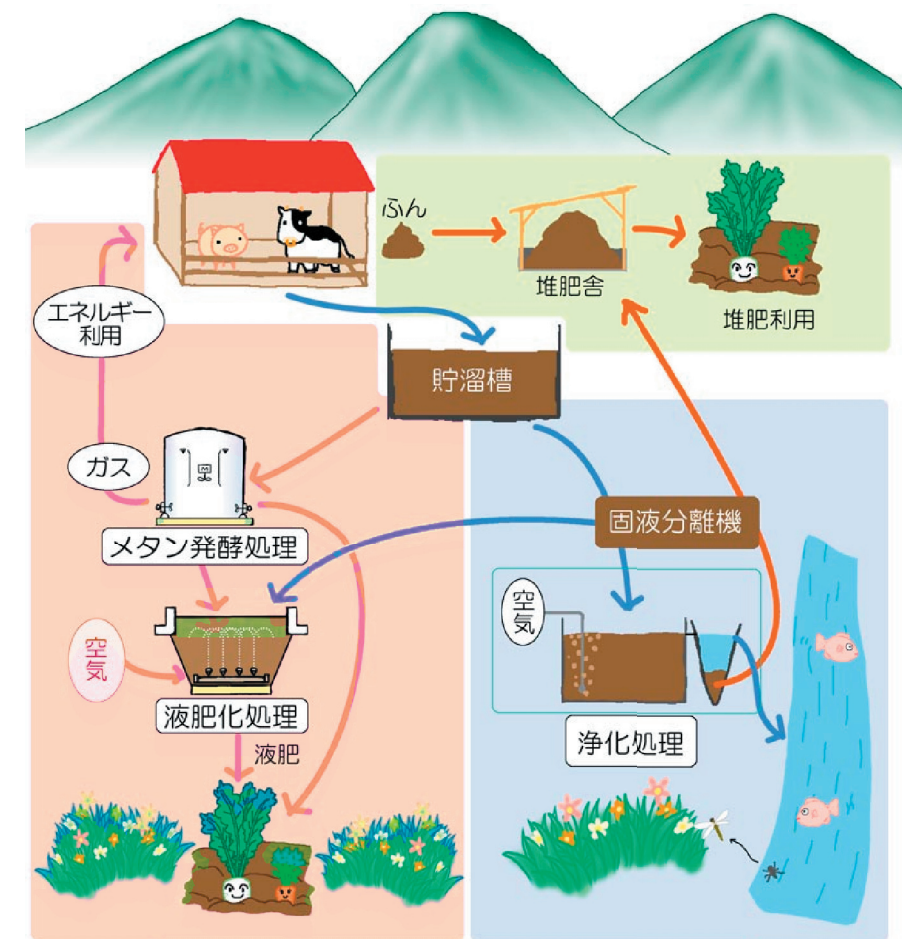


家畜ふん尿処理施設・ 機械選定ガイドブック (汚水処理編)



資源を生かし、環境を守る

平成 16 年 3 月

第 I 章

畜舎汚水処理の基本及び 汚水処理方法の種類と特徴

1. 畜舎汚水処理の基本

1) 汚水処理の必要性

畜舎汚水は、家畜のふん尿、畜舎洗浄水、パーラー排水等で、これらは適切に処理し、圃場に還元して有効利用することが基本ですが、圃場面積が小さく、1戸当たりの飼養頭羽数の多いわが国の畜産経営においては、自家圃場への還元は一部しかできないのが現状です。畜舎汚水は窒素やリン等が多く含まれ、未処理の汚水が畜舎周辺の土壤中に流出した場合には、地下水汚染の原因になります。また、河川や湖沼等の公共用水域へそのまま流出すると水質汚染になります。

法的にも、一定規模以上の畜産事業所は水質汚濁防止法の特定施設に指定され、ここから排出される畜舎汚水は水質基準が設定されています。すなわち、家畜ふん尿や畜舎清掃排水を含んだ畜舎汚水を川などに放流する場合には、所定の水質を満足するように処理をすることが義務付けられています。さらに、平成13年7月には、水質汚濁防止法に基づき排水中の硝酸性窒素が人の健康に影響をおよぼすおそれがあるとして、有害物質に追加指定されており、適切な処理が必要となっています。

とくに、住宅近接地の場合、処理の際に周辺の環境保全、とりわけ悪臭への配慮が重要です。

2) 汚水処理施設の導入に当たって

家畜ふん尿処理施設の導入に当たっては、まず、家畜ふん尿の排出量および処理対象汚水量を把握する必要があります。家畜ふん尿の排出量および処理対象汚水量は、畜種や発育ステージ、畜舎構造、飼料の種類および給与量、飲水量等で変わり、季節的にも変動します。実態を的確に把握することは困難ですが、類似施設の実測や文献（財団法人：畜産環境整備機構「家畜ふん尿処理施設の設計・審査技術」）等を参考に、適正に把握することが重要です。

液状のふん尿の処理には、①液肥として利用するための液肥化処理、②汚水中

の汚濁物質を排水基準以下にして、系外に排出できるようにする浄化処理、③メタン発酵し、その後、消化液を液肥利用または浄化処理する方法があります。液肥化処理、汚水の浄化処理やメタン発酵の場合も処理過程で生じるし渣物や余剰汚泥については、堆肥として利用します。処理水を還元する農用地が確保されている場合は、液肥化処理で対応できます。還元農用地が確保されていない場合には、浄化処理を行う必要があります。

3) 汚水処理を構成する基本工程

汚水処理は処理の手順により1次処理（前処理）、2次処理（本処理）および汚泥処理（後処理）の基本工程に分けられます。必要な場合には、3次処理（高度処理）工程が付加されます（図1-1）。

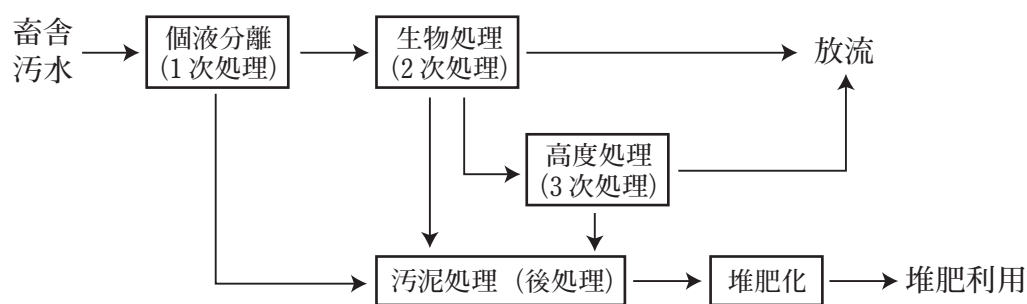


図1-1 汚水処理の基本工程の流れ

1次処理では、汚水中の固形物の除去を物理的に行います。方法としては、沈殿分離、ふるいやスクリーンによる固形物（SS）除去等があります。

2次処理（本処理）は、1次処理で取り除けなかった汚水中の有機物を微生物の働きによって除去します。処理方法としては、酸素を十分に利用する好気性微生物の働きによる簡易ばっ気処理や活性汚泥処理、もしくは酸素を利用しない嫌気性微生物の利用によるメタン発酵処理等があります。

3次処理（高度処理）は、2次処理で排水基準を満たせない場合、排水基準を上回る窒素、リン、着色物質等の難分解性物質を化学的、物理的あるいは生物学的な方法で除去します。生物学的な方法は、微量の有機物や窒素の除去を行いますが、2次処理工程でBODと窒素を同時に除去する方法も開発されています。化学的な処

理としては、凝集剤等を用いて上記の物質を分離（浮上・沈殿）する方法で、物理的方法は、活性炭吸着や膜処理により色や難分解性物質、微細なSSを物理的に分離する方法等で、処理水を無色透明の水に浄化できる方法もあります。しかし、3次処理は処理コストが高額になるため、COD、窒素、リンなどの規制に対応する場合や、処理水を放流しないで再利用する場合に限って導入されます。

汚泥処理（後処理）は、各処理工程で除去した汚水中の固形物を、堆肥化処理などを行うまで貯留、減容化（濃縮、脱水）する工程です。

浄化処理工程と処理の対象物質を整理して表1-1に示しました。

液肥化処理する場合は、ほ場散布時期までに貯留施設で一定期間貯留する方法、固液分離せずに汚水をばっ気処理する方法（スラリーばっ気処理）、固液分離した液分をばっ気処理する方法（簡易ばっ気処理）があります（図1-2）。いずれも、液肥利用のための処理法で、放流はできません。また、貯留後、ばっ気処理なしでほ場に散布する方法は、散布時の悪臭が問題にならない場所での対応が可能です。

メタン発酵法は、メタン回収後の消化液を液肥としてほ場還元しますが、放流するためには消化液を浄化処理することが必要です。

汚水処理一口メモ

畜舎汚水には多くの窒素が含まれています。この窒素が自然界で酸化されたり、好気性処理を受けると硝酸性窒素になります。これが地下水や水源水域に流入し、浄水処理を経て飲用水として供給された場合、硝酸性窒素がヒトや動物の体内に入り亜硝酸に変化します。亜硝酸は血液中の赤血球のヘモグロビンと結合して、血液の酸素運搬機能が低下してしまいます。時には、呼吸困難に陥ることもあります。とくに、乳幼児はリスクが大きいといわれています。このため、「水質汚濁防止法」では硝酸性窒素を有害物質として規制しています。また、液肥として牧草地などに過剰に施用した場合、牧草の硝酸塩濃度が高くなり、これを多量に給与すると、家畜（牛）に障害を与えるおそれもあるので、注意が必要です。

表 1 - 1 浄化処理工程と処理の対象物質

	目的	方法	備考
1 次処理 (前処理)	主に固形物の除去	物理学的方法 沈殿分離、浮上分離、ふるいやスクリーンによる固形物(SS)除去など	汚水中にはふんを極力混入させないようにする。(ボロ出し率を70%以上にするとう処理が容易になる) 固液分離機等を使用する。
2 次処理 (本処理)	主に溶解性汚濁物質の除去	生物学的方法 活性汚泥法、活性汚泥変法、嫌気性発酵など	微生物により汚濁物質を分解する。 活性汚泥と汚濁物質の量的バランスが重要である。
3 次処理 (高度処理)	窒素の除去	生物学的方法 硝化脱窒法など	2つの反応槽で嫌気、好気工程を繰り返す。
	リンの除去	化学的方法 凝集分離法など	汚泥の発生量が多くなる。
	難分解性物質の除去(色、COD除去)	物理的方法 活性炭吸着法、逆浸透膜法など	色、難分解性物質を吸着する。 窒素、色、難分解性物質を分離する。
汚泥処理 (後処理)	分離汚泥の貯留	物理的方法 沈殿、濃縮、脱水など	水分低下による分離汚泥の減容化(減量化)

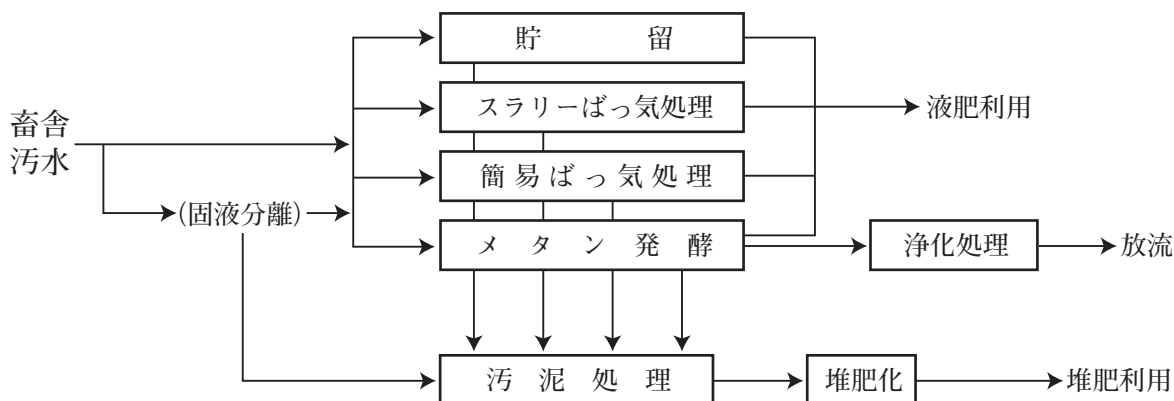


図 1 - 2 液肥利用の工程の流れ

汚水処理一口メモ

■「水質汚濁防止法」による排水規制

処理水を河川など、公共用水域に排出する場合には、「水質汚濁防止法」に基づき排水基準（生活環境項目及び健康項目）が適用されます。全国の基準（一律基準）は下記のとおりですが、都道府県や河川によって、適用地域や上乘せ規制が設けられていることがありますので、市町村の担当課によく相談してください。

■畜産業に関わる排水基準

1. 生活環境項目

①適用対象規模

豚房の総面積	50 m ² 以上	かつ	1日当たりの平均排水量 50 m ³ /日以上
牛房 //	200 m ² 以上		
馬房 //	500 m ² 以上		

②排水基準

畜産に関する項目	許容限度	備考
pH	5.8 ~ 8.6（海域は 5.0 以上 9.0 以下）	pH7 が中性
BOD	160mg/ℓ（日間平均 120 ）	微生物学的酸化分解
COD	160mg/ℓ（ ≧ 120 ）	化学的酸化分解
SS	200mg/ℓ（ ≧ 150 ）	浮遊・懸濁物質
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³	ふん便性細菌
窒素含有量 ^{注1)}	120mg/ℓ（日間平均 60mg/ℓ） 【190】 【150】	窒素含有成分
リン含有量 ^{注1)}	16mg/ℓ（日間平均 8mg/ℓ） 【30】 【24】	リン含有成分

注1) 窒素含有量及びリン含有量については、告示（昭和60年5月30日環境庁告示第27号、平成5年8月27日環境庁告示第66号）により定められた湖沼及び海域の流入域に限り適用され、このうち海域については、平成20年9月30日まで【 】内の暫定基準が適用される。

2. 健康項目^{注2)}

①適用対象規模

豚房の総面積	50 m ² 以上
牛房の //	200 m ² //
馬房の //	500 m ² //

注2) 生活環境項目の場合と異なり1日排水量 50 m³ 未満も適用対象となる。

②排水基準

畜産に関する有害物質	許容限度
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100mg/ℓ 【900】

注) 有害物質は、上記の他全部で26物質が定められている。アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物については、平成16年7月1日から3年間に限り【 】内の暫定排水基準となる予定。（平成16年6月末日までの暫定排水基準値は1.500mg/ℓ）。

2. 汚水処理方法の種類

汚水処理の方法は、処理水を農地還元できるか、公共用水域へ放流できるか、農地還元も放流もできないのかなどの立地条件によって異なります。さらに、畜種や畜舎構造、飼養管理方法によって汚水の質や量が異なるので、汚水の質によっては使えない処理方法もあります。イニシャルコスト、ランニングコストは装置の自動制御の程度、ばっ気時間、凝集剤など薬品使用の有無によって変動します。これらの点を注意し、汚水の質、処理水の最終的な処分方法にあった処理技術を選択してください。

上に述べたように、最終的に処理水をどう扱うかで汚水処理方法が異なります。

- ①液肥化して農地還元できる場合（液肥化処理）には、貯留、スラリーばっ気法、簡易ばっ気法、メタン発酵法が適用できます。一方、②汚水浄化処理して放流できる場合（汚水浄化処理）には、活性汚泥法や生物膜法などがあります。放流先がない場合には、浄化処理水をさらに高度処理して、再利用する場合があります。③メタン発酵法の場合（メタン発酵処理）は、消化液を液肥として農地に還元する場合と浄化処理して放流する場合があります。

これらの処理方式を整理して表1-2に示しました。

表1-2 立地条件と各種処理方法

1. 液肥化処理して農地還元する場合（液肥化処理施設）	
	①貯留（尿だめ）
	②スラリーばっ気処理法（非常に濃厚で粘性の高いふん尿混合汚水）
	③簡易ばっ気処理法（粘性の比較的低いふん尿分離汚水）
2. 汚水浄化処理して放流または再利用する場合（汚水浄化処理施設）	
1) 活性汚泥法	
	①連続式（連続式活性汚泥法） （活性汚泥変法：二段ばっ気法、硝化脱窒法、膜分離活性汚泥法）
	②回分式（回分式活性汚泥法、ばっ気式ラグーン法、酸化溝法）
2) 生物膜法	
	①接触酸化法
	②回転円板法
3) その他	
	①土壌を利用した方法
	②高度処理法（リン、難分解性物質、色の除去）
	③処理水を再利用する方法
3. メタン発酵する場合（メタン発酵処理施設）	
	①消化液を液肥利用するメタン発酵
	②消化液を浄化処理するメタン発酵

3. 各処理方法の特徴

各処理方法の特徴を表1-3に示しました。

1) 液肥化処理して農地還元する場合の処理方法

① 貯留

かつての肥溜めに相当する方法で、汚水を水漏れしない槽に貯留し、適宜、農地に散布する方法です。槽には、コンクリート槽、プラスチック槽、地面を掘り下げて遮水シートで覆った槽などが利用されています。農地に散布できる時期は限られているので、その間貯留できるだけの容積が必要です。設置費と管理費のどちらも安価ですが、散布時に強い臭気が発散するなど、作業性の面で問題があります。また、槽に亀裂が生じて地下水汚染を起こさないよう注意が必要です。

② スラリーばっ気処理法

ふん尿混合スラリーをばっ気することで、液肥散布のときの臭気を低減するとともに、流動性、均質性といった肥料としての質を高める方法です（図1-3）。農地に散布できる時期は限られているので、貯留槽は、その間貯留できるだけの容積が必要です。ばっ気は、貯留槽で直接ばっ気するタイプと、ばっ気槽を別途設けるタイプがあります。ばっ気をすると多くの泡が発生するので、装置の構造や管理に注意が必要です。

③ 簡易ばっ気処理法

畜舎でふん尿分離した尿汚水をばっ気することで、取り扱い性の改善、散布する際の臭気低減を目的に行われる方法です（図1-3）。おおまかな構造はスラリーばっ気処理法と同じですが、簡易ばっ気処理することで、農地面積当たりに散布できる量を多くすることができる特徴があります。

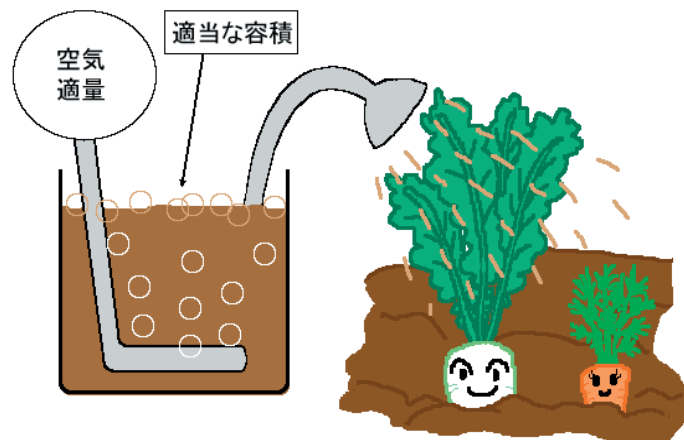


図1-3 尿汚水の簡易ばっ気法による液肥利用

2) 汚水浄化処理して放流または再利用する場合の処理方法

(1) 活性汚泥法

畜舎汚水の浄化処理は活性汚泥法で行うのが一般的です。活性汚泥法は、汚水中の汚濁物質を栄養源とする微生物（活性汚泥）により、汚濁物質を汚水中から除去する方法です（図1-4）。活性汚泥は好気性の微生物集団ですから、汚水中に空気を送って、つねに、好気性の状態を保つことが必要です。活性汚泥の処理能力が十分に発揮されるためには、活性汚泥とBODで示される汚濁物質の量的バランスが重要です。効率を左右する因子として、ばっ気槽の活性汚泥濃度（MLSS）、投入汚水のBOD濃度、流入するBOD量とばっ気槽の容積の比（BOD容積負荷）、処理時間（日数）などがあります。

活性汚泥法は、大きく別けて各処理を連続して行う連続式と時間を区切って処理工程を変えていく回分式に分けられ、連続式、回分式とも複数の処理法がありますので、これらの特徴を以下に紹介します。なお、パーラー排水を、活性汚泥法に代表される生物学的処理法で処理する場合、乳房炎の治療に使われる抗生物質や消毒剤などが汚水中に多量に混入すると活性汚泥の活力が低下したり、死滅したりして、機能障害が生じますので注意が必要です。

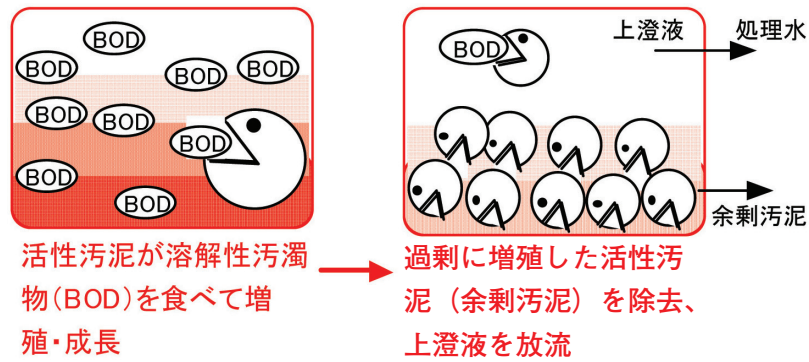


図 1 - 4 活性汚泥法のイメージ図

① 連続式の運転をする活性汚泥法

a) 連続式活性汚泥法

連続式活性汚泥法は、畜舎汚水の活性汚泥処理法の基本的な方法です（図 1 - 5）。BOD 容積負荷を $0.5\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{日}$ 以下の条件で短時間に処理する方法で、基本的な処理条件を満たしていれば、処理水の色度も比較的低く、透視度も 15cm 以上の良好な処理水が得られます。

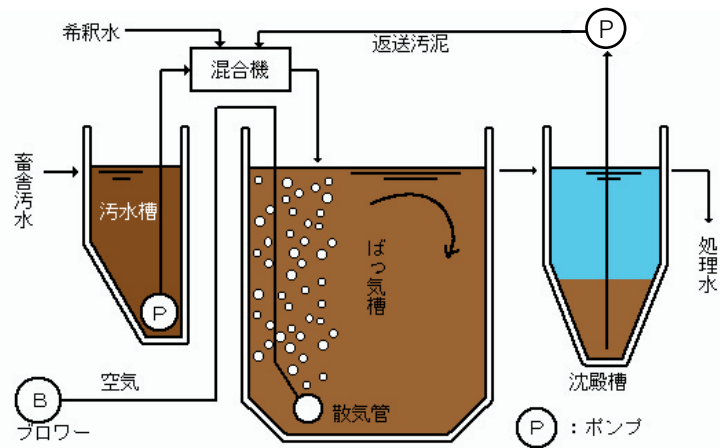


図 1 - 5 連続式活性汚泥法の処理装置（例）

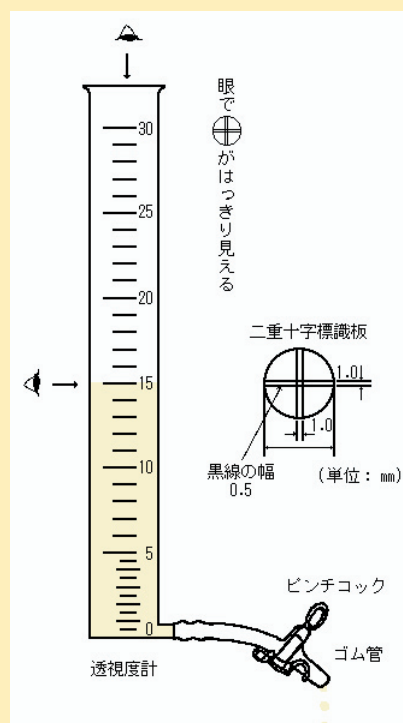
汚水処理一口メモ

処理水の透視度の測定方法

透視度の測定方法

- ① 透視度計に処理水を満たす
- ② 真上から覗き込みながら、ピンチコックを開く
- ③ 十字の標識がはっきり見えるまで処理水を捨てる
- ④ 十字の標識が見えた時点でピンチコックを閉じる
- ⑤ 残った処理水の量、シリンダーの目盛りで読みとる
- ⑥ シリンダーの目盛りが、透視度となる。

図では「15」となっているので、透視度は「15度」となります。



b) 活性汚泥変法

(a) 二段ばっ気法

二段ばっ気法は、高濃度汚水に対応するために考案された活性汚泥法の一つで、2段階の活性汚泥処理を行うことにより、良好な処理水を得ようとする方式です。1段階の処理水では排水基準を満足する処理水が得られなくとも、汚濁濃度の低下した1段階の処理水を、再度活性汚泥による処理を行うことによって、より高い処理効率を得られます。

(b) 硝化脱窒法

通常の活性汚泥処理だけでは十分に窒素が除去できない場合には、脱窒処理が必要になりますが、このような場合に採用される処理法です。

窒素の除去は、2段階で行われます。第1段階は硝化とよばれる工程で、ばっ気をしながら汚水中のアンモニアを硝化菌の作用で亜硝酸や硝酸にする工程です。第2段階は脱窒とよばれる工程で、硝化工程で生成した硝酸、

亜硝酸を脱窒菌の働きで窒素ガスにして大気中に放出する工程です。この2つの工程を組み合わせて汚水中の窒素を除去します。

なお、硝化工程では硝酸が生成されるため pH が低下しすぎないように操作が必要で、硝化槽には pH 調整装置を設ける必要があります。一方、脱窒工程は反応の進行に有機物を必要とする反応であるため、有機物の供給装置が必要です。供給する有機物として、メタノールが一般に用いられますが、メタノールは高価なため、汚水中の有機物や廃食用油を利用することも可能です。

施設の構造は、複数の反応槽で嫌気・好気工程を繰り返す方法、1つの反応槽で時間的に嫌気・好気工程を繰り返す方法（間欠ばっ気法など）、同じく1つの反応槽でばっ気に強弱を付けることによって嫌気ゾーンと好気ゾーンを形成させる方法など各種の方式が実用化されています（図1-6）。

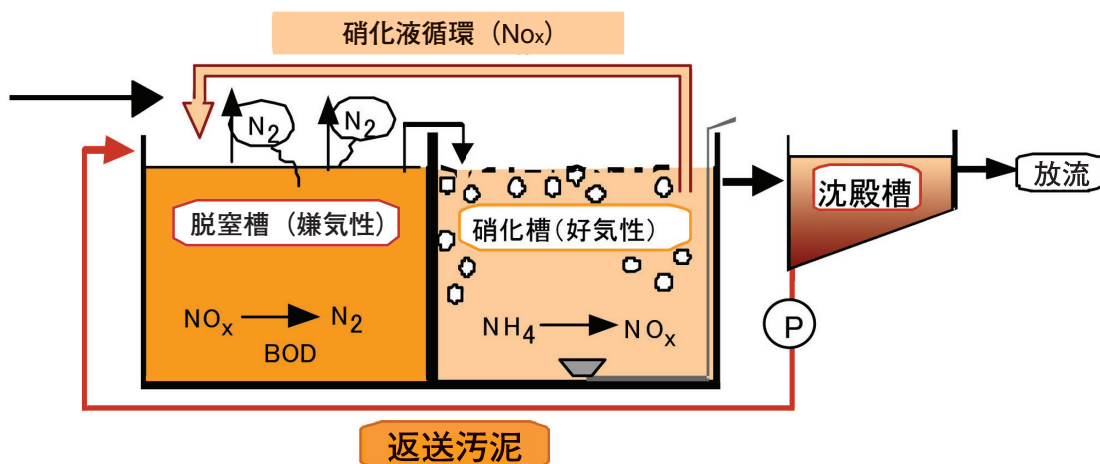


図1-6 硝化脱窒法概念図

(c) 膜分離活性汚泥法

従来の活性汚泥法は、処理水と活性汚泥の分離に、重力式沈殿槽が用いられていましたが重力式沈殿槽の分離効率は活性汚泥の性状に大きく左右されます。このため、汚泥の沈降性を常に良好な状態に維持することに多くの労力を割かれます。そこで、近年、高分子のろ過膜を用いて汚泥と処理水を分離する方法が導入され始めています。活性汚泥と処理水を、沈殿分離ではなく、膜でろ過しようとするものです。活性汚泥と処理水の分離には、一般に、精

密ろ過膜（MF膜、孔径0.02～150 μm）または限外ろ過膜（UF膜、分画分子量1,000～300,000）が用いられています（図1-7）。

膜本体の構造は、平膜、管状膜、中空糸膜があり、処理水の分離方法によって内圧型、外圧型などに分けられます。また、設置形式では、浸漬型、槽外設置型があります。

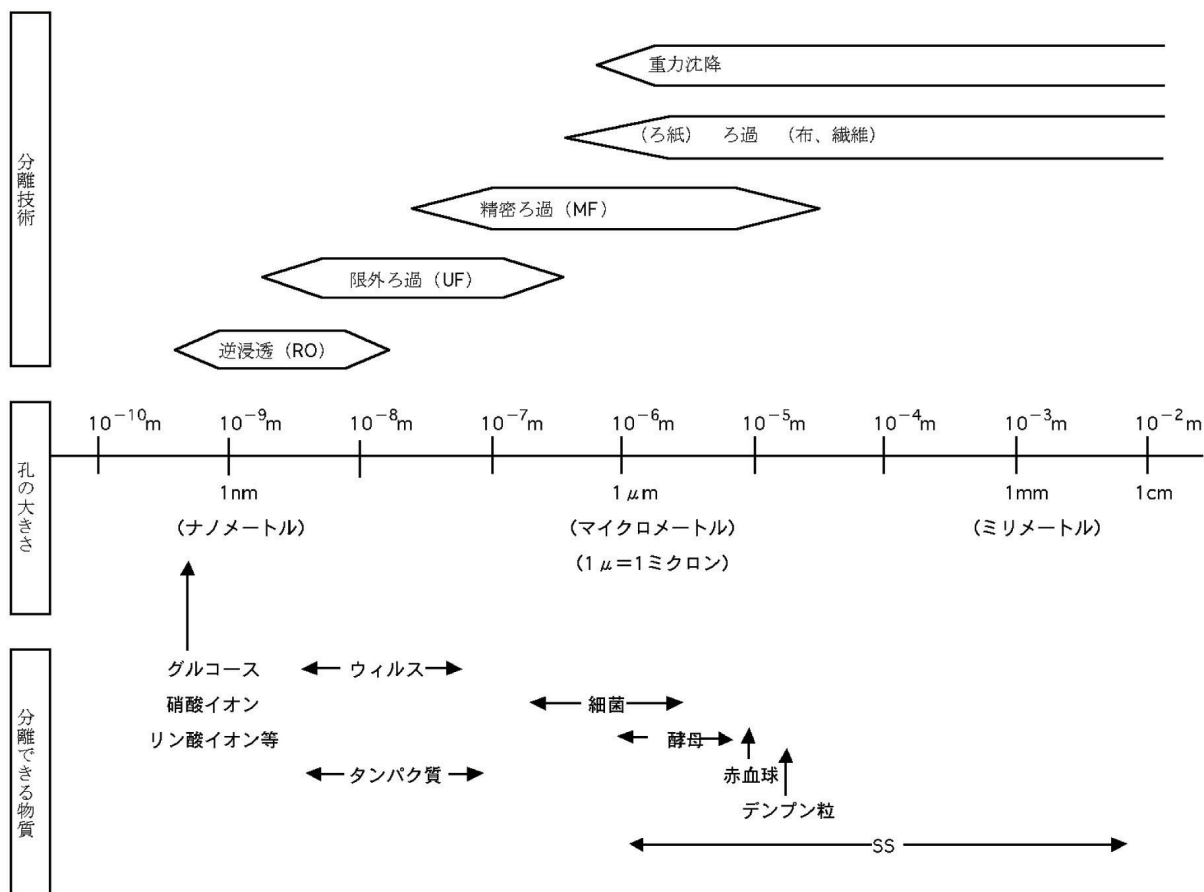


図1-7 各種の分離技術と適用範囲

② 回分式の運転をする活性汚泥法

a) 回分式活性汚泥法

回分式活性汚泥法は、反応槽（ばっ気槽）に汚水を投入し、一定の時間ばっ気、静置（沈殿）をした後、上澄水（処理水）を排出するという一定のサイクルを繰り返しながら処理する方法です（図1-8）。1つの槽を使い、汚水の投入、ばっ気、沈殿、処理水排出、余剰汚泥の引き抜きを時間的に区切って行う方法です。この方法では、汚水投入時や沈殿時に嫌気状態となるため、脱窒効果が期待できることや、汚泥の沈降性がよくなること、1つの装置でばっ気槽と沈殿槽を兼ねているため、装置の構造が単純である

などの特徴があります。

運転にはサイクル数の設定、汚水流入・ばっ気・沈殿・処理水排出・汚泥引き抜きの各工程の時間的バランス、タイミングなど処理状況に合わせた調整が必要となります。これらの調整は専門業者に委託することになりますが、タイマー制御などにより、日常管理は比較的容易な方法です。

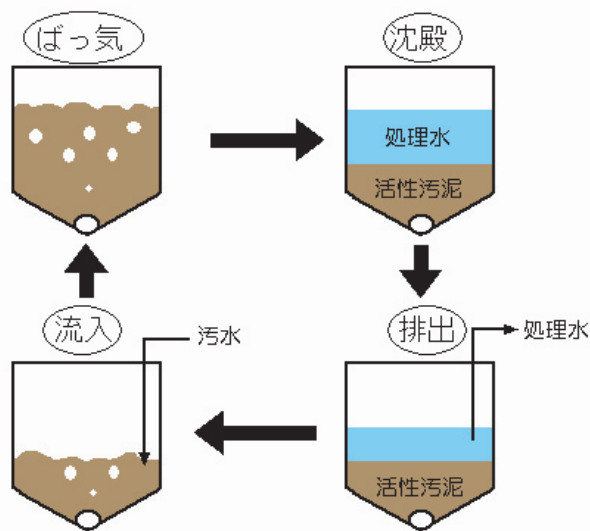


図 1 - 8 回分式活性汚泥法の 1 日の処理サイクル

b) ばっ気式ラグーン法

ばっ気式ラグーン法はばっ気式酸化池法とも呼ばれ、BOD8,000mg/ℓ 程度の高濃度の汚水を BOD 容積負荷量 $0.15\text{kg} / \text{m}^3 \cdot \text{日}$ 程度の低負荷条件で、1 カ月以上の長時間をかけて浄化処理する方法です (図 1 - 9)。希釈水が得られない場合の処理法の一つで、余剰汚泥の排出量が少ないなどの特徴があります。

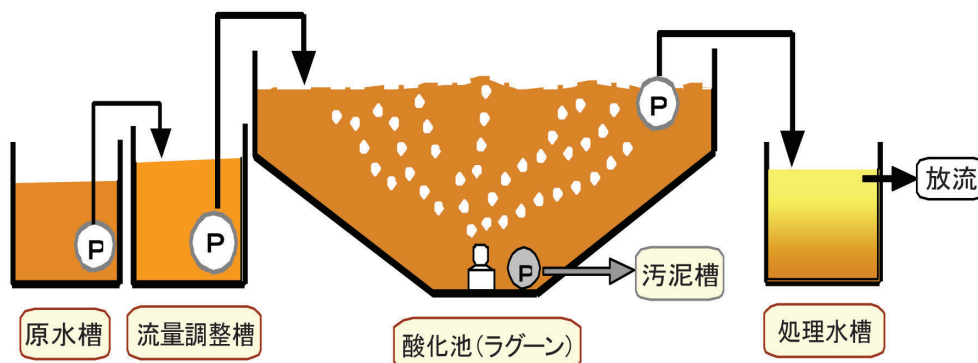


図 1 - 9 ばっ気式ラグーン法の概念図

c) 酸化溝法

酸化溝法はOD（Oxidation Ditch）法とも呼ばれ、比較的水深の浅いドーナツ状のばっ気槽を用い、回転式の機械で水路表面を攪拌して空気を送り込むと同時に混合液に推進力を与えて活性汚泥処理する方式で（図1-10）、一般には回分式の運転方法をとります。機械設備が少なく、水深が浅く表面攪拌を行うため必要動力も小さく、維持管理にもあまり手間のかからない方式ですが、広い面積を要することから、敷地に余裕のある中小規模に適しています。

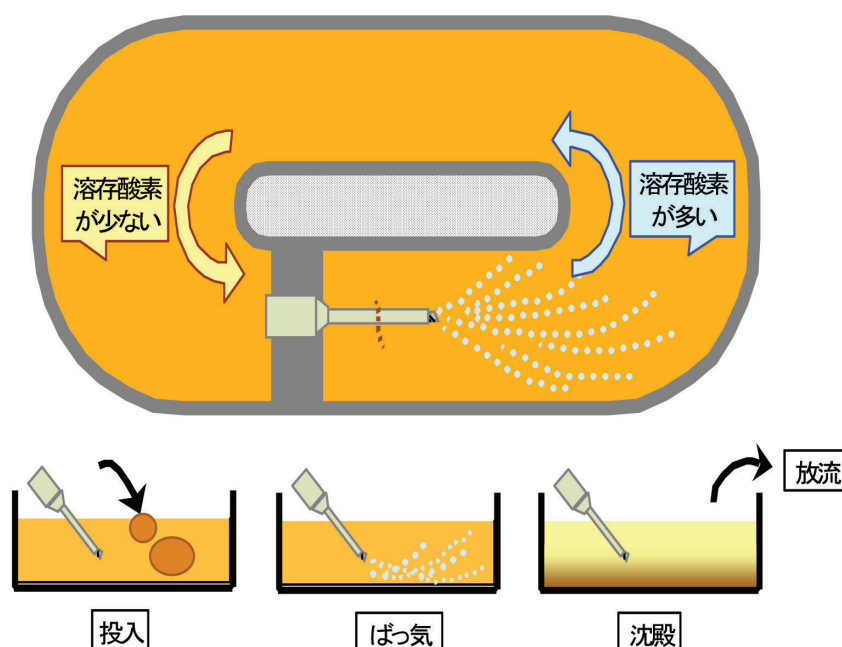


図1-10 酸化溝法の概念図

(2) 生物膜法（接触酸化法、回転円板法）

生物膜法は、ばっ気槽の中へプラスチック製接触材（支持体）を設置し、その表面に付着増殖した活性汚泥（生物膜）で処理する方式（接触酸化法）と、接触材を固定せず、生物膜の付着した円板状の回転体を用い、円板の一部を汚水中に、一部を大気中にさらすことにより、ばっ気を必要としない方式（回転円板法）があります。いずれも、接触材表面の生物膜が浄化の役割を果たす方法です。生物膜中には好気性菌から嫌気性菌まで幅広い微生物が棲みついています（図1-11）。

活性汚泥法のように、返送汚泥の調整などきめ細かな維持管理が必要でな

いため、比較的管理しやすい利点があります。ただし、接触材の目が細かいと付着汚泥による目詰まりを起こすなどのトラブルがあるので、汚水の性状などを考慮した設計が必要です。

生物膜法はSSの流入を嫌います。このため、ボロ出しや固液分離機の機能が十分でないと生物膜法はすぐに機能障害をおこします。管理作業は比較的容易ですが、定期的に肥厚生物膜のはく離・移送を行う必要があります。生物膜法の特徴として、低負荷条件になった場合や、汚水の流入中断には強いのですが、汚水量の増加、過大負荷に対しては施設の増設以外に対応できません。設計時の条件設定が機能を大きく左右しますので、導入に当たっては、事前の十分な検討が必要です。なお、生物膜は活性汚泥に比べて生物の種類が多いといわれ、微小後生動物なども出現します。このため、食物連鎖が多段になって、余剰汚泥の発生量が少なく、濃縮性に優れています。

最近、プラスチックろ材の代わりにカキ殻などの安価なる材も利用されており、ろ材の交換時期の判断など技術的要素や経験も必要とされますが、建設費の低減化とリン除去効果があるなど普及に向けて期待される処理法です。

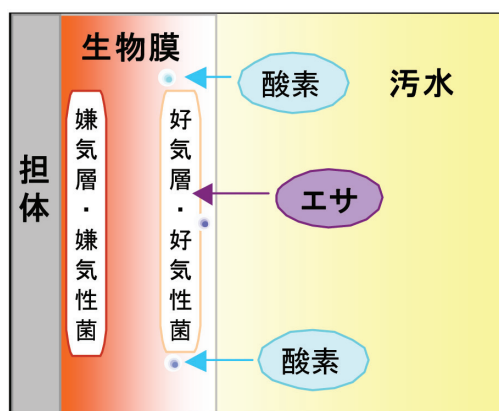


図1-11 生物膜法の概念図

(3) その他の方法

① 土壌を利用した処理法

土壌を利用した処理法は、処理水を地下に浸透するものではありません。ここでいう土壌処理とは、土壌をコンクリートやプラスチックの箱などに充てんし、その土壌中の微生物による分解や吸着作用を利用した処理装置を指します。土壌処理法は、活性汚泥処理水中に残存する難分解性物質や

リン除去、脱色などが期待できます。しかし、高濃度では目詰まりが生じるため、畜舎汚水を直接処理することはできません。

② 高度処理法

排水規制が厳しい場合には、活性汚泥法等による処理水をさらに高度に処理する必要があります。ここでは、リン除去、難分解性物質の除去および色の除去について簡単に紹介します。

リンの規制が厳しい場合には、リン除去対策を考慮する必要があります。リン除去については、土壌吸着法、生物脱リン法、晶析法、凝集分離法などがありますが、もっとも多く採用されているのは凝集分離法です。汚泥発生量が多くなりますが、装置の規模が小さいこと、比較的安価であることなどからよく採用されています。凝集分離法以外の方法は、まだ開発段階で処理機能が不安定であること、SSやリン濃度の高い排水には適用できないことなどの理由から、畜舎汚水のような高濃度汚水を対象にした実施例は多くはありません。

難分解性物質に対しては、活性炭吸着法や膜分離法が用いられます。活性炭吸着法は、難分解性物質を活性炭に吸着して除去するもので、色や臭いも吸着除去できます。装置の構造も比較的簡単ですが、活性炭を定期的に取り換える必要があること、活性炭が高価なことなどの注意点があります。

色の除去に対しては、前述の活性炭吸着法が一般的です。畜舎汚水の活性汚泥処理水は一般に褐色を帯びていて、視覚的には、浄化されていないようにもみえるので、脱色処理が要望される場合もあります。活性炭吸着法以外にも、凝集分離法や化学的脱色法、逆浸透膜法などでも効果が得られます。いずれにせよ、処理水の脱色には装置建設費、維持管理費などの多大なコスト負担を伴います。

③ 処理水を再利用する場合の処理法

処理水を放流できないなど場内で再利用する必要がある場合には、逆浸透（RO）膜法が使われます。膜分離技術は、前掲の図1-7のように、ろ過膜の細孔径に応じて、一般ろ過膜、精密ろ過（MF）膜、限外ろ過（UF）膜、

ナノろ過（NF）膜、逆浸透（RO）膜などがあります。このうち、逆浸透膜は0.3～5nmの超微細粒子、低分子物質やイオン状態のものを分離することができます（nmは1mmの1/1,000,000）。逆浸透膜透過水は真水に近い処理水が得られますが、膜ユニットを定期的に交換するコストがかさむことや、濃縮液の処理などに留意しなければならないので、処理水の放流先がない場合など、導入は特殊な場合に限られます。

3) メタン発酵法（嫌気性発酵法）

メタン発酵法は近年注目されている方法で、酪農や養豚においても検討が進められています（図1-12）。メタンガスとしてエネルギー回収ができ、メタン回収後の消化液を液肥として利用できる利点がある反面、建設費が高く、消化液の液肥利用ができない場合には消化液の浄化処理にもコストが必要となるなどの欠点があります。こうしたメタン発酵の特徴と処理の目的を明確にした上での検討が重要です。

酪農では、牧草地等の還元農用地が存在することが多いことから消化液の液肥利用が主体となりますが、養豚では還元農用地の確保が難しいことから液肥利用は困難な場合が多く、そのような場合には消化液の浄化処理が必要となります。費用対効果の点から、ある程度の施設規模が必要です。また、メタン発酵法は現状では処理費用を畜産経営のみで負担できないことが多く、導入に当たっては十分なコスト試算の検討が必要です。

メタン発酵法は、ふん尿混合またはふん尿分離したものを対象としています。嫌気性処理であるため反応の途中で臭気物質が発生しますが、これらの臭気物質（有機酸）が分解されてメタンガスとなるため、消化液の臭気は著しく軽減されます。

メタン発酵法には、一般に普及している約37℃の中温発酵法と、約55℃の高温発酵法があります。高温発酵法は、加温設備が必要ですが、有機物の分解効率（メタン回収効率）が高いなどの特徴があります。

また、メタン発酵法は、水分90%程度の汚水を対象とした湿式法と、水分80%程度を対象とした乾式法がありますが、畜舎汚水の場合はほとんどが湿式法

です。乾式法は、樹木の剪定枝や古紙を汚水に混合してメタン発酵する方法です。また、畜舎汚水に食品残渣を混合するとガスの発生量が高まり、エネルギー活用型メタン発酵法としてのメリットが得られるため、畜産と地域有機資源の融合による資源循環型システムの組み立てが期待できる処理方法ですが、このようなシステムを組んだ場合には、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づく廃棄物処理業の許可が必要となる場合があるので、注意が必要です。

