

コンテナ方式メタン発酵装置説明書

弊社が取り扱う最新**並列大型メタン発酵ガス発電装置(Puxin)**の概要説明を行います。

各種メタン・ガス化(発電)装置、世界中の装置メーカーと接触(Contact)をしていると、この分野で商業化された優れた**廃棄物バイオ(メタン)ガス発酵装置製品**が数多く見受けられます。既に取り扱い中の5タイプのメタン発酵法(<https://www.biofuels.co.jp/page8.html>)は下記です。

- ①小型乾式コンテナ式、及び中型乾式メタン発酵
- ②大型並列コンテナ式メタン発酵
- ③多段法湿式メタン発酵
- ④ラグーン式メタン発酵

これらの内、本説明書は、

②大型並列コンテナ式メタン発酵(発電)方式

の装置に関するものです。

今回、新たに代理店契約契約を締結し、既に国内販売中の**廃棄物メタン発酵(発電)装置**の1タイプに追加しました。

技術的、機能的に優れたもの、特にメタン発酵技術の優れた製品、価格性能比の優れた製品等は、世の中には幾つもあります。顧客にご紹介するに当たり、弊社のバイオ・ガス化（メタン発酵）装置の選択基準と評価ポイントは、常に技術的先進性、優秀性、機能的性、効率性、そして**価格バランス**（機能性能価格比）です。

しかし、どんなに高性能の製品でも、採算性が得られないと思われる特に**高価格製品**は選びませんし興味もなく、顧客から特別にメーカー・機種指定が無い限り、弊社側から顧客にご紹介も、お薦めもしない様にしています。

顧客に紹介する基準、或いは国内販売代理店として最重視している製品は、これらの基準に全て合致するバイオガス（メタン発酵）装置製品グループです。

この様な観点から、紹介製品は、注目の新規
大型並列コンテナ式バイオ（メタン）ガス発酵（発電）方式

です。

メタン発酵発電の必要性に於ける最大の課題は、

- ①その**廃棄物処理問題**です。家畜(牛、豚、家禽類等)の糞尿処理問題、食品・野菜残渣処理、等は、**地域の環境問題**です。これらの解決策が第一の課題です。
- ②**原料価格の高騰問題**等は存在しません。原料は無料ですし、更に処理費をかけても**解決すべき重要課題**です。
- ③**売電 (FIT) 価格も高価**(39 円/KWh) です。事業は長期 20 年間の安定ビジネスになります。この間、木質バイオマスの様な、原料費の高騰等、予想外の**費用増**は考えられません。
- ④環境問題の解決と売電ビジネスの成功、正に **1石2鳥** 鳥です。

1. 大型並列コンテナー式メタン発酵装置の紹介

このメタン発酵装置の特徴は、全て**大型並列コンテナー方式のメタン発酵装置**であり、弊社 H.P. の『メタン発酵発電装置』ページ(<https://www.biofuels.co.jp/page8.html>) の『大型並列コンテナー式メタン発酵』(<https://www.biofuels.co.jp/page80-2.html>) で簡単に説明されています。

