

会 議 録

会 議 の 名 称	第 2 回 発寒清掃工場更新事業基本計画検討委員会
開催日時	令和 6 年 10 月 24 日（木） 開会：15 時 00 分 閉会：16 時 50 分
開催場所	札幌市役所本庁舎 本庁 18 階第二常任委員会会議室
出席者（委員）氏名 （敬称略） ◎委員長 ○副委員長	○大沼 進、田部 豊、黄 仁姫、◎吉田 英樹
欠席者（委員）氏名	なし
事務局出席者	（札幌市）早川部長、嶋原課長、常本係長、富樫、大島、成田 （建設技術研究所）種浦、山田、権田
会議内容	1 開会 2 基本計画素案に関する意見交換 （１）第 1 回委員会の振り返り （２）施設配置・動線計画 （３）廃棄物エネルギー利用計画 3 次回開催日程確認 4 閉会

発言者	発言内容の要旨
	1 開会
事務局	開会の挨拶を行った。
	2 基本計画素案に関する意見交換
	【（１）第１回委員会の振り返りについての説明】
事務局	①ごみ質変動への対応について ・意見１について、プラ分別時に低位発熱量がどの程度変化するのか、また、ごみ質がどの程度変動すると補助燃料を使用するのか、という意見があった。令和５年度の燃やせるごみの実績では、23.9 万 t のうち、容器包装プラが約 2 万 t、製品プラが約 1 万 t である。製品プラを一括回収すると想定した場合、他都市実証試験結果を基に、それぞれ容器包装プラが 30%、製品プラが 50%減少すると仮定して試算している。その結果、プラ分別後の基準ごみ低位発熱量は 9,200kJ/kg から 8,300kJ/kg となる見込みである。プラ減少量を想定回収量の半分とした場合、8,700kJ/kg となる見込みである。 ・次に、平成 30 年度胆振東部地震時に現発寒清掃工場へ冷凍食品が大量搬入された際の発熱量について意見があった。当日の焼却データの推移では、ごみの低位発熱量は最低値が約 7,000kJ/kg であり、約 4 時間助燃バーナーを使用していた。冷凍食品が大量搬入されたことで、ごみピット内での攪拌も難しい状況であったとのことである。なお、安全を見て夜間帯に冷凍食品の焼却処理を行ったが、急激に発熱量と炉内温度が下がったため、助燃バーナーを使用した。 ・意見２について、生ごみ比率がどの程度増えると、重油等の補助燃料が必要となるのかとの意見があった。プラントメーカーに確認した結果では、処理量負荷率 80% (256t/日・炉) という条件において、基準ごみの低位発熱量が 7,500kJ/kg 以下になると助燃が必要となる可能性がある。生ごみ比率で言うと、計画値では 15%程度のところ、2.2 倍以上の約 33%以上となると 7,500kJ/kg を下回り、助燃が必要となる可能性がある。現実的にはこれほど生ごみが増える可能性はかなり低いと考える。また、現発寒清掃工場の処理量負荷率は 100%近い運用をしており、処理量負荷率が高いほど燃えやすくなることから、7,500kJ/kg よりも助燃が必要となるラインが引き下げられるイメージである。 ・意見３について、ごみ質変動時も問題なく稼働できるのか、といった意見があった。一般的には、清掃工場建設の工事発注時に指定する計画ごみ質をもとに、プラントメーカーにて燃焼設備、付帯設備の処理能力から焼却可能範囲を設定する。プラントメーカーへのヒアリングをもとに作成した焼却可能な範囲を示す性能曲線というグラフがあり、ストーカ式は基

