

業務成果報告書

令和5年度クロマグロの陸揚げ監視強化検討業務

2025年3月

株式会社ライジングサンセキュリティサービス



目 次

1. 全体の実証方針	1
2. 業務の実証体制	3
3. 実証スケジュール	4
4. 実証	5
(1) 実証における手法	5
(2) 塩釜における実証結果	7
(3) 青森における実証結果	35
5. まとめ	50
6. その他事例	54
 (参考) システム構成図	 56

(1) 背景

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

本事業の背景

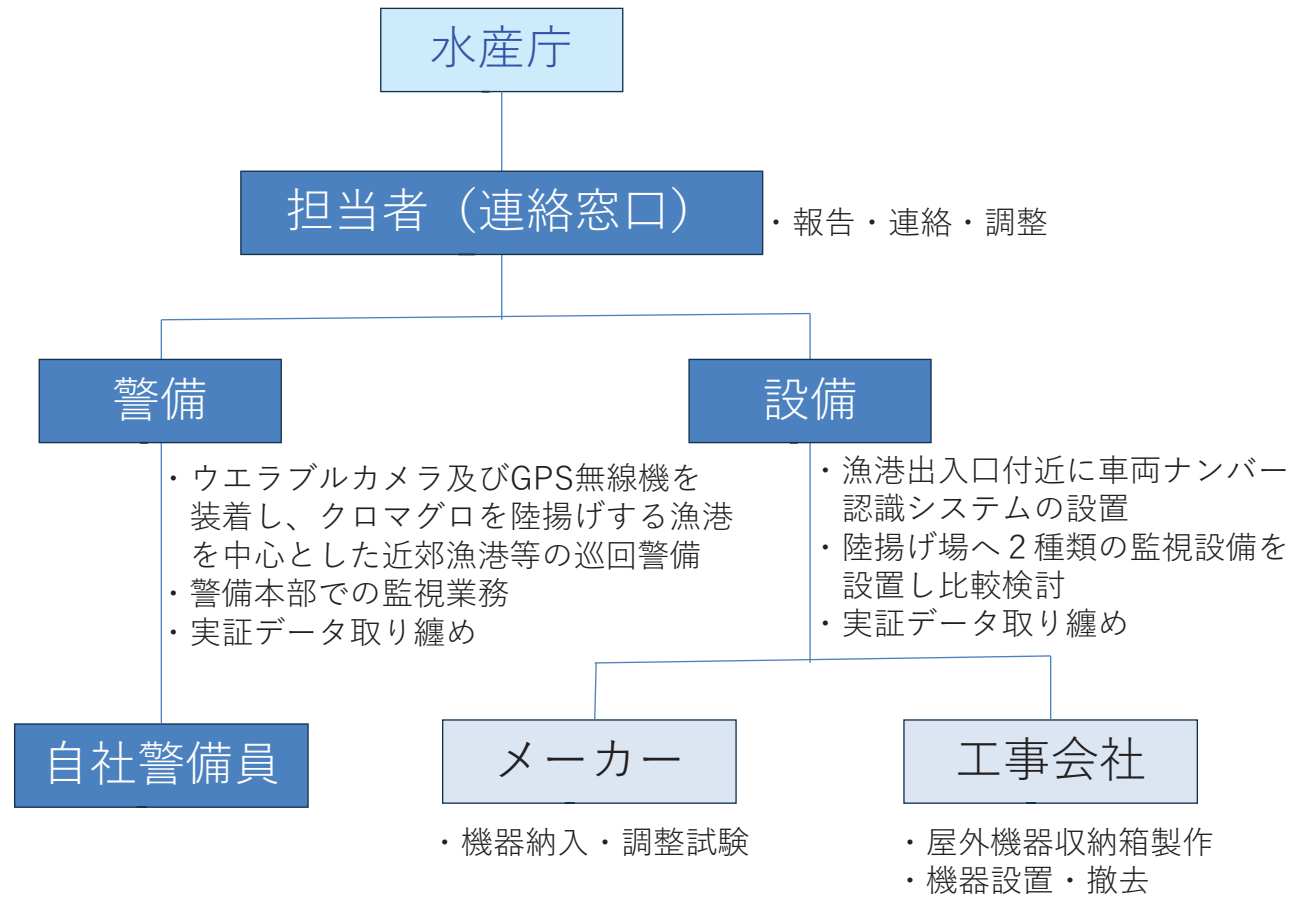
- ・ 国際的な資源管理の強化が求められている太平洋クロマグロ等の魚種は、近年、国際的な枠組みの下で、漁獲量に上限が設けられ、これに沿って国内管理を実施している。
- ・ 特に、太平洋クロマグロは、大間における未報告漁獲事案の発生など漁獲管理の前提となる適正な漁獲報告の信頼性を揺るがしかねない事案が発生しており、より適切な対策を講じていくことが求められている。

(2) 実証（受託）事項

1. 全体の実証方針 > 2. 業務の実証体制 > 3. 実証スケジュール > 4. 実証 > 5. まとめ > 6. その他事例

全体 実施 方針	事業の 目的	<ul style="list-style-type: none">・ 太平洋クロマグロの漁獲監視の高度化を図る監視手段のモデル的な導入・検証等を行う。
	業務の 範囲	<ul style="list-style-type: none">・ 対象漁港に対する調査・説明、業務実施の詳細設計・ 車両及び徒歩で、対象漁港及びその周辺漁港に対する不定期の巡回警備及び課題・有効性の評価・ 対象漁港へ監視設備の設置、データ取得、課題・有効性の評価
	業務の 全体像	<ul style="list-style-type: none">・ 当該漁港における巡回警備等の実証を実施・ 実証結果を踏まえ、有効な監視手法等のとりまとめを行う。

(1) 実証体制



3. 実証スケジュール



No.	年度	令和5年	令和6年											
	項目/月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.	設備/工事設計 発注/検収処理		←			★7/31 機器納入		★9/12 機器納入			→			
2.	現場調査 現場説明			★5/21 塩釜	★6/7 塩釜			★9/19 青森						
3.	機器設置工事						⇔ 8/5～9 塩釜		⇔ 10/15～19 青森					
4.	実証						↔ 8/20～9/17 塩釜			↔ 11/1～20 青森				
5.	機器撤去工事							◇ 9/17～18 塩釜		◇ 11/25～26 青森				
6.	実績報告書作成							←						→

(1) 実証における手法

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(a) 全体像

巡回警備

- ・ 水産庁が指定した地区で複数名により実施
- ・ 牽制・抑止効果を考慮した装備・巡回手段を選定
- ・ 巡回時間は不定期で実施
- ・ 巡回時はGPS等の位置情報が記録できる体制で実施
- ・ 全国の主要港での再現性を高めるためコスト面等の観点を勘案

監視設備

- ・ 水産庁が指定した地区で地域ごとに有効な監視手法を検討
- ・ 全国の主要港での再現性を高めるため、管理面（運用者・確認者の整理等）、利用面、コスト面等の視点を勘案
- ・ 遠隔等による常時監視が可能な機器を1つ以上使用
- ・ 必要に応じて実証手法等の改善の実施

文献等の調査

- ・ 本事業に寄与する事例や設備などについて文献等を調査

(1) 実証における手法

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(b) 文献等の調査

No.	項目	手 法
1.	巡回 警備	<ul style="list-style-type: none">・類似の警備手法を調査し、本業務に適用可能な手法や今後の検討等に必要な情報を収集する。・情報管理手法についても調査する。
2.	監視 設備	<ul style="list-style-type: none">・類似の監視設備手法を調査し、本業務に適用可能な手法や今後の検討等に必要な情報を収集する。・メーカーと打合せし、他に有用な方法がないか確認する。・情報管理手法及び設備無力化防止対策についても調査する。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(a) 実証概要

No.	項 目	内 容
1.	実施場所	塩竈市魚市場陸揚げ場及び周辺漁港等
2.	実証日程	・ 令和6年8月20日～令和6年9月17日（28日間） ・ 巡回警備：22:00～08:00/日
3.	対象漁業種類	太平洋クロマグロのうち、大型魚（30Kg以上）を漁獲・陸揚げする漁業を監視対象とする。
4.	巡回警備場所	塩竈市魚市場陸揚げ場を中心とし、約半径5km以内の 12漁港等 ①塩釜漁港②塩釜新浜漁港③越ノ浦港④須賀漁港 ⑤浜田漁港⑥砂押貞山運河⑦七ヶ浜港⑧要害港 ⑨代ヶ崎漁港⑩代ヶ崎浜⑪吉田花渚漁港⑫花渚小浜漁港
5.	機器設置場所	塩竈市魚市場出入口及び陸揚げ場

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(b) 使用機器類

No.	名 称	台数	備 考
1.	車両ナンバー認識システム	1 式	魚市場出入口に設置
2.	AIカメラシステム(*1)	1 式	陸揚げ場に設置
3.	3Dレーザーレーダー(*1)	1 式	同上
4.	IPカメラシステム(*1)	1 式	同上
5.	警備本部監視装置(*2)	1 式	受託者本社に設置
6.	ウェアラブルカメラシステム	2 台	巡回警備員の胸に装着
7.	GPS無線機システム	2 台	巡回警備員が携帯

(*1) 屋外機器収納箱は特注品

(*2) IPカメラの映像監視ソフトは、本目的用に一部改造

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. **実証**

5. まとめ

6. その他事例

(c) 巡回警備

No.	項 目	実証結果
1.	警備体制	<ul style="list-style-type: none">・ 警備本部に監視員として1名を配置した。・ 巡回警備は安全等を考慮し2名1班体制で実施した。・ 若干名の交代要員を現場に配備した。
2	必要な装備	<ul style="list-style-type: none">・ 警備車両の手配と装着・所持設備の充電用設備を用意した。・ 受託件名を記した警備車両及びライフジャケットを使用した。・ 警備本部と情報共有を目的としてウェアラブルカメラを装着し使用した。・ 警備本部との連絡手段として業務用無線機を所持し使用した。・ 夜間巡回時の安全確保のために懐中電灯を所持し使用した。
3.	巡回範囲	<ul style="list-style-type: none">・ 塩竈市魚市場陸揚げ場を中心とし約半径5km以内の12漁港等とした。
4.	巡回時間帯	<ul style="list-style-type: none">・ 不法陸揚げは夜間に実施される可能性が高いため、夜間帯（22:00～08:00）に実施した。（必要な休憩も含む。）
5.	巡回警備の実施方法	<ul style="list-style-type: none">・ 車両と徒歩による不定期な巡回警備を実施した。
6.	漁港関係者との関係構築	<ul style="list-style-type: none">・ 漁港関係者と積極的なコミュニケーションを実施し、有益な情報を聴取できた。
7.	巡回警備の位置情報記録	<ul style="list-style-type: none">・ 業務用無線機はGPS付き無線機とし、警備員が巡回した場所や時間等を警備本部GPS監視装置に表示・記録をした。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(c) 巡回警備 警備車両及び巡回警備員



