

ベトナム国  
再生可能エネルギーを活用した  
離島の電化、水産資源高度化事業  
準備調査  
(BOP ビジネス連携促進)  
報告書

平成25年2月

(2013年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

ルビナソフトウェア株式会社

協同組合企業情報センター

ゼファー株式会社

民連
JR
13-016

# 目次

	<u>頁</u>
1. BOP ビジネスの概要	
1-1 BOP ビジネスの背景と必要性	5
1-2 事業対象地の概要	6
1-3 島民との対話	8
1-4 BOP ビジネスの概要	9
1-5 投資環境・会社設立法規	10
2. 事業計画策定の経緯並びに位置付け	
2-1 事業計画策定の経緯	15
2-2 事業計画の位置付け	15
3. 海産物冷温冷凍処理事業	
3-1 現状調査	17
3-2 バリューチェーン	18
3-3 市場調査・市場開拓・商品開発	21
3-4 高付加価値商品・市場開拓	22
3-5 用地選定・設備計画	24
3-6 ビジネスモデル構築	27
4. 海産物事業その2－Windy Ocean 事業	
4-1 事業の背景と狙い	29
4-2 SWOT 分析	30
4-3 事業展開並びにマーケティングプラン	31
4-4 用地・設備計画	32
4-5 ビジネスモデル構築	34
5. クリーン電力事業	
5-1 基本情報	35
5-2 電力需要	36
5-3 風況・日射量	40
5-4 発電計画	50
5-5 用地選定	62
5-6 電力料金・補助金	64
5-7 ビジネスモデル構築	68
6. 会社組織・経営陣	
6-1 マネージメント人員・組織	73

6-2	従業員採用計画	75
7.	パートナーシップ構築	
7-1	海産物事業パートナー	77
7-2	クリーン電力事業パートナー	77
7-3	JICA との連携可能性	78
8.	事業計画	
8-1	事業計画	79
8-2	資本政策	90
9.	開発効果	
9-1	BOP ビジネスを通じて解決したい開発課題に関する指標の設定	91
9-2	設定した開発指標に関するベースラインデータ（現状）収集・分析	92
9-3	開発課題に関する指標の目標値設定	92
10.	今後の進め方	
10-1	ホイアン市政府との協議	93
10-2	今後の進め方	95

#### 参考資料

- ① 2012年3月13日付ホイアン政府書信
- ② 2012年10月29日付ホイアン市政府書信
- ③ ホイアン市政府宛 Proposal

#### 外国為替レート

本報告書では現地通貨ベトナム・ドン(以下「ドン」)の円貨表示は次の換算レートを用いた。但し、換算レートにつき別途の注記ある場合はこの限りではない。

(Joint Stock Commercial Bank for Foreign Trade of Vietnamによる2013年1月7日 Buying Rate と Selling Rate の中心値)

ドン・円： 236 ドン/円

ドン・米ドル： 20,840.00 ドン/米ドル

図表リスト

図表	頁
図表 1-1. 事業対象地	6
図表 1-2. ラオ島地図	7
図表 1-3. 海外からの投資、外資系企業貿易額	11
図表 1-4. ベトナム株式市場 VN Index	11
図表 1-5. クアンナム省・海外からの投資案件/登録額	12
図表 3-1. 漁獲実地調査(2012年5~6月実施)	17
図表 3-2. 漁船保有状況	18
図表 3-3. 漁獲海産物の販売ルート	20
図表 3-4. チャム諸島産海産物の日本販売可能性	21
図表 3-5. タチウオの取引価格例	24
図表 3-6. 海産物冷蔵設備建屋候補地	25
図表 3-7. 冷凍・冷蔵設備仕様概略	27
図表 4-1. ホイアン市観光客数	29
図表 4-2. ラオ島への観光客数	29
図表 4-3. Windy Ocean 建物完成予想図	30
図表 4-4. 喫茶コーナー完成予想図	30
図表 4-5. Windy Ocean 事業 - SWOT 分析	30
図表 4-6. Windy Ocean 建物用地	32
図表 4-7. Windy Ocean 建物1階/2階平面図	33
図表 5-1. 島の消費電力量の推移	37
図表 5-2. 年間と1日・1時間あたりの推定消費電力量	37
図表 5-3. 主要発電設備	38
図表 5-4. 電力系統と発電設備	39
図表 5-5. 観測装置	41
図表 5-6. 月間平均風速と1日の平均日射量	41
図表 5-7. 平均風速の推移(バイラン・博物館)	43-46
図表 5-8. 日射量の推移(バイラン・役場)	47-50
図表 5-9. バイフンでの想定日射量	51
図表 5-10. バイフン第1フェーズ給電計画	52
図表 5-11. バイフン第1フェーズ事業費(10年間)	52
図表 5-12. バイフン第2フェーズ事業費(10年間)	54
図表 5-13. バイランでの想定日射量	56
図表 5-14. バイランでの想定風速	56
図表 5-15. バイラン第1フェーズ給電計画	57
図表 5-16. バイラン第1フェーズ事業費	58

図表 5-17. バイラン第 2 フェーズ太陽光・風力発電計画	60
図表 5-18. バイラン第 1・2 フェーズ給電計画	61
図表 5-19. バイラン第 2 フェーズ事業費 (10 年間)	61
図表 5-20. バイランクリーン電力事業用地	63
図表 5-21. 現行電力料金	64
図表 5-22. 現行補助金	65
図表 5-23. 年間事業収入	67
図表 5-24. 必要な初期投資への補助	67
図表 5-25. バイフン第 1 フェーズ事業収支	69
図表 5-26. バイフン第 2 フェーズ事業収支	70
図表 5-27. バイラン第 1 フェーズ事業収支	71
図表 5-28. バイラン第 2 フェーズ事業収支	72
図表 6-1. 会社組織図	73
図表 6-2. Luvina Academy 実施例	74
図表 8-1. 従業員役割と人件費	79
図表 8-2. 会社組織図(その 2)	80
図表 8-3. 損益計算書	81-86
図表 8-4. キャッシュフロー	87-88
図表 8-5. 貸借対照表	89

## 写真リスト

写真	頁
写真 1-1. ラオ島ワークショップ	8
写真 3-1. バイラン地区の漁船船着き場と荷降ろし全景	19
写真 3-2. 冷凍タチウオサンプル解凍後	22
写真 3-3. 海産物冷蔵設備建屋候補地をアクセス道路から望む	25
写真 10-1. 2012 年 11 月 29 日ホイアン市政府幹部との面談	95

# 1. BOP ビジネスの概要

## 1-1. BOP ビジネスの背景と必要性

2009年8月に在ベトナム日本国大使坂場三男氏が中心となりホイアン市で開催された「ホイアンー日本祭り 2009」に参加した提案法人は、ベトナム側関係者からホイアン市管轄下のラオ島にクリーンエネルギー発電システムを日本の技術で実現して欲しい旨の要望を受けた。これに対して提案法人は小型風力・太陽光発電による分散型発電ステーションの導入を検討したが、発電した電力をベトナム電力公社に販売する価格は6～7セント/kWhと安く、採算が合わないことが事業化のネックとなっていた。然るに、対象地域の既存のディーゼル発電機と風力・太陽光を統合し、最適化発電を行うことで、再生可能エネルギーの変動を吸収しながら電力発電コストの上昇を抑えられること、クリーン電力を利用した新しい付加価値型海産物事業開発の可能性があり、BOP 事業として成立する可能性があること、並びに、対象地域を管轄するホイアン市政府が本 BOP 事業実現を支援することを表明したことから本事業の F/S の検討を開始した。

ホイアン市経済部は、ラオ島住民の一人当たり GNP は 13,500,000 ドン (約 57,000 円) と推定している。これは日本の外務省がベトナム基礎データとして示す「一人当たり GDP (2011 年暫定値) 1,374 ドル(約 121,000 円)」の 50%未満であり、ホイアン市経済部も、同島民は国内最貧層カテゴリーに属すとしている。島内全世帯数 596 戸の 360 戸が漁業に従事し漁業が経済活動の中心であるが、島内漁船数は 225 隻でベトナム国内の他の地域の漁船と比較しても小型であり、且つ漁労能力が低い。

漁業以外では、4.5 ヘクタールの土地を耕作し年間約 18 トンの米を生産している。島内の 68 戸はレストラン・ガイド等観光客向けサービス提供を行い、39 戸は小規模な民宿を営んでいる。図表 1-3 の通り、ラオ島を訪れる観光客数は近年大きく増えているが、電力不足などの島内インフラ不備により観光客の島内滞留時間は短く、島内経済と雇用創出への寄与は限定的である。

島内では将来に向けての経済成長の展望がなく、多くの島民は先行きに不安を抱いている。また、島内には高等学校がなく、高等教育を受ける為に学生は本土に留学している。卒業生は島内に十分な雇用機会がない為、帰島せず本土で就職している。人口調査でも島内住民数は減少傾向にあり、この 3 年間で住民数は 2,423 名から 2,260 名に減少している。一方、ベトナム全国の人口は 2009 年と 2011 年が夫々 86.03 百万人と 87.84 百万人であり、年間増加率は 1.0%強である。

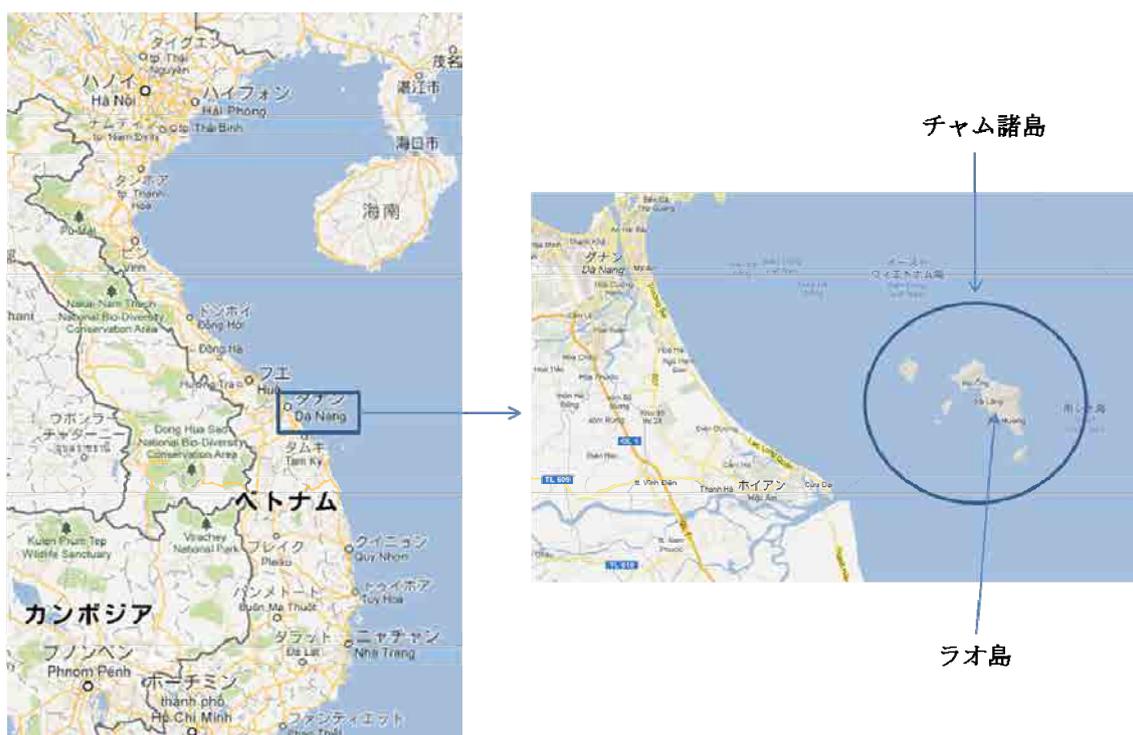
チャム諸島は政府に海洋公園として指定され、「UNESCO 人間と生物圏計画」の認定も受けている。また、同市・島を管轄するクアンナム省共産党は、チャム諸島を環境に優しいリゾートとして開発するという決議を行っている。これらを受け、ホイアン市と後述するタンヒエップコミュニティは、環境保護の下に観光を中心とした経済発展を計ることを基本方針としており、クリーン発電による電力供給量の増加、エコフレンドリー観光産業振興、漁業の付加価値向上に向けた様々な施策に取り組んでいるが、島内経済へのプラス効果は実現していない。寧ろ、漁業経済の減少、電力供給不足、就業機会の不足、高等学校

の未設置などによる島内人口の減少、若者の高い離島率、将来の島内経済衰退への不安、など、島民を取り巻く環境は悪化している。

## 1-2. 事業対象地の概要

事業対象地は図表 1-1 に示すベトナム中部ダナン市より東南側の海上に位置するチャム諸島の中のラオ島である。チャム諸島には大小様々な 8 つの島が存在し、ラオ島はこの中でひと際大きく 1,317 ヘクタールの面積を持つチャム諸島で唯一の有人島である。島の地形は北西から南東に弓形状に細長く、大半が丘陵地帯で中央は切り立った斜面の丘陵が走っている。最高地点は島の南西部に 517m 北東部に 326m の頂がある。チャム諸島海域はベトナムで 2 番目の国立海洋公園に指定され 135 種類のサンゴと 202 種類の魚類の生育が確認されている。周辺海域には海燕の巣、アワビ、カニ、海老などの高級海産物も豊富に存在しているが、水産資源の保護政策も実施され捕獲禁止区域も拡大している。島の 25%は原生林に覆われ 12 種類の哺乳類、13 種類の鳥類、130 種類の爬虫類、5 種類の両棲類が生息している。

図表 1-1 事業対象地



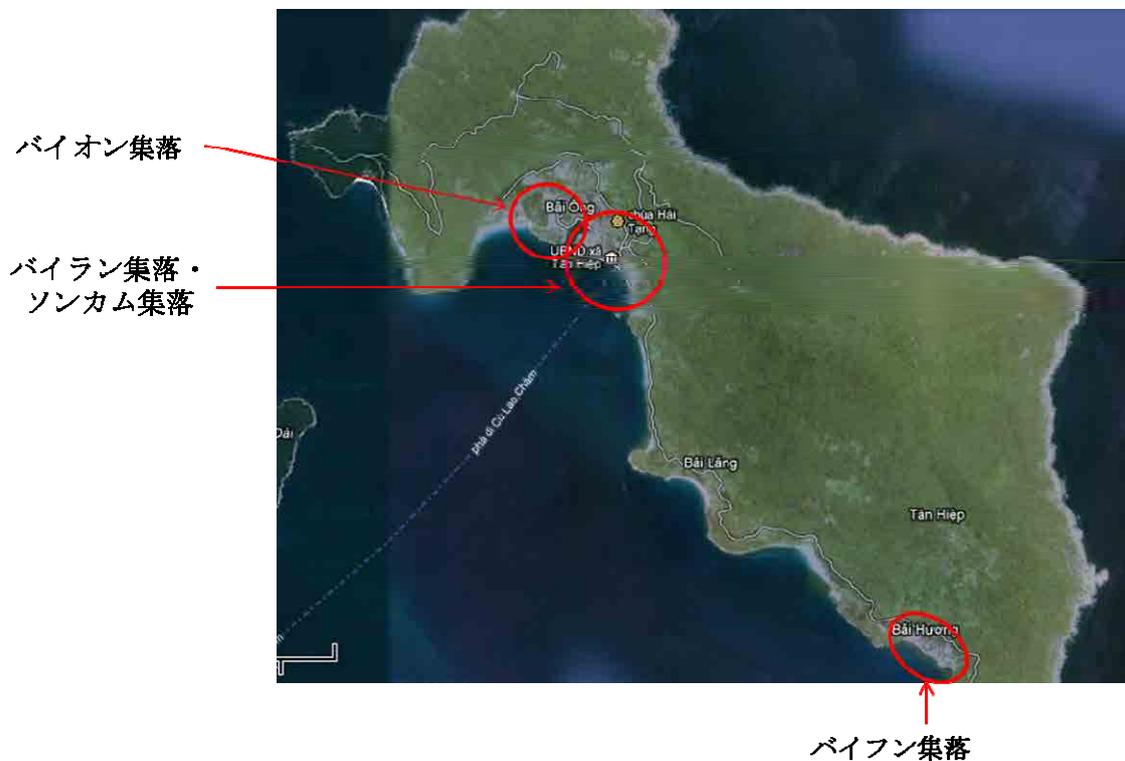
出所：Google Map を基に調査団が作成

ラオ島住民は 2,260 名<sup>1</sup>、596 家族が 4 つの集落（図表 1-2 参照：パイラン、パイフン、バ

<sup>1</sup> ホイアン市経済部より入手した 2012 年央人口データ。

イオン、ソンカム) に分かれて生活している。84%の住民は北部のバイラン、バイオン、ソンカム集落(北部3つの集落を以降まとめてバイランと呼ぶ)に居住している。また、島北西部の丘陵地から頂まではベトナム軍が管理しており 400 名程度の軍人が駐留していると推測される。15 年前までの同島の主要な経済活動は漁業と林業であったが、原生林保護政策が実施され、現在は島民の大半は漁業と小規模農業、酪農、観光業に従事している。漁業従事者は 536 人その世帯数は 360 世帯と全世帯数の約 6 割を占めている。島民の使用電力はディーゼル発電機に依存しており、電力供給は午後 6 時～午後 11 時の間の 4～5 時間に限定され電灯や扇風機などの最低限の電気機器類の使用に留まっている。近年はマリナーレジャー並びに島内観光を目的とした観光客が増加しているが、島内に長く留まることはなく島内観光経済への寄与は限定的である。

図表 1-2 ラオ島地図



出所：Google Map を基に調査団が作成

ラオ島を含むチャム諸島は行政上クアンナム省ホイアン市管轄下に属し、ラオ島は行政単位として前述の4つの集落から成るタンヒエップコミュニティ<sup>2</sup>を形成している。なお、調査開始前にホイアン市がチャム諸島を世界自然遺産への登録を計画しているとの情報を得ていたが、ホイアン市政府幹部によれば申請には少なくない費用と新たな制限が課されることもあり現時点では申請は行なわないとのことであった。

<sup>2</sup> タンヒエップコミュニティは行政上の最小単位。集落は歴史的な人の集合体ではあるが行政機能はない。

### 1-3. 島民との対話

ICA 文化事業協会が開発した住民参加型社会開発のためのワークショッププログラムに基づいて、島民参加によるワークショップを実施し、本事業が地域住民のニーズに応えられるか、地域の発展に貢献できるかを探った。

写真 1-1 ラオ島ワークショップ



出所：調査団が撮影

#### 1-3-1. リーダーシップ研修

島民リーダー、ホイアン市政府、タンヒエップコミュニティ、軍関係者他多数が参加し、クリーンエネルギー、海産物加工、および住民参加のプロジェクトを推進するための住民参加型ワークショップを行って地元リーダーの意見を吸い上げた。主なプログラムは、チャム諸島・ラオ島の経済、社会、文化の特徴を知ることと、島の将来像に関する合意形成を行うことであった。

文化面では、同島を含むホイアン市は古都ホイアンとして世界文化遺産に認定されていることもあり、住民は環境保全に取り組んでおり、グリーン、クリーン、美しい環境の島との意識がある。団結心も強く、観光客にも親切である。弱みは教育施設への投資が少ないので、教育施設のインフラ投資、学習、文化価値、文化遺産、生物多様性環境保護活動を継続するためのPRなどが課題に挙げられた。