発言者	発言内容の要旨
	準ごみにおける焼却可能な処理量負荷率の範囲が広く、流動床式は低質ごみの処理負荷率の範囲が広いという特徴がある。いずれの方式においても、通常の運転条件である 80～100%の処理量負荷率であれば、助燃せず問題なく運転可能という結果である。以上のことから、ストーカ式においても、プラごみの分別によって、ごみ質変動があった場合も助燃せずに処理可能であることがいえる。 ・ただ、実際にはごみの低位発熱量も一定ではないため、運転中は炉内温度や蒸発量等も確認しつつ、助燃が必要かどうか判断している。 ②新駒岡清掃工場の排ガス自主管理値の設定について ・新駒岡清掃工場の排ガスの自主管理値設定について、塩化水素の管理値を 100ppm から 40ppm に引き下げているが、どのような理由かとのご意見があった。 ・環境影響評価では、大気質の短期濃度予測というものがあり、その中で、塩化水素の煙突排出濃度が 50ppm 以上では、地上面の評価基準値を満たせなかったため、40ppm まで引き下げている。 ・具体的には、通常大気は高度が高いほど気温が低くなるが、秋、冬ごろの夜間帯に放射冷却で地上が冷やされ、高度が高いほうが気温が高くなり、大気の状態が逆転層と呼び、逆転層より上には、排ガスが上がらない状態となる。その後、日中に気温が上がった場合に、逆転層が崩壊（フュミゲーション）すると、上層で溜まっていた排ガスが地上近くへ引き下ろされる状態となる。 ・塩化水素の地上面の評価基準値は 0.02ppm だが、この逆転層崩壊時に塩化水素の煙突排出濃度を 40ppm まで引き下げないと地上面の濃度 0.02ppm を満たせないことから、自主管理値を変更したという経緯である。 ・発寒においても、来年度から現地調査と短期濃度予測を実施するため、同じ結果となる可能性がある。
委員 事務局	【（１）第１回委員会の振り返りについての質疑応答】 低位発熱量の時間変動のグラフは、どのように測定しているか。 炉内の温度、圧力、蒸気量等を測定する機器が炉内各所に設置されており、それらの測定値をもとに DCS で計算し、低位発熱量を算出している。
委員 事務局	補助燃料を使用しているところは、補助燃料による熱量を除いて計算しているのか。 通常時はごみの自燃のみで焼却しているため、ごみの低位発熱量をある程度正確に計算できている。助燃時は、測定値をもとに DCS で単純計算を行っているため、おそらく誤差は生じていると思われる。

発言者	発言内容の要旨
委員	低位発熱量の数値は、各種測定値をもとに熱収支から算出されていると思う。サンプリングして実験で測定というわけではないので、真値との差異は出てくるだろう。通常時はピット内で攪拌し低質ごみと高質ごみを混ぜて燃やすため、助燃剤がほとんどいない状況であると思う。ただこの時は水分比率が高いものをそのまま投入しなければならず、助燃したと思われる。なお、20時から冷凍食品を入れているが、どの時点で補助燃料を入れる判断をしているのか。
事務局	ご認識のとおり低位発熱量は計算値であるため、低位発熱量を見て運転管理をしているわけではない。運転時は炉内温度や主蒸気量、炉内圧力を見つつ運転をしている。炉内温度等は管理値を設けており、それを下回りそうなときは助燃バーナーを使用する判断をしている。
委員	時間によって、助燃の程度を変えているのか。
事務局	そのとおりである。助燃バーナーの出力は調整できる。
委員	基準ごみの低位発熱量が 7,500kJ/kg を下回ると助燃が必要となることだが、低質ごみも考慮すべきである。ごみ質低下時に、低位発熱量はさらに下がるという理解で良いか。
事務局	ご理解のとおりである。基準ごみの低位発熱量を 9,000kJ/kg と設定した場合の設計では、処理量負荷率 80%の条件で 7,500kJ/kg のごみを通常どおり燃やすことができる。6,000kJ/kg 程度の低質ごみが入ってきた時は、助燃が必要となる可能性があるが、常時低質ごみが入ってくるわけではないため、部分的な助燃で対応していくこととなると思う。なお、設計時に基準ごみを 7,500kJ/kg と設定した場合には、5,000kJ/kg あたりまで焼却可能範囲の下限が引き下げられると想定される。
委員	胆振東部地震の時は、低位発熱量が 10,000kJ/kg を下回った時点で助燃しており、先程の話と整合がとれないがどういうことか。
事務局	胆振東部地震の時は低位発熱量が下がったことではなく、冷凍食品により炉内温度が急激に下がったことが原因である。現発寒清掃工場の昨年度実績では、7,000kJ/kg まで低下しても助燃なしで運転できている。
委員	冷凍食品の大量搬入が原因ということであれば、普段はめったに助燃されることはないということか。
事務局	年に数日程度あるが、それらも低位発熱量の低下が主な要因ではなく、タービン発電機の蒸気量確保や炉内温度維持を目的に助燃している。
委員	冷凍食品は腐敗性のものであるため、急ぎで焼却したのだろう。
委員	他都市実証実験をもとにプラ一括回収時の分別率を設定しているが、どこで行われた実験なのか。都市規模によって大きく違ってくると思われる。
事務局	環境省で平成 29 年度にモデル事業を実施しており、横浜市、川崎市、大阪市、名古屋市、富山市、広島市、北九州市の 7 都市である。

