

廃棄物処理技術検証結果概要書

検証結果の概要

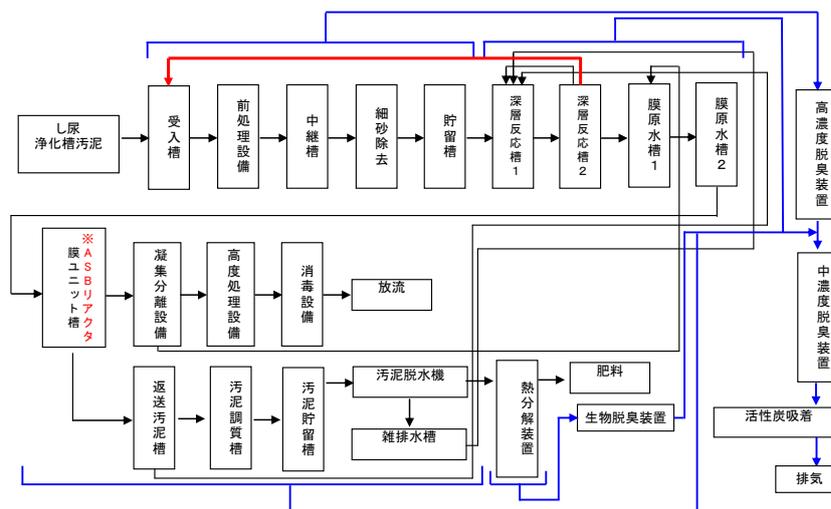
I. 申請技術の概要

1. 申請技術の名称	ASB(土壌微生物活性化)システムによるし尿処理技術
2. 申請者	クボタ環境サービス株式会社
3. 対象廃棄物	し尿、浄化槽汚泥
4. 導入システム	ASB(土壌微生物活性化)システム
5. 検証対象施設	釜石大槌地区行政事務組合釜石・大槌汚泥再生処理センター (85m ³ /日、高負荷脱窒素処理方式)
6. 申請技術の概要と検証範囲	

ASB(Activation of Soil Bacteria: 土壌微生物活性化)システムによるし尿処理技術 (以下「本技術」という。) は、し尿処理の分野において、腐植物質と天然ミネラルを水処理系に供給することにより、主に *Bacillus* 属細菌を優占化することで、汚泥沈降性の改善、汚泥脱水性の向上、汚泥発生量の低減、臭気の抑制等を促進する技術である。

本技術の検証においては、汚泥再生処理センターの水処理設備 (高負荷脱窒素処理方式) は既存の技術を用いることから、従来法との比較を中心として技術の確認を行い、ASB リアクタを組み込んだ汚泥再生処理センターとしての性能の安定性、環境保全性、安全性、維持管理性及び経済性について検証した。

検証範囲は資源化設備を除く施設全体である。



※赤字のASBリアクタ及び深層反応槽2から受入槽への配管(赤線)を新設
 ※青線は臭気の流れ

実証施設 (実用施設) のフローシート

7. 試験実施期間	平成23年6月 ~ 平成25年12月
8. 技術の特徴	水処理性能について汚泥再生処理センター性能指針 (水処理設備) における放流水質の性状を満足すると同時に、以下の特徴を有する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 汚泥沈降性が改善する ・ 汚泥脱水性が向上する ・ 汚泥発生量が減少する ・ 高濃度臭気が低減する
9. 検証終了期日	平成26年6月16日
10. 台帳登録番号	JESC-BB-H25-01

II. 検証結果(性能・特徴等)と実用化に際しての留意事項

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項
<p>1 性能の安定性</p>	<p>① ○検証結果</p> <p>(1) 本技術は、汚泥再生処理センター（高負荷脱窒素処理方式）において、ASB粉剤により<i>B acillus</i>属細菌の優占化誘導を行った後、ASBペレット剤や天然ミネラル塊を充填したASBリアクタ（槽内浸漬型）を水処理系で活性汚泥の存在する水槽内に設置し（本実施試験では膜ユニット槽に設置）、腐植物質と天然ミネラルを水処理系に供給するものである。</p> <p>(2) 本実証試験に用いたし尿等は、釜石・大槌汚泥再生処理センター（高負荷脱窒素処理方式）に搬入されたし尿及び浄化槽汚泥である。実証試験でのし尿等処理量及び投入混合液の性状は以下のとおりであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・誘導前（Run1）では、し尿等処理量の平均は 70.3 m³/日で定格処理能力（85m³/日）の 83% 程度であったが、誘導後（Run4、Run5）では平均が 91.5 m³/日で定格処理能力の 108% と過負荷運転であった。これは、震災後の仮設住宅、新たに建設された被災者向け住宅からの浄化槽汚泥の増加等の影響と考えられる。 ・誘導前（Run1）と誘導後（Run4、Run5）での投入混合液の性状（平均値）は、BOD が 4,000mg/L 程度、COD が 2,200mg/L 程度、SS が 5,800mg/L 程度、T-N が 1,500mg/L 程度、T-P が 170mg/L 程度で、塩素イオンを除き大きな変化は見られなかった。 <p>●実用化に際しての留意事項</p> <p>本実証試験は浸漬型 ASB リアクタを既存施設に設置して行われた。汚泥脱水性試験では、槽外型 ASB リアクタを設置した施設の汚泥を用いたケースもあったが、槽外型 ASB リアクタを用いる場合は別途確認が必要である。</p>

