っている。

(委員) 「こうべWエコ発電プロジェクト」の今後について

(説明者) 事業としては実運用を継続することになるが、システムとして新たな取組を行う予定はない。