

琵琶湖流域下水道高島浄化センター
汚泥処理方法の基本方針について
最終取りまとめ（案）
（下水道審議会 資源・エネルギー・新技術部会）

令和元年１２月

滋賀県琵琶湖環境部下水道課

目 次

第1章 汚泥処理方法選定の趣旨	1
1. 目的	1
2. 高島処理区的位置および沿革	1
3. 高島処理区の全体計画、事業計画、既存施設	2
4. 高島処理区の汚泥処理の課題	3
5. 他事業の計画把握	3
第2章 過去の技術部会における検討内容	4
第3章 高島処理区における汚泥処理方法の選定	5
1. 汚泥処理の選定方針	5
2. 基礎条件の整理	5
3. 汚泥処理方法の選定	6

第1章 汚泥処理方法選定の趣旨

1. 目的

琵琶湖流域下水道高島処理区の高島浄化センターより排出される脱水汚泥は、平成30年3月まで県外のリサイクル業者によりコンポスト化等の有効利用を行ってきた。

しかし、処分費単価が上昇したことから、暫定的に平成30年4月より湖西浄化センターで汚泥処分(燃料化)を行っているが、令和5年度(平成35年度)以降の汚泥処分先が未定な状態であり、早急に汚泥処理方法を決定する必要がある。

そこで、高島処理区の現状整理や汚泥処理の課題、過去の技術部会における検討内容、他事業との連携の可能性の整理を行った上で、高島処理区における令和5年度以降の汚泥処理方法の方針を策定することを目的とした。

2. 高島処理区の位置および沿革

高島地域では、昭和54年度に基本計画策定のための基礎調査を実施し、その結果を踏まえて地元町村と協議をし、マキノ町、今津町、新旭町、安曇川町および高島町の5町を対象として流域下水道整備を行うこととなった。

これを受けて、昭和62年度に基本計画の策定、さらに昭和62年6月から平成元年度末まで環境影響調査を実施した。

引き続き平成2年2月12日に都市計画決定を行い、同年9月1日に都市計画法および下水道法の事業認可を得た後、平成3年度に管渠工事、平成4年度には処理場の工事に着手し、平成9年4月1日に処理能力3,800 m³/日で今津町および新旭町の一部で供用開始した。

その後、関連町の下水道整備に伴う流入水量の増加に応じて、順次増設を行っており、現在は約16,400 m³/日の処理能力を有している。

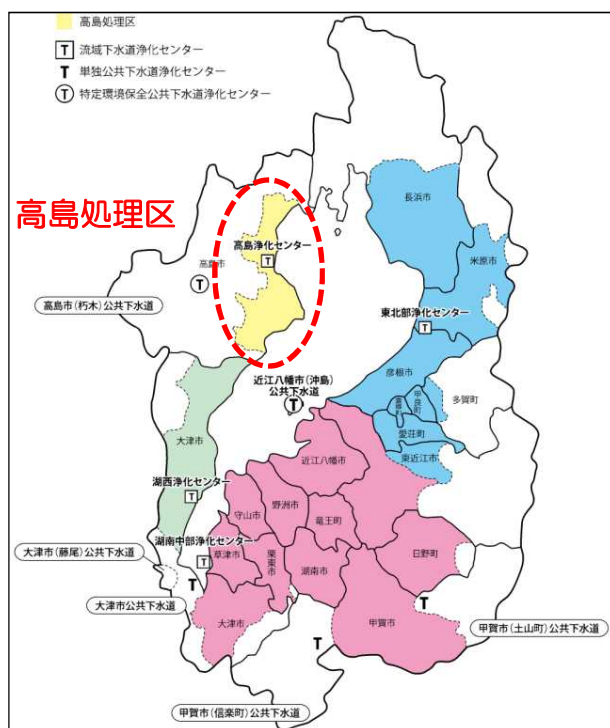


図1 高島処理区位置図及び平面図

3. 高島処理区の全体計画、事業計画、既存施設

①高島処理区全体計画

- ・既計画・・・平成 20 年度策定
平成 30 年度から令和元年度で見直し計画を策定中
(目標年次：令和 27 年度(平成 57 年度))

