

汚泥再生処理センター・リニューアル事例

(社)日本環境衛生施設工業会 技術委員 大泉 勝則

(株)西原環境テクノロジー 技術部統括マネージャー

1. はじめに

循環型社会形成をめざす動きの中で、「汚泥再生処理センター」が平成9年度より新たに国庫補助対象としてスタートし、平成10年度からは、し尿の衛生処理を目的とした「し尿処理施設」「廃棄物処理施設の基幹的施設」が、平成12年度からは「廃棄物処理施設排水処理施設」が、補助対象外となっている。

一方、し尿処理事業を取り巻く情勢は、平成12年度の浄化槽法の改正により、合併浄化槽の設置が義務付けられ、浄化槽汚泥の増加が課題となり、平成14年度よりロンドン条約に基づく、し尿等の海洋投入処分の禁止(平成19年2月完全実施)に伴い、し尿の陸上処理が必須となり、「し尿・浄化槽汚泥の高度処理施設」が新たな補助メニューとして追加された。

このような状況の中で(社)全国都市清掃会議が全国のし尿処理施設を設置している自治体に対して実施したアンケート調査によると、し尿処理施設の現状については、過半数の施設が運転開始後15年以上経過し、その80%以上の施設で老朽化を問題としている。また浄化槽汚泥の受け入れ量の増加対策を必要とする施設が数多くあった。

施設の整備計画については、全面的な施設更新だけでなく、既存施設を改造したいとする施設が多くあり、施設の老朽化・浄化槽汚泥対策として、既存施設を有効利用した改造による整備計画を考えている自治体が多くあることが伺える。

このような改造による施設整備の潜在的需要が多いという調査結果を受け、(社)日本環境衛生施設

工業会技術委員会では、近年のし尿処理施設のリニューアル事例を調査した。ここでは、その主な事例を表1に示し、その中から4つの事例について内容を御紹介するものである。

なお、以下に紹介する施設の組合、市の名称は表1の事業主体名称である。

2. 事例紹介

1) 老朽化した2施設を1施設に集約し、汚泥再生処理センターとして更新した事例(岩手県E組合)

本組合は、昭和46年建設の高速酸化処理施設(A施設)と、昭和60年建設の標準脱窒素処理施設(B施設)の2箇所の処理施設を有していたが、A施設の老朽化対策として、第1案:現敷地での全面更新計画、第2案:B施設への集約・増設計画、の2つの案を検討した結果、主として経済的な優位性から第2案を採択したものである。

計画処理能力はA施設130kl/d、B施設100kl/dであったが、集約後は170kl/dとなり、B施設の敷地内に新たに70kl/dの受入・前処理・高負荷脱窒素処理施設を増設した。その生物処理水をB施設の凝集分離設備に合流し、オゾン・砂ろ過・活性炭処理したあと放流している。必要能力が大きくなったブロワ・オゾン発生装置・脱水機などの機器を更新したほか、砂ろ過・活性炭吸着装置など既存の設備を補修し、継続使用している。

