

B-DASHプロジェクト自主研究報告(最終)

[H27採択]

複数の下水処理場からバイオガスを効率的に集約・活用する技術

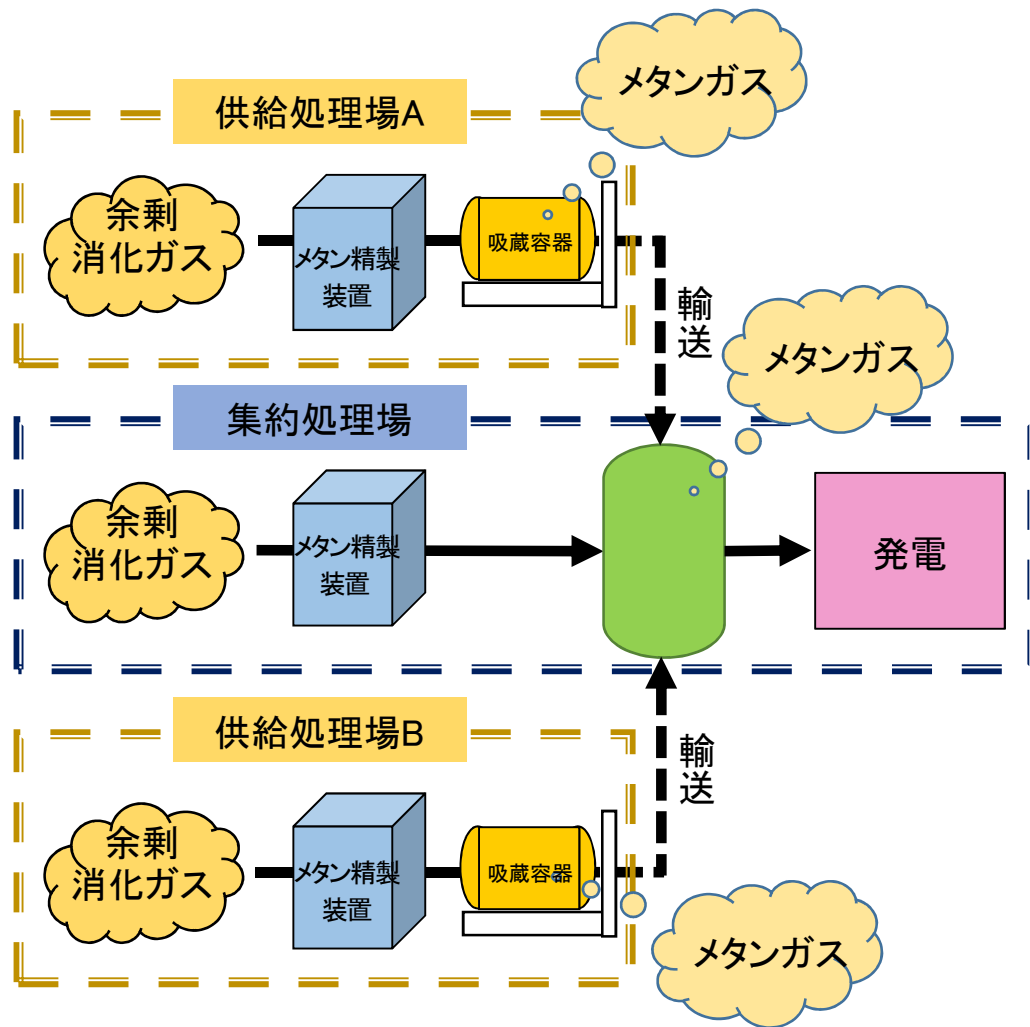
1. 研究概要
2. 自主研究
3. ガイドラインについて
4. 普及展開
5. 実証試験の実態
6. まとめ

1. 研究概要
2. 自主研究
3. ガイドラインについて
4. 普及展開
5. 実証試験の実態
6. まとめ

1. 研究概要

◇技術名称	複数の下水処理場からバイオガスを効率的に集約・活用する技術
◇実施期間	委託研究：平成27年8月～平成31年3月 自主研究：平成31年4月～令和6年3月 ガイドライン発刊：令和元年12月
◇実施者 (委託研究時)	JNCエンジニアリング(株)、吸着技術工業(株)、(株)九電工、シンコー(株)、山鹿都市ガス(株)、熊本県立大学、山鹿市、大津市、益城町 共同研究体
◇実証フィールド	熊本県熊本市大津町浄化センター 9,500 m ³ /日(日平均汚水量) 360 m ³ /日(消化ガス発生量) 熊本県熊本市益城町浄化センター 7,582 m ³ /日(日平均汚水量) 890 m ³ /日(消化ガス発生量) 熊本県山鹿市山鹿浄水センター 18,396 m ³ /日(日平均汚水量) 145 m ³ /日(消化ガス発生量)
◇実証施設規模	未利用消化ガス 約1,000 m ³ /日(三拠点平均合計)
◇実証技術	複数の下水処理場から発生する余剰バイオガスをメタン精製装置により精製することによってメタンガスの純度を向上させ、吸着材が充填された吸蔵容器に充填して運搬し、1箇所を集約し発電に利用することで、未利用のバイオガスの有効利用ができる

1. 研究概要



期待できる効果

- ・複数の処理場の余剰消化ガスをメタン精製装置を用いてメタンガスに分離。メタンガスを集約することで効率的に発電。
- ・発電機は、1処理場のみの設置なので、建設コスト、設置スペースが縮小できる。
- ・発電機に関する運転員、メンテナンス費用の負担は1処理場のみ。



低コストで効率的な発電が可能。これにより、余剰消化ガスを有効利用することができる。

1. 研究概要(委託研究成果まとめ)

