

令和7年度 地域社会DX推進パッケージ事業  
(実証事業 先進無線システム活用タイプ)

# 海上養殖事業の収益性向上に向けた 先進的無線システム検証 成果報告書

2026年3月31日  
株式会社ミライト・ワン

# 成果報告書 目次

## I. 地域の課題と目指す姿

1. 地域の課題と目指す姿
2. これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ
3. 実証の必要性
4. 成果 (アウトカム) 指標  
□ジックツリー  
成果 (アウトカム) 指標の設定:  
本実証  
成果 (アウトカム) 指標の設定:  
実装・横展開

## II. ソリューション

1. 活用ソリューション  
ソリューションの概要  
活用している先進技術
2. ネットワーク・システム構成
  - a. ネットワーク・システム構成図
  - b. 設置場所・基地局等
  - c. 設備・機器等の概要
3. ソリューション等の採用理由
  - a. 他ソリューションに対する優位性・新規性
  - b. 無線通信技術の優位性
4. 期待効果/費用対効果  
期待効果/資金計画\_導入先  
期待効果の根拠\_導入先  
期待効果/資金計画\_販売主体  
期待効果の根拠\_販売主体  
費用対効果

## III. 実証

1. 実証計画
2. 検証ポイント・検証方法
  - a. 効果面
  - b. 技術面
  - c. 運営面
  - d. 展開先
3. 実証スケジュール
4. リスクと対応策
5. PDCAの実施方法
6. 実証の実施体制

実証

実証・実装・  
横展開

## IV. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

1. スケジュール (実績)
2. 検証項目ごとの結果
3. 実装・横展開に向けた準備状況
4. 実装・横展開に向けた課題及び対応策
5. (参考) 実証視察会
  - a. 概要
  - b. 質問事項と対応方針

## V. 実装・横展開の計画

1. 実装の計画
  - a. 実装において今後目指す状態
  - b. 今後3年間で実施するアクション
  - c. 実装の体制
  - d. ソリューション (変更点)
2. 横展開の計画
  - a. 横展開の体制
  - b. ビジネスモデル
3. 期待効果/資金計画
  - a. 販売主体
  - b. 導入先
4. 資金計画

## VI. 指摘事項に対する反映状況

1. 実証過程での指摘事項に対する反映状況
2. 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

## I 地域の課題と目指す姿

# 1 地域の課題と目指す姿

### 本事業の対象とする地域課題

#### 対象者

#### 内容

#### ● 海上養殖事業者

※今年度の実証フィールド『愛媛県宇和島市』で検討

※今後の長期ロードマップとして、愛媛県⇒全国展開

海上養殖事業における課題・リスク

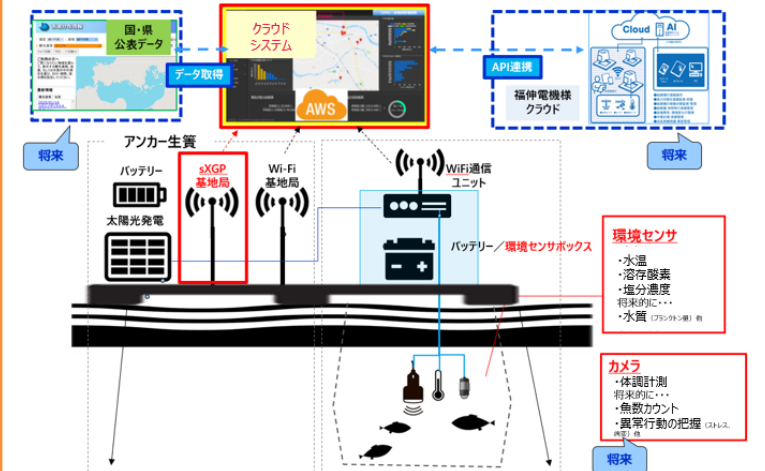
- ①技術革新の必要性  
・持続可能な養殖技術の開発、ICTやIoTを活用した効率的な管理システムの導入が進んでいない
  - ②労働力不足  
・過酷な労働環境や離島での作業が多いため、人手不足が深刻である  
・新規参入者、若者の参入が進まない
  - ③疾病  
・魚の病気や寄生虫の蔓延リスクがあり、疾病発生時には大きな経済的損失が生じる  
・赤潮発生時には、魚の大量死を引き起こすことがある
  - ④環境面  
・気候変動の影響により、海水温の上昇や異常気象が養殖環境に悪影響を与える可能性がある  
・水温変化により魚の成長や生存率が低下することがある  
・生糞からの排泄物や残餌が周辺海域の水質や生態系に悪影響を与える可能性がある
  - ⑤餌の持続可能性  
・餌として使用される魚粉や魚油の原料となる天然魚資源の枯渇  
・餌のコスト上昇
- ◆2022年 愛媛県調査では、「愛媛県内における養殖業経営体数」は10年前と比較し、9.5%減少
- ◆2022年 瀬戸内海漁業調整事務所による調査では、「瀬戸内海での赤潮発生件数59件、そのうち被害件数7件、被害額57百万」
- ◆2023年 漁業経営セーフティネット構築事業による調査では、「養殖用配合飼料の平均価格」は10年前と比較し、140.9%上昇

### 目指す姿

・これまで勘と経験に頼っていた海上養殖における予測・投資を、リアルデータに基づいて設計・実施される  
『データドリブンエコノミー』によるConnected Logisticsを志向

・環境センサー/カメラ画像データを活用し、海上養殖のリスク低減及び収益性向上の実現（歩留まり改善・赤潮予測・魚の病気・海上へ出る回数を削減）

・海域の環境データ取得しクラウドシステムにて一元的に且つ自動で可視化  
⇒ 水質（プランクトンの量）データから赤潮を予測  
⇒ 酸素濃度などの環境データから魚の体調を推察し、給餌の量の調整  
⇒ 成長度合いや海水温等の条件毎の適切な給餌量を導き出し、効率よく成長させる



## ② これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ

これまでの取り組み		目指す姿に向けた実現ステップ		
2023	2024	2025	2026	2027-2028
実証	実証	実証	実装	横展開 (最終的なゴール)
				
<p>愛媛県宇和島市における海上養殖エリアの通信環境をWi-Fi化する実証（2023年度_トライアングルエヒメ）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・陸上及び 海上の生簀上にWi-Fi基地局設置</li> <li>・海上でのWi-Fi通信速度及びカバーエリアを検証/評価</li> </ul>	<p>海上生簀水産事業者様の経営面における課題に着目（2024年度_トライアングルエヒメ）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海上生簀で運用している自動給餌機の通信環境はキャリアSIMのため、Wi-Fi化する事により通信ランニング費の削減を検証</li> <li>・Wi-Fi接続可能なIoT機器導入によるソリューションを検討</li> <li>・実装に向けてデータ取得及び検証/評価を実施</li> </ul>	<p>海上養殖事業のDX推進に向けて、安定した通信環境を実現するために新たな無線通信技術（10MHz幅sXGP）と費用対効果を検証/評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海上でのsXGP通信の安定性を検証</li> <li>・取得環境データをクラウドシステムにて一元的に可視化（利用者目線での効果を測定）</li> </ul>	<p>愛媛県宇和島市と隣接する愛南町エリアの海上養殖事業者へDXシステムを実装</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・様々なエリアでのリアルデータ取得を推進</li> <li>・海上での面的なソリューションサービス展開を志向</li> </ul> <p>更なる展開余地を検証するための要件を具体化し、ソリューションを汎用化</p>	<p>愛媛県全域へ横展開（最終的なゴール：全国展開を目指す）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該地域において、導入展開を進める</li> <li>・漁協組合との連携体制構築</li> <li>・利用者及びターゲットとユースケースの確認</li> </ul>

### 3 実証の必要性

#### 実装する上での課題(今のままでは実装できない理由)

##### 課題①

海上特有の環境下（波・天候による影響等）において、新たな無線通信技術である1.9GHz帯であるsXGPが想定通りの通信スペックを発揮できるか実績ノウハウがない

##### 課題②

海上養殖事業者が扱える海上環境に関するデータを網羅的に一元管理できるシステムが存在せず、データ分析の可能性検証が難しい

##### 課題③

サービス提供、設備構築費において費用対効果が見えていない

##### 課題④

汎用的な期待が見込めるソリューションであるか、機能性も兼ね備えた付加価値があるソリューションとすることが必要である



#### 左記課題をクリアするために、実証事業を通じて検証すること

ソリューション導入による効果の大きさ及び技術面・オペレーション面での実現性を見立て、実装可否検証

##### 技術面

実運用が可能かどうか、海上でのsXGPの実測距離と電波速度を検証(目標：カバーエリア半径800m以上にて5Mbps以上)

##### 効果面

環境センサー・AIカメラで取得したデータにて、海上養殖事業におけるリスク低減できるかどうか検証

##### 運営面

実装可能なサービス内容の検証や、サービス提供・設備構築・運用等に関する費用負担(目標：月額10万円未満)の検証

##### 展開先

海上養殖事業者の観点で、汎用的な需要が期待できるソリューションかどうかを検証(目標：導入検討事業者数 10以上)

## 4 成果 (アウトカム) 指標

ロジックツリー

①実装・横展開、②実証の成果 (アウトカム) 指標として  
定量的かつ今後測定していく指標を色枠でハイライト

  : 実装・横展開の成果指標

  : 実証の成果指標

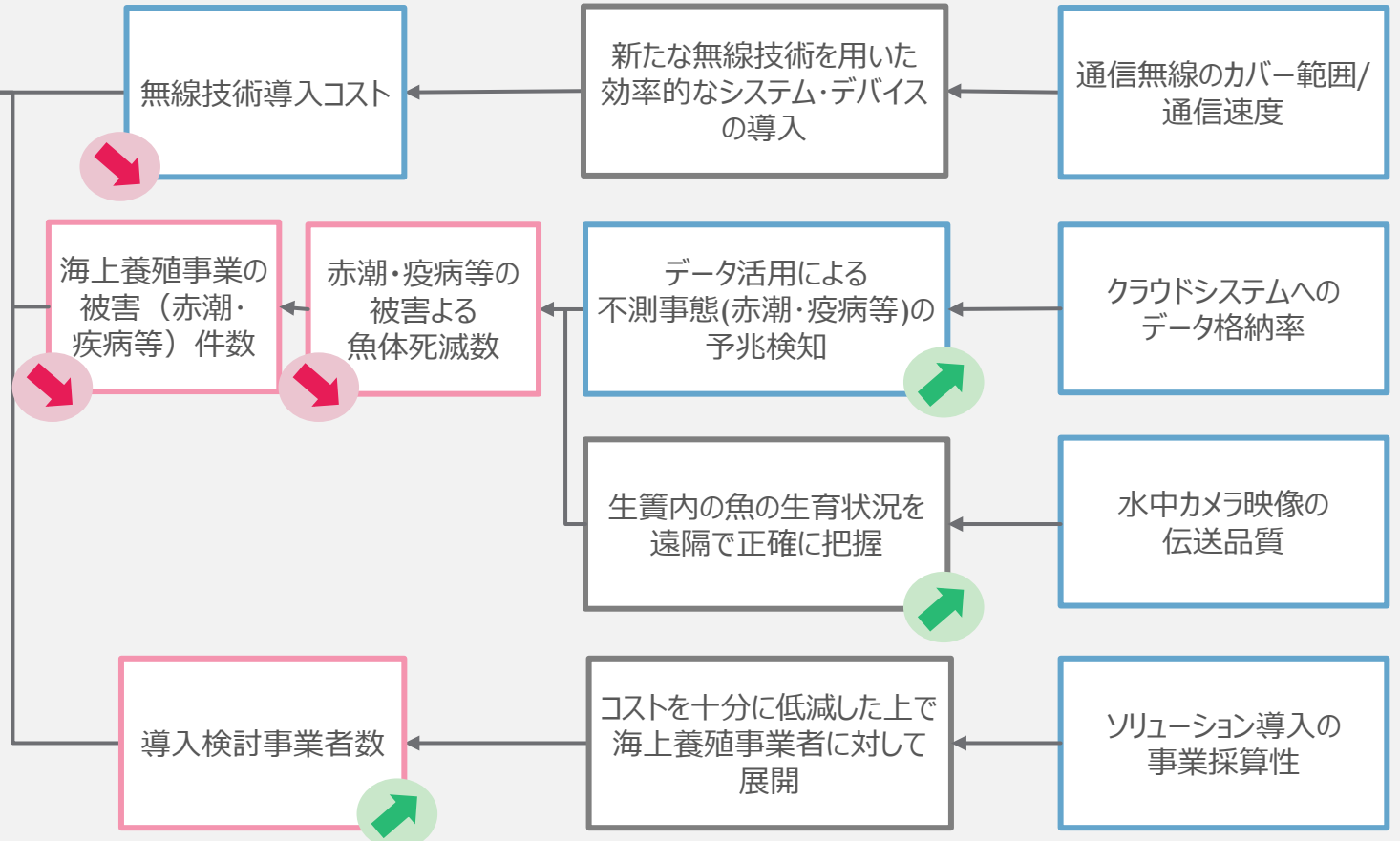
目標の方向性 (増減) は矢印で記載すること



### 最終アウトカム

持続可能で且つ  
海上養殖事業の  
収益性向上

### 中間アウトカム



## 4 成果 (アウトカム) 指標

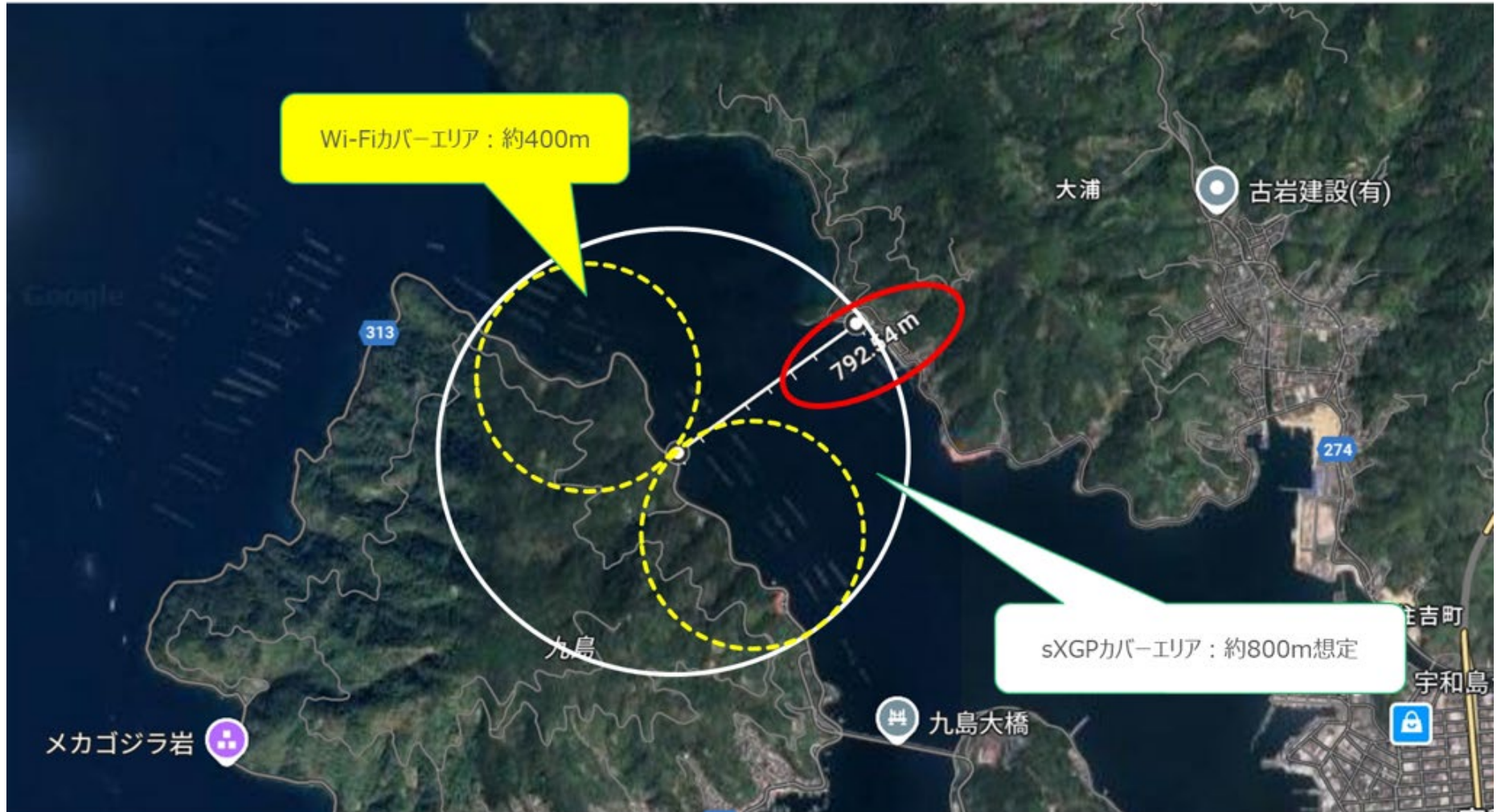
成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
無線技術導入コスト削減	—	50%削減 ※ Wi-Fi構築比	Wi-Fi基地局建設数及び構築コストが1/2 (想定) となる50%削減を設定	検証による机上設計にて検討
通信技術のカバー範囲/通信速度	【Wi-Fi】1基地局での海上におけるカバー範囲 約400mにて、通信速度5Mbps	1基地局での海上におけるカバーエリア半径800m以上にて5Mbps以上	本実証における対象フィールドは、アクセスポイント～UE端末 (対象となる生簀) まで約800mあるため、1つの基地局でカバーするためには半径800mの通信範囲が必要として設定  なお、Wi-Fi技術活用時での比較検証を行う	電波伝搬テスト 電波アンテナのチルト・ビーム方向を調整し測定器を用いて実計測
クラウドシステムへのデータ格納率	— 各種データを網羅的に収集・格納するシステムが無いため	100% データ格納率 (格納率イメージ) $\frac{\text{格納されたデータ数}}{\text{格納すべきデータ数}}$	水温、溶存酸素、塩分濃度の各データを収集しクラウドシステムにて分析する上で、本データをシステムへの格納率100%担保しないと安定運用が出来ないため、またデータ格納欠損が無い事を目標として設定	本クラウドシステムにより検証