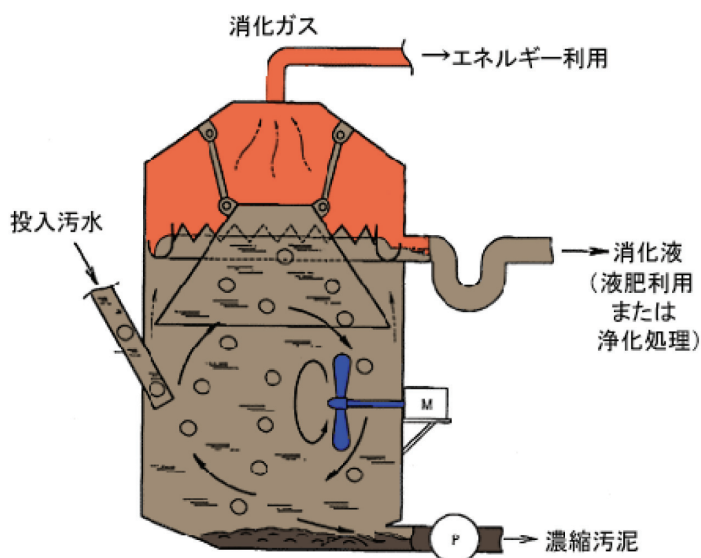


図1-12 メタン発酵槽

表1-3 各処理方法の特徴

(1) 液肥化処理施設：液肥化して農地還元する場合の処理方法

処理方式	貯留	スラリーばっ気法 (液状コンポスト法)	簡易ばっ気法
特徴	汚水を液肥利用するまで、水漏れしない槽に貯留する。散布時に強い臭気が発生する。	ふん尿混合汚水を液肥として散布する際の臭気を低減する。ある程度浄化する機能がある施設ならば、農地面積あたりに散布できる量を増やすことができる。	ふん尿分離汚水またはふん尿混合汚水を固液分離した液分を液肥として散布する際の臭気を低減する。ある程度浄化する機能がある施設ならば、農地面積あたりに散布できる量を増やすことができる。
イニシャルコスト	もっとも安価	安い	安い
ランニングコスト	もっとも安価	安い	安い
装置の構造、面積	構造は単純であるが、不透性とする。散布する広い農地が必要。	構造は比較的単純。面積は狭い。散布する広い農地が必要。	構造は比較的単純。散布する広い農地が必要。
技術の難易度	易しい	易しい	易しい
該当個表番号	—	1, 2	3, 4, 5 (活性汚泥法) 6 (接触酸化法)

(3) メタン発酵処理施設：メタン発酵する場合の処理方法

処理方式	メタン発酵法
特徴	汚水からメタンガスを取り出し、残りの液は液肥として利用するか、浄化処理後放流する。
イニシャルコスト	高い
ランニングコスト	高い
装置の構造、面積	構造は複雑。面積は大。
技術の難易度	難しい。
該当個表番号	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 (液肥利用) 40, 41, 42 (浄化処理)

(2) 汚水浄化処理施設：汚水浄化処理して放流する場合の処理方法

処理方式	活性汚泥法							生物膜法		その他		処理水再利用
	連続式				回分式			接触酸化法	回転円板法	土壌を利用した方法	高度処理法	
	連続式活性汚泥法	活性汚泥変法			回分式活性汚泥法	ばっ気式ラグーン法	酸化溝法					
	二段ばっ気法	硝化脱窒法	膜分離活性汚泥法									
特徴	他の処理技術の基本となる技術、処理効率も良い。	高濃度汚水に対応するための変法。2段階の活性汚泥処理により、所要の処理効率を得られる。	窒素の除去ができる。	沈殿槽が不要となる。SSの除去ができ、透視度がよくなる。水質の安定化が図れる。	ばっ気を一時止めることで、ばっ気槽と沈殿槽を兼ねた構造となっている。	希釈水が得られない場合に用いられる。	広い敷地を要する。	支持体の表面積が大きいことから、多くの微生物を保持できる。	円板状の支持体の半分を汚水に浸し回転させる。回転時に空気に曝されるためばっ気の必要がない。	処理水の栄養塩類と色度の除去に効果的。高濃度汚水の浄化には適さない。	難分解性物質、窒素などの除去。活性炭吸着、凝集分離法など。	窒素、リン、難分解性物質、色などの除去。逆浸透膜など。
イニシャルコスト	高い	高い	やや高い	やや高い	やや安い	普通	普通	普通	普通	普通	高い	高い
ランニングコスト	高い	普通	高い	やや高い	やや安い	やや安い	やや安い	普通	やや安い	安い	高い	高い
装置の構造、面積	構造はやや複雑。面積は広め。	構造はやや複雑。面積はやや大。	構造は複雑。面積は大。	構造は複雑。面積は小。	構造は簡便。面積は狭い。	構造は単純。面積は大。	構造は単純。必要動力が小さい。	構造は簡便。面積は狭い。	構造は簡便。面積は狭い。	構造は簡便。面積は広め。	構造は複雑。	構造は複雑。
技術の難易度	やや難しい。	やや難しい。	難しい。	膜の管理に高度な技術が必要。	比較的容易	易しい。	比較的容易。	比較的容易。	比較的容易。	やや難しい。	難しい。	難しい。
該当個表番号	14 (間欠ばっ気) 15	16	8, 9, 21, 28	10, 11, 12, 13 22, 23, 24, 25 26, 27	7, 17, 18	19	20	—	—	—	10, 16, 19 23, 25	29, 30

4. 汚水処理に関する留意点

1) 管理上の留意点

(1) 処理コスト低減には固液分離が重要（汚濁物質の大半はふんにある）

汚濁物質の量はBODでみるのが普通です。豚の場合、BODの大半がふん中にありますから、汚水中のふんを取り除くことが処理施設の規模の軽減につながり、活性汚泥処理のばっ気の電気料が少なくなるなど低コスト化が図れます。乳牛の場合は、ふん中に尿の18倍のBODがありますから、豚よりもふん中に含まれるBODの割合はさらに多いことになります。

豚のふん尿を分離しないと、堆肥化材料としては水分が高すぎ、汚水処理の対象としては汚濁物質が多すぎます。また、放置すると強い臭気を発生することなどから、極力ふんと尿を分離し、ふんは堆肥化処理とし、尿は污水浄化処理施設などによる適正処理を行うことが求められます。ボロ出しをすることで尿污水中にふんの混入量が減少し、処理すべき汚水中の汚濁物質の量が少なくなり、汚水処理コストの低減につながります。なお、メタン発酵処理する場合でも夾雑物（稲わらなど）は極力分離する必要があります。

汚水処理一口メモ

ボロ出しをすることが重要です

わが国の全家畜飼養頭数から排出されるふん尿を人間のし尿量に置き換えると膨大な量になります。実際には、ふんのボロ出し（除ふん）等を行っているので、畜舎污水として排出されている汚濁量は大幅に少なくなります。それでも浄化などの処理をしないで川に流れ出た場合には、河川等の水質汚濁の大きな原因となります。70%のボロ出し等を行うことにより、処理するBODを85%以上減量することができます。

(2) 活性汚泥処理ではBODと窒素の比率が重要

活性汚泥法では、微生物が要求するBODと窒素の比率（BOD/窒素）は20程度が適当とされており、この比率に近いほど汚水処理は効率的に行われます。

汚水量や汚濁濃度は、畜舎構造や豚舎の洗浄方法などの飼養管理法によって

違います。ふん尿混合の場合、混合されたふん尿や飲水のこぼれ水、洗浄水が加わったきわめて高濃度の汚水が排出されます。この汚水の BOD は窒素の約 5 倍となります。BOD と窒素の比率が 5 倍というのは、適性比率が 20 ですから窒素が比較的高い成分構成です。BOD に対して窒素の比率が高いと、過剰の窒素は除去されず処理水中に残ってしまいます。この場合には、水質規制値をオーバーするおそれがあるため、脱窒処理が必要になることがあります。

豚舎構造や豚房の水洗浄を行うかどうかなど、飼養管理の方法によって、BOD や窒素などの濃度、バランスも大きく異なってくるので、日常の畜舎管理に当たっては、水量、水質の変動を少なくするような配慮が必要です。

(3) 活性汚泥法はばっ気量を適度に保つことが重要

ばっ気量は BOD1kg に対して 80 ~ 100 m³程度の空気をばっ気槽へ送り込む必要があります。日常の管理においては活性汚泥の色が茶褐色であれば好気性の正常な条件を保っていますが、酸素不足になると黒っぽくなるので、ばっ気量を増やしたり、投入する汚水量を減らすなどの調整を行いません。ばっ気の程度を表す指標として、ばっ気強度が使われています。ばっ気強度とは、ばっ気槽容量 1 m³、1 時間当たりに吹き込む空気量をいい、運転管理の目安とされています。活性汚泥のばっ気槽では 1 ~ 1.5 m³/m³・時程度のばっ気強度で運転するのが一般的です。

(4) 溶存酸素濃度が重要

活性汚泥が働くためには十分な酸素が必要です。ばっ気槽内の酸素が充分であるかどうかは、ばっ気槽内の汚水の DO（溶存酸素濃度）を測定して判断します。ばっ気槽内の汚水の DO が 2 ~ 3mg/ℓ であればばっ気量は充分です。ただし、窒素の除去を目的にする場合には、DO を少し高めに設定し、窒素の硝酸化を促進させることも考える必要があります。

(5) 活性汚泥法は活性汚泥量を日常的に管理することが重要

活性汚泥法で適性に処理するためには、ばっ気槽内の活性汚泥量を日常的に管理する必要があります。活性汚泥量は図 1 - 13 に示したように、1 ℓ の

メスシリンダーにばっ気槽の污水を入れ、30分間で沈降する活性汚泥沈殿率 (SV30) を測定することでほぼ把握できます。一般的な設計値では、活性汚泥濃度を $5,000\text{mg}/\ell$ に設定しているのので、沈降汚泥の目盛りが $400 \sim 500\text{ml}$ を示していれば正常です。

一方、污水中の汚濁物質を栄養源として摂取して増殖した活性汚泥は、ばっ気槽で $5,000\text{mg}/\ell$ 以上に増えてくるため、一定量以上に増えた活性汚泥は系外へ余剰汚泥として引き抜き、前処理で固液分離する固形物（し渣物）と一緒に堆肥化処理を行います。つまり、BOD や SS の一部（約半分程度）は活性汚泥に変換して固形物として回収することになります。

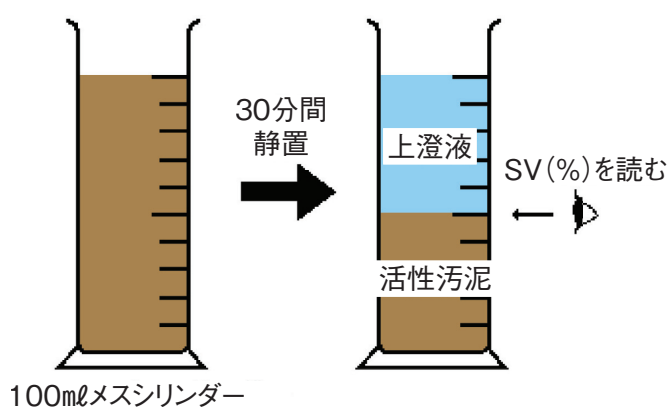


図1-13 活性汚泥沈殿率 (SV) の測定

(6) 污水处理施設は建設した後の維持管理が重要（適切な維持管理が処理性能を引き出す）

運転管理技術は画一的ではなく、同じ構造や規模の処理施設でも同じ運転管理方法で対応できるとは限りません。排水の量や性状が個々の現場によって異なるからです。また、同じ畜種、規模、構造の畜舎からの排水でも畜舎の管理状況によって性状が異なります。さらに、季節的な変動や1日のうちでも時間的な変動があるのが普通です。

日常管理している自分の処理施設でも、処理機能が安定しているとき、悪化傾向にあるとき、あるいは回復しているときで処理施設の管理方法は異なるはずで、ましてや、窒素やリン除去など、高度な処理を行っている施設では、とくにこの傾向は強く現れます。生物作用を積極的に活用した装置の宿命とはいえ、処理装置の性能を活かすも殺すも日常の管理技術にかかって

います。

汚水処理施設を導入するにあたっては、施設を建設すればおしまいではなく、それを機能させるために、管理経費の負担はもちろんのこと、日常の管理にも相応の技術、知識、経験が必要とされることを常に心しておかなければなりません。

2) 日常的管理の5原則

維持管理の要点を5項目にまとめました。①処理能力を超えないこと（投入汚水が設計より高濃度ではだめ）、②活性汚泥量を必要十分に保つこと（多すぎてもだめ）、③ばっ気量を適正に保つこと、④ばっ気槽の滞留時間に不足がないように（汚水量を増やさないこと）、⑤毎日水質をチェックして処理状況を把握することの5つです。これだけはぜひ日常的に守ってください。

表1-4 活性汚泥処理施設の維持管理

	管理項目	言い換えると	専門業者の 管理基準	農家でできる 日常管理の基準	養豚に たとえると
①	処理能力を超えないこと	設計より高濃度ではだめ	ばっ気槽 1 m ³ 、1日あたり、BOD 容積負荷 0.5kg 以下	目視観察で状態確認（色が濃かったり、濁りが多い、臭気が強いと濃度が高いことが多い）	エサの量
②	活性汚泥量を適切に	多すぎる時は汚泥を引き抜く	MLSS 5,000mg/ℓ程度	SV50 ~ 60%	健康状態
③	ばっ気量を適正に	多すぎると汚泥の解体、動力費増	DO 2mg/ℓ程度	ばっ気槽表面の流れが 30cm/秒程度（表面に浮かんだ木の葉、泡などを観察）	酸素
④	滞留時間が不足しないこと	汚水量が多すぎではだめ	流量調整等	汚水量を増加させないこと	消化時間
⑤	毎日の水質チェック	処理状況の把握	排水基準の遵守（BOD等）	透視度 10cm 以上	肉質

なお、最近の汚水処理施設は、高度処理方式のものも多く、高度な管理技術が要求されています。高度処理施設の管理は、高度な専門的技術や経験を必要としますので、専門の維持管理業者に委託することも望ましい方向でしょう。

第Ⅱ章

経営の実態に合った 汚水処理施設の選定

1. 汚水処理方法の選定と環境要因

畜舎汚水の処理は、ふん尿分離して、ふんは堆肥化、尿は液肥利用するのが基本です。しかし、液肥還元の用地がないなど、条件によっては、コストがかかっても浄化処理して河川などに放流せざるを得ない、排水規制が厳しく河川放流もできないので処理水を場内で循環利用せざるを得ない、あるいは、有機物資源を有効に活用したいといった要望もあります。そこで、それぞれの環境要因に応じてどのような点に留意して汚水処理施設を選定すればよいか考えてみましょう。

1) 液肥化処理して農地還元する場合

還元できる農地がある場合でも、いつでも、いくらでも農地に投入できるわけではありません。そこで、堆肥もしくは液肥を適正に施用できる農地面積を確保する必要があります。自作地以外の農地でも、近隣農家との話し合いによって、還元農地として確保できることもあります。施設の選定にあたっては、農地での施用方法や周辺環境への影響等から、ばっ気処理等の必要性を検討します。

2) 浄化処理して放流または再利用する場合

制限因子として、処理水量、負担可能処理経費など農家サイドの条件設定を明らかにします。放流する場合には、BOD 及び窒素、リン等の水質規制値、並びに色度除去の必要性等の周辺状況も条件に含めます。

浄化処理水を場内の洗浄水などに再利用する場合には、循環利用することになるため、高度な浄化が必要となり、多大なコストがかかります。この費用を経営的にまかなえるかどうか、最大のポイントとなります。

3) メタン発酵する場合

メタン発酵は有機質資源から有価物を回収するという点では優れた方法です。しかし、メタン発酵の後に残る消化液はこのまま河川等流域に放流することはできません。液肥として農地還元するか、浄化処理して放流するかを選択する必要があります。また、メタン発酵は、初期投資額が高額になります。

すので、家畜排せつ物のみを処理する場合、一般的には、あまり現実的な選択肢ではありません。地域社会の資源循環の取り組みとして、食品加工場の廃棄物や地域自治体から出る生ごみ、汚泥などの有機性廃棄物とあわせて畜舎汚水をメタン発酵処理することは畜産農家でもコスト的に見合うことがあります。

これらの条件を含めた上で、経営的にコストをまかなえるかどうかを検討する必要があります。

2. 処理施設の選定に当たっての注意点

1) 複数の処理法について、幅広く検討する

畜産農家の経営状態、周辺環境条件などを考慮して処理法を選定しますが、最初から狭い範囲で絞り込むことは避けなければなりません。処理施設を選定するうえで、まず、自己の畜産経営でどのような汚水が排出しているかを確認する必要があります。排出する汚水の性状や排出量は、畜種や飼料の種類、畜舎構造や飼養管理状況で大きく異なります。とくに、ふんのポロ出し率や清掃用水量は汚れの濃度と量を決定づけるものです。こうした排出汚水の状態にあわせた処理方法の選定をまず行います。

つぎに、第1章で紹介したように、汚水処理法には各種の方法がありますが、どの方法もすべての条件で採用できるわけではありません。たとえば、活性汚泥法はきめ細かな日常管理が要求されますが、生物膜法は比較的簡易な日常管理で十分な機能を発揮します。また、膜分離活性汚泥法の運転には高度な管理技術が要求されますが、回分式の各種処理法は比較的簡易な管理作業で十分です。すなわち、連続式活性汚泥法、硝化脱窒法、膜分離活性汚泥法などは維持管理費、日常の管理作業、管理技術の熟練度、設備機器の保守頻度など多くの費用と作業を要求されます。一方、回分式活性汚泥法、ばっ気ラグーン法、酸化溝法、接触酸化法などは、広い設置面積を要する反面、日常の管理費用、作業量が大きく軽減されます。

したがって、建設時に要する費用はもちろんのこと、維持管理費の多少、

日常管理の作業量、要求される習熟度、設備機器の種類と保守頻度など様々な条件を考慮して、多くの選択肢の中から、最終的に、自己の畜産経営に最適な処理方式を選定することが重要です。このため、最初は、幅広く検討し、地域の畜産環境アドバイザー等の助言を得て計画を進めるのがよいと思われます。污水处理施設の選定に当たっての注意点を次項以下に整理しました。

2) 初期投資とランニングコスト、実績あるもの

技術水準を落とさずに、目的とする処理能力が発揮できる合理的な価格のものを選定する必要があります。「安かろう、悪かろう」では結局はうまく機能せず、かえって高いものにつきます。ランニングコストは、電気代や消耗品費だけでなく、メンテナンス費や修繕費もある程度余裕をみて見込んでおくようにします。

なお、メーカーの処理施設納入実績は、施設を選定する上での重要な要因となります。また、導入にあたっては、性能保証を契約の中に入れるべきです。とくに、新しいタイプの施設や機械を選定する場合は重要です。

3) 施設の管理技術、経験の有無や管理に当てられる時間のチェック

第1章でも述べたとおり、いくら性能が良く、高度処理を行える污水处理施設を導入しても、それに相応しい管理技術や経験がなければ、十分に活かすことはできません。家畜の管理で手一杯で、污水处理までなかなか手が回らないということをよく聞きます。污水处理施設の管理に要求される技術レベルおよび污水处理施設の管理に費やせる時間も、污水处理施設の選定に当たっては重要な要因です。また、污水处理施設の管理に不安がある場合は、アフターケアを保証してくれるメーカーを選ぶ必要があります。

4) 専門家のアドバイスが必須

いくつか候補施設を決めたら、最終的には経験を積んだ専門家のアドバイスが必要です。当機構の研修を受けた「畜産環境アドバイザー」が、全国の自治体、農協、畜産団体などにおられますので、相談にのっていただくとよいでしょう。とくに、経営分析の結果、導入候補施設のイニシャルコストが、

投資可能額を超えていないかどうかチェックし、投資可能額を超えている場合は、導入候補施設の絞り込みを再検討する必要があります。

5) メタン発酵について

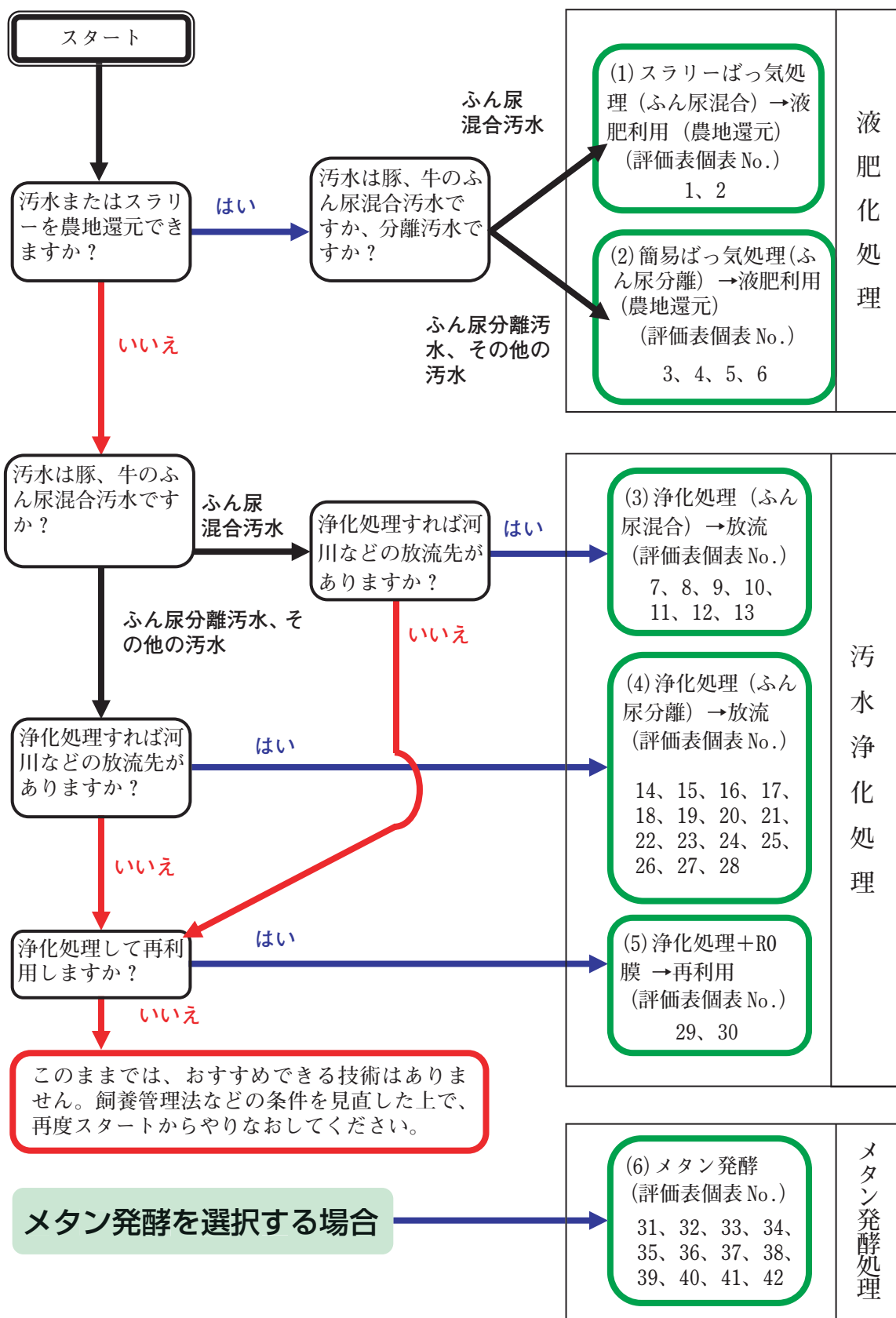
評価表にはメタン発酵の施設も掲載してありますが、先に述べたように、初期投資額が高額になりますので、コスト的に見合うかどうか、慎重に検討する必要があります。

3. 処理方法および処理施設の選定フローチャート

次ページのフローチャートによって、各々の経営条件にあった污水处理施設の種類を絞り込むことができます。各々の処理方法の番号は、後に掲載している評価書の個表番号ですので検討の参考にしてください。

1) 選定フローチャート

メタン発酵を選択しない場合



2) 処理方法別の解説

(1) スラリーばっ気処理（ふん尿混合）→ 液肥利用（農地還元）

評価表 No.1、2 がこれに該当します。これらの施設は、污水の性状によっては、固液分離機を別途設置する必要があるのでご注意ください。適応畜種が牛ふん尿スラリーとなっていますが、豚ふん尿スラリーにも適用できる可能性があります。

(2) 簡易ばっ気処理（ふん尿分離）→ 液肥利用（農地還元）

評価表 No.3、4、5、6 がこれに該当します。適応畜種が豚舎のふん尿分離污水となっていますが、牛舎尿分離污水やパーラー排水にも適用できる可能性があります。これらの施設は窒素やリンもある程度除去できるため、農地の単位面積あたりに散布できる水量を多くすることができます。

(3) 浄化処理（ふん尿混合）→ 放流

ふん尿混合豚舎污水の場合は、評価表 No.7、8、9、10、11 が該当します。なお、No.10 はボロ出し率 10% 以下、No.7 はふん尿分離と混合の豚舎が併設されているものです。

ふん尿混合牛舎污水の場合は、評価表 No.11、12、13 が該当しますが、7、8、9、10 も適用できる可能性があります。

(4) 浄化処理（ふん尿分離）→ 放流

ふん尿分離豚舎污水の場合は、評価表 No.14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、28 が該当します。ふん尿分離の牛舎污水と豚舎污水との混合は、評価表 No.19 が該当します。パーラー排水や廃棄乳のみの污水の場合は、評価表 No.27 が該当します。鶏舎洗浄水については、該当する施設がありません。いずれの畜種の污水も評価表 No.14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28 が適用できる可能性があります。

(5) 浄化処理 + RO 膜 → 再利用

評価表 No.29、30 がこれに該当します。適応畜種が豚舎のふん尿分離污水

となっていますが、牛舎尿分離汚水やパーラー排水にも適用できる可能性があります。

(6) メタン発酵

評価表 No.31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42 がこれに該当します。メタン発酵はエネルギー回収工程であり、メタン発酵のみでは、汚水処理は完結しませんのでメタン発酵の後に農地還元や浄化処理を組み合わせる必要があります。浄化処理を組み合わせた施設は、評価表 No.40、41、42 が該当します。

3) 畜舎管理の方法と適用できる処理方式

(1, 2) ふん尿汚水を液肥化処理して農地還元する場合

	処理方式	評価書個表 No.
ふん尿混合	スラリーばっ気法	1、2
ふん尿分離	簡易ばっ気法	3、4、5、6

(3) ふん尿混合汚水を浄化処理して放流する場合

処理方式	評価書個表 No.
回分式活性汚泥法	7
硝化脱窒法	8、9
膜分離活性汚泥法	10、11、12、13

(4) ふん尿分離汚水を浄化処理して放流する場合

処理方式	評価書個表 No.
連続式活性汚泥法	14 (間欠ばっ気)、15
2段ばっ気法	16
回分式活性汚泥法	17、18
ばっ気ラグーン法	19
酸化溝法	20
硝化脱窒法	21、28
膜分離活性汚泥法	22、23、24、25、26、27

(5) ふん尿分離汚水を浄化処理して再利用する場合

処理方式	評価書個表 No.
逆浸透膜法	29、30

(6) ふん尿汚水をメタン発酵処理する場合

処理方式	評価書個表 No.
メタン発酵法 (液肥利用)	31、32、33、34 35、36、37、38、39
メタン発酵法 (浄化処理)	40、41、42

(参考) 飼養管理方法の見直し

飼養管理の方法によって、あるいは、還元する農地がない、河川放流できない、浄化処理（再利用）の費用負担ができないなどの内的あるいは外的要件で、処理方法の選定フローで「飼養管理方法を見直した上で、再度スタートからやり直してください」に行き着くことがあるかもしれません。このような場合、飼養管理方法の見直しを行うことになります。

飼養管理方法などの見直しでは、ふん尿分離の徹底、還元農地の確保、浄化処理施設の導入努力はもちろん、共同処理施設の検討、資源循環施設への参加（近隣に類似施設の稼働が前提）、飼養頭数の見直し、発酵床豚舎の導入（一口メモ参照）などについても検討してみてください。

汚水処理一口メモ

汚水を外部に出さない発酵床豚舎（踏み込み式豚舎）

養豚では古くから発酵床豚舎がみられます。この方式では、豚舎の外部に汚水を一切出さないため、汚水処理施設が不要です。おが屑等の敷料を厚く敷き込み、汚水はこれに吸着あるいは、発酵熱によって蒸散させます。敷料に発酵促進剤や特殊な菌を加えている例もあります。寄生虫等による衛生問題、重金属の蓄積、汚水の地下浸透に留意すれば、養豚におけるふん尿処理の一つの選択肢であると考えられます。発酵床の管理に多大な労力を要するため、どちらかといえば小規模養豚に適しています。

第三章

污水处理施設の評価書

1. 評価書の作成方法

畜産農家の方々が汚水処理施設を導入するのに当たり、汚水処理施設の選定の参考にするために、実際に稼動している汚水処理施設の事例を集め、評価書の作成に取り組みました。評価書の作成は、最初に（財）畜産環境整備機構のホームページに評価のための設計計算書等の技術情報の募集の告知を掲載するとともに、畜産汚水処理施設関連企業にダイレクトメールを送付することにより公募しました。公募の期間は、平成15年8月11日～平成15年10月15日までとしました。各企業から応募のあった既設置の汚水処理施設の技術内容、コスト等が記載された資料及び設計計算書等に基づいて、①技術の完成度、②処理性能、③施工性（設置面積および施工の容易性）、④維持管理性、および⑤経済性（設置費、ランニングコスト）について、評価書に記載するか否かを審査した上で評価書に記載するとされたものについては評価書個表としてとりまとめました。

募集した汚水処理施設は、液肥化処理施設、汚水浄化処理施設及びメタン発酵処理施設としました。

2. 評価の手順および評価書個表の作成

1) 評価の手順

各汚水処理施設の評価書の作成手順は、企業から応募のあった施設の資料を、評価委員会において書類審査を行うとともに各施設ごとに担当委員を決め、不明な部分がある場合はヒアリングおよび現地調査を行い、評価書に記載する施設か否かを審査しました。評価書に記載するとされた施設の評価書個表の作成は、総合評価と評価チャート以外は応募企業が記載したものを委員が修正し、総合評価と評価チャートは評価委員が作成し、最終的に企業へ内容確認を行った上で完成させました。

2) 評価書に記載するか否かの審査および評価チャート作成のための審査基準

提出された応募書類について、評価のための数値等が記載されているか、設計計算書の数値が妥当なものか等を確認のうえ評価委員による書類審査を実施しました。審査基準は下記の①～⑤及び総合的評価としました。

- ①技術的完成度
- ②処理性能
- ③施工性（設置面積および施工の容易性）
- ④維持管理性
- ⑤経済性（設置費、ランニングコスト）

総合的評価（①～⑤の合計）

評価の方法は、上記の①から⑤までの各項目について、各評価委員ごとに1～5の5段階の採点を行いました。

また、評価対象施設は、メタン発酵処理施設を除き、研究開発段階のものは含めず畜産現場で利用されている既設のもののみとしました。メタン発酵処理施設については実験、実証段階にある施設も評価対象としました。

評価書に記載するか否かの判断基準として、メタン発酵処理法は、他の処理法と比べ家畜排せつ物処理のみの場合は高コストとなり、経済性が悪い場合が多いことから、メタン発酵処理施設は評価書に記載するか否かの審査項目として経済性は含めないことにしました。

3) 評価書に記載するか否かの判断基準および評価結果

評価書に記載するものとして採択する判断基準は次のとおりとしました。

- ①各評価委員による5つの審査基準の合計の平均が15点以上であることとした。
- ②審査基準①および⑤の評価が平均2点以下の場合は、合計点が15点以上であっても不採択とした。
- ③合計の平均値が15点未満であっても「平均値+標準偏差」が15点を超える場合、あるいは、平均値が15点以上であっても標準偏差が3点以上の場合は、委員会において採否の議論の対象とし、議論の上採否を決定しました。

以上の判断基準に基づいて評価した結果、応募企業からの辞退もあり、最終的に42件の施設（液肥化処理施設（6件）、汚水浄化処理施設（24件）及びメタン発酵処理施設（12件））について評価書個表の作成を行いました。

4) 評価書個表の作成

書類審査で評価書に記載するものとして採択された施設については、該当関係企業に対して評価書個表の記載例を示して記入を依頼し、これを各担当評価委員が検討し、一部修正を加えるとともに、審査委員が評価チャートおよび総合評価を記載して評価書個表を作成しました。

評価チャートは2)の審査基準で各委員が評価した数値の平均値です。また、総合評価は、各担当評価委員（複数）が企業から提出された設計計算書等の資料を基に作成しました。このため、評価チャートと総合評価のコメントに若干の違いがあるものがあります。

評価書は各施設の事例に基づいて作成されたものですので、新たに建設する場合のコスト等は建設する場所、経営条件によって異なりますので参考として見てください。

3. 汚水処理施設の評価書個表の見方、使い方

汚水処理方法の種類で、処理方法を具体的に記載しております。以下の記述内容は畜産農家で稼働している処理施設の内容です。

評価書に記載している汚水処理施設の対象畜種を示しています。

処理施設の導入にあたっての相談や現地視察などの希望がある場合は問い合わせてください。

汚水が処理される工程に従い各処理施設を配置し、どのような流れで処理を行っているのかを示しており、処理施設の設置状況や、簡易であるのか複雑な処理であるのか、また高度な処理を行っているのか等が判断できます。

汚水処理の中で固液分離の方法や、凝集剤の使用の有無、脱窒処理など高度処理を行っているなど、汚水処理の方法と処理性能等の特徴を示しています。

汚水処理の方法を記載しています。また、1の数値は一覧表の番号を示しています。

[浄化処理（ふん尿分離）1]

1. 処理施設の概要(企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企業名	O.O.O.O株式会社
処理方法	活性汚泥変法（間欠曝気法、膜分離+リン除去法）
適応畜種	豚
問い合わせ先・担当者	

O.O.O.O株式会社 資源環境部・環境太助
TEL: 0248-25-7777 FAX: 0248-25-7540 E-mail: otasuke@dekiruka.na.jp

処理施設の概略フロー

★: 処理経費欄の建設費に含む施設

処理施設の概要

ふん尿分離の豚舎汚水を振動篩で固液分離し、間欠曝気方式による活性汚泥処理を行う。浄化処理水の高度処理は膜分離とリン除去を行って放流する処理システムである。

処理施設の特徴

- ① 間欠曝気方式の活性汚泥法により、BODの他窒素の除去も効率的に行う。
- ② 曝気槽の散気装置は、メンブレンタイプで目詰まりしにくく、酸素の溶解効率が高い。曝気槽のDO制御によりブロワーの電力消費を低減している。
- ③ 2槽切り替えによる間欠曝気方式を採用しており、ブロワーの能力が半減できるので設備費の低減ができる。
- ④ 特殊吸着材を用いたリン除去装置を採用しており、汚泥の発生がなく、安定したリン除去ができる。除去されたリンはリン酸塩として回収できる。
- ⑤ 中～大規模向け処理施設として適応し易い。
- ⑥ 水質規制の厳しい条件に適する。
- ⑦ 安定した水質が得られる。

評価表個表記載の設置例の農家の畜種や飼養規模、排出している汚水の状況などを示しています。自家の排出汚水の状況と照らし合わせることで、処理施設導入の参考になるかどうか判断できます。

上記処理施設の実施状況欄の畜舎から排出される汚水量や BOD 量を示しています。自家の汚水の状況と近似しているのかが分かります。処理施設選定の参考となります。

上記の処理施設の実施状況欄の固液分離の方法です。汚水処理ではほとんどの場合、前処理に固液分離を行って処理効率を高める必要があります。どのような固液分離が行われているかを知ることができます。

汚水処理により、BODやSSといった汚濁物質が分解されますが、その処理性能が確認できます。また、水質規制値と照合し、基準値をクリアしているかどうか、どの項目を改善すべきかなどが判断できます。

処理施設の実施状況

- ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 80 頭規模
- ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 30% 以下）
- ③希釈倍率：希釈なし
- ④処理水の処置：河川 放流

排出汚水量・BOD 量

- ①排出汚水量：20 m³/日（25L/頭・日）
- ②排出汚水 BOD 量：110kg/日（138g/頭・日）
- ③排出汚水 BOD 濃度：5,500mg/L

固液分離の方法

- ①固液分離機の機種：豚舎汚水の固液分離機（振動篩）
：余剰汚泥の固液分離機（スクリーンプレス）
- ②凝集剤の使用：余剰汚泥の分離に高分子凝集剤（添加量 1.7%/SSkg）
- ③SS 除去率：振動篩（30%）、最初沈澱槽（40%）、スクリーンプレス（98.5%）
- ④分離固形物水分：振動篩し渣（80%）、脱水ケーキ（75%）

高度処理方法

- ①浸漬型機能膜による吸引ろ過
- ②特殊吸着材を用いたリン除去

水質調査例

曝気槽 BOD 容積負荷量：0.5kg/m³・日

	曝気槽投入 汚水	曝気槽 処理水	高度 処理水	除去率
SS mg/L	4,960	1.0	-	99.9
COD mg/L	2,150	22	-	99.0
BOD mg/L	3,230	2.0	-	99.9
T-N mg/L	567	7.0	-	98.7
T-P mg/L	126	20	1.3	99.0

処理経費の中で、建設費はイニシャルコストと1年当たりの償却費で表しています。ランニングコストは主に電気料や凝集剤費、消耗品費、メンテナンス費用などです。処理経費の合計は、①建設費の年償却費と②維持管理費の合計を加えて年間必要経費を算出し、これを母豚1頭1年間当たりおよび出荷豚1頭当たり（出荷豚20頭/母豚1頭）に換算して表しています。酪農では乳牛1頭1年間当たりの処理経費を示しています。③高度処理のある場合は高度処理経費を含んでいます。処理経費の目安については3章4節の経済的評価の項を参照してください。

汚水処理施設の特徴や処理性能上から、導入に当たっての留意点を記述しています。	処理経費 ①処理施設の建設費：建設費の合計(4,000万円)、年償却費(240万円) ②維持管理費：維持管理費の合計(電力費+薬品費=250.5万円/年) ③高度処理経費：建設費1,200万円(年償却費72万円)、維持管理費(23.2万円) ④処理経費の合計：母豚1頭当たり(7.32万円)、出荷豚1頭当たり(3,661円)
	導入に当たっての留意点 ①ポロ出し率の低下によっては分離効果の高い前処理が必要。分離固形物は堆肥化処理を行う。 ②ポロ出し率を高めることにより処理経費の低減が可能(ポロ出し率60%に高めると処理頭数200頭増、出荷豚1頭当たりの処理経費は2,602円になる)。

学識経験者等で構成された評価委員会により、企業から応募のあった事例の資料および聞き取り調査や現地調査により、技術的完成度や処理性能、経済性について記述したものです。	2. 評価結果(評価委員会による評価結果)	
	総合評価 1) 膜分離方式で間欠曝気法を採用した独自のシステムであり、処理性能も高い。 2) 間欠曝気法によって窒素とリンの除去率が高い。 3) リン除去に、再生可能な吸着剤を使用した独自のリン・リサイクルシステムであり、同時に脱色できる。 4) 実施事例がふん尿混合で、やや小規模なこともあるが、運転経費は割高である。	評価チャート

評価委員会による評価の平均点を5項目（技術的完成度、処理性能、施工性、維持管理性、経済性）別にチャートに示しており、外側に近いほど優れていることを意味します。中心に近い項目は弱点ですから、施設選定に当たっては留意が必要です。なお、この評価は設置事例についての評価であり実際の導入に当たっては、設置状況等によって評価が異なることがあると思われますので、目安として見てください。

4. 汚水処理施設の経済的評価

1) 液肥化処理施設と浄化処理施設のコストの比較

汚水処理施設の導入に当たっては、処理性能とともに処理コストがどのくらい掛かるかが大きな判断要因となるため、メタン発酵処理以外は、評価においても経済性を重視しました。各設置事例の汚水処理施設のコスト比較を表3-1に示しています。

一般的に、汚水処理に掛かる処理経費（建設費の年償却費＋年維持経費、高度処理がある場合はその経費を含む）の目安として、養豚の場合は出荷豚（肥育豚）1頭当たり1,500円以下が好ましく、2,000円以上では処理経費として負担が大きいいとされています。また、酪農の場合は、乳牛1頭1年当たりの処理経費は25,000円以下が好ましく、40,000円以上では処理経費として負担が大きいいとされています。

表3-1では、養豚の場合の出荷豚1頭当たりの処理経費は、年償却費は建設費に対する残存率90%、償却期間15年として求め、また、年間ランニングコストは年間の電気料、凝集剤等薬品費、消耗品費、メンテナンス等の経費であり、処理経費はこれらの年償却費と年間ランニングコストを合計し、これを年出荷豚頭数で除して算出しています。

今回評価対象となった汚水処理施設のうち、液肥化処理施設における、出荷豚1頭当たりの処理コストの平均は810円で、その幅は592～1,053円と大きな差があります。浄化処理施設では、出荷豚1頭当たりの平均は約1,283円で、その幅は677～3,211円と、液肥化処理施設以上に大きな開きがあります。

酪農についても、養豚と同様の方法で年間の処理経費を求め、これを飼養頭数で除して1頭当たりの年間の処理経費を求めています。今回の評価対象の中で、液肥化処理が2事例、浄化処理が2事例しかありませんが、乳牛年1頭当たりの処理経費は液肥化処理が32,550円と24,040円（平均28,295円）、浄化処理が60,625円と48,900円（平均54,763円）となっています。パーラー排水のみを対象とした事例は1事例だけですがパーラー排水のみで約5,000円/頭・年となっています。

汚水処理は汚濁物質の流入量によっても処理規模が異なりますので、流入BOD 1kg当たりの処理コストを参考に記載しました。BOD 1kg当たりの平均処理経費は、液肥化処理で88円、浄化処理で103円であり、処理BODからみた処理経費にも大きな開きがあります。

また、全事例について汚水量1m³当たりの処理経費を算出していますが、その結果は事例ごとに大きく異なっています。

汚水処理の経費は、液肥化処理か浄化処理か、ボロ出し率がどの程度かなどで大きく異なります。

また、処理規模や色度除去などの高度処理をどこまで行っているか、また、処理施設の設置場所の条件、処理施設の使用機械類や施工法にも大きく関係していますので、表のコスト比較はあくまでも参考として見てください。

2) メタン発酵処理法の経済的評価

メタン発酵処理法では、メタンガスのエネルギーで処理に要するエネルギーがほぼ相殺され、資源循環型処理として位置づけられています。しかし、建設コストが一般的に高額になるなどのことから、費用負担能力が低い家畜ふん尿処理のみでは経済的な存立が困難視されているため、一般的には、現状において、メタン発酵法の導入は食品残渣等、他業種と提携する地域資源循環システムの中での取り組みを検討する処理法と考えられます。そこで、本書においては、評価書に記載すべきか否かの審査において、経済性評価は行っておりません。ただし、評価書の総合評価には、一応の目安として、処理経費および評価チャートの経済性評価を掲載しています。メタン発酵施設の設置条件等によって処理コストは大きく異なりますので、あくまでも参考として見てください。

表 3 - 1 汚水処理施設のコスト比較

1. 液肥化処理施設（スラリーばっ気法、簡易ばっ気法等）

No.	処理方法	汚水量、 m ³ /日	建設 費用、 千円	高度 処理の 有無	年 償却費、 千円
1	スラリーばっ気処理（乳牛 80 頭）	3.6	19,900		1,194
2	スラリーばっ気処理（酪農 150 頭+パーラー）	11	33,000		1,980
3	連続式活性汚泥法（母豚 65 頭）	6	8,000		480
4	活性汚泥変法（母豚 238 頭）	25	43,000		2,580
5	活性汚泥変法（母豚 100 頭）	15	16,500		990
6	接触酸化法（母豚 100 頭）	4	23,000		1,380
	平 均	11	23,900	—	1,434

(注) 1. ランニングコスト=電気+凝集剤・消毒+修繕+他、(電:電気、薬:凝集剤・消毒、修:修繕、他:その他)
2. 本コスト比較は、実施例に基づいて作成したものであり、実際の建設コスト等は処理条件等によって異なります。

2. 汚水浄化処理施設（活性汚泥法、生物膜法等）

No.	処理方法	汚水量、 m ³ /日	建設 費用、 千円	高度 処理の 有無	年 償却費、 千円
7	回分式活性汚泥法（分割注入式）（母豚 300 頭）	37	41,500	K	2,490
8	活性汚泥変法（硝化脱窒法）（母豚 70 頭）	12	25,000		1,500
9	活性汚泥変法（嫌気消化+脱窒）（母豚 100 頭）	10	36,720		2,203
10	活性汚泥変法（間欠ばっ気+膜分離+リン除去）（母豚 160 頭）	11	40,000	K	2,400
11	活性汚泥変法（硝化脱窒+膜分離）（母豚 200 頭+乳牛 500 頭）	17	110,250	K	6,615
12	活性汚泥変法（膜分離）（乳牛 160 頭）	31	60,000	K	3,600
13	活性汚泥変法（膜分離）（乳牛 1000 頭）	592	300,000	K	18,000
14	活性汚泥変法（間欠ばっ気法）（母豚 100 頭）	7	34,000		2,040
15	連続式活性汚泥法（母豚 60 頭）	9	18,000		1,080
16	活性汚泥変法（二段ばっ気+脱リン）（母豚 80 頭）	15	24,000	K	1,440
17	回分式活性汚泥法（脱窒型低負荷法）（母豚 470 頭）	47	63,142		3,789
18	回分式活性汚泥法（母豚 88 頭）	5	17,850		1,071
19	回分式活性汚泥法（複合ラグーン法+リン除去）（母豚 940 頭+牛）	55	134,000	K	8,040
20	回分式活性汚泥法（酸化溝法）（母豚 110 頭）	17	22,370		1,342
21	活性汚泥変法（硝化・脱窒+接触ばっ気）（母豚 750 頭）	49	105,510	K	6,331
22	活性汚泥変法（間欠ばっ気+膜分離）（母豚 100 頭）	15	27,000	K	1,620
23	活性汚泥変法（間欠ばっ気+膜分離+脱リン）（母豚 80 頭）	20	40,000	K	2,400
24	活性汚泥変法（膜分離）（母豚 100 頭）	4	24,000	K	1,440

