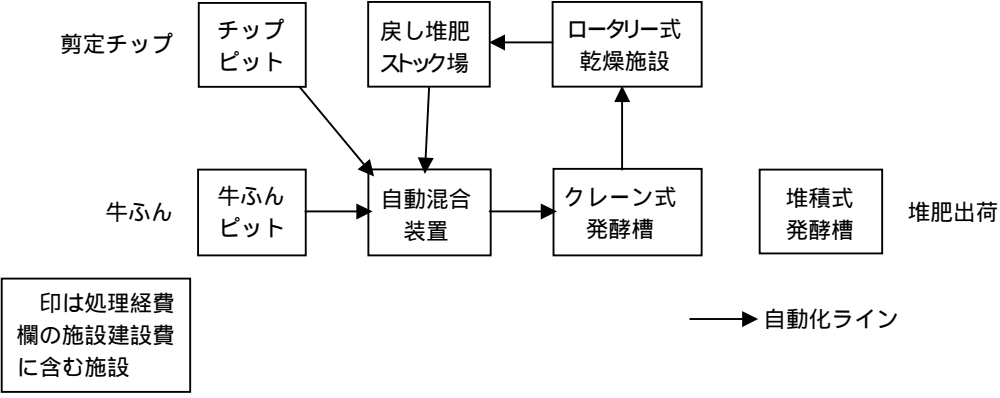


# 堆肥化処理施設評価書

[ 開放型攪拌方式 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	全農畜産サービス株式会社
堆肥化処理方式の区分	通気堆積型クレーン式 + 堆積方式
適 応 畜 種	搾乳牛・肥育牛
問い合わせ先・担当者	
URL :	全農畜産サービス株式会社 施設資材部 環境グループ 佐久間竜一 〒135・0034 東京都江東区永代2・31・1 TEL : 03・5245・4871 FAX : 03・5245・4873 E-mail:sakuma@zcass.co.jp
基本設計数値等	<p>施設の概要：牛ふんをクレーン式発酵槽で堆肥化し、ロータリー式攪拌機で乾燥処理する施設          処理方式：クレーン式発酵槽 + 堆積式発酵槽          適用畜種：乳牛 (搾乳牛 115 頭 + 育成牛 61 頭)          原料処理量：乳牛ふん尿 6.2 トン / 日 (水分 86%) (2,279 トン / 年、敷料を含む)          副資材：剪定チップ・戻し堆肥          調整水分 (投入水分) : 68 ~ 72%          全発酵期間 : 139 日          施設所在地 : 埼玉県</p>
処理施設の概略フロー	 <p>印は処理経費欄の施設建設費を含む施設</p>
施設の特徴	<p>牛ふん・チップ・戻し堆肥の混合がクレーンにより自動化されているので、より高精度な水分調整が無人でも可能である。しかもクレーン方式なのでブリッジやつまり等のトラブルの心配がない。発酵処理がクレーンによる 1 回 / 週の切り返しなので、ロータリーやスクープ式に比べ電気代が大幅に安い。しかも長ワラ等によるトラブルに強く、乾燥しにくいのでより高温発酵が持続できる。ロータリー式乾燥施設はクレーンとの組み合わせにより、自動投入および自動搬出が可能である。これにより原料混合 発酵 乾燥 戻し堆肥の全過程でのシームレスな無人運転が実現できる。クレーン方式自体は切り返し方式のため、乾燥しにくいので出来上がり堆肥の水分が高く、水分調整も水分 70% 前後までしっかり落とす必要がある。また攪拌粉碎しないので、原料の塊などが残りやすい面もあるが、当実績例のように後ろにロータリー攪拌機などを組み合わせることにより、低水分化や攪拌粉碎などへの対応が可能である。</p>