汚泥処理は乾燥焼却方式を廃止し資源化方式に変更するものとしたが、通常の肥料化では通年的に全量施肥することが困難なことなどから、メー

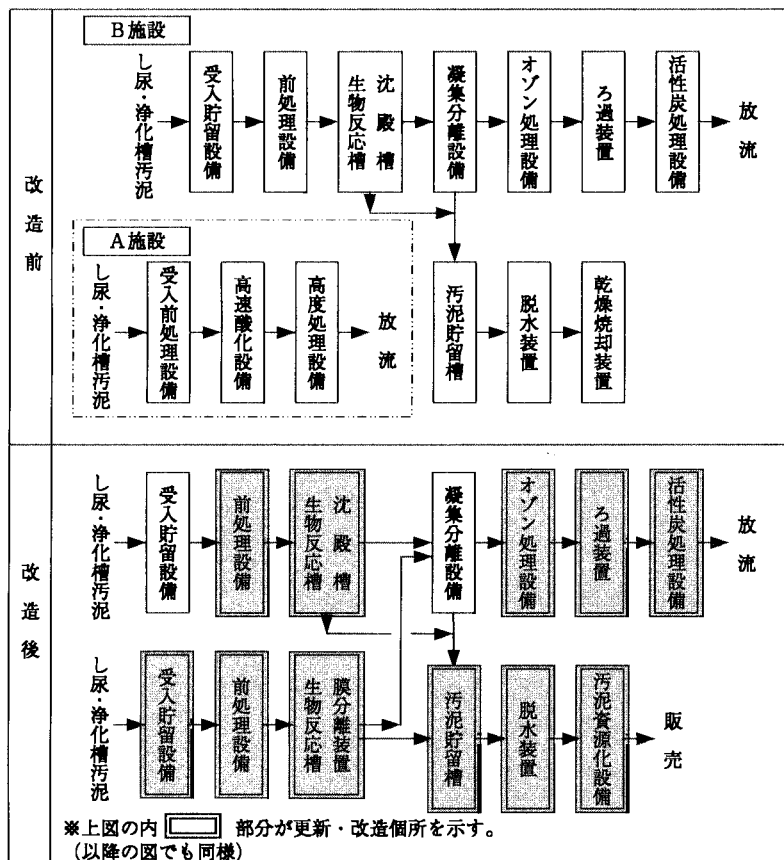


図1 老朽化した2施設を1施設に集約した事例

カー引き取り保証のある汚泥油温減圧乾燥方式を採用した。

これら増設・更新に係る費用は、全体で汚泥再生処理センターとして国庫補助を受けている。1つの施設に集約することにより、建設・維持管理に係る費用を削減し、資源循環施設として再生したものである。(図1)

2) 海洋投入汚泥を受け入れ、施設全体を汚泥再生処理センターとして更新した事例(熊本県C組合)

本組合は、老朽化により施設更新を計画していたが、隣接自治体がし尿の海洋投入処分禁止に伴い陸上処分を必要としており、このし尿を受け入れ、増加し尿分の施設を増設すると共に、老朽化した既設設備の更新を行ったものである。

既設は60kl/dの膜分離高負荷処理施設(二段膜)であったが、更新に当たっては浄化槽汚泥等を前処理脱水する浄化槽汚泥対応型処理方式(一

段膜)を採用し、処理能力は115kl/dに増加するものの、既設水槽の活用で、主要水槽の増設は不要であった。

汚泥再生処理センターの条件を満たす資源循環施設とすること、及び運転経費を削減するため、生ごみ1.2ton/d・農集排汚泥0.8m³/dを受け入れ、脱水汚泥と併せてコンポスト化を行った。

改造工事としては、生ごみ・農集排汚泥受入施設の新設、既設水槽・構造物の補修、能力不足の機器や老朽化した機器等設備の更新・補修を行ったが、これら全体工事が国庫補助対象となり、自己財源負担を軽減することができた。(図2)

3) 汚泥資源化施設を付加し、汚泥再生処理センターとして更新した事例(長野県D組合)