	実証項目	内容	成果目標	結果
①	メタン回収率向上確認試験	脱着工程初期のオフガス(脱着ガス)をリサイクルガスとして回収し、投入ガスと混合することにより、メタン回収率の上昇が図られることを確認する。	メタン回収率の目標値を達成する。リサイクルタイム等運転条件を調整することにより、メタンガス精製濃度(90vol%)およびメタン回収率(90%)を達成する。	リターン操作によって、目標とする精製濃度90vol%以上・メタン回収率90%以上を達成した。
②	メタン精製装置定格運転	メタン精製装置を定格にて運転する。	定格運転において、メタンガス精製濃度(90vol%)及びメタン回収率(90%)を達成する。	定格の流量にてメタン精製装置が問題なく性能を発揮することが確認できた。
③	季節による条件変動確認試験	消化ガス発生量・ボイラ使用量・気象条件等の季節変化に影響の確認。	季節毎の原料ガス変動によるメタン精製装置性能、圧縮装置性能及び気象条件による吸蔵への影響がないことを確認する。	メタン精製装置の性能は四季を通して良好であり、シロキサンについても春夏秋冬で確実に除去できていることも確認できた。(シロキサンが含まれているとバイオガス発電機の損傷につながる可能性がある)
④	長期間連続運転試験	長期間精製から発電まで連続運転を行う。	安定して精製・吸蔵・運搬・発電の運転を行うこと。運転スケジュールの確認・最適化。既存設備への影響がないこと。	発電量と消費ガス量にばらつきがあるのは、ガス発生量と発電機の容量のバランスによるもので、四季を通して問題なく発電がおこなわれていることが確認できた。
⑤	負荷変動試験	条件(100%/80%/60%)を3ケース設定し、それぞれの負荷において装置の運転を行う。	メタン精製装置の性能確認及び消費電力の測定等、FS(フィージビリティスタディ)を評価するのに必要な項目別データを取得する。	流量変動に対する装置の性能の変化と消費電力の変動等FS(フィージビリティスタディ)の評価に必要な項目別データを取得できた。
⑥	吸蔵最適化試験	吸蔵ガス冷却温度-10°Cにて吸蔵操作を行い、圧力(吸蔵量)と消費電力の関係を把握する。	システム全体を見た上で総合的に最も経済的な吸蔵量を確認し、事業性評価に反映する(必要な吸蔵容器の大きさ、運転スケジュール、消費電力等)	圧力の変動に急激な変化もなく、消費電力についても穏やかな変動であった。充填量に対する充填のコストに大きな差が見られないため、満充填まで充填する場合が最も経済性が良いということが確認できた。
⑦	オフガス濃度変更試験	メタン精製装置オフガス濃度を20vol%メタンとして運転する。	問題なく調整できること。精製ガス濃度が発電機要求仕様を満足すること。連続運転可能なこと。	オフガス濃度変更に対して装置の性能は維持できることを確認した。それによりガイドライン資料編に示すCase3、4でも本事業のメタン精製装置で対応可能であることを確認できた。
⑧	発電機供給ガス濃度変化試験	集約処理場の精製ガスと供給処理場からの供給ガスのメタン濃度を変えて発電を行い、その影響を確認する。	ガス精製装置を導入しない場合、設定濃度への調整、発電機の安定性(電圧、周波数等)を確認し、ガス精製装置の必要性を判断する。	集約設備にメタン精製装置を設置せずとも、発電機の設定次第で発電可能であることが確認できた。

1. 研究概要
- 2. 自主研究**
3. ガイドラインについて
4. 普及展開
5. 実証試験の実態
6. まとめ

2. 自主研究

概要

採算性向上及び適応範囲拡大のために以下の自主研究を実施

- ・メタン精製方式変更検討
- ・シロキサン除去塔のコストダウン検討
- ・吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化
- ・発電を伴わない活用方法の検討

①メタン精製方式変更検討

メタン精製方式を本設備のVPSA方式 (Vacuum Pressure Swing Adsorption)【真空域を使用する圧カスイング吸着】からPSA方式 (Pressure Swing Adsorption)【(真空域を使用しない)圧カスイング吸着】へ変更する場合、採算性が向上する可能性がある。そこでVPSA方式とPSA方式の二つの方式を検討した。また、実証試験では窒素を含むバイオガスからメタンガスを分離することが困難であったので、メタンガスを分離する構成を検討した。

②シロキサン除去塔のコストダウン検討

メタン精製装置を設置しないケースの場合、バイオガス中のシロキサン除去塔を追加する必要がある。標準的な活性炭を用いたシロキサン除去塔を製作するとコストダウンに繋がる可能性があるため検討した。

③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化

吸蔵容器の利便性の向上を目的として、充填設備の簡素化と放出時のガス安定性に着目し、開発中の新規吸蔵容器の利用を検討した。

④集約して精製したメタンガスの発電を伴わない活用方法を検討した。

2. 自主研究

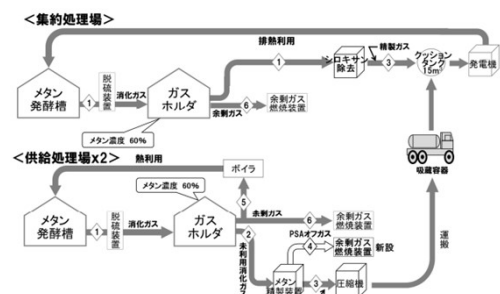
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
メタン精製方式検討	→	→	→	→	
シロキサン除去塔のコ ストダウン検討		→			
吸蔵容器の利便性の 向上と充填設備の簡素 化		→			
普及展開(F/S)の確認 発電を伴わない活用方 法の検討					→
装置の動作確認 外観確認	→				

2. 自主研究 ~①メタン精製方式検討~

概要

メタン精製方式を変更することによる採算性の向上を検討するため、VPSA方式とPSA方式の二つの方式と、ゼオライト系吸着剤と活性炭系吸着剤の二種類の吸着剤を検討した。

