

バイオマス利用と施設老朽化対策 鹿追町環境保全センターの取組み



北海道鹿追町

鹿追町環境保全センター（中鹿追施設）概要



- ・敷地面積 約51,500㎡
- ・建設費 約17億4,500万円（道宮中山間地域総合整備事業）
- ・稼動開始 平成19年10月1日
- ・処理量 家畜ふん尿 135.3 t/日
生ゴミ 2.0 t/日 浄化槽汚泥等 1.57 t/日

堆肥化プラント（中鹿追）



全 景



自動攪拌機

コンポスト化プラント（中鹿追）



全 景

バイオガスプラント（中鹿追）



管理室・原料槽



発酵槽 1（箱型）



発酵槽 2（円柱型）



ガスホルダー室

バイオガスプラント（中鹿追）



発電機



アームロール車



消化液散布機



消化液散布風景

鹿追町環境保全センター（瓜幕施設）概要



- ・敷地面積 約49,877m²
- ・建設費 約27億4,700万円（防衛省民定安定事業）
- ・稼動開始 平成28年4月1日
- ・処理量 家畜ふん尿等 210.0t/日

バイオガスプラント（瓜幕）



原料棟



原料棟内部



発酵槽



ガス発電機

精製バイオガスの利用（精製圧縮充填装置）



バイオガス精製充填装置

大気条件	温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 湿度 $30\sim 80\% \text{RH}$
原料バイオガス条件	メタン $50\sim 60\%$ 二酸化炭素 $35\sim 45\%$ 窒素 5% 硫化水素 5 ppm 以下
精製ガス (想定値)	メタン 93% 二酸化炭素 0.5% 窒素 5.5% 硫化水素 1 ppm 以下 付臭剤 微量 (THT)
発熱量	1.2 A相当 (約 $38 \text{ MJ} / \text{Nm}^3$)
充填能力	上限充填圧力 4.0 Mpa (35°C) 有効蓄ガス量 320 Nm^3
精製量	$96 \text{ Nm}^3 / \text{日}$