## ④ 成果 (アウトカム) 指標

成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

### 宇和島市 実証フィールド (九島エリア)



## 4 成果 (アウトカム) 指標

成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
水中カメラ映像の伝送品質	－ 一定時間内の解像度の低下、途切れ・フリーズ等の発生率について統計的なデータが無いため	100% 映像伝送率  (映像伝送率イメージ) 映像の乱れ(解像度低下等)発生時間(t) モニターした時間(t)	他の通信トラヒックと重なった場合等においても水中カメラ映像による魚影の確認が可能でないと安定運用が出来ないため設定 なお、本検証では新たな無線技術を海上で適用した場合においても、水中カメラで取得した映像データが品質に問題無いか検証する	実証時に目視で検証(解像度の低下、途切れ・フリーズ等について評価)
データ活用による不測事態(赤潮・疫病等)の予兆検知	0% 現状低廉且つ汎用的なソリューションがないため	100% アラート発出	現状は不測の事態における予兆検知ソリューションは無いため、水温、溶存酸素、塩分濃度の各データにおける閾値を設定し、100%アラート発出できるように設定	本クラウドシステムにより検証
ソリューション導入の事業採算性	－ 比較するデータが無いため	3年未満 導入事業者による投資回収期間	本ソリューションは、水産事業DX化に関する基本機能を廉価に提供することを目指していることから水産事業者として投資回収期間3年未満を目標として設定	実証時にビジネスモデルを机上で検証

## 4 成果 (アウトカム) 指標

成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
海上養殖事業の被害 (赤潮・疾病等) 件数	9件以上 ※ 参考)2023年瀬戸内海における赤潮被害件数	0件	データ活用により不足事態の予兆を検知し赤潮・疾病等による甚大な被害 (1生簀内で約10,000匹の養殖魚が死滅した例あり) を発生させないことを目標として設定 ※ 養殖事業の経営に影響を与える大規模な被害 (養殖魚の大量死等) の発生を想定	事業者へのヒアリング 各自治体情報による
赤潮・疾病等の被害による魚体死滅数	約10,000魚体 ※ 1度の赤潮・疾病発生時における1生簀あたりの死滅数	0 魚体	真鯛養殖の場合、1生簀あたり約10,000魚体生育されている。赤潮・疾病等により1生簀内の魚体が全て死滅すると (仮に単価 ¥ 1,500換算の場合)、1生簀あたり約 ¥ 15,000,000の損害となるため、赤潮・疾病発生前に退避させる等により、被害の発生を未然に防ぐ事を目標として設定	赤潮・疾病発生時に、事前に対策を講じられたか、事業者へのヒアリング及び実績による
本ソリューション検討事業者数	1事業者	10事業者	本事業採算として、単年度黒字を達成するには最低でも10事業者の採用が必要なため	勉強会・セミナー参加者数を計測 イベント開催時のアンケート実施

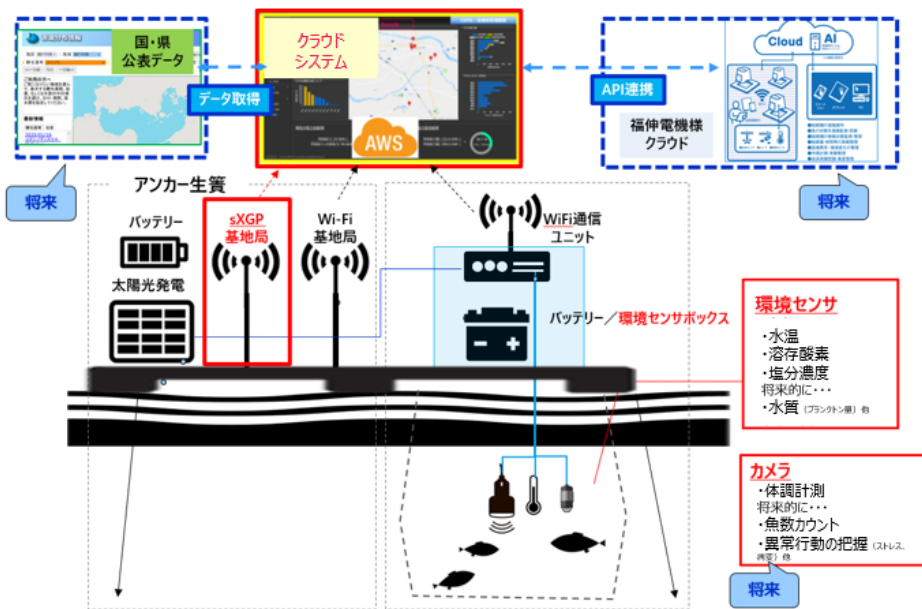
# 1 活用ソリューション

## ソリューションの概要

### ソリューションの概要

- アンカー生簀にWi-Fi/sXGP基地局を設置
- 環境センサー及び AIカメラから得られた情報をクラウドシステムにアップロードし一元管理
- 各種データはクラウドシステム上に保管・蓄積され、養殖事業者及びミライト・ワンの保有するPC・スマートフォンにより、常時リアルタイムに生簀内の状況を把握することが可能
- 生簀への電力供給は、蓄電池もしくは太陽光発電で実施
- システムの汎用化、標準化により、メインターゲットである中小水産事業者でも導入しやすい価格帯での提供を可能とし、2028年度以降全国展開を目指す

※通信技術に関するノウハウを強みとしてソリューションを展開  
(Wi-Fi、sXGPの特徴を踏まえ導入する環境ごとに適用技術を選定)



### 中間アウトカム (実証)

#### 定量アウトカム

- 1.9GHz帯 sXGPによる海上エリアでの電波伝搬距離の拡大 (Wi-Fi対比 約2倍)
- クラウドシステムの利用による環境センサーデータの見える化
- 他無線通信導入コストと比較し費用対効果 (投資回収期間が短い等) がある

#### 定性アウトカム

- 養殖事業における労働力不足対策
- 気候変動による海水温の上昇や赤潮発生による魚の大量死等のリスク低減
- 歩留まり改善等による収益性の向上

### 中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- 海上養殖事業者にとっては、これまで勘と経験に頼っていた作業をリアルタイムデータに基づいて実施することにより予測可能。これにより投資効果を向上できるとともに、労働力不足や海上養殖の各種リスクを低減可能となる
- 更に、将来的には他の地域や魚種への水平展開の可能性があり、ライセンス収入等の副次的収入減の獲得が可能となる

## II ソリューション

### ① 活用ソリューション

活用している先進技術

#### 概要

AI	カメラにて魚の摂餌時の状況を撮影。 食欲活性度が低下（魚影が少なくなる状況）レベルをAIで判定。
IoT	環境センサー（海水温度、海中酸素濃度等）を活用。 取得データについてはクラウドシステムへアップロード。
ドローン	活用無し
ロボティクス	活用無し
自動運転	活用無し

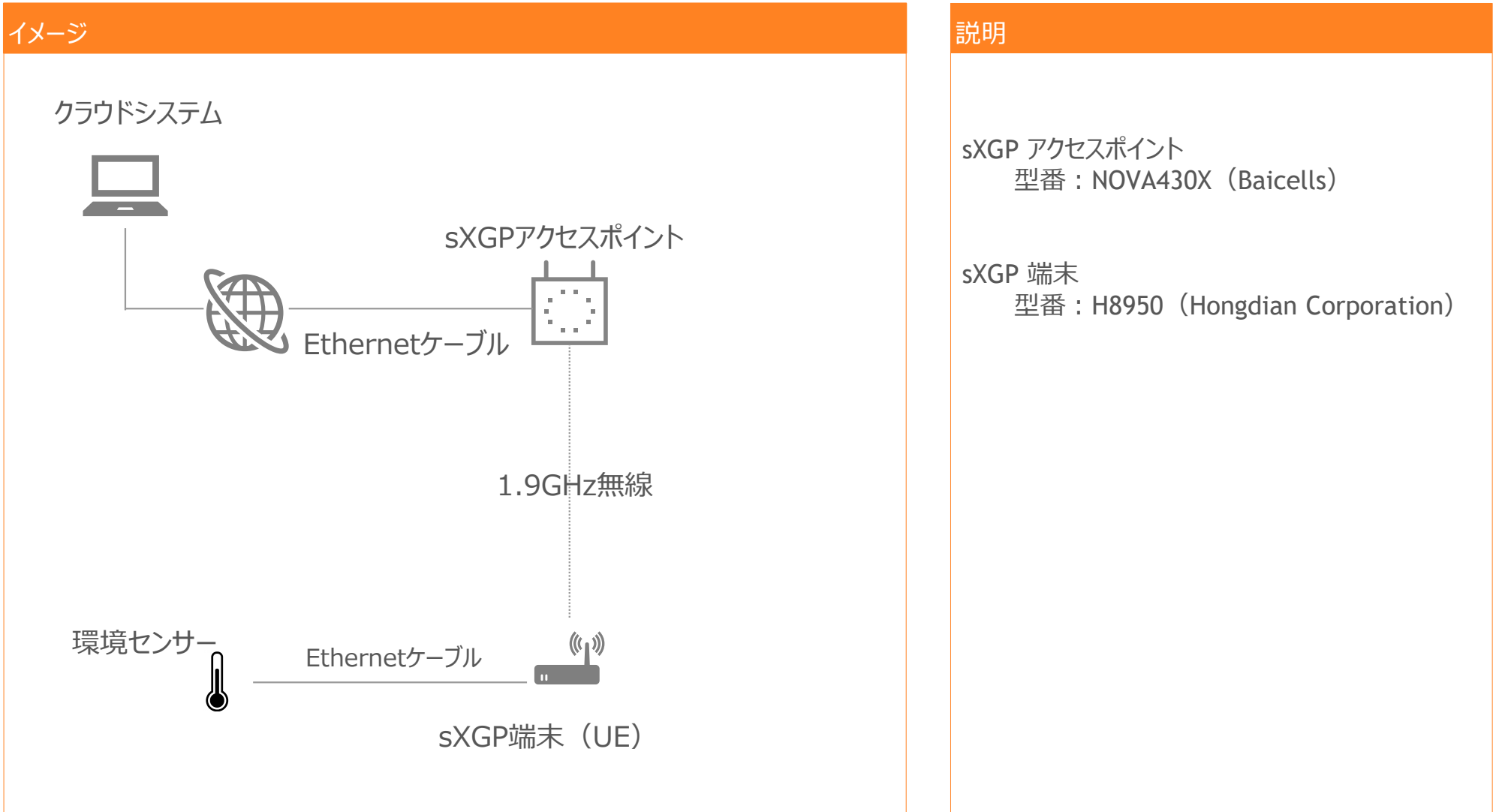
#### AI技術に関する詳細情報

- ◆ 活用の目的  
養殖魚の食欲活性をリアルタイムでモニターし、食欲活性に応じた最適な給餌と省力化の実現を図ることを目的とする。
- ◆ 何をインプットとして、どのような学習／推論を行い、どのようなアウトプットを得ているか  
給餌前の水面画像を「基準画像」とし、給餌中に養殖魚が摂餌行動で発生する波立つ画像（ナブラ）を「評価画像」とする。  
インプット画像である「基準画像」と「評価画像」の差分を特徴抽出し、養殖魚の食欲活性を段階判定し、給餌機から排出する給餌量を自動で調整する。
- ◆ 使用している技術の概要（例：LLM、画像生成、自然言語処理など）  
階層型NNを使用。
- ◆ 使用しているモデル・フレームワーク名（例：ChatGPT、Stable Diffusion、BERTなど）  
C++及び階層型ニューラルネットワーク（Hierarchical Neural Network）
- ◆ データの取り扱いや学習環境（オンプレ／クラウド、ファインチューニングの有無など）  
撮影画像は機器上でバッファ処理を経て、HTTPSプロトコルによりAWSのAPI Gateway経由で送信する。

