

バイオガス精製・吸蔵施設における劣化状況 調査業務報告

（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）

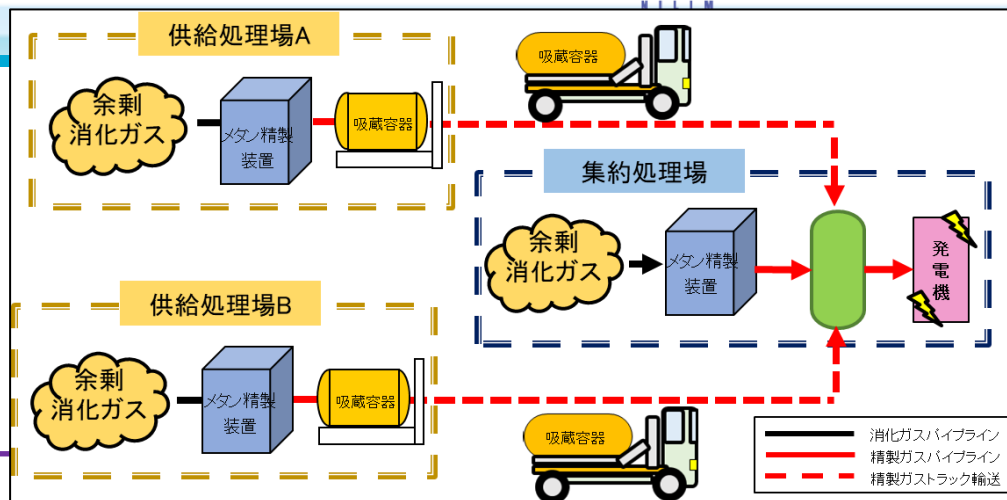
国土技術政策総合研究所
下水処理研究室

1. 調査目的
2. 調査内容
3. 調査結果
4. まとめ

1. 調査目的

実証事業の調査目的(H27採択)

本技術は、未利用消化ガスをメタン精製装置により精製し、メタン濃度を向上させ、吸蔵容器に吸蔵し運搬することで、メタンガスを集約し発電に利用する技術について実証する。



実証結果(概要)(H27-30)

- ・一定の成果が得られて、ガイドライン化が図られた。
- ・今後は、より効率的な運転方法の確立や、より一層の技術の向上に加え、適用範囲の拡大等に関する知見が得られるよう、自主研究が実施されることを期待する。

自主研究結果(概要)(R1年-R5)

- ・ガイドライン(GL)に示す性能が確保されていることを確認した。
- ・長期運転経過後の耐久性確認と採算性の向上等について、詳細調査を実施していく方針を確認した。

詳細調査の目的(R6)

- ・本技術の長期運転経過後の耐久性について知見が十分に無いため、長期(9年)経過時点の劣化状況を把握を目的に詳細調査を実施
- ・維持管理コストの採算性向上の可能性について検討を目的に調査を実施。