精製バイオガスの利用

施設利用



湯沸し器



ガスコンロ

農業用利用



温室ハウス

ガスボイラー



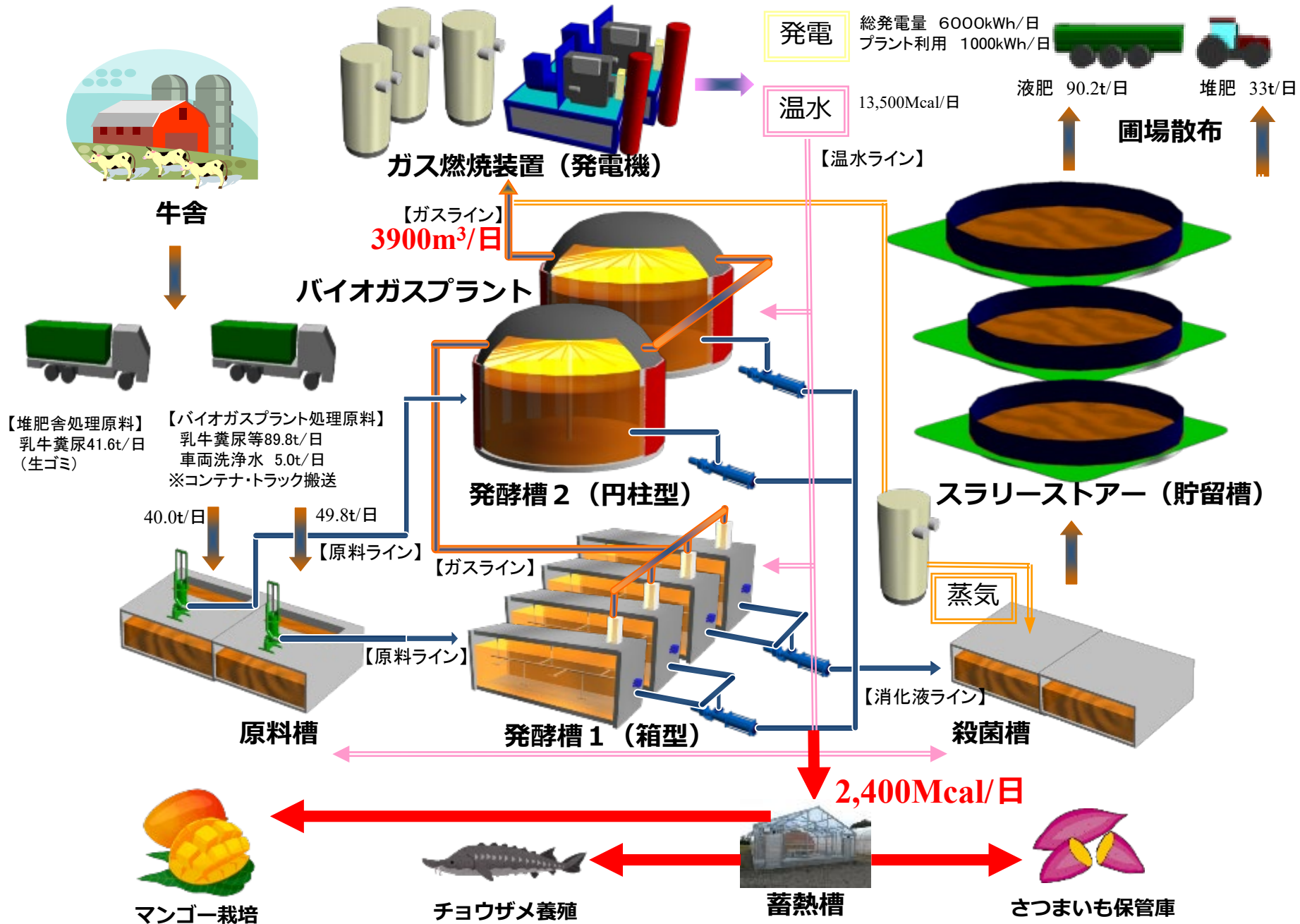
自治体利用



バイオガス
自動車



バイオガスプラントの余剰熱利用



バイオガスプラントの余剰熱利用

余剰熱供給施設



余剰熱供給施設建屋



蓄熱槽

平成25年度バイオマス産業化整備事業で整備

発電機から得られる熱エネルギーは発酵槽等の加温用として利用されているが、余剰分の約2,400Mcal/日を蓄熱槽に貯留し、利用施設へ供給する。

蓄熱槽では70℃の温水を100m³貯留している

バイオガスプラントの余剰熱利用

余剰熱利用施設（チョウザメ飼育施設）



チョウザメ飼育用水槽



チョウザメ（3年魚）

0歳～10歳魚まで約9,000尾を養殖

水温10℃を余剰熱を利用し、19℃まで昇温させることでチョウザメの成長が促進され、キャビア採取量を増加させる

キャビアが採取される年齢が8歳魚であり、来年度以降本格的に採卵する計画 オスは肉として町内飲食店でチョウザメ料理が提供されている

バイオガスプラントの余剰熱利用

余剰熱利用施設（マンゴー栽培）



マンゴー

32本のマンゴーを栽培 成木で1本当たり30個のマンゴー収穫が可能

国内では端境期である12月にマンゴーを収穫するため温度調節により季節を逆転。春から初夏にかけて雪氷によりハウス内を冷却し、開花に合わせて余剰熱によりハウス内を加温している。

収穫されたマンゴーは都内百貨店で販売されている

バイオガスプラントの余剰熱利用

余剰熱利用施設（さつまいも保管庫）



保管庫



干しイモ

新規作物としてさつまいもを試験栽培

さつまいもの貯蔵温度が13℃～15℃であるため、余剰熱を利用し、保管庫内を加温

新たな特産品として干しイモを製造、販売

バイオガスプラントの余剰熱利用

余剰熱利用施設（水耕栽培）



水耕ハウス



トマト栽培



葉物野菜

瓜幕施設での発電機余剰熱を利用し、有機での水耕栽培を実施

高付加価値の高い野菜等を中心に栽培試験を実施し、今後施設の増棟を図り、余剰熱の利用拡大を推進

障がい者雇用を推進し、農福連携を推進



水素サプライチェーン実証事業



酪農家

家畜ふん尿



既存メタン発酵施設

家畜ふん尿を発酵させ、バイオガスを発生させます。

バイオガス



① バイオガス精製設備

バイオガスから分離膜でメタンガスを抽出します。

メタンガス



② 水素製造装置

触媒塔地下でメタンガスと水素気とを反応させて水素を発生させます。

水素



① 水素圧縮機

水素を82MPaまで圧縮します。



② 蓄圧器ユニット

水素を高圧のまま貯蔵します。

70MPa

③ プレクーラ (冷却装置)

70MPaで供給する水素は直前で冷却します。

35MPa



④ ディスペンサ (水素充填機)

2通りの圧力で水素を供給します。

70MPa

燃料電池自動車 (FCV)

ガソリンの代わりに水素で走る自動車に利用します。



燃料電池 (FC) フォークリフト

フォークリフトに水素を利用し、環境保全センター内でカードルや農作物を運搬します。

水素ステーション



純水素型燃料電池

水素から電気と熱を発生し、発電や給湯を行います。



チョウザメ飼育施設 (豊後町)



酪農家 (豊後町)



とちりむら (帯広市)