施設の稼働状況（実施例）									
畜種	：乳牛								
処理規模	：搾乳牛 115 頭 + 育成牛 61 頭（うちふん尿混合分は搾乳牛 55 頭 + 育成牛 51 頭）								
設置年月日	：2004 年 3 月								
システム構成	：本施設は、フローチャートに示したように、自動混合装置、クレーン式発酵槽を中心に、チップピット、牛ふんピット、ロータリー式乾燥施設、戻し堆肥ストック場、堆積式発酵槽等で構成。								
堆肥生産量	：乳牛ふんの堆肥 1,982 トン / 年								
管理者数	：非常勤者 1 人								
畜ふんの搬送	：ダンプ車により牛ふんピットへ直接投入								
ふん尿の分離	：パंकクリーナーにより牛舎内で分離（ふん尿混合分は自然流下式）								
脱臭装置の有無	：無し								
原料の前処理									
搾汁処理の有無	：無し								
異物の分別対策	：肉眼により手作業で分別								
原料の破碎	：無し								
堆肥原料と投入量・生産量									
施設能力（処理能力）：乳牛ふん尿 2,279 トン / 年（水分 86%）									
家畜ふん原料：主原料乳牛ふん尿 6.2 トン / 日（水分 86%）									
水分調整材：剪定チップ 2.2 トン / 日（水分 34%）、戻し堆肥 1.5 トン / 日（水分 55%）									
混合ふんの重量および水分：重量：9.9 トン / 日、水分：69.9%、容積重：約 0.7 トン / m <sup>3</sup>									
処理日数：1 次処理（クレーン式発酵槽）49 日、2 次処理（堆積式発酵槽）90 日									
堆肥化原料の混合および投入作業：									
搬送ダンプ車より牛ふんピットへ直接投入、ピットからはクレーンにより自動混合									
1 次処理および 2 次処理の運転方法：									
1 次処理：クレーン式発酵槽：切り返し 1 回 / 週（全自動自走式）									
2 次処理：堆積式発酵槽：バケットローダーにより随時堆積・出荷									
堆肥の貯留と製品化設備：貯留場は外部の別途施設利用、袋詰めは現在なし									
堆肥の年平均生産量：バラ堆肥 1,982 トン / 年									
製品堆肥の販売単価：4,500 円 / トン									
堆肥成分分析例									
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	有機炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数
46.1	-	-	-	32.8	2.1	15.4	1.6	2.9	-
（単位：水分は湿物値、他は乾物値）									
必要経費									
施設建設費：102,700 千円、減価償却費（施設 20 年、機械 7 年耐用）：9,360 千円 / 年									
維持管理費（電力費・副資材費・修繕費の合計）：2,024 千円 / 年									
処理経費の合計（年償却費 + 維持管理費）：11,384 千円 / 年									
原料 1 トン当たりの処理経費：4,995 円 / トン									
導入に当たっての留意点									
安価な水分調整材の確保									
生産堆肥の販売・散布先の確保									
臭気の問題のある場所は別途脱臭装置が必要									
本方式の適用可能な畜種									
乳牛、肥育牛、養豚、採卵鶏、ブロイラー									

他畜種への主な納入実績例

北海道：乳牛 300 頭（2003）  
 栃 木：乳牛 200 頭（2001）  
 岩 手：乳牛 500 頭（1999）（堆肥センター）  
 宮 崎：乳牛・肥育牛・豚・採卵鶏・ブロイラー（1999）（試験場）  
 広 島：乳牛 500 頭（1997）（堆肥センター）

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>搾乳牛 115 頭、育成牛 61 頭に対応した中規模の堆肥化施設で、水分調整資材として剪定枝を活用している特徴がある。</p> <p>処理方式は、走行クレーン式切り返し装置を備えた 1 次処理槽、ロータリー式攪拌装置による乾燥施設および堆積式発酵槽（2 次処理）である。また、剪定枝と戻し堆肥の供給が自動化されて省力化が図られている特徴がある。</p> <p>クレーン式切り返し装置は、回転部や摺動部、チェーン等がないので長物の巻付きや異物混入によるトラブルが少なく消費電力も低く抑えられている。しかし、原料が攪拌破碎されずに塊状になるため、堆肥を流通する場合は、後段のロータリー式攪拌装置による破碎・乾燥が必須である。</p> <p>施設面積が広いため施設建設費が高く、水分調整材の投入量が多いため処理経費も割高になっているが、1 次処理 49 日間、2 次処理 90 日間と発酵期間を長く設計しているので良質な堆肥生産が期待される。</p>	