発言者	発言内容の要旨
委員	規模的には札幌市と同等の大規模な都市であることがわかった。地方都市はもっと分別率が上がるため、かなり悲観的な数値ではあると思われる。
委員	最近、学会ではカーボンニュートラルに向けて CO ₂ の削減シナリオを出されており、2050 年頃には低位発熱量が 6,000～7,000kJ/kg を下回ると言われている。現状はプラスチックが世の中にたくさんある状態だが、それが減っていくプラスチック自体の割合も減っていくということで、2040 年頃には 8,000kJ/kg まで下がると思われる。また、カーボンニュートラル推進のため、更にプラスチック回収率を上げたシナリオを想定し、下振れした時の低位発熱量も考えていく必要があると考える。市全体の CO ₂ 排出量にも関係してくると思われる。新発寒清掃工場のごみ質にすぐ影響があるということはないが、そういった見通しを踏まえた検討が今後求められるということとはご承知おき頂きたい。
委員	基準ごみ 9,200kJ/kg は札幌市の実績から設定されているが、他都市の低位発熱量はどれくらいなのか。
事務局	環境省の一般廃棄物処理実態調査で各自自治体のデータが公表されており、約 8,000～9,000kJ/kg が一般的である。
委員	フュニケーションの予測は札幌市独特のものではないのか。
事務局	全国で同様に予測されている現象である。気象観測用の気球を飛ばして上空の温度を測定し、どの高さに逆転層があるかを計測し、排気ガス濃度の予測を行う。
委員	逆転層の高さが低いと濃度が高くなるということで理解した。こういう現象があるのであれば最初から 40ppm に設定していそうだが、途中で変更しているのか。
事務局	当初は 100ppm で設定していたが、途中で変更している。
委員	駒岡と発寒で周辺状況的に変わる要素はあるのか。発寒の場合、周辺に住宅が多いが、最大着地点 1.3 km に住宅地があるかどうかという点も影響するのか。
事務局	住宅地の有無には関係なく、最大着地濃度が 0.02ppm を下回るかどうかで判定される。
委員	場所や季節にも影響すると思われる。
事務局	周辺の気象条件や地形条件に左右されるものである。冬の放射冷却や無風時に発生しやすい。発寒でも来年度、現地で気球を飛ばして確認を行う。
	【（２） 施設配置・動線計画についての説明】
事務局	・施設配置・動線計画について、用語の定義は以下とする。 ○更新場所：現工場に隣接する西清掃事務所移転後の敷地と廃止予定の市道を合わせた敷地（約 11,000 m²）。更新場所内に新工場棟を建設する計画