経済面では、電気・水が十分でなく、低所得、生産ビジネスでの資金不足や、本土との交通が難しい、また科学技術のレベルが低い、協同組合の活動が活発ではない、など、経済面で立ち遅れていることが指摘された。

社会面では、地域社会は安定しており、青年グループや女性グループが存在し活動して

いるが、総合的な情報交換の場がない、コンピューターやインターネットが整備されていない、トレーニングの場もないなどが指摘され、課題として人材の育成等の提案があった。

島の将来像は、豊かな島の自然と周辺海域の環境を守りエコツーリズム、クリーンエネルギー、海産物によって島の発展をはかることであり、そのためには輸送手段や水・電気などの経済投資を行い人材育成によって地元の人が雇用され島民の生活が向上することを目指すことである。一方、海産物の増加が環境の保全と両立するのか、海産物の加工は終日の仕事で半日だけ働く島の生活スタイルに合うのか、クリーンエネルギーと環境保護、海産物の輸出か観光客への販売のどちらに焦点を当てるのか、など、島の文化と経済発展のバランスの問題が提起された。

### 1-3-2. 島民ワークショップ

島民だけが参加するワークショップを行い、水産資源、農業分野、工業と電気、商業、文化、地域活動、歴史、保健衛生や医療、教育、生活、政府への要望など多岐にわたって意見聴取を行った。保健衛生の面では島には病院がなく病気になると船でホイアンまで行かなければならないが、電気があれば急病人を島で検査や処置ができる。生活面は、平均寿命は70歳、女性は多産で1家族6人が平均、人口密度が高く、生活レベルは食べていくのが精一杯である。教育面では人々は英語やコンピューターを習いたい、手芸教室があれば島の伝統的な手芸品を観光客に売ることができるという。

島では漁船、漁具、漁法の関係から漁獲域がごく近海に限られ、漁獲量が年々減少しており漁民は、将来に不安を抱えている。海産物のワークショップでは漁獲量を安定的に増加する栽培漁法を提案し島民の反応を聴取した。参加した漁民はこれを歓迎するとのことであった。一方、この島の漁民は漁獲量の増加を追わない、何日も島に戻れない遠洋航海を望まない、との考えも強く、賛否両論もあるだろうとのことであった。

### 1-3-3. 島民にとっての本事業の文化的受容性や社会的影響等について

ラオ島は、交通事情などで島外との交流が限られた自己完結的な独特のローカル文化社会である。年々観光客が増加しているが、交通の便や電気や水の供給が十分でないことからいわば外界に毒されないひなびた良さを失っていない。人々も貧しいがのんびりした生活を送っている。この地に小規模とはいえ、近代的な収益事業を持ち込むと近代的な管理、教育、設備などが必要となるが、このローカルな良さを守りながら事業の収益追求と地域の発展とを両立させることが不可欠であると考えられる。

### 1-4. BOP ビジネスの概要

本事業はホイアン市並びにラオ島タンヒエップコミュニンの基本方針に沿ってホイアン市政府と協力しチャム諸島全体に”Cham Clean“ブランドを確立する。チャム諸島海域の豊かでクリーンな海洋資源、ラオ島の手つかずの原生林の存在と自然環境保護への取り組み、

をブランドコンセプトとして発信することで他の地域との差別化を図り、観光産業と海産物事業の競争力を高める。

本事業を実施する新規法人“Cham Clean Company”（以下「新会社」）を設立、この新会社には「クリーン電力事業 Unit」と「海産物事業 Unit」の2つの Unit を設ける。「海産物事業 Unit」内には冷凍タチウオ Sub Unit と Windy Ocean Sub Unit を置く。

クリーン電力事業では再生可能エネルギーにより発電しクリーン電力の供給を増やすことで化石燃料の使用を抑制する。これによりチャム諸島が豊富な自然に恵まれたクリーンかつエコフレンドリーな海域と島であるイメージを発信できる。クリーン電力事業では小形風力と太陽光、ディーゼルによるハイブリッド発電を行い、島内に電力を供給する。海産物事業はこの電力を利用する。クリーン電力事業では地域住民を雇用して教育し、運転・保守管理などの作業、住民からの料金徴収業務などに従事させる。

海産物事業ではタチウオを商品化対象に選定した。本事業はタチウオの漁獲から出荷までの品質管理と鮮度保持のコールドチェーンを導入する。Clean なチャム諸島海域で漁獲され、鮮度と品質レベルで差別化された”Cham Clean・タチウオ”のブランドを確立し、市場と販路を開拓する。漁民から買い上げたタチウオはホイアン・ダナンなどの近隣地区には冷蔵した状態で鮮度を保ち販売する。ハノイ・ホーチミンなどのベトナム国内遠隔地並びに日本・中国の海外市場にはタチウオを本土協力工場に運び切り身加工を行った上で急速冷凍して販売する。

”Cham Clean・タチウオ”のブランド確立とマーケティングを効果的に行う為にレストラン・土産物販売・休憩処を兼ね備えた建物”Windy Ocean”を建設し、観光客を対象に”Cham Clean タチウオ”料理の提供、チャム諸島特産品販売、休憩宿泊設備の提供、を行う。

海産物事業は島内漁民に鮮度保持・品質管理を向上させる漁法を指導、タチウオを高付加価値化し漁民の収入増を実現する。また、冷蔵装置設備等の運転保守、コールドチェーン確保作業、Windy Ocean 運營業務、“Windy Ocean”で販売する島内特産品土産物生産、等、島内島民に多くの雇用機会を創出する。

一方、詳細は各章に述べるが本調査開始時に設定した事業化前提条件に比較し、風況データ実測値と海産物事業の対象となる漁獲量データが共に推定値を下回った。この為、本事業の収益を確保する為に再生可能エネルギー発電コストの 80%程度をホイアン市政府の補助金に依存することで、新会社の収益を確保し事業を開始出来るスキームを構築する。

## 1-5. 投資環境・会社設立法規

### 1-5-1. 投資環境

ベトナム全国の 2008 年から 2012 年 11 月末までの海外からの投資・外資系企業貿易額は次の図表 1-3、ベトナム株式市場 VN Index は図表 1-4 に示すが、注目点は以下の通り。

・2008 年のリーマンショック以降ベトナムへの海外からの直接投資（Foreign Direct Investment）登録額は、2008 年 717 億米ドルから 2012 年（1～11 月）122 億米ドルと激減した。

- ・多くの大型投資案件（大半は不動産案件とインフラ構築案件）は中断、又は、中止となり、一部ではプロジェクト実施体の変更となったものもある。
- ・然しながら、この5年間に実際に実施された投資金額は年間100～120億ドルで大きな変化はない。
- ・ベトナム株式市場 VN Index は2009年半ばの540から2012年11月末の380とこの3年間は一貫して下落トレンドにある。
- ・2009年にリーマンショックから一旦回復したが、2009年後半からは不動産バブルの崩壊、これによる銀行不良債権増大、株式市場の低迷、インフレ率高騰、などにより、2009年後半以降ベトナム経済は低迷を続けている。
- ・但し、外国系企業による貿易額は毎年輸出入額共に増加しており出超でありベトナム経済の低迷に拘わらず順調に成長している。

図表 1-3 海外からの投資、外資系企業貿易額  
ベトナムへの海外投資額 (単位：百万米ドル)

	2008	2009	2010	2011	2012 11月30日時点
投資実行額	11,500	10,000	11,000	11,000	10,000
投資認可額	71,726	21,482	19,764	14,696	12,182
新規認可額	66,500	16,345	17,866	11,559	7,257
追加投資認可額	5,226	5,137	1,898	3,137	4,925
輸出額 (外資系企業)					
輸出額 (原油を含む)	34,523	29,904	39,087	54,461	65,617
輸出額 (原油を除く)	24,166	23,694	34,129	47,225	57,848
輸入額 (外資系企業)	27,882	24,873	36,968	47,763	54,962

出所：ベトナム投資計画省のデータを基に調査団が作成

図表 1-4 ベトナム株式市場 VN Index



出所：サイゴン証券株式会社

ホイアン市を管轄するクアンナム省の海外からの投資案件並びに直接投資登録額は図表 1-5 の通りである。2009 年に大型投資案件 1 件（41.5 億米ドル）が登録され、2010 年にキャンセル、2010 年には別の大型投資案件 1 件（42 億米ドル弱）が登録され同年にキャンセルされた。この 2 件は何れもホイアン市近郊でのリゾート不動産開発案件である。

図表 1-5 クアンナム省・海外からの投資案件/登録額

クアンナム省への海外投資額（単位：百万米ドル）				
	2009	2010	2011	2012 (11 月末時点)
新規案件数	1	2	4	3
投資登録額	4,174.58	4,200.00	153.04	14.7

出所：ベトナム投資計画省のデータを基に調査団が作成

ラオ島でもベトナム大手不動産会社 Sun Group が高級リゾート開発に着手、宿泊施設の建築を開始したが、開発を中断した。中断理由は公表されていないが、不動産不況が主な原因と推察される。

#### 1-5-2. 外国資本による会社設立関連法規

本事業を実施する新会社を外資が設立する場合に関連する法規を以下に列記した。「外国資本によるベトナム国内法人への出資」の許認可に関連する法規と「電力事業」の許認可に関連する法規に従う必要がある。

##### (1) 外国資本によるベトナム国内法人への出資

- ・ Enterprises Law No. 60/2005/QH11 dated 29<sup>th</sup> November, 2005
- ・ Investment Law No. 59/2005/QH11 dated 29<sup>th</sup> November, 2005
- ・ Law on Import Tax and Export Tax No. 45/2005/QH11 dated 14<sup>th</sup> June, 2005
- ・ Value Added Tax Law No. 13/2008/QH12 dated 3<sup>rd</sup> June, 2008
- ・ Corporate Income Tax Law No. 14/2008/QH12 dated 3<sup>rd</sup> June, 2008
- ・ Personal Income Tax No. 04/2007/QH12 dated 21<sup>st</sup> November, 2007
- ・ Decree No. 139/2007/NĐ-CP specifying the implementation of some articles in the Law on Enterprises relating to the establishment, management structure, operation, re-arrangement and dissolution of enterprises.
- ・ Decree No. 88/2006/NĐ-CP dated 29<sup>th</sup> August, 2006 of the Government on business registration

- Decree 124/2008/NĐ-CP dated 11<sup>th</sup> December, 2008 of the Government providing details for implementation of several articles of the Law on corporate income tax

## (2) 電力事業

- Electricity Law No. 28/2004/QH11 dated 29<sup>th</sup> November, 2005
- Revised Electricity Law dated 20<sup>th</sup> November, 2012 (the Law will be enacted from 1<sup>st</sup> July, 2013). . . . 2012年11月に国会で承認された法律。系統連結されていない僻地での電力小売り料金は省政府に許認可権を持つことが明記された。
- Decree No. 105/2005/NĐ-CP dated 17<sup>th</sup> August, 2005 of the Government on implementation of Electricity Law
- Decision No. 32/2006/QĐ-BCN dated 6<sup>th</sup> September, 2006 of Ministry of Trade and Industry on Licensing procedures in Electricity business
- Circular No. 17 /2012/TT-BCT dated 29<sup>th</sup> June, 2012 of Ministry of Finance on Electricity Retail Prices

### 1-5-3. 外国資本によるベトナム国内法人への出資

本事業の新会社への出資者は日本とベトナムの出資者であり、日本出資比率 50%以上とする計画なので、法人形態は Limited Liability Company、Joint Stock Company のいずれかとなる。Limited Liability Company は出資者数が 50 名迄、且つ、持分譲渡が原則禁止されている。一方、外国人持ち株比率が 50%を超える Joint Stock Company はベトナム株式市場への上場は認可されない。ベトナム政府はその形態の透明性が高いことより後者を推奨している。本事業の新会社は柔軟性が高いことから後者を選択する。

後者の設立手続きはクアンナム省投資計画部に投資登録を申請する。申請後の投資登録証発行までの期間は 15 日間、登録税は 200,000 ドン(847 円)である。投資登録証が発行されればこれが商業登記証も同時に兼ねる。但し、投資額が 3000 億ドン（約 13 億円）を超える場合、投資登録証発行以前に投資案件評価プロセスが追加される。投資登録証の有効期間は原則 50 年で、70 年に延長される場合もある。投資インセンティブは、会社資産とする物資輸入関税免除、技術移転費用の税金免除、損失の 5 年間繰延、法人税減税、等、である。

### 1-5-4. 電力事業

電力事業ではその 3 つの事業対象毎に許認可ルールが定められている。

#### (1) 発電事業

50kW 未満の発電事業ではライセンスは不要である。50kW～3MW の範囲での発電事業はクアンナム省工業部のライセンス取得が必要。3MW 以上の発電事業には中央政府商業工業省のライセンス取得が必要である。

クリーン電力事業では第1フェーズでホイアン市政府が管轄するバイフンの既存の28kW発電設備を運用保守するので、ライセンスは不要。第2フェーズではバイランに50kWから3MWの発電設備を設置し運用保守するのでクアンナム省工業部のライセンス取得が必要。申請先はクアンナム省工業部、許認可期間は1-3カ月間、申請諸費用は2,800,000ドン(11,864円)。なお、許認可の前提条件として大学(電力技術関連学部)卒業且つ5年間以上の実務経験ある**Technical Manager**の雇用が必要となる。

## (2) 配電事業

クリーン電力事業では第1フェーズより配電事業を行うので、配電事業ライセンスを取得することが必要。申請先はクアンナム省工業部、許認可期間は1カ月間、申請諸費用は1,500,000ドン(6,356円)。なお、許認可の前提条件として専門学校(電力技術関連学部)以上の卒業資格を持つ**Technical Manager**の雇用が必要となる。

## (3) 電力小売事業

クリーン電力事業では第1フェーズより電力小売事業を行うので、電力小売事業ライセンスを取得することが必要。申請先はクアンナム省工業部、許認可期間は1カ月間、申請諸費用は1,400,000ドン(5,932円)。なお、許認可の前提条件として専門学校(電力技術関連学部)以上の卒業資格を持ち且つ5年間以上の実務経験ある**Technical Manager**の雇用が必要となる。

## 2. 事業計画策定の経緯並びに位置付

### 2-1. 事業計画策定の経緯

#### 2-1-1. ホイアン市政府

##### (1) 調査実施へのホイアン市政府支援

本事業のビジネスパートナーとしてホイアン市政府は最も重要なパートナーである。事業対象地のラオ島タンヒエップコミュニティの行政はホイアン市政府の管轄下であり、ラオ島に関連する重要な政策決定はホイアン市政府の決定と認可の基に実施される。また、島内経済もホイアン市政府からの予算を受けることで成立しており、ホイアン市政府に依存している。

2012年2月21日、調査団はホイアン市市長 Le Van Giang 氏、副市長 Nguyen Van Dung 氏並びに他幹部と面談、本調査の説明を行い、本協力実施への支援を要望した。これに対してホイアン市政府副市長名で同市経済部とタンヒエップコミュニティ人民委員会を指名し、本調査への協力を要請する指示書<sup>3</sup>を2012年3月13日に発行した。同指示書の中でその他の政府関連部局に対しても本調査へ積極的に協力すべきと指示した。

調査団はホイアン市政府関連部局並びにタンヒエップコミュニティ人民委員会支援の下で本調査を実施した。タンヒエップコミュニティ人民委員会は、風況/日射量観測システム設置並びに運用での支援、ワークショップ共同開催、ワークショップへの参加住民の選定と参加指示を行った。調査団はホイアン市経済部（水産担当）より、ラオ島漁業状況と海産物データ提供並びにホイアン市所属の水産加工会社の紹介を受けた。また、ホイアン市経済部（電力担当）よりは、ラオ島電力状況並びに市政府からの補助金にかかる情報提供を受けた。

##### (2) ホイアン市政府との事業化協議

詳細は第10章に記述するが、調査団は2012年10月時点までの調査結果を基に事業計画案を取り纏め、2012年10月並びに11月にホイアン市政府との事業化協議を実施した。また、2012年11月のホイアン市政府との事業化協議実施前に本事業を詳述した Proposal<sup>4</sup>を作成し、これをホイアン市政府に提出した。

### 2-2 事業計画の位置付け

#### (1) 事業計画の位置付け

本調査団は、ホイアン市政府への Proposal を作成するにあたり10月末までの調査結果を取り纏め、これを基に本報告書に詳述する事業計画を策定した。事業毎の調査結果並びに

---

<sup>3</sup> 参考資料① 2012年3月13日付ホイアン政府指示書

<sup>4</sup> 参考資料③ 2012年11月20日付ホイアン市政府宛 Proposal

これに基づく事業の詳細は夫々の章、各事業を取り纏めた新会社組織は第 6 章、財務諸表は第 8 章に詳述した。また本事業にかかる今後の進め方は第 10 章に詳述した。

### 3. 海産物冷温冷凍処理事業

#### 3-1. 現状調査

##### 3-1-1. 漁獲海産物現況調査

現在ラオ島漁民がチャム諸島周辺海域で捕獲している魚種は、タチウオ、ニシン、イカ、イワシ、ハモ、キビナゴ等約 40 種類ある。伊勢エビやアワビ等の天然高級海産物も獲れるが、その漁獲量は少なく、量の多いのは、タチウオ、ニシン、ヒイラギ、キビナゴ等で、その漁獲量について正確な統計はないが、ホイアン市政府関係者や漁民、仲買人、加工業者からの情報や 5～6 月にかけて当チームで実施した漁船 80 隻による 1 ヶ月間の漁獲量サンプル調査(図表 3-1 参照)から現在年間 900～1,000 トンと推定される。

図表 3-1 漁獲実地調査 (2012 年 5～6 月実施)

No	魚種	測定データ (kg)	チャム島年間推測漁獲量 (kg)	全体に占める割合 (%)	漁師販売単価 (1000 ドン/kg)	販売場所
1	イカ	1,458	54,652	6.07%	50-400	島、陸上
2	キビナゴ	50	1,874	0.21%	15-150	島
3	タチウオ	7,573	283,868	31.54%	20-200	島、海上
4	トビウオ	220	8,247	0.92%	25-40	島
5	アジ	45	1,687	0.19%	20-300	島
6	イワシ	177	6,635	0.74%	10-90	島
7	カツオ	14	525	0.06%	100-120	島
8	ニシン	6,000	224,905	24.99%	5-30	海上
9	ハモ	760	28,488	3.17%	19-150	島
10	別のハモ	3	112	0.01%	34	N/A
11	ヒイラギ	16	600	0.07%	35-67	海上
12	フグ	3	112	0.01%	50	N/A
13	アワビ	42	1,574	0.17%	250-324	島
14	ロブスタ	1	41	0.00%	550-700	島
15	小エビ	4	150	0.02%	100-500	島
16	ハタ	234	8,771	0.97%	50-170	島
	他の魚	7,410	277,758	30.86		
		<b>24,010</b>	<b>900,000</b>	100.00%		

出所：調査団が作成

この10年ほど、漁獲量は年々減少傾向にあり、水産資源の保護上、漁獲禁止区域や漁獲禁止期間の設定と拡大により、また島の漁師が保有している漁船が殆ど20馬力以下の小型船で6マイル以遠の海域では漁ができないため、現況では漁獲量の拡大は難しい。

