

## バイオ天然ガス化設備システム



株式会社 神鋼環境ソリューション

水処理事業部技術部プロポーザル室  
〒 651-0072 神戸市中央区脇浜町 1-4-78  
TEL 078-232-8103  
FAX 078-232-8057

### 1. はじめに

一般家庭や工場から排出される汚水は下水処理場で生物分解 / 固液分離 / 浄化 / 消毒され、処理水は公共用水域に排出される。分離された汚泥は濃縮、消化、脱水、焼却等の減量化を経て埋立処分やコンポスト、路盤材等への有効利用が進められている。

一方、消化の過程で発生する消化ガスはメタンを 60% 含んでいる極めて価値のある資源原

料であるが、低発熱量、不純物含有等の問題があり消化槽の加温、焼却補助燃料等の利用に大部分が限定されている。

今回紹介するバイオ天然ガス化設備はこの消化ガスを従来より有効利用しやすく精製し、またその利用を進めることで下水処理システムの CO<sub>2</sub> 削減への寄与を促進可能な設備である。



写真 1 バイオ天然ガス化設備

## 2. 精製原理

精製方法は下水処理場で豊富に利用可能な処理水を用いる高圧水吸収法としている。

原理は水への二酸化炭素とメタンガスの溶解度の差を利用したものであり、極めてシンプルである。図1および図2に概要を示す。

## 3. 設備概要

図3に設備のフローシートを示す。

消化槽から取り出した消化ガス（脱硫前）をミストセパレータで液滴およびダスト除去し、2段消化ガス圧縮機によって0.9MPaまで圧縮して吸収塔下部へ供給する。一方、吸収塔の上部からは、給水ポンプで昇圧された処理水を噴霧しメタンガスを上部から摘出する。この精製ガスは、圧縮天然ガス自動車の燃料容器の充填圧力である19.6MPaにおいても結露しないよう、吸収塔下部から圧縮した消化ガスを供給し、上部から処理水を散水することにより対向流にて二酸化炭素や不純物（硫化水素、シロキサン等）を水に吸収/除去し、吸収塔頂部からメタン濃度97%に濃縮されたガスを得るシステムである。大気圧における露点が一80℃程度以下となるよう水分が除去された後、天然ガス自動車充填設備や、都市ガス原料貯蔵設備（ガスタンク等）に供給する。

また、吸収塔底部から抜き出された二酸化炭素を吸収した水は、減圧タンクにて0.3MPa程度まで減圧し、水にわずかに溶けているメタ

圧力上昇に伴う水への溶解度は、二酸化炭素は急激に上昇しますが、メタンはほとんど変化しません。当社の技術はこの原理を利用して、消化ガスをバイオ天然ガスに効率的に精製するシステムです。