・ガイドラインで示した「**未利用消化ガスを全量利用するケース**」の場合、メタン精製装置のオフガス(脱着ガス/パージガス)は余剰ガス燃焼装置で燃焼を行うためメタン濃度が20vol%程度必要となる。この条件を満たすには回収率が70~80%で十分である。



精製ガス
メタン濃度 : 90vol%以上
メタン回収率 : 70~80%

精製方式	VPSA	PSA
圧力範囲	-90 ~ 60 kPaG	0 ~ 0.7 MPaG
	真空-微圧	大気圧-中高压
必要回転機器	ブロワ	コンプレッサー
	真空ポンプ	
再生方法	真空ポンプ吸引	脱圧(開放)
装置サイズ	VPSA(大)	> PSA(小)
メタン回収率	>高(90%)	>低(70%)

・充填方式の関係上VPSA方式からPSA方式に変えることで回転機器が1台減らせることができる。



PSA方式で回収率70%以上の条件を見出すことができれば、メタン精製装置のコスト削減につながる可能性がある。

2. 自主研究 ~①メタン精製方式検討~

求める条件:

「未利用消化ガスを全量利用する」ケースに合わせた、**出口メタン濃度90vol%以上、回収率70~80%のPSA方式の検討。**

	ラボデータ	実ガス試験データ		実証試験データ
ガス	模擬ガス	処理場のバイオガス		
吸着剤	活性炭	活性炭		ゼオライト
方式	PSA	PSA	VPSA	VPSA
入口メタン濃度(%)	60%	57.4%	56.5%	54.1%
出口メタン濃度(%)	91.1%	93.8%	95.8%	90.2%
回収率(%)	77.1%	53.2%	73.8%	91.5%

活性炭でラボ試験を行った結果、活性炭吸着剤を用いたPSA方式での出口のメタン濃度は91.1%、回収率77.1%だった。

これを受け、実ガス(処理場のバイオガス)を用いて試験を行ったところ、PSAの出口メタン濃度が93.8%と精製ができることが判ったが、回収率が53.2%と低下し、**回収率70~80%を達成できなかった。**実ガスはラボ試験時に使用した模擬ガスと異なり水分を含んでいる。この水分が二酸化炭素の吸着を阻害するため、回収率が低下してしまうと考えられる。

2. 自主研究 ~①メタン精製方式検討~

概要

窒素を含むバイオガスでもB-DASH事業に適用できるメタンの精製方法を検討した。

	山鹿市
吸着剤	ゼオライト
方式	VPSA
入口メタン濃度(vol%)	81.0vol%
出口メタン濃度(vol%)	85.0vol%
入口流量	12.0m ³ /h
出口流量	10.8m ³ /h
メタン回収率(%)	94.1%

※実機データより

実証試験時、山鹿市浄水センターのバイオガスが通常と異なり窒素を多量に含んでいた。このため、窒素とメタンの分離が難しく、出口メタン濃度を90%以上に精製できなかった。

バイオガスに窒素が混入している処理場の場合を想定し、窒素が混入したバイオガスでもガイドラインに適用する精製方法を検討した。

2. 自主研究 ~①メタン精製方式検討~

求める条件：
 出口メタン濃度 90vol%以上

	山鹿市		
	ゼオライト	活性炭	
吸着剤	ゼオライト	活性炭	
方式	VPSA	VPSA	PSA
入口メタン濃度(vol%)	81.0vol%	82.1vol%	82.3vol%
出口メタン濃度(vol%)	85.0vol%	93.1vol%	93.9vol%
入口流量	12.0m ³ /h	0.65L/min	1.49/min
出口流量	10.8m ³ /h	0.42L/min	0.69L/min
メタン回収率(%)	94.1%	72.7%	52.8%

※実機データより

活性炭吸着剤のVPSA方式の場合、出口メタン濃度が93.1%で回収率が72.7%となり、出口メタン濃度を90%以上に濃縮することができた。

活性炭吸着剤のPSA方式の場合は出口メタン濃度93.9vol%、メタン回収率52.8%だった。

メタン濃度90%以上への濃縮はできたものの回収率が低く、そのまま全てのケースに適応には難しいが、窒素を多量に含有したバイオガスであっても吸着剤次第で精製が可能であるという知見が得られた。

2. 自主研究 ~①メタン精製方式検討~

まとめ

○精製方式をVPSAからPSAに変更する事で装置の小型化による設備費のコストダウンを検討したが、PSA方式ではメタン回収率が上がらず、目標の「メタン濃度90%以上、メタン回収率70~80%」を達成することができなかった。

