

カリブ地域  
水産関連機材整備計画  
準備調査報告書

平成 26 年 8 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

システム科学コンサルタンツ株式会社

農村
JR(先)
14-077

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、カリブ地域（セントルシア国、セントビンセント及びグレナディーン諸島国ならびにグレナダ国の3ヶ国）の水産関連機材整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査をシステム科学コンサルタンツ株式会社に委託しました。

調査団は、平成26年1月から平成26年2月までセントルシア、セントビンセント及びグレナダの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、これらの国々と我が国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成26年8月

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部  
部長 北中 真人

# 要 約

## 【セントルシア国】

### 1. セントルシア国の概況

#### (1) 国土・自然

17.7万人の人口を擁するセントルシア国（以下「セ」国という）はカリブ海東部に位置し、湿気を含む温暖な北東貿易風域にある島嶼国である。東西 22.4km、南北 42.3km、面積は 616 km<sup>2</sup>の火山島で、北部は比較的平坦だが、中央部は急峻な山岳地形、南部は沖積平野となっている。

熱帯性海洋気候で、年間平均気温は約 27℃である。12月～5月が乾期、6月～11月が雨期である。雨期のピークである 8月、9月には月間 200～300 mm程度の降雨量があり、10年平均の年間降雨量は 1,265 mmである。

「セ」国の排他的経済水域(Exclusive Economic Zone: EEZは 8,000km<sup>2</sup>あるが、陸棚水域面積は 176km<sup>2</sup>と狭小である。陸棚水域の漁業資源量は底魚や貝、甲殻類等を中心に 1,000～2,000 トンと推定されている(1984年: カナダ国際開発庁)。一方、沖合はシイラ、マグロ類、カジキ類、サワラ等の沖合性大型浮魚の回遊域となっており、豊富な資源量があると推測されている。

#### (2) 国家経済

「セ」国の GDP は 13.2 億米ドル、一人当たり GDP は 7,858 米ドル（いずれも 2012 年値、IMF: World Economic Outlook Database 2014 年 4 月）、また産業別 GDP は 2002 年時点で第 1 次産業 7%、第 2 次産業 20%、第 3 次産業 73%であった。水産業は第 1 次産業の約 10%を占めている。伝統的産品であるバナナの輸出を中心とした農業と観光業に依存する経済となっている。

かつては、農業のみに依存していたが、ハリケーン等の自然災害や国際市場の価格変動により、バナナの生産量が落ち込んだ結果、観光業を中心とした経済への移行が進んだ。その後、順調な経済成長を遂げたものの、2008 年後半から、世界的経済不況により外国投資が激減し、「セ」国経済は低迷した。現在は、観光業を中心に回復基調にある。

### 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

#### (1) 上位計画

「セ」国は、水産分野の開発計画として、2020 年を目標年とする国家漁業計画(National Fisheries Plan 2013)を策定し、その中で、「官民連携を図りながら持続可能な形で水産業を推進し、利益性を強化し、食料保障に貢献する」ことを今後の展望として掲げている。これを達成するための戦略として、流通改善、インフラ整備、資源の持続的利用に向けた漁業管理等を含む 7 項目を設定している。

#### (2) 水産セクターの現状と問題点

「セ」国では、狭い陸棚水域での小型浮魚 底魚、ロブスター、コンク貝漁が伝統的な小型巻き網、手釣り、籠、潜水などの漁法で行われている。近年は小型漁船での曳縄・延縄による回遊性浮魚の漁獲が主流となってきており、総水揚げ量の 70%弱を占めている。2012 年度における総水揚げ量は 1,708 トンである。水揚げ量の季節変動は大きく、盛漁期の水揚げ量が閑漁期の最大 8 倍に達する。

「セ」国の1人当たり水産物消費量は約19kg/人/年であり、比較的魚食が進んでいる状態といえるが、国内水揚げ量では需要を満たせないため、総水揚げ量とおおよそ同量の水産物が輸入され、不足分が補填されている。

漁獲物は島内17か所で水揚げされているが、主要な水揚げ地は10か所(全水揚げ量の約80%)で、いずれも過去20年間を通じて日本の援助により水揚げ地として整備されている。特に、そのうちの2か所(大西洋側を漁場とするビューフォートとデナリー)で総水揚げ量の約50%が扱われている。

当該セクターの問題点は以下の3点である：

- 伝統的漁法が行われている陸棚水域資源の利用は過剰傾向にあるため、持続可能な形での資源利用が求められている。
- 陸棚水域における漁獲圧の軽減・分散のために、陸棚斜面や沖合資源の利用促進が求められている。
- 水揚げ量の季節変動が大きいため、冷却設備を含む流通インフラの充実により、流通上のロス(鮮度劣化)を軽減、流通量の平準化、それに伴う魚価の安定等が必要である。

### (3) プロジェクトの経緯・概要

我が国は1980年代後半より「セ」国に対し、水産分野でのインフラ整備を主体とする無償資金協力や水産専門家派遣などの技術協力を継続的に行ってきた。これらのインフラ整備サイトでの合計水揚げ量は総水揚げ量の約80%を占め、同国の漁獲物流通に重要な役割を果たしている。近年、これら施設の設備機材(主として冷却設備)の中には度重なるハリケーンによる被害や老朽化などにより、本来の機能を十分に果たすことができなくなるものも出始めている。一方、同国は近年、漁業資源の持続的利用、海洋環境保全などにかかる国際協定の順守、輸出用水産物の衛生管理等への対応を求められており、その対応に必要な調査機材の確保を迫られている。

かかる状況から同国は、我が国に対して水産施設の設備機材のうち本来の機能を十分に果たすことができなくなったものの更新、及び水産局にとって喫緊に確保が必要な機材に係る無償資金協力を要請した。

本プロジェクトは、既存流通インフラの機能維持・改善を図り、また適正な漁業管理の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであり、前述の上位計画に沿ったものといえる。

## 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容(概略設計・機材計画)

### (1) 現地調査派遣期間

- 現地調査 : 平成26年1月11日～2月23日
- ドラフトファイナルレポートの説明: 平成26年5月15日～5月16日

### (2) 概略設計の基本方針

本プロジェクトは既存水産施設に整備された冷却設備のうち、喫緊に更新/改修が必要なものが対象となる。「セ」国における過去10年間の水揚げ傾向には若干の変動はあるものの同じ水準が維持されていると判断されるため、本プロジェクトでの機材改善は以下の方針で臨む。

- 同国の鮮魚流通に大きな影響を与える設備機材で改善が必要なものはすべて計画対象とする。

- 改善規模は既存施設規模の維持を基本とする。また顕著な漁業振興が見られる施設については必要機材の新規導入を検討する。
- 機材更新に際し、モントリオール議定書の内容を念頭に同国政府の意向を踏まえながら現行のフロン系冷媒から自然冷媒アンモニアへの転換を優先して検討する。
- 冷却設備の安全且つ持続的運用を実現するため、施工期間中、メンテナンス要員に対して組立・設置、試運転、本格運転の各段階で技術移転を徹底する。

一方、同国は沿岸資源の停滞傾向がみられ、漁業管理に繋がる機材導入を要請していることから、以下の方針で対象機材を選定する。

- 沿岸漁業の漁獲圧分散に資する機材
- 現在実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」との連携が資する機材

### (3) 概略設計

「セ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、本無償資金協力は、非効率な水産物流通の改善及び沿岸水域における過剰な漁獲圧の分散・軽減に資するため、

- (i) 5 サイト（ビューフォート、デナリー、カストリーズ、アンスラレイ及びグロスレー）において、水産関連冷却設備の調達、デナリーへの太陽光パネルの調達
- (ii) 3 サイト（カストリーズ、ビューフォート及びスプレー）において、漁業振興支援車両の調達、
- (iii) 沖合 2 サイト（南沖合、西沖合）における中層人工集魚装置 (Fish Aggregating Device: FAD) の調達、を行うものとする。

なお、要請のあったビューフォートへの太陽光パネル設置は、設置予定の屋根構造の強度が不足しているため対象外とした。また漁業調査船は、その導入の必要性が十分にあると判断されたが、既存の供与漁船(Chadon 号)の稼働率が低く(年間 10 回程度)、要請された調査船の運用計画に具体性が乏しいなど、運営体制の問題が残っていることから対象外とした。

### (4) 設計概要

計画機材リストを次表に示す。

計画機材リスト

サイト/機材名		構成機器	数量	
ビューフォート				
1-1	冷却設備		1式	
	1-1-1	製氷設備		1式
		1-1-1-1	製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)	2
		1-1-1-2	製氷機(プレート型、4トン/日型)	2
		1-1-1-3	製氷機用蒸発式コンデンサー	1
		1-1-1-4	貯氷室 7,200mm(L) x 3,600mm(W) x 2,400mm(CH) t=100mm	1
		1-1-1-5	コントロールパネル	2
	1-1-2	冷蔵・急速凍結設備		1式
1-1-2-1		冷蔵庫用冷凍機 (コンプレッサー)	1	

		1-1-2-2	エアブラスト用冷凍機（コンプレッサー）	2
		1-1-2-3	冷蔵庫前室用冷却器	1
		1-1-2-4	冷蔵庫用冷却器	1
		1-1-2-5	エアブラスト用冷却器	2
		1-1-2-6	冷蔵庫・急速凍結室用蒸発式コンデンサー	1
		1-1-2-7	コントロールパネル（冷蔵庫用・急速凍結設備用）	2
		1-1-3	アンモニア検知器・スプリンクラー	1式
1-2		5トン級冷凍車		2台
*1	付帯工事			1式
	*1a	製氷機棟壁の撤去・復旧		1式
デナリー				
2-1	製氷設備			1式
	2-1-1	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）		1
	2-1-2	製氷機（プレート型、2トン/日型）		1
	2-1-3	製氷機用蒸発式コンデンサー		1
	2-1-4	貯氷室 2,700mm(L) x 1,800mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm		1
	2-1-5	コントロールパネル		1
	2-1-6	アンモニア検知器・スプリンクラー		1
2-2	太陽光発電			1式
	2-2-1	太陽光発電パネル・架台		1
	2-2-2	結線箱		1
	2-2-3	パワーコンディショナー		1
	2-2-4	ACコネクションパネル		1
*2	付帯工事			1式
	*2a	新機械棟		1式
	*2b	屋上防水		1式
カストリーズ				
3-1	冷却設備用コンデンサー			1式
	3-1-1	急速凍結用蒸発式コンデンサー		1
	3-1-2	冷蔵庫用蒸発式コンデンサー		1
3-2	ピックアップトラック			3台
	3-2-1	シングルキャビン		1
	3-2-2	ダブルキャビン		2
*3	付帯工事			1式
	*3a	コンデンサー用基礎		1式
アンストラレイ				
4	冷凍設備			1式
	4-1	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）		1式
グロスレー				
5	製氷設備			1式
	5-1	製氷機（フレーク型、1トン/日型）		1
	5-2	貯氷室, 2,700mm(L) x 1,800mm(W) x 1,600mm(CH) t=100mm		1
	5-3	蒸発式コンデンサー		1
	5-4	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）		1
	5-5	コントロールパネル		1
	5-6	アンモニア検知器・スプリンクラー		1
水産局				
6	中層FAD			2式

\*：付帯工事項目

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

##### (1) プロジェクトの工期

E/N及びG/A締結後のコンサルタントによる実施設計に4か月が見込まれる。入札結果に基づく日本国政府による業者契約認証後、契約業者は調達業務を、コンサルタントは調達管理業務を開始する。機材調達に係る作業期間は12か月と見込まれる。

##### (2) 概略事業費

\* 施工・調達業者契約認証まで非公表

#### 5. 事業実施機関

本プロジェクト実施における「セ」国側の責任官庁は農業・食糧生産・水産・組合・村落開発省(以下「農業省」という)であり、実施機関は下部機関にあたる水産局である。銀行取極め(B/A)及び支払授權書(A/P)の手続き等は、農業省が行う。完成後の施設・機材の運営維持管理は水産局が行う。

#### 6. 維持管理体制

本プロジェクトで整備される冷却設備機材はグロスレーの製氷設備導入を除き既存機材の更新のみであるため、従来通りの維持管理体制を継続することが必要である。

「セ」国の鮮魚流通の主要な拠点であるビューフォート、デナリー及びカストリーズは水産流通公社(SFMC)が運営を行っており、機材更新後も各施設に配置されたメンテナンス要員が維持管理にあたる。アンストラレイは漁民組合に雇用されたメンテナンス要員がいる。必要な場合には公社技術者が支援する。

グロスレーはアンモニア冷媒の製氷設備が新規に導入されるため、製氷機操作については、漁民組合は1名のメンテナンス要員を雇用する必要がある。また、近隣のカストリーズに本部を置くSFMCの技術者が巡回指導にあたる。

なお、冷却設備機材の更新対象となったサイトのメンテナンス状況はいずれも良好であるので、アンモニア設備の運転・維持管理にかかる技術移転を適正に行っておけば、今後の維持管理に問題が生ずることはないと判断される。

#### 7. プロジェクトの評価

以下の通り、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

##### (1) 妥当性

###### ① 中・長期的開発計画の目標達成への貢献

「セ」国は、カリコムの方針に合わせて、2020年を目標年次とする国家漁業計画(National Fisheries Plan 2013)を策定し、その中で、「官民連携を図りながら持続可能な形で水産業を推進し、利益性を強化し、食糧保障に貢献する」ことを今後の展望として掲げている。本プロジェクトは、過去に我が国が無償資金協力で導入した水産流通関連施設の機能維持・改善を図り、また、適正な管理漁業の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであることから、上記政策に沿ったものである。



## ② 我が国の援助政策・方針との整合性

対セントルシア国別援助方針（2014年4月）において、「水産」は重点分野（中目標）の一つとして定められており、「同国の水産業の持続的な開発・管理のための協力を引き続き実施していく」ことが述べられている。本プロジェクトは「セ」国の水産物流通の改善及び管理漁業の促進を図るものであり、我が国の援助方針に整合し、妥当性は高い。

## (2) 有効性

### 1) 定量的効果

計画対象サイトにある冷却設備の大部分は塩害及び経年劣化が進行し、機能停止がいつ生じてもおかしくない状態にある。したがって、冷却設備機材更新の効果とは、これまで稼働してきた冷却設備の機能を今後約 15 年間延長させることと同義である。

途上国の場合、漁業・流通の鮮度保持手段は基本的に氷供給に依存しているため、冷却設備更新の効果は製氷機が鮮度保持用の氷を十分に供給できているか否かで判定することとする。

評価対象サイトは水揚げ量が多く、且つアンモニア冷媒を新規導入するビューフォートあるいはデナリーが想定される。

更新した冷却機材が効果的に運用されるかどうかを数量的に把握するには月間水揚げ量に対してどの程度の氷が使用されたかを把握する必要がある。通常、鮮魚の鮮度保持効果は施氷率 = 1 を基準に判断するが、「セ」国の場合、漁民の鮮度保持意識がまだまだ低いこと、国土が狭く流通時間が比較的短いなどの事情により施氷率が 1 以下である可能性が高いため、サイトごとに実際の施氷率を実測した上でないと機材更新時の基準値を設定できない。本調査では時間的制約もあり、サイト別の施氷実態は把握できていないので、この点将来的な調査にゆだねざるを得ない。

なお、サイトごとの施氷率が把握された段階では、以下の方法で機材更新にかかる数量的効果判定が可能となる。

- a) 製氷機の月間稼働時間より月間製氷量を算定する。
- b) 月間水揚げ量をもとに、その月の月間平均施氷率を求める。
- c) 得られた月間平均施氷率を機材更新時の基準施氷率と比較する。

### 前提条件：

- i) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計よりログブックに稼働時間を毎日記録する。また、1 か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- ii) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量をとりまとめておく。
- iii) 製氷能力 1 トン/日の製氷機では、1 日 24 時間の 80% に相当する 19.2 時間の稼働で氷 1 トンが生産されるものとする。

### 定量的効果判定の基準

定量的効果	基準値 (2014年)	目標値 (2018年) 【事業完成3年後】
施氷率 (ビューフォートまたはデナリー)	$\alpha$	$\alpha \leq$
中層FADを漁場として操業を行う登録漁民数	延べ0人/年	延べ500人/年

上記の定量的効果判定を可能にするためには以下の前提条件が満たされねばならない。

前提条件：

- (ア) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計をもとにログブックに毎日の稼働時間を記録する。また、1か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- (イ) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量を取りまとめておく。
- (ウ) 製氷能力1トン/日の製氷機では、1日24時間の80%に相当する19.2時間の稼働で氷1トンが生産されるものとする。

### 2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により期待される効果のうち、定性的な効果は以下の通りである。

#### サイト別機材の定性的効果

対象案件名	事業内容	事業効果
ビューフォート 漁業開発センター 建設計画	製氷機、冷蔵庫、急速凍結機の更新、アンモニア冷媒への転換、5-ton 級冷蔵車の更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却設備利用者の施氷による水産物鮮度に対する一定の満足度が維持される。</li> <li>・氷が継続して利用される(販売量)。</li> </ul>
デナリー 漁業基地建設計画	製氷機・冷蔵庫の更新、アンモニア冷媒への転換	

以上の内容より、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

## 【セントビンセント及びグレナディーン諸島国】

### 1. セントビンセント国の概況

#### (1) 国土・自然

約 11 万人の人口を擁するセントビンセント及びグレナディーン諸島国（以下、「セ」国という）はカリブ海東方、火山島のセントビンセント島（以下、本島という）と珊瑚礁海域に浮かぶ大小およそ 600 の島々からなるグレナディーン諸島で構成される島嶼国である。本島は山塊が海岸線で急斜面となって海に落ちこんでおり、陸棚は発達していない。一方、グレナディーン諸島は周囲を広大な珊瑚礁で囲まれている。

国土面積 389km<sup>2</sup> のうち 344km<sup>2</sup> を本島が占めており、海を挟んで北はセントルシア、東はバルバドス、南西はグレナダに隣接する。排他的経済水域（EEZ）は 36,314 km<sup>2</sup>、陸棚水面積は 2,082 km<sup>2</sup> である。

本島の気候は熱帯性で、年平均気温は 26.5℃、年降水量は海岸部で 1,500mm、内陸山岳部で 3,800mm である。雨期（5～11 月）と乾期（12～4 月）があり、6 月～11 月が多雨、更に 9 月～11 月はハリケーンシーズンとなる。

#### (2) 国家経済

「セ」国の GDP は 7.03 億米ドル、国民一人当たり GDP は 6,447 米ドル（いずれも 2012 年値、IMF：World Economic Outlook Database 2014 年 4 月）、また 2013 時点での産業別 GDP は第 1 次産業 5.4%、第 2 次産業 20%、第 3 次産業 74.6%であった。経済は伝統農産品であるバナナの輸出と観光業が牽引している。またクズ栽培も盛んで、加工品のクズ粉は特産品として知られる。伝統的農産品は自然災害や国際価格の変動等の外的要因により影響を受けつつも、政府は農産品の品質改良や多角化を推進し、概して安定的な成長を維持してきた。

2007 年は約 4.0%の経済成長を記録した。2008 年以降、世界的経済不況により観光業は低調となったが、農産品の輸出等によりプラス成長を続けている。

### 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

#### (1) 上位計画

2012 年に作成された予算調書「国家運営と発展のための計画」” Coporate Plan and Advance Proposal 2013-2015” において、「セ」国水産行政の基本政策が謳われている。

同基本政策は、水産開発展望、中長期的戦略及び年間優先行動事項から構成されており、水産開発展望では持続可能な水産資源の利用と効果的な開発・管理を基本政策としている。また中長期的戦略は 13 事項からなり、その中に包括的な水産物流通戦略の開発、関連インフラの整備、適正な資源利用に向けた各種調査の実施などが含まれている。

すなわち、本プロジェクトの中期的目標は既存流通インフラの機能維持を図ることで新鮮な漁獲物の安定的供給に資することであり、また持続的資源利用に必要な機材整備を図ることで適正な漁業管理の実現に資することである。

## (2) 水産セクターの現状と問題点

「セ」国では、2011年の総水揚量は786トン、水産物輸入量は約500トンで、総水揚量の約64%に相当する水産物が輸入されている。同年の水産物輸出量は73トンであることから、国民一人あたりの水産物消費量は約11kg/年と推計される。

主力漁船はキャビンのない小型漁船（ピローグ）で、沿岸域での操業には差し支えはないが、20マイル以遠の操業には適しておらず、3～4日間の操業となる沖合回遊魚を狙った延縄漁を行なうことができない。沖合漁業に適した漁船が少なく、延縄漁が行なわれていないことが近隣国に比して漁獲量が少ないことの一因と考えられる。

一方、グレナディーン諸島の珊瑚礁の陸棚水域では底魚類、コンク貝、ロブスター漁が盛んであるが、これらの定着性魚介類は資源枯渇を生じやすい魚種で、既に過剰漁獲が指摘されている。

同国の鮮魚流通改善を目的に主要な水揚げ地の整備が過去20年にわたり日本の援助で行われてきた。近年、これら施設の塩害や経年劣化が目立ち始めており、機能の停止や低下が各所でみられるため、早急な対応が必要な状況にある。

水産セクターの課題を集約すると以下のとおりである。

- 伝統的漁法による陸棚水域資源の利用は過剰傾向にあるため、持続可能な形での利用が迫られている。
- 既存水産施設の中には冷却設備機材の経年劣化や塩害による機能低下や停止が見られ、円滑な漁獲物の流通に支障をきたしている。

## (3) プロジェクトの経緯・概要

我が国は1980年代後半より「セ」国に対し、水産分野でのインフラ整備を主体とする無償資金協力や水産専門家派遣などの技術協力を継続的に行ってきた。これらのインフラ整備サイトでの合計水揚げ量は国内総水揚げ量の約90%強を占め、同国の漁獲物流通に重要な役割を果たしている。

近年、これら施設の設備機材（主として冷却設備）の中には度重なるハリケーンによる被害や老朽化などにより、本来の機能を十分に果たすことができなくなるものも出始めている。一方、同国は近年、漁業資源の持続的利用、海洋環境保全などにかかる国際協定の順守、輸出用水産物の衛生管理等への対応を求められており、その対応に必要な調査機材の確保を迫られている。

かかる状況から同国は、我が国に対して水産施設の設備機材のうち本来の機能を十分に果たすことができなくなったものの更新、及び水産局にとって喫緊に確保が必要な資源管理用機材に係る無償資金協力を要請した。

本プロジェクトは、既存流通インフラの機能維持・改善を図り、また適正な漁業管理の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであり、前述の上位計画に沿ったものといえる。

## 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容（概略設計・機材計画）

### (1) 現地調査派遣期間

- 現地調査 : 平成26年1月11日～2月23日
- ドラフトファイナルレポート説明調査: 平成26年5月21日～5月22日

## (2) 概略設計の基本方針

本プロジェクトは既存水産施設に整備された冷却設備のうち、喫緊に更新/改修が必要なものが対象となる。「セ」国における過去 10 年間の水揚げ傾向には若干の変動はあるものの同じ水準が維持されていると判断されるため、本プロジェクトでの機材改善は以下の方針で臨む。

- 同国の鮮魚流通に大きな影響を与える設備機材で改善が必要なものはすべて計画対象とする。
- 改善規模は既存施設規模の維持を基本とする。
- 冷却設備の更新に当たり、冷媒使用にかかるモントリオール議定書の内容を念頭に「セ」政府の意向を踏まえながら冷媒を選定する。オゾン層、地球温暖化等への影響が少ない自然冷媒アンモニアの採用が最も望ましいが、「セ」国政府は、アンモニア導入は時期尚早との見解であるため、本プロジェクトでは議定書においてフロンに比べ撤廃期限に猶予のある代替フロン R404a を採用することとする。
- 冷媒変更の場合、冷却設備の安全且つ持続的運用を実現するため、施工期間中、メンテナンス要員に対して組立・設置、試運転、本格運転の各段階で技術移転を徹底する。

一方、同国は沿岸資源の停滞傾向がみられ、漁業管理に繋がる機材導入を要請していることから、以下の方針で対象機材を選定する。

- 沿岸漁業の漁獲圧分散に資する機材
- 現在実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」との連携が資する機材

## (3) 概略設計

上記方針に従い「セ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、本プロジェクトで取り込む設備機材を以下のように選定した。

- (a) 6 サイト { キャリアクア、パジェットファーム (ベキエ島)、フレンドシップベイ (カヌアン島)、クリフトン (ユニオン島)、キングスタウン、オウイア } において、水産関連冷却機材・設備の調達及び据付工事
- (b) キングスタウンにおいて、流通用車両の調達、
- (c) 沖合 2 か所 (南沖合、西沖合) における中層 FAD の調達、を行うものとする。

なお、要請のあったバロアリーの燃料タンク・給油機の更新は必要と判断されるが、新たな設置場所を求めるべきとの結論に達したため、本プロジェクトの対象外とする。

漁船監視レーダー及び漁業調査船の導入意義は十分にあると判断されるが、具体的な年間運営管理計画が不明確であることから、本プロジェクトの対象外とする。

魚類用及びロブスター用漁礁については、その導入意義は十分理解できるが、具体的な製作方法が現地での土木工事となること、要請数量が多く製作時間が長期化することなどから、本プロジェクトの対象外とする。

## (4) 設計概要

計画機材リストを次表に示す。

計画機材リスト

サイト/機材名	構成機器	数量		
キャリアクア				
1	冷却設備	1式		
	1-1	製氷設備	1式	
		1-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	1
		1-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	1
		1-1-3	コントロールパネル	1
	1-2	冷凍機・冷蔵機	1式	
		1-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		1-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	1-3	貯氷・冷凍・冷蔵室	1式	
		1-3-1	貯氷室 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		1-3-2	冷凍室 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		1-3-3	冷蔵室 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
	1-4	施設用機材	1式	
		1-4-1	トランス	1
1-4-2		AVR	1	
パジェットファーム(ベキエ島)				
2	冷却設備	1式		
	2-1	製氷設備	1式	
		2-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		2-1-2	貯氷室 2700mm(L) x 1800mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		2-1-3	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		2-1-4	コントロールパネル	2
	2-2	冷蔵庫用冷却ユニット	1式	
		2-2-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		2-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	2-	施設用機材	1式	
		2-3-1	トランス	1
		2-3-2	AVR	1
	フレンドシップベイ(カヌアン島)			
	3	冷却設備	1式	
3-1		製氷設備	1式	
		3-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		3-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		3-1-3	コントロールパネル	2
3-2		冷凍機・冷蔵機	1式	
		3-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		3-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
3-3		貯氷・冷凍・冷蔵室	1式	
		3-3-1	貯氷室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		3-3-2	冷凍室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		3-3-3	冷蔵室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
3-4		施設用機材	1式	

		3-4-1	トランス	1	
		3-4-2	AVR	1	
*3	付帯工事			1式	
	*3a	新機械棟		1式	
	*3b	雨水集水設備		1式	
クリフトン(ユニオン島)					
4	冷却設備			1式	
	4-1	製氷設備			1式
		4-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)		2
		4-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)		2
		4-1-3	コントロールパネル		2
	4-2	冷凍機・冷蔵機			1式
		4-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)		2
		4-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)		2
	4-3	貯氷・冷凍・冷蔵室			1式
		4-3-1	貯氷室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm		1
		4-3-2	冷凍室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm		1
		4-3-3	冷蔵室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm		1
	4-4	施設用機材			1式
		4-4-1	トランス		1
		4-4-2	AVR		1
	*4	付帯工事			1式
*4a		鉄扉更新		1式	
*4b		雨水集水設備		1式	
キングスタウン					
5-1	冷凍機オーバーホール用機材			1式	
5-2	冷凍車			2台	
オウイア					
6-1	高架水槽			1式	
6-2	製氷設備			1式	
	6-2-1	製氷機 (フレーク型 1トン/日型)		1	
	6-2-2	蒸発式コンデンサー		1	
	6-2-3	製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)		1	
	6-2-4	コントロールパネル		1	
	6-2-5	施設用機材			1式
6-2-5-		AVR		1	
*6	付帯工事			1式	
	*6a	給油機交換		1式	
	*6b	受電盤更新		1式	
水産局					
7	中層FAD			2式	

\* : 付帯工事項目

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

##### (1) プロジェクトの工期

E/N及びG/A締結後のコンサルタントによる実施設計に4か月が見込まれる。入札結果に基づく日本国政府による業者契約認証後、契約業者は調達業務を、コンサルタントは調達管理業務を開始する。機材調達に係る作業期間は11か月と見込まれる。

##### (2) 概略事業費

\* 調達業者契約認証まで非公表

#### 5. 事業実施機関

本プロジェクト実施における「セ」国側の責任官庁は農業・村落変革・林業・水産・工業省（以下、農業省という）、実施機関は下部機関にあたる水産局である。銀行取極め(B/A)及び支払授權書(A/P)の手続き等は、農業省が行う。完成後の施設・機材の運営維持管理は水産局が行う。

#### 6. 維持管理体制

本プロジェクトで整備される冷却設備機材は既存機材の更新ないしはオーバーホールにとどまるので、従来通りの維持管理体制が採られる。

すなわち、同国の鮮魚流通の最大拠点である首都のキングスタウン市場は水産流通公社(NFML)が運営しており、優秀なメンテナンス要員が維持管理にあたる。その他キャリアクア、クリフトン、オウイアには水産局のメンテナンス職員が配置されている。現在運営停止状態にあるパジェットファーム（ベキエ島）及びフレンドシップベイ（カヌアン島）は当面水産局による直轄方針が決まっており、現有のメンテナンス要員が巡回配置される。これらの施設は機材更新に当たり冷媒がフロン系R22から代替フロンR404aに転換されるが（オウイアは既にR404aに転換済み）、据付け工事に行われる技術研修により、その後の維持管理に問題が生ずることはないと判断される。

#### 7. プロジェクトの評価

以下の通り、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

##### (1) 妥当性

###### ① 中・長期的開発計画の目標達成への貢献

水産局作成の水産開発計画の基本展望として「持続可能な形での資源利用と水産部門の効果的管理・開発」を掲げている。本プロジェクトは過去に我が国が無償資金協力で導入した水産流関連季節の機能維持・改善を図り、また、適正な管理漁業の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであることから、上記政策にそったものである。

###### ② 我が国の援助政策・方針との整合性

対セントビンセント国別援助方針（2014年4月）において、「水産」は重点分野（中目標）の一つとして定められており、「同国の水産業の持続的な開発・管理のための協力を引き続き実施していく」ことが述べられている。本プロジェクトは「セ」国の水産物流通の改善及び管理漁業の促進を図るものであり、我が国の援助方針に整合し、妥当性は高い。



## (2) 有効性

### 1) 定量的効果

計画対象サイトにある冷却設備の大部分は塩害や経年劣化が進み、機能停止がいつ生じてもおかしくない状態にある。したがって、冷却設備機材更新の効果とは、これまで稼働してきた冷却設備の機能を今後約15年間延長させることと同義である。

途上国の場合、漁業・流通の鮮度保持手段は基本的に氷供給に依存しているので、冷却設備更新の効果は製氷機が鮮度保持用の氷を十分に供給できているか否かで判定することとする。

計画対象サイトはオウイアを除いて類似した漁業形態である。また更新される冷却設備は小規模で製氷能力も類似しているため、評価対象サイトとしては首都キングスタウンの近隣に位置するキャリアクアが適していると判断される。

更新した冷却機材が効果的に運用されるかどうかを数量的に把握するには月間水揚げ量に対してどの程度の氷が使用されたかを把握する必要がある。通常、鮮魚の鮮度保持効果は施氷率 = 1 を基準に判断するが、「セ」国の場合、漁民の鮮度保持意識がいまだ低いこと、国土が狭く流通時間が比較的短いなどの事情により施氷率が1以下である可能性が高いため、サイトごとに実際の施氷率を実測した上でないと機材更新時の基準値を設定できない。

本調査では時間的制約もあり、サイト別の施氷実態は把握できていないので、この点将来的な調査に委ねざるを得ない。

なお、サイトごとの施氷率が把握された段階では、以下の方法で機材更新にかかる数量的効果判定が可能となる。(下表参照)

- a) 製氷機の月間稼働時間より月間製氷量を算定する。
- b) 月間水揚げ量をもとに、その月の月間平均施氷率を求める。
- c) 得られた月間平均施氷率を機材更新時の基準施氷率と比較する。

上記の数量的効果判定を可能とするための前提条件を以下に示す。

#### 前提条件：

- a) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計をもとにログブックに毎日の稼働時間を記録する。また、1か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- b) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量を取りまとめておく。
- c) 製氷能力1トン/日の製氷機では、1日24時間の80%に相当する19.2時間の稼働で氷1トンが生産されるものとする。

#### 定量的効果

定量的効果	基準値 (2013/14年)	目標値 (2019年)【事業完成3年後】
施氷率 (キャリアクア)	$\alpha$	$\alpha \leq$
中層FADを漁場として操業を行う登録漁民数	延べ0人/年	延べ500人/年

## 2) 定性的効果

サイト別機材の定性的効果を次表に示す。

サイト別機材の定性的効果

地名	事業内容	事業効果
キャリアクア	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換	既存冷却能力が今後約 15 年間維持されることで、対象地周辺地及び内陸部への鮮魚の安定供給が継続される。 氷が継続して利用される（販売量）。
パジェットファーム (ベキエ島)	製氷プラント、冷蔵庫の更新、 R404aへの転換	停止中の施設機能が回復し、地元及び本土への鮮度保持された鮮魚供給が回復する。 氷が継続して利用される（販売量）。
フレンドシップベイ (カヌアン島)	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換	同上
クリフトン (ユニオン島)	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換、給水塔・大扉の改修	停止中の施設機能が回復し、地元への鮮度保持された鮮魚供給が回復する。 氷が継続して利用される（販売量）
キングスタウン:	冷蔵車更新	内陸部への鮮魚供給体制が継続維持される。
オウイア	受水槽更新（沈殿槽付） 製氷機、コンデンサー更新 給油機の移転・更新 受電盤更新	施設利用者の施設利便性に関する満足度が高まる。
沖合	中層FAD（中層FAD）導入	資源の共同利用意識が芽生え、延いては漁民の資源管理意識が向上する。

## 【グレナダ国】

### 1. グレナダ国の概況

#### (1) 国土・自然

10.6万人の人口を擁するグレナダ国（以下、「グ」国という）はカリブ海東部に位置し、グレナダ本島（以下、本島という）、キャリアコウ島、プチ・マルティニク島の3つの主要な島からなる島嶼国である。海を隔てて北にセントビンセント及びグレナディーン諸島、北東にバルバドス、南にトリニダード・トバゴが存在する。面積は345 km<sup>2</sup>、本島南部のカリブ海側に首都セントジョージズが位置する。

年間を通して平均最高気温は30℃程度、最低気温は26～28℃である。12月～5月が乾期、6～11月が雨期であり、年間降雨量は1,500mm程度である。風向は年間を通して東北東及び東の発生頻度が高く、全体の80%程度を占めている。風速は秒速5m以下の出現率が81%程度で、9～11月のハリケーン襲来時以外は穏やかである。

陸棚水面積は約3,100km<sup>2</sup>であり、本島西のカリブ海側は沖合3kmほどで深海に落ちこんでいるが、本島東の大西洋側は8～10kmまで陸棚が延びている。周辺海域は、南赤道海流に乗ったマグロなど沖合回遊魚の経路にあたり、毎年3～7月頃にかけて好漁場が形成される。

#### (2) 国家経済

「グ」国のGDPは8.14億米ドル、一人当たりGDPは7,697米ドル（いずれも2013年値、IMF:World Economic Outlook Database 2014年4月）、また産業別GDP内訳は、2008年推計値で第1次産業11%、第2次産業20%、第3次産業69%となっている。水産業は第1次産業の約16%を占めている。「グ」国経済は伝統的農産品（ナツメグ、バナナ、カカオ、ニクズク等）を主体とする農業と、各種サービス業との繋がりを保ちながら開発が進められている観光業に大きく依存している。

観光業は1980年代後半に高い成長率を記録したが、1990年代に入って鈍化し始め、2001年のGDP成長率は、米国同時多発テロ事件の影響でマイナス成長となった。その後、2004年9月のハリケーン・アイバン及び翌年年7月のハリケーン・エミリーによる被災で国内インフラは壊滅的被害を受けたが、政府の取組が奏功し2006年及び2007年の経済はプラス成長を達成した。

2008年以降は世界的経済不況により経済が低迷するも、IMFの貧困削減成長ファシリティ（PRGF）のもとで構造改革を実施している。

### 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

#### (1) 上位計画

「グ」国は、水産分野の開発計画として、目標達成期間を10年間とする「グレナダ国水産政策：2012」を制定している。

同政策においては「漁業者の地位・能力の強化」、「持続的可能な形での水産資源の管理・保全」、「水産部門固有の開発潜在力の実現」、「貧困層の生計維持手段としての機能」、「広範な経済社会との相互関係の構築」の5項目が設定されている。その中で中期的には近代的技術及び流通インフラへの投資が主要な役割を果たすとし、また資源の適正管理の重要性が述べられている。

すなわち、本プロジェクトの中期的目標は既存流通インフラの機能維持を図ることで新鮮な漁獲物の安定的供給に資することであり、また持続的資源利用に必要な機材整備を図ることで適正な漁業管理の実現に資することである。

## (2) 水産セクターの現状と問題点

「グ」国における 2003～2012 年期間の平均年間水揚げ量は 2,375 トンである。延縄漁が盛んであり、キハダマグロ、大西洋マグロ、バショウカジキ、シイラなど沖合回遊魚が、総水揚げ量の 71% を占めている。このうち、キハダマグロが 43%、その他マグロ類とあわせたマグロ類の漁獲は 61% を占める。フエフキダイ、ロブスター、コンク貝などの底魚類、甲殻類は総水揚げ量の 27% である。近年は陸棚資源の過剰開発が言われている。また水揚げ量の季節変動は大きくない（盛漁期の水揚げ量が閑漁期の最大 3 倍程度）。

同国の人口は約 10.6 万人で、1 人当たり魚消費量は約 28kg/年である。マグロ類が約 500 トン輸出されているものの、それを差し引いた国内水揚げ量では需要を満たせないため、需要の 70% に相当する約 1,500 トンの水産物が輸入されている。

同国の水産物流通では、輸出向け水産物の品質管理の重要性が増しており、各水揚げ地での冷却設備の安定的維持管理や漁獲物の衛生履歴の把握が求められている。

マグロ等の漁獲を目指すランチやキャビン付きピローグの延縄漁船は 40～90 マイル付近まで出漁して数日を沖合で過ごす、年間 2～10 回の遭難事故が発生している。

水産セクターの課題を以下に要約する：

- 老朽化が進んでいる冷却設備の更新により、安定的な鮮魚流通システムの維持が図る。
- 陸棚水域の資源利用が過剰傾向にあるため、持続可能な形での漁業管理が必要。
- 水産物自給率を高めるため、深海斜面や沖合資源の利用促進が必要。
- 輸入国の基準に沿った輸出用水産物の環境・衛生情報の収集が必要。
- 延縄漁船・乗員の安全確保対策が必要。
- 適正な水産振興策の策定に不可欠な漁船数、漁民数、水揚げ量などの正確な統計の整備が必要。

## (3) プロジェクトの経緯・概要

我が国は 1980 年代後半より「グ」国に対し、水産分野でのインフラ整備を主体とする無償資金協力や水産専門家派遣などの技術協力を継続的に行ってきた。これらのインフラ整備サイトでの合計水揚げ量は総水揚げ量の約 70% 弱を占め、同国の漁獲物流通に重要な役割を果たしている。近年、これら施設の設備機材（主として冷却設備）の中には度重なるハリケーンによる被害や老朽化などにより、本来の機能を十分に果たすことができなくなるものも出始めている。一方、同国は近年、漁業資源の持続的利用、海洋環境保全などにかかる国際協定の順守、輸出用水産物の衛生管理等への対応を求められており、その対応に必要な機材の確保に迫られている。

かかる状況から、「グ」国は我が国に対して水産施設の設備機材のうち本来の機能を十分に果たすことができなくなったものの更新、及び水産局にとって喫緊に確保が必要な漁業管理用機材に係る無償資金協力を要請した。

本プロジェクトは同国における既存水産施設の設備機材の更新や漁業管理用機材等の導入を通じて水産物流通・漁業管理の改善を図ることを目標にする。

本プロジェクトは上記目標を達成するために、過去に日本が支援した 7 サイトの内、要請のあった 3 サイトの水産施設に配備された大型機材（製氷機等の冷却設備を含む）にかかる更新・拡張を主眼とし、その他、カリブ地域漁業の健全発展につながると考えられる漁業管理用機材の導入を検討するものである。

なお、主要な設備機材は冷却設備であるが、これらの更新に際しては冷媒にかかるモントリオー

ル議定書に基づく撤廃期限を考慮に入れた計画とする（フロン系冷媒：撤廃期限 2030 年、代替フロン冷媒：大幅削減期限 2040 年）。また、撤廃対象とならないアンモニア冷媒への転換方法や必要な技術移転などを考慮した計画内容とする。

本プロジェクトは、既存流通インフラの機能維持・改善を図り、また適正な漁業管理の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであり、前述の上位計画に沿ったものといえる。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容（概略設計・機材計画）

#### (1) 現地調査派遣期間

- 現地調査：平成 26 年 1 月 11 日～2 月 23 日
- ドラフトファイナルレポートの説明：平成 26 年 5 月 19 日～5 月 20 日

#### (2) 概略設計の基本方針

本プロジェクトでは既存水産施設に整備された冷却設備のうち、喫緊に更新/改修が必要なものが対象となる。「グ」国における過去 10 年間の水揚げ傾向には若干の変動はあるものの同じ水準が維持されていると判断されるため、本プロジェクトでの概略設計は以下の方針で臨む。

- 同国の鮮魚流通に大きな影響を与える設備機材で改善が必要なものはすべて計画対象とする。
- 改善規模は既存施設規模の維持を基本とする。
- 機材更新に際し、モンテリオール議定書の内容を念頭に同国政府の意向を踏まえながら現行のフロン系冷媒から自然冷媒アンモニアへの転換を優先して検討する。
- 冷却設備の安全且つ持続的運用を実現するため、施工期間中、メンテナンス要員に対して組立・設置、試運転、本格運転の各段階で技術移転を徹底する。

一方、同国は沿岸資源の停滞傾向がみられ、漁業管理に繋がる機材導入を要請していることから、以下の方針で対象機材を選定する。

- 沿岸漁業の漁獲圧分散に資する機材
- 現在実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」との連携が資する機材

#### (3) 概略設計

上記方針に従い「グ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、本プロジェクトで取り込む設備機材を以下のように選定した。

- (a) メルビルストリート及びグレンビルについては冷却設備の経年劣化が進行しているため設備機材の全面的更新を行う。現行能力を踏襲する。その際、「グ」国政府側の要望も踏まえ、フロン系冷媒を自然冷媒であるアンモニアに転換する。
- (b) ゴーブは故障した製氷用冷凍機（コンプレッサー）を交換する。現行規模を踏襲する。その際、故障原因となった電子制御油面センサーを廃し、アナログ式センサーに転換して事故の再発を防止する。そのほかにも、同種の冷凍機 4 基が稼働しており、同様の事故が発生する可能性があるため各冷凍機に補助オイルタンクを設置して再発を防止する。
- (c) 表層 FAD に代わり長期使用に耐える中層 FAD を導入する。大西洋側、カリブ海側に合計 3 式設置する。
- (d) 水産局とその他 3 サイト（メルビルストリート、グレンビル及びゴーブ）に漁業情報処理用

PC 及びサーバーを導入する。

(e) 水産局に沿岸海域の環境測定用機材を導入する。

なお、要請内容には多目的漁船、VMS レスポンダーがあり、必要性は認められたが年間運用計画が明確でないため計画対象外とした。また、ソデイカ試験操業用漁具は多目的漁船が対象外となったため、同じく対象外とした。海難防止訓練用機材は本プロジェクトの目標に沿ったものではないため計画対象外とした。

#### (4) 設計概要

計画機材リストを次表に示す。

表 計画機材リスト

サイト/機材名	構成機器名	数量		
メルビルストリート				
1	冷却設備	1式		
	1-1	製氷設備	1式	
		1-1-1	製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)	2
		1-1-2	製氷機 (フレーク型、2トン/日型)	2
		1-1-3	蒸発式コンデンサー	1
		1-1-4	貯氷室 5,160mm(L) x 2,700mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm	1
		1-1-5	コントロールパネル	2
	1-2	冷凍庫・冷蔵庫	1式	
		1-2-1	冷凍機 (コンプレッサー) (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		1-2-2	冷却ユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		1-2-3	蒸発式コンデンサー	1
		1-2-4	冷凍・冷蔵室 4,700mm(L) x 5,400mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm	1
		1-2-5	デフロストタンク	1
		1-2-6	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
1-3	アンモニア検知器・スプリンクラー	1式		
*1	付帯工事	1式		
	*1a	新機械棟	1式	
	*1b	幹線工事	1式	
グレンビル				
2	冷却設備	1式		
	2-1	製氷設備	1式	
		2-1-1	製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)	2
		2-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		2-1-3	蒸発式コンデンサー	1
		2-1-4	貯氷室 3,600mm(L) x 2,700mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm	1
		2-1-5	コントロールパネル	2
	2-2	冷凍庫・冷蔵庫	1式	
		2-2-1	冷凍機 (コンプレッサー) (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		2-2-2	冷却ユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		2-2-3	蒸発式コンデンサー	1
		2-2-4	冷凍・冷蔵室 4,800mm(L) x 2,500mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm	2
		2-2-5	デフロストタンク	1
		2-2-6	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	2-3	アンモニア検知器・スプリンクラー	1式	
	ゴープ			

3	製氷設備		1式
	3-1	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）	1式
	3-2	製氷機用外付オイルタンク	1式
	3-3	凍結装置用外付オイルタンク	3式
水産局			
4-1	中層FAD		3式
4-2	漁業統計用PC		1式
	4-2-1	PC	8台
	4-2-2	サーバー	1台
4-3	環境調査用機器		1式

\*付帯工事項目

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

##### (1) プロジェクトの工期

E/N及びG/A締結後のコンサルタントによる実施設計に4か月が見込まれる。入札結果に基づく日本国政府による業者契約認証後、契約業者は調達業務を、コンサルタントは調達管理業務を開始する。機材調達に係る作業期間は11か月と見込まれる。

##### (2) 概略事業費

\* 調達業者契約認証まで非公表

#### 5. 事業実施機関

本プロジェクト実施における「グ」国側の責任官庁は農業・土地・林業・水産・環境省(以下「農業省」いう)、実施機関は傘下の水産局である。銀行取極め(B/A)及び支払授權書(A/P)の手続き等は農業省が行う。完成後の施設・機材の運営維持管理は水産局が行う。

#### 6. 維持管理体制

本プロジェクトでは過去に整備された冷却設備のうち、主として塩害や経年劣化が進行したものを対象に機材更新がなされる。したがって、更新された後に運営維持管理面で従来と異なる費用が発生することはない。

また、新規に導入される中層 FAD 及び漁業情報の収集・分析用 PC についても、維持管理費用は発生しない。

その他、環境調査用機材の運用に関しては、海洋サンプル収集はセントジョージズ大学生物生態保全学部が、サンプル分析は農業省食品化学研究所が無償で協力するとの協定が結ばれており、水産局の新たな出費は想定されていない。