発言者	発言内容の要旨
	○事業実施区域：更新場所に現工場敷地を加えた敷地（約 35,000 m²）。新工場の計量棟、車両動線は現工場敷地も含めた事業実施区域全体で計画 ・狭い敷地の中で現破碎工場へつながる共同溝もある状態で工事が必要な状況である。車両動線を踏まえると、現工場敷地を含めた建設とする予定であるが、稼働中の現工場と現破碎工場に挟まれているため、難易度の高い工事となる。 ・敷地の狭さがどれくらいか、政令市における同規模施設（ストーカ式、600 t/日以上）の敷地面積を調査した。「施設規模あたりの敷地面積」（m²/（t/日））で比較すると、更新場所（11,000 m²）は約 17 m²/（t/日）であり、全国的にも突出して狭い。事業実施区域（35,000 m²）では約 55 m²/（t/日）となり中間的な値となる。 ・「施設規模あたりの敷地面積」が同程度の施設は、スクラップ&ビルドまたは別敷地での建設が多く、発寒のように稼働中の工場に挟まれた状態で建設するパターンはあまり見られない。 ・敷地面積が広い新駒岡清掃工場と、敷地面積が狭い江戸川清掃工場の配置図を参考資料として紹介する。江戸川清掃工場は昨年度視察も実施したが、職員用、工事車両用、工事作業員用の駐車場がなく、工事作業員も含めて電車通勤しているとのことであった。 ・以上を踏まえ、新工場における課題は以下の3つである。 ①更新場所が狭あいであり、工事用重機や資材置場等も限定的で施工が難しい。 ②現工場及び現破碎工場は稼働しながら工事を行うことから、北側搬入車両動線は混み合うため、避ける必要がある。また共同溝上は構造物の設置が困難等の条件がある。 ③現工場解体及び次期破碎工場の建設も見据えた施設配置・動線計画とする必要がある。現破碎工場は現在 25 年ほど経過しており、建替える際は現工場解体後の敷地に建設する予定である。 ・その他計画条件としては以下が挙げられる。 ○ランプウェイの設置有無は指定しない。○煙突配置は北側か南側を想定する。○出入口配置について、東側の2案で想定する。 ・以上を踏まえ、施設配置の特徴を以下のとおり整理した。 ○ランプウェイ設置ありの場合、施工条件が厳しいものの、浸水対策、車両動線分離、地下掘削費抑制といったメリットがある。設置なしの場合、地下掘削や浸水対策が増えるものの、施工条件緩和や将来的な動線変更も可能といったメリットがある。 ○煙突配置については、煙突基礎が干渉することに配慮する必要がある。

発言者	発言内容の要旨
	北側配置であれば現破砕工場動線及び共同溝、南側配置であれば現工場ランプウェイ及び井戸に干渉する可能性がある。 ・想定される施設配置パターンはランプウェイの有無、煙突の配置から計4パターンとなる。本委員会ではパターン①（ランプウェイあり、煙突南側配置）を示すが、工事発注の際にはパターンを絞ることは現状想定していない。 ・新工場竣工時について、南東側に計量棟を配置し、時計回りでプラットフォームへ入り、東側の計量棟に出ていくような動線となっている。収集車と自己搬入車の動線は分けて、見学者や職員などの一般車両は工場北側から出入りする。 ・新工場建設工事中は、現工場・現破砕工場に配慮して南側からの出入りをメインとする予定である。クレーンは車両タイプだけでなく、ビル建設等に使用する自立式のタワークレーンを配置する可能性がある。 ・現工場東側のスペースは現場事務所や資材置き場、工事用駐車場等の仮設エリアとする想定である。ただ、現工場でも定期整備の車両や仮設事務所にも使うため、現工場の使用を優先とし、建設工事で不足する分は事業者側で確保してもらう予定である。 ・次期破砕工場については、具体的な計画が進んでいないため、現破砕工場と同じ規模での配置を想定した。現工場と同様に清掃工場と動線を分けて渋滞対策を図ることとしているが、計量棟を共用し、敷地内で車列を作るといったことも想定される。
	【（２）施設配置・動線計画についての質疑応答】
委員	特にパターン①をおすすめしているわけではなく、各パターンでシミュレーションしているということか。
事務局	メーカーヒアリング結果を踏まえ、各パターンで配置可能であることを確認している。なお、発注時にはどのパターンにするかは決めず、事業者提案で評価する予定である。動線をこうしたらよいなど、ご意見があれば頂きたい。
委員	一番の懸念はランプウェイの設置有無である。設置なしの場合、ピットを深く掘る必要があり、浸水対策も必要となる。ただ、設置ありの場合、どこにどうつくるかという問題が出てくる。また、搬入車両の渋滞を回避可能かについては、各配置図でシミュレーションしてみないと意見が出しにくい。
事務局	清掃工場はほとんど渋滞はなく、現破砕工場側の問題であり、現破砕工場の渋滞を考慮する必要がある。なお、現破砕工場の渋滞は、引越し時期後のGW明け、年末年始等の繁忙期にのみ発生するため、繁忙期の運営をどう行うかというところでもある。ランプウェイは施工環境が難しいという点はあるが、やはりあった方が、地下掘削量を抑制できるうえ、車両動線を立体的にできるので、メリットはある。

