

東部山間埋立処分地の延命策の在り方について
(答申案)

平成 2 7 年 月
京都市廃棄物減量等推進審議会

目 次

はじめに

1 背景及び経過

- (1) 埋立処分地の状況
- (2) 焼却灰溶融施設整備事業の経過

2 東部山間埋立処分地延命策の検討内容

- (1) 東部山間埋立処分地延命策の検討目的及び部会の設置
- (2) 検討内容
- (3) 検討した東部山間埋立処分地延命策案の概要

3 検討結果

- (1) 延命策案の評価
- (2) 延命策案の組合せ
- (3) 検討結果を踏まえた延命策の方向性

おわりに

巻末資料

- ・ 資料 1 諮問文
- ・ 資料 2 審議会委員・部会委員名簿
- ・ 資料 3 審議経過

はじめに

東部山間埋立処分地は、京都市として初めての本格的な山間埋立処分地であり、日本でも最大級の山間処分地です。昭和52年3月の計画発表以来、22年もの歳月をかけて建設され、平成12年4月から埋立が開始されました。

京都市では、平成22年3月に「みんなで目指そう！ごみ半減！循環のまち・京都プランー京都市循環型社会推進基本計画（2009－2020）」（以下「ごみ半減プラン」という。）を策定され、平成32年度のごみ量を、ピーク時の半分以下となる39万トンまで削減すること、また、京都市唯一の最終処分場である東部山間埋立処分地をあと70年間以上活用することを目指し、更なるごみの減量に取り組むとともに、焼却灰溶融施設の整備を進めて来られましたが、平成25年8月に焼却灰溶融施設の施工業者との契約を解除されたことから、東部山間埋立処分地の延命策について、検討が必要となっています。

こうした中、京都市廃棄物減量等推進審議会（以下「本審議会」という。）は、平成26年2月14日に門川市長から、東部山間埋立処分地の延命策の在り方について、意見を求められました。

諮問を受け、本審議会は、「東部山間埋立処分地延命策検討部会」を設置し、東部山間埋立処分地をより長期に活用していくための延命策について、精力的に議論を重ねてまいりました。

本答申は、本審議会での議論の内容を取りまとめたもので、埋立処分量を削減するための策として、焼却灰のリサイクルを行う民間事業者の活用や新たな施設の整備など、様々な延命策についての提言をしています。

京都市におかれては、本答申の趣旨、内容を十分に尊重され、京都市唯一の最終処分場である東部山間埋立処分地をより長期に活用できるよう取り組まれることを期待します。

京都市廃棄物減量等推進審議会
会長 高月 紘

1 背景及び経過

(1) 埋立処分地の状況

京都市では、昭和50年から水垂埋立処分地において、ごみの焼却灰及び不燃物の埋立処分を行ってきたが、平成6年4月から埋立を開始した拡張地も、平成12年3月に埋立を終了している。そのような状況の下、安定的な埋立処分地を確保するため、昭和52年3月の計画発表以来、22年の歳月と約523億円の経費をかけて東部山間埋立処分地を整備され、平成12年4月から埋立を行ってきた。

しかし、将来、三山の山並みに囲まれた歴史的景観や自然環境を保全しつつ、巨額の経費を要する新たな最終処分場を市内に確保することは、極めて困難であり、当初、埋立期間が15年とされていた、京都市唯一の最終処分場である東部山間埋立処分地を市民の貴重な財産としてより長く使用していく必要があった。

(2) 焼却灰溶融施設整備事業の経過

ア 平成10年6月に、京都市長から、新たな一般廃棄物処理基本計画の策定に際し、盛り込む取組や施策等についての意見を求められたことから、本審議会は、平成11年3月に、埋立処分量の削減に関して、「内陸都市である京都においては、埋立処分量の削減が大きな課題である。このため、焼却灰の溶融施設等、その減容化に向けた新たな技術の導入と溶融によって生成される溶融スラグを道路材として活用するなどの施設整備も検討されたい」旨の答申を行った。

これを踏まえ、京都市では、各クリーンセンターから排出される焼却灰を減容化・安定化させることにより、埋立処分量を大幅に低減し、東部山間埋立処分地の延命を図るため、平成12年3月に焼却灰溶融施設整備の基本構想を発表した後、平成17年3月にプラント設備工事について請負契約を締結するなど、焼却灰溶融施設整備事業を進められてきた。

なお、既存クリーンセンターに分散して溶融設備を設けるには、設置場所の確保が困難であり、また、当該工期が長期にわたること、さらには、分散して設置するより集中処理の方が費用面で有利であるなどの理由から、東部山間埋立処分地内に1箇所集中方式の溶融施設を設置することとなった。

イ 市民・事業者の協力の下、ごみの減量・リサイクルが進むことにより、埋立期間を50年まで延命し、さらに70年まで延命するとしていた焼却灰溶融施設整備事業は、プラント設備工事の施工業者である住友重機械工業株式会社（以下「施工業者」という。）が実施したプラント設備の試運転中に度重なるトラブルが発生し、契約で定めた工期から3年以上経過し、施設完成の最終段階の試運転中にもトラブルで運転が休止したことから、京都市においては、施工業者自らが最後の機会と認識したうえで設定した期限である平成25年8月末日までに引渡しを受けることが不可能であると判断し、同月5日に施工業者との契約を解除した。

ウ 本審議会からの答申を踏まえ、京都市が平成22年3月に策定した「ごみ半減プラン」は、更なるごみ減量の取組に加え、焼却灰を溶融処理して有効利用することにより、埋立処分量を削減し、東部山間埋立処分地の埋立期間を70年以上と計画していたが、焼却灰溶融施設整備事業が中断したことから、ごみの減量目標を達成するだけでなく、京都市においては、直ちにあらゆる技術等を幅広く検討して、今後の埋立期間の延命を図る必要が生じた。