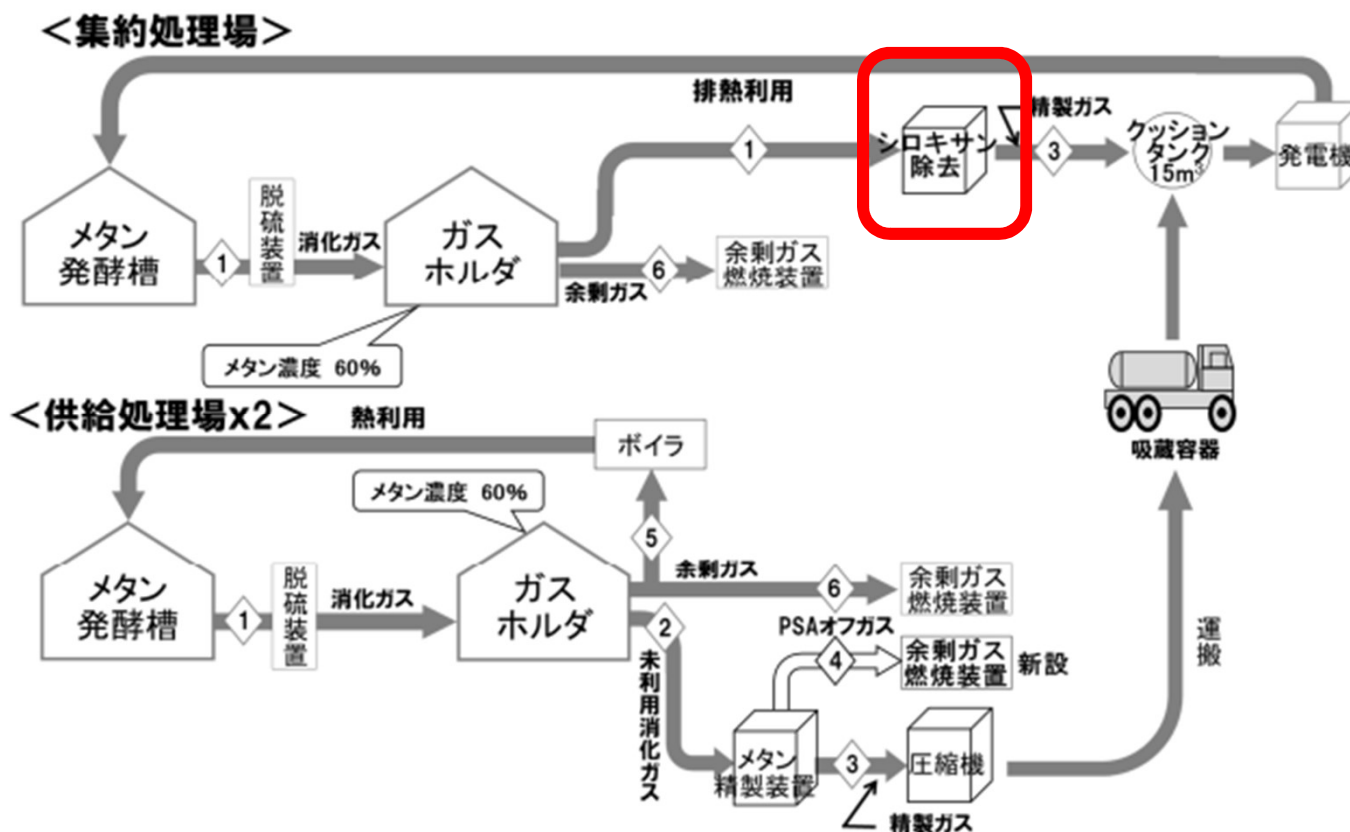
回収率が上がらなかった理由は、実ガスに含まれる水分が二酸化炭素の吸着を阻害したためと考えられる。

○窒素ガスを含むバイオガスからのメタンガスの分離試験では、吸着剤を活性炭系に変更することで精製メタンのメタン濃度を90%以上に濃縮することができた。

メタン濃度90%以上への濃縮はできたが回収率は低く、そのまま適用には難しいが、窒素を多量に含有したバイオガスの場合であっても吸着剤の選定によって精製は可能であるという知見を得られた。

2. 自主研究 ~②シロキサン除去塔コストダウン検討~

概要 シロキサン除去塔のコストダウン検討
 ガイドラインで示した集約処理場で「費用回収を重視したケース」の場合、バイオガス中のシロキサン除去塔を追加する必要がある。標準的な活性炭でシロキサン除去塔を製作することでコストダウンに繋がる可能性があるため検討を行った。



2. 自主研究 ~②シロキサン除去塔コストダウン検討~



試験方法

①装置の経路設定を変更。バイオガス貯蔵タンクと装置内のポンプ間で循環できるように変更する。

②循環経路にシロキサン除去塔を差し込む(装置側で取付)

③活性炭吸着剤を充填

④定期的にシロキサン除去塔の前後のシロキサンを分析し、除去率の推移をプロット

■ 除去塔サイズ

内径105.3mm、高さ500mm

■ 活性炭充填量

1.82kg

■ 活性炭種類

フタムラ化学製

■ バイオガス流量

120L/min

■ 想定ライフ

3ヶ月(計算書および事前テスト結果より)

2. 自主研究 ~②シロキサン除去塔コストダウン検討~

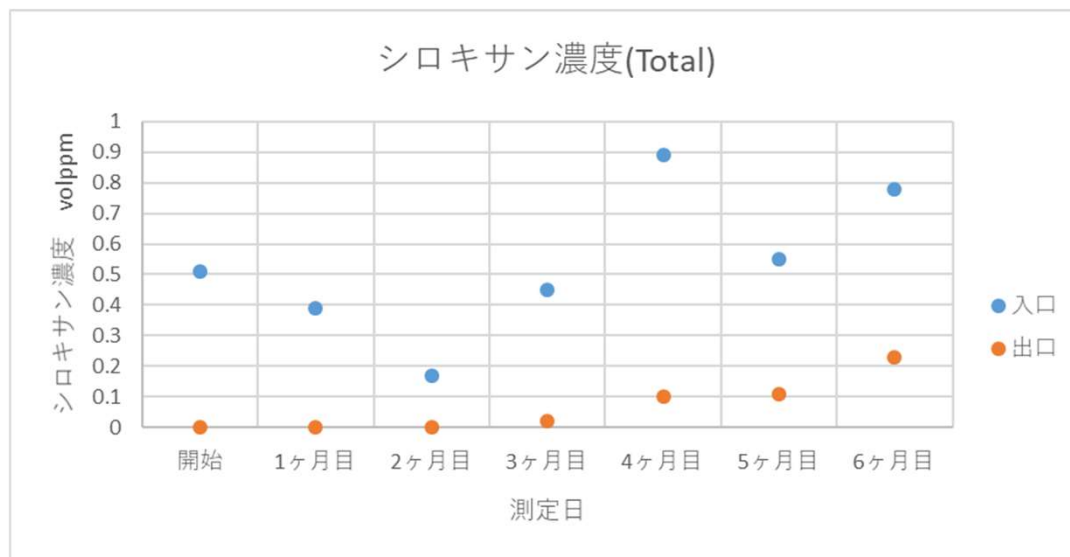
入口	開始	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目	5ヶ月目	6ヶ月目
D3(volppm)	0.02	0.01	0	0.02	0.1	0.08	0.06
D4(volppm)	0.14	0.12	0.17	0.21	0.21	0.14	0.17
D5(volppm)	0.35	0.26	0	0.22	0.58	0.33	0.55
D6(volppm)	0	0	0	0	0	0	0
total	0.51	0.39	0.17	0.45	0.89	0.55	0.78

