

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025

プログラムNo.3-1

新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業
／フェーズD(バイオマス利用促進分野)

竜王町地域循環共生型の 肉牛糞用乾式メタン発酵システムの開発

発表：2025年7月15日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 倉地 克昌

団体名 ダイハツ工業(株)、エア・ウォーター(株)

問合せ先 ダイハツ工業(株) 幸長 亮太 E-mail : Ryota_Yukinaga@dk.daihatsu.co.jp

上西 真里 E-mail : Mari_Uenishi@dk.daihatsu.co.jp

倉地 克昌 E-mail : Katsumasa_Kurachi@dk.daihatsu.co.jp

1. 目的

地域の課題を「**耕・畜・工連携によるバイオマス資源循環**」で解決する。
地域の一員であるダイハツ工業は、**生産CO2低減**、特に電化が難しい
高温熱源の一部代替を目指し、NEDO事業として、

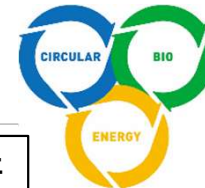
近江牛糞を利用した ①乾式・小型バッチ式メタン発酵システム
②小型(9.9kW)バイオガス発電機
③発酵残渣の肥料活用 } を研究開発する

2. 期間

2022年3月17日 ～ 2025年3月31日

3. 目標

- ①発酵プロセス確立と実証プラント(肉牛150頭規模)設計・製作/運営
→ 事業プラント(肉牛数千頭規模)の設計と安定運営条件の導出
- ②良品廉価コンパクトな自動車技術活用、変動するメタン濃度への燃焼の自動追従
- ③肥料化プロセス確立と農地施用の実証



4. 成果

①・乾式メタン発酵プロセス確立

→ 基礎試験から徐々にスケールアップしながら**原料1tの発酵条件を導出**

・実証プラントの設計・製作/工程整備/運営

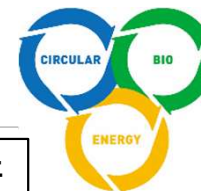
→ 自動車製造技術を活用した**2t/日処理のプラントを立上げ、稼働し、事業プラントに向け、各工程での課題を検証中**

②小型バイオガス発電機

→ バイオガス用に改造した自動車用ユニット搭載の**発電機を製作、プラントに実装し、効率とメタン濃度への燃焼の自動追従制御を検証**

③発酵残渣の肥料活用(資源循環)

→ **特殊肥料(堆肥・液肥)として届出、農地施用を実証中**



事業の背景、目的 地域の課題解決

滋賀県竜王町＝地域の課題を
「**耕・畜・工連携によるバイオマス資源循環**」により解決

産業	課題
耕作	農産物の差別化 (地域の有機肥料活用)
畜産	近江牛増頭時の糞処理
工業	生産CO2低減 (電化が難しい高温熱源)