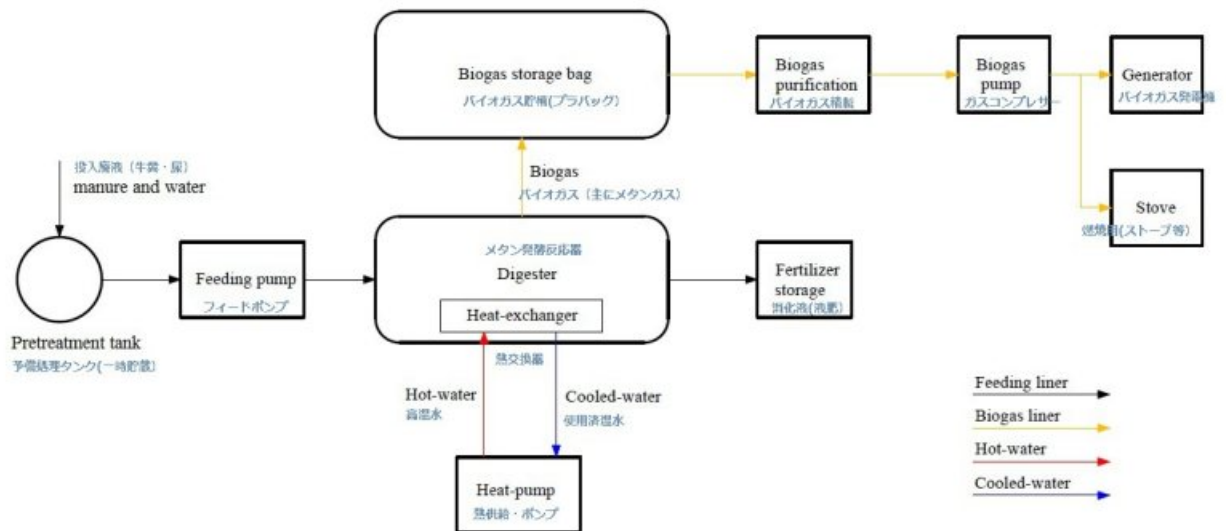
1) **メタン発酵のプロセスフロー**

下記は、メタン発酵の概略フロー図です。コンテナー式も、タンク方式も、ほぼ同じです。

先ず**予備処理タンク** (Pretreatment Tank)に溜められた処理すべき廃棄物(固体、液体)があります。必要であれば、事前に粉砕、石、金属等の無機物の除去処理等の前処理をします。

これ以降が、本装置の本体部です。

先ず**フィードポンプ** (Feeding Pump)で廃棄物を吸い取り、**メタン発酵反応器** (Digester)本体へ連続的に移送します。反応器が複数構成の場合は、それぞれへ移送します。反応器は指定の温度になる様に、**熱交換器** (Heat Exchanger)を介して温度管理が行われます (反応温度は 35°C~55°C)。



発生するメタンガスは**バイオ(メタン)ガス貯蔵バグ**(Biogas Storage Bag)に貯蔵されます。バグ・タンクの目的は、発生ガスとガス使用側のバランスをとるバッファの役割があります。その後、バイオガスは、**バイオ・ガス精製**(Biogas Purification)、**バイオガス・ポンプ**(Biogas Pump)を経て、**バイオ(メタン)ガス発電**、**ガス燃料**等、用途先へ移送されます。

一方、**メタン発酵反応器**の液状残渣として**液肥**、及び少量の固形残渣として**スラッジ**が排出します。

2) **本コンテナー式バイオ(メタン)ガス装置の特徴**

本装置の主な特徴は下記です。

- ① **ハイテク・デザイン**、関連コンポーネントも全てコンテナー内に格納される完全な**嫌気性バイオ(メタン)発酵システム化**
- ② 適切な**寒冷地対応**、装置加熱に加え、コンテナー仕様の為、季節の影響なし
- ③ 高性能：35℃から55℃と一定した**反応(高)温度に安定保持**(低温だと、バイオガス反応が低下し、バイオガスへの転換率低下、処理能力低下、他)
- ④ 自動混合および**フルオートマチック操作**

- ⑤ レストラン、リゾート、学校、ホテル、スーパーマーケット、畜産農場、食肉処理場などの幅広い応用分野
- ⑥ 長寿命：20年+（ステンレス仕様、他）

3) メタン発酵装置の実例とその構成

次に示すのが、本コンテナ式並列メタン発酵装置の1例（⑥40GPx10）です。

- ① バイオガス（メタン発酵）の原料廃液ピット（溜め池）ですが、タンク方式でも可能です。既存の設備があれば、再利用可能な場合もあります。
- ② バイオガス（メタン発酵）反応器（1段目の合計10基、40FT）です。内部はステンレス製のタンク（次の写真、容量33KL）が格納されています。



③バイオ(メタン)ガス貯蔵タンク・コンテナ(2段積の40FT, 8基)です。内部は次の写真の様なプラ製(メンブレン)バッグが、収まっています。この貯蔵タンクは、ガス発生量と使用側のバランスで決まるものですが、この例では、

8 基、発生量の約 14 時間分を貯蔵可能です。尚、20FT/40FT コンテナ用ガス貯蔵容量は、それぞれ 20m³/50m³ です。



④固形残渣のスラッジ貯蔵用のコンテナ(40FT)です。

⑤ポンプ、エンジン等、その他付属機器用コンテナです。
この例では、20FTコンテナです。

4) コンテナ式バイオ(メタン) ガス装置の構成例

次の表は、牛糞尿処理のバイオガス処理を例とした牧場規模別(概略の搾乳成牛数)の構成例です。

最小規模は、①20 頭以下では、ガス化装置 (20FT コンテナ)、及びの 1 基構成、②20~40 頭の場合、ガス化装置 (40FT

コンテナ) 1 基及びガスタンク・バッグ (20FT コンテナ) 1 基構成、以下、順に頭数が増え、⑥この例の最大構成では、400頭規模、それぞれ10基、及び8基構成で、プロセス構成を説明した最初のイメージ写真例となっています。