本組合は、乾燥焼却設備の老朽化と、ダイオキシン類濃度の規制強化に伴い、焼却に代わる脱水汚泥の資源化方法としてコンポスト化施設を付加した更新を行うものである。

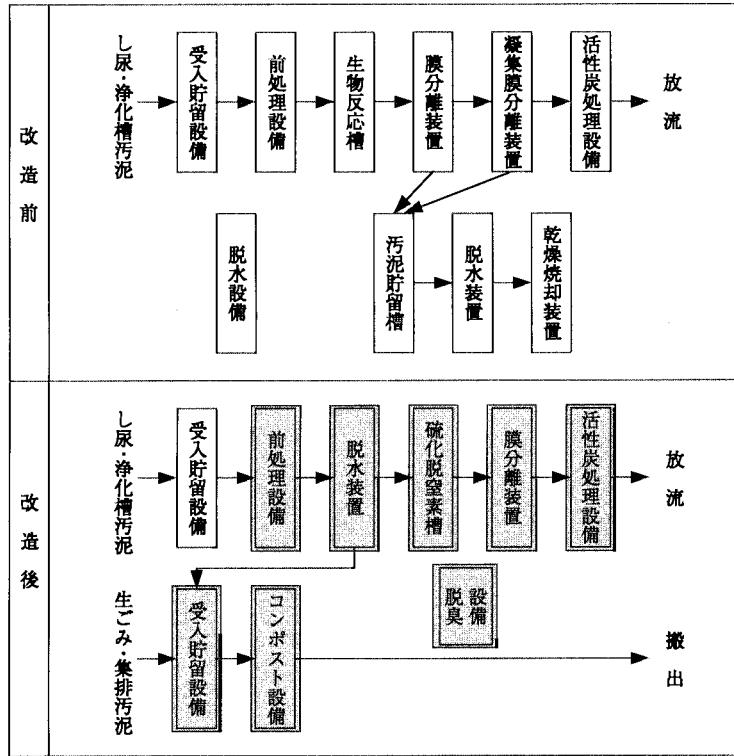


図2 全体を汚泥再生処理センターとして更新した事例

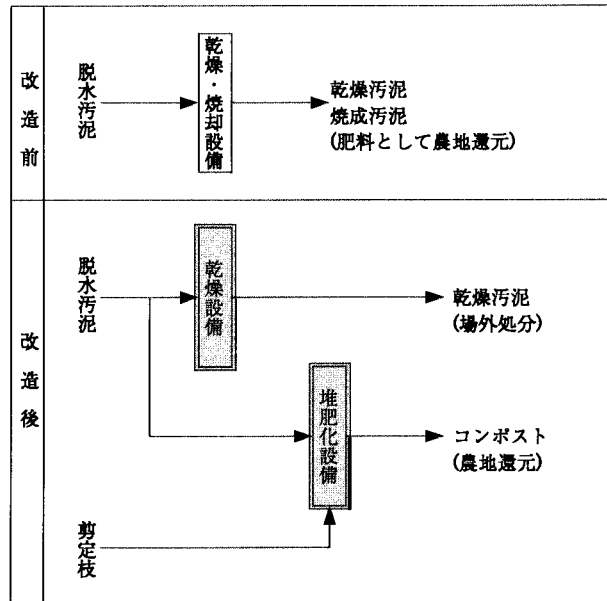


図3 汚泥資源化施設を付加した事例

既設でも乾燥及び焼成汚泥は、全て肥料として農地還元を行っており、コンポストの需要も見込めるため、資源化設備としてコンポストを選択した。また、脱水汚泥の他に剪定枝もあわせてコンポスト化を行うものとした。

なお、凝集汚泥全量と余剰汚泥の一部は、乾燥汚

泥にして場外搬出し、ごみ焼却施設で焼却を行う。

乾燥設備は、既設乾燥焼却設備を撤去して設置する。コンポスト化施設とストックヤードは、既存土木構造物を改造するなど有効利用し、建設費を削減することができた。(図3)