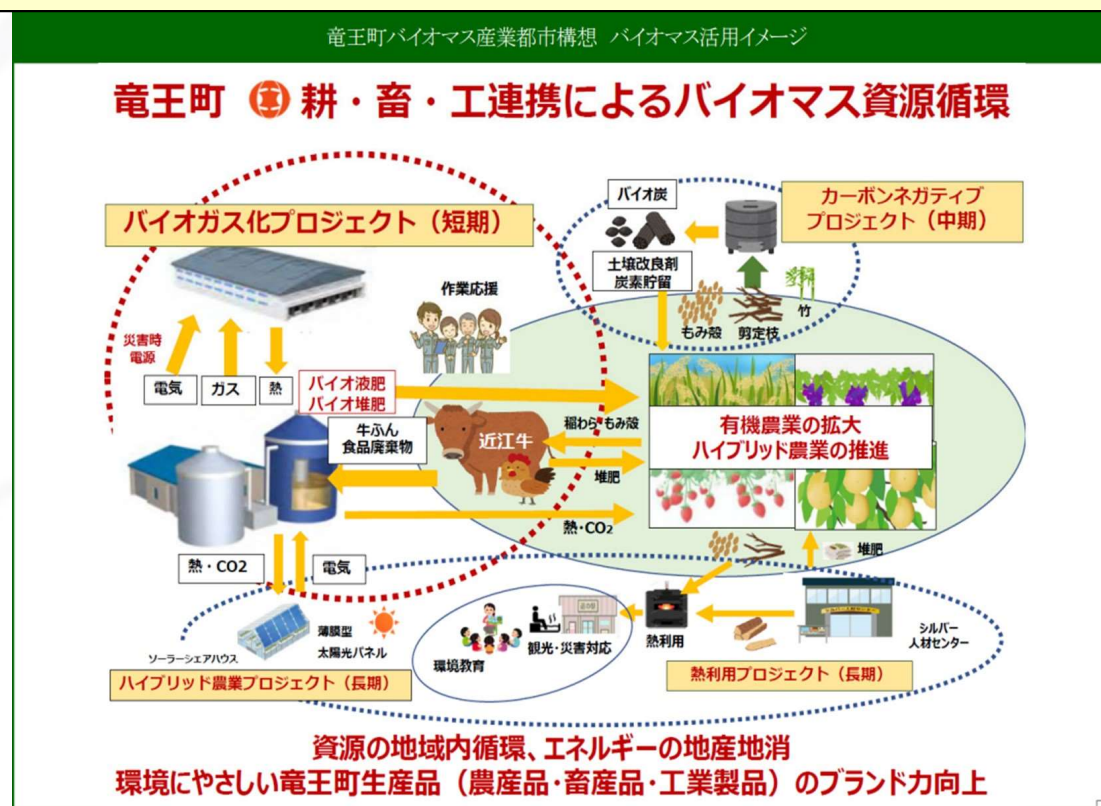


ダイハツ滋賀工場の立地

事業の背景、目的 バイオマス産業都市構想とNEDO事業

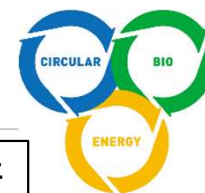


- ・課題解決のため、竜王町がバイオマス産業都市構想を策定
「バイオガス化プロジェクト(短期)」として推進
- ・NEDO事業として、ダイハツがこの要素技術を研究開発



<https://www.town.ryuoh.shiga.jp/biomass/top/gaiyou.pdf>

滋賀県竜王町バイオマス産業都市構想(バイオマス活用イメージ)



開発スケジュール '22/3~'25/3



		年度		
		2022(R4)	2023(R5)	2024(R6)
乾式メタン発酵プロセスの確立		ラボ評価(シリンジ、ビーカー)		
			原単位槽(2t)での評価	
			マイクロ発酵槽(1t)での評価	
実証プラントの検討	仕様検討	レイアウト、個別設備		
	設計		個別設備(内外製、遊休)	
	製作		インフラ、個別設備製作・設置	
	工程整備			稼働確認と課題改善
	運営			生産計画、稼働
バイオガス発電機の開発		構成要素の開発(エンジン、筐体、コージェネ；効率、換気、騒音、信頼性)		
		発電機ASSY設計、製作		評価
		設置工事	発電実証	
	ジェネレータ(w/静岡大)	磁石レス直結式の検討	磁石レスHEVアクスル内蔵式の検討	
	電力変換デバイス(w/名古屋工業大)	SiC素子活用回路製作と評価		
発酵残渣の肥料活用			分析・届出	堆肥・液肥施用実証