※測定下限値である0.01vilppm未満は0とする。

出口	開始	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目	5ヶ月目	6ヶ月目
D3(volppm)	0	0	0	0.02	0.1	0.11	0.21
D4(volppm)	0	0	0	0	0	0	0.02
D5(volppm)	0	0	0	0	0	0	0
D6(volppm)	0	0	0	0	0	0	0
total	0	0	0	0.02	0.1	0.11	0.23

※測定下限値である0.01vilppm未満は0とする。

〈シロキサン〉
 D3: 三重合体
 $C_6H_{18}O_3Si_3$
 D4: 四重合体
 $C_8H_{24}O_4Si_4$
 D5: 五重合体
 $C_{10}H_{30}O_5Si_5$



試験開始2ヶ月後に除去塔出口からシロキサンD3が検出され、その後徐々に検出濃度が増加した。また、D4は5ヶ月後に検出された。

2. 自主研究 ~②シロキサン除去塔コストダウン検討~

まとめ

- ・活性炭の想定ライフが3ヶ月だったが、
2ヶ月後にシロキサンD3が出口から検出された。
シロキサンD4は5ヶ月後に出口から検出された。
- ・シロキサンD3の破過を抑えられていないことから、
標準的な活性炭ではシロキサン除去塔として交換頻度を高くする必要があり、コストダウンに繋がらないと 考えられる。D3を除去するためには吸着剤の複数使用や別のシステムを導入する必要があり、製作にはまだ多くの検討が必要と考えられた。

以上により標準的な活性炭での製作は難しいと判断した。

2. 自主研究 ~③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化~

■ メタン吸蔵容器検討(課題)

概要

吸蔵容器の利便性の向上を目的として、充填設備の簡素化と放出時のガス安定性を向上した開発中の新規吸蔵容器の利用を検討した。

活性炭を用いたガス吸蔵において、ガス吸蔵時の温度上昇とガス放出時の温度低下がガスの吸蔵量に影響を与える。現行の吸蔵容器では、吸蔵時に循環方式でガスを冷却しながら充填することで、吸着熱による容器内部温度が上昇を抑えた。しかし、ガス充填設備として循環ポンプと冷却装置が必要となる。

また、ガス放出時は、外部との熱交換を行っていないため、容器内部温度が低下するため、活性炭からガスが放出されにくくなり、放出流量が低下していた。

⇒これらの吸着熱の問題と放出時のガス安定性を対応できる開発中の新規吸蔵容器を適用できるか検討した。

2. 自主研究 ~③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化~

■ メタン吸蔵容器検討試作容器

構造、材質などの組み合わせで、効率よく充填できる新規吸蔵容器を開発中。

すでに社内で150Aアルミタンクをベースに小型吸蔵ユニットを試作していたものを用いて試験を行った。



2. 自主研究 ~③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化~

■ メタン吸蔵試験

益城町浄化センターのバイオガスを精製して、試作の小型吸蔵ユニットにメタンを吸蔵させた。

2tトラックに小型吸蔵ユニット、コンプレッサー、発電機を乗せて、益城町浄化センターで吸蔵を実施した。VPSA-CH₄精製装置(1塔式)によりバイオガスを精製して、メタン濃度90vol%以上の純化メタンをコンプレッサーを用いて、小型吸蔵ユニットに吸蔵した。吸蔵は秋季と夏季の2度行い、外気温による吸蔵量の変化を確認した。



2. 自主研究 ~③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化~

■ 小型吸蔵ユニット試験結果

		単位	夏季	秋季
容器	吸蔵容器サイズ		150A × 2000mm × 22本	
	吸蔵容器体積	m ³	0.867	
吸蔵	流量	L/min	88	88
	脱着完了時圧力	MPa-G	-0.1	-0.1
	脱着量(規定流量内)	m ³ /ユニット	33.1 (約38.2倍)	36.9 (約42.6倍)

夏季は33.1m³、秋季は36.9m³吸蔵できた。この輸送量の違いは外気温の違いが要因と考えられる。年間通しての平均輸送量は約35m³程度(約40倍)と考えられ、現行の吸蔵容器と比較し、容器体積当たりの吸蔵量は同程度であることが判った。

2. 自主研究 ~③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化~

	現行吸蔵容器	小型吸蔵ユニット1台
輸送	アームロール車	通常の平ボディトラック
タンク容積	5m ³	0.867m ³
充填方法	圧縮機2台の ガス循環による冷却方式	圧縮機1台の空冷方式
放出方法	開放のみの自然放出	真空ポンプによる吸引方式
輸送量	225m ³ (45m ³ -CH ₄ /m ³)	35m ³ (40m ³ -CH ₄ /m ³)
備考	<u>圧縮機2台、冷却器</u> が必要。放出時、大気圧付近では少量ずつしか取り出せない。	<u>圧縮機1台</u> 、大気圧以下の引出に <u>真空ポンプ</u> が必要。充填・引出時に流量制御が必要。