### 3.施設説明写真



自動混合装置  
(左が牛ふんピット、右がチップピット)



牛ふんピット  
(実際にはドロドロ状態で搬入されている)



クレーン式発酵槽  
(手前から奥へ1回/週の切り返し)



送風ブロー  
(送風配管は溝へ埋設し清掃を簡易化)



ロータリー式乾燥施設  
(手前から奥へ攪拌搬送)



堆積式発酵槽  
(手前は剪定チップ)

# 堆肥化処理施設評価書

[ 開放型攪拌方式 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	株式会社 環境テクノエンジニアリング
堆肥化処理方式の区分	堆積型・通気スクリー式 + 堆積方式
問い合わせ先・担当者	
URL : 株式会社 環境テクノエンジニアリング 代表取締役 松永直行 〒 699・3676 島根県益田市遠田町 1670 番地 3 TEL : 0856・24・1474 FAX : 0856・22・7221 環境テクノ群馬営業所 〒 379・1207 群馬県沼田市利根町利根赤城原 1994・128 所長 吉野 弘幸 電話 : 0278・53・2898 FAX : 0278・53・3304 E-mail : hiro-yoshi@pol.kannet.ne.jp	
基本設計数値等	施設の概要：畜ふんを堆積（約 2.5 ~ 3 m）し、タテ型スクリーにてエアーを入れ、堆肥化処理をする施設 処理方式：タテ型スクリー式堆積発酵 + 堆積発酵 適用畜種：牛・豚・鶏（牛の場合 200 ~ 2,000 頭） 原料処理量：4,453 トン / 年（敷料を含む） 副資材：モミガラ、おが屑 調整水分（投入水分）：65% 全発酵期間：65 ~ 70 日 施設所在地：埼玉県
処理施設の概略フロー	<pre>           graph TD             A[おが屑] --&gt; B["(堆肥舎) 戻し堆肥"]             B --&gt; C["牛舎内 (牛ふん)"]             C --&gt; D["堆積式 (スクリージェッター) 発酵槽"]             E["印は処理経費 欄の施設建設費 を含む施設"]           </pre>
施設の特徴	スクリュージェッターは高圧エアー粉碎を使用していますので、発酵槽内堆肥の粒子が 10mm 位に粉碎され 5 日 ~ 7 日に一度、機械を廻すだけで十分なエアー供給が出来る。このため、堆積高が 2.5m 以上であっても酸素不足で温度が上昇しにくくなることはありません。上部より 1 m 位下部で 75 位の温度上昇が得られます。 運転は制御盤内の操作で自由に目的の場所を攪拌しますので、堆肥の仕上りを観察しながらスクリーの位置を移動させることができます。 スクリューの材質はオールステンレス製なので耐用年数が長く、故障しにくい構造となっています。 スクリュー幅 65cm、堆積高 2.5m、攪拌速度毎分 28cm、攪拌回数毎分 20 回程度で運転します。したがって、1 時間当り 27.3m <sup>3</sup> の攪拌、8 時間 / 日運転で約 220m <sup>3</sup> を攪拌できます。