性能項目

検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1 性能の安定性

② ASBシステムによるし尿等処理能力

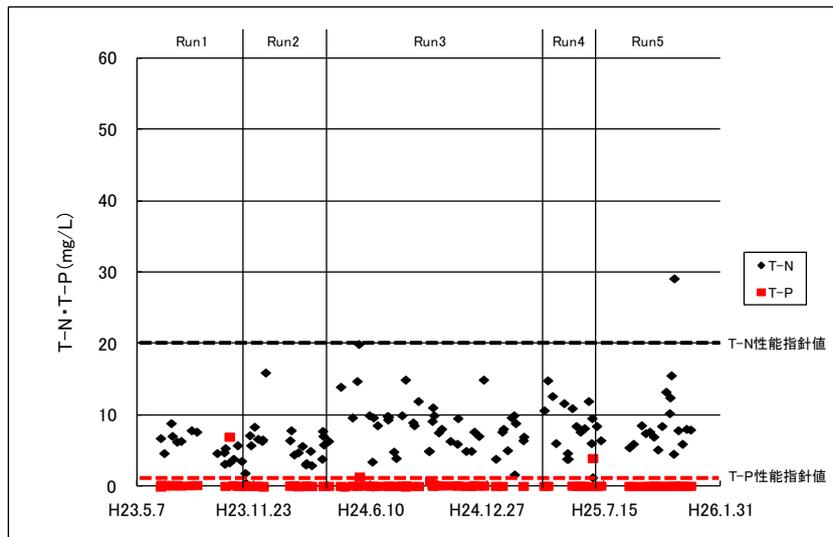
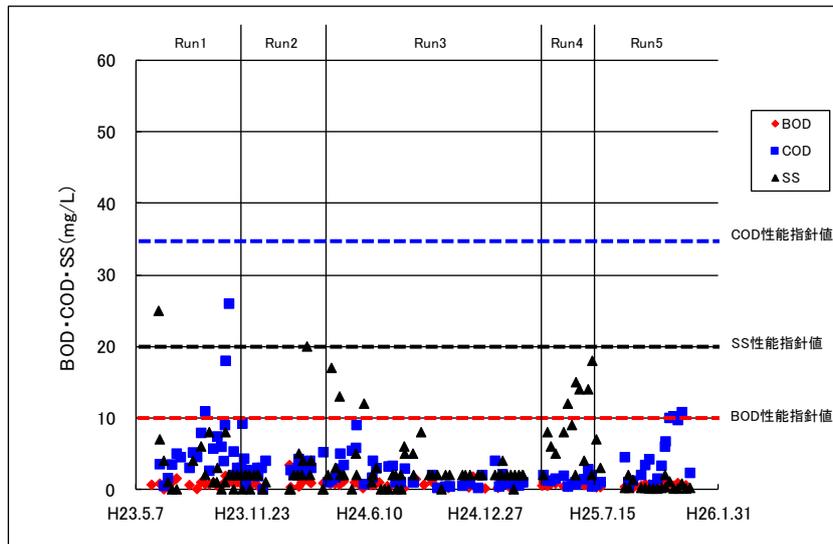
○検証結果

実証試験運転日数と内容

Run No.	試験期間	日数(日)	内容
Run1	平成23年 6月1日 ~ 平成23年 10月31日	153	誘導前調査
Run2	平成23年 11月1日 ~ 平成24年 3月15日	96	ASB粉剤による優占化誘導
Run3	平成24年 3月16日 ~ 平成25年 3月31日	381	リアクタによる優占化維持
Run4	平成25年 4月1日 ~ 平成25年 7月3日	94	技術検証データ採取(受入槽汚泥返送なし)
Run5	平成25年 7月4日 ~ 平成25年 12月12日	125	技術検証データ採取(受入槽汚泥返送あり)

(1) 放流水の性状

誘導後（Run4、5）の放流水は、汚泥再生処理センター性能指針（水処理設備）の放流水質の性状を満足していた。1 試料の T-N 濃度の性能指針値超過は、混入した鉱物油の影響によるものと推察された。