### 3-1-2. 漁獲方法現況調査

漁船の保有数は、図表3-2の通りで、ホイアン市水産部によれば、総数225隻、一方漁師の話を総合すると総数は205隻。60%の漁師は船を個人所有している。

図表 3-2 漁船保有状況

能力別	漁船数	備考
合計数	225	ホイアン市政府水産部情報
10馬力以下	106	
10～20馬力	109	
20馬力以上	10	

用途別	漁船数	備考
合計数	205	漁民より聴取
潜り用	5	25家族で使用
釣り用	50	100～150家族で使用
網漁用	150	

出所：ホイアン市政府、漁民からの情報で調査団が作成

船の価格は小型船新造船で20百万ドン、中古船は10百万ドン、大型船になると新船で150百万ドン、中古船で50～70百万ドン、船の購入代金の融資金利は0.9%/月、船は30年位使い続ける。漁業権許可証が必要で、20馬力までの漁船はホイアン市経済部、20馬力以上はクアンナム省水産局が発行する。6マイル(約11km)以内の海域はその県の漁船しか漁ができないが、6～24マイルまではどの県の船でも漁が可能。

## 3-2. バリューチェーン

### 3-2-1. バリューチェーン

#### (1) 既存インフラや関連設備等の整備状況

栈橋は島に3つあり、1つは長さ50mで観光船や高速ボート/貨物運搬船用で、残り2つは長さ20mで漁船の水揚げに利用されている。漁船が係留できる港湾はバイラン地区に2つ、パイフン地区に1つある。栈橋への道路は島の唯一の舗装道路とつながっている。

水は島全体に降った雨水を貯水池に貯め、水タンクから4村に供給しているが、配管トラブルで現在2村には供給できておらず、その地域では井戸水を利用している。ダムの新設計画がある。

写真 3-1 バイラン地区の漁船船着き場と荷降ろし全景



出所：調査団が撮影

## (2) 漁猟に必要なもの

釣漁のエサはイカ、ニシンなどを使う。燃料は小型船は 5 リットル/日、大型船は 30 リットル/日使う。購入価格は 22,000 ドン/リットル。漁船で漁獲してから島までの輸送、島の市場やレストランでの保管、ホイアン市までの海上輸送、ホイアン市場やレストランまでの搬送等あらゆる場面で発泡スチロール箱と氷は不可欠となっている。

島にはディーゼル発電機で稼働する旧式の製氷工場が 1 か所あり、1 個 40kg の氷（柱状）が 1 日に 50 個生産されている。夏場に不足する分はホイアン市から運んでくる。漁師が購入する価格は 1 個 30,000 ドン、ホイアン市で購入すれば 15,000 ドン。

冷凍・冷蔵庫は島にはなく、ホイアン市でラオ島水揚げ海産物を専門に扱う仲買人クア氏のところでは、海が荒れてイカが入荷できない時のために、レストランの要請でホイアン市内の自宅でイカを加工し、冷凍冷蔵庫に冷凍保管している。島民は、長年氷で冷蔵することに慣れていることもあり、冷凍品や冷凍・冷蔵設備に関する強いニーズを感じていない。

## (3) 漁民による漁獲物の販売

島全体の漁獲量の 70%は漁船から海上で氷を積んだ仲買人の船に渡されホイアン市で水揚げされ市場に出荷される。島に持ち帰った 30%の魚介類は仲買人に渡され、市場、島のレストラン、そして発泡スチロール箱に氷を詰めて乗合船でホイアンの港まで運ばれ、オートバイでレストランに直接納入される。また大型タチウオは中国商社が買上げ、ダナン市の倉庫に一旦保管し、そこから中国に輸出されている。取引場所別の取引量を図表 3-3 に示す。

図表 3-3 漁獲海産物の販売ルート

取引場所	取引量	備考
海上渡し	トン <b>630</b>	
<b>島内</b>	<b>270</b>	
加工用	110	島内で加工し観光客へ
島民/市	155	島内、氷冷蔵してホイアン市場へ
活魚	5	島内、ホイアン市レストラン
計	<b>900</b>	
獲った海産物		販売先
伊勢エビ、アワビ、貝		生きたまま島、ホイアン市レストランへ
魚 良好な状態		氷で冷蔵してホイアン市場へ
格落品		加工して旅行者に販売

出所：漁民、仲買人、加工業者からの情報を基に調査団が作成

海上で仲買人に売られた海産物はホイアン市市場を通じて最終消費者に販売され、最近数の増えているダナン市の大型スーパーマーケットには納入されていない。前述の仲買人クア氏は島で購入したイカ、サバ、ハタ等をホイアン市内のレストラン7店、ダナン3店に直接納入している。また、島に持ち帰った多くの種類の海産物は、島の市場で、島の住民や島内に22軒ある観光客相手のレストランの昼食用に販売されている。

#### (4) 仲卸

島には大小合わせて10人の仲買人がおり、そのうち2人はホイアン市に事務所を持つ。小仲買人は島で観光客に売り、大仲買人はホイアン市場や、レストラン、輸出会社等に売る。仲買人の販売マージンは長年の漁師、顧客との関係から低いレベルに抑えられており、小仲買人では、3百万ドン/月（1万円程度）の収入になっている。伊勢エビなどの高級品でも販売マージンは10%を切っている。

#### (5) 海産物の加工

島には海産物加工を営む世帯が10軒あり、このうち3軒はイカ加工が専門である。キビナゴ、ヒイラギなどは日干し、または炭火と扇風機で乾燥している。島で一番大規模に加工しているところでも、衛生状態が悪く、商品には賞味期限や使用期限も表示されていない。主に島に来るベトナム人観光客向けに販売されている。

### 3-2-2. 海産物確保

#### (1) チャム諸島漁民の漁獲海産物の優先的買上げ方法

島の仲買人による海産物全体の流通システムが出来上がっており、これを活かした形で海産物を確保する。それを良い条件で新会社との取引に切り替えたり、売れ残るような場

合に安く買って、冷凍、冷蔵することで有利な買い上げを行うことは、現状の漁獲量と取引価格から難しいと判断している。

## (2) 漁業組合との取り決め構築方法

ラオ島には漁業組合が存在するとされるが、組合としての実質的な活動、たとえば、共通利益の取り纏め、行政への要望、漁師への融資、などが行われておらず、漁師への影響力は小さいと判断できる。

## (3) ホイアン市政府、ラオ島人民委員会との取り決め構築方法

ホイアン市政府、タンヒエップコミュニケーション人民委員会からは、新会社の事業計画実施、Cham Clean ブランドの構築、などへの理解と協力が得られることを確認している。

### 3-3 市場調査・市場開拓・商品開発

#### (1) ベトナムからの海産物輸入状況

JETRO の資料によればベトナムから日本に輸入されている海産物は総量で 128 千トン (2009 年度)金額で 727 百万米ドルに達するが減少傾向にある。エビ(冷凍、冷蔵、生鮮、加工品、など)が最も多く全体の量の 63%を占め、イカ製品、フィレがこれに続いている。

#### (2) 島で獲れる魚種の日本販売可能性

島で獲れる約 40 種類の海産物のうち、日本で購買対象となると判断された 19 種類の現物サンプルを冷凍の上、日本に空輸し、7月に築地魚市場にある大手卸会社築地魚市場(株)に持ち込み、取扱の可能性を海産物卸の専門家たちに当たった。その結果イカ、タチウオ、ハモ、アワビ、伊勢エビ、ハタが、姿形から見て入荷量やサイズが揃っていれば輸入対象となるとの評価を得た。アジやイワシなどの青魚の冷凍魚は、北で獲れるものの方が脂も乗り価値が高いので、ベトナムからの輸入は考えにくい。

図表 3-4 チャム諸島産海産物の日本販売可能性

魚種	年間漁獲量 (ton)	評価	生産者価格	評価	総合評価
イカ類	55	△	50-400	△	
タチウオ	284	○	20-200	○	○
ハモ	28	△	19-150	△	
アワビ	2	×	250-324	×	
伊勢エビ	0.04	×	550-700	×	
ハタ	9	×	50-170	×	

出所：築地魚市場(株)より入手した情報を基に調査団が作成

日本への輸出可能価格は、海産物は相場ものであり卸市場での取引価格は一定していな

いが、イカは丸干か加工品で 1,000 円/kg で、タチウオは切り身で 400～500 円/kg 位で取引されている。日本、中国への販売可能性、可能量については、チャム諸島産の海産物で輸出可能と思われる魚種の中で、一番数量の多いタチウオで年間 284 トン、後はイカ 55 トン、ハモ 28 トン、ハタ 9 トン、アワビ 2 トン、伊勢エビ 40kg と数量が少なくタチウオを除いて輸出可能性はないと判断した。

写真 3-2 冷凍タチウオサンプル解凍後



出所：調査団が撮影

### (3) ベトナム国内での販売可能性

ベトナム国内の魚種別、販売ルート別、納入量、価格を調査した。漁師の販売価格は図表 3-1 の通りで、kg 当たりタチウオは 20,000～200,000 ドン、イカ 50,000～400,000 ドン、キビナゴ 15,000～150,000 ドン、伊勢エビ 550,000～700,000 ドン。一方、2012 年 5 月にダナン魚市場で調査した市場価格は、タチウオ 150,000 ドン、ヤリイカ 100,000 ドン、アオリイカ 300,000 ドン、モンゴウイカ 220,000 ドン、キビナゴ 18,000 ドン、イセエビ 950,000 ドン等であった。ホイアン市郊外の海産物加工工場はチャム諸島産のイカを 2000 年までは買っていたが、今は漁獲量が少なく価格も高いので購入していないとのこと。チャム諸島産の海産物のベトナム国内加工業者向け販売可能性は低いと判断する。

現状のチャム諸島での漁獲量と確立した販売、物流ルートを前提にするとどの魚種でも国内外の市場で新会社を取り扱って量多く販売することは困難であり且つ収益を生む事業にはなりにくい。新会社がチャム諸島産の海産物を収益事業にするためにはこの地域の特産品を絞り込んでその高付加価値化が実現できるかにかかっている。

## 3-4. 高付加価値商品・市場開拓

### 3-4-1. 高付加価値商品ータチウオ

新会社が海産物事業を収益事業とするためには、この海域で最も多く漁獲され、品質と味が良く、ベトナム国内ではまだ所得水準に比べて高価なため、庶民の食材になってはいるが、国内外で既に市場性があり、高価格でも販売可能と考えられるタチウオを中心とした海産物高度化事業が唯一可能性があるかと判断した。

ラオ島でタチウオ専門に漁獲している船は 40 隻あり、大物は釣りで、小物は網で捕獲している。釣りで大物タチウオを取る漁船の中で、新会社に協力してくれる漁船を選び、その漁船に氷と発泡スチロール箱を提供し、海水と氷を使用した鮮度保持方法を指導し、漁獲から島までの輸送、島内での一時保管、大陸側への船輸送、顧客や加工工場までの陸送を一貫して冷蔵管理し、タチウオの鮮度を保持するコールドチェーンシステムを構築する。島の仲買人は、経営規模も小さく、運転資金の関係から、支払い条件の遅い大手のレストランやホテルには納入できず、納入先が小規模レストランに限定されている。ベトナム国内、日本、中国上海のタチウオ市場調査を行ったが、ベトナムでは末端価格が高く、タチウオ料理のレシピが少ないことから一般の人にはあまりタチウオは知られていない一方、日本では産地、鮮度、大きさ、味によって高価格でも販売、消費されている。中国は年間 100 万 ton が販売消費されるタチウオの大市場であるが、価格レベルは高くない。

以上を踏まえ、ベトナム国内と日本を主要なマーケットとして想定した上で、高付加価値タチウオの販売事業では、低価格で量販する事業ではなく、新鮮でおいしいタチウオを最終消費者に近いところに直接納入する販路開発が必須である。

#### 3-4-2. 販売価格

タチウオの取引価格は、図表 3-5 のとおり。

高付加価値タチウオの販売先は、既存の商品と価格で競合する市場、ルートを経由せず、直接最終消費者または消費者が食事をするレストラン、ホテルに絞る。鮮度不明の小型タチウオでもダナンのスーパーマーケットで 120,000 ドン/kg で販売されていることを確認している。ハノイ、ホーチミンなどの遠隔地には、切り身加工して急速冷凍し、輸送コストを加えて、中間業者を経ずに販売するので、それぞれ 200,000 ドン、300,000 ドンでも競争力を持つと判断している。日本では高品質タチウオの実勢消費者価格の 1/2~2/3 程度を想定して、以下とする。

- ・島内、ホイアン、ダナンのレストラン、ホテル、消費者向けには氷冷蔵品で 200,000 ドン/kg (生鮮品 840 円)。
- ・ハノイ、ホーチミンのレストラン、ホテル、消費者向けには、切り身急速冷凍品で 300,000 ドン/kg (切り身 125 円/100g)
- ・日本のレストラン、ホテル、消費者には、切り身急速冷凍品で 500,000 ドン/kg(切り身 200 円/100g)

図表 3-5 タチウオの取引価格例

市場	産地	形態	価格			
			漁師価格	卸価格	消費者価格	
日本	日本	生鮮品		円/kg	円/kg	
					4,000-7,000	
	韓国	切り身冷凍			1,800-2,000	
		フィレ冷凍			2,300	
	ニュージーランド	骨付き切り身冷凍		700-800		
		骨なし切り身冷凍		800-900		
	セネガル	骨付き切り身冷凍		400-450		
		骨なし切り身冷凍		600-650		
	中国	中国、韓国		切り身冷凍	人民元/kg	
					21	
	チャム諸島	生鮮品	ドン/kg	ドン/kg		
			80,000-100,000	100,000		
ベトナム	チャム諸島	小生鮮品	75,000	ドン/kg 130-150,000		

出所：各種ヒアリング、市場見学、インターネット情報等を基に調査団が作成

### 3-5. 用地選定・設備計画

#### 3-5-1. 用地選定・確保

##### (1) 用地取得条件

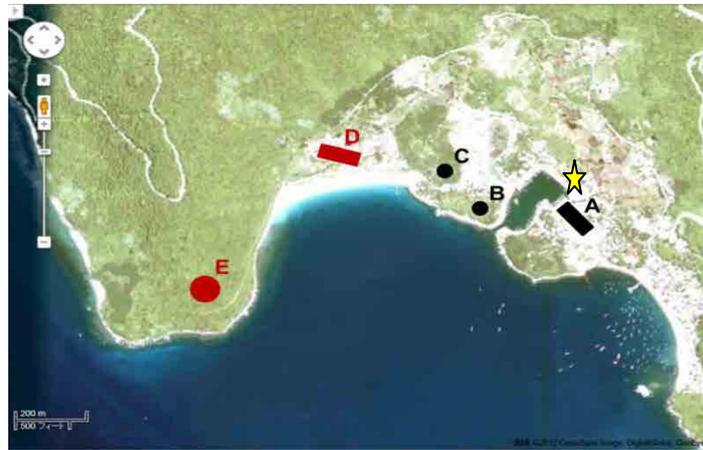
海産物や氷の一時冷蔵保管のための冷蔵庫用建屋が必要で、用地に必要な条件は、

- ・ 港に近接していること
- ・ 設備や建屋建設のための機材が搬入できるルートが確保できること
- ・ 安い賃料又は無償で土地が借りられること
- ・ 広さは将来の拡大を考慮すると 100 m<sup>2</sup>程度の面積が必要だが、新会社としてクリーンエネルギー発電のバッテリーハウスと新会社の事務所も兼用できれば便利であり、それが併用可能な広さを有することが望ましい等である。

##### (2) 事業用地候補

上記条件に適合する空き地を島内バイラン地区で4か所選定し、実地調査の上、図表 3-6 に印を記した候補地を選んだ。候補地は目測では、300 m<sup>2</sup>近い面積がある。

図表 3-6 海産物冷蔵設備建屋候補地



出所：GoogleMap データを基に調査団が作成  
★：海産物冷蔵設備建屋、A-E：クリーン電力事業用候補地

写真 3-3 海産物冷蔵設備建屋候補地をアクセス道路から望む



出所：調査団が撮影

### (3) 土地取得（借地）条件

土地が特定でき、建物のレイアウト、設計図をホイアン市建設部に提出し許可を得ることとなる。

### (4) 機器・建築資材搬入調査

プレハブ式冷蔵庫のパネルは、1枚の大きさが、最大で厚み 10cm、幅 90cm、長さは最大

で450cmだが、港から候補地までは、メイン道路を経て迂回した幅員3.4mの舗装道路が続いており、搬入には問題ないと判断している。

#### (5) ラオ島内建築制限/規制調査

島内では海に面して2階建てを建てる場合、許可を得る必要がある。耐震基準は特にない。建ぺい率に当たる土地利用制限として、建屋の手前2m左右2mの空き地を確保する必要がある。後ろには空き地を確保する必要はない。

#### (6) 自然条件（台風、強風、腐食、など）の影響調査

風はたびたび来るが、10年に1回は大きなものが来ている。1989年には巨大な台風が来て、島の家は全部倒れ、船も遭難し多数の死傷者が出た。コンクリート製の建物はその時でも大丈夫だった。

### 3-5-2. 設備計画

#### (1) 冷凍、冷蔵設備、建屋投資計画

調査開始前の新会社の海産物事業での冷蔵・冷凍、製氷設備は、当初ラオ島内に設置し、新会社のクリーン電力を活用して漁民から購入した多種の海産物を冷凍保存し、遠隔地に販売する計画であった。しかしこの調査を通じて、

- ・遠隔地に冷凍保存して出荷する漁獲量が少ないこと
- ・鮮度や味を保つ為にラオ島で急速冷凍するには、冷凍前加工に必要な水、廃棄物処理設備などの設置にコストと時間が掛かること
- ・クリーンエネルギー発電のコストが高いこと

が判明したので、本計画ではラオ島内では必要最小限の冷蔵/冷凍保管に留め、遠隔地や輸出にはホイアン市近郊の海産物加工工場に急速冷凍設備を貸与し、タチウオ切身加工と急速冷凍を委託することを企画した。

#### (2) 冷凍、冷蔵必要量

タチウオの購入冷凍保存対象量は、日量100kg、年間30トンと想定している。漁獲された大型タチウオは海上で海水と氷で冷蔵し原則として島に留めず、ホイアン/ダナン市の顧客向け出荷及び加工工場に出荷するが、荒天で船が出せない時のために必要最小限のタチウオと漁に必要な氷の保管が必要となる。

#### (3) 冷凍、冷蔵設備仕様、概算投資額

タチウオは994×330×210mmの発泡スチロール箱に入れて氷と共に島でチルド保管、加工工場での切り身タチウオ保管は400×285×200mmカートンボックスに入れて冷凍保管する。この条件を満たすラオ島及び加工工場の冷蔵、冷凍設備の仕様と概略価格は図表3-7に示す。

図表 3-7 冷凍・冷蔵設備仕様概略

設備項目	保管量	容積	面積	電力使用量	設定温度	概算価格
<b>ラオ島</b>		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	kWh/日		米ドル
冷凍冷蔵庫 30kg/日 10 日間	300kg	56	22.5	60	-5℃	14,100
冷凍冷蔵庫 30kg/日 2 日間	60kg	10	4	11		
氷保管庫	120pcs	56	13.5	64	-5℃	13,500
	20pcs	9	2.3	11		
<b>加工工場</b>						
冷凍庫 30kg/日×10 日	840kg	81	32	60	-25℃	20,500
急速冷凍機 30kg/日		19	7.5	54	-25℃	13,600