(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 全体概要

No.	項 目	実証結果
1.	設備設計	・ 耐塩、耐雷、耐熱を考慮した設計を実施。電力量計を装備し計測した。
2.	漁港出入車両 ナンバーの記録	・ 車両ナンバーを自動で認識するシステムを使用した。
3.	陸揚げ場監視設備	・ 費用対効果に優れたAIカメラシステムを使用した。 ・ 立体の警戒エリアが設定可能な3DレーザーレーダーとIPカメラを組み合わせたシステムを使用した。
4.	陸揚げ場監視設備 の評価	・ 異なるシステムで同一カ所の侵入監視を行い比較検討を行った。
5.	ウェアラブルカメラ	・ 使用実績のある機種を使用した。
6.	GPS位置情報の 記録装置	・ GPS機能を有するIP無線機を使用した。
7.	データ送信方法	・ 携帯無線網を活用したシステムを使用した。
8.	警備本部監視装置	・ GPS無線機用に専用の監視装置を設置し使用した。 ・ その他システム用に専用の監視装置を設置し使用した。
9.	工事	・ 仮設工事とし漁港関係者の業務に支障がないよう配慮し施工した。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 工事概要

No.	項 目	実証結果
1.	工事は全て仮設工事	<ul style="list-style-type: none">・車両ナンバー認識システム用カメラポールは錘で固定した。・その他機器はバンド等を使用し既設建屋に固縛した。・陸揚げ場設置機器は高所に設置したため、落下防止用としてワイヤーロープを取り付けた。
2.	電源は最寄りの建屋から受電	<ul style="list-style-type: none">・既設建屋コンセントより受電した。
3.	漁港業務に支障のないよう最大限に配慮	<ul style="list-style-type: none">・陸揚げ場の機器設置は陸揚げ作業のない午後に実施した。・機器設置場所は高所作業車を使い、作業に影響がない建屋屋根下部（高さ約4.5m）に設置した。・屋外機器収納箱は建屋柱部に設置した。
4.	材料は可能な限り塩害を考慮	<ul style="list-style-type: none">・機器設置に必要な工事材料は原則SUSを使用した。
5.	機器を撤去し元の状態に復旧	<ul style="list-style-type: none">・実証完了後速やかに機器撤去と現状復帰を実施した。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

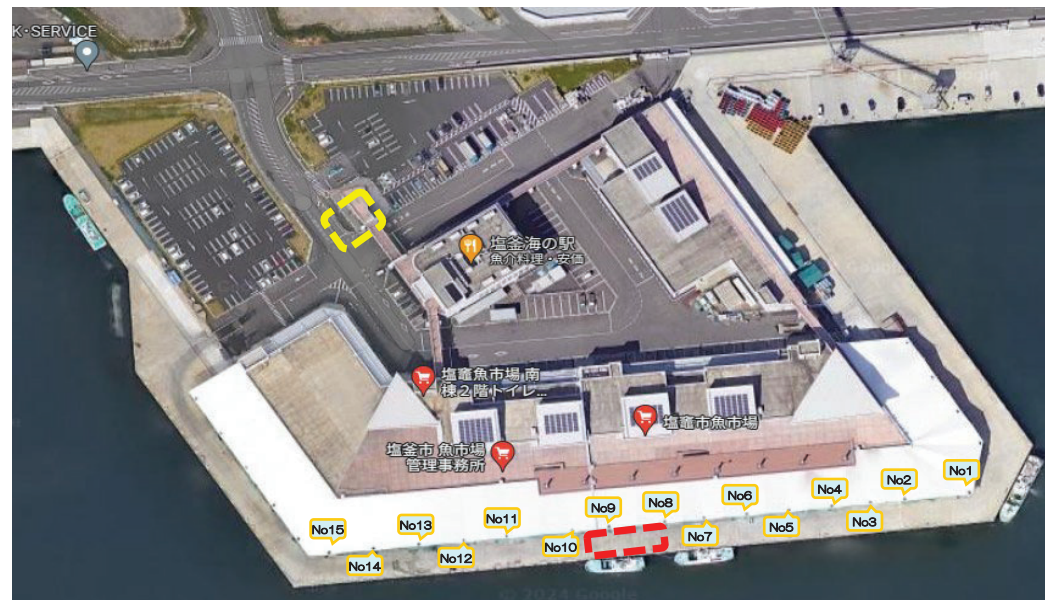
3. 実証スケジュール

4. 実証


5. まとめ


6. その他事例

(d) 監視設備 全体配置



塩竈市魚市場

 車両ナンバー認識システム

 陸揚げ場監視設備

 エリア番号

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

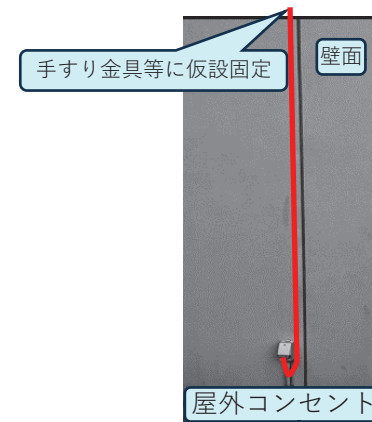
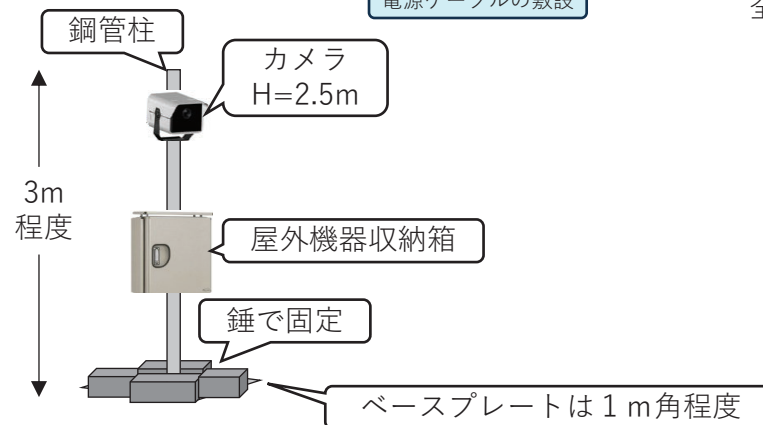
6. その他事例

(d) 監視設備

車両ナンバー
認識 システム



全体図



15

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

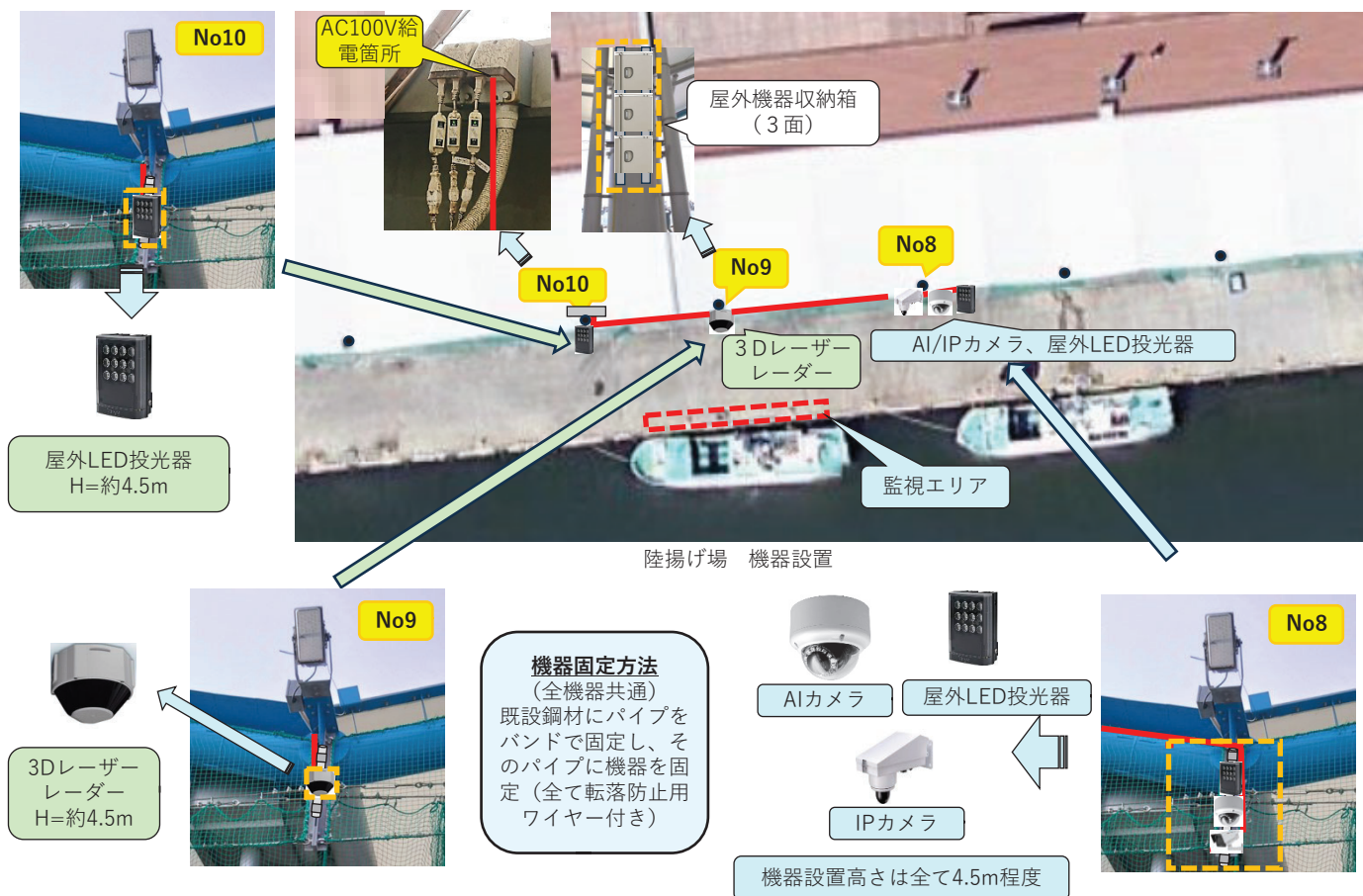
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 陸揚げ場監視機器