ランニングコスト、千円 / 年	ランニングコスト内訳	年合計経費、千円	出荷豚 1 頭当たり経費、円	乳牛飼養 1 頭当たり経費、円	BOD1kg 当たり経費、円	汚水量 1 m ³ 当たり経費、円
1,410	電+修	2,604	—	32,550	—	1,982
1,626	電+薬+修	3,606	—	24,040	—	867
290	電+薬+修	770	592	—	50	352
2,000	電+薬+修	4,580	962	—	87	502
277	電+薬+修	1,267	634	—	70	231
726	電+薬	2,106	1,053	—	144	1,442
1,055	—	2,489	810	28,295	88	896

ランニングコスト、千円 / 年	ランニングコスト内訳	年合計経費、千円	出荷豚 1 頭当たり経費、円	乳牛飼養 1 頭当たり経費、円	BOD1kg 当たり経費、円	汚水量 1 m ³ 当たり経費、円
2,470	電+薬+修	4,960	827	—	84	367
1,646	電+薬+修	3,146	2,247	—	72	718
858	電+薬+修	3,061	1,531	—	28	839
3,000	電+薬+修+他	5,400	1,688	—	63	1,321
8,000	電+薬	14,615	1,555	—	57	2,355
6,100	電+薬+修	9,700	—	60,625	90	871
30,900	電+薬+修	48,900	—	48,900	25	226
756	電+薬+修	2,796	1,398	—	85	1,094
450	電+薬+修	1,530	1,275	—	140	466
247	電+薬+修	1,687	1,054	—	116	308
2,576	電+薬+修	6,365	677	—	111	371
708	電+薬+修	1,779	1,011	—	81	975
8,780	電+薬+修	16,820	895	—	60	838
539	電+薬	1,881	855	—	94	312
6,819	電+薬+修	13,150	877	—	92	731
770	電+薬+修	2,390	1,195	—	131	437
2,737	電+薬	5,137	3,211	—	128	704
550	電+薬	1,990	995	—	109	1,363

No.	処理方法	汚水量、 m ³ /日	建設 費用、 千円	高度 処理の 有無	年 償却費、 千円
25	活性汚泥変法（間欠ばっ気+膜分離+リン除去）（母豚 210 頭）	11	48,000	K	2,880
26	活性汚泥変法（間欠ばっ気+膜分離）（母豚 135 頭）	5	29,500	K	1,770
27	活性汚泥変法（膜分離）（乳牛 500 頭、パーラー汚水処理）	10	24,500	K	1,470
28	活性汚泥変法（接触ばっ気+生物ろ過）（母豚 700 頭）	46	103,500	K	6,210
29	活性汚泥変法（膜分離+RO）（母豚 400 頭）	22	85,000	K	5,100
30	活性汚泥変法（膜分離+RO）（母豚 1000 頭）	60	245,000	K	14,700
	平均	46	69,118	—	4,147

(注) 1. k = 高度処理あり。

2. ランニングコスト=電気+凝集剤・消毒+修繕+他、(電:電気、薬:凝集剤・消毒、修:修繕、他:その他)

3. 本コスト比較は、実施例に基づいて作成したものであり、実際の建設コスト等は処理条件等によって異なります。評価書個表にはランニングコストの一部について記載の無いものがあります。

3. メタン発酵処理施設（一部、消化液の液肥処理、浄化処理経費は含まれない。）

No.	処理方法	汚水量、 m ³ /日	建設 費用、 千円	高度 処理の 有無	年 償却費、 千円
31	消化液を堆肥化処理（母豚 100 頭）	2	41,000		2,460
32	消化液を液肥利用（乳牛 100 頭）	5	120,000		7,200
33	消化液を液肥利用（乳牛 75 頭）	4	60,000		3,600
34	消化液を液肥利用（乳牛 170 頭）	13	53,000		3,180
35	消化液を液肥利用（乳牛 210 頭）	13	120,000		7,200
36	消化液を液肥利用（混合畜ふん 5t）	5	97,000		5,820
37	消化液を液肥利用（乳牛 120 頭）	6	103,000		6,180
38	消化液を液肥利用（乳牛 120 頭）	6	80,000		4,800
39	消化液を液肥利用（乳牛 40 頭）	2	25,000		1,500
40	消化液を浄化処理（脱窒+リン除去）（母豚 400 頭）	29	150,000	K	9,000
41	消化液を浄化処理（母豚 90 頭）	6	50,000		3,000
42	消化液を浄化処理（膜分離）（育成牛 360 頭+生ゴミ）	11	220,000	K	13,200
	平均	8	93,250	—	5,595

(注) 1. k = 高度処理あり。

2. ランニングコスト=電気+凝集剤・消毒+修繕+他、(電:電気、薬:凝集剤・消毒、修:修繕、他:その他)

3. メタン発酵処理施設のランニングコストには、発生ガスの利用が可能なもの、発電設備があるもので、発生するガスおよび電力の料金が明らかなものはコストに反映させています。

4. 本コスト比較は、評価書個表に基づいて作成したものです。評価書個表にはランニングコストの一部について記載の無いものがあります。実際の建設コスト等は処理条件等によって異なります。

ランニング コスト、 千円/年	ランニング コスト 内訳	年合計 経費、 千円	出荷豚1頭 当たり 経費、円	乳牛飼養 1頭当たり 経費、円	BOD1kg 当たり 経費、円	汚水量1m ³ 当たり 経費、円
2,480	電+薬+修+他	5,360	1,276	-	124	1,335
812	電+薬+修+他	2,582	956	-	236	1,415
920	電+薬+他	2,390	-	4,780	164	655
6,805	電+薬+修	13,015	930	-	129	775
4,300	電+薬+修+他	9,400	1,175	-	117	1,171
11,600	電+薬+修+他	26,300	1,315	-	144	1,201
4,368	-	8,515	1,283	38,102	103	869

ランニング コスト、 千円/年	ランニング コスト 内訳	年合計 経費、 千円	出荷豚1頭 当たり 経費、円	乳牛飼養 1頭当たり 経費、円	有機物1kg 当たり 経費、円	汚水量1m ³ 当たり 経費、円
640	電+薬	3,100	1,550	-	47	4,044
2,030	電+薬+修+他	9,230	-	92,300	72	5,058
904	電+他	4,504	-	60,053	-	2,870
461	他	3,641	-	21,418	8	767
1,600	他	8,800	-	41,905	-	1,855
1,800	メンテナンス費	7,620	-	76,200	418	4,175
1,000	メンテナンス費	7,180	-	59,833	-	3,279
530	電+薬+修	5,330	-	44,417	25	2,434
300	電	1,800	-	45,000	-	2,466
11,000	電+薬+修+他	20,000	2,500	-	73	1,889
0	電+薬+修	3,000	1,667	-	12	1,494
950	電+薬+修+他	14,150	-	39,306	84	3,524
1,768	-	7,363	1,906	53,381	92	2,821

□6 評価書（個表）



（液肥化处理施設）

汚水処理施設評価書

【スラリーばっ気処理 1】

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	オリオン機械株式会社〔本州・四国・九州〕 北海道オリオン株式会社〔北海道〕
処理方法	スラリーばっ気処理
適応畜種	搾乳牛スラリー・状ふん尿および副尿満分離尿
問い合わせ先・担当者	オリオン機械株式会社 酪農カンパニー営業部 西原良一 TEL: 026-248-1956 FAX: 026-246-3213 E-mail: rakuno@orionkikai.co.jp 北海道オリオン株式会社 酪農機械本部 坂崎徹生 TEL: 011-865-3111 FAX: 011-865-3113 E-mail: honsya@h-orion.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	搾乳牛ふん尿を各種固液分離機で固液分離し、液中浸漬形の曝気ポンプと陸上型の曝気ポンプで好気処理をおこなう。処理液は貯留槽に貯留し、ほ場に散布処理を行う処理システムである。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①処理液の返送を行い攪拌・投入機器への負荷を低減するとともに処理の効率化を図る。 ②貯留槽はスラリータンクを採用し、農場ごとの作業スケジュールに対応することができる。 ③第一曝気槽には水中浸漬タイプの曝気ポンプを組込み、電動機からの発熱を利用し、液温の保温が可能。 ④余裕を持った曝気ポンプ選定で、どのタイプの固液分離機にも対応可能。 ⑤処理液を活用することで施設の運転の安定化と処理の促進ができる。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：搾乳牛ふん尿、乳牛 80 頭 ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合汚水 ③希釈倍率：希釈なし。ただし施設立ち上げ時には加水し運転開始 ④処理液の処置：ほ場に還元
排出汚水量・BOD 量	
処理施設の設定方法	<ul style="list-style-type: none"> ①第一曝気槽：処理日数が約 10 日間となる容量を設定する ：曝気必要量＝槽 1 m³あたり 1.5 ～ 2.0 m³/時 ②第二曝気槽：滞留日数が約 20 日間となる容量を設定する ：曝気必要量＝槽 1 m³あたり 0.5 ～ 1.0 m³/時 ③必要最小送風量の目安： （第一曝気槽＋第二曝気槽）送風量 ≥ 250 m³/液 1 m³となるように機器の間欠運転をおこなう ④分離固形物水分：

処理経費 (60日、90日は参考例)

(1) 曝気処理施設

- ①処理施設の建設費：建設費の合計(7,900千円)、年償却費(474千円)
- ②維持管理費：維持管理費の合計(電力費+修繕費=690千円/年)
- ③曝気施設処理経費の合計：搾乳牛1頭あたり14.6千円/年

(2) 貯留槽(スラータンク使用：貯留期間ごとの目安)

- ①処理施設の建設費等 減価償却費：建設費×0.9÷15年=年あたり償却費

貯留期間	120日	60日(参考)	90日(参考)	備考
必要容量	432	216	324	m ³
施設寸法(直径:m)	14.5	11.1	12.8	高さ:2.83m
建設費	12,000	10,200	11,100	千円(組立・付属機器含)
減価償却費①	720	612	666	千円/年(計算式欄外)
維持管理費②	720	702	711	下行の合計
(電力/修繕費)	600/120	600/102	600/111	千円/年
年間経費①+②	1,440	1,314	1,377	千円/年
搾乳牛1頭当たり	18.0	16.4	17.2	千円/年・頭

(3) 処理施設全体の経費 ※(1)と(2)を合計する

貯留期間	120日	60日(参考)	90日(参考)	備考
建設費の合計	19,900	18,100	19,000	千円
減価償却費合計	1,194	1,086	1,140	千円/年
維持管理費合計	1,410	1,392	1,401	千円/年
年間処理経費	2,604	2,478	2,541	千円/年
搾乳牛1頭当たり	32.6	31.0	31.8	千円/年・頭

導入に当たっての留意点

- ①分離機の機種によって搾液の性状にばらつきがあり、曝気時間や返送量の設定が一定とならないため、運転の開始以降安定運転までに期間を要する。(おおむね半年)
- ②運転開始当初や気温などの変動によって、曝気槽から著しい発泡をすることがあるため、消泡対策が必要。また発泡した際にも送風機器の運転を停止しないこと。
- ③機器・装置の取扱説明書を保管し、記載内容の点検・交換等が必要。
- ④運転開始時には各槽に清水を投入してからの運転開始が必要。

2. 評価結果(評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
<ul style="list-style-type: none"> ①ばっ気処理施設の建設費には固液分離機が含まれていない点に注意が必要。維持管理費は他の処理方法に比べて経済的ではあるが、特段に安いとはいえない。 ②スラータンクによる貯留で不発酵期の対策も考えられているが、コストはその分かる。 ③装置の耐久性を考えると、保守管理には十分注意を払うことが望ましい。特に水中ばっ気装置には保守管理が必要。 ④納入実績があり、ある程度の技術の蓄積が期待できる。 ⑤臭気問題が発生する可能性は低いが、圃場還元に必要な条件がそろっている経営において採用可能である。 ⑥処理経費は各種の方法の中でも普通である。 	



スラリーばっ気槽



スラリーばっ気槽

汚水処理施設評価書

[スラリーばっ気処理 2]

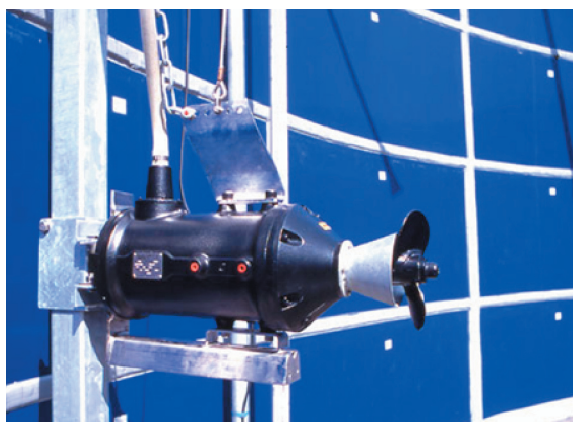
1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	緑産株式会社
処理方法	スラリーばっ気処理
適応畜種	牛舎汚水（牛ふん尿スラリー）
問い合わせ先・担当者	緑産株式会社 プロジェクト推進部・藤井満 住所：〒229-1124 神奈川県相模原市田名 3334 番地 TEL：042-762-1021 FAX：042-762-1531 E-mail:sales@ryokusan.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>※1：諸々の条件により、一次貯留槽を設置しない場合もある。 ※2：畜舎汚水性状によって、固液分離の必要性を個々に検討する。 ※3：諸々の条件により、曝気調整槽と貯留槽を一槽とする場合がある。 ※4：必要性に応じて脱臭層を設置する。</p>
処理施設の概要	<p>牛舎から排出したふん尿を液化し（固液分離、又は最低限の加水等）、間欠曝気方式による好気性発酵処理を行う。処理目標は、液肥利用を目的としたBODの一次反応終了期とし、薬品添加や高度処理は行わない。液肥の施用期に合わせた貯留槽の容積を持つ。</p>
処理施設の特徴	<p>①液肥は「液状コンポスト」としての機能を有し、悪臭と液肥ショックが無い。 ②装置は、高濃度スラリー対応カッティング機構付の特殊曝気ポンプと消泡機からなり、タイマーにより自動運転する。 ③排出汚水濃度や諸々の条件により、固液分離機方式か、希釈方式等を選択可能。 ④凝集剤は使用しない。未分解の繊維質は細断されスラリー状では場に施用され、土壤微生物の栄養源となることで、土づくり効果が高い。 ⑤発酵菌等の添加は基本的に不要。スラリーを好气的状態に保つことで好気性菌を増殖させ、有機質の分解を行う処理である。 ⑥家畜ふん尿を有機資源として利用し、良質な液肥生産による資源リサイクルで、経営の安定持続が可能。 ⑦固液分離機方式をとることで、堆肥化との併用が可能。 ⑧小～大規模まで適応できる。</p>
処理施設の実施状況	<p>畜種：牛舎汚水（牛ふん尿スラリー） 飼育規模：経産牛 150頭（フリーストール牛舎、計画時） ふん尿排出：ローダー</p>

排出汚水量・汚濁負荷量	
①排出汚水量： 11.4 t/日 ②家畜1頭1日当たりの汚水量：76 kg/頭・日 ③排出汚水濃度：TS10～12%（水分率90～88%）（原水推定値）	
処理施設の設定方法	
①分離機の種類：ローラープレス式 ②凝集剤使用の有無：無し ③分離性能：分離比率（重量比） 液70：固30（推定値） 分離液濃度：TS 7～8%（推定値） 分離固形物水分率：75～80%（推定値）	
高度処理方法	無し
水質処理性能	
“液状コンポスト”として利用可能なBODの一次反応終了を処理目標とする。 ふん尿中の易分解性有機物の分解終了の無機化による“化学肥料の代替機能”と、中・難分解性有機物の残留による“土づくり機能”をあわせ持ち、悪臭除去と液肥ショックの無いレベルとする。 注）処理レベルは、処理費用との相関をなすため、周辺環境や要求度合いを考慮し調整が可能。	
処理経費	
処理施設全体の処理経費 ①処理施設の建築費：建設費合計（3,300万円）、年償却費（198万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力料+修繕費＝162.6万円/年） ③年間処理経費：搾乳牛1頭当たり2.4万円	
導入に当たっての留意点	
①畜舎形態とふん尿汚水の性状を考慮。 ②固液分離の要否を多方面から検討。 ③曝気槽の容量（処理期間）、及び貯留槽の構成の検討。 ④処理スラリー量・成分量と還元可能農地等の収容力（N.K等について）の検討。 ⑤堆肥化との連携の検討。	

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①施設の建設費は、他の処理方法と比べるともう少し低減したい。維持管理費は他の処理方法に比べて経済的であり、全処理方法の中でも安い。 ②ばっ気槽と貯留槽が一体のシステムも可能で、その場合は処理効率は落ちるがシンプルである。しかし当然ながら建設費は高くなる。 ③納入実績が多く、技術の蓄積が期待できる。 ④スラリー処理の基本型と言えるが、臭気問題が発生する可能性は少ないが、圃場還元に必要な条件がそろっている経営において採用可能である。	



水中攪拌機 (スラリー攪拌)



水中ばっ気ポンプ



固液分離機 (ローラープレス)



スラリーばっ気状況



地上型スラリーサイロ



セミクロード・スラリーサイロ

汚水処理施設評価書

【簡易ばっ気処理 3】

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所		
処理方法	連続式活性汚泥法（ほ場撒布）		
適応畜種	豚舎汚水		
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL：0952-25-4135 FAX：0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail：t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担当 石田 稔 E-mail：m-ishida@togami-elec.co.jp		
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>		
処理施設の概要	<p>ふん尿分離汚水をスクリーンにてし渣を分離、更に最初沈殿槽にて汚濁成分の負荷低減を行なう。最初沈殿槽上澄液は、曝気槽へ投入されBOD除去、窒素除去を行い最終沈殿槽にてMLSSと処理水に分離され、液肥として圃場散布される。余剰汚泥は汚泥貯留槽に貯留後、堆肥化される。</p>		
処理施設の特徴	<p>①スクリーンによりし渣を分離、その後最初沈殿槽にて更に汚濁物質を沈降分離させることで、曝気槽への負荷低減を図っている。 ②曝気槽は間欠曝気運転を行い、ランニングコスト低減、窒素低減を行っている。 ③施設の運転は、水位計の信号によるシーケンサ自動制御であるので、一日30分程度の作業で管理が簡単である。 ④制御盤はタッチパネルによる各機器の動作時間、間欠時間の指示ができる。 ⑤小規模向けの処理施設として適応しやすい。 ⑥液肥として処理水を利用できる施設に適する。</p>		
処理施設の実施状況	<p>①畜種、飼育規模：豚舎汚水、母豚65頭一貫経営 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離汚水 ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：液肥として圃場散布</p>		
排出汚水量・BOD量	<p>①排出汚水量：6 m³/日（9.2 l/頭・日） ②排出汚水 BOD 量：42kg/日（65g/頭・日） ③排出汚水 BOD 濃度：7,000mg/l</p>		

固液分離の方法																															
①固液分離機の機種：スクリーン、最初沈殿槽 ②凝集剤の使用：なし ③SS 除去率：スクリーン（30%）、最初沈殿槽（40%） ④分離固形物水分：スクリーン（85%）、最初沈殿槽（98%）																															
高度処理方法	無し																														
水質処理性能																															
BOD 容積負荷：0.3kg / m ³ ・日																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>曝気槽投入汚水</th> <th>曝気槽処理水</th> <th>高度処理水</th> <th>除去率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS mg/ ℓ</td> <td>2,690</td> <td>120</td> <td>—</td> <td>95.5</td> </tr> <tr> <td>COD mg/ ℓ</td> <td>2,740</td> <td>310</td> <td>—</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ ℓ</td> <td>4,100</td> <td>110</td> <td>—</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ ℓ</td> <td>850</td> <td>120</td> <td>—</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ ℓ</td> <td>105</td> <td>34</td> <td>—</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率	SS mg/ ℓ	2,690	120	—	95.5	COD mg/ ℓ	2,740	310	—	89	BOD mg/ ℓ	4,100	110	—	97	T-N mg/ ℓ	850	120	—	86	T-P mg/ ℓ	105	34	—	68
	曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率																											
SS mg/ ℓ	2,690	120	—	95.5																											
COD mg/ ℓ	2,740	310	—	89																											
BOD mg/ ℓ	4,100	110	—	97																											
T-N mg/ ℓ	850	120	—	86																											
T-P mg/ ℓ	105	34	—	68																											
処理経費																															
①処理施設の建設費：建設費合計（800 万円）、年償却費（48 万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費+薬品費+修繕費= 29 万円 / 年） ③高度処理経費：— ④処理経費の合計：母豚 1 頭当たり（1.18 万円）、出荷豚 1 頭当たり（592 円）																															
導入に当たっての留意点																															
①本施設は、標準活性汚泥法に準拠した処理施設であり、曝気槽投入汚水濃度が高いと、処理水は放流基準に達しない。したがって、ふん尿混合の場合に適さない。																															

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①本処理システムは放流せずに圃場還元を目的としているので、施用可能な農地の確保を必要とする。 ②処理水の圃場還元にあたっては窒素等肥料成分の適正施用量により、自然水域や地下水脈を汚染しないよう配慮する必要がある。 ③小規模養豚向きである。 ④処理経費は処理水を放流しない方法であるため安くなっている。	



施設全景



固液分離スクリーン



ばっ気槽

汚水処理施設評価書

〔簡易ばっ気処理 4〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	イクナム研設株式会社
処理方法	活性汚泥変法（腐植質充填、ほ場撒布）
適応畜種	豚舎污水
問い合わせ先・担当者	イクナム研設株式会社 営業 福井賢司 TEL：0532-46-7316 FAX：0532-48-5612 E-mail：ikunamu@f5.dion.ne.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>豚舎污水を固液分離の後、沈殿・スカム分離し、腐植質を利用した活性汚泥処理を行う。汚泥は脱水機にて処理後、固液分離残渣と共に堆肥化施設へ。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①前沈殿槽は沈殿汚泥と浮上スカムの自動除去装置が各々付いており、汚濁物質の前負荷軽減効果を図っている。トータル的な汚泥処理量の低減になる。 ②曝気槽内に腐植質を充填し、処理機能を安定させ無希釈でも処理ができる。 ③曝気槽の散気装置は超微細気泡のゴムメンブレンタイプで目詰まりしにくく、酸素の溶解効率が高くエアブローもインバーター制御の為、電力消費が少ない。 ④小～中規模向け処理施設として適応しやすい。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎污水、母豚 238 頭規模（肉豚換算 2,380 頭） ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式 ポロ出し率約 70%（子豚・分娩母豚は混合） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：圃場に農地還元
排出污水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出污水量：25 m³/日（9 ℓ/頭・日） ②排出污水 BOD 量：144kg/日（61g/頭・日） ③排出污水 BOD 濃度：5,760mg/ℓ



施設全景



ばっ気槽下部散気管



処理施設上スラブ



固液分離器（スクリュープレス）



固液分離器（ウェッジワイヤ）



凝集攪拌槽

汚水処理施設評価書

[簡易ばっ気処理 5]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ダイキ株式会社
処理方法	活性汚泥変法（揺動床式活性汚泥法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	ダイキ株式会社 環境機器カンパニー特需部・松林一夫 TEL：089-927-2246 FAX：089-925-3322
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費を含む施設</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水を原尿槽で一次貯留し、揺動床方式による活性汚泥処理を行い 放流（農地還元）する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①特殊な接触ろ材を曝気ろ床槽に設置して、高濃度の汚泥を保持できるため、BOD 除去率が高い。 ②食物連鎖により、汚泥の発生量が非常に少ない。 ③特殊な接触ろ材は、飛躍的に多くの生物を保持でき、かつ活性汚泥濃度を上げられることから BOD 容積負荷を従来の活性汚泥の 3～5 倍にすることができるため施設規模を小さくできる。 ④接触材に大量に保持された原生動物等の作用により、極めて沈降性の良好な汚泥が生成される。 ⑤小～中規模向け処理施設として適応し易い。 ⑥汚泥処分量を少なくしたい場合に適している。 ⑦設置スペースが少ない場合に適している。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 100 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式 ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：農地還元
排出汚水量・BOD 量	<ul style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：15 m³/日（15 ℓ/頭・日） ②排出汚水 BOD 量：49.5kg /日（49.5g /頭・日） ③排出汚水 BOD 濃度：3,300mg/ℓ

固液分離の方法					
①固液分離機の機種	豚舎汚水の固液分離機 (なし) : 余剰汚泥の固液分離機 (なし)				
②凝集剤の使用	なし				
③SS除去率	なし				
④分離固形物水分	なし				
高度処理方法	無し				
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量 : 0.5kg / m ³ ・日 (実測値)				
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS	mg/ ℓ	750	85	—	88.7
COD	mg/ ℓ	760	520	—	31.6
BOD	mg/ ℓ	1,200	59	—	95.1
T-N	mg/ ℓ	640	490	—	23.4
T-P	mg/ ℓ	—	—	—	—
処理経費	①処理施設の建設費: 建設費の合計 (1,650 万円)、年償却費 (99 万円) ②維持管理費: 維持管理費の合計 (電力費+薬品費= 27.7 万円/年) ③処理経費の合計: 母豚 1 頭当たり (1.27 万円)、出荷豚1頭当たり (634 円)				
導入に当たっての留意点	①処理水は、農地へ液肥として還元する。 ②汚泥は汚泥ろ床にて天日乾燥を行い、減容化を図る。回収して農地に肥料として還元する。				

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

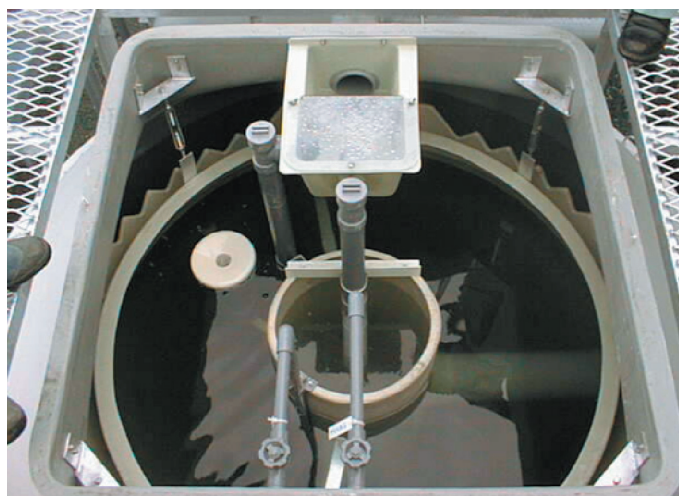
総合評価	評価チャート
<p>①中小規模向けに液肥利用を目的にしていることから、比較的コンパクトで安価な処理施設である。</p> <p>②処理水や余剰汚泥を農地で利用できることが前提となっている。</p> <p>③処理施設の特徴とされている「特殊な接触ろ材」の効果や維持管理方法については十分な説明を受けてから、導入を判断すべきと思われる。</p> <p>④処理コストは全処理方法の中で安い。</p>	



ばっ気ろ床槽、沈殿槽（右）、汚泥濾床（左）



ばっ気ろ床槽



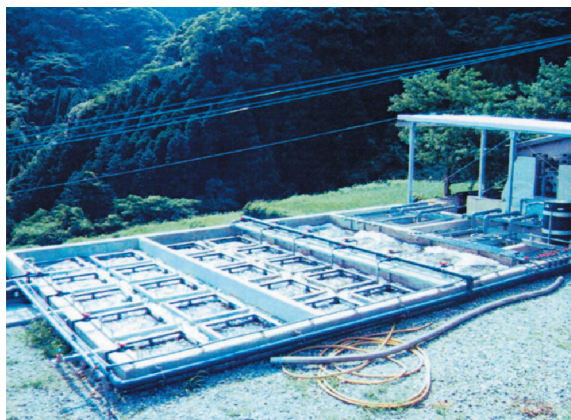
沈殿槽

汚水処理施設評価書

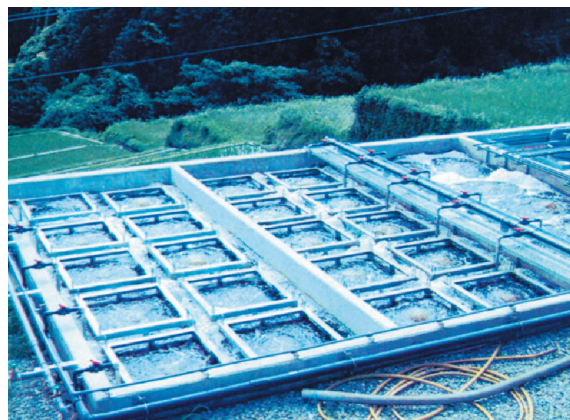
[簡易ばっ気処理 6]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	松下ナベック株式会社
処理方法	接触酸化法
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	松下ナベック株式会社 営業部 則武圭輔 TEL: 0568-81-1162 FAX: 0568-84-5577 E-mail: keisuke_noritake@ccm.msc.mei.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水を傾斜スクリーンで固液分離し、セラミック担体接触酸化方式による活性汚泥処理を行う処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①接触酸化方式の生物膜により標準活性汚泥法式に比べて流入変動に強い。 ②初沈槽を2槽にすることで曝気槽流入負荷を平均化し生物処理を安定化させている。 ③セラミック製の接触材は交換無しで半永久的に使用可能。 ④流入原水が BOD10,000mg/ℓ程度までならば希釈水無しで処理ができる。 ⑤生物膜の自己消化作用により標準活性汚泥法式に比べて汚泥発生量が少ない。 ⑥中～小規模向け処理施設として管理しやすく適応し易い。 ⑦水源の乏しい条件でも適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 100 頭一貫経営規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 70%以下） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：畑地還元（液肥として利用）
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：4 m³/日（5 ℓ/頭・日） ②排出汚水 BOD 量：40kg/日（50g/頭・日） ③排出汚水 BOD 濃度：10,000mg/ℓ



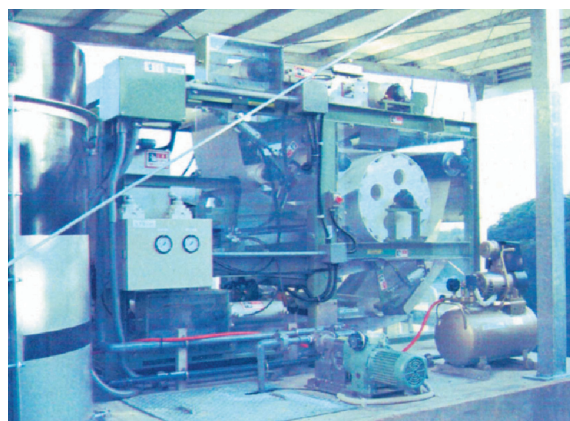
施設全景



接触ばっ気槽



最初沈殿地



余剰汚泥脱水機

7 評価書（個表）



（污水浄化処理施設）

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿混合） 7]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	環境エンジニアリング株式会社
処理方法	回分式活性汚泥法（分割注入式）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	環境エンジニアリング株式会社 九州事業本部 北九州支店 芳賀 正明、中川 勝行 TEL：093-661-1667 FAX：093-661-3890 E-mail：< m_haga@k-eng.co.jp >、< k_nakagawa@k-eng.co.jp >
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水を固液分離機（スクリーンスキマー）で固液分離し、分割注入・回分曝気方式による活性汚泥処理を行う。曝気のタイムスケジュール設定により、BOD 処理と同時に効率的な窒素処理も行うシステムである。また、リン及び COD 除去装置の付加も可能。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①処理システムが比較的シンプルであり、活性汚泥処理において煩雑な汚泥管理等が簡略化されている。 ②回分式曝気槽はコンパクトなため曝気槽への送気量を削減できる。また、散気装置はメンブレンタイプで目詰まりしにくく、酸素の溶解効率が高く省エネ型である。 ③原水流入を3回に分割して投入することで、脱窒素処理に必要となる薬品の添加が不要であり、かつ窒素処理効率を向上している。 ④処理施設の運転は殆どが自動化されているため、日常の管理は見回り程度でよい。 ⑤オプションで遠隔監視装置を組み込むことができ、機器の稼働状況を現場以外でも確認が可能。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、繁殖母豚 300頭一貫経営（全飼養頭数約3000頭） ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離豚舎とふん尿混合豚舎の併設 ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：河川放流
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：37 m³/日（12.3 ℓ/頭・日） ②排出汚水 BOD 量：161kg/日（54g/頭・日） ③排出汚水 BOD 濃度：4,350mg/ℓ



事例 (1)



事例 (2-1)



事例 (2-2)

汚水処理施設評価書

〔浄化処理（ふん尿混合） 8〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所
処理方法	活性汚泥変法（硝化液循環法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL：0952-25-4135 FAX：0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail：t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担 当 石田 稔 E-mail：m-ishida@togami-elec.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿混合の豚舎スラリーをベルトスクリーン（脱水機）にて固液分離し汚濁成分の負荷低減を行なう。脱離液は、好気槽と嫌気槽を循環され BOD 除去、窒素除去を行い最終沈殿槽にて MLSS と処理水に分離され消毒放流される。余剰汚泥は畜舎の臭気低減を目的に畜舎へ循環され、ふん尿とともに脱水処理して固形物は堆肥化処理する。</p>
処理施設の特徴	<p>①原水はふん尿混合汚水のため、凝集剤と脱水機にて前処理として固液分離を行う。その結果曝気槽投入 BOD 濃度は 1500mg / ℓ程度に低減され安定した微生物処理が行なわれる。</p> <p>②施設の運転は水位計の信号によるシーケンサ自動制御であるので管理が簡単である。</p> <p>③制御盤はタッチパネルによる各機器の動作時間設定、間欠運転の支持ができるので、水質、DO 値の管理によりブロワ等の電力消費を低減している。</p> <p>④生物処理槽内には微生物の棲家となる担体を 充填して冬季の温度低下による活性対策としている。</p> <p>⑤余剰汚泥は畜舎の臭気低減を目的に畜舎へ循環しているので農場全体の臭気が少ない。</p> <p>⑥小～中規模向けの処理施設として適応しやすい。</p> <p>⑦ふん尿混合汚水でも安定した運転ができる。</p>
処理施設の実施状況	<p>①畜種、飼育規模：豚舎汚水、母豚 70 頭一貫経営</p> <p>②ふん尿の排出方法：ふん尿混合スラリー</p> <p>③希釈倍率：希釈なし</p> <p>④処理水の処置：河川放流</p>
排出汚水量・BOD 量	<p>①排出汚水量：12 m³/日（17 ℓ/頭・日）</p> <p>②排出汚水 BOD 量：120kg /日（171g /頭・日）</p> <p>③排出汚水 BOD 濃度：10,000mg / ℓ</p>

固液分離の方法	①固液分離機の機種：ベルトスクリーン型脱水機 ②凝集剤の使用：豚舎ふん尿汚水に高分子凝集剤（添加量 2.0% / SSkg） ③SS 除去率：85%以上 ④分離固形物水分：85%				
高度処理方法	①浸漬型機能膜による吸引ろ過 ②凝集剤を用いたリン除去				
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量：0.5kg / m ³ ・日				
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS	mg/ l	400	34	—	91.5
COD	mg/ l	510	138	—	72.9
BOD	mg/ l	1410	57	—	96.0
T-N	mg/ l	530	81	—	84.7
T-P	mg/ l	47	11	—	76.6
処理経費	①処理施設の建設費：建設費合計（2,500 万円）、年償却費（150 万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費+薬品費+修繕費= 164.5 万円） ③高度処理経費：— ④処理経費の合計：母豚 1 頭当たり 4.49 万円、出荷豚 1 頭当たり 2,243 円				
導入に当たっての留意点	①ふん尿混合汚水のため、前処理に脱水機を使用しなければならず、原水 SS 量に比例して凝集剤費用がかさむ。畜舎構造をできるだけふん尿分離に改造することが望ましい。 ②硝化液循環にて脱窒素を図っているが、BOD とのバランス上窒素が目標処理水質に達しない場合は炭素源の追加ラインが必要となる。				

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
① BOD と SS の除去が高く、さらに脱窒槽の付加によって、窒素除去効果が望める。 ②ふん尿混合であるのでふんと同程度の脱水汚泥が排出することから、その分の堆肥化処理が必要である。また、処理経費を節減するためには、ボロ出し率を高める必要がある。 ③ふん尿混合処理であり、比較的小規模でもあり処理経費は全処理方法の中でかなり高い。	



施設全景



最初沈殿槽、最終沈殿槽



固液分離機



硝化・脱窒素槽

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿混合） 9]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	九州化工株式会社
処理方法	活性汚泥変法（嫌気性処理+活性汚泥処理+脱窒処理）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	九州化工株式会社 環境事業部・芹田 智 TEL：0994-42-4121 FAX：0994-42-4123 E-mail:kyuka-ca@ceresu.ocn.ne.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>養豚汚水を凝集剤を使用せずにスクリーンで固液分離し、分離液を嫌気性処理を行う。</p> <p>次に、その消化液に対して曝気方式による標準活性汚泥処理を行う。浄化処理水の高度処理は脱窒を行って放流する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> 嫌気性処理（メタン発酵）及び標準活性汚泥方式で、運転は連続式である。 前段処理として嫌気性処理を行うことで、省エネで汚濁物質の減量化ができる汚水処理法であり、BOD濃度30,000ppm位のふん尿混合汚水に対応できる。また、原水流入量の変動に対しても嫌気性の消化日数が長いため処理性能に影響が少なく、BODの負荷変動に対する影響も受けにくい。 80%以上のBODが嫌気処理により除去されるので、曝気槽が小さい。このため、曝気消費電力も小さい。余剰汚泥の発生が少なく、凝集剤も必要としないので、ランニングコストの削減が可能である。 機械設備が少ないため、設備面でのトラブルが少なく、維持管理が容易である。 嫌気消化の分解速度が遅いため、滞留時間を長くとる必要がある。 脱窒反応のエネルギー源としては、固液分離後の汚水の適量を脱窒槽へ投入する方法である。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> 畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚100頭一貫規模 ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式 希釈倍率：希釈なし 処理水の処置：流域水路に放流



施設外観



固液分離機



ばっ気槽 (硝化槽)



脱窒槽



沈殿槽



越流せき

汚水処理施設評価書

〔浄化処理（ふん尿混合） 10〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社エース / フジクリーン工業株式会社
処理方法	活性汚泥変法（硝化脱窒法+膜分離法+リン除去）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社エース 代表取締役 田原 新 TEL : 045-941-1033 FAX : 045-941-1044 E-mail : arata@gardecity.or.jp フジクリーン工業株式会社 東京支店第二営業部・内藤 知行 TEL : 03-3221-8731 FAX : 03- 3288-5113 E-mail: tomoyuki_naito@fujiclean.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水をスクリーンで固液分離し、嫌気槽より曝気槽、膜分離槽により活性汚泥処理を行う。浄化処理中に嫌気槽への返送により、脱窒、および凝集剤添加によりリン除去を行って放流する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> 嫌気槽に膜分離槽より汚水を返送することにより、窒素除去を行う。 曝気槽の散気装置は、水中攪拌機を使用することで、酸素の溶解効率が高め、ブローの電力消費を低減している。 膜分離を行うため、汚水を高濃度運転ができ、施設をコンパクトにできる。 凝集剤によるリン除去装置を採用しており、安定したリン除去ができる。 中～大規模向け処理施設として適応しやすい。 水質規制の厳しい条件に適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> 畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 160 頭規模 ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式（ポ口出し率約10%以下） 希釈倍率：2 希釈 処理水の処置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> 排出汚水量：11.2 m³/日（7 ℓ/頭・日） 排出汚水 BOD 量：235.2kg /日（138g /頭・日） 排出汚水 BOD 濃度：21,000mg/ℓ



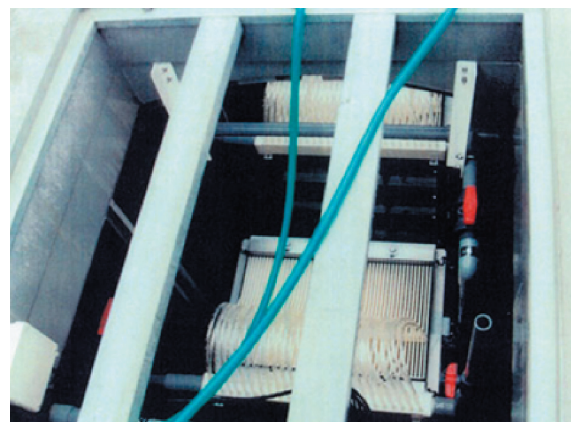
施設全景



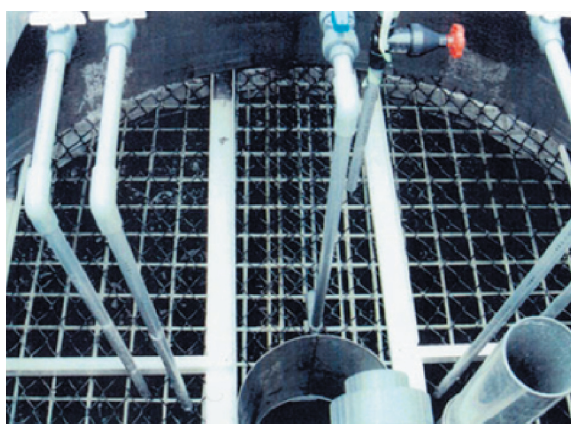
水中攪拌ポンプ(奥)、散気管(手前)



配管、電気据え付け状況



膜ユニット設置状況



ばっ気沈殿槽



膜分離槽運転中

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿混合） 11]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社クボタ
処理方法	活性汚泥変法（硝化脱窒法+膜分離法）
適応畜種	牛ふん尿・豚舎排水
問い合わせ先・担当者	株式会社クボタ 水環境エンジニアリング技術第一部・成田康信 TEL：03-3245-3779 FAX：03-3245-3407 E-mail：ynarita@nk.Kubota.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費を含む施設 *：固液分離した固分は既設の堆肥化施設へ</p>
処理施設の概要	<p>豚舎排水および乳牛ふん尿を二段階で固液分離した後、硝化脱窒素処理方式により処理を行う。固液分離は液中膜で行い、その透過液を放流するシステムである。</p> <p>脱窒素が可能なシステムとなっている。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①高分子系及び無機凝集剤を使用し、BOD、SS はもとより、窒素、リンの除去効率を高めている。 ②液中膜の使用により高濃度の活性汚泥を保て処理が安定し、変動負荷にも強い。 ③液中膜がクリプトスポリジウム等の原虫や O-157 等の病原性大腸菌を阻止するので安全な放流水を得られる。 ④中～大規模に適した方式として適応し易い。 ⑤水質規制の厳しい条件に適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚ふん尿、乳牛ふん尿、(母豚換算で約 470 頭規模) ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合（一部分離）方式 ③希 積 倍 率：希積なし ④処 理 水 の 処 置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> ①排 出 汚 水 量：17 m³/日 (1.2 ℓ/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：701kg /日 (150g /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：42,000mg/ ℓ

固液分離の方法					
①固液分離機の機種：一次固液分離機（汚水原水）（ベルトスクリーン方式） ①：二次固液分離機（余剰汚泥含む）（多重円盤方式） ②凝集剤の使用：二次固液分離に高分子凝集剤（添加量 2.0% / TS-kg） ③SS 除去率：一次固液分離（約 30%）、二次固液分離（約 95%） ④分離固形物水分：一次・二次（80%）					
高度処理方法					
膜分離硝化液循環活性汚泥法					
水質処理性能					
曝気槽 BOD 容積負荷量：1.0kg / m ³ ・日 *除去率は曝気槽流入汚水に対して。リンは固液分離で除去。					
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS mg/ l		1,400	5	—	99.9
COD mg/ l		—	—	—	—
BOD mg/ l		13,000	20	—	99.6
T-N mg/ l		2,800	60	—	97.9
T-P mg/ l		10	8	—	20.0
処理経費					
①処理施設の建設費：建設費の合計（1 億 1,025 万円）、年償却費（662 万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋薬品費＝ 800 万円／年） ③高度処理経費：（②に含む） ④処理経費の合計：母豚 1 頭当たり（換算）31,100 円、出荷豚 1 頭当たり 1,560 円					
導入に当たっての留意点					
① BOD、SS、窒素、リンの除去を目的とする。 ②投入するふん尿の濃度と量をあらかじめ測定し、十分に実態を把握する。 投入される原料に大きな夾雑物（稲わら等）が入らないように留意する。					

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①養豚と酪農の共同汚水処理施設で、ふん尿混合の高濃度な汚水を脱窒等の高度処理を目指している施設である。 ②ふん尿混合汚水を主な原料としていることもあり、処理経費は全処理方式の中でやや高い。 ③硝化脱窒など処理施設の維持管理は専門的技術者のサポートが必要と思われる。 ④ふん尿混合の場合は汚泥発生量が多くなるので、その分の堆肥化処理を考慮しておく必要がある。	