発言者	発言内容の要旨
委員	現状、新駒岡、白石、現発寒とすべてランプウェイがあるため、ランプウェイの提案があると想定される。
委員	事業者が周辺で資材置場等の土地を確保できるのか。札幌市側で一切便宜を図らないで実施可能なのか。
事務局	更新場所から数百 m 離れたところであれば、民間の空き地はあるが、近隣では、広い土地を探し切れていない。
委員	工事は周辺住民への影響があるので、事業者任せにするのはいかなものかと思う。
事務局	引続き検討し、可能な限り協力したいとは考えている。
委員	ランプウェイ設置なしの場合は掘削工事等で費用が増額するが、設置ありの場合は施工難易度が高く費用が増加するだろう。市として、経済性も踏まえた適切な着地点を見つけてほしい。
事務局	配置パターンを限定すると、参入可能なプラントメーカーが減る可能性がある。競争性確保の観点も含め、限定するかどうかは悩ましいところである。
委員	今回の敷地面積では、工事はとても大変だと思う。工事中の事故リスク等はないのか。
事務局	狭あいであるため、通常 1 回でできる工程を 2 回に分けて実施することもある。今回工事では工期を通常より長くとり、その点は配慮している。
委員	シチュエーションとして近いのはどの事例か。
事務局	政令市ではないが、東大阪市では 3 工場縦並びで配置している事例があり、規模が大きいところでは、同様の事例はある。
委員	別案件では、周辺住民から煙突が住宅地の高台から見える等の意見があったが、発寒は煙突位置に関する要望があるのか。
事務局	まだ周辺住民へ煙突位置について説明していないため、要望はきていない。ただ、日照関係には配慮する必要がある。なお、工場棟は今の高さである 47m 以下にする予定である。
委員	どこから見えるかという点で、煙突高さを低くしてほしい、という要望が出るのではと懸念している。
事務局	現在解体中の篠路清掃工場では、煙突があったから道案内ができたという肯定的なご意見があり、シンボルとして認知されていることもある。
委員	室蘭のごみ処理施設は煙突高さ 100m 以上で、道内一高く、メンテナンス費も、撤去費も高い。煙突高さを下げた時のコストベネフィットがどうなるかは気になるところである。
事務局	発寒では過去に煙突から錆が飛散したことがあり、周辺住民の感情的には煙突高さを下げるのは難しいと考えている。

発言者	発言内容の要旨
事務局	【（３） 廃棄物エネルギー利用計画についての説明】 ・ 現工場の余熱利用について、ごみを焼却した廃熱を利用し、蒸気、発電した電力、温水を場内設備や現破碎工場へ供給し、余った電力を売電している。今年度から、売電電力を北海道電力経由で市営地下鉄へ電力供給している。 ・ 以前は清掃工場向かいにある発寒融雪槽へ熱供給していたが、ごみの有料化によりごみ量が減少し、熱量確保が難しくなったため、平成 23 年に休止している。 ・ 新工場の余熱利用について、現工場との大きな違いとしては、ボイラの高圧高圧化、タービン定格出力の増加等を計画している。発電量は大幅に増える見込みである。 ・ 発寒融雪槽は、現工場の蒸気タービンより抽気蒸気を取り出し、熱交換器で温水に変換し、融雪槽へ送る仕組みとなっている。融雪槽内の熱交換器でもう一度熱交換し、融雪槽内の水を温めることで融雪を行っている。融雪可能量は 2,200 m³/日である。 ・ 新工場では供給可能な余熱量が増えるため、発寒融雪槽の再稼働を検討している。現工場では発電に利用可能な抽気蒸気により熱供給していたが、新工場では発電後の低圧蒸気である排気蒸気による熱供給についても検討し、排気蒸気でも十分に熱量供給可能であることを確認した。工事費は排気蒸気で約 3.5 億円、抽気蒸気で約 3 億円、売電歳入は排気蒸気の方が年間 2,000 万円大きくなり、長期的な収支を踏まえると排気蒸気の方が有利という結果であった。 ・ 発寒融雪槽に設置する熱交換器は、排気蒸気のほうが大きくなる可能性があるものの、プラントメーカーに確認した結果、配置上の問題はないことを確認している。 ・ よって、発寒融雪槽の評価としては、売電に影響のない排気蒸気で熱供給し、融雪槽の再稼働は可能であると判断している。この結果を踏まえ、現在、融雪槽を所管する部署と協議している。 ・ 新工場のエネルギー利用計画では、融雪槽を 12～3 月、ロードヒーティングは 11～4 月に使用すること、エネルギー回収率は 24%以上とする計画で進めている。 ・ 蒸気タービン発電出力は約 15,000 kW 以上となり、現工場の約 3 倍以上となる見込みである。 ・ CO₂ 排出量について、現工場と比較し年間約 60 % (2.2 万 t-CO₂/年) 以上削減する見込みである。 ・ 札幌市は環境省の脱炭素先行地域に選定されており、また、「Team Sapporo-Hokkaido」の GX 推進等により脱炭素関連での取り組みを進めて