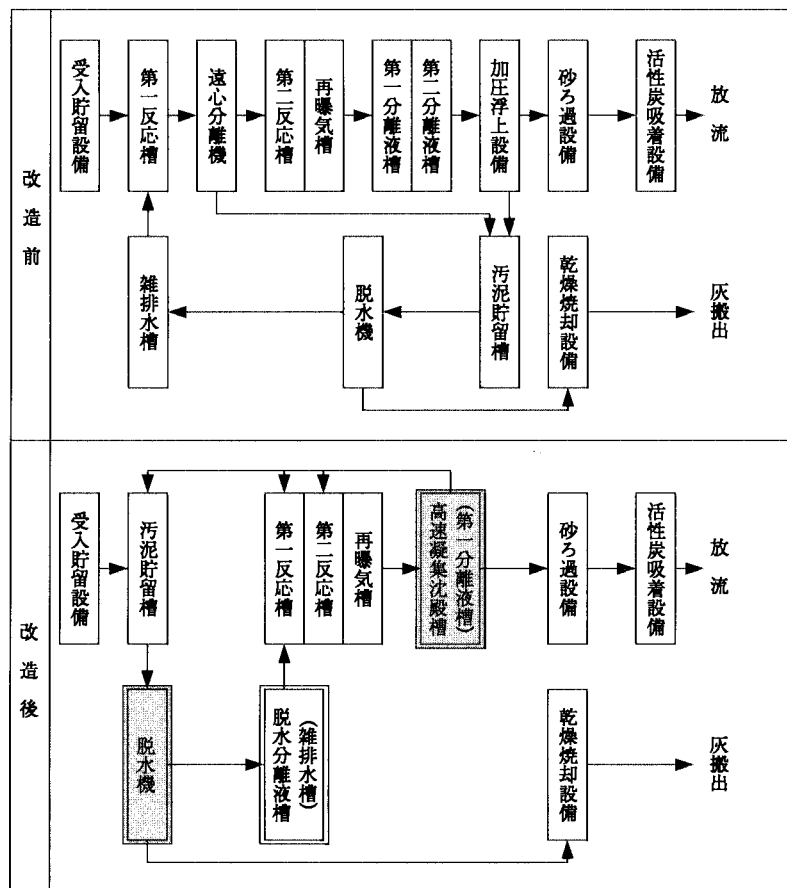


図4 浄化槽汚泥対応型施設に改造した事例

4) 浄化槽汚泥対応型処理施設に改造した事例
(静岡県C市)

本市では計画能力84kl/dの高負荷処理施設を運転してきたが、増加する浄化槽汚泥対策が課題であった。この施設の処理工程概要は、受入→第一生物脱窒→遠心濃縮→第二生物脱窒→沈殿→凝集混和→加圧浮上→砂ろ過・活性炭処理であったが、これに対して、①浄化槽汚泥を余剰汚泥と混合し直接脱水する、②沈殿槽を高速凝集沈殿装置に改造し生物学的脱窒処理と凝集処理を一体化する、の2点を基本方針として施設改造を行った。

これにより計画処理能力109kl/d(うち浄化槽汚泥91kl/d)と約2割の能力アップを図ることができ、濃縮機・加圧浮上設備が不要となるなど、維持管理性も改善された。

改造後は、メタノール・無機凝集剤量が増加したものの消泡剤が不要となり、遠心濃縮機の停止による電力使用量低減や、脱水ケーキ含水率低下

による汚泥焼却の重油使用量低減などにより、維持管理費を改造前2,346～2,799円/klから改造後1,983円/klに低減することができ、年間約1,200万円の費用を削減することができた。(図4)
なお本件は市の単独事業として実施された。

3. おわりに

今回は、処理方式を変更するような大規模な改造事例を中心に紹介した。この他にも、浄化槽汚泥前脱水設備など必要最小限の改造を実施する事例が多いが、国庫補助枠がないため自治体単独事業とせざるを得ない、というケースも多い。

今後は、既存のし尿処理施設の土木建築設備を最大限有効利用し、さらに資源化設備を追加して、汚泥再生処理センターの補助事業として施設を更新する方法が望まれる。ここに紹介した事例が自治体の施設整備の参考として使用して頂ければ幸いです。

表1 し尿処理施設の改造事例(1/2)