2 東部山間処分地延命策の検討内容

(1) 東部山間埋立処分地延命策の検討目的及び部会の設置

東部山間埋立処分地の延命策については、更なるごみの減量、リサイクルを推進し、「ピーク時からのごみ半減」を実現することを前提に、あらゆるごみ処理技術・システムの進展を踏まえ、焼却灰のリサイクル等の有効利用策も含めて検討するため、京都市長から本審議会に諮問された「東部山間埋立処分地の延命策の在り方」について、学識経験者や地域団体の関係者から成る東部山間埋立処分地延命策検討部会（以下「部会」という。）を設置し、東部山間埋立処分地の延命策について検討していくこととした。

(2) 検討内容

ア 埋立処分量の削減に繋がるごみ処理技術等の調査

焼却灰に含まれる鉄分の回収、焼却灰のリサイクル技術、ガス化溶

融を含むごみ処理システム等の技術について、他都市の動向を含めて調査するとともに、課題やコストの考え方について確認した。(p 4～7 表1～4参照)

イ 埋立容量の増加につながる土木技術の調査

埋立処分地の容量を物理的に増加させる土木技術について、先行事例を含めて調査するとともに、課題の確認を行った。(p 8 表5参照)

ウ 各延命策案の効果及び費用の試算、費用対効果等の検討

本審議会からの答申「環境先進都市・京都の更なる進化に向けた今後のごみ減量施策の在り方について」(平成26年10月)において示した、将来のごみ減量効果の見込みを反映させた焼却灰量を試算するとともに、埋立廃棄物及び焼却灰の性状調査等を行い、それらの結果から、東部山間埋立処分地の残余年数をあと約56年と算定したうえで各延命策案の効果を検算し、費用対効果を検討した。(グラフ1参照)

エ 延命策案の組合せにおける効果、費用の検討

各延命策案の実施可能な時期、期間、場所などを考慮して、複数の延命策案を組み合わせ、その組合せごとの延命効果及び総事業費を試算し、費用対効果を検討した。

(3) 検討した東部山間埋立処分地延命策案の概要

① 焼却灰の資源化（表 1）

焼却灰のセメント原料化等を事業として行っている民間の事業者に焼却灰の処理を委託することにより、埋立処分量を削減する。

延命策	概要と延命効果等
焼却灰のセメント原料化	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 焼却灰のセメント原料化を行うセメント工場に処理を委託する。 ○ 焼却灰には、セメント原料と同様の成分が含まれているため、セメント工場においてセメント原料の一部として活用される。 ○ 検討対象とした 2 箇所のセメント工場の京都市からの距離は約 100km, 2 工場のうち 1 工場は、鉄分を含んだ焼却灰の受入不可。 ○ 検討対象としたセメント工場の受入能力から、年間 1 万トン进行委託するとして検討した。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 67 年間（埋立終了時まで）</p> <p>延命効果 13.1 年</p> <p>総事業費 約 234 億 5 千万円（年間コスト 約 3 億 5 千万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約 17 億 9 千万円/年</p>
焼却灰の溶融スラグ化	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 焼却灰の溶融処理を専門とする業者に処理を委託する。 ○ 焼却灰を 1,500℃以上の高温で溶融し、ゆっくりと冷却固化することにより、自然石のようなスラグ※を生成して、土木資材や建築資材等に利用する。 ○ 検討対象とした溶融事業者の京都市からの距離は約 100km。 ○ 検討対象とした溶融事業者の受入能力から、年間 7,000 トンを委託するとして検討した。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 63 年間（埋立終了時まで）</p> <p>延命効果 8.8 年</p> <p>総事業費 約 220 億 5 千万円（年間コスト 約 3 億 5 千万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約 25 億 1 千万円/年</p>
焼却灰の人工砂化	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 焼却灰を 1,100℃で加熱処理した後、水やセメント等を加えて、人工砂に加工し、土木資材等に利用する。

※ スラグ

焼却灰を高温（1,200℃以上）に加熱し、溶融することで生成される砂や石状のガラス質の固化物。ダイオキシン類を無害化し、有害物質の溶出を防止する。

② 焼却灰からの鉄分回収（表 2）

クリーンセンターから排出される焼却灰には、約 10% の鉄分が含まれており、磁力を用いて鉄分を回収し、リサイクルすることにより、埋立処分量を削減する。

延命策	概要と延命効果等
<p>クリーンセンターでの鉄分回収</p>	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 既存の灰出し設備に磁選機・選別機等の鉄分回収設備を整備して回収する。 ○ 東北部クリーンセンターにおいてのみ可能であり、平成 31、32 年度の改修工事で整備し、その後 15 年間稼働させる。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 15 年間（施設の稼働年数）</p> <p>延命効果 0.8 年</p> <p>総事業費 約 4 億 5 千万円</p> <p>（初期投資 約 3 億 1 千万円 年間コスト 約 9 百万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約 5 億 6 千万円/年</p>
<p>埋立処分地での鉄分回収（施設方式）</p>	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 焼却灰溶融施設の跡地において、焼却灰から鉄分を選別する施設を新たに建設する。 ○ 施設の耐用年数から稼働年数を 35 年間として検討した。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 35 年間（施設の稼働年数）</p> <p>延命効果 4.1 年</p> <p>総事業費 約 101 億 5 千万円</p> <p>（初期投資 約 28 億円 年間コスト 約 2 億 1 千万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約 24 億 8 千万円/年</p>
<p>埋立処分地での鉄分回収（重機方式）</p>	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 建設現場等において建設リサイクルに活用されているマグネット付移動式クレーン、自走式スクリーン等の重機を用いた簡易な方法により、埋立現場において回収する。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 59 年間（埋立終了時まで）</p> <p>延命効果 5.1 年</p> <p>総事業費 約 159 億 3 千万円</p> <p>（年間コスト 約 2 億 7 千万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約 31 億 2 千万円/年</p>