研究成果 乾式メタン発酵プロセスの確立

基礎試験から徐々にスケールアップ、原料1tの発酵条件を導出

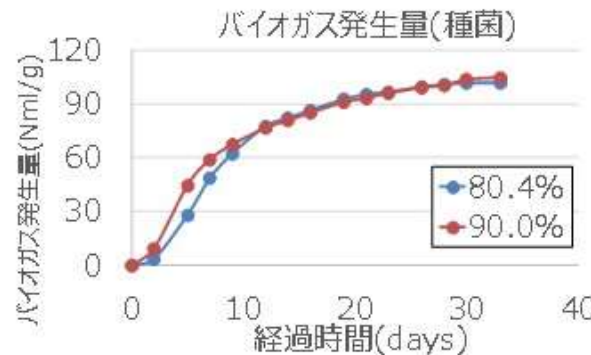
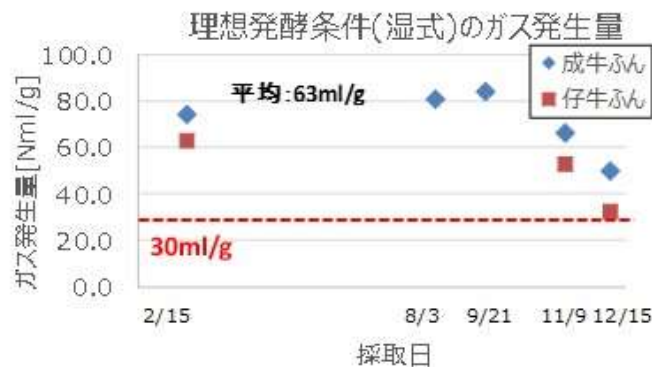
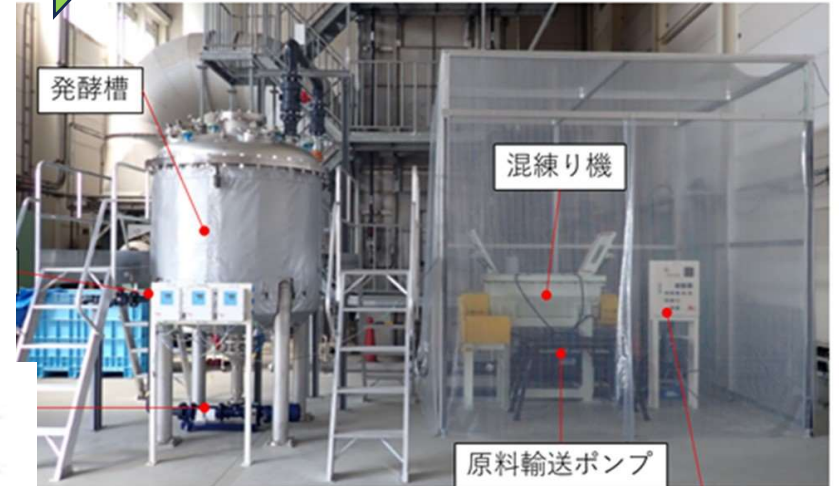
発酵試験(シリンジ)

スケールアップ

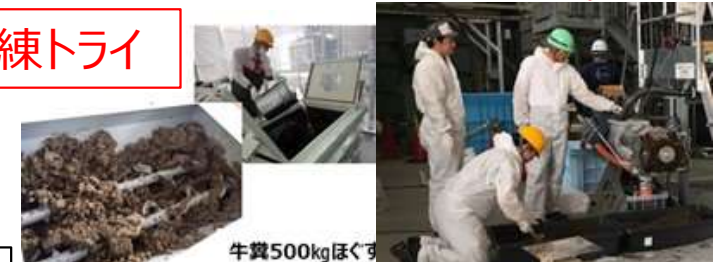
発酵試験(ビーカー)

スケールアップ

発酵試験(原単位(2t)発酵槽)



混練トライ



牛糞を1年間サンプリングし、
ガス発生量を測定
→メタン発生ポテンシャル有

種菌馴養により、低含水率でも発酵可能
(気泡による体積膨張が課題)