16



(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

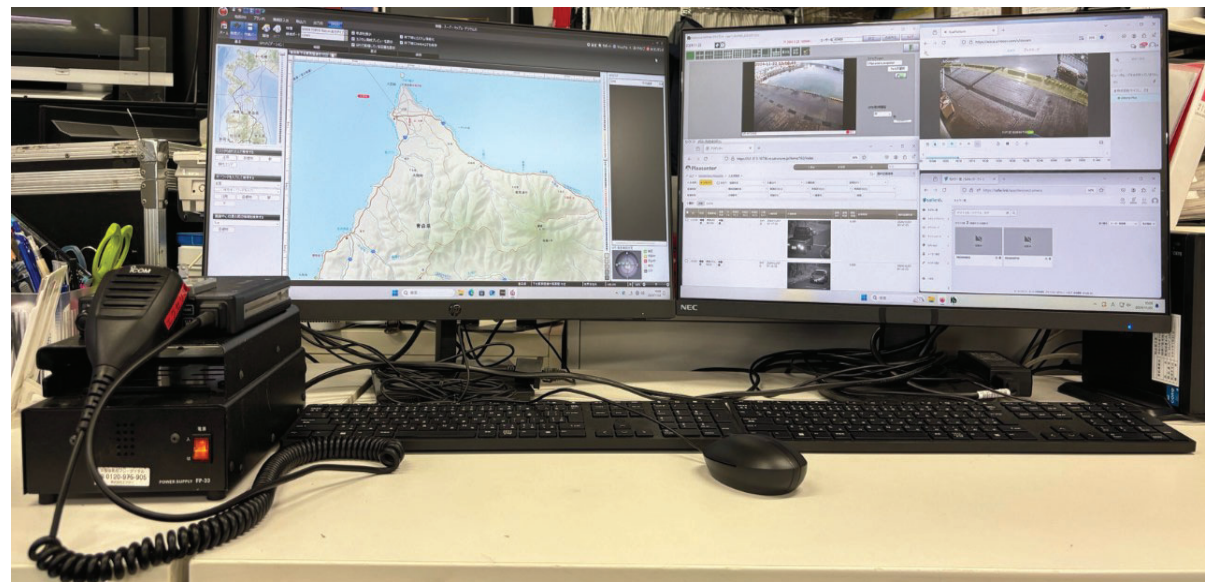
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 警備本部監視装置（塩釜、青森共通）



左：警備本部GPS監視装置、右：警備本部監視装置
左下：GPS無線機（卓上型＋電源装置）

受託者の本社に設置

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 ウェラブルカメラシステム（塩釜、青森共通）

シャッター開で録画開始



巡回警備員の胸に装着

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

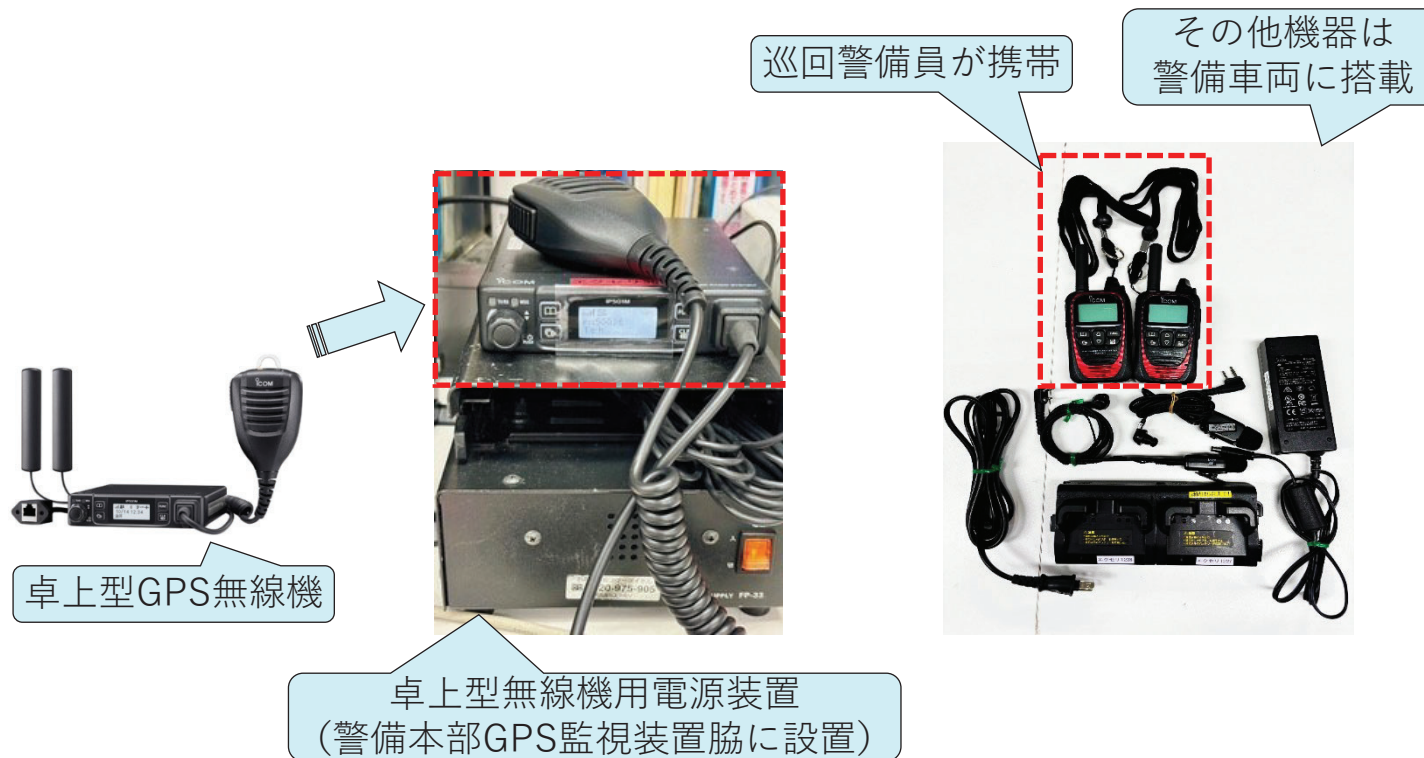
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 GPS無線機システム（塩釜、青森共通）



(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. **実証**

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 警備の評価

No.	項 目	評価	内 容
1.	警備体制	○	・ 警備体制については、概ね計画どおり実施できた。
2.	必要な装備	○	・ 使用した装備について、運用上のトラブルはほとんどなかった。
3.	巡回範囲	○	・ 計画どおりの巡回範囲で、特に問題となる個所はなかった。
4.	巡回時間帯	○	・ 夜間帯に実施したが、事前に陸揚げ情報を入手できれば、より効率的な巡回ができたのではないかと考えられる。
5.	巡回警備の実施方法	○	・ 車両と徒歩で巡回警備を実施したが、悪天候の場合は陸揚げ岸壁を徒歩で巡回せず車両巡回に切り替えた。なお、状況によっては、安全な場所から暗視スコープを使用した遠隔監視も有効であり検討を推奨する。
6.	漁港関係者との関係構築	○	・ 漁港関係者と良好なコミュニケーションをとることができたが、漁港関係者は設備や巡回の詳細情報に興味があり、親密になり過ぎないように注意する必要があると感じた。
7.	巡回警備の位置情報記録	○	・ GPS無線機は、自動で警備本部GPS監視装置に警備員のGPS位置情報を表示・記録するので、巡回の客観的記録として有効である。
評価		○	・ 不定期の巡回警備で、効果的な牽制・抑止効果を検証することができた。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. **実証**

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 警備：その他の所見等

No.	項 目	内 容
1.	事務所の設置	・ 全国で年間巡回警備を実施するには、各拠点に事務所を設置することを推奨する。
2.	警備員の定期異動	・ 巡回警備はいつどこで行われるかを漁港関係者に対し秘密にする必要があり、必要以上の親密さを避けるために、警備員の定期的な異動を推奨する。
3.	巡察	・ 本格運用時は、現場警備員の業務品質を維持するために、管理者が不定期に突然現場を視察する（「巡察」という。）ことを推奨する。
4.	装備	・ 夜間遠方より陸揚げ場を監視するために、暗視スコープの活用を推奨する。 ・ 警備車両にタブレットを装備し、車内で現場映像が確認できると、より効率的な巡回警備が可能と考えられる。 ・ 巡回を補完する観点で昼夜カメラを搭載したドローンの活用も推奨する。
5.	巡回地区	・ 巡回頻度は減るが費用対効果の観点より、地区の状況に合わせて、複数地区を纏めて巡回する検討を推奨する。
6.	巡回時間帯	・ 不法陸揚げは夜間帯に実施する可能性が高いため原則夜間帯の実施を推奨する。 ・ 漁港関係者へ巡回警備実施中である旨をアピールするため、不定期に昼間帯の巡回も組み入れることを推奨する。
7.	重点監視港の選定	・ クロマグロ全漁獲量の70%以上を占める上位5～6漁港に対し、その周辺漁港等も含め重点監視漁港に選定して巡回警備を実施することがより効果的と思われる。
8.	陸揚げ情報	・ 漁港関係者の協力が必要であるが、日々の陸揚げ予定時間を予め知ることができれば、より効率的な巡回警備が可能と考えられる。
9.	報告	・ 定期報告については、別途詳細を詰めることを推奨する。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 警備：漁港関係者の意見・情報

No.	項 目	内 容
1.	意識醸成に 寄与	・ 漁港関係者に対し不正行為防止意識の向上を醸成する観点から、巡回警備等が寄与するとの意見があった。
2.	巡回警備の 継続実施要請	・ 不正行為の牽制・抑制に、本業務で実施した不定期な巡回警備が有効であり継続実施の希望が複数あった。
3.	不正行為情報	・ 違法陸揚げは、夜中から朝方にかけて行われているとの情報があった。
4.	業務上の支障	・ 巡回警備等は業務上支障はなかったとの意見があった。
5.	付随的効果	・ アワビやエビ、カニなどの密漁に対しても、巡回警備は有効ではないかとの意見があった。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針 > 2. 業務の実証体制 > 3. 実証スケジュール > **4. 実証** > 5. まとめ > 6. その他事例

