

「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／地域のバイオマスを利用した省エネ型エビ養殖システム高度化実証研究（ベトナム）」（終了時評価）

（2021年度～2024年度 4年間）

実証テーマ概要 （公開）

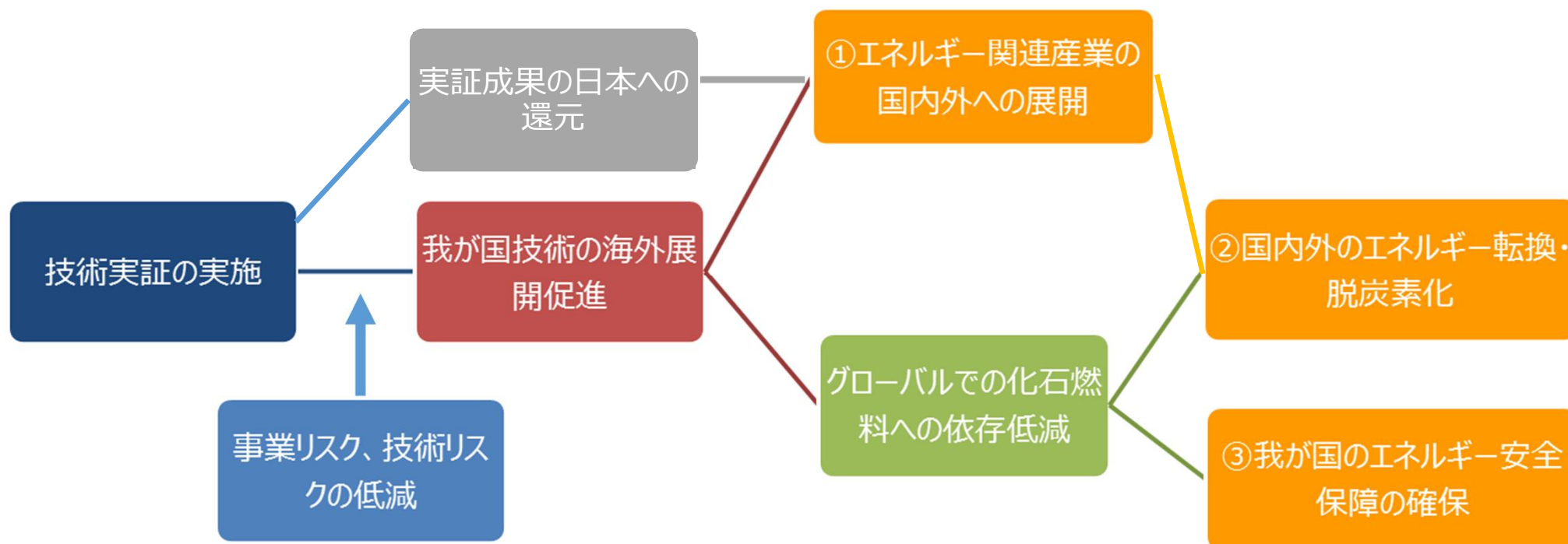
裕幸計装株式会社
NEDO 自動車・蓄電池部

2025年9月18日

1. 事業の位置付け・マネジメント
 - (参考) 目的
 - (1) 政策的必要性
 - (2) NEDO関与の必要性
 - (3) 相手国との関係構築の妥当性
 - (4) 実施体制の妥当性
 - (5) 事業内容・計画の妥当性
2. 事業成果
 - (1) 目標の達成状況と成果の意義
3. 事業成果のアウトカム
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 他の国・地域等への波及効果の可能性

脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業

S + 3 Eの実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて、実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献する。（出所：基本計画）



地域のバイオマスを利用した省エネ型エビ養殖システム高度化実証研究（ベトナム・ティエンザン省）

事業者名： 裕幸計装株式会社

1. 実証研究の概要

- ◆ ベトナム・ティエンザン省の養殖池にて、IoTを活用した水質管理システム及びバイオガスを燃料としたSOFCを活用し、養殖の生産性向上を図る環境配慮型高度エビ養殖システムについて、その技術的要件及び経済的側面から実証・評価を行いシステムの最適化を行う。

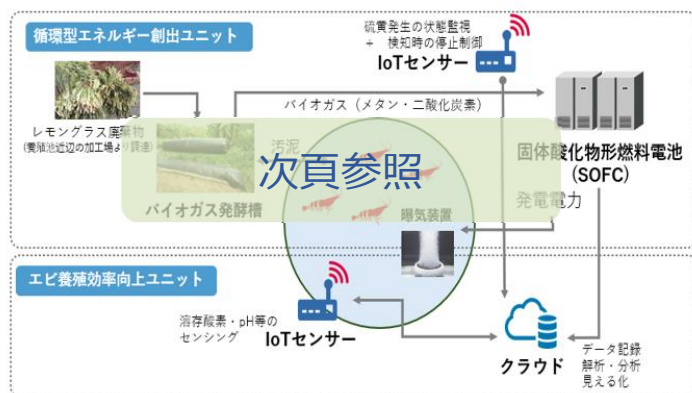
2. 対象国・地域

- ◆ ベトナム（ティエンザン省 現ドンタップ省）

3. 技術の概要

◆ 環境配慮型高度エビ養殖システム

- ・ エビ養殖汚泥と、現地特産のレモングラスの廃材を混合しバイオマス発酵を行い、
- ・ バイオガスを燃料として固体酸化物形燃料電池（SOFC）で発電を行い、
- ・ IoTなど計測や養殖に必要な電力を供給し、
- ・ エネルギーの地産地消、CO₂削減を行いながら、エビの収量を増やすシステムである。



4. 事業規模・実施期間

- ◆ 予算総額（実証フェーズ）： 3.8 億円

実証研究

NEDO負担額：2.6 億円

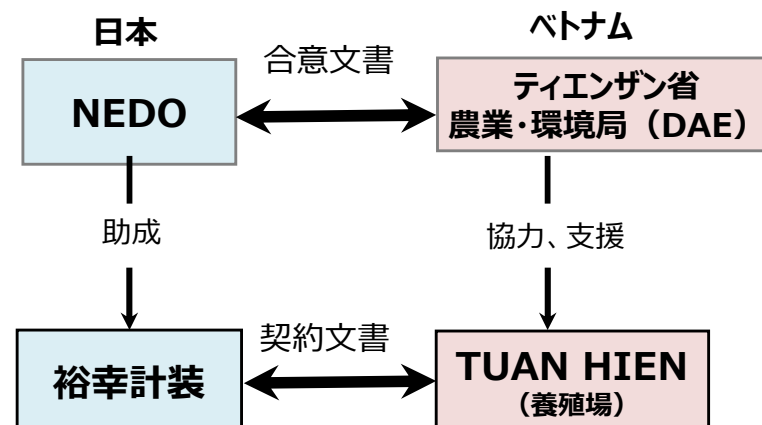
助成先負担額：1.2億円

◆ 事業期間

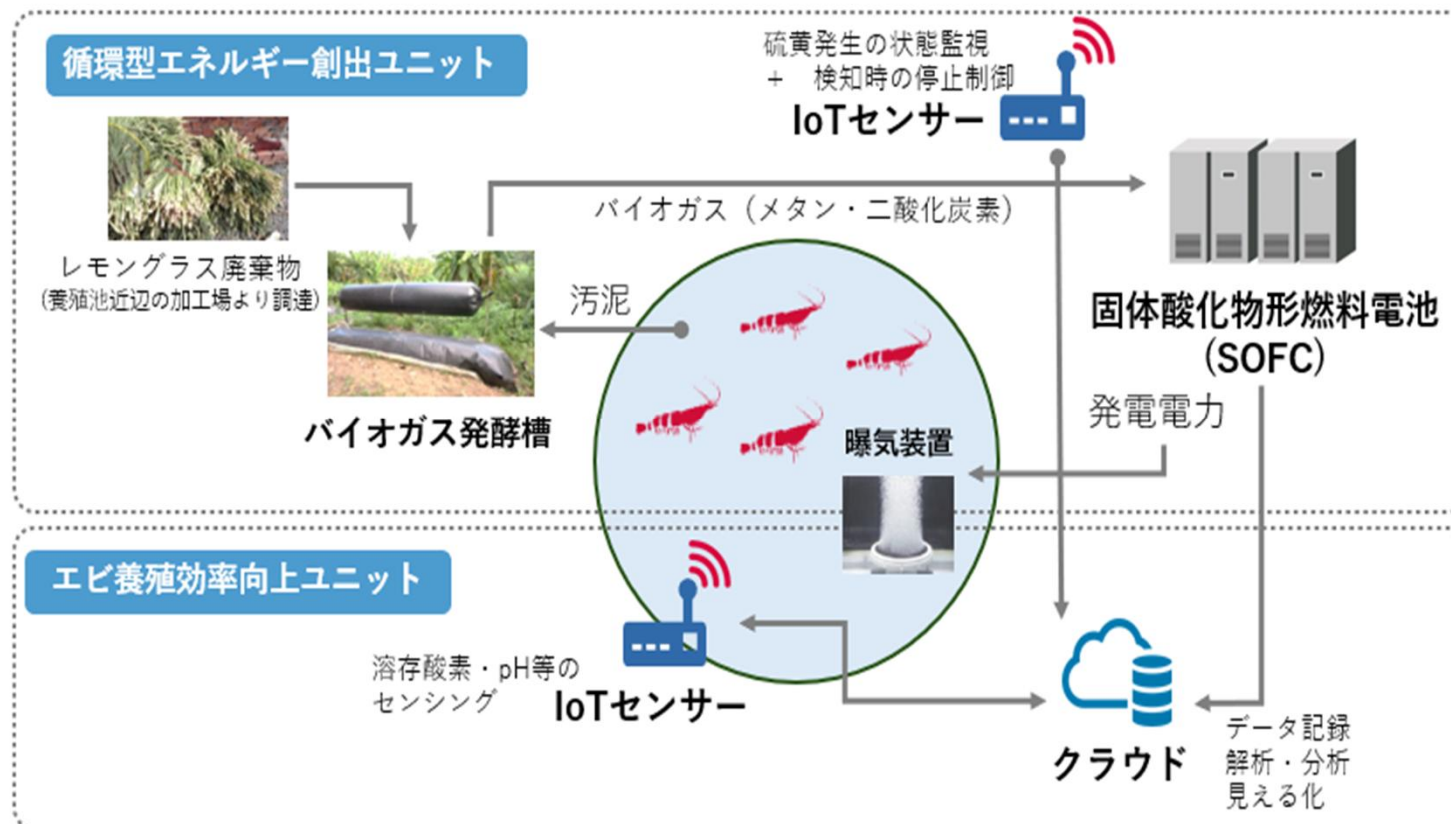
- ① 実証要件適合性等調査：2020年7月～2021年3月
- ② 実証前調査：2021年9月～2022年8月
- ③ 実証研究：2022年9月～2025年3月（実証終了）

