

バイオマス変換施設

築井良治*

Biomass Conversion Plant

by Ryoji TSUKUI

A biomass conversion plant, located in Joetsu, Niigata Prefecture, capable of treating composite biomass and producing biomass products for various effective use, has started operation since October 2009. Biogas generated during methane fermentation of food wastes, as well as wood from tree thinning of forests, is put to use as fuel for drying sewage sludge, and the dried sludge used as cement material. Part of the wood from thinning is molded and made into pellet-form fuel. As such, this plant effectively converts biomass wastes into biomass energy. Favorable feedback is being reported on its continued operation.

Keywords: Biomass, Food wastes, Methane fermentation, Compound treatment, Effective use, Sewage sludge, Woody pellet, Unused, Biogas

1. 背景

新潟県上越市では、エネルギー及びマテリアル資源の「地産地消」を目指し、平成18年10月にバイオマスタウン構想が策定された。本構想の中核設備として、生ごみ・下水汚泥・未利用間伐材などのバイオマスを複合的に有効利用する施設を、上越バイオマス循環事業協同組合に納入した。その概要について次に紹介する。

2. 設備の概要

- (1) 納入先 上越バイオマス循環事業協同組合
- (2) 工事名称 バイオマス変換施設機械電気設備工事
- (3) 対象バイオマスと処理量

計画受入量（365日平均）は次のとおりである。

- ・生ごみ 40 t/d
- ・下水汚泥 22.7 t/d
- ・未利用間伐材 19 t/d
- ・廃食油 100 L/d

(4) 処理フロー

処理フローを図に、施設外観を写真に示す。処理概要は次のとおりである。

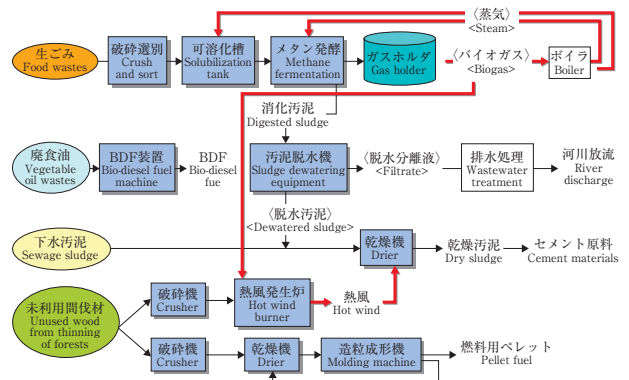


図 バイオマス変換施設処理フロー
Fig Biomass conversion plant process flow



10-06 01/226

写真 バイオマス変換施設外観

Photo External view of Biomass conversion plant

* 荏原エンジニアリングサービス(株)

生ごみは、破碎選別した後可溶化し、可溶化液をメタン発酵してバイオガスを発生させる。発酵残渣（消化汚泥）は脱水し、脱水分離液は水処理し河川へ放流する。

下水汚泥は、直接熱風方式の乾燥機で乾燥する。乾燥汚泥は、セメント工場の原料として利用される。

未利用間伐材は、破碎処理し乾燥機の燃料として利用するほか、ペレット装置で成形し燃料として販売する。

廃食油は、BDF (Bio-Diesel Fuel) 装置でバイオディーゼル燃料に精製され、車などの燃料として利用される。

3. 設備の特長

(1) バイオマスの複合処理

下水汚泥は、移送労力、取扱い、保有熱量などを改善するため、乾燥処理されることがあるが、その熱源に化石燃料を使用すると費用面や二酸化炭素発生量からみて不利な点が多い。本施設では、生ごみをメタン発酵処理したときに発生するバイオガスと未利用間伐材の破碎品を下水汚泥の乾燥熱源としている。