消化液を繰り返し利用するサイクル実験
も行いアンモニア阻害が無いことを確認

固液分離トライ

常温(22℃)の
消化液+水
500kg追加

乾燥、堆肥化トライ

無断転載禁止

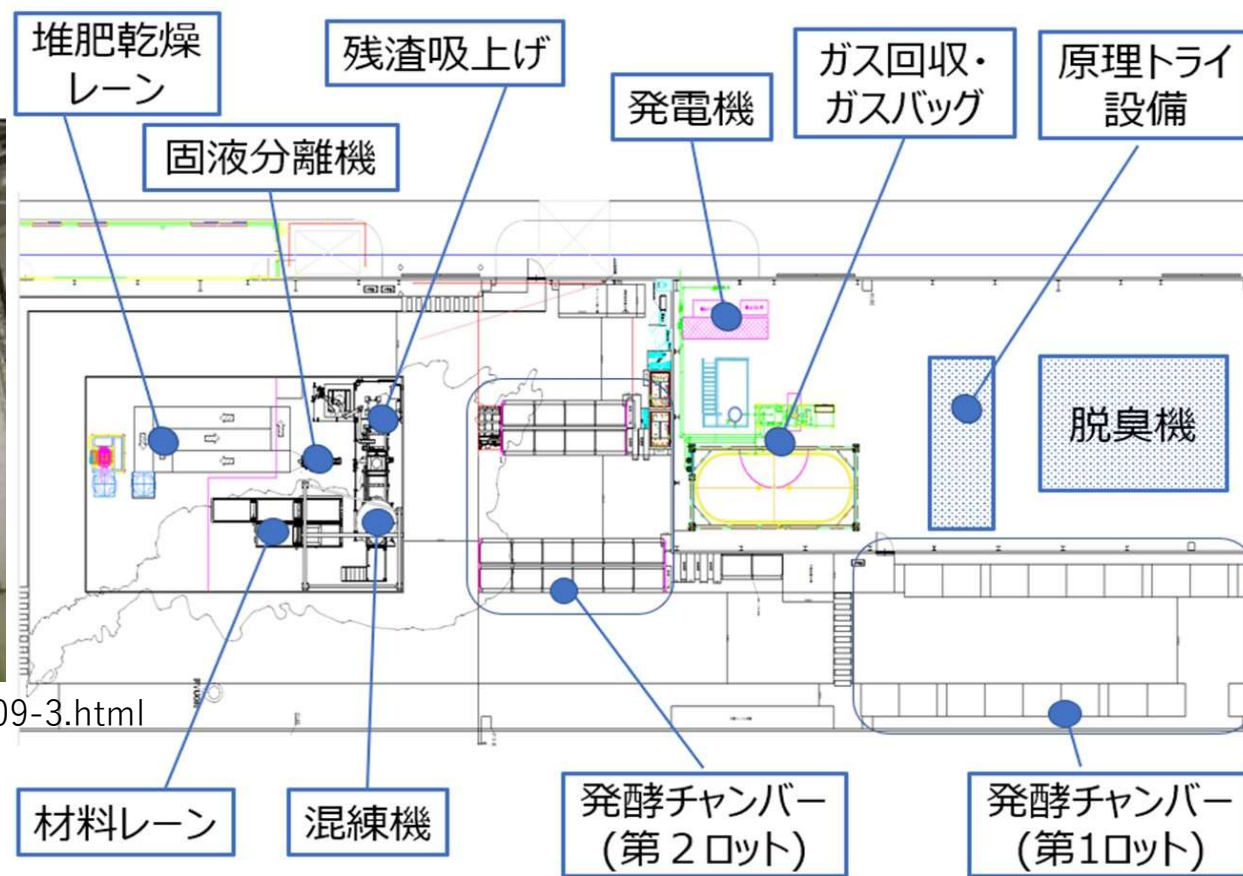
研究成果 実証プラントの設計・製作

内製、遊休品、既製品を組合せ、自動車の生産技術で開発
→ 2t/日処理の乾式メタン実証プラントを立上げ

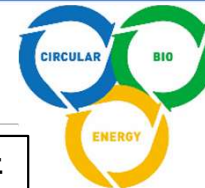


<https://www.daihatsu.com/jp/news/2024/20241209-3.html>

実証プラント外観



工程レイアウト



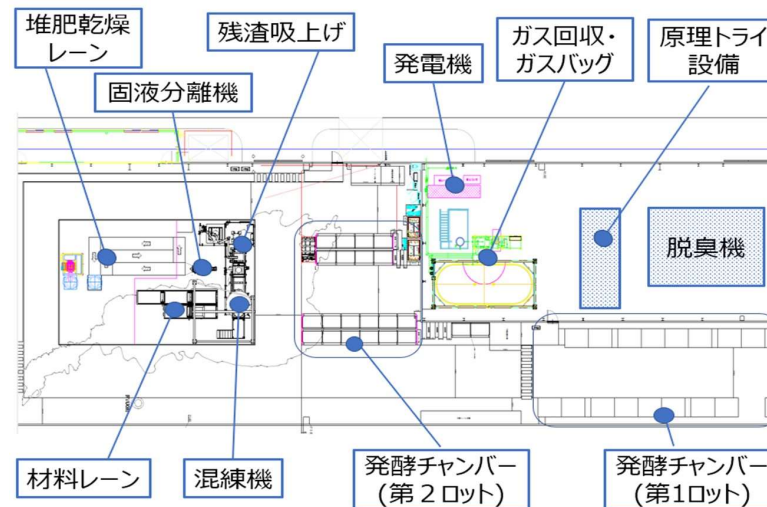
研究成果 実証プラントの工程整備/運営

工程整備し、実稼働しながら各工程での課題を検証中



食品用を改造

混練機



内製開発

発電機



ガス回収回収機構

市販の樹脂コナ活用

マイクロ発酵槽(1t)