## II ソリューション

# ② ネットワーク・システム構成

### a. ネットワーク・システム構成図



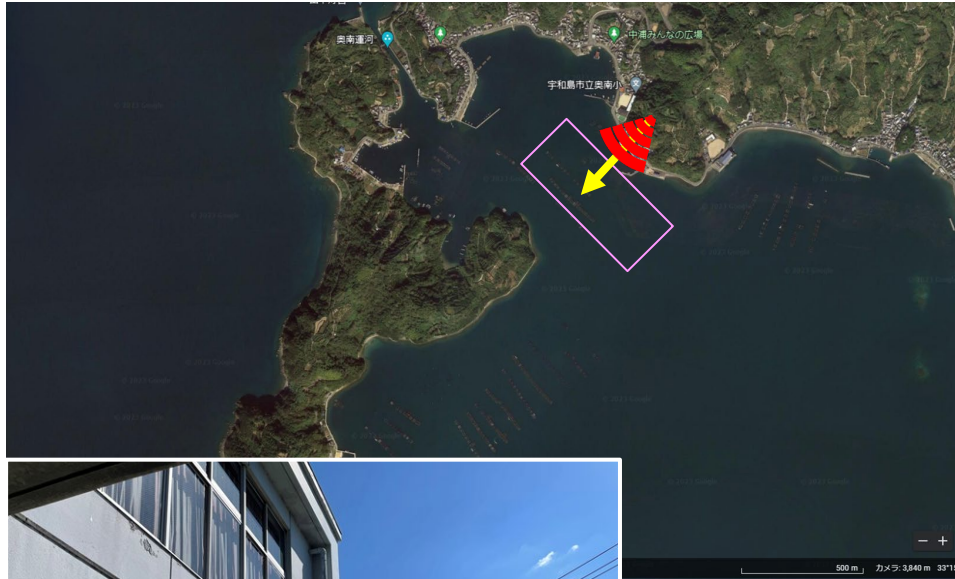
## II ソリューション

# ② ネットワーク・システム構成

## b. 設置場所・基地局等

### イメージ

#### ① 愛媛県宇和島市吉田町



#### ② 愛媛県宇和島市九島



## II ソリューション

# ② ネットワーク・システム構成

### c. 設備・機器等の概要

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
名称	区分	型番	数量	開発供給計画認定実績の有無 <sup>1</sup>	eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	機能	設置形態(固定・可搬)	製造企業名称	本店(又は主たる事務所の所在地)
sXGPアクセスポイント	基地局	NOVA430X	2	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	sXGPの端末(UE)からの通信を仲介しネットワークに接続する機能	固定	Baicells	中国
sXGP端末(UE)	端末	H8950	2	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	環境センサーのデータをネットワークと接続する機能	可搬	Hongdian Corporation	中国
水温センサー	端末	FLXA402+DO30G	1	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	水温を測定し、測定データ出力する機能	可搬	横河電機	日本
溶存酸素センサー	端末		1	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	溶存酸素値を測定し、データ出力する機能	可搬	横河電機	日本
塩分濃度センサー	端末	CM-81S	1	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	塩分濃度を測定し、データ出力する機能	可搬	セムコーポレーション	日本
水中カメラ		IB9380-H	1	無し	サプライヤーへのセキュリティ対策状況のヒアリングとリスク評価を実施し、しっかりとした対策を行う	水中の画像を撮影し、ネットワークを介し、画像データを転送する	可搬	VIVOTEX	台湾

1. e 開発供給計画認定実績の有無については、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）に基づく開発供給計画認定を受けた実績を有する事業者が開発供給した機器であるか否かにより判断すること。

### 3 ソリューション等の採用理由

#### a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム

名称	他ソリューションに対する優位性の比較	他ソリューションに対する新規性の比較
<p>LTE/Wi-Fi回線利用による自動給餌システム</p> <p>単独となる環境センサー</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ LTE回線利用による自動給餌システムでは、回線使用料が高額なため事業者の収支を圧迫する課題があった</li> <li>・ 一方Wi-Fiを利用した場合、電波伝搬距離が限られているため、一定の海上エリアをくまなくエリア化するには、多数のWi-Fiアクセスポイントを設置する必要があり、保守・運用上困難な点があった</li> <li>・ sXGPではWi-Fiに比べて、伝播距離が大きい（約3倍）ため、アクセスポイントの設置数を低減でき、保守・運用性が大幅に向上する</li> <li>・ Wi-Fiはゾーン間ハンドオーバーができないが、sXGPでは可能である</li> <li>・ 海上生簀は、季節・環境によって移動する可能性があるため、ハンドオーバーができることが望ましい</li> <li>・ R6年度の類似のソリューション（水中映像を軸とした洋上IoT/AIプラットフォーム構築による持続可能な漁業の実現）では、各種のデータ送受信の無線システムとしてWi-Fi Halowを利用していたが、同システムは送信時間の制限という制約があるため、各種データの送受信に最適ではない。sXGPはそのような制約がないため、自由なデータ送受信を実現する点で優位性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本実証で計画しているsXGPは、陸上システム（工場等）では実証があるが、海上での利用は初めてであり、方式設計や電波伝搬データも新規性がある</li> <li>・ あらゆる海上環境等を一元化して把握できるクラウドシステムの導入は初めての試みである新規性がある</li> <li>・ R6年度の他社類似ソリューションはWi-Fi Halow（並びにStarlink）を採用しており、sXGPを使った実証は実施されていない</li> <li>・ R6年度の他社実証ではクラウド側で生育状況等の把握にとどまっていたが、今回はクラウド側で収集したデータの処理・判断を実施し、その結果を持って養殖業の作業効率化を目指す</li> </ul>

## II ソリューション

### 3 ソリューション等の採用理由

#### b. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴	許認可の状況	他無線通信技術との比較														
sXGP	<ul style="list-style-type: none"><li>・sXGPシステムは、通信キャリアに通信料金を支払う必要のないプライベート（自営）システムであり、低コストで安定した通信環境の構築が可能</li><li>・本システムは1.9GHz帯の周波数を使用し、広範囲での通信を確保できることに加え、Wi-Fiのような電波干渉の影響を受けにくい特長を有する</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・2017年10月 sXGPが日本国内で制度化 1.9GHz帯の5MHz幅（1896.6～1901.6MHz）を使用するシステムとして導入</li><li>・2018年7月26日 ARIBにおいて、ARIB STD-T118として第1版が制定</li><li>・2023年 1.9GHz帯の使用可能な周波数が拡大され、5MHz幅が4波、10MHz幅が1波使用できるようになる</li></ul>	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="1127 386 1396 448">名称</th><th data-bbox="1411 386 2022 448">比較結果</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="1127 452 1396 514">Bluetooth</td><td data-bbox="1411 452 2022 514"><b>Bluetoothに対して</b><ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がWi-Fi等と共用となるため安定した品質の確保が難しいBluetoothと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるBluetoothとの比較において、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li></ul></td></tr><tr><td data-bbox="1127 518 1396 579">Wi-Fi (2.4/5GHz)</td><td data-bbox="1411 518 2022 579"></td></tr><tr><td data-bbox="1127 584 1396 645">Wi-Fi HaLow</td><td data-bbox="1411 584 2022 645"><b>Wi-Fi (2.4/5GHz) に対して</b><ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がBluetooth等と共用となるため安定した品質の確保が難しいWi-Fiと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるWi-Fiと比較し、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li><li>・ハンドオーバーが困難である（切り替えによる通信停止時間が長い）Wi-Fiと比較し、sXGPは瞬時に切り替えることができ、移動性に優れている</li><li>・sXGPはSIM認証と暗号化技術を使用し、閉域網による高度なセキュリティを実現</li></ul></td></tr><tr><td data-bbox="1127 649 1396 711">ローカル5G</td><td data-bbox="1411 649 2022 711"><b>Wi-Fi (Wi-Fi HaLow 920MHz) に対して</b><ul style="list-style-type: none"><li>・Wi-Fi HaLowは長距離伝送が可能であるが、送信時間の制限（1時間あたり累計360秒=Duty比10%）があるが、sXGPは送信時間の制限がなく、連続的・大量なデータ送受信が可能</li></ul></td></tr><tr><td data-bbox="1127 715 1396 776">LTE</td><td data-bbox="1411 715 2022 776"><b>ローカル5Gに対して</b><ul style="list-style-type: none"><li>・ローカル5Gシステムと比較し、sXGPはグローバルエコシステムが成熟しているLTEシステムのため、低価格で機器を調達することが可能</li></ul></td></tr><tr><td data-bbox="1127 781 1396 842"></td><td data-bbox="1411 781 2022 842"><b>LTE (キャリアLTE) に対して</b><ul style="list-style-type: none"><li>・自営設備であるsXGPは、月額料金が不要であり、システム全体の運用コストを自由にコントロールすることができる</li><li>・キャリアが基地局を設置しにくい遠隔地等においても、sXGPは自由に通信エリア化することが可能</li></ul></td></tr></tbody></table>	名称	比較結果	Bluetooth	<b>Bluetoothに対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がWi-Fi等と共用となるため安定した品質の確保が難しいBluetoothと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるBluetoothとの比較において、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li></ul>	Wi-Fi (2.4/5GHz)		Wi-Fi HaLow	<b>Wi-Fi (2.4/5GHz) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がBluetooth等と共用となるため安定した品質の確保が難しいWi-Fiと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるWi-Fiと比較し、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li><li>・ハンドオーバーが困難である（切り替えによる通信停止時間が長い）Wi-Fiと比較し、sXGPは瞬時に切り替えることができ、移動性に優れている</li><li>・sXGPはSIM認証と暗号化技術を使用し、閉域網による高度なセキュリティを実現</li></ul>	ローカル5G	<b>Wi-Fi (Wi-Fi HaLow 920MHz) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・Wi-Fi HaLowは長距離伝送が可能であるが、送信時間の制限（1時間あたり累計360秒=Duty比10%）があるが、sXGPは送信時間の制限がなく、連続的・大量なデータ送受信が可能</li></ul>	LTE	<b>ローカル5Gに対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ローカル5Gシステムと比較し、sXGPはグローバルエコシステムが成熟しているLTEシステムのため、低価格で機器を調達することが可能</li></ul>		<b>LTE (キャリアLTE) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・自営設備であるsXGPは、月額料金が不要であり、システム全体の運用コストを自由にコントロールすることができる</li><li>・キャリアが基地局を設置しにくい遠隔地等においても、sXGPは自由に通信エリア化することが可能</li></ul>
名称	比較結果																
Bluetooth	<b>Bluetoothに対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がWi-Fi等と共用となるため安定した品質の確保が難しいBluetoothと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるBluetoothとの比較において、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li></ul>																
Wi-Fi (2.4/5GHz)																	
Wi-Fi HaLow	<b>Wi-Fi (2.4/5GHz) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・周波数がBluetooth等と共用となるため安定した品質の確保が難しいWi-Fiと比較し、sXGPは周波数の品質確保が容易</li><li>・送信出力が10mWであるWi-Fiと比較し、sXGPは200mWと長距離の伝送が可能</li><li>・ハンドオーバーが困難である（切り替えによる通信停止時間が長い）Wi-Fiと比較し、sXGPは瞬時に切り替えることができ、移動性に優れている</li><li>・sXGPはSIM認証と暗号化技術を使用し、閉域網による高度なセキュリティを実現</li></ul>																
ローカル5G	<b>Wi-Fi (Wi-Fi HaLow 920MHz) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・Wi-Fi HaLowは長距離伝送が可能であるが、送信時間の制限（1時間あたり累計360秒=Duty比10%）があるが、sXGPは送信時間の制限がなく、連続的・大量なデータ送受信が可能</li></ul>																
LTE	<b>ローカル5Gに対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ローカル5Gシステムと比較し、sXGPはグローバルエコシステムが成熟しているLTEシステムのため、低価格で機器を調達することが可能</li></ul>																
	<b>LTE (キャリアLTE) に対して</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・自営設備であるsXGPは、月額料金が不要であり、システム全体の運用コストを自由にコントロールすることができる</li><li>・キャリアが基地局を設置しにくい遠隔地等においても、sXGPは自由に通信エリア化することが可能</li></ul>																

## II ソリューション

### 4 期待効果/費用対効果

期待効果/資金計画\_導入先

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	①	450万円		
	②	-		
費用	イニシャル	530万円	-	-
	③ ランニング/件	252万円		
合計		782万円	252万円	252万円

資金調達方法	水産庁養殖業成長産業化提案公募型実証事業	技術開発・実証にかかる経費の1/2までを補助	-	-
	愛媛県水産業活性化支援事業補助金	50万円	-	-
	-	-	-	-

投資の妥当性  
(現時点見立て)

導入先  
(支払元)

経営面のリスク低減と生産性向上効果（赤潮予測や取得データの活用による新たな付加価値の創出）で、実証結果によるものの導入に前向きなりアクションを得られている

※ イニシャル/ランニングの費用対効果については、新たな付加価値の創出で変動想定

妥当性を高めるための目標

目標

- ・補助金・助成金申請にてイニシャル補填を検討するが、無かったとしても約2.5年で回収可能
- ・新たな付加価値の創出が出来れば、更なる費用対効果（生産性向上）が望めるため、取得データの活用を検討していく
- ・導入先の声を踏まえ、20～30%の費用削減を目標とする

アクション

コスト低減に向けては、以下アクションにて可能な見込み

- ◆ 太陽光/バッテリーシステム、環境センサー・sXGP等の機器リース化
- ◆ 機器設置作業のマニュアル化（手順書作成）により工数削減

## II ソリューション

### 4 期待効果/費用対効果

期待効果の根拠\_導入先

導入先 宇和島市内における水産事業者様

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	18万円/月	1人 × 60時間/人・月 削減 (根拠:2時間/日) × 3,000円/h	12か月	216万円
		給餌管理(無駄餌削減)	20万円/月	餌代: 約8,000万円/事業・年 (約650万/月) × 3%削減	12か月	234万円
		収穫量増加	-	未定	-	-
						<b>450万円</b> ①
費用	イニシャル	sXGP基地局構築費	500万円/式	一事業者あたりの構築費	1式	500万円
		クラウドシステム実装費	30万円/式	2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/h	1式	30万円
						<b>530万円</b> ②
ランニング	グ	サービス利用料	10万円/月	本実証サービス利用料を想定	12か月	120万円
		太陽光/バッテリーシステム、環境センサー、sXGPリース料金	10万円/月	機器リース料金: 7年償却を想定	12か月	120万円
		その他 (メンテナンス他)	1万円/月	保守・メンテナンス費想定	12か月	12万円
						<b>252万円</b> ③

## II ソリューション

### 4 期待効果/費用対効果

期待効果/資金計画\_販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件	782万円		
	件数(導入先数)	10	30	50
	合計	7,820万円	23,460万円	39,100万円
	費用	イニシャル		
	ランニング/件	192万円		
	件数(導入先数)	10	30	50
	合計	7,220万円	21,660万円	36,100万円
資金調達方法	水産庁スマート水産業普及推進事業補助金	300万円	-	-
	愛媛県デジタル実装加速化プロジェクト助成金	300万円	-	-
	国土交通省スマートアイランド推進事業補助金	-	-	-

投資の妥当性  
(現時点見立て)

販売主体

・これまでの海上養殖事業者は勘と経験に頼っていた経営であったため、最新無線技術を活用し、リアルデータに基づいた『データドリブンエコノミー』に変革する事が、成長産業化へ向けた取り組みとなると考える

・初年度より黒字化が見込めるため、愛媛県漁協協同組合様への導入から全国へ横展開を目指す

妥当性を高めるための目標

目標

・導入先を拡大させるには、クラウドシステムの汎用化と利用料削減が必要

・環境センサー取付・sXGP基地局構築のマニュアル化（手順書作成）により工数削減=コスト低減を目標とする

アクション

他地域への展開を見据えて、以下アクションを計画、実行して行く

◆勉強会・セミナーの開催

◆海上養殖事業関連イベントにおいて普及啓発活動

◆愛媛県デジタル変革担当部長・宇和島市市長及びデジタル推進課長と議論

## II ソリューション

### 4 期待効果/費用対効果

期待効果の根拠\_販売主体

販売主体 株式会社ミライト・ワン

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	sXGP基地局構築費 クラウドシステム実装費 サービス利用料 機器リース料金 その他 (メンテナンス他)	500万円/式 30万円/式 10万円/月 10万円/月 1万円/月	一事業者あたりの構築費 2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/時 本実証サービス利用料を想定 機器リース料金：7年償却を想定 保守・メンテナンス費想定	1式 1式 12か月 12か月 12か月	500万円 30万円 120万円 120万円 12万円 <b>782万円</b> ①
	定性	—	—	販売先が隣接しているエリアであれば、作業効率がupし作業工数削減が見込まれる	—	—
費用	イニシャル	sXGP基地局構築費 クラウドシステム実装費	500万円/式 30万円/式	一事業者あたりの構築費 2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/時	1式 1式	500万円 30万円 <b>530万円</b> ②
	ランニング	サービス利用料 機器リース料金 その他 (メンテナンス他)	5万円/月 10万円/月 1万円/月	クラウド利用料/月額 機器リース料金：7年償却を想定 保守・メンテナンス費想定	12か月 12か月 12か月	60万円 120万円 12万円 <b>192万円</b> ③