2020FY	2021FY	2022FY	2023FY	2024FY	2025FY
実証要件適合性等調査	実証前調査	合意文書	実証研究		

5. 実証研究実施体制



- エビ養殖汚泥と、現地特産のレモングラスの廃材を混合しバイオマス発酵を行い、
 - バイオガスを燃料として固体酸化物形燃料電池（SOFC）で発電を行い、
 - IoTなど計測や養殖に必要な電力を供給し、
- エネルギーの地産地消、CO₂削減を行いながら、エビの収量を増やすシステムである。



(1) 政策的必要性

【事業目標】



社会的課題であるエビ養殖汚泥に加えて、現地で生産されているレモングラスの廃棄物を混合したバイオマスから生成されるバイオガスを燃料としたSOFCを導入・発電し、IoT を活用により養殖効率の向上を図ることで、エネルギーの地産地消を図りつつ、ベトナムのエビ養殖環境を取り巻く様々な課題の解決を目指す

【エビ養殖における課題】



- 養殖汚泥の活用・処理方法が未確立
- 南部地域での電力の安定供給が課題（メコンデルタ地域の主要産業であるエビをはじめとした水産物の養殖には水中への酸素供給のために電力の安定供給が不可欠）

【ベトナムにおける政策】



- 養殖における化学物質からの脱却
「2025年に向けてのエビ産業の発展に関する国家行動計画」（2018年首相決定79号）
- 生産性と品質の向上
- 電力の安定供給と再エネを中心としたエネルギーミックスへの転換（現在は中国・ラオスから電力輸入）

【環境配慮型高度エビ養殖システム】

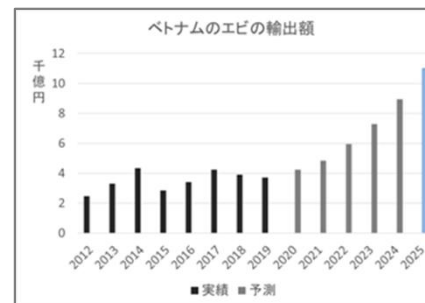
- 養殖汚泥を活用した創エネ
- IoTの活用による生産性向上

【日本への影響】

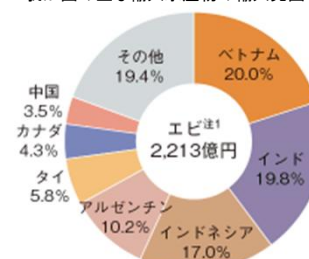
- ベトナムは日本へのエビ輸出国の一つであり、ベトナムの環境改善に貢献し、安全性の高いエビの安定供給を実現することは、日本における食料安全保障の観点からも有益

＜新規性＞

- バイオガスを燃料したSOFC発電によるエネルギー創出は、当該地域のみならず、国際的にも新規性が高い
- IoTの活用によりエビの養殖環境と育成状況の相関性を見出し、生産性の向上を図る技術も前例はない



我が国の主な輸入水産物の輸入先国・地域

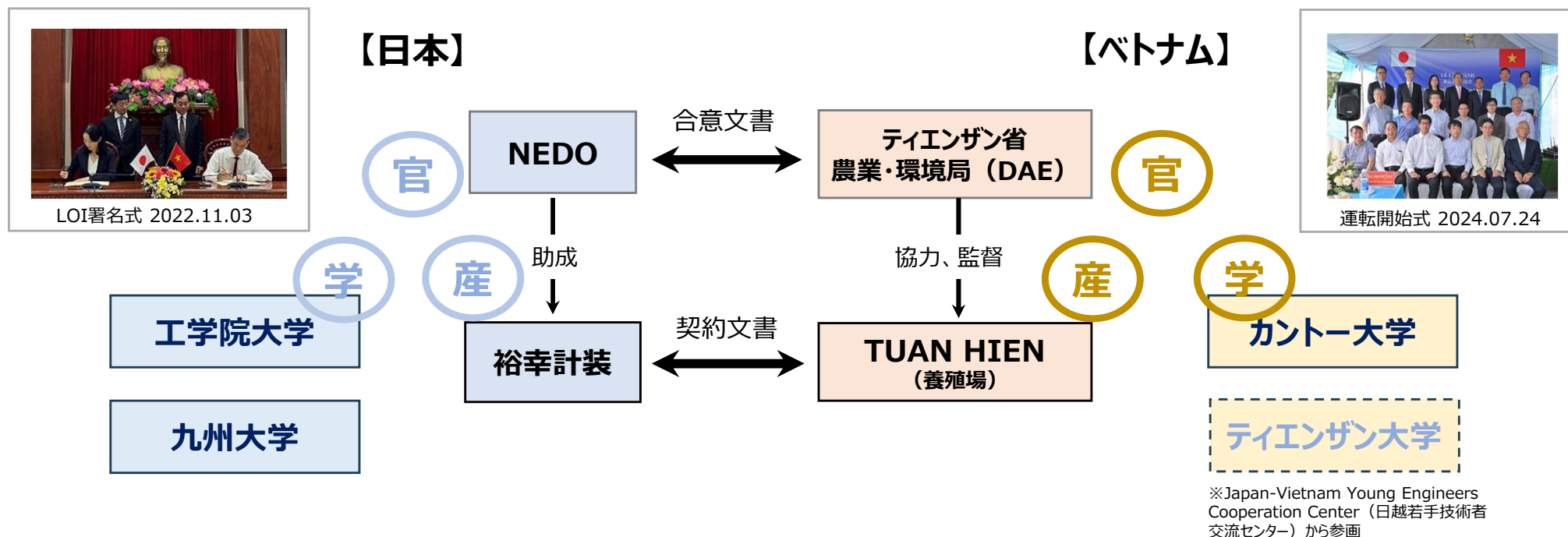


左「ベトナム水産輸出加工協会(VASEP)データを基に裕幸計装作成」
右 財務省「貿易統計」(令和4(2022)年)に基づき水産庁作成
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/r04_h/trend/1/t1_1_4.html

(2) NEDO関与の必要性

現地政府からの公的支援の必要性

- 本実証研究は、現地政府の政策に合致するものである。ティエンザン省人民委員会及び農業・環境局（DAE、旧農業・農村開発局 DARD）の強い支援を受けているが、一民間事業者の事業に対する現地政府からの公的支援は困難。公式に支援を得るためにも、日本政府の支援事業と位置づけられることが必要。
- 事業の普及拡大においては、実証研究の成果等の共有のため、人民委員会やDAE、大学機関と共同でのワークショップや技術説明会などの開催を検討。こうした活動を実現するためにも、日本政府からの支援が必要。