施設全景 (1)



施設全景 (2)



ばっ気槽

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿混合） 12]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所
処理方法	活性汚泥変法（膜分離法）
適応畜種	牛舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL：0952-25-4135 FAX：0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail：t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担当 石田 稔 E-mail：m-ishida@togami-elec.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>※ 固形分は堆肥化处理</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿混合の牛舎スラリーをベルトスクリーン（脱水機）にて二段階固液分離し汚濁成分の負荷低減を行なう。脱離液は、曝気槽にて BOD 除去を行い、膜分離槽にて MLSS と処理水に分離され消毒放流される。余剰污泥は原水流入槽へ移送され、ふん尿とともに脱水される。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①搾乳牛特有のふん尿混合汚水で高負荷のため、高分子凝集剤を使用し固液分離して負荷低減を行っている。結果、曝気槽投入 BOD が低減され、安定した処理が行える。 ② MF 膜による分離処理を行っているため、MLSS 濃度を高く設定することができ、曝気槽の容積が小さい。また、沈殿槽が必要なく全体的にコンパクトである。 ③ MF 膜処理のため、処理水 SS は常に 1mg/ℓ以下であり、安定した処理水を放流できる。 ④運転は水位計によるシーケンサ自動制御であるので、管理が簡単である。 ⑤主曝気槽、膜分離槽は 2 系列（並列運転）であり、メンテナンスを考慮した片肺運転ができる。 ⑥主曝気槽は間欠曝気を行い、ランニングコストの低減、窒素低減を行っている。 ⑦小～中規模向けの処理施設として適応しやすい。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼育規模：搾乳牛ふん尿汚水、搾乳牛 160 頭 ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合スラリー ③希 積 倍 率：希積なし ④処 理 水 の 処 置：流域排水路に放流

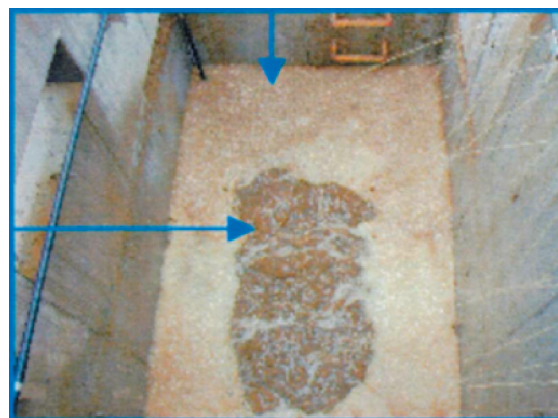
排出汚水量・BOD量	①排出汚水量：30.5 m ³ /日 (191 ℓ/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：296kg /日 (1,850g /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：9,750mg/ ℓ																														
固液分離の方法	①固液分離機の機種：ベルトスクリーン型 (1次) 脱水機、ベルトスクリーン型 (2次) 脱水機 ②凝集剤の使用：牛舎ふん尿汚水および余剰汚泥に高分子凝集剤 (添加量 2.5% / SSkg) ③SS 除去率：ベルトスクリーン (1次) (55%)、ベルトスクリーン (2次) (80%) ④分離固形物水分：ベルトスクリーン (1次) (75%)、ベルトスクリーン (2次) (87%)																														
高度処理方法	浸漬型液中膜による吸引ろ過																														
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量：0.5kg / m ³ ・日 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>曝気槽投入汚水</th> <th>曝気槽処理水</th> <th>高度処理水</th> <th>除去率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS mg/ ℓ</td> <td>2,240</td> <td>1 以下</td> <td>—</td> <td>99 以上</td> </tr> <tr> <td>COD mg/ ℓ</td> <td>2,100</td> <td>230</td> <td>—</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ ℓ</td> <td>2,330</td> <td>10</td> <td>—</td> <td>99 以上</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ ℓ</td> <td>280</td> <td>40</td> <td>—</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ ℓ</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>—</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率	SS mg/ ℓ	2,240	1 以下	—	99 以上	COD mg/ ℓ	2,100	230	—	89	BOD mg/ ℓ	2,330	10	—	99 以上	T-N mg/ ℓ	280	40	—	86	T-P mg/ ℓ	50	30	—	60
	曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率																											
SS mg/ ℓ	2,240	1 以下	—	99 以上																											
COD mg/ ℓ	2,100	230	—	89																											
BOD mg/ ℓ	2,330	10	—	99 以上																											
T-N mg/ ℓ	280	40	—	86																											
T-P mg/ ℓ	50	30	—	60																											
処理経費	①処理施設の建設費：建設費合計 (6,000 万円)、年償却費 (360 万円) ②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費+薬品費+修繕費= 610 万円) ③高度処理経費：上記に含む ④処理経費の合計：搾乳牛 1 頭当たり (6.06 万円)																														
導入に当たっての留意点	①高度処理に使用している膜分離用平膜の寿命が公称 5 年といわれ、膜交換費用がかかる。 ②MF 膜分離による運転は膜詰まりに対するメーカーのノウハウが必要であり、それにより交換頻度が異なる。																														

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
①ふん尿混合スラリーを 2 段回のベルトスクリーンを通すことにより固形物は良好に分離でき、負荷の低減化が可能である。また、間欠ばっ気を採用していることから、窒素・リンの低減化も可能である。 ②膜浸漬型活性汚泥法の高度処理を採用していることから、固形物濃度や有害微生物の流出が防止できる。 ③処理経費は非常に高いが、全体的には酪農のふん尿混合汚水およびパーラー汚水の良好な浄化システムとして仕上がっている。 ④ベルトスクリーンおよび浸漬膜の定期的メンテナンスは処理性能維持に肝要である。ふん尿混合スラリー処理であるので、ふんと同程度の脱水汚泥が排出する。 ⑤ふん尿混合スラリーの膜分離処理であるが、処理経費は全処理方式をとおしてかなり高い。	



施設全景



膜分離槽



固液分離機



薬剂凝集分離器

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿混合） 13]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所		
処理方法	活性汚泥変法（膜分離法）		
適応畜種	牛舎汚水		
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL：0952-25-4135 FAX：0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail：t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担当 石田 稔 E-mail：m-ishida@togami-elec.co.jp		
処理施設の概略フロー			
処理施設の概要	<p>ふん尿混合汚水を二段階の固液分離にて負荷低減を行う。脱離液は曝気槽にてBOD除去を行い、膜分離槽にてMLSSと処理水に分離される。余剰汚泥は畜舎の臭気低減を目的に畜舎へとフラッシングし、ふん尿とともに脱水される。</p>		
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ① 搾乳牛特有のふん尿混合汚水で高負荷のため、高分子凝集剤を用いて二段階の固液分離を行って負荷低減を図っている。結果、曝気槽投入BODが低減され、安定した処理が行われる。 ② MF膜による分離処理を行っているため、MLSS濃度を高く設定することができ、BOD除去性能に優れる。 ③ MF膜処理のため、処理水SSは常に1mg/ℓ以下であり、安定した処理水を放流できる。 ④ 曝気槽、膜分離槽は3系列（並列運転）であり、メンテナンスを考慮した片肺運転ができる。 ⑤ 余剰汚泥は固液分離の汚水と混合され、牛舎内を洗い流すフローとしているので、農場全体の臭気が少ないとともに、清掃作業の省力化となる。 ⑥ 運転は水位計によるシーケンサ自動制御であるので、管理が簡単である。 ⑦ 曝気槽は間欠運転を行い、ランニングコスト低減、窒素低減を行っている。 ⑧ 大規模向けの処理施設として適応しやすい。 		
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼育規模：搾乳牛ふん尿汚水、搾乳牛1,000頭 ② ふん尿の排出方法：ふん尿混合スラリー ③ 希釈倍率：希釈なし ④ 処理水の処置：全量場内処理（牛舎冷却用細霧利用ほか）または放流 		

排出汚水量・BOD量																															
①排出汚水量：592 m ³ /日 (592 ℓ/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：5,422kg /日 (1,5.4kg /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：9,156mg/ ℓ																															
固液分離の方法																															
①固液分離機の機種：ベルトスクリーン型 (1 次) 脱水機、ベルトスクリーン型 (2 次) 脱水機 ②凝集剤の使用：牛舎ふん尿汚水および余剰汚泥に高分子凝集剤 (添加量 2.5%/ SSkg) ③SS 除去率：ベルトスクリーン (1 次) (55%)、ベルトプレス (2 次) (80%) ④分離固形物水分：ベルトスクリーン (1 次) (75%)、ベルトプレス (2 次) (87%)																															
高度処理方法																															
浸漬型液中膜による吸引ろ過																															
水質処理性能																															
曝気槽 BOD 容積負荷量：0.9kg /m ³ ・日																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>曝気槽投入汚水</th> <th>曝気槽処理水</th> <th>高度処理水</th> <th>除去率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS mg/ ℓ</td> <td>2,450</td> <td>1 以下</td> <td>—</td> <td>99 以上</td> </tr> <tr> <td>COD mg/ ℓ</td> <td>2,450</td> <td>400</td> <td>—</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ ℓ</td> <td>2,760</td> <td>10</td> <td>—</td> <td>99 以上</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ ℓ</td> <td>260</td> <td>70</td> <td>—</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ ℓ</td> <td>26</td> <td>9</td> <td>—</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率	SS mg/ ℓ	2,450	1 以下	—	99 以上	COD mg/ ℓ	2,450	400	—	84	BOD mg/ ℓ	2,760	10	—	99 以上	T-N mg/ ℓ	260	70	—	73	T-P mg/ ℓ	26	9	—	65
	曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率																											
SS mg/ ℓ	2,450	1 以下	—	99 以上																											
COD mg/ ℓ	2,450	400	—	84																											
BOD mg/ ℓ	2,760	10	—	99 以上																											
T-N mg/ ℓ	260	70	—	73																											
T-P mg/ ℓ	26	9	—	65																											
処理経費																															
①処理施設の建設費：建設費合計 (30,000 万円)、年償却費 (1,800 万円) ②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費+薬品費+修繕費= 3,090 万円 / 年) ③高度処理経費：上記に含む ④処理経費の合計：搾乳牛 1 頭当たり (4.89 万円)																															
導入に当たっての留意点																															
①高度処理に使用している膜分離用平膜の寿命が公称 5 年といわれ、膜交換費用がかかる。 ②MF 膜分離による運転は膜詰まりに対するメーカーのノウハウが必要であり、それにより交換頻度が異なる。																															

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
① 1000 頭といった大規模酪農にも適用可能な事例として貴重である。 ② 2 段階のベルトスクリーンを通すことにより固形物は良好に分離でき、負荷の低減化が可能である。また、間欠ばっ気を採用していることから、窒素・リンの低減化も可能である。さらに、膜分離を採用していることから、固形物濃度や有害微生物の流出が防止できる。 ③ ばっ気槽と膜分離プロセスを 3 系列で組むことによりメンテナンスがしやすく全体的には酪農のふん尿混合汚水およびパーラー汚水の良好な浄化システムとして仕上がっている。 ④ ベルトスクリーンおよび浸漬膜の定期的メンテナンスは処理性能維持に肝要である。 ⑤ ふん尿混合スラリーの膜分離処理であるが、処理経費は全処理方式をとおしてかなり高い。	



固液分離機



膜分離処理水



浄化槽全景
(縦方向に2マスづつばっ気と膜分離槽として使用)
現在、膜分離槽は右側より三系統稼働中



ホールディングエリア向け
フラッシュ水貯留タンク

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 14]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	群立機器株式会社 南九州営業所
処理方法	活性汚泥変法（間欠曝気法）
適応畜種	豚舎污水
問い合わせ先・担当者	群立機器株式会社 南九州営業所 森本 喜代治・横井弘志 TEL：0995-42-8861 FAX：0995-42-8890 E-mail：gunritu-k@beach.ocn.ne.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	ふん尿分離の豚舎污水をスクリーンと沈殿槽で固液分離し、間欠曝気方式による効率的な脱窒素を行って放流する処理システムである。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①間欠曝気方式の活性汚泥法により、BOD の他窒素の除去も効率的に行う。 ②曝気槽の散気装置は、メンブレンタイプで目詰まりしにくく、酸素の溶解効率も高くブローの電力消費を低減している。 ③溶解効率が上がることで硝化速度が上がりブローの能力が半減できるので設備費の低減ができる。 ④中～大規模向け処理施設として適応し易い。 ⑤水質規制の厳しい条件でも適応できる。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎污水、母豚 100 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 80%以下） ③希 釈 倍 率：希釈なし ④処 理 水 の 処 置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ul style="list-style-type: none"> ①排 出 汚 水 量：7 m³/日 (7 ℓ/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：90kg /日 (90g /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：12,800mg/ ℓ



固液分離機 (スクリーン)



第三沈殿槽



第一沈殿槽



放流水路



ばっ気槽



ブロワ室



処理水槽



汚泥脱水機

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 15]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	全農畜産施設サービス株式会社
処理方法	連続式活性汚泥法
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	全農畜産施設サービス株式会社 資材部 ・ 野上為雄 TEL : 03-5245-4871 FAX : 03-5245-4873
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿分離した豚舎汚水を振動篩で固液分離を行い、連続曝気方式による活性汚泥処理を行う。沈殿槽での上澄み液を連続的に消毒後放流処理するシステムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> FRP 製パネルによる構成の為、現地工期が大幅に短縮できる。 処理装置の運転はほとんど自動化されており日常の点検程度で、汚水処理にかかわる時間が短縮される。 曝気槽投入汚水 BOD 濃度を 1,200 以下に調整する事で、安定した処理性能が得られる。当農場では透視度 15 ～ 30 を確保している。 小～中規模向け処理施設として適応しやすい。 比較的設置面積が少ない。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> 畜種、飼養規模：豚舎汚水 母豚 60 頭 ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式、ポロ出し率約 70%。 希 釈 倍 率：豚舎汚水量に対して約 2 倍の希釈水を使用。 処 理 水 の 処 置：流域水路に放流。
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> 排 出 汚 水 量：9m³/日 (15ℓ/頭・日) 排出汚水 BOD 濃度：30kg /日 (50g /頭・日) 排出汚水 BOD 量：3,340mg/ℓ
固液分離の方法	<ol style="list-style-type: none"> 固液分離機の機種：振動フルイ (SUS + ナイロン網 60 メッシュ) 凝 集 剤 の 使 用：無し S S 除 去 率：30% 分離固形物水分：振動篩しき 85%

高度処理方法					
水質処理性能					
曝気槽 BOD 容積負荷量 : 0.5kg / m ³ ・日					
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS	mg/ l	1,020	51	—	95
COD	mg/ l	—	—	—	—
BOD	mg/ l	1,720	40	—	98
T-N	mg/ l	840	120	—	86
T-P	mg/ l	60	30	—	50
処理経費					
①処理施設の建設費：建設費の合計 (1,800 万円)、年償却費 (180 万円)					
②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費+薬品費= 35 万円/年)					
③処理経費の合計：母豚 1 頭当り (3.6 万円)、出荷豚 1 頭当り (1,792 円)					
導入に当たっての留意点					
①放流先で一斉放流が可能ならば回分式がより安価であるが、近辺が住宅化している場合連続式を推薦する。					
②浄化槽には多種多様あり、実績等信頼のおけるメーカーを選択する必要あり。					
③処理水質は原水の状態によって変動するため、豚舎内ふん尿分離は確実に行う。					

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
<p>①本処理法は BOD、SS の除去効果は高い。しかし、窒素やリン及び色度は放流先規制によって、間欠ばっ気法の採用や施設の付加を必要とする。</p> <p>②処理施設は比較的小型コンパクトに出来ており、設置の土地面積は比較的小さいと評価される。</p> <p>③処理経費は全処理方法をとおしてやや高い。</p>	



施設全景 (1) 手前より操作盤、貯留槽、ばっ気槽



ばっ気槽上部



施設全景 (2) 手前より消毒、沈殿、ばっ気槽



沈殿槽越流せき



固液分離機 (振動篩い)



消毒槽

汚水処理施設評価書

〔浄化処理（ふん尿分離） 16〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	新興商事株式会社
処理方法	活性汚泥変法（二段ばっ気法+リン除去法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	新興商事株式会社 営業 堀田敦史・船井聡彦・森 武夫 電話：0532-61-8413 FAX：0532-61-8412 E-mail：shinko@tees.ne.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>処理施設はふん尿分離豚舎、ふん尿混合豚舎より排出される汚水に対応した処理施設で、ふん尿混合の高濃度汚水にも対応できる二段曝気法により処理を行う。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①前処理は固液分離機と急速沈殿装置の組合わせによりBOD、SSの除去をする。 ②SK前処理装置を使用して汚水の物性を安定させて浄化処理する。 ③曝気槽の容積負荷量を低く設計している。 ④余剰汚泥の発生量が比較的少ない。 ⑤脱窒・脱リン除去装置などの組合せができる。 ⑥母豚1000頭一貫経営のふん尿混合汚水浄化槽の設置実績がある。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種・飼養規模：養豚排水・母豚80頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約30%以下） ③希釈倍率：豚舎汚水に対して2倍希釈 ④処理水の処置：河川放流
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：15m³/日（18.75ℓ/頭・日） ②排出汚水BOD濃度：40kg/日（50g/頭・日） ③排出汚水BOD量：2,667mg/ℓ



施設全景



ばっ気槽(1)



ばっ気槽(2) 消泡スプレー

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 17]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社モリプラント
処理方法	回分式活性汚泥法（脱窒型低負荷回分式活性汚泥処理法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社モリプラント 技術営業部・原口策真 TEL：06-6627-2381 FAX：06-6627-2385 E-mail：info@moriplant.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水を凝集分離脱水し、脱窒型低負荷回分式活性汚泥槽で、BCS-IIコントローラによって好気と嫌気を繰り返し行いながらゆっくりと曝気することで、BODと窒素を同時に除去して放流するシステムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①汚水中に含まれる微生物分解の遅い固形物を予め高分子凝集剤で凝集分離して固液分離し、分離水を微生物分解し易い状態に調質することで、冬季の水温低下時でもBODと窒素の除去が可能な脱窒型低負荷回分式活性汚泥処理で浄化する方式である。 ②原汚水を高分子凝集剤で凝集分離して汚濁負荷量を減量化することで、曝気槽等の容積や敷地面積が小さくなり、ランニングコストも低減できる。 ③本処理施設は窒素除去もできる処理施設の設計となっている。 ④固液分離した固形物は含水率が80%程度と低く、バラバラした米粒状で悪臭やハエの発生が少ない。 ⑤処理施設の管理は微生物の生態反応を各種センサーで数値としてとらえ、連続計測・記録により活性汚泥槽内の状況を的確に把握して、空気量と汚泥引抜き等の出力にフィードバックし、リアルタイムでバイオコントロール制御しており、運転管理ミスによるトラブルの防止と使用薬剤の削減及び省エネルギー化が図れる。 ⑥回分式の活性汚泥処理は単一の曝気槽の中で、「汚水の流入」、「曝気」、「沈殿」、「処理水と余剰汚泥の引抜き」の操作を1サイクルで一定のスケジュールに従って行っている。このため、雨水と汚水を完全に分離しないと流入水量が大幅に変動して浄化処理ができない。この基本ルールを守れば、曝気時に硝化、曝気停止時に活性汚泥の細胞内に蓄積した有機物を利用した内生脱窒を行う、好気、嫌気処理ができるので中小規模の農場に適した浄化処理施設である。



施設全景



ばっ気ブロワ



固液分離機 (1)



ばっ気槽外観



固液分離機 (2) 下部は分離水槽



ばっ気槽内部

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 18]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	木戸株式会社
処理方法	回分式活性汚泥法
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	木戸株式会社 環境・施設グループ 齋木則雄 TEL:027-251-1147 FAX:027-251-4147 E-mail:kido@a1.mbn.or.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	ふん尿分離の豚舎汚水をスクリーンで固液分離し、回分式曝気槽で水中エアミキサーによる活性汚泥処理を行う。浄化処理水は滅菌処理後放流する処理システムである。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①曝気槽のBOD容積負荷が0.3kg/m³と低く、BOD濃度が12,000mg/ℓ位の比較的濃い汚水でも安定した処理が可能である。 ②曝気槽への送気・攪拌に水中エアミキサーとブローアを併用しており、エアの浸透効率がよく曝気効率が非常に良い。 ③曝気槽に組立式表面ガラスコーティングパネル採用により、工期短縮及び建設費の低減ができる。 ④中小規模（排水量10m³/日以下）向けの処理施設である。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚88頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約80%） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：河川放流
排出汚水量・BOD量	<ul style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：5m³/日（5.7ℓ/頭・日） ②排出汚水BOD量：60kg/日（67g/頭・日） ③排出汚水BOD濃度：12,000mg/ℓ



施設全体
円形バッキ槽(右)
調整槽、汚泥槽、処理水槽
(左コンクリート槽)



固液分離機建屋(手前)
円形バッキ槽(左奥)



固液分離機本体

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 19]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	伊藤忠林業株式会社
処理方法	回分式活性汚泥法（ばっ気式ラグーン法、リン除去）
適応畜種	豚舎・牛舎廃水
問い合わせ先・担当者	伊藤忠林業株式会社 水処理事業部（URL http://www.itcringyo.com/ ） TEL 03-3497-8379 FAX03-3497-8376 営業部 山崎善作（E-mail yamazaki@itcforestry.co.jp ） 衛藤昭彦（E-mail etoh@itcforestry.co.jp ）
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>豚舎と牛舎の混合汚水を振動篩によって固液分離し、回分式活性汚泥法（間欠曝気）によってBOD、SS、COD、T-Nを除去し、（リン規制値が高いので）凝集沈澱法によって高度処理を行い放流するシステム。養豚、養牛農家19戸による共同利用浄化設備。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①処理システムがシンプルで機能が安定しており負荷変動にも強い。 ②無希釈による処理が可能 ③処理性能では脱窒能力が高い。 ④凝集処理によるリンの除去が可能。 ⑤データモニタリングなど現場での自動記録データにより適正な運転管理ができる。 ⑥遠隔監視システムにより施工者（伊藤忠林業株式会社）への自動転送によるリアルタイムでの運転技術のバックアップ体制がとれる。 ⑦共同処理型の設計であり、単独農場の浄化槽と比較して、負荷変動などの不安定要素が強いため、これらを考慮したゆとりのある設計である。 ⑧スクリュウプレス型脱水機による原汚水及び余剰汚泥の固液分離を行って浄化処理する。 ⑨小～大規模農家、共同処理型の汚水処理に対応できる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚（12戸）、母豚 940 頭、子豚 1550 頭、肥育豚 5700 頭、牛（7戸）経産・育成牛 505 頭 ②ふん尿の排出方法：豚・分離豚舎、牛・フリーストール ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：河川放流



事例（群馬：1 - 1）



事例（3：鹿児島）



事例（1 - 2）



事例（3：鹿児島）



事例（2：北海道）



施工状況

汚水処理施設評価書

〔浄化処理（ふん尿分離） 20〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 バイオテクノ環境
処理方法	回分式活性汚泥法（酸化溝法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社 バイオテクノ環境 技術 1 課・伊藤京二 TEL：045-477-4444 FAX：045-477-4446 E-mail:bio-env@giga.ocn.ne.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	ふん尿分離の豚舎・牛舎汚水を振動篩で固液分離し、オキシデーションデッチ処理施設を全自動回分運転する活性汚泥処理システムである。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①曝気槽投入汚水の BOD 濃度が 1,200mg/ℓ以下であれば安定した処理性能が得られ、処理水の色度は低い。 ②凝集剤を使わないため、分離汚泥、余剰汚泥の堆肥化に支障をきたさない。 ③シンプルな構造であるため、故障箇所が少ない。 ④曝気槽の構造にオキシデーションデッチ型を採用しているため、電力ロスが少ない。 ⑤施設全体の機械類が少ないく、しかも、機械類は故障の少ないものを選定している。 ⑥スクリー型曝気装置を採用しているため、目詰まり等運転上のトラブルが少ない。 ⑦全自動運転のため、機械類の異常が発生しない限り、日常の管理は簡素化できる。 ⑧小～中規模向け処理施設として適応しやすい。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 110 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 70%） ③希 積 倍 率：豚舎汚水量に対して約 2.5 倍の希積 ④処 理 水 の 処 置：流域水路に放流
排出汚水量・BOD 量	<ul style="list-style-type: none"> ①排 出 汚 水 量：16.5 m³/日（15 ℓ/頭・日） ②排出汚水 BOD 量：55kg/日（50g/頭・日） ③排出汚水 BOD 濃度：3,334mg/ℓ



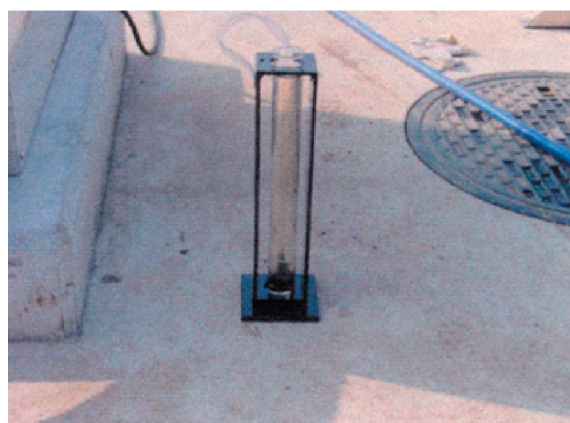
施設全景



ばっ気装置



固液分離機



処理水の外観

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 21]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社モリプラント
処理方法	活性汚泥変法（硝化・内生脱窒型連続式活性汚泥処理法+接触曝気法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社モリプラント 技術営業部・原口策真 TEL：06-6627-2381 FAX：06-6627-2385 E-mail：info@moriplant.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>肥育豚1頭当りの汚水量が少なく汚水負荷量の高い農場の浄化処理として硝化・内生脱窒型連続式活性汚泥処理と充填カラム浄化処理、脱色処理及び生物ろ過処理を行ったのち放流する施設である。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①汚水中の微生物分解の遅い固形物を予め高分子凝集剤で凝集分離して固液分離し、分離水を微生物分解し易い状態に調質して冬季の水温低下時でも処理が可能である。 ②原汚水を高分子凝集剤で凝集分離して汚濁負荷量を減量化することで、曝気槽等の容積が小さくなり、ランニングコストも低減する。 ③浄化処理過程で生産される有機性褐色物質を、かき殻や鉄系凝集剤で脱色する。 ④透視度 50cm 以上の安定した処理水を放流するため、既設側溝等を利用してコークスとかき殻を充填させた流水型の生物ろ過槽を設置している。 ⑤脱水ケーキは含水率が低く、バラバラした米粒状で悪臭が少なく堆肥化できる。 ⑥微生物の生態反応をセンサーでとらえ、連続計測及び記録により活性汚泥槽の状況を把握して、リアルタイムでコントロール制御する方式であり、運転管理ミスによるトラブルの防止と水質の安定化、使用薬剤の削減及び省エネルギー化を図っている。 ⑦中～大規模向け処理施設として適応しやすい。 ⑧硝化・脱窒槽を設け窒素除去を図っている。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 750 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 80%） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：河川放流



右：硝化槽、再ばっ気槽、左：沈殿槽



沈殿槽



固液分離槽



ばっ気ブロワ



硝化槽（外周）および再ばっ気槽（中心）



流水型生物ろ過槽

汚水処理施設評価書

〔浄化処理（ふん尿分離） 22〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所
処理方法	活性汚泥変法（間欠ばっ気法、膜分離法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL：0952-25-4135 FAX：0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail：t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担 当 石田 稔 E-mail：m-ishida@togami-elec.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚汚水をベルトスクリーン（脱水機）にて固液分離し汚濁成分の負荷低減を行なう。脱離液は、曝気槽にてBOD除去、窒素除去を行い、膜分離槽にてMLSSと処理水に分離されSS1mg/ℓ以下で消毒放流される。余剰汚泥は原水調整槽へ引き抜き、ふん尿とともに脱水される。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ① BOD、SS成分の除去かつ余剰汚泥の脱水のため、脱水機にて前処理と脱水処理を行っている。結果、曝気槽投入BOD濃度が低減され、安定した処理が行われる。 ② MF膜による分離処理を行っているため、通常よりMLSS濃度を高く設定することができ、曝気槽の容積が小さい。また、沈殿槽が必要なく、全体的にコンパクトである。 ③ MF膜による分離処理を行っているため、処理水のSS成分は常に1mg/ℓ以下であり安定した処理水を放流可能である。 ④ 曝気槽は間欠曝気を行い、ランニングコスト低減、窒素低減を行っている。 ⑤ 制御はタッチパネルによる各機器の動作時間、間欠運転の指示ができ、管理が簡単である。 ⑥ 小～中規模向けの処理施設として適応しやすい。 ⑦ 負荷変動に強く、常に安定した運転ができる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼育規模：豚舎汚水、母豚100頭一貫経営 ② ふん尿の排出方法：ふん尿分離汚水 ③ 希釈倍率：希釈なし ④ 処理水の処置：流域排水路に放流
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ① 排出汚水量：15 m³/日（15 ℓ/頭・日） ② 排出汚水 BOD 量：50kg/日（50g/頭・日） ③ 排出汚水 BOD 濃度：3,333mg/ℓ

固液分離の方法	①固液分離機の機種：ベルトスクリーン型脱水機 ②凝集剤の使用：豚舎ふん尿汚水および余剰汚泥に高分子凝集剤（添加量 1.0% / SSkg） ③SS 除去率：64% ④分離固形物水分：88%				
高度処理方法	①浸漬型機能膜による吸引ろ過 ②凝集剤を用いたリン除去				
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量：0.6kg / m ³ ・日				
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS	mg/ l	2,100	1 以下	—	99 以上
COD	mg/ l	1,000	130	—	87
BOD	mg/ l	4,800	30	—	98
T-N	mg/ l	1,300	200	—	85
T-P	mg/ l	120	10	—	92
処理経費	①処理施設の建設費：建設費合計（2,700 万円）、年償却費（162 万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費+薬品費= 77 万円） ③高度処理経費：上記に含む ④処理経費の合計：母豚 1 頭当たり（2.39 万円）、出荷豚 1 頭当たり（1,195 円）				
導入に当たっての留意点	①高度処理に使用している膜分離用平膜の寿命が公称 5 年といわれ、膜交換費用がかかる。 ②MF 膜分離による運転は膜詰まりに対するメーカーのノウハウが必要であり、それにより交換頻度が異なる。				

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①本法は活性汚泥と処理水との分離に精密ろ過膜等による高度処理を行うため、微細な SS、有害微生物、寄生虫卵、原虫シストなどが除去され、安全性の高い処理水が得られる。 ②間欠ばっ気による脱窒処理が行われているが、放流先によってはさらに工夫を要する。 ③しかし、リンは間欠ばっ気と膜分離により、溶解性リンのみとなるため、高い除去効率をもっている。 ④目詰まりによるろ過膜の洗浄や交換のために、技術者による定期的管理が必要である。 ⑤処理経費は全処理方法の中で普通である。	

設備の全景



施設全景



膜分離槽



固液分離機



放流先の状況

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 23]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

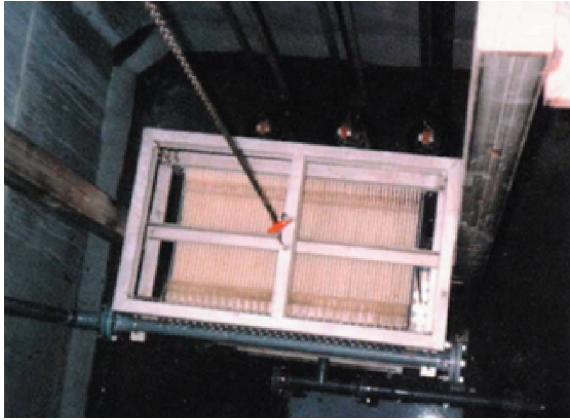
企業名	共和化工株式会社
処理方法	活性汚泥変法（間欠曝気法、膜分離+リン除去法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	共和化工株式会社 リサイクル事業部・畠中豊 TEL：03-3494-1327 FAX：03-3494-1375 E-mail:yutaka.hatanaka@kyowa-kako.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水を振動篩で固液分離し、間欠曝気方式による活性汚泥処理を行う。浄化処理水の高度処理は膜分離とリン除去を行って放流する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①間欠曝気方式の活性汚泥法により、BOD の他窒素の除去も行う。 ②曝気槽の散気装置は、メンブレンタイプで目詰まりしにくく、酸素の溶解効率が低い。曝気槽の DO 制御によりブロワーの電力消費を低減している。 ③2 槽切り替えによる間欠曝気方式を採用しており、ブロワーの能力が半減できるので設備費の低減ができる。 ④特殊吸着材を用いたリン除去装置を採用しており、汚泥の発生が少なく、リン除去ができる。除去されたリンはリン酸塩として回収できる。 ⑤中～大規模向け処理施設として適応しやすい。 ⑥水質規制の厳しい条件に適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 80 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ボロ出し率約 30%以下） ③希 積 倍 率：希積なし ④処 理 水 の 処 置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> ①排 出 汚 水 量：20 m³/日 (25 l/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：110kg /日 (138g /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：5,500mg/ l



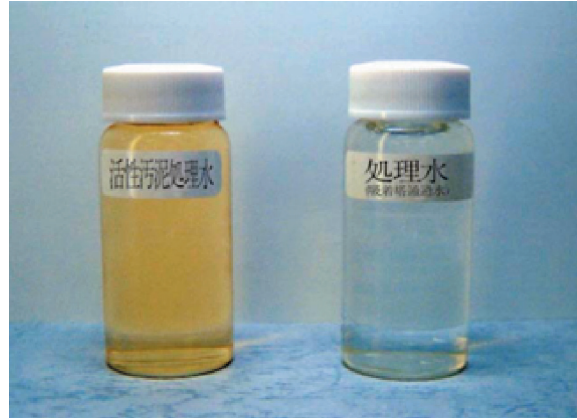
施設全景



リン吸着塔



膜浸漬槽



活性汚泥処理水と高度処理水

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 24]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ダイキ株式会社
処理方法	活性汚泥変法（膜分離法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	ダイキ株式会社 環境機器カンパニー特需部・松林一夫 TEL：089-927-2246 FAX：089-925-3322
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	ふん尿分離の豚舎汚水を貯留槽で固液分離し、膜分離方式による活性汚泥処理を行い放流する処理システムである。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①膜分離方式の活性汚泥法により、BOD 成分の除去を効率的に行う。 ②膜分離方式により SS はゼロに近く、大腸菌も阻止される。 ③汚泥濃縮装置にて汚泥の減量化が図られる。濃縮汚泥は液肥利用する。 ④物理ろ過である膜分離処理では放流水質が常に安定しているため、重力式の沈澱分離処理のように汚泥の沈降不良により生じる沈澱槽からの汚泥流出がない。 ⑤小～大規模向け処理施設として適応できる。 ⑥水質規制の厳しい条件に適する（窒素、リンを除く）。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 100 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 70%～80%以下） ③希釈倍率：希釈あり（最大 4 倍） ④処理水の処置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ul style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：4 m³/日（4.0 l/頭・日） ②排出汚水 BOD 濃度：50kg/日（50g/頭・日） ③排出汚水 BOD 量：12,500mg/l

固液分離の方法				
①固液分離機の機種：豚舎汚水の固液分離機（なし） ：余剰汚泥の固液分離機（なし）				
②凝集剤の使用：なし				
③SS除去率：なし				
④分離固形物水分：なし				
高度処理方法				
①浸漬型中空糸膜による吸引ろ過				
水質処理性能				
曝気槽 BOD 容積負荷量：0.674kg / m ³ ・日（実測値）				
	曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SSmg/L	1,400	4.0	—	99.7
CODmg/L	3,200	500	—	84.4
BODmg/L	7,500	46	—	99.4
T-Nmg/L	5,100	630	—	87.6
T-Pmg/L	120	53	—	55.8
処理経費				
①処理施設の建設費：建設費の合計（2,400 万円）、年償却費（144 万円）				
②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋薬品費＝55 万円／年）				
③処理経費の合計：母豚 1 頭当たり（1.99 万円）、出荷豚 1 頭当たり（995 円）				
導入に当たっての留意点				
①余剰汚泥の処分方法を考慮。（液肥処理か堆肥化処理か）				
②膜分離は、物理的なる過処理であるため、定期的な膜の洗浄が必要。				

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>①希釈水の確保と膜の適切なメンテナンスがなされれば、安定したBODとSSの除去ができる高度処理であるが、投入汚水濃度が高いとCODと窒素は別途処理が必要である。</p> <p>②膜の交換頻度とメンテナンスの方法について、よく理解しておく必要がある。</p> <p>③余剰汚泥の液肥利用の方法については導入前に十分な検討が必要である。</p> <p>④余剰汚泥の脱水処理がないため処理経費は全処理方法をととして安い。</p>	



限外ろ過 (UF, 中空糸) 膜ユニット



処理水の外観



汚泥濃縮機



堆肥化施設

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 25]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社
処理方法	活性汚泥変法（間欠ばっ気法+膜分離法+リン除去）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社 関田隆史 豊橋事業所 TEL：0532-61-1147 FAX：0532-63-1731 E-mail：sekita_takashi.mre@mrc.co.jp 本社 TEL：03-5495-3290 FAX：03-5495-3295 大阪営業所 TEL：06-6881-6502 FAX：06-6881-6509 大竹事業所 TEL：08275-3-5811 FAX：08275-3-3364 富山事業所 TEL：076-437-1526 FAX：076-437-1562
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水をウェッジワイヤースクリーンで固液分離し、間欠ばっ気方式による活性汚泥処理を行う。浄化処理水の高度処理は膜分離とリン除去を行って放流する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①間欠ばっ気方式の活性汚泥法により、BOD の他窒素の除去も効率的に行う。 ②ばっ気槽の散気装置は、OHR エアレータを使用するため目詰まりしにくく、酸素の溶解効率が高い。又、ブロワの電力消費低減を考慮し、間欠タイマーを設ける。 ③膜分離式排水処理システムは、高濃度 MLSS で運転するため、高負荷処理が可能となり、ばっ気槽を小さくすることができる上、沈殿槽が不要となるため、設備全体がコンパクトになる。また、膜ろ過のため処理が非常に安定的で、維持管理が容易である。 ④自動汚泥脱水処理設備にて汚泥を脱水するため、手間が掛からない。 ⑤増頭時における排水処理設備の増強を容易に行うことができる。 ⑥小～大規模向処理施設として適応し易い。 ⑦水質規制の厳しい条件に適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母頭 210 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式 ③希 積 倍 率：希積なし ④処 理 水 の 処 置：河川放流

排出汚水量・BOD量																															
①排出汚水量：31.5 m ³ /日 (15 l/頭・日) ②排出汚水 BOD 濃度：118kg /日 (56g /頭・日) ③排出汚水 BOD 量：3,750mg/ l																															
固液分離の方法																															
①固液分離機の機種：豚舎汚水の固液分離機 (ウェッジワイヤースクリーン) ：余剰汚泥の固液分離機 (多重円板式脱水機) ②凝集剤の使用：余剰汚泥の分離に高分子凝集剤 (固形物当り 1.5%添加) ③SS 除去率：ウェッジワイヤ (30%)、多重円板式 (98%) ④分離固形物水分：ウェッジワイヤ (80%)、脱水ケーキ (82%)																															
高度処理方法																															
①中空糸膜による吸引ろ過 ②凝集剤を用いたリン除去																															
水質処理性能																															
曝気槽 BOD 容積負荷量：0.7kg /m ³ ・日																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ばっ気槽投入汚水</th> <th>ばっ気槽処理水</th> <th>高度処理水</th> <th>除去率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS mg/ l</td> <td>6600</td> <td>0</td> <td>—</td> <td>99.9</td> </tr> <tr> <td>COD mg/ l</td> <td>2500</td> <td>200</td> <td>—</td> <td>92.0</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ l</td> <td>3750</td> <td>20</td> <td>—</td> <td>99.4</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ l</td> <td>910</td> <td>15</td> <td>—</td> <td>98.3</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ l</td> <td>150</td> <td>110</td> <td>2.0</td> <td>98.6</td> </tr> </tbody> </table>		ばっ気槽投入汚水	ばっ気槽処理水	高度処理水	除去率	SS mg/ l	6600	0	—	99.9	COD mg/ l	2500	200	—	92.0	BOD mg/ l	3750	20	—	99.4	T-N mg/ l	910	15	—	98.3	T-P mg/ l	150	110	2.0	98.6
	ばっ気槽投入汚水	ばっ気槽処理水	高度処理水	除去率																											
SS mg/ l	6600	0	—	99.9																											
COD mg/ l	2500	200	—	92.0																											
BOD mg/ l	3750	20	—	99.4																											
T-N mg/ l	910	15	—	98.3																											
T-P mg/ l	150	110	2.0	98.6																											
処理経費																															
①処理施設の建設費：建設費の合計 (4,000 万円)、年償却費 (240 万円) ②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費+薬品費= 168 万円) ③高度処理経費：建設費 800 万円 (年償却費 48 万円)、維持管理費 (80 万円) ④処理経費の合計：母猪 1 頭当り 2.55 万円、出荷豚 1 頭当り 1,275 円 / 年																															
導入に当たっての留意点																															
①ボロ出し率が低い場合には適切な前処理 (固液分離機) が必要。分離固形物は堆肥化処理を行う。 ②ボロ出し率を高めることにより処理経費の低減が可能。 ③排水処理設備は自動運転とし、調整する所には目で見て分かる計装機器をつけ、管理に手間が掛からないシステムにする。 ④維持管理に手間が掛からないように、自動運転出来る汚泥脱水設備をつける。																															

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

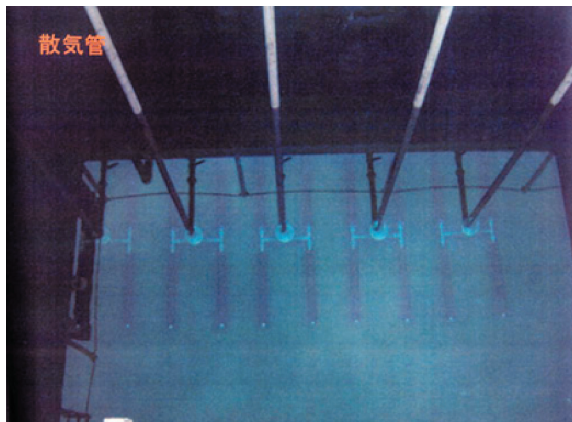
総合評価	評価チャート
<p>①脱窒、リン除去処理などの高度処理が行われているが、色度除去など COD の低減には別途処理が必要となる。 ②膜分離処理など維持管理には専門的技術者の支援が必要と思われる。 ③放流先の水質規制に対して処理性能等は事前に確認しておく必要がある。 ④処理コストは、全体をとおして普通。</p>	



ばっ気槽



制御盤



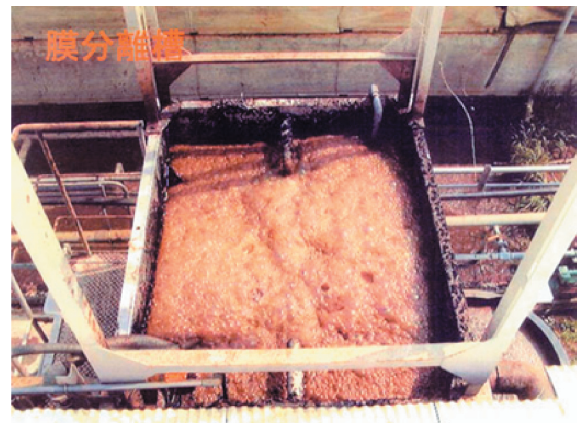
散気管



既設ばっ気槽



中空糸膜分離槽 (設置状況)



膜分離槽 (運転中)

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 26]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ヨシトポール株式会社
処理方法	活性汚泥変法（間欠曝気+膜分離法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	ヨシトポール株式会社 畜産環境部・篠宮邦彦 TEL：03-3214-1553 FAX：03-3212-1751 E-mail：shinomiya@ypole.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	ふん尿分離の豚舎汚水を傾斜型スクリーンで固液分離し、連続又は間欠曝気により活性汚泥処理を行う。処理水は、曝気槽に浸漬した中空糸膜により吸引ろ過し、活性汚泥と分離する。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ① DO 値管理により、連続又は間欠曝気方式の活性汚泥法により、BOD の他窒素の除去も期待できる。 ② 曝気槽の散気管は OHR 式エアレーターで目詰まりが無いいため間欠運転にも問題なく長寿命（メーカー資料 15 年）、大口径でブロアーに対する抵抗少なく省エネ設計。 ③ 中空糸膜分離方式のため汚泥濃度を従来法の 2 倍で管理することにより曝気槽容積を 1/2 に出来、設備費の低減ができる ④ 工場生産の円筒縦型 FRP 槽により、省スペースで小規模向け処理施設として適応し易い。 ⑤ 沈殿槽が無く、膜分離のため、「汚泥沈降不良トラブル」が無い。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 135 頭一貫規模（肥育はオガコ踏み込み式豚舎） ② ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（処理対象飼養頭数：600 頭） ③ 希 積 倍 率：希積なし ④ 処 理 水 の 処 置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ul style="list-style-type: none"> ① 排 出 汚 水 量：5 m³/日（8 ℓ/頭・日） ② 排出汚水 BOD 濃度：30kg / 日（50g / 頭・日） ③ 排出汚水 BOD 量：6,000mg / ℓ



施設外観 (設置例)