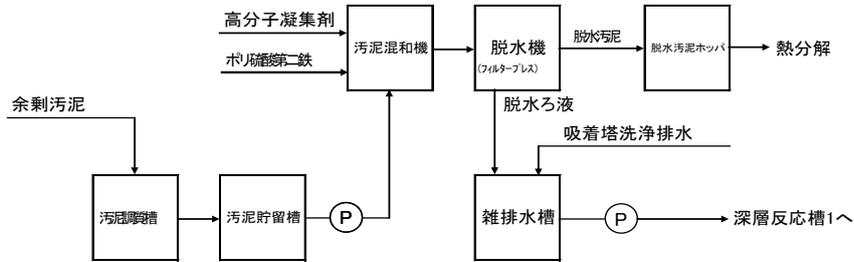
放流水の性状

性能項目 検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1 性能の安定性
② ASBシステムによるし尿等処理能力

(2) 余剰汚泥発生量

本実証施設では生物処理で発生した余剰汚泥を一旦汚泥調質槽へ貯留し、そこで曝気を行うことで汚泥の性状を均質化している。その後、汚泥貯留槽を経由しポリ硫酸第二鉄および高分子凝集剤を注入し、フィルタープレス脱水機で脱水している。



汚泥処理工程のフローシート

ここで、余剰汚泥発生量として、①生物処理槽での発生量（以下、余剰汚泥固形物量とする）と②汚泥調質槽を経た発生量（以下、脱水汚泥固形物量とする）の2つの発生量について、誘導前（Run1）と誘導後（Run4、Run5）で比較すると以下のとおりである。

投入固形物あたりの余剰汚泥固形物量は、誘導前（Run1）で 1.11 kg-SS/ kg-SS、誘導後（Run4 及び Run5 の通期）で 0.94 kg-SS/ kg-SS であり、生物処理槽での汚泥発生量はやや減少する結果であった。

投入固形物あたりの脱水汚泥固形物量は、誘導前（Run1）で 0.97 kg-SS/ kg-SS、誘導後（Run4 及び Run5 の通期）で 0.64 kg-SS/ kg-SS であり、汚泥調質槽を経た汚泥発生量は大幅に減少する結果であった。

余剰汚泥発生量

項目	単位	Run1 (H23.6.1-H23.10.31)			Run4+Run5 (H25.4.1-H25.12.12) (除くH25.7.16-H25.8.21)		
		日数	平均	標準偏差	日数	平均	標準偏差
①投入量	m ³ /日	153	70.3	19.3	219	91.5	7.1
②投入SS濃度	mg/L	24	5,970	1,612	39	5,740	1,370
③投入固形物量	kg-SS/日		419			525	
④余剰汚泥量	m ³ /日	153	39.9	9.1	219	41.5	4.2
⑤余剰汚泥SS ^{※1}	mg/L	153(86) ^{※2}	11,700	1,209	219(141) ^{※2}	11,900	1,214
⑥余剰汚泥固形物量	kg-SS/日	153	466	123	219	494	65
⑥÷①	kg-SS/m ³		6.6			5.4	
⑥÷③	kg-SS/kg-SS		1.11			0.94	
⑦脱水日数	日	121			168		
⑧脱水汚泥量 ^{※3}	t/日	153	1.18	0.72	219	1.09	0.72
⑨脱水汚泥含水率 ^{※4}	%	121	65.4	2.7	168	69.4	2.3
⑩脱水汚泥固形物量	kg-SS/日	153	408	253	219	335	219
⑩÷①	kg-SS/m ³		5.8			3.7	
⑩÷③	kg-SS/kg-SS		0.97			0.64	

※1 ⑤余剰汚泥SSで実測値以外は、前後で最も近い実測した日の移動平均値を採用した。
 ※2 カッコ内は実測回数。
 ※3 計量ホッパによる計量値。
 ※4 脱水機稼働日に測定。

性能項目

検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1
性能の安定性
② ASBシステムによるし尿等処理能力

(3) 薬品等使用量

誘導後（Run4 及び Run5 の通期）では、投入量が定格処理量を 7%以上超過する運転であったが、使用する薬品全ての投入量あたりの使用量が減少していた。

投入量あたりの薬品使用量

項目	単位	Run1 (H23.6.1-H23.10.31)			Run4+Run5*1 (H25.4.1-H25.12.12) (除く7.16-8.21)		
		データ数	平均	標準偏差	データ数	平均	標準偏差
①投入量	m ³ /日	153	70.3	19.3	219	91.5	7.1
②消泡剤使用量	L/日	153	25.5	17.4	219	8.5	8.4
②÷①	L/m ³		0.36			0.09	
③メタノール使用量	kg/日	153	78.3	24.2	219	56.9	9.4
③÷①	kg/m ³		1.11			0.62	
④苛性ソーダ使用量	kg/日	153	81.5	24.7	110	60.8	15.6
④÷①	kg/m ³		1.16			0.67	
⑤次亜塩素酸ソーダ使用量	kg/日	153	15.6	11.1	110	10.2	6.8
⑤÷①	kg/m ³		0.22			0.11	
⑥ポリ硫酸第二鉄使用量	kg/日	153	51.2	16.0	219	42.3	10.8
⑥÷①	kg/m ³		0.73			0.46	
⑦脱水ポリマ使用量	kg/日	153	8.1	14.6	219	5.5	8.0
⑦÷①	kg/m ³		0.12			0.06	
⑧凝集ポリマ使用量	kg/日	153	0.7	4.7	219	0.6	4.3
⑧÷①	kg/m ³		0.010			0.007	