2. 調査内容

1 バイオガス精製設備の劣化状況の把握、耐久性に関する検討



バイオガス精製設備及び吸着材



脱着配管



ブロワ兼真空ポンプ

2 メタン吸蔵容器の劣化状況の把握、耐久性に関する検討

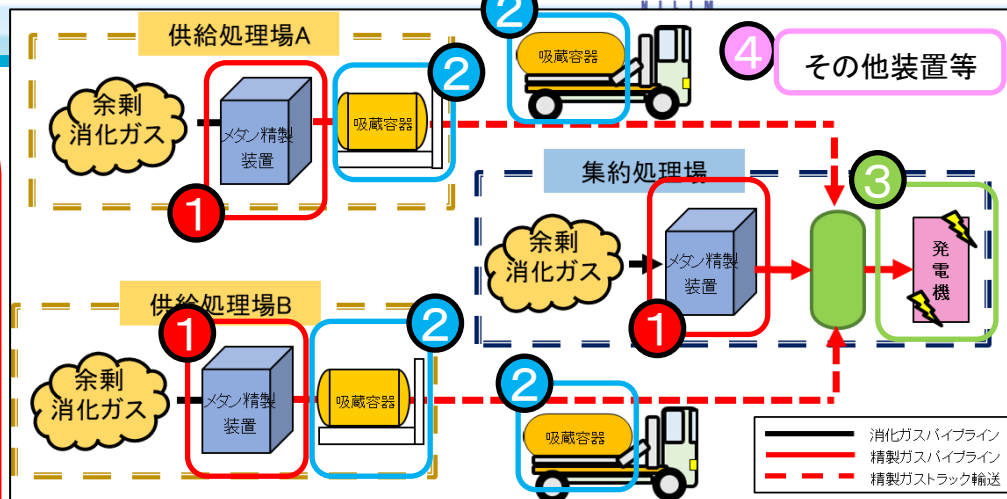


メタン吸蔵容器

表面
温度計

中心
温度計

圧力計



3 バイオガス発電機の劣化状況把握



発電機

4 その他装置（コンテナ）

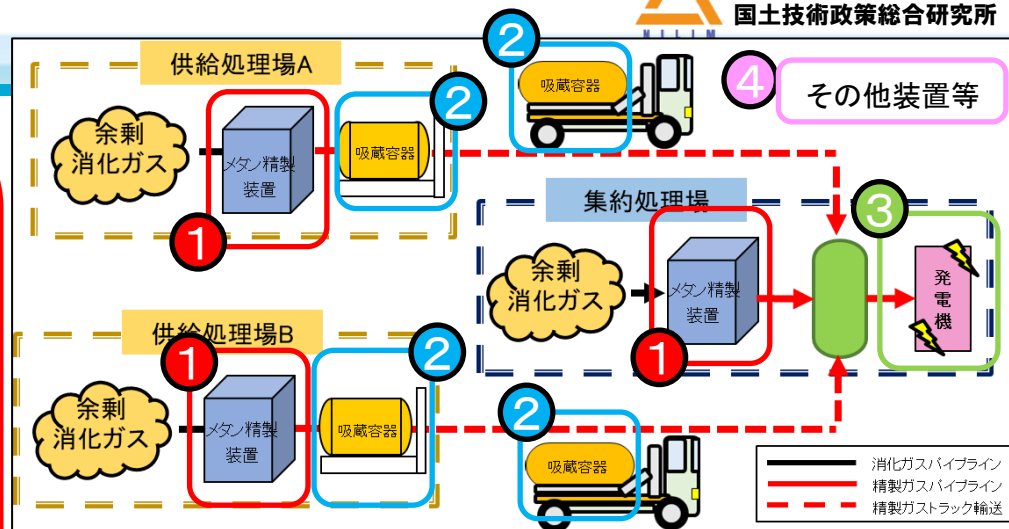


バイオガス精製設備格納コンテナ

2. 調査内容

- 1 バイogas精製設備の劣化状況の把握、耐久性に関する検討
 - 1-1 吸着材の性能評価
⇒模擬ガスを通気し、吸着・脱着させ性能把握、外観の確認。
 - 1-2 脱着配管の確認
⇒腐食内部を分解目視確認。
 - 1-3 ブロワ兼真空ポンプの状況確認
⇒運転時の排気量測定

- 2 メタン吸蔵容器の劣化状況の把握、耐久性に関する検討
 - 2-1 吸蔵材の性能評価
⇒模擬ガスを吸着後に脱着させ、吸着ガス量測定による性能把握。
 - 2-2 計測機器の劣化状況確認
⇒基準となる計測器との測定値の比較