②高島処理区事業計画

- ・既計画・・・平成 30 年度策定 (目標年次：令和 7 年度(平成 37 年度))
- ・計画水量・・・約 26,800 m³/日(日最大)
- ・水処理方式・・・凝集剤添加循環式硝化脱窒法+砂ろ過 (1~2 系列)
凝集剤添加ステップ 流入式多段硝化脱窒法+砂ろ過 (3~6 系列)
- ・汚泥処理・・・濃縮脱水→場外搬出

③既存施設

- ・処理能力・・・16,400 m³/日
- ・水処理方式・・・凝集剤添加循環式硝化脱窒法+砂ろ過 (1~2 系列)
凝集剤添加ステップ 流入式多段硝化脱窒法+砂ろ過 (3~4 系列)
- ・汚泥濃縮施設・・・重力濃縮槽 1 槽、機械濃縮施設 2 台
- ・汚泥脱水設備・・・ベルトプレス 1 台、スクリーンプレス 1 台

なお、平成 29 年 10 月より高島市の MICS 施設が稼働し、高島市のし尿・浄化槽汚泥を受け入れている。

浄化センターの平面図を図 2 に、処理フロー(事業計画)を図 3 に示す。

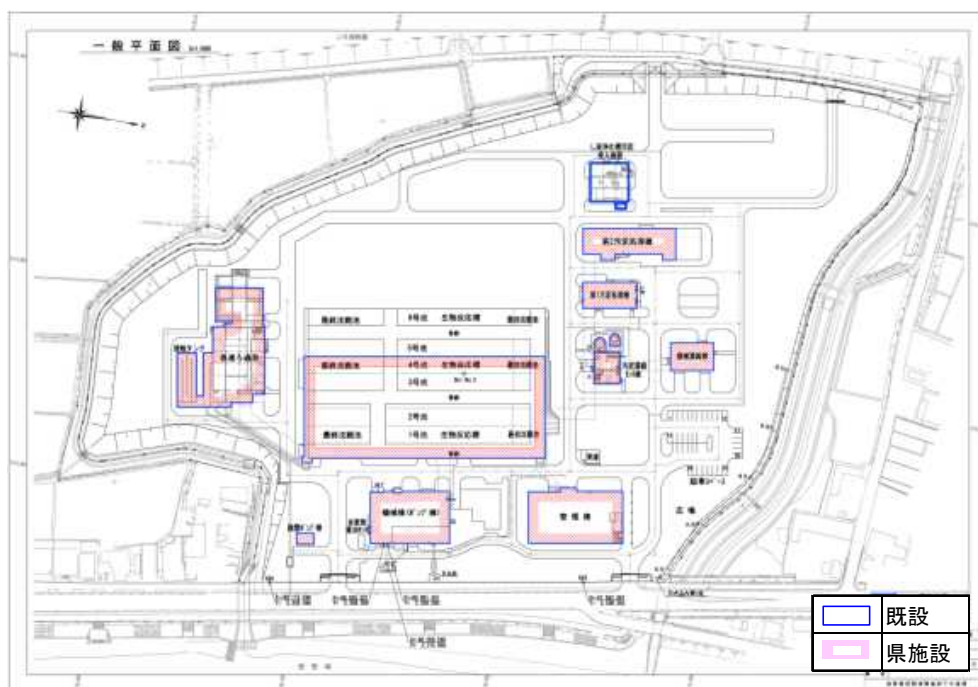


図 2 高島浄化センター平面図

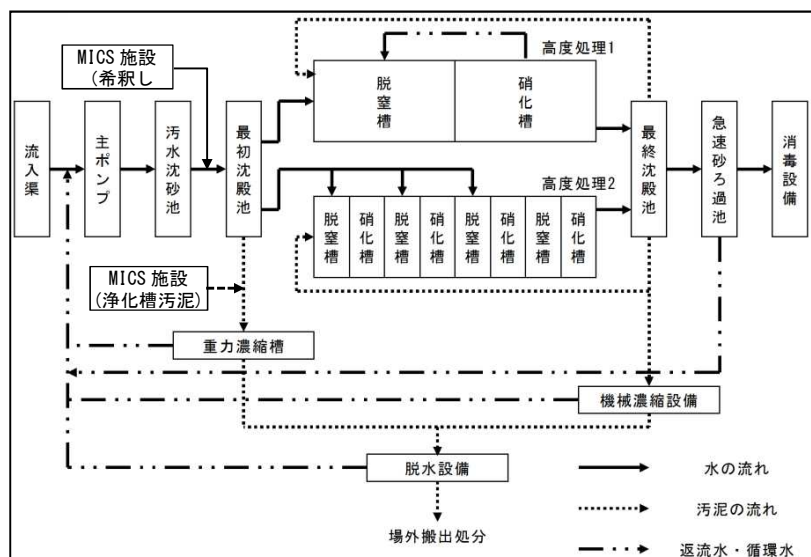


図3 高島浄化センター処理フロー（事業計画（平成30年度））

4. 高島処理区の汚泥処理の課題

高島浄化センターの脱水汚泥は、平成30年3月まで県外のリサイクル業者によりコンポスト化等の有効利用を行ってきた。しかし、処分費単価が上昇したことから、暫定的に平成30年4月より湖西浄化センターで汚泥処分を行っている。

ただし、令和5年度（平成35年度）以降の汚泥処分先が未定である。

表1 汚泥処分単価の推移

年度	運搬費 (円/t)	処分費 (円/t)	委託費計 (円/t)	委託先	処分地	処分方法
H22	-	-	15,250	民間業者A	大阪	コンポスト
H23	-	-	13,500	民間業者B	三重	
H24	3,000	10,000	13,000			
H25	3,800	11,000	14,800			
H26	4,320	12,420	16,740			
H27	4,860	11,340	16,200	民間業者C		
H28	4,320	10,800	15,120			
H29	5,400	18,468	23,868		炭化等再資源化	

5. 他事業の計画把握

高島市の燃やせるごみは、高島市ごみ処理施設（高島市環境センター）で処理を行っていたが、平成30年2月で処理施設が停止となったため、平成30年3月より県外の民間業者へ委託し焼却処理を行っている。

