会　議　記　録

高松市附属機関等の設置、運営に関する要綱の規定により、次のとおり会議記録を公表します。

会 議 名	第５回高松市次期ごみ処理施設整備検討委員会
開催日時	令和３年 11 月５日(金)13 時～14 時 40 分
開催場所	南部クリーンセンター大会議室
議　　題	（１）　ごみ処理方式の検討 （２）　炉数の検討 （３）　防災機能の方針と対策
公開の区分	■　公開　　□一部公開　　□　非公開
上記理由	―
出席委員	荒井委員長、古川職務代理者、川本委員、山中委員、藤本委員
傍 聴 者	３人
担当課及び連絡先	環境施設対策課事業係 087－839-2102

会議の経過及び結果

○会議の公開、非公開について

事務局）本日の議題は、（１）ごみ処理方式の検討、（２）炉数の検討、（３）防災機能の方針と対策であり、第１回委員会で取り決めた会議開催の公開非公開基準に基づき、公開としたい。

委員長）第１回の当委員会で取り決めた議事の公開・非公開基準により、本日の議題(１)ごみ処理方式の検討、（２)炉数の検討、(３）防災機能の方針と対策について、全て公開とするとのことである。このことについて、意見のある委員は挙手をお願いする。

【質疑なし】

委員長）それでは、本日の会議は公開とすることを了承する。

議題

（１）ごみ処理方式の検討

議題（1）について事務局が資料を提示して説明

事前質問の紹介）資料内に現在の焼却施設の処理方式について実態の記載があるが、メリット、デメリットの記述がやや不足と思われる。減量化されているとは何に比較してどれだけなのか、デメリットの機器が多く維持管理が難しいとは、具体的にどのようなことでそのために経費がどれだけかかっているかなど、補足していただきたい。

事務局）ここで記載の減量化されるとは、西部クリーンセンターのストーカ炉と比

べて、焼却残渣（主灰、飛灰、不適物）の割合が少ないので減量化という表現にした。

次の、デメリットの機器が多く維持管理が難しいとは、西部クリーンセンターのストーカ炉と比べて、ごみを細かく砕く破砕機、ごみ移送コンベアなどのごみ供給設備、不燃物排出コンベア、砂循環装置などのガス化溶融設備、溶融固化物搬送コンベアなどの溶融固化物処理設備など、ごみを焼却してスラグになるまでの構造が複雑なため機器数が多くなり、運転年数が長くなると必然的に点検・修繕費（部品交換など）が多くかかる。設備数は 70 点程度で、包括委託時点の修繕費設定額は、約 9,600 円/ｔ。ストーカ炉は、ごみを直接炉の中に投入するので、ごみを焼却して灰になるまでの構造が簡単で他の設備がないため、機器数が少なく必然的に点検・修繕費は少ない。設備数は 36 点程度、修繕費約 4,900 円/ｔである。

事前質問の紹介）南部クリーンセンターの溶融スラグの用途として、埋立地覆土利用・埋立処分と記載があるが、市としてはこの用途を循環型社会における有効利用という観点からどのように評価しているのか。

事務局）本市ではスラグの有効利用を図るため、道路路盤材の代替品として使用していたこともあったが、現在は需要が無いため、今の利用方法となっている。埋立覆土として利用することで、花崗土の使用削減につながっており、一定程度の有効利用はできていると思う。循環型社会における有効利用の観点からは十分ではないが、将来的には、資源化や再利用できることが必要であると考えている。

委員長）減量化とはストーカ炉と比較してとは思うが、実際には不燃物の率は決まっているので、そこまでは変わらないと思う。コストの点については、具体的な機器点数と費用が示された。

委員）スラグの覆土利用について、これまでは循環型社会の観点から有効利用は十分ではないが、将来的には資源化が必要とのことであった。この有効利用の見込みはあるのか。これまで利用されていなかったものが、急に利用されることがあり得るのか。

事務局）新たなごみ処理施設の整備にあたり、ごみ処理方式の中にはスラグを生成する方式もある。現在は基本構想策定段階で、来年度から基本計画、その後、事業者選定の段階を経てごみ処理方式が決定していく。その中に、条件として、焼却残渣を極力少なくしていく方針で、事業者から残渣物を循環できるような提案を求めて、評価をしていきたい。

委員長）スラグについては全国的に十分にリサイクルされているといった状況とは言えない。スラグ利用の営業活動を行ったり、また公共工事に使用したり、様々な努力はしている。そういった努力を高松市もやっていくと受け取って良いと思う。セメント化、焼成、スラグはそれぞれ特徴があり、100％循環できていないと