膜浸漬槽



ステージ上部



ばっ気槽内部



ステージ上プラットフォーム



膜分離槽・膜ユニット設置状況

汚水処理施設評価書

[浄化処理（パーラー排水） 27]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	群立機器株式会社
処理方法	活性汚泥変法（膜分離法）
適応畜種	パーラー排水
問い合わせ先・担当者	群立機器株式会社 平井勝将 TEL：027-266-5911 FAX：027-266-0772
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>搾乳場より排出する、器具洗浄水、牛乳成分、ふん尿等を固液分離機により前処理し曝気槽で、汚濁物質を酸化分解した後、0.4umの中空糸膜により活性汚泥と処理水とに分離する。余剰汚泥は濃縮し、堆肥化処理施設に移送する。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①従来の活性汚泥法での沈殿分離から、膜により分離する事により汚泥の流出がなくなり処理水が安定する。 ②0.4umの中空糸膜を使用しているので大腸菌等が流出しない。 ③膜分離なので活性汚泥濃度を従来法の2倍程度まで上げられる。 それにより曝気槽の容積を小さく出来る。 ④活性汚泥の沈降性の確認が不要となり汚泥管理が簡単 ⑤水質規制が厳しく高度処理が必要な条件に適する。 ⑥安定した水質が得られる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：パーラー汚水、乳牛500頭規模。 ②ふん尿の排出方法：器具洗浄水、廃乳、搾乳中ふん尿少量自然流下。 ③希釈倍率：希釈なし。 ④処理水の処置：河川放流。
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：10m³/日（20ℓ/頭・日） ②排出汚水BOD濃度：40kg/日 ③排出汚水BOD量：4,000mg/ℓ

固液分離の方法	①固液分離機の機種：パーラー汚水の固液分離機（スクリーン） ②SS 除去率：スクリーン（30%）、 ③分離固形物水分：スクリーンし渣（80%）				
高度処理方法	①浸漬型機能膜による吸引ろ過				
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量：0.5kg / m ³ ・日				
		曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS	mg/ l	3,800	6.0	—	99.9
COD	mg/ l	2,700	22	—	—
BOD	mg/ l	3,600	1.0	—	99.9
T-N	mg/ l	450	80	—	82.0
T-P	mg/ l	120	32	—	—
処理経費	①処理施設の建設費：建設費の合計（2,450 万円）、年償却費（147 万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋薬品費＝42 万円／年） ③高度処理経費：建設費（年償却費に含む）、維持管理費（50 万円） ④処理経費の合計：乳牛 1 頭当たり（0.5 万円）				
導入に当たっての留意点	①処理水量を正確に把握する。特に雨水の混入に注意が必要。 ②膜を詰まらせるゴミ、繊維物が槽内に入らないようスクリーン等での前処理が重要となる。				

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

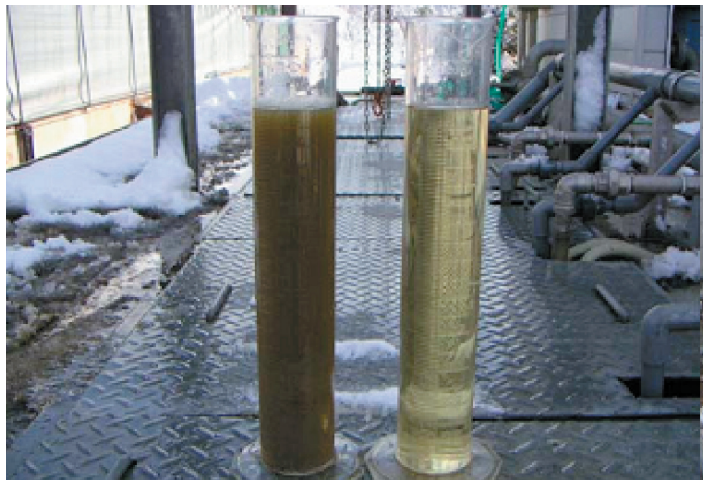
総合評価	評価チャート
①パーラー排水を膜分離活性汚泥法で処理する施設であり、処理水のSS、BOD、大腸菌数をさわめて小さくすることが可能な高度処理システムである。 ②中空糸膜の状態が処理性能を決定づけるため、活性汚泥の性能維持と適切な膜の管理が必要である。 ③パーラー排水のみの処理であることから処理経費は安い、全体のふん尿処理経費とは別にかかる費用であることを認識する必要がある。 ④処理コストは、全処理方式の中でも安い。 ⑤パーラー排水は、病気治療に使われる抗生物質や消毒剤などが汚水の中に多量に混入すると活性汚泥の機能障害が生じるので注意が必要。	



膜浸漬槽



吸引ポンプ



処理水の性状（原汚水、処理水）

汚水処理施設評価書

[浄化処理（ふん尿分離） 28]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社モリプラント
処理方法	活性汚泥変法（脱窒型低負荷連続式活性汚泥処理法+接触曝気法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社モリプラント 技術営業部・原口策真 TEL：06-6627-2381 FAX：06-6627-2385 E-mail：info@moriplant.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>肥育豚 1 頭当りの汚水量が少なく汚水負荷量の高い農場の処理方法であり、凝集分離脱水後に脱窒型低負荷連続式活性汚泥法と接触曝気法で浄化処理したのち、鉄系凝集剤や粉末活性炭を添加して脱色処理及び生物ろ過処理を行い放流する施設である。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①放流先が広域指定水域（瀬戸内海）等で、飼養規模が大きくても汚水量を制限せざるを得ない場合に、放流水の規制をクリアするために有効な処理方法で、BOD や窒素の除去率が高い。 ②汚水中の微生物分解の遅い固形物を予め高分子凝集剤で凝集分離して固液分離し、分離水を微生物分解し易い状態に調質して冬季の水温低下時でも処理が可能である。 ③原汚水を高分子凝集剤で凝集、分離脱水して汚濁負荷量を減量化することで、曝気槽等の容積が小さくなり、ランニングコストも低減する。 ④曝気槽で、BCS- IIコントローラによって好気と嫌気を繰り返し行いながらゆっくりと曝気することで、BOD と窒素を同時に除去する。 ⑤浄化処理過程で生産される有機性褐色物質や栄養塩類を、鉄系凝集剤や粉末活性炭で除去する。 ⑥かき殻と木炭による生物ろ過処理で透視度 50cm 以上の処理水を放流する。 ⑦脱水ケーキは含水率が低くバラバラした米粒状で悪臭が少なく堆肥化できる。 ⑧微生物の生態反応をセンサーでとらえ、連続計測及び記録により活性汚泥槽の状況を把握して、リアルタイムでコントロール制御する方式であり、運転管理ミスによるトラブルの防止と、使用薬剤の削減及び省エネルギー化を図っている。 ⑨中～大規模向け処理施設として適応し易い。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 700 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約 80%） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：河川放流



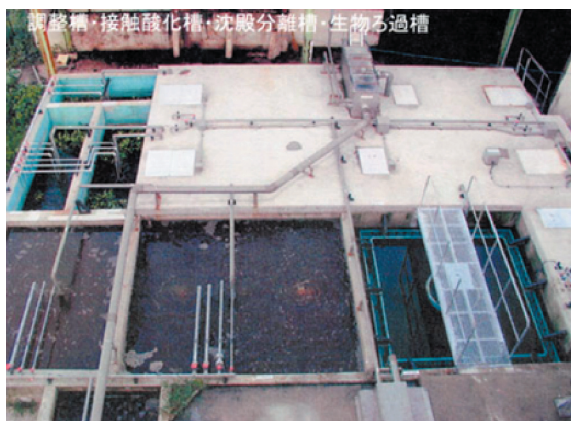
曝気槽・沈殿槽

ばっ気槽、沈殿槽



処理状況

処理水の性状



調整槽・接触酸化槽・沈殿分離槽・生物ろ過槽

調整槽、接触酸化槽、沈殿分離槽、生物ろ過槽



凝集槽・分離脱水機

凝集槽、分離脱水機



生物ろ過槽

生物ろ過槽



ブロー室、制御室、薬品室

汚水処理施設評価書

〔浄化処理－再利用（ふん尿分離） 29〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	群立機器株式会社
処理方法	活性汚泥変法（膜分離法+逆浸透膜分離法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	群立機器株式会社 盛岡営業所 樋田（といだ）利之 TEL：019-647-8911 FAX：019-647-2215 E-mail：toida@grape.plala.or.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水をスクリーンで固液分離し、活性汚泥処理を行い中空糸膜で透過吸引後、高度処理として逆浸透膜による膜分離を行って処理水を畜舎にリサイクルする処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ① 活性汚泥処理後の沈殿除去のかわりに中空糸膜分離を行う、0.4 ミクロンメッシュの処理水は常に良好で汚泥の沈降性に留意する必要が無い。 ② 膜処理特有の高負荷運転が可能だから、処理に余裕ができ曝気槽は2/3以下にコンパクトになる。 ③ クリプトスポリジウムや病原性大腸菌は確実に除去される。 ④ 高度処理の逆浸透膜分離装置の透過水は清水の処理水が得られ、あらゆる水資源に再利用できる、またクローズドシステムが可能になる。 ⑤ 装置には自動制御装置を取り入れ、専門の管理技術者は不要である。 ⑥ 環境アレルギーの強い地域に設置する浄化槽として適応しやすい。 ⑦ 年々厳しくなる水質規制のどんな厳しい条件にも十分対応できる。 ⑧ 処理水は清水になり、あらゆる水資源にリサイクルでき、クローズドシステムが可能になる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼養規模、豚舎汚水、母豚 400 頭規模 ② ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率 70% 以下） ③ 希 積 倍 率：希積なし ④ 処 理 水 の 処 置：畜舎にリサイクル

排出汚水量・BOD量				
①排出汚水量:22 m ³ /日 (5 ℓ/頭・日)				
②排出污水 BOD 濃度:220kg /日 (50g /頭・日)				
③排出污水 BOD 量:10,000mg/ ℓ				
固液分離の方法				
①固液分離の機種:豚舎汚水の固液分離機(傾斜式スクリーン) :余剰汚泥の固液分離機(スクリュープレス)				
②凝集剤の使用:余剰汚泥の分離に高分子凝集剤(添加量 1.5% /kgSS) 固液分離機				
③SS 除去率:傾斜式スクリーン(30%)、スクリュープレス(95%)				
④分離固形物水分:傾斜式スクリーンシサ(85%)、脱水ケーキ(80%)				
高度処理方法				
①逆浸透膜分離による吸引ろ過				
水質処理性能				
曝気槽 BOD 容積負荷量:0.5kg /m ³ ・日				
	曝気槽投入汚水	曝気槽処理水	高度処理水	除去率
SS mg/ ℓ	3000	1	1	99.9
COD mg/ ℓ	2300	140	1	99.9
BOD mg/ ℓ	4100	1	1	99.9
T-N mg/ ℓ	2400	180	0.2	99.9
T-P mg/ ℓ	150	69	0.05	99.9
処理経費				
①処理施設の建設費:建設費の合計(8500万円)、年償却費(510万円)				
②維持管理費:維持管理費の合計(電力費+薬品費=322万円/年)				
③高度処理経費:建設費3500万円(年償却費21万円)、維持管理費(108万円)				
④処理経費の合計:母豚1頭当たり(2.4万円)、出荷豚1頭当たり(1201円)				
導入に当たっての留意点				
①逆浸透膜からは15~25%の濃縮液が発生する。濃縮水は系外処理しなければならないから堆肥発酵処理等の処理方法に留意する。				
②逆浸透膜の交換費用が高価であり、交換期間を長期化させるために技術的には簡単な作業だが日常管理の確実性が求められる。				

2. 評価結果(評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
<p>①最終段階に逆浸透膜を使っているため、リサイクル可能な清水に近い処理水を得ることができる極めて高度な処理システムである。</p> <p>②コストやメンテナンスの条件から、経営規模が大きく、処理水を河川放流できないなどの条件の際に導入を検討する。</p> <p>③逆浸透膜分離により発生する濃縮水を堆肥化処理で受け入れる必要がある。</p> <p>④中空糸膜および逆浸透膜の状態が処理性能を決定づけるため、適切な膜の管理について理解する必要がある。高度処理であるが処理経費は普通である。</p> <p>⑤処理コストは全処理方法をとおして普通である。</p>	



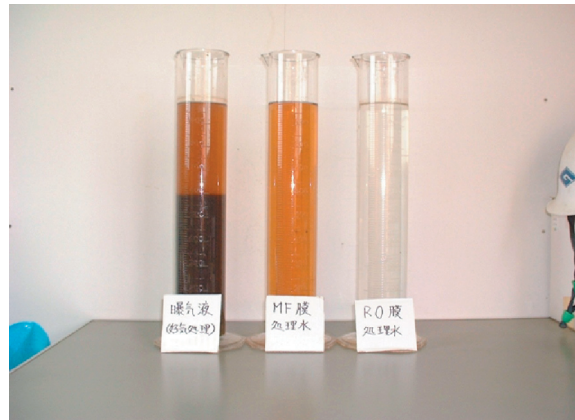
施設外観



RO 膜ユニット



固液分離機 (ウエッジワイヤスクリーン)



各工程処理水



UF 膜ユニット



操作盤

汚水処理施設評価書

[浄化処理－再利用（ふん尿分離） 30]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ダイキ株式会社
処理方法	活性汚泥変法（膜分離+逆浸透膜分離法）
適応畜種	豚舎汚水
問い合わせ先・担当者	ダイキ株式会社 環境機器カンパニー特需部・松林一夫 TEL：089-927-2246 FAX：089-925-3322
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎汚水をネット走行式で固液分離し、膜分離方式による活性汚泥処理を行う。膜分離と硝化液循環方式にて窒素除去を行った後、高度処理のRO処理をして処理水を再利用するシステムである。余剰水は、凝集沈殿処理後、土壌処理にて湿潤蒸発処理される。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①膜分離方式の硝化液循環式活性汚泥法により、BODの他窒素の除去も効率的に行う。 ②膜分離方式によりSSはゼロに近く、大腸菌も阻止される。 ③他方式に比べて容量が小さく、スペースが小さくて良い。 ④RO処理により、再利用できる清水に近い水質にすることが出来る。 ⑤残留水は、凝集沈殿処理で磷及び微量CODを処理後、土壌処理装置で湿潤蒸発処理が出来る。 ⑥小～大規模向け処理施設として適応出来、また処理水の再利用が可能。 ⑦水質規制の厳しい条件に適する。（窒素、磷、COD等の高度な処理が可能）
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚1000頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率約70%以下） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：土壌処理による土壌湿潤蒸発処理
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：60 m³/日（6.2 l/頭・日） ②排出汚水BOD濃度：500.25kg/日（52g/頭・日） ③排出汚水BOD量：8,338mg/l



施設全景



汚泥脱水機



固液分離機



逆浸透 (RO) 膜ユニット



限外ろ過 (UF 中空系) 膜ユニット



処理水の性状

□ 8 評価書（個表）



（メタン発酵処理施設）

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 31]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	明電プラント & エンジニアリング株式会社
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	豚舎ふん尿污水
問い合わせ先・担当者	明電プラント & エンジニアリング株式会社 営業部技術課・西野 実 TEL: 03-5487-5482 FAX: 03-5487-6459 E-mail: m_nishino@meidenplant.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>ふん尿分離の豚舎ふん尿をスクリーンレスで固液分離し、液状物はメタン発酵槽へ、分離固形物は堆肥化処理を行う。副産物として発生したメタンガスを用い、電気・温水を生産し有効活用をする畜舎運営の総合利用システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ① BOD 濃度の高い汚水に対応できる嫌気性処理のため、高水分・副資材入手困難・ふん尿混合汚水・スラリー等の処理に適している。 ② 農家が簡便な管理で長期間使い続けることを目的にシンプル & 低コストな発酵槽とガスホルダーの採用、運転の全自動化、オプションとして設備稼働状況の遠方監視機能を装備。 ③ メタン発酵槽投入前に固液分離を行い、メタン発酵に関係ない夾雑物を除去できるため、施設が小型化でき、ポンプ、配管の閉塞がなく、堆積物による発酵不良を回避できる。 ④ メタン発酵液（消化液）は、固液分離時の分離固形物と混合し、ビニールハウス型攪拌堆肥舎で堆肥化処理を行う。メタン発酵液（消化液）は、液肥としても利用可能である。 ⑤ 副産物として発生したメタンガスを用いて、電気・温水を生産し、処理設備の運転に利用することはもとより、余剰分を洗浄用温水・畜舎の冷暖房・堆肥舎の熱源等にも活用でき、畜舎運営のトータルのランニングコスト低減に繋ぐことが可能ある。 ⑥ 小～中規模向け処理施設として適応しやすい。 ⑦ 水質規制の厳しい条件に適する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼養規模：豚舎ふん尿、母豚 100 頭規模（肥育豚換算 1,000 頭） ② ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ボロ出し率約 70%） ③ 希 釈 倍 率：1～2 倍希釈（ふん性状による） ④ 処 理 水 の 処 置：放流はなし（液肥として隣接する堆肥化設備へ移送又は散布）

排出汚水量・BOD量																						
①排出汚水量(投入ふん量): 2.1 ton/日 (1頭1日当りの汚水量: 2.1kg/頭・日) ②排出汚水BOD量: 126 kg/日 (1頭1日当りのBOD量: 126g/頭・日) ③排出汚水BOD濃度: 60,000 mg/ℓ																						
固液分離の方法																						
①固液分離機の機種: スクリュープレス ②凝集剤の使用: 無し ③SS除去率: 26% ④分離固形物水分: 69%																						
高度処理方法	必要無し																					
水質処理性能																						
①消化日数: 25日 ②メタン発酵法: 35℃中温発酵法、機械攪拌方式 ③消化液の性状:																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>メタン発酵槽投入汚水</th> <th>消化液</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>6.2</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>固形物 mg/ℓ</td> <td>116,000</td> <td>55,400</td> </tr> <tr> <td>有機物 mg/ℓ</td> <td>86,000</td> <td>29,500</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ℓ</td> <td>51,000</td> <td>10,800</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ℓ</td> <td>8,000</td> <td>7,900</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ℓ</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> </tr> </tbody> </table>		メタン発酵槽投入汚水	消化液	pH	6.2	7.5	固形物 mg/ℓ	116,000	55,400	有機物 mg/ℓ	86,000	29,500	BOD mg/ℓ	51,000	10,800	T-N mg/ℓ	8,000	7,900	T-P mg/ℓ	4,000	4,000
	メタン発酵槽投入汚水	消化液																				
pH	6.2	7.5																				
固形物 mg/ℓ	116,000	55,400																				
有機物 mg/ℓ	86,000	29,500																				
BOD mg/ℓ	51,000	10,800																				
T-N mg/ℓ	8,000	7,900																				
T-P mg/ℓ	4,000	4,000																				
④ガス発生量: 93.5 m ³ /日 ⑤発電量: 143kWH/日																						
処理経費																						
①処理施設の建設費: 建設費の合計(4,100万円)、年償却費(246万円/年) ②維持管理費: 維持管理費の合計(電力費+修繕費=74万円/年) (但し、発電による電力費の相殺を行うと、電力費は0円/年となり、維持管理費合計は64万円/年となる) ③高度処理経費: なし ④処理経費の合計: 母豚1頭当たり(3.2万円)、出荷豚1頭当たり1,684円																						
導入に当たっての留意点																						
投入するふんの性状、投入量が大きく変動すると、ガス発生量が不安定となる。 投入量の管理、新鮮で安定的なふんの確保が必要である。																						

2. 評価結果(評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
①メタン発酵消化液を還元する圃場が必要であるが、堆肥化工程で蒸発散による処理がある程度可能である。 ②ガス生産に寄与せず加温熱量だけを必要とする尿汚水は浄化処理し、家畜ふんは前処理機により堆肥化に適した固形物とメタン発酵に適した搾汁液に分離し浄化槽余剰汚泥と搾汁液からメタンガスを生産し、メタン発酵槽の消化汚泥と分離固形物から堆肥を生産する効率の良い家畜ふん尿のトータルな処理利用システムである。 ③組み合わせられているメタン発酵、浄化処理、堆肥化の各システムはいずれも畜産農家に適応できるシステムであり、処理機能を発揮できる。 ④施設費には浄化と堆肥化施設が含まれてなく、処理経費は全処理方式の中でやや高い。	



施設全景



固液分離機



受け入れ・固液分離設備



受け入れ槽ふん投入

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 32]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	JFE エンジニアリング株式会社
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	乳牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	JFE エンジニアリング株式会社 水エンジニアリング事業部計画部 野間秀明 TEL : 045-505-7622 FAX : 045-505-6578 E-mail : noma-hideaki@jfe-eng.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費を含む施設</p>
処理施設の概要	<p>乳牛ふん尿を熱交換した後に、メタン発酵する処理法である。衛生化槽では70℃を1時間保持し、病原菌やウイルスなどを殺菌する。消化槽の滞留時間は20日であり、乳牛ふん尿の場合、投入有機物の約40%が分解可能である。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ① 簡単シンプルな消化槽は、スカムの発生もなく維持管理が容易である。 ② 70℃×1時間の加熱前処理によって、滅菌・消毒だけでなく消化ガス発生量も増える。 ③ 閉塞し難い熱交換器により、殺菌後のスラリーからも熱回収が可能である。このためシステム全体の熱効率が高い。 ④ シンプル、かつ全量殺菌であるため、どの原料に対しても対処が可能である。固形分濃度は12%まで対応可能で、投入前に特に固液分離を必要としない。 ⑤ 中大規模処理として適応し易い。 ⑥ 自動運転が可能であり、維持管理が容易。 ⑦ エネルギー効率が良いため、余剰エネルギーを他施設で利用することが可能である。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ① 畜種、飼養規模：乳牛ふん尿、約100頭規模。 ② ふん尿の処理方式：ふん尿分離なし、直接投入。メタン発酵処理。 ③ 希釈倍率：希釈なし ④ 処理水の処置：液肥として散布
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ① 投入汚水量：5.0 m³/日 ② 消化日数：メタン発酵容量1003 ÷ 5.0 m³/日 = 20日間 ③ メタン発酵法：37℃中温発酵法、機械攪拌方式

固液分離の方法	なし																						
ガス発生量	投入有機物量：70,000mg/ℓ × 5.0 m ³ /日 = 350 kg/日 ガス発生量：115N m ³ /日 投入有機物当たりのガス発生率：115N m ³ /日 ÷ 350 kg/日 = 0.33N m ³ /kg																						
水質調査例	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>メタン発酵投入汚水</th> <th>消化液</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PH</td> <td>7.5</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>VS mg/ℓ</td> <td>70,000</td> <td>42,000</td> </tr> <tr> <td>BOD mg/ℓ</td> <td>24,000</td> <td>2,600</td> </tr> <tr> <td>T-N mg/ℓ</td> <td>4,000</td> <td>3,500</td> </tr> <tr> <td>NH4-N mg/ℓ</td> <td>2,100</td> <td>2,200</td> </tr> <tr> <td>T-P mg/ℓ</td> <td>450</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table>			メタン発酵投入汚水	消化液	PH	7.5	7.9	VS mg/ℓ	70,000	42,000	BOD mg/ℓ	24,000	2,600	T-N mg/ℓ	4,000	3,500	NH4-N mg/ℓ	2,100	2,200	T-P mg/ℓ	450	450
	メタン発酵投入汚水	消化液																					
PH	7.5	7.9																					
VS mg/ℓ	70,000	42,000																					
BOD mg/ℓ	24,000	2,600																					
T-N mg/ℓ	4,000	3,500																					
NH4-N mg/ℓ	2,100	2,200																					
T-P mg/ℓ	450	450																					
処理経費	①処理施設の建設費：建設費の合計（12,000万円）、年償却費（720万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋薬品費＝203万円/年） ③処理経費の合計：乳牛1頭当たり9.23万円																						
導入に当たっての留意点	①液肥利用にあたっては、散布することのできる圃場面積の検証及び確保が必要である																						

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。 ②乳牛ふん尿には敷料、粗飼料残渣、未消化繊維などが含まれているが、それらの除去機構がないためポンプや配管、熱交換器の閉塞、発酵槽における沈殿物の堆積が心配される。 ③投入有機物当たりのガス発生量が乳牛ふん尿としてはやや多めに設定されていることもあり、特に厳寒地の冬季のエネルギー収支には配慮しておく必要がある。 ④衛生化槽などの付帯設備が多く、処理経費はかなり高いが、処理規模によって処理経費は大きく変わるので調査が必要である。 ⑤高温暴露（衛生化槽）による衛生的安全化に配慮した点は評価されるが、その分、機器構成が複雑となっている。	



施設全景



消化槽 (メタン発酵槽)



衛生化槽



熱交換器



液肥貯留槽

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 33]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社栗本鐵工所
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	株式会社栗本鐵工所 事業企画室 バイオプロジェクト 尾身 一夫 TEL: 06-6538-7540 FAX: 06-6578-8850 E-mail: k_omi@kurimoto.co.jp
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[受入槽] --> B[殺菌槽★] B --> C[メタン発酵槽★] C --> D[消化液貯留槽★] C --> E[熱(温水)] C --> F[ガスホルダー★] F --> G[ガスエンジン★] G --> H[電力] D --> I[液肥利用] </pre> <p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>牛のふん尿を混合したものを、発酵槽に供給し発酵槽を嫌気性、かつ発酵槽温度を 37℃に保つ事によりバイオガス（メタン 60%・二酸化炭素 40%）を発生させる。このバイオガスを燃料としてコ・ジェネ装置により熱と電力を得る。発生した電力と熱は発酵槽の加温等プラント内で使用すると共に、余剰熱量が発生すれば外部供給する事ができる。発酵廃液は液肥として草地に還元する。</p>
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①モジュール式発酵槽の採用で（2.3mW × 2.3mH × 11.8 ml：標準サイズ）イニシャルコストの低減及び現地工事の短縮化が可能となり、また牧場の増頭等での処理量の変更にも対応ができる。 ②畜ふん尿からのバイオガスをコ・ジェネにより電力、熱として有効利用することができる。 ③シンプルなシステムで運転管理が容易である。 ④生ごみ等の他の有機性廃棄物との混合処理が可能。 ⑤消化液を液肥として農地還元が可能である。 ⑥個別分散処理に適している（50～250頭規模を対象）
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：乳牛ふん尿、4.3 m³/日（乳牛 75 頭規模） ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式 ③希 積 倍 率：希積なし（ただし必要に応じて処理液の循環が必要な場合もある）
排出汚水量・BOD 量	なし
固液分離の方法	<ul style="list-style-type: none"> ①ふん尿に敷料が多く含まれる場合には、固液分離機（スクリーブレス等）でその分離を考慮する必要がある。
高度処理方法	メタン発酵システムで該当しない。

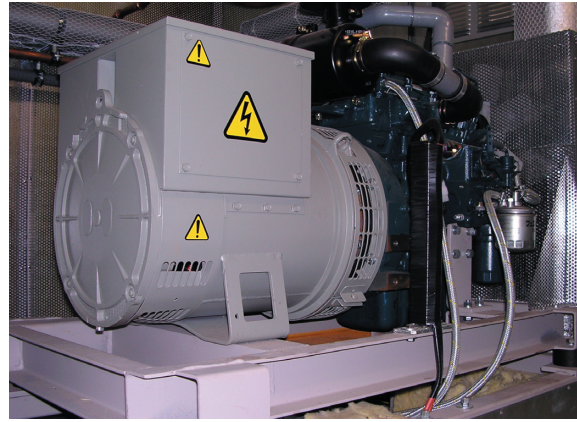
水質調査例	
メタン発酵システムで該当しない。	
処理経費	
①処理施設の建設費：建設費の合計（6,000万円）、年償却費（360万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋油脂類＋定期点検＋補助燃料等＝90.4万円／年） ③高度処理経費：なし ④処理経費の合計：乳牛1頭当たり6.01万円	
導入に当たっての留意点	
①生産物として液肥の生産が可能であるが、この液肥を農地還元できるだけの草地、畑が必要になる。液肥として使用しない場合は、脱水処理後脱離液は水処理を行い固形分は堆肥化する等の方法が考えられる。 ②敷料に糞等を使用している場合には、その分離を考慮する必要がある。	

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。 ②モジュール式発酵槽により工期は短縮されるが、コストは低減されず、処理経費は全処理方式をとおしてかなり高い。 ③発生ガス量と殺菌槽およびメタン発酵槽の加温熱量などの、エネルギーバランスが明確には示されておらず、導入にあたっては、使用農場に適するシステムであるか否かを十分に検討する必要がある。 ④粗大固形物の除去機構がないため、それらがポンプや配管の閉塞、発酵槽内への堆積が心配されるので注意が必要である。	



施設全景（手前はガスホルダ）



ガスエンジン



受け入れ槽



消化液貯留槽

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 34]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 グリーンプラン
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	
会社名	株式会社 グリーンプラン
住所	〒003-0027 北海道札幌市白石区本通 18 丁目北 3-66
担当者氏名	天野 徹、尾崎 主磨
TEL	011-865-7221
FAX	011-865-3325
E-mail	eco@greenplan.co.jp
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[原料槽] --> B[発酵槽★] B --> C[貯留槽] C --> D[液肥利用] B --> E[脱硫★] E --> F[ガスバック★] F -.-> G[発電機★] F -.-> H[ボイラー★] G --> I[電気利用] H --> J[熱利用] </pre> <p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p> <p>→ 原料・消化液 --> バイオガス・エネルギー</p>
処理施設の概要	<p>①本プラントでは、原料が含水率 90%以上でポンプ移送可能な場合、そのまま嫌気性処理を行うことが出来る。原料槽では、必要に応じて水分調整を行う。</p> <p>②発酵槽は断熱施工がされており、寒冷地（冬期平均温度－15℃）においても安定した発酵が可能となっている。</p> <p>③密閉の発酵槽での嫌気性発酵によりアンモニア蒸散が無く臭いが軽減する。また、大気への汚染物質の放散を防止する。</p> <p>④発酵温度は中温発酵法（38℃）であり、アンモニアによる発酵阻害等が無く畜産農家においても安定した運転が可能。</p> <p>⑤発生した消化ガスは、周辺のエネルギー利用状況に応じて、電気・熱の供給が可能となる。</p> <p>⑥中～大規模向け処理施設として適応し易い。</p>
処理施設の実施状況（別海町サイロ改造プラント実績）	<p>①畜種、飼養規模：乳牛ふん尿、成牛換算 170 頭規模 フリーストールにおいて飼養。</p> <p>②ふん尿の収集方法：スクレーパー等で、埋設コンクリート槽に投入。</p> <p>③糞尿含水率：原料槽への収集後の糞尿は、含水率 90%程度となっている。</p> <p>④消化液の処置：農場所有のほ場への撒布。</p> <p>⑤滞留日数：25 日滞留。</p> <p>⑥メタン発酵法：38℃中温発酵法、縦型発酵槽、機械攪拌。</p> <p>⑦発酵槽加温：発電機・ボイラーから発生する熱を回収し、温水として発酵槽内に設置している温水配管を通して加温する。また、余剰熱はパーラー・搾乳機器の洗浄水の温水熱源として利用。</p>

⑧原料および消化液の性状

	投入原料	消化液
pH	7.06 ± 0.13	6.35 ± 1.45
固形分濃度 (%)	11.82 ± 0.22	6.53 ± 1.45
有機物濃度 (%)	9.27 ± 0.56	5.46 ± 0.55
総窒素量 (mg/ℓ)	5,177 ± 203	3,396 ± 165
アンモニア態窒素 (mg/ℓ)	2,270 ± 224	1,956 ± 99
総リン酸量 (mg/ℓ)	1,384 ± 114	812 ± 43
総カリウム量 (mg/ℓ)	3,759 ± 858	3,191 ± 286

⑨ガス発生量

原料有機物量	13.0 t/日 × 9.27% ÷ 1.21 t/日
消化液有機物量	13.0 t/日 × 5.46% ÷ 0.71 t/日
有機物消化量	1.21 t/日 - 0.71 t/日 = 0.50 t/日
メタン発生量	323.3ℓ (CH ₄) /kg (VS) × 500kg/日 (消化量) ÷ 162 m ³
バイオガス発生量	162 m ³ ÷ 55% (メタン濃度) ÷ 295 m ³

処理経費

	処理量 13 t / 日	
建築費	53,000,000	円
年償却費 -①	3,180,000	円 / 年
維持管理費 -②	461,000	円 / 年
年間処理経費 (①+②)	3,641,000	円 / 年
乳牛 1 頭当り (万円)	21,400	円

※建築費の、メタン発酵槽はサイロの改造費として計上。

導入に当たっての留意点

- ①発生した消化液を撒布できる場合は撒布可能な農地の確保が必要。
- ②ふん尿の含水率が著しく低下した場合、パーラー等からの排水を利用し希釈を行う。
- ③牛舎内で使われている敷料（稲わら、おが屑等）及び飼料残渣中の粗飼料（乾草等）が大量の混入した場合、付帯機器類（ポンプ、攪拌機等）の運転に影響を及ぼす。よってプラント計画時には、ふん尿以外に含まれる原料成分について調査・検討する必要がある。
- ④夏期間の余剰熱利用方法の検討する。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。</p> <p>②寒冷地に対応可能な個別農場規模のバイオガスプラントであり、電気と熱を利用できる。</p> <p>③タワーサイロを発酵槽とガスホルダーに利用するユニークな設計である。処理コストも全処理方式の中でも安い。</p> <p>④酪農経営において電気、熱の通年利用についての検討を必要とする。</p>	<p>評価チャート</p> <p>①技術的完成度 ②処理性能 ③施工性 ④維持管理性 ⑤経済性</p>



施設改造事例(1) 北海道



ガスボイラー



設置事例(2) 北海道・都市近郊



液肥散布



ガス発電機

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 35]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 コーンズ・エージー
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	乳牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	株式会社コーンズ・エージー 環境施設チーム 高橋 弘 〒061-1433 北海道恵庭市北柏木町 3-104-1 TEL:0123-32-1452 FAX:0123-32-7052 hiroshi.takahashi@cornesag.com
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>牛舎から排出されたふん尿は、プレピットに集められる。ふん尿はプレピットから自動的に発酵槽に送られて、約 20 日間のメタン発酵過程を経てバイオガスと消化液となる。生成したバイオガスはガス貯留脱硫槽で生物脱硫され、デュアルフェュエル型バイオガスエンジン（CHPS）で電力と熱エネルギーに変換される。また、消化液は液肥としてほ場に還元している。</p>
処理施設の特徴	<p>①牛舎からのふん尿はプレピットに集められてから自動的に発酵槽に送られる。 ②ふん尿に含まれる砂などの夾雑物はスラッジ排出ポンプで発酵槽外に排出される。 ③生成したバイオガスは一日に一回ガスアナライザーによって自動的に成分（メタン、硫化水素、酸素濃度）が測定される。 ④プラントの運転はほとんどが自動化されており、通常は一日に一回の確認（ふん尿投入量、発酵槽温度、CHPS 運転時間、バイオガス成分の記録）が必要なだけである。</p>
処理施設の実施状況	<p>①畜種、飼養規模：搾乳牛 210 頭。 ②糞尿排出方法：ふん尿混合。 ③希釈倍率：無希釈。 ④処理水の処理：液肥利用。</p>
排出汚水量・BOD 量	<p>①排出汚水量：13 m³/d (62kg/頭・d)。 ②排出汚水 BOD 量：3.25 ～ 3.64 × 10⁸mg。 ③排出汚水 BOD 濃度：2.5 ～ 2.8 × 10⁴mg/ℓ。</p>

固液分離の方法	なし
ガス発生量	有機物負荷量：4.6kg/ m ³ ・日 投入有機物当たりのガス発生量：0.38 m ³ /kg 有機物
処理経費	①処理施設の建設費用：1億2千万円。 年償却費：1億2千万円×0.9÷15年＝720万円/年 ②維持管理費：エンジンメンテナンス費用70万円/年 補助燃料費用90万円/年、町村農場では発電した電力を自家消費しており、その分の電気代が節約されている。また、RPS法による発電所に認定されており、日本自然エネルギー株式会社に委託して、自然エネルギーとしての価値をkWhあたり2.8円(年間約84万円)で売却している。運転経費には、この点に関して考慮する必要がある。 ③乳牛1頭当たり処理経費：4.2万円
導入に当たっての留意点	メタン発酵によるふん尿処理では、有機物濃度は減少し、メタンが生成するが、全体の量は減少しない。つまり、投入量と同量の消化液が生成するので、この消化液の処理が問題となる。特に北海道以外の地域ではこの点に関して十分に検討を行う必要がある。

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

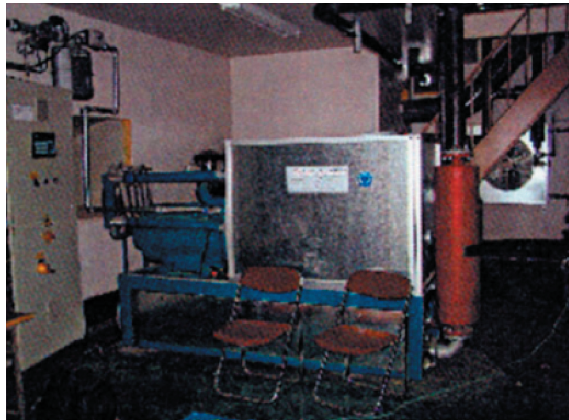
総合評価	評価チャート
<p>①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。</p> <p>②乳牛ふん尿には敷料、粗飼料残渣、未消化繊維などが含まれているが、それらの除去機構がないためポンプや配管、熱交換器の閉塞、発酵槽における沈殿物の堆積が心配される。</p> <p>③中温発酵法としては非常に高い有機物負荷量(4.6kg/ m³・日)が設定されているため過負荷障害がおこりやすいので、運転には十分な注意が必要である。</p> <p>④投入有機物当たりのガス発生量が乳牛ふん尿としては過大に設定され、発生ガスのエネルギー回収効率も多めに設定されているためエネルギー収支には十分な注意が必要である。処理経費は全処理方式の中でかなり高い。</p>	



施設全景



貯留槽



ガス発電機

汚水処理施設評価書

〔メタン発酵処理（液肥利用） 36〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 日本製鋼所
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	家畜ふん尿（乳牛、肉牛、養豚、鶏ふん他の混合汚水）
問い合わせ先・担当者	株式会社 日本製鋼所 製品戦略室 環境グループ 中原清志 TEL: 03-3501-6135 FAX: 03-3595-4620 E-mail: kiyoshi_nakahara@jsw.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>公設研究機関の家畜飼養施設内で発生する家畜ふん尿5トン/日をメタン発酵施設にて処理する。消化液は施設内の圃場に液肥として散布する。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①受入槽攪拌ポンプは破砕機能を持っており、吸い込んだ敷料を細断できる。 ②インラインの破砕装置を設置し、発酵槽に原料を投入する前に再度敷料を細断する。 ③高温メタン発酵方式なので発酵槽が小型でかつ衛生化も不要。 ④消化液貯留槽は合計180日分の容量を持ち、冬季および非散布時期は貯留することができる。 ⑤消化液をほ場散布する直前に数時間の曝気処理を行い臭気物質の分解を行っている。 ⑥中～大規模向け処理施設として適応しやすい。 ⑦可燃ガスを回収し、コジェネ発電を行うことによって場内の熱電供給が可能。 ⑧消化液は液肥として利用する。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：乳牛90頭、肉牛30頭、養豚245頭、養鶏500羽 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ポロ出し率不明） ③希釈倍率：予定通りの原料ならば原則希釈なし ④処理水の処置：液肥としてほ場散布
排出汚水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出汚水量：5m³/日（乳牛換算100頭/日） ②排出汚水BOD量：（測定せず）kg/日（g/頭・日） ③排出汚水BOD濃度：（測定せず）mg/l

固液分離の方法	①固液分離機の機種：スクリュープレス ②凝集剤の使用：使用せず ③SS除去率：測定せず ④分離固形物水分：脱水ケーキ（75%）																						
メタン発酵処理	有機物負荷量：4.3kg / m ³ ・日、 投入有機物当たりガス発生量（乳牛ふんのみ）：0.31 m ³ / kg・VS																						
水質処理性能	消化液性状の（一例） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>TS</td> <td>1.5%</td> <td>K</td> <td>0.45%</td> </tr> <tr> <td>VS</td> <td>1.0%</td> <td>Mg</td> <td>0.02%</td> </tr> <tr> <td>T-N</td> <td>0.16%</td> <td>Ca</td> <td>0.05%</td> </tr> <tr> <td>NH4-N</td> <td>0.09%</td> <td>pH</td> <td>8.1</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0.02%</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			TS	1.5%	K	0.45%	VS	1.0%	Mg	0.02%	T-N	0.16%	Ca	0.05%	NH4-N	0.09%	pH	8.1	P	0.02%		
TS	1.5%	K	0.45%																				
VS	1.0%	Mg	0.02%																				
T-N	0.16%	Ca	0.05%																				
NH4-N	0.09%	pH	8.1																				
P	0.02%																						
処理経費	①処理施設の建設費：建設費の合計（9,700万円）、年償却費（582万円） ②維持管理費：維持管理費の合計は不明（県から情報開示なし） メンテナンス費は180万円／年 ③処理経費の合計：不明（県から情報開示なし）																						
導入に当たっての留意点	①敷料混入を避ける処理が必要。分離固形物は堆肥化処理を行う。 ②畜舎からふんの回収率を高めることによりガス発生量を設計通り確保できる。																						

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。 ②投入有機物当たりのガス発生量が、乳牛ふん尿単独投入としては多めに設定されているため、とくに厳寒地の冬季のエネルギー収支や余剰ガス利用計画については慎重な検討が必要である。 ③高温発酵は中温発酵法と比較して適温範囲がやや狭い。 ④高温発酵は中温発酵に比べて外気温との差が大きくなるので、機器や配管等の構造面や発酵温度管理を自動化するなどの配慮が必要である。 ⑤処理経費はメンテナンス費のみで他は不明であるので、比較には注意が必要である。	



施設全景



メタン発酵槽



生ごみ破砕機



ガスホルダー



畜ふん投入口



消化液貯留槽

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（液肥利用） 37]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 日本製鋼所
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	乳牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	株式会社 日本製鋼所 製品戦略室 環境グループ 中原清志 TEL：03-3501-6135 FAX：03-3595-4620 E-mail：kiyoshi_nakahara@jsw.co.jp
処理施設の概略フロー	<pre> graph LR A[畜舎汚水] --> B[第一受入槽★] B --> C[メタン発酵槽★] C -- バイオガス --> D[コジェネ発電機★] C --> E[消化液貯留槽★] E --> F[液肥利用] </pre> <p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	北海道では標準的規模の酪農家1戸規模で発生する乳牛ふん尿6トン/日をメタン発酵施設にて処理する。消化液は施設内のほ場に液肥として散布する。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①受入槽攪拌ポンプは破砕機能を持っており、吸い込んだ敷料を裁断できる。 ②インラインの破砕装置を設置し、発酵槽に原料を投入する前に再度敷料を裁断する。 ③中温メタン発酵方式による処理。 ④消化液貯留槽は180日分の容量を持ち、冬季および非散布時期は消化液を貯留する。 ⑤消化液を貯留槽から抜き出す際は、トラクターのエンジンの動力をポンプの駆動源として利用する。 ⑥中～大規模向け処理施設として適応しやすい。 ⑦可燃ガスを回収し、コジェネ発電を行うことによって場内の熱電供給が可能。 ⑧消化液は液肥利用する。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：乳牛120頭 ②ふん尿の排出方法：スラリー方式 ③希釈倍率：予定通りの原料ならば原則希釈なし ④処理水の処置：液肥として圃場散布
排出污水量・BOD量	<ul style="list-style-type: none"> ①排出污水量：6m³/日（乳牛換算120頭/日） ②排出污水BOD量：（測定せず）kg/日（g/頭・日） ③排出污水BOD濃度：（測定せず）mg/ℓ
固液分離の方法	設置せず



施設全景



機械室



メタン発酵槽



液肥抜き取り



ガスホルダー



液肥散布

汚水処理施設評価書

〔メタン発酵処理（液肥利用） 38〕

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	川崎重工業株式会社
処理方法	家畜排泄物のメタン発酵処理施設
適応畜種	乳牛ふん尿
問い合わせ先・担当者	川崎重工業株式会社 環境営業総括部 産廃営業部 井本 有太郎 TEL：03-3435-2378 FAX：03-3435-2986 E-mail：imoto_y@khi.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	牛舎から排出した乳牛ふん尿を古紙の敷料と共に受入槽へ搬入し、中温メタン発酵方式による処理を行う。メタン発酵後の消化液は全量、液肥として利用する。
処理施設の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①専門知識を必要とせず、酪農家でも運転可能なシンプルなプロセスである。 ②施設運転はほぼ自動化されており、機械異常が発生しない限り、通常確認程度の作業が良い。 ③薬品を使用する工程が無く、環境に配慮している。 ④敷料の古紙が混入して発酵効率が高く、発酵後の残渣である消化液は、無機化が進み、比較的即効性の高い肥料であり施肥料管理に適している。 ⑤中小規模の個人農家向けの処理施設として適応し易い。 ⑥プロセスがシンプルであり、ふん尿受入作業以外は自動運転である。 ⑦消化液は液肥として利用する。
処理施設の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：乳牛排泄物、乳牛 100 頭 ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式 ③希 積 倍 率：希積なし ④処 理 水 の 処 置：液肥として利用