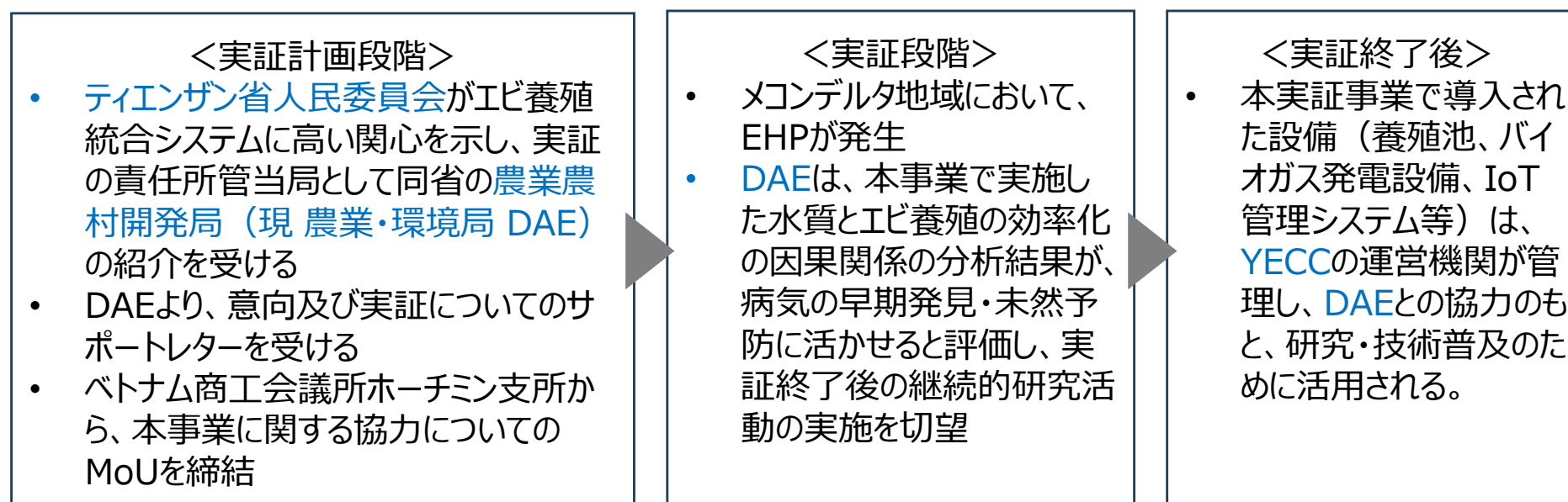


(3) 相手国との関係構築の妥当性

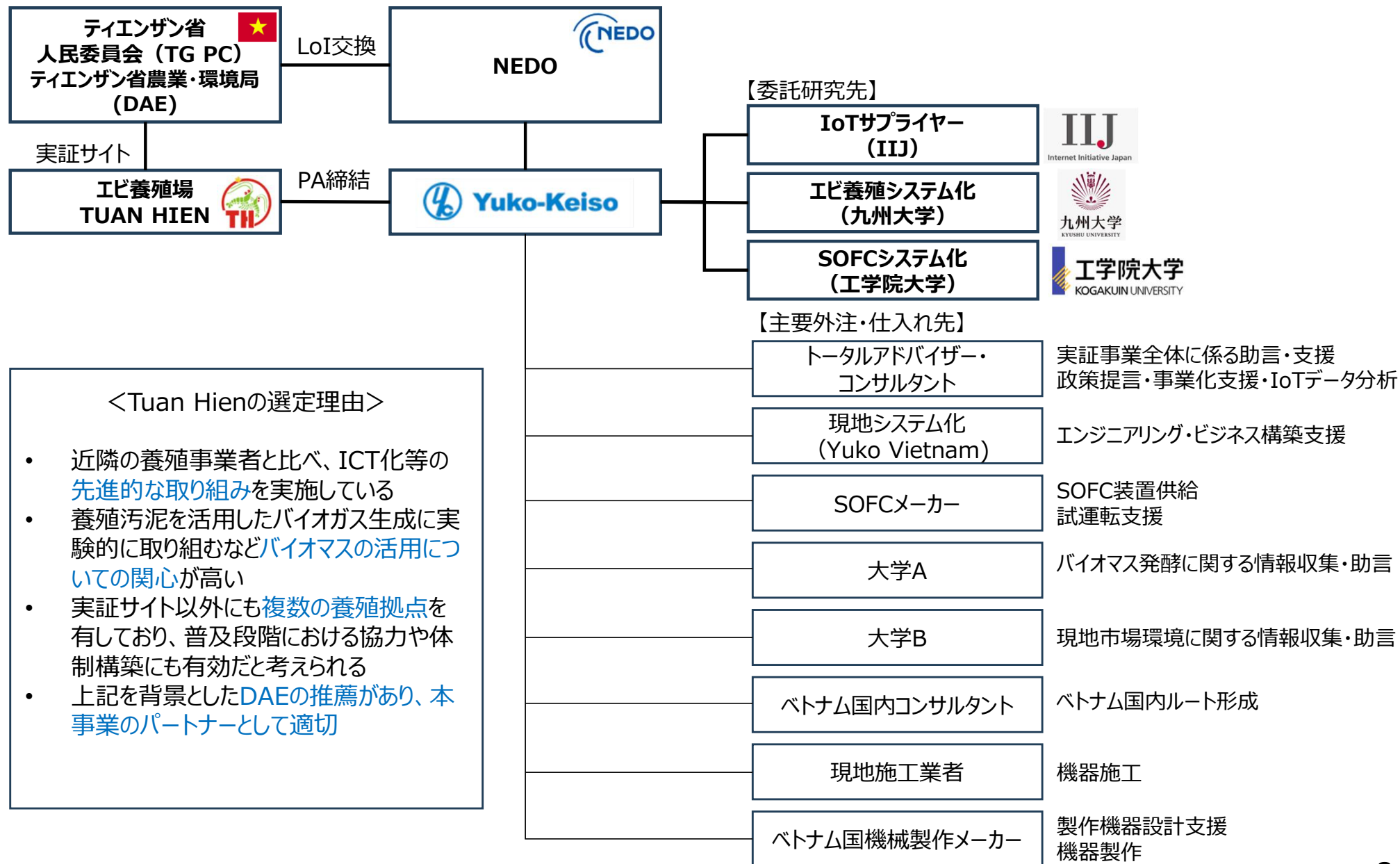
【越国側と日本側の費用負担】

プロジェクト予算			
	主な支出内容	金額（百万円）	負担者
ベトナム側	- 土地の提供・電気・水（インフラ使用料） 24時間管理費および関連する人件費	—	Tuan Hien
日本側	- 現地詳細設計 - 機器調達 - スモールスケール試験 - 土木・建築・組立工事・検査 - 試運転 - 養殖実証 - 総合評価	128.2	裕幸計装
		256.5	NEDO

【越国政府との関係構築】



(4) 実施体制の妥当性



(5) 事業内容・計画の妥当性

<事業内容の妥当性>

- ・ ティエンザン省が所在するメコンデルタ地域は、国内で最もエビ養殖事業者が集中しており、養殖業は省の主要産業である
- ・ 課題である抗生物質利用、電源の安定供給、産業廃棄物処理へのソリューションを提供するモデルである
- ・ 当該地域の環境でのシステムの安定運用、事業展開を想定し、同地域での実証は不可欠である
- ・ 実証期間中のバイオマス安定生成・従来技術との比較検証のため、循環式ゴムチューブ発酵槽と攪拌式発酵槽を導入

年度	FY2021	FY2022	FY2023	FY2024	FY2025
計画	実証前調査	★ MOU締結	実証研究 詳細設計・機器調達 スモールスケール試験 土木・建築・組立工事・試運転	養殖実証 総合評価	
実行	実証前調査	★ MOU締結	実証研究 詳細設計・機器調達 スモールスケール試験 土木・建築・組立工事・試運転	★ 養殖実証 総合評価	
費用 (千円)	7,890	32,501	157,962	58,214	0 (計画:23,299)

2024年9月下旬、エビ消化管内に定着した微胞子虫の一種（EHP: Enterocytozoon hepatopenaei）が産生する毒素によって、肝膵臓の組織破壊および機能不全となる疾病（EHP）がメコンデルタ地域で発生



- 実証池を含む施設内の対照池養殖水および養殖エビのPCR試験を実施した結果、実証池（1,000m³）二池共に陽性との判定結果を受けた（2024.09.30）。
- 同日、第三者確認のための再検査を、他の検査機関に依頼（陽性判明）
- 病気の蔓延を防ぐ為に、早期の養殖中断を判断
- 当該実証事業の継続性を最大限配慮し、全エビを廃棄、実証池の洗浄、乾燥、消毒を行い終息を待つ

メコンデルタ地域の養殖場で再開が見通せない状況



- 再開が見通せない中、対応をNEDOと協議
- 人材を無期限に待機させられない状況から、早期の中断・実証終了を経営判断として決断
- 同時にJapan-Vietnam Young Engineers Cooperation Center（日越若手技術者交流センター）で実証内容を引き継ぐ提案

2025年3月に事業の早期終了



研究内容をYECC（2025年6月発足）で継続

(1) 目標の達成状況と成果の意義

表：目標と成果 ◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果 (事業終了時点 25年3月)	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目1. 工ビ養殖の 生産性向上	目標とする生産性向上が実証スケールで実現し、再現性を確立させる	EHPの発生で養殖途中ではあるが、実証目標値85%に対して、 達成率：97.6% (300尾/m ³) 96.5% (500尾/m ³)	○	EHPが発生したため、実証研究の継続が困難となったが、YECCにより継続研究。
項目2. SOFC連続運転	通常養殖期間(3か月)中におけるシステムの連続運用の実現	CH ₄ ：55vol%、CO ₂ ：40vol%)をクリアしたバイオガスを生成し、SOFCの運転を確認。 CO ₂ 削減効果は、30.35 t-CO ₂ /年、8.44kL/年*であり、当初実施計画の約60%に留まった。	△	純粋生成バイオガスでの連続運転には至らなかったが、YECCにより継続研究。 養殖汚泥の回収の為の水流発生用パドルの追加、SOFC発電量の減少が原因。SOFCについては、現在出力を上げる方向で調整中。
項目3. 運用手法の確立と 現地教育	工ビ養殖統合システム運用手法の確立と現地教育	ベトナム語対応の情報可視化システムおよびマニュアルを開発。現地オペレータへの指導を実施した。	○	EHPの発生により、養殖関連についての十分な指導時間が確保できなかったが、YECCにより継続する。
項目4. 普及戦略	具体的な普及戦略計画書	日越若手技術者交流センター(YECC)を設立し、今後の普及体制を整えた。	△	YECCによる継続的な研究、人材育成スキームにより現地での普及につなげる。

*当初の目標値：単位養殖池(1,000m²・水深1m)あたり50.49 t-CO₂/年、14.16kL/年 削減

実証試験結果

- 実証目標値（85%）に近い生残率が達成できた*
- 試験槽での想定以上の環境を実現した
- 水質管理も閾値内に収まっており、良好な水質管理が、超高密度養殖において一定の生残率に寄与する結果となった（右表）

1,000m³池での試験結果

初期密度	300尾/m ³	500尾/m ³
生残率	83%	82%
頭胸甲長	24.2±1.99 mm	24.7±1.96 mm
湿重量	8.10±1.88 g	8.58±1.97 g

スモールスケール試験（カントー大学（CTU））と実証試験（Tuan Hien社）で実施した水質分析結果要約

	閾値	CTU	TH社
pH	6.5～8.3	8	7.63
塩分濃度	5～35 ppt (0.5-3.5%)	15 ppt (1.5%)	26.4 g/L (2.6%)
アンモニア	≤1.3 ppm (ppm = mg/L)	0.49 mg/L	0.04 mg/L
亜硝酸態窒素	≤0.5 mg/L	0.097 mg/L	0.01 mg/L
硝酸態窒素	≤300 mg/L	1.3 mg/L	0.04 mg/L
アルカリ度	80～170 ppm (ppm = mg-CaCO ₃ /L)	132 mg-CaCO ₃ /L	76 mg-CaCO ₃ /L

*第一過程として500m³池で3週間飼育したのち、第二過程として1,000m³池に稚エビを移動。第二過程の実証は10週間で予定していたが、中腸腺微胞子虫症の発生・蔓延の影響を受け、8週時点での生残率である。