③ ばいじん量の削減（表3）

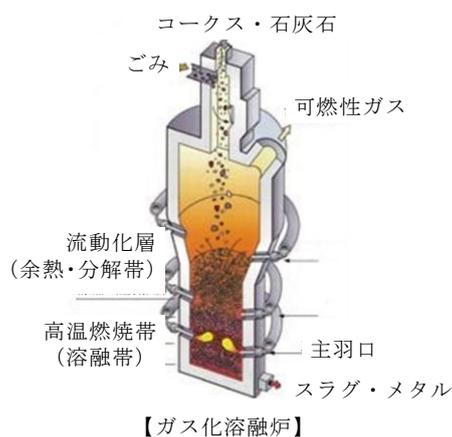
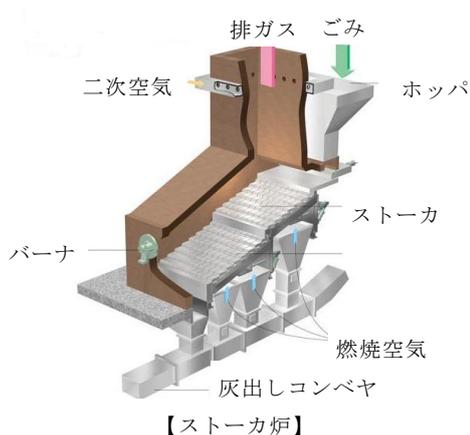
クリーンセンターから排出される焼却灰には、焼却残さとして焼却炉底部から排出される主灰と焼却排ガスに含まれ集じん設備で捕集されるばいじんがある。このばいじんの発生量を削減することなどにより、埋立処分量を削減する。

延命策	概要と延命効果等
ばいじん発生量の削減	<p><概要></p> <p>○ クリーンセンターの排ガス処理設備において、ごみの焼却に伴って発生する酸性排ガスを除去するため、集じん設備（バグフィルタ）に消石灰を吹き込んでいる。</p> <p>この消石灰は、集じん設備でばいじんとして排出される。消石灰使用量を可能な範囲で削減し、ばいじんの発生量を削減する。</p> <p><延命効果等></p> <p>実施年数 26年間（施設の稼働年数）</p> <p>延命効果 0.1年</p> <p>総事業費 約5千8百万円</p> <p>（初期投資 約6百万円 年間コスト 約2百万円）</p> <p>総事業費/延命効果 約5億8千万円/年</p>
ばいじんの山元還元	<p><概要></p> <p>○ 熔融炉等から排出されるばいじん（熔融飛灰）には、亜鉛、銅等の有用な重金属が含まれているため、これらの重金属は、非鉄金属メーカーの精錬所でリサイクルが可能である。このばいじんのリサイクル・無害化処理技術を「山元還元」と呼ぶ。これを行っている精錬所は、九州、四国、東北地方に存在する。</p> <p>○ ばいじんの処理を非鉄金属メーカーの精錬所に委託することにより、埋立処分量を削減する。</p>

④ 新たな溶融施設の建設（表 4）

クリーンセンターから排出される焼却灰をスラグ化し、土木資材として有効利用することにより、埋立処分量を削減する。

延命策	概要と延命効果等
<p>新たな焼却灰溶融施設の建設</p>	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 焼却灰溶融施設の跡地において、新たな焼却灰溶融施設を建設する。 ○ 施設の耐用年数から稼働年数を 35 年間として検討した。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 35 年間（施設の稼働年数）</p> <p>延命効果 25.9 年</p> <p>総事業費 約 579 億円</p> <p> 初期投資 約 180 億円（大規模改修工事費を含む）</p> <p> 年間コスト 約 11 億 4 千万円</p> <p>総事業費/延命効果 約 22 億 4 千万円/年</p>
<p>従来のクリーンセンター建替え時における従来のストーカ炉に替わるガス化溶融炉の導入</p>	<p><概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 将来のクリーンセンターの建替え時において、これまで採用してきたストーカ炉ではなく、焼却処理から一気にスラグを生成する方式であるガス化溶融炉を採用する。 ○ 施設の耐用年数から稼働年数を 35 年間として検討した。 <p><延命効果等></p> <p>実施年数 35 年間（施設の稼働年数）</p> <p>延命効果 12.2 年</p> <p>総事業費 約 152 億 4 千万円</p> <p> 初期投資 約 47 億 4 千万円（大規模改修工事費を含む）</p> <p> 年間コスト 約 3 億円</p> <p>総事業費/延命効果 約 12 億 5 千万円/年</p> <p>注）費用はストーカ炉とガス化溶融炉の差額を算出</p>