*1:苛性ソーダ、次亜塩素酸ソーダは臭気低減による削減効果が考えられるので、Run5の受入槽汚泥返送運転時のデータのみを使用し、その他はRun4、Run5のデータを合わせた。

性能項目 検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1 性能の安定性

③ ASBシステムの効果

○検証結果

(1) *Bacillus* 属細菌の優占化

誘導前の *Bacillus* 属細菌数が $10^6 \sim 10^7$ CFU/g-SS オーダーであったのに対し、誘導後の Run4 以降では、 10^8 CFU/g-SS オーダーに増加した。誘導後の *Bacillus* 属細菌の一般細菌数に占める割合は 18~59% であり、5~40% の優占化率で効果が発揮されるという既存研究の結果から、本実証試験では *Bacillus* 属細菌の優占化がおこなわれたと判断される。

Bacillus 属細菌の優占化

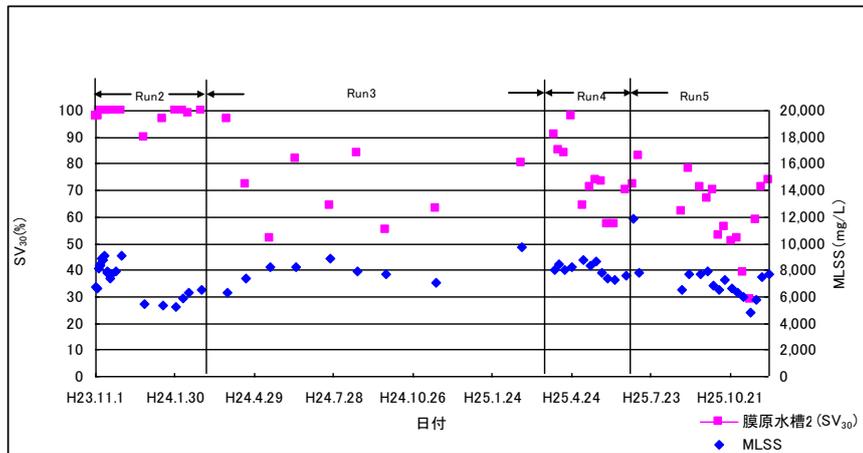
	H25.6.18	H25.7.24	H25.7.26
一般細菌数 (CFU/g-SS)	8.2×10^8	7.2×10^8	3.9×10^8
<i>Bacillus</i> 属細菌数 (CFU/g-SS)	1.5×10^8	1.7×10^8	2.3×10^8
<i>Bacillus</i> 属細菌優占化率(%)	18	24	59

(2) 汚泥沈降性の改善

膜原水槽 2 汚泥について、誘導期間中の SVI 平均値が 138mL/g であるのに対し、誘導後は SVI 平均値が 91mL/g に改善されていた。

また、活性汚泥を顕微鏡観察すると、優占化誘導期間中ではフロックが分散し小さかったが、誘導以降ではフロックが凝集し大きく厚みを持っていることが観察された。

以上から、*Bacillus* 属細菌の優占化により、汚泥の凝集性が改善した結果、沈降性が改善したものと判断される。



膜原水槽 2 汚泥の SV₃₀ と MLSS の推移

性能項目

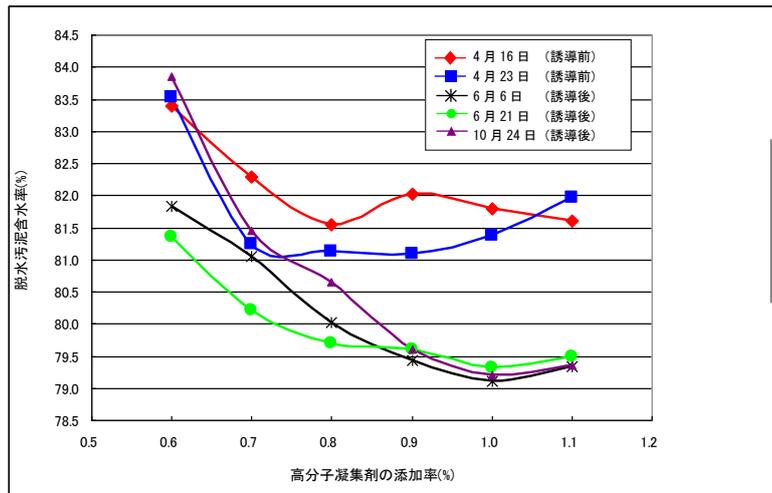
検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1
性能
の
安
定
性