現行吸蔵容器1台(メタン輸送量225m³)と同等のガス量を輸送する場合、新規吸蔵容器が6台(35×6=210m³)必要になるので、6台分の費用がかかる。

小型吸蔵ユニットは冷却機が不要な代わりに放出時に真空ポンプが必要となり、充填と脱着に必要な設備の費用は同程度で設備費用の削減にはならなかった。

同量のガスの輸送する場合の費用を比較すると 現行一式<小型吸蔵ユニット一式となり利便性は向上したがコストダウンには繋がらなかった。

2. 自主研究 ~④発電に伴わない活用方法の検討~

■ メタンの活用方法検討

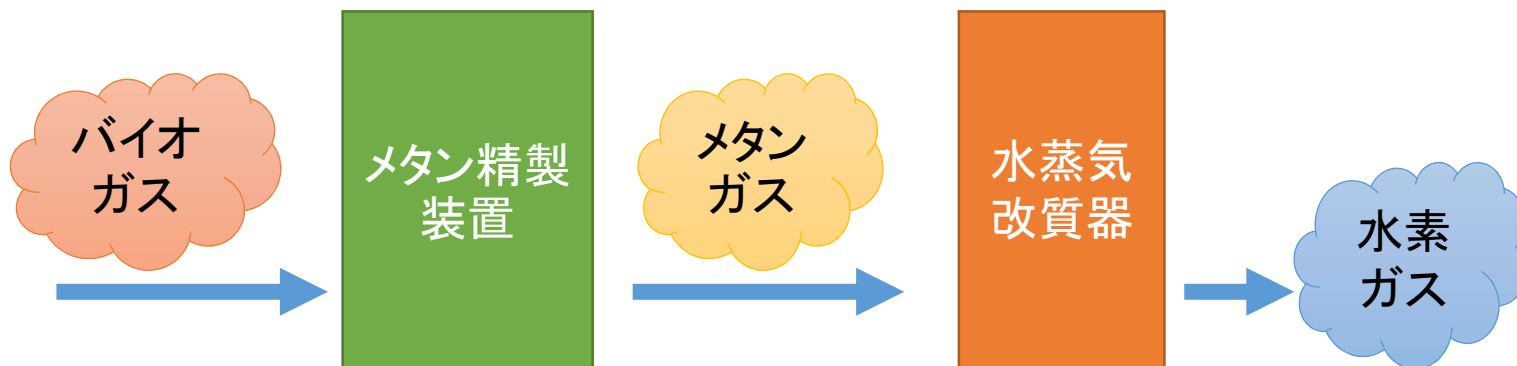
概要

集約して精製したメタンガスを発電以外の利用方法を検討した。

次世代のエネルギー源として期待されている「水素」を製造する方法として、メタンガスからの水蒸気改質が世界で注目されている。

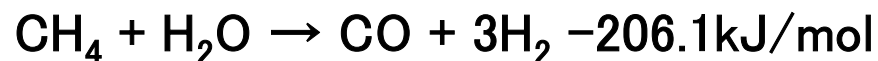
バイオガスからメタンガスを精製・集約する本技術を水蒸気改質による水素ガス製造に利用できないか検討した。

2. 自主研究 ~④発電を伴わない活用方法の検討~



メタン精製装置で精製したメタンを水蒸気改質器に供給することで水素ガスを製造することを検討した。

水蒸気改質反応は吸熱反応であるため加温(約1000℃)が必要となるが、その温度制御が難しく、模擬ガスでの試験で改質反応が上手くいかず、水素ガス発生には至らなかった。



2. 自主研究 設備の維持について

実証研究中からバイオガスの発生量が当初の予定量まで届かず、自主研究中でも状況は変わっていない。そのため設備の最低限の維持を行い、自主研究期間終了まで稼働できる状況を維持した。



大津町ではブロワ兼真空ポンプを用いたシロキサン除去試験を2023年2月まで6ヶ月の連続稼働を確認しており、回転機器が動作することを確認した。

益城町のPSAで2022年にメタン精製を行い、メタン濃度90vol%以上のガスを吸蔵容器に充填する試験を実施したことから、PSAでメタン精製ができることを確認した。

また、大津町、益城町、山鹿市に設置した設備の外観確認から大きな劣化や破損は見られず、回転機器がスムーズに回転するのを確認した。R5年も引き続き確認を実施。
外見の劣化や破損が無く、回転機器のスムーズな動作を確認した。