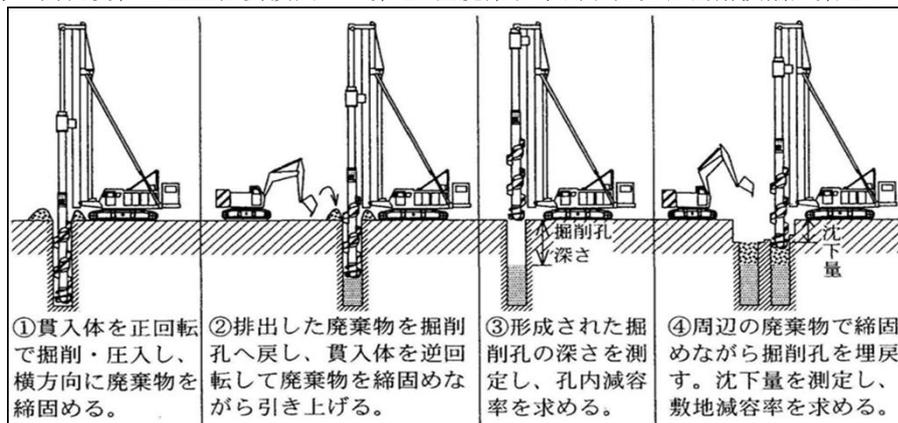


⑤ 埋立処分地の容量増（表 5）

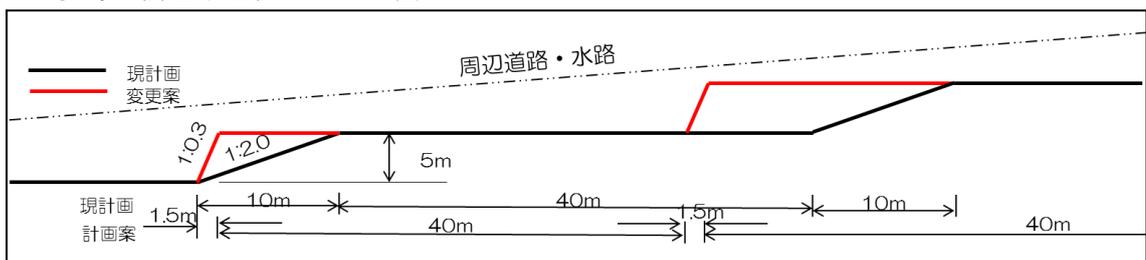
埋立終了後に、既に埋め立てた廃棄物を締め固めて減容化したり、最終的な埋立形状を工夫することにより、埋立処分地の容量を増やす。

延命策	概要と延命効果等
高密度化埋立工法	<p><概要></p> <p>○ 埋立終了後に、既に埋立処分された廃棄物を機械的に締め固め、減容化することにより、埋立容量を増やす。</p> <p><延命効果等></p> <p>延命効果 5.7年（増加容量 約24万m³）</p> <p>総事業費 約77億円</p> <p>総事業費/延命効果 約13億5千万円/年</p>
嵩上げ工法	<p><概要></p> <p>○ 埋立終了後の最終的な埋立形状は、周辺の山の形に合わせて、階段状に積み上げる計画としている。段差部の斜度は、盛土の安定的勾配(1:2)で計画しているが、土木工事によって段差部の斜度を急勾配(1:0.3)とすることにより、埋立容量を増やす。</p> <p><延命効果等></p> <p>延命効果 14.1年（増加容量 約66万m³）</p> <p>総事業費 約7億円</p> <p>総事業費/延命効果 約5千万円/年</p>

<参考 高密度化埋立工法要領図> 第14回廃棄物学会研究発表会講演論文集 2003より



<参考 嵩上げ工法イメージ図>



3 検討結果

(1) 延命策案の評価（○：利点，●：課題等）

① 焼却灰の資源化について

焼却灰のセメント原料化や溶融スラグ化等を行っている民間の事業者に焼却灰の処理を委託する。

- 新たな設備投資が不要であるため、早期の取組が可能である。
- 民間事業者の意向や焼却灰の性状（塩素濃度，異物の混入等）により，処理価格が変動する。
- 民間事業者の意向（事業者の計画，他都市との競合等）により，受入可能量が変動することから，事業の継続性に大きなリスクがある。
- 焼却灰をサイズごとに篩^{ふるい}分けることにより，サイズの大きいものについては，再利用の可能性があることから，引き続き検討が必要。
- 長期間埋立てられた焼却灰は，性状の変化によって資源化できる可能性もあることから，将来，既に埋め立てた焼却灰を掘り起こして，資源化する事業者^に処理委託することについて，検討が必要である。また，その場合は，主灰とばいじんを区別して埋め立て，管理することが重要である。

(ア) 焼却灰のセメント原料化

焼却灰のセメント原料化を行うセメント工場に処理を委託する。

- 焼却灰の溶融スラグ化と比べて，処理価格が安い。
- ばいじんの処理については，近畿圏内の事業者^に受入れ枠がないことから，現時点では不可能である。
- 既に埋め立てた焼却灰は，雨水にさらされていることから，セメント原料化に不利になる塩素濃度等が低減されるため，処理価格面で有利になる可能性があり，埋立深度別の塩素濃度を調査するなど，引き続き検討が必要である。

(イ) 焼却灰の溶融スラグ化

焼却灰の溶融処理を専門とする業者に処理を委託する。

- 主灰だけでなく，ばいじんの処理も可能である。
- 事業者における溶融処理時に発生するばいじん等も非鉄原料として資源化されるため，リサイクル性が高い。
- 焼却灰のセメント原料化と比べて，処理価格が高い。
- 溶融スラグ化を事業として行っている民間事業者が少ない。

(ウ) 焼却灰の人工砂化

焼却灰を 1,100℃で過熱処理した後、水やセメント等を加えて、人工砂に加工し、土木資材等に利用する。

人工砂化を行っている事業者は、関東圏にあり、他地域からの焼却灰の受入れを行っていないことから、導入には適さない。

② 焼却灰からの鉄分回収について

焼却灰に含まれている焼けた鉄分を磁力を用いて、回収し、リサイクルする。

- 京都市が焼却灰から鉄分を回収することで、鉄分を除去する設備のないセメント原料化事業者に対しても焼却灰の処理委託が可能となる。
- 焼けた鉄分は鉄としての品質が悪く、灰の付着が多い場合は廃棄物となる可能性がある。回収した鉄分を売却するためには、付着した灰の除去が重要（専ら物*として取り扱えるようにする）である。

※ 専ら物

もっぱら再生利用の目的となる廃棄物であり、「古紙」「くず鉄（古銅等を含む）」「あきびん類」「古繊維」が該当し、廃棄物処理法による規制を受けない。

専ら物は、リサイクルが前提となるため、回収した鉄に灰の付着が多く再利用ができない場合は、廃棄物としての取扱いになる。

- 焼けた鉄分は、いわゆるくず鉄と異なり、熱により品質が劣化しており、売却価格が低廉であるため、初期投資費用を回収することが困難である。

(ア) クリーンセンターでの鉄分回収

既存のクリーンセンターの灰出し設備において、金属回収設備を整備して鉄分を回収する。

- 他の延命策案と比較して、費用対効果が優れている。
- 金属回収設備の設置スペースと焼却処理を停止しての工事期間が必要なため、東北部クリーンセンター以外では実施できない。