また、BDF 設備では廃食油を精製したBDFを燃料として有効利用するほか、副製品のグリセリン廃液をメタン発酵処理しバイオガスとして回収している。

すなわち複数の未利用バイオマスを複合処理することで、バイオマスのエネルギーを高い効率で有効活用することを可能にしている。

(2) 効率的なメタン発酵処理

生ごみ中の窒素に起因するアンモニア阻害対策として、より阻害性の低く安定性の高い、完全混合式中温メタン発酵方式を採用している。前処理での破碎・分別工程を徹底しているため、装置内での堆積や閉塞トラブルを防止するとともに、移送ポンプや攪拌機の動力を小さくし、エネルギー投入量の小さな発酵設備となっている。

発酵残渣の脱水には軸摺動式スクリーンプレス脱水機を採用し、含水率を75%程度まで低下しているため、乾燥に必要な燃料使用量を低減している。

以上のように、エネルギー投入量削減と安定運転実現の二つの目標を達成できた設備となっている。

4. 稼動状況

(1) 運転実績

本施設は、2008年5月から試運転を開始し、9月に竣工した。試運転途中の7月からは収集家庭系生ごみの受入を開始し、2009年からは事業系生ごみの受入を開始している。下水汚泥及び未利用間伐材、廃食油も順次受入を開始し、処理を実施している。

(2) 生ごみ投入量当りのバイオガス発生量

2009年4月～8月までの、生ごみ処理量とバイオガス発生量などを表に示す。生ごみからのバイオガス発生量は生ごみのCOD濃度により変わってくる。本施設ではCOD濃度の高い事業系産廃物を受け入れているため、投入生ごみ当りのバイオガス発生量は大きくなっており、200 m³/t (NTP) 以上となっている。

5. おわりに

本施設は、バイオマスを複合利用することで効率的な処理施設となっている。特に生ごみ処理プロセス設計時には、投入エネルギー削減と安定運転の達成のために多くの時間を費やし、設計どおりの性能を実現することができた。

本施設で得た実績は、今後の廃棄物処理施設の発展に貢献できるものと確信している。

最後に、本施設の運営を実施し貴重な運転データを提供していただいた、上越バイオマス循環事業協同組合の皆様方に心より感謝の意を表す。

表 生ごみ受入量とバイオガス発生量など
Table Food wastes input and Biogas products etc.

| | 受入生ごみ量 (t/月) Food wastes input | | | | きょう雑物 などの量 (t/月) Impurity output | ガス発生量 メタン50%換算 [m ³ /月 (NTP)] Biogas products as 50% CH ₄ | 投入生ごみあたり ガス発生量メタン50% [m ³ /t (NTP)] * ¹ Biogas products as 50% CH ₄ per charged food wastes | 受入生ごみ COD濃度 (%) * ² Food wastes COD concentration | |
|-------|-----------------------------------|---|----------------------------------|-----------|--|---|---|---|------|
| | 市民系 From households | 事業系一廃 From restaurants and shops | 事業系産廃 From food factory | 合計 Sum | | | | | |
| 2009年 | 4月 | 291 | 71 | 126 | 487 | 64.1 | 95 139 | 225 | 40.5 |
| | 5月 | 295 | 82 | 108 | 484 | 78.0 | 106 130 | 261 | 40.2 |
| | 6月 | 284 | 92 | 108 | 484 | 81.8 | 98 175 | 244 | 36.2 |
| | 7月 | 348 | 94 | 138 | 579 | 94.1 | 115 617 | 238 | 39.3 |
| | 8月 | 378 | 95 | 121 | 594 | 91.6 | 117 248 | 233 | 34.7 |

*¹ 「投入生ごみ」は、発酵槽に投入した量とし、受入生ごみ量の合計からきょう雑物などの量を差し引いた数値としている。

*² 「Charged food wastes」 mean the charged amount of food wastes to methane fermentation and it is determined by deducting impurity output from food wastes input.

*² 可溶化液ときょう雑物のCOD濃度から計算した。受入生ごみCOD濃度 = (可溶化液COD量 + きょう雑物COD量) / 受入生ごみ量。

This is determined by calculating COD concentration of solubilization sludge and impurity. COD concentration of food wastes input = (COD amount of solubilization sludge + COD amount of impurity) / amount of food wastes input.