NO	補助	工期	府県	事業主体	工事費 (百万円)	処理量 (kl/d)	処理方式 改造前 ↓ 改造後	改造目的	改造内容
1	汚泥再生	H.10~11	島根県	A 組合	1,146	27	高負荷 汚泥脱水搬出 ↓ 汚泥堆肥化	設備老朽化対策、コンポストを付加し汚泥再生処理センターとして更新、浄化槽汚泥増加対策	前処理脱水・堆肥化設備の新設 曝気槽は既設利用 機器は入れ替え
2	汚泥再生	H.10~11	高知県	B 組合	2,977	120	標準脱窒 汚泥乾燥焼却 ↓ 汚泥堆肥化	設備老朽化対策、コンポストを付加し汚泥再生処理センターとして更新	受入室棟増設、汚泥資源化棟増設、曝気槽は既設利用、機器は入れ替え 焼却施設を堆肥化施設に入替
3	汚泥再生	H.14~16	熊本県	C 組合	2,282	60→115	高負荷膜分離 ↓ 浄化槽汚泥対応型 高負荷膜分離	隣接自治体の海洋投入し尿の受入を機に、既設主要機器を更新 汚泥再生処理センターとして更新し費用負担を軽減	隣接自治体の海洋投入し尿を受入 老朽施設更新補修 生ごみ農耕汚泥受入、コンポスト製造 しさはごみ焼却
4	汚泥再生	H.15~16	長野県	D 組合	1,490	310	標準脱窒 汚泥乾燥焼却 ↓ 汚泥乾燥・堆肥化	老朽化した汚泥乾燥焼却をコンポスト施設に更新 汚泥再生処理センターとして更新	脱水汚泥焼却をやめ堆肥化(剪定枝も受入) 脱臭設備を増設 既設汚泥処理室を転用
5	汚泥再生	H.15~17	岩手県	E 組合	3,550	130+100→170	高速酸化・標準脱窒 ↓ 高負荷膜・標準脱窒	保有2施設の老朽化した高速酸化施設を廃止、標準脱窒1施設に集約し、必要設備のみ増設し経費節減。全体を汚泥再生処理センターとして更新	増加分70klの生物処理(高負荷膜)を増設 170kl分の高度処理・プロフ・脱水機・オゾンナイザ等更新、ろ過活性炭設備補修 汚泥油温減圧乾燥で資源化
6	基幹整備	H.02	広島県	F 組合	513	30→40	高負荷 ↓ 膜分離	搬入量増加に対応して、処理能力アップ(量・水質)	30kl/dを40kl/dにアップ 40kl/dの硝化脱窒素槽を新設 既設硝化脱窒槽は予備貯留槽に転用 他の水槽は既設利用
7	基幹整備	H.03~04	大分県	A 市	761	50	好気性消化 ↓ 標準脱窒	設備老朽化対策、浄化槽汚泥対策、脱水機省エネ化	既設消化槽の一部を改造し、硝化液循環装置を設置し標準脱窒に機能変更 スクリーン目幅変更、遠心脱水→ベルト 脱臭増設、汚泥乾燥焼却に変更
8	基幹整備	H.03~04	福岡県	G 組合	1,344	300	標準脱窒	設備老朽化対策	沈殿・汚泥脱水焼却設備の更新 脱臭・配管・電気設備の更新
9	基幹整備	H.06	富山県	H 組合	418	217	嫌気性消化 ↓ 高負荷	設備老朽化対策、維持管理性向上、水質向上	既設消化槽を貯留槽・高負荷反応槽に転用 砂ろ過活性炭を新設
10	基幹整備	H.07	北海道	I 組合	886	170	嫌気性消化	設備老朽化対策	建屋、水槽部分は既設利用 機器、配管、電気設備の更新
11	し尿処理	S.60~61	長崎県	J 組合	190	20	好気性消化 ↓ 高負荷	設備老朽化対策、海水希釈をやめ	反応槽・汚泥分離槽の新設 仕上げ槽・凝集沈殿槽は既設改造利用 脱水機・焼却炉・脱臭・電気は更新
12	し尿処理	H.04~06	千葉県	K 組合	640	50→66	標準脱窒 ↓ 膜分離	設備老朽化対策、浄化槽汚泥増加対策(量・質とも)	50kl/dを66kl/dに増設 受入室の増設、前処理脱水機棟の新設 曝気槽は既設利用、機器はすべて入替 浄化汚泥ラインに油脂分離設備設置
13	し尿処理	S.63~H.01	岡山県	L 組合	310	60	好気性消化 ↓ 膜分離高負荷	設備老朽化対策 希釈水量削減	浄化汚泥貯留槽・反応槽・膜分離新設 凝集沈殿・焼却炉・脱臭は既設改造利用 脱水機の更新、電気設備の一部更新
14	その他 (排水処理)	H.09~10	福岡県	M 組合	1,835	90	高分離 ↓ 膜分離高負荷	設備老朽化対策	水槽、建屋は補修 膜分離装置の設置
15	その他 (府補助)	S.58~60	大阪府	B 市	1,335	280→320	嫌気性消化 ↓ 標準脱窒	搬入量増加に対応して、処理能力アップ(量・水質)	280kl/dを320kl/dに増設 既設曝気槽を脱窒素槽に転用 高度処理新設、嫌気消化槽撤去
16	その他 (排水処理)	H.10~11	埼玉県	N 組合	569	70	好気性消化 ↓ 膜分離 高負荷	設備老朽化対策、希釈水量削減 水質向上	既設ばっ気槽を貯留槽に改造 硝化脱窒・膜分離設備を新設 生物処理後の加圧浮上を擬沈に変更
17	単独事業	H.04~06	静岡県	C 市	160	84→109	高負荷 ↓ 高負荷 (浄化槽汚泥対策)	浄化槽汚泥量・比率増加対策	前処理脱水にフロー変更 高速凝集沈殿槽設置
18	単独事業	H.10	岐阜県	O 組合	237	20	高負荷(沈殿) ↓ 高負荷(機械分離)	処理機能回復・維持管理性向上	予備貯留槽の新設 生物処理の固-液分離を機械分離に更新