4 費用対効果

	項目	引下げの工夫内容	コスト削減効果 (見込み額)	実行タイミング	実行主体/担当者
費用	イニシャル	環境センサー及び基地局設置工数の削減	(1・2年目) ¥ 50,000円削減 ※ ¥ 6,250/h×8h 削減想定	2026年4月～	ミライト・ワン
		太陽光/バッテリーシステム、環境センサー、sXGP機器	イニシャルで必要となる機器等のリース化 -		
	ランニング	保守メンテナンスコスト	遠隔監視による保守作業の低減  ¥ 60,000/年削減		
	クラウド利用料	クラウドシステムの汎用化及び標準化により、クラウド利用料を低減	※ ¥ 5,000/月 削減想定		

## 1 実証計画

### 実証実施計画の概要

#### 対象とする課題

- ①技術革新の必要性
  - ・持続可能な養殖技術の開発、効率的な管理システムの導入が進んでいない
- ②疾病の予測・把握
  - ・魚の病気や寄生虫の蔓延リスクがあり、疾病発生時には大きな経済的損失が生じる
  - ・赤潮発生時には、魚の大量死を引き起こすことがある
- ③環境面
  - ・気候変動に伴う海水温の上昇や異常気象は、養殖環境を悪化させ、魚類の成長阻害や生存率低下を招く恐れがある

#### 実証の概要

環境センサー・AIカメラの精度及び通信ネットワークの安定性、sXGP基地局構築費用、クラウドシステムによる運用負荷が課題。本実証にて、技術検証だけでなく費用対効果を評価し、持続可能な運用モデルを構築。

- ・ 環境センサー、AIカメラでのデータ取得
- ・ sXGP技術検証（通信速度・カバーエリア）
- ・ 構築運用環境の有効性・費用の検証

### 検証ポイント

#### 効果面

- ・ 環境センサー/AIカメラで取得したデータにて、海上養殖事業におけるリスク低減できるか検証を実施

#### 技術面

- ・ 実運用が可能かどうか、海上でのsXGPの実測距離と電波速度を検証  
目標：カバーエリア半径800m以上にて5Mbps

#### 運営面

- ・ 実装可能なサービス内容の検証
- ・ サービス提供・設備構築・運用等に関する費用負担の検証  
目標：月額10万円未満

#### 展開先

- ・ 海上養殖事業者の観点で、汎用的な需要が期待できるソリューションかどうかを検証  
目標：導入検討事業者数 10以上

### Ⅲ実証

## ② 検証ポイント・検証方法

### a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	I 無線技術導入コスト削減	Wi-Fi構築比で50%削減	本実証における労務費・材料費・その他経費について、実証実績のあるWi-Fi構築時の机上検討・比較を実施	Wi-Fi構築時と比較した際に、費用対効果（※投資回収期間が短い等）があること	1つの基地局でカバーできるエリアが広くなれば、対象となる生簀のカバー範囲における構築コストも必然的に低減できるため設定
	II データ活用による不測事態（赤潮・疫病等）の予兆検知	100%アラート発出	水温、溶存酸素、塩分濃度の各データに於ける閾値を本クラウドシステムにて設定  閾値を超過したデータ検知となった際にアラートが発出が問題無いか、クラウドシステム設定により確認	データ取得情報毎に閾値を設定	本検証にて100%アラート発出が可能となれば、他のデータ取得情報においても対応可能となる事から設定
	III 海上養殖事業の被害（赤潮・疫病等）件数	0件	事業者へのヒアリング及び各自治体情報による	被害件数0件	赤潮発生による被害額は数千万となるため、被害発生件数『0』を設定 本検証にて予兆検知が可能となれば、実装ができる確度が高まるため設定
	IV 赤潮・疫病等による魚体死滅数	0 魚体	赤潮・疫病発生時に、事前に対策を講じられたか、事業者へのヒアリング及び実績による	魚体死滅数0魚体	データ活用により赤潮・疫病発生前に退避させる等で、被害額の発生を未然に防ぐ事を目標として設定

### Ⅲ実証

## ② 検証ポイント・検証方法

### b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	I 通信技術のカバー範囲/通信速度	カバーエリア半径800m以上にて5Mbps以上	・電波伝搬テスト ・電波アンテナのチルト・ビーム方向を調整し測定器を用いて実計測	陸上における通信技術のカバー範囲/通信速度が、海上においても品質担保できるかどうか	映像データ伝送における通信速度は5Mbps以上が必要とされているため、海上ロケーションでも陸上と同等品質を担保出来れば、実装可能と判断して設定
	II クラウドシステムへのデータ格納率	データ格納率100%	水温、溶存酸素、塩分濃度の各データを、各日時間帯を設定して取得  格納すべき時間帯毎のデータ数と本クラウドシステムに格納されたデータ数を確認	データ取得情報をクラウドシステムへ格納出来ているかどうか	各収集データをクラウドシステムにて分析する上で、格納率100%を担保しないと安定運用出来ないため設定
	III 水中カメラ映像の伝送品質	映像伝送不具合 0件  ※ 水中カメラモニタリング時（最長10min）における映像フリーズや映像が途切れない事	モニターした時間と伝送した映像データの解像度低下発生時間を目視で検証	新たな無線技術を海上で適用した場合において、水中カメラで取得した映像データが品質に問題無いかどうか	水中カメラ映像による魚影の確認が可能で無いと安定運用が出来ないため設定

### Ⅲ実証

## ② 検証ポイント・検証方法

### c. 運用面

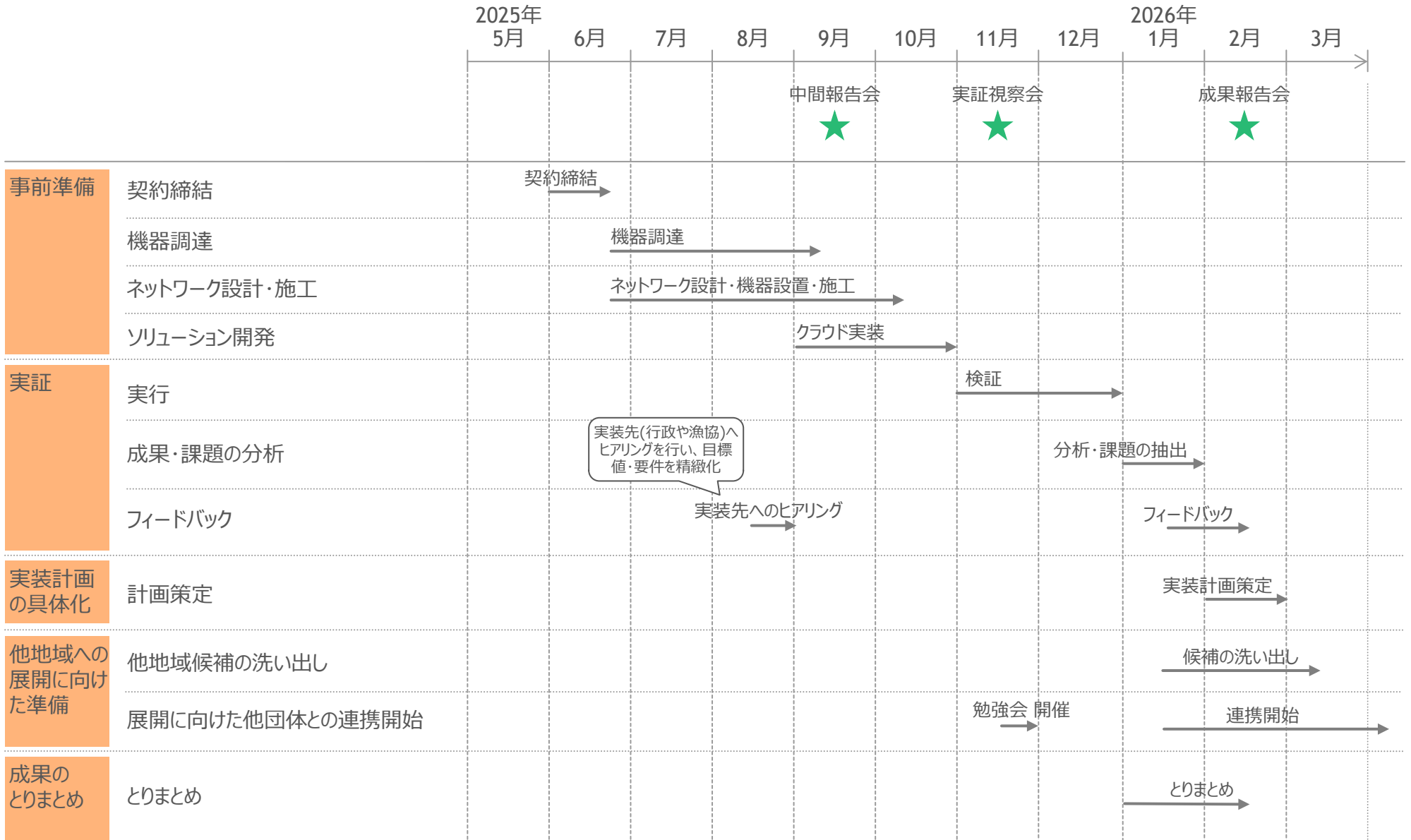
ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	<b>I</b> ソリューション導入の事業採算性	導入事業者による投資回収期間として3年未満	導入先・販売先における効果及び見立てにおいて差分が無い検証実施  また削減可能な労務費、材料費、その他経費について収益モデルを机上にて構築し、投資回収期間を算出する	投資回収期間について3年未満	本ソリューションは、水産事業DX化に関する基本機能を廉価に提供する事を目指している事から、水産事業者として投資回収期間3年未満を目標して設定

### d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	<b>I</b> 本ソリューション検討事業者数	10事業者	勉強会・セミナー参加者数を計測イベント開催時にアンケートを実施し以下を確認 ①現状の事業状況（事業規模や課題等あれば） ②本ソリューションの導入について興味があるか？ ③本ソリューションのニーズはあるか？ ④対象となる魚種 ⑤本ソリューションを導入するとした際の具体的なエリア ⑥本ソリューションに具備する機能 ⑦具体的な投資と回収金額等の目安 ⑧その他、必要もしくは具備して欲しい機能もしくは不要な機能はあるか？	勉強会・セミナー参加者からヒアリングを実施  イベント開催時にはアンケートを実施	本事業採算として、単年黒字を達成するために最低でも10事業者の導入が必要のため、対象となる水産事業者より具体的な意見収集が必要のため設定

Ⅲ実証

③ 実証スケジュール



## ④ リスクと対応策

	リスク		対応策
	項目	概要	
事前準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>①導入予定機器の納期遅れ</li> <li>②導入予定機器の価格上昇</li> <li>③導入予定機器のEOL</li> <li>④ソリューション開発の遅れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①メーカーからの納期が遅れ実装できないリスク</li> <li>②物価高騰により導入危機が高騰するリスク</li> <li>③EOLにより調達できなくなるリスク</li> <li>④開発仕様誤り等により開発遅延するリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①調達する機器のサプライチェーン確認、代替え機器の早期選定</li> <li>②調達する機器のサプライチェーン確認、代替え機器の早期選定</li> <li>③調達する機器のサプライチェーン確認、代替え機器の早期選定</li> <li>④開発ステップ途中での進捗確認、早期アクションの展開</li> </ul>
実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>①長期間の天候不順</li> <li>②取得データの欠損</li> <li>③暴風災害等による被害発生</li> <li>④通信キャリア側の長期障害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①長期天候不順で期間を確保できないリスク</li> <li>②機器不具合等によりデータが欠損するリスク</li> <li>③暴風災害で被害が発生し実証できないリスク</li> <li>④通信キャリア側の障害で実証できないリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①実証期間短縮化の検討、実証期限延長検討</li> <li>②完成時検査の徹底、運用中監視による早期復旧</li> <li>③実証期間短縮化の検討、実証期限延長検討</li> <li>④実証期間短縮化の検討、実証期限延長検討</li> </ul>
実装計画の具体化	<ul style="list-style-type: none"> <li>①分析データ量の不足</li> <li>②仕様変更発生（機器EOL等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①実証データが不足しモデル化できないリスク</li> <li>②実証の結果で仕様変更が発生するリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①実証期間中のPDCAによる早期アクション展開の実施</li> <li>②代替え機器選定等リカバリプランの早期選定</li> </ul>
他地域への展開に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>①利害関係者との交渉遅延</li> <li>②仕様変更発生（機器EOL等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①漁業組合等との交渉が長期化するリスク</li> <li>②実証の結果で仕様変更が発生するリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①優良事例となるエリアの早期着手、現場優良事例の横展開</li> <li>②代替え機器選定等リカバリプランの早期選定</li> </ul>
成果のとりまとめ	特になし		

## ⑤ PDCAの実施方法

### 課題把握を実施する体制

#### 通常時

##### 週次進捗会議

- ・開催時期：週次
- ・方法：Web会議
- ・体制：各社の実務者
- ・アジェンダ
  - 運用状況確認（設備稼働状況）
  - 実証データ分析
  - 課題対策

##### 月次進捗会議

- ・開催時期：月次
- ・方法：集合会議
- ・体制：各社の責任者
- ・アジェンダ
  - 運用状況確認（設備稼働状況）
  - 実証データ分析
  - 課題対策

#### 緊急時

##### 緊急対策会議

実施条件: 全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合  
頻度: 問題発生当日中  
方法: メール、必要に応じてweb会議開催  
体制: 各社の責任者、実務者