内製、
建築用保温材活用

発酵チャンバー



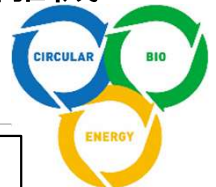
工場遊休設備活用

残渣吸上げ装置



市販品活用

固液分離機



研究成果 バイオガス発電機(概要)

低コスト
高効率

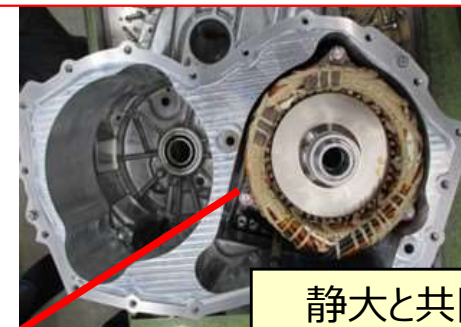
自動車用量産パワートレーンユニット活用
ジェネレータと電力変換デバイスは大学と共同研究



ダイハツ竜王工場生産 = 地産地消

アクスルケース内蔵の
高効率磁石レス同期ジェネレータ

HEVパワートレーンユニット活用

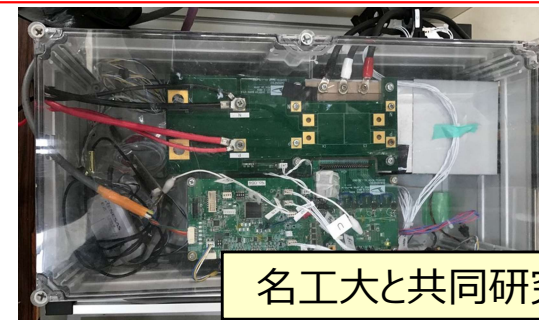
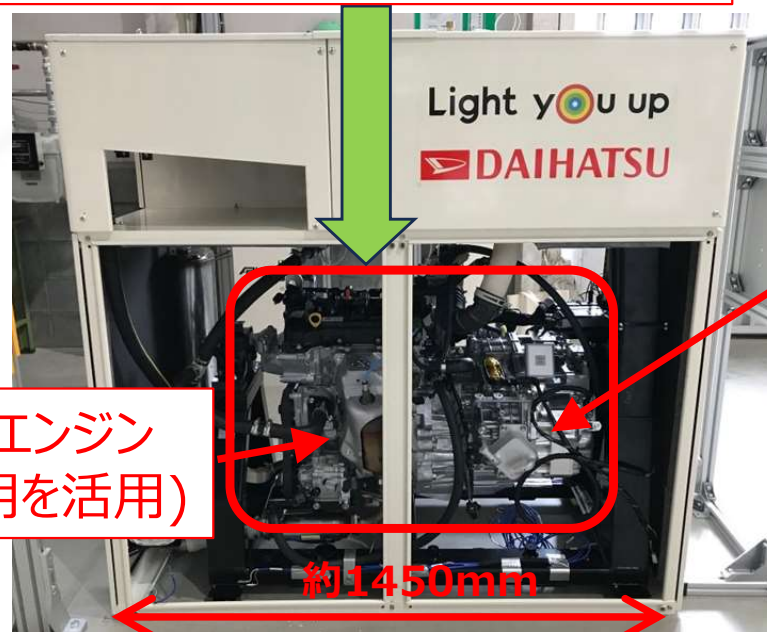


静大と共同研究

高効率SiC AC/DC変換回路



バイオガスエンジン
(自動車用を活用)