以上より、本プロジェクトを実施しても実施機関の水産局は財政面で新たな予算措置を講ずる必要はない。

## 7. プロジェクトの評価

以下の通り、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

### (1) 妥当性

#### ① 中・長期的開発計画の目標達成への貢献

2020年を目標年次とする グレナダ国漁業政策2012 (a Fisheries & Aquaculture Policies for Grenada: 2012) の基本ビジョンとして「持続的利用が可能な形での資源の利用・管理・保全」を目標の一つに掲げている。その中で、近代的技術及び流通インフラへの投資、資源の適正管理等が課題に含まれている。

本プロジェクトは総水揚げ量の約64%を占める既存水産施設のうち、老朽化した冷却設備機材を更新し、水揚げ魚の鮮度保持と流通を保障することで、一般国民への食料を確保することに貢献するものである。また、漁業管理用機材の導入は持続可能な形での資源利用に資するものであり、上記ビジョンの達成に貢献すると言える。

#### ② 我が国の援助政策・方針との整合性

対グレナダ国別援助方針（2014年4月）において、「水産」は重点分野（中目標）の一つとして定められており、「同国の水産業の持続的な開発・管理のための協力を引き続き実施していくことが述べられている。本プロジェクトは「グ」国の水産物流通の改善及び管理漁業の促進を図るものであり、我が国の援助方針に整合し、妥当性は高い。

### (2) 有効性

#### 1) 定量的効果

計画対象サイトにある冷却設備の大部分は老朽化が進み、機能停止がいつ生じてもおかしくない状態にある。したがって、冷却設備機材更新の効果とは、これまで稼働してきた冷却設備の機能を今後約15年間延長させることと同義である。

途上国の場合、漁業・流通の鮮度保持手段は基本的に氷供給に依存しているので、冷却設備更新の効果は製氷機が鮮度保持用の氷を十分に供給できているか否かで判定することとする。

計画対象サイトは国内向け水揚げ量が最も多いグレンビルが適当と判断される。

更新した冷却機材が効果的に運用されるかどうかを数量的に把握するには月間水揚げ量に対してどの程度の氷が使用されたかを把握する必要がある。通常、鮮魚の鮮度保持効果は施氷率＝1を基準に判断するが、「グ」国の場合、漁民の鮮度保持意識がまだ低いこと、国土が狭く流通時間が比較的短いなどの事情により施氷率が1以下である可能性が高いため、サイトごとに実際の施氷率を実測した上でないと機材更新時の基準値を設定できない。

本調査では時間的制約もあり、サイト別の施氷実態は把握できていないので、この点将来的な調査にゆだねざるを得ない。

なお、サイトごとの施氷率が把握された段階では、以下の方法で機材更新にかかる数量的効果判定が可能となる。

- a) 製氷機の月間稼働時間より月間製氷量を算定する。
- b) 月間水揚げ量をもとに、その月の月間平均施氷率を求める。
- c) 得られた月間平均施氷率を機材更新時の基準施氷率と比較する。



上記の数量的効果判定を可能とするための前提条件を以下に示す。

**前提条件：**

- a) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計をもとにログブックに毎日の稼働時間を記録する。また、1か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- b) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量を取り纏めておく。
- c) 製氷能力1トン/日の製氷機では、1日24時間の80%に相当する19.2時間の稼働で氷1トンが生産されるものとする。

**表 定量的効果**

定量的効果	基準値(2013/14年実績値)	目標値(2019年)【事業完成3年後】
施氷率(グレンビル)	$\alpha$	$\alpha \leq$
中層FADを漁場として操業する登録漁民数	延べ0人/年	延べ500人/年

**2) 定性的効果**

本プロジェクトの実施により期待される効果のうち、定性的な効果を次表に示した。

**表 サイト別機材の定性的効果**

対象案件名	事業内容	事業効果
メルビルストリート グレンビル	冷却設備（製氷機、冷凍・冷蔵庫）の更新、アンモニアへの転換	冷却設備利用者の施氷による水産物鮮度に対する一定の満足度が維持される。
ゴープ	製氷用冷凍機の交換、同型冷凍機への補助オイルタンク設置	氷が継続して販売される(販売量)
水産局	中層FAD導入	漁民の資源管理意識向上。
	環境調査用機材導入	水産物輸入国が求める水域環境衛生情報が整備される。
水産局、メルビルストリート市場、グレンビル及びゴープ	PC、サーバー導入	水産本局・支局の漁業統計業務が迅速化する。

## セントルシア国編

目 次

目次

調査対象位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

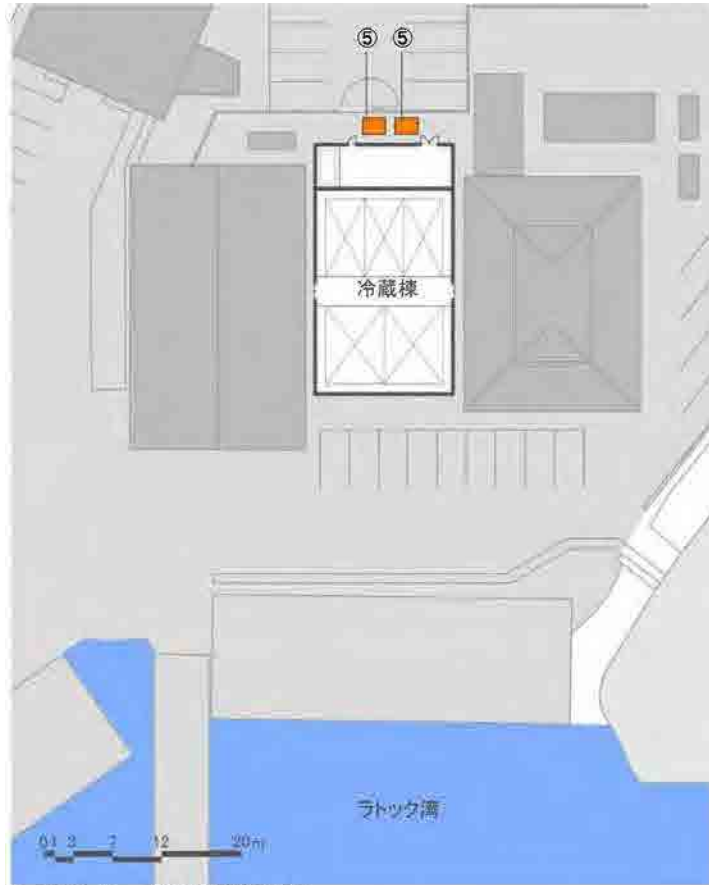
<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b> .....	<b>L-1</b>
1-1 当該セクターの現状と課題 .....	L-1
1-1-1 現状と課題.....	L-1
1-1-2 開発計画.....	L-10
1-1-3 社会経済状況.....	L-10
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要 .....	L-11
1-3 我が国の援助動向.....	L-11
1-4 他ドナーの援助動向.....	L-13
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	<b>L-15</b>
2-1 プロジェクトの実施体制.....	L-15
2-1-1 組織・人員.....	L-15
2-1-2 財政・予算.....	L-16
2-1-3 技術水準.....	L-17
2-1-4 既存施設・機材.....	L-17
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	L-20
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	L-20
2-2-2 自然条件.....	L-20
2-2-3 社会環境配慮.....	L-20
2-3 その他（グローバルイシュー等） .....	L-21
<b>第3章 プロジェクトの内容</b> .....	<b>L-23</b>
3-1 プロジェクトの概要.....	L-23
3-2 協力対象事業の概略設計.....	L-23
3-2-1 設計方針 .....	L-23
3-2-2 基本計画（機材計画） .....	L-26
3-2-3 概略設計図.....	L-27
3-2-4 施工計画・調達計画.....	L-38
3-2-4-1 施工方針／調達方針 .....	L-38
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項 .....	L-38
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分 .....	L-39
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画 .....	L-40
3-2-4-5 品質管理計画 .....	L-41
3-2-4-6 資機材等調達計画 .....	L-41

3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	L-42
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	L-42
3-2-4-9	実施計画	L-42
3-3	相手国側分担事業の概要	L-43
3-4	プロジェクトの運営維持管理計画	L-44
3-5	プロジェクトの概略事業費	L-45
3-5-1	協力対象事業の概略事業費(* 調達業者契約認証まで非公表)	L-45
3-5-2	運営・維持管理費	L-46
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの評価</b>	<b>L-47</b>
4-1	プロジェクト実施のための前提条件	L-47
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	L-47
4-3	外部条件	L-48
4-4	プロジェクトの評価	L-48
4-4-1	妥当性	L-48
4-4-2	有効性	L-49

調査対象位置図



完成予想図



3. カストリーズ水産複合施設



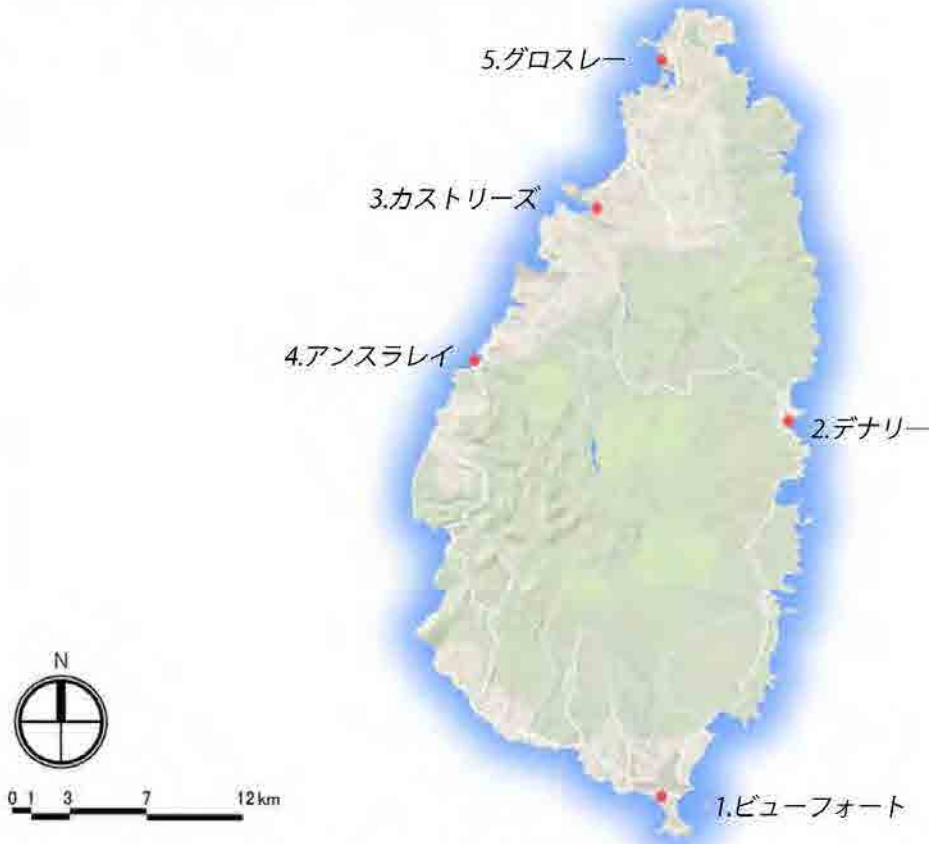
5. グロスレー漁業センター



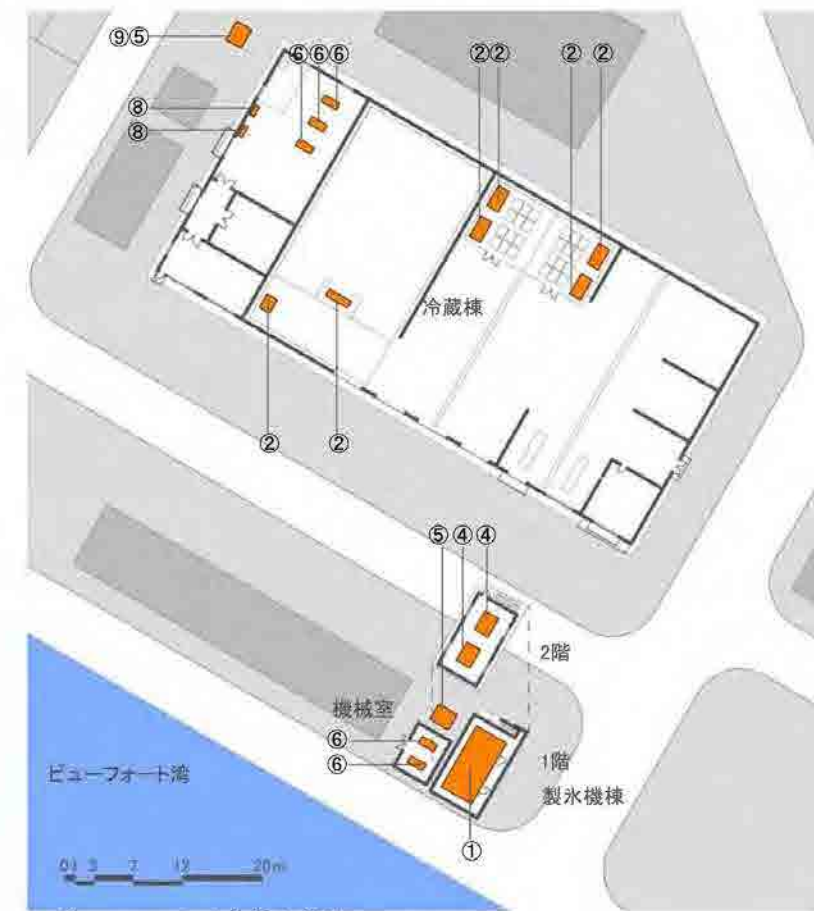
2. デナリー漁業基地



4. アンスラレイ水産複合施設



セントルシア国事業対象サイト図



1. ビューフォート水産複合施設



写真

セントルシア【1. ビューフォート】



■水産複合施設外観(南西から望む)  
施設自体の維持管理状況は良好である。



■冷蔵庫内観  
入口上部の冷却ユニットを更新



■急速凍結室内観  
凍結容量 1.5～2.0 トン/20 時間



■機械室内観  
凍結用冷凍機 2 基、冷凍庫前室用冷凍機 1 基の更新。冷媒はアンモニアに転換する。



■機械室内観 2  
冷凍機 3 基のコントロールパネル



■製氷機棟  
2 階部分の壁面を一部取り壊し、4 トン/日の製氷機を 2 基更新する。冷媒はアンモニア



■蒸発式コンデンサー  
機能しているものの塩害による錆びで、今後の持続性に問題があるため、更新予定



■既存 5 トン冷蔵車  
既存冷凍車 2 台のうち 1 台は壊れ、残る 1 台も寿命で冷蔵機能がないため、交換予定

セントルシア【2. デナリー】



■ デナリーの街並みとデナリー湾(南西から望む)  
右手の島が漁港への波浪を抑えている。



■ 漁業基地本棟外観(北から望む)



■ 本棟屋上 1  
防水工事の後、太陽光パネルを設置する予定



■ 本棟屋上 2  
製氷機用受水槽



■ 貯氷庫(本棟)  
2 トン/日の製氷機が稼働中であるが、経年劣化のため  
上部に設置されている製氷機とともに更新予定



■ 貯氷庫用制御盤(本棟)  
雨水漏れで危険な状態。新機械棟に移転し、更新予定



■ 水揚げ状況  
カツオ、マグロ等の水揚げが多い



■ 小売り台での魚の加工状況



セントルシア 【3. カストリーズ】



■ 複合施設外観(南側から望む)



■ 市場内観  
ガラスで囲われた魚展示台



■ 市場で売られている冷凍シイラ



■ 冷蔵棟内観  
右側は冷蔵庫、左側は急速凍結庫



■ 機械室内観 1  
急速凍結庫及び冷蔵庫用冷却設備。メンテナンス状態は非常に良い。右手はメンテナンス主任



■ 急速凍結庫及び冷蔵庫用冷却設備用制御盤



■ 空冷コンデンサー置場  
冷蔵棟の屋上に置かれている。冷媒効率を上げるため、蒸発式コンデンサーに転換し、地上に配置する



■ 機械室北隣  
蒸発式コンデンサー設置候補地

セントルシア 【4. アンスラレイ】



■ 複合施設外観(南側から望む)



■ 漁船格納庫



■ 貯水庫(上部に製氷機が設置されている)  
製氷用冷凍機の故障で現在使われていない  
左手に冷凍機が設置されている



■ 故障のため取り外された冷凍機据付台(1基)  
故障原因となった電子制御油面センサーを  
アナログ式センサーに転換し、事故再発を防止する

セントルシア 【5. グロスレー】



■ 漁船用スロープ



■ 組合運営の市場  
シイラの計り売り



■ 屋外受電盤



■ 製氷棟候補地  
現在プロパンガスボンベが仮置きされている

## 図表リスト

## 図番号

図 1.1	水揚げ量と水揚げ額の推移（2003～2012年）	L-2
図 1.2	魚種別水揚げ量（2012年）	L-2
図 1.3	ビューフォートとデナリーの月別水揚げ量（2012年）	L-2
図 1.4	地域別水揚げ量（2003～2012年の平均値）	L-5
図 1.5	地域別水揚げ額（2012年）	L-5
図 1.6	SFMC の国内鮮魚買取り量（2009～2012年）	L-9
図 2.1	農業省の組織図（責任官庁）	L-15
図 2.2	水産局の組織図（実施機関）	L-15
図 2.3	SFMC の組織図	L-16
図 3.1/3.2	ビューフォート敷地図/機材レイアウト図	L-29
図 3.3/3.4	デナリー敷地図/機材レイアウト図	L-31
図 3.5/3.6	カストリーズ敷地図/機材レイアウト図	L-33
図 3.7/3.8	アンスラレイ敷地図/機材レイアウト図	L-35
図 3.9	グロスレー敷地図/機材レイアウト図	L-37

## 表番号

表 1.1	地域及びタイプ別登録漁船数	L-4
表 1.2	地域別登録漁民数	L-4
表 1.3	我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題	L-6
表 1.4	水産物輸入量と輸入額	L-8
表 1.5	SMFC の国内買取り魚及び輸入水産物の仕向け先比率	L-9
表 1.6	技術協力の実績（水産分野）	L-11
表 1.7	無償資金協力の実績（水産分野）	L-12
表 1.8	他ドナーの援助実績（水産分野）	L-13
表 2.1	農業省及び水産局予算の推移	L-16
表 2.2	SFMC 経常収支	L-17
表 2.3	対象水産施設に整備されている冷却設備・機材の現況	L-18
表 2.4	関連インフラの整備状況	L-20

表 3.1	各サイトの自然環境条件 .....	L-24
表 3.2	要請機材リスト .....	L-26
表 3.3	計画機材リスト .....	L-27
表 3.4	建設会社名 .....	L-39
表 3.5	業務負担区分 .....	L-39
表 3.6	制作・据付工事必要図書一覧 .....	L-40
表 3.7	事業実施工程表 .....	L-43
表 3.8	概略事業費（日本国側負担経費）（* 調達業者契約認証まで非公表） .....	L-45
表 3.9	「セ」国側負担経費 .....	L-45
表 3.10	グロスレーにおける氷販売の収支 .....	L-46
表 4.1	定量的効果基準 .....	L-49
表 4.2	サイト別機材の定性的効果 .....	L-50

## 略語集

A/P	Authorization to Pay	支払授權書
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CARICOM	Caribbean Community	カリブ共同体 カリブの14か国1地域が加盟，域内の経済統合を目指すとともに，外交政策の調整，共通のサービス事業実施，社会的・文化的・技術的発展のための協力等を行っているセントルシア国もその一員
CARIFICO	Caribbean Fisheries Co-Management Project	技術協力プロジェクト 「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」
CIDA	Canada International Development Agency	シダ(カナダ) 発展途上国等に対する対外援助公的機関
CFC	Chlorofluorocarbons	フロン類：オゾン層破壊の原因物質、温室効果ガスでもある
CRFM	Caribbean Regional Fisheries Mechanism	カリブ地域漁業機構 カリブ海水産資源の持続的活用を目的とした、地域17ヶ国を母体とした公益団体
DOF	Department of Fisheries	水産局
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域 国連海洋法条約に基づいて設定される経済的な主権がおよぶ水域
EC\$	East Caribbean dollar	東カリブドル (2014年1月現在、1 EC\$=38.483円)
E/N	Exchange of Notes	交換公文
FAD	Fish Aggregating Devise	人工集魚装置
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MOA	Ministry of Agriculture, Food Production, Fisheries, Cooperatives and Rural Development	農業・食糧生産・水産・組合・村落開発省 「農業省」
MPAs	Marine Protected Areas	海面保護区
SFMC	Saint Lucia Fish Marketing Corporation	セントルシア水産流通公社

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### (1) 水産業の概要

セントルシア国（以下、「セ」国という）はカリブ海東部に位置し、東西 22.4km、南北 42.3km、面積は 616 km<sup>2</sup>の火山島で、北部は比較的平坦だが、中央部は急峻な山岳地形、南部は沖積平野となっている。同国は熱帯性海洋気候で、12月～5月が乾期、6月～11月が雨期、年間平均気温は約 27℃である。ハリケーンの通過コースにあたり、その季節の7月中旬～11月にはしばしば被害が報じられる。

同国の排他的経済水域（Exclusive Economic Zone: EEZ）は 8,000km<sup>2</sup> あるが、陸棚面積は 176km<sup>2</sup> と狭小である。陸棚水域の漁業資源量は底魚や貝、甲殻類等を中心に 1,000～2,000 トンと推定されている（1984年、カナダ国際開発庁）。一方、沖合はシイラ、マグロ類、カジキ類、サワラ等の沖合性大型浮魚の回遊域となっており、豊富な資源量があると推測されている。

沖合性大型浮魚はカリブ海側、大西洋側ともに多くみられ、波が穏やかで海象条件のよい 1～3月の盛漁期には曳縄（トローリング）を主とした漁法により大量に水揚げされる。閑漁期、特に海象条件が厳しくなる 6～12月は出漁日数や作業時間が少なくなり、水揚げ量は大幅に減少する。沿岸性の小型浮魚や底魚、コンクやロブスター等の魚介類は、刺網、小型旋網、立縄、手釣り、潜水等の漁法で年間を通して漁獲されている。盛漁期に沖合性大型浮魚を漁獲していた漁船も、閑漁期には、近年同国に導入された人工集魚装置（Fish Aggregating Device: 以下 FAD という）周辺で曳縄漁や手釣りを行ったり、刺網や立縄などに漁法を変えたりして、沿岸域での漁に従事している。しかし閑漁期には水揚げ量が大幅に減少するのが同国水産業の顕著な特徴である。

##### (2) 水揚げ量と水揚げ魚種、漁期の特性

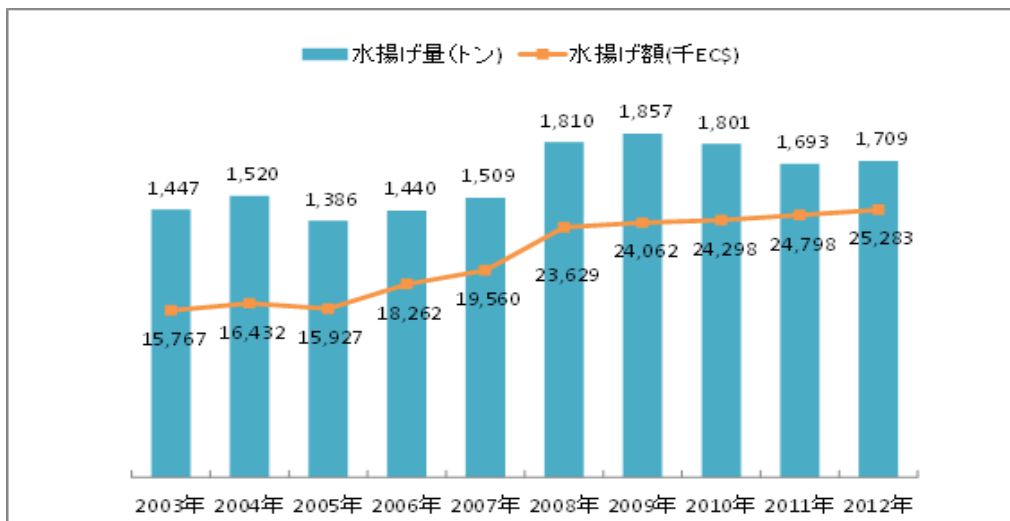
「セ」国の漁業水揚げ量は 2003～2012年期間の年平均で 1,617 トン、水揚げ金額にして約 2,000 万 EC\$ である。2003～2007年期間の水揚げ量は年平均 1,460 トンで推移していたが、2008年に 1,800 トン代に増大した。これは水産局による FAD 導入などの振興策の成果と考えられる。しかし、その後は同水準で停滞している（図 1.1 参照）。

2012年同国水産局統計によると、総水揚げ量のうち 64% がシイラ、キハダマグロ、サワラ等の沖合性大型浮魚で占められている（図 1.2 参照）。ハタ、フェダイなどの底魚やコンク貝・ロブスター等の珊瑚礁性魚介類の水揚げ量はわずかである。陸棚面積が狭いことから必然的に主たる漁獲対象が沖合性回遊魚になっていると推察される。

ビューフォートにおける月別水揚げ量の推移をみると、1月に 18 トン（5%）、2月に 25 トン（27%）、3月に約 35 トン（32%）と、年初 3 ヶ月間で総水揚げ量の 64% を占めている（図 1.3 参照）。その結果、1～3月には鮮魚供給が過剰となり、それ以外の月は供給不足になるという鮮魚需給のアンバランスが生じている。

こうした問題の是正に、水産局はこれまで盛漁期の余剰水揚げ物を買上げ、冷凍保存して閑漁期に流通させるための冷却設備を整備してきた。

また、沿岸近くに魚群を誘引する FAD の設置による作業コストの低減や、資源枯渇を生じやすい底魚類やコンク貝、ロブスター等の珊瑚礁性魚介類への漁獲圧を減ずることで、持続可能な形で資源利用を図ることなども重要課題となっている。



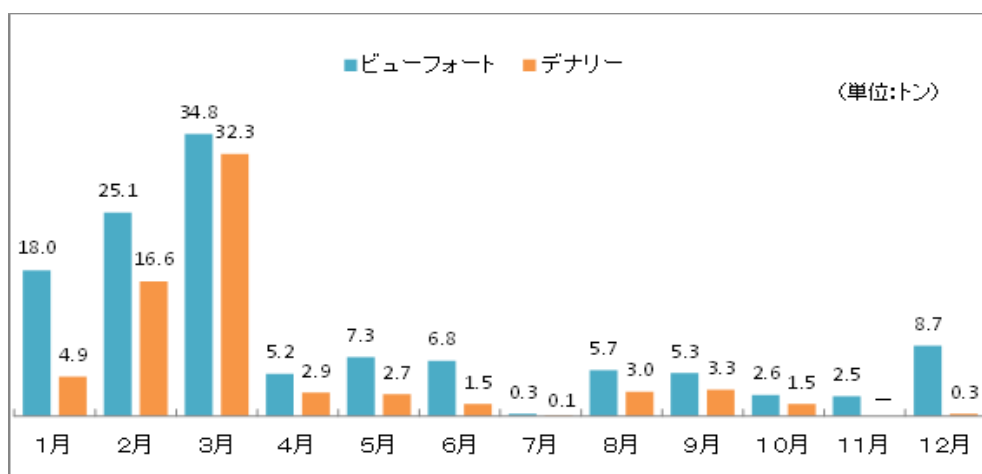
水産局水産統計(2013年)

図 1.1 水揚げ量と水揚げ額の推移(2003~2012年)



水産局水産統計(2013年)

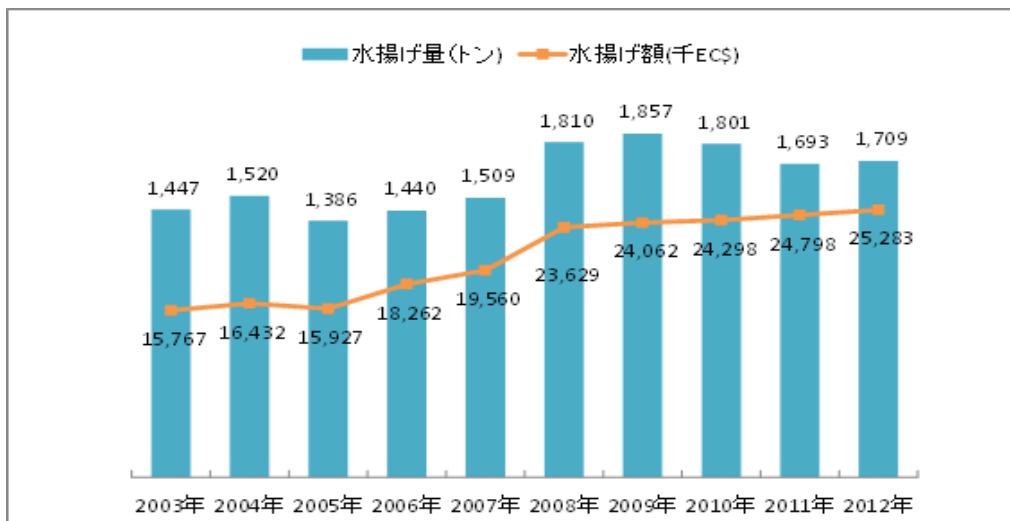
図 1.2 魚種別水揚げ量(2012年)



SFMC ビューフォート工場ログブック

図 1.3 ビューフォートとデナリーの月別水揚げ量(2012年)





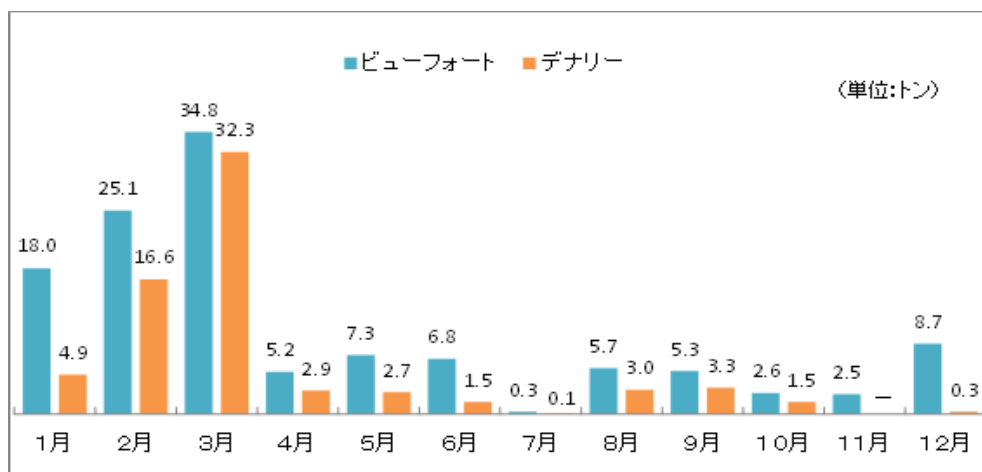
水産局水産統計(2013年)

図 1.1 水揚げ量と水揚げ額の推移(2003~2012年)



水産局水産統計(2013年)

図 1.2 魚種別水揚げ量(2012年)



SFMC ビューフォート工場ログブック

図 1.3 ビューフォートとデナリーの月別水揚げ量(2012年)

### (3) 漁船・漁民/流通業者・漁具・漁法

「セ」国では漁業法により漁船と漁民の登録が義務づけられている。水産局は各水産センターに配置した水産普及員やデータコレクターの報告を基に、独自に稼働漁船数の把握に努め、登録漁船数の更新を行なっている。

水産統計によると、2012 年末の登録漁船数は 700 隻とある（表 1.1 参照）。しかし、実際の稼働漁船数は水産局データより 300 隻程度少ないとの調査報告（Census of the Fisheries Sector in Saint Lucia 2012）もあり、実数は不確かである。

また、漁民登録は小売人、船大工等の水産関連業に従事している者も広く登録対象とし、漁船漁業従事者は専業と兼業に分けて登録されている。登録漁民数は 2,556 人（専業 1,393 人、兼業 930 人）、流通業者その他は 233 人となっている（表 1.2 参照）。

登録漁民には船主、船頭の登録が大半で、乗組員は登録の必要性を感じないなどの理由で登録者が少ないとのことである。効果的な水産振興政策の立案のためには漁船数、漁民数の把握は不可欠であり、水産局の行政的課題のひとつである。

主要漁船は、船長が 18～27 フィートほどの船外機付きピローグ（カヌー型の船）である。ピローグには木造と FRP 製があるが、近年は FRP 製の普及が進んでいる。ピローグは全ての漁法に用いられている。また船外機も普及が進み、40-75 馬力が標準装備となっている。高価格魚介類の水揚げが多い北部グロスレーでは 200 馬力の船外機を装備したピローグが多く見られる。

漁法は多種にわたるが、沖合性大型浮魚の盛漁期には多くの漁船がシイラ、マグロ類の曳縄漁に従事している。盛漁期を過ぎても、水産局が近年導入に力をいれている FAD 周辺で曳縄漁を行なう漁船もあるが、伝統的な手釣り、立縄、籠漁等によりハタ類などの底魚漁に切り替える漁船が多い。後述するセントルシア水産物流通公社（Saint Lucia Fish Marketing Corporation Ltd.：以下、SFMC という）が集荷基地を置く大西洋岸のデナリー、ビューフォート地域では 4 基の表層 FAD が設置されており、閑漁期でも曳縄で大型浮魚を漁獲する漁船がある。

上述のごとく、閑漁期の漁法は底魚狙いの立縄、手釣り、カゴ漁等が一般的であるが、南部のスプレーやショゼールなどでは小規模な旋網や地引網でメアジ、イワシ、サヨリ等の沿岸性小型浮魚漁を専業とする漁船もある。この他、潜水漁法によるコンク貝、ロブスター漁も行なわれている。

同国の漁船や漁法面の特徴のひとつとして、キャビン付きのピローグがほとんどなく、大型浮魚の捕獲も曳縄漁が中心で、延縄漁がほとんど行われていないことである。キャビンが無いため操業は日帰りで、沖合 20～30 マイル程度までが操業限界となっている。漁船の改良や新漁法の導入も今後の課題である。

表 1.1 地域及びタイプ別登録漁船数

SITE	CANOE	PIROGUE	TRANSOM	SHA LOOP	WHALER	LONGLINER	OTHER	TOTAL
ANSE LA RAYE	4	18	0	0	0	0	0	22
BANANNES	3	24	8	0	0	1	0	36
CANARIES	12	12	3	2	0	0	0	29
CASTRIES	0	48	9	4	1	3	2	67
CHOISEUL	15	39	0	2	0	0	0	56
CUL DE SAC	0	1	5	1	0	0	0	7
DENNERY	0	72	0	0	1	0	0	73
GROS-ISLET	1	41	10	1	0	2	0	55
LABORIE	3	40	1	1	1	0	0	46
MARIGOT	0	9	0	0	0	1	0	10
MARISULE	2	2	1	2	0	0	0	7
MICOUD	0	25	0	0	0	0	0	25
PRASLIN	0	17	0	0	0	0	0	17
ROSEAU	0	0	1	1	0	0	0	2
SAVANNES BAY	1	18	0	0	0	0	0	19
SOUFRIERE	27	38	6	9	0	0	0	80
VIEUX-FORT	4	140	1	0	2	2	0	149
TOTAL	72	544	45	23	5	9	2	700

Source: Department of Fisheries, Registration as of 31st December 2012

表 1.2 地域別登録漁民数

SITE	FULL TIME	PART TIME	NONFISHER	TOTAL
ANSE LA RAYE	64	48	10	122
ANSE GER	2	0	0	2
BANANNES	45	48	16	109
CANARIES	54	39	14	107
CASTRIES	150	124	28	302
CHOISEUL	108	39	14	161
DENNERY	168	98	44	310
GROS-ISLET	128	81	17	226
LABORIE	93	54	12	159
MARIGOT	3	1	3	7
MARISULE	4	12	2	18
MICOUD	121	101	8	230
MONCHY	6	8	0	14
PRASLIN	33	19	4	56
RIVER DOREE	15	10	0	25
ROSEAU	1	1	1	3
SAVANNES BAY	31	11	6	48
SOUFRIERE	103	68	7	178
VIEUX-FORT	264	168	47	479
TOTAL	1393	930	233	2556

Source: Department of Fisheries, Registration as of 31st December 2012

#### (4) 水揚げ地と水産施設の状況

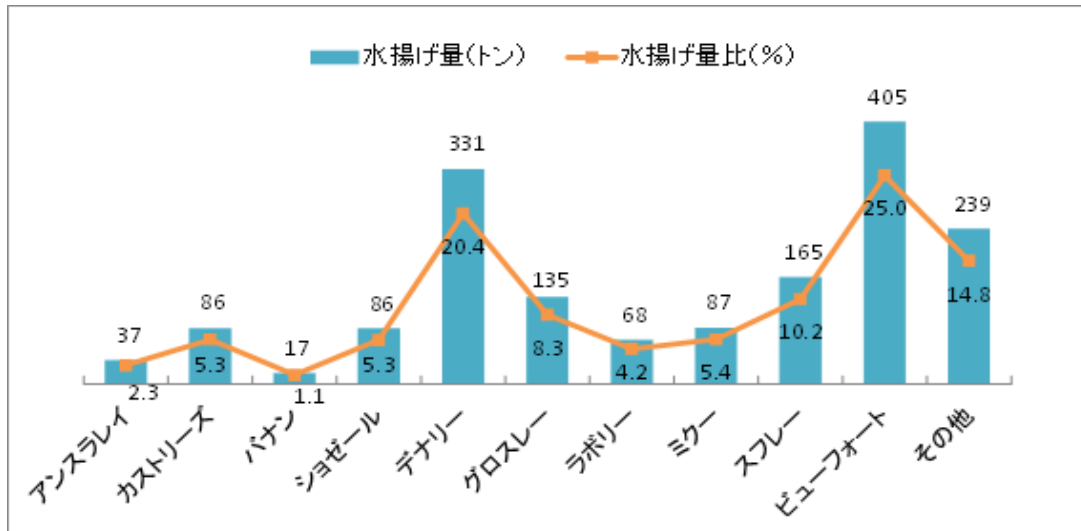
##### 1) 地域別水揚げ量

「セ」国には大小 17 か所の水揚げ地があるが、漁獲統計は主要な 10 か所で集められたデータをもとに作成されている。図 1.4 に 2003～2012 年の地域別の平均年間水揚げ量を、また図 1.5 に 2012 年度の地域別水揚げ額を示す。

総水揚げ量のうちビューフォートで平均 405 トン、デナリーで 331 トンとなっており、それぞれ、年間総水揚げ量の 25%、20.4%を占め、大西洋岸のこれら 2 か所で総水揚げ量

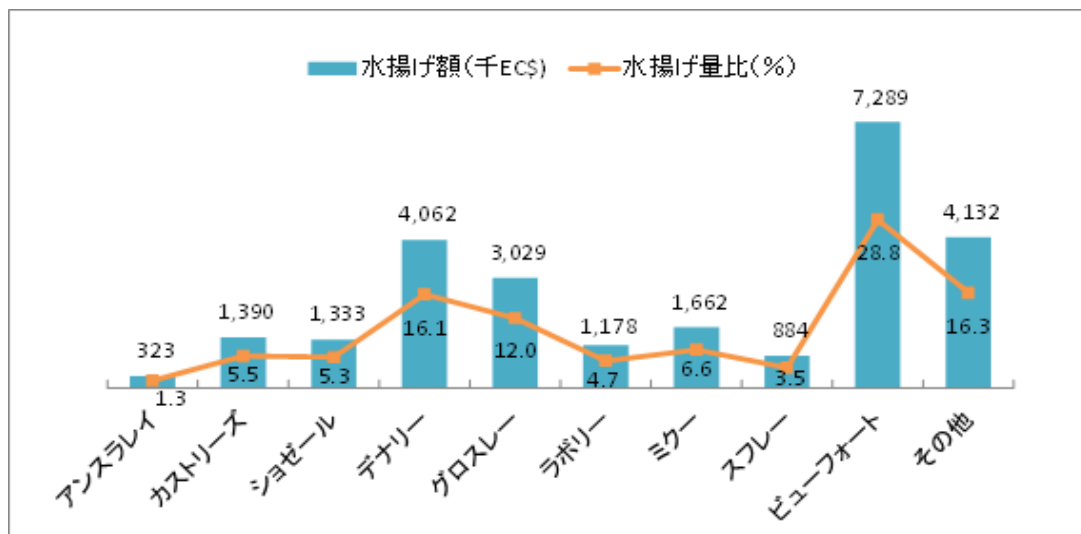
の50%弱を占めている。

一方、2012 年度の水揚げ額でみると、水揚げ量の多いビューフォートが約 720 万 EC \$ (25%)、デナリーが約 400 万 EC\$ (14%) と水揚げ額も多い。また、グロスレーの水揚げ額は約 300 万 EC\$ で、総水揚げ額の 11% を占め水揚げ量に比して水揚げ額が多い。これは同地が高価格の魚介類（コンク貝、ロブスター、底魚など）を対象とする潜水漁が盛んであることによる。



水産局水産統計(2013年)

図 1.4 地域別水揚げ量 (2003~2012 年の平均値)



水産局水産統計(2013年)

図 1.5 地域別水揚げ額 (2012 年)

## 2) 我が国無償資金協力により整備された水産施設の現状と課題

水産統計がとられている 10 か所の水揚げ地は我が国無償資金協力により整備されており、その多くは水揚げ桟橋、製氷・冷蔵施設が設置されている。

ミクーには 1996 年に水揚げ桟橋が整備されたが、現在は砂に埋もれて使用できず、ビューフォートやデナリーで氷を入手したり、水揚げしたりせざるを得ない状況にある。また、水揚げ額で 4 位のグロスレーには当初より製氷機が整備されなかったため、漁民や流

通業者は近隣のガソリンスタンド、ベーカリー、スーパーマーケットなどで保冷効果の劣るキューブアイスを購入しているが、量的にも不十分で漁獲物の品質劣化を招いている。

アンストラレイは 2010 年に製氷機が整備されたが、電子制御油面センサーの不具合でコンプレッサーの焼け付き故障を起こし、施設全体が機能停止している。またラボリーの製氷機は 2003 年に故障して以来、現在まで利用不能状態が続いている。1997 年に整備された首都カストリーズの製氷機や冷蔵施設は老朽化により故障頻度が増えている。

ビューフォートとデナリーに総水揚げ量の 50%弱が集中しているが、これらの冷却設備も老朽化しており、故障発生による鮮魚流通の停滞が危惧される。

以上より、老朽化した冷却設備機材の更新、機能不全に陥っているコンプレッサーの交換による施設全体の機能回復、グロスレーやミクードなどへの冷却設備の新規投入などが水産施設面での課題となる。

我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題を表 1.3 に示す。冷却設備は種々の機材の組合せで成り立っているため、その耐用年数は製作時の施工技術、設置場所の環境条件、メンテナンス要員の技術レベルなどに左右され、一概に言及できない。本調査では世界各地で 300 件以上の冷却設備の設計・製作・メンテナンスに従事してきたエンジニアが作成した冷却設備の耐用年数表を基に、機材更新の是非を検討した（参考資料 1 参照）。

表 1.3 我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題

対象サイト名	完工年	運営状況
1 ビューフォート 水産複合施設	2000	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内水産物流通の最大拠点。大西洋岸デナリー漁業センターからの漁獲物も搬入・加工処理されており、総水揚げ量の約 50%を扱っている。</li> <li>施設内の流通・加工施設は SFMC、魚市場は Vieux Fort Council、施設外の漁民ロッカー、食堂、給油所は漁民組合が運営している。</li> <li>水産局職員 4 名が常勤。施設は SFMC 職員 13 名で運営。盛漁期には 2～3 名が臨時雇用される。</li> <li>冷却設備のメンテナンスは良好であるが、経年劣化が進んでおり、故障頻度が増えている。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>完工後 14 年経過した冷却設備は更新時期を迎えている。</li> <li>国内流通用 5 トン冷蔵車 2 台の内、1 台は事故により使用不能となり、他の 1 台は老朽化により更新が必要である。</li> <li>近年、同国は水産物に対する衛生的対応を輸入国側から求められていることから、当該施設を HACCP 対応に転換する必要がある。</li> </ul>
2 デナリー 漁業センター	1994	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大西洋に面する唯一の水揚げ施設で、総水揚げ量の 20%強を扱っている。漁獲物はビューフォートに搬送され、冷凍加工後、首都カストリーズ、内陸部等の消費地へ流通される。</li> <li>施設は SFMC 職員 3 名で運営。盛漁期には 1、2 名の臨時職員を雇用。冷却設備のメンテナンスはビューフォートの SFMC 技術者が巡回・担当している。</li> <li>鮮魚販売ブースは常時 4～5 名が鮮魚販売に利用。施設外に設置された給油機、漁民ロッカーは漁民組合が運営している。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>完工後 20 年経過しているが、製氷設備は稼働しており、メンテナンス技術の高さを窺わせるが、老朽化により設備全般の交換時期に来ている。</li> </ul>

3 カストリーズ 水産複合施設	1997	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同国の水産物需給を担っている中核施設であり、SFMC が運営を担っている。国内漁獲物の流通ばかりでなく、水産物を輸入して水産物需要に対応している。</li> <li>・職員 22 名が運営に携わっている。内、2 名は冷凍技術者である。既存冷却設備は老朽化が進んでいるが、的確なメンテナンスにより稼働を続けている。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷凍機用空冷コンデンサーが破綻寸前にあり、更新の必要あり。</li> <li>・国内流通・運搬用ピックアップ 3 台が老朽化し、更新の必要あり。</li> </ul>
4 アンスラレイ 漁業センター	2010	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・総水揚げ量の 2%弱を担う小規模漁業センターである。マグロの漁獲が 60%を占める。</li> <li>・地元漁民組合が管理運営。但し、製氷用コンプレッサーの故障のため施設は閉鎖中。施設に併設されている漁民倉庫は運営中である。漁民組合の施設運営スタッフは無給。施設の水道・電気料金は水産局が負担。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンプレッサーが設置後 1 年余で故障し (油面電子センサーの機能不全)、冷却設備全般が機能停止状態にある。</li> <li>・2013 年クリスマス豪雨で漁民ロッカー基礎の一部が流失した。</li> <li>・給油設備が無いため、燃料を船で買いに行かねばならず割高となっている。</li> </ul>
5 バナンス 漁業センター	1989	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存施設〔斜路、漁民ロッカー、便所・シャワー、浸透枮、水道 (直結)、ワークショップ等〕の運営に多額の支出費目は無く、運営に問題は無い。施設整備により漁業の利便性が向上した。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産増にかかる漁民の意識改革と流通インフラ整備を組合せない限り、これ以上の発展は見込めない。</li> </ul>
6 スフレ 漁業センター	1989	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水産施設として必要な機能が揃っている。漁民組合が運営している。水揚げ量は総水揚げ量の約 7%を占めている。設備のメンテナンスは SFMC のエンジニアが巡回・担当している。収支は黒字である。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・直近に橋が建設されたことで地盤が変わり、降水時に川水が敷地内に流入するようになった。</li> <li>・施設各所に小さな劣化が生じている。</li> <li>・コンデンサーの劣化が進んでおり、近い将来交換が必要。</li> </ul>
7 ショゼール 漁業センター	2003	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スフレと同じく、水産施設として必要な機能が揃っている。漁民組合が運営している。水揚げ量は総水揚げ量の約 6%を占めている。設備メンテナンスは SFMC のエンジニアが巡回・担当している。収支は黒字である。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊地出口が漂砂で埋まっており、漁民は船の出し入れを人力で行わざるを得ない状況にある。</li> </ul>
8 ラボリー 漁業センター	1989	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビューフォートの運営開始以来、使用されていない。今後も必要がない。</li> </ul>
9 ミクード 漁業センター	1996	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・船揚げ場は砂に埋もれ、係柱とウィンチの残骸があるのみ。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該サイトは沖合の島により大西洋の風波から守られているが、出入</li> </ul>