排出汚水量・BOD量		
①排出汚水量：乳牛排泄物 6 m ³ /日 ②家畜 1 頭 1 日当たりの汚水量：60kg / 頭・日 ③排出汚水の有機物量 (VS)：589kg-VS / 日 ④排出汚水の有機物濃度：589kg-VS ÷ 6000kg × 100 = 9.8%		
固液分離の方法	無し	
汚水, 消化液の性状及びガス発生量		
	メタン発酵投入汚水 (古紙を含む)	消化液
項目		
TS	12.1	9.1
VS % -TS	81.1	77.7
酢酸 mg/kg	2800	370
プロピオン酸 mg/kg	1900	<20
n-酪酸 mg/kg	<20	<20
iso-酪酸 mg/kg	<20	<20
NH4-N mg/kg	2290	2800
ガス発生量 (有機物負荷：4.5kg/ m ³ ・日) 投入有機物量：6000kg / 日 × 12.1 / 100 × 81.1 / 100 = 589kg-VS / 日 ガス発生量：280 m ³ /日 投入有機物当たりのガス発生量：280 m ³ /日 ÷ 589kg-VS / 日 = 0.475 m ³ / kg-VS		
処理経費		
①処理施設の建設費：建設費の合計 (8,000 万円)、年償却費 (480 万円) ②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費+消耗品+水道費+燃料費+修繕費 = 53 万円/年) ③処理経費の合計：年間処理経費 (511 万円) (年償却費 480 万円+維持管理費 53 万円-生産電力料 22 万円 = 511 万円) 乳牛 1 頭当たり (5.11 万円) (年間処理経費 511 万円 ÷ 100 頭 = 5.11 万円)		
導入に当たっての留意点		
①家畜排泄物中に敷き藁や古紙が混入されている場合、前処理設備として固液分離機による敷き藁の分離、ポンプ搬送のための受入槽での水希釈が必要である。 ②メタン発酵後の消化液を液肥として散布できる敷地が近辺に無い場合、別途排水処理設備を設置する必要がある。		

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。 ②乳牛ふん尿には敷料、粗飼料残渣、未消化繊維などが含まれているが、それらの除去機構がないためポンプや配管、熱交換器の閉塞、発酵槽における沈殿物の堆積が心配される。②中温発酵法としては非常に高い有機物負荷量 (4.5kg/ m ³ ・日) が設定されているため過負荷障害がこり易いので運転には十分な注意が必要である。 ③投入有機物当たりのガス発生量が乳牛ふん尿と古紙の混合汚水であるが、かなり高いガス発生量であり、現場での調査確認とエネルギー収支の点には注意を要する。処理経費は全処理方式の中でかなり高い。	



原料搬出



ガスエンジン発電機



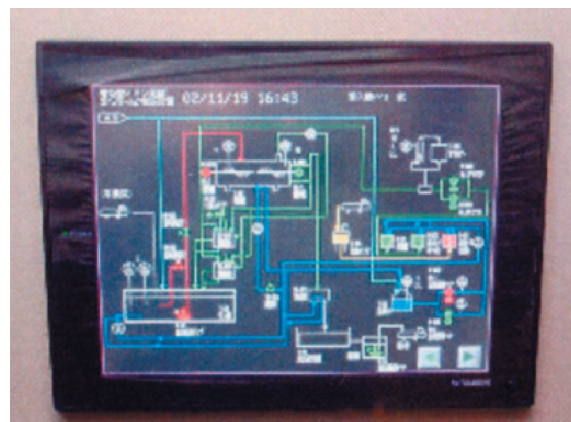
発酵槽



ガスエンジン発電機



消化脱離液貯留槽



制御盤画面

汚水処理施設評価書

[メタン発酵法（液肥利用） 39]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	東芝三菱電機産業システム株式会社
処理方法	メタン発酵処理
適応畜種	乳牛（牛ふん+牛舎污水）
問い合わせ先・担当者	東芝三菱電機産業システム株式会社 トータルソリューション営業推進室・北林博憲 TEL：03-5441-9756 FAX：03-5441-9793 E-mail：KITABAYASHI.hironori@tmeic.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>水分率の高い畜ふんおよび畜舎污水を固液分離せずに消化槽に投入し、消化槽内の嫌気性菌により分解消化することで、メタンガスと有機肥料（堆肥／液肥の混合物）を生成するシステムである。有機肥料は消化槽から取り出し後に固液分離機により、堆肥と液肥に分離して貯蔵できる。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①農家単位で導入できるコンパクトな構造を有する。 ②家畜の腸内菌を繁殖させ畜ふんを消化するため、特殊な菌は不要である。 ③消化槽から取り出した後、約1ヶ月放置するだけで完熟肥料となる。 ④発生メタンを発酵槽の保温に利用する。 ⑤発酵槽内で雑草の種や菌の寄生物が死滅するため液肥中の有害物が少ない。 ⑥小規模から大規模畜産農家に対応できる。 ⑦ふん尿の刺激臭はほぼ消滅する。 ⑧機械的稼働部が少ないのでメンテナンスが容易である。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：牛ふん+牛舎污水、乳牛40頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式（消化槽から取り出し後、固液分離機で分離） ③希釈倍率：希釈なし ④処理水の処置：畜ふんを処理後は液肥として、耕地に施肥する
排出污水量・BOD量	<ol style="list-style-type: none"> ①排出污水量：2m³/日（50ℓ/頭・日） ②排出污水BOD量：28～60kg/日（700～1,500g/頭・日） ③排出污水BOD濃度：14,000～30,000mg/ℓ

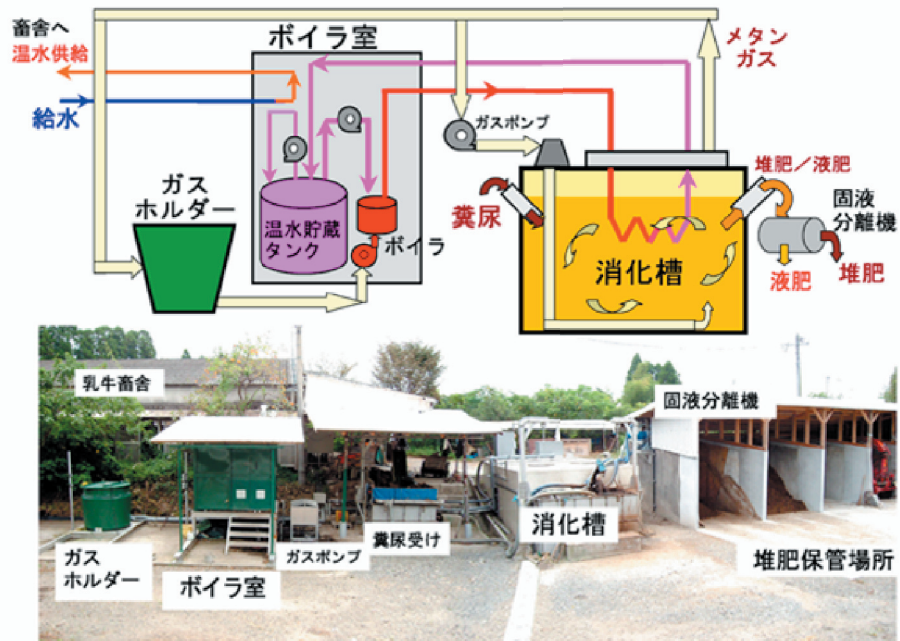
固液分離の方法	
	①固液分離機の機種：スクリーブレス型固液分離機 ②分離性能：含水率 75%
ガス発生量	
	有機物負荷量：3.9kg/ m ³ ・日 投入有機物当たりのガス発生量：0.26 m ³ /kg-VS
処理経費	
	①処理施設の建設費：建設費の合計 (2,500 万円)、年償却費 (150 万円) ②維持管理費：維持管理費の合計 (電力費 = 30 万円/年) ③乳牛 1 頭当たりの処理経費：4.5 万円
導入に当たっての留意点	
	①堆肥/液肥を散布する耕地が必要。自家で施肥する耕地を持たない場合、耕作農家との連携が必要になる。 ②水分率の高い牛ふん、豚ふんに適する。水分率の低い鶏ふんの場合、雨水などにより分率を高める必要がある。

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

総合評価	評価チャート
<p>①メタン発酵消化液を農地還元するための圃場面積が必要である。</p> <p>②個別農場規模のコンパクトなメタン発酵施設であり熱が利用できる。</p> <p>③実施例の処理経費は全処理方式の中でもかなり高い。規模が小さい場合にはさらに処理経費がかなり高くなることを考慮する必要がある。</p> <p>④粗大物の除去機構がないため、それらがポンプや配管の閉塞、発酵槽内への堆積が心配される。</p> <p>⑤中温発酵で有機物負荷 3.9kg/ m³・日の設定は過負荷障害が起こり易いので運転には注意が必要である。</p>	



施設全景



小型畜産廃棄物バイオガスプラント（宮崎県における事例）

汚水処理施設評価書

〔メタン発酵処理（浄化処理） 40〕

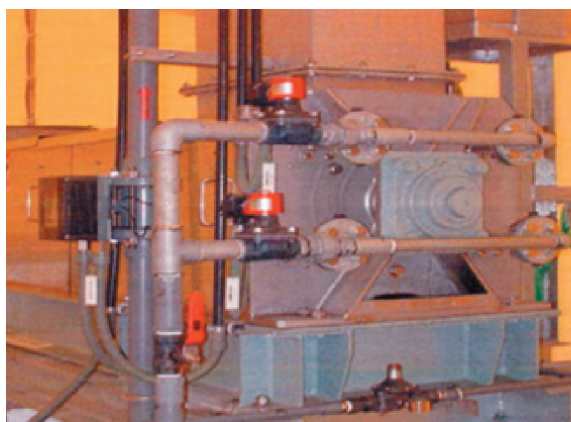
1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社タクマ
処理方法	メタン発酵処理+消化液浄化処理
適応畜種	豚舎ふん尿混合汚水
問い合わせ先・担当者	株式会社タクマ 水処理技術部 入江直樹 TEL:06-6483-2715 FAX:06-6483-2765 E-mail:irie@takuma.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>ふん尿混合の豚舎汚水をメタン発酵処理によりバイオガスを発生させ、マイクロタービン（発電機）等の燃料として利用する。消化液は浄化設備により脱窒を行い、河川放流する処理システムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①メタン発酵槽は汚泥濃度を高めて運転できる構造となっており効率が良い。 ②浄化設備は担体に安価なカキ殻、コークスを使用した接触酸化法。 ③脱窒のための炭素源としてメタノールではなく廃食油を、色度除去のための活性炭に鶏糞活性炭を用いるなどランニングコストの低減化を目指している。 ④発生するバイオガス利用により、プラントで必要とする電気、熱を賄うことができ、余剰が出れば畜舎で使用することが可能である。 ⑤中～大規模向け処理施設として適応し易い。 ⑥河川放流の水質規制に対応することができる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎汚水、母豚 400 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合方式 ③希 積 倍 率：豚舎汚水量に対し約 0.6 倍量の希釈水を使用 ④処 理 水 の 処 置：河川放流
排出汚水量・BOD 量	<ol style="list-style-type: none"> ①排 出 汚 水 量：29 m³/日 (7.3 l/頭・日) ②排出汚水 BOD 量：588kg/日 (147g/頭・日) ③排出汚水 BOD 濃度：30,000mg/l (設計計画値)

固液分離の方法	①固液分離機の機種：スクリュープレス（ふん尿原水、余剰汚泥共通） ②凝集剤の使用：余剰汚泥の分離に高分子凝集剤（添加量1%／SSkg） ③SS除去率：約25% ④分離固形物水分：約75%				
高度処理方法	無し				
水質処理性能	曝気槽 BOD 容積負荷量：0.25kg / m ³ ・日				
		発酵槽投入汚水	消化液	浄化処理水	除去率
VS	mg/ℓ	25,000	10,000	—	—
SS	mg/ℓ	23,000	8,000	5	99.9
COD	mg/ℓ	10,000	6,000	80	99.2
BOD	mg/ℓ	30,000	3,000	5	99.9
T-N	mg/ℓ	3,000	3,000	50	98.3
NH ₃ -N	mg/ℓ	1,500	2,000	3	—
T-P	mg/ℓ	800	700	6	99.2
処理経費	①処理施設の建設費：建設費の合計（15,000万円）、年償却費（900万円） ②維持管理費：維持管理費の合計（電力費＋薬品費＋修繕費＝1,100万円／年） ③回収エネルギー費：電力、熱の合計（610万円） ④処理経費の合計：母豚1頭当たり（3.48万円）、出荷豚1頭当たり（1,737円）				
導入に当たっての留意点	①脱窒のための炭素源として使用する廃食油などが安定して入手できることが必要である。 ②メタン発酵で回収したエネルギーを牧場側で無駄無く使用できることが、メリットを出すために必要な条件である。				

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①メタン発酵槽には、搾汁液を投入するため、高い発酵効率と少量の汚泥の発生が期待されるが、汚泥発生量には注意が必要である。 ②消化液の処理を低コスト化するために、廃食油の添加や活性炭の使用を考えているが、これらの添加量の調整や入れ換えなどのための点検や管理が必要となる。 ③ガス発生量が低下した場合のメタン発酵槽の加温など維持管理が必要である。 ④高度処理を付加した処理システムであり処理経費は全処理方式の中でやや高いが、エネルギーの収益がさらに見込めると有利である。また、メタン消化液の浄化後放流をシステムに組み込んだ点は評価される。	



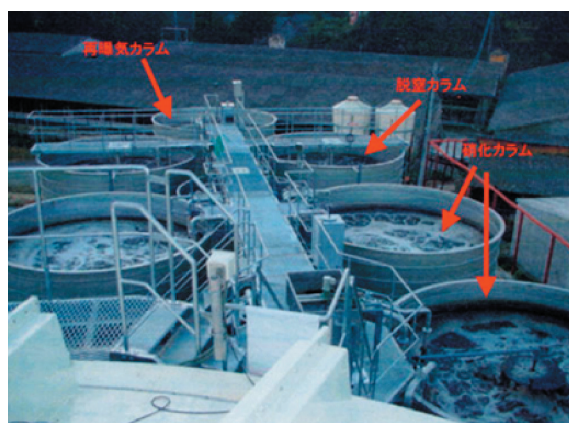
前処理設備



メタン発酵槽 (3)



メタン発酵槽 (1)



消化脱離液浄化設備 (1)



メタン発酵槽 (2)



消化脱離液浄化設備 (2)

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（浄化処理） 41]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社モリプラント
処理方法	メタン発酵処理（食品残渣混合）+消化液浄化処理
適応畜種	豚舎污水
問い合わせ先・担当者	株式会社モリプラント 技術営業部・原口策真 TEL：06-6627-2381 FAX：06-6627-2385 E-mail：info@moriplant.co.jp
処理施設の概略フロー	
処理施設の概要	<p>豚のふん尿污水と食品残渣をメタン発酵処理してバイオガスを生産・利用し、消化液は浄化処理した後、放流するシステムである。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①食品製造業等から回収される食品残渣のうち良質のものは、単味飼料と混合して発酵させ豚の飼料として給与し、これらに利用できない残渣は畜舎污水と混合してメタン発酵処理する。 ②微生物的に分解効率の高い食品残渣を畜舎污水と混合してメタン発酵することで、有機物の分解率が増し、メタン発酵効率が高い。 ③発生したバイオガスは発酵槽加温に用いる蒸気ボイラの燃料のほか、子豚暖房用のパンヒーターや飼料用の食品残渣の乾燥熱源として利用する。 ④消化液は希釈して凝集分離脱水し、分離液は生物膜で浄化処理後に河川に放流する。 ⑤小～大規模のいずれの処理施設としても適応できる。 ⑥バイオガスの利用による処理コストの低減化が図れる。 ⑦消化液の液肥利用ができない場合でも、浄化処理によりメタン発酵処理が採用できる。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：豚舎污水、母豚 90 頭規模 ②ふん尿の排出方法：ふん尿分離方式（ボロ出し率約 60%） ③希釈倍率：メタン発酵後の消化液を 4 倍に希釈 ④処理水の処置：河川放流



施設全景



分離脱水機

汚水処理施設評価書

[メタン発酵処理（浄化処理） 42]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 協和エクシオ
処理方法	メタン発酵処理（食品残渣混合）＋消化液浄化処理
適応畜種	牛舎・豚舎汚水（＋生ゴミ投入も可）
問い合わせ先・担当者	株式会社 協和エクシオ 環境システム営業本部・白谷 敏彦 TEL：03-5778-1043 FAX：03-5778-1216 E-mail：t.shiratani@hqs.exeo.co.jp
処理施設の概略フロー	<p>★：処理経費欄の建設費に含む施設</p>
処理施設の概要	<p>本施設は牛舎汚水及びレストラン等の厨芥から効率良くバイオガスを回収し、電気及び熱エネルギーに変換するとともに良質の液肥を生産するシステムである。</p> <p>液肥利用の許容施肥量を越える分の消化液については、膜分離活性汚泥法を採用したコンパクトな浄化施設に投入し、処理水は流域水路へ放流する。</p>
処理施設の特徴	<ol style="list-style-type: none"> ①複雑な機器を排除したシンプルなシステム。 ②スラリー貯留槽からメタン発酵施設まで（200 m弱）の間スラリーを圧送し処理する。 ③ディーゼル機関のコージェネユニットをコンテナに納めており発電室建設が不要。 ④浄化施設は浸漬膜の採用により効率化・コンパクト化、さらに維持管理性を向上。 ⑤コージェネユニットを国内仕様に変更したことにより保守・メンテナンスが容易。 ⑥施設の自動化による簡便な操作性。 ⑦汚泥管理を低減化しながら透視度の高い処理水を放流。
処理施設の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> ①畜種、飼養規模：牛舎汚水（育成牛 360 頭規模） ②ふん尿の排出方法：ふん尿混合（フリーストール牛舎） ③希釈倍率：1 割程度希釈（バーン洗浄水等流入） ④処理水の処置：消化液の 80% を液肥利用、20% を浄化し流域水路に放流

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>①生ゴミを投入することによりバイオガス発生量を増大できる。ただし、生ゴミを受け入れるケースでは、場合によって廃掃法関連の手続きが必要となるので注意が必要。生ごみ混入の場合、混入する生ごみの種類によって消化液の圃場撒布は避ける必要もある。</p> <p>②液肥の利用で圃場面積が限られる場合は、浄化設備をその分大きくしなければならないので注意が必要である。また浄化設備の脱窒プロセスでの有機源についても考慮する必要がある。メタン発酵消化液の場合、特にアンモニウム態窒素濃度が高いので、硝化・脱窒プロセスの良好な運転・管理が特に重要である。</p> <p>③浄化設備では膜分離を採用し高度処理されていることから、固形物濃度や有害微生物の流出が防止できる。</p> <p>④浄化設備では活性汚泥の管理はもちろんのこと、浸漬膜の定期的なメンテナンスが必要である。処理経費は浄化設備も付加されており全処理方式の中でもかなり高くなっている。</p>	



施設全景（機械棟と発酵槽）



ガスホルダ



コ・ジェネユニット



施設全景（消化液浄化設備と機械棟）

第IV章

固液分離機の種類、 特徴及び選定

1. 固液分離の必要性

畜舎汚水の処理は、第1章で述べたように汚水の中に固形物をなるべく混入させないようにすることが、処理のコストおよび効率の面から重要です。したがって、まず最初に処理汚水の固液分離をすることが必要です。汚水の処理は、固液分離した固形物（し渣物）と分離した汚水の処理とに分けて考える必要があります。

すでに述べたように汚水処理の方法は、まず、汚水中の固形物や浮遊物質（SS）を、主に物理的な方法で汚水と分離し、次に、溶解性の汚濁物質を、主に化学的、生物学的方法で、水中から分離除去することです。すなわち、汚水処理は、基本的にSSのように粒子が大きい物質については物理的に固液分離機で機械分離する方がコスト的に安く容易です。一方、水中に溶解している物質やコロイド状物質は、物理的処理では分離が困難なため活性汚泥法などの生物処理が行われますが、活性汚泥の微生物はSSのような汚濁物をエサとして体内に取り込むことができないので、ばっ気槽の中にそのまま不活性な汚泥として蓄積していきます。このためにも、生物処理の前段で、できる限り固形物を除去することが重要です。

2. 固液分離機の種類と特徴

固液分離機は流入汚水中の固形物を分離・除去するための装置で、汚水処理の前処理用のものと、余剰汚泥の濃縮、脱水を目的とするものがあります。前者は、一般に、直接汚水中の夾雑物をスクリーン等を用いて分離しますが、後者は、凝集剤を添加して濃縮・脱水を行うのが一般的です。前処理用の分離機としては、スクリュープレス、ローラープレス、ベルトスクリーン、振動ふるい、多重板波動フィルターなどがあります。一方、余剰汚泥の分離用としては、真空脱水機、加圧脱水機（フィルタープレス）、ベルトプレス、スクリュープレス、遠心濃縮脱水機（スクリュージェカンタ）、多重円板脱水機などがあります。

分離機の種類と特徴を表4-1に整理して示しましたので参考にしてください。

表4-1 固液分離機の種類と特徴 (1)

分離機の種類 (分離機構)	スクリー プレス	ローラー プレス	ロータリードラム スクリーン	ベルトスクリーン	振動 スクリーン	多重板波動 フィルター
分離対象	汚水・余剰汚泥 併用	汚水用	汚水用	汚水用	汚水用	汚水・余剰汚泥 併用
使用凝集剤	凝集剤添加と 無添加の方法 がある。	凝集剤添加と 無添加の方法 がある。	高分子凝集剤 等	無添加	無添加	凝集剤添加と 無添加の方法 がある。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 畜舎汚水および余剰汚泥の固液分離に用いられる。 畜舎汚水の固液分離に高分子凝集剤を用いると分離性能は非常に高くなる。 汚水に砂などが混入するとスクリーンの摩耗が大きく耐久性が低下する。 比較的動力が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック製のろ布を使用した機種が多く、目詰まり等が少ない。 畜舎汚水の固液分離に高分子凝集剤を用いると分離性能は非常に高くなる。 動力は機種によって異なるので確認が必要。 原料水分90%程度の高濃度汚水は分離効果が低くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純に網でろ過するだけなので、ろ過が容易でろ過速度が速い。 分離面がろ布と異なり、閉塞しづらい。 汚泥に強い力を加えないので破碎されずに濃縮され、汚泥回収率が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純に網でろ過するだけなので、ろ過が容易でろ過速度が速い。 分離面が走行式スクリーンのため閉塞しづらい。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純に網でろ過するだけなので、ろ過が容易でろ過速度が速い。 分離面(スクリーン)を振動させながら分離するので閉塞しづらい。 	<ul style="list-style-type: none"> 板状スクリーンが波動することにより、分離する。 自己洗浄効果により閉塞が起こりにくい。 流動性があれば、異物が混入しても分離が可能。
脱水ケーキ 含水率 (目標含水率)	ウエイトによる圧力調整ができるが、概ね 汚水: 65~75% 余剰汚泥: 80~83%	機種によって異なるので確認が必要。	機種によって異なるので確認が必要。	他に比べて若干高い。 (85%以下)	他に比べて若干高い。 (85%以下)	最終工程でウエイトにより圧搾しているため、比較的水分が低い(80%以下)。
操作性	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転、遠隔操作が可能。 運転に熟練を要しない。 構成機器が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転、遠隔操作が可能。 運転に熟練を要しない。 構成機器が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器類が少ない。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転に熟練を要しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器類が少ない。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転にさほど熟練を要しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器類が少ない。 自動運転遠隔操作が可能。 運転にさほど熟練を要しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器類が少ない。 自動運転遠隔操作が可能。 運転に熟練を要しない。
対象施設規模	小~大規模施設	小~大規模施設	小~中規模施設	小規模施設	小規模施設	小規模施設

分離機の種類 (分離機構)	真空脱水機	加圧脱水機	ベルトプレス	遠心濃縮脱水機	多重円板脱水機
分離対象	余剰汚泥用	余剰汚泥用	汚水・余剰汚泥 併用	余剰汚泥用	余剰汚泥用
使用凝集剤	塩化第2鉄、消石灰等	塩化第2鉄、消石灰等	高分子凝集剤等	高分子凝集剤等	高分子凝集剤等
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 石灰の使用量が比較的多く、このコストを考慮する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ろ布の目が細かいため、コロイドや粒子の小さい汚泥は、ろ布の目詰まりを生じ脱水が困難な場合がある。 汚泥の質の変化により処理能力が大きく左右される。 バッチ処理のため処理効率が悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> 連続処理で処理効率が比較的良い。 加圧脱水機に比べろ布の目が粗いが、微細な汚泥に対しては目詰まりや回収率の低下がある。 分離機構が簡単で脱水状況を直接確認しやすい。 遠心濃縮脱水機に比べ、動力が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転で連続処理するため処理効率が非常に高い。 比重差で脱水するので汚泥濃度が低くても脱水が可能で、汚泥の質の変化にも対応できる。 難脱水性汚泥に対しても比較的安定して脱水できる。 大きな動力が必要。 振動、騒音が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> 連続処理で処理効率が比較的良い。 汚泥の質が変化すると処理能力が不安定となりやすい。 高分子凝集剤を用いるSS回収率が高い。
脱水ケーキ含水率 (目標含水率)	他に比べて若干高い。 (85%以下)	含水率は分離機の中では最も低くなる。	高分子系脱水機としては比較的脱水性が良い。脱水汚泥は比較的扱いやすい。 (85%以下)	(85%以下)	脱水汚泥は比較的扱いやすい。 (85%以下)
操作性	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器が多い。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転が比較的複雑であるが、自動化されているためさほど熟練を要しない。 広い設置スペースが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器が多く、動きが複雑。 運転が複雑であるが、自動化されているためさほど熟練を要しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器が比較的少ない。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転にさほど熟練を要しない。 設置スペースが小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器が少ない。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転に熟練度を要しない。 設置スペースが小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 構成機器が比較的少ない。 自動運転、遠隔操作が可能。 運転にさほど熟練を要しない。 設置スペースが比較的小さい。 振動、騒音が少ない。
対象施設規模	大規模施設	大規模施設	小～中規模施設	中～大規模施設	小～中規模施設

3. 固液分離機の選定

1) 固液分離機を選定するに当たって

固液分離機の購入には、新規に導入する場合と、既に導入している固液分離機を増設または更新する場合があります。汚水処理施設の新設時に導入する場合は、汚水処理施設の施工会社が固液分離機の機種や製品型式まで選定するのが一般的です。その際、飼養管理方法、汚水の性状を十分に説明して選定してもらう必要があります。選定された分離機の性能やコストの妥当性を確認するときに、本書の固液分離機の評価書等を活用してください。

既設の固液分離機を増設、更新する場合は、当初の施工メーカーが選定する場合以外に、農家が選定する場合があります。このような場合にも、本書を活用し、最適な固液分離機を選定してください。

2) 固液分離機の選定手順

固液分離機を選定するには、まず、畜舎汚水を処理するのか、余剰汚泥を処理するのか、あるいは両方に兼用で使うのか、分離対象を明確にしたうえで、表4-1や図4-1を参考に、分離対象に適した分離機の種類（分離機構）を検討してください。

分離対象に対応する分離機の種類の候補が決まったら、メーカーのカタログや評価書個表の「分離機の特徴」欄を参考に、維持管理性、自動運転の可否、運転者の熟練の要否、騒音や振動、および本体価格、維持管理費などについて比較検討します。分離機の種類（分離機構）によって維持管理性や自動運転の程度、分離性能などが大きく異なりますので、ここでの検討は慎重に行ってください。検討の結果、自己の畜産経営にもっとも適した分離機の種類を選定します。

つぎに、表4-5やカタログ、パンフレット、評価書個表の「仕様、性能」欄を参考に、選定した分離機種に該当する各社製品機種の処理能力、分離固形物の回収能、固形物水分などを検討して利用目的に合った製品型式を選

定します。以上の流れとチェックの要点をつぎに示しますので参考にしてください。

3) 固液分離機選定手順の詳細

①処理対象で方式を絞る（分離対象）

まず、何を分離対象（汚水、汚泥、両方）にするかを決めてください。分離対象が決まったら、表4-1を参考に、対応できる分離機の種類を複数選んでください。

②固液分離機の特徴で種類を絞る（分離機構）

さらに、表4-1の「特徴」や評価書個表の「分離機の特徴」、「導入にあたっての適応性と留意点」を参考に、現場の状況に合った分離機の種類（分離機構）を絞ります。メンテナンス性、自動運転の要否、騒音や振動、維持管理費、汚水に砂や敷料などの異物が混入するのかどうかについて注意してください。

③固液分離したい水量と水分で機種、型式を絞る（処理能力）

固液分離機の処理能力は、1時間当たりの処理汚水量、あるいは処理固形物量で表されています。そこで、固液分離機の製品型式を選定する前に、固液分離したい汚水あるいは汚泥の量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）と水分（%）を把握する必要があります。

汚水量については、畜舎汚水の場合は汚水溜の容積を目安に、余剰汚泥の場合は汚水処理装置の設計書等を参考におおよその値を求めてください。既にある装置を増設あるいは更新する場合には、今ある装置の性能を参考にしてください。なお、汚水量は季節などによって増減しますので、最も多いときの値を用いてください。

固液分離機によっては、処理能力を固液分離後の固形分の乾物重量（kg-DS）で表示してある場合があります。その場合は次の式に従って、分離後の固形物量（kg-DS）を求めてから適合性を検討してください。

固形物乾物重量 kg/日

$$= \text{処理汚水量 } \text{m}^3/\text{日} \times (100\% - \text{水分}\%) / 100\% \times 1,000\text{kg}/\text{m}^3$$

たとえば、固液分離する汚水量が $2\text{m}^3/\text{日}$ で水分が 98% ならば、以下のようになります。

$$2\text{m}^3/\text{日} \times (100\% - 98\%) / 100\% \times 1,000\text{kg}/\text{m}^3 = 40\text{kg-DS}/\text{日}$$

水分については、余剰汚泥ならば 98%、鶏洗卵排水ならば 99.5%、豚舎や牛舎の排水ならば表 4 - 3 または表 4 - 4 から適切な値を選定してください。

一般に、固液分離機の処理能力は 1 時間当たりの処理量で示されています。固液分離機が稼働する時間は 1 日に 6 時間程度が一般的なので、固液分離する汚水量および固形乾物重量を 6 時間で割って 1 時間当たりの処理量を算出してください。ただし、分離機の処理能力が 1 日あたりの処理量で示されている場合（個表 No.22）は 1 日当たりの汚水量、固形物量で検討してください。こうして求めた値を元に、表 4 - 5 と評価書の「設備の主な仕様と性能」の「処理能力」を参考に、各社製品の中から、対応できる製品型式を絞ってください。

④ 分離固形物の水分で製品型式を絞る（分理能力と分離残渣の利用目的）

分離した固形物を堆肥化するには、分離後の水分をどのくらいにできるかが重要です。表 4 - 5 または評価書個表に分離固形物の水分の目安を整理してあります。カタログ等にも仕様、性能として示されています。排出量 (kg-DS/日) と分離固形物の水分値から、排出される固形物量（湿物値）を算出してください。

たとえば、排出量が $40\text{kg-DS}/\text{日}$ で、仕様書の分離固形物水分が 75% ならば、以下のような計算になります。

$$40\text{kg}/\text{日} \div (100\% - 75\%) \times 100\% = 160\text{kg}/\text{日}$$

この値を参考に、分離後の固形物を堆肥化するために、オガクズなどの副資材や乾燥した戻し堆肥が十分に確保できるかを検討してください。また、堆肥化施設の容量についても検討してください。たとえば、上記の $160\text{kg}/\text{日}$ をオガクズで水分調整して堆肥化する場合、オガクズの水分を 25%、発酵スタート時の水分を 60%、混合物の容積重を $0.7\text{t}/\text{m}^3$ 、堆肥化処理日数 120 日とすると、以下のオガクズと堆肥化施設が必要になります。

オガクズ量： $0.16\text{t/日} \times (75\% - 60\%) \div (60\% - 25\%) = 0.07\text{t/日}$

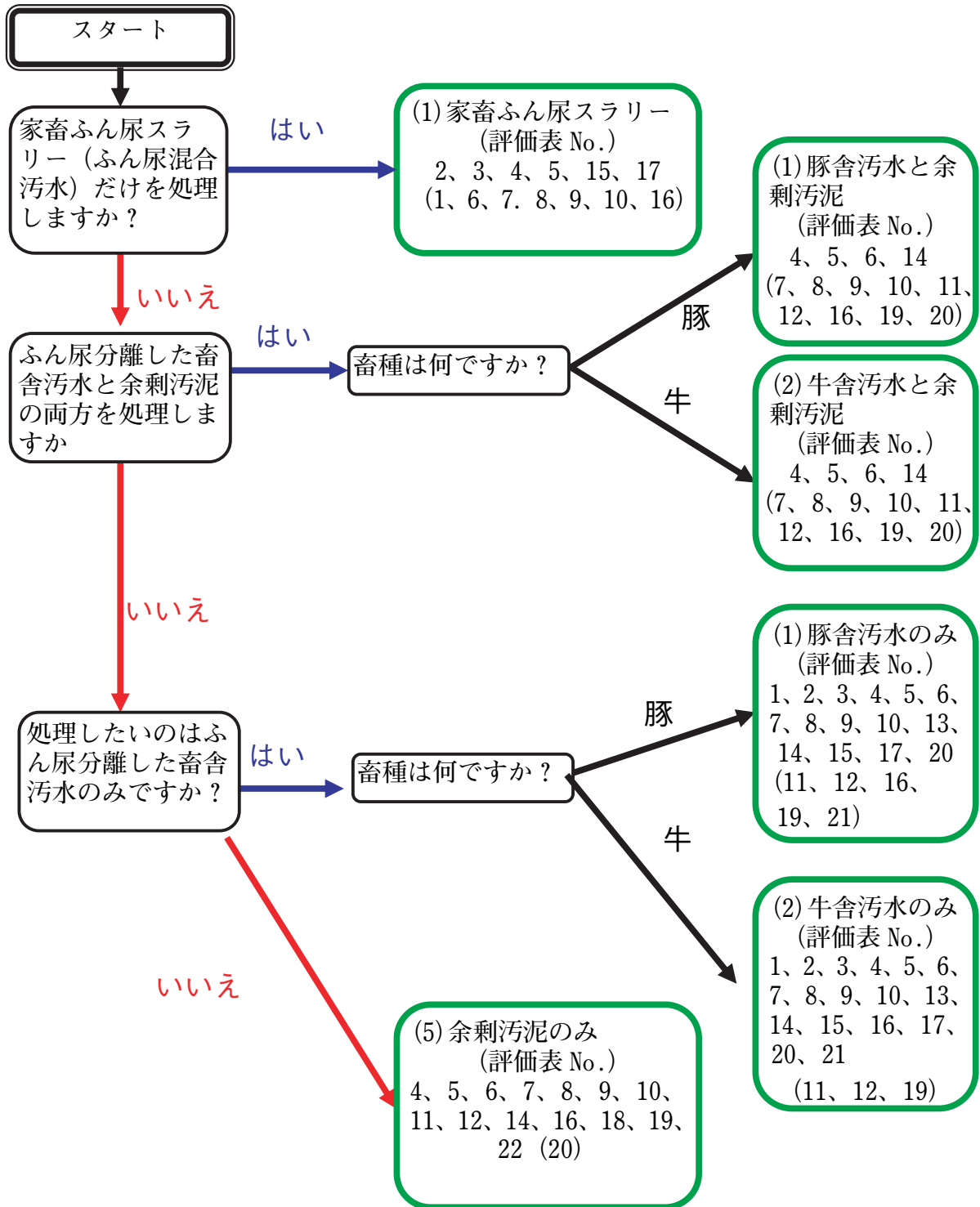
堆肥施設容積： $(0.16\text{t/日} + 0.07\text{t/日}) \div 0.7\text{t/m}^3 \times 120\text{日} = 39\text{m}^3$

もし、この発酵施設が確保できない場合は、分離固形物の水分をより低くできる分離方式や分離機の型式を検討する必要があります。

⑤計画書を作成し、購入可能か判断する

以上の手順で、複数の機種、型式を選び、各メーカーに提案書を依頼し、地域の畜産環境アドバイザー等の助言を得ながら、さらに選定を進めてください。こうして最終的に残った複数機種（製品）の概算必要額を算出し、経営分析から導入可能な投資額かどうか判断してください。

図 4-1 処理対象で各社製品を絞るためのフローチャート



(括弧でくくられている評価表 No. は利用できる可能性のあるものです)

表 4-2 処理対象と固液分離機の対応

() 書きは適用可能性のあるもの

ふん尿スラリーの固液分離機

処理対象	分離方式	評価書個表 No.
ふん尿スラリー	スクリュープレス	2、3、4、5 (1、6、7、8、9、10)
	ローラープレス	15、17 (16)

畜舎汚水（ふん尿分離）と余剰汚泥の固液分離機（併用）

処理対象	分離方式	評価書個表 No.
豚舎汚水と余剰汚泥	スクリュープレス	4、5、6 (7、8、9、10)
	多重円板	(11、12)
	多板波動	14
	ローラープレス	(16)
	ベルトスクリーン	(19、20)
牛舎汚水と余剰汚泥	スクリュープレス	4、5、6 (7、8、9、10)
	多重円板	(11、12)
	多板波動	14
	ローラープレス	(16)
	ベルトスクリーン	(19、20)

畜舎汚水（ふん尿分離）の固液分離機

処理対象	分離方式	評価書個表 No.
豚舎汚水	スクリュープレス	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10
	多重円板	(11、12)
	多板波動	13、14
	ローラープレス	15、17 (16)
	ベルトスクリーン	20 (19)
	振動スクリーン	(21)
牛舎汚水	スクリュープレス	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10
	多重円板	(11、12)
	多板波動	13、14
	ローラープレス	15、16、17
	ベルトスクリーン	20、(19)
	振動スクリーン	21

余剰汚泥の固液分離機

処理対象	分離方式	評価書個表 No.
余剰汚泥	スクリュープレス	4、5、6、7、8、9、10
	多重円板	11、12
	多板波動	14
	ローラープレス	16、18
	ベルトスクリーン	19 (20)
	ろ布バッグ	22

表 4 - 3 豚舎汚水の汚水量と水分

	畜舎洗浄水量** (L/頭・日)	汚水量 (L/頭・日)	水分 (%)
ふん尿混合豚舎	2	8	92.5
	5	11	94.7
	10	16	96.4
	15	21	97.2
ふん尿分離豚舎*	2	6	97.2
	5	9	98.1
	10	14	98.8
	15	19	99.1

* : ふん尿分離豚舎は、ふんの約 70% をボロ出した条件での値。

** : 畜舎洗浄水には、こぼれ水や消毒洗浄水などを含めて、最も近いと思われる水量を選択してください。

表 4 - 4 牛舎汚水の処理水量と水分

	汚水量 (L/頭・日)	水分 (%)
ふん尿混合牛舎	60	88.8
ふん尿分離牛舎*	24	94.4

* : ふん尿分離牛舎は、ふんの約 80% をボロ出した条件での値。

** : 牛舎の汚水量は、こぼれ水、消毒洗浄水、畜舎洗浄水を含んでいないので、大量に流入するならば別途加算する必要があります。

表 4-5 各固液分離機の性能

評価書個表 No.	処理対象 (△は利用できる可能性があるもの)				処理可能な水分 (%)	分離固形物水分 (%)	処理 (分離) 能力	
	ふん尿混合スラリー	ふん尿分離汚水		汚泥			(m ³ /hr)	(kg-DS/hr)
		豚ふん尿	牛ふん尿					
1	△	○	○		90 以上の流動性のあるもの	70 ± 3	1 ~ 5	
2	○	○	○		80 ~ 90	69 ± 5	0.7 ~ 4.5	
3	○	○	○		牛ふん尿 88 ~ 95 豚ふん尿 91 ~ 96 鶏ふん 88 ~ 92	記載なし	2.5 ~ 13	
4	○	○	○	○	90 以上の流動性のあるもの	60 ~ 85	3 ~ 10	10 ~ 30
5	○	○	○	○	様々なものに対応可	ふん尿 70 ± 5 汚泥 80 ± 5	1 ~ 10	
6	△	○	○	○	様々なものに対応可	80 ± 3		2 ~ 270
7	△	△	△	○	90 以上の流動性のあるもの (95 以上が望ましい)	76 ~ 90	0.8 ~ 8	
8	△	△	△	○	88 ~ 95	70 ~ 80	5	
9	△	△	△	○	99.5 ~ 98	85 以下		3 ~ 120
10	△	△	△	○	90 以上の流動性のあるもの	85 以下		3 ~ 90
11		△	△	○	94 ~ 99.5 が望ましい	記載なし	1 ~ 30	
12		△	△	○	94 以上の流動性のあるもの	80 ± 5		15 ~ 60
13		○	○		95 以上の流動性のあるもの	75 ± 3	1 ~ 8	
14		○	○	○	95 以上の流動性のあるもの	70 ~ 86	1 ~ 6	
15	○	○	○		バークリーナー 搬出ふん尿	75 ~ 80	7.5、9	
16	△	△	△	○	様々なものに対応可	70 ~ 80	4 ~ 20	
17	○	○	○		95 以上の流動性のあるもの	75 ~ 80	1 ~ 12	
18				○	あらゆる余剰汚泥に対応可	75 ~ 85	0.3 ~ 200	
19		△	△	○	90 以上の流動性のあるもの	ふん尿 75 ~ 80 汚泥 80 ~ 85	3 ~ 25	12 ~ 68
20		○	○	△	ふん尿 90 以上、汚泥 95 以上	85 ~ 95	13 ~ 25	100 ~ 180
21		△	○		流動性のあるもの	記載なし	1 ~ 30	
22				○	記載なし	85 ± 3	1 ~ 3m ³ /日	

第V章

固液分離機の評価書

1. 評価書の作成方法

畜産農家の方々が固液分離機を導入するのに当たり、機種を選定の参考にするために、実際に稼動している固液分離機の事例を集め、評価書の作成に取り組みました。評価書の作成は、最初に（財）畜産環境整備機構のホームページに評価のための固液分離機の性能、特徴等の技術情報の募集の告知を掲載するとともに、固液分離機関連企業にダイレクトメールを送付することにより公募しました。公募の期間は、平成15年8月11日～平成15年10月15日までとしました。各企業から応募のあった既設置の固液分離機について、①固液分離機の完成度、②処理性能、③維持管理性、④経済性（設置費、ランニングコスト）及び⑤総合的評価について審査し、評価書に記載するとされたものを評価書としてとりまとめました。

2. 評価の手順および評価書の作成

1) 評価の手順

各固液分離機の評価書作成の手順は、各企業から応募のあった提出資料を基に評価委員会において書類審査を行い、不明な部分がある場合はヒアリングおよび現地調査を行い、評価書に記載するか否かを審査しました。評価書に記載すべきものとされた機械の評価書の作成は、まず、応募企業が記載したものを委員が修正し、ついで、総合評価と評価チャートの評価委員会が作成し、最後に、企業へ内容確認を行った上で最終的な評価書としました。

2) 評価書に記載するか否かの審査および評価チャート作成のための審査基準

提出された応募書類について、評価のための数値等が記載されているか等を確認の上、評価委員による書類審査を実施しました。審査項目は、①固液分離機の完成度、②処理性能、③維持管理性、④経済性（設置費、ランニングコスト）及び⑤総合的評価とし、各評価委員ごとに、各審査項目について○、△および×の3段階の評価を実施しました。

3) 評価書に記載するか否かの判断基準および評価結果

書類審査では、下記のいずれかの場合は評価書の作成を行わないこととしました。

① 2) の⑤の総合的評価において、評価委員の半数以上が×としたもの。

② 審査項目のうち 2) の①あるいは④の評価で、評価委員の半数以上が×としたもの。

以上の採択条件に基づいて評価した結果、22件について評価書の作成を行うこととしました。

4) 評価書の作成

書類審査で採択された固液分離機について、該当関係企業に対して評価書の記載例（評価チャートおよび総合評価の項目は空欄）を示して記入を依頼しました。これを評価委員が検討し、一部修正するとともに、評価委員会で作成した評価チャートおよび評価委員の作成した総合評価を加え、最終的に応募企業に内容確認を行い、評価書を完成しました。

評価チャートは評価委員の評価項目毎の評価○、△及び×を3、2及び1の数字に置き換え、平均値を算出し、この平均値を表したものです。また、総合評価は評価委員が応募企業から提出された資料を基に作成しました。このため、評価チャートと総合評価コメントに若干の違いがあるものがあります。

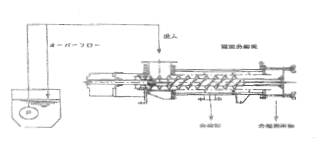
評価書は事例に基づいて作成されたものですので、新たに導入する場合の実際のコスト等はふん尿の性状等によって異なりますので参考として見てください。

3. 固液分離機の評価書の見方、使い方

分離機の種類名称で、機種名を具体的に記載しています。

[固液分離機 1]