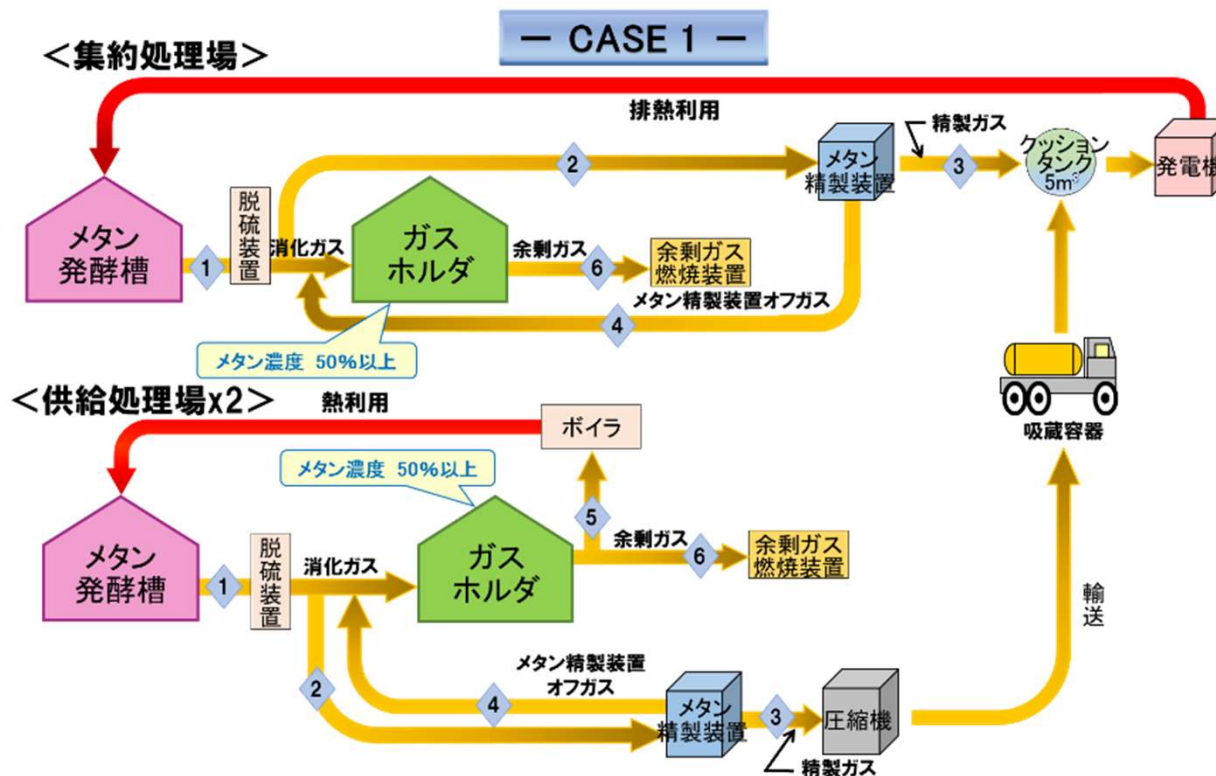
1. 研究概要
2. 自主研究
- 3. ガイドラインについて**
4. 普及展開
5. 実証試験の実態
6. まとめ

3. ガイドラインについて

実証試験の結果を元にFSを計算した結果、実証ベースのケースでは費用回収年が**83.1年**となることが判った。このため適用条件を見直し、費用回収年を重視したケースと未利用消化ガスを全量利用することを重視したケースを算出し、ガイドラインではこの二つのケースを導入のシナリオ例とした。

項目	実証ベースのケース	費用回収年を重視したケース	未利用消化ガスを全量利用することを重視したケース
建設費(A)[千円]	270,260	320,550	386,380
維持管理費(B)[千円/年]	15,274	19,898	22,151
発電量[kW]	148	334	367
電力削減分(C)[千円/年]	18,526	42,039	46,156
費用回収年(D)[年]	83.1	14.5	16.1
エネルギー創出量[GJ/年]	10,641	25,850	28,060
GHG排出削減量[t-CO2/年]	572	1,393	1,511

3. ガイドラインについて



(1) 実証ベースのケース

集約処理場・供給処理場にメタン精製装置を設置する。メタン精製装置のオフガスは、既設ガスホルダに返送するため、余剰ガス燃焼装置およびボイラの運転可能メタン濃度下限(50%と設定した)を下回らないように、利用可能な未利用消化ガス量を設定して、メタン精製装置への消化ガス投入量を制限する。

3. ガイドラインについて

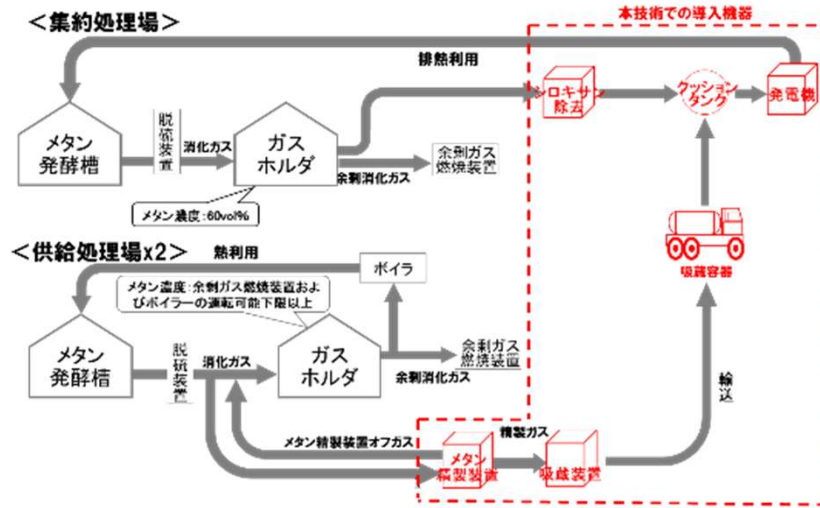


図2-10 費用回収年を重視したケースのフロー

(2) 費用回収年を重視したケース

集約処理場では、未利用消化ガスをメタン精製せず、シロキサン除去装置を通してクッションタンクに送る。供給処理場では、メタン精製装置で未利用消化ガスをメタン濃度90vol%に精製し、吸蔵装置にて吸蔵容器へ吸蔵する。

既設余剰ガス燃焼装置及びボイラーに使用される消化ガス中のメタン濃度が運転可能限界以下にならないようにメタン精製装置に投入する未利用消化ガス量を調整する必要がある。