③
ASB
シ
ス
テ
ム
の
効
果

(3) 汚泥脱水性の向上

Bacillus 属細菌が優占化した余剰汚泥の脱水性に関してヌッチェテストによる比抵抗値、示差熱分析での吸熱ピークの解析から脱水性の向上を報告している文献がある。実証施設においては、汚泥脱水に係る薬剤使用量の削減効果が確認でき、汚泥脱水性の向上が示唆された。また、脱水性向上の確認のため、実証施設と同じ脱水方式でリーフテストを行った。その結果、*Bacillus* 属細菌の優占化誘導後の脱水汚泥について脱水汚泥含水率の低下及び高いSS回収率が確認された。以上から、*Bacillus* 属細菌の優占化により、汚泥の脱水性が向上したと判断される。



リーフテストによる高分子凝集剤添加率と脱水汚泥含水率

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項														
1 性能 の 安 定 性	<p data-bbox="264 309 300 712">③ ASB シ ス テ ム の 効 果</p> <p data-bbox="352 331 592 365">(4) 汚泥量削減効果</p> <p data-bbox="341 367 1481 465">誘導後の投入固形物量あたりの余剰汚泥固形物量及び脱水汚泥固形物量は、それぞれ、誘導前より 15.4%、34.5%減少し、ASB システムの汚泥量削減効果が認められた。また、誘導後では、本実証施設特有の汚泥調質槽での削減効果が向上していることが認められた。</p> <p data-bbox="373 468 1460 501">汚泥量削減効果の内容を汚泥のタンパク質分解酵素活性と原生・後生動物数から確認した。</p> <p data-bbox="368 539 772 573">①汚泥のタンパク質分解酵素活性</p> <p data-bbox="341 575 1481 707">ASB システムで誘導された汚泥は、通常の汚泥に比べ、タンパク質分解酵素活性の指標の一つであるプロテアーゼ活性が増加していた。し尿等の固形物中のタンパク質は 40%以上を占めていることから、ASB システムによって、従来では難溶性であったし尿等の固形物の溶解が促進されたと考えられる。</p> <p data-bbox="368 745 612 779">②原生・後生動物数</p> <p data-bbox="341 781 1481 913">ASB システムで誘導された汚泥は、通常の汚泥に比べ、原生・後生動物が増加するという結果が得られた。食物連鎖で上位である原生・後生動物は細菌類に比べ呼吸によるエネルギー消費量が大きいことから、原生・後生動物の増加が余剰汚泥固形物量の削減に寄与したと考えられる。</p> <p data-bbox="550 952 1299 981" style="text-align: center;">投入固形物量あたりの余剰汚泥固形物量と脱水汚泥固形物量の削減率</p> <table border="1" data-bbox="606 983 1222 1173" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">投入固形物あたり</th> </tr> <tr> <th>余剰汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)</th> <th>脱水汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Run1</td> <td>1.11</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>Run4+Run5</td> <td>0.94</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>削減率(%)</td> <td>15.4</td> <td>34.5</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="341 1312 692 1346">●実用化に際しての留意事項</p> <p data-bbox="341 1348 1481 1480">本実証試験に用いた実用施設には、汚泥貯留槽前段に汚泥調質槽が設置されており、汚泥調質槽における汚泥量削減効果は高いことが確認された。一般の高負荷脱窒素処理方式では汚泥調質槽がないケースもある。汚泥調質槽がないケースの物質収支と経済性については、報告書の添付資料 1 に示されているので留意されたい。</p>		投入固形物あたり		余剰汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)	脱水汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)	Run1	1.11	0.97	Run4+Run5	0.94	0.64	削減率(%)	15.4	34.5
	投入固形物あたり														
	余剰汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)	脱水汚泥固形物量 (kg-SS/kg-SS)													
Run1	1.11	0.97													
Run4+Run5	0.94	0.64													
削減率(%)	15.4	34.5													

性能項目

検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

1
性能の安定性

③
ASBシステムの効果

(5) 臭気低減効果

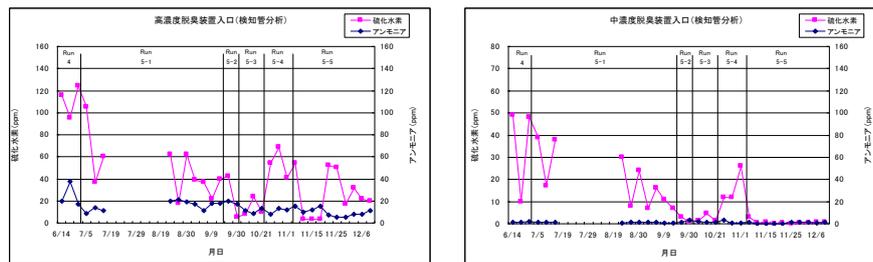
ASB システムで誘導された汚泥を受入槽に返送することにより、受入・貯留設備の高濃度臭気は、硫化水素濃度が返送前の 100ppm から返送後は 40ppm 程度に低減され、結果として、高濃度及び中濃度脱臭装置の負荷が軽減されていることを確認した。高濃度及び中濃度脱臭装置入口ガスの公定法による測定では、汚泥返送後の硫化水素濃度は汚泥返送前に比べ 95%以上低減していた。