		りの水路が狭く危険である。これが解決されない限り、デナリーに次ぐ太平洋側水揚げ地として発展しない。
10 グロスレー 漁業センター	1996	<b>現状</b> ・漁民組合（79名）雇用のスタッフ3名で鮮魚ブース、漁民倉庫、給油所、漁具売店を運営している。2013年収支：10万EC\$の黒字。 <b>課題：</b> ・当初に比べ漁船数が約2倍に増加した。操業は昼間のみで、夕刻に水揚げする漁船が多く、一晩保管するための氷が不足している。 ・漁民倉庫が不足（一室を3～4名で使用）。 ・接岸バースが手狭。

## (5) 水産物流通の概要

### 1) 水産物の需給状況

表 1.4 に 2008 年、2009 年の総水揚げ量と水産物輸入量及びその比率を示した。両年とも総水揚げ量の 40%強の水産物が輸入されている。

「セ」国の水産物需給の特徴は、需要が生産量を大きく上回っていることである。需要を満たすために SFMC をはじめ、Caribbean Sea Foods nv、Super Fish Co. Ltd 等の輸入会社により多量の水産物が輸入されている。漁業生産力の増強が水産部門の課題の一つである。

表 1.4 水産物輸入量と輸入額

年度	2008		2009	
	トン/年	千 EC\$	トン/年	千 EC\$
総水揚げ量	1,695	21,696	1,857	24,062
輸入水産物量	1,676	19,385	1,370	15,653
合計	3,371	41,081	3,227	39,715
輸入水産物比率 (%)	49.7	47.2	42.5	39.4

出典：SFMC 事業計画 2011

### 2) 水産物流通事情

水揚げ魚の流通ルートには以下の 3 通りがある：

- \* 漁民→消費者
- \* 漁民→小売業者→消費者
- \* 漁民→卸売業者→小売業者→消費者

地方の小さな水揚げ地では漁民が消費者に直接販売するケースが多い。ビューフォートのような大規模な水揚げ地では、地元や首都カストリーズからの仲買人が鮮魚を買取り、カストリーズやグロスレーなどの都市部魚市場の小売人に魚を卸したり、消費者に直接販売したりしている。

輸入水産物は輸入会社により大口消費者のホテル、レストラン、スーパーマーケットに卸され、消費者に供給されている。

大局的に見た場合、水産物流通は SFMC が中心的役割を果たしている。SFMC は水産業振興と水産物の安定供給を目的に 1984 年に国家開発公社 (National Development Corporation: NDC) により設立され、一定価格での漁獲物の購入と販売、水産物の輸入と販売を行なっている。

SFMC はビューフォートとデナリーにある直営の水産施設で買付けた漁獲物を冷凍加工

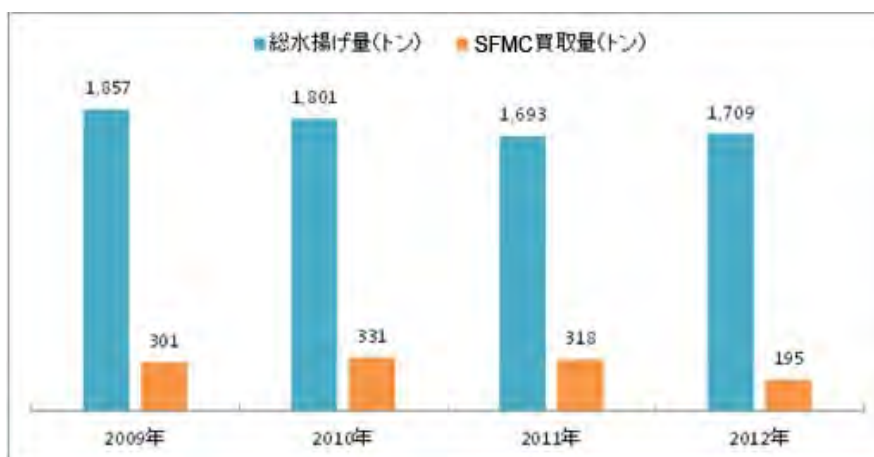
後にカストリーズの本部施設に搬送し、大口消費者に卸すとともに、本部施設の販売ブースでも消費者へ販売している。また、本部施設とビューフォートから冷蔵車で内陸集落を回る移動販売も行なっている。一方、本部が輸入した水産物はその全量を大口消費者へ販売している（表 1.5 参照）。

2009～2012 年期間での平均総水揚げ量 1,765 トンの内、SFMC による買取り量は 286 トン（16%）である（図 1.6）。また 2011 年の SFMC による水産物輸入量は 1,513 トンとなっていることから、同国水産物流通量の 50%前後が SFMC 1 社で取り扱われていると推定される。

表 1.5 SFMC の国内買取り魚及び輸入水産物の仕向け先比率

仕向け先	国内買取り魚 (%)	輸入水産物 (%)
ホテル	45	70
レストラン	15	20
小売商、スーパー	15	10
一般消費者	25	0
合計	100	100

出典：SFMC 事業計画 2011



水産局水産統計(2013 年)/SFMC 鮮魚購入帳簿

図 1.6 SFMC の国内鮮魚買取り量 (2009～2012 年)

### 3) SFMC の課題

上述のごとく、SFMC が国内流通に果たす役割は大きい。一方で、年間を通じて魚を一定額で買取る政策は、盛漁期の余剰魚も高値で買い取るため逆ザヤ現象を生じている。このことは SFMC の財政を圧迫しており、しばしば国庫の財政的補てんを受けている。

また SFMC の維持管理面での問題は、電気料金が運転経費の約 50%に及んでいる点であり、太陽光パネルの導入などによる電気料金の削減が模索されている。

さらに近年、本部カストリーズをはじめ、運営を担っているビューフォート、デナリーの冷却設備の老朽化が顕在化しており、安定的な流通システムの維持のために適正な対策が必要な状況にある。



### 1-1-2 開発計画

現行政府の開発基本政策は「持続可能な形での開発」としており、水産部門では、国連漁業資源協定 (UN Fish Stock Agreement) の批准、CARICOM 共同漁業政策 (CARICOM Common Fisheries Policy) の批准、スプレー海域管理公社の設立、国家水産物流通公社及び島内にわたる漁業施設の設立、漁業管理法の制定、CRFM 支持等を掲げている

水産分野の開発計画として、2020年を目標年とする「国家漁業計画2013」(National Fisheries Plan 2013) を策定し、その中で、「官民連携を図りながら持続可能な形で水産業を推進する、利益性を強化し、食料保障に貢献する」ことを今後の展望として掲げている。これを達成するための戦略として、流通改善、インフラ整備、資源の持続的利用に向けた漁業管理等を含む下記7項目を設定している。本プロジェクトと関連性のある項目に下線を付した。

#### [2013～2020 期間の 7 つの戦略]

##### ① 水産制度の強化

効率的、効果的機構の構築：2013～2023、水産行政・管理の制度的見直し、計画実施のための法改正、計画の効率的実施、モニタリング、評価を可能とする財政・人的資源の整備、関連分野の研修、必要機材の整備、関連機関職員の評価、情報共有の推進、国際機関への加入・協調

##### ② 意思決定過程における利害関係者意見の反映強化

利害関係者代表からなる国家・地域漁業諮問委員会の設立、既存漁民組織の再活性化と漁民組合のそれへの参加、当該漁民組織の運営への水産局の関与、漁民組合の効果的運営に向けての訓練、養殖漁民組合の設立

##### ③ 漁民の平均所得改善

他部門と同等の所得水準の達成：水産局主導での操業費用の軽減、漁民販売価格の改善、商業漁業専用 FAD の導入、燃料助成金の継続と適正評価に基づく修正、漁船・エンジン・漁具の減税

##### ④ 漁業管理

地球規模での気候変動を考慮しつつ生態系の保護を重視し、持続可能な形での水族資源の維持：すべての利害関係者の登録・許認可、漁業可能区域の設定、統合的漁業管理計画の作成・実施、適正漁業管理のための技術的・行政的指導、漁業資源の持続的利用に関する啓蒙、スポーツフィッシング専用 FAD の設置

##### ⑤ 養殖

零細漁民収入の多様化

##### ⑥ 陸上付随施設支援 (インフラ整備)

##### ⑦ 流通

鮮魚取り扱い改善、効率的流通、付加価値づけ

### 1-1-3 社会経済状況

「セ」国はカリブ海のウィンドワード諸島中央部に位置する島嶼国で、イギリス連邦加盟国である。首都は島北西部のカストリーズに置かれている。総人口は 17.7 万人 (2013 年 統計局)。カストリーズに人口の 39%、隣接するグロスレーに 15.7%が居住している。

GDP は 13.2 億米ドル、一人当たり GDP は 7,858 米ドル (いずれも 2012 年値、IMF : World Economic

Outlook Database 2014年4月)、また、産業別内訳は、2002年時点での産業別GDPは第1次産業7%、第2次産業20%、第3次産業73%であった。水産業は第1次産業の約10%を占めている。伝統的産品であるバナナの輸出を中心とした農業と観光業に依存する経済となっている。

かつては、農業のみに依存していたが、ハリケーン等の自然災害や国際市場の価格変動により、バナナの生産量が落ち込んだ結果、観光業を中心とした経済への移行が進んだ。その後、順調な経済成長を遂げたものの、2008年後半から、世界的経済不況により外国投資が激減し、同国経済は低迷した。現在は、観光業を中心に回復基調にあり、若干の年変動はあるものの年間約30万人が訪れている。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

水産物は「セ」国の国民にとって嗜好性の高い蛋白源である。2008～2009年平均で1人当たりの年間魚消費量は約19kgである。しかしながら、同期間の平均水揚げ量は1,776トン、水産物輸入量は1,523トンであることから、消費量の約46%が輸入水産物で賄われていることになる。同国政府にとって持続可能な形で漁業資源の利用や漁獲物の鮮度維持による流通ロスの抑制は重要な課題である。

日本政府は過去20年にわたり、漁業効率および漁獲物の流通改善を目的として、主要な水揚げ場の施設整備を支援してきた。現在、総水揚げ量の約80%がこれらの水産施設に水揚げされ、流通に付されている。近年、これら施設、特に鮮度保持に必要な冷却設備の老朽化が進み、当初機能の喪失あるいは冷却効率低下といった事例が増えており、同国政府はその対応を迫られている。

また、近年、沿岸域での過剰漁獲も指摘されており、漁業資源の持続的利用のための適正な漁業管理にも注力しなければならない立場にある。漁業生産を維持するには沖合資源の開発を推進するとともに、漁業資源の持続的利用を実現するための漁業管理に必要な機材調達も迫られている。

このような背景のもと、同国政府は「セントルシア国水産関連機材整備計画」を策定し、それに必要な機材にかかる無償資金協力を日本政府に要請した。

## 1-3 我が国の援助動向

我が国は主として水産分野で個別専門家派遣、無償資金協力、開発調査、技術協力プロジェクト及び研修プログラム等の援助をこれまで行ってきた。主要な援助は水産無償資金による水揚げ・流通関連のインフラ整備で、これまでに約62億円が投入されている。開発調査では水産資源の持続的利用を目的としたマスタープランが策定された。実施中の技術協力プロジェクトでは官民共同での漁業管理体制の整備が進められている。技術協力の実績を表1.6に、また水産無償資金協力の実績を表1.7に示す。

### (1) 技術協力の実績

表 1.6 技術協力の実績（水産分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
開発調査	2009～2012	カリブ地域における漁業・水産業に係る開発・管理マスタープラン調査	漁民と行政の共同による資源管理計画を含む、カリブ域内水産資源の持続的利用を目的とするマスタープランの策定及びカウンターパートに対する技術移転
技術協力プロジェクト	2012～2017	カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト	各国の状況に適した漁民と行政の共同による漁業管理アプローチの開発とカリブ地域での共有化

## (2) 無償資金協力の実績

表 1.7 無償資金協力の実績（水産分野）

実施年度	案件名	供与限度額 (億円)	案件概要
1987/ 1989	漁業開発計画 グロスレー、バナヌ、アンスラ レイ、ショゼール、ラボリー、ミ クー	2.90	水揚げ施設 陸上施設（流通施設等：2か所には冷却 設備あり）
1988/ 1990	同上 カストリーズ	3.60	陸上施設（市場、冷却設備等） 機材（漁船、漁具等）
1992	デナリー漁業基地建設計画	7.38	デナリーにおける零細漁業振興のため の漁港インフラ施設及び関連施設の建 設並びに漁船・漁具等の導入
1994	第3次漁業開発計画	3.88	カストリーズにおける漁獲物の有効利 用と安定供与の実現のための冷凍・冷 蔵施設の拡充、グロスレーにおける地 元漁民の生活向上を目的とした水揚げ 場の拡充
1995/ 1997	漁業開発センター建設計画	5.27	カストリーズにおける漁業開発センタ ー設立（センタービル、ワークショッ プ、漁船、漁具等）
1997/ 1999	ビューフォート 水産複合施設建設計画（Ⅰ期）	10.15	ビューフォートにおける漁業活動の効 率化による漁業生産量の増加、漁獲物 の鮮度保持及び市場への安定供給を目 的とした漁港及び水産流通施設
1998	ビューフォート 水産複合施設建設計画（Ⅱ期）	10.08	同上
2001	沿岸漁業振興計画	13.18	スフレー及びショゼールにおける水揚 げの効率化、漁獲物の鮮度保持、同地 域の沿岸漁業振興を目的とした水産施 設整備及び漁船・漁具等の導入
2008	アンスラレイ水産施設整備計画	5.36	アンスラレイにおける水産物の衛生的 な流通の確保、漁獲後損失の削減・鮮度 向上、水揚げ作業時の安全確保を目的 とした水産施設整備

## 1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる水産関連援助は日本の場合と内容が異なり、もっぱら技術協力が主体である。その中身も漁業生産分野はなく、漁業資源の持続的利用、海洋の生物多様性保全、海面保護区設置、気候変動対応等にかかる技術指導、啓蒙・研修に重点が置かれている。援助の概要を表 1.8 に示す。

表 1.8 他ドナーの援助実績（水産分野）

実施年度	機関名	案件名	援助形態	概要
2005	国際連合/ 日本財団	沿岸域管理 プロジェクト	技術協力	「北西沿岸保全プロジェクト」のレビュー、沿岸管理戦略・行動計画ドラフト策定、4地域の行動計画提案
2007	欧州連合/ カリブ地域漁業機構	全国漁民組織設立諮問: アフリカ/カリブ/太平洋諸国漁業管理プログラム	技術協力	全国漁民組織設立、運営管理能力強化、等提言
2009～ 2013	欧州連合	アフリカ/カリブ/太平洋諸国漁業管理プログラム	技術協力	漁業管理強化
2010～ 現在	世界銀行	気候変動対応 パイロットプロジェクト	技術協力	沿岸資源多様性強化
2010～ 2011	欧州連合	環境変動におけるサンゴ礁の将来	技術協力	サンゴ礁調査
2012～ 2016	英国	魚類保護区支援	技術協力	魚類保護区効果判定及び気候変動適応の強化
2013～ 2023	国際連合	カリブ広域生態系管理	技術協力	環境劣化の回復（沿岸・浮魚資源、海岸・サンゴ・関連生物多様性）
2014～ 2017	ドイツ国	東カリブ海面管理ネットワーク	技術協力	海面管理区域の強化・拡大

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの責任官庁は農業・食糧生産・水産・組合・村落開発省（以下、農業省という）で、実施機関は傘下の水産局である。 農業省、水産局の組織図をそれぞれ図 2.1、図 2.2 に示す。

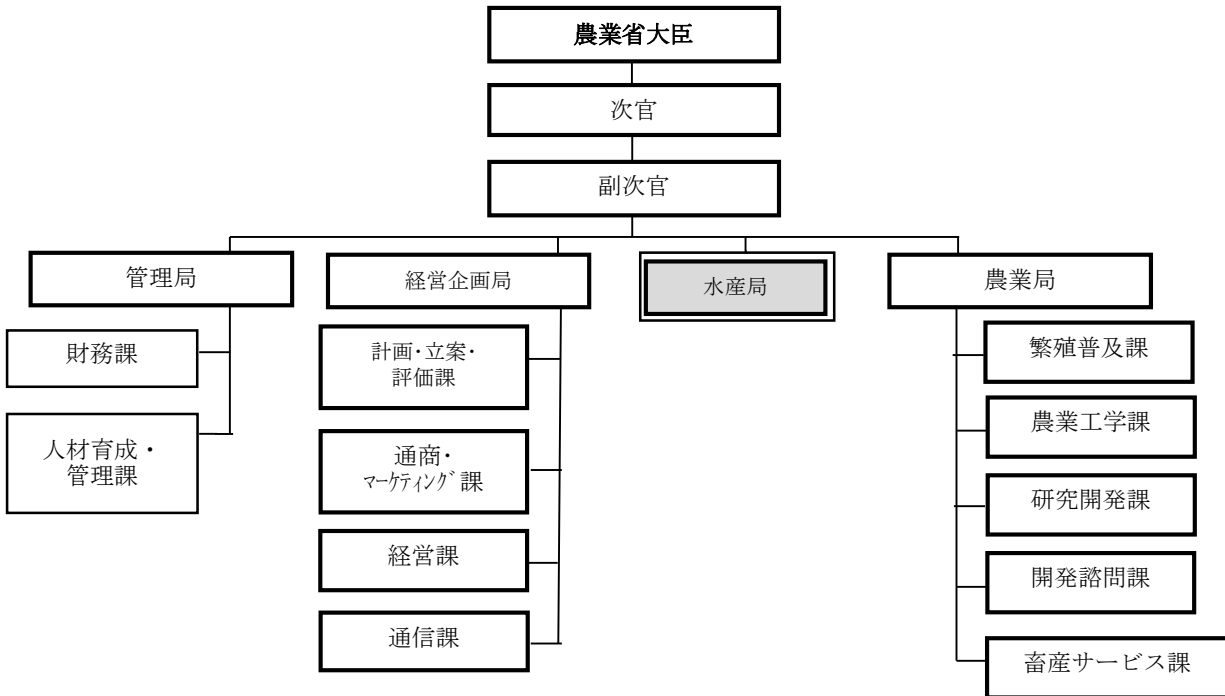
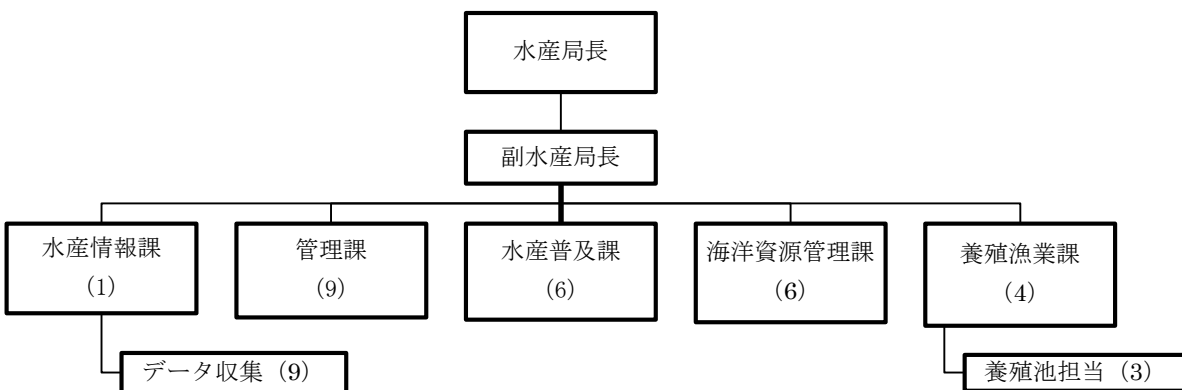


図 2.1 農業省の組織図(責任官庁)



注：カッコ内の数字は人数を示す。

図 2.2 水産局の組織図(実施機関)

水産局の職員総数は 40 名で、そのうち正規職員 28 名、臨時職員 12 名（データ収集員及び養殖池担当員）である。海洋資源管理課には海洋生態学を修めた職員 3 名を配置している。既存水産センターの管理は管理課の担当であるが、実際には水産局から委託される形で農業省傘下の水産流通公社（SFMC）が主要な 3 施設（ビューフォート、デナリー、カストリーズ）を、その他の水産センターは

それぞれの地区の漁民組合が運営している。

SFMC はカストリーズに本部（事務所と水揚げ・冷蔵・加工施設）、ビューフォート（水揚げ・冷蔵・加工施設）及びデナリー（水揚げ・冷蔵施設）に支部を配置している。本部には総支配人、施設兼営業統括主任、冷凍技術者 2 名等 27 名、ビューフォートには施設主任、冷凍技術者 1 名等 13 名、デナリーに施設主任他 2 名を配置し、総職員数 45 名の組織である。SFMC の冷凍技術者は漁民組合運営の冷蔵施設についても巡回指導している。

SFMC の組織図を図 2.3 に示す。

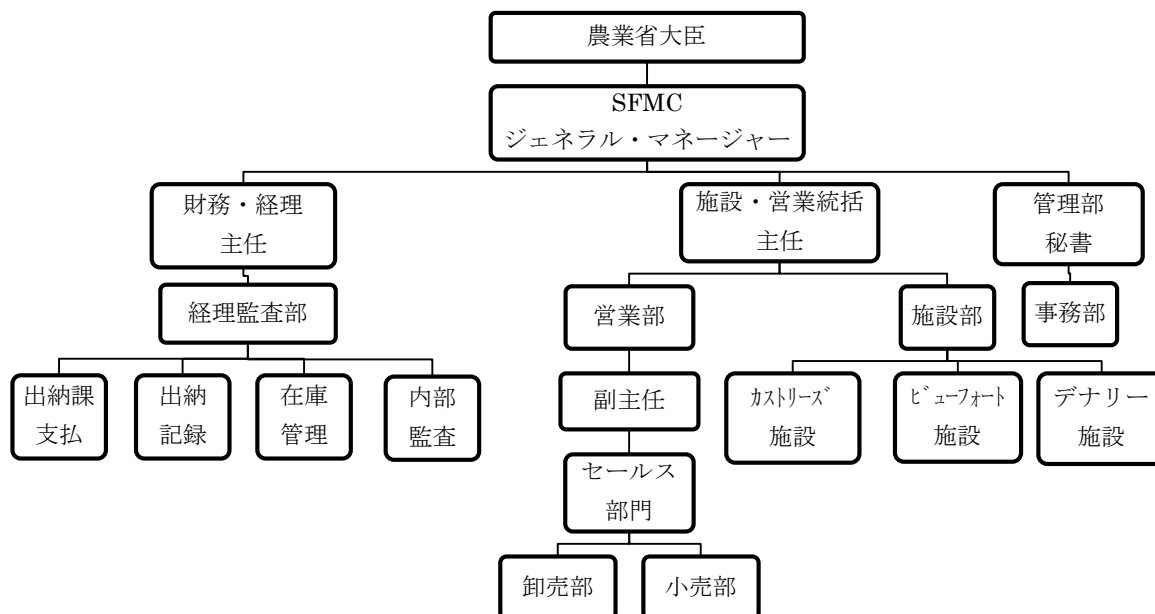


図 2.3 SFMC の組織図

### 2-1-2 財政・予算

水産局予算は農業省予算の 15～20%で推移している。2010 年度はアンスラレイ水産センター建設に伴うプロジェクト予算措置が行なわれたため通常より多くの予算が配分され、農業省予算の 26%を占めた。

表 2.1 農業省及び水産局予算の推移

年度	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
農業省(千 EC\$)	98,156.4	78,874.9	67,392.6	68,975.9	79,715.5
水産局(千 EC\$)	14,880.5	15,844.0	17,554.1	10,051.1	15,471.0
水産局予算の農業省 予算比率(%)	15.1	20.1	26.0	14.7	19.4

出典：水産局

SFMC は政府公社のひとつであるが、政府による予算措置はなく、鮮魚購入・販売益で職員人件費他の維持管理費用を賄う独立採算を建前としている。しかし、事業赤字が出た場合には農業省予算から補填される仕組みになっている。SFMC の過去 4 年分の経常収支を表 2.2 に示す。支出には鮮魚購入費、電気・水道支払、機材修理費、人件費他、SFMC 事業実施にかかる固定支出、流動支出が含まれている。

表 2.2 SFMC 経常収支

単位:千 EC\$

年度	2007	2008	2009	2010
収入	7,510.0	5,593.4	5,491.0	6,325.2
支出	7,042.0	5,577.5	5,183.2	5,948.8
収支	468.0	15.9	307.8	376.4

出典：SFMC 事業計画

### 2-1-3 技術水準

「セ」国の水産施設はカストリーズのように20年以上経過した古いものもあり、メンテナンス要員の中には20年以上の経験者もいるため、ほとんどのトラブルに適切に対処する能力を有する。特にカストリーズとビューフォートのメンテナンス責任者の技術力は高いと判断される。ビューフォート水産複合施設はカリブ地域で最大規模のものであるが、14年間事故もなく順調に稼動してきたことから技術水準の高さが窺える。同規模のメンテナンスは日本国内でも簡単なことではなく、設備にトラブルが発生するとメーカーに修理を依頼するのが普通で、メンテナンス要員自身が修理まで出来ることは稀である。

同国に関しては冷媒がR22からアンモニアに転換されても、2～3ヶ月の研修期間があれば問題なくメンテナンスできると判断される。

### 2-1-4 既存施設・機材

日本の無償資金協力事業により整備された水産施設に設置されている冷却設備・機材の現況を次項表2.3に示す。



表2.3 対象水産施設に整備されている冷却設備・機材の現況

施設内容・規模	機器設備（形式） ①圧縮機、②凝縮器、③-1製氷機、③-2蒸発器、④冷媒	運転中機器データ：LP:吸入圧力、HP:吐出圧力、OP:油圧、LT:吸入温度、HT:吐出温度	技術員レベル	現況
<b>A. カストリーズ魚市場:1990年完成（7年使用）</b>				
冷蔵庫 約16m <sup>3</sup> 、-10℃	①レシプロ、開放型(5.5kw)、②空冷式、③-2天井吊、電気デフロスト、④R22	市場改修時に撤去され不明	不明	不明
<b>A. カストリーズ複合施設：冷蔵庫棟：1997年完成（17年使用）</b>				
冷凍庫 約100m <sup>3</sup> /3室 -20℃	①レシプロ、開放(15,11kw) ②空冷式 ③-2床置き、散水 ④R22	運転時間：1号機34,965、2号機:52,019、3号機：48756、2号機データ：LP/HP:0.05Mp/1.4Mpa、OP:0.27Mpa、電圧:395v、電流：16A、LT/HT:18℃/85℃	維持管理が行き届き、適切に使用されている。非常に優秀	維持管理が行き届き、適切に使用されているが、コンデンサーの能力低下により、冷凍機の油温が70℃と異常上昇している。コンデンサー更新の要あり。その際、空冷式から水冷式への変更が望ましい。
急速凍結庫(約1.35トン、-25℃/室x2室)	①レシプロ、開放、2段(22kw) ②空冷式 ③-2床置き、散水④R22	2000年にビューフォートの施設完成に伴い、ここでの凍結役終了。運転停止	同上	運転できる状態であるが、用途が失われた。
<b>B. アンズレイ：2010年完成（2年使用、メンテナンス：カストリーズ技術者巡回）</b>				
製氷機 1トン/日、プレートアイス	①レシプロ、半密閉(5.5kw)、コンピューター制御油面センサー②空冷式 ③-1プレート④R404a	運転時間：2876時間で故障発生。	機械的機器は十分に維持管理出来るが、コンピューター制御は出来ない。	現在冷凍機が焼き付け故障。CP制御油面センサー機能不全。施設全体が機能停止状態。修理不能。アナログ方式への交換が望ましい（マグネットスイッチリレータイマー）
貯氷庫(約8m <sup>3</sup> 、-5℃)	①②③一体空冷ユニット(壁掛け式) ④R404a	記録できる計器なし	メンテナンスフリーユニット	一時的貯氷のため機械を稼働させない（電気代の節約、氷が硬くなる）。
<b>C. スフレ：2003年完成（10年使用、メンテナンス：カストリーズ技術担当巡回）</b>				
製氷機 0.75トン/日、プレートアイス	①レシプロ、開放(7.5kw) ②空冷式 ③-1プレート④R22	運転時間：完工以来稼働し続けている。7万時間以上と推算。LP:0.15Mpa、HP:1.43Mpa、OP:0.28Mpa、電圧:AC390v、電流：12.8A、LT:40℃、HT:95℃ OP:20℃	技術員の能力高く適切に管理され、良好な運転状況を示している。	空冷コンデンサーフィンの痛みはひどいが、凝縮温度が1.61Mpaと正常範囲のため換装の必要なし。その他特に問題は無い。
貯氷庫 約8m <sup>3</sup> 、-5℃	①②③一体空冷ユニット(壁掛け式) ④R22	記録できる計器なし	メンテナンスフリーユニット	一時的貯氷のため、機械を稼働させない（電気代の節約、氷が硬くなる）。
<b>D. ビュフォート水産複合施設：2000年完成（13年使用）</b>				
製氷機 プレートアイス 2トン/日x2基	①レシプロ、開放型(22kw)、②水冷式(蒸発コンデンサー)、③-1プレート、④R22	1万時間計のため完全には分からないが、約10万時間は使っていると推算される。	長年機械を無難にメンテナンスしている。	1台はカルシウム撤去作業のため停止中。他の一台は、氷の落下不良。カルシウム除去作業必要。原水調整システムが悪く、部品交換必要。空冷式コンデンサーは何度か修理しているが、状態悪く完全交換が必要。プレー

				ト製氷機も換装必要。
凍結庫 約2トン/日x2基 -25℃エアブラスト	①レシプロ、2段開放型(30kw)x2基、 ②水冷式(蒸発コンデンサー)、③-2 床置きユニットクーラー(横吹き)、 ④R22	運転停止中であり、運転時間計も1万時 間計のため詳細不明	同上	全体的に傷みが見えるが、交換が必要な ものは空冷式コンデンサーのみ。ただし、冷凍 機のオーバーホール必要。
冷凍庫 約315m <sup>2</sup> 、 前室45m <sup>2</sup> 、 -20℃	①レシプロ、2段開放型(37kw)、②水 冷式(蒸発コンデンサー)、③-2床置 きユニットクーラー(冷蔵庫)、天井 吊り型ユニットクーラー(前室)、④ R22	同上	同上	同上
非常用発電機 250KVA	ディーゼルエンジン搭載	運転時間：244	同上	AVR故障、要修理。手動切り替え装置故障。
<b>E. ラボリー：1989年完成(25年経過：メンテナンス：ビュフォート技術員(巡回))</b>				
製氷機 1.5トン/日、 プレートアイス	①レシプロ、半密閉型(7.5kw)、②空 冷式、③-1プレート、④R22	2003年以前より故障している。	冷却設備の運営は放 棄されている。	ビュフォートの運営開始以来、使用され ていない。今後も使用の必要性なし。
貯氷庫(約6m <sup>3</sup> 、- 5℃)	①②③一体空冷ユニット(壁掛け 式)、④R22	同上	同上	同上
冷蔵庫 約40m <sup>3</sup> 、-20℃	①レシプロ、半密閉型(5.5kw)、②空 冷式、③-2天井吊、電気デフロスト、 ④R134a	同上	同上	同上
<b>F. ショゼール：2003年完成(10年使用：メンテナンスにビュフォート技術者巡回)</b>				
製氷機 1.5トン/日、 プレートアイス	①レシプロ、開放型(11kw)、②空冷 式、③-1プレート、④R22	運転時間：完工以来稼働し続けてい る。7万時間以上と推算。LP:0.25Mpa HP:1.7Mpa OP:0.4Mpa、電圧：AC400 v、電流：17A、LT:12℃、HT:107℃ OP28℃	技術員の能力高く、 適切に維持管理さ れ、良好な運転状況 を示している。	空冷コンデンサーフィンの痛みはひどい が、凝縮温度は正常値の範囲内。5年後には コンデンサー交換の要あり。
貯氷庫(約8m <sup>3</sup> 、-5℃)	①②③一体空冷ユニット(壁掛け 式)、④R22	記録できる計器なし	メンテナンスフリー ユニット	一時的貯氷のため、機械を稼働させない(電 気代の節約、氷が硬くなる)。
<b>G. デナリー漁業センター：1994年完成(20年使用)</b>				
製氷機(2トン/日、 プレートアイス)	①レシプロ、開放型(15kw)、②空冷式 ③-1プレート製氷機、④R22	運転時間計なし。貯氷庫満杯で機械停止 中	技術員の能力高く、 良好な運転状況を示 している。	耐用年数を超えている。空冷式コンデンサ ー、貯氷庫を含め全取替えが必要。
貯氷庫(約10m <sup>3</sup> )	冷却ユニットなし	記録できる計器なし		塩害対策として、ペイント塗装。維持管理は 良好。
保冷库(同上)				

出典：調査団作成

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

当該国の幹線道路はすべて舗装されており、プロジェクトでの物資輸送に支障は生じない。本プロジェクトで設備機材を整備する際に留意する必要がある関連インフラは電気・水の整備状況である。表 2.4にサイト別の整備状況をしめす。

表 2.4 関連インフラの整備状況

サイト名	給電	給水
ビューフォート	電圧：3相415V(单相240V)、 安定。停電なし	水道水、安定
デナリー		
カストリーズ		
アンスラレイ		
グロスレー		

出典：調査団作成

### 2-2-2 自然条件

「セ」国はカリブ海東部に位置し、湿気を含む温暖な北東貿易風域にある島嶼国である。東西 22.4km、南北 42.3km、面積は 616 km<sup>2</sup>の火山島で、北部は比較的平坦だが、中央部は急峻な山岳地形、南部は沖積平野となっている。

熱帯海洋性気候で、年間平均気温は約 27℃である。12月～5月が乾期、6月～11月が雨期である。12月から3月にかけては比較的気温が低くなるが、6月から9月にかけては気温の高い季節となる。平均最高気温、平均最低気温はそれぞれ 30.1℃、24.5℃である。

雨期のピークである8月、9月には月間 200～300 mm程度の降雨量があり、この時期ハリケーンも来襲し、風速 60m/秒に達することがある。直近 10年間の平均年間降雨量は 1,265 mmである。一日 10 mm以上の雨量を記録した日は年 60 日弱である。

風向は東北東から東南東の風が年間約 86%を占め、平均風速は秒速 5～7m で、ハリケーン時を除くと年間おおむね一定している。

排他的経済水域 (EEZ) は 8,000km<sup>2</sup>あるが、陸棚面積は 176km<sup>2</sup>と狭小である。陸棚水域の漁業資源量は底魚や貝、甲殻類等を中心に 1,000～2,000 トンと推定されている (1984年：カナダ国際開発庁)。一方、沖合はシイラ、マグロ類、カジキ類、サワラ等の大型浮魚の回遊域となっており、豊富な資源量があると推測されている。

本プロジェクトは冷却設備機材の更新・据付工事が主体で、屋内作業が多いため、自然条件による影響は少ない。ただし、デナリーでは本棟建屋屋上に太陽光パネルの設置が計画されていることから、ハリケーン対策に十分留意した設置計画・工事を行う必要がある。

### 2-2-3 社会環境配慮

本プロジェクトの主要コンポーネントは過去に整備された水産施設内に配置されている冷却設備の更新ないしはコンプレッサー単体の交換であるため、設置工事時に配慮されるべき事項は以下の3点のみである。

- ① 水産施設の冷却設備は日常的に利用されるため、機材の更新・交換の際に発生する据付け工事で設備の運転を止めると利用者は漁獲物を保冷できなくなる。特に対象国は盛漁期と閑漁期での水揚げ量に大きな差があるため、盛漁期に据付け工事で設備の運転を止めるようなスケジュール設定を避ける必要がある。また、工事期間中に発生する漁獲物の保冷需要への対処策を講ずる必要がある (冷凍コンテナによる保冷機能の確保等)。

- ② 冷蔵設備の更新・交換により、既存設備が解体・除去される。これらには、未だ利用可能な部品が多数残存しているため、解体時にそれらは仕分けされ、工事現場近くに野積みされる。「セ」国側は最終的処分方法を決定後、それらを適正な場所に移転・保管ないしは廃棄する必要がある。
- ③ 本プロジェクトでは冷却設備の更新・交換に際し、現行のフロン系冷媒から代替フロンまたはアンモニアへの転換を検討する。その場合、解体時にフロン系冷媒をボンベに充填・保管し、大気への流出を防止する必要がある。

### 2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトでは日本の援助で過去に整備した水産施設に配置された冷却設備のうち、老朽化などにより不具合が生じている冷却機材の更新などを計画するが、更新に伴う冷媒選定ではモントリオール議定書に定められた内容に配慮する。

同議定書ではオゾン層破壊や地球温暖化に悪影響を与えるフロン系（R22等）ないしは代替フロン（R404a等）冷媒の生産・使用を段階的に廃絶ないしは削減するとしており、現時点での国際的合意内容は以下の通りである：

- \* フロン系冷媒の使用期限：2020年（途上国は2030年）
- \* 代替フロンの排出レベル：未定。ただし、2030年（途上国は2040年）までに大幅削減で合意される可能性大

本プロジェクトでは、先方政府の意向を確認した上で、オゾン層破壊や地球温暖化に悪影響を与えない冷媒として現在の技術水準で最も現実的と考えられるアンモニアを採用する。ただし、計画対象となる既存冷却設備は老朽化の度合い、故障の程度、冷却機材の規模等、異なる状況下に置かれているため、以下のケースで採用冷媒を検討する：

- \* アンモニアに転換するケース
- \* 代替フロンに転換するケース（当面、アンモニアは回避するが、撤廃期限の近いフロンの使用は中止する）
- \* 現行冷媒を継続使用するケース（機械寿命まで、現行設備を維持する）

### 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

「セ」国は水産分野の開発計画として、2020年を目標年とする国家漁業計画（National Fisheries Plan 2013）を策定し、その中で、「官民連携を図りながら持続可能な形で水産業を推進し、利益性を強化し、食料保障に貢献する」ことを今後の展望として掲げている。これを達成するための戦略として、流通改善、インフラ整備、資源の持続的利用に向けた漁業管理等を、以下の7項目としている：

- －水産制度の強化
- －意思決定過程における利害関係者意見の反映強化
- －漁民の平均所得改善
- －漁業管理（生態系保護、持続可能な水族資源維持・啓蒙、利害関係者の登録・許認可、統合的漁業管理計画の作成・実施、技術的・行政的指導、専用FADの設置、等）
- －養殖
- －陸上付随施設支援（インフラ整備）
- －流通（鮮魚取り扱い改善、効率的流通、付加価値づけ）

本プロジェクトは上記開発戦略の一端を担いものとして、既存水産施設での流通機能の改善を図ることで、中期的に水産物流通構造の現状を維持し、また漁業管理用機材の導入を通じて水産資源の持続的利用に資することを目標とする。

なお、本プロジェクトの主要な内容となる流通機能維改善は短期的に効果が発揮されるため、目標年次は事業完成3年後とする。

#### (2) プロジェクト概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、過去20年間に日本が支援した水産施設10サイトの内、要請のあった5サイトの水産施設に配備された大型機材（製氷機等の冷却設備を含む）にかかる更新・拡張を主眼とし、その他、持続的な資源利用を実現するための漁業管理に資する機材導入を含むものである。

### 3-2 協力対象事業の概略設計

#### 3-2-1 設計方針

##### (1) 基本方針

本計画は既存水産施設に整備された冷却設備のうち、喫緊に更新/改修が必要なものが対象となる。当該国における過去10年間の水揚げ傾向には若干の変動はあるものの同じ水準が維持されていると判断されるため、本計画での機材改善は以下の方針で臨む。

- － 当該国の鮮魚流通に大きな影響を与える設備機材で改善が必要なものはすべて計画対象とする。
- － 改善規模は既存施設規模の維持を基本とする。また顕著な漁業振興が見られる施設については必要機材の新規導入を検討する。
- － 機材更新に際し、採用冷媒の選定を検討する。モントリオール議定書の内容を念頭に対象

国政府の意向を踏まえながら現行のフロン系冷媒から自然冷媒アンモニアへの転換を優先して検討する。

- アンモニア導入の場合、冷却設備の安全且つ持続的運用を実現するため、施工期間中、メンテナンス要員に対して組立・設置、試運転、本格運転の各段階で技術移転を徹底する。

一方、対象国は沿岸資源の停滞傾向がみられ、漁業管理に繋がる機材導入を要請していることから、以下の方針で対象機材を選定する。

- 沿岸漁業の漁獲圧分散に資する機材
- 現在実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」との連携が想定される機材

## (2) 機材設置に係る設計方針

### 1) 自然環境条件に対する方針

各対象サイトは過去に日本の支援により水産施設が建設されたサイトであり、その際に自然条件調査が実施されているため、本調査では新たな自然条件調査を実施しない。対象サイトの自然条件は関連調査報告書に記載されている条件を適用する。表3.1にサイト別自然条件を示す。

表 3.1 各サイトの自然環境条件

項目	ビューフォート	デナリー	カストリーズ	アンスラレイ	グロスレー
気温	℃	29.6～31.5 / 20.1～23.0 (最高気温/最低気温)			
湿度	%	70.1～81.0			
年間降雨量	mm	1,265mm (海岸沿い) / 3,420mm (内陸高地)			
風向/風速	m/s	東北東～東南東/9.7～13.7m/s			
地震力 (水平地震係数)		0.1 (カリブ統一建築基準より 0.2 /Caribbean Uniform Building Code: CUBiC)			
備考		測量・地盤調査の要あり			測量・地盤調査の要あり
出典	BDR (1997) DD 図 (1999)	BDR (1993) 竣工図 (1994)	BDR (1994)	BDR (2007)	BDR (1994)

注： BDR：基本設計調査報告書、DD：詳細設計調査報告書(カッコ内数字は報告年度)

「セ」国はハリケーンの通り道であると共に、近年は地球温暖化の影響とみられる異常降雨も発生していることから、気象状況に十分配慮した作業計画とする。

### 2) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの施工時、特に冷却設備更新時には既存設備の運転を止めて据付工事を行う必要がある工事期間は冷却設備の利用ができなくなる。そのため、据付工事は盛漁期を避け、閉漁期に行うこととする。また、各サイトの工程をずらすことによって、各サイトの工事期間中は近隣の稼働している他施設の利用が可能となるよう配慮する。特にビューフォート水産複合施設は国内総水揚げ量の約40%が集中し、また工事期間も長期に渡るため、本事業では冷凍コンテナを用意し、利用者負担を可能な限り軽減する。

### 3) 調達事情／建設事情に対する方針

#### a) 機材

本プロジェクトでの主要機材は冷却設備機材であり、すべて国外調達となる。冷凍機（コンプレッサー）については、現場修理が困難な半密閉型のもの（欧州製でよく見られるもの）ではなく、現地での修理が比較的容易な開放型機材（日本製によく見られる）を採用する。

中層 FAD については、メーカーによる 10 年保証が可能な製品は日本製しかないため、日本調達とする。

#### b) 付帯工事等

付帯施設、設備等は現地建設業者による工事となることから、付帯施設、設備等の資機材は現地で入手可能なものを前提とし、現地建設業者が慣習的に行う工法を採用することとする。

##### i) 付帯工事における工法に対する方針

現地の一般的な建築物の構造から、鉄筋コンクリート造・コンクリートブロック造については慣習的に問題無く施工できると思われる。また、仕上げに使用するセメントモルタルに関しても一般的に利用されている工法である。現地で施工できる鉄筋コンクリート造の躯体にブロック造の壁を計画し、屋根については耐塩仕様の着色鋼板を基本仕様とする。

##### ii) 現地業者の活用に係る方針

工事現場の視察結果から、同国内では鉄筋コンクリート工事に関わる配筋・型枠・打設工事には問題が無く、鉄筋のかぶり・スパン等に配慮をすれば、現地職人は充分に対応可能な技能を有すると判断される。一方、鉄骨工事については、軽量材の扱いは慣れているものの、複雑な重量鉄骨に関する加工等の技能については熟練度が低い。このため、現地建設会社の活用範囲を「セ」国内企業のほかにカリコム共同体まで広げ、その技術力及び工事労働力の供給能力を確保する。

### 4) 運営維持管理に対する対応方針

過去に整備された日本製冷却設備では、構成機材の部品調達に数か月かかった事例があることから、本プロジェクトでは主要な機材の部品については製造国にかかわらず予めスペアも含めておくこととする。

一方、中層 FAD は一旦設置すると、基本的に維持管理の必要が無い。また、冷蔵車等の車両部品については、調達に大きな障害は生じない。

### 5) 機材グレードの設定に係る方針

本プロジェクトでは、過去に日本の協力により整備した設備機材の更新が中心となっており、機材グレードは既存機材を基準とする。

### 6) 調達方法、工期に係る方針

「3) 調達事情／建設事情に対する方針」及び「5) 機材グレードの選定に係る方針」を踏まえると、諸条件を満たす主要機材の多くは日本製となり、調達先についても日本が適当と考えられ、併せて、現地で入手が困難な交換部品を十分に準備する。

また、「セ」国は盛漁期（1月-3月）と閉漁期（5月-12月）で水揚げ量が約5～8倍違うことから、現地での据付工事等をできるだけ閉漁期に集中させる工期とする。



### 3-2-2 基本計画（機材計画）

#### (1) 要請内容

「セ」国の要請内容は、日本が過去に支援・整備した水産施設に配置されている冷却設備機材の内、老朽化等で本来の機能を失い、機能低下が著しいものを更新、及び適正な流通・漁業管理に必要な機材等の調達である。

機材内容を大別すると、①冷却設備更新、②冷却設備新設、③太陽光発電機の新設、④適正な流通・漁業管理に必要な機材となっている。表 3.2 に要請機材リストを示す。

表 3.2 要請機材リスト

サイト名/機材の分類		機材名（更新/新規）		数量
1	ビューフォート			
	1-A	冷却設備	製氷機・冷蔵庫・急速凍結機 (冷媒R22→アンモニアに転換) (更新)	1式
	1-B	流通用機材	5-ton級冷蔵庫 (更新)	2台
	1-C	冷却設備用機材	太陽光発電 (新規)	1式
	1-D	漁業管理用機材	漁業調査船 (新規)	1隻
2	デナリー			
	2-A	冷却設備	製氷機（貯氷庫付）・冷蔵庫 (冷媒：アンモニア) (更新)	1式
	2-B	冷却設備用機材	太陽光発電 (新規)	1式
3	カストリーズ			
	3-A	冷却設備用機材	冷却設備用コンデンサー (更新)	1式
		流通用機材	ピックアップトラック (更新)	3台
4	アンスラレイ			
	4-A	冷却設備	冷凍機 (更新)	1式
5	グロスレー			
	5-A	冷却設備	製氷機ユニット(貯氷庫付) (冷媒：アンモニア) (新規)	1式
6	水産局			
	6-A	漁業管理用機材	中層FAD (新規)	2式