### 対策を立案・実行する体制

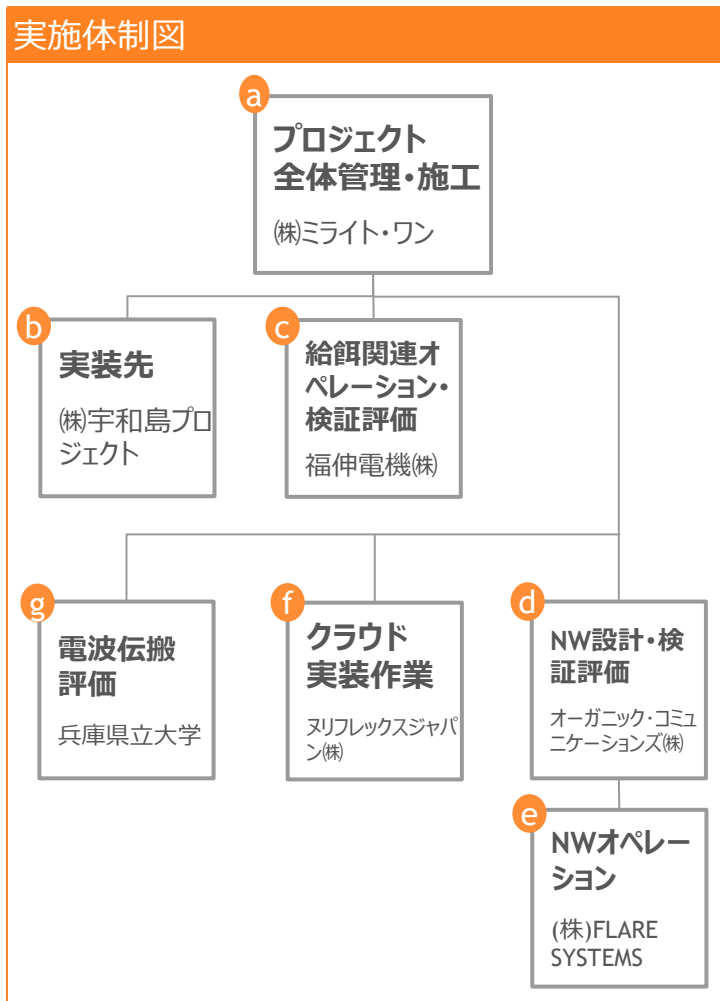
##### 対策方針の議論・決定

- ・実施条件：進捗遅れの課題等
- ・頻度：月次
- ・方法：月次進捗会議
- ・メンバー：各社の責任者

##### 事業者との緊密な連携体制の構築

主査：ミライト・ワン四国支店部長  
メンバー：コンソーシアム各社より各1名

## 6 実証の実施体制

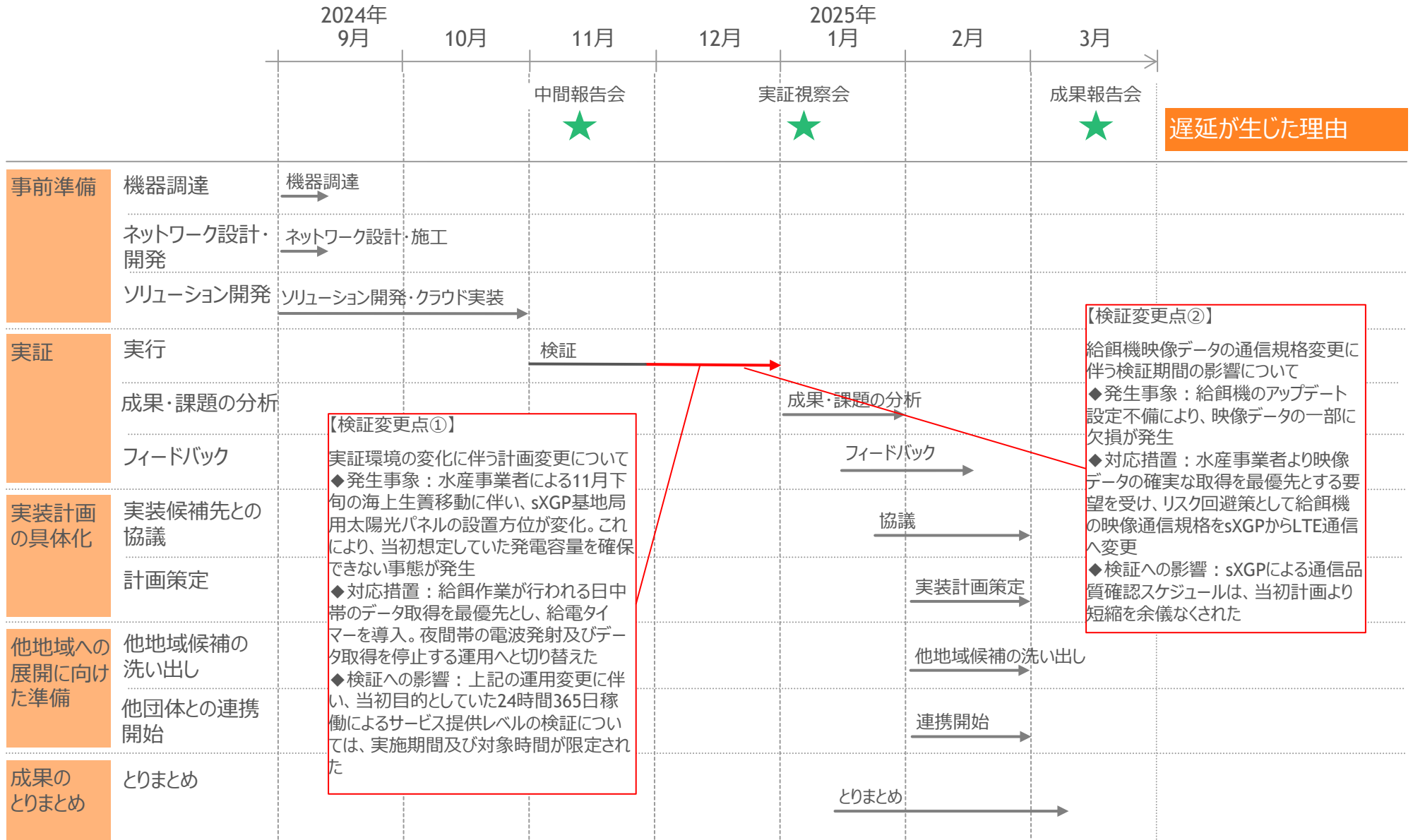


団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a ミライト・ワン	プロジェクト全体管理	12名×136h	四国支店 キャリアビジネスEG部 みらいビジネス推進部 まちづくりDX部門 モバイルコミュニケーション営業本部 法人営業部
b 宇和島プロジェクト	地域ステークホルダー 実証場所の提供 水産事業者との合意形成	—	経営管理部
c 福伸電機	環境センサー/AIカメラ・給 餌機ソリューション検討 水産事業者との関係性を 活用し横展開連携	4名×88h	商品事業部 営業課
d オーガニック・コミュニケーションズ	通信インフラ担当	4名×140h	代表取締役社長 藤井聡
e FLARE SYSTEMS	通信インフラ担当	4名×24h	技術本部
f ヌリフレックスジャパン	クラウド実装担当	6名×360h	システムサービス部 プロダクト開発部
g 兵庫県立大学 大学院	電波伝搬評価	—	大学院工学研究科 電子情報工学専攻

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

① スケジュール(実績)



赤枠: 当初の計画から変更になった箇所



#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	無線技術導入コスト削減	Wi-Fi構築と比較して50%削減	半径約800mをカバーするために要する以下無線システム毎の構築費は ・sXGP通信：約450万 ・Wi-Fi通信：約900万（約300万×3基地局） 以上の概算金額となると本実証にて試算。よって、約50%程度削減ができるとの検証結果を得た。	Wi-Fi通信ではエリア確保のために複数基地局の設置が不可欠であり、それに伴い機器費・設置工事費・設定作業費が増加する。 一方、sXGP通信は1基地局あたりのカバーエリアが広く、必要基地局数を抑えられる点が大きいと考えられるため、初期構築コストを大幅に低減できる。基地局数削減は初期費用だけでなく、将来的な保守・運用コスト（機器更新、障害対応、設定変更作業等）の抑制にも寄与する可能性が高い。 よって、Wi-Fi構築と比較して50%削減という目標に対して、想定通りではあるがsXGP通信方式は十分に有効な選択肢であり、コスト面だけでなく運用面においても合理性の高い無線システムであると考察される。
				

参考) sXGP基地局

データ活用による不測事態（赤潮・疾病等）の予兆検知

100%アラート発出

閾値の設定で100%アラート発出は可能との検証結果を得る事ができた。  
 よって、赤潮発生（特定のプランクトン異常増殖）条件とされる水温の上昇、日照時間の増加、塩分濃度の変化で予兆は可能と想定される。

赤潮発生は特定のプランクトンの異常増殖を起因とし、その発生条件として水温の上昇、日照時間の増加、塩分濃度の変化など複数の環境要因が複合的に関与するとされている。本検証においては、これらの指標を監視対象とし、それぞれに閾値を設定することで、赤潮発生条件に該当する状況を漏れなく検知できる可能性が示唆された。特に単一指標による判定ではなく、複数指標を組み合わせた閾値管理を行うことで、異常兆候の早期把握が可能となり、赤潮発生前段階での予兆検知につながると考えられる。  
 よって、想定通りではあるが閾値設定による100%アラート発出は技術的に可能であり、赤潮発生の予兆把握に有効な手法であると考察される。



発生日時	重要度	場所	イベント	メッセージ
2026/01/26 (月) 14:21:48	警報	海上基地局	データ収集欠測発生	水温 データ収集に欠測が発生しました。
2026/01/26 (月) 14:21:48	警報	海上基地局	データ収集欠測発生	溶存酸素 データ収集に欠測が発生しました。
2026/01/26 (月) 14:21:48	警報	海上基地局	データ収集欠測発生	塩分濃度 データ収集に欠測が発生しました。

参考) アラートメッセージ

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

## ② 検証項目ごとの結果

### a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	海上養殖事業の被害（赤潮・疾病等）件数	0件	<p>実証期間中において、赤潮・疾病の件数は0件であった。</p> <p>なお、愛媛県宇和島エリアにて2025年7月～10月迄の長期間にわたり大規模な有害赤潮が発生したが、本期間においても被害件数は0件であった</p>	<p>実証前の段階ではあるが宇和島エリアにおいて赤潮の発生が確認されたことから、養殖事業者へ「赤潮発生前後における対応状況についてのヒアリング」及び「実際の運用実績に基づく確認」を実施し、システムの有効性を検証した。</p> <p>ヒアリング結果として、赤潮発生を認識した段階で事業者による生簀の場所を移動、また給餌及び作業計画の見直しによる事前対策が実施されていたことが確認された。</p> <p>以上によりポイントとして、被害の発生有無そのものではなく、赤潮発生時において事業者が速やかに情報を入手できるか、事前に適切な対策を講じられたか、という点が重要となる事が明らかとなった。</p> <p>よって、赤潮発生という実環境下において、事業者への情報提供及び判断支援を行える点で、本取り組みは養殖事業におけるリスク低減に対して高い実効性を有すると考察される。</p>
	赤潮・疾病等による魚体死滅数	0魚体	<p>宇和島エリアにおいて赤潮の発生は確認されたものの、養殖魚の斃死や疾病による魚体死滅は確認されず、魚体死滅数は0魚体であった。</p>	

## IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
---------	--------	------	----

項目	目標
----	----

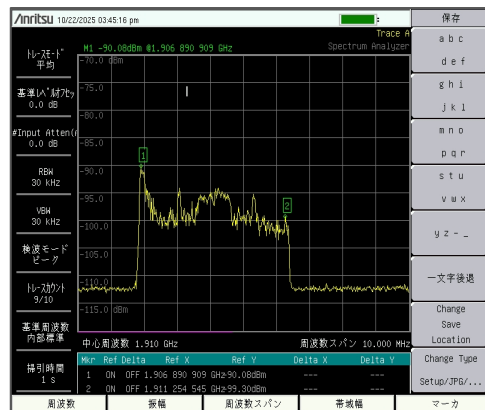
sXGPを活用した海上  
養殖向けクラウドシステ  
ム

通信技術のカバー  
範囲/通信速度

カバーエリア半径  
800m以上に  
5Mbps以上

・sXGP  
通信範囲として、半径1,400mエリア迄カバー。  
通信速度については半径1,400m地点で  
UL約1Mbps/DL約2Mbps。  
なお、半径800m地点での通信速度はUL/DL共に  
約3Mbpsとの検証結果を得る事ができた。

sXGP通信において、理論値では5Mbpsの  
通信速度が可能であるが目標値に達しなかつ  
た要因としては、海上伝搬における電波減衰  
が想定以上に大きかったと考えられる。  
ただし、3Mbpsでも実運用において十分な品  
質が確認されたため、ほぼ想定通りの結果と  
言える。



・Wi-Fi  
通信範囲半径800mにて、通信速度UL/DL共に  
約1Mbps。  
なお、接続はかなり不安定な状況であった。

Wi-Fi通信については、屋外・海上環境にお  
ける電波干渉や反射の影響を強く受けたこと  
で、通信の不安定化及び速度低下が生じた  
と考えられ、こちらは実運用を想定した場合の  
課題が顕在化した結果である。

・LTE（通信キャリアA）  
電波伝搬試験測定ポイントにて、  
UL約10Mbps/DL30Mbps。

LTE通信については、通信速度自体は想定  
通り、もしくはそれ以上の性能が確認できた一  
方で、通信キャリア毎の差やエリア特性による  
品質差が明確となり、常時安定した通信を前  
提とする用途では運用面での制約が生じる可  
能性がある点が確認された。

・LTE（通信キャリアB）  
電波伝搬試験測定ポイントにて、  
UL約30Mbps/DL40Mbps。

・LTE（通信キャリアC）  
電波伝搬試験測定ポイントにて、  
UL約10Mbps/DL15Mbps。

本実証で設定した目標値は、通信技術の実  
装可否を評価する上で適切な水準であり、  
実証結果から各通信方式の特性及び適用  
範囲を明確に整理することができた。特に  
sXGP通信は、通信速度面では目標値に届  
かなかったものの、広範囲を安定してカバーで  
きる特性が確認され、用途を限定すれば実  
運用に耐えうる通信方式であると考察される。

・LTE（通信キャリアD）  
電波伝搬試験測定ポイントにて、  
UL約2Mbps/DL5Mbps。



参考) 電波伝搬試験

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
---------	--------	--	------	----

ソリューション	検証ポイント	目標	検証結果	考察
---------	--------	----	------	----

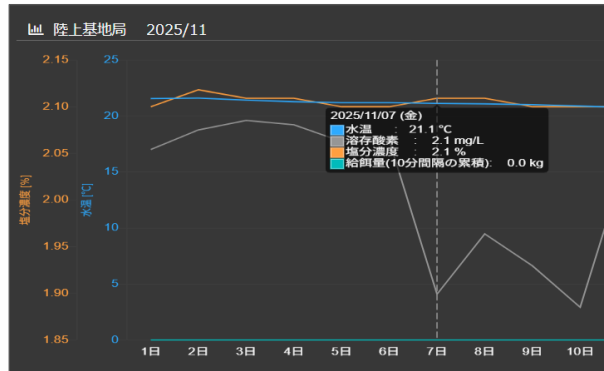
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム

クラウドシステムへのデータ格納率

データ格納率100%

一部データについて、センサー側の不具合によりデータ取得が出来なかった事象が発生したが、取得したデータについてはクラウドシステムへの格納率は100%を実現できた。

通信及びクラウド側のデータ受信・蓄積処理については、安定して動作していることが確認された。目標値とのギャップについて整理すると、データ欠損の要因はクラウドシステムや通信経路ではなく、センサー側のハードウェア不具合に起因するものであり、評価対象である「クラウドシステムへのデータ格納率」とは切り分けて考える必要がある。この点は、実証を通じてシステム全体を構成する各要素の責任範囲を明確化できたという点で、想定内の成果であった。本実証においては、取得可能なデータを確実にクラウドへ格納するという目的に対して、目標としたデータ格納率100%を想定通り達成しており、クラウドシステムとしての実装水準は十分に満たしていると考察される。



参考) 格納データ

水中カメラ映像の伝送品質

映像伝送不具合0件

モニター日数 計4日間 (各日15分×2回) 延べ8回計測。

運用環境において異なる日程・時間帯での計測を通じて解像度の低下及び映像データの途切れ・フリーズは目視で確認されず、安定した品質が維持されているため、品質担保が可能との検証結果を得た。

通信帯域の安定性と整合性水中カメラから受信側に至るまでの伝送経路において、映像パケットの損失を抑制できる十分な通信帯域が確保されていたと考えられる。特に水中という減衰やノイズの影響を受けやすい環境下で、15分間の連続撮影を計8回、安定して維持できたことは、想定内の成果ではあるがシステム及び耐ノイズ性が実用レベルにあると考察される。



参考) 水中カメラ映像データ

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	ソリューション導入の事業採算性	導入事業者による投資回収期間 3年未満	スライド59の通り、3年未満で投資回収可能と試算。	投資回収期間3年未満と試算できたため、導入事業者が積極的に検討できる採算ラインと想定される。また近年の温暖化に伴う海水温上昇等による赤潮発生及び環境変化の予兆検知効果も見込めるため、定性的な導入メリットも極めて大きいと考察される。

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
sXGPを活用した海上養殖向けクラウドシステム	本ソリューション検討事業者数	10事業者	<p>勉強会(セミナー)を開催し、ヒアリング及びアンケートを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>参加者数：149名</li> <li>事業者数：11 (回答者数：26名対象)</li> </ul> <p>以下アンケート結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本ソリューションは業務課題の解決に役立つと思うか？ 76.9% (20名) が『役立つと思う』と回答</li> <li>本ソリューションの導入検討の可能性はあるか？ 46.1% (12名) %が『可能性あり』と回答</li> <li>本ソリューションの導入にあたり懸念する点は？                      導入コスト：34.6% (9名)                      サポート体制：34.6% (9名)                      安定性：23.0% (6名)                      その他：7.6% (2名)</li> <li>課題解決に向けて興味を持たれた機能はあるか？ 無線通信、クラウドシステム</li> </ul>	<p>セミナー開催は平日1回のみで開催であったが、参加事業者数は11と想定以上の結果であり、ニーズの適合性及びソリューションの導入意識は高いとも考えられる。</p> <p>なお、アンケート以外の『懸念点』に関するヒアリングにて、導入コストは単純に高額かどうかではなく費用対効果が見えにくい、と捉えられており、また新しいソリューション故に「使いこなせるか」や、「トラブル時に運用が停止しないか」という安定性における不安コメントもあった。</p> <p>以上により今後の対応策としては、コスト面の懸念に対しては、費用対効果を具体的に示すシミュレーションツールを整備し訴求する。また安定運用面の懸念については、トラブル対応フローの明確化及び保守・メンテナンス体制の構築を行うことで、事業者の不安軽減を図る必要があると考察される。</p>