表1 し尿処理施設の改造事例 (2/2)

NO	補助	工期	府県	事業主体	工事費 (百万円)	処理量 (kl/d)	処理方式 改造前 ↓ 改造後	改造目的	改造内容
19	単独事業	H.11~12	埼玉県	P 組合	1,040	40	標準脱窒	設備老朽化対策	前処理固-液分離・予備貯留槽設置 各槽、建築は既設の改造利用 機械設備等は増設
20	単独事業	H.11~12	栃木県	Q 組合	733	70	標準脱窒	浄化槽汚泥比率増加対策、 下水汚泥受入	予備貯留槽・前処理固液分離設備・下 水汚泥受入設備の新設 加圧浮上設備を機沈に更新、汚泥乾燥 設備更新
21	単独事業	H.13	群馬県	D 町	350	20	高負荷	浄化槽汚泥比率増加対策	予備貯留槽の設置、前処理固-液分離 設備の増設
22	単独事業	H.13	山形県	R 組合	540	160	標準脱窒 汚泥乾燥焼却 ↓ 汚泥堆肥化	焼却・堆肥化施設老朽化、 ダイオキシン問題、資源化	汚泥焼却をやめ、堆肥化施設を更新し 全量堆肥化 焼却炉室建家を耐震補強して転用
23	単独事業	H.13~14	北海道	S 組合	400	35	一段活性汚泥	処理機能回復、施設延命、 水質改善	生物処理・擬沈設備改修(窒素除去対 応)、砂ろ過新設
24	単独事業	H.13~14	新潟県	T 組合	532	130	標準脱窒 ↓ 標準脱窒 (浄化槽汚泥対策)	設備老朽化対策、浄化槽汚 泥比率増加対策	前処理固液分離設置、生物処理設備を 補修し一部を予備貯留槽に転用
25	単独事業	H.13~14	群馬県	U 組合	1,896	173	標準脱窒	設備老朽化対策	水槽・建家・設備の全面補修 汚泥焼却設備を炭化設備に更新
26	単独事業	H.14~15	岐阜県	V 組合	220	20→25	高負荷	浄化槽汚泥量・比率増加対 策、処理水質改善	前処理固-液分離新設 生物処理・高度処理設備更新
27	単独事業	H.15	山梨県	W 組合	395	40	膜分離 チューブラ膜 ↓ 液中膜	設備老朽化対策、維持管理 性向上	設備老朽化のため全面的更新 汚泥堆肥化をやめ、隣接ごみ焼却施設 で焼却 チューブラ膜を液中膜に交換
28	汚泥 再生	計画事例	-	-	-	100	高負荷 ↓ 高負荷 (リン回収)	老朽化施設に資源化設備 (リン回収設備)を付加 し、全体を汚泥再生センタ ーとして更新	リン回収設備設置、ほか機械配管電気 設備全面更新、水槽・建屋補修
29	汚泥 再生	計画事例	-	-	-	100	標準脱窒 汚泥乾燥焼却 ↓ 汚泥助燃材化	設備老朽化対策、汚泥を助 燃材化し、全体を汚泥再生 センターとして更新	設備を全面的に更新 汚泥脱水機をフィルタプレスに更新