市では、新ごみ処理施設の建設に向けて、平成27年12月に基本方針の策定、平成30年7月より検討委員会の立ち上げ、平成31年3月に基本構想の策定が行われている。検討委員会は平成30年12月までに計6回委員会を開催し、建設候補地の決定が行われた。今後のスケジュールとしては、令和7年度（平成37年度）の新ごみ処理施設の稼働を目指し、本年度より、基本計画策定、生活環境影響調査、施設設計・施工が行われる予定である。

第2章 過去の技術部会における検討内容

滋賀県では平成29年度より滋賀県流域下水道の汚泥処理に関する検討を実施しており、その中で高島処理区の状況も整理し、「滋賀県下水道審議会 資源・エネルギー・新技術部会*」にて審議を行っている。

※資源・エネルギー・新技術部会

「下水道資源の利用、省エネルギー、新エネルギー、汚水・汚泥処理方式の選定および新技術の導入に係る基本方針に関すること」について審議を行う。平成29,30年度で計6回開催されている。

以下にその内容を整理する。

表2 高島処理区の汚泥処理に関する特徴

処理区	特徴・懸案事項
高島 (脱水汚泥量 9t/日)	<ul style="list-style-type: none"> ・脱水汚泥は全量を有効利用を条件として廃棄物処分している。 ・流入下水量が少なく、スケールメリットが小さい。 ・処分先の確保と、処分費の安定が課題。

平成29年度第3回下水道審議会(H30.3.14)より

表3 高島処理区の汚泥処理方法の適用性

処理方式	コメント	判定
埋立	国・県の施策より、汚泥が有効に活用されない方式は避けることが望ましい。	×
コンポスト	需要の確保が重要であるが、地域特性の面から可能性はある。	○
焼却	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から懸念が残る。	×
熔融	建設費、エネルギー使用量、生成物の有効利用先等課題があり、適用は困難。 国交省でも特段の理由が無い場合は交付金の対象外である。	×
燃料化	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から懸念が残る。	×
消化	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から適用性は低いと想定される。 他バイオマスの受け入れにより可能性はある。また、他バイオマスを受け入れる場合は消化が前提となる。	△