参考) セミナー状況

### ③ 実装・横展開に向けた準備状況

アクション	結果	得られた示唆・考察	
実装に向けて	<p>実装に向けた課題抽出 実装先との議論・ヒアリング</p>	<p>◆ 実装に向けた課題抽出</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生簀移動時でも電源容量が確保できる設備構築</li> <li>2. 不具合発生時の迅速な対応</li> <li>3. 安定したソリューション運用</li> </ol> <p>◆ 議論・ヒアリング</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水産事業者の判断による生簀移動に伴い、sXGP基地局用太陽光パネルの設置方位が変化。これにより、当初想定していた発電容量を確保できない事態が発生。生簀の移動を伴う養殖特有の運用においては、移動後も必要な電源容量を確保できるように蓄電池の増設も検討したが費用増となる事が懸念。</li> <li>2. 不具合発生時における復旧時間が懸念。また初期対応、切り分け及び復旧作業、恒久対策のフロー確立が必要。</li> <li>3. 実証期間中において、sXGPについては電源不足が発生する事象以外は安定した運用が見込めたが、環境センサーに不具合が発生し、一部データ取得が出来ない事象あり。また給餌機のアップデート設定ミスにより、給餌機の映像データに欠損した時間帯も発生。実装後の長期運用の際にはsXGPの不具合発生も想定されるため、接続するデバイス含めてサービスレベルの担保に懸念とのコメントがあった。</li> </ol>	<p>◆ 1-1. 示唆 11月下旬という低日照時期の発電量は事前のシミュレーションで想定内ではあったが、生簀移動が重なったことが電力不足を加速させた要因であり、太陽光パネルと蓄電池に依存する電源システムのみでは、生簀の移動に伴う環境変化に対応できないリスクがある。</p> <p>◆ 1-2. 考察 単に電源設備増強による対策では費用増となる事が懸念されるため、水産事業者にて対応できるオペレーションが有効且つ必要と考察される。 なお、実装時に経済性と実用性を両立させるためにも、今回の実証対応措置のように給電タイマーによる夜間休止する運用でも実装に値するか実装先にて要検討となった。</p> <p>◆ 2-1. 示唆 不具合の所在（sXGP、デバイス、ネットワーク、電源、設定）に時間を要せずに一次切り分けできるフロー及びメンテナンス体制構築が不可欠である。</p> <p>◆ 2-2. 考察 導入事業者にて対応が可能な一次作業もあるため、初期対応フローの整理及び遠隔解析可能な体制構築も必要と考察される。</p> <p>◆ 3-1. 示唆 sXGPだけでなく接続するカメラ・センサー・給餌機等、各レイヤーでの不具合が全体のサービスレベルを低下させる要因。</p> <p>◆ 3-2. 考察 接続する各デバイスのネットワーク構成においても再検討が必要と考察される。</p>

### ③ 実装・横展開に向けた準備状況

	アクション	結果	得られた示唆・考察
実装に向けて	業務オペレーションの共通化及び標準化	<p>以下の対応が不可欠</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・業務フロー 作業手順書の作成</li> <li>・役割分担 担当者・責任範囲 (SOW) 策定</li> <li>・機器運用ルール 機器取扱い説明書、仕様書の入手</li> <li>・不具合対応 障害時の連絡体制及び復旧手順書の作成</li> </ul>	<p>◆示唆 本実証を通じて、ソリューションの普及及び継続的な利用を実現するためには、技術的な完成度の向上に加え、業務オペレーションを含めた「運用設計」そのものをソリューションの一部として提示することが重要であるという示唆が得られた。</p> <p>すなわち、事業者毎に運用方法を委ねるのではなく、標準化された業務オペレーションをあらかじめ整備・提示することで、導入後の不安や負担を軽減し、実運用への円滑な移行が可能になると考えられる。</p> <p>◆考察 事業者が本ソリューションの導入に際して懸念している点は、機能や性能そのものよりも、実運用における不確実性にあることが示された。特に、「使いこなせるか」「トラブル発生時に業務が停止しないか」といった不安は、業務オペレーションが個々の事業者や担当者に依存している状態では解消されにくい。</p> <p>よって、業務フロー、役割分担、機器運用ルール、トラブル対応といった運用要素を体系的に整理し、共通化・標準化することが安定運用の実現及び導入に対するハードルの低減につながると考察される。</p>

### ③ 実装・横展開に向けた準備状況

実装に  
向けて

アクション	結果	得られた示唆・考察
<p>実証成果・課題の分析 フィードバックに基づく実装案再策定</p>	<p>◆成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・sXGPの有用性/優位性</li> <li>・蓄積データをクラウドシステムへ格納することによる有用性/優位性（ビックデータを活用した赤潮発生リスクの「相関関係」や「予兆検知」）</li> </ul> <p>◆課題の分析</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.生簀移動時でも電源容量が確保できる設備構築</li> <li>2.不具合発生時の迅速な対応</li> <li>3.安定したソリューション運用</li> </ol>	<p>1.生簀移動時でも電源容量が確保できる設備構築に対する再策定 複数電源（商用電源・蓄電池等）を組み合わせた冗長構成または増設については、費用増のため見送ることとした。よって、生簀移動により太陽光パネルの設置方位が変化した場合の対応策は、水産事業者にて太陽光パネルが最適な発電を行われるように方位修正の事前レクチャーを実施及び手順書を整備。 これにより大幅な費用増を回避できると考察される。</p> <p>2.不具合発生時の迅速な対応に対する再策定 sXGPの疎通及びデバイス接続状況については、左図の通り遠隔監視を実施。ただしデバイス毎の電源、設定等の各要素における遠隔監視及び切り分けは現状の構成では困難な状況であった。 よって、まずは遠隔で再起動可能なPoEスイッチの導入を策定。また標準対応フロー及び復旧マニュアルの作成。 これにより迅速な一次切り分け及び現地対応を最小限に抑えられると考察される。</p> <p>3.安定したソリューション運用に対する再策定 機器点検・計画的な機器交換によるデータ品質管理ルールを明確化し、異常値や欠損値に対するアクションについて、関係者間の役割分担を整理する。 これにより長期的且つ安定したソリューション運用を可能と考察される。</p>
<p>計画策定</p>	<p>2026年度 実装に向けた課題解決・再策定 2027年度 実装を目標</p>	<p>フィードバックに基づく実装再策定について、スライド53に記載したアクションプランを実行</p>

参考) sXGP監視状況

UE ID	UL Throughput(Mbps)	DL Throughput(Mbps)	ULSINR	DLCQI	ULMCS	DTMCS
64	0.25	1.23	22	15	22	27
65	0.16	0.68	21	14	22	27

### ③ 実装・横展開に向けた準備状況

横展開に  
向けて

アクション	結果	得られた示唆・考察
<p>横展開先候補の洗い出し・事前ヒアリング</p>	<p>◆ 愛媛県水産研究センター</p> <p>今年度の実証内容を共有したところ、実証に参画し課題等を再確認したいとの前向きなコメントをいただいた。</p> <p>◆ 各自治体の農林水産部水産課</p>	<p>愛媛県水産研究センターの役割 『漁場環境の監視と水産資源の評価』『養殖魚介類の疫病対策』 『水産業の振興に貢献する調査・研究』 本取り組みに興味を持っていただいたのは、以上の役割において本ソリューションが有効と捉えられていると考察される。</p> <p>なお、各自治体の農林水産部及び水産研究センターも同様の見解と示唆されるため、水平展開を図る。</p>
<p>インサイト把握 横展開先との連携開始</p>	<p>水温・溶存酸素量・濁度等の環境データを取得・蓄積することで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁場環境の変動把握</li> <li>・水産資源評価の基礎データ高度化</li> <li>・疫病発生リスクの兆候検知</li> </ul> <p>といった課題解決に寄与する可能性がある。</p>	<p>愛媛県水産研究センターが実施している「漁場環境の監視と水産資源の評価」及び「養殖魚介類の疫病対策」は、いずれも継続的かつ定量的な環境データの蓄積・分析が不可欠であり、本ソリューションが有するリアルタイム測定、データ可視化、異常検知機能との親和性が高い。</p> <p>また現状では定期的に水質調査の為に現地海域まで船で移動し、サンプルデータの海水を採集している課題があった。よって、本ソリューションにより業務の効率化及び課題解決に大きく貢献できると考察される。</p> <p>またsXGPについては、免許不要でありながらLTEと同じ通信方式を使えるため、Wi-Fiよりも「広く安定してセキュア」につながるのが強みであるため、鉄道業界や自治体と、DX化や保守業務のスマート化を目的に、具体的な協議を進め連携を推進する。</p>

### ③ 実装・横展開に向けた準備状況

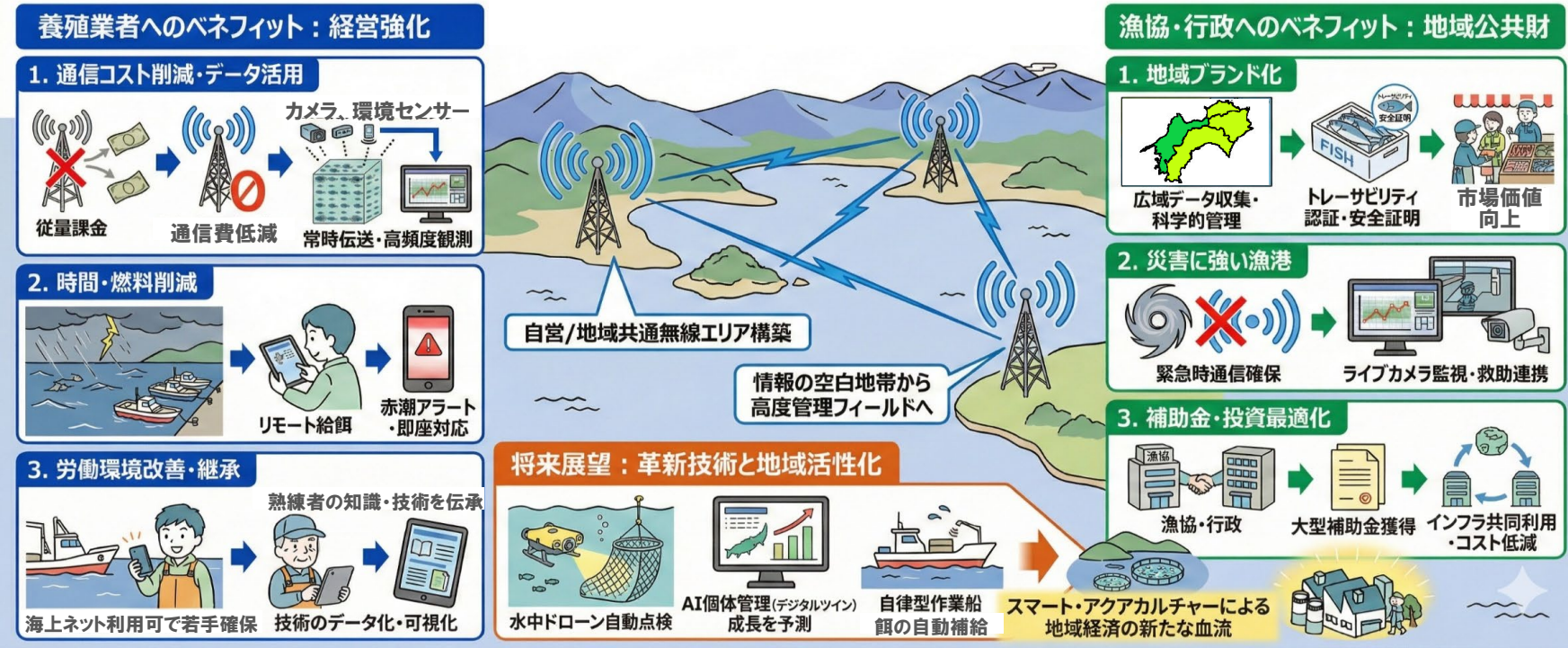
アクション	結果	得られた示唆・考察
-------	----	-----------

とりまとめ

本実証における取り組みとソリューションの有効性は確認できたため、海上養殖業のDX推進に向けて更なる高度化を目指し、実装・横展開を策定する

次世代の海上養殖業のあるべき姿を追求する  
(以下、イメージ図を参照)

横展開に向けて



生成AIで作成

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

4 実装・横展開に向けた課題及び対応策

	課題	対応策	対応する団体名	対応時期
実装に向けて	【課題1】 生簀移動時でも電源容量確保できる設備構築	【対応策1】 水産事業者にて太陽光パネルが最適な発電を行われるように ・方位修正の事前レクチャーを実施 ・方位修正の手順書を整備	【団体名1】 ミライト・ワン	【適応時期1】 2026年9月
	【課題2】 不具合発生時の迅速な対応	【対応策2】 ・標準対応フロー及び復旧マニュアルの作成 ・遠隔で再起動可能なPoEスイッチ導入を策定	【団体名2】 各種機器メーカー ミライト・ワン	【適応時期2】 2026年度
	【課題3】 安定したソリューション運用	【対応策3】 ・点検及び計画的な機器交換によるデータ品質管理ルールを策定 ・関係者間の役割分担 (SOW) を整理	【団体名3】 各種機器メーカー ミライト・ワン	【適応時期3】 2026年度
横展開に向けて	【課題1】 本サービスの知名度が低い	【対応策1】 本サービスの積極的なPR活動 ・勉強会 (セミナー) 開催 ・社内HP ・マスコミ (新聞・テレビ等) ・SNS、Youtube 等	【団体名1】 ミライト・ワン 福伸電機 宇和島プロジェクト	【対応時期1】 2027年度
	【課題2】 費用対効果が見えにくい	【対応策2】 ・具体的なシミュレーションシートの提供 ・ソリューションのパッケージ化	【団体名2】 ミライト・ワン 導入検討事業者	【対応時期2】 2027年度

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### 5 (参考) 実証視察会

#### a. 概要

開催場所: 愛媛県宇和島市九島沖

開催日時: 2025年11月5日 (水) 13:30~15:30

デモ項目	内容	備考
クラウドシステム運用デモ	<ul style="list-style-type: none"><li>・クラウドシステムにアクセス</li><li>・クラウドシステムにて取得データの閲覧</li><li>・クラウドシステムにて取得した環境センサーデータの閾値超過アラートの説明</li><li>・給餌映像データ閲覧</li></ul>	-
sXGP 通信エリア範囲の確認デモ	<ul style="list-style-type: none"><li>・sXGP端末を用いて、海上での通信エリア範囲を確認</li><li>※ 船上にてWebサイトへのアクセスを想定</li></ul>	-
sXGP 映像データの確認デモ	<ul style="list-style-type: none"><li>・船上にてリアルタイムの映像確認を実施</li></ul>	-