なお、バイアルビンを用いた基礎試験で、し尿に通常活性汚泥を添加しても硫化水素の発生を抑制しないが、ASB システムで誘導された汚泥を添加すると硫化水素の発生が抑制されることを確認した。

臭気低減効果確認のための汚泥返送運転条件

Run No.	試験期間	日数(日)	投入量あたり返送量
Run4	平成25年 4月1日 ~ 平成25年 7月3日	94	0
Run5-1	平成25年 7月4日 ~ 平成25年 9月26日	48	0.1Q
Run5-2	平成25年 9月27日 ~ 平成25年 10月3日	7	0.2Q
Run5-3	平成25年 10月4日 ~ 平成25年 10月23日	20	0.1Q
Run5-4	平成25年 10月24日 ~ 平成25年 11月7日	15	0
Run5-5	平成25年 11月8日 ~ 平成25年 12月12日	35	0.1Q

高濃度及び中濃度脱臭装置入口の検知管による測定結果



高濃度及び中濃度脱臭装置入口の公定法による測定結果 (単位: ppm)

	高濃度脱臭装置入口						中濃度脱臭装置入口					
	アンモニア	メチルメルカプタン	硫化水素	硫化メチル	二硫化メチル	トリメチルアミン	アンモニア	メチルメルカプタン	硫化水素	硫化メチル	二硫化メチル	トリメチルアミン
Run4 H25.7.3	9.0	1.0	82.0	0.49	0.017	0.0067	2.2	0.3	9.4	0.02	0.008	0.0045
Run5-1 H25.9.26	13.0	0.14	1.5	0.19	0.006	0.0018	1.2	0.07	0.4	0.04	0.001	0.0005
Run5-2 H25.10.3	5.7	0.46	3.4	0.20	0.0049	0.0030	2.4	0.06	0.04	0.03	0.0084	0.0009

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	
2 環境 保 全 性	① 周 辺 環 境 の 汚 染 防 止	<p>○検証結果</p> <p>ASBシステムは、腐植物質（ASB粉剤及びASBペレット剤）と天然ミネラル塊を活性汚泥中に添加することで<i>Bacillus</i>属細菌の優占化を目的とする技術であるが、安全データシート（SDS）により使用するASB粉剤、ASBペレット剤、天然ミネラル塊の危険性、有害性、環境影響については特記すべき情報はなく、水処理水質への悪影響はないことを確認した。さらに、ASBシステムで誘導された汚泥を受入槽に返送することで、施設全体の臭気発生量が低減することを確認した。</p> <p>ASBリアクタの設置に関し、既設の空気配管を使用することができるため、新たな稼働機器は必要なく、既設の空気配管が使用できなくても吐出量 200L/min 程度の小型ブロワで対応できるため、騒音、振動の影響はない。</p>
	② 環 境 保 全 性	<p>○検証結果</p> <p>ASBシステムは薬品、燃料の使用量の削減が見込める。特に、余剰汚泥を焼却処分している施設においては、余剰汚泥発生量が減少することで、運転に伴う温室効果ガス排出量の削減が図れる。</p>

性能項目 検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項

3 総合機能性

① 安定稼働

○検証結果

ASBリアクタによる *Bacillus* 属細菌優占化維持運転以降、年に1回ペレット剤及び天然ミネラル塊を補充した。特に運転停止等のトラブルはなく、水処理性能として放流水の性状の項で示したように、試験期間を通して汚泥再生処理センター性能指針（水処理設備）における放流水質の性状を満足していた（特殊汚泥搬入の影響と判断される場合を除く）。

② 物質収支

○検証結果

ASBシステム（Run4 及び Run5）を用いた場合の物質収支（流量、汚泥量収支）から従来法に対する汚泥削減率を求めた。余剰汚泥発生量と脱水汚泥量の削減率はそれぞれ 15%、35%となる。

物質収支（ASB システム）

し尿・浄化槽汚泥処理量： Q = 85 m³/日

Q1（し尿） = 67 m³/日

Q2（浄化槽汚泥） = 18 m³/日

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
	し尿	浄化槽汚泥	投入混合液	膜透過液	放流水	プロセス用水	返送汚泥	凝集汚泥	余剰汚泥	給泥量	脱水ろ液
1日当り処理量	Q ₁	Q ₂	1.00 Q	1.70 Q	1.50 Q	0.50 Q	5.00 Q	0.20 Q			
(m ³ /日)	67	18	85	145	128	42.5	425	17.0	38.6	38.6	38.6
SS	(mg/L)		5,740	—	—	—	11,900	8,000	11,900	8,100	—
	(kg/日)		488	—	—	—	—	—	459	311	—

