

バイオガス精製用 PRISM[®]
メンブレンセパレータ ...
tell me more

バイオガス精製の概要

バイオガスの供給源の1つは、農業廃棄物、肥料廃棄物や都市廃棄物の嫌気性発酵によるメタン発生です。バイオガスには、高濃度の二酸化炭素、硫化水素、その他の不純物が含まれているため、メタンの商業的活用のためには、これらを除去する必要があります。高純度のバイオメタンは、車両に動力を供給するために使用されたり、天然ガスの導管網へ直接送り込むこともできます。

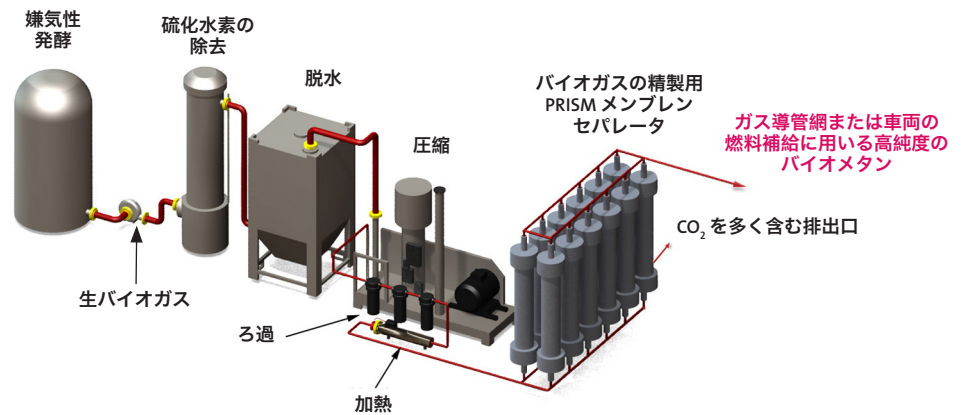


Air Products' PRISM システムでは、嫌気性発酵で産生されるバイオガス流から不要成分を選択的に除去するために、当社独自の中空糸膜を使用します。当社の最新の製造設備でポリマーから多数の小さな中空糸が紡がれ、耐久性に優れた軽量のアルミニウム製胴体に組み立てられています。

バイオガスを圧縮された状態でメンブレンセパレータに導入すると、不要の気体分子が選択的に除去されます。通常、メンブレンセパレータから排出される高純度のメタン流は、純度が97%~99%となります。

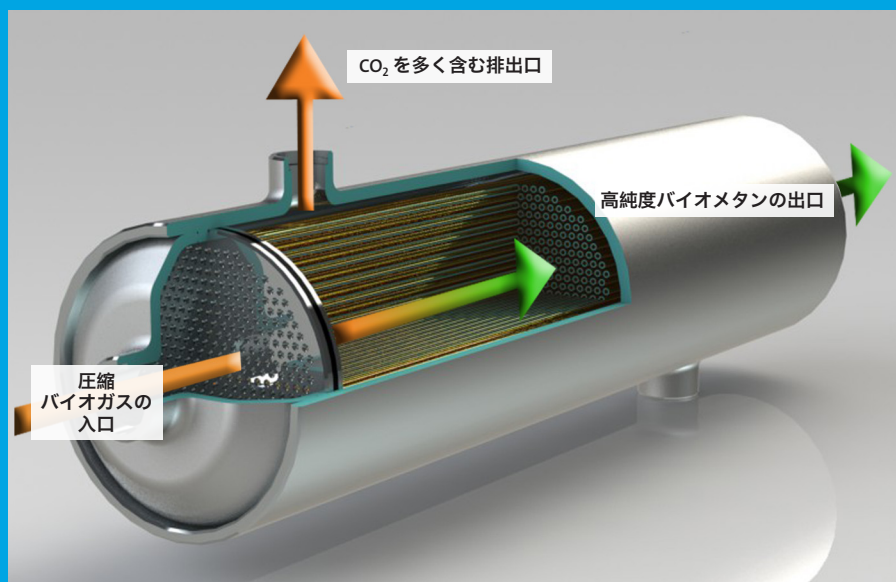
PRISM メンブレンで、システムを低コスト、強力かつシンプルにアップグレードできます。これらのユニットは高品質のメタン流を製造し、下流側で化学的な処理は不要です。