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
元々どういった現状課題があって、どのように改善する事が目的なのか教えてください	海上養殖の海上養殖の通信環境は携帯キャリア様のLTE通信が主流であるという背景があり、給餌の映像データ及び環境センサーの通信エリアはLTE通信のカバー範囲に限定されていることが課題の一つです。よって、sXGPを活用し安定した自前の通信網を構築することで、海上養殖エリアの通信品質向上、強いては次世代のスマート養殖を見据えて課題解決していきたい、との考えです。 またデータの管理及び確認は手入力で実施するか、または各々の機器メーカーのアプリ等になっております。よって、弊社で用意したクラウドシステムにてデータを一元管理また将来的にはAIを活用してデータ解析及び活用していくことで課題解決につなげる目的としております。	-	-
海上養殖は普段どのような作業をされているか、またどれ位の規模の生簀を何名で対応されているか、教えてください	稚魚の放流、給餌にて育成、出荷の対応が作業となります。また生簀の網の掃除や、時期により生簀の移動などもあります。主となる作業としては生簀の魚への給餌となり、給餌については手作業で実施する場合と、映像データによるAIを活用したスマート給餌機にて実施する2パターンがあります。 今回現地視察される事業者はスマート給餌機にて実施しており、約40生簀を所有。6名で運営されております。また宇和島市の海上養殖事業者は同様規模の家族経営がほとんどです。 なお、一つ一つの魚が出荷されるまで約2年半から3年程かかります。	-	-

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### 5 (参考) 実証視察会

#### b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
労働力不足の解消については、どこ部分がつながるのか教えてください	事業者様は毎日目視にて養殖の状況確認のために海上へ行かれていますので、遠隔で現地状況及びデータ取得・確認ができるようになる事で労働力不足を解消する一つのゴールであると考えております。今年度の実証ではそこまでは到達するのは難しいと認識しておりますが、ステップを踏んで取り組んでいきたいです。 なお、養殖事業を効率化して人員を減らすのではなく、一人当たりの管理及び生産性をもっと高めたいとの考えです。	-	-
sXGPのエリアカバー範囲と速度について、実測値からWi-Fiと比較してエリア範囲は広いが速度は遅く見える。有効なのか、Wi-Fiでのエリアカバーでは厳しいのか教えてください。またLTEでエリアカバー出来ない範囲をsXGPでカバーする実証で良いか、教えてください。	sXGPで映像伝送の速度品質は確保できると考えています。またWi-Fiと比較してエリア範囲が広いため、その分基地局建設数が少なくなる事でインシャルコストが低減できると考えております。 なお、LTEの場合は不感地帯をカバーするという視点よりも、キャリア様SIMを利用する水産事業者様のランニングコストを低減する視点が重要だと考えており、sXGPやWi-Fiでエリア構築が可能になればランニングコストは低減できるとの認識です。	-	-

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装において今後目指す状態

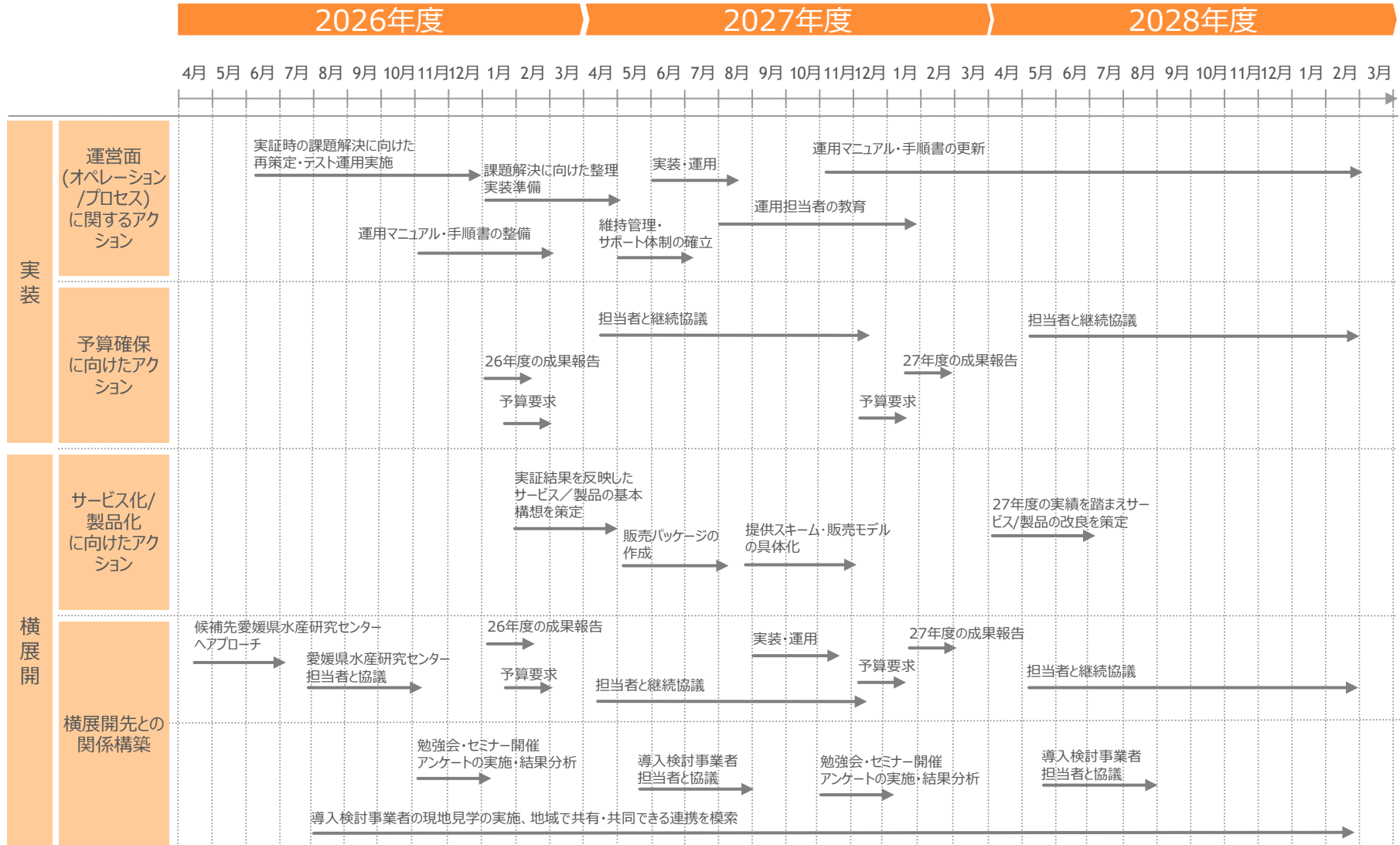
実装先 宇和島プロジェクト

	2026年度		2027年度		2028年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
運用	実証時の課題解決に向けた再策定が整理されている	テスト運用が完了し、実証時の課題が解決されている	運用マニュアル・手順書が整備されている	維持管理・サポート体制が確立されている	運用担当者の教育が実施されている	運用体制が安定し課題フィードバックの仕組みが整備されている
予算		翌年度予算への織り込み方針が確定している	予算を獲得できている	次年度予算が確定している	追加予算を獲得できている	
体制			実装時の役割分担が明確化されている	維持管理・サポート体制が確立されている	運用担当者の教育が実施されている	横展開及び普及啓発活動体制が確立されている
ビジネスモデル			ROIや費用対効果の具体的なシミュレーションシートの提供が可能となっている	ビジネスモデルの検証が実施されている	ビジネスモデルが確立されている	横展開及び普及啓発活動体制が確立されている

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

b. 今後3年間で実施するアクション

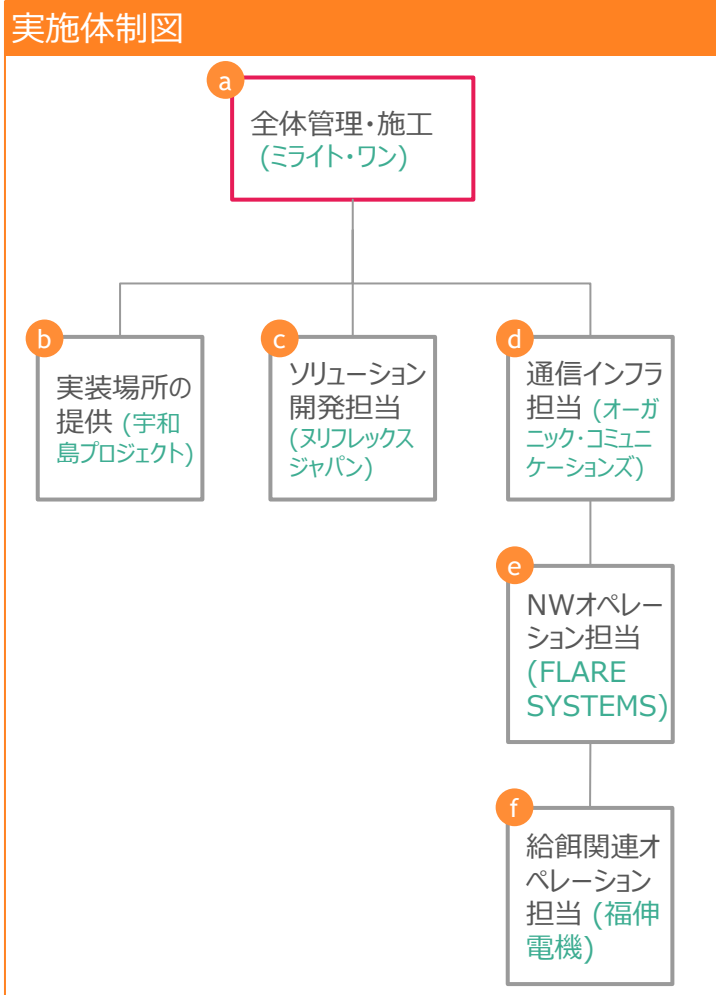


V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. 実装の体制

□ :実装の取組全体の責任団体



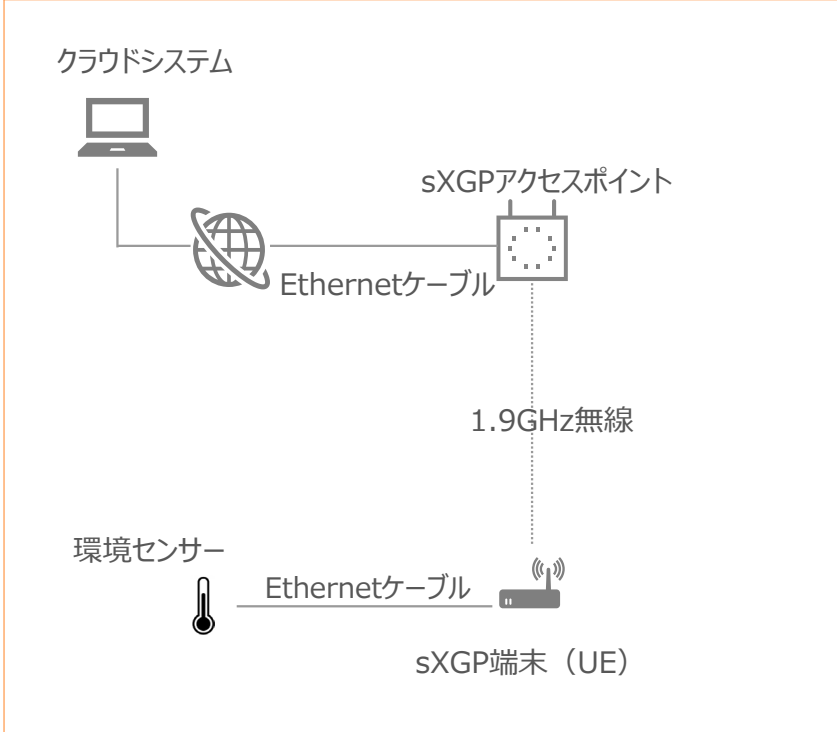
団体名	役割	リソース
a (株)ミライト・ワン	プロジェクトの全体管理	4名
b 宇和島プロジェ クト	実装場所の提供・調整	1名
c スリフレックス ジャパン(株)	ソリューション開発担当	3名
d オーガニック・コ ミュニケーション ズ	通信インフラ担当	2名
e FLARE SYSTEMS	NWオペレーション担当	2名
f 福伸電機(株)	給餌関連オペレーション 普及啓発活動担当	2名

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューション(変更点)

イメージ (変更前)



説明

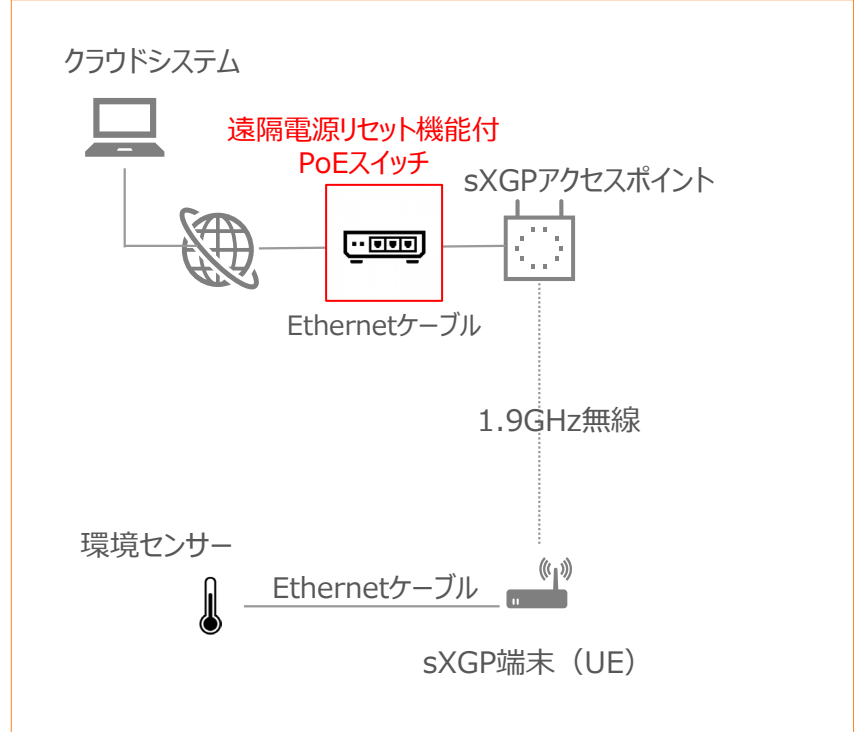
sXGP アクセスポイント

型番：NOVA430X (Baicells)

sXGP 端末

型番：H8950 (Hongdian Corporation)

イメージ (変更後)



説明

sXGP アクセスポイント

型番：NOVA430X (Baicells)

sXGP 端末

型番：H8950 (Hongdian Corporation)

PoEスイッチ

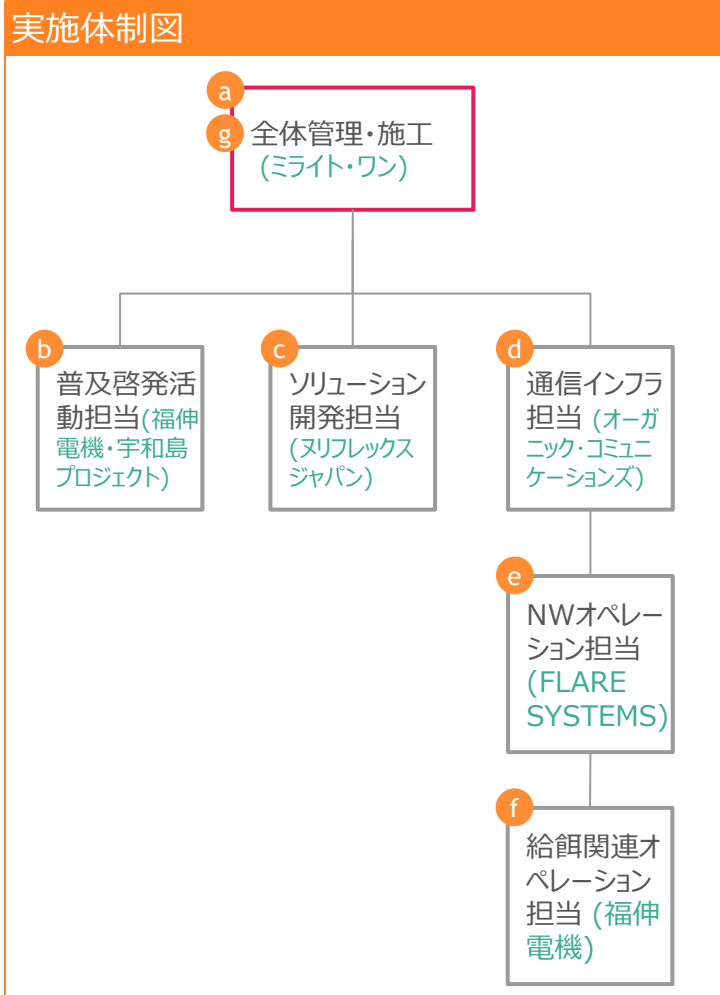
型番：ES205GP (Tp-Link)