汚泥発生量

		余剰汚泥量	脱水汚泥量
汚泥発生量 ASBシステム	固形物量 (kg-SS/日)	459	311
	投入混合液固形物あたり (kg-SS/kg-SS・投入混合液)	0.94	0.64
	投入量あたり (kg-SS/m ³)	5.4	3.7
汚泥発生量 従来法	固形物量 (kg-SS/日)	564	493
	投入混合液固形物あたり (kg-SS/kg-SS・投入混合液)	1.11	0.97
	投入量あたり (kg-SS/m ³)	6.6	5.8

汚泥削減率

		余剰汚泥量	脱水汚泥量
従来法に 対する 削減率	投入混合液固形物あたり (%)	15.4 →	34.5 →
	投入量あたり (%)	18.7 →	37.0 →
		15	35

●実用化に際しての留意事項

本実証試験に用いた実用施設には、汚泥貯留槽前段に汚泥調質槽が設置されており、汚泥調質槽における汚泥量削減効果は高いことが確認された。一般の高負荷脱窒素処理方式では汚泥調質槽がないケースもある。汚泥調質槽がないケースの物質収支と経済性については、報告書の添付資料1に示されているので留意されたい。

性能項目		検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項
3 総合 機能 性	③ シ ス テ ム の 簡 略 性	○検証結果 ASB システム導入の際に新たに設ける機器類は、腐植物質と天然ミネラルを継続的に活性汚泥に供給するためのリアクタのみである。リアクタには攪拌用の散気管が装着されており、攪拌用の空気は既設の空気配管を使用する。使用できない場合は吐出量 200L/min 程度の小型ブロワを設置する。
	③ ス ケ ー ル ア ッ プ	○検証結果 本実証試験は実用施設（処理能力85m ³ /日）で実施したものであり、スケールアップに関する問題点はない。
4 安 全 性	労働 安全 衛生 性	○検証結果 ASBシステムのリアクタ以外の構成機器は、従来の汚泥再生処理センターで使用されているものと同様である。また、SDS（安全データシート）により使用するASB粉剤、ASBペレット剤、天然ミネラル塊の危険性、有害性、環境影響については特記すべき情報はなく、安全性を確認している。従って、防災、労働安全衛生については、従来の汚泥再生処理センターのものと同様である。

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項
5 維持管理性	<p data-bbox="336 320 469 353">○検証結果</p> <p data-bbox="336 394 488 427">(1) 運転操作</p> <p data-bbox="336 432 1481 528">ASB システムの運転は、①ASB 粉剤により <i>Bacillus</i> 属細菌の優占化誘導を立ち上げ、その後、②ASB ペレット剤と天然ミネラル塊を充填したリアクタにより優占化を維持する。なお、高濃度臭気を低減するため、投入量の 0.1 倍量の深層反応槽 2 汚泥を受入槽に返送する。</p> <p data-bbox="360 595 1046 629">①ASB 粉剤による <i>Bacillus</i> 属細菌の優占化誘導ステップ</p> <div data-bbox="467 629 995 976" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> <p style="text-align: center;">し尿、浄化槽汚泥の投入、 及び汚泥循環・汚泥返送の停止</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">ASB剤の投入</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">馴養運転 し尿・浄化槽汚泥等の投入</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">通常運転</p> </div> <p data-bbox="360 1043 1362 1077">②ASB ペレット剤と天然ミネラル塊を充填したリアクタによる優占化維持ステップ</p> <div data-bbox="467 1077 1000 1536" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">リアクタに所定量のASBペレット剤 と天然ミネラル塊を充填</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">リアクタに既設の空気配管もしくは 小型ブロワを接続</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">リアクタを水処理水槽に浸漬</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">リアクタ散気管へ設定量の空気を供給</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">通常運転</p> </div>