発言者	発言内容の要旨
	いる。新工場においても以下の取り組みを検討している。○建築物・建築設備の省エネ化について、従来建物と比較し、40%以上の省エネ化となるZEB Orientedを目指している。○太陽光発電設備について、壁型、垂直型、窓型も選択肢としている。○補助ボイラの燃料として水素利用を検討している。新工場への水素供給方法は現在未定であるが、都市ガスとの混焼も検討している。
	【（３） 廃棄物エネルギー利用計画についての質疑応答】
委員	エネルギー収支について非常に分かりやすいが、現工場のエネルギー収支もあるとなおわかりやすい。また、冬季のエネルギー収支が示されているが、冬季以外は場内ロードヒーティング等に使われる熱量分はどうなるのか。
事務局	ロードヒーティングへは抽気蒸気を使用しているため、夏場は抽気蒸気量が減り、発電量が若干増えることとなる。融雪槽に使用している排気蒸気は、夏場の使用は想定していない。
委員	新工場のCO₂排出量は640t/日で計算しているのか。石狩市と当別町のごみ量は考慮されているのか。
事務局	年間のごみ処理量で想定しており、新工場には石狩市と当別町のごみも含まれている。
委員	施設規模が違うのであれば、単純に比較できないため、t 当たりで示す方がわかりやすい。
委員	2050 年カーボンニュートラルに向け、発電効率を上げるというのは考えられる。脱炭素とコストのバランスはどう考えているか。
事務局	清掃工場単体で対応するのではなく、市域全体での脱炭素に向けた取り組みに貢献するような形である。清掃工場としては、交付要件のエネルギー回収率24%以上を計画としている。
委員	国の取り組みによっては、発電効率やエネルギー回収率をさらに上げることを目指すような動きがあり、注視する必要がある。
委員	カーボンニュートラルの補助燃料として水素を入れる可能性はあるか。
事務局	検討材料にはなっているが未定である。供給方法の課題が多い。水素については方針がこれから決まるため、どのくらい取り込めるかが課題である。
委員	自立起動可能な発電機は設置されるか。また、新駒岡清掃工場はそうにしたのか。
事務局	新駒岡清掃工場と同様に、新発寒清掃工場においても自立稼働が可能となるよう、非常用発電機を導入予定である。
委員	融雪槽はどう考えているか。駒岡清掃工場は熱供給管を敷設している。
事務局	所管部署と協議しているが、融雪槽のような施設は雪処理を安定的に行えるため、再稼働の可能性はあると思う。再稼働する場合は、新たに清掃工場から埋設管を敷設することになる。駒岡清掃工場のように熱供給管を長距離敷設し、外部供給を行うことは考えていない。

発言者	発言内容の要旨
委員 事務局	融雪槽からの水は下水管につながっているようだが、汚染された水ではないため雨水管につなぐ手もある。 雨水管につながっている。 (後日追記)当該地区の下水道は雨水と汚水を同じ管で流す「合流式」の方式を採用しており、雨水も下水処理されている。
	3 次回開催日程確認
事務局	第3回発寒清掃工場更新事業基本計画検討委員会 12月2日(月) 札幌市役所本庁舎(会議室は未定)
	4 閉会
事務局	以上をもって、第2回発寒清掃工場更新事業基本計画検討委員会を閉会とする。