1. 処理施設の概要 (企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企業名	平成機工株式会社																		
分離機の機種	スクリーンプレス																		
使用区分	家畜ふん尿用																		
問い合わせ先・担当者	平成機工株式会社 TEL: 0543-46-5054 FAX: 0543-46-5143 E-mail: wbs98129@mail.wbs.ne.jp																		
概略フローと構造																			
分離機の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①原料の水分が90%以上の流動性のある汚水であれば固液分離ができる。 ②搾汁した固形物の含水率は70±3%になる。 ③汚水ポンプ作動範囲の水分であれば連動により自動運転が可能。 ④家畜ふんを容易に後処理しやすい様にふん尿内の固形物を分離脱水する。 																		
設備の主な仕様と性能	<p>家畜ふん尿処理用 (特に牛ふん尿、その他豚等も可)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HiSPW-2a</td> <td>3.7kW</td> <td>1~2m³/hr</td> <td>70±3%</td> <td>98%</td> <td>250~350万</td> </tr> <tr> <td>HiSPW-5a</td> <td>5.5kW</td> <td>3~5m³/hr</td> <td>70±3%</td> <td>98%</td> <td>350~450万</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*処理物 種類 仕様 変更 することがあ。</p>	型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格	HiSPW-2a	3.7kW	1~2m ³ /hr	70±3%	98%	250~350万	HiSPW-5a	5.5kW	3~5m ³ /hr	70±3%	98%	350~450万
型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格														
HiSPW-2a	3.7kW	1~2m ³ /hr	70±3%	98%	250~350万														
HiSPW-5a	5.5kW	3~5m ³ /hr	70±3%	98%	350~450万														

適用できる対象汚水の種類を示しています。

固液分離機の導入にあたって相談や現地視察の希望がある場合は問い合わせてください。

汚水処理の工程の中で使用する固液分離機の位置等をフロー図で示し、固液分離機の概略構造を示しています。

適応対象汚水、汚泥の性状、処理能力等の基本的な仕様および操作性並びに固液分離機の特徴を示しています。

固液分離機 (汚水用、汚泥用) の仕様と性能を示しており、飼養畜種や規模、排出している汚水の状況に照らしあわせることにより、選択の参考になります。

これまでに導入された実績を件数で示しています。

固液分離機の導入に当たっての適応性と留意点を記載しています。汚水処理形態に照らして最適な機器の選定に用いてください。

導入実績等	①牛ふん尿の脱水として5件 ②豚ふん尿の脱水として2件
導入に当たっての適応性と留意点	①原料の水分90%以下では分離効率が低下するので、90%以上が適切である。 ②砂等異物の混入は機械の損傷原因になるので異物の投入を避ける為、前処理機械が必要である。

学識経験者等で構成された評価委員会により、企業から応募のあった資料および聞き取り調査や現地調査により、技術的完成度や処理性能、経済性等について評価した内容を記述したものです。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①構造が簡単（スクリーンにターパがなくスクリーンピッチも等間隔）で、低価格である。 ②固液分離後の分離液中の固形物含量がやや少なく、分離性能はやや良い。 ③ランニングコストは普通。	

評価委員会による評価の平均点を5項目（分離機完成度、処理性能、維持管理性、経済性、総合評価）別にチャートに示しており、外側に近いほど優れていることを意味します。中心に近い項目は弱点ですから、機器選定に当たっては留意が必要です。なお、この評価はあくまでも目安であり、絶対的な基準ではありません。

4. 評価対象固液分離機の一覧表

NO.	企 業 名	固液分離機の種類	ページ
1	平成機工（株）	スクリーンプレス型	210
2	（株）葵興産	スクリーンプレス型	211
3	エム・エス・ケー農業機械（株）	スクリーンプレス型	212
4	（株）モリプラント	スクリーンプレス型	213
5	オリオン機械（株）	スクリーンプレス型	214
6	伊藤忠林業（株）	スクリーンプレス型	215
7	イクナム研設（株）	スクリーンプレス式	216
8	緑産（株）	スクリーンプレス型	217
9	伊藤忠林業（株）、アムコン（株）	多重板型スクリーンプレス（ヴァールト方式）	218
10	（株）鶴見製作所	多重板型スクリーンプレス	219
11	（株）テエラ分離、（株）鶴見製作所	多重円板型脱水機	220
12	（株）ヘリオス	多重円板型脱水機	221
13	ジャステック（株）	多板波動方式	222
14	ジャステック（株）	多板波動方式	223
15	オリオン機械（株）	ローラープレス型	224
16	緑産（株）	ローラープレス型	225
17	（株）サンロイヤルファミリー	ローラープレス型（ろ布等ローラー形式）	226
18	新興商事（株）	ローラープレス型（ロンメルろ布式）	227
19	（株）戸上電機製作所	ベルトスクリーン	228
20	アイケイ商事（株）	ベルトスクリーン	229
21	成田工業（株）、九州化工（株）	振動スクリーン	230
22	木戸（株）	ろ布バッグ型	231

5 評価書（個表）



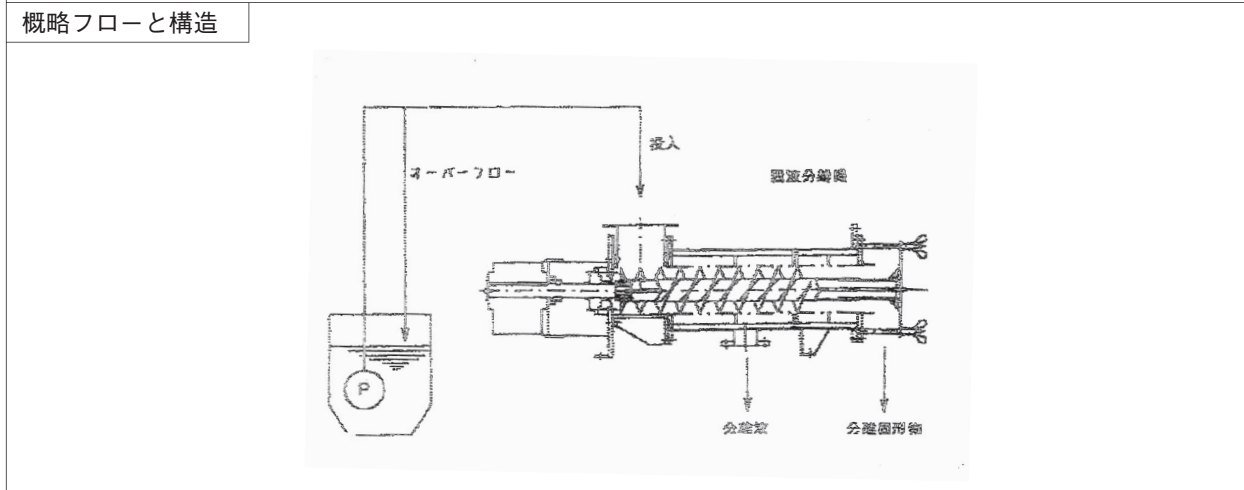
（固液分離機）

固液分離機の評価書

[固液分離機 1]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	平成機工株式会社
分離機の機種	スクリーンプレス
使用区分	家畜ふん尿用
問い合わせ先・担当者	平成機工株式会社 TEL:0543-46-5054 FAX:0543-46-5143 E-mail:wbs98129@mail.wbs.ne.jp



- 分離機の特徴
- ①原料の水分が 90% 以上の流動性のある汚水であれば固液分離ができる。
 - ②搾汁した固形物の含水率は 70 ± 3% になる。
 - ③汚水ポンプ作動範囲の水分であれば連動により自動運転が可能。
 - ④家畜ふんを容易に後処理しやすい様にふん尿内の固形物を分離脱水する。

設備の主な仕様と性能

家畜ふん尿処理用（特に牛ふん尿、その他豚等も可）

型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格
HiSPW-2a	3.7kW	1 ~ 2 m ³ /hr	70 ± 3%	98%	250 ~ 350 万
HiSPW-5a	5.5kW	3 ~ 5 m ³ /hr	70 ± 3%	98%	350 ~ 450 万

* 処理物の種類によって仕様を変更することがある。

- 導入実績等
- ①牛ふん尿の脱水として 5 件
 - ②豚ふん尿の脱水として 2 件

- 導入に当たっての適応性と留意点
- ①原料の水分 90% 以下では分離効率が低下するので、90% 以上が適切である。
 - ②砂等異物の混入は機械の損傷原因になるので異物の投入を避ける為、前処理機械が必要である。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

<p>総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ふん尿汚水の分離機であり、構造が簡単で（スクリーンにテーパがなくスクリーンピッチも等間隔）、低価格である。 ②固液分離後の分離液中の固形物含量はやや少なく、分離性能はやや良い。 ③処理能力からみて価格は普通程度である。 	<p>評価チャート</p>
--	---------------

固液分離機の評価書

[固液分離機 2]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 葵興産																												
分離機の機種	スクリープレス																												
使用区分	家畜ふん処理用（特に牛ふん尿、その他豚等も可）																												
問い合わせ先・担当者	株式会社 葵興産（あおいこうさん） 営業・企画グループ 山下泰治 TEL:0143-23-1213 FAX:0143-23-1810 E-mail: mail@aoi-kousan.co.jp																												
概略フローと構造																													
分離機の特徴	<p>①敷き料（麦稈・稲藁・牧草等）と共にバンクリーナーから直接投入できる。</p> <p>②加水処理不要です。（加水処理し原料を90%以上の水分率にして流動性ある原料にせずとも固液分離処理できる。）</p> <p>③原料水分80～90%（敷き料が多量～少量の場合）でも固液分離ができる。</p> <p>④搾汁した固形物の含水率は69±5%程度である。</p> <p>⑤バンクリーナーとの連動により自動運転が可能である。</p> <p>⑥固液分離後短時間で発酵が始まる。（作業条件・気候・温度・湿度によって異なる。）</p> <p>⑦凝集剤が不要である。</p> <p>⑧敷き料（麦稈・稲藁・牧草等）を含む牛ふん尿でも固液分離が可能。</p> <p>⑨分離固形分の水分率が発酵しやすい65～75%前後で安定した固液分離できる。</p>																												
設備の主な仕様と性能	<p>家畜ふん尿処理用（特に牛ふん尿、その他豚等も可）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD-300A</td> <td>3.7kW</td> <td>0.7～2 m³/hr</td> <td>69±5%</td> <td>95±3%</td> <td>680～750万</td> </tr> <tr> <td>SD-325A</td> <td>3.7kW</td> <td>0.8～3 m³/hr</td> <td>69±5%</td> <td>95±3%</td> <td>780～850万</td> </tr> <tr> <td>SD-365A</td> <td>5.5/7.5kW</td> <td>0.9～4.5 m³/hr</td> <td>69±5%</td> <td>95±3%</td> <td>1080～1200万</td> </tr> </tbody> </table>					型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格	SD-300A	3.7kW	0.7～2 m ³ /hr	69±5%	95±3%	680～750万	SD-325A	3.7kW	0.8～3 m ³ /hr	69±5%	95±3%	780～850万	SD-365A	5.5/7.5kW	0.9～4.5 m ³ /hr	69±5%	95±3%	1080～1200万
型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格																								
SD-300A	3.7kW	0.7～2 m ³ /hr	69±5%	95±3%	680～750万																								
SD-325A	3.7kW	0.8～3 m ³ /hr	69±5%	95±3%	780～850万																								
SD-365A	5.5/7.5kW	0.9～4.5 m ³ /hr	69±5%	95±3%	1080～1200万																								
導入実績等	<p>①好気性発酵処理プラント 2 件</p> <p>②乳牛ふん尿の分離 1 件</p>																												
導入に当たっての適応性と留意点	<p>①砂、石、鉄等異物の混入は機械の損傷原因になるので異物の投入を避けること。</p> <p>②処理効率を保つため、作業終了後メッシュ及び外筒部分を洗浄することが望ましい。</p> <p>③原料投入時、受入れホッパーへの投入量が過大にならないようにすること。</p>																												

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿污水の分離機であり、ワラ等の敷き料が多少混入しても固液分離はできるが、分離液中の固形物含量はふん尿スラリーの場合は多くなる（2～8%）。</p> <p>②構造が頑丈ではあるが価格はやや高い。納入実績が少ない。</p>
評価チャート	

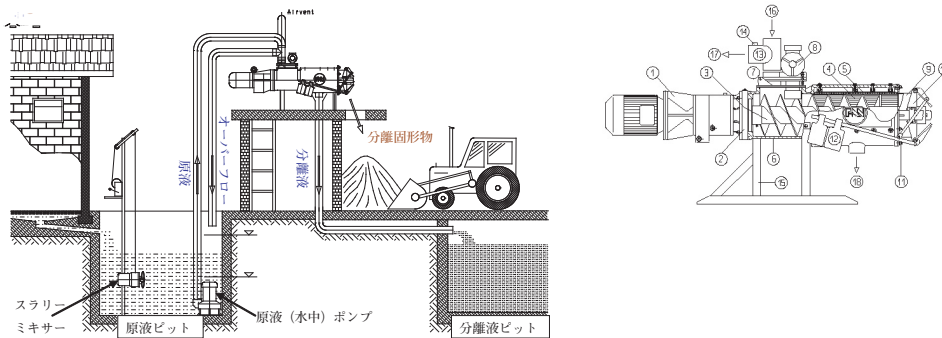
固液分離機の評価書

[固液分離機 3]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	エム・エス・ケー農業機械株式会社
分離機の機種	スクリュープレス型
使用区分	家畜ふん尿物の前処理
問い合わせ先・担当者	会社名: エム・エス・ケー農業機械株式会社 住所: 〒171-0021 東京都豊島区西池袋 3-27-12 担当者部署・氏名: 施設部施設チーム 内山恵太 TEL:03-3988-6453 FAX:03-5396-7575 e-mail:sisetu@mskfm.co.jp

概略フローと構造



分離機の特徴

- ①ダブルフラッパー、マウスピース（図2-⑨、⑩）とウェイト（図2-⑫）により、常に一定圧力での分離ができ、かつウェイトの位置、個数の変更によって圧力の調整も容易に行える。
- ②バイブレーター（図2-⑧）により、流入液を均一化し、かつスクリーンの目詰まりを防止する。
- ③メンテナンスが極めて簡単で、スクリューオーガーとスクリーンの清掃、点検は、6本のボルトを外すだけで行える。
- ④原料水分値 牛ふん尿 88%～95% 豚ふん尿 91～96% 鶏ふん尿 88%～92%
※原料水分値詳細は設備の主な仕様と性能の項、処理能力に記載
- ⑤スラリー中の水分は、重力によって流出する自由水と、固形物の中に取り込まれている結合水からなっている。FAN セパレーターのスクイズプレスによる分離は、自由水を分離するだけでなく、定置又は揺動式スクリーンでは得ることができなかった結合水の一部をも絞り出すことができる。又、分離された固形物の水分は 70% 前後にすることが可能である。

設備の主な仕様と性能

用途	原料水分	処理能力	スクリーン 間隔	動力	
				ギヤードモーター	バイブレーター
牛糞尿	88%～92%	4～6t/hr	1.00mm	3 相 300V 4.0Kw	5 相 300V 0.17Kw 又は 0.15KW
	93%～95%	2.5～4t/hr	0.75mm		
豚糞尿	91%～95%	8～12t/hr	0.75mm	50Hz/60Hz	60Hz/50Hz
	94%～99%	8～13t/hr	0.50mm		
鶏糞	88%～92%	3～6t/hr	0.75mm		

※ 上記能力は、原料の性状により異なります。

価格:470 万円導入実績等

導入実績等

1992 年 6 月～2003 年 9 月 牛…218 件 豚…43 件

導入に当たっての適応性と留意点

- ①ふん尿ピット内をきれいに清掃すること。
- ②ピット内のふん尿をよく攪拌すること。
- ③ワラ、乾草、ストロー等の混入を極力少なくする。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<ol style="list-style-type: none"> ①ふん尿汚水の分離機であり、納入実績が多い。固液分離性能は普通程度である。 ②処理能力から見て価格は普通程度である。 	

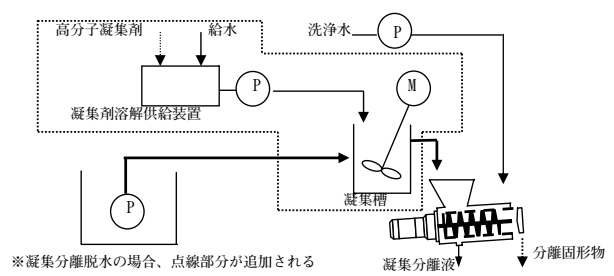
固液分離機の評価書

[固液分離機 4]

1. 固液分離機の概要 (企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない)

企業名	株式会社モリプラント		
分離機の機種	スクリープレス		
使用区分	汚水用及び汚泥用		
問い合わせ先・担当者	株式会社モリプラント 技術営業部・原口策真 TEL:06-6627-2381 FAX:06-6627-2385 E-mail:info@moriplant.co.jp		

概略フローと構造



分離機の特徴

- ①無薬注搾汁処理が目的の「ドライエース」と凝集分離が目的の「クリアエース」がある。
- ②コンパクトで構造がシンプルなので、専門技術・特殊工具が無くても簡単に分解ができる。
- ③水分 90% 以上の流動性の汚水であれば固液分離が可能であり、搾汁した固形物の水分は 75% 前後。
- ④材質はモーター以外すべてステンレス製で、スクリーは耐摩耗性の向上のため表面を特殊加工している。
- ⑤畜舎汚水及び余剰汚泥など性状の異なる汚水でも固液分離が可能。汚水ポンプと連動して自動運転が可能。
- ⑥脱水ケーキは含水率が低くバラバラした米粒状で悪臭が少なく容易に堆肥化できる。

設備の主な仕様と性能

(無薬注固液分離用)

型式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格
ME-150DA	1.5kW	3 m ³ /hr	60 ~ 70%	95 ~ 99.5%	300 万
ME-200DA	2.2kW	8 m ³ /hr	60 ~ 70%	95 ~ 99.5%	350 万
ME-250DA	3.7kW	10 m ³ /hr	60 ~ 70%	95 ~ 99.5%	450 万

(薬注固液分離用) (※分離固水分：畜産汚泥 60 ~ 80%、余剰汚泥 78 ~ 85%)

型式	動力	処理能力	分離固水分※	分離液水分	価格
ME-150CA	0.2kW	10kgDS/hr	60 ~ 85%	99.95 ~ 99.99%	300 万
ME-200CA	0.4kW	20kgDS/hr	60 ~ 85%	99.95 ~ 99.99%	350 万
ME-250CA	0.4kW	30kgDS/hr	60 ~ 85%	99.95 ~ 99.99%	450 万

導入実績等

- ①養豚汚水の分離 12 件、②乳牛舎汚水の分離 5 件、③メタン発酵処理 1 件

導入に当たっての適応性と留意点

- ①水分が 90% 以下の場合、分離効率が低下するので、水分 90% 以上の固液分離機への導入が望ましい。
②砂等の異物が混入すると故障の原因になるので、これらを極力避けることが望ましい。

2. 評価結果 (評価委員会による評価結果)

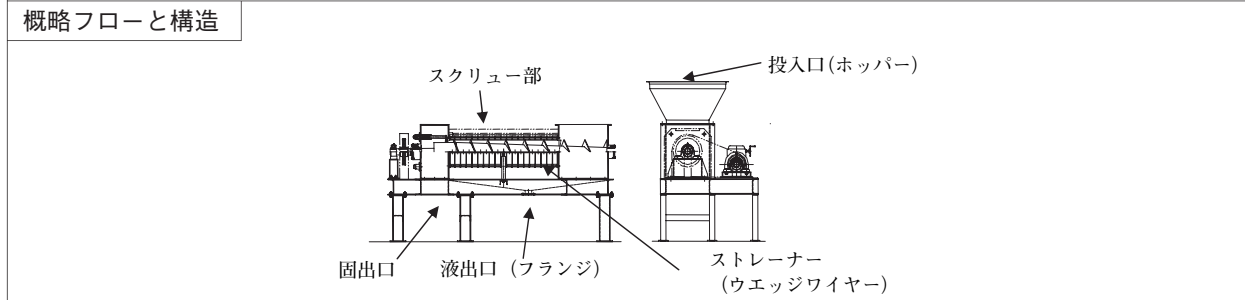
<h4>総合評価</h4> <p>①ふん尿汚水と汚泥の固液分離が併用できる機種であり、無薬注固液分離の分離液水分 99.5% の高性能は現場での分離テストによる確認が必要である。</p> <p>②価格は普通である。</p>	<h4>評価チャート</h4>
---	-----------------

固液分離機の評価書

[固液分離機 5]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	オリオン機械株式会社
分離機の機種	スクリュープレス
使用区分	汚水（ふん尿）及び汚泥処理
問い合わせ先・担当者	オリオン株式会社 酪農カンパニー 営業部 担当 西原 良一 TEL:026-245-1230（代表） FAX:026-248-1956 E-mail:rakuno@orionkikai.co.jp



- 分離機の特徴
- ①バークリーナー搬出ふん尿も処理が可能である。
 - ②搾汁した固形物の含水率：ふん尿 70 ± 5% 程度、汚泥 80 ± 5% 程度である。
 - ③シンプルな機構の採用と主要部品にステンレス鋼を採用。
 - ④ふん尿や汚泥などの幅広い性状に対応。

設備の主な仕様と性能

型式	仕様	ふん尿処理能力	標準販売価格
VSP-200	3.75kW スクリュー径 200mm	1.0 - 2.0t/h	5,000,000
VSP-300	5.5kW スクリュー径 300mm	2.0 - 3.8t/h	6,460,000
VSP-350	5.5kW スクリュー径 350mm	3.0 - 4.0t/h	7,500,000
VSP-400	7.5kW スクリュー径 400mm	3.5 - 4.5t/h	9,200,000
VSP-500	7.5kW スクリュー径 500mm	4.5 - 5.5t/h	11,100,000
VSP-600	11kW スクリュー径 600mm	5.5 - 7.0t/h	14,600,000
VSP-700	15kW スクリュー径 700mm	7.0 - 10.0t/h	16,250,000

※納入場所により別途運賃が加算される場合があります。標準耐用年数：ストレーナー 3 年

- 導入実績等
- ①乳牛、肉牛、汚泥 5 台

- 導入に当たっての適応性と留意点
- ①異物の混入はストレーナーやスクリュー等の破損原因とな。石、爪、木片、鉄片等の硬いもの、長ワラ、後産等の絡みつきやすいものを混入しない。
 - ②敷きワラは 20cm 以下に細断したものをを使用することを推奨する。
 - ③バークリーナーからの投入は、1 日に 2 ～ 3 回に分けて運転する。
 - ④長期間停止予定のある際には、ストレーナー内部の固形物を完全に排出する。
 - ⑤無理な調整はストレーナーの破損原因になるので、仕様範囲内で調節する。
 - ⑥駆動部やスクリュー・ストレーナー部などは消耗品。消耗交換までの期間は、投入原料や処理量により異なる。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿汚水と汚泥の固液分離が併用できる機種であり、ふん尿を搾汁した固分の水分は 70% 程度であるが、固形物の分離性能など不明な部分があり、現場での分離テストによる確認が必要である。</p> <p>②処理能力から見て価格はやや高い。</p>
	<p>評価チャート</p>

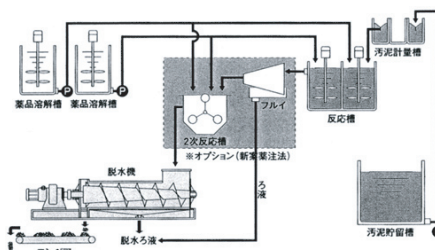
固液分離機の評価書

[固液分離機 6]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企 業 名	伊藤忠林業株式会社
分離機の機種	スクリープレス
使用区分	余剰汚泥および原水スラリー
問い合わせ先・担当者	伊藤忠林業株式会社 水処理事業部 (URL http://www.itcringyo.com) 営業部 TEL 03-3497-8379 FAX 03-3497-8376 山崎善作 (E-mail yamazaki@itcforestry.co.jp) 衛藤昭彦 (E-mail etoh@itcforestry.co.jp)

概略フローと構造



分離機の特徴

- ①遠心式や油圧式、ベルトプレス等の脱水機よりも安定した高脱水率が得られる。
- ②簡単、頑丈な機構により、他機種と比べ大幅に補修費が少ない。
- ③低回転であることに加えて新開発のスクリーウにより省エネルギーを実現。
- ④連続・自動・無人運転が可能。
- ⑤原水スラリー、余剰汚泥など様々な原料に対応可能。
- ⑥新案薬注脱手法（オプション）の採用により処理能力が30～50%アップ。
- ⑦小容量から大容量まで豊富な各種能力の機種揃え。
- ⑧必要に応じて中間能力機種の製作が可能で、無駄な投資を防げる。
- ⑨モーター数、パーツの種類が少なくメンテナンスが容易で低コスト。

設備の主な仕様と性能 原料水分：99.5～98%

型 式	処理量 kg・DS / hr	機械寸法 (mm)			所要動力 (kw)	ケーキ含水率 (通常仕様) %	本体価格 (運賃別) (税・別) 千円
		長さ	幅	高さ			
U-2S	2～10	3,000	1,200	1,750	1.2	80±3	3,200
U-4S	4～20	3,000	1,300	1,800	1.2	80±3	4,200
U-6S	6～30	3,900	1,500	1,900	1.2	80±3	5,200
U-8S	10～45	3,900	1,600	1,950	1.6	80±3	6,200
U-10S	15～60	3,350	2,850	2,150	1.6	80±3	7,200
U-12S	20～70	3,550	3,100	2,250	2.0	80±3	10,200
U-10W	30～120	5,200	2,250	2,400	2.7	80±3	12,200
U-12W	40～140	5,300	2,400	2,450	3.4	80±3	15,200
HP-7	25～75	3,300	900	1,900	1.5	80±3	12,500
HP-9	40～120	4,450	1,750	2,100	1.5	80±3	15,500
HP-11	60～170	5,500	1,900	2,250	1.5	80±3	19,500
HP-13	80～220	6,150	2,100	2,450	2.2	80±3	23,500
HP-15	100～270	6,850	2,200	2,700	2.2	80±3	27,500

導入実績等

畜種：養豚、規模（肉豚換算）：1,000～30,000頭、納入年次：1999～2003年、件数：42

導入に当たっての適応性と留意点

- ①異物（ボルト、砂等）の混入があると故障の原因となるので注意が必要である。
- ②原料性状の大幅な変動があると、脱水性能が変化することがある。
- ③汚泥処理の場合、高分子凝集剤を使用した脱水となる。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

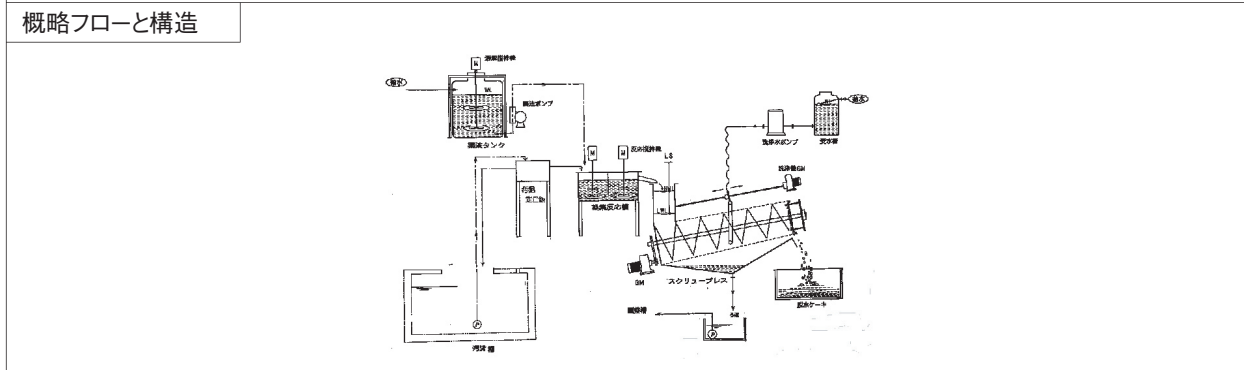
総合評価	<p>①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、スクリーがテーパになっており構造がやや複雑になっている。</p> <p>②価格、分離性能とも普通程度である。</p>	<p>評価チャート</p>

固液分離機の評価書

[固液分離機 7]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	イクナム研設株式会社
分離機の機種	スクロープレス
使用区分	汚水用及び汚泥用
問い合わせ先・担当者	イクナム研設株式会社 営業 福井賢司 TEL：0532-46-7316 FAX：0532-48-5612 E-mail：ikunamu@f5.dion.ne.jp



- 分離機の特徴
- ①水分 90%以上の流動性の汚水であれば固液分離が可能。
 - ②搾汁した固形物の水分は約 83%程度である。
 - ③自動運転が可能。
 - ④要部は全てステンレス製、主要動力部は超低回転の為、故障が極小。
 - ⑤洗浄水が特に少ないタイプの為、水量増による浄化槽への負担が少ない。
 - ⑥故障が極端に少ない。

設備の主な仕様と性能

型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格
YS II - 1	0.24kw	0.8 ~ 1.5 m ³	76 ~ 90%	97 ± 2.5%	770 万円
YS II - 2	0.44kw	1.5 ~ 3.0 m ³	〃	〃	1,050 万円
YS III - 1	0.44kw	2.0 ~ 4.0 m ³	〃	〃	1,350 万円
YS III - 2	0.79kw	4.0 ~ 8.0 m ³	〃	〃	1,800 万円

- 導入実績等
- ①豚舎汚水の浄化槽の汚泥処理 22 件
 - ②搾牛舎汚水の浄化槽の汚泥処理 2 件

- 導入に当たっての適応性と留意点
- ①水分が 95%以下の水分では分離効率が低下するので、水分が 95%以上の処理施設への導入が望ましい。
 - ②余剰汚泥の処理は適正な凝集剤の選定が必要である。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

<p>総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、設備の仕様の中で分離固形物水分と分離液水分の数値に幅があり、現場での分離テストにより確認する必要がある。 ②処理能力に対して分離機の価格が高いが、分離機が占める設備費の確認が必要である 	<p>評価チャート</p> <p>The radar chart displays the evaluation scores for five categories. The categories are: ①分離機の完成度 (3), ②処理性能 (2), ③維持管理性 (2), ④経済性 (1), and 総合的評価 (1.5). The chart shows that the machine scores highest in terms of completion and treatment performance, but lower in economic efficiency.</p>
--	--

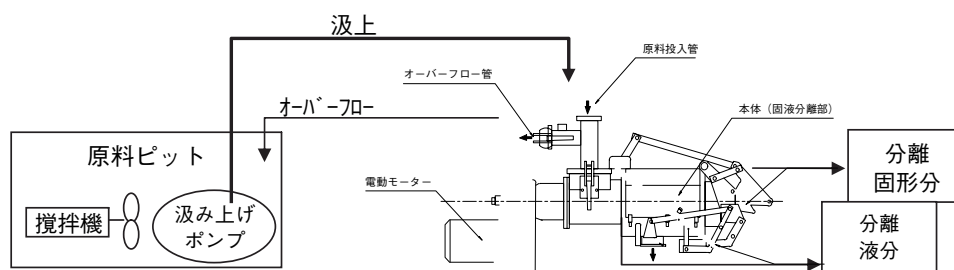
固液分離機の評価書

[固液分離機 8]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	緑産株式会社
分離機の機種	スクリーンプレス
使用区分	汚水及び汚泥処理
問い合わせ先・担当者	緑産株式会社 プロジェクト推進部・藤井満 住所：〒229-1124 神奈川県相模原市田名 3334 番地 TEL:042-762-1021 FAX:042-762-1531 E-mail:sales@ryokusan.co.jp

概略フローと構造



分離機の特徴

- ①高品質スラリー機器のトップブランド BAUER 社製。
- ②シンプルな構造。分離部の主要なパーツは高品質耐磨耗加工されたステンレス製プレススクリーンとスクリーンシーブのみ。
- ③手軽な高性能。調整可能なウエイトとシーブサイズを選択により濃度の異なる各種スラリーに適合。固形分出口はフルオープンが可能で詰まりにくい構造。
参考性能：分離固形分の含水率 70%（最大絞り時）～ 75%。
毎時処理能力牛スラリー～ 5 m³、豚スラリー～ 8 m³。
- ④各部分の取り外しが容易で、メンテナンス性に優れる。
- ⑤スクリーンシーブが微細で、分離性能が高い。

設備の主な仕様と性能

形式等	出力	原料水分	目幅mm	処理量	固分水分	価格
プレスター 5500	5.5kW	88～95%	0.3～1.0	～5 t / 時	70～80%	310万円

導入実績等

乳牛舎ふん尿の分離、2001～2002年で8件、規模：乳牛30頭～

導入に当たっての適応性と留意点

- ①汲み上げ前にピット内のスラリーを十分攪拌する。
- ②磨耗・故障の原因となるので砂・火山灰等の混入は極力避ける。
- ③ワラ等長物は詰まりの原因となるので塊での混入を控える。混入した場合は十分攪拌。
- ④スラリー濃度が極めて低く粒状が極めて細かい（0.3mm以下）場合は、適応しない。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

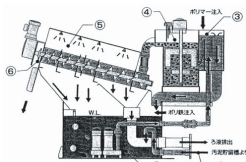
総合評価	①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、分離性能も普通で実績も多い。	<p>評価チャート</p>
	②所要動力は大きい、処理量から見て分離機の価格はやや安価である。	

固液分離機の評価書

[固液分離機 9]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	伊藤忠林業株式会社、アムコン株式会社
分離機の機種	多重板型スクリュウプレス（ヴァールト方式）
使用区分	余剰汚泥および原水スラリー脱水
問い合わせ先・担当者	伊藤忠林業株式会社 水処理事業部 (URL http://www.itcringyo.com) TEL 03-3497-8379 FAX 03-3497-8376 営業部：山崎善作 (E-mail yamazaki@itcforestry.co.jp) 衛藤昭彦 (E-mail etoh@itcforestry.co.jp) アムコン株式会社 横浜本社・技術研究所 〒223-0057 神奈川県横浜市港北区新羽町 1926 TEL：045-540-8585 FAX：045-540-8588 E-mail: volute@amcon.co.jp

概略フローと構造	 <p>①汚泥貯留槽より ②サービスタンク内部 ③計量槽 ④凝集混相タンク ⑤ヴァールト本体 ⑥背圧板・ケーキ出口</p>
----------	---

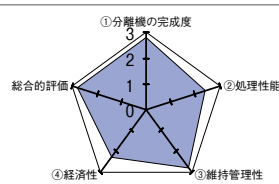
分離機の特徴	<p>①小規模施設にも対応。 ②目詰まりしないセルフクリーニング機構なので、洗浄水はごく少量。 ③全自動無人運転が可能で、点検事項が少なく維持管理が容易。 ④全ステンレス製で、耐蝕性抜群一部配管は塩ビ使用。 ⑤含水率 85%以下、SS 回収率 96%以上。 ⑥駆動部は低回転のため、騒音・振動はほとんど無し。 ⑦汚泥移送ポンプ、薬注ポンプなどの制御回路を脱水機操作盤内に標準装備。 ⑧小容量から大容量まで豊富な各種能力の機種揃え。 ⑨目詰まりしないセルフクリーニング機構。 ⑩モーター数、パーツの種類が少なくメンテナンスが容易で低コスト。</p>
--------	---

設備の主な仕様と性能	原料水分：99.5～98%																																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型 式</th> <th rowspan="2">処理量 kg・DS / hr</th> <th colspan="3">機械寸法 (mm)</th> <th rowspan="2">所要動力 (kw)</th> <th rowspan="2">スクリュウ仕様 直径 (mm) × 本数</th> <th rowspan="2">本体価格 (運賃別) (税・別) 千円</th> </tr> <tr> <th>長さ</th> <th>幅</th> <th>高さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EC-101</td><td>3～5</td><td>1,745</td><td>700</td><td>1,540</td><td>4.65</td><td>φ100×1</td><td>3,780</td></tr> <tr><td>EC-102</td><td>6～10</td><td>1,745</td><td>900</td><td>1,540</td><td>4.70</td><td>φ100×2</td><td>4,780</td></tr> <tr><td>EC-103</td><td>9～15</td><td>1,830</td><td>1,100</td><td>1,540</td><td>4.75</td><td>φ100×3</td><td>5,780</td></tr> <tr><td>EC-104</td><td>6～10</td><td>1,755</td><td>700</td><td>1,540</td><td>4.70</td><td>φ130×1</td><td>4,780</td></tr> <tr><td>EC-105</td><td>12～20</td><td>1,755</td><td>900</td><td>1,540</td><td>4.80</td><td>φ130×2</td><td>6,780</td></tr> <tr><td>EC-107</td><td>18～30</td><td>2,490</td><td>1,170</td><td>1,730</td><td>4.45</td><td>φ200×2</td><td>10,980</td></tr> <tr><td>EC-109</td><td>36～60</td><td>2,670</td><td>1,770</td><td>1,730</td><td>2.70</td><td>φ200×4</td><td>14,980</td></tr> <tr><td>EC-111</td><td>54～90</td><td>2,450</td><td>2,120</td><td>1,845</td><td>3.10</td><td>φ200×6</td><td>18,980</td></tr> <tr><td>EC-112</td><td>72～120</td><td>2,820</td><td>3,080</td><td>1,730</td><td>4.65</td><td>φ200×8</td><td>22,980</td></tr> </tbody> </table>	型 式	処理量 kg・DS / hr	機械寸法 (mm)			所要動力 (kw)	スクリュウ仕様 直径 (mm) × 本数	本体価格 (運賃別) (税・別) 千円	長さ	幅	高さ	EC-101	3～5	1,745	700	1,540	4.65	φ100×1	3,780	EC-102	6～10	1,745	900	1,540	4.70	φ100×2	4,780	EC-103	9～15	1,830	1,100	1,540	4.75	φ100×3	5,780	EC-104	6～10	1,755	700	1,540	4.70	φ130×1	4,780	EC-105	12～20	1,755	900	1,540	4.80	φ130×2	6,780	EC-107	18～30	2,490	1,170	1,730	4.45	φ200×2	10,980	EC-109	36～60	2,670	1,770	1,730	2.70	φ200×4	14,980	EC-111	54～90	2,450	2,120	1,845	3.10	φ200×6	18,980	EC-112	72～120	2,820	3,080	1,730	4.65	φ200×8	22,980
型 式	処理量 kg・DS / hr			機械寸法 (mm)						所要動力 (kw)	スクリュウ仕様 直径 (mm) × 本数	本体価格 (運賃別) (税・別) 千円																																																																								
		長さ	幅	高さ																																																																																
EC-101	3～5	1,745	700	1,540	4.65	φ100×1	3,780																																																																													
EC-102	6～10	1,745	900	1,540	4.70	φ100×2	4,780																																																																													
EC-103	9～15	1,830	1,100	1,540	4.75	φ100×3	5,780																																																																													
EC-104	6～10	1,755	700	1,540	4.70	φ130×1	4,780																																																																													
EC-105	12～20	1,755	900	1,540	4.80	φ130×2	6,780																																																																													
EC-107	18～30	2,490	1,170	1,730	4.45	φ200×2	10,980																																																																													
EC-109	36～60	2,670	1,770	1,730	2.70	φ200×4	14,980																																																																													
EC-111	54～90	2,450	2,120	1,845	3.10	φ200×6	18,980																																																																													
EC-112	72～120	2,820	3,080	1,730	4.65	φ200×8	22,980																																																																													

導入実績等	<table border="1"> <thead> <tr> <th>種</th> <th>規模 (肉豚換算)</th> <th>納入年次</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>養豚</td> <td>1,000～30,000</td> <td>1999～2003年</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table>	種	規模 (肉豚換算)	納入年次	件数	養豚	1,000～30,000	1999～2003年	21
種	規模 (肉豚換算)	納入年次	件数						
養豚	1,000～30,000	1999～2003年	21						

導入に当たっての適応性と留意点	<p>①異物（ボルト、砂等）の混入があると故障の原因となるので注意が必要。 ②原料性状の大幅な変動があると、脱水性能が変化することがある。 ③汚泥処理の場合、高分子凝集剤を使用した脱水となる。</p>
-----------------	--

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、所要動力が小さいのが特長。価格は普通程度である。 ②処理性能は不明な部分があり、現場テストによる確認が必要である。</p>
	<p>評価チャート</p>  <p>①分離機の完成度 ②処理性能 ③維持管理性 ④経済性 総合的評価</p>

固液分離機の評価書

[固液分離機 10]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 鶴見製作所					
分離機の機種	多重板型スクリーブレス MD 型					
使用区分	汚水及び汚泥処理					
問い合わせ先・担当者	株式会社 鶴見製作所 住所：〒110-0016 東京都台東区台東1丁目33番8号 担当者部署・氏名 テクノサポートセンター東部サポートグループ 西村 武幸 TEL：(03) -3835-1623 FAX：(03) -3835-1695 E-mail：takeyuki_nishimura@tsurumipump.co.jp					
概略フローと構造						
分離機の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①水分 90%以上の流動性の汚泥であれば固液分離が可能。 ②搾汁した固形物の水分は約 85%以下が可能（汚泥状態により変動する）。 ③汚泥ポンプと連動して自動運転が可能。 ④省エネルギー・コンパクト設計。 ⑤少ない洗浄水・低騒音・低出力。 					
設備の主な仕様と性能	原料水分：99.5～98%					
	型式	動力 (KW)	処理能力 (Kg-DS/h)	本体重量 (kg)	運転時重量 (kg)	価格 (万円)
	MDQ101	0.6	3～6	400	1100	420
	MDQ102	0.7	6～12	500	1150	530
	MDQ201	1.05	9～18	700	1600	950
	MDQ202	1.25	18～36	900	1900	1170
	MDQ203	1.8	27～54	1200	2550	1390
	MDQ204	2.35	36～72	1600	3550	1610
	MDQ205	2.9	45～90	1800	3850	1830
導入実績等	①乳牛舎汚水の分離 1 件 ②養豚舎汚水の分離 7 件					
導入に当たっての適応性と留意点	<ul style="list-style-type: none"> ①可動板とスクリーンは接触し従動していますので、可動板の一部で定期的な交換が必要となる。 主要消耗部品磨耗周期：可動板 8000h。消耗部品の周期は汚泥性質により変動する。 ②砂・豚毛等の異物の混入は機械構造上、磨耗・損傷の原因になるので微細目スクリーン等で異物の投入を避ける事。 ③汚泥の固液分離に適切な凝集剤の選定が必要である。 ④安定した固液分離を行う為に、汚泥の濃度の安定化が必要である。 					

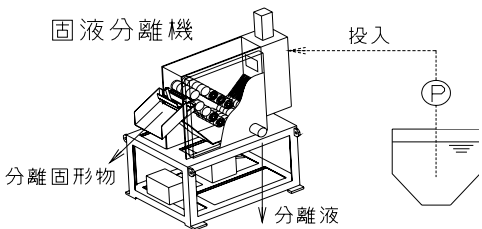
2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、機械がかなり精巧に出来ており、異物等の混入には特に注意が必要である。</p> <p>②分離には凝集剤を必要とする。動力は小さいが、処理能力から見ると価格がやや高い。</p>	<p>評価チャート</p>
------	--	---------------

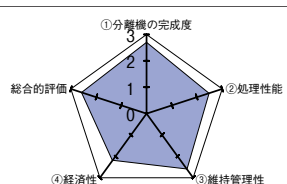
固液分離機の評価書

[固液分離機 11]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 テセラ分離、株式会社鶴見製作所					
分離機の機種	多重円板型脱水機					
使用区分	汚水用及び汚泥用及び両方混合					
問い合わせ先・担当者	(株)テセラ分離 森本 修 TEL: 0774-24-0203 FAX: 0774-24-0885 E-mail: morimoto@terrakyo.co.jp (株)鶴見製作所 テクノサポートセンター東部サポートグループ 西村 武幸 TEL: (03) -3835-1623 FAX: (03) -3835-1695 E-mail: takeyuki_nishimura@tsurumipump.co.jp					
概略フローと構造						
分離機の特徴	①生尿、生ふん尿混合、余剰汚泥、メタン醗酵汚泥等いづれでも、原料の水分が90%以上の流動性のある物なら固液分離できる。 ②洗浄水が非常に少ない。 ③押しボタン一つで自動運転ができるので、扱い易い。 ④ろ過面に、ろ布・スクリーンの代りにSUS円板を使用しているので、目詰まりが無く、安定した固液分離能力を維持し、ろ布等の交換が必要なく、消耗品が少なく耐久性が長い。 ⑤固形分の除去率が97%以上と高いので、その後の汚水処理が非常に楽である。 ⑥押しボタン一つで自動運転が出来、目詰まりせず安定した固液分離能力を維持し扱い易い。 ⑦固形物の除去率が非常に高い。					
設備の主な仕様と性能	汚水用・汚泥用・メタン醗酵汚泥用					
	型式等	動力 (KW)	処理能力時間当乾物量 (Kg-DS/h)	固形物水分 (%)	固形物除去率 (%)	価格
	MIN-10	0.6	1 ~ 4	75 ~ 83	97 ~ 98	2,950,000
	MIN-15	0.8	2 ~ 10	75 ~ 83	98 ~ 99	3,980,000
	GTU-250	1.0	6 ~ 20	75 ~ 83	98 ~ 99	5,750,000
	GTU-500	1.7	12 ~ 40	75 ~ 83	98 ~ 99	7,190,000
	GTU-750	3.4	18 ~ 60	75 ~ 83	98 ~ 99	8,910,000
	GTU-1000	3.4	24 ~ 80	75 ~ 83	98 ~ 99	11,730,000
	GTS-1100	3.4	30 ~ 100	75 ~ 83	97 ~ 98	14,310,000
	GTS-1250	3.75	40 ~ 120	75 ~ 83	97 ~ 98	15,920,000
導入実績等	①養豚汚水及び汚泥の分離 70件 ②乳牛・肉牛舎汚水及び汚泥の分離 5件 ③メタン醗酵処理 1件					
導入に当たっての適応性と留意点	①原料は流動性のあるものとし、水分が94%以下もしくは99.5%以上の水分では凝集剤の効果が低下するので、水分が94%以上もしくは99.5%以下が望ましい。 ②砂・毛等の異物混入が過負荷の原因になるので、極力避けるのが望ましい。 ③ふん尿混合・尿・余剰汚泥・醗酵汚泥等混合する場合は、出来るだけ均一になる様に攪拌することが望ましい。					