V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体

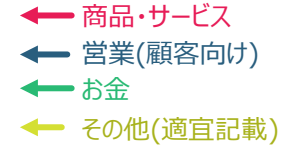


団体名	役割	リソース
a (株)ミライト・ワン	プロジェクトの全体管理	4名
b 福伸電機(株)	普及啓発活動担当	各1名
宇和島プロジェクト(株)		
c ヌリフレックスジャパン(株)	ソリューション開発担当	2名
d オーガニック・コミュニケーションズ	通信インフラ担当	2名
e FLARE SYSTEMS	NWオペレーション担当	2名
f 福伸電機(株)	給餌・環境センサー関連オペレーション	1名 (兼)
g (株)ミライト・ワン	横展開先の自治体他との交渉担当	4名 (兼)

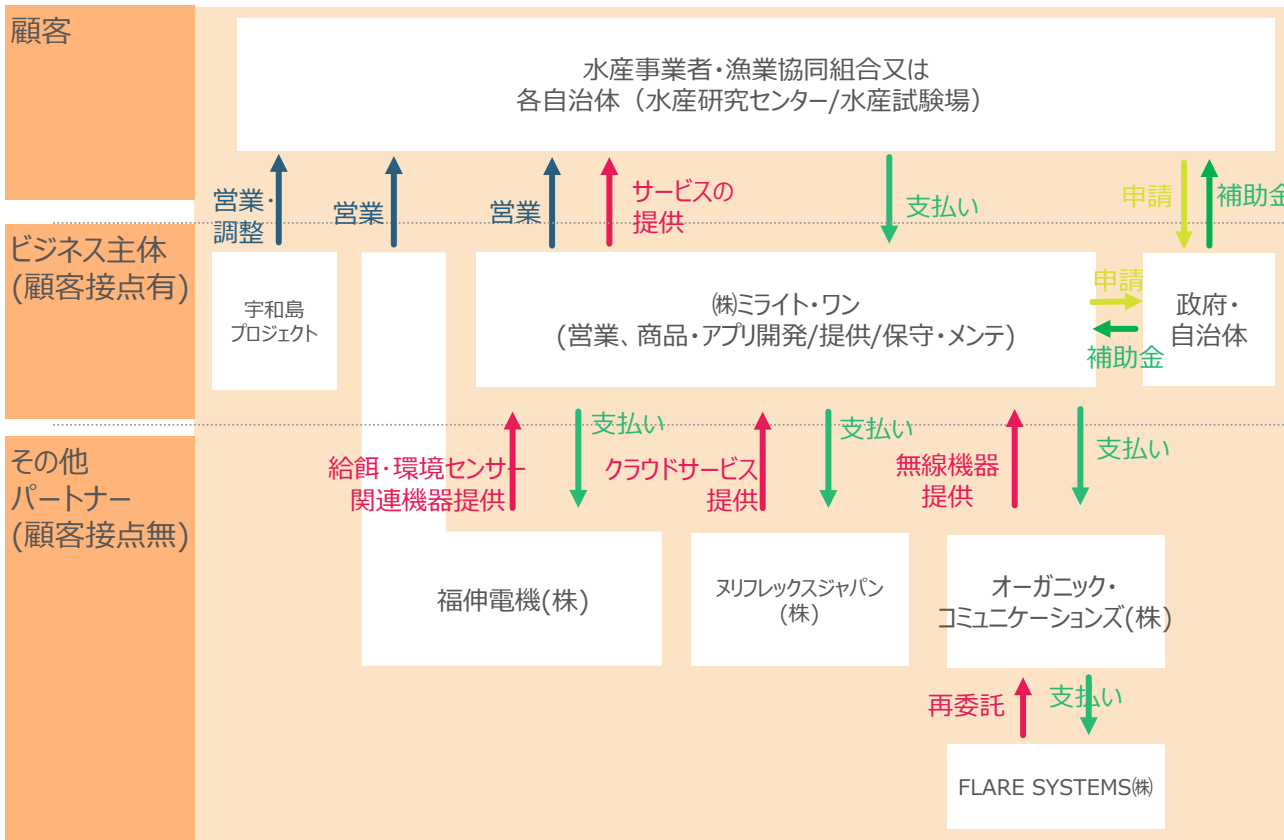
V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. ビジネスモデル



ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

概要	本ソリューションをパートナー企業と連携して顧客に提供し、海上養殖事業のDX化、高収益化に寄与することにより収益とする	
ポイント(工夫)	マネタイズモデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブスキモデル</li> <li>ライセンス収入・サービス提供料</li> </ul>
	ターゲット顧客	<ul style="list-style-type: none"> <li>水産事業者/漁協協同組合</li> <li>各自治体</li> <li>水産研究センター/水産試験場</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期導入コストのみならず、ランニングコストにおいても補助金による資金調達（政府、自治体）を訴求</li> <li>鉄道の遠隔監視、メンテナンス、防災など、鉄道業界及び自治体との連携を模索</li> </ul>

### 3 期待効果/資金計画

#### a. 販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件 ⊗		① 642万円	
	件数(導入先数)	-	2	10
	合計	-	1,284万円	6,744万円
費用	イニシャル ⊕	-	② 480万円	
	ランニング/件 ⊗	-	③ 102万円	
	件数(導入先数)	-	2	10
合計	-	1,164万円	6,024万円	
資金調達方法	水産庁養殖業体質強化緊急総合対策事業 (補助率1/2)	-	240万円	-
	愛媛県デジタル実装加速化プロジェクト (上限300万円)	-	300万円	-
	国土交通省スマートアイランド推進事業 (補助率1/2)	-	240万円	-



投資の妥当性(現時点見立て)	販売主体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本ソリューションを導入していただいた場合、導入初年度より利益が見込める</li> <li>・補助対策事業に採択された場合には、初期導入費用の低減または設備増強も検討可能</li> </ul>
妥当性を高めるための目標	目標	以下取り組みでコスト低減を目標とする ・本ソリューションのパッケージ化 ・設備構築のマニュアル化（手順書作成） なお、今回の実証結果により、sXGP構築費及び機器リース費において実証前の計画値よりコスト低減可能との判断にて資金計画値を修正しております
	アクション	他地域への横展開を見据えて、以下アクションを計画・実行 <ul style="list-style-type: none"> <li>・勉強会・セミナーの開催</li> <li>・海上養殖事業関連イベントにおける普及啓発活動</li> <li>・海上養殖事業者への補助金申請支援</li> <li>・パートナー企業の新規開拓</li> </ul>

### 3 期待効果/資金計画

#### a. 販売主体

販売主体 株式会社ミライト・ワン

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	sXGP基地局構築費 クラウドシステム実装費 サービス利用料 機器リース料金 その他 (メンテナンス他)	450万円/式 30万円/式 10万円/月 2.5万円/月 1万円/月	一事業者あたりの構築費 2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/時 本実証サービス利用料を想定 機器リース料金：7年償却を想定 保守・メンテナンス費想定	1式 1式 12か月 12か月 12か月	450万円 30万円 120万円 30万円 12万円 <b>642万円</b> ①
	定性	—	—	販売先が隣接しているエリアであれば、作業効率がupし作業工数削減が見込まれる	—	—
費用	イニシャル	sXGP基地局構築費 クラウドシステム実装費	450万円/式 30万円/式	一事業者あたりの構築費 2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/時	1式 1式	450万円 30万円 <b>480万円</b> ②
	ランニング	サービス利用料 機器リース料金 その他 (メンテナンス他)	5万円/月 2.5万円/月 1万円/月	クラウド利用料/月額 機器リース料金：7年償却を想定 保守・メンテナンス費想定	12か月 12か月 12か月	60万円 30万円 12万円 <b>102万円</b> ③

### 3 期待効果/資金計画

#### b. 導入先

		2027年度	2028年度	2029年度
収益		① 336万円		
費用	イニシャル	② 480万円	-	-
	ランニング/件	③ 162万円		
合計		642万円	162万円	162万円
資金調達方法	水産庁スマート水産業普及推進事業（補助率1/2）	240万円	-	-
	水産庁養殖業体質強化緊急総合対策事業（補助率1/2）	240万円	-	-
	愛媛県水産業活性化支援事業（補助率1/2）	240万円	-	-



投資の妥当性（現時点見立て）	導入先（支払元）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔モニタリングの実現により、労務時間の削減だけでなく船の燃料費等 経費削減</li> <li>・sXGPによる自営通信網構築により、（従来の通信キャリア利用と比較して）月額通信コストの抑制</li> </ul>
妥当性を高めるための目標	目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補助金の活用 ※当初、投資回収期間3年未満と試算していたが、補助金が活用できれば、さらに回収期間が短縮できる</li> <li>・本ソリューションのリース化を検討</li> </ul> <p>なお、今回の実証結果により、sXGP構築費及び機器リース費において実証前の計画値よりコスト低減可能との判断にて資金計画値を修正しております</p>
	アクション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・販売主体側の補助金申請支援</li> <li>・販売主体側によるリース会社斡旋</li> </ul>

### 3 期待効果/資金計画

#### b. 導入先

導入先 宇和島市内における水産事業者様

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	18万円/月	1人 × 60時間/人・月 削減(根拠:2時間/日) × 3,000円/h	12か月	216万円
		給餌管理(無駄餌削減)	10万円/月	餌代: 約8,000万円/事業・年(約650万/月) × 1.5%削減	12か月	120万円
		収穫量増加	-	未定	-	-
	定性	赤潮被害によるリスク低減	-	赤潮による被害発生時は、被害額が数千万円規模になる	-	<b>336万円</b> ①
費用	イニシャル	sXGP基地局構築費	450万円/式	一事業者あたりの構築費	1式	450万円
		クラウドシステム実装費	30万円/式	2人 × 24時間/人・月 × 6,250円/h	1式	30万円
						<b>480万円</b> ②
ランニング	ランニング	サービス利用料	10万円/月	本実証サービス利用料を想定	12か月	120万円
		太陽光/バッテリーシステム、環境センサー、sXGPリース料金	2.5万円/月	機器リース料金: 7年償却を想定	12か月	30万円
	その他(メンテナンス他)	1万円/月	保守・メンテナンス費想定	12か月	12万円	
					<b>162万円</b> ③	

## 4 資金計画

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	価格/件	-	642万円/2件	642万円/10件 162万/2件
	総額	-	1,284万円	6,744万円
費用	イニシャル	-	960万円 (480万円/2件)	4,800万円 (480万円/10件)
	ランニング	-	204万円 (102万円/2件)	1,224万円 (102万円/12件)
	小計	-	1,164万円	6,024万円
資金 調達 方法	水産庁養殖業 体質強化緊急 総合対策事業	-	240万円	-
	愛媛県デジタル 実装加速化 プロジェクト	-	300万円	-
	国土交通省 スマートアイランド 推進事業	-	240万円	-

## VI 指摘事項に対する反映状況

### ① 実証過程での指摘事項に対する反映状況（1/2）

#### 指摘事項

海上干渉が少ないため、sXGPは有効性が高いと想定されるが、ローカル5GやLTEとも比較し、実際に安定性や通信距離に置いて優位性があるかを検証すること

#### 反映状況

##### 内容

sXGPだけでなくWi-Fi及び各キャリアLTE通信との比較検証を実施した。

sXGP通信は、広範囲を安定してカバーできる特性が確認され、用途を限定すれば実運用に耐えうる通信方式であり、Wi-Fiと比較検討しても優位性があると考えられる。

なお、測定ポイントにおける通信速度の検証について、LTE通信は想定以上の性能が確認された。

一方、キャリア基地局の設置場所による通信キャリア毎の差やエリア特性による品質差が明確となり、常時安定した通信を前提とする用途では運用面での制約が生じる可能性がある点が確認された。

またLTE通信の実用化においては、運用機器毎に毎月のSIM通信利用料が発生するため、ランニングコストが大きな課題となる。

一方で、sXGPはカバーエリア内において自営網として機能するため、通信費用が発生しない。このランニングコストの抑制という点において、sXGPは強い優位性を有すると考えられる。

また横展開時にはヒアリングを通じてロケーション毎に最適な設計を実施予定です。

#### 反映 ページ

P40

## VI 指摘事項に対する反映状況

### ① 実証過程での指摘事項に対する反映状況（2/2）

#### 指摘事項

養殖業では多様なソリューション導入が進んでいる一方で、費用や通信面を含む展開上の制約が存在する。これらの制約に対し、国や総務省にどのような支援を要請できるかを整理するため、関係省庁や自治体との対話を継続し、支援要請の可能性を検討すること

#### 反映状況

##### 内容

①月額の通信ランニングコストは経営を圧迫するため、「実証」だけでなく「定着支援」として数年間、運用費の一部を補助するスキームを検討いただきたい、とのコメントがあった。具体的な内容は以下の通り。

- ・養殖業で利用するキャリアSIMの月額通信料に関する補助
- ・今回の実証の様な自営通信網ソリューションに対する補助率の引き上げ
- ・Starlink等の衛星通信利用補助
- ・スマート水産業に特化したセンサーネットワーク等に対し、電波利用に関する負担軽減

②初期投資のハードルとして「高価な買い切りモデル」であることが導入を妨げている。よって、従来の補助金は「資産形成（購入）」が前提でしたが、これをサブスク形式の利用料（ランニングコスト）にも適用できるよう、要件緩和を検討いただきたい、とのコメントあり。

③その他、海上養殖場をカバーするためのキャリア基地局整備に関するコメントもあった。

#### 反映 ページ

P57

## VI 指摘事項に対する反映状況

### ② 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況	反映 ページ
海上におけるソーラーパネルの向きなど想定外であった点及びそこをどう乗り越えたか	水産事業者の都合により太陽光パネルの設置向きが変更した事が想定外でした。太陽光パネルの設置向きは再度現場に赴き対応しましたが、実装に向けて水産事業者様が主体的に対応できるように運用手順書の整備を進めます	P43・44・48
DXで重要なのは現場が使えるかであるため、現場での運用法を記載ください	業務オペレーションを含めた「運用設計」そのものをソリューションの一部として提示することが重要であると認識したため、以下を整備します ・業務フロー : 作業手順書の作成 ・役割分担 : 担当者・責任範囲 (SOW) 策定 ・機器運用ルール : 機器取扱い説明書、仕様書の入手 ・不具合対応 : 障害時の連絡体制及び復旧手順書の作成	P44
鉄道の遠隔監視、メンテナンス、防災などと地域で共有できるネットワークの明確化を今後の実装・横展開に向けた検討項目に入れること	sXGPIについては、免許不要でありながらLTEと同じ通信方式が使えるため、Wi-Fiよりも「広く安定してセキュア」につながるのが強みであるとの認識です。鉄道業界や自治体と、DX化や保守業務のスマート化を目的に連携する事を検討します	P46・53・57
今後の実装・横展開に向けて行政に期待する役割を記載ください	今後の実装・横展開に向けて、行政には以下の役割を期待します 1.財政的支援と投資リスクの軽減 ・補助金・助成金の活用 : 単なるDX設備の購入補助だけでなく、サブスクリプション型の導入支援や共同利用モデルの支援 2.人材育成と伴走支援 ・デジタルリテラシーを底上げする支援 : 事業者と弊社の橋渡しをする専門家を派遣する等の仕組みづくり ・DXパッケージとして紹介 : 本ソリューションや他地域の成功モデルを数値化し、導入しやすいパッケージとして紹介いただく	P47・57