#### (2) 機材計画

上記方針に従い要請内容、現地の施設状況、「セ」国政府との協議に基づき、本計画で取り込む設備機材を以下のように選定した。

- ① ビューフォート及びデナリーについては冷却設備の塩害及び経年劣化が進行しているため設備機材の全面的更新を行う。現行能力を踏襲する。その際、政府側の要望も踏まえ、フロン系冷媒を自然冷媒であるアンモニアに転換する。また、ビューフォートでは経年劣化した流通用冷蔵庫2台を更新する。現行積載容量を踏襲する。デナリーでは電気料金の節減のため太陽パネルを導入する。蓄電池は導入せず、日中電力を賄える規模とする。
- ② カストリーズは冷却設備の塩害及び経年劣化が進行したコンデンサーのみを更新する。現行能力を踏襲する。その際、凝縮方式を空冷式から節電効果のある水冷式に転換する。また、経年劣化した流通用ピックアップトラック3台を更新する。

- ③ アンスラレイは故障した製氷用コンプレッサーのみを交換する。現行規模を踏襲する。その際、故障原因となった電子制御油面センサーを廃し、アナログ式センサーに転換して不具合の再発を防止する。また、同型のコンプレッサーがさらに4基稼働中であり、同様の故障を起こす可能性があるため、これらコンプレッサーに補助オイルタンクを設置して事故防止を図る。
- ④ グロスレーは漁業が順調に発展し、氷需要が高まっているためアンモニア製氷機を新規導入する。現行水揚げ・流通量に見合った規模とする。
- ⑤ 水産局に表層FADに代わる長寿命の中層FADを導入する。大西洋側、カリブ海側に各1基設置する。

なお、要請内容にはビューフォートでの太陽光パネル導入があったが、設置対象の屋根構造の強度不足が判明したため本プロジェクトの計画対象外とした。また漁業調査船は、その導入の必要性があると判断されるが、年間運用計画が明確でないなど、さらなる運用体制強化が必要なことから、本プロジェクト計画対象外とした。

### 3-2-3 概略設計図

計画機材リストおよび計画各サイト敷地図・レイアウト図を以下に示す。

#### (1) 機材内容・規模

計画機材リストを表3.3に示す。

表 3.3 計画機材リスト

サイト/機材名	構成機器	数量	
ビューフォート			
1-1	冷却設備	1式	
	1-1-1	製氷設備	1式
		1-1-1-1 製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)	2
		1-1-1-2 製氷機(プレート型、4トン/日型)	2
		1-1-1-3 製氷機用蒸発式コンデンサー	1
		1-1-1-4 貯氷室 7,200mm(L) x 3,600mm(W) x 2,400mm(CH) t=100mm	1
		1-1-1-5 コントロールパネル	2
	1-1-2	冷蔵・急速凍結設備	1式
		1-1-2-1 冷蔵庫用冷凍機 (コンプレッサー)	1
		1-1-2-2 エアブラスト用冷凍機 (コンプレッサー)	2
		1-1-2-3 冷蔵庫前室用冷却器	1
		1-1-2-4 冷蔵庫用冷却器	1
		1-1-2-5 エアブラスト用冷却器	2
		1-1-2-6 冷蔵庫・急速凍結室用蒸発式コンデンサー	1
		1-1-2-7 コントロールパネル (冷蔵庫用・急速凍結設備用)	2
	1-1-3	アンモニア検知器・スプリンクラー	1式
	1-2	5トン級冷凍車	2台
*1	付帯工事	1式	
	*1a	製氷機棟壁の撤去・復旧	1式
デナリー			

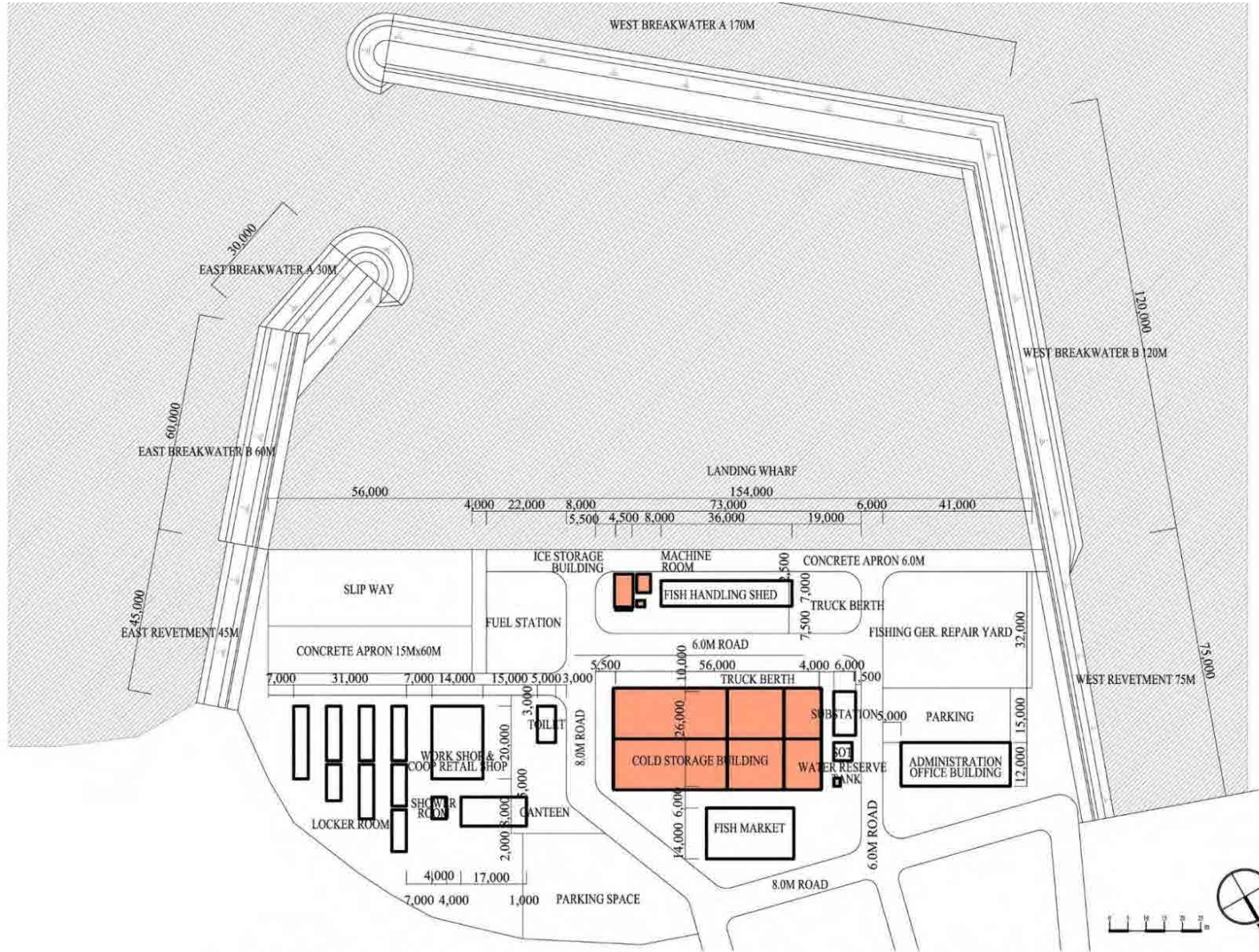
	製氷設備	1式	
2-1	2-1-1	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）	1
	2-1-2	製氷機（プレート型、2トン/日型）	1
	2-1-3	製氷機用蒸発式コンデンサー	1
	2-1-4	貯氷室 2,700mm(L) x 1,800mm(W) x 2,200mm(CH) t=100mm	1
	2-1-5	コントロールパネル	1
	2-1-6	アンモニア検知器・スプリンクラー	1
	太陽光発電	1式	
2-2	2-2-1	太陽光発電パネル・架台	1
	2-2-2	結線箱	1
	2-2-3	パワーコンディショナー	1
	2-2-4	ACコネクションパネル	1
	付帯工事	1式	
*2	*2a	新機械棟	1式
	*2b	屋上防水	1式
カストリーズ			
	冷却設備用コンデンサー	1式	
3-1	3-1-1	急速凍結用蒸発式コンデンサー	1
	3-1-2	冷蔵庫用蒸発式コンデンサー	1
	ピックアップトラック	3台	
3-2	3-2-1	シングルキャビン	1
	3-2-2	ダブルキャビン	2
	付帯工事	1式	
*3	*3a	コンデンサー用基礎	1式
アンスラレイ			
	冷凍設備	1式	
4	4-1	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）	1式
グロスレー			
	製氷設備	1式	
5	5-1	製氷機（フレーク型、1トン/日型）	1
	5-2	貯氷室, 2,700mm(L) x 1,800mm(W) x 1,600mm(CH) t=100mm	1
	5-3	蒸発式コンデンサー	1
	5-4	製氷機用冷凍機（コンプレッサー）	1
	5-5	コントロールパネル	1
	5-6	アンモニア検知器・スプリンクラー	1
水産局			
6	中層FAD	2式	

\*：据付工事項目

## (2) 各サイト敷地図及び機材レイアウト図

計画サイト別の配置図・レイアウト図を図3.1～図3.9に示す。なお、計画5サイトはビューフォート、デナリー、カストリーズ、アンスラレイ及びグロスレーである。

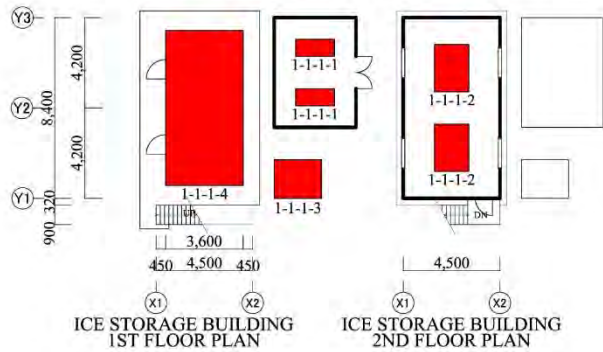
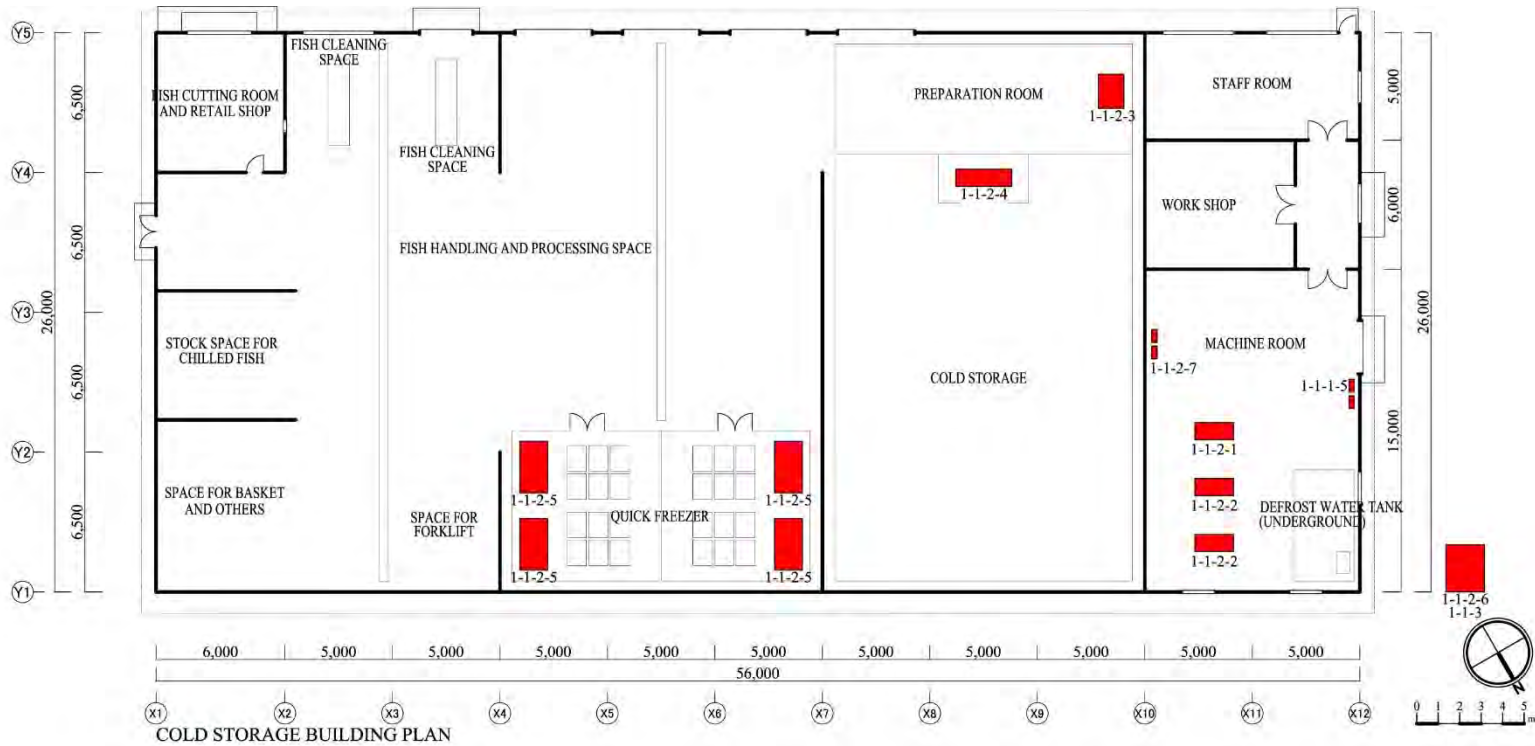
1) ビューフポート



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 1. Vieux Fort**  
**Site Plan** April 27, 2014

図3.1 ビューフポート敷地図

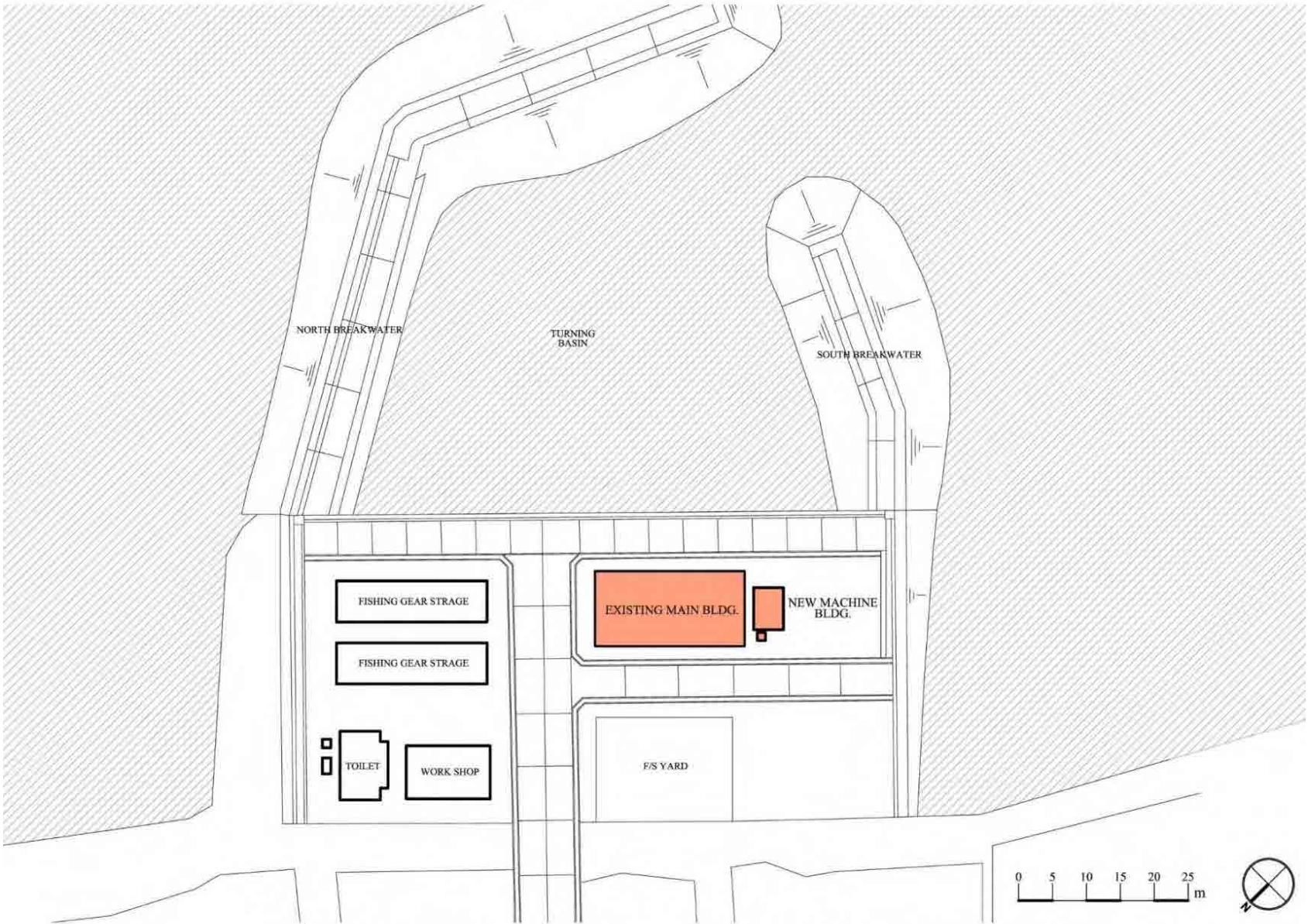
図3.2 ビューフォート機材レイアウト



Code	Equipment	Qty
1-1-1-1	Compressor for Ice machine	2
1-1-1-2	Ice machine (Plate type, 4ton/day)	2
1-1-1-3	Evaporative condenser for Ice machine	1
1-1-1-4	Ice storage, 7,200mm(L) x 3,600mm(W) x 2,400mm(CH)	1
1-1-1-5	Control panel	2

Code	Equipment	Qty
1-1-2-1	Compressor for Cold storage	1
1-1-2-2	Compressor for Air blast	2
1-1-2-3	Cooling unit for Cold storage at preparation room	1
1-1-2-4	Cooling unit for Cold storage	1
1-1-2-5	Cooling unit for Air blast	2
1-1-2-6	Evaporative condenser for Cold storage/ Blast freezer	1
1-1-2-7	Control panel for Cold storage/ Blast freezer	2
1-1-3	Ammonium detector and Auto water sprinkler system	1 lot

The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 1. Vieux Fort  
Layout Plan for Equipment/ machinery



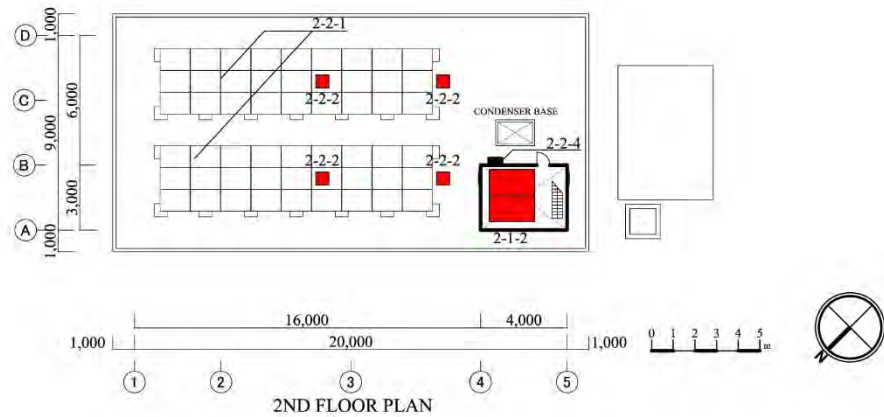
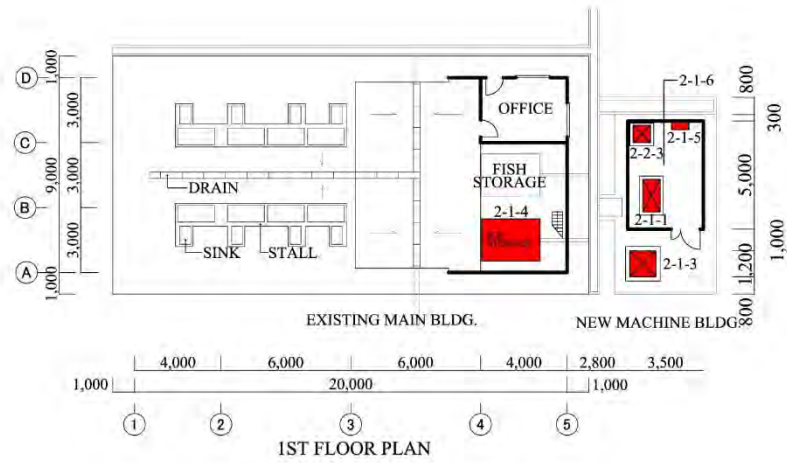
**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 2. Dennery**

Site Plan

April 30, 2014

図3.3 デナリー敷地図

図3.4 デナリー機材レイアウト



Code	Equipment	Qty
2-1-1	Compressor for Ice machine	1
2-1-2	Ice machine (Plate type, 2ton/day)	1
2-1-3	Evaporative condenser for Ice machine	1
2-1-4	Ice storage, 2,700mm(L) x 1,800mm(W) x 2,200mm(CH)	1
2-1-5	Control panel	1
2-1-6	Ammonium detector and Auto water sprinkler system	1
2-2-1	Photovoltaic panel and mount	1
2-2-2	Connection Boxes	4
2-2-3	Power conditioner	1
2-2-4	AC connection panel	1

**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 2.Dennery**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

3) カストリーズ

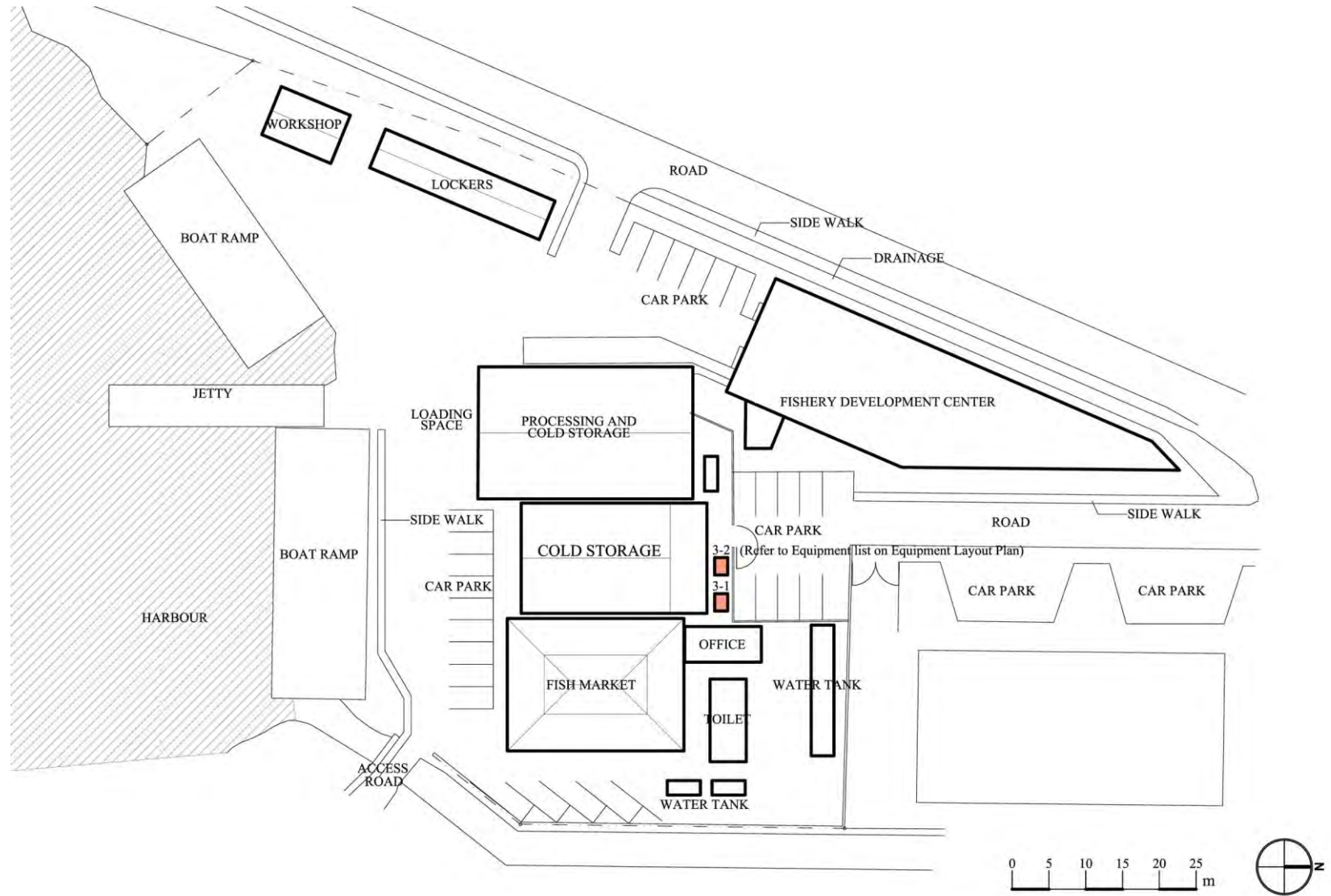


図3.5 カストリーズ敷地図

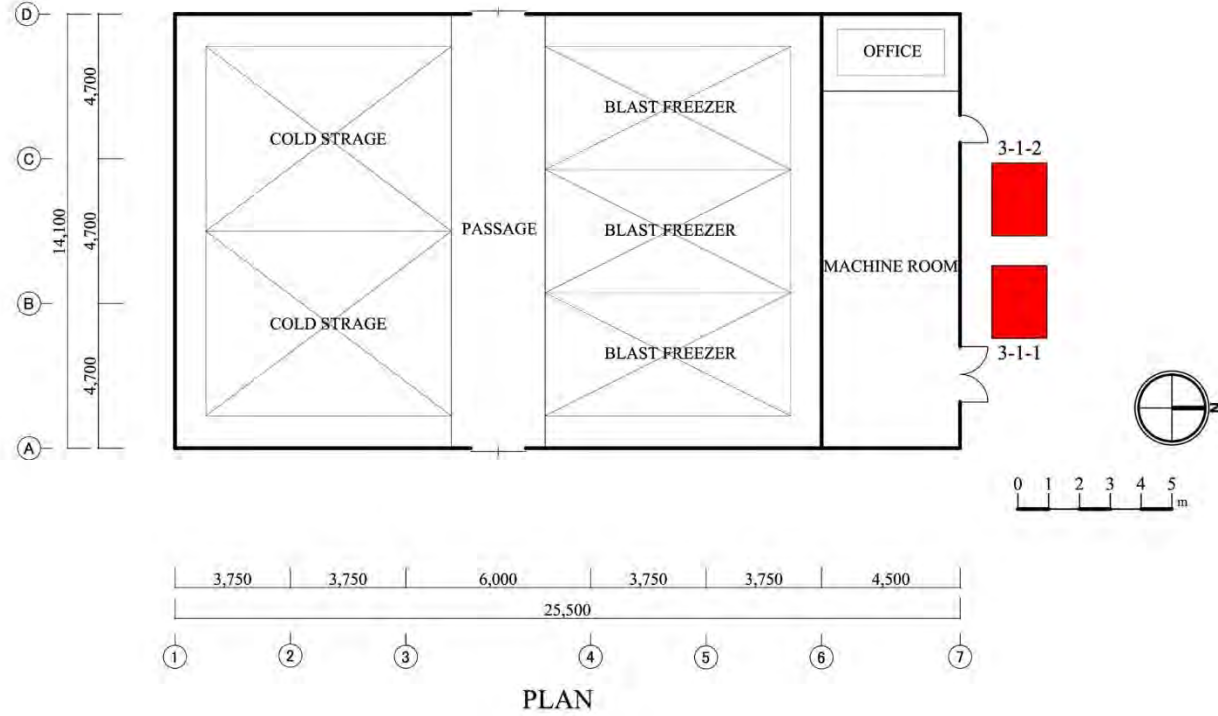
The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 3. Castries

Site Plan

April 30, 2014



図3.6 カストリエーゼ機材レイアウト



Code	Equipment	Qty
3-1-1	Evaporative condenser for Freezing storage	1
3-1-2	Evaporative condenser for Cold storage	1

**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 3. Castries**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

4) アンヌラレイ

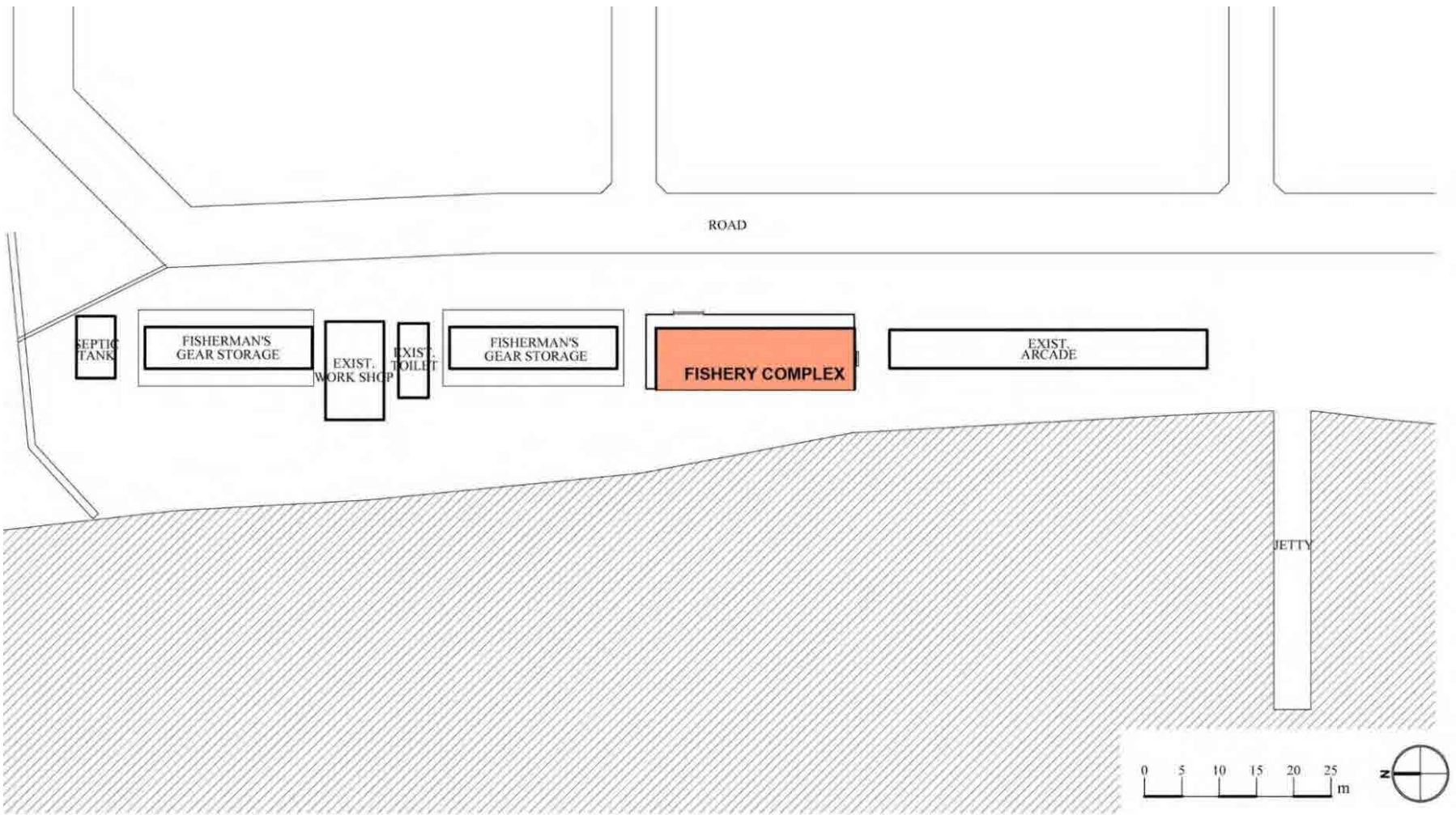
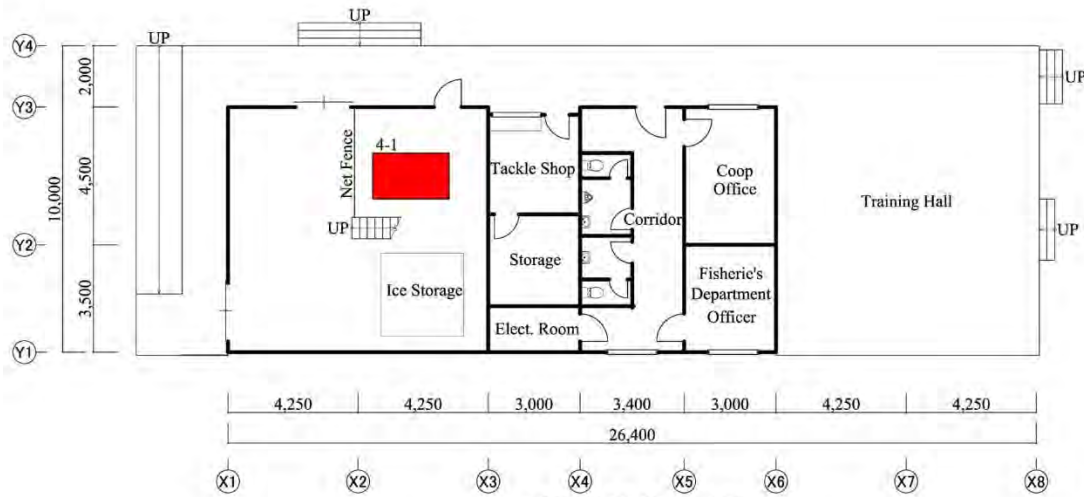
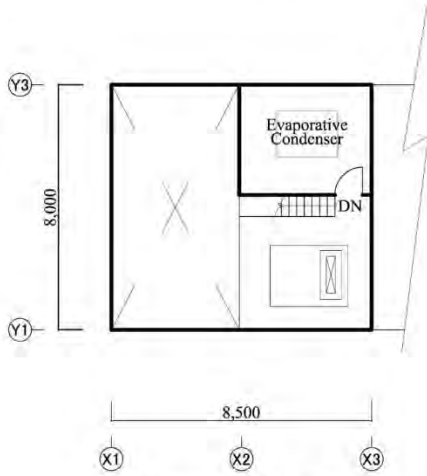


図3.7 アンヌラレイ敷地図

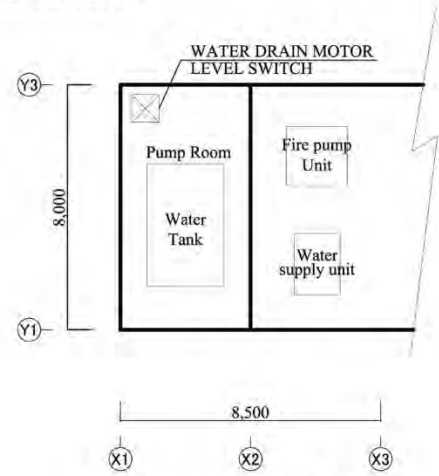
3.8 アンスラレイ機材レイアウト



1ST FLOOR PLAN

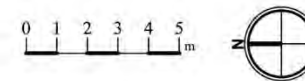


2ND FLOOR PLAN



BASEMENT PLAN

Code	Equipment	Qty
4-1	Compressor for Ice machine	1 lot



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 4. Anse La Raye**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

5) グロスレー

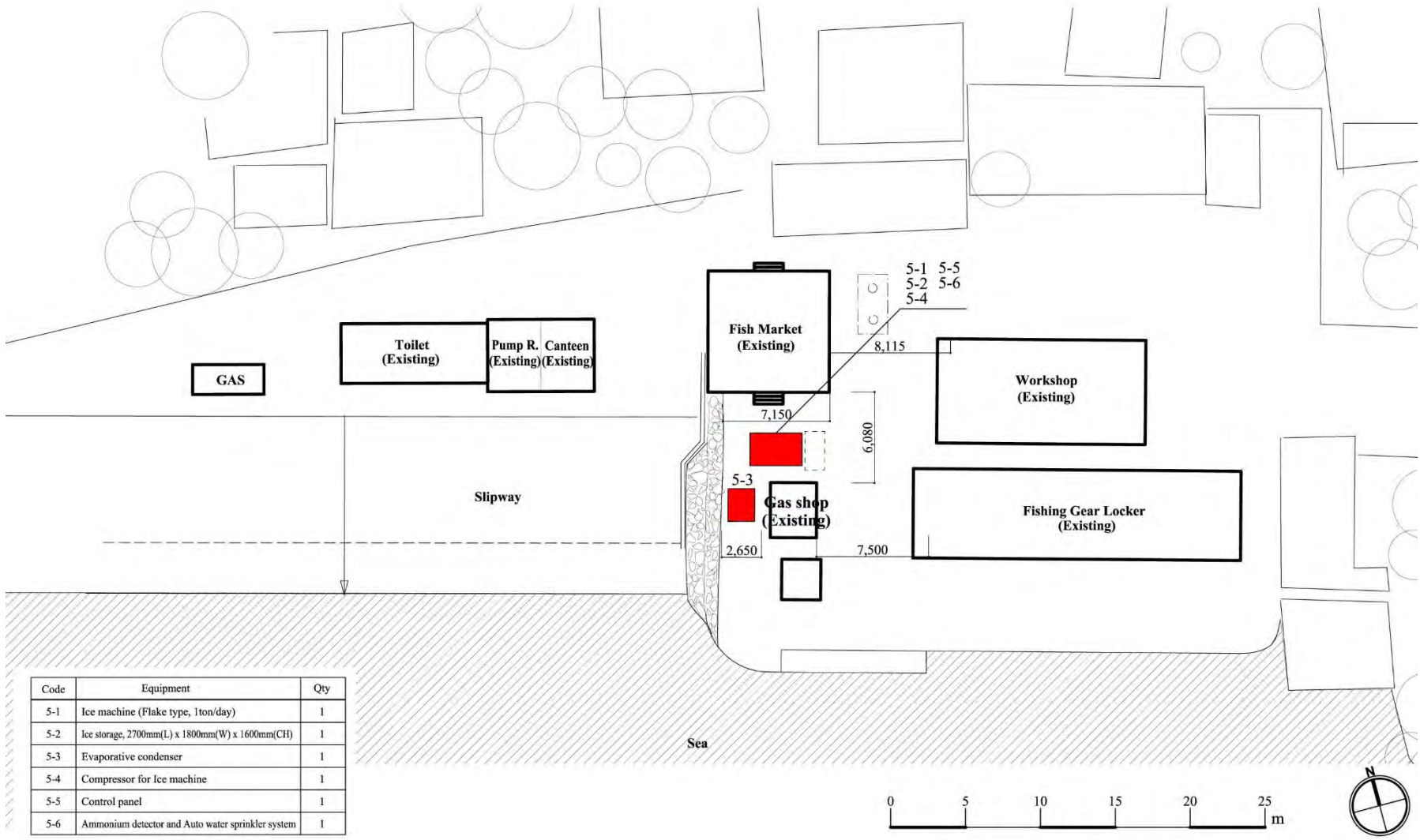


図3.9 グロスレー敷地図/機材レイアウト図

The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Lucia / 5. Gros Islet  
Site Plan

### 3-2-4 施工計画・調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力によって実施されることから、実施に当たっては「セ」国実施機関、日本側コンサルタント及び機材調達・据付を行う契約業者間で十分な意見交換を行い、無償資金協力としての円滑な実施を図る。

##### (1) 業務実施の基本方針

本プロジェクトの実施は、日本国関係機関の検討を経た後に、日本国政府の閣議決定を必要とする。閣議決定後、両国間にて事業実施に係る交換公文(Exchange of Note: E/N)が締結された後、以下の原則に従って実施される。

- 1) 本プロジェクトは日本国民の税金を原資とし、日本国の予算制度の下で日本の無償資金協力制度に沿って実施される。
- 2) 「セ」国政府は、実施において本邦コンサルタントと契約し、本準備調査の結果に基づき、入札補助業務及び施工監理業務を委託する。
- 3) 「セ」国政府は、上記コンサルタント協力の下、一般競争入札により日本法人の商社またはメーカーを選定し、一括請負契約を結び本計画機材の調達・据付を発注する。

##### (2) 調達の基本方針

- 1) 機材調達により配送された水産関連機材の一時保管場所を、保管倉庫または対象施設敷地内に確保し、盗難及び据付工事の事故防止に努める。
- 2) 水産関連機材整備における、開梱・搬入等の荷役作業は、現地一般労働者を活用し、機材の組立て・据付においてはメーカー技術者の派遣を行う。また、作業全体の工程管理を行うことを目的として管理技術者を本邦より派遣する。
- 3) 付帯設備工事は、高度な管理を伴うものが多くあるので、建築管理技術者を本邦より派遣する。

##### (3) 相手国事業実施機関

本プロジェクト実施に係る「セ」国側の責任官庁は農業省であり、実施機関は同省傘下の水産局である。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

##### (1) 機材

本プロジェクトで調達された水産関連機材が、機材更新5サイト及び中層FAD設置2サイト、合計7サイトにおいて適切に運用され、「セ」国漁業の持続的発展に十分寄与するためには、利用者が機材についての正しい操作方法や維持管理方法を得ることが重要である。従って主要調達機材については取扱い説明書を附すとともに、技術者派遣による初期運転及び運用の指導と訓練の実施を十全に行う。

##### (2) 付帯工事

地元建設会社への聞き取り調査では、建設業者が少なく、雇用者数も1会社あたり15人~20人程度である。大工、鉄筋工、組積工などの一般工の確保が難しく、重機運転手、電気・機械・配管工等技能工に関しては非常に限られている。本プロジェクトの付帯工事は、既存施設の改修、小規模な機械棟の増築等比較的小規模な工事内容であるが、無償資金協力事業としての最低の品

質を確保するため、過去の無償案件でサブコントラクターとしての経験を有する会社が工事することが望ましい。

現地およびカリコム (CARICOM: カリブ共同体) 地域内で、本事業工事を遂行できる建設業者を表3.4に示す。

表3.4 建設会社名

セントルシア国	カリコム地域
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Renee's Construction Co., Ltd.</li> <li>・ Jamecob's Quality Construction Ltd.</li> <li>・ Metro Construction Ltd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DEVCON (TCI) Ltd. (Antigua)</li> </ul>

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

協力対象事業を円滑に実施するため、日本国側と「セ」国側との調達・据付け負担区分を明確にする。表3.5に業務負担区分内容を示す。

表3.5 業務負担区分

	業務内容	日本国 川負担	対象国 側負担
1	工事中の設備運転停止にかかる施設利用者への説明・合意		●
2	必要に応じた敷地内障害物撤去		●
3	設備機材設置工事	●	
4	既存設備機材の撤去時に発生する廃棄冷媒のボンベ貯蔵	●	
5	廃棄冷媒充填後のボンベ撤去・保管		●
6	取り外し後の既存設備機材のサイト外への撤去・保管		●
7	日本の銀行との銀行取極め (B/A)		
	1) A/P 締結		●
	2) 支払手数料		●
8	裨益国における陸揚げ港での荷下ろし及び免税措置の確保		
	1) 日本から裨益国までの生産物の海上輸送/空輸	●	
	2) 陸揚げ港での生産物の免税措置及び通関措置		●
	3) 陸揚げ港から敷地までの内陸輸送	●	
9	契約工事者がセントルシア国で調達する資材・機材並びにサービスに対する支払に関する国内税等の免税措置		●
10	本邦人の役務に課せられる関税、国内税、付加価値税、その他財政課税金の免税措置		●
11	出入国および滞在に係る便宜供与		●
12	無償資金協力により整備された施設機材にかかる適正かつ効果的な運営維持管理		●
13	無償資金協力で負担される機材の調達・輸送・設置に必要な費用以外のすべての費用負担		●

(B/A: 銀行取り決め ; A/P 支払授權書)

### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

#### (1) 実施設計及び入札関連業務時の業務内容

本プロジェクトは、日本国政府と「セ」国政府間での交換公文(E/N: Exchange Note)の締結後、JICAと「セ」国政府間で贈与契約(G/A: Grant Agreement)が交わされた後に開始となる。同国の責任官庁(農業省)と日本国のコンサルタントの間でコンサルタント契約が結ばれ、以下の業務が実施される。

##### 1) 実施設計

コンサルタントは実施設計において下記の項目を含む業務を実施する。

- ・ 入札図書(技術仕様書、設計図書)の作成
- ・ 技術情報の提供

##### 2) 業者選定

入札図書の完成後、コンサルタントの補助を受け、責任官庁は一般競争入札により以下の手順で日本の業者の選定を実施する。

- ・ 入札公示 → 入札評価 → 契約交渉

業者選定後、コンサルタントは農業省及び水産局の責任者と密接な連絡をとり、関係機関による免税措置、予算措置の実施を促す。

一方、調達業者から提出される製作図面等を精査する。制作・据付工事必要図書は表3.6の通り。

表3.6 制作・据付工事必要図書一覧

製作図、カタログ、据付け計画書、施工図、工程計画、 調達・施工体制計画図、仮設計画、品質管理計画、調達計画 安全管理計画、環境対策計画
---

#### (2) 施工監理計画

本事業の主要対象である冷却設備は付帯施設、設備との関連が大きい。また、本事業における付帯施設の工事は、サイト毎に多様な計画となっている。よって、付帯施設の施工監理では、品質管理や据付機材と既存設備との微妙な調整等を円滑に行うため、建築の知識を十全に有する建築技術者をスポット監理で派遣する。

同監理者は、本事業と並行して遂行される近隣2国(グレナダ国、及びセントビンセント及びグレナディーン諸島国)での付帯施設改修工事：コンデンサー等の基礎、新機械棟の建設工事及び設備工事等で、地元建設業者の仕事の進め方、技能等を比較参照し、本事業にフィードバックするため、同一監理者とする。

#### (3) 調達監理計画

本プロジェクトは閉漁期中に行う必要があるが、冷却設備等の据付工事が5サイトに跨ることから複数サイトで工事が同時並行して行われる。また、アンモニアへの冷媒変更に伴う操作、運用等、冷却設備等に係る高度な指導が必要となることから、専門技術知識をもつコンサルタントが機材到着から据付完了まで常駐監理し、作業確認・検査等の監理業務を行う。

常駐監理者は調達、据付工事実施期間において業者側と定例会議を行い、工程の進捗状況・品質・出来形、および安全管理について確認・協議・指示を行う。また、据付工事の着工から竣工までの間、月例報告書を作成し、相手国実施機関、JICAへ提出し、進捗状況を共有する。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

本工事に使用する材料の品質に関する管理項目、管理内容、管理方法、品質規格、測定頻度及び結果の整理方法は、特記仕様書(入札図書・函面・質疑応答等)に基づくものとする。ただし、現地ではCUBiC、ASTM、AWWA及びBS等が一般的に使用されているため、これらの基準も勘案する。

付帯施設工事の品質管理は建築工事標準仕様書・同解説JASS5(日本建築学会)、建築工事共通仕様書(国土交通省)、建築工事監理指針(国土交通省)及び日本工業規格(JIS)をもって行う。