- 3 バイogas発電機の劣化状況把握
 - 3-1 シロキサンの影響確認
⇒配管の分解・内部確認
⇒エンジンシリンダーの分解・内部確認

- 4 その他装置の劣化状況の把握、耐久性等に関する検討
 - 4-1 コンテナ腐食状況の確認
⇒コンテナ外観の腐食状況を目視確認

3. 調査結果

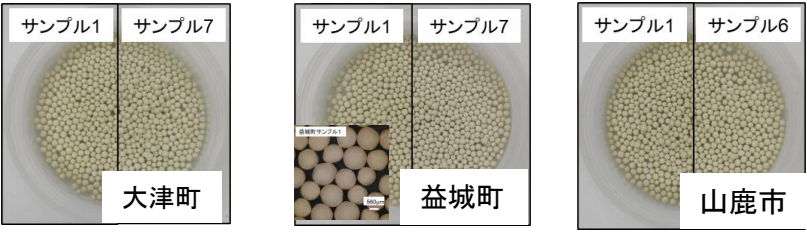
1 バイogas精製設備の劣化状況の把握、耐久性に関する検討結果

1-1 吸着材の性能評価結果

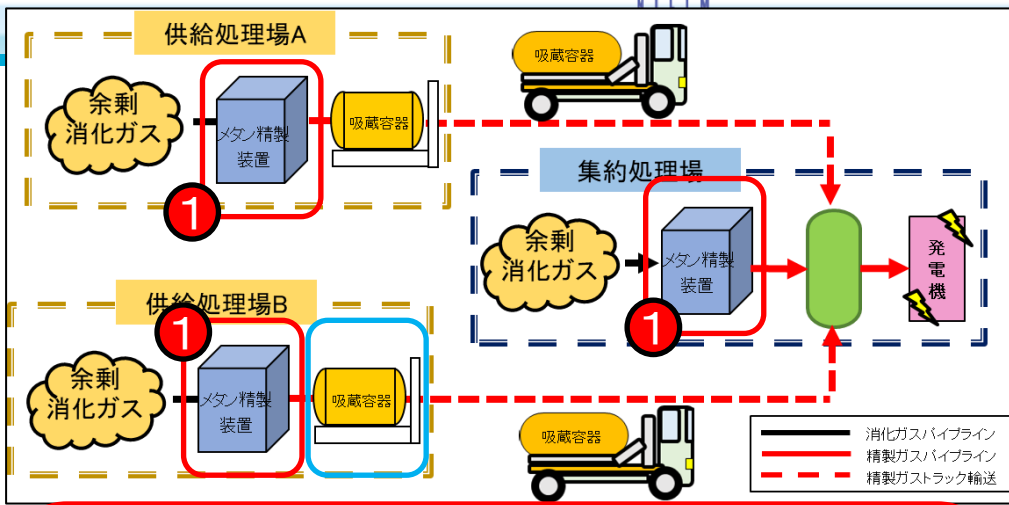
⇒模擬ガスを通気し、吸着・脱着させ性能把握(分離性能90%以上)

	劣化状況調査				実証試験時(定格運転)	
	入口濃度(模擬ガス)		出口濃度		入口濃度	出口濃度
	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CH ₄
大津町設置	61.10%	38.90%	97.08%	2.92%	53.0%	91.5%
益城町設置	61.10%	38.90%	92.61%	7.39%	73.5%	92.4%
山鹿市設置	61.10%	38.90%	98.87%	1.13%	81.0%	85.0%

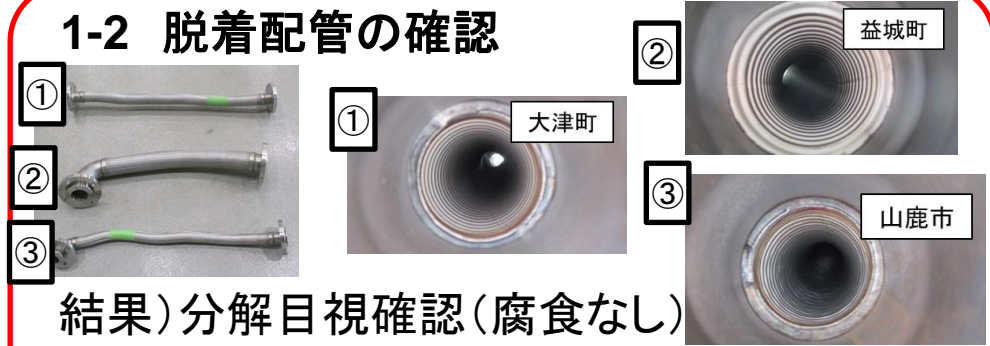
⇒吸着材の変色確認(変化なし)



結果)分離性能はすべて90%以上で吸着剤目視確認で変化なし。
⇒GLでの想定条件を満たし問題なし(吸着剤の10年⇒15年延伸の可能性を確認(GLの変更なし))



1-2 脱着配管の確認



結果)分解目視確認(腐食なし)
⇒ガイドラインの問題なし

1-3 ブロワ兼真空ポンプの状況確認

結果)カタログ値と比較異常なし。(ガイドラインの変更なし)

	型式	仕様	配管径	計算値	実測値	実測値/計算値
大津町	FT4-65LE	0.64m ³ /min	40A	8.4m/s	7.8m/s	93.3%
益城町	FT4-50LE	0.52m ³ /min	40A	6.8m/s	6.2m/s	91.3%
	FT4-50LE	0.52m ³ /min	40A	6.8m/s	6.2m/s	91.3%
山鹿市	FT4-65LE	0.64m ³ /min	32A	10.6m/s	9.8m/s	92.0%