ころがあるが、民間企業の知恵を借りながら、前進したいといった市の意思表示だと思う。

事前質問の紹介）処理方式について、直近１０年間の使用開始実績を要件としている点について、脱炭素の議論は、ここ最近でさらに進展した。過去の実績では、脱炭素の最近の動向を反映することが困難と考える。脱炭素を取り入れた新しい処理方式等の検討も必要だと思うが、このような新しい炉も、処理方式の中には含まれているのか。

事務局）新しい処理方式とは一定の技術的な積み重ねにより安定的な稼働が見込めるものとして候補に上がるものであり、技術開発中の新たな方式など、実現可能性や処理安定性が十分でない方式を、新施設の方式として採用することは困難であるので、実績を基に処理方式を選定している。

２０５０年のカーボンニュートラル達成に向けて、国は、施設整備における脱炭素対策として、①プラスチックはリサイクルする②有機性廃棄物のメタン発酵処理③ごみ焼却時の熱を回収するごみ発電④熱として活用⑤場合によっては炭素回収（メーカーが研究段階）を挙げており、脱炭素に有利な処理方式としては、一定程度実績があり、燃焼を伴わないメタン発酵が候補の中に含まれている。

なお、ごみ処理施設における脱炭素の取組としては、ごみ発電による温室効果ガスの削減があるが、発電の高効率化が進んできており、環境省の資料によると、４５０ｔ／日規模の施設の発電効率の推移を見ると、１９９０年代には８％だったものが、２０００年代には１５％を超えている。これらの効果は、技術調査の際に、発電電力量として評価に反映できる。

事前質問の紹介）各処理方式の概要資料について、エネルギー回収等で比較的少ない等とあるが、何と比べて少ないのか、また、受入対象物の制約のところも、ごみ質の制約は最も少ないとあるが、他の場合がどうかよくわからない箇所がある。可能であれば、客観的な数字等も教示いただきたい。

事務局）エネルギー回収の項目での自家消費電力量に関して、全国３５０施設の実績値について方式別に平均値を算出したところ、ごみ焼却方式（ストーカ式）は１ｔ年あたり 29MWh、ごみ焼却方式（流動床式）は 45MWh、ガス化溶融方式（シャフト式）は 76MWh、ガス化溶融方式（流動床式）は 64MWh となり、焼却方式が溶融方式に比べて少なくなっている。

また、受入対象物の制約については、前提が可燃ごみであり、投入前の破砕処理の有無、ごみが補助燃料なしで燃焼可能な低位発熱量の下限で処理方式を比較している。

ガス化溶融方式（シャフト式）は、常時副資材であるコークスなどを投入しており、処理温度が最も高く、熱量の制約がない方式のため、「ごみ質の制約は最も少ない」としている。その他の方式である、ごみ焼却方式（ストーカ式、流動床

式)、ガス化溶融方式（流動床式）は、低位発熱量の下限を示している。ごみメタン化方式は、有機性廃棄物のみ、灰溶融方式は焼却後の灰を処理するものである。

委員）納入実績という点を評価してしまうと、稼働時にはその処理方式が時代遅れになっている可能性もある。この点については、事業者の提案などで対応をしていくということか。

事務局）できるだけ処理方式は絞り込まずに複数方式を残して、発注段階において、事業者からの提案を求めることにする。その中で、新たな技術や、カーボンニュートラルに向けて、どのような対策が採られているのか等を条件に入れて評価していきたい。

委員長）カーボンニュートラルに向けて、プラスチックの処理も現時点で100%リサイクルすることはできない。最近の新技術としては、メタン化方式による有機性廃棄物処理、CO2の回収を行うCCU、CCUS等があるが、CCU、CCUSは実験段階である。この様な技術を視野に入れながら、まだ、建設までには時間があるため、技術の進歩度合に合せて、見直しをかけていく必要がある。

事前質問の紹介）処理方式の順位を決定する場合は、残渣の実際の削減量等の数値化された資料や、それぞれの技術を比較できる資料等も必要ではないか。このような資料は、技術調査結果の際に提示されるのか。

事務局）基本計画における処理方式の評価の際には、処理残渣から資源化できるものを除いた最終的に埋立せざるを得ない処分量での評価を考えており、技術調査により、実際に削減される数値等が提示できる。

事前質問の紹介）評価項目の選定において、エネルギー回収の中で、発電電力量と消費電力量を評価項目としている。最近の脱炭素の議論を踏まえ、そもそも消費電力量自体を抑える方法等も検討しても良いのではないか。この点は、評価項目の中に含まれているのか。