平成29年度第3回下水道審議会(H30.3.14), 第4回下水道審議会(H30.6.29)より

表4 高島処理区における汚泥処理方式検討方針(案)

項目	コメント
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥量が少ない。 ・現状は脱水汚泥を全量、場外搬出している。
検討方針案	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料化や消化方式の導入、あるいは焼却については採算性や水処理への影響が大きいなどの懸念があるため、適用性が低い事が想定される。 ・地域性を鑑み、今後、緑農地利用や他バイオマスとの集約処理について検討を進めていくことが望ましい。

平成29年度第3回下水道審議会(H30.3.14)より

第3章 高島処理区における汚泥処理方法の選定

1. 汚泥処理の選定方針

第1章で示した高島処理区の汚泥処理の課題や、高島市新ごみ処理施設計画の状況、第2章で示した過去の技術部会における検討内容より、本選定の方針を以下の通りとする。

①高島市ごみ処理事業と高島処理区の汚泥処理事業の共同での事業実施

・高島市新ごみ処理施設での混焼案（消化の有無を含む）

②高島浄化センター単独事業実施

・下水汚泥のコンポスト化案

③外部民間業者による処理案

※現状：湖西浄化センターでの汚泥処理

2. 基礎条件の整理

(1) 将来人口の推計

滋賀県污水処理構想で整理されている、高島市における污水処理形態別人口（滋賀県污水処理構想2016年より）、及び国立社会保障・人口問題研究所（以下「社人研」とする）における高島市人口の推計値を以下に整理する。

滋賀県污水処理構想2016年は、社人研推計値（H25.3）を基に将来人口の設定がされており、一方で、社人研推計値（H30.3）における高島市の人口は、H25.3の推計値よりもさらに1割ほど下回っている状態である。