(e) 所見等 設備：全体概要

凡例（以下同じ）

○：良 △：一部問題あり

No.	項目	評価	手法
1.	設備設計	○	・耐塩、耐雷、耐熱を考慮した設計を実施。電力量計を装備し計測した。
2.	漁港出入車両 ナンバーの記録	○	・車両ナンバーを自動で認識するシステムを使用した。
3.	陸揚げ場監視設備	○	・費用対効果に優れたAIカメラシステムを使用した。 ・立体の警戒エリアが設定可能な3DレーザーレーダーとIPカメラを組み合わせたシステムを使用した。
4.	陸揚げ場監視設備 の評価	○	・異なるシステムで同一カ所の侵入監視を行い比較検討を行った。
5.	ウェアブルカメラ	○	・使用実績のある機種を使用した。
6.	GPS位置情報の 記録装置	○	・GPS機能を有するIP無線機を使用した。
7.	データ送信方法	○	・携帯無線網を活用したシステムを使用した。
8.	警備本部監視装置	○	・GPS無線機用に専用の監視装置を設置し使用した。 ・その他システム用に専用の監視装置を設置し使用した。
9.	工事	○	・仮設工事とし漁港関係者の業務に支障がないよう配慮し施工した。
	評価	○	・今回定めた手法で特に大きな問題はなかった。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：車両ナンバー認識システムの評価

No.	項目	評価	内 容
1.	認識性能	○	・ 正しく認識しており特に問題はなかった。
2.	天候	○	・ 晴、雨で問題はなかった。霧、降雪時は未検証
3.	ヘッドライト	○	・ 認識上特に問題はなかった。
4.	車両速度	○	・ 認識上特に問題はなかった。
5.	保存データ内容	△	・ 保存データに映像データは含まれていない。
6.	機器設置位置	○	・ 必要に応じメーカーに依頼する。
7.	漁港の出入口数	△	・ 1カ所に限定することを推奨する。
8.	データ保存操作	○	・ 操作は容易であった。
9.	通信状況	○	・ 特に問題はなかった。
10.	使用電力（月）	184kwh	・ 実際に使用した日数の電力量を基に算出
11.	新ナンバー対応	○	・ 保守契約を締結すれば対応可能 （リモートでソフト変更）
評価		○	・ 本目的に合致している。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針 > 2. 業務の実証体制 > 3. 実証スケジュール > **4. 実証** > 5. まとめ > 6. その他事例

(e) 所見等 設備：AIカメラシステムの評価

No.	項目	評価	内 容
1.	警戒区域 設定方法	○	・ 監視画面上から遠隔で容易に設定・変更が可能
2.	検知率	○	・ 特に問題はなかった。人物の一部でも認識すれば検知する。
3.	誤警報	△	・ 警戒区域外でも映像上警戒区域に人体の一部がかかれば警報 ・ ある条件で、海鳥でも警報となる場合があった。
4.	照度	○	・ 特に問題はなかった。
5.	照明	○	・ IPカメラと比べハレーションの影響は少なかった。
6.	雨	△	・ カメラフードに水滴が付着し視認性が低下する場合があった。
7.	霧・雪	不明	・ 検知率に何らかの影響があると考えられる。
8.	海面反射	○	・ 特に問題はなかった。
9.	データ保存	△	・ 1件毎の機能はあるが、一括保存の機能はない。
10.	通信状況	○	・ 短時間通信トラブルがあったが監視上問題はなかった。
11.	月間電力量	18kwh	・ 実際に使用した日数の電力量を基に算出
評価		○	・ 警戒区域の設定や変更が遠隔で実施できる。 ・ 本目的に合致していると考えられる。 ・ 全警報データをダウンロードする運用には不向き。

25

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：3Dレーザーレーダーシステムの評価

No.	項目	評価	内 容
1.	警戒区域 設定方法	△	・ 現地で高所に設置された機器とPCを接続し、専用ソフトで 設定する必要があり、高所作業車が必要である。 (設定変更時も同様に高所作業車が必要)
2.	検知率	○	・ 一定以上の大きさで検知するため車でも検知する。 ・ AIカメラと異なり警戒区域へ侵入しなければ警報とならない。
3.	誤警報	○	・ 海鳥が羽を広げたとき警報となったことがあるが、感度設定 の変更で回避できる。
4.	雨	○	・ 今回特に問題はなかったが、原理上豪雨の場合検知率に影響 がでる可能性がある。
5.	霧・雪	不明	・ 原理上検知率に何らかの影響があると考えられる。
6.	海面反射	○	・ 特に問題はなかった。
7.	月間電力量	10kwh	・ 実際に使用した日数の電力量を基に算出
	評価	○	・ 誤警報が少なく検知性能は優れている。 ・ 本実証では特に問題となる個所は見つからなかった。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：IPカメラシステムの評価

No.	項目	評価	内 容
1.	カメラ設定	△	・ カメラ本体にデータ保存用小型PCを内蔵しており、カメラの詳細設定を行う際は、現場でPCを接続する必要がある。
2.	照度	△	・ 漁船照明の影響を強く受け、監視上映像が暗くなる場合があった。
3.	照明	△	・ 漁船照明に対しハレーションが強く出ていた。
4.	雨	○	・ 特に問題はなかった。IPカメラのフードに撥水加工がある。
5.	霧・雪	不明	・ 検知率に何らかの影響があると考えられる。
6.	海面反射	○	・ 特に問題はなかった。設置位置や画角である程度回避可能
7.	データ保存	△	・ 1件毎の機能はあるが、一括保存の機能はない。
8.	通信状況	○	・ 特に問題はなかった。
9.	月間電力量	15kwh	・ 実際に使用した日数の電力量を基に算出
評価		△	<ul style="list-style-type: none"> ・ カメラ設定には現場でPCの接続が必要 ・ 夜間の映像レベルが比較的暗い。 ・ 漁船照明に対するハレーションが強い。 ・ 全警報をダウンロードする運用には不向き。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：システム別警報出力条件

No.	システム	警報出力条件
1.	AIカメラシステム	<ul style="list-style-type: none">・映像上、人体の一部でも警戒区域に侵入すると警報・映像上、警戒区域外を通過する人物の頭などが警戒区域に映り込むと警報・同一人物が警戒区域内を連続で滞在（移動）すると15秒（固定）毎に警報となる。・人物以外の車両等では警報出力しないが、映像上で車両内部の人物が一部が見え、人物として認識すれば警報となる。・警報時は、警備本部監視装置で一定時間ブザー鳴動し当該映像画面が水色にフリッカする。
2.	3Dレーザーレーダー ＋ IPカメラシステム	<ul style="list-style-type: none">・3Dレーザーレーダーは、警戒区域内に侵入する物体が、設定した大きさ以上であれば、人でも車でも警報となり、警戒区域を出るまで警報信号を出力する。・3Dレーザーレーダーの警報出力接点状態を、IPカメラが30秒に1回状態確認し、「正常→警報」に変化して初めて警報と判断する。それ以外の条件では警報と認識しない。・警報時は警備本部監視装置でブザー鳴動と警報テロップを流す。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：システム別警報数の評価

No.	システム	1日当たりの 警報数の比較	内 容
1.	AIカメラ システム	約2.2倍	<ul style="list-style-type: none">・ 警報出力条件の違いに依存した差異と考えられる。・ AIカメラシステムの方が誤警報数は多いが、本業務の目的に影響するまでではないと考えられる。
2.	3Dレーザー レーダー + IPカメラ システム	1	<ul style="list-style-type: none">・ システム別警報数を比較するため、22日間の警報数から1日当たりの平均警報数を算出し、このシステムの1日当たりの平均警報数を基準値「1」とした。



- ・ 両システムとも陸揚げ場で作業がある場合は必然的に警報数が多くなる。
- ・ AIカメラの警報数は多いが誤警報数の影響は少なく、警報出力条件の違いと考えられる。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針 > 2. 業務の実証体制 > 3. 実証スケジュール > **4. 実証** > 5. まとめ > 6. その他事例

(e) 所見等 設備：3Dレーザーレーダー＋IPカメラシステムの評価

No.	項目	評価	内 容
1.	機器設定	△	・ 3DレーザーレーダーもIPカメラも現場でPCによる設定が必要
2.	検知率	○	・ 一定以上の大きさで検知するため車でも検知する。 ・ AIカメラと異なり警戒区域へ侵入しなければ警報とならない。
3.	誤警報	○	・ 海鳥が羽を広げたとき警報となったことがあるが、感度設定の変更で回避できる。
4.	照度	△	・ 漁船照明の影響を受け監視上映像が暗くなる場合があった。
5.	照明	△	・ 漁船照明でハレーションが強く出ていた。
6.	雨	○	・ 特に問題はなかった。IPカメラのフードに撥水加工がある。
7.	霧・雪	不明	・ 検知率に何らかの影響があると考えられる。
8.	海面反射	○	・ 特に問題はなかった。設置位置や画角である程度回避可能
9.	データ保存	△	・ 1件毎の機能はあるが、一括保存の機能はない。
10.	通信状況	○	・ 特に問題はなかった。
11.	月間電力量	25kwh	・ 実際に使用した日数の電力量を基に算出
評価		△	・ IPカメラや3Dレーザーレーダーの設定に現場でPCが必要 ・ 夜間の映像レベルが比較的暗い。 ・ 漁船照明に対するハレーションが強い。 ・ 全警報をダウンロードする運用には不向き。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：システム別の評価

No.	項目	評価		内 容
		AI	3D+IP	
1.	機器設定	○	△	・ AIカメラは監視画面上より遠隔で設定・変更ができる。 ・ 3DレーザーレーダーもIPカメラも現地でPCによる設定・変更が必要
2.	検知条件	○	○	・ AIカメラは人物のみを検知 ・ AIカメラは警戒区域外でも映像上人体の一部が映り込めば警報となる。 ・ 3Dレーザーレーダーは車等でも検知するが、警戒区域への侵入のみ警報となる。
3.	検知率	○	○	・ 検知率について特に大きな差異はなかった。
4.	誤警報	△	○	・ AIカメラは海鳥でも警報となる場合があった。 ・ 3Dレーザーレーダーは海鳥でも警報となる場合があるが設定変更で回避可能
5.	照度	○	△	・ 夜間は、IPカメラの方が、AIカメラに比べ全体的に映像が暗かった。
6.	照明	○	△	・ IPカメラの方が照明に対するハレーションが強かった。
7.	雨	△	○	・ AIカメラは映像上水滴付着に少し難があった。（フードに撥水加工なし） ・ IPカメラは映像上水滴付着に問題はほぼなかった。（フードに撥水加工があり）
8.	霧・雪	不明	不明	・ 両システムとも原理上の観点から、検知率低下、失報、誤警報などが起きる可能性があると思われる。
9.	海面反射	○	○	・ 両システムとも設置位置や画角調整で影響を回避できると考えられる。
10.	データ保存	△	△	・ 1件毎の機能はあるが一括保存の機能はない。
11.	警戒距離	○	○	・ 警戒区域の距離に優位的な差異はなかった。
12.	警報数	△	○	・ AIカメラの方が約2.2倍多いが、警報出力条件の相違によるものと考えられる。
13.	月間電力量	8kwh	25kwh	・ 大きな差異はなかった。
14.	機器費	○	△	・ 3D+IPカメラシステムの方がAIカメラシステムと比べ5倍程度高かった。
15.	工事費	○	△	・ 設置機器が少ない分AIカメラシステムの方が安かった。
	評価	○	△	・ 総合的に判断するとAIカメラシステムの方が今回の目的上では有利と判断される。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：ウェアラブルカメラの評価