事務局）消費電力量の抑制については、インバータ機器の導入など、これまでもメーカーにより取組みが進められてきており、また、機器点数が少ない処理方式は消費電力量も少なくなる傾向があるが、これらは、技術調査の際に、消費電力量として評価に反映される。

事前質問の紹介）評価項目の選定において、公害防止対策や地域振興対策、災害時の自立起動等に関して、処理方式間で差が発生しにくいとの記載について、実際にどれくらいの差が生じているのか、委員会でも確認したほうが良いのではないか。

事務局）公害防止対策については、いずれの方式でも法規制より厳しい基準値の遵守が可能なため、処理方式の違いによる差は生じない。

　地域貢献対策は余熱の利用方法で、エネルギーセンターとして電気により供給するものか、熱を供給するのか、その方法にはどのようなものがあるかについて、

翌年度以降の基本計画において検討することとしており、現段階では方向性が未定のため、処理方式の評価項目には含めていない。今後、委員会に示しながら、基本計画で方向性を定め、基本設計、事業者選定においては、それを踏まえたものとなるようにする。

災害時の自立起動については、始動用発電機の設置の有無によるため、処理方式の違いによる差は生じない。

事前質問の紹介）最近の環境問題の議論を考慮した場合、炉の安全性や安定性だけでなく、事業者やサプライ企業の、環境に対する取組等も検討しておいたほうが良いのではないか。これについては、当委員会ではなく、事業者選定委員会で考慮されるものなのか。

事務局）処理方式のそれぞれが特定の企業と紐づくわけではない。御指摘の事業者の環境面の取組等を評価すべきという点について、実施する場合、事業者選定段階での評価となる。

委員長）最終処分量による処理方式の評価について、基本計画の際に評価するとのことだが、技術調査時に、各方式、各プラントメーカーから最終処分量を提示してもらい評価する。消費電力の削減も、非常に重要であるという指摘があったが、発電量だけではなく、消費電力と合わせて評価するケースが多くなってきている。このことについても、技術調査の中で、やっていきたいという説明である。

公害防止機能、地域貢献、防災対策というのは、それぞれ炉方式の特徴で変わるわけではない。例えば、地域貢献は流動床式ガス化溶融炉、ストーカ炉で違うわけではなく、ごみ処理施設があることで、地域に対してどう貢献していくかということである。公害防止については、公害防止するための機器をつければ、同じようなレベルで各方式に対応できる。防災機能も同様で、地震や他の災害で施設が停止したとき、起動用の発電機を持っていれば、それで運転を立ち上げることができ、防災対策は機能する。

事業者、サプライ企業、これらの企業における環境に対する取組みというのは評価するべきではないかといった指摘に対して、業者選定時に対応するといったことである。今回の基本構想の中では行わないが基本計画、或いは事業者選定の中で整理をしていくということである。

委員）資料３ページの残渣の処理方針については「資源化により、埋立量をできる限り少なくする方針とする」とあり、ここに力が入っていると理解している。例えば、ストーカ炉の場合、主灰と飛灰の残渣が発生するが、もしかしたら全量セメント原料化し、残渣をゼロにできるかもしれない。

一方で、ガス化溶融炉のように、排出されるものが既に資源化されたスラグであり、スラグが公共工事で有効利用されているとしたら、循環型社会に貢献できるわけだが、現状は先ほど説明があったように、そうとは言い難い。期待を将来

に託すということになる。

そうしたときに、両者を同じ土俵で、評価するのは難しいのではないか。異質のことを評価しようとしているように思える。

残渣の処理方針について、埋立量をできる限り少なくする方針を重要視するのであれば、ごみ処理方式はおのずと決まっていくのではないか。

複数方式を残し、事業者選定段階でごみ処理方式を決めるということに違和感がある。本当に埋立地に困り、逼迫していてそれを最重要視するのであれば、方式を絞ることも良いように思うが、一方で、残渣を外部で処理できれば、方式によらず解決できる場合もあるので、整理が難しいとは思うが、一つの問題提起として、申し上げる。

事務局）現段階においては、6 方式を検討するということでスタートして、基本計画の中で、技術調査の結果等により評価を行い、順位付けし、採用に至る可能性が低い方式については除外すると考えており、この段階で一定程度整理をして、残った複数方式を事業者選定の段階で評価をしていくという二段階を考えている。