(イ) 埋立処分地での鉄分回収（施設方式）

全クリーンセンターの焼却灰から鉄分を回収する施設を新たに建設する。

○ 他の鉄分回収方式と比較して、高い鉄分回収率、高い灰の除去率が期待できる。

● 従前の焼却灰溶融施設については係争中であり、除却時期が未定であることから、事業着手時期が確定できない。

(7) 埋立処分地での鉄分回収（重機方式）

埋立処分地において、マグネット付移動式クレーン、自走式スクリーン等の重機を用いて、焼却灰から鉄分を回収する。

○ 重機を使用して焼却灰から鉄分を選別するため、新たな設備投資が不要であり、早期の取組が可能である。

● 屋外作業のため、完全な粉じん飛散対策は、不可能である。

● 付着した灰の除去率は高くないため、くず鉄の相場によっては、売却できず、廃棄物となる可能性もある。

● 費用対効果が最も劣ることから、導入には適さない。

③ ばいじん量の削減について

(7) ばいじん発生量の削減

クリーンセンターの排ガス処理における塩素ガス除去用の消石灰は、集じん設備（バグフィルター）で、ばいじんとして排出されるため、消石灰の使用量を可能な範囲で削減等して、ばいじんの発生量を削減する。

○ 他の延命策案と比較して、費用対効果に優れている。

○ 既存設備の簡易な改造で実施できるため、早期の取組が可能である。

● 消石灰を減らすことによる排ガス等への影響を継続して確認することが必要である。

● バグフィルターと湿式ガス洗浄設備の間で、腐食などが懸念されるため、継続的な注意が必要である。

● 他の延命策案と比較して、延命効果は小さい。

(1) ばいじんの山元還元

ばいじんの山元還元を行っている事業者処理を委託する。

● 山元還元を実施している精練所は、九州、四国、東北地方にしか存在しないため、運搬費の負担が大きく、また、処理費用が高額であるため、導入には適さない。

④ 新たな溶融施設の建設について

新たな溶融施設を建設することにより、焼却灰をスラグ化し、土木資材等に有効利用する。延命効果を発揮するためには、継続的なスラグの有効活用が必要であり、強制的に公共事業でスラグを活用することなどの検討が必要である。

(7) 新たな焼却灰溶融施設の建設

全クリーンセンターからの焼却灰を溶融する焼却灰溶融施設を新たに建設する。

- 他の延命策案と比較して、非常に延命効果が優れており、単独の延命策で20年以上の延命効果を見込める策は、これだけである。
- 他の延命策案と比較して、非常に大きなイニシャルコスト及びランニングコストがかかる。
- 従前の焼却灰溶融施設については係争中であり、除却時期が未定であることから、事業着手時期が確定できない。

(1) 将来のクリーンセンター建替え時における従来のストーカ炉に替わるガス化溶融炉の導入

将来のクリーンセンター建替え時において、これまで採用してきたストーカ炉ではなく、焼却処理から一気にスラグを生成する方式であるガス化溶融炉を採用する。

- 延命効果に優れている。
- 他のクリーンセンターで発生した焼却灰をごみと合わせて処理することも可能である。ただし、実施に当たっては、詳細な検討が必要となる。
- 施設規模700トン/日の焼却炉としてガス化溶融炉を導入する場合は、1炉当たりの規模実績から、3炉構成となるが、ごみの減量がさらに進み、2炉構成が可能となれば、ストーカ炉とのコスト差が小さくなる。
- 最も早くガス化溶融炉を導入するとしても、東北部クリーンセンターの代替施設における導入となるため、稼働するのは平成48年度ごろとなる。
- ガス化溶融炉の稼働率等を考慮した規模、炉数等の設定が必要である。

- 3工場体制における定期的な点検整備計画により、1工場のみ
の導入となる。
- イニシャルコスト及びランニングコストは、ストーカ炉と比較
すると、割高になる。

⑤ 埋立処分地の容量増について

埋立処分が終了した最終的な埋立形状を変更することから、延命効果は大きいものの、実施可能な時期は遠い将来となり、将来の実施に向けた調査等を継続して行う必要がある。

(7) 高密度化埋立法

既に埋立処分された廃棄物を機械的に締め固め、減容化することにより、埋立容量を増やす。

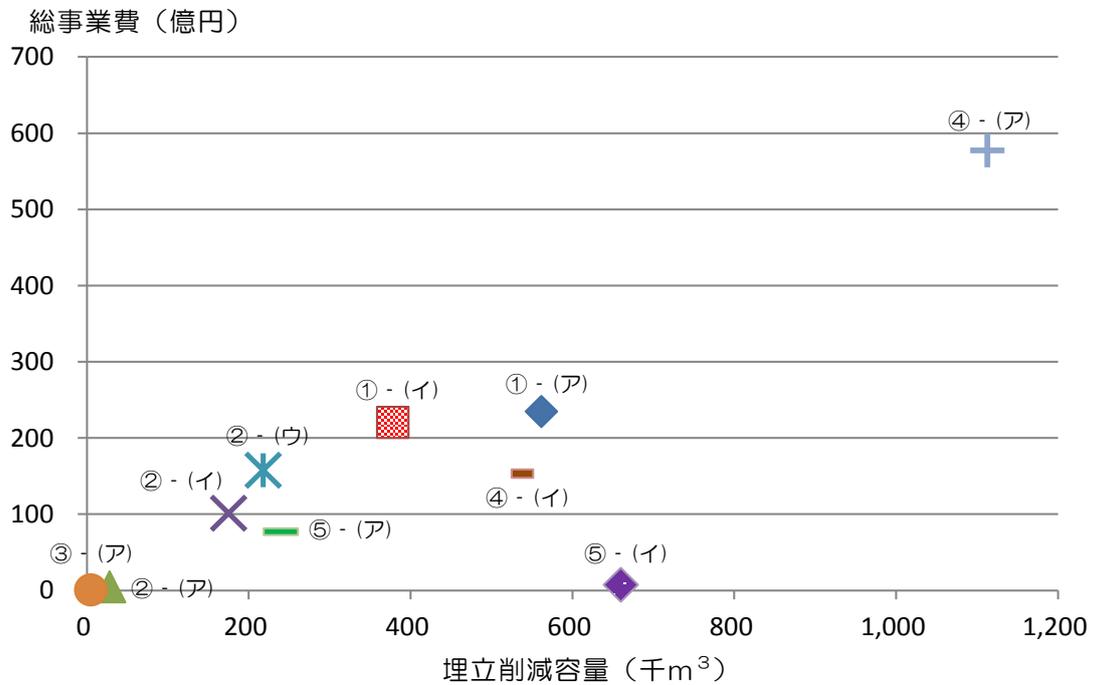
- 埋立廃棄物を締め固めることによる、将来の廃棄物層の安定化に与える影響が不明であることから、慎重な検討が必要である。
- 高密度化埋立法には、それに適した廃棄物であることが前提となるため、処分地の内部の状況等の調査が必要である。
- 導入までには時間があるため、他の工法や新たな技術開発を含めて、十分に調査することが必要である。