③ 水素ガスホルダー

水素を貯蔵し、製造量と利用量のバランスを調整します。



④ 水素圧縮機

カードルに充填できる19.6MPaまで水素を圧縮します。

19.6MPa



⑤ カードル充填場

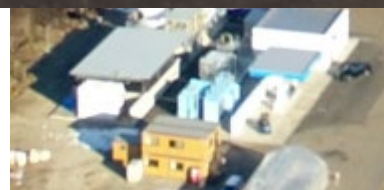
種敷本のボンベが菜になったカードルに水素を充填します。



しかおい水素ファーム



項目	仕様
バイオガス流量	60 Nm ³ /hr (最大)
精製バイオガス メタン純度	94 %以上
水素流量	70 Nm ³ /hr
水素純度	99.97 %以上
水素充填圧力	19.6 MPaG
水素カードル	16本組 (7台) 9本組 (9台)



燃料電池【チョウザメ飼育施設】



■ カードル置き場
16本組×2基：水素貯蔵量284Nm³
(水素使用量：約240Nm³/10日間)



■ 燃料電池
700W出力×2基
(AC200V/100V単相3線)



電池自動車(FCV : トヨタ自動車)

- 車両寸法 :
全長4,890×全幅1,815×全高1,535mm
- 車両重量 : 1,850kg
- FCスタック : 最大出力 114kW(155PS)
- 走行距離 : 約650km (JC08モード走行)



- 水素タンク :
高圧水素タンク : 炭素繊維強化プラスチック 2本
(70MPa : 内容積122.4L)
水素貯蔵量 : 約5.0kg
- 外部電源供給
DCコンセント : CHAdeMO端子 (最大9kW)
ACコンセント : AC100V-1500W (2か所)
供給可能電力量 : 約60kWh (最大9kW)



FCフォークリフト(豊田自動織機)

- 車両寸法：
全長2,500(爪なし)×全幅1,150×全高2,030mm
(コマツ型式VO25Y430)
- 荷役能力：2.5t
- FCスタック：最大出力 33kW
- 稼働時間：
約8時間 (電動車JISパターン：稼働率55%)



- 水素タンク
充填圧：35MPa
水素貯蔵量：1.2kg (充填時間約3分)
- 外部電源供給
ACコンセント：AC100V - 1,000W (1か所)
供給可能電力量：約15kWh (1kW×15時間)

簡易水素供給車による水素供給について



【トヨタ自動車】

横浜市の実証試験において、複数の工場の複数台数のFCフォークリフトに水素供給が可能であることを実証した

【農産物倉庫】
鹿追町内、帯広市内

【出展：トヨタ自動車様】

【出展：TOYOTA L&F HP】

水素充填

水素運搬

水素充填

横浜市の実証から変更点：

- ① 水素ステーションから水素を充填車に充填可能に
- ② 水素運搬量を増量するため、水素タンクの圧力を変更（横浜での実証45MPa→70MPa（約400Nm³））
- ③ FCFへの充填以外にも水素吸蔵合金への充填も可能に。

実証のポイント：

カードル運搬方式と簡易水素充填車による運搬について、運搬量や運搬距離、外部投入エネルギー量等の幅広い観点から、それぞれのメリット・デメリットを定量的に分析すること



帯広動物園追加実証



水素吸蔵合金 (400Nm³)



簡易型水素充填車並びに水素吸蔵合金 & 燃料電池



燃料電池 (30 kW)



説明画面を利用した視察対応

施設老朽化対策

修繕対象は発酵槽2と呼ばれる 円柱型発酵槽2槽

・ 運転開始から13年経過による、
建設当初は想定できなかった不具
合、破損が発生。

・ 今回の修繕により、これまでに
得た経験・知見を基に、今後10
年は全体修繕を不必要とする状態
にする。



■ 修繕対象・項目

1. 発酵槽躯体（RC造）：内容物（消化液）の排出、清掃後、非破壊検査。補修実施。
2. 上部ガスドーム（ガスバック）：撤去し、メンブレンによる蓋（屋根）設置。
3. 水中攪拌機、水中パドル：撤去し、壁付攪拌機に変更。壁付攪拌機に変更の為、躯体側面に開口部を2か所設置。
4. 加温配管：新品交換。

施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



施設老朽化対策



・こちらは新設のガスバック室となります。これまでの発酵槽上部のガスドーム廃止により別途ガスホルダーが必要となったため、ガスバック収納用として設置しております。

・テント構造となっております。



施設老朽化対策

■本施設においては、運転開始から13年経過。

■建設当時では最新の技術・知見を基に建設。

■当時は、バイオガスプラントの国内設置状況も少なく、家畜ふん尿の集合型・大規模プラントの運転管理の継続により、建設・設置当時には想定できなかった事項（ノウハウ）が蓄積され、今回の修繕に適用。

■メタン発酵槽内は嫌気発酵である事から、金属部位の酸化は起こらないと考えていた。そのため、発酵槽気相部位に露出している箇所への防錆対策

■一方、原料投入・引抜およびガス配管に関しては、健全な状態であった。PV管を用いていたためと考えられる。現在の弊社バイオガスプラントにおいても、極力鋼管は用いないようにしている。