契約業者によって調達される機材の品質を確保・確認するため、留意する点は以下の通り。

- 1) 主要機材については工場出荷前検査を実施する。また、サイトにおける機材配布前の一時保管場所を確認し、降雨や日射等による影響を受けない場所を確定し、コンテナ内での製品劣化を防止する。
- 2) 付帯施設については、工事月報等での報告を徹底し、設計仕様との齟齬が生じないように留意する。

#### 3-2-4-6 資機材等調達計画

##### 1) 機材

冷却設備、太陽光発電パネル及び中層FAD等、本プロジェクトの主要機材は日本製を基準とするため、維持管理上以下の点に留意した。

- ① 本プロジェクトでは冷媒をR22からアンモニアに転換する施設がある。これまで使用してきたフロン系冷媒とアンモニア冷媒ではその運用・維持管理方法に異なる部分も多く、アンモニア冷媒機器の取扱いに熟知した据付け業者である日本人技術者により、据付の段階から十分な時間をかけて、運用・維持管理技術を先方維持管理要員に直接指導することが最適である。
- ② 資機材が使用されるカリブ地区は日本とは違い自然条件やインフラ状況の厳しい環境で使用されるため、過去に熱帯地域で実績のあるものの導入が必要と考える。
- ③ 小型冷凍機等は現在では密閉式や半密閉式が主流になっているので、小型のものは半密閉式を使用し、開放型のある場合は極力開放型を選定する。
- ④ 電気関係の制御は当地では修理不可能なコンピューター制御は使用しない。故障の際現地でも修理ができる制御方式を採用する。

##### 2) 付帯施設

本プロジェクトの付帯工事は小規模のためコンクリートは、現場練とする。コンクリートブロックは「セ」国内で生産されている。鉄筋・鉄骨は輸入物であるが、小・中規模の建築物に対応する原材料は揃っている。屋根材料は、変形の瓦棒葺きを扱っており、ほとんどの住宅で使用されているが、強度のあるタイトフレームを利用した折板は現地では普及していない。又、防水工事に必要と考えられるコーキングの利用は一切見かけない。



基本的には現地材料の使用を計画するが、防水工事に関わる材料は、日本製品或いは第三国製品を検討する。

### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等の計画

本プロジェクトにおいて最も留意すべき技術移転はアンモニア設備の運転技術である。これには日常的な運転技術のほか、機械の定期的オーバーホールの技術が含まれるため、実際の組立て・設置工事を含まないソフトコンポーネントでは技術移転が不十分である。現場での運転経験に富んだメーカー側技術者による組立て・設置にメンテナンス要員を参画しながらの留意点の指摘や運転指導が不可欠である（アンモニア設備のメンテナンスで最も重要なドレーン抜き作業は、運転開始 2～3 週間後に、冷凍機から漏洩した油分と冷媒の混合物が配管内にドレーンとして滞留する時期にその排出除去方法を教える）。このため、機材設置工事段階から具体的な部品組み立てとその留意点を現地体験できるような技術移転を実施し、アンモニアという冷媒が内在する危険性を完全に排除する。

したがって、本プロジェクトではソフトコンポーネントは計画しない。

運転要員の技術研修は組立・設置、試運転、本格運転の各段階でメーカー技術者による指導を受ける。研修方針は以下の通り：

- 1 か所につき運転要員各 2～3 名で研修する。
- 組立・設置、試運転、本格運転の各段階の研修とする。
- 全研修期間を 3 か月とする。必要研修期間の設定根拠は参考資料-2 を参照。

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

前述3-2-4-7で述べた如く、本プロジェクトではソフトコンポーネントを計画しない。

### 3-2-4-9 実施計画

日本政府の無償資金協力により本プロジェクトが実施される場合、両国間の交換公文(E/N)締結後、コンサルタント契約、実施設計、入札図書の作成・承認、機材調達に係る入札及び業者契約、機材調達及び付帯工事の段階を経て事業が実施される。

#### (1) コンサルタント契約

日本国法人コンサルタントは、本協力対象事業の実実施設計及び施工監理業務に関するコンサルタント契約を、相手国側の責任官庁である農業省と締結し、日本国政府の契約認証を受ける。

#### (2) 入札図書作成と承認

コンサルタント契約認証後、コンサルタントは準備調査報告書に基づき詳細設計を行い、入札図書を作成する。なお、概略設計時に作成された機材仕様書については、「セ」国の状況変化の有無、機材の生産中止及び法規制申請等の確認を行い、必要に応じ修正を行う。

入札図書作成完了後、入札図書の説明を農業省に対して行い、承認を得る。

#### (3) 入札及び業者契約

入札図書の承認後、入札参加希望者を日本国内において新聞公示により召集し、入札図書の配布を行う。配布後、45日間の機材調達に係る積算期間をとり、関係者立会の下、一般競争入札を行う。入札にあたっては、技術書類の審査を行い、これに合格した応札者のみの金額札を確認し、最低金額提示者が契約交渉に臨めるものとする。

交渉の結果、問題がないと判断された場合には、農業省は機材調達に係る業者契約を締結する。

**(4) 機材調達**

日本国政府による業者契約認証後、契約業者は調達業務を実施すると同時にコンサルタントは調達管理業務を開始する。機材調達に係る作業期間は、実施設計4か月、施工・調達12か月、合計16か月と見込まれる(表3.7参照)。

表3.7 事業実施工程表

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	■ (現地調査)		■ (国内作業)		■ (入札図書承認)		■ (入札業務)					
	■ (機材製作図作成)		■ (機材製作)		■ (機材輸送)		■ (付帯工事、据付、操作・運用指導)					
施工・調達	■ (機材製作図作成)		■ (機材製作)		■ (機材輸送)		■ (付帯工事、据付、操作・運用指導)					
	■ (機材製作図作成)		■ (機材製作)		■ (機材輸送)		■ (付帯工事、据付、操作・運用指導)					

**3-3 相手国側分担事業の概要**

本プロジェクトに関する日本側と「セ」国側の業務負担区分は、3.5「施工区分/調達・据付区分」に記載した通りである。以下に、「セ」国側の分担事業の概要を示す。

**1) 工事中の既存設備運転停止にかかる施設利用者への説明・合意**

冷却設備機材の更新には、既存機材の撤去、新しい機材の据付け工事が発生する。このため、冷却設備全体の運転を工事期間中停止する必要がある。施設利用者はその間冷却設備からの便宜を受けられなくなる。この点につき、実施機関（水産局）は工事が始まる以前に施設利用者に関連事項につき説明し、対応策を検討し、運転中止にかかる合意を得ておくこと。

**2) 必要に応じた敷地内障害物撤去**

設備機材の設置工事が開始される前に、工事契約者との協議を通じて敷地内障害物を必要に応じて撤去すること。

**3) 廃棄冷媒を充填したボンベの撤去・保管**

冷却設備機材の更新に際し、既存機材の撤去工事が行われる。その際、冷却設備内に充填されている冷媒の除去をする必要がある。廃棄冷媒は工事契約者によりボンベに注入される。これらボンベの撤去・保管について、水産局は事前に環境関連機関と保管の方法・場所につき協議・合意し、それに沿ってボンベを撤去すること。

**4) 取り外し後の既存設備機材のサイト外への撤去・保管**

設置工事中に取り外される既存冷却設備の機材、配管、バルブ等は工事契約者により仕分けされて直近の空地に野積みされる。この中には未だ使用可能なものも含まれているの

で、水産局はそれらをどのように処理するかを決めた後、しかるべき場所に撤去・保管すること。

**5) 日本の銀行との銀行取極め (B/A)**

日本及び「セ」国両国による交換公文締結後、「セ」国政府は口座開設を含む銀行取極め (B/A: Banking Arrangement ) を日本の銀行と締結すること。

**6) 支払授權書 (A/P)**

「セ」国政府は、銀行取極めをした銀行に対し、支払い授權書 (A/P: Authorization to Pay) の通知手数料および支払手数料を支払うこと。

**7) 陸揚げ港での製品の免税措置及び通関措置**

無償資金協力で調達される機材にかかる「セ」国内陸揚げ港での荷下ろし、免税及び通関手続きを迅速に実施すること。

**8) 契約工事者がセントルシア国内で調達する資材・機材並びにサービスに対する支払に関する国内税等の免税措置**

**9) 本邦人に対する免税措置**

認証された契約に基づく製品および役務の供給に関連して「セ」国内で日本国民に課される関税、国内税、付加価値税およびその他の税金を免除すること。

**10) 本邦人の出入国および滞在に係る便宜供与**

「セ」国政府は、認証された契約に基づく製品や役務の供給に係る日本国民の役務について、そのための入国および滞在に必要な便宜を与えること。

**11) 無償資金協力により整備された施設機材にかかる適正かつ効果的な運営維持管理**

「セ」国政府は、本プロジェクトの実施に必要な要員と運営維持管理費を確保し、無償資金協力によって調達される機材の適正且つ効果的な運用と管理を図ること。

**12) 無償資金協力で負担される機材の調達・輸送・設置に必要な費用以外のすべての費用負担**

**3-4 プロジェクトの運営維持管理計画**

**(1) 要員計画**

本プロジェクトによる設備機材の更新で新たな要員配置や新規雇用は発生しない。ただし、冷媒をアンモニアに転換するため、機材の設置・据付け段階から始まる技術研修を現有メンテナンス要員に受講させることが必要不可欠である。

**(2) 維持管理体制**

本プロジェクトで整備される冷却設備機材はグロスレーの製氷設備導入を除き既存機材の更新のみであるため、従来通りの維持管理体制を継続することが必要である。

同国の鮮魚流通の主要な拠点であるビューフォート、デナリーおよびカストリーズは水産物流通公社 (SFMC) が運営を行っており、機材更新後も各施設に配置されたメンテナンス要員が維持管理にあたる。アンスラレイは漁民組合に雇用されたメンテナンス要員がいる。必要な場合には公社技術者が支援する。

グロスレーはアンモニア冷媒の製氷設備が新規に導入されるため、製氷機操作について

は、漁民組合は1名のメンテナンス要員を雇用する必要がある（「3-5-2 運営維持管理費」参照）が、グロスレーの製氷事業は黒字なると予測される。また、近隣のカストリーズに本部を置くSFMCの技術者が巡回指導にあたる。

なお、冷却設備機材の更新対象となったサイトのメンテナンス状況はいずれも良好であるので、アンモニア設備の運転・維持管理にかかる技術移転を適正に行っておけば、今後の維持管理に問題が生ずることはないと判断される。

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

\* 調達業者契約認証まで非公表

#### (2) 「セ」国側負担経費

「セ」国側負担総額 約12.397万EC\$ (約4.8百万円)

表3.9 「セ」国側負担経費

費目	負担額		備考
	EC\$	¥ (百万円)	
廃棄冷媒充填ポンベ、既存設備機材、及び解体処分資材等のサイト外への撤去・保管	80,000	3.08	水産局予算措置
B/A及びA/P手数料	43,967	1.69	農業省予算措置
合計	123,967	4.77	

注：EC\$(東カリブドル) = ¥38.4830

#### (3) 積算条件

- ・ 積算時点：2014年1月1日～3月31日の3か月平均
- ・ 為替交換レート： US\$ = 103.45円  
US\$ = EC\$2.6882  
EC\$ = 38.4830円

- ・ 施工期間：1期工事とする。詳細設計、工事に要する期間は施工工程に示した。
- ・ その他： 本計画は、日本政府の無償資金協力制度に従い実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトでは過去に整備された冷却設備の内、主として老朽化したものを対象に機材更新がなされる。すなわち、更新された後に運営維持管理面で従来と異なる費用が発生することはない。

一方、新規に導入される冷却設備はグロスレーのアンモニア型製氷機である。現在グロスレーは漁民組合によって運営されており、2013年度の決算では約11万EC\$の黒字を計上している。製氷機導入による氷販売の収支は表3.9の通りである。

表 3.10 グロスレーにおける氷販売の収支

(1) 氷の計画販売額 (設計製氷量:1 トン/日)	
氷の計画単価	事例： SFMC(業者向け) EC\$ 0.6/lb. グロスレー市内小売 EC\$ 0.4/lb. スプレー—村 (漁民向け) EC\$ 0.2/lb. = EC\$0.44/kg
計画単価: EC\$ 0.2/lb	
氷の計画売上量	
・ 漁業操業用 250kg/日	・ 250kg/日 x EC\$0.44/kg = EC\$110/日
・ 夜間保冷用 250kg/日	・ 250kg/日 x EC\$0.44/kg = EC\$110/日
氷の計画売上額:	合計 EC\$110/日 + EC\$110/日 = EC\$220/日
(2) 製氷の運営・維持管理費 (計画氷生産量=500kg/日)	
・ 消費電力	= 7.66kw/h x 9hr/日=68.94kw/日
・ 電気料金	= EC\$1.05/kw
・ 生産費用	=68.94 kw/日 x EC\$1.05/kw = EC\$72.39/日
・ 人件費	= EC\$100/日
<b>製氷の運営・維持管理費:</b>	<b>合計 EC\$72.39/日 + EC\$100/日 = EC\$172.39/日</b>
<b>(3) グロスレーでの製氷採算性: EC\$220/日 - EC\$172.39/日 = EC\$47.61/日の黒字</b>	

グロスレーの製氷機の運営収支は1日当たり約EC\$47.61/日(約1,800円/日)の黒字、年間約EC\$14,850/日(約54万円)の黒字が期待される。これは組合の運営利益の約10%に相当する。

一方、デナリーの冷却設備は太陽光パネルの新規導入により日中の電気料金(7.5時間/日)を100%節減できるようになるが、設置後10年目にコンディショナーの交換をする必要がある(約EC\$31,460/台)。その費用負担は年間約EC\$3,146、約EC\$8.6/日である。パネル稼働時間に対応する電気料金は12.6kw/時間 x EC\$1.05/kw x 7.5時間/日 = EC\$99.2/日であるため、負担額は節減料金の約8.7%に相当するが、当該施設では年間150トンの氷を販売し、年間EC\$97,600(約376万円)の収入を得ていることから、年間12万円を拠出・積立てることは可能と判断される。

また、中層FADは一旦設置すると維持管理費用は発生しない。

以上より、本プロジェクトを実施しても実施機関の水産局は財政面で新たな予算措置を講ずる必要はない。

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 プロジェクト実施のための前提条件

プロジェクト実施のための前提条件は下記2事項である：

- a) 廃棄冷媒が注入されたボンベの保管方法・保管場所にかかる環境担当機関の認可
- b) 日本の無償資金協力事業で定められている関税手続き、免税措置事項にかかるプロジェクト責任官庁による履行

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

#### (1) 環境社会配慮措置

既存冷却設備の更新に際して、現行冷媒をボンベ内に回収・廃棄することになる。ボンベ内への回収は日本側負担であるが、冷媒回収後のボンベは先方政府によりあらかじめ定められた場所へ運搬・保管される。この際、実施機関の水産局は環境担当機関との連携により保管場所・保管方法を予め決めておく必要がある。また、プロジェクト実施後においても、水産局はボンベが適正に保管されているか定期点検する必要がある。

#### (2) 冷媒交換に伴うメンテナンス要員の技術研修

本プロジェクトではモントリオール議定書に定められた冷媒使用期限を念頭に現行R22をアンモニアないしは代替フロンR404aに転換する。この転換に伴い、機材設置時、試運転時、通常運転時の各段階でメーカー側技術者による運転・メンテナンス技術の移転が必須である。プロジェクト実施後も、水産局は新規メンテナンス要員を投入する場合には、徹底した技術移転をする必要がある。

#### (3) 技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同漁業管理プロジェクト (CARIFICO)」との連携

このプロジェクトは、各国の状況に適した漁民と行政の共同による漁業管理アプローチが開発され、カリブ地域で共有されることを目的として実施されている。この中で、FAD周辺漁場での操業の許認可など、漁民と行政の共同による漁業管理に必要なルールが漁民との合意の上で形成される予定となっている。漁民と行政が本プロジェクトで導入される中層FADについても、その周辺漁場に、本技術協力プロジェクトで形成されたルールが適用され、漁業管理の推進に資することが期待される。

#### (4) 自然条件への対応

##### a) 海水飛沫

大西洋側に整備されているデナリー漁業センターは海上が荒れると海水飛沫が敷地内まで到達するため、金属の腐食あるいは電蝕が容易に発生する。設備機材の洗浄、塗装など、こまめな防錆メンテナンスが必要である。

##### b) ハリケーン

当該国は定期的にハリケーンが来襲する。風速は最大 60m に達する。ハリケーンが直撃した場合、今回導入する屋外設置型機材や設備（特に太陽光パネル）に致命的なダメージを与える可能性がある。このため、水産局はハリケーンによる被害内容を克明に記録し、将来の防災対策に資する必要がある。

### c) 漁獲量の季節変動

当該国の漁獲量は季節変動が大きく、盛漁期と閑漁期で5~8倍の格差がある。冷却設備のメンテナンススケジュールはこの季節変動に沿ったものとし、盛漁期での故障発生を未然に防ぐ必要がある。

## 4-3 外部条件

### (1) 気候変動の影響

本プロジェクトは既存冷却設備の更新が主たる内容であり、その面でプロジェクトの効果発現・持続に影響を与える外部条件として気候変動が考えられる。すなわち、気候変動による海流の変化は回遊魚の経路変化をもたらし、強いては漁獲時期や漁獲量に大きな影響を与えるため、流通施設の利用率や利用形態に影響を与えると推測される。

また、ハリケーンが大型化し、従来想定されていないような風速による施設被害が発生する可能性がある。

## 4-4 プロジェクトの評価

以下の通り、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

### 4-4-1 妥当性

#### (1) 中・長期的開発計画の目標達成への貢献

「セ」国は、カリコムの方針に合わせて、2020年を目標年次とする国家漁業計画（National Fisheries Plan 2013）を策定し、その中で、「官民連携を図りながら持続可能な形で水産業を推進し、利益性を強化し、食糧保障に貢献する」ことを今後の展望として掲げている。本プロジェクトは、過去に我が国が無償資金協力で導入した水産流通関連施設の機能維持・改善を図り、また、適正な管理漁業の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであることから、上記政策に沿ったものである。

#### (2) 我が国の援助政策・方針との整合性

対セントルシア国別援助方針（2014年4月）において、「水産」は重点分野（中目標）の一つとして定められており、「同国の水産業の持続的な開発・管理のための協力を引き続き実施していく」ことが述べられている。本プロジェクトは「セ」国の水産物流通の改善及び管理漁業の促進を図るものであり、我が国の援助方針に整合し、妥当性は高い。



4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

計画対象サイトにある冷却設備の大部分は塩害及び経年劣化が進行し、機能停止がいつ生じてもおかしくない状態にある。したがって、冷却設備機材更新の効果とは、これまで稼働してきた冷却設備の機能を今後約15年間延長させることと同義である。

途上国の場合、漁業・流通の鮮度保持手段は基本的に氷供給に依存しているので、冷却設備更新の効果は製氷機が鮮度保持用の氷を十分に供給できているか否かで判定することとする。

評価対象サイトは水揚げ量が多く、且つアンモニア冷媒を新規導入するビューフォートあるいはデナリーが想定される。

更新した冷却機材が効果的に運用されるかどうかを数量的に把握するには月間水揚げ量に対してどの程度の氷が使用されたかを把握する必要がある。通常、鮮魚の鮮度保持効果は施氷率 = 1 を基準に判断するが、「セ」国の場合、漁民の鮮度保持意識がまだまだ低いこと、国土が狭く流通時間が比較的短いなどの事情により施氷率が1以下である可能性が高いため、サイトごとに実際の施氷率を実測した上でないと機材更新時の基準値を設定できない。本調査では時間的制約もあり、サイト別の施氷実態は把握できていないので、この点将来的な調査にゆだねざるを得ない。

なお、サイトごとの施氷率が把握された段階では、以下の方法で機材更新にかかる数量的効果判定が可能となる。

- a) 製氷機の月間稼働時間より月間製氷量を算定する。
- b) 月間水揚げ量をもとに、その月の月間平均施氷率を求める。
- c) 得られた月間平均施氷率を機材更新時の基準施氷率と比較する。

前提条件：

- a) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計よりログブックに稼働時間を毎日記録する。また、1か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- b) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量を取りまとめておく。
- c) 製氷能力1トン/日の製氷機では、1日24時間の80%に相当する19.2時間の稼働で氷1トンが生産されるものとする。

表 4.1 定量的効果基準

定量的効果	基準値 (2014年)	目標値 (2018年) 【事業完成3年後】
施氷率 (ビューフォート またはデナリー)	$\alpha$	$\alpha \leq$
中層浮漁礁を漁場として操業を行う登録漁民数	延べ0人/年	延べ500人/年

(2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により期待される効果のうち、定性的な効果は以下の通りである。

表4.2 サイト別機材の定性的効果

対象案件名	事業内容	事業効果
ビューフォート 漁業開発センター 建設計画	製氷機、冷蔵庫、急速凍結機の更新 アンモニア冷媒への転換 5-ton 級冷蔵庫の更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却設備利用者の施氷による水産物鮮度に対する一定の満足度が維持される。</li> <li>・氷が継続して利用される（販売量）。</li> </ul>
デナリー 漁業基地建設計画	製氷機・冷蔵庫の更新 アンモニア冷媒への転換	

**セントビンセント及び  
グレナディーン諸島国編**

## 目次

## 目次

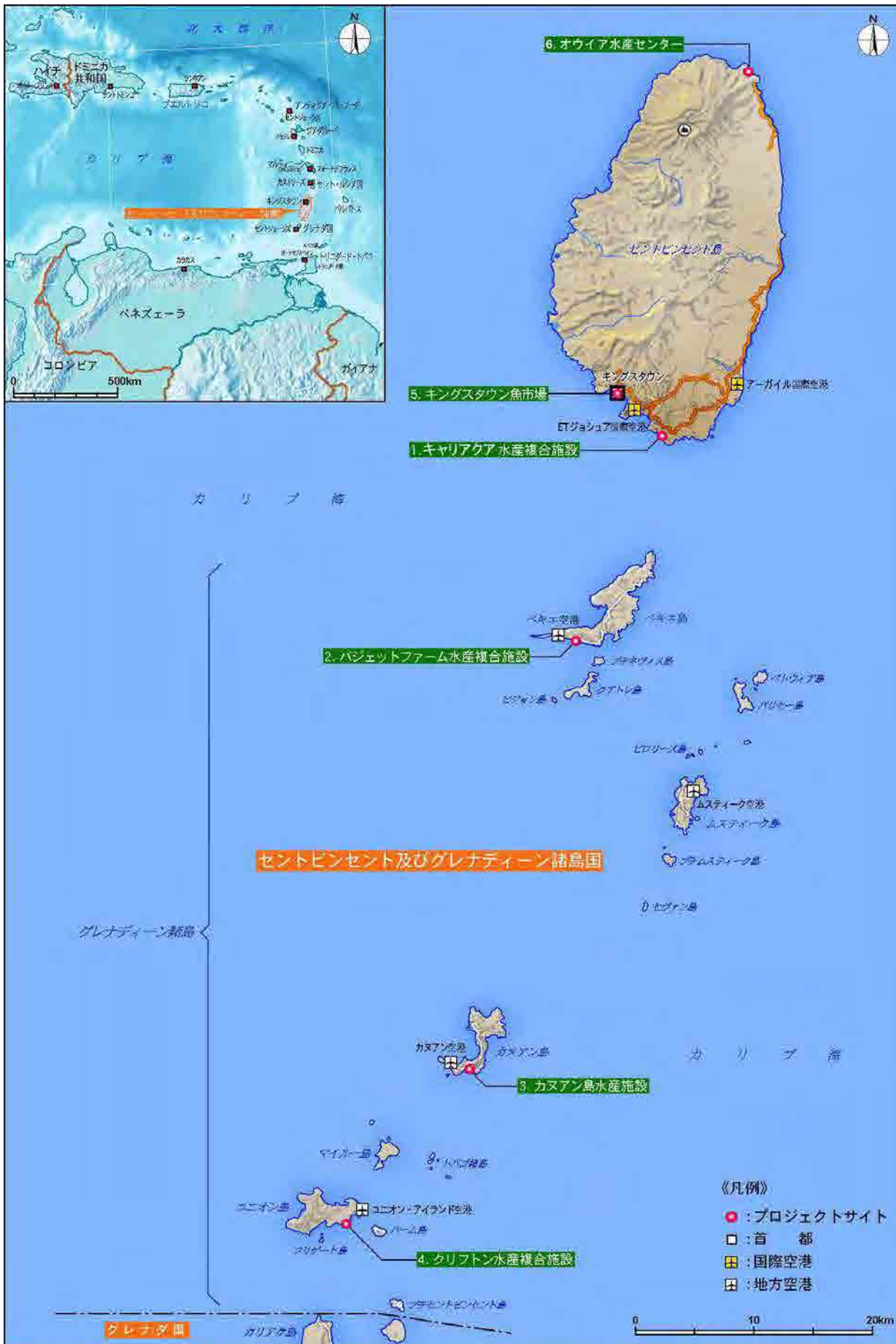
位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b> .....	V-1
1-1 当該セクターの現状と課題 .....	V-1
1-1-1 現状と課題 .....	V-1
1-1-2 開発計画 .....	V-9
1-1-3 社会経済状況 .....	V-10
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要 .....	V-10
1-3 我が国の援助動向 .....	V-11
1-4 他ドナーの援助動向 .....	V-12
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	V-13
2-1 プロジェクトの実施体制 .....	V-13
2-1-1 組織・人員 .....	V-13
2-1-2 財政・予算 .....	V-14
2-1-3 技術水準 .....	V-14
2-1-4 既存施設・機材 .....	V-14
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況 .....	V-19
2-2-1 関連インフラの整備状況 .....	V-19
2-2-2 自然条件 .....	V-19
2-2-3 社会環境配慮 .....	V-19
2-3 その他（グローバルイシュー等） .....	V-20
<b>第3章 プロジェクトの内容</b> .....	V-21
3-1 プロジェクトの概要 .....	V-21
3-2 協力対象事業の概略設計 .....	V-22
3-2-1 設計方針 .....	V-22
3-2-2 基本計画（機材計画） .....	V-25
3-2-3 概略設計図 .....	V-27
3-2-4 施工計画・調達計画 .....	V-42
3-2-4-1 施工方針／調達方針 .....	V-42
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項 .....	V-42
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分 .....	V-43
3-2-4-4 施工監理計画／調達管理計画 .....	V-44
3-2-4-5 品質管理計画 .....	V-45
3-2-4-6 資機材等調達計画 .....	V-45
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画 .....	V-45
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画 .....	V-46

3-2-4-9 実施計画.....	V-46
3-3 相手国側分担事業の概要.....	V-47
3-4 プロジェクトの運営維持管理計画.....	V-48
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	V-49
3-5-1 協力対象事業の概略事業費 (* 調達業者契約認証まで非公表).....	V-49
3-5-2 運営・維持管理費 .....	V-50
<b>第4章 プロジェクトの評価 .....</b>	<b>V-51</b>
4-1 プロジェクト実施のための前提条件 .....	V-51
4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入 (負担) 事項.....	V-51
4-3 外部条件 .....	V-52
4-4 プロジェクトの評価 .....	V-52
4-4-1 妥当性 .....	V-52
4-4-2 有効性 .....	V-52

調査対象位置図



完成予想図



6. オウイア水産センター



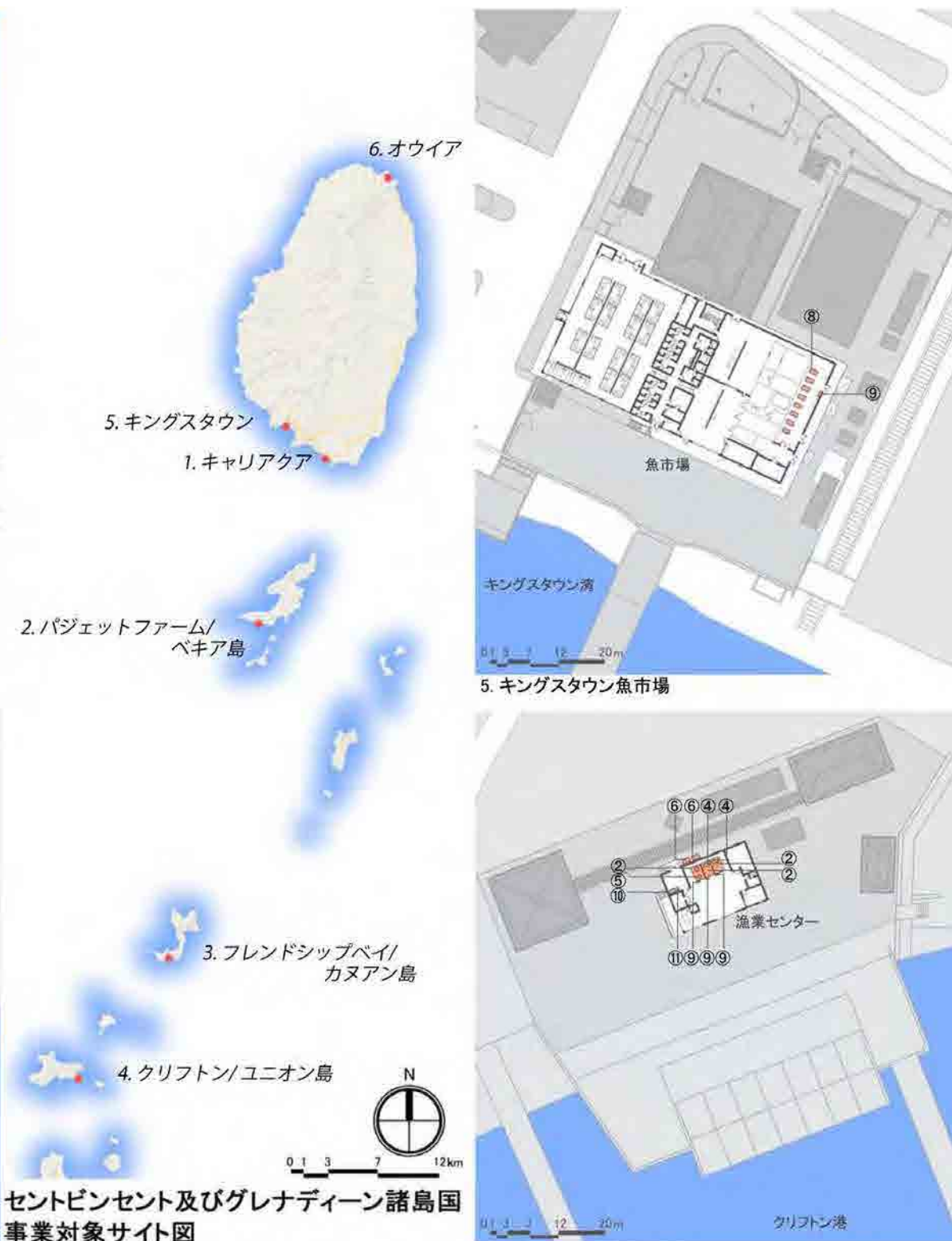
1. キャリアクア水産複合施設



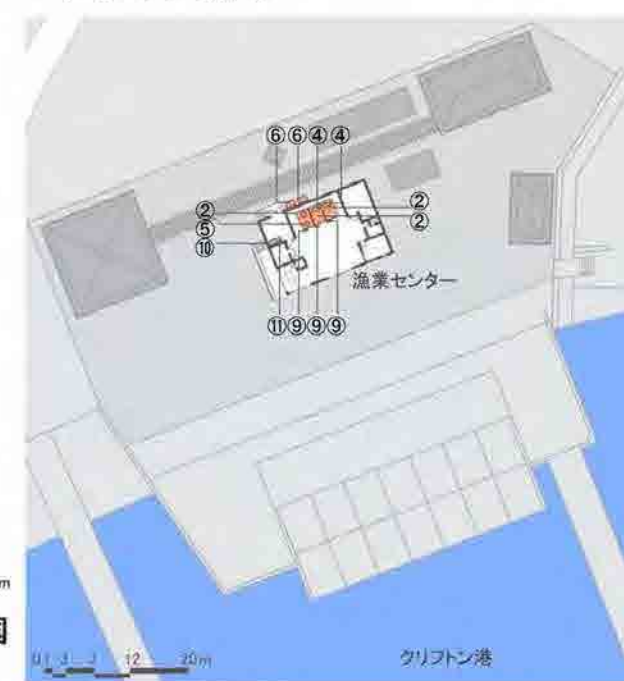
3. カヌアン島水産施設



2. パジェットファーム水産複合施設



セントビンセント及びグレナディーン諸島国  
事業対象サイト図



4. クリフトン水産複合施設



写真

【1. キャリアクア水産複合施設】



■水産複合施設外観：  
施設自体の維持管理状況は良好である



■冷蔵・冷凍棟入り口：  
本プロジェクトで更新予定の冷却設備を内蔵



■梱包エリア：  
右手に冷却設備。左手は事務室等  
施設の運営維持管理状況は非常に良い



■右から冷凍庫 (-20°C)、貯氷庫及び冷蔵庫：  
経年劣化のため、今回全て更新  
冷媒は R404a に変更する

【2. パジェットファーム (ベキエ島) 水産複合施設】



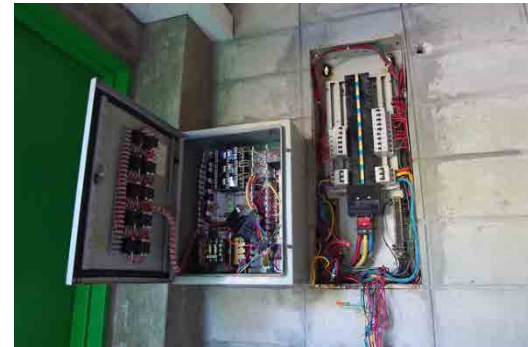
■漁業センター外観：本プロジェクトで更新予定の冷却器が入る施設。自国予算で、梱包室等を改装、HACCP 対応型に変更



■改装した梱包室、冷蔵・冷凍庫の上部に本プロジェクトで更新予定の冷却器が設置されている



■梱包室：  
HACCP 対応。自国予算で増築・改装を行った。本プロジェクトで製氷機・貯氷庫及び冷蔵庫・冷却設備を更新し、冷媒を R404a に転換予定



■分電盤 (左) と制御盤 (右)：制御盤更新の際に分電盤の無秩序になっている配線も整理する。



**【3. フレンドシップベイ（カヌアン島）水産施設】**



■ 給水配管システム：  
雨水集水システム。ハリケーン被害で断裂がある。本プロジェクトで修復を行う予定

■ 高置水槽：  
梯子は腐食が進み、危険な状態。本プロジェクトで修復予定



■ 新設機械室建設予定地：冷蔵・冷凍庫及び製氷機の冷却ユニットを収納する

■ 既存冷凍庫（-20℃）冷蔵庫（-5℃）及び製氷ユニット本プロジェクトにて更新予定

**【4. クリフトン水産複合施設】**



■ 複合施設全景(海側から)：本棟前面の大扉が腐食・崩壊しており、扉の開け閉めができない

■ 冷蔵・冷凍庫：維持管理状況は良好であるが、経年劣化が進んでいる



■ 鉄扉：  
吊り元の腐食激しく危険な状態。本プロジェクトにて交換予定

■ 給水塔柱脚部の鉄筋が爆裂：  
施設延命のため、本プロジェクトにて改修を行う



■雨水集水システム配管：  
過去のハリケーン被害で軒樋が無くなり、現在機能していない。本プロジェクトで修復を行う

### 【5. キングスタウン魚市場】



■魚市場全景（山側から望む）：  
施設運用状況は良好



■魚市場内の様子：冷却設備が順調に稼働している  
ので、氷の供給があり、落ち着いた雰囲気  
で取引が行われている



■荷捌場：鮮度維持の為、フレイクアイスを活用  
している。冷却設備が順調に稼働している



■冷蔵庫内部：  
施設稼働状況に問題はない



■機械室：  
今後数年間の使用は可能なため、本プロジェクトで製氷機、冷却設備等のオーバーホールを行う

【6. オウイア水産センター】



■オウイア水産センター遠景：大西洋に直面し、また湾奥に位置するので荒天時には海水飛沫がサイトに到達し、塩害が進んでいる



■手前の受水槽はポンプが故障し、使われていない。市水に直結して受水している。市水は川水を直接受水しているため、降雨時は濁水となる



■製氷機・貯氷庫：  
現地調査時、冷凍機に油漏れが発生したため、休止した



■地下ガソリンタンク：サイト奥部に位置する。棧橋に設置の給油機は錆による劣化で壊れたため、ここに給油機を転地・更新する



■受電盤：海水飛沫にさらされて盤のカバーが錆びて漏水しており、危険な状態にある。本プロジェクトで交換する



■空冷式コンデンサー及びレシーバー：  
海水飛沫が電蝕を加速させ、全体が錆により劣化している。本プロジェクトで製氷機用のコンデンサーのみ交換する。水冷式にする



■レシーバーの錆：海水飛沫による電蝕で高压レシーバーに穴が開き、冷媒漏れが起きている。本プロジェクトで製氷機用のレシーバーのみ交換する



■水産施設の全景：棧橋先端部より。途中に給油機を保護するコンクリート製の小屋がある。海水飛沫が給油機側に巻き込み腐食させ、機能停止している

## 図表リスト

## 図番号

図 1.1	平均魚種構成比（2003～2012年）	V-2
図 1.2	月別平均水揚げ量（2003～2012年）	V-2
図 1.3	水産物の輸出量と輸出額（2010～2012年）	V-5
図 1.4	輸出水産物の構成比率	V-6
図 2.1	農業省の組織図（責任官庁）	V-13
図 2.2	水産局の組織図（実施機関）	V-13
図 3.1/3.2	キャリアクア敷地図／機材レイアウト図	V-30
図 3.3/3.4	パジェットファーム（ベキエ島）敷地図／機材レイアウト図	V-32
図 3.5/3.6	フレンドシップベイ（カヌアン島）敷地図／機材レイアウト図	V-34
図 3.7/3.8	クリフトン（ユニオン島）敷地図／機材レイアウト図	V-36
図 3.9/3.10	キングスタウン敷地図／機材レイアウト図	V-38
図 3.11/3.12	オウイア敷地図／機材レイアウト図	V-40

## 表番号

表 1.1	2003～2012年期間の水揚げ量推移	V-1
表 1.2	累積登録漁船数及び漁民数	V-3
表 1.3	我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題	V-7
表 1.4	技術協力の実績（水産分野）	V-11
表 1.5	無償資金協力の実績（水産分野）	V-11
表 1.6	他ドナーの援助実績（水産分野）	V-12
表 2.1	水産局予算の推移（2011年～2015年）	V-14
表 2.2	対象水産施設に整備されている冷却設備・機材の現況	V-15
表 2.3	関連インフラの整備状況	V-19

表 3.1	各サイトの自然環境条件.....	V-23
表 3.2	要請機材リスト.....	V-25
表 3.3	計画機材リスト.....	V-28
表 3.4	建設会社名.....	V-43
表 3.5	業務負担区分.....	V-43
表 3.6	制作・据付工事必要図書一覧.....	V-44
表 3.7	事業実施工程表.....	V-47
表 3.8	概略事業費（日本国側負担経費）（* 調達業者契約認証まで非公表）.....	V-49
表 3.9	「セ」国側負担経費.....	V-49
表 4.1	定量的効果基準.....	V-53
表 4.2	サイト別機材の定性的効果.....	V-54

## 略語集

A/ P	Authorization to Pay	支払授權書
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CARICOM	Caribbean Community	カリブ共同体 カリブの14か国1地域が加盟、域内の経済統合を目指すとともに、外交政策の調整、共通のサービス事業実施、社会的・文化的・技術的発展のための協力等を行っているセントビンセント国もその一員
CARIFICO	Caribbean Fisheries Co-Management Project	技術協力プロジェクト 「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」
CIDA	Canada International Development Agency	シダ(カナダ) 発展途上国等に対する対外援助公的機関
CFC	Chlorofluorocarbons	フロン類：オゾン層破壊の原因物質、温室効果ガスでもある
CRFM	Caribbean Regional Fisheries Mechanism	カリブ地域漁業機構 カリブ海水産資源の持続的活用を目的とした、地域17ヶ国を母体とした公益団体
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域 国連海洋法条約に基づいて設定される経済的な主権がおよぶ水域
EC\$	East Caribbean dollar	東カリブドル (2014年1月現在、1 EC\$=38.483円)
E/N	Exchange of Notes	交換公文
FAD	Fish Aggregating Device	人工集魚装置
FD	Fisheries Division	水産局
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MOA	Ministry of Agriculture, Rural Transformation, Forestry, Fisheries and Industries	農業・村落変革・林業、水産・工業省 「農業省」
MPAs	Marine Protected Areas	海面保護区
NFML	National Fish Marketing Ltd.	水産流通公社



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### (1) 水産業の概要

セントビンセントおよびグレナディーン諸島（以下「セ」国と称す）はカリブ海東方、小アンティル諸島南部にある島嶼国で、火山島のセントビンセント島（以下、本島という）と大小600の島々を擁するグレナディーン諸島から構成される。海を挟んで北はセントルシア、南はグレナダに隣接する。

本島は山塊が海岸線で急斜面となって海に落ちこんでいて陸棚は発達していない。1～5月にかけて、北東部大西洋側やカリブ海側の沖合にはシイラ、マグロ、サワラなどの大型回遊魚の漁場が形成され、南部に位置する首都キングスタウンや近隣の漁村では曳縄漁が行われる。その他、沿岸性小型浮魚対象の小型巻網、ハタやブダイなど底魚対象の手釣り、底延縄、潜水などの漁業も行われている。

一方、グレナディーン諸島は周囲を広大な珊瑚礁で囲まれている。同国陸棚水域 2,081km<sup>2</sup>の大部分はこの島嶼周辺で占められている。浅海域でのハタやブダイなど底魚を対象にした手釣り漁、コンク貝やロブスターを採取する潜水漁、メアジ、グルクンなど沿岸性小型浮魚対象の小型巻網漁などが盛んである。

##### (2) 漁獲量・魚種・漁期の特徴

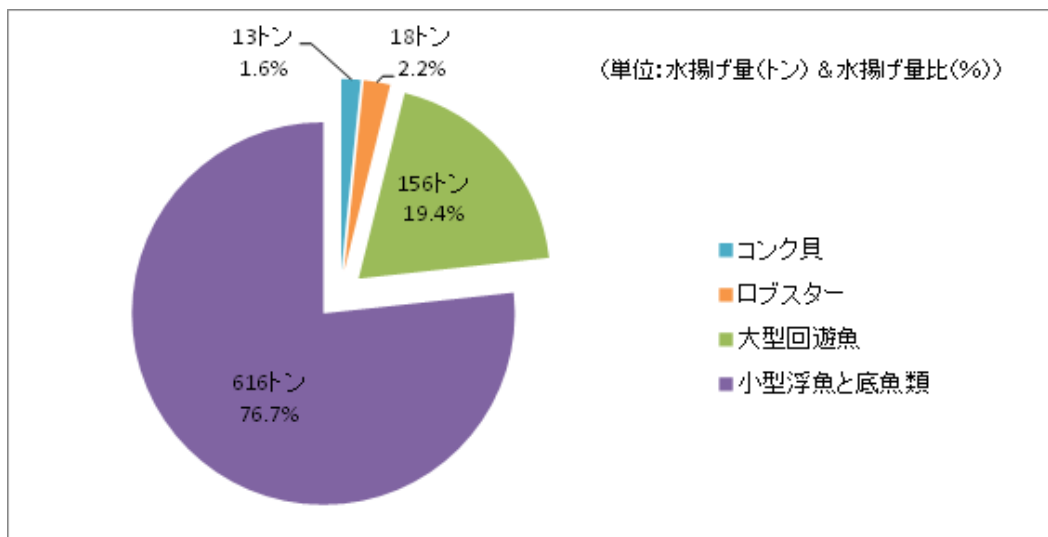
2003～2012年期間の水揚げ量推移を表1.1、平均魚種構成比率を図1.1、月別平均水揚げ量を図1.2に示す。

表 1.1 2003～2012年期間の水揚げ量推移

(トン/年)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
総水揚げ量	812	796	781	773	985	638	972	819	786	670
コンク貝	9	17	6	4	11	4	18	39	10	12
ロブスター	28	38	21	14	9	3	13	15	14	24
大型回遊魚	119	159	127	164	193	136	192	144	172	150
その他	656	581	626	590	772	495	749	622	589	483

出典：セントビンセント水産局 注：その他はメアジなど小型浮魚類及びハタなどの底魚類

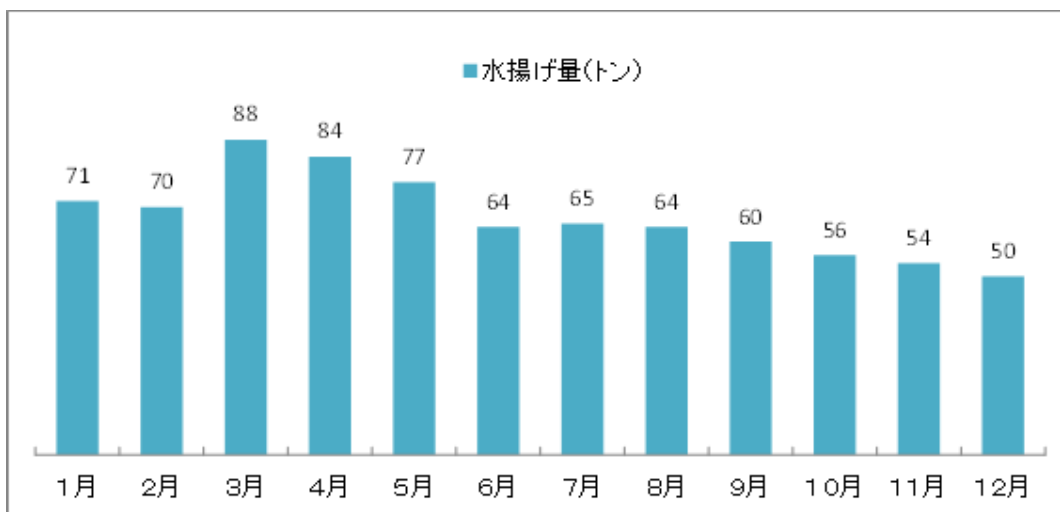


水産局水産統計 (2013 年)

図 1.1 平均魚種構成比 (2003~2012 年)

これによると直近 10 年間の年平均水揚げ量は 803 トンで、大きな増減はない。排他的経済水域 (Exclusive Economic Zone: EEZ) や陸棚面積が隣国のセントルシア、グレナダより広いが、漁獲量は隣国のセントルシアやグレナダの 50%程度にとどまっている。漁獲魚種構成比率を見ると、シイラ、マグロなど大型回遊魚の占める割合が 19%にであるのに対し、メアジ、ムロアジなど沿岸性小型浮魚類とハタ、フエフキなど定着性底魚の水揚げ量が総水揚げ量の 77%を占めており、隣国の場合と逆の現象を示している。隣国に比して沖合の大型回遊魚を対象とする曳縄漁、延縄漁が未発達であることを窺わせる。

水揚げ量の月別変動をみると、乾期にあたる 1~5 月に比較的に多く、3 月にピーク (88 トン/月) を示している (図 1-1 (2) 参照)。この時期は沖合での大型回遊魚対象の曳縄漁が盛んになり、水揚げ量が多くなるためであると推察される。しかし水揚げ量が最も少ない 12 月でも 50 トンが水揚げされており、年間を通じて水揚げ量の変動差は少ないと言える。これは、沿岸域で小型浮魚対象の小型巻網漁、珊瑚礁域での底魚漁や潜水漁が通年にわたって行われていることによるものと推察される。