(4) 嵩上げ工法

最終的な埋立形状は、周辺の山の形に合わせて、階段状に積み上げる計画としており、段差部の斜度は、盛土の安定勾配としているが、土木工事によって段差部の斜度を急勾配とし、埋立容量を増やす。

- 他の延命策案に比べて、費用対効果に優れている。
- 将来の導入に向けた埋立管理計画が必要である。
- 跡地利用計画と併せた検討が必要である。

グラフ1【各延命策案の費用対効果】



- 【凡例】
- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| ①-(ア) セメント原料化 | ①-(イ) 熔融スラグ化 |
| ②-(ア) クリーンセンターでの鉄分回収 | ②-(イ) 埋立処分地での鉄分回収(施設方式) |
| ②-(ウ) 埋立処分地での鉄分回収(重機方式) | ③-(ア) ばいじん発生量の削減 |
| ④-(ア) 新たな焼却灰熔融施設の建設 | |
| ④-(イ) クリーンセンター建替え時のガス化熔融炉の導入 | |
| ⑤-(ア) 高密度化埋立工法 | ⑤-(イ) 嵩上げ工法 |

(2) 延命策案の組合せ

前記の各延命策案について、それぞれ実施することが可能である時期や場所を考慮して、複数の策を組み合わせることにより、20年以上の延命効果が得られること、処分場の寿命が延びるにつれ、延命策案を実施することができる期間が長くなる相乗効果により、さらに長期の延命効果が得られること、及びどの組合せにおいても、埋立期間を1年間延ばすための事業費は、年間20億円程度が必要であり、組合せによる費用対効果は大きく変わらないことが確認できた。

また、延命策案の実施に当たっては、将来の跡地活用についても考慮する必要がある。

- 延命効果は小さいものの、費用対効果に優れ、早期に実施することができる「ばいじん発生量の削減」は、全ての組合せにおいて組み入れた。
- 「埋立処分地の容量増」については、実施するとしても、その時期は遠い将来となることから、組合せには含まないものとした。

グラフ2【検討した延命策案の組合せ】

- A** 組合せⅠ（セメント原料化、溶融スラグ化及びばいじん発生量の削減）
延命効果 28年
総事業費 約582億円



- B** 組合せⅡ（セメント原料化、溶融スラグ化、ばいじん発生量の削減及びクリーンセンターでの鉄分回収）
延命効果 32年
総事業費 約651億円



C 組合せⅢ（セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減及び埋立処分地での鉄分回収（施設方式））

延命効果 41年
 総事業費 約860億円

項目	▼事業開始年	▼56年後	▼埋立終了年
東部山間埋立処分地			
埋立処分地での鉄分回収（施設）			
セメント原料化			
溶融スラグ化			

※1 点線矢印の期間内に，鉄分回収施設を35年間稼働することで，上記延命効果が得られる。

D 組合せⅣ（新たな焼却灰溶融施設の建設とばいじん発生量の削減）

延命効果 26年
 総事業費 約580億円

項目	▼事業開始年	▼56年後	▼埋立終了年
東部山間埋立処分地			
新たな焼却灰溶融施設の建設			

※2 点線矢印の期間内に，新たな焼却灰溶融施設を35年間稼働することで，上記延命効果が得られる。

E 組合せⅠ＋Ⅳ（新たな焼却灰溶融施設の建設，セメント原料化，溶融スラグ化及びばいじん発生量の削減）

延命効果 29年（～48年）
 総事業費 約629億円（～約1,049億円）

項目	▼事業開始年	▼56年後	▼埋立終了年
東部山間埋立処分地			
新たな焼却灰溶融施設の建設			
セメント原料化			
溶融スラグ化			

※3 点線矢印の期間内に，新たな焼却灰溶融施設を35年間稼働することで，上記延命効果が得られる。

F 組合せV (クリーンセンター建替え時のガス化溶融炉の導入とばいじん発生量の削減)