委員長）他都市のこのような評価選定でもある話だが、ストーカ炉の焼却灰は中間製品の段階であり、スラグは最終製品の段階である。ゆえに最終製品であるセメントまでの過程を考慮して初めて、同じ土俵になる。評価をする際にそういったところまで、広げて評価する必要がある。ライフサイクルコストと同じように、後ろをきちんと揃えて評価をしていくことが必要ではないか。来年度以降、その辺を配慮すれば良いのではないか。

委員）資料 5 ページの評価項目の中で、最終処分量について、括弧して、「資源化可能量を除いた後の埋立量」となっており、現状、上手く資源化できているかと言えばそうではないということだが、それを差引くということなる。

ゆえに、現実に資源化ができていないのに、この段階で、将来上手く資源化できるのではないかといった考えで、差引いても良いのか。

委員長）あくまで資源化可能だから、これで評価するべきではないのではという指摘である。

委員）現時点では、スラグに関して資源化はできるけども、上手く資源として活用されてない現状であり、それを見込みの量で評価して、この先、資源化ができなかったら、困るのではないか。

委員長）他自治体で行っているのが、事業者選定の段階で、資源化としてセメント化する、スラグにして道路資材にすると提案した事業者にその履行を保証してもらうといった手法を採用している。セメントの場合は、全量セメント化ができない場合があり、スラグについては理論的には全量資源化可能ではあるが、実態としては有効利用できていない。しかしそれ以外に方法がないので、事業者に保証をしてもらう方法をとる自治体が多い。この辺りの手法については、事務局で調

査して、どういう方法が一番良いのか、検討したら良い。

事務局）来年の計画段階で、技術調査依頼を事業者に掛け、可能であるといった回答であれば、それを評価する。

委員長）最終的に事業者が決まったら、提案した内容を担保してもらうのは、資源化だけではなく、全部について該当する。特に資源化については、きちんと担保する方策を採れば良い。

様々な自治体の例があると思うので、それを参考にして高松市としての考え方をまとめたら良いのではないか。

事務局）さらに調査研究を行っていく。

委員長）例えば、ある自治体では、セメント化については全量引受けの保証といった事例がなく、自治体側が心配になり事業者に確認を行ったところ、事業者選定時のプレゼンテーションの場に事業者とセメント会社の責任者が出席し、「当社は間違いなく事業期間に渡って、セメント原料として、引受けます」という宣言をして、それで、了となった話もある。そのような例を調べられたらどうか。

委員）資料５ページ目の、防災力の高い施設の部分において、評価項目として「災害廃棄物の受入上の制約」がある。評価項目として災害廃棄物受入上の制約をしているということは制約の有無で評価することになろうかと思うが、この有無を評価する前に、次期ごみ処理施設は災害廃棄物について、どのような大きさ、種類のものを、引き受ける予定であるのか、災害発生処理計画の中で、事前に示しておく必要があると思う。

一般廃棄物であれば通常は、市民も軽トラック等に積んで、直接搬入していると思うが、大規模災害の時にも、そういった方もいる。また、仮置場で一旦処理をし、中間処理施設で処理できる段階まで小さくしてから持ってくる様なことがあるかと思う。

評価項目とすることに関しては異論はないが、この部分も整理をした上で、災害廃棄物についてどのようなものであれば受入ができる、できないといった制約の検討が必要ではないか。

また、新しい施設の近接地に、仮置場を設ける必要があるのかどうか。平常時は野球場やグラウンドなどとして使用し、災害時にはその場所を、集積場所として使えるというような計画になるかどうかは、上位計画があって災害廃棄物受入上の制約があろうかと思う。そこを整理する必要があるのではないか。

事務局）本市の災害廃棄物処理計画に基づき、災害廃棄物処理を行っていくことになると考えている。

まず、発災した時には、仮置場をできるだけ広い場所で確保して、そこで災害廃棄物の分別を行う。可燃ごみなど受入できるものについては仮設の破砕機を設置するなど、ある程度、受入れ可能なものにして受入することになるかと思う。

発災した時にどのような仕組みで受入れるか、システム構築しておく必要がある。

また、発災した時は、大型車両等が一定数走行することになるので、その辺りのコントロールも必要であり、建設地における仮置場の整備もどの程度必要かというところも視野に入れて検討していきたい。

委員長）災害廃棄物を受入れることが国の交付金をもらうための条件であるので、受入れないということにはならない。東日本大震災時の災害廃棄物処理を見てきた中で、築百年ぐらいの民家が津波で流されて、それが仮置場に持ってこられる。3～4mもの大きさの大黒柱も含まれ、これにはどんな機種のものを使っても、処理できない。今、●●委員が指摘されたとおり、当然、前処理をしなければならない。それをある程度想定した上で、この評価をしていくことになると思う。