1453 0.69 4.2
Cá tôm (Con/kg) Khối lượng (gram) Chiều dài (cm)

アプリを使用して稚エビの体サイズを計測した例



500m³池

データ分析

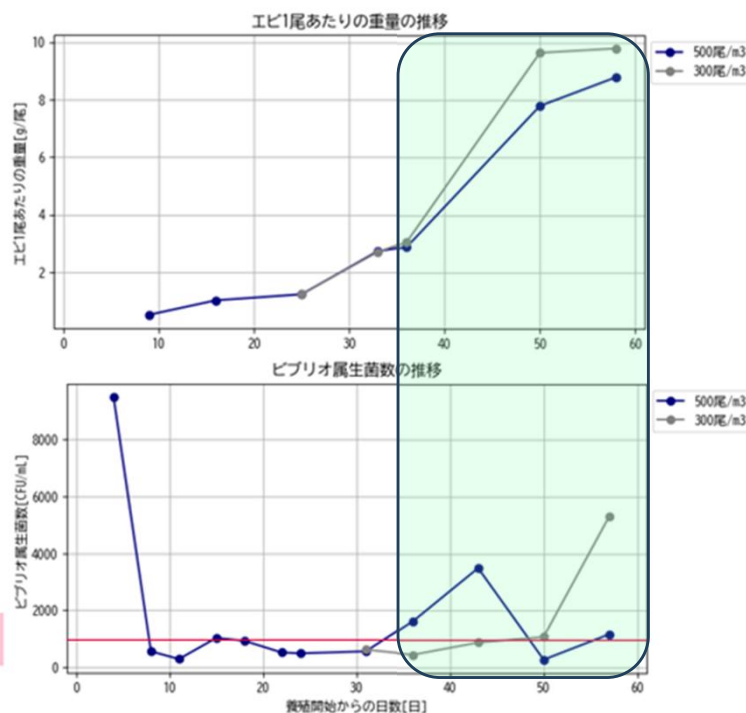
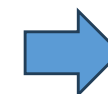
見えた課題：

ビブリオ属生菌数は水質管理項目の中でも重要な指標と判断され、実証試験においては、ビブリオ属生菌数とエビの成長との間には負の相関が確認された。エビの収穫量の安定化および最大化を図る上で、ビブリオ属生菌数の管理が重要な課題であることが分かった。

ビブリオ属生菌数の効果的な制御の確立につながる実証結果である。

DAEからは、

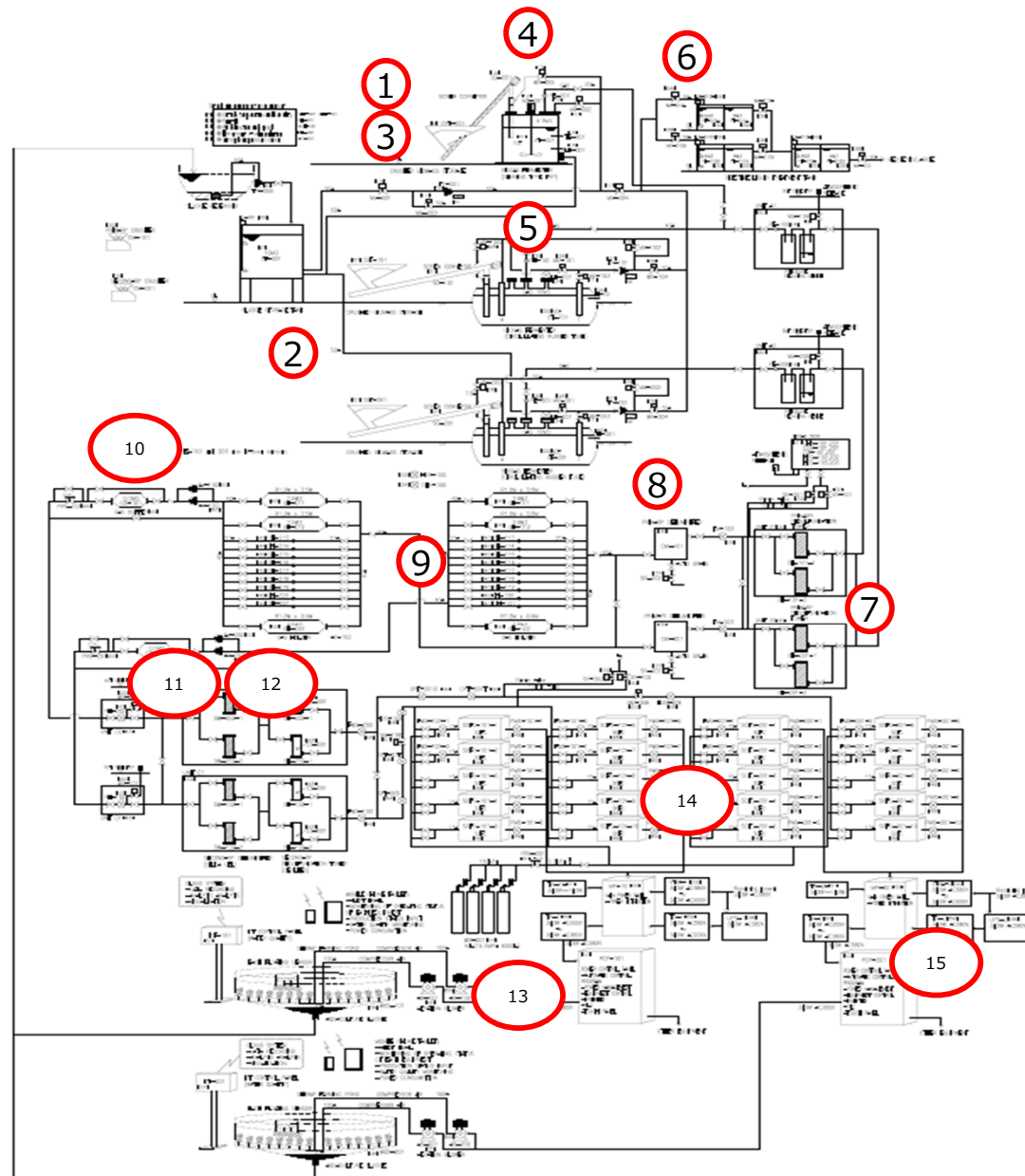
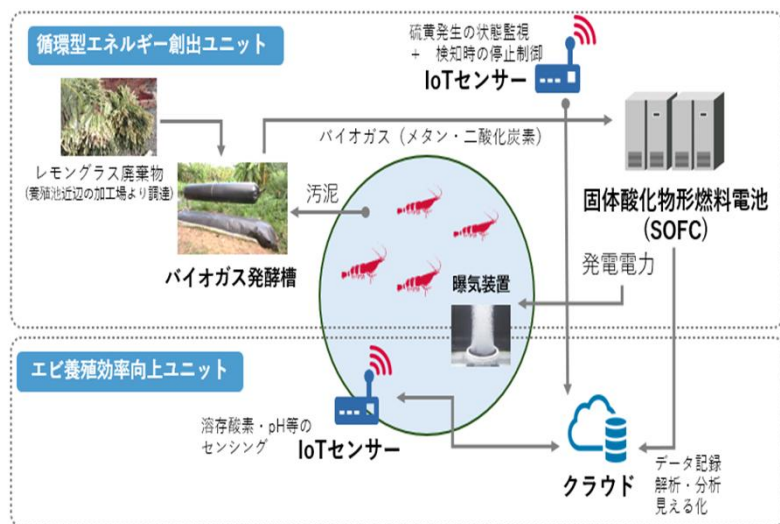
「水質とエビ養殖の効率化の因果関係の分析が、EHPのような病気の早期発見・未然予防に活かせる」と評価された。



【実証試験におけるエビの平均重量と
ビブリオ属生菌数の関係性】

300尾/m³の養殖池では養殖開始50日目以降に、500尾/m³の養殖池では養殖開始30～50日目に、ビブリオ属生菌数が増加した。エビの平均重量のグラフからは、ビブリオ属生菌数が増加したタイミングにおいて相対的に成長が鈍化する傾向が認められ、エビの平均重量とビブリオ属生菌数の間には何らかの関連があることが示唆された。

エビ養殖汚泥に、現地で生産されているレモンガラスの廃材を混合したバイオマスから生成されるバイオガスを燃料としたSOFCの運転実証を実施した。



循環型エネルギー創出システム構成図

① バイオマス (レモングラス)



レモングラス天日干し



レモングラス乾燥



レモングラス粉砕作業



粉砕後レモングラス

メタン発酵槽の仕込みと馴養

③ 汚泥+レモングラス攪拌



バイオマス投入



④ FRP発酵槽



② 養殖汚泥



養殖池



汚泥貯留槽 (左側)

⑥ 消化液循環・排出



⑤ 循環式ゴムチューブ発酵槽



↓
バイオガス処理へ

➤ メタン発酵槽の仕込みと馴養

メタン発酵を確立し、バイオガスを順調に発生させるためには、発酵槽内に添加するバイオマスの性質の把握、発酵槽内の温度環境、pH、無機イオンの濃度等を最適条件に維持する必要がある。
メタン発酵は、資材の仕込み開始より30日程度で確認できたが、その発生量は期待値に届かなかったが、その後6ヶ月間運転試験を繰り返しながら、発電に必要なバイオガス発生量を達成した。



レモングラス

➤ バイオガス発酵実証

エビ養殖汚泥と精油抽出後レモングラス廃材の混合物を利用しバイオガス発酵を行った。発酵槽では55%のCH₄のガス組成で、ゴムチューブ式発酵槽2基で45,000L/日程度のバイオガス発生の見込みが確認されている。さらにバックアップ用のFRP発酵槽の運転も開始した。



循環式ゴムチューブ発酵槽

バイオガス発酵槽より



バイオガス精製実証

⑦一次脱硫塔



⑧バイオガス一次除湿器



⑨ガスホルダ



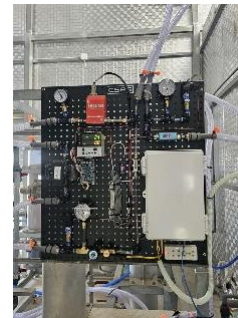
⑩ガス昇圧



⑮SOFC電盤



⑭固体酸化物形燃料電池 (SOFC)