No.	項目	評価	備考
1.	映像	○	・昼夜とも特に問題はなかった。
2.	音声	○	・特に問題はなかった。
3.	携帯性	○	・特に問題はなかった。
4.	バッテリー	○	・一般的な運用時間（装着したままにしない等）であれば問題はないと考えられる。
5.	充電	○	・特に問題はなかった。
6.	データ保存	△	・個別のダウンロードは可能だが、一括のダウンロードはできない。
7.	通信状況	○	・特に問題はなかった。
評価		○	・本目的に合致している。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：GPS無線機システムの評価

No.	項目	評価	備考
1.	音声状況	○	・ 特に問題はなかった。
2.	GPS情報	○	・ 特に問題はなかった。
3.	データ保存	○	・ 監視用パソコンに保存先を指定できる。
4.	通信状況	○	・ 特に問題はなかった。
評価		○	・ 本目的に合致している。

(2) 塩釜における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備：工事の評価

No.	項 目	評価	内 容
1.	工事は全て仮設工事	○	<ul style="list-style-type: none"> ・車両ナンバー認識システム用カメラポールは錘で固定した。 ・その他機器はバンド等を使用し既設建屋に固縛した。 ・陸揚げ場設置機器は高所のため、落下防止用としてワイヤーロープを取り付けた。
2.	電源は最寄りの建屋から受電	○	<ul style="list-style-type: none"> ・既設コンセントより受電した。
3.	漁港業務に支障のないよう最大限に配慮	○	<ul style="list-style-type: none"> ・陸揚げ場の機器設置は陸揚げ作業のない午後に実施した。 ・機器設置場所は建屋屋根下部（高さ約4.5m）に設置した。（高所作業車を使用） ・屋外機器収納箱は建屋柱部に設置した。
4.	材料は可能な限り塩害を考慮	○	<ul style="list-style-type: none"> ・機器設置に必要な工事材料は原則SUSを使用した。
5.	機器を撤去し元の状態に復旧	○	<ul style="list-style-type: none"> ・実証完了後速やかに機器撤去と現状復帰を実施した。
評価		○	<ul style="list-style-type: none"> ・工事上で特に問題となる個所はなかった。

1. 全体の実証方針 2. 業務の実証体制 3. 実証スケジュール **4. 実証** 5. まとめ 6. その他事例

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(b) 使用機器類

No.	名 称	台数	備 考
1.	車両ナンバー認識システム	1 式	・ 材木漁港出入口に設置
2.	AIカメラシステム(*1)	1 式	・ 大間港荷揚げ場に設置
3.	3Dレーザーレーダー(*1)	1 式	・ 下手浜漁港荷揚げ場に設置
4.	IPカメラシステム(*1)	1 式	・ 同上
5.	警備本部監視装置(*2)	1 式	・ 受託者本社に設置
6.	ウェアラブルカメラシステム	2 台	・ 巡回警備員の胸に装着
7.	GPS無線機システム	2 台	・ 巡回警備員が携帯

(*1) 屋外機器収納箱は特注品

(*2) IPカメラの映像監視ソフトは、本目的用に一部改造

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(c) 巡回警備

No.	項 目	内 容
1.	警備体制	<ul style="list-style-type: none">・ 警備本部に監視員として1名を配置した。・ 巡回警備は安全等を考慮し2名1班体制で実施した。・ 若干名の交代要員を現場に配備した。
2.	必要な装備	<ul style="list-style-type: none">・ 警備車両の手配と装着・所持設備の充電用設備を用意した。・ 受託件名を記した警備車両及びライフジャケットを使用した。・ 警備本部と情報共有を目的としてウェアラブルカメラを装着し使用した。・ 警備本部との連絡手段として業務用無線機を所持し使用した。
3.	巡回範囲	<ul style="list-style-type: none">・ 奥戸地区3カ所、大間地区5カ所、大畑地区1カ所に設定した。
4.	巡回時間帯	<ul style="list-style-type: none">・ 時間帯の違いによる状況も確認するため、昼間帯（08:00～18:00）に実施した。（必要な休憩も含む。）
5.	巡回警備の実施方法	<ul style="list-style-type: none">・ 車両と徒歩による不定期的な巡回警備を実施した。
6.	漁港関係者との関係構築	<ul style="list-style-type: none">・ 漁港関係者と積極的なコミュニケーションを実施し、有益な情報を聴取できた。
7.	巡回警備の位置情報記録	<ul style="list-style-type: none">・ 業務用無線機はGPS付き無線機とし、警備本部GPS監視装置に警備員が巡回した場所や時間等を表示・記録をした。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(c) 警備 巡回警備範囲（奥戸地区）



39

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

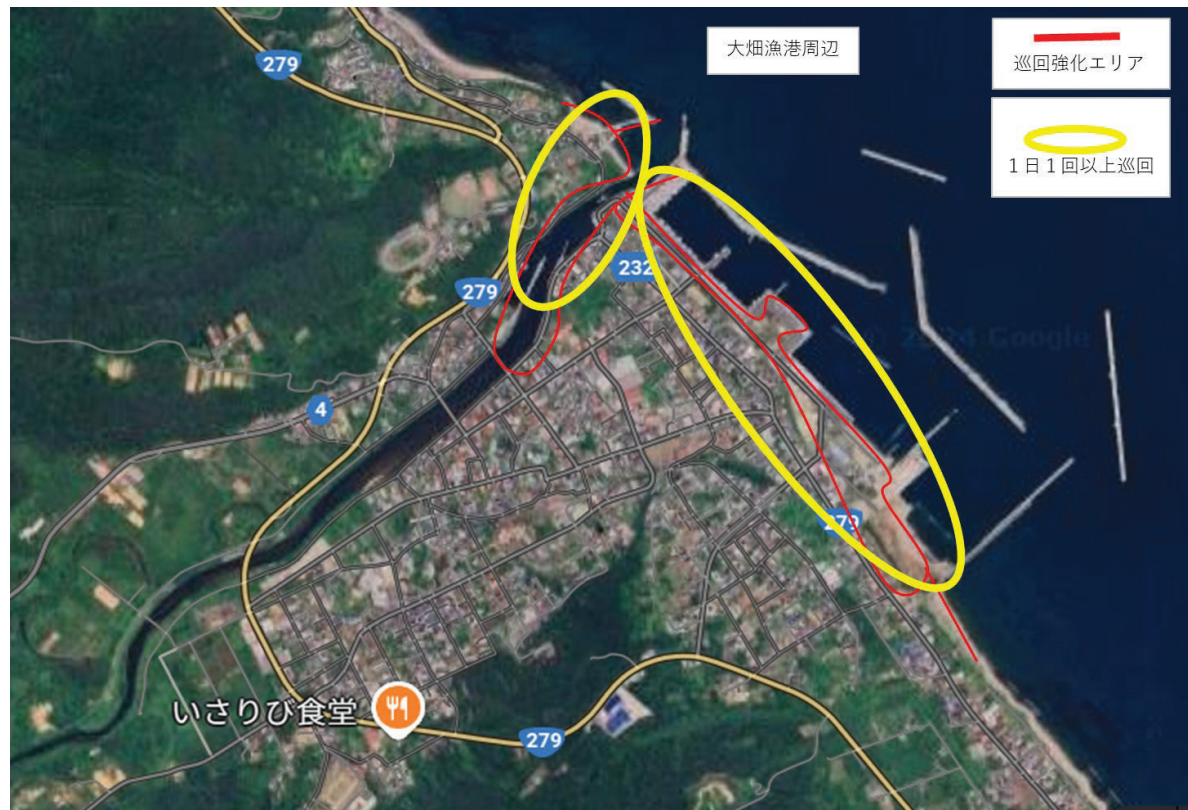
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(c) 警備 巡回警備範囲（大畑地区）



40

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備

No.	項 目	実証結果
1.	設備設計	・耐塩、耐雷、耐熱を考慮した設計を実施。電力量計を装備し計測した。
2.	漁港出入車両 ナンバーの記録	・車両ナンバーを自動で認識するシステムを使用した。
3.	陸揚げ場監視設備	・費用対効果に優れたAIカメラシステムを使用した。 ・立体の警戒エリアが設定可能な3DレーザーレーダーとIPカメラを組み合わせたシステムを使用した。
4.	陸揚げ場監視設備 の評価	・設置場所により検知性能や誤警報が大きく異なるかを検証するために、同一カ所に設置せず、別な地区に各システムを設置した。
5.	ウェアブルカメラ	・使用実績のある機種を使用した。
6.	GPS位置情報の 記録装置	・GPS機能を有するIP無線機を使用した。
7.	データ送信方法	・携帯無線網を活用したシステムを使用した。
8.	警備本部監視装置	・GPS無線機用に専用の監視装置を設置し使用した。 ・その他システム用に専用の監視装置を設置し使用した。
9.	工事	・仮設工事とし漁港関係者の業務に支障がないよう配慮し施工した。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 工事

No.	項 目	実証結果
1.	工事は全て仮設工事	<ul style="list-style-type: none">・車両ナンバー認識システム用カメラポールは錘で固定した。・その他機器はバンド等を使用し既設建屋に固縛した。・陸揚げ場設置機器は高所に設置したため、落下防止用としてワイヤーロープを取り付けた。
2.	電源は最寄りの建屋から受電	<ul style="list-style-type: none">・既設建屋コンセント又は建屋分電盤より受電した。
3.	漁港業務に支障のないよう最大限に配慮	<ul style="list-style-type: none">・陸揚げ場の機器設置は陸揚げ作業のない午後に実施した。・機器設置場所は高所作業車を使い、作業に影響がない建屋屋根下部（高さ約4.5m）に設置した。・屋外機器収納箱は建屋柱部に設置した。
4.	材料は可能な限り塩害を考慮	<ul style="list-style-type: none">・機器設置に必要な工事材料は原則SUSを使用した。
5.	機器を撤去し元の状態に復旧	<ul style="list-style-type: none">・実証完了後速やかに機器撤去と現状復帰を実施した。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