出所：冷凍、冷蔵庫メーカーのヒアリングを基に調査団が作成

#### (4) 建屋仕様、建屋建設費

建屋の仕様は、新会社のクリーン電力部門と共通で、建設単価はm<sup>2</sup>当たり 45,000 円と見込んでいる。

#### (5) 冷凍冷蔵機メーカー

日本の冷凍、冷蔵、製氷メーカーとして、前川製作所、ホシザキ電機(株)、(株)ヤシマ・エコ・システムにヒアリングを行った。いずれも投資規模、設備が小さく、ベトナム、さらにラオ島で工事やメンテナンスを行う体制もないので、積極的な協力が得られない中で、前川製作所は自社設備ではないが、海外製の小型フリーザーを前川製作所のホーチミン事務所で取り扱って対応してくれる見込みで、概算費用と設備仕様を入手した。

### 3-6. ビジネスモデル構築

#### 3-6-1. 最適ビジネスモデル

海産物事業は大型で品質の良いタチウオを事業化対象に選定し、ホイアン市との協力の下で Cham Clean ブランド化し高価格販売を実現する。タチウオ漁を専門の漁民と提携し、鮮度保持し品質を向上する漁法を指導、氷と発泡スチロール箱なども提供、漁獲から消費者までの一貫したコールドチェーンシステムを構築する。

島内で冷凍保管処理を実施するためには、大量の処理水の確保、冷凍前の加工時に発生するが廃棄物/排水処理設備の設置、などコスト上昇要素が多くあり、収益性を圧迫すると判断し、冷凍加工はホイアン市近郊の海産物加工工場に委託加工する。この協力工場には冷凍による味・鮮度の劣化を防ぐ急速冷凍装置を日本より輸入し貸与する。島内には必要最低限の冷蔵保管設備・製氷設備を導入、この冷蔵保管設備と十分な冷却水を活用することで、島内漁民は荒天が続く本土への販売が出来ない期間でもタチウオを継続的に買い上げる。

漁民から買い上げたタチウオは、2つの処理方法で販売する。ホイアン・ダナンなどの近隣地区には冷凍加工は行わず、冷蔵した状態で鮮度を保ち販売する。ハノイ・ホーチミン

などのベトナム国内遠隔地並びに日本・中国の海外市場には、タチウオを協力工場に運び、切り身加工を行った上で急速冷凍して販売する。販路はホテル/レストラン等業務用需要家並びに一般消費者共に直販を行うことで間接経費を削減し収益の最大化を図る。ブランド化したタチウオの販売先は、国内外でこのブランドの価値を評価し、これを使ったレシピを開発した大手、高級レストランやホテル及び消費者である。

第4章にて詳述するが”Cham Clean タチウオ”のブランド確立とマーケティングを効果的に行う為に島内にレストラン・土産物販売・休憩処を兼ね備えた建物”Windy Ocean”を建設し、観光客を対象に”Cham Clean タチウオ”ブランド確立と市場開拓を行う。

### 3-6-2 事業ステージ

海産物事業は、Windy Ocean 事業と連動して以下の3段階のステップを踏んで展開する。

第1フェーズ ブランド立上げ期 3年間

Cham Clean タチウオブランド立ち上げと各ステークホルダー(漁師、ダナン加工メーカー、島の仲買人、製氷業者等)連携、スタッフ教育とテスト販売、島で冷蔵保管するに必要最小限の設備の設置、最小の投資でブランド構築と直接顧客開拓の成果を得る時期

第2フェーズ ブランド確立期 2年間

Cham Clean ブランドが浸透し、本格的な国内外の販売が始まる時で、取扱量の拡大、設備の増強も視野に入る。

第3フェーズ 事業拡大期 第6年度以降

事業の継続的な拡大期

Windy Ocean Phase Two レストラン事業開始

### 3-6-3 生産、流通、販売計画

第1フェーズは観光客とロコミで販路を開拓し、観光客への土産物販売並びにホイアン・ダナン近郊の顧客を対象とする。タチウオは切身加工せず冷蔵し配送する。第1年度販売量は300kg/月、年間3.0トン、販売価格は配送料込で200,000ドン/kg、とする。第2年度以降は年率20%増加。タチウオ買上げ価格は80,000ドン/kg。

ブランドが確立する第2フェーズからはタチウオの冷凍切身販売を開始する。販売先はベトナム国内大都市並びに日本他海外市場とする。販売量は国内大都市・海外共に年間10トンの原料魚から冷凍切り身を生産し販売する。切身にする過程で34%の重量ロスがでるが、販売価格は前者300,000ドン/kg、後者500,000ドン/kgとする。タチウオ買上げ価格は100,000ドン/kg、切身生産コスト(ロス発生前の原料魚重量単位)は30,000ドン/kg、国内配送費20,000ドン/kg、海外向けCIF諸掛は70,000ドン/kgと見積る。第5年度以降は年率10%増加。

なおWindy Ocean 事業の中でホイアン、ダナンなど近接地域には氷で冷蔵した獲れたての新鮮なタチウオをインターネット等で販売する計画を盛り込んでおり、本タチウオ事業の売上げと収益はWindy Ocean 事業の中で計上する。

## 4. 海産物事業その2—Windy Ocean 事業

### 4-1. 事業の背景と狙い

ホイアン市を訪れる観光客は過去 3 年間ベトナム国内経済が悪化しているにも拘わらず毎年順調に増加している（図表 4-1）。ラオ島を訪れる観光客の数は図表 4-2 に示す通り、2010 年 54,769 名から 2012 年 90,000 名と大きく増加している。

図表 4-1 ホイアン市観光客数

		2009	2010	2011	2012 (1-6 月)
観光客数 (日帰+宿泊)		<b>1,038,426</b>	<b>1,284,941</b>	<b>1,462,180</b>	<b>722,000</b>
	ベトナム人	540,411	631,934	739,850	332,000
	外国人	498,015	653,007	722,330	390,000
観光客数 (宿泊)		<b>515,166</b>	<b>584,737</b>	<b>628,298</b>	<b>325,000</b>
	ベトナム人	393,414	443,836	487,524	250,000
	外国人	121,752	140,901	140,774	75,000

出所：ホイアン市政府「社会経済報告書」より調査団が作成

図表 4-2 ラオ島への観光客数 (人数)

年度	2010	2011	2012(推定値)
観光客数合計	54,769	78,909	90,000
ベトナム人	38,954	68,999	73,500
外国人	15,815	9,910	16,500

出所：ホイアン市政府資料より調査団が作成

大半の観光客は地元ツアー会社が企画するツアーコースに申込み島を訪れる。主なツアーの種類は島内観光 1 日コース、シュノーケル付島内観光 1 日コース、シュノーケル付島内観光 1 泊コース(宿泊は海岸でテント又は民宿)などがあるが、宿泊する観光客は少ない。観光シーズン(4 月～8 月)は週末 2,000 名/日、平日 500 名/日の観光客が訪れる。ラオ島への観光客は近郊のベトナム人とホイアン市を訪れる観光客である為、今後もラオ島への観光客数が一層増加することと予測される。ラオ島を訪れる観光客のピーク時期は 6-7 月で日中最高気温が 34-35℃となるが、島内にはエアコンの効いたレストラン・休憩所・宿泊施設も常時利用可能なトイレ施設もない。Windy Ocean 事業は”Cham Clean・タチウオ”のブランド確立とマーケティングを効果的に行う為に島内の小高い丘の上に位置し、海を一望できる風光明媚な用地を確保、ここにレストラン・土産物販売・休憩処を兼ね備えた建物”Windy Ocean”を建設し、ラオ島を訪れる観光客を対象に”Cham Clean・タチウオ”料理の提供、Cham 諸島特産品販売、休憩宿泊設備の提供、を行う。この Windy Ocean 建物完成予想図は図表 4-3 の通り。エアコンを効かせ清潔なトイレを訪問客に提供する 2 階建ての建坪面積 900 ㎡の建物を建設する。日本とベトナム両国の文化を調和したデザインとし、1 階にはレストラ

ンと喫茶コーナーを設ける。ラオ島西側の海を一望する喫茶コーナー完成予想図は図表 4-4 の通り。タチウオ紹介コーナーも設け、日本の技術とノウハウによる鮮度維持、品質管理、などの手法と特徴を紹介し、Cham 諸島特産品売場も併設する。2 階は休憩処の大広間とし、休憩・仮眠・宿泊が可能な施設を提供する。

図表 4-3 Windy Ocean 建物完成予想図



出所：調査団が作成

図表 4-4 喫茶コーナー完成予想図



出所：調査団が作成

#### 4-2. SWOT 分析

Windy Ocean 事業の位置付けと事業性を評価する為の SWOT 分析結果は次の図表 4-5 の通りとなった。

図表 4-5 Windy Ocean 事業 — SWOT 分析

<u>Strength</u>	<u>Weakness</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラオ島を訪れる観光客数は近年増加</li> <li>・島民の大半は漁業を営み、新鮮な海産物が水揚げされる</li> <li>・日本からの技術指導により鮮度/品質改善/接客サービス差別化出来る余地が大きい</li> <li>・島内の高い防犯、安全レベル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁獲した海産物の冷蔵保管、本土への海上輸送、など、に掛かるコスト高</li> <li>・海産物のコスト高により市場競争力が低い</li> <li>・現在は電力不足の為、エアコン・冷蔵庫など観光客に快適なサービス提供が不可</li> <li>・クリーン発電依存による発電コスト高</li> </ul>
<u>Opportunity</u>	<u>Threaten</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本的設計の建物と日本様式レストランが観光客に良印象と Cham Clean ブランドイメージ（高級、新鮮、清潔、信頼）を植え付け</li> <li>・ラオ島住民に海産特産品販売機会を提供</li> <li>・Windy Ocean 事業を展開する為の豊富な資源（新鮮な海産物、豊かな自然と景色、充分且つ安価な労働力供給力、等）が存在</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物/排水処理の課題</li> <li>・厳しい公害（臭い、排水、など）防止規制</li> <li>・将来的に沿海漁獲規制の強化</li> <li>・荒天時には島と本土のアクセス遮断（特に 9 月～11 月）</li> </ul>

出所：調査団が作成

#### 4-3. 事業展開並びにマーケティングプラン

##### 4-3-1. 事業展開プラン

Windy Ocean 事業は事業立上の第1フェーズ(3年間)、事業基盤確立の第2フェーズ(2年間)、事業拡大の第3フェーズ、の3段階で事業を推進する。

第1フェーズは事業立上である。ブランドを具現化する基盤作りを行う。従業員教育を行い、従業員全員が高級、新鮮、清潔、信頼、木目細かな顧客対応、の全てを具現化出来るレベルにする。本調査団員のパートナー会社 Luvina Software Joint Stock Company は2004年設立し従業員教育を徹底し日本顧客から高い評価を得ている。設立後一貫して業績を伸ばし、特に直近5年では売上高、利益共に年平均30%以上の成長をとげている。この数字は日本顧客からの高い評価結果を証明している。Windy Ocean の従業員にはこの Luvina 教育手法・内容を適用する。加えてレストラン調理人にはタチウオ料理方法、タチウオとその他漁獲物の鮮度保持/保管方法、衛生管理/整理整頓、を日本の専門家の協力を得て教育する。また、接客対応する従業員には顧客ニーズの汲み上げと木目細かな対応・クレーム処理・笑顔対応などを徹底する。第1フェーズの達成目標は顧客が①他に比較できない程の良印象を受けること、②”Cham Clean”ブランドを理解すること、③ “Cham Clean タチウオ”の差別化された価値・味覚を認識すること、である。Windy Ocean を訪れた観光客には最後にアンケート記入を依頼し、前述目標の達成度合いを常時調査する。観光客の Windy Ocean への集客には地元観光会社と提携し、ラオ島ツアー参加客の島内訪問先に加えることを働き掛ける。

第2フェーズでは事業基盤確立を行う。具体的には、①リピート客を作り口コミで顧客を拡げタチウオ宅配のリピート客を作ること、②ホイアン市で開催される Nippon Festival、他イベントへの Windy Ocean 出店、③ローカルメディア等を活用した Windy Ocean レストランと”Cham Ocean”ブランドの広報、④ホイアン市等の近隣都市に Windy Ocean ショールームを開設しブランドの周知と土産物販売を実施すること。

第3フェーズでは第1フェーズ並びに第2フェーズの営業活動を継続し、ハノイ、ホーチミンなどのベトナム国内主要都市に Windy Ocean Restaurant への出店を開始する。同レストランで使用する食材は”Cham Clean タチウオ”並びに他の新鮮な海産物を冷蔵輸送する。

##### 4-3-2. マーケティング計画

Windy Ocean Restaurant と “Cham Ocean タチウオ” のマーケティングはラオ島を訪れる観光客に焦点を充てる。ラオ島ツアーを実施している観光会社並びに旅行代理店は正確に把握出来るので、これらの会社全てと提携することをマーケティング活動の最優先事項とする。現時点对象となる会社は Song Hoi Company、Cu Lao Xanh Company、Hai Dao Xanh Company、Bien Ngoc Company、Hoi An Xanh Company、San Ho Xanh Coamy、Vu Le Company である。次にラオ島への移動で観光客が乗船するボート内での Windy Ocean Restaurant と “Cham Ocean タチウオ” の紹介パンフレット・ビデオ上映などで観光客に直接紹介する手

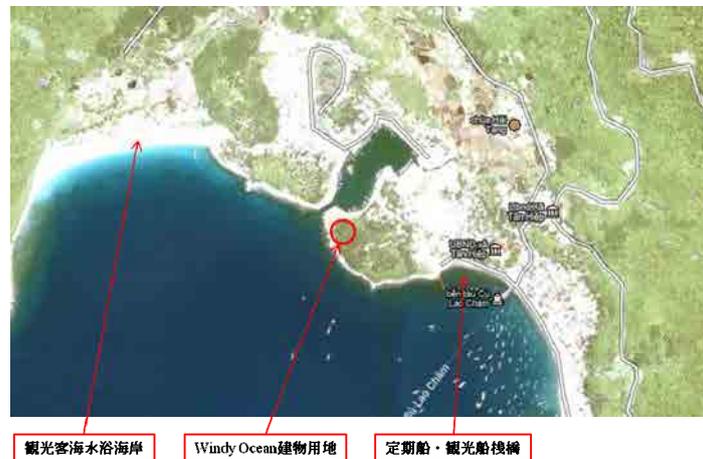
段を講じる。また、Windy Ocean Restaurant でのタチウオ料理を昼食に組み込んだツアーも企画する。また、ホイアン市内のタクシー、土産物店、ホテルなどにも紹介パンフレット・ビデオを置くことで大きな費用を掛けずにラオ島を訪れる観光客へのピンポイントなマーケティング活動を行う。

また、ホイアン市ではニッポン祭りをはじめとする観光客向けイベントを多く実施しており、これらのイベントへのブース出展、イベントを通じローカルテレビ局・新聞雑誌社への Windy Ocean 紹介番組/記事の取り上げを働き掛け、などを行う。ホイアン市には観光客向けの地元レストラン紹介などのミニコミ誌があり、これらへの広告掲載も行う。ベトナム人顧客への周知にはソーシャルメディア、アフィリエイト、ユーチューブ、等のネットメディアも活用する。

#### 4-4. 用地・設備計画

Windy Ocean 建物はラオ島中心の湾を見下ろす丘に建設する。現在の観光コースは観光客が午前 9 時頃にこの建設場所から南東 200m の棧橋に上陸し、島内の博物館・寺院などを見学した後、この場所の北西 400m の海岸で昼食を取り休息又は海水浴、午後 2 時頃に離島する。これらの場所の位置関係を図表 4-6 に示す。ホイアン市政府は本事業開始の正式申請があれば、同用地の無償提供を承認すると発言している。

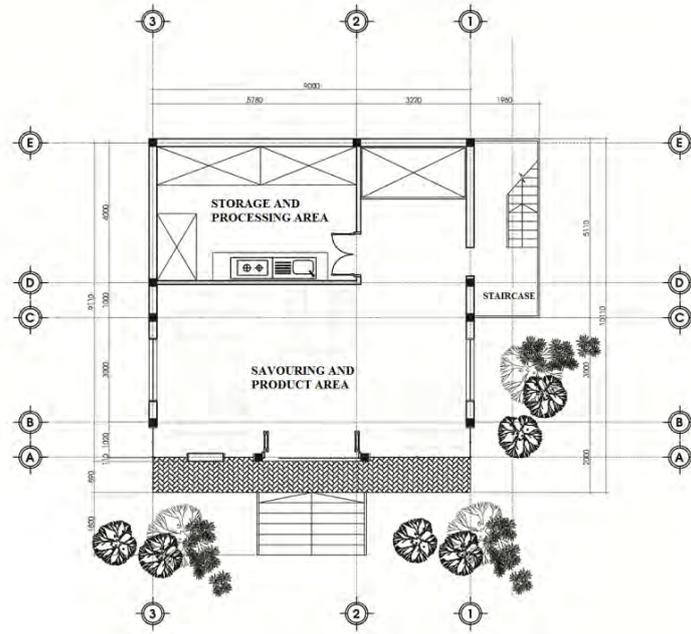
図表 4-6 Windy Ocean 建物用地



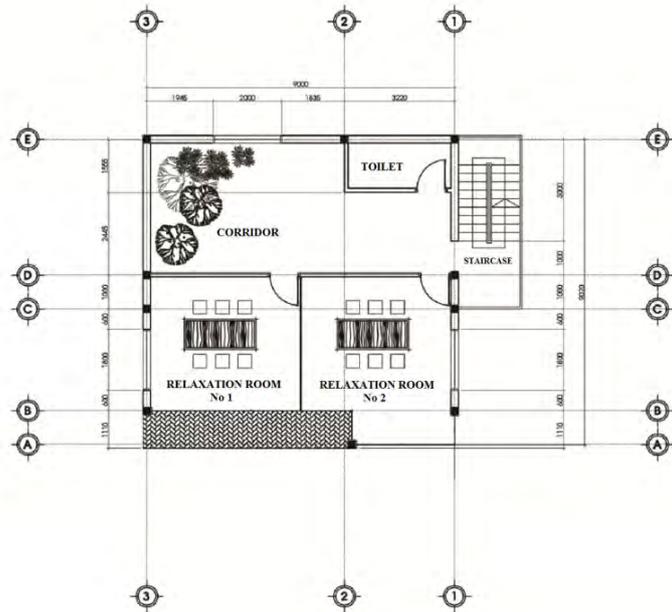
出所：Google Map データを基に調査団が作成

Windy Ocean 建物の詳細は図表 4-7 に 1 階並びに 2 階の平面図で示す。建物 1 階は海を展望出来る側に 200 席を設け、陸側に土産物販売、“Cham Clean タチウオ” 紹介コーナー、会計レジ、など、来客対応スペースと調理場・食糧保管庫などの従業員用スペースを設置する。2 階は海を展望出来る側に休憩又は簡易宿泊の出来る大部屋を 2 つ設置し、陸側は各種用途に対応出来るスペース、トイレを設置する。