延命効果 12年

総事業費 約153億円

項目	▼事業開始年	▼56年後	▼埋立終了年
東部山間埋立処分地			
ガス化溶融炉の導入			

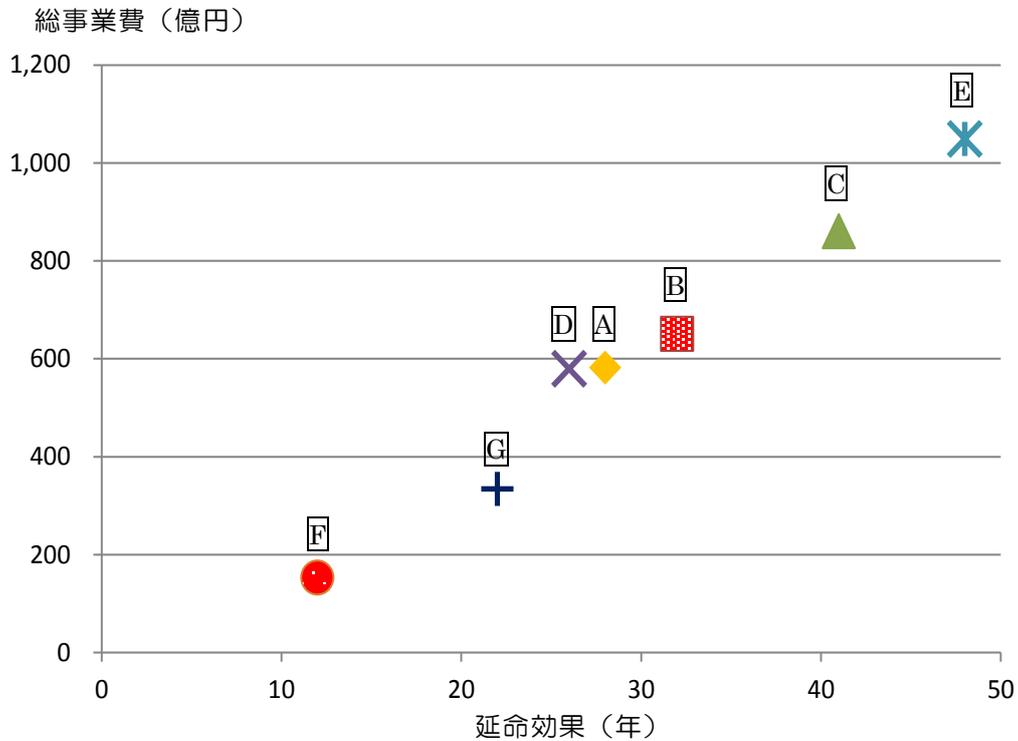
G 組合せII+V (セメント原料化, 溶融スラグ化, ばいじん発生量の削減, クリーンセンターでの鉄分回収, クリーンセンター建替え時のガス化溶融炉の導入)

延命効果 22年

総事業費 約334億円

項目	▼事業開始年	▼56年後	▼埋立終了年
東部山間埋立処分地			
ガス化溶融炉の導入			
クリーンセンターでの鉄分回収			
セメント原料化			
溶融スラグ化			

グラフ3 【延命策の組合せ案による費用対効果】



【凡例】

- Ⓐ 組合せⅠ（セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減）
- Ⓑ 組合せⅡ（セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減，クリーンセンターでの鉄分回収）
- Ⓒ 組合せⅢ（セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減，埋立処分地での鉄分回収（施設方式））
- Ⓓ 組合せⅣ（新たな焼却灰溶融施設の建設，ばいじん発生量の削減）
- Ⓔ 組合せⅠ＋Ⅳ（新たな焼却灰溶融施設の建設，セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減）
- Ⓕ 組合せⅤ（クリーンセンター建替え時のガス化溶融炉の導入，ばいじん発生量の削減）
- Ⓖ 組合せⅡ＋Ⅴ（セメント原料化，溶融スラグ化，ばいじん発生量の削減，クリーンセンターでの鉄分回収，クリーンセンター建替え時のガス化溶融炉の導入）

(3) 検討結果を踏まえた延命策の方向性

- 東部山間埋立処分地の埋立期間をより長く延命するためには、一つの延命策に絞り込んで実施するのではなく、各延命策の実施可能な時期や場所を考慮して、複数の策を組み合わせることが、より効果的である。
- しかし、各延命策には、それぞれの不確定要素があるため、現時点において、各延命策あるいは組合せの優劣を評価し、どれか一つに絞込むことは難しい状況にある。

今後、不確定要素の状況を見極めながら、その時期に適した延命策について、前述した各延命策の課題や注意点を踏まえて、詳細に検討すべきである。
- 延命策のうち、焼却灰のセメント原料化や熔融スラグ化については、実施に必要な費用は小さくないが、早期実施の可能性が高い延命策であることから、民間事業者の動向を引き続き注視し、実施可能性や将来見通し等の最新状況を把握しながら、検討する必要がある。
- 埋立処分地での鉄分回収（施設方式）と新たな焼却灰熔融施設の建設は、施設の整備に伴う用地確保等の検討を要し、事業着手の時期を設定できないことが不確定要素となっている。
- 検討に当たっては、効果とコストだけでなく、二酸化炭素の排出量や有害物質の封じ込めといった環境負荷の観点等も加える必要がある。
- 国においては、現在、南海トラフ巨大地震発生時には東日本大震災で発生した災害廃棄物の量（約2千万トン）をはるかに超える量が発生すると予測される災害廃棄物の処理について検討を進めており、近畿ブロックにおいて中心的役割を担う政令市として、その動向を踏まえての検討が必要である。
- 東部山間埋立処分地をより長く活用し続けるためには、できるだけ早く延命策を実施することも重要であることから、延命効果は大きくはないが、不確定要素の状況に関わらず早期に実施することが可能であり、費用対効果に優れる既存のクリーンセンターにおける鉄分回収及びばいじん発生量の削減については、実施の可能性を追求すべきである。

おわりに

本審議会は、京都市長からの諮問に基づき、東部山間埋立処分地の延命策の在り方について、方向性を取りまとめた。

東部山間埋立処分地の残余年数は、将来のごみ減量効果の見込み等からあと約56年としたが、将来より一層のごみ減量を図るとともに、今回検討した様々な延命策を総合的に組み合わせて実施することで、1世紀近く使用できる可能性も見えてきており、そうすれば次の新たな最終処分場の建設は、遠い将来とすることができる。