水産局水産統計 (2013 年)

図 1.2 月別平均水揚げ量 (2003~2012 年平均値)

## (3) 漁船・漁民数

## 1) 漁船数・漁民数と課題

水産局が2013年に更新した登録漁船数と漁民数のデータによると、2012年度までの累積登録漁船数は752隻、累積登録漁民数は1,208名となっている。漁船数については漁船登録抹消制度がないため、実際の稼働漁船数を示すものではない。また登録漁民数については、漁船に雇われる乗組員は登録の恩恵がないため登録数は少なく、登録数の多くは船主や船頭であると推察され、実際に漁業活動を行っている漁民数は登録数の2~3倍と推測される。漁業政策立案には漁船数・漁民数にかかる正確な情報が不可欠であるため、関連情報収集方法の抜本的改革が必要である。

漁船はFRP製や木製のピローグ（カヌー型の船：平均で約6m長、幅2m）が曳縄漁その他の漁法に広く使用されている。この規模の漁船は、沿岸海域での操業には差し支えはないが、20マイル以遠の操業には適していない。一回の操業日数が3~4日間となる大型回遊魚対象の延縄漁が未発達で、キャビンを備えたピローグがほとんど存在しない。その他、FRP製又は木製のドリー、カタマラン、シガレットなどと呼ばれる漁船があるが、いずれも5m前後で沿岸域、珊瑚礁域での立縄、手釣り、刺網、潜水漁業などに用いられている。また本島中部から北部にかけての漁村では小型巻網漁にダブルエンダー（約7m長、幅2m）が、網船として使用されている。

以上のように当該国では沖合での操業に適した漁船数が近隣国に比較して少ない。

表 1.2 累積登録漁船数及び漁民数

年度	登録漁船数	累積漁船数	登録漁民数	累積漁民数
1995	109	109	56	56
1996	231	340	75	131
1997	94	434	136	267
1998	38	472	59	326
1999	29	501	35	561
2000	40	541	37	598
2001	23	564	23	621
2002	38	602	31	652
2003	19	621	23	675
2004	8	629	134	809
2005	6	635	129	938
2006	32	667	127	1,065
2007	16	683	28	1,093
2008	20	703	34	1,127
2009	18	721	34	1,161
2010	16	737	19	1,180
2011	7	744	13	1,193
2012	8	752	15	1,208

出典：水産局

## 2) 漁具・漁法とその課題

同国では曳縄（トローリング）、底延縄、立縄と手釣り、小型巻網、刺網、魚籠、潜水、銚付き等の漁法が行われている。1月から5月頃の沖合回遊魚の回遊時期には曳縄漁でシイラ、サワラ、キハダマグロ、カツオ等を漁獲する。首都キングスタウンやその近郊のキャリアクアが拠点となる。この季節が過ぎるとブダイ、ハタなどの定着性底魚を対象にした立縄、手釣り、刺網などに漁法を切り替える漁船が多い。

グレナディーン諸島ではジャック（イワシ、アジ類）、ロビン（サバ類）、ボニト（小型のソウダカツオ類）などの沿岸性浮魚を対象とした小型巻網や、ハタ類を対象にした底刺網、立縄や手釣り、コンク貝を対象とした潜水漁が盛んである。

以上の通り、同国の漁業は珊瑚礁海域あるいは沿岸域での伝統的漁業が主体となっているため資源枯渇を生じやすい。加えて、水産局によるとグレナディーン諸島周辺海域では近隣国の延縄漁船による違法操業がしばしば目撃されており、資源の持続的利用のためには、適正な漁業管理に資する機材の整備や、国内外の漁船による違法操業の監視体制を整える必要がある。

近年、水産局はグレナディーン諸島で試験的に2基の表層型人工集魚装置（Fish Aggregating Device:以下、FAD という）を導入し、顕著な漁獲量の向上を確認している。一般に、FADによる回遊魚の集魚効果は高いため漁獲量増につながり、また漁場が固定されるため漁船の燃料消費節減効果も指摘されており、漁業収入の改善に有益であるとされる。水産局は表層FADの追加投入を行なっているが、表層FADは耐用年数が短いので、将来的には船舶航行や荒天時の波浪による損傷を受けにくい中層FADの導入を図る必要がある。

## (4) 水産物流通状況と課題

### 1) 水産物の流通事情

同国では未だ明確な流通機構やコールドチェーンが構築されていない。首都圏における一部の大手スーパーで取り扱われている冷凍水産物製品のほとんどは、冷凍エビなどの輸入品であり、国内製品としてはわずかにサワラの燻製、切身やサヨリの真空パックが並べられている程度である。輸入される水産物は、主として、ホテルやレストラン向けに高級食材か、一般庶民向けの缶詰製品である。

鮮魚の販売と取引の大部分は、水産流通公社（National Fish Marketing Ltd. :NFML）が運営管理するキングスタウン魚市場および漁民組合が運営管理する近郊のキャリアクア水産センターで行われている。

キングスタウン魚市場では小型巻網等で漁獲されたイワシ、アジ、サバ、サヨリ、トビウオ等の小型浮魚が2ポンド程度にパックされて売られている。売れ残りは冷蔵庫に保管され翌日、レストランやスーパーマーケットに販売されている。キャリアクア水産センターではイセエビやカメも販売され、時期によってはイルカも売られている。

首都から離れた地方部の水揚げ地では漁民が金属製のトレイに漁獲物を並べて頭に載せて売り歩くほか、トラックで街道沿いや山間部の住宅に行商している。

近隣国（セントルシア及びグレナダ）との距離も近いと、漁民によってはこれらの国からくる船と洋上取引するケースもあり、隣国との間では、水産物の輸出が国内販売に近い感覚で行われている。

## 2) 水産物需給状況

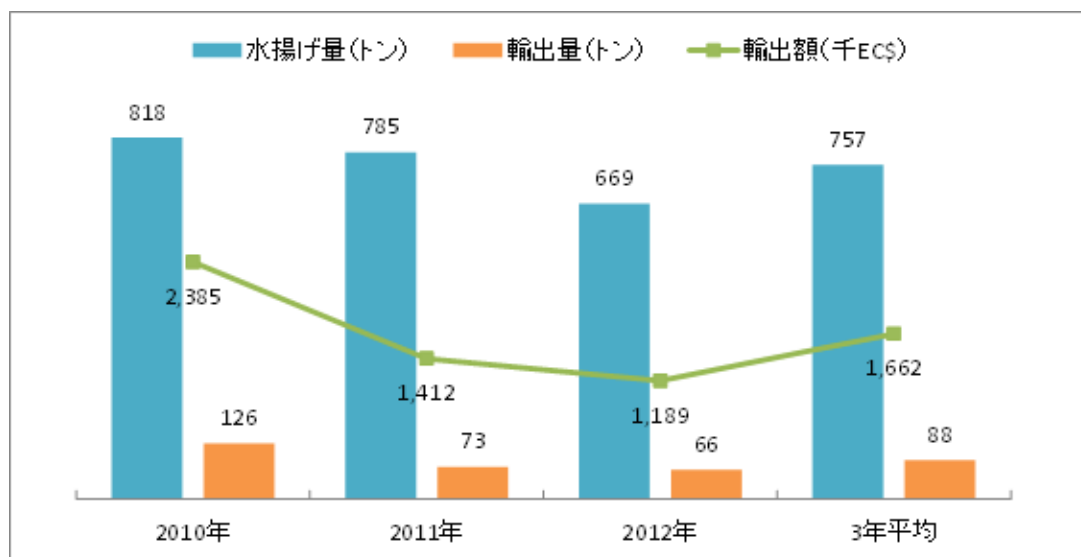
水産局の12年度予算調書 (Corporation Plan and Advance Proposal) によると、2011年の水産物輸入量は約110万ポンド (約500トン) となっている。2011年の国内生産量が785トンであるので、国内生産量のおよそ64%に相当する水産物が輸入されたことになる。一方、2011年の輸出量は73トンであるので、国内で消費された水産物総量は1212トンで、国民一人あたりの水産物消費量は約12kg/年と算定され、近隣2か国よりかなり低い。

## 3) 水産物の輸出入の概況と課題

輸入量が大幅に超過し、輸出量が少ない理由は、国内需要を満たすだけの水揚げ量がないことに加え、輸出内容がコンク貝、延縄用餌魚の2品目で輸出量の70%を占めていることにある。

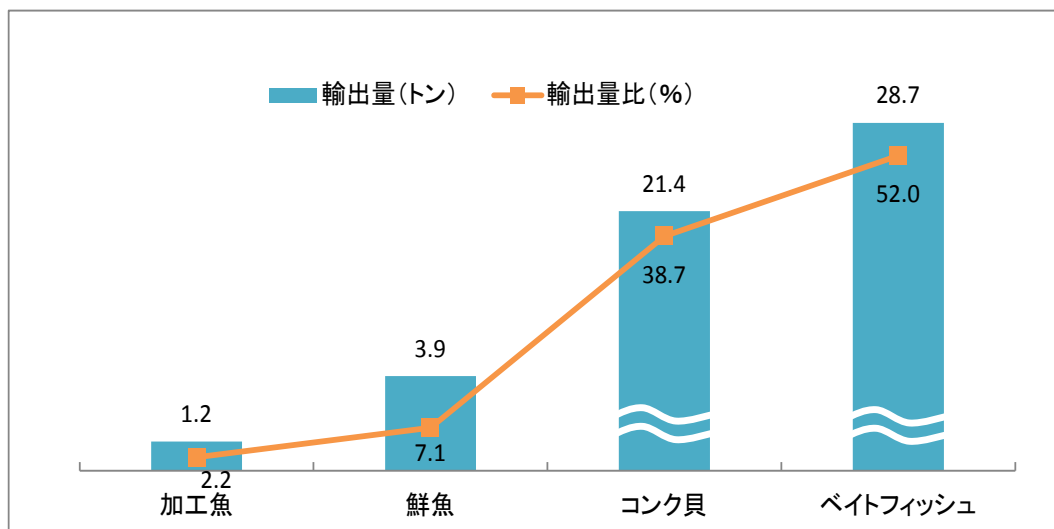
特に餌魚の輸出は隣国には見られず、「セ」国特有の現象である。餌魚となるのはメアジ、イワシ等の珊瑚礁域や浅海で漁獲される沿岸性浮魚であり、その多くはグレナディーン諸島で漁獲されている。グレナディーン諸島に隣接するグレナダは沖合回遊性浮魚の延縄漁業が盛んな国であることから、これらの餌魚はグレナダへの輸出が大半を占めていると推察できる。

水産局は2008年5月から1年間、餌魚の輸出禁止措置をとった。小型浮魚の資源保護が名目であったが、実際は近隣国の延縄漁船に小型浮魚を生餌として売る不法取引の抑制が目的であった。今後もこのような不法な洋上取引の監視体制を整えることが行政上の課題である。



水産局水産統計(2013年)

図 1.3 水産物の輸出量と輸出額 (2010~2012年)



水産局水産統計(2013年)

図 1.4 輸出水産物の構成比率

## (5) 主要水揚げ地の漁業と課題

### 1) 水産行政区分と漁業の特徴

水産局は全国を6ゾーンに区分して水産行政を行っている(ゾーン4は欠番)。各ゾーンの主要水揚げ地と漁業の特徴は以下になる。

ゾーン 1: 首都キングスタウンのある本島南西岸地域。主要水揚げ地はキングスタウン水産センター及びキャリアクア水産センターである。シイラ、マグロ、サワラなどの沖合性回遊魚の曳縄漁が盛んな地域で、1月から6月頃までは曳縄漁で沖合性回遊魚を漁獲し、7月から12月は底延縄でフェフキ、ブダイなどの底魚類を中心に漁獲されている。

ゾーン 2: 本島中西部のカリブ海沿岸地域。主要水揚げ地はバルアリーである。地引網や刺網漁業が盛んな地域で、メアジ、イワシなど沿岸性浮魚の漁獲が多い。イルカ(シオゴンドウ)の伝統漁法が行なわれている。

ゾーン 3: 本島北西部のカリブ海沿岸地域。主要水揚げ地はシャトーブレールである。地引網によるメアジ他の沿岸性浮魚類と、手釣りによる底魚漁業が中心となっている。

ゾーン 5: 本島東北端部の大西洋岸地域。主要水揚げ地はオウイア。地引網や旋網によるメアジ、イワシ類、小型ツナ、カツオなどの浮魚漁業が中心であるが、フェフキ、ブダイ、ハタなどの立縄、手釣り漁業も行なわれている。

ゾーン 6: グレナディーン諸島北部のベキエ島地域。主要水揚げ地は水産センターのあるベキエ島とムスティーク島である。珊瑚礁が発達しているため、ブダイ、ハタなどを漁獲対象とする底延縄や、ロブスター、コンク貝対象の潜水漁が盛んである。また小型巻網、地引網によるメアジ、イワシなどの沿岸性浮魚漁業も盛んで、これらは生餌としてグレナダなどへ輸出されている。

ゾーン 7： グレナディーン諸島南部のカヌアン島、ユニオン島等を含む地域。水産センターのあるカヌアン島とユニオン島が主要水揚げ地である。ゾーン 6 と同様、ロブスター、コンク貝対象の潜水漁や小型浮魚対象の小型巻網漁が盛ん。グレナダに最も近いので延縄漁用の生餌の洋上取引が盛んである。

## 2) 我が国無償資金協力により整備された水産施設の現状と課題

それぞれの行政ゾーンには、我が国無償資金協力により水揚げ基地兼魚市場としての機能を備えた水産センターが整備されたが、以下のような問題を抱えた施設もある。

ゾーン 3： シャトブレール水産センターは設立後ほどなく水産局から維持管理を委託された漁民組合の内紛で維持管理が不能となり、現在は、稼働していない。

ゾーン 5： オウイア水産センターは 2009 年の設立後未だ 5 年しか経過していないが、6 月頃から年末にかけて大西洋側からの強い潮風が吹くことから冷却設備を含む施設全般が塩害で大幅な機能低下を起こしている。

ゾーン 7： クリフトン水産センター（ユニオン島）は設立後 20 年近くを経て、製氷機の耐用年数を過ぎて老朽化が顕在している。

これらの施設は水産業の維持と発展のために必要不可欠な社会基盤であり、それぞれの施設運営を委託された漁民組合等の運営能力向上や故障した設備機材の修理・更新などの早急な対策が必要である。

我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題を表 1.3 に示す。冷却設備は種々の機材の組合せで成り立っているため、その耐用年数は製作時の施工技術、設置場所の環境条件、メンテナンス要員の技術レベルなどに左右され、一概に言及できない。本調査では世界各地で 300 件以上の冷却設備の設計・製作・メンテナンスに従事してきたエンジニアが作成した冷却設備の耐用年数表を基に、機材更新の是非を検討した（参考資料 1 参照）。

表 1.3 我が国無償資金協力により整備された既存水産施設の現状と課題

水産センター名	完工年	運営状況
1 キングスタウン 魚市場	2005	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・財務省傘下の水産流通公社(NFMC)が運営。職員 28 名。</li> <li>・水産物の安定供給を目途としており、漁民から一定の買取価格で漁獲物を購入している。</li> <li>・政府からの赤字補填は最大 EC\$100,000 であるが、不況下にあるため、これまで 25%しか補填されていない。漁民からの買取価格を下げる事ができないため、弾力的運営ができない状況にある。</li> <li>・収支状況:毎月 EC\$21,000 の赤字経営（閑漁期は 2 倍）</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・赤字体質を解消するために運転経費の削減、きめ細かな買取価格の設定など、再検討する必要がある。</li> </ul>
2 シャトブレール 漁業センター	2000	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在、施設は稼働していない。</li> <li>・施錠されており、施設内部をチェックできない状態。</li> </ul>
3 パロアリー	2000	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1999 年に設立された漁民組合（漁民数 150 名、組合員約 20 名）に水産</li> </ul>

<p>漁業センター</p>		<p>局が運営委託したが、運営能力が低く、赤字経営に陥った。現在、製氷機、冷蔵庫は経費節減のため運転停止され、給油設備は燃料タンク内に雨水が混入して機能不全に陥っている。本年より当面、水産局が直轄することになった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2008 年収支:EC\$33,750 の赤字</li> <li>• 2009 年収支:EC\$2,239 の黒字</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 当該サイトは本島中西部に位置し、伝統的な捕鯨、小型巻網漁などの漁業拠点であるため、施設運営の正常化が求められている。特に燃料供給機能の停止は施設収入を大幅に減らし、運営の赤字体質の主要原因となっているため、機能回復が必要不可欠である。なお、当該サイトは技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト (CARIFICO) において、(官民共同による持続可能な漁業管理の実現) の拠点に設定されている。</li> </ul>
<p>4 オウイア 漁業センター</p>	<p>2009</p>	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水産局は漁民組合を立ち上げて運営を開始</li> <li>• 一定の買取価格による漁獲物の全量買取りというセンター方針が漁民側に受け入れられず、冷蔵庫等の保管機能が利用されない状況が続いた。</li> <li>• 加えて、施設設備の故障・劣化が予想以上に早く顕在化し、水揚げ地として最低限必要な機能維持 (燃料、氷、水の供給) が停止している。水産局は 2 年前より直轄に切り替え、技術職員 1 名を常駐させて (センター長を兼務) 運営改善を図っているが、未だ漁民が納得する運営体制を確立できていない。</li> <li>• 収支：施設利用度が低いため、赤字運営が続いている。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 当該サイトの漁民は操業時の氷使用に消極的であるため、鮮魚流通に関して根本的な漁民啓蒙が必要。</li> <li>• 水揚げ地として早急に最低限の機能回復 (水、燃料、氷の供給) を図る必要がある。</li> </ul>
<p>5 パジェット ファーム 水産複合施設 (ベキエ島)</p>	<p>1995</p>	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本島に最も近接する観光島である。高価格の底魚・ロブスター・コンク貝が多く漁獲されるため、水産局が輸出基地として重視する施設である。</li> <li>• 水産物輸出会社にリース・運営させていたが、近年、水産物輸出仕様の改善圧力が高まり、輸出に支障を来たしている。水産局は独自資金で輸出仕様を満たす施設改造を図ったが冷却設備設計に不備があり、機能不全に陥った。</li> <li>• 水産局は当該サイトの輸出機能維持を優先事項としており、当面、水産局直轄での運営を決定した。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 機能不全に陥っている冷却設備を更新し、当該施設の流通機能回復を図る。</li> </ul>
<p>6 カヌアン島 水産複合施設 (カヌアン島)</p>	<p>1997</p>	<p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 運営は Canouan Yacht Club に委託され、島内・本島への漁獲物流通が順調に行われてきたが、1 年前に責任者が運営資金とともに海外移住したため施設運営が頓挫した。</li> <li>• 今年に入って水産局は直轄を決定した。</li> </ul> <p><b>課題：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 漁民 (約 50 名) の 80% はベキエ島からの季節漁民が占めており、流通面で従来の方が踏襲されれば、水産局による直轄で運営機能は回復すると推察される。</li> <li>• 冷却設備・雨水集水設備等が老朽化しており、本島への流通機能を確保するには機材更新が必要不可欠。</li> </ul>



7 クリフトン 水産複合施設 (ユニオン島)	1995	<b>現状</b> ・本島から最も離れ、グレナダとの国境に接する位置にあるため、当初より水産局の直轄で運営されてきた（漁民約30名、職員2名）。 ・漁獲物は島内のホテル・レストラン需要に対応しており、施設運営は漁民への氷販売と冷蔵庫の賃貸のみで、島外への出荷業務はない。 <b>課題：</b> ・他の離島と同じく、冷却設備・雨水集水設備等が老朽化しており、現在の施設サービスを維持するためには機材更新が必要不可欠な状況。
---------------------------------	------	--

### 1-1-2 開発計画

2012年に作成された予算調書である「国家運営と発展のための計画 2013-2015」(Corporate Plan and Advance Proposal 2013-2015)において、「セ」国水産行政の基本政策が謳われている。

#### a) 水産開発展望

国家経済に対する水産部門の貢献を最適化するため、

- ① すべての利害関係者との協議を行いつつ、
- ② 経済的多様化を目指す枠内で、
- ③ 調査、技術移転および訓練により、持続可能な形で水産資源を利用し、水産部門を効果的に管理・開発する。

#### b) 中長期的戦略

- ① 資源管理・保全、調査、訓練、資源開発にかかる各種の地域的・国際的機関と連携を維持し、国家目的を推進する。
- ② 漁民組織との関係強化、組織開発の促進および利害関係者との連携強化
- ③ サンゴ礁および沿岸域を含む重要水族資源にかかる調査、評価及び保全活動
- ④ 漁民の社会経済状況調査
- ⑤ 警察、司法、学校、漁民、行政機関、村落及び一般社会向けの広報・教育プログラムの促進
- ⑥ 水産職員および水産業関連人材の訓練
- ⑦ 水族資源の有効活用の促進（製品開発、技術移転等）
- ⑧ データ収集・分析能力の強化
- ⑨ 資源地図作成のための試験操業と漁具・漁法の開発
- ⑩ 水産局強化の継続（現行、新規あるいは随時出現する問題の解決）
- ⑪ 国際市場アクセスのため国際基準を満たす市場インフラ向上努力の継続
- ⑫ 水産物の国内・国際流通に向けた包括的戦略の開発と実施
- ⑬ 水産部門の包括的管理・開発および戦略的計画の策定と実施

#### c) 年間優先行動事項

- ① 水産部門の管理・開発に求められる能力強化  
特に、データ収集・管理、調査、政策・計画策定、漁労・漁獲後技術、監視/監督/強制にかかる水産局強化、業務・制度管理、航行・安全管理、インフラ整備。
- ② 国際的にコミットした各種の会議、合意、協定に準ずる水産分野の国家法規の導入・改定を通じた国際的位置づけの促進
- ③ 水産物流通システムの開発・実施  
水産物市場分析、市場調査と流通情報普及、包括的流通計画の策定および適正なイン

フラ開発。

- ④ 養殖開発
- ⑤ 漁獲漁業の管理・開発

このプログラムは伝統的な漁業資源にかかる開発圧力を軽減しつつ、生産増、漁業の多様化・商業化を図る：潜在的に有価な未利用魚種、過剰開発魚種の状況、持続可能な管理に向けた法規制の開発を決定するための調査の実施、FADの利用促進、より良い漁獲技術へのアクセス、民間投資奨励策の策定、および投資促進プログラムの開発・実施を包含するものとする。

- ⑥ 利害関係者に対するリスク軽減

海洋での潜在的な危険性やそれに対する安全規則の意味合いを無視して自らを危険に晒している漁業者や漁業会社を対象に海上保険の充実、強制的加入等を図る。

- ⑦ 利害関係者参加促進及び公的支援

水産業の重要性を十分に認識させ、求められる操業規範にかかる利害関係者の啓蒙、漁業者に対する一般的態度の改善を図る。

- ⑧ 海洋環境の管理・保全促進

### 1-1-3 社会経済状況

同国人口は 10.9 万人（2012 年 ECLAC : Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会）で、本島南西部に位置する首都のキングスタウンと近郊のキャリアクアに人口の 45%が集中している。

経済は、伝統的農産品であるバナナの輸出と観光業が牽引している。またクズ栽培も盛んで、加工品のクズ粉は特産品として知られる。伝統的農産品は自然災害や国際価格の変動等の外的要因の影響を受けつつも、品質改良や多角化を進めることで、概して安定的な成長を維持してきた。2007 年には約 4.0%の経済成長を記録した。2008 年以降、世界的経済不況により観光業は低調となったが、農産品の輸出等によりプラス成長を続けている。GDP は 7.03 億米ドル、(2014 年 IMF)、国民一人当たりの GDP は 6,447 米ドル (2014 年 IMF)、GDP 成長率は 1.2% (2014 年 暫定値 IMF) である。

### 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

水産物は当該国の国民にとって嗜好性の高い蛋白源であるが、国民1人当たりの魚消費量は約 12kgと低い水準にある。総水揚げ量（2011年で約785トン）の約75%にあたる約500トンの水産物が輸入されている。同国としては水産物輸入量の削減ばかりでなく、総水揚げ量の増加と漁獲物の鮮度維持による利用率の向上が重要な課題となっている。

日本政府は漁業効率を高め、且つ漁獲物の有効利用を目的として過去20年にわたって主要な水揚げ場の整備を支援してきた。現在、総水揚げ量の約90%がこれらの支援施設に水揚げ・流通されている。

近年、これらの施設、特に鮮度保持に必要な冷却設備の老朽化が進み、当初機能が失われたり、冷却効率の低下が発生している事例が増えており、これら冷却施設・機材の更新が喫緊の課題となっている。また、同時に沿岸域での過剰漁獲も指摘されており、資源の持続的利用のための適正な漁業管理にも注力しなければならない立場にある。漁業生産を増やすには沖合資源の開発を推進するとともに沿岸資源の持続的利用など漁業管理に資する機材調達も喫緊の課題となっている。このような背景のもと、同国政府は「セントビンセント国水産関連機材整備計画」を日

本政府に要請した。

### 1-3 我が国の援助動向

我が国は主として水産分野で個別専門家派遣、無償資金協力、開発調査、技術協力プロジェクト、研修プログラム等の援助をこれまで行っている。主要な援助は水産無償資金による水揚げ・流通関連のインフラ整備で、これまでに約53億円が投入されている。開発調査では水産資源の持続的利用を目的としたマスタープランが策定された。実施中の技術協力プロジェクト（2012～2017年）では官民共同での漁業管理体制の整備が進められている。

我が国による水産分野の技術協力実績を表1.4 に、また無償資金協力実績を表1.5 に示した。

#### (1) 技術協力の実績

表 1.4 技術協力の実績（水産分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
開発調査	2009～2012	カリブ地域における漁業・水産業に係る開発・管理マスタープラン調査	漁民と行政の共同による資源管理計画を含む、カリブ域内水産資源の持続的利用を目的とするマスタープランの策定及びカウンターパートに対する技術移転
技術協力プロジェクト	2012～2017	カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト	各国の状況に適した漁民と行政の共同による漁業管理アプローチの開発とカリブ地域での共有化

#### (2) 無償資金協力の実績

表1.5 無償資金協力の実績（水産分野）

実施年度	案件名	供与限度額 (億円)	案件概要
1987～1989	キングスタウン魚市場建設計画	2.92	栈橋、陸上施設・設備
1988～1990	同上	3.51	魚市場
1990～1992	漁業開発計画 ・本島（キングスタウン含む） ・グレナディーン諸島	2.73	機材（訓練船、漁船、漁具）
1993～1995	沿岸漁業開発計画 ・ベキエ島（パジェットファーム） ・ユニオン島（クリフトン） ・本島（ニューキングスタウン）	7.20	水揚げ施設（栈橋、斜路、他） 陸上施設（冷却設備、他） 機材（市場用具、車両、他）
1995～1997	水産施設建設計画 ・本島（キャリアクア） ・カヌアン島（フレンドシップベイ）	7.31	同上
1998～2000	水産センター建設計画 ・バルアリー、・シャトーブレール ・キングスタウン	7.76	水揚げ施設 陸上施設（冷却設備、他） 機材（施設用）
2003～2005	キングスタウン魚市場改修計画	7.55	建屋改修・新設、冷却設備 機材（衛生検査、他）
2006～2008	オウイア水産センター整備計画	5.55	海上施設（造成、護岸、他）
2007～2009	同上	8.75	陸上施設（冷却設備、他）

## 1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる水産関連援助は日本の場合と内容が異なり、もっぱら技術援助が主体である。その中身も漁業生産分野はなく、もっぱら、漁業資源の持続的利用、海洋の生物多様性保全、海面保護区設置、気候変動適合対策等にかかる技術指導、啓蒙・研修に重点が置かれている。援助の概要を表1.6に示す。

表1.6 他ドナー援助実績（水産分野）

実施年度	機関名	案件名	援助形態	概要
2009～ 2011	英国/ オーストラリア	カリブ援助：フェーズ I	技術協力	気候変動リスク評価
2012	欧州共同体	アフリカ/カリブ/大洋 州諸国漁業管理プログ ラム	技術協力	漁業管理強化：コン ク貝資源評価調査訓 練
2012	フランス	FAD 設置プログラム	技術協力	表層 FAD 1 か所設置
2012	ドイツ	沿岸資源管理・海洋多 様性保全プログラム	技術協力	南部沿岸海洋公園の 設立
2012	欧州連合/ニュ ー・ キャッスル大学	環境変動とサンゴ礁の 将来	技術協力	サンゴ礁 15 か所の調 査
2012～ 2016	英国	魚類保護区支援	技術協力	魚類保護効果及び気 候変動対応の強化
2013～ 2023	国連機関	カリブ広域生態系管理	技術協力	環境劣化回復（沿岸・ 浮魚資源、サンゴ礁 生物多様性）
2014～ 2017	ドイツ	東カリブ海面管理水域 ネットワーク	技術協力	海面管理区域の強 化・拡大
2012	カリブ地域漁業 機構 /フロリダ 大学	食品衛生管理	資金援助	コース研修 (海産物 HACCP)
2012	国連大学/ アイスランド	研究奨学金 6 か月	資金援助	漁獲物品質管理
2012	カナダ/ Dalhousie 大学	研修 2 か月	資金援助	コース研修 (政策、法規、管理)
2012	同上	研修 2 か月	資金援助	コース研修 (政策、法規、管理)
2012～ 2013	オーストラリア / ウォロンゴン大 学	修士 1 年	資金援助	水産政策

出典：調査団作成

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本計画実施における「セ」国側の責任官庁は農業・村落変革・林業・水産・工業省（以下「農業省」という）であり、実施機関は傘下の水産局である。無償資金協力が実施される場合には、契約および支払手続き等は、農業省が行う。完成後の施設・機材の運営維持管理は水産局が行う。（図 2.1 及び図 2.2 参照）。

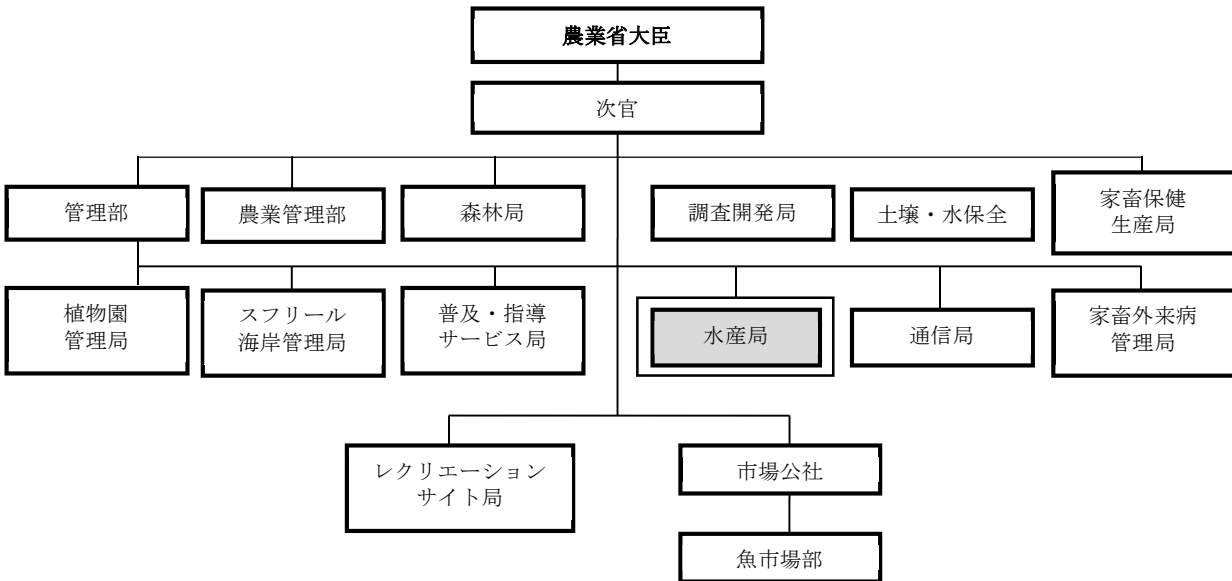
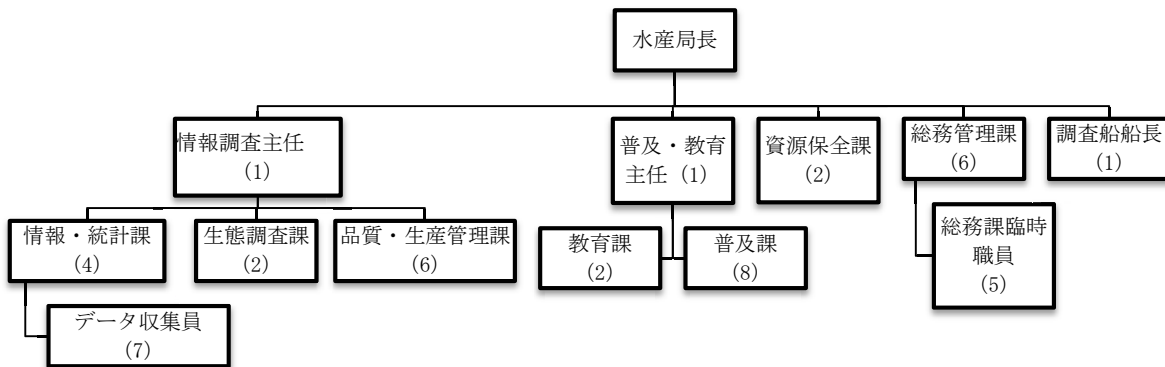


図 2.1 農業省の組織図（責任官庁）



注：カッコ内の数字は人数を示す。

図 2.2 水産局の組織図（実施機関）

水産局長以下 34 名の局員のと、漁獲量、漁船数等のデータ収集と事務補助、車両、清掃等の任務にあたる臨時職員 12 名の 46 名が配置されている。本プロジェクトの中心事業である冷却設備関連では日本で研修を受け、かつ水産局で長年メンテナンスに従事してきた技術者がシニアオフィサーとして配置されている。また一時空席となった漁業訓練船の船長も配置されている。

## 2-1-2 財政・予算

実施機関である水産局の直近5年間（2011～2015年）の予算実績、予算計画を表2.1に示す。水産局予算はここ数年、政府予算全体の1～2%の間で推移している。2013年度の政府総予算は約176百万東カリブドルで、水産局予算は政府予算の1.3%であった。また水産局の予算は農林水産省の予算の10%前後を占めている。2007年の漁業分野のGDP寄与度は0.6%であった。水産局は資源管理や水産統計の充実、また特に水産行政管理の強化を目指しており、2012年度からはそのための職員、臨時要員雇用費用を計上している。また、機材や施設の維持管理費も2012年度からは約1.5倍に増額されている。

表 2.1 水産局予算の推移（2011～2015）

（単位：10<sup>3</sup>東カリブドル）

費目/年度	2011	2012	2013	2014	*2015
人件費	858.2	1,199.2	1,197.1	1,207.6	1,215.5
臨時要員費	95.7	160.0	239.0	239.0	239.0
予備費	0.0	7.0	7.5	7.5	7.5
光熱費	67.6	80.0	80.0	80.0	80.0
部品費	23.6	28.5	28.5	28.1	28.6
物品費	8.9	12.0	12.0	12.1	12.2
施設維持費	38.8	57.5	57.5	57.5	57.5
施設借用費	92.7	100.0	121.0	121.0	121.0
コンサル費	0.0	12.8	15.0	15.0	15.0
保険	2.9	9.0	9.0	9.0	9.0
交通費(国内)	48.9	168.3	222.3	222.3	250.3
訓練費	12.5	28.0	28.0	28.0	28.0
補助金	119.0	95.0	95.0	95.0	95.0
その他	148.5	0.0	110.0	0.0	0.0
合計	1,517.3	1,957.3	2,221.9	2,122.1	2,158.8

出典：水産局調書、\*：予算要求額

## 2-1-3 技術水準

「セ」政府は2020年までにフロンガス全廃を目標に掲げており、現在使われているフロン系冷媒R22の設備を代替フロンR404aに転換することを目指している。アンモニアへの転換は時期尚早との考えである。

同国ではキングスタウン魚市場の冷却設備が最大規模である。完成以来10年間順調に稼動しており、目立った損傷や劣化もなく今後数年間は十分使用することが可能なため、同設備を2020年間際まで継続使用する決定を下している。同設備は手入れが行き届いておりメンテナンスの技術が一定水準以上であると判断できる。また、他サイトの冷却設備はいずれも17～20年経過しており、管理の難しい離島の施設が多い中で、現在も多くが稼働中である。耐用年数を過ぎた設備機材もあるため能力低下は見られるが大きな故障を起こしていないのは適正なメンテナンス技術に基づいている結果である。

冷却設備のメンテナンス項目の中で冷凍機のオーバーホールは重要項目であるが、これまで一度もオーバーホールを行っていないとの事であり、本プロジェクトでこの技術を習得させる必要がある。

## 2-1-4 既存施設・機材

日本の無償資金協力事業による対象水産施設に整備されている冷却設備・機材を表2.2に示す。

表2.2 対象水産施設に整備されている冷却設備・機材の現況

規模	機器設備(形式) / 冷媒:①圧縮機、②凝縮器、③-1 製氷機、③-2 蒸発器、④冷媒	運転中機器データ: LP:吸入圧力、HP:吐出圧力、OP:油圧、LT:吸入温度、HT:吐出温度	技術員レベル	現況
<b>A. キングスタウン魚市場: 2005年完成(9年使用)</b>				
製氷機 2トン/日 x 2基 (フレーク用)	① レシプロ、開放 (11kw)、 ②水冷式 (蒸発式コンデンサー)、 ③-1 フレークドラム、④ R22	1号機: 運転時間: 8481時間。何回転しているかは不明。LP/HP:0.155Mpa/1.15Mpa、 OP:0.37Mpa、電圧: AC390v、電流: 15A、 LT/HT: 15°C/78°C 2号機: 運転時間: 5013時間。何回転しているかは不明。LP/HP:0.12Mpa/1.7Mpa、 OP:0.36Mpa、電圧: AC390v、電流: 15A、 LT/HT:-10°C/55°C	非常に優秀な技術員がいるが、能力のある技術員であってもCP制御は出来ない。機械的なものは十分に維持管理を行える。現在3名の技術員がいる。	9年が経過して多様な故障が発生してくる時期。維持管理は良好。問題はCPプログラムであり、現在、故障し管理不能。現在2号製氷機が週に一度程度、液バックを起こす。どこかが詰まり、圧力が異常に低下したときに液バックしている可能性が大きい。
コンタクト フリーザ約1トン、 -25°C/室 x 2室	① レシプロ、開放型、2段 (15kw)、 ②水冷式 (エバコン)、 ③-2床置き (デフロストなし)、 ④R22	運転時間: 4533hr。		現在は使っていない。
エアブラスト 冷凍庫 約1トン、 -25°C/室	① レシプロ、開放型、2段 (22kw) ②空冷式 ③-2床置き、 散水 ④R22	運転時間: 527hr。		運転できる状態であるが、同サイトでは急速凍結を要するニーズが少ないため、ほとんど使用されていない
冷蔵庫 約25m <sup>3</sup> x 2庫、 -25°C	①レシプロ、開放型(15kw)、 ②蒸発式コンデンサー、 ③-1ユニットクーラー (散水デフロスト)、 ④R22	運転時間: 7440hr。何回転したか不明。 LP/HP:0.06Mpa/1.05Mpa、OP:0.35Mpa、 IP:0.4Mpa、電圧: AC390v、電流: 17A、 LT/HT: -17°C/55°C		よく使われている。メンテナンス上、オーバーホールして部品交換する時期が過ぎている。
貯氷庫 (フレーク用) 約25m <sup>3</sup> 、-5°C	①レシプロ開放型(7.5kw) x 2基、 ②蒸発式コンデンサー、 ③-1ユニットクーラー (散水デフロスト)、 ④R22	運転時間(3号機): 7798hr。何回転しているか不明。 LP/HP:0.12Mpa/1.13Mpa、 OP:0.36Mpa、電圧: AC390v、電流: 17A、 LT/HT: 35°C / 65°C、 運転時間(6号機): 8477hr、 LP/HP:0.09Mpa/1.01Mpa、OP:0.34Mpa、 電圧: AC390v、電流: 10A、 LT/HT: 18°C/75°C		
保冷库 約60m <sup>3</sup> 、-5°C	①圧縮機は同上機を兼用、 ②蒸発式コンデンサー、 ③-1ユニットクーラー (散水デフロスト)、 ④R22			
貯氷庫 (ブロック製氷用) 約15m <sup>3</sup> 、-5°C	①圧縮機は同上機を兼用、 ②蒸発式コンデンサー、 ③-1ユニットクーラー (散水デフロスト)、 ④R22			



保冷库 約 30m <sup>3</sup> 、-5°C	①圧縮機は同上機を兼用、②蒸発式コンデンサー、③-1 ユニットクーラー（散水デフロスト）、④R22			
前室 約 20m <sup>3</sup> x 2 室、 -5°C	①圧縮機は同上機を兼用、②蒸発式コンデンサー、③-1 ユニットクーラー（散水デフロスト）、④R22	同上	同上	同上
<b>B. キャリアクア：1998 年完成（15 年使用）</b>				
製氷機 1 トン/日、 （フレック用）	①レシプロ、半密閉型 （5.5kw）、②空冷式、③-1 フレック、④R22	運転時間：8370 時間も何回転しているかは不明。LP/HP: 0.16Mpa/1.15Mpa、OP:0.38Mpa、電圧：AC390 v、電流：15A、LT/HT: 16°C/77°C	技術員は優秀で、15 年間修理を行いながら使っている。	5 回転していると仮定して約 6 万時間の使用となる。1 年で約 5000 時間使うとして 12 年間となる。交換時期に来ていると考えられる。施設規模が小さく、アンモニア設備への更新は適さない。更新する場合は、代替フロン R404a の選択肢しかない。電圧不安定のため、AVR 設置望ましい。
保冷库 約 8m <sup>3</sup> x 2 室、 -5°C	① ② ③ 一体空冷ユニット （天井置き式） ④R22	記録できるようなシステムではない	2007 年に一度ユニットを交換している	2 台のユニットを 2007 年に交換も時折小さな故障が発生する。。点検を継続的行う必要がある。
<b>C. バルアリー：2000 年完成（13 年使用）</b>				
製氷設備 0.3 トン/日 プレートアイス	①レシプロ、半密閉型 （3.7kw）、②空冷式、③-1 プレート、④R22	運転時間：8617hr、LP/HP: 0.16Mpa/1.6Mpa、温度計なし	製氷生産には問題が無い。	漁民活動において、氷の需要が少ない。今後漁民の啓蒙が必要。
貯氷庫、約 8m <sup>3</sup>	庫内温度は成り行き			
冷蔵庫 約 30m <sup>3</sup> 、-5°C	①②圧縮機/コンデンサー一体型、③-2 ユニットクーラー、④R22	運転時間計無し LP: 0.13Mpa HP:1.6Mpa	ほとんど維持管理不要の設備である。	2006 年に漁民の要求温度マイナス 20 度に下げられるか設備を修正するも、異常な現象が見られ断念された経緯がある。
<b>D. シャトーベレー：2000 年完成（不明）</b>				
製氷機 0.3 トン/日 プレートアイス	①レシプロ、半密閉型 （3.7kw）、②空冷式、③-1 プレート、④R22	ロックアウトされており、検査できず。電気停止中	不明	少なくとも、2006 年以前には使用を停止していた。
貯氷庫 約 8m <sup>3</sup>	庫内温度は成り行き			
冷蔵庫 約 30m <sup>3</sup> 、-5°C	①レシプロ、②圧縮機、コンデンサー一体型、③-2 ユニットクーラー、④R22		ほとんどメンテナンスを要しない。	

E. クリフトン (ユニオン島) : 1995年完成 (18年使用)				
製氷機 1トン/日 x 2基 フレークアイス	①レシプロ、半密閉型 (5.5kw)、 ②空冷式、 ③-1フレーク ドラム、④R22	1基は運転時間は19,000時間台で故障。 LP/HP: 0.13Mpa/1.7Mpa	水産局がメンテナンスを 担っている	2007年に、1台の製氷ドラムが換装され、 稼働中。運転時間計から、使われていたと 推測される。首都キングスタウンから遠す ぎて技術者の支援が得にくいことが欠点。 経年劣化のため、交換時期を迎えている。
貯氷庫 約8m <sup>3</sup>	庫内温度は成り行き			
冷蔵庫 約25m <sup>3</sup> 、-5℃	①レシプロ、半密閉型 (3.7kw)、 ②空冷式、 ③-2ユニット クーラー、④R22	運転時間: 522時間、LP/HP: 0.25Mpa/1.75Mpa		使われていないが、稼働できる状態には ある。
F. フレンドシップベイ (カヌアン島) : 1998年完成 (15年経過)				
製氷機 1.5トン/日 フレークアイス	①レシプロ、半密閉型 (7.5kw)、 ②空冷式、 ③-1フレーク ドラム、④R22	休止中のため、計測できず。	リース受託者が稼働を放 棄したため、水産局が直 営準備中。	使われていないが、稼働できる状態には ある。経年劣化が進み、交換時期を迎えて いる。
貯氷庫 約8m <sup>3</sup>	庫内温度は成り行き	同上	同上	同上
冷蔵庫 約25m <sup>3</sup> 、-5℃	①レシプロ半密閉型 (3.7kw)、 ②空冷式、 ③-2ユニ ットクーラー、④R22	同上	同上	使われていないが、稼働できる状態には ある。
G. パジェットファーム (ベキエ島) : 2003年完成 (10年使用)				
製氷機 1トン/日 x 2基 フレークアイス	①レシプロ、半密閉型 (5.5kw)、②空冷式、 ③ -1フレークドラム、④R22	運転時間: A号機3210hr、B号機9760hr、 圧力計は壊れており測定不能、テスター での計測から、電圧: 203V、電流値: 29.3	現在輸出業者が運転。技 術者ではない。	2003年に、フォローアップ協力により圧 縮機ユニットの新替を行っている。その 時には稼働状態であったが、2006年以前 にすでに1台は故障していた。現在もも う一台が運転可能対応にあり生産を続け ている。しかし、過電流状態にあるた め、いつぶれてもおかしくない状態。
貯氷庫 約6m <sup>3</sup>	庫内温度は成り行き			
冷蔵庫 約10m <sup>3</sup> 、-5℃	①レシプロ、半密閉型 (3.7kw)、②空冷式、 ③ -2ユニットクーラー、④R22			2005年に、EUのプロジェクトが入り、製 氷機を除き冷蔵庫は取り外された。

H. オウイワ : 2009年完成 (4年使用)				
製氷機 2トン/日、 プレートアイス	①レシプロ、半密閉型 (5.5kw)、 ②空冷式、③-1フレークドラ ム、④R404a	運転時間:3312HR LP:0.15Mpa HP:1.5Mpa LT:20°C HT:95°C	技術員はキングスタウン の技術者が兼任	運転を長くしないしていると、潤滑油が乾 き運転時に問題を起すので、出来るだ け一週間に一度は運転することが必要。 (時間は30分で良い)。また空冷コンデ ンサーのファンモーターが正常に作動し なくなっている。塩害によるグリス不足 であるが、グリス注入口がない。
貯氷庫 約8m <sup>3</sup> -5°C、	①レシプロ、半密閉型 (3.7kw)、 ②空冷式、③-2ユニットクーラ ー (散水デフロスト)、④R404a	運転時間:2153HR LP:0.31Mpa HP:1.7Mpa LT:20°C HT:78°C		
冷蔵庫 約12m <sup>3</sup> 5°C、	同上ユニットにて冷却			
冷凍庫 約18m <sup>3</sup> 25°C、	①レシプロ、半密閉型 (11kw)、②空冷式、 ③-2ユニットクーラー (散水 デフロスト)、④R404a	受液器のガス漏れで、受液器が取り外さ れており運転不能		