⑬ガス混合システム



⑪バイオガス
二次脱硫塔



⑫バイオガス
二次除湿器

SOFC連続運転

- エビ養殖の1サイクルにあたる3か月の連続運転を計画していたが、**2024年9月のEHP発生**のためエビ養殖が停止され、バイオマス発酵のための**汚泥の供給が停止**。汚泥抜きの水のみで発酵を続けたがメタン濃度が55%までしか上がらなかったため、メタン添加バイオガスによる連続運転試験を行い、**システムが機能することを確認**した。



SOFCの128時間（2月3日16:00～2月9日0:00）連続運転試験を行った。メタン添加バイオガス（2次脱硫後）の組成と発電出力では、300 W以上の発電出力を安定して得ることができた。試験運転期間中、緩やかな出力の低下が見られたが、これはSOFC自体の劣化ではなく、メタン濃度の低下（CO₂濃度の上昇）に起因している。

- ✓ **発電効率 45.1%**を記録
- ✓ 1次脱硫-除湿-2次脱硫からなる**バイオガス精製システムは有効**に機能した
- 発電効率の高いSOFCの導入により、**メコンデルタ特有のバイオマス廃棄物**（レモンガラス廃材、稲わら、米ぬか、バガス等の農業残渣や養殖池から排出される汚泥等）**を利用した資源循環システムの構築が可能**となり、地域の持続的発展に貢献できる見通しが立った。

バイオマス発酵：

レモングラス＋エビ養殖汚泥＋ゴムチューブ式発酵槽でのバイオガス作成は、

目標：32,000L/日/発酵槽、 $\text{CO}_2:\text{CH}_4=40:60$ に対して、

22,500L/日/発酵槽、 $\text{CO}_2:\text{CH}_4=40:55$

のバイオガス発生の見込みが確認できた。安価なゴムチューブ式発酵槽で安定的なガスを発生することができたことは、**社会実装に大きく貢献できるもの**と考える。



現在は、YECCにて、 $\text{CO}_2:\text{CH}_4=40:60$ のガス発生が確認できている。また、SOFCへの組成安定ガス供給の為の改善点もいくつか見えてきており、YECCにて、検証を継続し、ガス発生量の増加、SOFCの連続運転の実証を進めて行く。

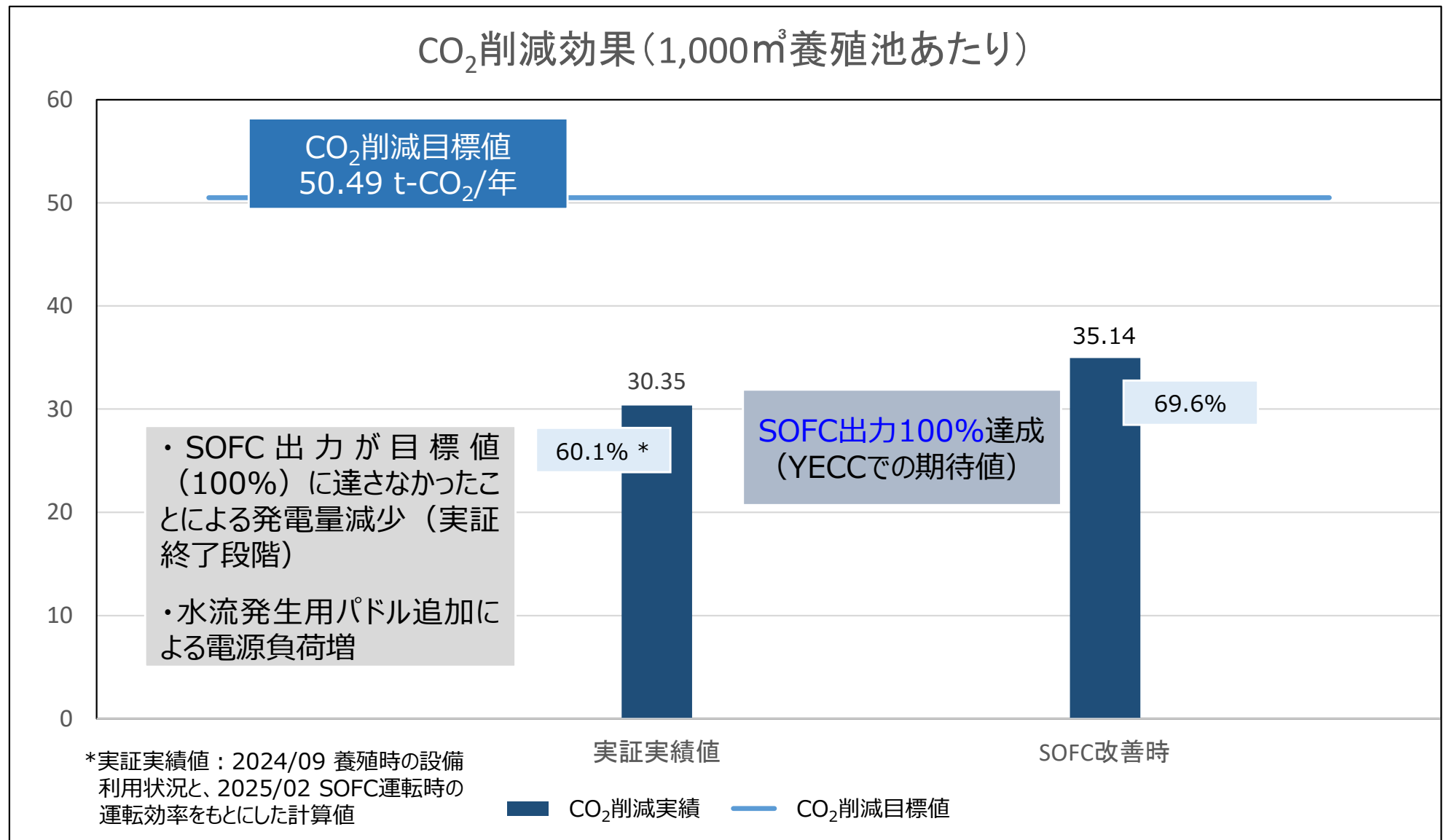
SOFC運転実証：

当初計画していた3か月連続運転は本実証期間での実施は叶わなかったものの、**発生したバイオガスにて、5日間の運転を実施した。停復電などの試験も問題なくクリアした。**

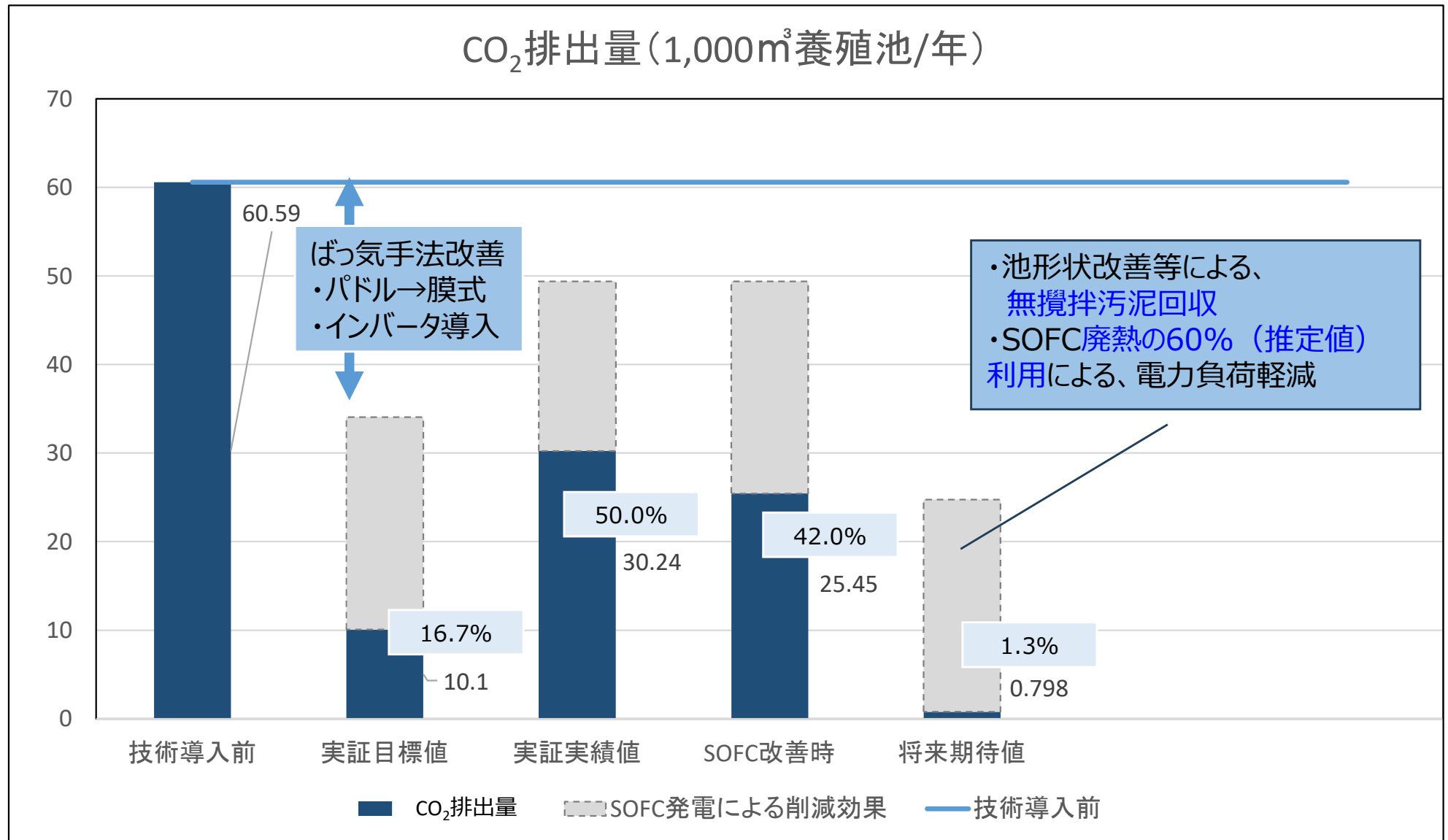


現在は、YECCにて、段階的に数週間、数カ月程度の連続運転を実施していく予定である。

項目 2 SOFC運転実証 CO₂削減効果（達成率）



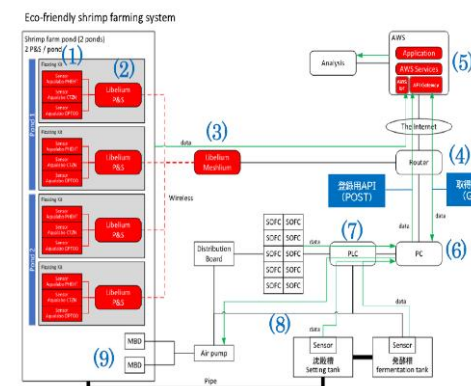
単位エビ収穫重量あたりのCO₂排出量を1/8に削減
(実証実績値による概算値、養殖密度500尾/m³の場合)