| Container Configuration Examples | ①20GP | ②40GP | ③40GPx3 | ④40GPx5 | ⑤40GPx8 | ⑥40GPx10 |
|------------------------------------|-------|-------|---------|---------|---------|----------|
| Digester-Reactor(20ft) | 1 | | | | | |
| Biogas-Holder(20ft) | 1 | 1 | | | | |
| Sludge-Storage(20ft) | 0 | | | | | |
| Container(20ft, Controller, etc) | 0 | | | | | |
| Digester-Reactor(40ft) | | 1 | 3 | 5 | 8 | 10 |
| Biogas-Holder(40ft) | | | 2 | 0 | 0 | 8 |
| Sludge-Storage(40ft) | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Container(Controller, etc) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Notes, | | | | | | |
| 乳牛頭数 Approx. Cows (-) | < 20 | 20-40 | 100 | 200 | 300 | 400 |
| Cow Waste(L/d) | 900 | 2400 | 7200 | 12000 | 19200 | 24000 |
| Biogas(Nm ³ /d) | 30 | 80 | 240 | 400 | 640 | 800 |
| Biogas (Kcal/Nm ³ -LHV) | 5142 | 5142 | 5142 | 5142 | 5142 | 5142 |
| Power Gen.(KWh/d) | 63 | 167 | 500 | 837 | 1340 | 1675 |
| Internal elec. use(KWh/d) | 10 | 15 | 45 | 75 | 120 | 150 |

上の表は、それぞれのケース毎の牛糞尿量 (L/d), バイオ(メタン) ガス発生量 (Nm³/d), ガス熱量 (Kcal/Nm³@LHV)、発電量 (KWh/d)、及び内部消費電力 (KWh/d) の参考値を掲げて

あります。尚、発電量は、エンジンの選択により、大幅に変わりますので、注意が必要です。

例えば、⑥GP40x10 の場合、1200KWh/d とありますが、これは発電効率 35% が前提の数値です。通常、もっと発電量が増えます。高発電効率 40% なら、発電量は 1900KWh/d となります。

MG-100 / 104 kW_e



- ⚙️ **Electric power :**
104 kW_e
- ⚙️ **Thermal output :**
125 kW_{th}
- ⚙️ **Gas consumption :**
274 kW PCI
- ⚙️ **Electrical efficiency :**
38%
- ⚙️ **Overall efficiency :**
83,6%

上記はキャタピラー社のバイオガス発電機ですが、発電効率38%となっています。通常は中小型発電機の発電効率は35%～40%の範囲内です。

5) その他、コンテナ式の写真例

①次の写真は、最小型の 20FT、1 基の実例（①20GP）です。
バイオ（メタン）ガス・タンクは、コンテナ内に格納ではなく、そのままの設置例です。



②この写真例は、40FT コンテナ 1 基構成（②40GP）で、前例と同じくバイオ（メタン）ガス・タンクは、そのまま『むきだし』設置です。コンテナ費が節約できますが、見栄えは劣ります。



③ この例は、全て 40FT コンテナ一式の③40GPx3 の例です。
基本は、⑥40GP x 10 構成の小型版で搾乳牛 100 頭程度の規模に対応しています。



6) その他、廃棄物処理量と発生バイオ（メタン）ガス量

下記は20FT、及び40FTコンテナ仕様1基当たりのスペック表です。

牛糞の他に、豚、鶏、及び野菜廃棄物の処理量とメタンガス発生量が示されています。牛糞尿の場合、前述の⑥40GP x 10なら、 $2,400 \text{ kg/d} \times 10 = 24,000 \text{ Kg/d}$ の処理量で、最大のバイオ（メタン）ガスの発生量は、 $80 \text{ Nm}^3/\text{d} \times 10 = 800 \text{ Nm}^3/\text{d}$ となります。

同様に、豚の糞尿なら $1778 \text{ Kg/d} \times 10 = 17,780 \text{ Kg/d}$ を、野菜屑廃棄物なら $26,000 \text{ Kg/d}$ 程度の処理が可能で、推定発生バイオ（メタン）ガス量は、ともに最大 $800 \text{ Nm}^3/\text{d}$ 程度と推定されます。