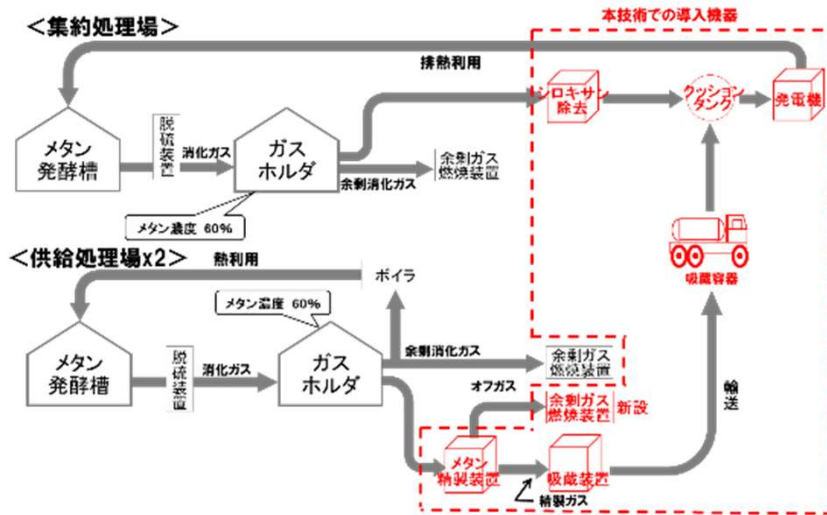


図2-11 未利用消化ガスを全量利用することを重視したケースのフロー

(3) 未利用消化ガスを全量利用することを重視したケース

低濃度メタン対応型の余剰ガス燃焼装置を設置することにより、メタン精製装置から発生するオフガスを既存設備に影響を与えず処理することができる。これにより未利用消化ガスを全量利用することが可能となる。ただし、オフガスのメタン濃度を20vol%程度に調整する必要がある。

3. ガイドラインについて

この費用回収年をさらに短縮するために自主研究で採算性向上を目指し以下の3点を検討した。

①メタン精製方式変更

メタン精製方式を変更することによる採算性の向上を検討したが、ガイドラインに基づく「未利用消化ガスを最大限利用する」ケースに要求される出口メタンガス濃度が90%以上、回収率70%以上をPSA方式では達成することができなかった。

②シロキサン除去塔のコストダウン検討

試験の結果、シロキサンD3が活性炭に吸着しにくく、標準的な活性炭単独ではシロキサンの除去が難しいことが判った。D3を除去するには吸着材の複数使用や別のシステムを導入する必要があり、製作にはまだ多くの検討が必要と考えられ、標準的な活性炭のみでの製作は難しいと判った。

③吸蔵容器の利便性の向上と充填設備の簡素化

利便性が向上し、充填設備が簡素化されたが、現行の吸蔵容器の輸送量と同じ量のガスを輸送する場合、吸蔵ユニットを6台揃える必要があり、設備全体で考えるとコスト高となった。

④発電を伴わない活用方法の検討

メタン精製装置で精製したメタンを水蒸気改質器に供給することで水素ガスを製造することを検討したが、改質反応が上手くいかず、水素ガス発生には至らなかった。

検討の結果、採算性向上に繋がらず、ガイドラインの変更には至らなかった。

1. 研究概要
2. 自主研究
3. ガイドラインについて
- 4. 普及展開**
5. 実証試験機の実態
6. まとめ

4. 普及展開

○普及展開はガイドラインの導入シナリオ例で示すように

・費用回収を重視したケース

・未利用消化ガスを全量利用することを重視したケース

をベースとして進める事を考えている。

○普及展開を促進するために、さらにコストダウンが必要と考える

1. 研究概要
2. 自主研究
3. ガイドラインについて
4. 普及展開
- 5. 実証試験機の実態**
6. まとめ

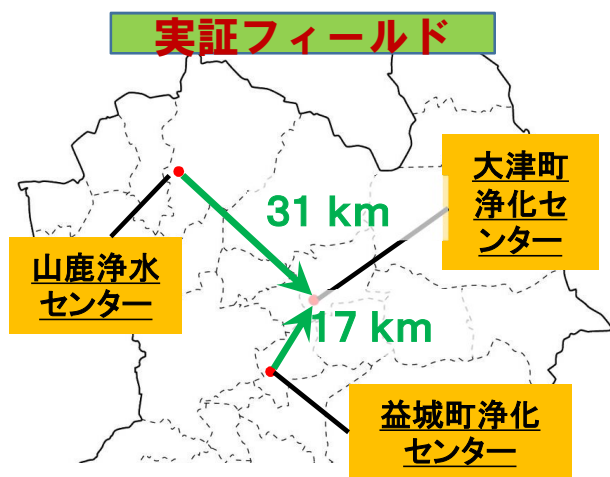
5. 実証試験機の実態

○運転を停止する理由(継続しない理由)

・実証機の設備構成は集約処理場・供給処理場にメタン精製装置を設置しており、機器の構成はガイドラインのFSで費用回収年が83.1年となる。

・ガイドラインの適用条件と比較すると、処理場のガス発生量が不足しており、また処理場間の距離も適用条件の15kmより遠く、運搬費が高くなる。

以上より、継続運転による導入効果が望めないことが判っている。



平均ガス発生量	適用条件	実証試験場
集約処理場[m ³ /日]	3000	360(大津町)
供給処理場1[m ³ /日]	500	890(益城町)
供給処理場2[m ³ /日]	500	145(山鹿市)
	適用条件	実証試験場
集約処理場⇔供給処理場間距離[km]	≤15	17(大津町⇔益城町)
		31(大津町⇔山鹿市)

1. 研究概要
2. 自主研究
3. ガイドラインについて
4. 普及展開
5. 実証試験機の実態
6. まとめ

5. まとめ

- ・自主研究は本年度で終了する。費用回収年短縮を目指しコストダウンに関連する自主研究を行ってきたが、コストダウンには繋がらなかった。
- ・本技術は固有技術であり、長期運転経過後の耐久性について知見が十分に無い。そこで耐久性に係わる調査を実施することで、本技術の維持管理コストのコストダウンについて検討が可能となり、その結果に応じてガイドラインの見直しに反映させるなどさらなる詳細調査を実施する意義は高いと考える。

【詳細調査(案)】

調査内容:

- ・ガス精製設備(1塔式VPSA)、の劣化状況の把握、耐久性等に関する検討
- ・実証フィールドの違いによる装置の劣化状況の比較
- ・吸蔵容器の劣化状況の把握、耐久性等に関する検討
- ・発電設備の劣化状況の把握、耐久性等に関する検討

ご清聴ありがとうございました。