本検討に用いる将来処理人口の設定は、污水処理形態別人口（滋賀県污水処理構想2016年より）を基に社人研推計値（H30.3）を按分して算出する方針とする。

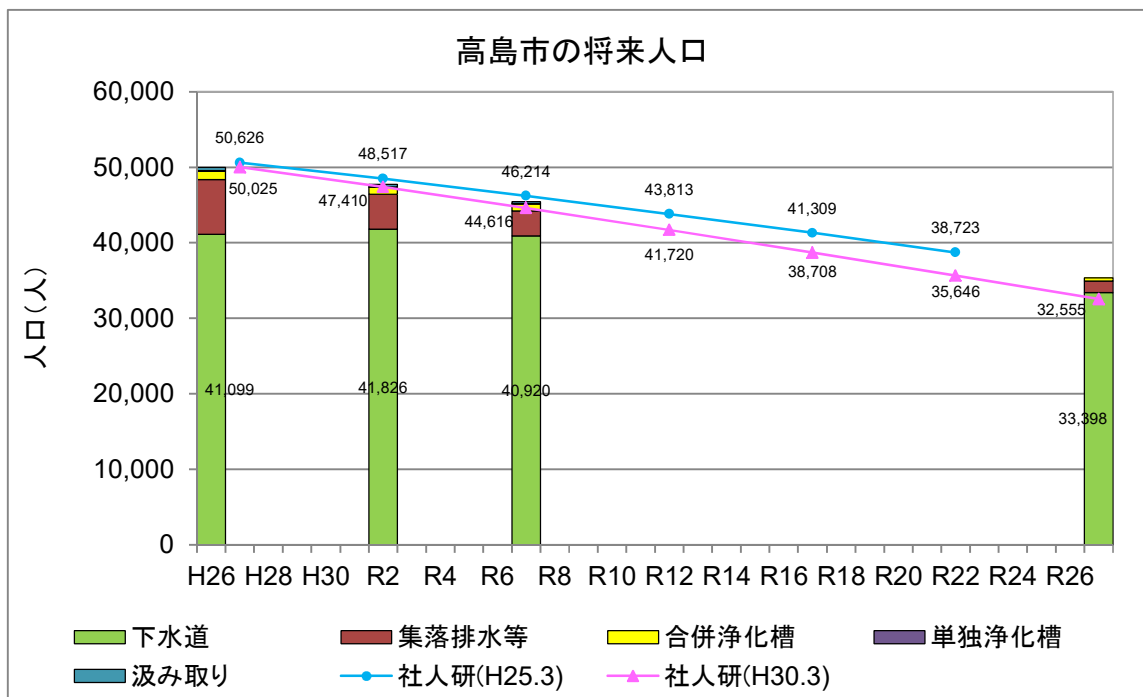


図4 高島市将来人口推計

(2) 脱水汚泥量の将来推計

将来の処理人口の減少、また処理形態（下水、農集、浄化槽、汲み取り）の変化により高島浄化センターより発生する脱水汚泥量の予測を行うため、それぞれの処理形態における汚泥量原単位を設定し、それに将来人口推計値を乗じることで、脱水汚泥量の将来推計を行った。

表 5 脱水汚泥量の将来推計値

項目	H28 (実績値)	H30 (実績値)	R2 (H32) (推計値)	R7 (H37) (推計値)	R27 (H57) (推計値)
脱水汚泥量 (t/日)	9.0	11.3	11.0	10.3	7.8

(3) 高島市ごみ処理量の将来推計

高島市のごみ処理量将来推計値は、新ごみ処理施設整備基本方針を基に設定する。

表 6 高島市燃やすごみの将来推計値

項目	H29 (実績値)	R2 (H32) (推計値)	R3 (H33) (推計値)	R7 (H37) (推計値)
燃やすごみ量 (t/日)	38.2	37.0	36.6	35.0

※推計値は新ごみ処理施設整備基本方針(高島市 H31.3)より

3. 汚泥処理方法の選定

(1) 消化の実施について

下水汚泥のみで消化を実施する案や、バイオマス（生ごみ）を受け入れて消化を実施する案について費用検討を行った結果、消化によるライフサイクルコストのメリットが得られない結果となったことから、消化は行わない方針とする。

表 7 消化の実施による評価

検討ケース	概要	評価
消化無しで混焼	高島浄化センターで下水汚泥を脱水後乾燥させる。乾燥汚泥を高島市ごみ処理施設まで運搬し、ごみと共に混焼する。	○
下水汚泥のみで消化し混焼	高島浄化センターで下水汚泥を消化し、消化汚泥を脱水後乾燥させる。乾燥汚泥を高島市ごみ処理施設まで運搬し、ごみと共に混焼する。	△
下水汚泥とバイオマス（生ごみ）で消化し混焼	高島浄化センターで下水汚泥を脱水し、脱水汚泥を高島市ごみ処理施設まで運搬する。高島市ごみ処理施設でバイオマス（生ごみ）と共に消化を行い、その後焼却する。	△

(2) 汚泥乾燥施設の選定

汚泥とごみを高島市新ごみ処理施設で混焼する場合、実運用上で混焼率 10%を超える実績は少ない^{注)}ことから、汚泥を乾燥させて減量し、混焼率を下げる必要がある。

注) ごみ処理施設の焼却方式としてはストーカー炉を想定

【混焼率の算定（汚泥の乾燥を行わない場合）】

- ・ごみ処理施設規模（ごみのみの場合）

$$35.0\text{t/日} \div 0.767 (280/365) \div 0.96 (351/365) \approx 47\text{ t/日} + \text{災害廃棄物 } 10\% \approx \underline{52\text{ t/日}}$$