※CO₂排出については、買電電力に由来するもの

IoTや手動計測を通じた水質管理、可視化システム

No	要素名	概要
1	水質センサー又は センサープローブ	本実証研究において IoT 技術で計測する水質センサーは、塩分濃度、水素イオン指数 (pH)、塩分濃度の3つ。水温は塩分濃度センサーで計測する。
2	IoT センサー制御装置	センサーが取り付けられたハードウェア機器。無線通信及びソーラーパネルが実装されており、IoT センサー制御装置に取り付けられたセンサーで計測した水質データは通信制御装置に送信される。本 IoT センサー制御装置は、フローティングキットに設置されている。
3	通信制御装置	IoT センサー制御装置から送信された水質データを AWS へ送信するゲートウェイ機器。また、本通信制御装置は一定期間センサーデータを蓄積する機能を有する。
4	ルータ(及びスイッチ)	インターネット網へ接続する。
5	Web アプリケーション	AWS 上に実装されており、本システムにおけるインターフェイスとして入出力画面などを備えている。IoT センサー制御装置で計測された水質項目、手動計測器等で計測された水質項目、SOFC 等発電に係る機器で計測された情報等の受信・蓄積・可視化、エビ生育情報の登録・蓄積・可視化等の機能を提供する。
6	PC	AWS 上に実装された「登録用 API13」及び「取得用 API」を利用し、PLC で収集した計測データを AWS に送信や、データベースに保存されている溶存酸素データの受信等を行う(ゲートウェイのような役割)。
7	PLC	SOFC/発酵槽/沈殿槽等に取り付けられたセンサーで計測されたデータを収集し、(6)PC に送信や、MBD の制御等を行う。
8	SOFC/発酵槽/沈殿槽等	発電に係る機器類。
9	MBD	養殖池に設置された曝気装置(酸素供給装置)。溶存酸素値に応じて自動制御を行う。



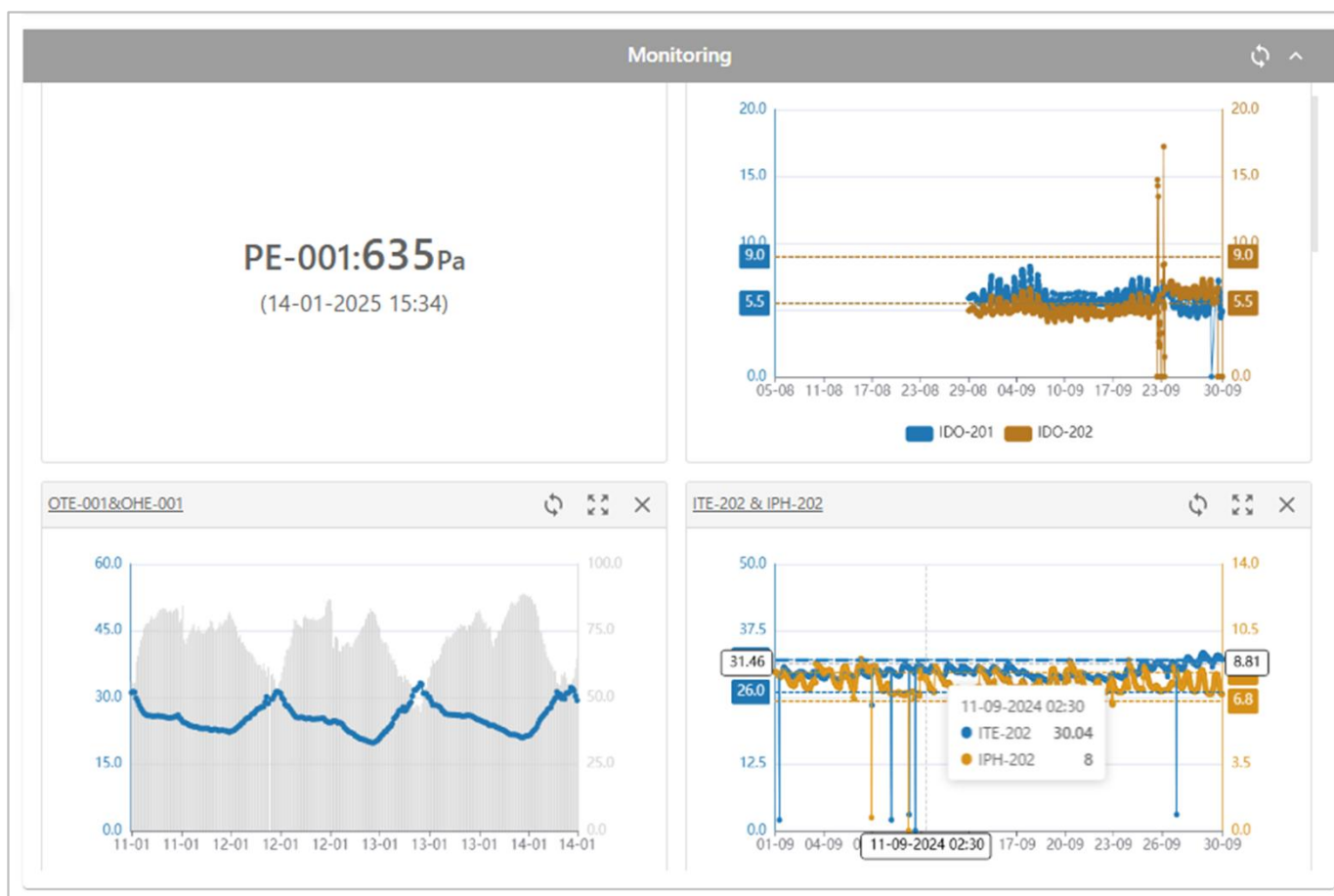
システム全体像



現地での指導の様子

水質情報の遠隔監視

IoTセンサー制御装置で計測した水質項目は、Webアプリケーションを利用して、遠隔でグラフ化することを可能とした。実証期間中に計測された水質情報は、問題なくグラフ化でき、日本およびベトナムからリアルタイムで養殖場の水質状況を確認することができた。



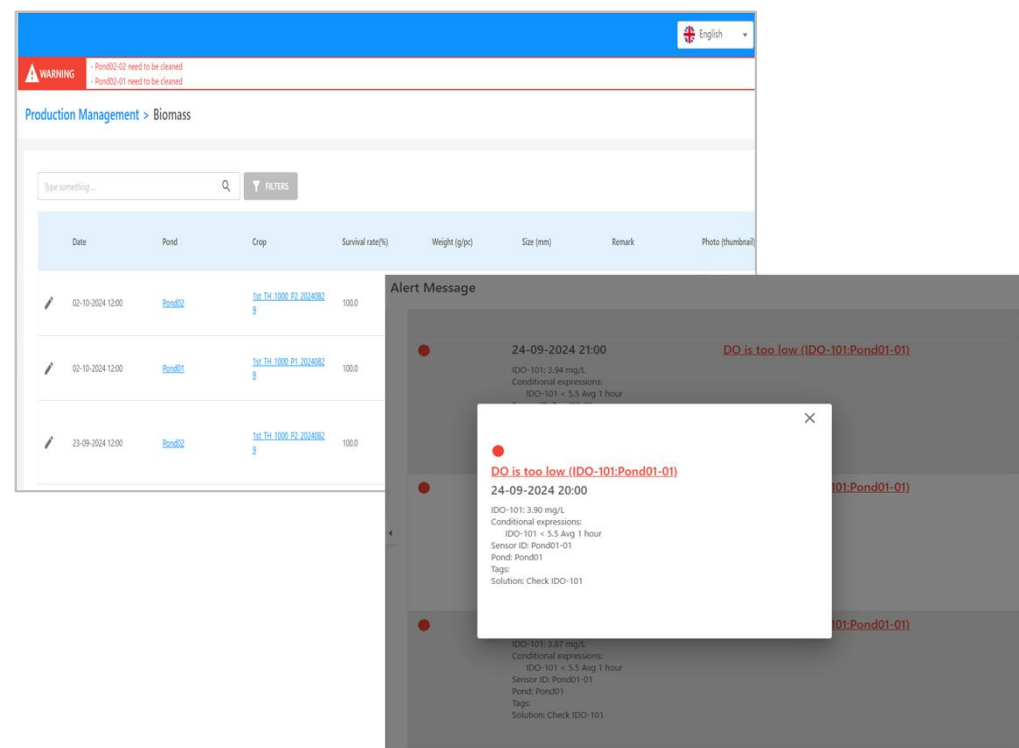
Webアプリケーションに表示されたグラフ群

IoTを活用した全体の見える化

ダッシュボード機能は、下図上段部にIoTや手動計測による水質情報、SOFC等の発電関連機器の情報、下段部には設定されたグラフ群が表示されるようにし、計測値逸脱の際には警告が赤字で通知され、異常にすぐ気づけるようになった。