しかし、今後、京都市内に新たな最終処分場を建設することは非常に困難であることから、東部山間埋立処分地を末永く大事に活用することは、全委員の共通認識となっている。

どの案を実施するとしても、市民、市会、地域の理解と協力は、不可欠である。京都市においては、本答申の内容を十分に尊重したうえで、今後のより踏み込んだ検討を行うに当たっても、市民、市会、地域との連携、情報共有を十分に図り、理解を得ながら、将来も、技術の進展等を踏まえ、その時点において最も効果的な延命策を実行することにより、東部山間埋立処分地をできる限り長く活用できるよう取り組まれない。

卷末資料

資料 1	諮問文	1
資料 2	審議會委員・部会委員名簿	3
資料 3	審議経過	5

環 循 循 第 4 4 号
平成 2 6 年 2 月 1 4 日

京都市廃棄物減量等推進審議会
会 長 高 月 紘 様

京都市長 門 川 大 作



今後のごみ減量施策の在り方について（諮問）

標記のことについて、下記のとおり諮問しますので、御審議を賜り、平成 2 6 年 1 2 月を目途に答申いただきますようお願い申し上げます。なお、条例化が必要な事項につきましては、平成 2 6 年 9 月を目途に答申をいただきたく、よろしく願いいたします。

記

（諮問事項）

今後のごみ減量施策の在り方

- （1）「ピーク時からのごみ半減」の実現に向けた新たな施策の在り方
- （2）東部山間埋立処分地の延命策の在り方

（諮問理由）

別添のとおり

別添

(諮問理由)

本市では、貴審議会からの答申を踏まえ、平成22年3月に「みんなで目指そう！ごみ半減！循環のまち・京都プランー京都市循環型社会推進基本計画(2009-2020)」(以下「ごみ半減プラン」という。)を策定し、様々なごみ減量の取組を進め、ピーク時の平成12年度に82万トンあったごみ量が、平成24年度には48.1万トンと4割以上削減することができました。しかし、近年は微減の状況にあり、平成32年度の目標である39万トンを達成し、「ピーク時からのごみ半減」を実現するためには、ごみ減量の取組をさらに加速する必要があります。

また、これまで進めてきた焼却灰溶融施設整備事業について、平成25年8月に契約解除したことから、本市の唯一の最終処分場である東部山間埋立処分地をより長期に活用するとともに、焼却灰のリサイクル等の有効利用を図るため、改めて延命策を検討する必要があります。

こうした状況を踏まえ、今後のごみ減量施策の在り方として、次の2点について御審議いただきたいと考えております。

第一は、「ピーク時からのごみ半減」の実現に向けた新たな施策の在り方についてです。「ごみ半減プラン」の取組の見直しと、条例化が必要な事項として、現在検討を進めている容器包装削減策にごみ減量・分別の全般に係る検討を加えた、新たな枠組みの構築に生かしてまいりたいと考えております。

第二は、本市の唯一の最終処分場である東部山間埋立処分地の延命化及び焼却灰のリサイクル等による有効利用を図るための、現在のごみ処理技術・システムの進展を踏まえた対策の在り方についてです。

以上の2点について、貴審議会の御意見をいただきたく、諮問するものです。

資料2 審議会委員・部会委員名簿

○京都市廃棄物減量等推進審議会委員名簿

氏名	役職名
いわや 岩谷 道子	京都市生活学校連絡会 副会長
うづ 宇津 克美	京都商店連盟 会長
○ ぐんじま 郡寫 孝	同志社大学経済学部 教授
さいてら 才寺 篤司	京都商工会議所 産業振興部長
さいとう 斎藤 敬	日本チェーンストア協会関西支部 参与
さかい 酒井 伸一	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター長
さきた 崎田 裕子	ジャーナリスト, 環境カウンセラー
さの 佐野 泰三	京都市小売商総連合会 会長
しんかわ 新川 耕市	京都環境事業協同組合 理事長
たかた 高田 艶子	特定非営利活動法人コンシューマーズ京都 (京都消団連) 副理事長
◎ たかつき 高月 紘	京都大学名誉教授
とみなが 富永 光則	公益社団法人京都工業会 環境委員会 副委員長
ないとう 内藤 篤	京都百貨店協会 事務局長 (株)藤井大丸 業務推進部 部長
はらだ 原田 千栄子	市民公募委員
ふじた 藤田 比沙子	京都市地域女性連合会 常任委員
もりた 森田 知都子	ふろしき研究会 代表
やまうち 山内 寛	京都市ごみ減量推進会議 副会長
やまかわ 山川 肇	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 准教授
やまざき 山崎 陽子	左京保健協議会連合会 会長

(敬称略, 五十音順)

◎ : 会長 ○ : 会長職務代理者

○東部山間埋立処分地延命策検討部会委員名簿

氏 名	役 職 名
いわい よしお 岩井 義男	醍醐地域公害防止等対策協議会 会長
おおにし ゆうぞう 大西 有三	京都大学名誉教授 関西大学環境都市工学部特任教授
たかおか まさき 高岡 昌輝	京都大学大学院地球環境学堂教授
◎ てらしま ゆたか 寺島 泰	京都大学名誉教授
やまうち ひろし 山内 寛	山科区山間埋立関係団体連絡協議会 代表幹事 京都市ごみ減量推進会議 副会長
やまかわ はじめ 山川 肇	京都府立大学大学院 生命環境科学研究科准教授
よしはら よしのぶ 吉原 福全	立命館大学理工学部機械工学科教授

◎ : 部会長

(敬称略, 五十音順)

資料3 審議経過

部会	開催日	内容
第1回	平成26年3月19日	<ul style="list-style-type: none">・本検討部会での検討事項・東部山間埋立処分地の現状
第2回	平成26年7月15日	<ul style="list-style-type: none">・政令指定都市等における延命事例・ごみ組成別の灰分による焼却灰への寄与率・各延命策の概要
第3回	平成26年10月31日	<ul style="list-style-type: none">・延命効果算出に当たっての基本設定・延命策の効果・コスト
第4回	平成26年11月28日	<ul style="list-style-type: none">・延命策案の組合せ
第5回	平成26年12月12日	<ul style="list-style-type: none">・答申（案）について