※将来ごみの量については R7 推計値を採用。

※0.767：実稼働率 0.96：調整稼働率（新ごみ処理施設整備基本方針より）

- ・ごみ処理施設規模（汚泥のみの場合）

$$10.3\text{t/日} \div 0.767 \div 0.96 \approx \underline{14\text{ t/日}}$$

※将来汚泥量は R7 推計値を採用。

※汚泥量については、災害廃棄物量 10%は見込まない。

よって、混焼率は以下の通りとなる。

$$14\text{ t/日} \div (52+14\text{ t/日}) = \underline{21.2\%}$$

汚泥乾燥施設としては、①熱風乾燥機、②気流乾燥機、③蒸気間接加熱型乾燥機 について費用比較を行い、①熱風乾燥機が優位となった。

(3) 比較検討

これまでの条件を基に、以下のケースにて比較検討を行った。

表 8 汚泥処理方法の比較検討ケース

検討ケース	概要
現状 湖西浄化センターで処理	高島浄化センターの脱水汚泥を、湖西浄化センターまで運搬して燃料化する。
Case1 ごみとの混焼案	高島浄化センター内に乾燥機を設置し、汚泥を乾燥させた後、高島市新ごみ処理施設まで運搬して、ごみと混焼する。
Case2 コンポスト化案	高島浄化センターに汚泥のコンポスト化施設を建設し、独自で汚泥処理を行う。
Case3 外部民間業者による処理案	高島浄化センターの脱水汚泥を、民間業者に委託して処理する。

表 9 汚泥処理方法比較結果

検討ケース	メリット・デメリットのまとめ	評価
現状 湖西浄化センターで 処理	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな施設建設が不要なため総事業費は最も安い、湖西浄化センター燃料化施設の維持管理負担金は、他案に比べ高価である。 ・生成物は補助燃料として有効活用される。 ・CO₂排出量は、他案に比べ最も少ない。 ・令和4年度までの暫定措置であり、令和5年度以降は別の処理方法とすることが求められている。 	—
Case1 ごみとの混焼案	<ul style="list-style-type: none"> ・高島市新ごみ処理施設の焼却炉規模増加や汚泥乾燥機の設置が必要となり、総事業費は現状より高く、乾燥機の燃料代等の維持管理費も高い。 ・バイオマスの有効利用は図れない。 ・CO₂排出量は、他案に比べ最も多い。 	△
Case2 コンポスト化案	<ul style="list-style-type: none"> ・コンポスト化施設建設にかかる費用により、総事業費は高いが、コンポスト化施設は機械稼働部が少なく、維持管理費は最も安価となる。 ・バイオマスの有効利用・地産地消が図れ、国や県の目指す方向に沿っている。 ・CO₂排出量は少ない。 	○
Case3 外部民間業者による処理案	<ul style="list-style-type: none"> ・総事業費は最も高い。 ・委託処分費の変動により、安定的な汚泥処理が見込めるとはいえない。 	△

処理の安定性や環境への配慮、汚泥の有効利用、ライフサイクルコストといった複数の評価視点から総合的な比較を行った結果、高島浄化センターの汚泥処理方法は、【Case2：コンポスト化案】が優位であると判断された。

(4) 高島市におけるコンポストの需要見込み

高島浄化センターにコンポスト化施設を建設した場合、年間約 365 t のコンポストの製造が見込まれる。仮に水田 1ha あたり 2 t のコンポスト使用を想定すると、水田約 180ha 分のコンポストとなる。高島市の農地面積は水田約 3,870ha、畑約 1,100ha（平成 27 年度 高島市統計資料）であることから、コンポストの需要は見込めると想定される。

(5) 今後の課題と留意点

コンポスト化にあたっては、利用先の確保が必要不可欠なため、事業方式の選定も含め、県として持続可能な手法を採用することが望ましい。また、コンポスト製品の安全性や有効性を担保するとともに、浄化センターが高島地域の循環と共生の一端を担う重要性を鑑み、地産地消による安定的な資源循環を構築する必要がある。さらに、地域住民が資源循環に対して主体的に参加できるよう、県と市、地域住民が連携して事業を進めることが望ましい。

このため、県では現在「琵琶湖バイオマス循環プロジェクト」を立ち上げ、県全体のバイオマスの循環について県関連部局を交えて検討を進めているところである。

なお、汚泥処理施設の設計にあたっては、人口減少による汚泥量の減少も勘案して検討する必要がある。また、コンポスト製品の利用先の開拓にあたっては、既存の流通にも配慮する必要がある。