出典：調査団作成

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

当該国の幹線道路はすべて舗装されており、プロジェクトでの物資輸送に支障は生じない。本プロジェクトで設備機材を整備する際に留意する必要がある関連インフラは電気・水の整備状況である。表2.3にサイト別の整備状況をしめす。

表2.3 関連インフラの整備状況

サイト名	給電	給水
キャリアクア	電圧：3相400V(单相230V)、安定	水道水、安定
パジェットファーム (ベキエ島)	電圧：3相400V(单相230V)、不安定	海水脱塩水の給水(予備に自前の雨水給水塔あり)
フレンドシップベイ (カヌアン島)		自前の雨水給水塔のみ
クリフトン (ユニオン島)		自前の雨水給水塔のみ
キングスタウン	電圧：3相400V(单相230V)、安定	水道水、安定
バロアリー		水道水(山水取水で降雨時には濁水となる)
オウイア		

### 2-2-2 自然条件

「セ」国の陸地総面積 389km<sup>2</sup> のうち 344km<sup>2</sup> が本島で占めている。熱帯性貿易風気候に属し、気温は年間を通じて変動が少なく平均気温は約 26.5℃、平均湿度は約 77%と高温多湿であるが、朝夕は気温が下がる。

年間降雨量は、北東貿易風とスプリエール山の影響で山間部は約 3,800mm、沿岸部で約 1,500mm となっている。また雨期 (5～11 月) と乾期 (12～4 月) があり、6 月～11 月が多雨、更に 9 月～11 月はハリケーンシーズンとなる。

本島南部に位置する首都キングスタウンの平均年間降雨量は 2,066mm であるが、北部のノースウインドワード地域では 3,045mm と約 1.5 倍の降雨量を示している。同地域における直近 5 年間では、1 日 100mm 以上の降雨日数は平均 66 日となっており、ハリケーンシーズンの 10 月には 1 日当たり 150mm～200mm の雨量が見られる。

また同国付近では貿易風の影響が大きく、平均風速 5m/s 程度の東風 (E 方向) が卓越している。年間を通じて風向 ENE および E の発生頻度が高い。

本プロジェクトの対象となる冷却設備の多くは屋内に設置されており、既存機材の解体、更新機材の据付け作業では降雨、風向の影響は少ないが、屋外の付帯工事等については、ハリケーンをはじめとする上述の自然状況に十分配慮する必要がある。

### 2-2-3 社会環境配慮

本プロジェクトの主要なコンポーネントは既存の水産施設に配備されている冷却設備の更新であるため、通常の施設建設時に配慮されるべき事項は以下の3点のみである。

- ① 水産施設の冷却設備は日常的に利用されているため、機材の更新・交換の際に発生する据付け工事で運転を止めると利用者は漁獲物を保冷できなくなる。盛漁期と閑漁期での水揚げ量に差があるため、盛漁期に冷却設備の運転を止めるような工事スケジュールは避けるべきである。また、工事期間中に発生する漁獲物の保冷需要への対処策を講ずる必要がある。

- ② 冷蔵設備の更新・交換により、既存設備が解体・除去される。これらには、未だ利用可能な部品が多数残存しているため、解体時にそれらは契約業者により仕分けされ、工事現場近くに野積みされる。「セ」側は最終的処分方法を決定後、それらを適正な場所に移転・保管ないしは廃棄する必要がある。
- ③ 本プロジェクトでは冷却設備の更新・交換に際し、現行のフロン系冷媒は代替フロンに転換される。この場合、解体時にフロン系冷媒をボンベに充填・保管し、大気への流出を防止する必要がある。

### 2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトでは既存水産施設に配備された冷却設備のうち、老朽化などにより不具合が生じている冷却設備の更新などを計画するが、更新に伴う冷媒選定ではモントリオール議定書に定められた内容に配慮する。

同議定書ではオゾン層破壊や地球温暖化に悪影響を与えるフロン系冷媒（R22等）ないしは代替フロン冷媒（R404a等）の生産・使用を段階的に廃絶ないしは削減するとしており、現時点での国際的合意内容は以下のとおりである：

- \* フロン系冷媒の撤廃期限：2020年（途上国は2030年）
- \* 代替フロンの排出レベル：未定。ただし、2030年（途上国は2040年）までには大幅削減で合意される可能性大

本プロジェクトでは、オゾン層破壊や地球温暖化に悪影響を与えない冷媒として現在の技術水準で最も現実的と考えられるアンモニアの採用を検討する。ただし、計画対象となる既存冷却設備は老朽化の度合い、故障の程度、冷却機材の規模等、異なる状況下に置かれているため、以下のケースで採用冷媒を検討し、最終的に「セ」側の意向に基づき決定する。

- \* アンモニアに転換するケース
- \* 代替フロンに転換するケース（当面、アンモニアは回避するが、撤廃期限の近いフロン系冷媒の使用は中止する）
- \* 現行冷媒を継続使用するケース（機械寿命まで、現行設備を継続使用する）

### 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

「セ」国の水産開発計画として、「国家運営と発展のための計画」“Corporate Plan and Advance Proposal 2013-2015”がある。2012年に作成された予算調書であるが、水産行政の基本政策が謳われている。水産開発展望、中長期的戦略及び年間優先行動事項からなる。

水産開発展望では“持続可能な形で水産資源の利用と効果的な開発・管理”を基本政策としている。また中長期的戦略は以下の13項目である：

- ① 資源管理・保全、調査、訓練、資源開発にかかる各種の地域的・国際的機関と連携を維持し、国家目的を推進する。
- ② 漁民組織との関係強化、組織開発の促進および利害関係者との連携強化
- ③ サンゴ礁および沿岸域を含む重要水族資源にかかる調査、評価及び保全活動
- ④ 漁民の社会経済状況調査
- ⑤ 警察、司法、学校、漁民、行政機関、村落及び一般社会向けの広報・教育プログラムの促進
- ⑥ 水産職員および水産業関連人材の訓練
- ⑦ 水族資源の有効活用の促進（製品開発、技術移転等）
- ⑧ データ収集・分析能力の強化
- ⑨ 資源地図作成のための試験操業と漁具・漁法の開発
- ⑩ 水産局強化の継続（現行、新規あるいは随時出現する問題の解決）
- ⑪ 国際市場アクセスのため国際基準を満たす市場インフラ向上努力の継続
- ⑫ 水産物の国内・国際流通に向けた包括的戦略の開発と実施
- ⑬ 水産部門の包括的管理・開発および戦略的計画の策定と実施

本プロジェクトは上記開発戦略の一端を担うものとして、既存水産施設での流通機能の改善を図ることで、中期的に水産物流通構造の現状を維持し、また漁業管理用機材の導入を通じて水産資源の持続的利用に資することを目標とする。

なお、当該プロジェクトの主要な内容となる流通機能改善は短期的に効果が発揮されるため、目標年次は事業完成3年後とする。

#### (2) プロジェクト概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、過去20年間に日本が支援した水産施設8サイトの内、要請のあった6サイトの水産施設に配備された大型機材（製氷機等の冷却設備を含む）にかかる更新・拡張を主眼とし、その他、資源の持続的利用を実現するための漁業管理に必要な機材導入を含むものである。

なお、主要な設備機材は冷却設備であるが、これらの更新に際しては冷媒にかかるモントリオール議定書に基づく撤廃期限を考慮に入れた計画とする。また現行冷媒を撤廃するため、冷却設備の運転操作・メンテナンスにかかる技術移転などを考慮した計画内容とする。

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

本無資金協力は、非効率な水産物流通の改善及び沿岸水域における過剰な漁獲圧の分散・軽減に資するため、「セ」国政府の要請、現地調査・協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画する。

#### (1) 基本方針

本プロジェクトは既存水産施設に整備された冷却設備のうち、喫緊に更新・改修が必要なものを対象とする。当該国における過去 10 年間の水揚げ量の傾向には若干の変動はあるものの同じ水準が維持されていると判断されるため、本計画での機材改善は以下の方針で臨む。

- 鮮魚流通に大きな影響を与える設備機材で改善が必要なものはすべて計画対象とする。
- 改善規模は既存施設の設備能力の維持を基本とする。
- 冷却設備の更新に当たり、冷媒使用にかかるモントリオール議定書の内容を念頭に「セ」政府の意向を踏まえながら冷媒を選定する。オゾン層、地球温暖化等への影響が少ない自然冷媒アンモニアの採用が最も望ましいが、「セ」国政府は、アンモニア導入は時期尚早との見解であるため、本プロジェクトでは議定書においてフロンに比べ撤廃期限に猶予のある代替フロンR404aを採用することとする。
- 冷媒変更の場合、冷却設備の安全且つ持続的運用を実現するため、施工期間中、メンテナンス要員に対して組立・設置、試運転、本格運転の各段階で技術移転を徹底する。

一方、当該国は沿岸資源の停滞傾向がみられ、漁業管理に繋がる機材導入を要請していることから、以下の方針で対象機材を選定する。

- 沿岸漁業の漁獲圧分散に資する機材
- 現在実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理」との連携が想定される機材

#### (2) 機材設置に係る設計方針

##### 1) 自然環境条件に対する方針

各対象サイトは過去に日本の支援により水産施設が建設されたサイトであり、その際に自然条件調査が実施されているため、本調査では対象サイトでの自然条件調査を実施していない。対象サイトに自然条件は関連調査報告書に記載されている条件を適用する。表 3.1 にサイト別自然条件を示す。



表 3.1 各サイト自然環境条件

項目		キリアクア	キングスタウン	ワイア	ベキエ島	カヌン島	エオン島
気温	℃	29.0～33.0 / 21.0～23.5 (最高気温/最低気温)			33.5(9月) 18.0(1月)	-	33.5(9月) 18.0(1月)
湿度	%	70.1～81.0			平均 78	-	平均 78
年間降雨量	mm	2,066 (本島南部) 3,420 (本島北部)			1,665 最大 20mm/h	1,001	999 最大 20mm/h
風向/風速(m/s)		東北東～東/2.5～15.0			NE/SE 12～18	-	NE/SE 12～18
地震力(水平地震係数)		0.14(日本建築基準法)			-	-	0.14
土質	表層	細砂	細砂		コーラル砂 一部粘土、 シルト	コーラル砂 一部粘 土、シルト	コーラル砂 一部粘 土、シルト
	基盤	コーラル砕砂			固結砂岩 シルト混り粘 土/レキ	固結砂 石混り	固結砂 石混り
備考						測量・地 盤調査の 要有り	
参照		BDR(1996) 竣工図 (1998)	BDR(1993) 竣工図 (1994)	BDR(2006) DD 図 (2009)	BDR(1993)	BDR(1996) 竣工図 (1998)	BDR(1993)

注： BDR ; 基本設計調査報告書 (カッコ内数字は報告年度)

「セ」国はハリケーンの通り道であると共に、近年は地球温暖化の影響とみられる異常降雨も発生していることから (2013 年 12 月の「クリスマス大降雨」で、土砂崩れ、海岸線や河川での浸食等でいくつかの幹線道路が閉鎖され、河川ダムのパイプラインも一部損傷を受けている。)、気象状況に十分配慮した作業計画とする。

## 2) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの施工時、特に冷却設備更新時には既存設備の運転を止めて据付け工事を行う必要がある。したがって工事期間は設備利用ができなくなる。工事は盛漁期を避け、閉漁期に行うこととする。また、各サイトの工程をずらすことによって、施工中の他施設利用が可能となるよう十分に配慮する。

## 3) 調達事情/建設事情に対する方針

### a) 機材

本プロジェクトでの主要機材は冷却設備機材であり、すべて国外調達となる。冷凍機 (コンプレッサー) については、現場修理が困難な半密閉型のもの (欧州製でよく見られるもの) ではなく、現地での修理が比較的容易な開放型機材 (日本製によく見られる) を採用する。

中層 FAD については、メーカーによる 10 年保証が可能な製品は日本製しかないので、日本調達とする。

### b) 付帯工事等

付帯施設、設備等は現地建設業者による工事となることから、付帯施設、設備等の資機材は現地で入手可能なものを前提とし、可能な場合には、現地建設業者が慣習的に行う工法を可能な限り採用することとする。

i) 付帯工事における工法に対する方針

現地の一般的な建築物の構造から、鉄筋コンクリート造・コンクリートブロック造については慣習的に問題無く施工できると思われる。また、仕上げに使用するセメントモルタルに関しても一般的に利用されている工法である。現地で施工できる鉄筋コンクリート造の躯体にブロック造の壁を計画し、屋根についてはアスファルトフーフィングを基本仕様とする。

ii) 現地業者の活用に係る方針

工事現場の視察結果から、同国内では鉄筋コンクリート工事に関わる配筋・型枠・打設工事には問題が無く、鉄筋のかぶり・スパン等に配慮をすれば、現地職人は充分に対応可能な技能を有すると判断される。しかるに鉄骨工事については、軽量材の扱いは慣れているものの、複雑な重量鉄骨に関する加工等の技能については熟練度が低い。このため、現地建設会社の活用範囲を「セ」国内企業のほかにカリコム共同体まで広げ、その技術力及び工事労働力の供給能力を確保する。

4) 運営・維持管理に対する対応方針

過去に整備された日本製冷却設備では、構成機材の部品調達に数か月かかった事例があることから、本プロジェクトでは主要な機材の部品については製造国にかかわらず予めスペアも含めておくこととする。一方、中層 FAD は一旦設置すると、基本的に維持管理の必要が無い。また、冷蔵車等の車両部品については、調達に大きな障害は生じないと判断される。

5) 機材グレードの設定に係る方針

本プロジェクトでは、過去に日本の協力により整備した設備機材の更新が中心となっており、機材グレードは既存機材を基準とする。

6) 調達方法及び工期に係る方針

「3) 調達事情／建設事情に対する方針」及び「5) 機材グレードの選定に係る方針」を踏まえると、諸条件を満たす主要機材の多くは日本製となり、調達先についても日本が適当と考えられる。一方、本プロジェクトで現地では入手が困難な交換部品を十分に準備する。また、「セ」国は盛漁期(1～5月)と閑漁期(10～12月)で漁獲高が約1.6倍違うことから、現地での据付工事等をできるだけ7～12月に集中させる工期とする。

## 3-2-2 基本計画（機材計画）

## (1) 要請内容

「セ」国の要請内容は、日本が過去に支援・整備した水産施設に配置されている冷却設備機材の内、老朽化等で本来の機能を失い、あるいは機能低下が著しいものを更新、及び適正な流通・漁業管理に必要な機材等の調達である。

要請機材を大別すると、①冷却設備の更新及び②適正な流通・漁業管理に必要な機材整備となっている。表 3.2 に要請機材リストを示す。

表 3.2 要請機材リスト

サイト名/機材の分類		機材名（更新/新規）	数量
1	<b>キャリアクア</b>		
1-A	冷却設備	製氷機(1ton/day)、冷蔵庫、保冷库 (冷媒：R22→R404aに転換) (更新)	1式
2	<b>パジェットファーム（ベキエ島）</b>		
2-A	冷却設備	製氷機(1ton/day x 2units)、冷蔵庫(-10℃)、 分電盤（冷媒：R22→R404aに転換) (更新)	1式
3	<b>フレンドシップベイ（カヌアン島）</b>		
3-A	冷却設備	製氷機(2ton/day)、冷蔵庫、保冷库 (冷媒：R22→R404aに転換) (更新)	1式
3-B	付帯工事	雨水給水設備(更新)	1式
4	<b>クリフトン（ユニオン島）</b>		
4-A	冷却設備	製氷機(1ton/day x 2units) (冷媒：R22→R404aに転換) (更新)	1式
4-B	付帯工事	鉄製大扉（補修）	1式
4-C	付帯工事	給水塔・雨水集水システム（補修）	1式
5	<b>キングスタウン</b>		
5-A	冷却設備用機材	既存冷却設備スペアパーツ（補修）	1式
5-B	流通用機材	500kg冷蔵庫（更新）	2台
6	<b>パロアリー</b>		
6-A	漁業用機材	燃料タンク・給油機（更新）	1式
7	<b>オウイア</b>		
7-A	冷却設備	高圧受液器、冷凍機、コンデンサー、製氷機、駆 動モーター（更新）	1式
7-B	一般設備用機材	受水槽（更新）	1式
7-C	漁業用機材	給油機（更新）	1式
7-D	一般設備用機材	受電盤（更新）	1式
8	<b>水産局管轄</b>		
8-A	漁業管理用機材	レーダセンター：レーダー、マイクロ波、AIS受 信機、CCTVカメラ、測候器、動力ユニット、鉄塔 (新規)	1式
8-B	漁業管理用機材	レーダー監視所(ユニオン島)：同上（新規）	1式
8-C	漁業管理用機材	中層FAD（新規）	2式
8-D	漁業管理用機材	多目的漁船（更新）	1式
6-E	漁業管理用機材	ロブスター用及び魚類用漁礁（新規）	各30基

## (2) 要請内容の検討結果

要請のあった冷却設備はパジェットファーム(ベキエ島)及びカヌアン(カヌアン島)を除き維持管理は良くなされているが、老朽化が進み交換時期に来ていると判断された。要請内容の検討結果を以下に示す。

- ① キャリアクア、パジェットファーム(ベキエ島)、カヌアン(カヌアン島)、クリフトン(ユニオン島)については冷却設備の塩害及び経年劣化が進行しているため設備機材の全面的更新を行う。現行の冷却能力を踏襲する。

冷却設備の冷媒をアンモニアに転換する点について、「セ」政府が次期尚早との立場であるので、設備更新に伴う冷媒変更はフロン系 R22 から代替フロン R404a への変更にとどめることとした。

なお、フレンドシップベイ(カヌアン島)及びクリフトン(ユニオン島)両施設の雨水集水システムが部材の劣化により機能喪失している。また、クリフトンでは給水塔及び本棟海側大扉が老朽化により損傷している。本プロジェクトではこれら付帯施設の補修を行い、冷却設備の機能維持を図ることとする。

一方、パジェットファーム(ベキエ島)の場合、既設の水産施設を水産局が自力で HACCP 対応に改造したものの、電圧変動への配慮不足で冷却設備が故障して機能回復できない状態(製氷機は老朽化により機能不全)にあることが判明した。当面、製氷機と冷蔵庫(-10℃)の機能回復を図り、本島への流通機能を回復することは同島の漁業活動に必要と判断された。

また、フレンドシップベイ(カヌアン島)の場合、既存施設は民間へリースされ、順調に運営されていたが、運営責任者が突然退職したことで運営が停止した。当面、水産局による直営が決定されており、運営上の問題はなくなることから本プロジェクトで冷却設備の更新を図ることとする。

- ② 国内最大のキングスタウン水産コンプレックスにある冷却設備(冷媒は R22)は老朽化が進んでいるものの維持管理が行き届いており、今後数年間の使用が可能と判断されるため、冷凍機(コンプレッサー)のオーバーホール用スペアパーツの導入および制御盤コントローラーの交換のみにとどめる(R22の使用期限である2020年に冷却設備の全面的更新を行い、その時点で冷媒の転換も行うとしている)。ただし、流通用冷蔵庫2台については経年劣化が著しいため更新する。

- ③ オウイアについては完工後6年と比較的新しい施設であるが塩害による設備劣化が著しく、以下の4点の補修・交換を行う。

a. 高架水槽の交換、b. 給油機の交換、c. 受電盤の交換、d. 製氷プラントの製氷機とコンデンサーの更新

- ④ 中層 FAD については、同国で実施中の技術協力プロジェクト「カリブ地域におけ漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト」(CARIFICO)で表層 FAD が導入されており、漁民による認知が進んでいる段階である。表層 FAD の寿命が半年～2年程度と短いのに対し、中層 FAD は約10年であることから、本機材の導入により漁民と行政の共同による継続的な漁業管理を実践する場を提供するものであると判断されるため、本プロジェクトで採択する。なお導入数量は本島の東西で各1基ずつの計2基が要請されており、効果判定に

妥当な数量と判断される。

要請にあったその他の機材は以下の理由により計画対象外とした：

- ① バロアリーの燃料タンク・給油機の更新は必要と判断されるが、地下タンクへの海水浸透、地盤掘削による隣接施設への悪影響、敷地が狭すぎるなど、設置工事上の制約要因が大きく、新たな設置場所を求めるべきとの結論に達したため、本プロジェクト対象外とした。
- ② 漁船監視レーダーの必要性は確認されたが、具体的な年間運営管理計画が存在しないこと、レーダー監視を実施中の沿岸警備隊との連携の可能性に係る協議がなされていないこと、違法漁船取締り方式も不明確であることなどより、レーダー運用の計画内容を深めることが先決との判断より、本プロジェクト対象外とした。
- ③ 漁業調査船の導入意義は十分にあると判断されるが、既存の供与漁船(ブラックジャック号)の稼働実績が低いため(年間10回程度)、調査船導入後、十分に使われる可能性が不透明なこと、年間運用計画に具体性が欠けることから本プロジェクト対象外とした。
- ④ 魚類用及びロブスター用漁礁については、その導入意義は十分理解できるが、具体的な製作方法が現地での土木工事と同等な内容であることから、本プロジェクト対象外とした。

### 3-2-3 概略設計図

計画機材リストおよび計画サイト別敷地図・機材レイアウト図を以下の事項(1)、(2)に示す。

#### (1) 機材内容・規模

計画機材リストを表3.3に示す。なお、要請内容では、機材名と数量(セット数)が示されているだけであるが、冷却設備は複数の構成機材の組み合わせとなるため、これら構成機材も表示する。

表3.3 計画機材リスト

サイト/機材名		構成機器	数量	
キャリアーク				
1	冷却設備		1式	
	1-1	製氷設備		1式
		1-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	1
		1-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	1
		1-1-3	コントロールパネル	1
	1-2	冷凍機・冷蔵機		1式
		1-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		1-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	1-3	貯氷・冷凍・冷蔵室		1式
		1-3-1	貯氷室 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		1-3-2	冷凍室 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
	1-4	施設用機材		1式
		1-4-1	トランス	1
		1-4-2	AVR	1
パジェットファーム(ベキエ島)				
2	冷却設備		1式	
	2-1	製氷設備		1式
		2-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		2-1-2	貯氷室 2700mm(L) x 1800mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		2-1-3	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		2-1-4	コントロールパネル	2
	2-2	冷蔵庫用冷却ユニット		1式
		2-2-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		2-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	2-	施設用機材		1式
		2-3-1	トランス	1
		2-3-2	AVR	1
フレンドシップベイ(カヌアン島)				
3	冷却設備		1式	
	3-1	製氷設備		1式
		3-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		3-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		3-1-3	コントロールパネル	2
	3-2	冷凍機・冷蔵機		1式
		3-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		3-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	3-3	貯氷・冷凍・冷蔵室		1式
		3-3-1	貯氷室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		3-3-2	冷凍室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
	3-4	施設用機材		1式
		3-4-1	トランス	1
		3-4-2	AVR	1
*3	付帯工事		1式	

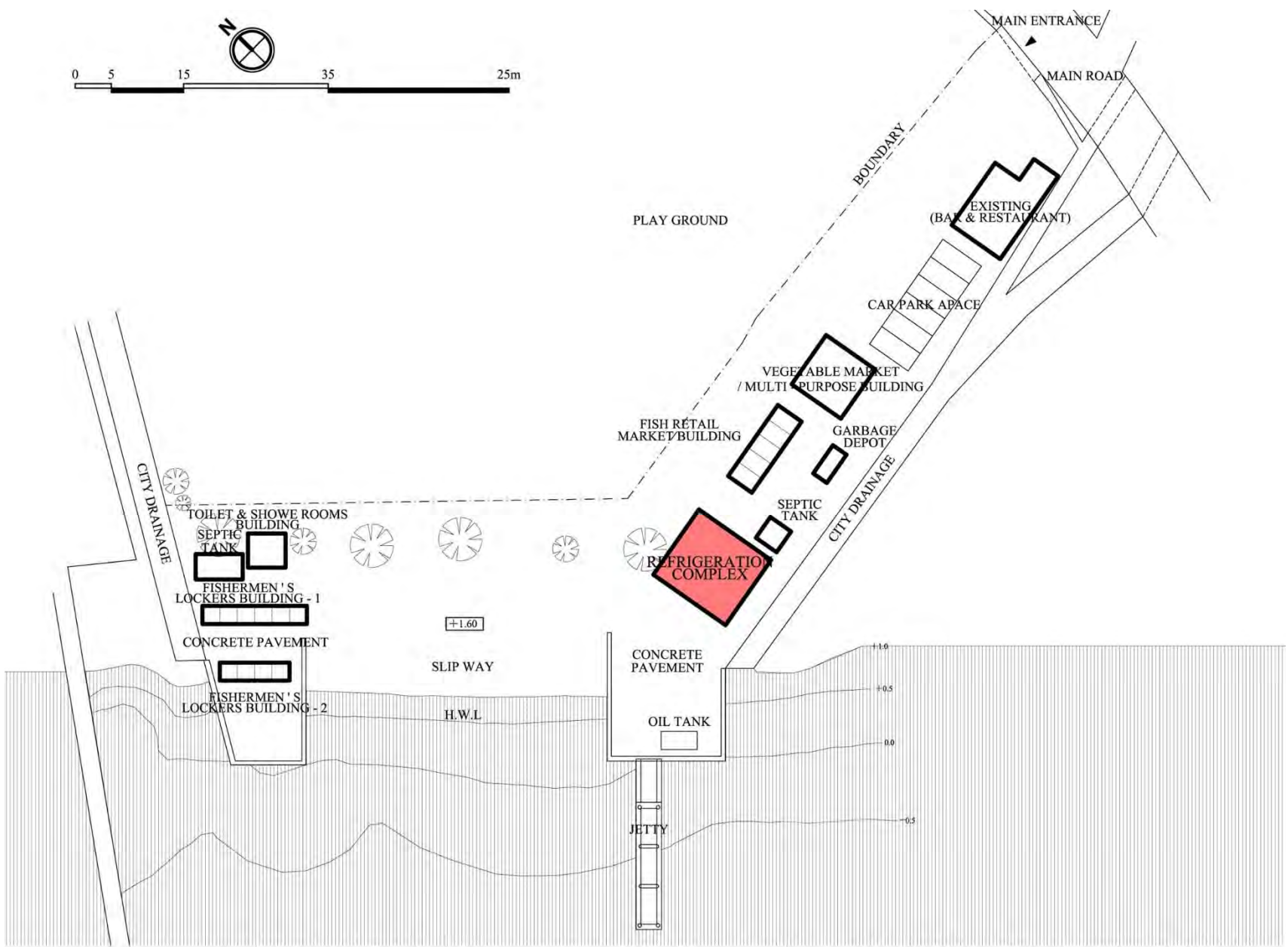
	*3a	新機械棟	1式	
	*3b	雨水集水設備	1式	
クリフトン(ユニオン島)				
4	冷却設備		1式	
	4-1	製氷設備		1式
		4-1-1	コンデンシングユニット (冷凍機(コンプレッサー)・コンデンサー 一体型)	2
		4-1-2	製氷機 (フレーク型、1トン/日型)	2
		4-1-3	コントロールパネル	2
	4-2	冷凍機・冷蔵機		1式
		4-2-1	天井置一体型クーリングユニット (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
		4-2-2	コントロールパネル (冷凍庫用・冷蔵庫用)	2
	4-3	貯氷・冷凍・冷蔵室		1式
		4-3-1	貯氷室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		4-3-2	冷凍室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
		4-3-3	冷蔵室 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH) t=100mm	1
	4-4	施設用機材		1式
		4-4-1	トランス	1
4-4-2		AVR	1	
*4	付帯工事		1式	
	*4a	鉄扉更新	1式	
	*4b	雨水集水設備	1式	
キングスタウン				
5-1	冷凍機オーバーホール用機材		1式	
5-2	冷凍車		2台	
オウイア				
6-1	高架水槽		1式	
6-2	製氷設備		1式	
	6-2-1	製氷機 (フレーク型 1トン/日型)	1	
	6-2-2	蒸発式コンデンサー	1	
	6-2-3	製氷機用冷凍機 (コンプレッサー)	1	
	6-2-4	コントロールパネル	1	
	6-2-5	施設用機材		1式
6-2-5-1		AVR	1	
*6	付帯工事		1式	
	*6a	給油機交換	1式	
	*6b	受電盤更新	1式	
水産局				
7	中層FAD		2式	

\* : 付帯工事項目

## (2) 各サイト敷地図及び機材レイアウト図

計画サイト別の配置図・機材レイアウト図を図3.1～図3.12に示す。なお、計画6サイトはキャリアクア、ベキエ島、カヌアン島、ユニオン島、キングスタウン及びオウイアである。

1) キヤリアクア

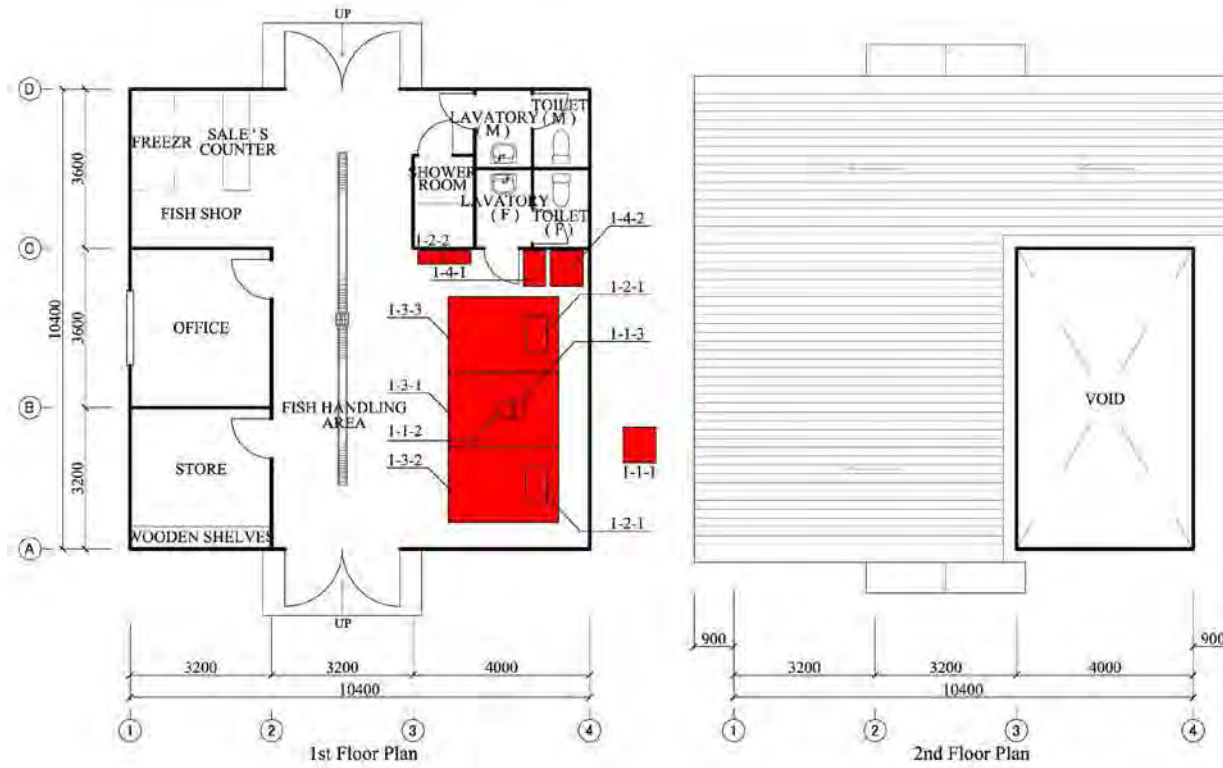


**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 1. Calliaqua**  
**Site Plan** May 2, 2014

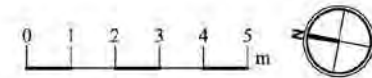
図3.1 キヤリアクア敷地図



図3.2 キャリアクア機材レイアウト



Code	Equipment	Qty
1-1-1	Condensing unit (Compressor and Condenser integrated model)	1
1-1-2	Ice machine (Flake type, 1ton/day)	1
1-1-3	Control panel	1
1-2-1	Ceiling mounted packaged cooler unit for Cold storage	2
1-2-2	Control panel for Cold storage	2
1-3-1	Ice storage, 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
1-3-2	Chilled room, 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
1-3-3	Cold room, 1500mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
1-4-1	Transformer	1
1-4-2	AVR	1



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 1. Calliaqua**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

2) パジエットファーム/ベキエ島

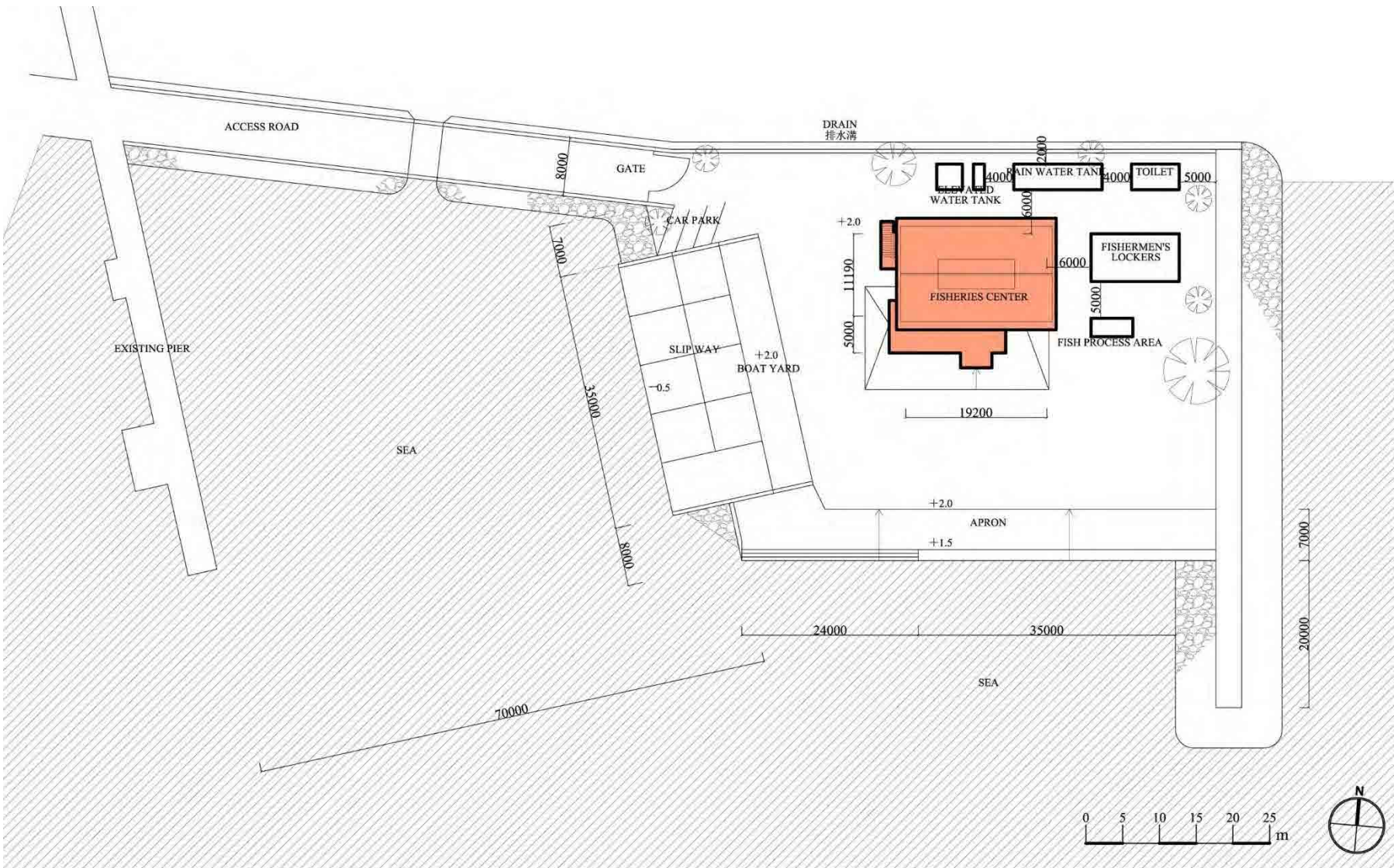
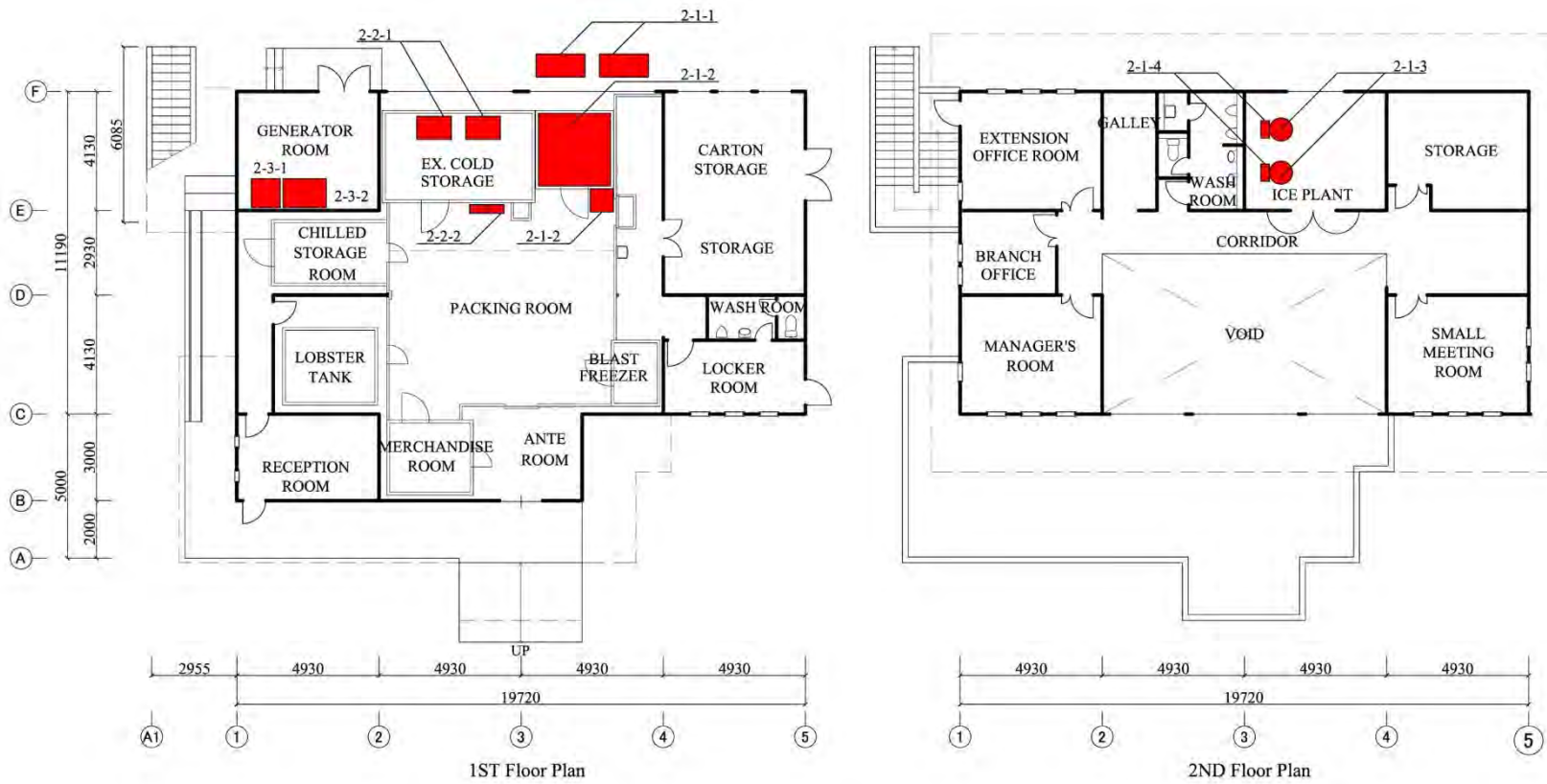


図3.3 パジエットファーム(ベキエ島)敷地図

図3.4 パジエットファーム(ベッキエ島)機材レイアウト



Code	Equipment	Qty
2-1-1	Condensing unit (Compressor and Condenser integrated model)	2
2-1-2	Ice storage, 2700mm(L) x 1800mm(W) x 2200mm(CH)	1
2-1-3	Ice machine (Flake type, 1ton/day)	2
2-1-4	Control panel	2

Code	Equipment	Qty
2-2-1	Condensing unit (Compressor and Condenser integrated model)	2
2-2-2	Control panel for Cold storage	2
2-3-1	Transformer	1
2-3-2	AVR	1



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 2. Pajet Farm**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

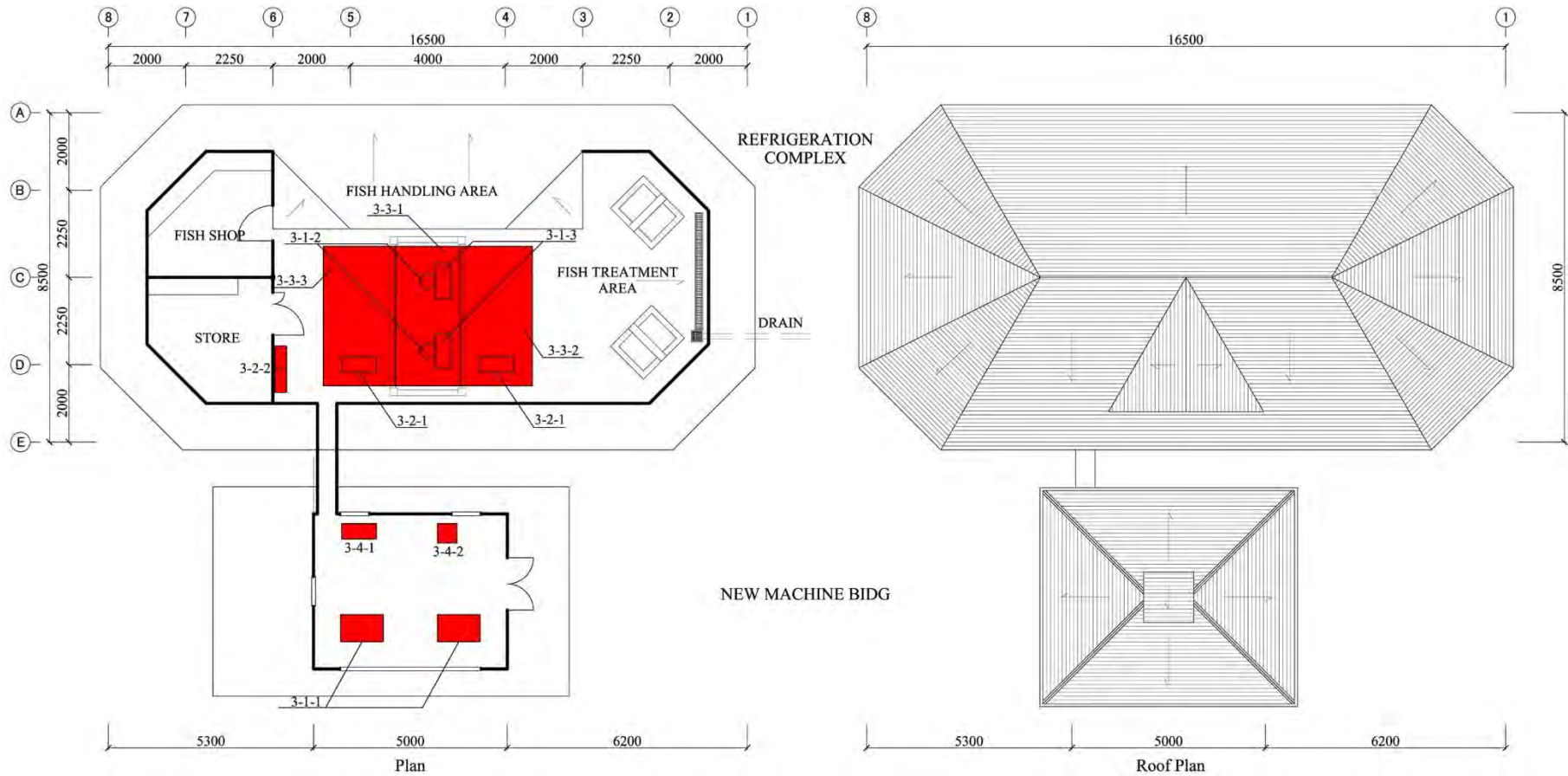
3) フレンドシップベイ/カヌアン島



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 3. Friendship Bay**  
 Site Plan April 30, 2014

図3.5 フレンドシップベイ(カヌアン島)敷地図

図3.6 フレンドシップベイ (カヌアン島) 機材レイアウト



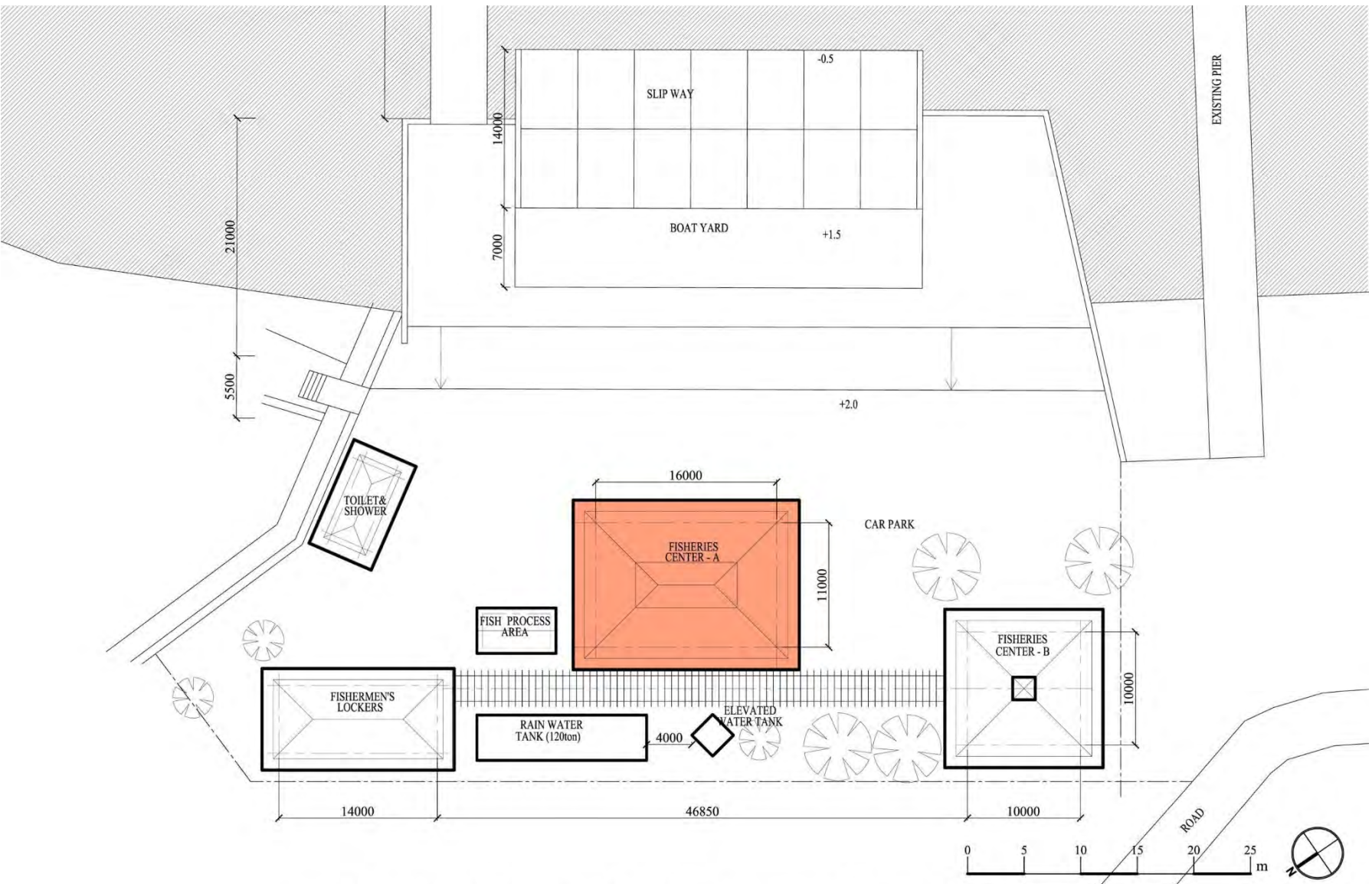
Code	Equipment	Qty
3-1-1	Condensing unit (Compressor and Condenser integrated model)	2
3-1-2	Ice machine (Flake type, 1ton/day)	2
3-1-3	Control panel	2
3-2-1	Ceiling mounted packaged cooler for Cold storage	2
3-2-2	Control panel for Cold storage	2