図表 4-7 Windy Ocean 建物 1 階/2 階平面図



RESTAURANT'S 1<sup>st</sup> FLOOR SPACE



RESTAURANT'S 2<sup>nd</sup> FLOOR SPACE

出所：調査団が作成

#### 4-5. ビジネスモデル構築

海産物事業 Windy Ocean 事業の内訳は次の通り。

##### 4-5-1. レストラン事業

タチウオ料理を主体に提供する。観光シーズンは毎日 500~1,000 名の観光客の大半はラオ島を日帰りで訪れ昼食を取り休息後午後前半に帰途につく。レストラン事業は観光シーズンの 4 カ月 (120 日) に一日平均 100 食提供を見込む。一食の価格は 100,000 ドン。第 2 年度以降は毎年 10%の売上増を見込み、第 8 年度には Windy Ocean 建物の 2 階の休憩宿泊大広間はレストラン客席に改装する。

##### 4-5-2. 旅館 (大広間・素泊まり)

Windy Ocean 建物 2 階の大広間を素泊まり客の宿泊サービスに充てる。素泊まり料金は 1 名・一泊 300,000 ドン、1 日 20 名、観光シーズンの週末に宿泊サービスを提供し年間 60 日間稼働する計画である。2011 年にラオ島を訪れた観光客数は 78,909 人であったが、民宿の利用者数は延べ 603 人・泊と、来訪者の 1%未満であった。観光客数が年々増加している現状を踏まえれば、快適な宿泊施設に対するニーズは大きいものと判断する。

##### 4-5-3. インターネット販売

観光客への土産物販売、観光客が帰宅後にインターネットでの発注、観光客からの口コミで広がった顧客からの注文、を中心に販売する。配送先は主にホイアン、ダナンなど近郊、タチウオ丸ごと (切り身加工、冷凍せず) を冷蔵出荷する。

##### 4-5-4. Windy Ocean-Phase II レストラン事業

Phase II レストラン第 1 号は、第 5 年度に事業準備を開始し、第 6 年度に開業。Phase II レストランの第 2 号は、第 7 年度に開業準備を開始し、第 8 年度開業、同様に第 3 号は第 8 年度開業準備開始、第 9 年度の開業を想定する。

レストランは客席 12 席、一日 50 食を売上げ、一食の料金は 100,000 ドン、年間 360 日営業する。開業 2 年目から 3 年間は毎年前年比 10%売上増、4 年目からは売上高は横ばいになる。

変動費は食材費など売上の 40%、広告マーケティング費用は売上の 3%を想定する。

固定費は月当り賃料 25,000,000 ドン、従業員 5 名、人件費合計 20,000,000 ドン/月、水道光熱費・雑費 10,000,000 ドン/月、厨房設備/改装費など初期投資は 900,000,000 ドン。これを 5 年均等償却するので減価償却費は月当り減価償却費 150,000,000 ドンを想定する。

## 5. クリーン電力事業

### 5-1. 基本情報

#### 5-1-1. 電力に関する開発ニーズ

現在、島では毎日 5～6 時間しか電気がない。対岸のホイアン市では停電はあるものの、基本的に 24 時間電気が供給されていることを考えると、住民はかなり不便な状況に置かれているといえる。ラオ島は 2020 年までの電力系統接続計画に含まれていない。調査期間中、タンヒエップコミュニティとホイアン市の関係者は調査団に対して、島の最重要課題は通電時間の拡大とそのために再生可能エネルギーを利用することだと何度も表明している。住民を交えたワークショップでも、電力供給の拡大を求める声が多く出されている。

冒頭に記載のとおり、チャム諸島は政府に海洋公園として指定され、「UNESCO 人間と生物圏計画」の認定も受けており、クアンナム省共産党は、チャム諸島を環境に優しいリゾートとして開発するという決議を行っている。このため、タンヒエップコミュニティもホイアン市も電力供給を拡大するにあたって、化石燃料の使用は増やしたくないと考えている。こうしたことから、再生可能エネルギーの導入による電力供給の拡大について強いニーズがある。したがって、計画する BOP 事業では、電力分野については電力を利用できる時間を増加させることと、ディーゼル発電のみで発電を続けた場合と比べて、温室効果ガスの発生量を低下させることを大目標にする。

#### 5-1-2. 電力開発に関する他の取り組み

調査開始後、他の企業が島の電化事業に関心を示していることが判明した。ドイツの再生可能エネルギー事業開発会社のベトナム子会社である「ウィンド・パワー・ベトナム」が 2012 年 7 月から風況観測などを始めた。同社は大型風力発電を計画している。情報が錯綜してははっきりしないが、ホイアン市関係者によると、800kW～1MW の風力発電機を段階的に 2 台導入し、島に電力を供給するという。ただし、同社はもっぱらクアンナム省や中央政府と協議を進めていて<sup>5</sup>、ホイアン市とは具体的な協議を実施していない。こうしたことから、ホイアン市は同社の情報をよく把握できていない。

同社の機材については、2012 年 8 月に 5kW とされる風力発電機 1 台、245W 太陽光パネル 20 枚、インバータやバッテリーが入っていると見られるコンテナ、蒸留式浄水装置が港の近くに設置されていることを確認した。コンテナには、①「Wind Power Vietnam LLC (eab New Energy GmbH)」、②「WKA Sachsen Service GmbH (3Energy Servicegroup)」、③

---

<sup>5</sup> 調査団はクアンナム省と中央政府とはコンタクトをとっていない。その理由は、計画している BOP 事業はホイアン市に認められた後、ホイアン市から上部機関へ申請して最終的に必要な承認を得るというプロセスを経る必要があり、ホイアン市の承認前に上部機関に相談する必要はないとホイアン市にアドバイスされているためである。

「Vietnam National University Hanoi」、④「General People's Committee of Hoi An」、⑤「Kfw DEG」の表記があることを確認した。同年 10 月時点では、コンテナに取り付けられた外灯と役場の 1 室に電力を試験的に供給していた。

ホイアン市によると、同社は風況調査を 1 年間行い、その結果を見て事業化に進むか決める計画で、現時点では実現可能性については不明である。このため、調査団が提案する BOP 事業とウィンド・パワー・ベトナムとの関係については、ホイアン市は最初によい提案を持ってきてくれた事業者に事業を進めて欲しいというスタンスである。ホイアン市は、調査団と同社が協力してもよいとしている。<sup>6</sup>

## 5-2. 電力需要

### 5-2-1. 電力消費・需要

バイフン、バイランのそれぞれには、ディーゼル発電機を電源とする独立電力システムがあり、島内すべての世帯が電力の供給を受けることができる。島の消費電力量の推移を図表 5-1 に示した。2012 年の予想消費電力量は 258,671kWh である。このうち、10%程度はバイフンで消費され、残りはバイランで消費されると見込まれる。バイフン、バイランの年間、1 日あたり、1 時間あたりの消費電力量は図表 5-2 のとおりと推測される。

通電時間の拡大に伴い、消費電力量は年々増加している。2011 年の通電時間は毎日 5 時間であったが、2012 年には 6 時間に拡大している。これまで、電力供給は夜間に限られていたが、2012 年 6 月からは昼間に 1 時間半 (11:00~12:30 頃)、夕方から夜間にかけて 4 時間半 (17:30~22:00 頃) 電力が供給されている。しかし、バイフンでは昼間の電力需要は少ない。バイランと異なり、観光客向けの飲食店など昼間に多くの電力を使う施設が少ないことが大きな理由である。

現在の世帯電化率は 100%である。平均的な家庭での消費電力量は月間 20kWh 程度と推測される。すべての家庭に照明があり、扇風機、携帯電話、炊飯器、テレビなどが使用されている。役場や銀行、学校などにはパソコンがあり、個人で保有している者も少数ながらいる。一方、冷蔵庫はほとんど使われていないと思われる。飲食店でも通常、冷蔵庫は使っていない。観光客が予想されるときだけ、氷を購入して冷えた飲み物を提供している。先述のとおり、電気は井戸水くみ上げにも使われている。カラオケ店や民宿はあるが、大量の電力を消費する民間ビジネスはほとんどない。

大口の電力需要家は役場などの公共施設であるが、こうした施設は昼間に業務を行う必要があるため、後述するようにそれぞれで自家発電を行っている。このほか、街路灯に加えて、バイランでは市街地近くの軍施設に電力が供給されている。ここでは月間 300kWh ほど消費している。

---

<sup>6</sup> 後述するとおり、ホイアン市は、調査団提案の事業計画をそのまま実行することは困難と考えている。このため、ウィンド・パワー・ベトナムの提案に期待している。

図表 5-1 島の消費電力量の推移

区分	2009年	2010年		2011年		2012年*	
	消費量 (kWh)	消費量 (kWh)	伸び (%)	消費量 (kWh)	伸び (%)	消費量 (kWh)	伸び (%)
パイプン	11,569	16,304	40.9	20,411	25.2	(25,867)	
バイラン	80,227	152,104	89.6	186,871	22.9	(232,804)	
合計	91,796	168,408	83.5	207,282	23.1	258,671	24.8

注：2012年は計画値で内訳は推定値

出所：ホイアン市提供資料を基に調査団が作成

図表 5-2 年間と1日・1時間あたりの推定消費電力量

区分	年 (kWh)	日 (6時間) (kWh)	時間 (kWh)
パイプン	25,867	78	13
バイラン	232,804	660	110

注：通常、日変動、季節変動を見込む必要があるが、データがないため平均値を示した

出所：ホイアン市提供資料を基に調査団が作成

一部の施設は自家発電を行っている。役場には16kVAのディーゼル発電機、保健センターには5kVAのガソリン発電機、学校には7kVAのディーゼル発電機、銀行には3kVAのガソリン発電機、電話局には10kVAのディーゼル発電機がある。ほかに、島で唯一の製氷業者がディーゼル発電機を使い、毎日4tonの氷を造っている事例がある。ここでは毎日、16時間発電機を運転しているという。一般家庭では、発電機はほとんど使っていないが、蓄電池を保有する家庭は100世帯以上に上る。

調査では、電力供給が拡大した場合の需要動向を探るために、いくつかのテーマを設定してワークショップを実施した。「電力を好きなだけ使ってよいとした場合に実現できることや希望」というテーマについては、①海産物の加工（製氷、雨・曇天時の海産物乾燥、海産物の保存）、②生活の改善（照明の改善、炊飯器やテレビの利用拡大）、③教育、情報交換、メディア利用（パソコン、インターネットの利用拡大）、④観光客へのサービス向上（海産物や夜間の照明提供）、⑤イベントの開催時間の延長、⑥ハンダなどの工具の利用、工作・修理への活用、⑦医療（島内で可能な処置の拡大）などの回答が寄せられた。

「一つだけ電化製品を増やす、もしくは既存機器の利用時間を延長できるとした場合の対象」というテーマについては、①炊飯器、②部屋の照明、③扇風機、④テレビ、⑤パソコンが挙げられた。

「追加負担可能な電気代」というテーマについては、電気について、①生活利用を考えている者は月額3~40,000ドン、②生活プラス余暇利用を考えている者は月額4~80,000ドン、③商用を考えている者は月額80,000ドン以上の追加負担ができると考えていることが分かった。

ほかに、ワークショップ実施時点では昼間の通電は始まっていなかったため、お昼時の電力供給について多くの要望が出された。とくに 6 月から 8 月にかけての夏期には、観光客を受け入れるレストラン、休憩に戻る家庭などで扇風機を使いたいという希望が多いことが分かった。

## 5-2-2. 発電設備と運転状況

主要な発電設備について図表 5-3 にまとめた。図表 5-4 には電力系統と発電設備の概略図を示した。バイフンでは現在、75 kVA のディーゼル発電機により電力が供給されている。通電時間に合わせて、毎日 6 時間運転している。

図表 5-3 主要発電設備

バイフン	バイラン
①ディーゼル系統 75kVA ディーゼル発電機	270kVA ディーゼル発電機 310kVA ディーゼル発電機
②太陽光系統 28kW 太陽光パネル 16kVA ディーゼル発電機 5.5kVA ディーゼル発電機	

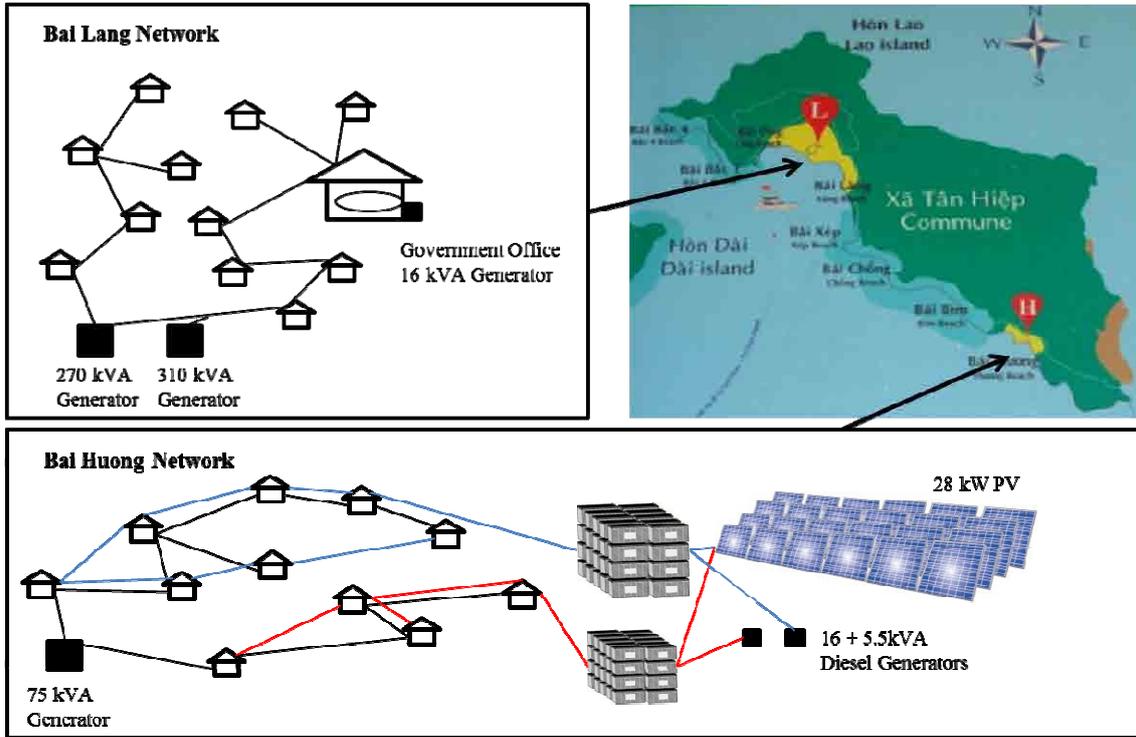
出所：調査団作成

バイフンにはこのほかに、2010 年にスウェーデン ODA により導入された太陽光発電設備がある。28kW 分の太陽光パネル、太陽光インバータ 5 台、オフグリッドインバータ 7 台、バッテリー 146 台、16kVA と 5.5kVA のディーゼル発電機が供与された。ディーゼル発電機は太陽光発電の不足を補う目的でシステムに組み込まれ、バッテリー電圧が一定値以下になると自動的に起動する仕組みになっていた。加えて、既存の配電網とは別に、太陽光発電システム専用の配電網が整備された。結果として、バイランの住民は従来からあるディーゼルと、新たに整備された太陽光の系統から電力供給を受けることが可能になっている。したがって、各世帯には電力計が 2 台付いている。

太陽光発電設備導入当初は、昼間は太陽光、夜間はディーゼルにより電力が供給され、バイフンの住民は 8 時から 22 時半まで電力を使用できたが、現在、太陽光発電設備は故障して稼働していない。運営方法に問題があったと見られる。関係者によると、太陽光発電による電力の使用に対して一切課金しなかったため、需要が供給を大きく上回る場面が頻発したとのことである。当初はディーゼル発電機により太陽光発電の不足を補えたが、まもなく燃料がなくなり、購入するための予算もなかった。その後、規定値を大幅に超えてバッテリーを放電させることがしばしば行われたという。これにより、次々とバッテリーが劣化し、システムを運用できなくなったと考えられる。設備導入時に運用体制を十分に整備しなかったことが問題の発端である。後述するとおり、システムを納入した「システ

ック」というハノイの業者が 2012 年から運用を引き受けることになったが、現在まで問題を解決できていない。

図表 5-4 電力系統と発電設備



出所：調査団作成

バイランには、270 kVA と 310 kVA のディーゼル発電機が設置されている。2 台の発電機は基本的に、交互に隔日で運転されている。1 日の稼働時間は原則として 6 時間であるが、正月や祭事などの重要イベント開催時には発電機を 24 時間稼働することもある。出力は 3 相交流であり、平均的な電流量は 300A である。1 日 5 時間稼働時の消費燃料は 180 リットルであった。バイランの電力需要は大きく、最近では発電容量一杯の運転を続けている。ただし、現在も原則として同時に 2 台運転することはしていない。

ディーゼル発電機の定期検査はホイアン市の手配により毎年行われている。稼働中の発電機は古いが、トラブルはあまりない。ディーゼル燃料はホイアン市とクアンナム省の補助金を使用して、タンヒエップコミューンが購入している。単価は島までの運賃込みで 1 リットル 22,000 ドンである。5,000 リットルタンカーで運んでいる。コミューンでは海が荒れることに備えて、15 日分の備蓄を行うようにしている。ここ数年は本土から燃料が運べない、あるいは機械の故障が原因で電力を供給できなかったということはない。

### 5-2-3. 電力事業管理体制

タンヒエップコミューンの電力管理部は1992年に設立された。現在、電力事業は5人の島民が2つの系統を管理している。5人はいずれも正規の公務員ではなく、契約職員である。職位によるが、給料は月額2,700,000ドン程度である。給与費は電気・水道料金で賄っている。バイフンでは、1人で発電機の運転や料金徴収を行っている。パイランには4人が配置され、発電機の運転、電力計などの保守、検針、請求・集金などを分担している。

バイフンの太陽光発電設備については、ドナーであるスウェーデンは法人による運用・管理を求めた。コミューン電力管理部はこれに該当しないため、ホイアン市は「インフラ開発」という国有企業に運営権を与えた。ところが、この企業はまもなく解体された。このため、ホイアン市は2012年5月に同設備の納入業者であるシステックに運営権を移転した。このとき、従来からあるディーゼル発電による電力事業についても一括してシステックに運営を任せることにした。

システックは、当初は島の電力事業にビジネスとして関心を持っていたが、その後、利益が見込めないと判断し、これまでほとんど何もしていない。コミューン電力管理部の契約職員を引継ぐ予定だったが、これも実行されていない<sup>7</sup>。

このため、ホイアン市は現在、システックに運営権を返還させる手続きを行っている。信頼できる新たな事業者には運営を任せたいという考えを持っている。

### 5-3. 風況・日射量

#### 5-3-1. 調査目的と方法

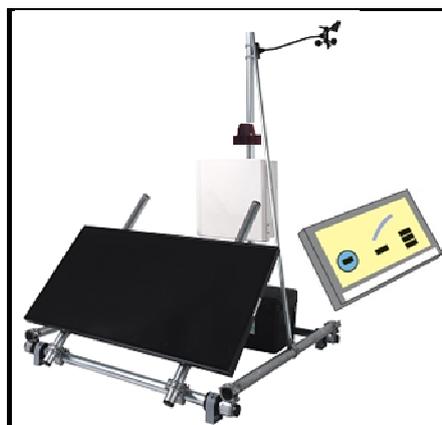
クリーン電力事業では太陽光と風力により発電する計画であるため、日射量・風速データを入手して予想される発電量を算出する必要がある。バイフン、パイランそれぞれに観測装置を設置した。設置箇所は、盗難などに対するセキュリティ対策、物理的に設置可能な基礎を有しているかという視点で選定した。調査期間が限られているため、設置許可の取得に時間がかかる軍が定める立ち入り制限区域は候補地から外した<sup>8</sup>。このため、観測地点は実際に発電装置を設置する場所とは必ずしも環境が一致しない。しかし、目安となるデータは入手できると見込んだ。バイフンは太陽光設備の建屋の屋上、パイランは役場庁舎の屋上に設置した。図表5-5の装置で日射量、風速、風向を測定した。