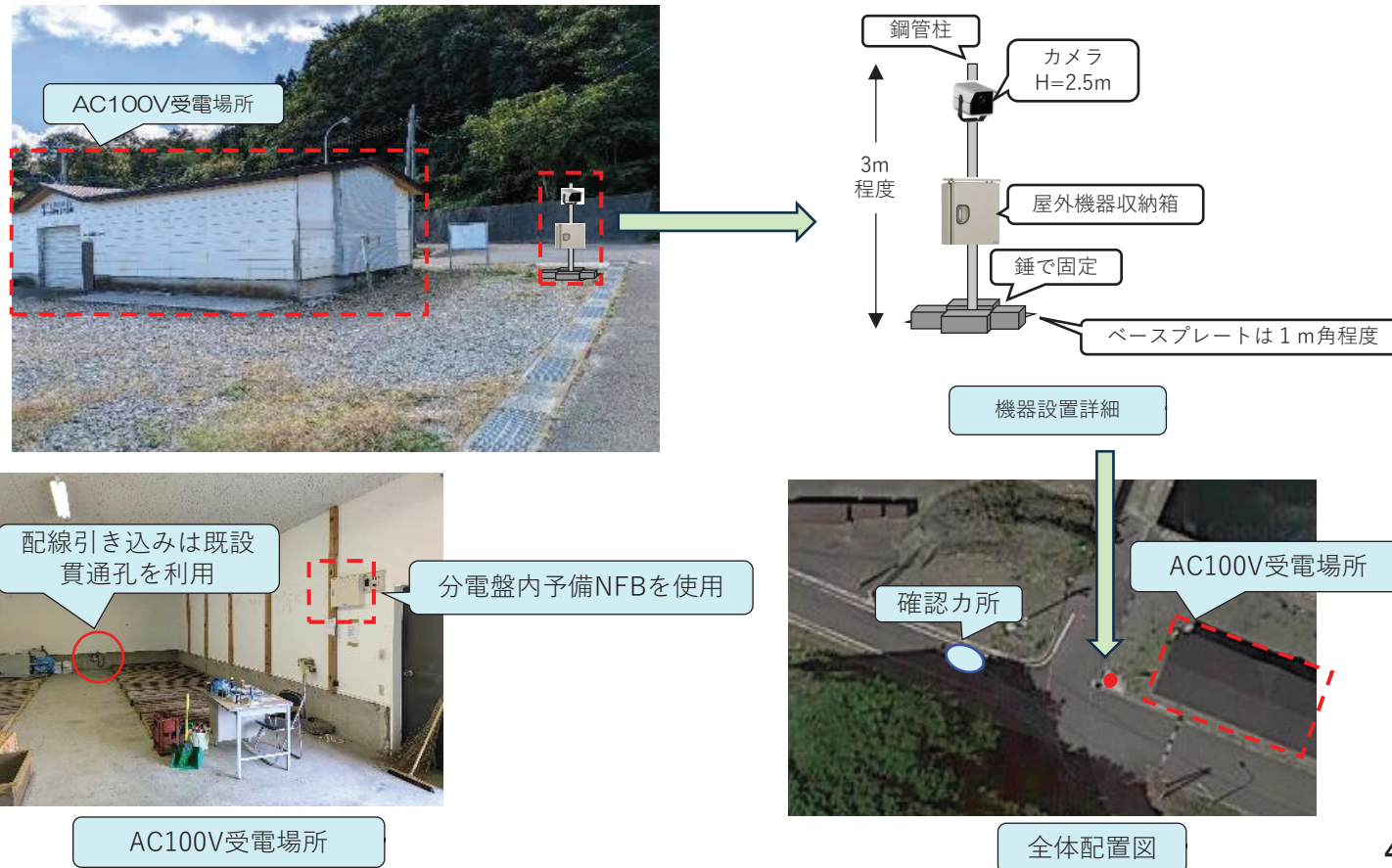
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 車両ナンバー認識システム（材木漁港）



43

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

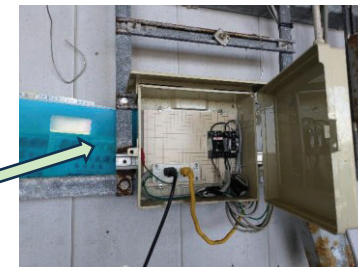
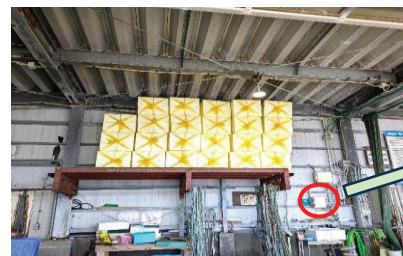
3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 AIカメラシステム（大間港荷揚げ場）



(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(d) 監視設備 3Dレーザーレーダー+IPカメラシステム（下手浜漁港荷揚げ場）



(3) 青森における実証結果



(e) 所見等 警備の評価

No.	項 目	評価	内 容
1.	警備体制	○	・ 警備体制については、概ね計画どおり実施できた。
2.	必要な装備	○	・ 使用した装備について、運用上のトラブルはほとんどなかった。
3.	巡回範囲	○	・ 計画どおりの巡回範囲で、特に問題となる個所はなかった。
4.	巡回時間帯	○	・ 昼間帯に巡回を実施したため夜間帯より安全だったが、牽制・抑止の観点から、夜間帯の実施も推奨する。なお、事前に陸揚げ情報を入手できれば、より効率的な巡回ができたのではないかと考えられる。
5.	巡回警備の実施方法	○	・ 車両と徒歩で巡回警備を実施したが、悪天候の場合は陸揚げ岸壁を徒歩で巡回せず車両巡回に切り替えた。なお、状況によっては、安全な場所から暗視スコープを使用した遠隔監視も有効であり検討を推奨する。
6.	漁港関係者との関係構築	○	・ 漁港関係者と良好なコミュニケーションをとることができたが、漁港関係者は設備や巡回の詳細情報に興味があり、親密になり過ぎないように注意する必要があると感じた。
7.	巡回警備の位置情報記録	○	・ GPS無線機は、自動で警備本部GPS監視装置に警備員のGPS位置情報を表示・記録するので、巡回の客観的記録として有効である。
評価		○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昼間帯のため、漁港関係者と多くのコミュニケーションがとれた。 ・ 昼間帯でも不定期の巡回警備で、ある程度の牽制・抑止効果を検証できた。 ・ 牽制・抑止の観点から、夜間帯の巡回警備も実施することを推奨する。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針 > 2. 業務の実証体制 > 3. 実証スケジュール > **4. 実証** > 5. まとめ > 6. その他事例

(e) 所見等 警備：その他の所見等

No.	項 目	内 容
1.	事務所の設置	・ 全国で年間巡回警備を実施するには、各拠点に事務所を設置することを推奨する。
2.	警備員の定期異動	・ 巡回警備はいつどこで行われるかを漁港関係者に対し秘密にする必要があり、必要以上の親しさやなれ合いを避けるために、警備員の定期的な異動を推奨する。
3.	巡察	・ 本格運用時は、現場警備員の業務品質を維持するために、管理者が不定期に突然現場を視察する（「巡察」という。）ことを推奨する。
4.	装備	・ 夜間遠方より陸揚げ場を監視するために、暗視スコープの活用を推奨する。 ・ 警備車両にタブレットを装備し、社内で現場映像が確認できると、より効率的な巡回警備が可能と考えられる。 ・ 巡回を補完する観点で昼夜カメラを搭載したドローン活用の検討を推奨する。
5.	巡回地区	・ 巡回頻度は減るが費用対効果の観点より、地区の状況に合わせて、複数地区を纏めて巡回する検討を推奨する。
6.	巡回時間帯	・ 不法陸揚げは夜間帯に実施される可能性が高いため夜間帯の巡回を推奨する。 ・ 漁港関係者へ巡回警備実施中である旨をアピールするため、不定期に昼間帯の巡回も組み入れることを推奨する。
7.	重点監視港の選定	・ クロマグロ全漁獲量の70%以上を占める上位5～6漁港に対し、その周辺漁港等も含め重点監視漁港に選定して巡回警備を実施することがより効果的と思われる。
8.	陸揚げ情報	・ 漁港関係者の協力が必要であるが、日々の陸揚げ予定時間が予め知ることができれば、より効率的な巡回警備が可能と考えられる。
9.	報告	・ 定期報告については、別途詳細を詰めることを推奨する。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 警備：漁港関係者の意見

No.	項 目	内 容
1.	巡回警備の 継続実施要請	・ 不正行為の牽制・抑制に、本業務で実施した不定期な巡回警備が有効であり継続実施の希望が複数あった。
2.	不正行為情報	・ 違法陸揚げは、夜中から朝方にかけて行われているとの情報があった。
3.	その他の意見	・ 不定期の巡回警備と監視設備で、不正陸揚げがなくなったとの意見があった。 ・ 警備艇が有効ではないかとの意見があった。

(3) 青森における実証結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(e) 所見等 設備の評価

No.	項 目	評価	内 容
1.	車両ナンバー認識 システムの評価	○	・ 塩釜における実証結果の評価と同じ。 ・ 地区の違いによる差異は特になかったが、設置位置の違い（電源取得の関係から、既設建屋脇の漁港出入口付近に設置）により、カメラの監視エリア外からの車両は認識できなかった。
2.	AIカメラシステムの評価	○	・ 塩釜における実証結果の評価と同じ。 ・ 地区の違いによる差異は特になかった。
3.	3Dレーザーレーダー システムの評価	○	・ 同上
4.	IPカメラシステムの評価	○	・ 同上
5.	システム別（②、⑥） 警報出力条件	○	・ 塩釜での実証と同じ条件に設定した。
6.	3Dレーザーレーダー＋ IPカメラシステムの評価	○	・ 塩釜における実証結果の評価と同じ。 ・ 地区の違いによる差異は特になかった。
7.	システム別（②vs⑥）の評価	○	・ 同上
8.	ウェアラブルカメラ システムの評価	○	・ 同上
9.	GPS無線機システムの評価	○	・ 同上
10.	工事の評価	○	・ 同上

49



(1) 全体概要

1. 全体の実証方針	2. 業務の実証体制	3. 実証スケジュール	4. 実証	5. まとめ	6. その他事例
------------	------------	-------------	-------	--------	----------