図1: 典型的なバイオガスのプロセスフロー



図は説明用であり各部の縮尺は正確ではありません。
前処理オプションは用途により異なります。

PRISM メンブレンバイオガスセパレータには、多数の小さな中空糸が含まれています。二酸化炭素や水蒸気などの一部の気体分子はメンブレン壁を透過しますが、メタンなどの他の分子は中空糸の端まで輸送され、セパレータの先端から排出されます。



PRISM メンブレンの利点

不純物に対する高い選択性

二酸化炭素、硫化水素および水蒸気は、90 %を超える効率でバイオガスから除去されます。

丈夫な構造

PRISM メンブレンセパレータは、苛酷な環境下で稼働するように設計されています。振動および腐食性大気は、システムの完全性にほとんど影響を及ぼしません。

モジュール設計

メンブレンセパレータをバイオガス流量に従い追加または除去することにより、処理能力の増減が可能です。

容易な稼働

PRISM メンブレンを含むシステムには、時間のかかるスタートアップやシャットダウンは不要です。メンブレンはすぐに処理できるようになっています。

水蒸気を除去

ほとんどの水蒸気は二酸化炭素とともに放出されます。これにより、処理前に高価な前処理装置でガスを完全に乾燥させる必要がなくなります。

硫化水素への耐性

当社のメンブレンは、他のシステムでは問題となるような不純物にも耐えられるように設計されています。

高い価値

他の技術と比べて、メンブレンに必要な設備投資はごくわずかです。

操作が簡単

PRISM メンブレンは、複雑なモニタリングシステムを必要としないパッシブ技術です。このため、運転のために特別な化学工学の資格も必要とせず、操業の管理のための技術者の費用も必要ではありません。



競合する技術

バイオガス流からメタンを分離する方法は、メンブレン技術ではありません。それぞれのシステムには、用途ごとに独自のメリットとデメリットがあります。バイオガス精製の主な目的は、二酸化炭素、硫化水素、水蒸気を除去することです。

技術の説明

利点

欠点

洗浄水のスクラビング

圧縮された生バイオガスは充填塔に送り込まれ、そこでCO₂が水の向流内に溶解します。飽和水はフラッシュタンクに送り込まれ、そこでCO₂が気流によって取り除かれ、水は充填塔に再循環されます。消費電力は0.25~0.30 kW/Nm³ 生バイオガス。

洗浄水が豊富な地域では良好な技術。また、水が冷たいほどCO₂溶解度が向上するため、寒冷気候のほうが高い効率になります。多量のガスを処理できます。1%のメタンがCO₂排出流で消失します。

再循環水システムでは生物付着を経験しており、H₂SとCO₂を除去する必要があります。また製品ガス流に酸素と水分を含みます。ポンピングと冷却に電力が必要です。

ポリエチレングリコールの吸収

液接触装置としてはポリエチレングリコールは水スクラビングと同様です。消費電力は0.65~0.70 kW/Nm³ 生バイオガス。

水と比べて選択性ははるかに高いため、ポンピングをあまり必要としません。CO₂、H₂Sおよびハロゲン化炭化水素を除去します。埋立地ガスに効果的。閉鎖系システム。

不活性ガスによるポリエチレングリコールの再生が必要です。飽和した溶剤は危険物質の廃棄が必要です。

炭素分子ふるいによる吸着

バイオガスは、圧縮された状態で炭素ふるいで満たされた反応容器に送り込まれます。CO₂とH₂S分子は炭素ふるいに吸着されます。メタンは、減圧された状態で隣接する容器に流入します。不要の分子は真空中で最初の容器から除去され、圧力によってスイングサイクルが繰り返されます。消費電力は0.27~0.32 kW/Nm³ 生バイオガス。

生バイオガスに存在する多様な化合物を除去するのに優れています。純度96%のメタンの製造が可能です。廃棄すべき溶剤はありません。炭素ふるいが使用できる寿命は最大3年です。