施設の稼働状況（実施例）									
畜種	肥育牛 F1メス								
飼養規模	肥育牛 480 頭								
畜舎構造	10 ～ 12 頭仕切 × 40 ストール								
設置年月日	2004 年 9 月								
システム構成	大型ショベル車にて堆肥舎幅 14m、長さ 30m、高さ 3 m にそのまま投入、堆積する。								
堆肥生産量	牛ふん堆肥 2,100 トン / 年								
管理者数	常勤者 2 人、非常勤者 1 人								
畜ふんの搬送	パケットローダー（大型）による搬送								
ふん尿の分離	自然混合、戻し堆肥またはおが屑利用								
脱臭装置の有無	無し								
原料の前処理									
搾汁処理の有無	無し								
異物の分別対策	手作業で分別								
原料の破碎	無し								
堆肥原料と投入量・生産量									
施設能力（投入原料ベース）：2,500 トン～ 2,800 トン / 年									
家畜ふん原料：おが屑、戻し堆肥再利用 3 ～ 6 トン / 日									
水分調整材料：おが屑または戻し堆肥									
混合ふんの重量および水分：重量 35 トン / 日、水分 60%、容積重 0.6kg/m <sup>3</sup>									
処理日数：65 ～ 70 日									
堆肥化原料の混合および投入作業：パケットローダーにより投入									
1 次処理および 2 次処理の運転方法：									
1 次処理：堆積発酵 5 ～ 7 日に 1 回 × 4 ～ 5 回 = 35 日									
2 次処理：堆積発酵 7 ～ 10 日に 1 回 × 2 ～ 3 回 = 30 日後、熟成									
堆肥の貯留と製品化設備：発酵堆肥舎より販売または戻し堆肥に使用									
堆肥の年平均生産量：2,500 トン / 年（バラ）									
製品堆肥の堆肥の販売単価：2,000 円 / トン（1,000 円 / m <sup>3</sup> ）									
堆肥成分分析例									
水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数
51.2	-	7.9	7.63	19.01	1.15	16.5	1.59	1.74	95 ～ 98
（単位：水分は湿物値、他は乾物値、発芽指数は小松菜）									
処理経費									
施設建設費：33,600 千円（堆肥舎 11,080 千円、機械代 22,520 千円）、減価償却費（施設 20 年、機械 7 年耐用）：3,300 千円 / 年									
維持管理費の合計（電力費・副資材費・修繕費の合計）：833 千円 / 年									
処理経費の合計（年償却費 + 維持管理費）：4,133 千円									
原料 1 トン当たりの処理経費：1,968 円 / トン									
導入に当たっての留意点									
水分 68 ～ 65% が堆積発酵の原則である。 床部にブロワーを施設、水分 35% 位迄にし、戻し堆肥を 100% 利用するように計画する。									
本方式の適用可能な畜種									
乳牛、肉牛、豚、採卵鶏、ブロイラー、農産物廃材ほか									

他畜種への主な納入実績例

埼玉：肥育牛 480 頭（2004）  
 栃木：肥育牛 2,000 頭（2004）  
 群馬：肥育牛 3,000 頭（2003）  
 群馬：搾乳牛 500 頭（2004）

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>原料は肥育牛ふん尿 9.6 トン/日で、副資材として戻し堆肥 1.8 トン/日を混合して処理する堆肥化施設である。</p> <p>処理方式は堆肥舎切り返しによる 50 日間の処理となっている。設計上では水分蒸散量が少なく、乾燥した堆肥が得られないものとなっているが、現状では設計値よりも少ない処理量( 4 トン/日)であるため、堆積高さも 1.8m 程度と余裕のある運転が可能となっている。このため適正な水分蒸散量が得られている。採用に当たっては畜産環境アドバイザーなど専門家の助言を求め、水分収支を十分に検討しておく必要がある。</p> <p>スクリー式攪拌装置は堆積物の移送をとまなわない構造で、バケットローダーで原料投入、製品搬出をする必要がある。</p> <p>スクリーが堆積層を通過すると供給された酸素は速やかに消費され酸素不足に陥るが、負荷量が小さく堆積高さが低ければ酸素不足が深刻化しないこともある。酸素の消費速度は堆肥原料の分解性によるので、分解速度の速い原料にこの方式を適用するときには注意が必要である。</p> <p>酸素供給が十分でないと所定の 1 日平均分解率を達成できないことが危惧される。また、1 日平均分解率が小さければ水分蒸発のための発熱量も確保できないことがあると考えられるので導入にあたっては、十分な検討が必要である。</p> <p>堆積高さが高くなる場合は、スクリー先端からの通気だけでなく、床面から強制通気するなどの配慮が望ましい。</p>	

### 3.施設説明写真



投入側  
大型ローダー大型ダンプの出入口可能  
高さ 5.6m 位まで開放



スクリーュー先端にエアーノズルがあり粉碎しながら  
酸素を注入発酵促進している



高さ 2.5m ~ 3 m まで堆積攪拌



製品が 10mm 内外に粉碎されている



スクリーュージェッター全体のすがた



2月の寒い時期で温度 75 まで上げている（牛ふん）