No.	項 目	塩釜	青森
1.	実施場所	塩竈市魚市場陸揚げ場及び周辺漁港等	・ 材木漁港、大間港荷揚げ場、下手浜漁港荷揚げ場及び周辺地区
2.	実証日程	・ 令和6年8月20日～令和6年9月17日 (28日間) ・ 巡回警備：22:00～08:00/日	・ 令和6年11月1日～令和6年11月20日 (20日間) ・ 巡回警備：8:00～18:00/日
3.	対象漁業種類	太平洋クロマグロのうち、大型魚(30Kg以上)を漁獲・陸揚げする漁業を監視対象とする。	
4.	巡回警備場所	塩竈市魚市場陸揚げ場を中心とし、約半径5km以内の12漁港等 ①塩釜漁港②塩釜新浜漁港③越ノ浦港 ④須賀漁港⑤浜田漁港⑥砂押貞山運河 ⑦七ヶ浜港⑧要害港⑨代ヶ崎漁港 ⑩代ヶ崎浜⑪吉田花刈漁港⑫花刈小浜漁港	・ 奥戸地区：①奥戸漁港②材木漁港 ③奥戸小奥戸2周辺 ・ 大間地区：①大間港②下手浜漁港 ③津軽海峡フェリー 大間ターミナル ④大間平17周辺⑤大間平47周辺 ・ 大畑地区：①大畑漁港周辺
5.	機器設置場所(*1)	塩竈市魚市場陸揚げ場 ・ 魚市場出入口：車両ナンバー認識システム ・ 陸揚げ場：AIカメラシステムと (同一場所) 3Dレーザーレーダー + IPカメラシステム	・ 材木漁港出入口：車両ナンバー認識システム ・ 大間港荷揚げ場：AIカメラシステム ・ 下手浜漁港荷揚げ場：3Dレーザーレーダー + IPカメラシステム
6.	その他設備	・ 警備員装着設備：ウェアラブルカメラ、GPS無線機 ・ 監視設備(受託者本社に設置)：警備本部監視装置	

(*1) 車両ナンバー認識システムは自立設置、その他機器は既設建屋に固縛した。



(2) 警 備

1. 全体の実証方針	2. 業務の実証体制	3. 実証スケジュール	4. 実証	5. まとめ	6. その他事例
------------	------------	-------------	-------	--------	----------

No.	項 目	内 容
1.	事務所の設置	・ 全国で年間巡回警備を実施するには、各拠点に事務所を設置することを推奨
2.	警備員の定期異動	・ 漁港関係者との過度な親密性を避けるために警備員の定期的な異動を推奨
3.	警備体制	・ 警備本部に1名、現場に2名1班（予備員必要）の体制を推奨する。
4.	巡察	・ 現場警備員の業務品質を維持するために、管理者が不定期に突然現場を視察する（「巡察」という。）ことを推奨
5.	必要な装備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受託件名を記した警備車両とライフジャケットの着用を推奨 ・ 映像共有でウェアラブルカメラ、位置情報の記録でGPS用無線機の使用を推奨 ・ 夜間遠隔監視用に暗視スコープと昼夜カメラを搭載したドローン活用の検討を推奨 ・ 現場映像を確認するために警備車両にタブレット等の設置検討を推奨
6.	巡回地区・範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・ クロマグロ全漁獲量の70%以上を占める上位5～6漁港に対し、その周辺漁港等も含めて（巡回時間帯に回れる範囲）重点監視漁港とし巡回警備を実施することを推奨 ・ 巡回頻度は減るが費用対効果の観点より複数地区を纏めて巡回する検討を推奨
7.	巡回時間帯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不法陸揚げは夜間帯に実施される可能性が高いため夜間帯の巡回を推奨 ・ 漁港関係者へアピールするため不定期に昼間帯の巡回実施も推奨 ・ 効率的な巡回警備のため、漁港の陸揚げ情報の入手を推奨
8.	巡回警備の実施方法	・ 車両と徒歩による不定期な巡回警備を基本とするが、悪天候時等における作業安全を考慮した柔軟な巡回警備の実施を推奨
9.	漁港関係者との関係構築	・ 牽制・抑止及び情報収集のために漁港関係者と積極的なコミュニケーションを推奨
10.	巡回警備の位置情報記録	・ 巡回警備の客観的な記録手段としてGPS無線機の使用を推奨

(3) 設備

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(a) 使用機器類

No.	名 称	台数	塩釜	青森
1.	車両ナンバー認識システム	1 式	魚市場出入口に設置	材木漁港出入口に設置
2.	AIカメラシステム(*1)	1 式	陸揚げ場に設置	大間港荷揚げ場に設置
3.	3Dレーザーレーダー(*1)	1 式	同上	下手浜漁港荷揚げ場に設置
4.	IPカメラシステム(*1)	1 式	同上	同上
5.	警備本部監視装置(*2)	1 式	受託者本社に設置	
6.	ウェアラブルカメラシステム	2 台	巡回警備員の胸に装着	
7.	GPS無線機システム	2 台	巡回警備員が携帯	

(*1) 屋外機器収納箱は特注品

(*2) IPカメラの映像監視ソフトは、本目的用に一部改造

(3) 設備

1.全体の実証方針	2. 業務の実証体制	3. 実証スケジュール	4. 実証	5. まとめ	6. その他事例
-----------	------------	-------------	-------	--------	----------

(b) 評価 凡例 ○：良又は同じ △：一部問題あり

No.	項目	評価	内 容
1.	車両ナンバー認識システム	○	・ 設置場所による性能上の差異は認められず、運用上の問題も特になかった。
2.	AIカメラシステム	○	・ 設置場所による性能上の差異は認められなかった。 ・ 船舶照明でのハレーションはIPカメラと比べ少なかった。 ・ ある条件下で水鳥により誤警報となる場合があった。 ・ カメラフードの水滴付着で、視認性に影響が出る場合があった。
3.	3Dレーザーレーダーシステム	○	・ 設置場所による性能上の差異は認められなかった。 ・ 水鳥で誤警報となる場合はあったが、閾値の変更で回避できると思われる。
4.	IPカメラシステム	△	・ 設置場所による性能の差異は認められなかった。 ・ カメラフードに撥水处理が施されており、水滴の影響はAIカメラより少なかった。 ・ 船舶照明でのハレーションはAIカメラと比べ多かった。 ・ 夜間映像がAIカメラと比べ比較的暗かった。
5.	3Dレーザーレーダーシステム + IPカメラシステム	△	・ AIカメラと比べ性能で劣る項目が多かった。 ・ AIカメラシステムと比べトータルコストが約5倍高かった。
6.	システム別 (②vs⑤) 警報出力条件	②○ ⑤○	・ ②は人のみ（人体の一部でも）検知し車両等では検知しない。 ・ ②は警戒区域内に人物が滞在していると15秒毎に警報出力する。 ・ ⑤は一定以上の大きさであれば人以外に車等でも検知する。 ・ ⑤は30秒に1回3Dレーザーレーダーシステムの警報出力接点状態を確認して、正常→異常の時のみ警報を出力する。
7.	システム別 (②vs⑤) 警報数	②○ ⑤○	・ ②のシステムの方が⑤のシステムと比較し約2.2倍警報数が多いが、主としてシステム別警報出力条件の相違によるものと考えられる。
8.	ウェアブルカメラシステム	○	・ 映像・音声品質とも優れており、運用上の問題は特になかった。
9.	サーバーのデータ保存期間	○	・ ①、②、⑧とも、契約条件設定で長期間保存することができる。 ・ ①は全データを容易にダウンロード可能だが、②、⑤、⑧は手間がかかった。
10.	GPS無線機システム	○	・ 自動で表示しデータも保存され、運用上の問題は特になかった。



(1) 文献等の調査結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

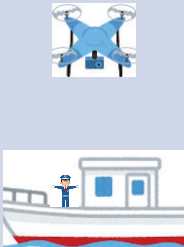

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

6. その他事例

(a) 警備

No.	調査項目	調査結果
1.	他の港湾監視事例 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両と徒歩による巡回警備は同じであるが、効率性・補完性を考慮し、不定期でカラーカメラと赤外線カメラを搭載したドローンによる港湾監視も、併せて実施している事例があり有効との評価であった。 ・ドローンは、悪天候時には運用できないが、数キロ先の状況を短時間で情報収集することが可能であり、本業務にも役立つものと考えられる。 ・港湾監視において、陸側からの巡回警備に加え警備艇を用いた海側からの監視を実施している事例があり、牽制・抑止の観点から有効であるとの評価であった。 ・警備艇も海が荒れると運用できない場合があるが、大型LED表示装置を船に装備すれば、遠方からも容易に確認でき、牽制・抑止効果がかなり期待できるものと思われる。
2.	現場の情報管理手法 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設管理者の構内において、アピール及び牽制・抑止の目的で、警備車両に巡回警備中などと記載したステッカーを貼付することがあるが、一般道においては不要であり、ステッカーを外す場合があった。 ・本業務においても、一般道でステッカーを貼付したまま走行すると、警備車両である旨が一目瞭然に認識され、場合によっては秘密としなければならない巡回時間や巡回場所などの情報が、不正行為者に容易に判別される危険性があるため、外すことを推奨する。