以上は概算推定値ですので、より正確な数値は、別と検討が必要です。

Technical parameters:

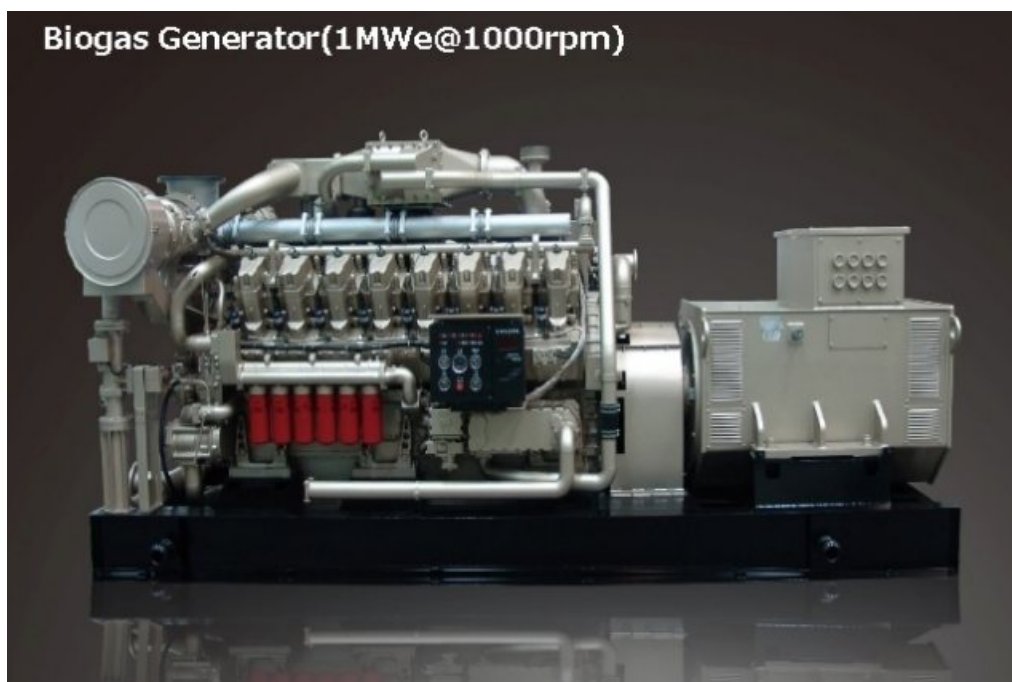
| Digester model | | 20GP | 40GP |
|--------------------------------|--------------------------|-------|-------|
| Digester volume (m3) | | 12 | 32 |
| Fermentation temperature (°C) | | 35-40 | 35-40 |
| Max biogas production (m3/d) | | 30 | 80 |
| Waste treating capacity | Pig manure (kg/day) | 667 | 1778 |
| | Cow manure (kg/day) | 900 | 2400 |
| | Chicken manure (kg/day) | 400 | 1067 |
| | Vegetable waste (kg/day) | 975 | 2600 |

2. ガスエンジン発電機

バイオ(メタン)ガス発電機は規模により、また価格により数多くの選択肢が存在します。下記はその1例です。100KWe程度の発電が可能です。



更に大規模発電用なら、次は1MWeの発電が可能な例ですが、比較的小規模のコンテナ式メタン発酵では、これ程大きなガス発電機、殆ど存在しないと思われます。同じバイオガス用でも、遥かに大規模のラグーン式、或いは多段法等向けとなります。



何れにしても、バイオ（メタン）ガス発生量とその発電機稼働時間等により、また予算等により、各種選択可能です。

以上、**大型並列バイオ（メタン）発酵（発電）装置**の概要を紹介しました。

弊社で取り扱う類似の装置は、冒頭でも述べた様に、他に乾式（小型、中型）、多段法、及びラグーン式の4タイプ、合計5タイプを取り扱い中です。

顧客の様々なご要望に充分出来ると思います。

何か、具体的なご質問なり、ご相談、或いはコンサルティング、見積依頼等の際は、直接下記の『問い合わせ先』にご連絡下さい。

以 上

2020/09/01

合同会社バイオ燃料

神奈川県厚木市温水 476

電話: 046-247-6047

弊社H. P. : <https://www.biofuels.co.jp>

問い合わせ先 : <https://www.biofuels.co.jp/page70-1.html>