吸着サイクル中に一部のメタンが環境中に消失します。コンプレッサに大きなエネルギーが必要です。多くの機械部品にメンテナンスが必要です。

メンブレン分離

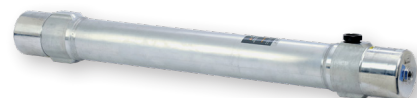
バイオガスは圧縮され、多数の多孔質、中空のメンブレンファイバを含むモジュールに送り込まれます。高速ガスはメンブレンの壁を透過しますが、低速ガスは中空チューブから外に出ます。1時間あたりの消費電力は0.25~0.30 kW/Nm³ 生バイオガス。

パッシブ技術により必要な監視は最小限です。ライン中のモジュール数の追加または低減により、システムのスケールを調整できます。多段階システムにより、純度99%のメタンの製造が可能です。水蒸気が効率良く除去されます。設備投資が低額で済みます。メンブレンは概して長持ちします1時間あたりの消費電力は0.25~0.30 kW/Nm³ 生バイオガス。

ガスの加熱および圧縮のためのエネルギーが必要です。製品ガス中のH₂S濃度をppmレベルにするにはH₂Sの前処理が必要です。

バイオガス精製用 PRISM メンブレンオプション

PB6050 セパレータ



高メタン回収率設定

		生バイオガス	バイオメタン	ベント
構成				
メタン	mol %	55.0	98.0	0.3
二酸化炭素	mol %	45.0	2.0	99.7
流量	nm ³ /hr	60.0	33.6	26.4
圧力	barg	12.0	11.8	0.0

電力 = 0.22 kW/nm³/時間 生バイオガス
メタン回収率 = 99.8 %

低電力設定

		生バイオガス	バイオメタン	ベント
構成				
メタン	mol %	55.0	98.0	7.0
二酸化炭素	mol %	45.0	2.0	93.0
流量	nm ³ /hr	120.0	63.3	56.7
圧力	barg	12.0	11.8	0.0

電力 = 0.15 kW/nm³/時間 生バイオガス
メタン回収率 = 94 %

発注情報

カタログ番号	モデル番号	エンドキャップ接続	ベントポート接続
433385	PB6050-P3-8B-D9	1 インチ BSPP	1 1/2 インチ BSPP
439848	PB6050-N1-8B-G9	1 インチ BSPP	1 1/2 インチ BSPP
439849	PB6050-N1-8C-GA	1 インチ SAE	1 1/2 インチ SAE
439850	PB6050-P3-8C-DA	1 インチ SAE	1 1/2 インチ SAE

*通常、システムは複数のモジュールが、大きな流量のためには並列に、高い純度要件のためには直列に、配置されます。

Air Products の PRISM メンブレン製品の詳細
については、当社の顧客サービス部門までお
問い合わせください。

Air Products PRISM メンブレン

11444 Lackland Road
Saint Louis, Missouri 63146 USA
T 314-995-3300
F 314-995-3500
Membrane@airproducts.com
または airproducts.com/membranes を参照

Permea China LTD

60 Jinshajiang Road
Shandong, 264006 China
T +86-535-2165333
F +86-535-2165336
fungp@airproducts.com
または airproducts.com/membranes を参照

日本エアプロダクツ株式会社

〒105-0001
東京都港区虎ノ門4-1-17
神谷町プライムプレイス9階
T +81-3-5405-6300
F +81-3-5405-6301
higucht@airproducts.com
または <http://www.airproducts.co.jp> を参照

この書面に記載された情報は、発行時点で真実かつ正確であると信じられています。Air Products PRISM メンブレンは、通知することなく製品の仕様を変更する権利を留保します。製品に関連した詳細については、『*Product Design and Reference*』マニュアルを参照してください。

PRISM は Air Products and Chemicals, Inc. の登録商標です。

Air Products PRISM メンブレン事業部門の
品質管理システムは、ISO9001 および
AS9100C 認証を受けました。



tell me more
airproducts.com/membranes