(1) 文献等の調査結果

1. 全体の実証方針

2. 業務の実証体制

3. 実証スケジュール

4. 実証

5. まとめ

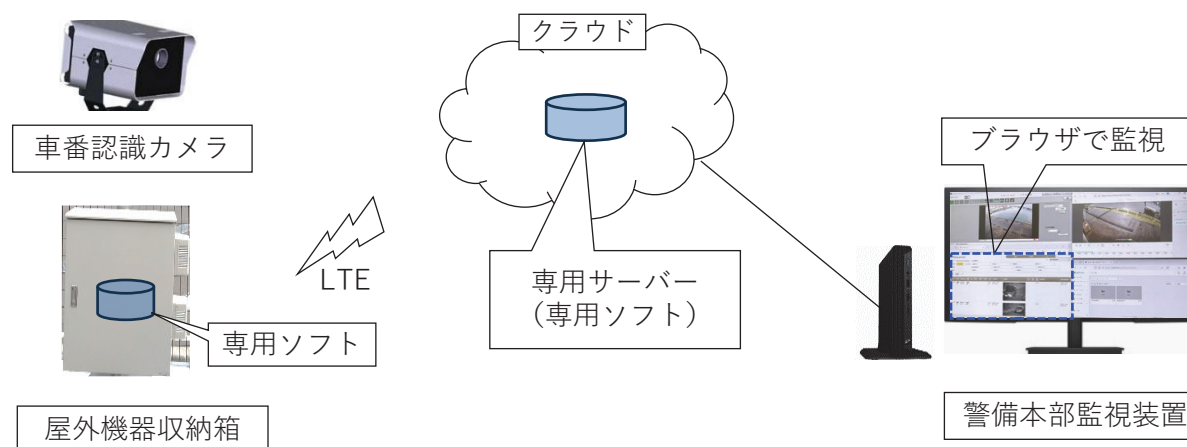
6. その他事例

(b) 設備

No.	調査項目	調査結果
1.	代替可能な車両ナンバー認識システム	<ul style="list-style-type: none">・ AIカメラを用いた車両ナンバー認識システムの実証を実施した事例があったが、車両ナンバーを認識するためには車両速度が低速又は一時停止する必要があった。また、現場に画像解析用専用のパソコンを設置する必要があった。・ 本業務で採用した機器のように、強力な赤外線ストロボ投光器を搭載し、比較的高速でも車両ナンバーを自動認識するシステムは見当たらなかった。
2.	代替可能な陸揚げ場監視センサ	<ul style="list-style-type: none">・ 赤外線カメラ（白黒画像）は、可視光カメラと比較して悪天候時の視認性は高い。よって、陸揚げ場の監視センサとして活用できる可能性がある。・ 赤外線カメラ映像を監視センサとして活用する場合は、大量の赤外線映像データを用い、深層学習を実施して本業務専用のAIモデルを作成する必要がある。・ 可視光カメラ映像を用いて、人検知のAIモデルを作成するために実証した事例によると、可視光カメラによるAIモデルの開発より、赤外線カメラ映像を用いたAIモデルの方が、比較的容易である可能性がある。・ 本業務の目的は陸揚げ監視であり人検知ではないため、赤外線カメラを用いた船舶検知のためのAIモデルを作成すれば良いと考えられる。
3.	現場設備の情報管理手法	<ul style="list-style-type: none">・ 監視設備を設置する場合、重要施設ほど外部から見てどのような監視設備が容易に判断できない対策を実施している事例が多く、本業務でも同様な対策の実施を推奨する。
4.	現場設備の無力化防止対策	<ul style="list-style-type: none">・ 重要施設では現場に設置される監視設備に対し、容易に無力化できないように、色々と対策が実施されており、本業務においても実施を推奨する。

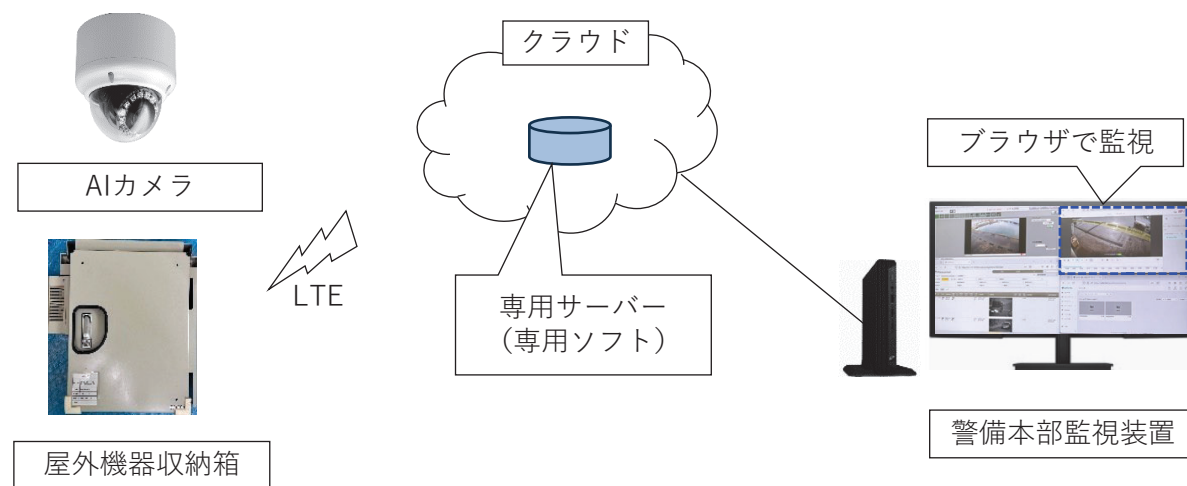
参考資料：システム構成図

1. 車両ナンバー認識システム



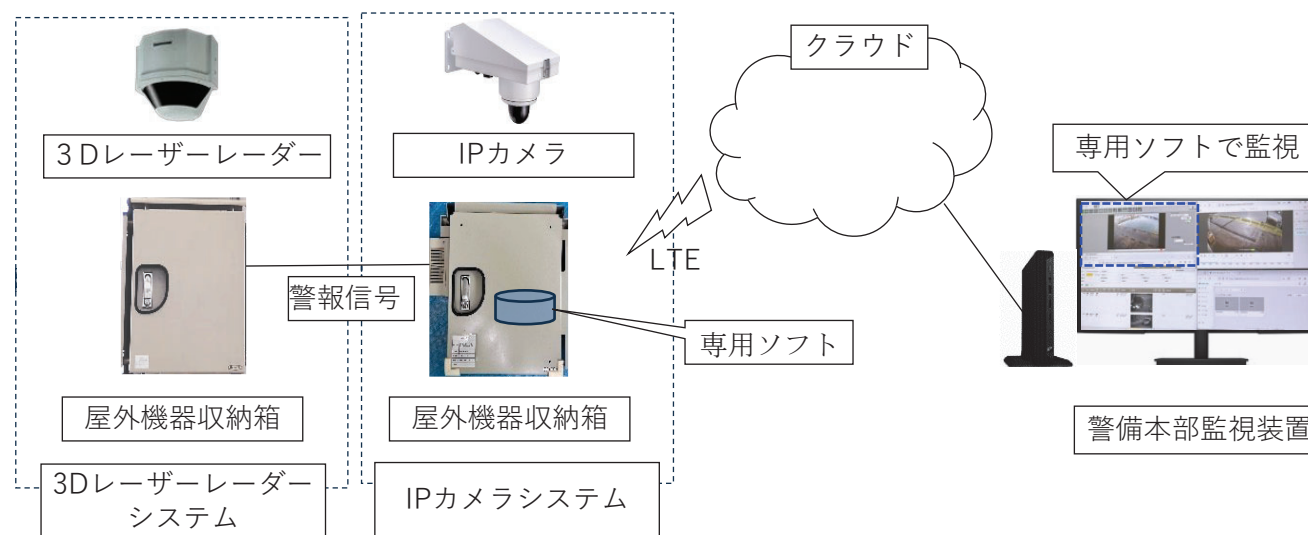
参考資料：システム構成図

2. AIカメラシステム



参考資料：システム構成図

3. 3Dレーザーレーダーシステム + IPカメラシステム



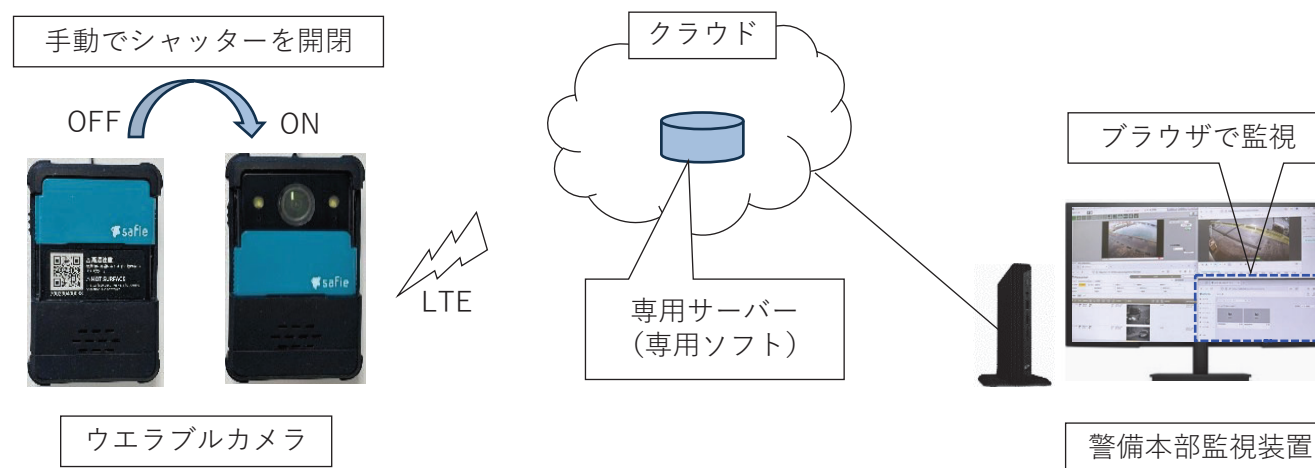
参考資料：システム構成図

4. 警備本部監視装置



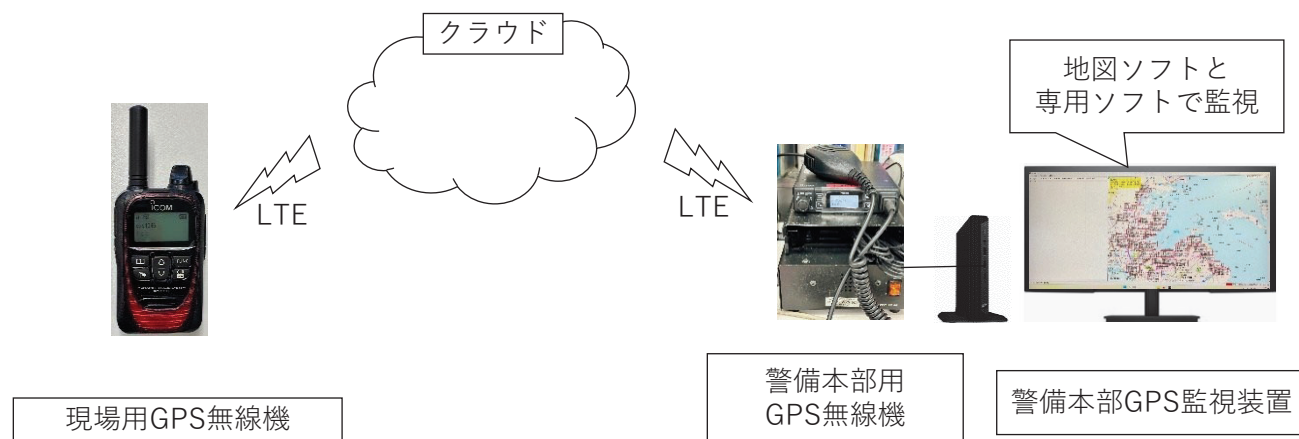
参考資料：システム構成図

5. ウェラブルカメラシステム



参考資料：システム構成図

6. GPS無線機システム



61/E