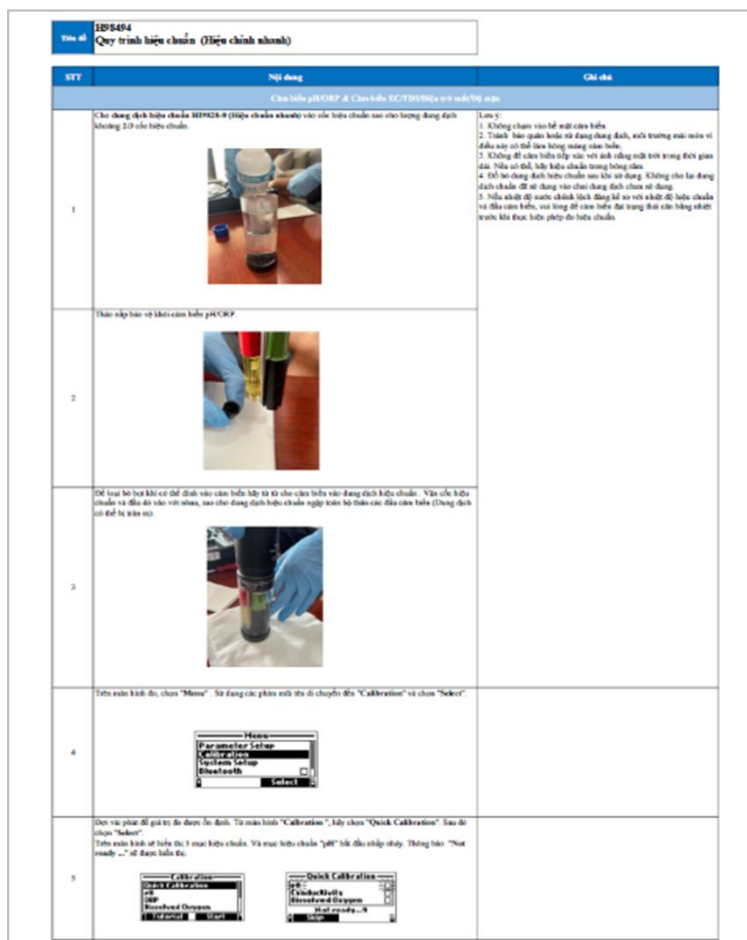
ダッシュボード機能



計測値逸脱警告通知および内容を表示した画面

項目3. 運用手法の確立と現地教育

全ての機能において、リアルタイムに英語又はベトナム語に切替えが可能とした。
また、日々のエビの生育情報（エビ個体のサイズ等の情報、給餌に係る情報、換水量に係る情報等）の登録・蓄積・可視化を可能とすることで情報へのアクセスが容易となった。
さらに、ベトナム語でのマニュアルを作成し、それを確認すれば現地オペレータ自身で対応が可能となった。



ベトナム語のマニュアル

Production Management > Biomass > Edit

Operation records

* Pond: Pond02

* Crop/Pond: 1st_TH_1000_P2_20240829 - Pond02

* Date & Time: 02-10-2024 12:00

* PIC Name:

Biomass

Survival Rate(%) 100

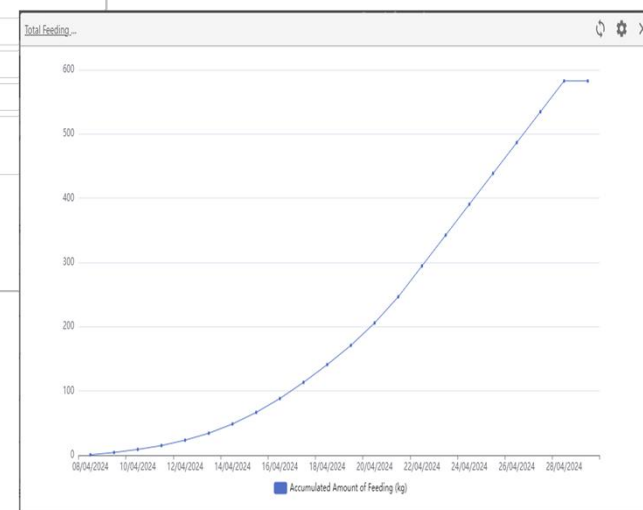
* Weight (g/pc) 9.8

* Size (mm) 104.5

Remark 102尾/kg

Photo (optional)

エビ生育情報の入力画面



給餌量の可視化

- Webアプリケーションのダッシュボード機能により、システム全体の見える化を実現。
- Webアプリケーションでは、IoTや手動で計測した水質項目、SOFCや発酵槽等の発電に係る機器の情報とともにエビの生育情報（エビ個体のサイズ等の情報、給餌に係る情報、換水量に係る情報等）の登録・蓄積・可視化が可能となった。
- アプリケーションの言語を、リアルタイムに英語またはベトナム語に切替え可能とするこ
とで、ベトナム語を母語とし、英語が分からない養殖場のベトナム人オペレータでも、
アプリケーションを利用することが出来るようにした。
- 教育・トレーニングとして、投入するバイオマスの作成方法および投入手順を現地
ワーカーに教育、IoTセンサーのクリーニング手順の研修を実施した。

上記の組み合わせにより



環境配慮型高度エビ養殖システムのエビ養殖効率向上ユニット を実現した

(1) 事業成果の競争力

環境配慮型高度エビ養殖システム達成事項 ⇒ 競合優位性

超高密度養殖に成功

- 300尾/m³及び500尾/m³養殖において、実証目標生残率85%の97.6%・96.5%の達成率*

高効率なバイオガスSOFC（固体酸化物型燃料電池）発電の実現

- 環境負荷軽減、養殖汚泥由来バイオガス発電を養殖に利用する循環型システム

水質と養殖成果の因果関係の明確化

- 生産性向上、病気の早期発見への期待（水質管理による①生産性向上を確認②病気早期発見の可能性へ道）

IoT・AIによる精密な制御の確立

- 経験による養殖からの脱却可能、安定供給

継続的な研究・人材育成スキームの確立

- YECC（後述）による継続的な研究、人材育成スキームにより現地での普及が可能

*養殖は10週間を予定していたが、中腸腺微胞子虫症の発生・蔓延の影響を受け、8週時点での生残率による

日越若手技術者交流センター（YECC）の創設と活動

- エネルギー、気候変動、環境対策等の社会課題解決に向けて、優れた技術・ノウハウの共有および啓発を推進するパートナーシップとしてYECCを創設し、本実証設備を利用し研究をおこなう。
- 2025年4月～2028年3月の間、裕幸計装がYECCの活動を支援する。
- 2025年5月には、ティエンザン大学にてYECCにおける連携に合意する署名式。
- 2025年8月、ティエンザン大学で開催された講演会にて、YECCの活動について発表。当該大学との連携は順調に進んでおり、YECCの取り組みが期待されている。
- 今秋、日本から大学生・院生をティエンザン大学へ派遣し、現地学生を交えた技術者育成のための学術交流を実施予定。
- YECCでの活動を、将来的な社会実装につなげることを期待できる。



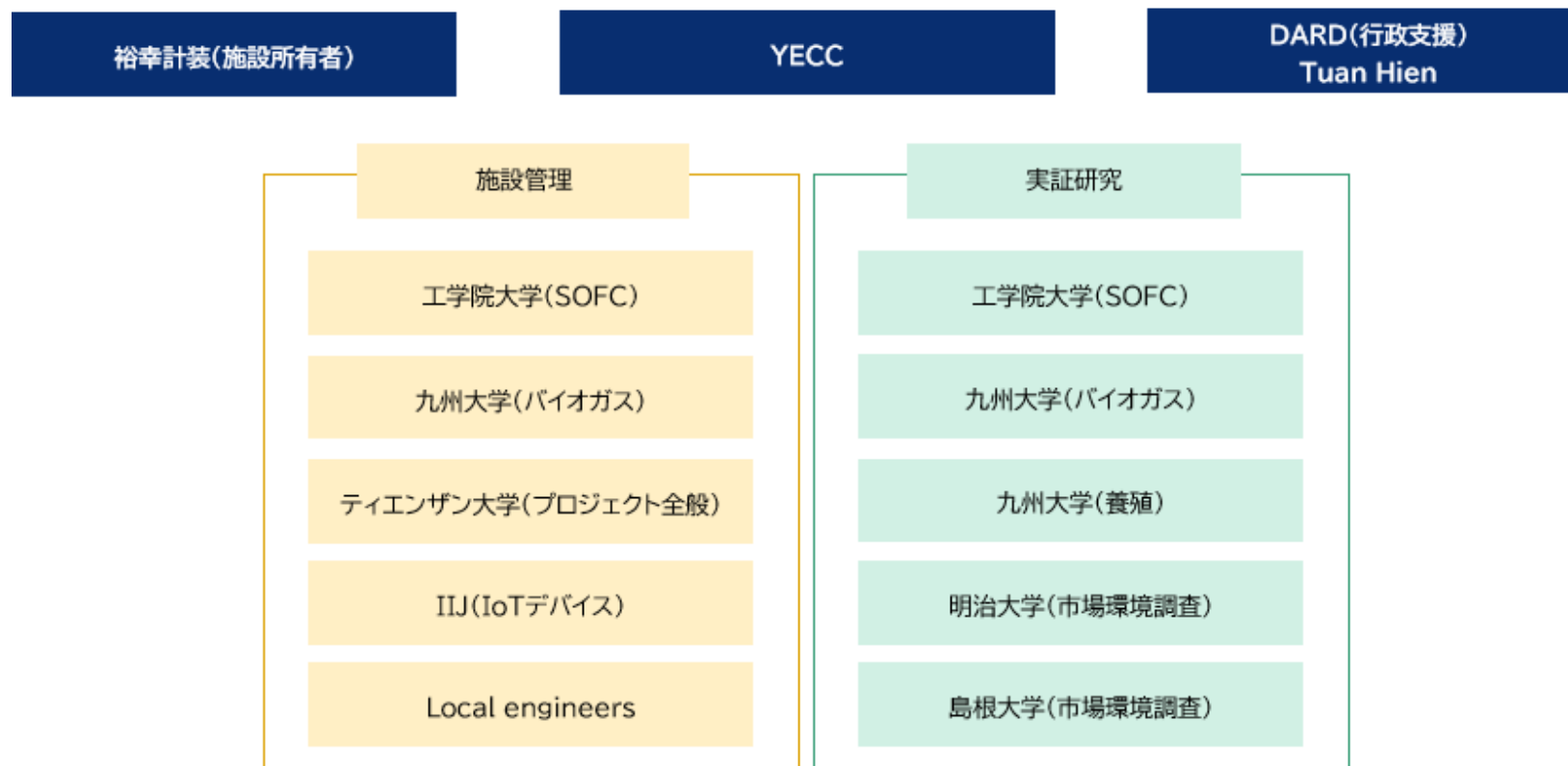
ティエンザン大学での署名式の様子
(2025年5月9日)