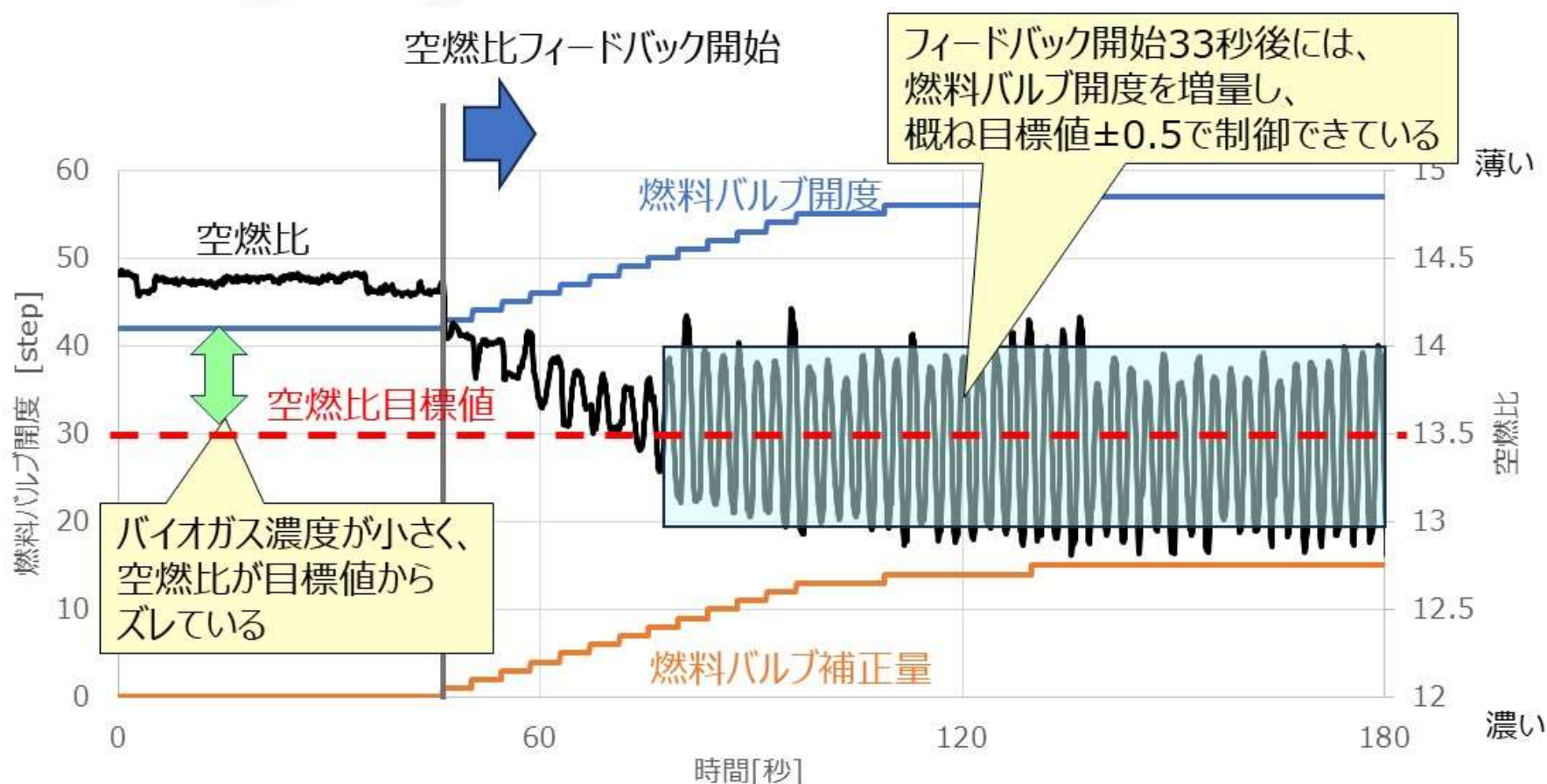
名工大と共同研究

研究成果

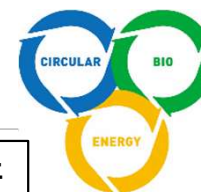
バイオガス発電機(メタン濃度変動対応)