---

<sup>7</sup> システックは太陽光設備を納入したが、商社的な会社であり、太陽光発電や電気設備に詳しい会社ではない。このため、もともとラオ島の電力事業を引き受ける能力はなかったと考えられる。ホイアン市は島の電力事業を引き受けてくれる適当な事業者を見つけることができず、やむを得ずシステックに任せたと思われる。

<sup>8</sup> 立ち入り制限区域には風況がよいと見込まれる山上の土地が含まれる。

図表 5-5 観測装置



出所：調査団作成

このほかに、PR・啓蒙を目的として、1kWの小型風力発電機を設置した。設置場所にはバイランの港に近く、観光客が真っ先に訪れる島の博物館の屋上を選んだ。こちらでは、発電した電力をバッテリーに貯め、照明器具を点灯させるデモンストレーションを行った。ほかに、風速の観測も行った。

### 5-3-2. 調査結果

データ収集は2012年3月から4月にかけて開始し、2012年12月現在も継続中である。ここでは2012年10月24日までの結果について報告する。図表5-6に3箇所の観測地点での月別の平均風速と、2箇所の計測地点での1日の平均日射量を示した。

風速は高い月でも2.7m/s（バイラン・博物館で3月に観測）と全般に低く、とくに夏期に入ってから低くなっている。9月から始まった雨期についても風速が低い状況に変化は見られない。観測された風速は想像していたより低い。観測地点により最大で1.6m/sの差が見られることから、場所によって風速は異なると考えられるが、観測結果を見る限りでは、風力発電に適した風が吹いているとはいえない。冬期間に強い風が吹くという事前情報はあったが、これについては調査期間の関係で確認することができていない。

図表 5-6 月間平均風速と1日の平均日射量

区分		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
バイラン	風速 m/s		1.5	0.9	0.5	0.7	0.6	0.7	0.8
	日射量 W/m <sup>2</sup> ・日		5332	5462	4549	5133	5104	4035	4053
バイラン 役場	風速 m/s	1.8	1.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2
	日射量 W/m <sup>2</sup> ・日		5332	5559	4435	5133	5141	4003	3700
バイラン 博物館	風速 m/s	2.7	2.6	1.5	2.0	1.6	1.6	1.0	1.0

出所：調査団作成

図表 5-7 に最も風況がよいバイラン・博物館での毎日の平均風速を示した。4 月には平均風速が風力発電に適した 5m/s を超える日もあったが、5 月以降は 4m/s を超えることもまれになっている。観測結果を見る限りでは、風速を観測した 3 箇所はいずれも風力発電には不適であり、別な場所を探す必要がある<sup>9</sup>。

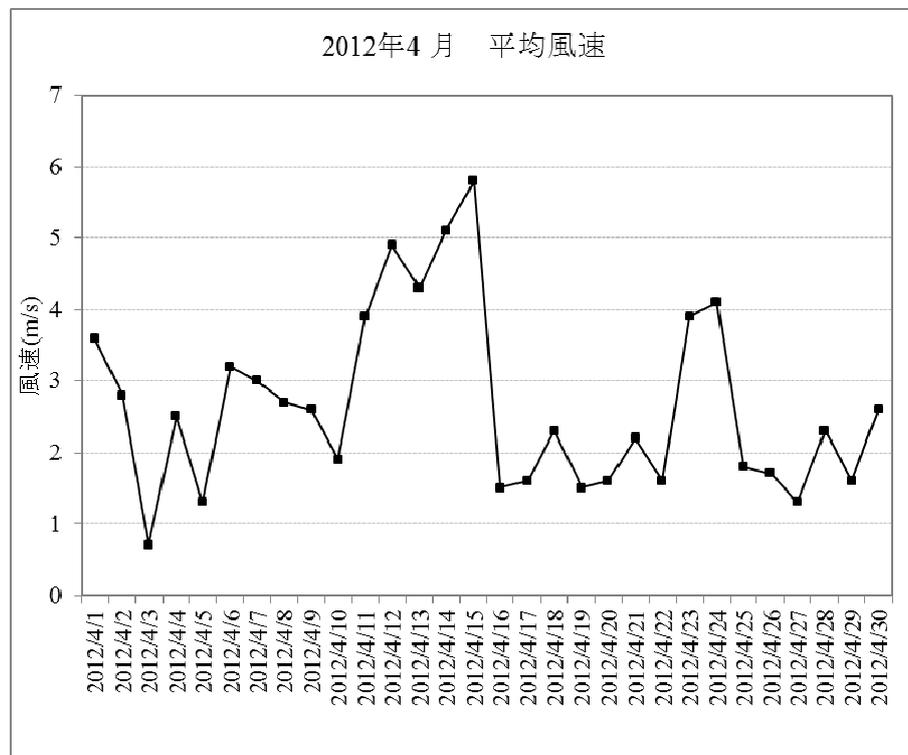
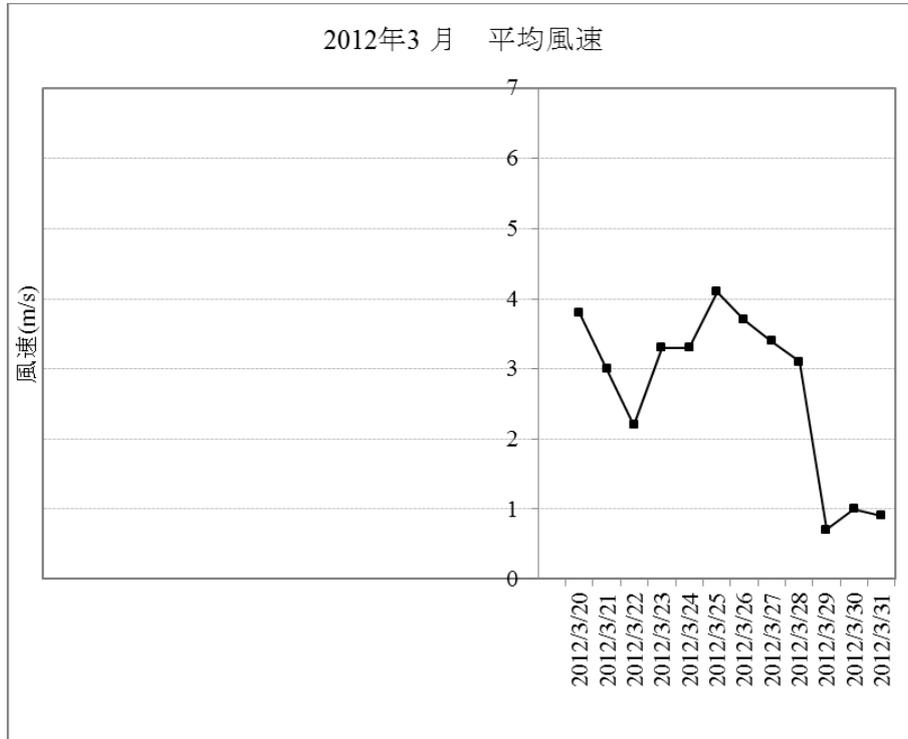
日射量については、5 月に 5,559 W/m<sup>2</sup>・日（バイラン・役場）を観測するなど、ほぼ期待どおりの結果を得ている。ただし、本来は乾期で日が長い 6 月の日射量が前後の月より少ない。9 月に入って大きく日射量が減少している。日射量は天候や季節に左右されることが、観測結果から明らかになっている。発電計画立案には注意が必要である。

日射量についてもう少し詳しく見る。図表 5-8 にバイラン・役場での日射量の推移を示した。乾期で日が高くなる 4 月から 8 月にかけて、日射量は安定している。天気の良い日には、1 日の日射量は 6,000 W/m<sup>2</sup> に達する。それでも、3 日間連続して雨天が続いたと見られる時期もあり、このときの日射量は最大時の 4 分の 1 を割り込んでいる。9 月に入ると雨天や曇天の日が頻繁にあり、日射量が不安定になっている。発電計画の策定にあたっては、電力需要と日射量の季節特性をふまえて発電設備を計画し、雨天や曇天の連続に備えて蓄電設備や他の発電手段を計画する。

---

<sup>9</sup> 後述するように、事業計画案では海岸に風力発電機を設置することになっている。調査期間中にはこの地点で風況を観測することができなかったため、事業実行までになんらかの手段で風況を把握する必要がある。2012 年 10 月に、近くの灯台の脇に観測装置が設置されたことを確認している。今後、この観測装置によるデータの入手可能性を探る。

図表 5-7 平均風速の推移（バイラン・博物館）（その 1）



図表 5-7 平均風速の推移（バイラン・博物館）（その 2）



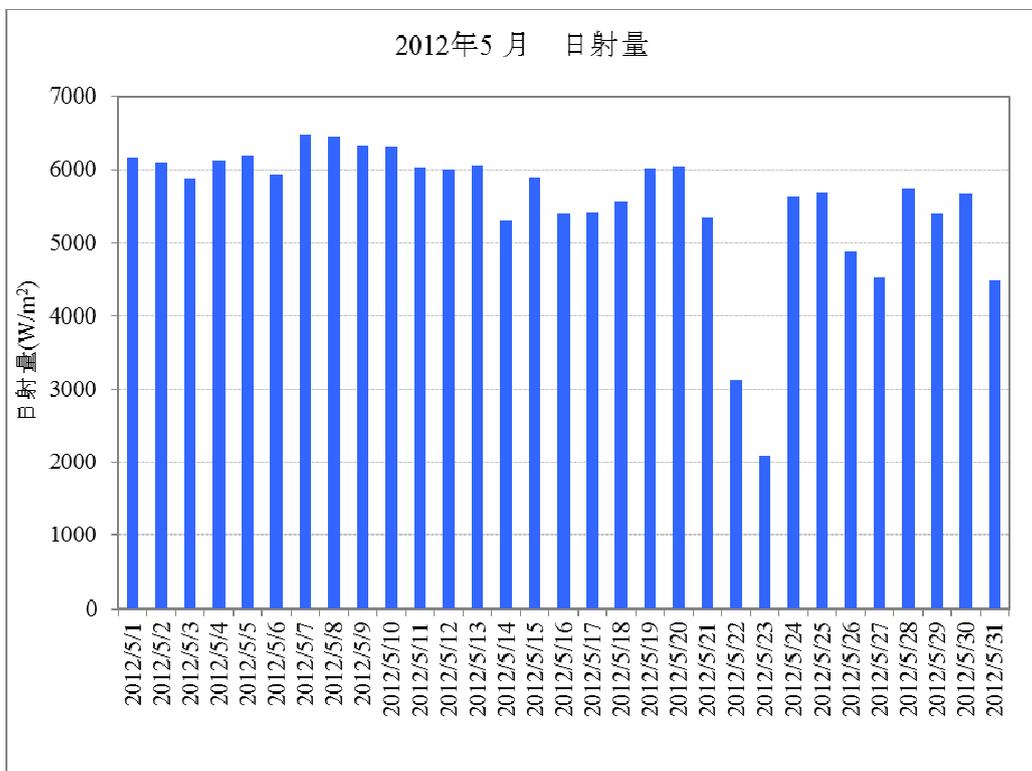
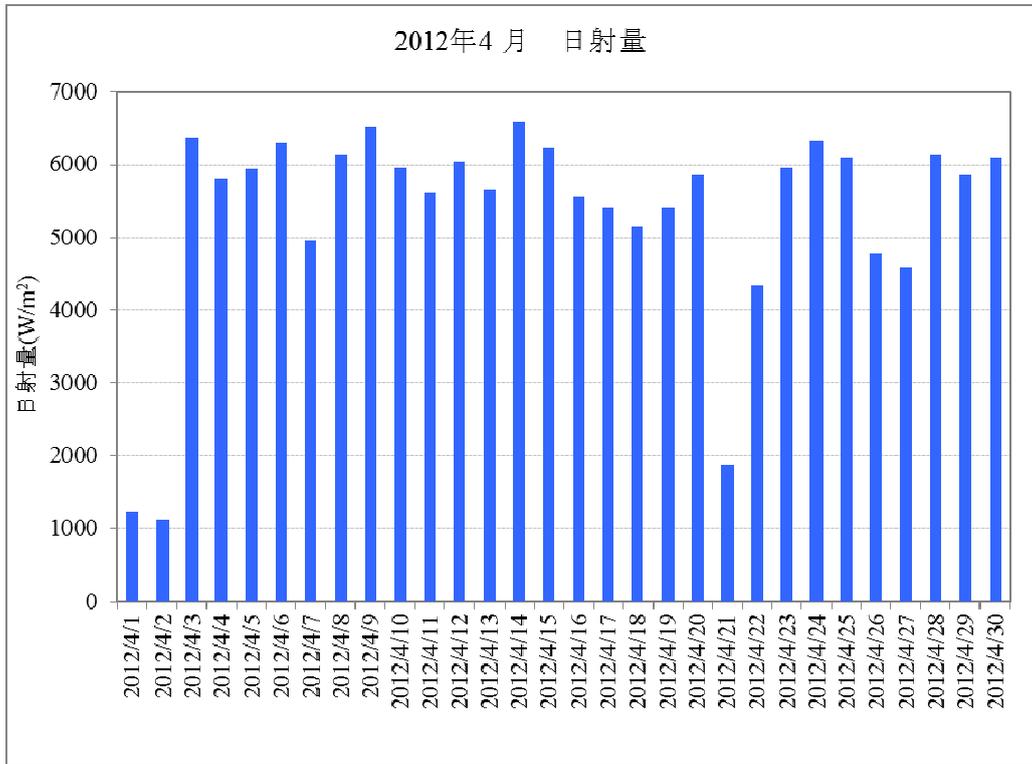
図表 5-7 平均風速の推移（バイラン・博物館）（その 3）



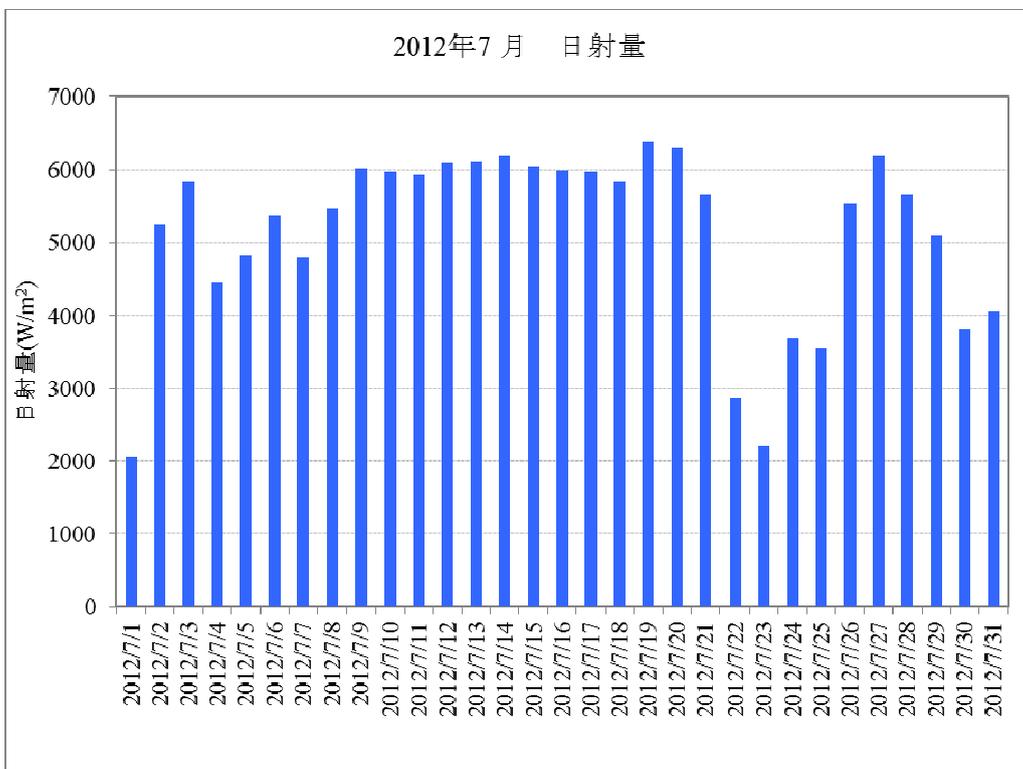
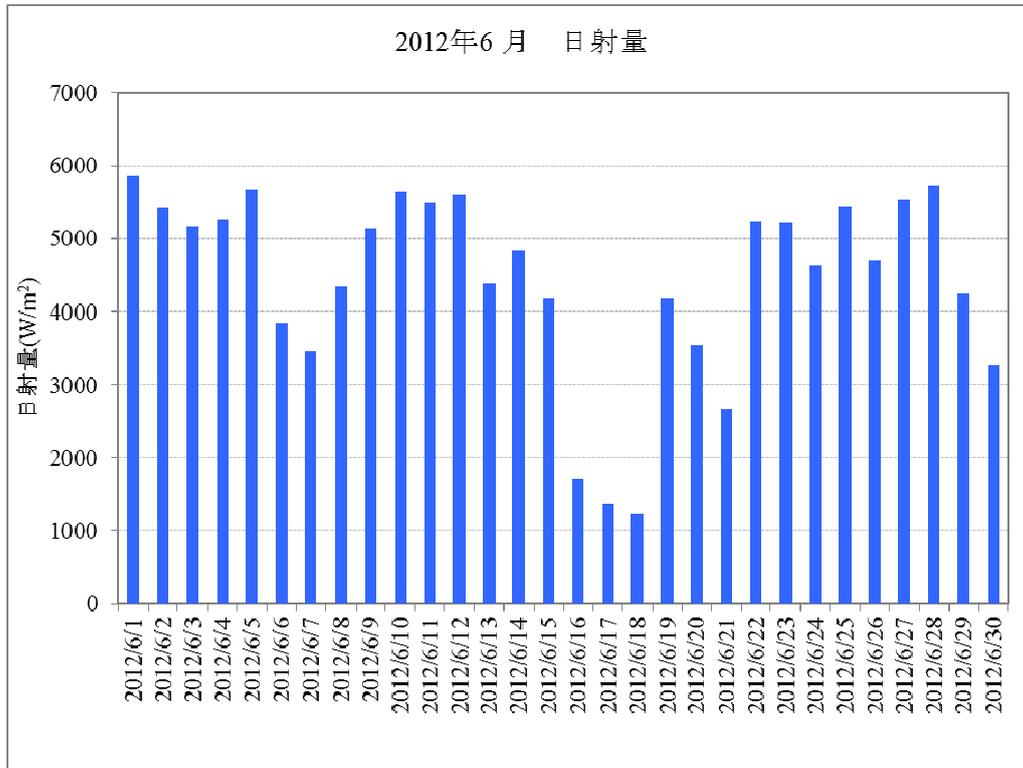
図表 5-7 平均風速の推移（バイラン・博物館）（その 4）