ティエンザン大学にてYECCの活動について講演
(2025年8月8日)

<https://baodongthap.vn/kinh-te/202508/dong-thap-tien-den-nen-nong-nghiep-ben-vung-vi-an-ninh-luong-thuc-va-an-toan-thuc-pham-1047906/index.htm>

(2) YECCの体制



日越若手技術者交流センター
Japan-Vietnam Young Engineers Cooperation Center (YECC)

次世代の技術者育成
・技術実証のプラットフォーム

 **Yuko-Keiso**
運営資金提供

実証設備の活用計画

本実証事業で導入された設備（養殖池、バイオガス発電設備、IoT管理システム等）は、実証終了後にYECCの運営機関が管理し、省DAEとの協力のもと、研究・技術普及のために活用する。

- **病原菌対策・持続可能な水産業研究**

- DAEの技術研究施設として、養殖池の水質・環境データの継続的取得を実施
- 病原菌（EHP）の早期発見・予防技術の研究に活用
- 「実証事業の成果を応用した技術研究」として位置づけ

- **技術普及のための実証データ解析拠点**

- 複数台SOFCの同時稼働および計画した発電量での連続運転を実施
- 「産学官連携による実証データの活用」モデルとして、持続可能な技術開発の場とする
- データを活用した「事業化可能性評価」のプロジェクトを立ち上げ

- **技術者育成**

- 若手技術者の育成を目的とした研修施設として活用
- 九州大学・工学院大学・ティエンザン大学と連携し、実証データを教育資源として活用
- 「NEDO助成事業の成果を人材育成に活かす」ことで、技術継承の意義を持たせる

本事業の実証成果とYECCでの運用と成果

- 本実証における都市ガスSOFCでの実証運転の中で、よりバイオガスに対してフレキシブルに対応できる運転システムの開発が進んだ
⇒YECC事業において、2025年6月からバイオガスSOFCの安定した連続運用がなされている
- 本実証において採用した、安価なチューブ式発酵槽での発酵が連続的に行われることが確認された
⇒ 60:40のバイオガスの発生が連続的に行われており、今後さらにガス発生効率を高めていくことによって、設備利用効率を高めていく
- 現地で採用しやすい資材でのガス精製システムなどの機能が確認された
⇒設備のコンパクト化、効率化を進め、養殖事業者のメリットを拡大し、普及につなげていく
- 500尾/m³という高密度での試験を実施し、85%程度という高い生残率が確認できた
⇒今後、超高密度に限定せず、生存率を維持しつつ、大小さまざまなサイズのエビのニーズに対して経済性を提供することで普及可能性を高める
- 本実証研究の成果及び課題から、本システムの社会実装へ向けての方向性がより一層明確になった
⇒ 10月末にティエンザン大学に、日本から工学院大学・明治大学・島根大学の学生を招いた学術発表を計画
⇒ 6月よりYECC定例ミーティングを実施。バイオガスSOFC・養殖それぞれの分科会における技術議論及び普及に必要な技術伝承活動を継続中

(3) ビジネスモデル

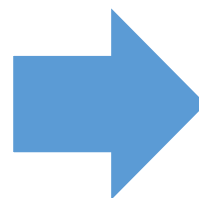
【従来の手法】

大型（20kW以上）で発電効率の低いバイオガスエンジンによる発電

ステンレスタンクなどを使用した発酵槽・ガス貯留タンク・ガス精製設備など

経験則に基づくエビ養殖

従来手法の改善による養殖手法の伝承



【今回実証された手法】

最小ユニット単位400W（連結可能）で発電効率45%以上のバイオガスSOFC

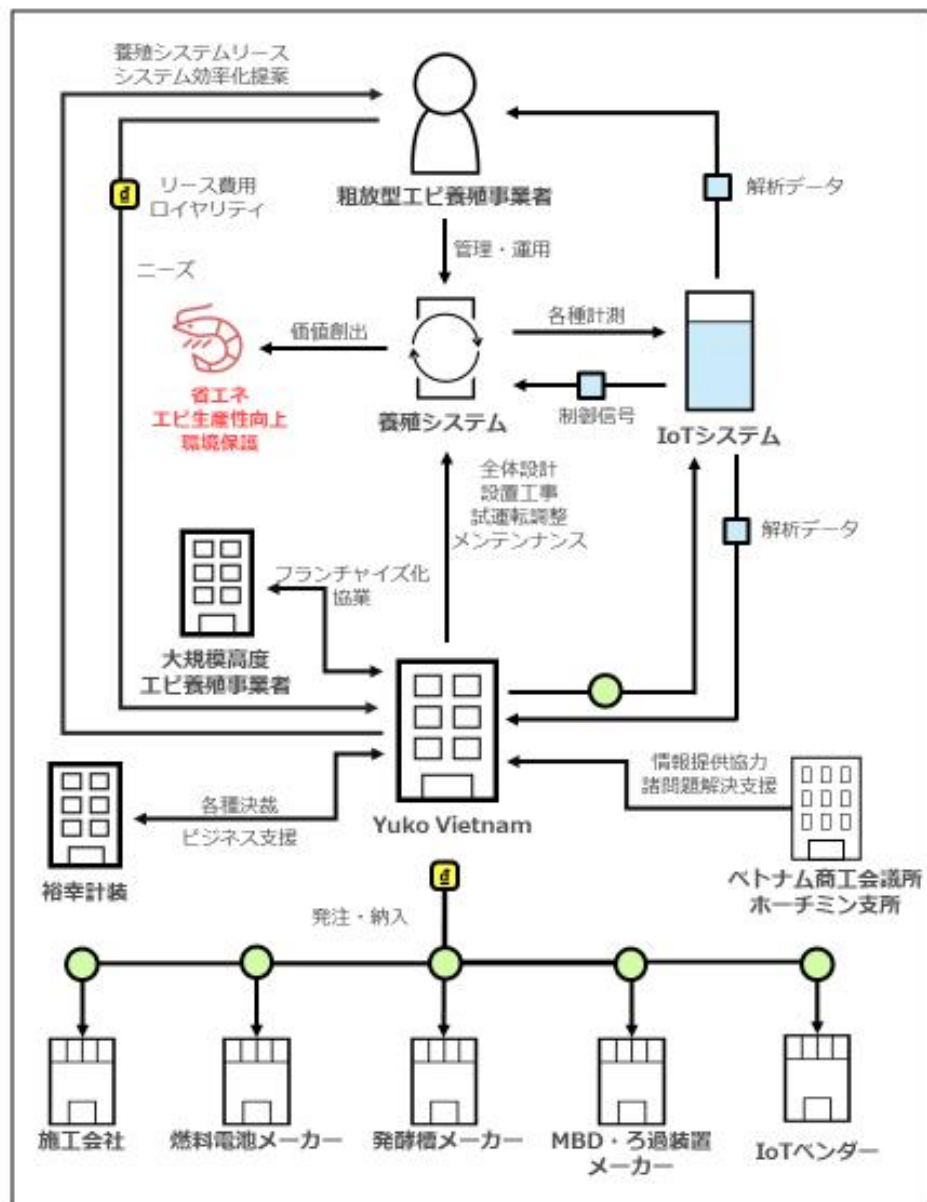
現地調達が容易で安価なチューブ式発酵槽・貯留槽・ガス精製設備

データと分析結果に基づいた、より高効率で安定したエビ養殖

高度な設備の継続的な運用を可能にする教育体制

3. 事業成果のアウトカム

(3) ビジネスモデル



現地法人（Yuko Vietnam）を中心とした、システム導入・運用支援

現地法人（Yuko Vietnam）への裕幸計装による技術・ビジネス支援

直接販売に加え、フランチャイズ化を視野に入れたビジネス展開

稲わら、バガス、コーヒーかすなど国内産業廃材への転用可能性追求

(3) ビジネスモデル

今後1～2年での社会実装へ向けての実証・議論
～ 養殖事業者にとっての経済性の向上・扱いやすさ ～

SOFCのさらなる安定した連続運用

25年秋頃から3ヵ月の連続運転開始予定
問題がなければ、継続運転

バイオガス発生効率の向上・小型化

地域特性に即した製品企画をメーカーと討議中

ガス精製設備の小型化

ビジネス化に向けて、更なるコスト削減と取り回しの良いシステム開発を検討

養殖収益性向上（高密度・大型化）

高密度x大型化の最適値を経済的優位性の観点からシミュレーション、27年より実証反映

本システム技術者の継続的育成

YECCによる継続的人材育成
学術交流を通じた技術者への教育および指導

環境配慮型高度工ビ養殖システムの社会実装・事業化可能性

3. 事業成果のアウトカム

(4) 他の国・地域等への波及効果の可能性

環境配慮型
高度エビ養殖システム

関連技術への転用・発展

水産業の高収益化・高度化

EHP等病原菌問題

水質悪化

熱帯アジアにおける
エビ養殖の共通課題

CO₂排出削減

エネルギー自給

若手技術者の育成