使い易い ⇨ 変動するメタン濃度(50~70%)に
燃焼を電子制御フィードバックで自動追従させる

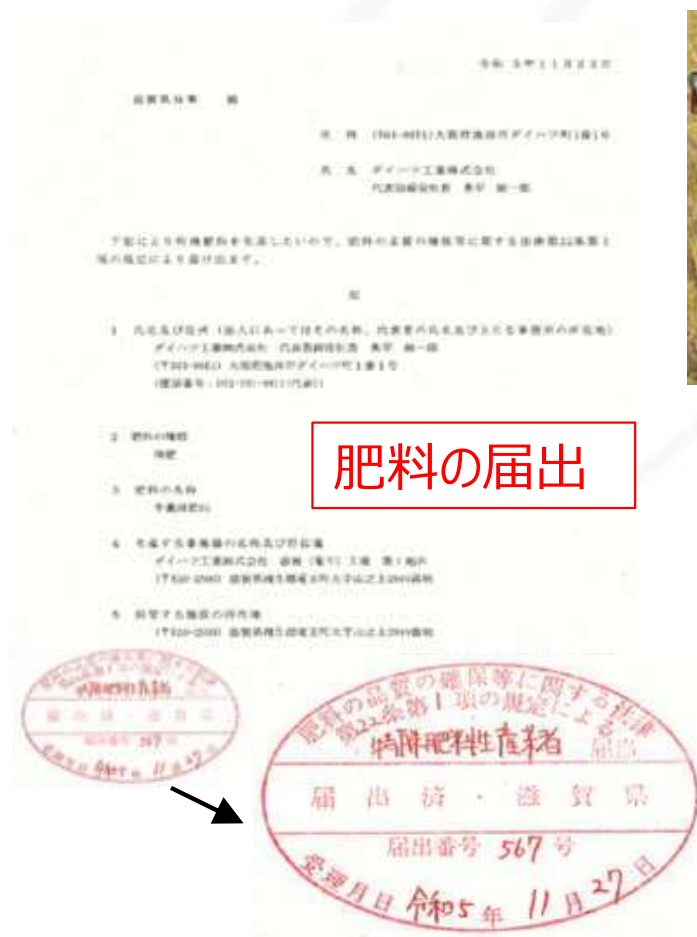


メタン濃度への燃焼自動追従状態



研究成果 発酵残渣の肥料活用(資源化)

残渣を特殊肥料(堆肥・液肥)として届出、農地施用を実証
→ 農家・行政・JAと連携、実証を通じて活用方法を検討中



	実証区 (8/7施用ダイハツ堆肥)	慣行区 (8/7施用澤井牧場様堆肥)
球高	 150mm	 150mm
結球		

結果比較(外観、食味)

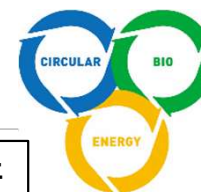


■ 課題と今後の取り組み

- ・バイオガスプラントと発電機の耐久性評価
- ・スケールアップ検討(牛糞処理量2t/日→20t/日)
- ・液肥・堆肥の全量活用
- ・事業収益性
- ・廃掃法対応

■ 社会実装の見通し

- ・竜王町と連携し、3年後目処での事業化を検討中



地域の課題を「**耕・畜・工連携によるバイオマス資源循環**」で解決する。
地域の一員であるダイハツは、生産CO2低減を目指し、
近江牛糞を利用した下記①②③の技術開発を実施した。

①乾式・小型バッチ式メタン発酵システム

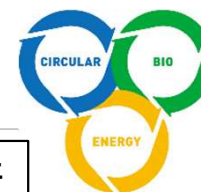
- ・乾式メタン発酵プロセス確立
 - 基礎試験からスケールアップしながら**原料1tの発酵条件を導出**
- ・実証プラントの設計・製作/工程整備/運営
 - 自動車製造技術活用の**2t/日処理プラント**を稼働、課題検証中

②小型(9.9kW)バイオガス発電機

バイオガス用に改造した自動車用ユニット搭載の**発電機**を製作、
プラントに実装し、**効率と、燃焼の自動追従制御**を検証中

③発酵残渣の肥料活用(資源循環)

特殊肥料(堆肥・液肥)として届出、農地施用を実証中



以上、ご清聴ありがとうございました