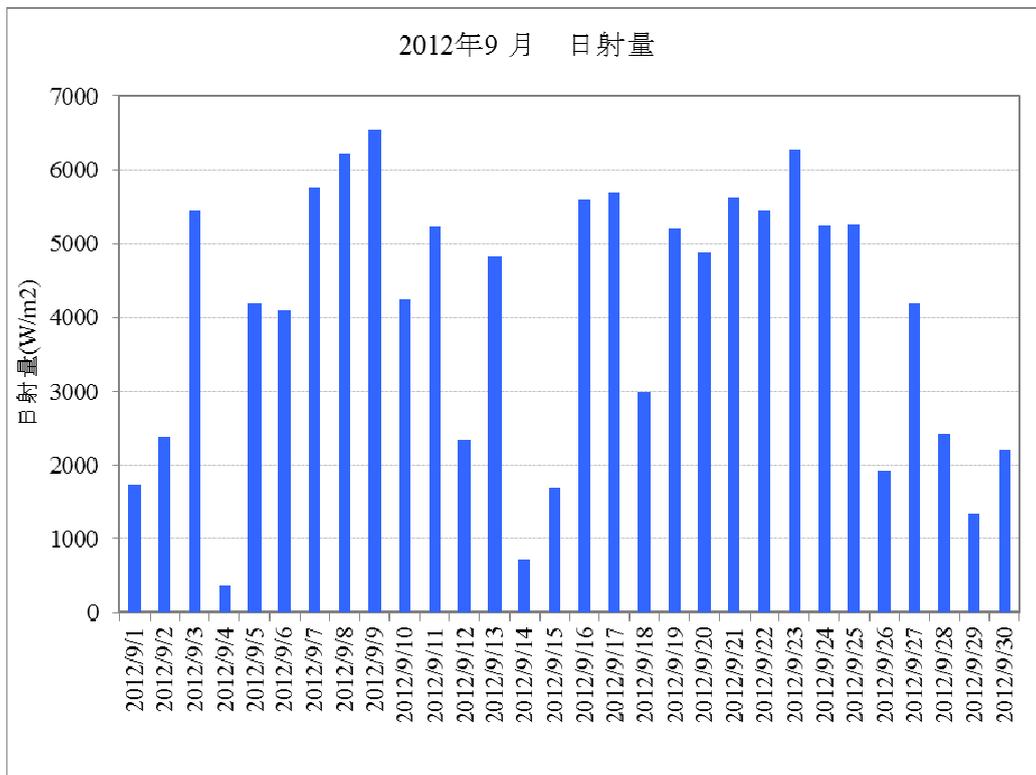
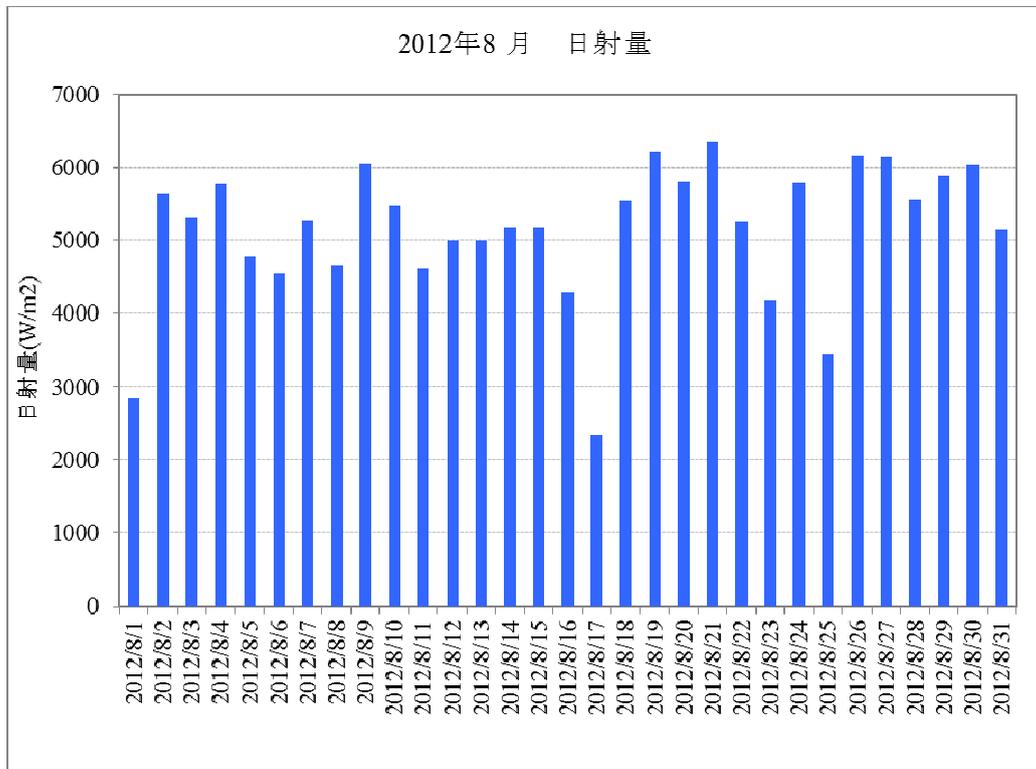
図表 5-8 日射量の推移（バイラン・役場）（その1）



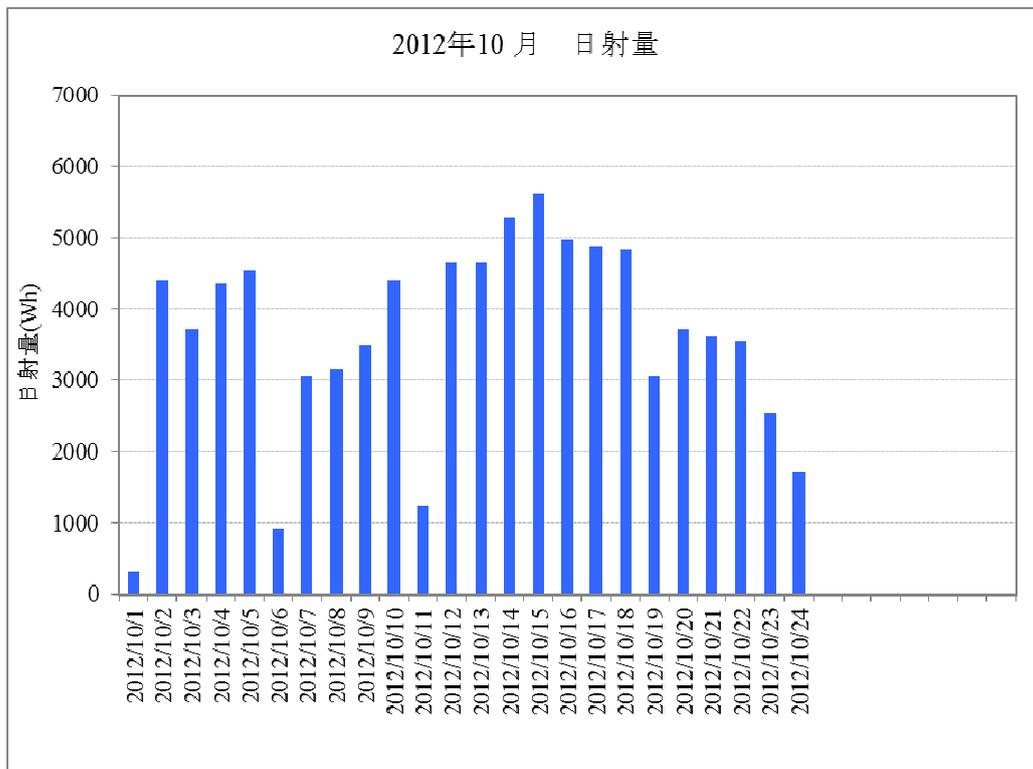
図表 5-8 日射量の推移（バイラン・役場）（その2）



図表 5-8 日射量の推移（バイラン・役場）（その3）



図表 5-8 日射量の推移（バイラン・役場）（その 4）



出所：調査団作成

#### 5-4. 発電計画

##### 5-4-1. バイフン

##### (1) 第1フェーズ

新事業体はバイフンでの発電、送配電を含む電力事業全体を引き継ぐ。事業は2つのフェーズに分けて進める。第1フェーズでは、既存の太陽光設備を活用して、毎日少なくとも7時間電力を供給する。発電設備は追加しないため、太陽光発電が不足する場合はディーゼル発電を行う。事業開始5年後にスタートする第2フェーズでは、太陽光発電設備を追加して、基本的にディーゼルに頼らないようにするとともに、通電時間を拡大する。

##### ア. 電力供給計画

毎日、7時間電力を供給する。通電時間については、利用者の要望をふまえて柔軟に対応する。1時間あたりの消費電力量は13kWhを見込む。7時間通電する計画のため、毎日の供給電力量は91kWh。年間供給電力量は33,215kWhである。最大負荷は20kWと想定する。

電力需要が急激に増加し、設備投資資金と料金収入を得られる十分な見込みがたった場合は、早めに第2フェーズに移行する。

#### イ. 設備計画

##### ① 既存設備の利用権取得

既存の発電・送配電設備を利用する権利を関係当局から無償で取得する。対象とする主な設備は以下のとおり。

- 太陽光パネル 28kW と架台
- 太陽光インバータ 5 台
- オフグリッドインバータ 7 台
- ディーゼル発電機 2 台 (16kVA と 5.5kVA)
- バッテリー、インバータ、ディーゼル発電機が設置されている建物
- 配電網

##### ② 機材の導入

新たにディープサイクルバッテリーを購入し、現在あるものと置き換える。バッテリーバンクは、丸 1 日無日照でも 50%以上放電することなく 1 日分の電力需要をまかなえる容量とする。220kWh と同等の容量を備える。

#### ウ. 要員計画

現地管理要員として 1 人雇用する。発電設備の運転のほか、検針、集金なども担う。ほかに、バイランでの事業を含むクリーン電力事業全体と海産物事業の経営・管理を行う人材を別途採用する。

#### エ. 発電計画

バイフンでの月別想定日射量を図表 5-9 に示す。観測データがない月についてはダナンの既存データを引用した。このデータを使って太陽光発電量を算出する。

図表 5-9 バイフンでの想定日射量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均日射量 kW/m <sup>2</sup> ・日	3.7	4.3	4.9	5.3	5.5	4.5	5.1	5.1	4.0	4.1	3.6	3.0	4.4

注：4 月～10 月は観測値、それ以外はダナンの既存データを引用

出所：調査団作成

発電は太陽光とディーゼルにより行う。太陽光、ディーゼルによる年間供給電力量はそれぞれ 26,096 kWh と 7,118 kWh である。その内訳は図表 5-10 のとおりである。太陽光、デ

ディーゼルによる月別・年間供給電力量は、それぞれ販売可能電力量（A）、ディーゼル発電（D）として示した。太陽光により発電された電力は、仕組み上、すべてを利用することはできないため、見込まれるロスを控除して販売可能電力量を求めている。販売可能量と需要量との差は不足分（B）として示した。平均して毎月、2日間連続無日照が1回発生すると想定し、ディーゼルによる発電を見込む保険（C）を設定した。ディーゼル発電は、不足分と保険の合計である。

図表 5-10 バイフン第1フェーズ給電計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
販売可能電力量 kWh (A)	1,841	1,942	2,498	2,548	2,639	2,225	2,625	2,609	1,953	2,034	1,723	1,459	26,096
不足分 kWh (B)	798	424	141	0	0	323	14	29	595	605	825	1,180	4,934
保険 kWh (C)	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	2,184
ディーゼル発電 kWh (D=B+C)	980	606	323	182	182	505	196	211	777	787	1,007	1,362	7,118

出所：調査団作成

#### オ. 事業費

##### ① 初期投資

初期投資の合計額は 1,386,170,000 ドン (5,212,000 円)<sup>10</sup>であり、以下のものが含まれる。

- バッテリー1,034,043,000 ドン
- その他資機材 59,575,000 ドン
- 建設・プロジェクト管理 292,553,000 ドン

償却期間は10年とし、年間 138,617,000 ドン (521,000 円)を見込む。

図表 5-11 バイフン第1フェーズ事業費（10年間）

区分	項目	金額（千ドン）
初期投資	バッテリー	1,034,043
	その他資機材	59,575
	建設・プロジェクト管理	292,553
	小計	1,386,170
運営管理	バッテリー交換（1,034,043 千×2）	2,068,086
	ディーゼル燃料（71,809 千×10）	718,090
	保守管理・人件費（262,234 千×2+155,851 千×8）	1,771,276
	小計	4,557,447
合計費用		5,943,617

<sup>10</sup> 本章ではこれ以降、2012年11月にホイアン市と事業計画について協議した時に使った1ドン=0.00376円の為替レートを用いて記述する。

注：四捨五入などの関係で内訳の合計は小・合計欄に一致しない

出所：調査団作成

## ② 運営管理

1年目から10年目までの運営管理費の合計は4,557,447,000ドン(17,136,000円)である。平均すると、年間費用は455,745,000ドン(1,714,000円)である。内訳は以下のとおりである。

- 4年ごとのバッテリー交換 1,034,043,000ドン/4年
- ディーゼル燃料 2,847リットル 71,809,000ドン/年
- 保守管理・人件費
  - 1、2年目 262,234,000ドン/年
  - 3年目以降 155,851,000ドン/年

## ③ 合計

1年目から10年目までの合計費用は5,943,617,000ドン(22,348,000円)である。単純に10年間で割ると、年間費用は594,362,000ドン(2,235,000円)になる。

以上をまとめると、図表5-11のとおりになる。

## (2) 第2フェーズ

第2フェーズでは、太陽光発電設備を追加して、ディーゼル使用ゼロを目指す。毎日、最低でも7時間電力を供給する。ただし、夏期を中心とした日射量が豊富な時期については、13時間以上電力を供給できると見込まれる。

### ア. 電力供給計画

毎日、少なくとも7時間電力を供給する。供給時間は発電量に応じて延長する。日射量が豊富な時期については、13時間以上電力を供給する。通電時間については利用者の要望をふまえて柔軟に対応する。第2フェーズの設備から新たに供給する電力量は年間20,384kWhを見込む。

### イ. 設備計画

#### ① 土地利用権取得

太陽光パネルを増設するために、既設の太陽光発電設備隣接地を利用する権利を関係当局から無償で取得する<sup>11</sup>。

---

<sup>11</sup> ホイアン市は調査団に対し、最も事業に適した用地を選定してその確保方法とともに事業計画案で提案するよう求めている。後述のとおり、新事業体は土地を保有することはできないため、無償リースを想定している。

② 機材の追加導入

以下の機材を設置する。

- 太陽光パネル 20kW と架台
- 太陽光インバータ 4 台
- オフグリッドインバータ 2 台

ウ. 要員計画

第 1 フェーズで雇用した要員が第 2 フェーズの設備も合わせて管理する。増員しない。

エ. 発電計画

増設する太陽光発電設備による年間の供給電力量は 20,384kWh を見込む。

オ. 事業費

① 初期投資

初期投資の合計額は 3,046,809,000 ドン (11,456,000 円) であり、以下のものが含まれる。

- 太陽光パネルと架台 1,462,766,000 ドン
- 太陽光インバータ 319,149,000 ドン
- オフグリッドインバータ 186,170,000 ドン
- その他資機材 520,213,000 ドン
- 建設・プロジェクト管理 558,511,000 ドン

償却期間は 10 年とし、年間 304,681 ドン (1,146,000 円) を見込む。

図表 5-12 バイフン第 2 フェーズ事業費 (10 年間)

区分	項目	金額 (千ドン)
初期投資	太陽光パネルと架台	1,462,766
	太陽光インバータ	319,149
	オフグリッドインバータ	186,170
	その他資機材	520,213
	建設・プロジェクト管理	558,511
	小計	3,046,809
運営管理	保守管理・人件費 (106,383 千×2+26,596 千×8)	425,534
	小計	425,532
合計費用		3,472,340

注：四捨五入などの関係で内訳の合計は小・合計欄に一致しない

出所：調査団作成

② 運営管理

1年目から10年目までの運営管理費の合計は425,532,000ドン（1,600,000円）である。平均すると、年間費用は42,553,000ドン（160,000円）である。内訳は以下のとおりである。第2フェーズの運営管理費は、第1フェーズ設備との一体的な運用により低くなると見込んで計画した。

- 保守管理・人件費
  - 1、2年目 106,383,000ドン/年
  - 3年目以降 26,596,000ドン/年

### ③ 合計

1年目から10年目までの合計費用は3,472,340,000ドン（13,056,000円）である。単純に10年間で割ると、年間費用は347,234,000ドン（1,306,000円）になる。

以上をまとめると、図表5-12のとおりになる。

## 5-4-2 バイラン

### (1) 第1フェーズ

第1フェーズでは、新事業体は卸電力事業（IPP）と同様な形態で電力系統に電力を販売する。配電には関与しない。太陽光・風力発電設備とバッテリーを導入し、系統には平均して1日4時間電力を供給する。供給するすべての電力は系統運営者であるタンヒエップコミュニティあるいはホイアン市が購入すると見込む。海産物事業にも電力供給を行う。これと引き換えに、同事業による利益の移転を受けることを見込む。第1フェーズは5年間である。第1フェーズが順調に推移した場合、6年目に第2フェーズを開始する。

#### ア. 電力供給計画

電力系統に毎日、平均して4時間電力を供給する。系統へは十分な発電・蓄電がある時のみ電力を供給する。電力が不足するときは系統への供給が限られるため、系統側で既存ディーゼル発電機を運転して必要な電力を確保することを想定する。発電・蓄電に余裕があるときは4時間を超えて供給する。新事業体は系統やディーゼル発電機の運用に関わらないが、系統運用者と連携して事業を行う。

電力系統の1時間あたりの電力需要は110kWhと見込まれる。電力を4時間供給する計画のため、1日の平均供給電力量は440kWhである。年間供給電力量は160,600kWhである。海産物事業には、これとは別に毎日10kWh電力を供給する。同事業への年間供給電力量は3,650kWhである。合計すると、計画供給電力量は1日あたり450kWh、年間164,250kWhである。ただし、後述のとおり、設備の関係で実際の供給電力量はこの数字より若干大きくなると見込まれる。最大負荷は167kWと想定する。

#### イ. 設備計画

##### ① 用地確保

発電・蓄電設備を設置するための土地を確保する。関係当局から無償貸与を受ける。場所や面積については後述する。

## ② 建屋建設

バッテリーとインバータを設置するための建物を建設する。160m<sup>2</sup>の平屋で、事務所スペースも含む。

## ③ 機材の導入

定格 162kW の太陽光発電設備を設置する。太陽光パネルはインバータ 27 台に接続する。定格 5kW の風力発電機を 4 台設置する。高さ 18m のタワーを想定する。それぞれに、整流器、インバータを用意する。オフグリッドインバータを 30 台導入して電力を管理する。1,100 kWh と同等のバッテリーバンクを設ける。これは、無日照・無風状態でも 50%以上放電することなく 4 時間電力を供給し続けることができる容量である。

## ウ. 要員計画

現地管理要員として 1 人雇用する。ほかに、既に述べたとおり、バイランでの事業を含むクリーン電力事業全体と海産物事業の経営・管理も行う人材を別途採用する。

## エ. 発電計画

バイランで想定される月別の日射量と風速をそれぞれ図表 5-13 と図表 5-14 に示す。観測データがない月については、ダナンの既存データを引用するなどした。このデータを使って太陽光・風力発電量を算出する。