委員長）それでは、課題は残ったが、基本構想の段階、基本計画の段階、それから事業者選定時の段階等、それぞれの段階で解決する問題であり、整理して対応をお願いする。

議題

（２）炉数の検討

議題（2）について事務局が資料を提示して説明

事前質問の紹介）３炉構成は、２炉構成と比べて、ごみ処理の継続性・安定性の面から非常に有利との記載について理論上は理解できるが、３炉構成と２炉構成で、実際、どれくらい継続面で差があるのか等、客観的な資料があるのであれば、委員会として確認しておいても良いのではないか。

事務局）炉数の違いによる継続性への影響を示す、客観的な資料はないが、本市の西部クリーンセンターにおいて、過去に、炉のトラブルにより１炉が停止し処理能力が半減したため、ごみ処理が間に合わず、民間施設に処理を委託したことがある。

炉数の違いについては、近年の 400t／日以上の２炉構成の施設は、東京、大阪、愛知、広島などの都市部にある。都市部では、停止炉の規模が大きくても近隣施設での対応が可能だが、地方部では小規模の施設であるため、運用しやすい３炉構成が多い状況である。

なお、焼却施設の耐用年数は、環境省のインフラ長寿命化計画によると２０～３０年であり、延伸は運営とメンテナンスによる部分が大きく、炉数の違いによる影響は無いと考えている。

委員長）２炉構成か３炉構成かということで、運転計画に弾力的な対応ができる３炉構成にしたいとのことである。

実際に、西部クリーンセンターでトラブルにより１炉運転となり、民間委託を

せざるをえない状況となった。大都市部では、2炉構成の選択肢もあるけれども、運営の弾力性を確保するためには、3炉にした方が有利であるという評価をしたものである。

委員）2炉構成と3炉構成では費用が違ってくると思う。客観的に説明ができるような資料を整理しておく必要があるのではないか。

事務局）イニシャル費用ではないが、参考として、西部クリーンセンターのトラブルの際、期間が2ヶ月で、612.15ｔの処理を外部委託した。1ｔ当たりの費用が2万6000円で、1750万円（消費税込）の経費がかかったという実績がある。

委員長）●●委員が指摘するように、その辺りの数字を整理し、きちんと説明できるような資料を用意しておいた方が良い。

事務局）比較できるような資料を作成して、後日お示しさせていただく。

委員長）226ｔ／日で2炉ということは、1炉稼働停止した場合226ｔ／日の処理能力低下になる。一方、3炉では1炉稼働停止した場合150ｔ／日の処理能力低下で済む。そういう面で運転の弾力性がある。その結果が、1炉稼働停止可能日数が2炉構成の30日に対して、3炉構成だと102日である。

その辺りの計算根拠も含めて、次回以降に提示する形で整理したらどうか。

事務局）整理して、結果を報告させていただく。

委員長）●●委員も3炉で駄目と言っているではなくて、3炉できちんとした根拠が必要との趣旨だと思うので、よろしくお願いしたい。

委員長）それでは、炉数の検討については、3炉という結論にさせていただく。もう少し詳細な説明資料を作るということである。

議題

（3）防災機能の方針と対策

議題（3）について事務局が資料を提示して説明

委員長）ごみ処理施設を防災拠点にするということで、具体的な内容については、資料10ページに方針が書いており、それに合わせて施設整備をするということである。

資料11ページには、他都市の先進事例が紹介されている。今治市がバリクリーンという施設を整備している。これは、国土交通省のレジリエンス大賞という賞を受賞しており、全国的にも注目されている施設である。

委員）温暖な高松市においても年に数日は積雪がある。そのようなことから、搬入路の積雪や路面凍結も想定されるが、災害時ではなくて、いわゆる平常時かと思う。そういった恐れがある場合、路面の対策はこの方針のどこかに入るのかという観点で見ていたが、薬剤等の備蓄倉庫の設置という対策があり、融雪剤を備蓄するようなことで、路面凍結対策は可能になるのか、また、土木建築仕様の検討

というところで、何かそういった対策ができるのだろうか。

路面の凍結対策については今回、この枠の中で検討されるのか。

事務局）今回の構想では大枠での提示となっているが、個々具体の対応については、計画において検討していくことになる。例えば、現クリーンセンターにおいては凍結することがあるので、実際の現場の対応としては凍結防止として、にがりの散布などを行っている。

新たな施設の整備にあたっては、アクセスの面も含めて、防災機能と、平常時と、広い視点から検討したい。

委員長）凍結対策も含めて考えるということで、この資料の内容を了承したい。

それでは本日の議題は全て終了する。