3. 調査結果

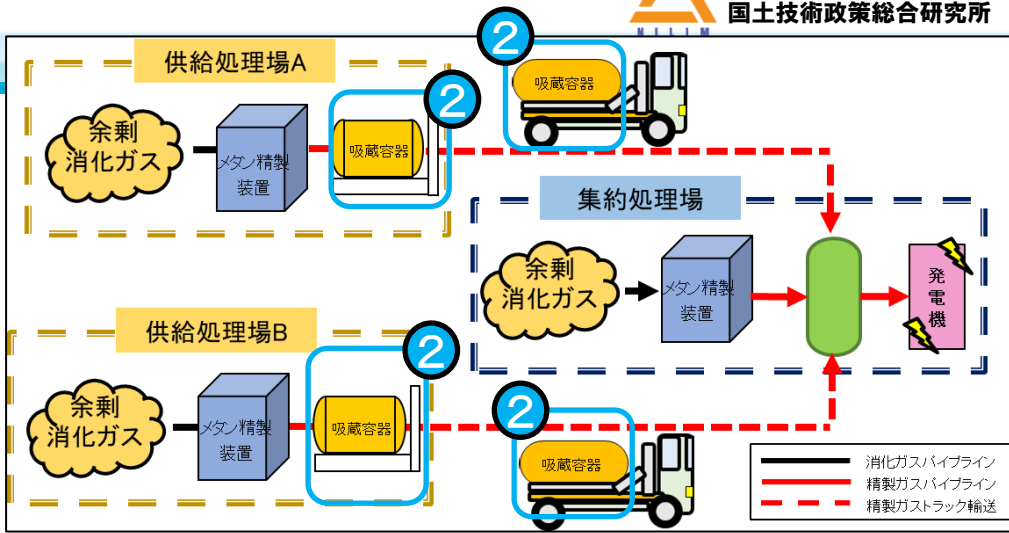
メタン吸蔵容器の劣化状況の把握、耐久性に関する検討

2-1 吸蔵材の性能評価
⇒模擬ガスを吸着後に脱着させ、吸着ガス量測定による性能把握

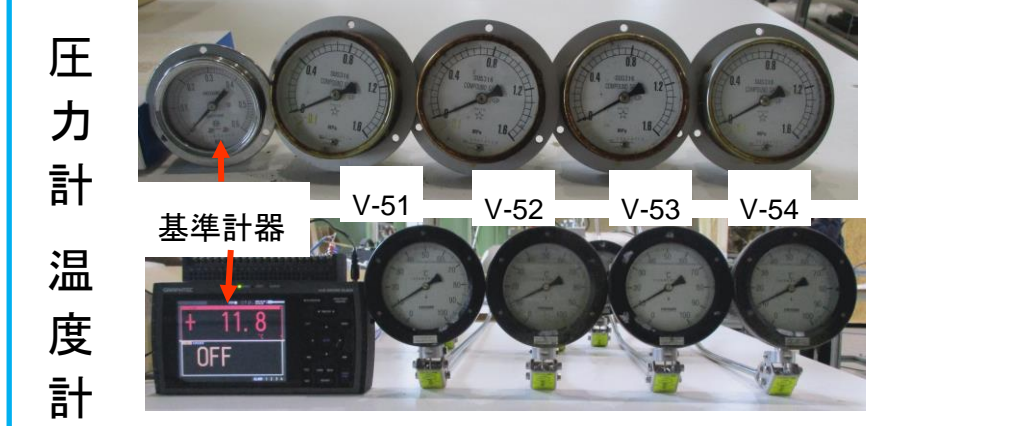
結果)容量当たりの急増量の減少を確認(吸蔵量30%以上が必要)
⇒GLの問題なし

項目		容量当たり の吸蔵量	※150℃ 乾燥後
容器	採取	mL/mL	mL/mL
V-51	上部	35.2	42.3
	下部	34.5	-
V-52	上部	36.3	-
	下部	36.5	-
V-53	上部	36.0	-
	下部	35.8	-
V-54	上部	36.3	-
	下部	36.5	-
新品	-	42.8	-

※ 吸蔵量減少の原因が水分混入と考えられたため、乾燥試験を実施。
⇒新品と同様の性能にもどったことから充填コンプレッサの仕様変更により吸蔵量の効率化の可能性が示唆された。