性能項目		検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項									
5 維持 管理 性	① 操 作 ・ 点 検 性	<p>(2) 保守点検</p> <p>① 日常点検</p> <ul style="list-style-type: none"> 供給空気が設定流量であることを空気流量計により確認する。 <p>② 定期点検</p> <ul style="list-style-type: none"> 年1回、リアクタ内に所定量のASBペレット剤と天然ミネラル塊を補充する。 小型ブロワを使用する場合は、通常の汚泥再生処理センターに設置しているものと同様の定期点検を行う。 <p>(3) ASB 粉剤、ペレット剤及び天然ミネラル塊の品質管理基準</p> <p style="text-align: center;">ASB 粉剤、ペレット剤及び天然ミネラル塊の品質管理基準 (乾燥重量当たりの含有量)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si (%)</th> <th>Mg (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ASB剤</td> <td>20以上</td> <td>0.10以上</td> </tr> <tr> <td>天然ミネラル塊</td> <td>25以上</td> <td>0.003以上</td> </tr> </tbody> </table>		Si (%)	Mg (%)	ASB剤	20以上	0.10以上	天然ミネラル塊	25以上	0.003以上
		Si (%)	Mg (%)								
ASB剤	20以上	0.10以上									
天然ミネラル塊	25以上	0.003以上									
② 耐 用 性	<p>○ 検証結果</p> <p>ASB リアクタ以外の装置の耐用性は、従来の汚泥再生処理センターと同等である。リアクタ関連機器の耐用年数を定めている。</p> <p style="text-align: center;">ASBリアクタ関連機器の耐用年数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>機 器 名</th> <th>耐用年数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リアクタ本体</td> <td>7～10年</td> </tr> <tr> <td>小型ブロワ*1</td> <td>*2</td> </tr> <tr> <td>配管類</td> <td>*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: 散気管への空気供給に使用する場合 *2: 通常の汚泥再生処理センターと同じ</p>	機 器 名	耐用年数	リアクタ本体	7～10年	小型ブロワ*1	*2	配管類	*2		
機 器 名	耐用年数										
リアクタ本体	7～10年										
小型ブロワ*1	*2										
配管類	*2										

性能項目		検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項			
6 経 済 性	① 維 持 管 理 費	○検証結果			
		(1) 薬品使用量 ASB システム導入により、薬品使用量は 30%以上削減された。			
		投入量あたりの各種薬品使用量と削減率			
		投入量あたり平均使用量		削減率 (%)	削減理由
薬品名	単位	Run1 (H23.6.1-H23.10.31)	Run4+Run5 ^{*1} (H25.4.1-H25.12.12) (除く7.16-8.21)		
苛性ソーダ	kg/m ³	1.16	0.67	42.0	臭気低減、ポリ硫酸第二鉄使用量低減
次亜塩素酸ソーダ	kg/m ³	0.22	0.11	49.1	臭気低減
ポリ硫酸第二鉄	kg/m ³	0.73	0.46	36.5	汚泥削減、凝集性向上
脱水ポリマ	kg/m ³	0.12	0.06	48.3	汚泥削減
*1:苛性ソーダ、次亜塩素酸ソーダは臭気低減による削減効果が考えられるので、Run5の受入槽汚泥返送運転時のデータのみを使用し、その他はRun4、Run5のデータを合わせた。					
		(2) 燃料使用量 ASB システム導入により、資源化（汚泥熱分解）に要する重油使用量は 30%程度削減された。			
		投入量あたりの A 重油使用量と削減率			
	単位	投入量あたり平均使用量		削減率 (%)	
		Run1 (H23.6.1-H23.10.31)	Run4+Run5 (H25.4.1-H25.12.12) (除く7.16-8.21)		
A重油	L/m ³	1.53	1.07	29.9	
		(3) ランニングコスト ASBシステム導入により、投入量あたりのランニングコストは約13%削減されると試算された。			
		従来法と ASB システムの投入量あたりのランニングコスト			
	項目	従来法	ASBシステム		
	電気 ^{*1}	640 円/m ³	640 円/m ³		
薬品	消泡剤	110 円/m ³	110 円/m ³		
	メタノール	120 円/m ³	120 円/m ³		
	苛性ソーダ	270 円/m ³	160 円/m ³		
	次亜塩素酸ソーダ	120 円/m ³	60 円/m ³		
	ポリ硫酸第二鉄	280 円/m ³	180 円/m ³		
	脱水ポリマ	130 円/m ³	70 円/m ³		
	凝集ポリマ	5 円/m ³	5 円/m ³		
	水処理用活性炭	770 円/m ³	770 円/m ³		
	脱臭用活性炭 ^{*2}	100 円/m ³	100 円/m ³		
	ASBペレット剤	- 円/m ³	15 円/m ³		
	天然ミネラル塊	- 円/m ³	5 円/m ³		
	薬品小計	1,905 円/m ³	1,595 円/m ³		
	A重油	230 円/m ³	170 円/m ³		
	合計	2,775 円/m ³	2,405 円/m ³		
	削減率		13.3 %		
*:黄色セルの金額が従来法と相違する。					
*1:電気は、汚泥発生量・投入空気量削減により低減すると推測されるが、実績としては証明できないため同等とした。					
*2:本技術によって中濃度/高濃度脱臭装置の負荷は減るが出口濃度は同程度なので、後続の脱臭用活性炭のコスト減には反映されない。					

性能項目		検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項
6 経 済 性	① 建 設 費	○検証結果 新設の場合は同一方式のし尿処理施設と同等以下である。