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	①主に汚泥の分離機であり、ろ過部がSUS円板であるため、砂等の混入には注意が必要である。 ②余剰汚泥の分離に効果が高い。価格は普通である。
	評価チャート 

固液分離機の評価書

[固液分離機 12]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社ヘリオス					
分離機の機種	多重円板型分離機					
使用区分	汚水用及び汚泥用					
問い合わせ先・担当者	株式会社ヘリオス 技術課 金井 健 TEL：03-3258-1541 FAX：03-3258-1544 E-mail：k.kanai@kk-helios.co.jp					
概略フローと構造						
分離機の特徴	(汚水及び汚泥用)					
	<p>①原料の水分が94%以上の流動性のある汚水であれば固液分離できる。</p> <p>②搾汁した固形物の含水率は80±5%程度である。</p> <p>③汚水供給ポンプ作動範囲の水分であれば、連動により自動運転が可能。</p> <p>④畜舎汚水及び余剰汚泥など性状の異なる汚水でも固液分離が可能。</p> <p>⑤目詰まりしないろ体の採用により、能力低下がない。</p> <p>⑦固液分離部が密閉され、ろ体の回転は極低速なので、臭気・騒音・振動の発生、液の飛散がなく快適な作業環境を確立できる。</p> <p>⑧ろ布類を使用しないので消耗部品が少なく、極低速回転のろ体は摩耗も殆どないため、経済的。</p> <p>⑨運転開始前の予備操作、調整などが不要なく、連続自動運転が可能。</p>					
設備の主な仕様と性能	(汚水及び汚泥用)					
	型式	動力	処理能力	分離固形物水分	SS回収率	価格
	SK 250UPE	5.05kW	15 kg DS / hr	80 ± 5%	96 ± 2%	800 万
	SK 500UPE	6.00kW	30 kg DS / hr	80 ± 5%	96 ± 2%	1100 万
	SK 750UPE	8.85kW	45 kg DS / hr	80 ± 5%	96 ± 2%	1300 万
	SK1000UPE	8.85kW	60 kg DS / hr	80 ± 5%	96 ± 2%	1500 万
導入実績等	<p>①豚舎汚水及び汚泥の分離 102 件</p> <p>②乳牛舎汚水の分離 1 件（平成 16 年 1 月 8 日現在）</p>					
導入に当たっての適応性と留意点	<p>①砂、し渣等異物の混入は機械の故障原因になるので、異物の投入は避ける。</p> <p>②汚水及び汚泥の固液分離には、適正な凝集剤の選定が必要である。</p> <p>③原料の水分が94%以下では、凝集汚泥が凝集装置から固液分離部への移流口を閉塞させるなどの不都合を生じることがあるため、94%以上が適切である。</p>					

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

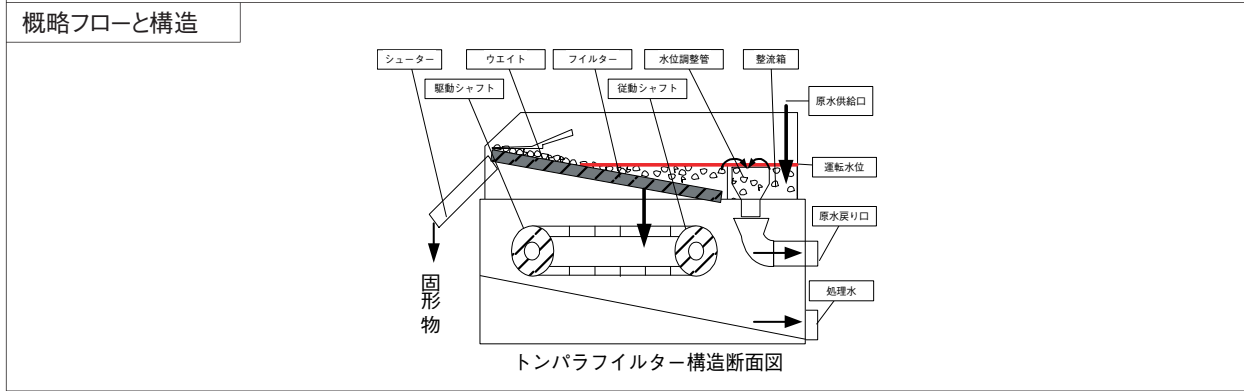
総合評価	<p>①主に汚泥の分離機であり、円板体のろ過構造になっており、砂等異物の混入は損耗が大きくなるので注意が必要。</p> <p>②分離には凝集処理が必要。価格はやや高いが処理量が比較的多い場面では有利。</p>
	<p>評価チャート</p>

固液分離機の評価書

[固液分離機 13]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ジャステック株式会社
分離機の機種	多板波動方式（トンバラフィルター）
使用区分	汚水用
問い合わせ先・担当者	ジャステック株式会社 室田 佳昭 TEL：045-960-5974 FAX：045-960-5975 E-mail:murota@justeccorp.com



分離機の特徴	（汚水及び汚泥用）
<p>①洗浄水及びブラシ類を用いなくても、連続的に固液分離することができる。</p> <p>②豚毛・ワラなどの繊維質が混入しても連続的に固液分離することができる。</p> <p>③原料の水分が95%以上の流動性のある汚水であれば固液分離ができる。</p> <p>④搾汁した固形物の含水率は75 ± 3%程度である。</p> <p>⑤汚水ポンプ作動範囲の水分であれば連動により自動運転が可能である。</p> <p>⑥目詰まり清掃は一切必要とせず、メンテナンスに人手が掛からない。</p> <p>⑦目詰まりが起きることなく、安定した固液分離性能が得られる。</p>	

設備の主な仕様と性能	（汚水用）																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動 力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価 格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TP-1G</td> <td>0.2KW</td> <td>1 ～ 4 m³ /H</td> <td>75 ± 3%</td> <td>97 ± 2.5%</td> <td>180 万円～</td> </tr> <tr> <td>TP-2G</td> <td>0.2KW</td> <td>2 ～ 6 m³ /H</td> <td>75 ± 3%</td> <td>97 ± 2.5%</td> <td>250 万円～</td> </tr> <tr> <td>TP-3G</td> <td>0.4KW</td> <td>3 ～ 8 m³ /H</td> <td>75 ± 3%</td> <td>97 ± 2.5%</td> <td>310 万円～</td> </tr> </tbody> </table>	型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	TP-1G	0.2KW	1 ～ 4 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	180 万円～	TP-2G	0.2KW	2 ～ 6 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	250 万円～	TP-3G	0.4KW	3 ～ 8 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	310 万円～	
型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格																				
TP-1G	0.2KW	1 ～ 4 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	180 万円～																				
TP-2G	0.2KW	2 ～ 6 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	250 万円～																				
TP-3G	0.4KW	3 ～ 8 m ³ /H	75 ± 3%	97 ± 2.5%	310 万円～																				

※原水の濃度は1～5%程度とする。

導入実績等	①豚舎原水 30 件
導入に当たっての適応性と留意点	①原水の濃度がバラツクと除去率が安定しにくい為、原水槽を攪拌することが適切である。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿汚水の分離機であり、分離液水分97%（SS除去率20%）の固液分離性能は高くないが、機械がシンプルで取り扱いやすい。</p> <p>②処理能力から見て安価である。</p>
評価チャート	

固液分離機の評価書

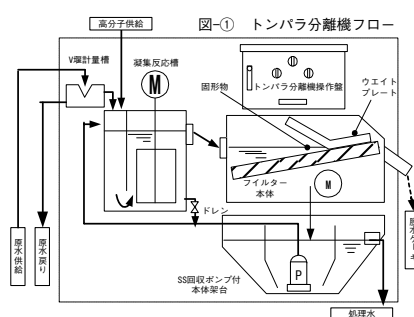
[固液分離機 14]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	ジャステック株式会社
分離機の機種	多板波動方式（トンバラ分離機）
使用区分	汚水用・汚泥用
問い合わせ先・担当者	ジャステック株式会社 室田 佳昭 TEL：045-960-5974 FAX：045-960-5975 E-mail:murota@justeccorp.com

概略フローと構造

本体ユニットに原水を供給し、計量された後に、凝集反応槽内で高分子凝集剤と攪拌されフロックを形成する。フロックはオーバーフローによってフィルター本体に流入する。フィルターの動きに沿って水分はギャップより落下し、固形物は少しずつ出口方向に送られる。出口に設けられたウエイトプレートと、フィルターとの間に生じたクサビ効果で加圧され脱水されたケーキはシューターより落下する。水分は下部の本体架台に集められ、一定時間沈殿させ、沈殿物はタンク内の水中ポンプで再び凝集反応槽に戻される。十分に沈殿した上水だけが系外へ排出する構造になっている。



分離機の特徴

（汚水用・汚泥用）

- ① 洗浄水及びブラシ類を用いなくても、連続的に脱水処理可能である。
- ② 豚毛・ワラなどの繊維質が混入してもトラブルが発生することなく、脱水処理できる。
- ③ 原料は汚水・汚泥の水分が95%以上の流動性があれば脱水処理可能である。
- ④ ポンプ作動範囲の水分であれば連動により自動運転が可能である。
- ⑥ 目詰まり清掃は一切必要とせず、メンテナンスに人手が掛からない。
- ⑦ 異物の混入によるトラブルの発生が極めて低く、日常管理が容易である。
- ⑧ 目詰まりの発生がなく、安定した性能が確保できる。

設備の主な仕様と性能（汚水用）

型式	動力	処理能力 (濃度1%の時)	固形物含水率		処理水SS 回収率	価格
			汚水	汚泥		
VTS-1	0.65KW	1 ~ 1.5 m ³ /H	70 ± 3%	86 ± 3%	95%以上	440万円～
VTS-2	0.85KW	1.5 ~ 2.5 m ³ /H	70 ± 3%	86 ± 3%	95%以上	520万円～
VTS-3	1.05KW	2.0 ~ 3.0 m ³ /H	70 ± 3%	86 ± 3%	95%以上	610万円～
VTS-4	1.70KW	3.0 ~ 5.0 m ³ /H	70 ± 3%	86 ± 3%	95%以上	950万円～
VTS-5	1.70KW	4.0 ~ 6.0 m ³ /H	70 ± 3%	86 ± 3%	95%以上	1120万円～

※価格はフィルター本体・V堰計量槽・凝集反応槽・SS回収ポンプ付本体架台・総合操作盤を含む。

導入実績等

- ① 豚舎原水 5 件 ② 豚舎余剰汚泥 2 件 ③ 産業排水 3 件

導入に当たっての適応性と留意点

原水の濃度がバラツクと高分子凝集剤の注入量をこまめに変更する必要がある。原水調整槽で濃度変動を抑え、十分な攪拌を行うことで高分子注入量を一定にさせ、処理性能を安定させる。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

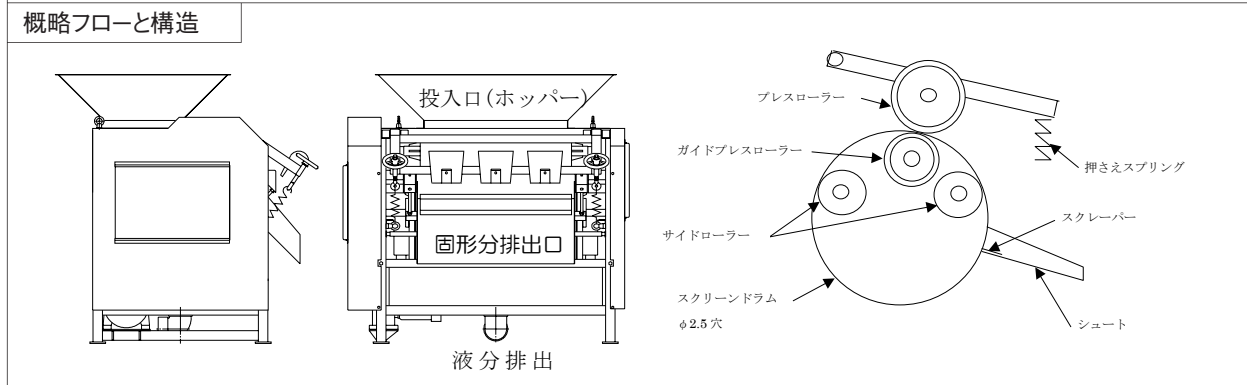
総合評価	<p>① ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、凝集剤を用いて分離性能を高めた機種である。</p> <p>③ 処理能力から見て分離機の価格はやや高い。</p>
	<p>評価チャート</p>

固液分離機の評価書

[固液分離機 15]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	オリオン機械株式会社
分離機の機種	ローラープレス
使用区分	乳牛ふん尿用
問い合わせ先・担当者	オリオン株式会社 酪農カンパニー 営業部 担当 西原 良一 TEL：026-245-1230（代表） FAX：026-248-1956 E-mail:rakuno@orionkikai.co.jp



- 分離機の特徴
- ①高い処理能力でバークリーナーからの搬出したふん尿をそのまま処理可能
処理能力 7.5 / 9.0 ton/h (50 / 60Hz)、分離した固形物の水分率は約 75%～80%。
 - ②シンプルな機構と高い剛性
保守点検が容易で、主要部品はステンレス鋼材や亜鉛ディップ処理を使用。
 - ③電気式過負荷保護装置付き操作盤を標準装備
過負荷時は、ショックリレーにより固液分離機の運転を停止、固液分離機の異常停止時はバークリーナーも連動停止。
 - ④バークリーナーからの搬出ふん尿を確実に処理可能
 - ⑤ふん尿の水による希釈が不要

設備の主な仕様と性能

型 式	SL-100-A	
動 力	ギヤモーター・三相 200V・2.2kW・1 / 30	
処 理 能 力	50 Hz	7.5 ton/ h
	60 Hz	9.0 ton/ h
分離固形水分（含水率）	75～80 %	
分離固形分比率（重量比）	45～50 %	
標準販売価格	228 万円（本体価格）	

- 導入実績等
- ①乳牛舎ふん尿の分離 130 台（1999 年～2003 年上期納入実績）
- 導入に当たっての適応性と留意点
- ①固いもの、絡みつきやすいものは混入しない。（敷きワラは 20cm 以下に裁断）
 - ②ホッパーにふん尿を溜めた状態では運転しない。（1日に2～3回に分けて運転）
 - ③運転後は毎回、水洗浄を実施する。（冬季は凍結除去後、運転）

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<ol style="list-style-type: none"> ①ふん尿汚水の分離機であり、処理能力は高いが固液分離性能は低い（固分含水率が高く、分離液の固形物含量が多い） ②処理能力に比べて安価である。
	<p>評価チャート</p>

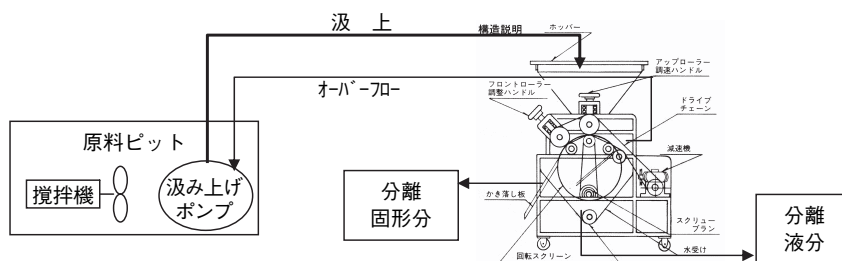
固液分離機の評価書

[固液分離機 16]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	緑産株式会社
分離機の機種	ローラープレス
使用区分	汚水及び汚泥処理
問い合わせ先・担当者	緑産株式会社 プロジェクト推進部・藤井満 住所：〒229-1124 神奈川県相模原市田名 3334 番地 TEL:042-762-1021 FAX:042-762-1531 E-mail:sales@ryokusan.co.jp

概略フローと構造



分離機の特徴

- ①ステンレスメッシュフィルター+プレスローラーのオールラウンドプレーヤー。
- ②面倒な操作なし。始動ボタンを押すだけである。
- ③フィルターに附着するスラッジは回転スクリーンブラシで自動的に除去する目詰り防止機構付き。
- ④セパレーター内部、各部ボルトはステンレス製のヘビーデューティタイプ。
- ⑤BS（バークリーナ）型、SS（自然流下）型の2機種。
- ⑥畜産用のシンプル設計。日常の維持管理が容易。

設備の主な仕様と性能

形式等	動力	穴径 mm	固分回収率	処理量	固分水分	価格
YK-700SS	2.2kW	φ 2.2	60～70%	～ 4 t / 時	70～80%	186 万円
YK-700BS	2.2kW	φ 2.3	60～70%	↑	70～80%	186 万円
YK-1200SS	3.7kW	φ 3.0	60～70%	～ 20 t / 時	70～80%	520 万円
YK-1200BS	3.7kW	φ 3.2	60～70%	↑	70～80%	520 万円

導入実績等

乳牛舎ふん尿の分離、2001～2002年で7件、規模：乳牛30頭～

導入に当たっての適応性と留意点

- ①石等異物の混入は損耗の原因となるので避ける。
- ②バークリーナからの直投の場合は敷料の混入条件等の十分な検討を要す。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

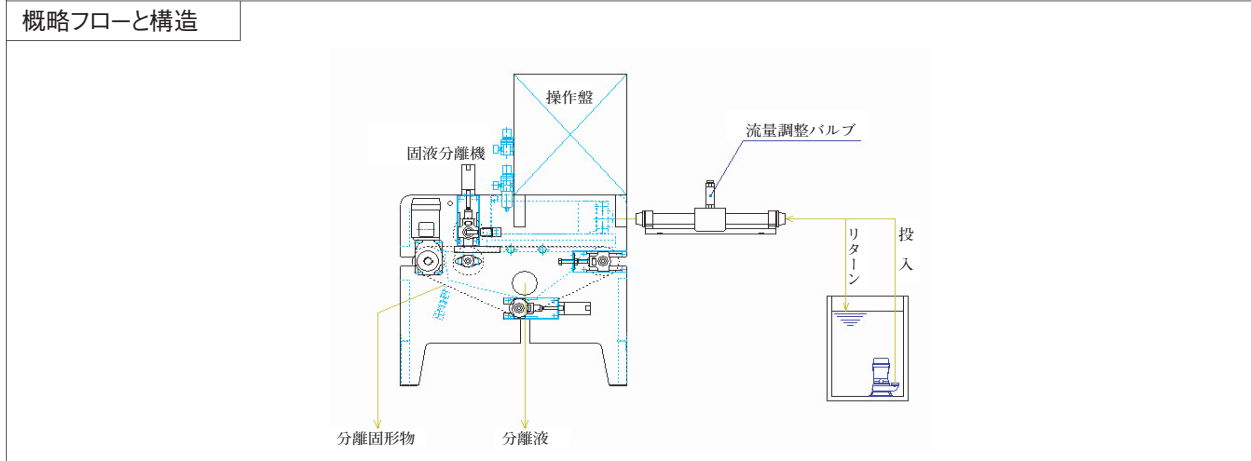
総合評価 ①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機で、畜舎汚水の固液分離機として手頃で実績も多い。 ②処理性能は普通で、価格は安価である。	評価チャート
	総合的評価

固液分離機の評価書

[固液分離機 17]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社サンロイヤルファミリー
分離機の機種	ローラープレス（ろ布等ローラー形式）
使用区分	前処理（畜舎汚水用）
問い合わせ先・担当者	株式会社サンロイヤルファミリー 田中 崇 TEL：045-366-7137 FAX：045-366-7138 E-mail：srf@marks-group.jp



分離機の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ①水分 90%以上の流動性のある汚水であれば固液分離が可能。 ②固液分離後の固形物の含水率は 75 ～ 80%程度である。 ③自動運転機構が装備されているので液面センサを使用する事で自動運転が可能。 ④移送用ポンプは分離機操作盤で連動させることができるので一括操作が可能。 ⑤少ない動力で効率的な固形物回収が可能。 ⑥畜種の違いや液の濃度に関わらず流量制御機構により安定した処理が可能。 ⑦安全装置により異物などが入っても自動的に運転を停止して機械の破損を防ぐ。
--------	---

設備の主な仕様と性能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動 力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固形物水分</th> <th>SS 回収率</th> <th>価 格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SF-70S #25</td> <td>0.6kw</td> <td>2 ～ 8 m³ /hr</td> <td>75 ～ 80%</td> <td>30 ～ 45%</td> <td>¥2,800,000</td> </tr> <tr> <td>SF-70S #18</td> <td>0.6kw</td> <td>1 ～ 4 m³ /hr</td> <td>77 ～ 82%</td> <td>20 ～ 45%</td> <td>¥2,800,000</td> </tr> <tr> <td>SF-100N #25</td> <td>0.95kw</td> <td>4 ～ 12 m³ /hr</td> <td>73 ～ 78%</td> <td>30 ～ 45%</td> <td>¥4,000,000</td> </tr> <tr> <td>SF-100N #18</td> <td>0.95kw</td> <td>2 ～ 6 m³ /hr</td> <td>75 ～ 80%</td> <td>20 ～ 45%</td> <td>¥4,000,000</td> </tr> </tbody> </table>	型 式	動 力	処理能力	分離固形物水分	SS 回収率	価 格	SF-70S #25	0.6kw	2 ～ 8 m ³ /hr	75 ～ 80%	30 ～ 45%	¥2,800,000	SF-70S #18	0.6kw	1 ～ 4 m ³ /hr	77 ～ 82%	20 ～ 45%	¥2,800,000	SF-100N #25	0.95kw	4 ～ 12 m ³ /hr	73 ～ 78%	30 ～ 45%	¥4,000,000	SF-100N #18	0.95kw	2 ～ 6 m ³ /hr	75 ～ 80%	20 ～ 45%	¥4,000,000
型 式	動 力	処理能力	分離固形物水分	SS 回収率	価 格																										
SF-70S #25	0.6kw	2 ～ 8 m ³ /hr	75 ～ 80%	30 ～ 45%	¥2,800,000																										
SF-70S #18	0.6kw	1 ～ 4 m ³ /hr	77 ～ 82%	20 ～ 45%	¥2,800,000																										
SF-100N #25	0.95kw	4 ～ 12 m ³ /hr	73 ～ 78%	30 ～ 45%	¥4,000,000																										
SF-100N #18	0.95kw	2 ～ 6 m ³ /hr	75 ～ 80%	20 ～ 45%	¥4,000,000																										

導入実績等	<ul style="list-style-type: none"> ①養豚ふん尿汚水の分離 25 件 ②酪農ふん尿汚水の分離 10 件（2003 年度）
-------	---

導入に当たっての適応性と留意点	<ul style="list-style-type: none"> ①長葦等が混入する場合は処理能力が低下するので、カッター付のポンプ等を使用して処理する事が望ましい。 ②飼養規模・処理対象汚水の物性に見合った機種を選定が必要となります。
-----------------	--

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<ul style="list-style-type: none"> ①ふん尿汚水の分離機であり、固形物の分離性能も普通程度である。 ②機械は比較的シンプルで、処理能力から見て価格は普通である。
	<p>評価チャート</p>

固液分離機の評価書

[固液分離機 18]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	新興商事株式会社																																																																																							
分離機の機種	ローラープレス（ロンメルろ布式脱水機）																																																																																							
使用区分	余剰汚泥用																																																																																							
問い合わせ先・担当者	新興商事株式会社 営業 堀田敦史・船井聡彦・森 武夫 電話 0532-61-8413 FAX 0532-61-8412 E-mail:shinko@tees.ne.jp																																																																																							
概略フローと構造	<p>☆ 枠内機械</p>																																																																																							
分離機の特徴	<p>①ろ布の目詰まり減少が従来のろ布式脱水機に比べ非常に少ない。 ②構造がシンプルで維持管理が容易である。 ③畜産浄化施設から発生する余剰汚泥に対応できる。 ④使用電力が少く省力運転ができる。 ⑤機械の運転騒音、振動が少ない。 ⑥重力ろ過と多段ローラーによる脱水のため脱水残渣の含水率が少なく後処理がしやすい。 ⑦洗浄水に処理水を使用することもできるので処理水量を増やす事がない。 ⑧脱水残渣の含水率がろ布脱水では低い（75%～85%） ⑨シャワーリングノズル自動洗浄式になっている。 ⑩使用するろ布は洗浄しやすい。</p>																																																																																							
設備の主な仕様と性能	<p>(二重ろ布式) 汚水濃度 1%時</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価 格</th> <th>記 事</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LDX51 型</td> <td>1.2</td> <td>2.5 ～ 5.0 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td rowspan="4">99.9%以上</td> <td>13,000,000</td> <td rowspan="4">SS 製</td> </tr> <tr> <td>LDX100 型</td> <td>1.4</td> <td>5.0 ～ 100 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>16,500,000</td> </tr> <tr> <td>LDX150 型</td> <td>2.1</td> <td>7.5 ～ 150 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>19,500,000</td> </tr> <tr> <td>LDX200 型</td> <td>4</td> <td>100 ～ 200 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>22,000,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>(二重ろ布式) 汚水濃度 1%時</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価 格</th> <th>記 事</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LD1300 型</td> <td>2.1</td> <td>1.0 ～ 1.5 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td rowspan="4">99.9%以上</td> <td>13,000,000</td> <td rowspan="4">SS 製</td> </tr> <tr> <td>LD2000 型</td> <td>2.1</td> <td>1.5 ～ 2.5 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>16,500,000</td> </tr> <tr> <td>LD4000 型</td> <td>3.5</td> <td>3.0 ～ 5.0 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>19,500,000</td> </tr> <tr> <td>LD6000 型</td> <td>3.5</td> <td>5.0 ～ 7.0 m³/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>22,000,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>(二重ろ布式) 汚水濃度 1%時</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価 格</th> <th>記 事</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LDC-3U 型</td> <td>1.4</td> <td>300 ～ 400 L/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td rowspan="3">99.9%以上</td> <td>13,000,000</td> <td rowspan="3">SS 製</td> </tr> <tr> <td>LDC-6U 型</td> <td>1.9</td> <td>600 ～ 700 L/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>16,500,000</td> </tr> <tr> <td>LDC-8U 型</td> <td>1.9</td> <td>800 ～ 900 L/hr</td> <td>75 ～ 85%</td> <td>19,500,000</td> </tr> </tbody> </table>						型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事	LDX51 型	1.2	2.5 ～ 5.0 m ³ /hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製	LDX100 型	1.4	5.0 ～ 100 m ³ /hr	75 ～ 85%	16,500,000	LDX150 型	2.1	7.5 ～ 150 m ³ /hr	75 ～ 85%	19,500,000	LDX200 型	4	100 ～ 200 m ³ /hr	75 ～ 85%	22,000,000	型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事	LD1300 型	2.1	1.0 ～ 1.5 m ³ /hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製	LD2000 型	2.1	1.5 ～ 2.5 m ³ /hr	75 ～ 85%	16,500,000	LD4000 型	3.5	3.0 ～ 5.0 m ³ /hr	75 ～ 85%	19,500,000	LD6000 型	3.5	5.0 ～ 7.0 m ³ /hr	75 ～ 85%	22,000,000	型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事	LDC-3U 型	1.4	300 ～ 400 L/hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製	LDC-6U 型	1.9	600 ～ 700 L/hr	75 ～ 85%	16,500,000	LDC-8U 型	1.9	800 ～ 900 L/hr	75 ～ 85%	19,500,000
型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事																																																																																		
LDX51 型	1.2	2.5 ～ 5.0 m ³ /hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製																																																																																		
LDX100 型	1.4	5.0 ～ 100 m ³ /hr	75 ～ 85%		16,500,000																																																																																			
LDX150 型	2.1	7.5 ～ 150 m ³ /hr	75 ～ 85%		19,500,000																																																																																			
LDX200 型	4	100 ～ 200 m ³ /hr	75 ～ 85%		22,000,000																																																																																			
型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事																																																																																		
LD1300 型	2.1	1.0 ～ 1.5 m ³ /hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製																																																																																		
LD2000 型	2.1	1.5 ～ 2.5 m ³ /hr	75 ～ 85%		16,500,000																																																																																			
LD4000 型	3.5	3.0 ～ 5.0 m ³ /hr	75 ～ 85%		19,500,000																																																																																			
LD6000 型	3.5	5.0 ～ 7.0 m ³ /hr	75 ～ 85%		22,000,000																																																																																			
型 式	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	記 事																																																																																		
LDC-3U 型	1.4	300 ～ 400 L/hr	75 ～ 85%	99.9%以上	13,000,000	SS 製																																																																																		
LDC-6U 型	1.9	600 ～ 700 L/hr	75 ～ 85%		16,500,000																																																																																			
LDC-8U 型	1.9	800 ～ 900 L/hr	75 ～ 85%		19,500,000																																																																																			
導入実績等	①豚舎排水 60 台 ②搾乳排水 10 台 ③その他排 10 台																																																																																							
導入に当たっての適応性と留意点	①凝集剤の選定により脱水能力に大きな能力差が出るので必ずメーカー指導で行うこと。 ②脱水残渣の処理方針を明確にした上で脱水機の選定依頼があれば合理的な使用機械の選定をする。																																																																																							

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

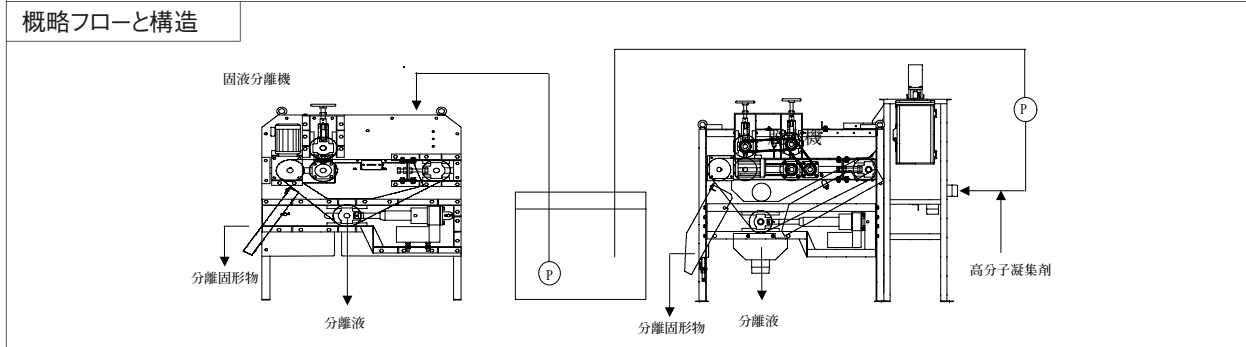
総合評価	<p>①汚泥の分離機であり、分離性能の数値にかなり幅があるので現場でのテストにより性能を把握する必要がある。 ②処理能力から見て分離機の価格が高いが、分離機が占める設備費の確認が必要である。</p>	<p>評価チャート</p>
------	---	---------------

固液分離機の評価書

[固液分離機 19]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	株式会社 戸上電機製作所		
分離機の機種	ベルトスクリーン		
使用区分	汚水用及び汚泥用		
問い合わせ先・担当者	株式会社 戸上電機製作所 環境事業部 TEL 0952-25-4135 FAX 0952-24-9409 事業部長 堤 俊樹 E-mail t-tsutsumi@togami-elec.co.jp 担当 石田 稔 E-mail m-ishida@togami-elec.co.jp		



分離機の特徴	<p>(汚水用) ①原料の水分が95%以上の流動性のある汚水であれば固液分離ができる。 ②搾汁した固形物の含水率は75～80%程度である。</p> <p>(汚泥用) ①原料の水分が95%以上の流動性のある汚水であれば固液分離ができる。 ②搾汁した固形物の含水率は80～85%程度である。</p> <p>(共通) ①汚水ポンプ作動範囲の水分であれば連動により自動運転が可能である。 ②ろ布の蛇行修正はパワーシリンダによるため、装置がコンパクトである。 ③ろ布はモノフィラメントのため目詰まりが少ない。 ④畜舎のふん尿混合汚水の固液分離能に優れている。</p>
--------	--

設備の主な仕様と性能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>型式</th> <th>分類</th> <th>対象</th> <th>動力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EBS-10A- I</td> <td>固液分離機</td> <td>汚水</td> <td>0.6 kW</td> <td>3～8 m³/Hr</td> <td>約77%</td> <td>97%以上</td> <td>310万円</td> </tr> <tr> <td>EBS-20A- I</td> <td>固液分離機</td> <td>汚水</td> <td>0.6 kW</td> <td>8～25 m³/Hr</td> <td>約77%</td> <td>97%以上</td> <td>380万円</td> </tr> <tr> <td>EBS-20A- II</td> <td>脱水機</td> <td>汚泥</td> <td>1.5 kW</td> <td>12～48kgDS/Hr</td> <td>約85%</td> <td>99%以上</td> <td>700万円</td> </tr> <tr> <td>EBS-40A- II</td> <td>脱水機</td> <td>汚泥</td> <td>2.6 kW</td> <td>32～68kgDS/Hr</td> <td>約85%</td> <td>99%以上</td> <td>1300万円</td> </tr> </tbody> </table>	型式	分類	対象	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格	EBS-10A- I	固液分離機	汚水	0.6 kW	3～8 m ³ /Hr	約77%	97%以上	310万円	EBS-20A- I	固液分離機	汚水	0.6 kW	8～25 m ³ /Hr	約77%	97%以上	380万円	EBS-20A- II	脱水機	汚泥	1.5 kW	12～48kgDS/Hr	約85%	99%以上	700万円	EBS-40A- II	脱水機	汚泥	2.6 kW	32～68kgDS/Hr	約85%	99%以上	1300万円
型式	分類	対象	動力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価格																																		
EBS-10A- I	固液分離機	汚水	0.6 kW	3～8 m ³ /Hr	約77%	97%以上	310万円																																		
EBS-20A- I	固液分離機	汚水	0.6 kW	8～25 m ³ /Hr	約77%	97%以上	380万円																																		
EBS-20A- II	脱水機	汚泥	1.5 kW	12～48kgDS/Hr	約85%	99%以上	700万円																																		
EBS-40A- II	脱水機	汚泥	2.6 kW	32～68kgDS/Hr	約85%	99%以上	1300万円																																		

導入実績等	<p>①乳牛舎汚水の分離6件 ②豚舎汚水の分離7件</p>
導入に当たっての適応性と留意点	<p>①原水の含水率が高すぎたり低すぎたりすると分離性能が低下する恐れがあるので調査が必要。 ②脱水機をふん尿混合汚水の前処理に使用する場合、適正な凝集剤の選定が必要。</p>

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、分離機の仕様の中で固液分離機は畜舎汚水を分離する性能で、脱水機は凝集剤を用いた条件で主に汚泥を分離する性能を示している。 ②分離性能および価格的にも普通程度である。</p>
評価チャート	

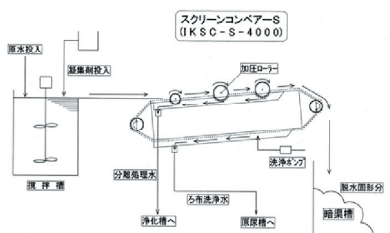
固液分離機の評価書

[固液分離機 20]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	アイケイ商事株式会社
分離機の機種	ベクトスクリーン（スクリーンコンベアー）
使用区分	汚水用及び汚泥用
問い合わせ先・担当者	アイケイ商事株式会社 建設部 TEL: 0478-82-7121 FAX: 0478-82-7122

概略フローと構造



分離機の特徴

- (汚水用) ①原料の水分が90%以上あり、流動性のある汚水の固液分離ができる。
②脱水した固形分の含水率は85～95%である。
③汚泥（汚水）ポンプで圧送可能な水分があれば、自動運転処理が可能である。
- (汚泥用) ①原料の水分が95%以上の流動性のある汚泥を処理対象とする。
②脱水した固形分の含水率は、90～95%である。
③汚泥ポンプの圧送が可能な水分の汚泥であれば、自動運転処理可能である。
- ・ローラー加圧に際して低加圧の為、ろ布下に分離固形分が混入しない。(SS除去率98%)
 - ・低加圧処理の為、処理速度が非常に速く、大量である。(20～25t/h→200t/8h)
 - ・構造が極めてシンプルでメンテナンスの発生が少ない。
 - ・経営の規模拡大に依る処理量の増大に対して、処理能力に余裕がある為、再投資せずに済む。

設備の主な仕様と性能

(汚水用)

型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格
IKSC-R-8000	5.6kW	20～25 m ³ /h	85～95%	97±2%	1,140万
IKSC-S-4000	3.4kW	13～15 m ³ /h	85～95%	97±2.5%	900万

(汚泥用)

型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格
IKSC-R-8000	5.6kW	140～180Dskg/h	90～95%	97±2.5%	1,140万
IKSC-S-4000	3.4kW	100～140Dskg/h	90～95%	97±3%	900万

※汚泥については、TS 2%前後である。

導入実績等

- ①養豚場汚水の固形分離 17件
②酪農場汚水の固形分離 3件 ③犬の汚泥分離 1件

導入に当たっての適応性と留意点

- ①原料の水分90%以上。90%以下では分離効率が低下する。
②1日又は半日分の農場原水を収容する原水槽が必要。(攪拌槽も必要)
③適切な凝集剤の選定とメンテナンス
④分離固形分を堆肥化するスペースと施設。

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
<p>①ふん尿汚水と汚泥の併用分離機であり、畜舎汚水の固液分離では凝集処理して分離すると分離性能は高い。</p> <p>②分離機の価格は高いが、比較的大きい処理規模では有利になる。</p>	

固液分離機の評価書

[固液分離機 21]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	成田工機株式会社・九州化工株式会社																																								
分離機の機種	振動スクリーン（クリーンフィルタ）																																								
使用区分	汚水処理の前処理（畜舎汚水）																																								
問い合わせ先・担当者	成田工機株式会社 TEL 03-3608-2306 FAX 03-3608-5284 URL : http://www.naritakoki.co.jp E-mail : clean@naritakoki.co.jp 九州化工株式会社 環境事業部・芹田 智 TEL : 0994-42-4121 FAX : 0994-42-4123 E-mail:kyuka-ca@ceresu.ocn.ne.jp																																								
概略フローと構造																																									
分離機の特徴	①原水 SS 濃度約 30,000mg/l 以下の流入汚水を 0.5mm φ のパンチングメタルによるフィルターの振動で目詰まりなしに固液分離する。 ②分離した固形物は一般的にコンポスト原料に移される。 （自然な水切りによりパサパサの状態） ③汚水水中ポンプと連動して 24Hr 連動自動運転処理。 ④耐久性は全 SUS304 製なので 10 年±数年が普通。 ⑤畜舎汚水及び各種産業排水や製造行程迄、幅広く利用できる。 ⑥納入実績 4,500 台以上。高性能微細固液分離機。																																								
設備の主な仕様と性能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>本体動力</th> <th>原水 S S 例</th> <th>パンチングメタル 目幅 m/m φ</th> <th>乾物回収率 (推定値)</th> <th>処理量</th> <th>本体価格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NCFL-05</td> <td>0.5kw</td> <td>15,000mg/l</td> <td>0.5</td> <td>40%～65%</td> <td>1～2t/H</td> <td>288 万</td> </tr> <tr> <td>NCFL-1</td> <td>0.5kw</td> <td>15,000mg/l</td> <td>0.5</td> <td>〃</td> <td>2～5t/H</td> <td>342 万</td> </tr> <tr> <td>NCFL-2</td> <td>0.5kw</td> <td>15,000mg/l</td> <td>0.5</td> <td>〃</td> <td>5～10t/H</td> <td>396 万</td> </tr> <tr> <td>NCFL-4</td> <td>1.7kw</td> <td>15,000mg/l</td> <td>0.5～0.7</td> <td>〃</td> <td>20～30t/H</td> <td>665 万</td> </tr> </tbody> </table>						型 式	本体動力	原水 S S 例	パンチングメタル 目幅 m/m φ	乾物回収率 (推定値)	処理量	本体価格	NCFL-05	0.5kw	15,000mg/l	0.5	40%～65%	1～2t/H	288 万	NCFL-1	0.5kw	15,000mg/l	0.5	〃	2～5t/H	342 万	NCFL-2	0.5kw	15,000mg/l	0.5	〃	5～10t/H	396 万	NCFL-4	1.7kw	15,000mg/l	0.5～0.7	〃	20～30t/H	665 万
型 式	本体動力	原水 S S 例	パンチングメタル 目幅 m/m φ	乾物回収率 (推定値)	処理量	本体価格																																			
NCFL-05	0.5kw	15,000mg/l	0.5	40%～65%	1～2t/H	288 万																																			
NCFL-1	0.5kw	15,000mg/l	0.5	〃	2～5t/H	342 万																																			
NCFL-2	0.5kw	15,000mg/l	0.5	〃	5～10t/H	396 万																																			
NCFL-4	1.7kw	15,000mg/l	0.5～0.7	〃	20～30t/H	665 万																																			
導入実績等	①養豚畜舎汚水の固液分離 200 件																																								
導入に当たっての適応性と留意点	①養豚排水原水の微細固液分離機。 ②原水は水中ポンプで液送出来る液体を対象とする。 ③SS 濃度が高濃度の場合は処理量が減少するので仕様の変更が必要となる。																																								

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	①ふん尿汚水の分離機であり、実績も多い。分離性能は目幅 0.5mm で乾物回収率 45%以上の数値は高く、現場での分離テストによる確認が必要である。 ②分離機の価格は処理量から見て普通である。
	評価チャート

固液分離機の評価書

[固液分離機 22]

1. 固液分離機の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企業名	木戸株式会社																
分離機の機種	ろ布バッグ型（らくちんバッグ）																
使用区分	余剰汚泥用																
問い合わせ先・担当者	木戸株式会社 齋木則雄 TEL：027-251-1147 FAX：027-251-4147 E-mail:kido@a1.mbn.or.jp																
概略フローと構造																	
分離機の特徴	<p>（余剰汚泥用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ①余剰汚泥の分離にろ過袋を使用するため汚泥の回収率が良い。 ②分離機は装置的に構造が非常にシンプルである。 ③シンプルな構造ではあるが、ある程度の自動運転が可能である。 ④構造がシンプルで安価であること。 																
設備の主な仕様と性能	<p>（汚水用）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>型 式</th> <th>動 力</th> <th>処理能力</th> <th>分離固水分</th> <th>分離液水分</th> <th>価 格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>余剰汚泥用</td> <td>1.35kW</td> <td>1～3 m³/日</td> <td>85 ± 3%</td> <td>98 ± 2.5%</td> <td>280～300万</td> </tr> </tbody> </table>					型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格	余剰汚泥用	1.35kW	1～3 m ³ /日	85 ± 3%	98 ± 2.5%	280～300万
型 式	動 力	処理能力	分離固水分	分離液水分	価 格												
余剰汚泥用	1.35kW	1～3 m ³ /日	85 ± 3%	98 ± 2.5%	280～300万												
導入実績等	<ul style="list-style-type: none"> ①乳牛舎汚水の分離1件 ②余剰汚泥（養豚浄化槽）処理1件 																
導入に当たっての適応性と留意点	<ul style="list-style-type: none"> ①ろ過袋を使用するバッチ式のため1日当りの処理量を事前に検討する必要がある。 ②金属片等の混入はろ過袋の損傷原因になるので異物の混入を避けること。 ③余剰汚泥の固液分離に適正な凝集剤の選定が必要である。 																

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	<p>①ろ過袋を用いた汚泥の分離装置で、ろ過に時間を要するため小規模処理に適する。</p> <p>②処理能力から見ると分離機の価格はやや高い。</p>	<p>評価チャート</p>
------	---	---------------

はしがき

家畜ふん尿は、従来、堆肥や液肥などの貴重な資源として有効に使われてきましたが、畜産経営の大規模化等にともない、ふん尿に含まれる窒素やリン等による河川や湖沼、地下水などへの環境汚染が危惧されるようになっております。また、平成13年7月には、水質汚濁防止法において硝酸性窒素の排水基準値が設定されるなど、畜産経営における硝酸性窒素の排出規制がますます厳しくなっています。

一方では、「家畜排せつ物法」に定める管理基準の適用猶予もあと半年を残すところとなり、家畜ふん尿処理施設の整備が進められ、順次稼働に入っている畜産農家も増えておりますが、これから設計、建設にかかるころもあろうかと考えられます。また、家畜ふん尿処理施設は耐用年数があり、将来的に施設更新を行なう必要があります。申し上げるまでもなく、ふん尿処理施設や機械の導入に当たっては、個々の経営実態、飼養管理方法に合致した処理施設なり、機械なりを選定することがきわめて重要で、これらの実態に合わない処理施設を導入したために、上手く処理が行なえない、動かないという事例を時々見聞きするところがあります。この点から、ふん尿処理施設や機械を選定する上での情報を分かりやすく畜産農家の皆さんに提供することが重要であると考えられます。

そこで、当機構では、個々の畜産農家が経営の実態等に合致したふん尿処理施設・機械を選定する一助にさせていただくため、「家畜ふん尿処理施設・機械選定ガイドブック（汚水処理編）」を刊行することに致しました。本年度は畜舎汚水処理施設として、液肥化処理施設、汚水浄化処理施設及びメタン発酵処理施設、さらに関連機械である固液分離機について取り組みました。次年度以降、堆肥化施設、脱臭装置等についても刊行する予定にしております。

本書が畜舎汚水処理施設および固液分離機を選定する上での参考になれば誠に幸甚であります。

平成16年3月

財団法人 畜産環境整備機構

理事長 本田 浩次