2-2 計測機器の劣化状況確認 ⇒基準となる計測器との測定値の比較



結果)圧力計、中心及び表面温度計について異常なし
⇒GLの問題なし

3. 調査結果

3

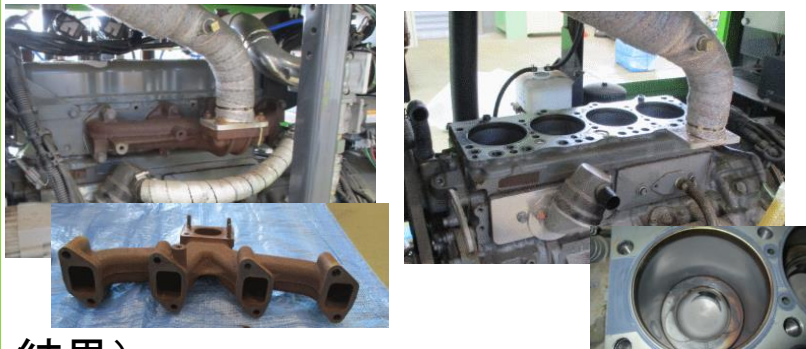
バイオガス発電機の劣化状況把握

バイオガス発電機の劣化状況把握

3-1 シロキサンの影響確認

⇒配管の分解・内部確認

⇒エンジンシリンダーの分解・内部確認



結果)

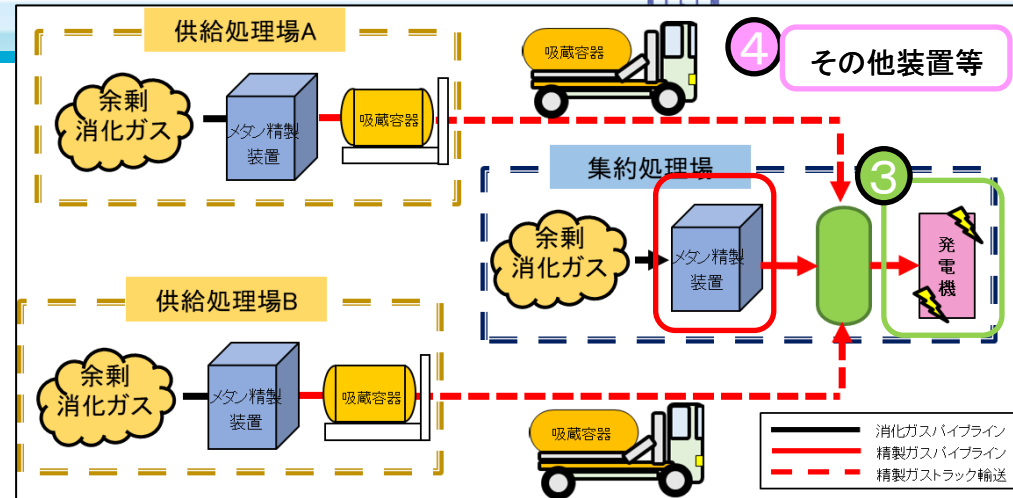
配管: 腐食有り(性能に影響なし)、

シロキサンの影響なし

エンジンシリンダー: 腐食なし

シロキサンの影響なし

⇒GLの問題なし



4

その他装置の劣化状況の把握、耐久性等に関する検討

4-1コンテナ腐食状況の確認

⇒コンテナ外観の腐食状況を目視確認



結果)

3つ中1つに腐食発生あり。内部浸食はないため問題なし。

⇒GLの問題なし

4. まとめ

○本技術の長期運転経過後の耐久性について知見が十分に無いため、長期(9年)経過時点の劣化状況を把握及び維持管理コストの採算性向上の可能性の検討を目的に調査を実施。

○バイオガス精製設備の劣化状況の把握、耐久性に関する検討結果、吸着剤、配管、真空ポンプに劣化は見られず、GLの性能を満たしていた。

○メタン吸蔵容器の劣化状況の把握、耐久性に関する検討結果、計器の劣化は認められず、吸蔵剤の一部劣化は見られたもののGLのFS試算上の性能(容量当たりの吸蔵量30%以上)を満たしていた。

○その他の装置の劣化状況は、外装のコンテナの一部に錆による劣化が見られたが、内部浸食は無く機器に影響を及ぼさないものと判断した。

○以上から長期耐久性は、GLに示す性能を確保されていたと考えられる。

○バイオガス精製装置の吸着材については、10年交換としていたが、劣化状況から15年交換への延伸可能性が示唆された。

○吸蔵容器の吸蔵剤については、吸蔵時に水分を除去することで、吸蔵量が増加できる可能性が示唆された。

○結果、バイオガス精製装置、メタン吸蔵容器、バイオガス発電機等について、GLの性能に影響するような劣化は確認されなかった。

○なお、一部、維持管理コストの採算性向上の可能性が示唆されたが、ガイドラインの費用効果試算に対する効果が限定的なため、本調査に基づくGL改定等を行わないものとする。