Code	Equipment	Qty
3-3-1	Ice storage, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
3-3-2	Chilled room, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
3-3-3	Cold room, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
3-4-1	Transformer	1
3-4-2	AVR	1



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 3. Friendship Bay**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

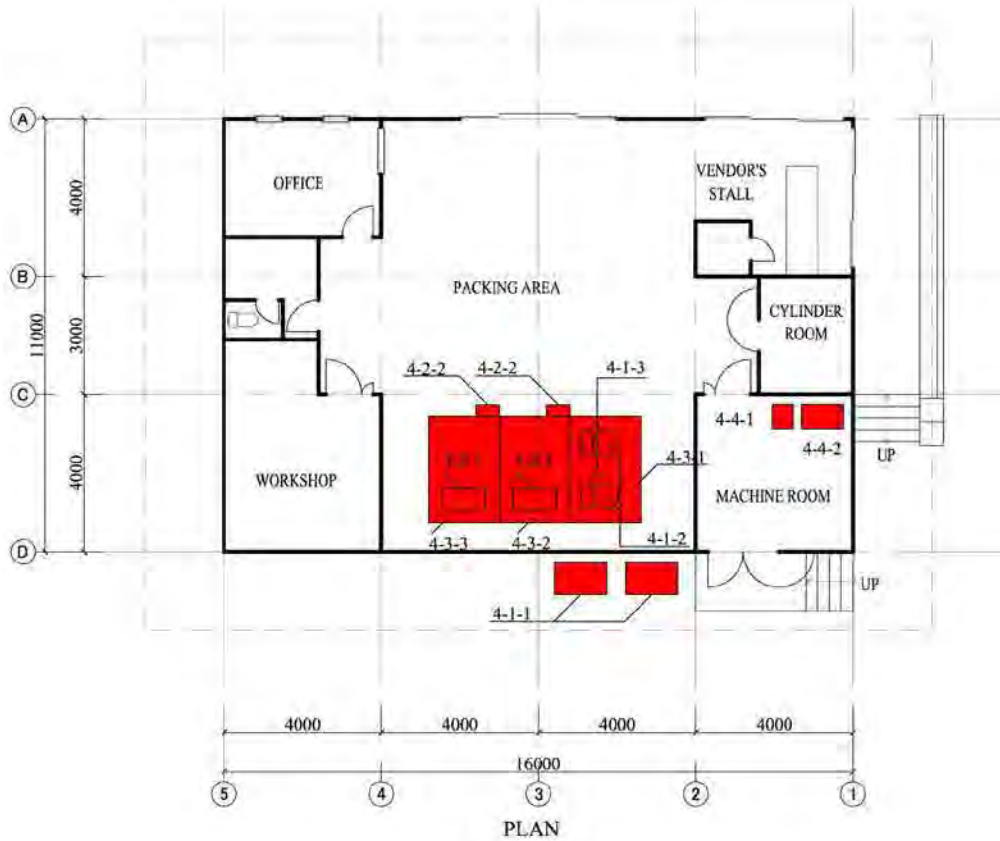
4) クリフトン/ユニオン島



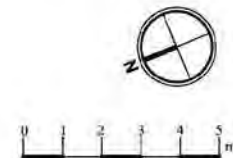
The Project for improvement of fishery equipment/machinery in St.Vincent / 4.Clifton  
Site Plan

図3.7 クリフトン(ユニオン島)敷地図

図3.8 カリフトン(ユニオン島)機材レイアウト図



Code	Equipment	Qty
4-1-1	Condensing unit (Compressor and Condenser integrated model)	2
4-1-2	Ice machine (Flake type, 1ton/day)	2
4-1-3	Control panel	2
4-2-1	Ceiling mounted packaged cooler for Cold storage	2
4-2-2	Control panel for Cold storage	2
4-3-1	Ice storage, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
4-3-2	Chilled room, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
4-3-3	Cold room, 1800mm(L) x 2700mm(W) x 2200mm(CH)	1
4-4-1	Transformer	1
4-4-1	AVR	1



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 4.Clifton**

**Layout Plan for Equipment/ machinery**

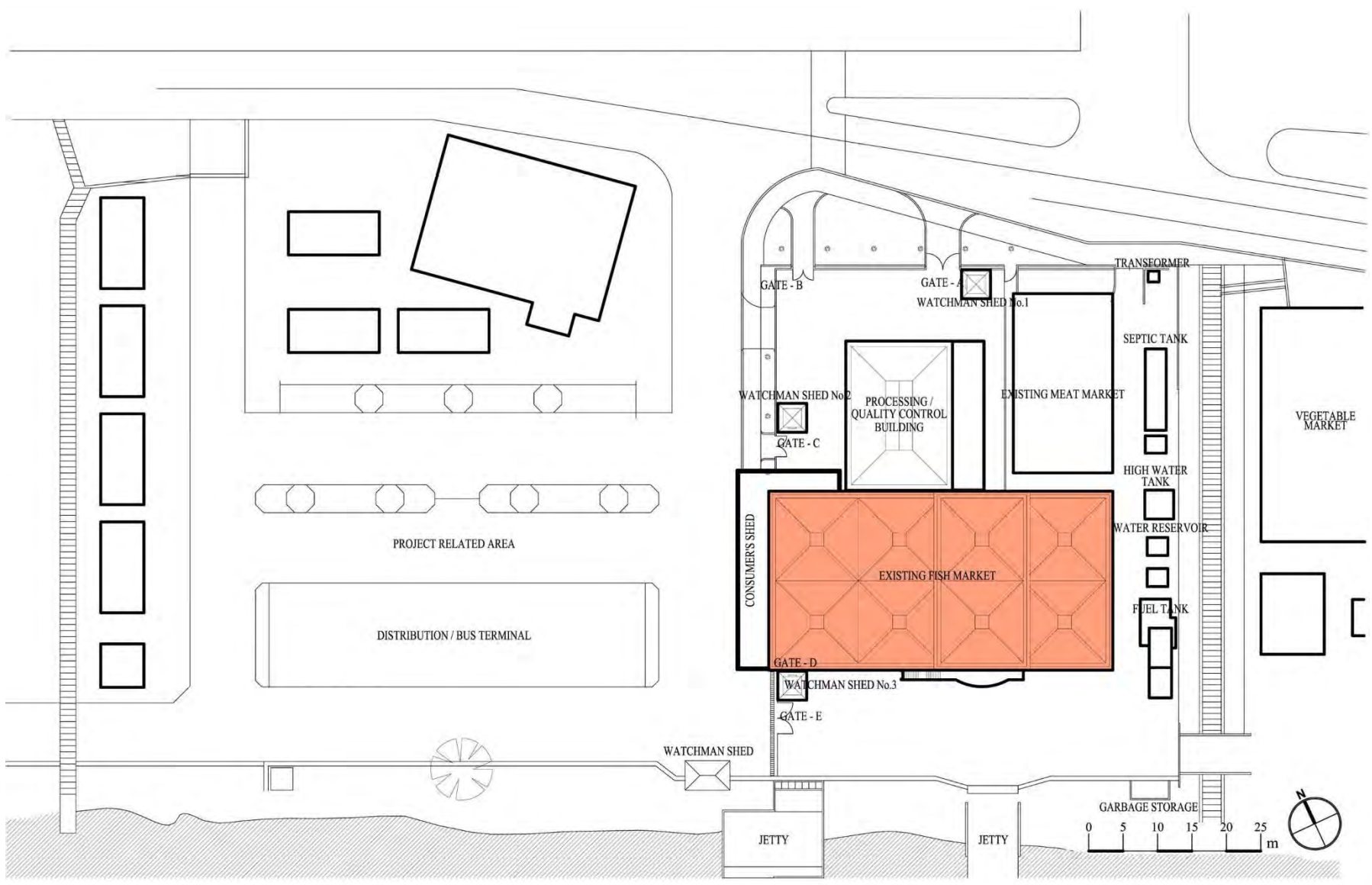
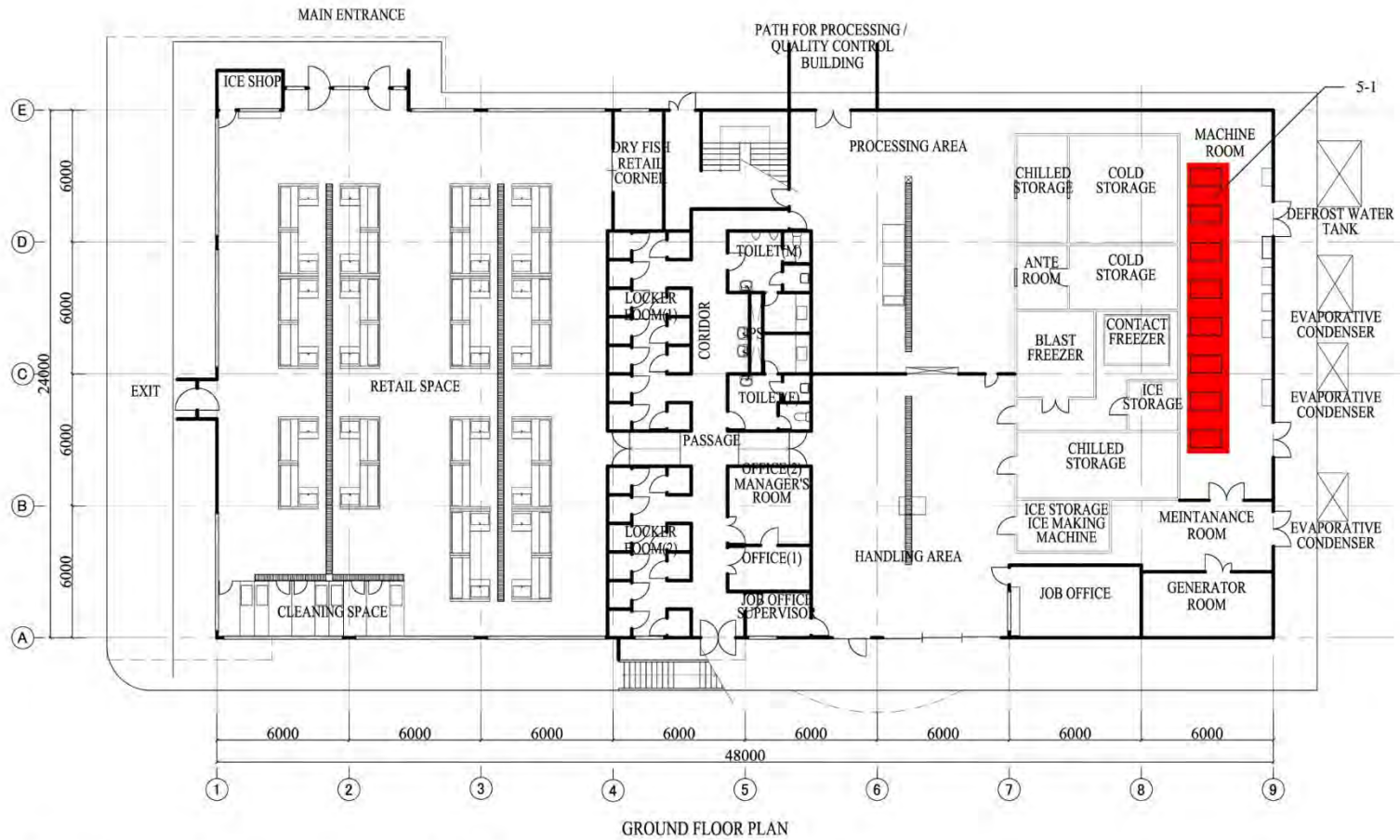


図3.9 キングスタウン敷地図

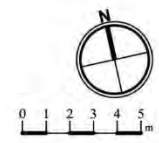
**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in St.Vincent / 5.Kingstown**  
**Site Plan**



図3.10 キングスタウン機材レイアウト

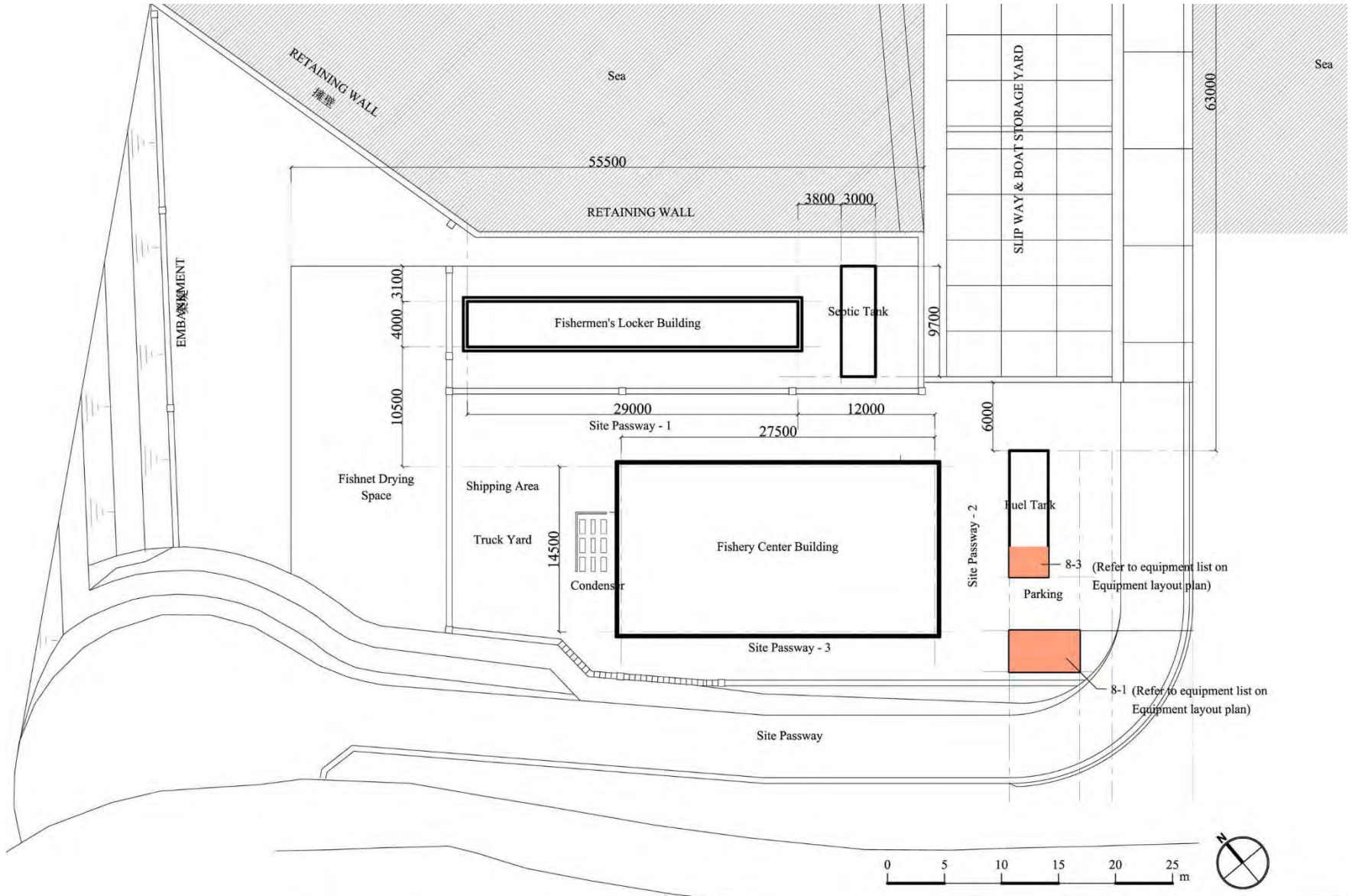


Code	Equipment	Qty
5-1	Overhaul of compressor	1
	Replacement of Control Panel Parts	1



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 5.Kingstown**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

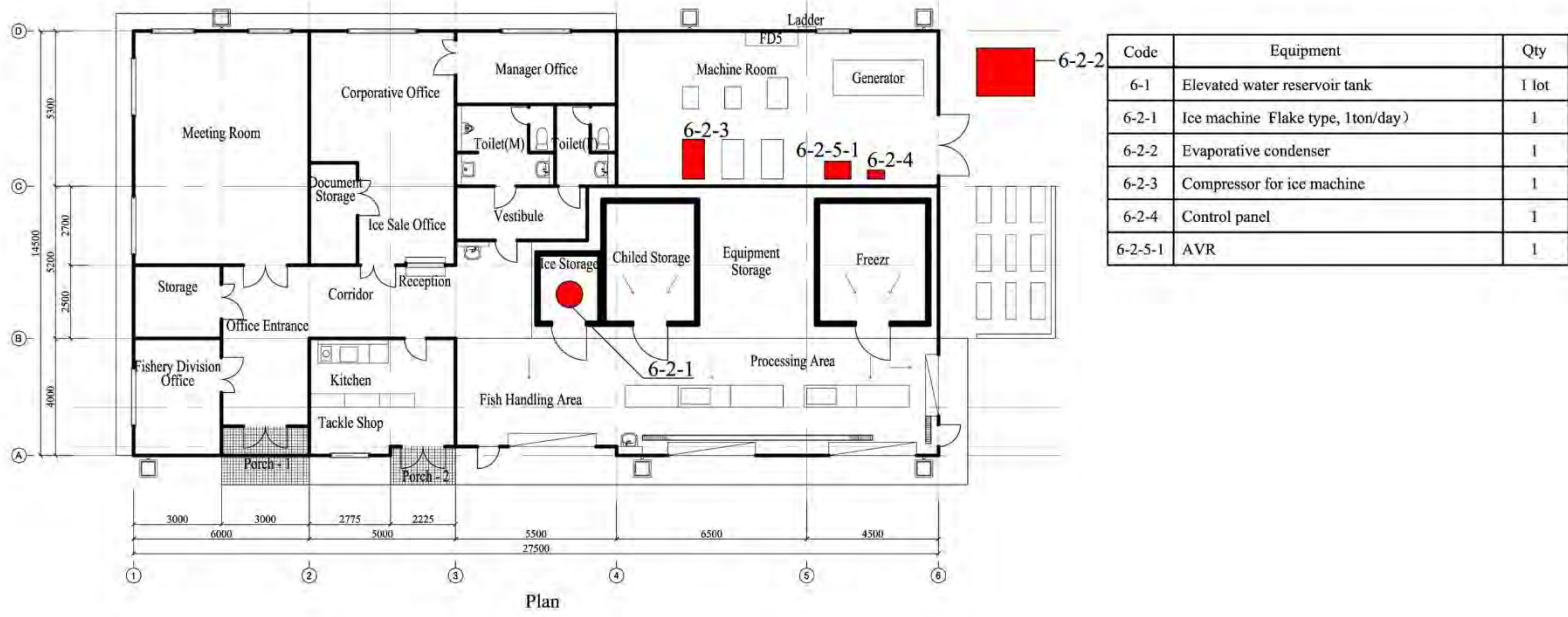
図3.11 オウイア敷地図



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in St.Vincent / 8.Owia**  
**Site Plan**

6) オウイア

図3.12 オウイア機材レイアウト



**The Project for improvement of fishery equipment/machinery in Saint Vincent / 6.Owia**  
**Layout Plan for Equipment/ machinery**

### 3-2-4 施工計画・調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力によって実施されることから、実施に当たっては「セ」国実施機関、日本側コンサルタント及び機材調達・据付を行う契約業者間で十分な意見交換を行い、無償資金協力としての円滑な実施を図る。

##### (2) 業務実施の基本方針

本プロジェクトの実施は、日本国関係機関の検討を経た後に、日本国政府の閣議決定を必要とする。閣議決定後、両国間にて事業実施に係る交換公文(Exchange of Note: E/N)が締結された後、以下の原則に従って実施される。

- 1) 本プロジェクトは日本国民の税金を原資とし、日本国の予算制度の下で日本の無償資金協力制度に沿って実施される。
- 2) 「セ」国政府は、実施において本邦コンサルタントと契約し、本準備調査の結果に基づき、入札補助業務及び施工監理業務を委託する。
- 3) 「セ」国政府は、上記コンサルタント協力の下、一般競争入札により日本法人の商社またはメーカーを選定し、一括請負契約を結び本計画機材の調達・据付を発注する。

##### (3) 調達の基本方針

- 1) 機材調達により配送された水産関連機材の一時保管場所を、保管倉庫または対象施設敷地内に確保し、盗難及び据付工事の事故防止に努める。
- 2) 水産関連機材整備における、開梱・搬入等の荷役作業は、現地一般労働者を活用し、機材の組立て・据付においてはメーカー技術者の派遣を行う。また、作業全体の工程管理を行うことを目的として管理技術者を本邦より派遣する。
- 3) 付帯設備工事は、高度な管理を伴うものが多くあるので、建築管理技術者を本邦より派遣する。

##### (4) 相手国事業実施機関

本プロジェクト実施に係る「セ」国側の責任官庁は農業省であり、運営・維持管理にあたる実施機関は同省傘下の水産局である。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

##### (1) 機材

本プロジェクトで調達された水産関連機材が、機材更新6サイト及び中層FAD2サイト、合計8サイトにおいて適切に運用され、「セ」国漁業の持続的発展に十分寄与するためには、利用者が機材についての正しい操作方法や維持管理方法を得ることが重要である。従って主要調達機材については取扱い説明書を附すとともに、技術者派遣による初期運転及び運用の指導と訓練の実施を十全に行う。

##### (2) 付帯工事

公共事業庁(Roads, Buildings and General services Authority: BRAGSA)や地元建設会社への聞き取り調査では、建設業者が少なく、大工、鉄筋工、組積工などの一般工の確保が難しい。特に重機運転手、電気・機械・配管工等技能工に関しては非常に限られており、1会

社あたりの雇用者数も15人～20人程度である。本プロジェクトの付帯工事は、既存施設の改修、小規模な機械棟の増築等比較的小規模な工事内容であるが、無償資金協力事業としての最低の品質を確保するため、過去の無償案件でサブコントラクターとしての経験を有する会社が工事することが望ましい。

現地及びカリコム (CARICOM: カリブ共同体) 地域内で、本事業工事を遂行できる建設業者名を表3.4 に示した。

表3.4 建設会社名

セントビンセント国内	カリコム地域
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Roads, Buildings and General Services Authority (BRAGSA)</li> <li>・ Gibson Construction Limited</li> <li>・ K-Group Kelectric</li> <li>・ Nelson's Construction &amp; Designer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DEVCON (TCI) Ltd. (Antigua)</li> </ul>

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

協力対象事業を円滑に実施するため、日本側と「セ」国側との調達・据付け負担区分を明確にする。表3.5に業務負担区分内容を示す。

表3.5 業務負担区分

	業務内容	日本国 川負担	対象国 側負担
1	工事中の設備運転停止にかかる施設利用者への説明・合意		●
2	必要に応じた敷地内障害物撤去		●
3	設備機材設置工事	●	
4	既存設備機材の撤去時に発生する廃棄冷媒のボンベ貯蔵	●	
5	廃棄冷媒充填後のボンベ撤去・保管		●
6	取り外し後の既存設備機材のサイト外への撤去・保管		●
7	日本の銀行との銀行取極め (B/A)		
	1) A/P 締結		●
	2) 支払手数料		●
8	裨益国における陸揚げ港での荷下ろし及び免税措置の確保		
	1) 日本から裨益国までの生産物の海上輸送/空輸	●	
	2) 陸揚げ港での生産物の免税措置及び通関措置		●
	3) 陸揚げ港から敷地までの内陸輸送	●	
9	契約工事者がセントルシア国で調達する資材・機材並びにサービスに対する支払に関する国内税等の免税措置		●
10	本邦人の役務に課せられる関税、国内税、付加価値税、その他財政課税金の免税措置		●
11	出入国および滞在に係る便宜供与		●
12	無償資金協力により整備された施設機材にかかる適正かつ効果的な運営維持管理		●
13	無償資金協力で負担される機材の調達・輸送・設置に必要な費用以外のすべての費用負担		●

(B/A: 銀行取り決め ; A/P 支払授權書)

### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

#### (1) 実施設計及び入札関連業務時の業務内容

本プロジェクトは、日本国政府と「セ」国政府間での交換公文(E/N: Exchange Note)の締結後、JICAと「セ」国政府間で贈与契約(G/A: Grant Agreement)が交わされた後に開始となる。同国の責任官庁(農業省)と日本国のコンサルタントの間でコンサルタント契約が結ばれ、以下の業務が実施される。

##### 1) 実施設計

コンサルタントは実施設計において下記の項目を含む業務を実施する。

- ・ 入札図書(技術仕様書、設計図書)の作成
- ・ 技術情報の提供

##### 2) 業者選定

入札図書の完成後、コンサルタントの補助を受け、責任官庁は一般競争入札により以下の手順で日本の業者の選定を実施する。

- ・ 入札公示 → 入札評価 → 契約交渉

業者選定後、コンサルタントは農業省及び水産局の責任者と密接な連絡をとり、関係機関による免税措置、予算措置の実施を促す。

一方、調達業者から提出される製作図面等を精査する。制作・据付工事必要図書は表3.6の通り。

**表3.6 制作・据付工事必要図書一覧**

製作図、カタログ、据付け計画書、施工図、工程計画、  
 調達・施工体制計画図、仮設計画、品質管理計画、調達計画  
 安全管理計画、環境対策計画

#### (1) 施工監理計画

本事業の主要対象である冷却設備は付帯施設、設備との関連が大きい。また、本事業における付帯施設の工事は、サイト毎に多様な計画となっている。よって、付帯施設の施工監理では、品質管理や据付機材と既存設備との微妙な調整等を円滑に行うため、建築の知識を十全に有する建築技術者をスポット監理で派遣する。

同監理者は、本事業と並行して遂行される近隣2国(セントルシア国及びグレナダ国)での付帯施設工事：コンデンサー等の基礎、新機械棟の建設工事及び設備工事等で、地元建設業者の仕事の進め方、技能等を比較参照し、本事業にフィードバックするため、同一監理者とする。

#### (2) 調達監理計画

本プロジェクトは閉漁期中に行う必要があるが、冷却設備等の据付工事が6サイトに跨ることから複数サイトで工事が同時並行して行われる。また、R404aへの冷媒変更に伴う操作、運用等、冷却設備等に係る高度な指導が必要となることから、専門技術知識をもつコンサルタントが機材到着から据付完了まで常駐監理し、作業確認・検査等の監督業務を進める。

常駐監理者は調達、据付工事実施期間において業者側と定例会議を行い、工程の進捗状況・品質・出来形、および安全管理について確認・協議・指示を行う。また、据付工事の着工から竣工までの間、月例報告書を作成し、相手国実施機関、JICAへ提出し、進捗状況を共有する。

### 3-2-4-5 品質管理計画

本工事に使用する材料の品質に関する管理項目、管理内容、管理方法、品質規格、測定頻度及び結果の整理方法は、特記仕様書(入札図書・図面・質疑応答等)に基づくものとする。ただし、現地ではCUBIC、ASTM、AWWA及びBS等が一般的に使用されているため、これらの基準も勘案する。

付帯施設工事の品質管理は建築工事標準仕様書・同解説JASS5(日本建築学会)、建築工事共通仕様書(国土交通省)、建築工事監理指針(国土交通省)及び日本工業規格(JIS)をもって行う。

契約業者により調達される機材の品質を確保・確認するための留意する点は以下の通り。

- 1) 主要機材については工場出荷前検査を実施する。また、サイトにおける機材配布前の一時保管場所を確認し、降雨や日射等による影響を受けない場所を確定し、コンテナ内での製品劣化を防止する。
- 2) 付帯施設については、工事月報等での報告を徹底し、設計仕様との齟齬が生じないように留意する。

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

#### 1) 機材

冷却設備全般、中層FAD等、本プロジェクトの主要機材は日本製を基準とするため、維持管理上以下の点に留意する。

- ① 資機材が使用されるカリブ地区は日本とは違い自然条件やインフラ状況の厳しい環境なので、熱帯地域で実績のあるものの導入に留意する。
- ② 小型冷凍機等は現在では密閉式や半密閉式が主流になっているので、小型のものは半密閉式を使用し、開放型のある場合は極力開放型を選定する。
- ③ 電氣的制御に関し、コンピューター制御は現地で修理不能なので採用しない。故障の際、現地でも修理可能な制御方式を採用する。

#### 2) 付帯施設

本プロジェクトの付帯工事は小規模のためコンクリートは、現場練とする。。コンクリートブロックは「セ」国内で生産されている。鉄筋・鉄骨は輸入物であるが、小・中規模の建築物に対応する原材料は揃っている。屋根材料は、変形の瓦棒葺きを扱っており、ほとんどの住宅で使用されているが、強度のあるタイトフレームを利用した折板は現地では普及していない。又、防水工事に必要と考えられるコーキングの利用は一切見かけない。

基本的には現地材料の使用を計画するが、防水工事に関わる材料は、日本製品或いは第三国製品を検討する。

### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトにおいて留意すべき技術移転は、代替フロン R404a 設備の運転技術である。これには日常的な運転技術のほか、機械の定期的オーバーホールの技術が含まれるため、実際の組み立て・設置工事に従事しないソフトコンポーネントでは不十分である。運転経験に富んだ技術者(メーカー側技術者)による現場での組み立て・設置にメンテナンス要員を参画させて機械操作の留意点・運転指導をすることが不可欠である。このため、機材設置工事段階から具体的な部品組み立てとその留意点を現地体験できるような技術移転を実施し、代替フロン R404a が内包する危険性を完全に排除する。

したがって、本プロジェクトではソフトコンポーネントは計画しない。

メンテナンス要員の技術研修は組立・設置、試運転、本格運転の各段階でメーカー技術者による指導を受ける。研修方針は以下の通り。

- －1 か所につき運転要員各 2～3 名で研修する。
- －組立・設置、試運転、本格運転の各段階の研修とする。
- －全研修期間を 2 か月とする。必要研修期間の設定根拠は別添資料-2 を参照。

#### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

前項3-2-4-7で述べた如く、本プロジェクトではソフトコンポーネントを計画しない。

#### 3-2-4-9 実施計画

日本政府の無償資金協力により本プロジェクトが実施される場合、両国間の交換公文(E/N)締結後、コンサルタント契約、実施設計、入札図書の作成・承認、機材調達に係る入札及び業者契約、機材調達及び付帯工事の段階を経て事業が実施される。

##### (1) コンサルタント契約

日本国法人コンサルタントは、本プロジェクトの実施設計及び施工監理業務に関するコンサルタント契約を、相手国側責任官庁の農業省と締結し、日本国政府の契約認証を受ける。

##### (2) 入札図書作成と承認

コンサルタント契約認証後、コンサルタントは準備調査報告書に基づき詳細設計を行い、入札図書を作成する。なお、概略設計時に作成された機材仕様書については、「セ」国の状況変化の有無、機材の生産中止及び法規制申請等の確認を行い、必要に応じ修正を行う。

入札図書作成完了後、入札図書の説明を農業省に対して行い、承認を得る。

##### (3) 入札及び業者契約

入札図書の承認後、入札参加希望者は日本国内において新聞公示により召集し、入札図書配布を行う。配布後、45日間の機材調達に係る積算期間をとり、関係者立会の下、一般競争入札を行う。入札にあたっては、技術書類の審査を行い、これに合格した応札者のみの金額札を確認し、最低金額提示者が契約交渉に臨めるものとする。

交渉の結果、問題がないと判断された場合には、農業省は機材調達に係る業者契約を締結する。

##### (4) 機材調達

日本国政府による業者契約認証後、契約業者は調達業務を実施すると同時にコンサルタントは調達管理業務を開始する。機材調達に係る作業期間は、実施設計4か月、施工調達11か月、合計15か月と見込まれる(表3.7参照)。



表3.7 事業実施工程表

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	■ (現地調査)											
	■ (国内作業)											
			■ (入札図書承認)									
			■ (入札業務)									
施工・調達	■ (機材製作図作成)											
	■ (機材製作)											
			■ (機材輸送)									
							■ (付帯工事、据付、操作・運用指導)					

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトに関する日本側と「セ」国側の業務負担区分は、表3.5「施工区分/調達・据付区分」に記載した通りである。以下に、「セ」国側の分担事業の概要を示す。

#### 1) 工事中の既存設備運転停止にかかる施設利用者への説明・合意

冷却設備機材の更新には、既存機材の撤去、新しい機材の据付け工事が発生する。このため、冷却設備全体の運転を工事期間中停止する必要がある。施設利用者はその間冷却設備からの便宜を受けられなくなる。この点につき、実施機関（水産局）は工事が始まる以前に施設利用者に関連事項につき説明し、対応策を検討し、運転中止にかかる合意を得ておくこと。

#### 2) 必要に応じた敷地内障害物撤去

設備機材の設置工事が開始される前に、工事契約者との協議を通じて敷地内障害物を必要に応じて撤去すること。

#### 3) 廃棄冷媒を充填したポンベの撤去・保管

冷却設備機材の更新に際し、既存機材の撤去工事が行われる。その際、冷却設備内に充填されている冷媒の除去をする必要がある。廃棄冷媒は工事契約者によりポンベに注入される。これらポンベの撤去・保管について、水産局は事前に環境関連機関と保管の方法・場所につき協議・合意し、それに沿ってポンベを撤去すること。

#### 4) 取り外し後の既存設備機材のサイト外への撤去・保管

設置工事中に取り外される既存冷却設備の機材、配管、バルブ等は工事契約者により仕分けされて直近の空地に野積みされる。この中には未だ使用可能なものも含まれているので、水産局はそれらをどのように処理するかを決めた後、しかるべき場所に撤去・保管すること。

#### 5) 日本の銀行との銀行取極め (B/A)

日本及び「セ」国両国による交換公文締結後、「セ」国政府は口座開設を含む銀行取極め (B/A: Banking Arrangement) を日本の銀行と締結すること。

6) 支払授權書 (A/P)

「セ」国政府は、銀行取極めをした銀行に対し、支払い授權書 (A/P: Authorization to Pay) の通知手数料および支払手数料を支払うこと。

7) 陸揚げ港での製品の免税措置及び通関措置

無償資金協力で調達される機材にかかる「セ」国内陸揚げ港での荷下ろし、免税及び通関手続きを迅速に実施すること。

8) 契約工事がセントルシア国内で調達する資材・機材並びにサービスに対する支払に関する国内税等の免税措置

9) 本邦人に対する免税措置

認証された契約に基づく製品および役務の供給に関連して「セ」国内で日本国民に課される関税、国内税、付加価値税およびその他の税金を免除すること。

10) 本邦人の出入国および滞在に係る便宜供与

「セ」国政府は、認証された契約に基づく製品や役務の供給に係る日本国民の役務について、そのための入国および滞在に必要な便宜を与えること。

11) 無償資金協力により整備された施設機材にかかる適正かつ効果的な運営維持管理

「セ」国政府は、本プロジェクトの実施に必要な要員と運営維持管理費を確保し、無償資金協力によって調達される機材の適正且つ効果的な運用と管理を図ること。

12) 無償資金協力で負担される機材の調達・輸送・設置に必要な費用以外のすべての費用負担

### 3-4 プロジェクトの運営維持管理計画

#### (1) 要員計画

本プロジェクトによる設備機材の更新で新規雇用は発生しない。ただし、冷媒をR404aに転換する施設があるため、機材の設置・据付け段階から始まる技術研修を現有メンテナンス要員に受講させることが必要不可欠である。

#### (2) 維持管理体制

本プロジェクトで整備される冷却設備機材は既存機材の更新ないしはオーバーホールにとどまるので、従来通りの維持管理体制が採られる。

すなわち、同国の鮮魚流通の最大拠点である首都のキングスタウン市場は水産流通公社 (NFML) が運営しており、優秀なメンテナンス要員が維持管理にあたる。その他キャリアクア、クリフトン、オウイアには水産局のメンテナンス職員が配置されている。現在運営停止状態にあるパジェットファーム (ベキエ島) 及びフレンドシップベイ ((カヌアン島) は当面水産局による直轄方針が決まっており、現有のメンテナンス要員が巡回配置される。これらの施設は機材更新に当たり冷媒がフロン系R22から代替フロンR404aに転換されるが (オウイアは既にR404aに転換済み)、据付け工事に行われる技術研修により、その後の維持管理に問題が生ずることはない判断される。

## 3-5 プロジェクトの概略事業費

## 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

\* 調達業者契約認証まで非公表

## (2) 「セ」国側負担

「セ」国側負担総額 約11.789万EC\$ (約4.5百万円)

表3.9 「セ」国側負担経費

費目	負担額		備考
	EC\$	¥(百万円)	
廃棄冷媒充填ボンベ、既存設備機材、及び解体処分資材等のサイト外への撤去・保管	80,000	3.08	水産局による予算措置
B/A及びA/P手数料	37,887	1.46	農業省による予算措置
合計	117,887	4.54	

注：EC\$ (東カリブドル) = ¥38.4830

## (3) 積算条件

- ・ 積算時点：2014年1月1日～3月31日の3か月平均
- ・ 為替交換レート： US\$ = 103.45円  
US\$ = EC\$2.6882  
EC\$ = 38.4830円
- ・ 施工期間：1期工事とする。詳細設計、工事に要する期間は施工工程に示した。
- ・ その他： 本計画は、日本政府の無償資金協力制度に従い実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトでは過去に整備された冷却設備の内、主として老朽化したものを対象に機材更新がなされる。すなわち、更新された後に運営維持管理面で従来と異なる費用が発生することはない。

また、新規に導入される中層FADは一旦設置すると維持管理費用は発生しない。

以上より、本プロジェクトを実施しても実施機関の水産局は財政面で新たな予算措置を講ずる必要はない。

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 プロジェクト実施のための前提条件

プロジェクト実施のための前提条件は下記2事項である：

- (a) 廃棄冷媒が注入されてボンベの保管方法・保管場所にかかる環境担当機関の認可
- (b) 日本の無償資金協力事業で定められている関税手続き、免税措置事項にかかるプロジェクト責任官庁による履行

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

#### (1) 環境社会配慮措置

既存冷却設備の更新に際して、現行冷媒をボンベ内に回収・廃棄することになる。ボンベ内へ回収は日本側負担であるが、冷媒回収後のボンベは先方政府によりあらかじめ定められた場所へ運搬・保管される。この際、実施機関の水産局は環境担当機関との連携により保管場所・保管方法をあらかじめ決めておく必要がある。またプロジェクト実施後においても、水産局はボンベが適正に保管されているか定期点検する必要がある。

#### (2) 冷媒交換に伴うメンテナンス要員の技術研修

当該国の既存冷却設備に使用されている冷媒はすべてフロン系冷媒R22である。本プロジェクトではモントリオール議定書に定められた撤廃期限を念頭に現行のR22を代替フロンR404aに転換する。この転換に伴い、機材設置時および試運転時の段階でメーカー側技術者による運転・メンテナンスに技術移転が必須である。1サイトにつき2～3名のメンテナンス要員を約2か月間研修させる。

#### (3) 技術協力プロジェクト「カリブ地域における漁民と行政の共同漁業管理プロジェクト（CARIFICO）」との連携

このプロジェクトは、各国の状況に適した漁民と行政の共同による漁業管理アプローチが開発され、カリブ地域で共有されることを目的として実施されている。この中で、FAD周辺漁場での操業の許認可など、漁民と行政の共同による漁業管理に必要なルールが漁民との合意の上で形成される予定となっている。漁民と行政が本プロジェクトで導入される中層FADについても、その周辺漁場に、本技術協力プロジェクトで形成されたルールが適用され、漁業管理の推進に資することが期待される。

#### (4) 自然条件への対応

##### a) 海水飛沫

大西洋側に整備されているオウイア漁業センターは海上が荒れると海水飛沫が敷地内まで到達するため、金属の腐食あるいは電蝕が容易に発生する。設備機材の洗浄、塗装など、こまめな防錆メンテナンスが必要である。

##### b) ハリケーン

当該国は定期的にハリケーンが来襲する。風速は最大 60m に達する。ハリケーンが直撃した場合、今回導入する屋外設置型機材や設備に致命的なダメージを与える可能性がある。このため、水産局はハリケーンによる被害内容を克明に記録し、将来の防災対策に資する必要がある。

### c) 漁獲量の季節変動

当該国の漁獲量は季節変動がある。冷却設備のメンテナンススケジュールはこの季節変動に沿ったものとし、盛漁期での故障発生を未然に防ぐ必要がある。

## 4-3 外部条件

### \* 気候変動の影響

本プロジェクトは既存冷却設備の更新が主たる内容であり、その面でプロジェクトの効果発現・持続に影響を与える外部条件として気候変動が考えられる。すなわち、気候変動による海流の変化は回遊魚の経路変化をもたらし、強いては漁獲時期や漁獲量に大きな影響を与えるため、流通施設の利用率や利用形態に影響を与えると推測される。

また、ハリケーンが大型化し、従来想定されていないような風速による施設被害が発生する可能性がある。

## 4-4 プロジェクトの評価

以下のとおり、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

### 4-4-1 妥当性

#### (1) 中・長期的開発計画の目標達成への貢献

水産局作成の水産開発計画の基本展望として「持続可能な形で資源利用と水産部門の効果的管理・開発」を掲げている。本プロジェクトは過去に我が国が無償資金協力で導入した水産流関連季節の機能維持・改善を図り、また、適正な管理漁業の促進を図ることにより持続的な水産資源の利用に資するものであることから、上記政策にそったものである。

#### (2) 我が国の援助政策・方針との整合性

対セントビンセント国別援助方針（2014年4月）において、「水産」は重点分野（中目標）の一つとして定められており、「同国の水産業の持続的な開発・管理のための協力を引き続き実施していく」ことが述べられている。本プロジェクトは「セ」国の水産物流通の改善及び管理漁業の促進を図るものであり、我が国の援助方針に整合し、妥当性は高い。

### 4-4-2 有効性

#### (1) 定量的効果

計画対象サイトにある冷却設備の大部分は塩害や経年劣化が進み、機能停止がいつ生じてもおかしくない状態にある。したがって、冷却設備機材更新の効果とは、これまで稼働してきた冷却設備の機能を今後約15年間延長させることと同義である。

途上国の場合、漁業・流通の鮮度保持手段は基本的に氷供給に依存しているので、冷却設備更新の効果は製氷機が鮮度保持用の氷を十分に供給できているか否かで判定することとする。

計画対象サイトはオウイアを除いて類似した漁業形態である。また更新される冷却設備は小規模で製氷能力も類似しているので、評価対象サイトとしては首都キングスタウンの近隣に位置するキャリアクアが適していると判断される。

更新した冷却機材が効果的に運用されるかどうかを数量的に把握するには月間水揚げ量に対してどの程度の氷が使用されたかを把握する必要がある。通常、鮮魚の鮮度保持効果は施氷率＝1を基準に判断するが、「セ」国の場合、漁民の鮮度保持意識がまだまだ低いこと、国土が狭

く流通時間が比較的短いなどの事情により施氷率が1以下である可能性が高いため、サイトごとに実際の施氷率を実測した上でないと機材更新時の基準値を設定できない。

本調査では時間的制約もあり、サイト別の施氷実態は把握できていないので、この点将来的な調査に委ねざるを得ない。

なお、サイトごとの施氷率が把握された段階では、以下の方法で機材更新にかかる数量的効果判定が可能となる（表4.1参照）。

- a) 製氷機の月間稼働時間より月間製氷量を算定する。
- b) 月間水揚げ量をもとに、その月の月間平均施氷率を求める。
- c) 得られた月間平均施氷率を機材更新時の基準施氷率と比較する。

上記の数量的効果判定を可能とするための前提条件を以下に示す。

前提条件：

- a) メンテナンス要員は製氷機に設置された累積稼働時間計をもとにログブックに毎日の稼働時間を記録する。また、1か月ごとの月間稼働時間を取り纏めておく。
- b) 水揚げ記録要員は月間水揚げ量を取りまとめておく。
- c) 製氷能力1トン/日の製氷機では、1日24時間の80%に相当する19.2時間の稼働で氷1トンが生産されるものとする。

表 4.1 定量的効果

定量的効果	基準値 (2013/14年)	目標値 (2019年) 【事業完成3年後】
施氷率 (キャリアクア)	$\alpha$	$\alpha \leq$
中層浮漁礁を漁場として操業 を行う登録漁民数	延べ0人/年	延べ500人/年



## (2) 定性的効果

サイト別機材の定性的効果を表4.2に示す。

表4.2 サイト別機材の定性的効果

地名	事業内容	事業効果
キャリアクア	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換	既存冷却能力が今後約 15 年間維持されることで、対象地周辺地及び内陸部への鮮魚の安定供給が継続される。 氷が継続して利用される（販売量）。
パジェットファーム (ベキエ島)	製氷プラント、冷蔵庫の更新、R404aへの転換	停止中の施設機能が回復し、地元及び本土への鮮度保持された鮮魚供給が回復する。 氷が継続して利用される（販売量）。
フレンドシップベイ (カヌアン島)	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換	同上
クリフトン (ユニオン島)	製氷プラント、冷蔵庫、冷凍庫の更新、R404aへの転換、給水塔・大扉の改修	停止中の施設機能が回復し、地元への鮮度保持された鮮魚供給が回復する。 氷が継続して利用される（販売量）
キングスタウン:	冷蔵車更新	内陸部への鮮魚供給体制が継続維持される。
オウエア	受水槽更新（沈殿槽付） 製氷機、コンデンサー更新 給油機の移転・更新 受電盤更新	施設利用者の施設利便性に関する満足度が高まる。
沖合	中層FAD（中層FAD）導入	資源の共同利用意識が芽生え、延いては漁民の資源管理意識が向上する。