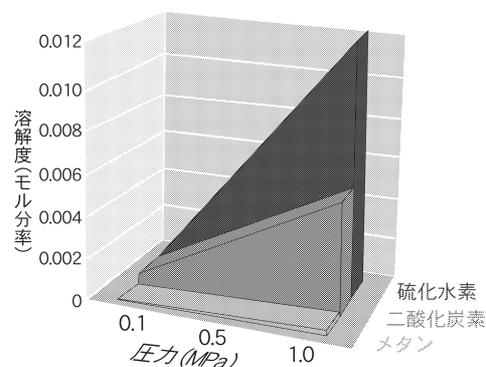


図1 二酸化炭素とメタンの水溶解度

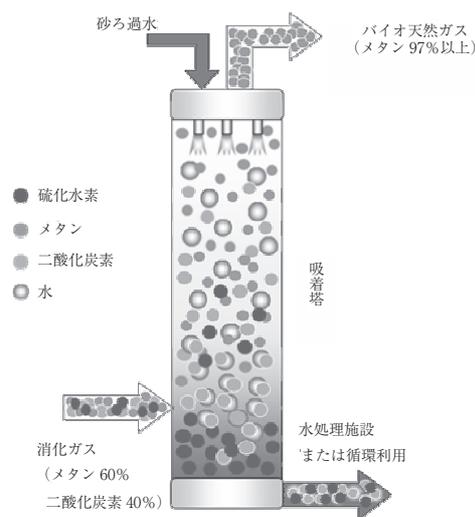


図2 高圧吸収法

ンを回収して消化ガス圧縮機の間段に戻した後、水処理設備に返流する。

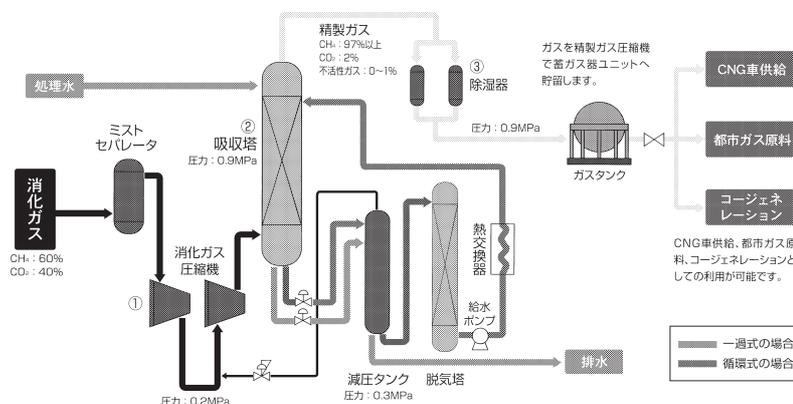


図3 設備のフローシート

#### 4. バイオ天然ガス性状

本設備で精製したガスの性状を表1に示す。メタンガス純度97%で発熱量は9,400kcal/Nm<sup>3</sup>と通常の消化ガスの1.5倍以上の熱量であり、硫化水素、シロキサンも除去されている。また天然ガス車への適応についても自動車検査機関にて性能試験を実施し、排出ガス・出力等実用に問題ないことを確認した。図4に排出ガス試験結果を、図5に出力試験結果を示す。

表1 ガス性状

性状	消化ガス	バイオ天然ガス
メタン(%)	59.7	98.2
硫化水素(ppm)	330	<0.1
シロキサン(ppm)	14.5	<0.005
水分(°C)	0以上	-80以下
高位発熱量(kcal/Nm <sup>3</sup> )	5,700	9,400

#### 5. おわりに

消化ガスを精製し天然ガスと同等のガスを抽出可能な「バイオ天然ガス化設備」を紹介した。全国の消化ガス発生量は年間約2億6千万m<sup>3</sup>で、このうち約2割弱が余剰ガスとして燃焼処分されている。これを精製し天然ガス自動車に利用するとおよそ1万台の自動車原料(一日20km走行×250日/年)をまかなえる。これは全国の天然ガス自動車台数のおよそ半分に相当する。またCO<sub>2</sub>削減効果も全国下水処理場からの排出量のおよそ1割に相当する5万6千t/年の削減が期待できる設備である。

現在、国内実績1カ所で2008年4月より稼働しており、下水からエネルギーを抽出し循環型社会の形成に寄与できる設備として提供していきたいと考えている。

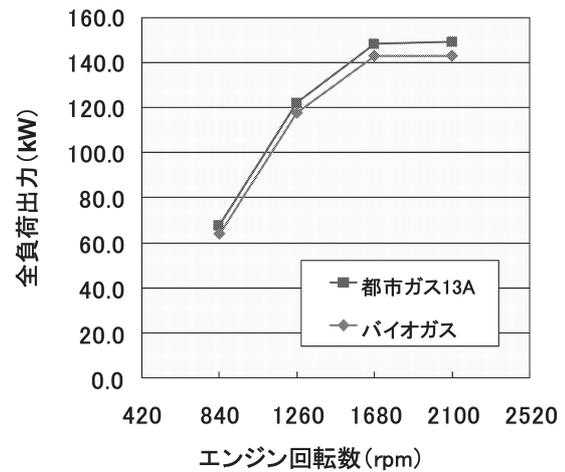


図5 出力試験結果

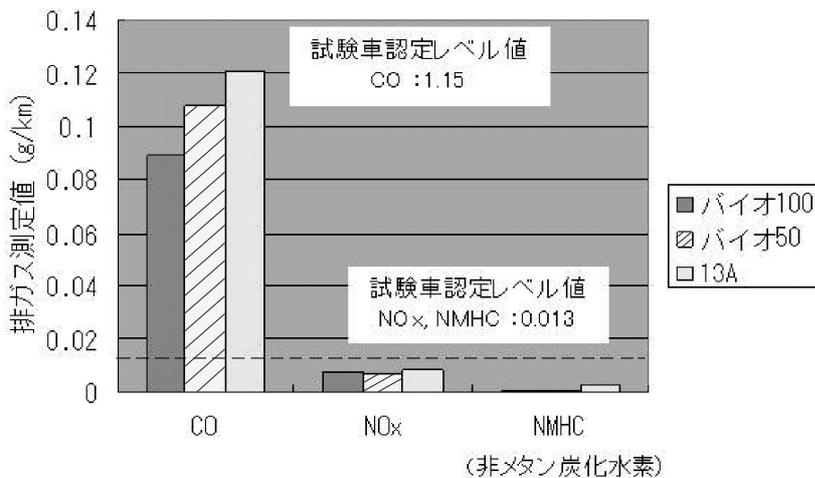


図4 排出ガス測定結果