図表 5-13 バイランでの想定日射量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均日射量 kW/m <sup>2</sup> ・日	3.7	4.3	4.9	5.3	5.6	4.4	5.1	5.1	4.0	3.7	3.6	3.0	4.4

注：4 月～10 月は観測値、それ以外はダナンの既存データを引用

出所：調査団作成

図表 5-14 バイランでの想定風速

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均風速 m/s	4.5	4.0	3.2	3.1	2.0	2.5	2.1	2.1	1.5	1.5	4.0	4.5	2.9

注：3月～10月は観測値プラス0.5m<sup>12</sup>、それ以外は推定

出所：調査団作成

図表 5-15 のとおり、年間の太陽光と風力による供給電力量はそれぞれ 163,972kWh と 7,992kWh を見込む。合計年間供給電力量は 171,964kWh である。

図表 5-15 バイラン第1フェーズ給電計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間 合計
太陽光 kWh/日	378	439	500	544	567	453	524	525	409	378	367	306	
風力 kWh/日	61.2	43.5	20.4	18.1	2.3	7.3	3.0	3.0	0.4	0.4	43.5	61.2	
合計 kWh/日	439	482	520	562	570	460	527	528	409	378	411	367	
太陽光 kWh/月	11,706	12,288	15,503	16,326	17,588	13,579	16,240	16,265	12,256	11,706	11,022	9,492	163,972
風力 kWh/月	1,898	1,218	631	542	71	218	93	93	12	13	1,305	1,898	7,992
合計 kWh/月	13,604	13,506	16,134	16,867	17,659	13,797	16,333	16,359	12,268	11,719	12,328	11,390	171,964

出所：調査団作成

## オ. 事業費

### ① 初期投資

初期投資の合計額は 34,345,213,000 ドン（129,138,000 円）であり、以下のものが含まれる。

- 太陽光パネルと架台 11,848,405,000 ドン
- 太陽光インバータ 2,154,255,000 ドン
- 風力発電機（整流器とインバータ含む） 2,553,191,000 ドン
- オフグリッドインバータ 4,587,766,000 ドン
- バッテリー 5,170,213,000 ドン
- 建屋 1,914,894,000 ドン
- その他資機材 1,914,361,000 ドン
- 建設・プロジェクト管理 4,202,127,000 ドン

<sup>12</sup> 一般に、風速は周囲に建物などの遮るものがないところやより上空の方が速い。風力発電機の設置場所は周囲に建物がない場所を想定しているため、風況観測地点より強い風を受けると考えられる。このため、観測値に 0.5 を足した値で発電量を試算する。

償却期間は10年とし、年間3,434,521,000 ドン（12,914,000 円）を見込む。

図表 5-16 バイラン第1フェーズ事業費（10年間）

区分	項目	金額（千ドン）
初期投資	太陽光パネルと架台	11,848,405
	太陽光インバータドン	2,154,255
	風力発電機（整流器とインバータ含む）	2,553,191
	オフグリッドインバータ	4,587,766
	バッテリー	5,170,213
	建屋	1,914,894
	その他資機材	1,914,361
	建設・プロジェクト管理	4,202,127
	小計	34,345,213
運営管理	バッテリー交換（5,170,213 千×2）	10,340,426
	保守管理（23,936 千×5+10,638 千×4）	162,232
	保守管理・人件費（307,446 千×2+201,063 千×8）	2,223,296
	小計	12,726,064
合計費用		47,071,277

注：四捨五入などの関係で内訳の合計は小・合計欄に一致しない

出所：調査団作成

## ② 運営管理

1年目から10年目までの運営管理費の合計は12,726,064,000 ドン（47,850,000 円）である。平均すると、年間費用は1,272,606,000 ドン（4,785,000 円）である。内訳は以下のとおりである。

- 4年ごとのバッテリー交換 5,170,213,000 ドン/4年
- 保守管理
  - 2、4、6、8、10年目 23,936,000 ドン/年
  - 3、5、7、9年目 10,638,000 ドン/年
- 管理・人件費
  - 1、2年目 307,446,000 ドン/年
  - 3年目以降 201,063,000 ドン/年

## ③ 合計

1年目から10年目までの合計費用は47,071,277,000 ドン（176,988,000 円）である。単純に10年間で割ると、年間費用は4,707,128,000 ドン（17,699,000 円）になる。

以上をまとめると、図表 5-16 のとおりになる。

## (2) 第2フェーズ

第 2 フェーズでは、毎日、少なくとも 7 時間電力を供給できるよう設備を増強する。太陽光・風力発電の拡大に加えて、バックアップ電源としてディーゼル発電機を導入する。第 2 フェーズから新事業体は配電網の運営も引き受け、バイランの電力事業全体を管理・経営する。

#### ア. 電力供給計画

第 2 フェーズ開始時点より、バイランの電力事業全体を配電も含めて新事業体が運営する。第 1 フェーズで導入した設備と合わせて、バイランの電力系統に毎日、少なくとも 7 時間電力を供給する。太陽光・風力発電量が不足する場合は、ディーゼル発電を利用する。太陽光・風力発電量が多いときは 7 時間を超えて電力を供給する。

第 2 フェーズ開始時点で、系統については 20%の電力需要増を見込む。1 時間あたりの消費電力量は 132kWh と想定する。7 時間通電する計画のため、毎日の供給電力量は 924kWh である。年間供給電力量は 337,260kWh である。このほかに、海産物事業に引き続き毎日 10kWh 供給する。同事業への年間供給電力量は 3,650kWh である。合計で毎日、年間の供給電力量はそれぞれ 934kWh、340,910kWh となる。最大負荷は 198kW と想定する。

実際に供給されると想定される電力量は、第 1 フェーズ分が 171,964kWh、第 2 フェーズ分が 169,575kWh と予想される。この合計量は上述の計画量を若干上回る。

#### イ. 設備計画

##### ① 用地確保

発電・蓄電設備を増設するための土地を確保する。関係当局から無償貸与を受ける。場所や面積については後述する。

##### ② 建屋建設

バッテリーとインバータを設置するために 160m<sup>2</sup>の平屋の建物を建設する。

##### ③ 機材の導入

定格 105kW の太陽光発電設備を設置する。太陽光パネルはインバータ 18 台に接続する。定格 5kW の風力発電機を 4 台設置する。高さ 18m のタワーを想定する。それぞれに、整流器、インバータを用意する。定格 60kVA 以上のディーゼル発電機を 2 台導入する。オフグリッドインバータを 15 台導入して電力を管理する。1,100kWh と同等のバッテリーバンクを設ける。

#### ウ. 要員計画

現地管理要員として 3 人追加雇用する。

#### エ. 発電計画

① 太陽光と風力

図表 5-17 に示したとおり、太陽光と風力による年間の供給可能電力量はそれぞれ 106,278kWh と 9,681kWh、合計で 115,959kWh と見込まれる。このうち、一部は発電と消費のタイミングが合わないことや蓄電容量の関係などから利用できないと考えられるため、計画年間供給電力量は 93,543kWh である。

図表 5-17 バイラン第 2 フェーズ太陽光・風力発電計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間 合計
太陽光 kWh/日	245	284	324	353	368	293	340	340	265	245	238	198	
風力 kWh/日	61.2	43.5	34.0	31.0	7.3	15.9	8.7	8.7	2.3	2.3	43.5	61.2	
合計 kWh/日	306	328	358	384	375	309	348	349	267	247	282	260	
太陽光 kWh/月	7,587	7,964	10,048	10,581	11,400	8,801	10,526	10,542	7,944	7,587	7,144	6,152	106,278
風力 kWh/月	1,898	1,218	1,053	929	225	477	269	269	69	71	1,305	1,898	9,681
合計 kWh/月	9,486	9,183	11,101	11,511	11,624	9,278	10,795	10,811	8,013	7,658	8,450	8,050	115,959

出所：調査団作成

② ディーゼル発電

太陽光・風力発電量が不足する時のバックアップとしてディーゼル発電を計画する。第 1、第 2 両フェーズの太陽光・風力発電計画をふまえて、ディーゼル発電を計画する。太陽光・風力による年間供給電力量は 265,507kWh である。計算上、このうち 171,964kWh は第 1 フェーズ、93,543kWh は第 2 フェーズの設備から供給されると見込む。ディーゼル発電による年間供給電力量は 76,032kWh を見込む。詳細は図表 5-18 のとおりである。

太陽光・風力、ディーゼルによる月別・年間供給電力量は、それぞれ販売可能電力量 (A)、ディーゼル発電 (D) として示した。太陽光・風力により発電された電力は、仕組み上、すべてを利用することはできないため、見込まれるロスを控除して販売可能電力量を求めている。販売可能量と需要量との差は不足分 (B) として示した。平均して毎月、2 日間連続無日照・無風が 1 回発生すると想定し、ディーゼルによる発電を見込む保険 (C) を設定した。ディーゼル発電は不足分と保険の合計である。

図表 5-18 バイラン第1・2フェーズ給電計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
販売可能電力量 kWh (A)	21,222	20,821	25,367	26,510	27,415	21,206	25,260	25,302	18,413	17,509	18,909	17,572	265,507
不足分 kWh (B)	5,864	3,463	1,719	0	0	4,946	1,826	1,726	7,739	9,577	7,243	9,514	53,616
保険 kWh (C)	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	22,416
ディーゼル発電 kWh (D=B+C)	7,732	5,331	3,587	1,868	1,868	6,814	3,694	3,594	9,607	11,445	9,111	11,382	76,032

出所：調査団作成

③ 合計

第2フェーズの設備による年間供給電力量は、太陽光・風力とディーゼルによる発電を合わせて、169,575kWhとなる。

オ. 事業費

① 初期投資

初期投資の合計額は 27,633,777,000 ドン (103,903,000 円) であり、以下のものが含まれる。

- 太陽光パネルと架台 7,679,521,000 ドン
- 太陽光インバータ 1,436,170,000 ドン
- 風力発電機 (整流器とインバータ含む) 2,553,191,000 ドン
- ディーゼル発電機 1,329,787,000 ドン
- オフグリッドインバータ 2,513,298,000 ドン
- バッテリー 5,170,213,000 ドン
- 建屋 1,914,894,000 ドン
- その他資機材 1,845,213,000 ドン
- 建設・プロジェクト管理 3,191,489,000 ドン

償却期間は10年とし、年間 2,763,378,000 ドン (10,390,000 円) を見込む。

図表 5-19 バイラン第2フェーズ事業費 (10年間)

区分	項目	金額 (千ドン)
初期投資	太陽光パネルと架台	7,679,521
	太陽光インバータ	1,436,170
	風力発電機 (整流器とインバータ含む)	2,553,191
	ディーゼル発電機	1,329,787
	オフグリッドインバータ	2,513,298
	バッテリー	5,170,213
	建屋	1,914,894
	その他資機材	1,845,213
	建設・プロジェクト管理	3,191,489

	小計	27,633,777
運営管理	バッテリー交換 (5,170,213 千×2)	10,340,426
	ディーゼル燃料 (672,352 千×10)	6,723,520
	保守管理 (146,277 千×5+132,979 千×4)	1,263,301
	保守管理・人件費 (257,447 千×2+151,064 千×8)	1,723,406
	小計	20,050,652
合計費用		47,684,428

注：四捨五入などの関係で内訳の合計は小・合計欄に一致しない

出所：調査団作成

## ② 運営管理

1年目から10年目までの運営管理費の合計は20,050,652,000ドン(75,390,000円)である。平均すると、年間費用は2,005,065,000ドン(7,539,000円)である。内訳は以下のとおりである。

- 4年ごとのバッテリー交換 5,170,213,000ドン/4年
- ディーゼル燃料 26,611リットル 672,352,000ドン/年
- 保守管理
  - 2、4、6、8、10年目 146,277,000ドン/年
  - 3、5、7、9年目 132,979,000ドン/年
- 管理・人件費
  - 1、2年目 257,447,000ドン/年
  - 3年目以降 151,064,000ドン/年

## ③ 合計

1年目から10年目までの合計費用は47,684,428,000ドン(179,293,000円)である。単純に10年間で割ると、年間費用は4,768,443,000ドン(17,929,000円)になる。

以上をまとめると、上記図表5-19のとおりになる。

## 5-5. 用地選定

### 5-5-1. 用地選定方針

クリーン電力事業では、太陽光パネル、風力発電機、インバータ、バッテリーなどを設置するための用地を必要とする。ホイアン市とタンヒエップコミューンと協議した結果、まずは調査団が最適と考える候補地を特定して、事業計画について協議する際に用地についても両方で検討して決定するという方針になった。

太陽光用地については平らで日照条件がよい場所、風力については風通しがよい場所を選定する。両者とも、送電ロスを抑えるためになるべく既存の電力系統から近い場所を選ぶ。インバータ、バッテリーなどは発電設備に隣接して設置する必要がある。実際には、空いている平らな土地が少ないことと、軍により立ち入りが規制されている土地も多いため、候補地は非常に限られる。

事業用地は、ベトナムの法制度上、新事業体は土地を保有することはできないため、長期リースで利用権を取得する。島の電力事業は元々、補助金なしでは成り立たないような採算性の低い事業であるため、無償貸与を前提に事業計画を立てることにした。

### 5-5-2. 具体的候補地

#### (1) バイフン

バイフンでは、現存する太陽光発電設備の敷地と隣接地にて発電を行う。

#### (2) バイラン

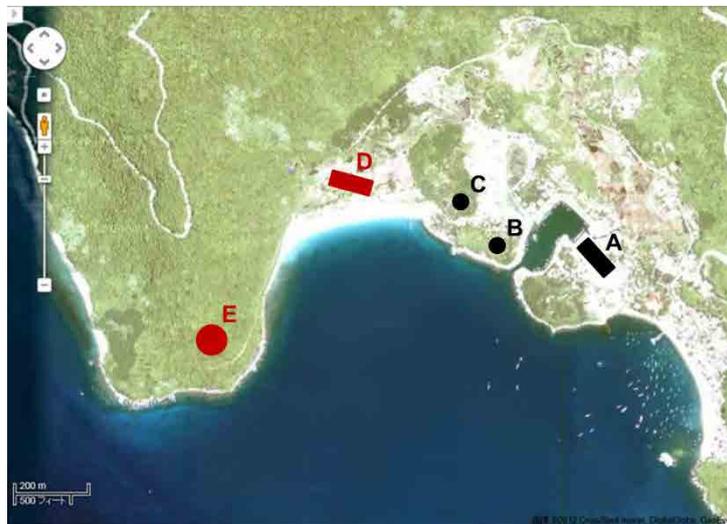
図表 5-20 に事業用地の候補地を示した。第 1 フェーズについては以下のとおりである。

- 太陽光パネルと建屋：広場（サッカー場）北部に 2,000m<sup>2</sup>（図中 A）
- 風力発電機：バイオンにあるヘリポート東側（道路海側隣接地）（図中 B）と北側（道路山側）（図中 C）に発電機 1 台につき基礎用地 15m<sup>2</sup> と、タワーを上げ下げするための 20m×2m の敷地

第 2 フェーズは以下のとおり。

- 太陽光パネルと建屋：バイオンビーチ背後の空き地（耕作放棄地）に 1,400 m<sup>2</sup>（図中 D）
- 風力発電機：バイオンビーチ西側の南に突き出た岬（道路山側）（図中 E）に発電機 1 台につき基礎用地 15m<sup>2</sup> と、タワーを上げ下げするための 20m×2m の敷地

図表 5-20 バイランクリーン電力事業用地



出所：グーグルマップを利用して調査団が作成

### 5-5-3. 環境インパクト

バイフンでは、第 2 フェーズで太陽光パネルを増設するために整地、架台設置などの小規模な土木工事を行う。バイランでは、太陽光パネルの設置に加え、風力発電機の設置、

建屋の建設を行う。若干の樹木の伐採と整地をともなうが、環境への大きな悪影響は見込まれない。風力発電機の騒音については、住宅など生活地域から十分離れた場所に設置するため問題は生じない。風力発電機のタワーは 18m と周辺の樹木より若干高い程度であるため、景観上も問題ないと想定される。チャム諸島を UNESCO 世界遺産に登録する計画があるという情報が調査開始前にあったが、その後の調査でそういった事実はないことが判明している。

なお、ラオ島にも建築規制はあり、建築にはコミューンの許可が必要である。新規構造物は、前面と両サイドは隣接する建物と 2m 以上空けて建てる必要がある。海岸沿いに 2 階建て以上の建物を建築する場合は、ホイアン市の許可が必要になる。事業実施に必要な許認可、環境影響評価の必要性については、ホイアン市と事業箇所について合意してから、再度確認する。

## 5-6. 電力料金・補助金

### 5-6-1. 現行電力料金

現行の電力料金体系は図表 5-21 のとおりである。3 段階の従量制であり、1kWh あたり、15kWh までは 1,900 ドン、15kWh を超え 30 kWh までは 2,600 ドン、30kWh を超えた分は 3,200 ドンである。日本円にして 7 円から 12 円程度である。

電力料金の下限と上限はベトナム電力規制庁が定めている。事業者はその範囲内で料金を設定し、市・県を通じて省に承認を求める必要がある。下限、上限は必要に応じて随時見直される。最短で、3 ヶ月で見直されることがある。2012 年 10 月現在有効な通達は「2012 年 6 月 29 日商工省・財務省共同通達 17/2012/TT-BCT」である。その第 12 条に、オフグリッド・遠隔地の電気料金について、下限を 1kWh あたり 2,054 ドン、上限を 1 kWh あたり 3,423 ドンにすると定めている。島の 1 段階目の電力料金については改定が必要と思われる。

先述のとおり、島ではコミューン電力管理部の契約職員が電気代を集金しているが、滞納・不払いといった問題はない。貧困家庭であっても、所得補填制度があるため、支払いは可能だという。平均的な世帯の 1 ヶ月の電気代は 40,000~50,000 ドンである。商売を行っている世帯の負担額はもっと大きく、カラオケ店を営んでいる者は 1 ヶ月に 200,000 ドン支払っている。回収された電力料金はコミューン会計部に納められ、電力管理部契約職員の給料や電力施設の小規模補修に使われている。なお、電力消費者は接続時に電力計を購入する義務がある。

図表 5-21 現行電力料金

区分	ドン/kWh	円/kWh
15 kWh まで	1,900	7.1
15kWh を超えて 30 kWh まで	2,600	9.8
30kWh を超える分	3,200	12.0

出所：ホイアン市提供資料を基に調査団が作成

## 5-6-2. 現行補助金

島ではディーゼル発電を行っているが、先述の電力料金体系では発電コストをまかなうことができない。このため、ホイアン市はタンヒエップコミューンに対して補助金を支出している。実際にはホイアン市が半分、残りはクアンナム省が商工省から配分を受けて負担している。補助金の用途は厳しく定められている。タンヒエップコミューンは、基本的に燃料購入のみに使うことができる。

補助金額は毎年、ホイアン市が作る電力事業の年間計画に基づき決定される。計画は通常の予算サイクル（前年度に翌年度予算を策定）に基づき作成され、クアンナム省を通じて電力規制庁に提出される。補助金の金額は想定される収入を必要な費用から差し引いて算定。収入、費用ともに電力規制庁が審査する。2012年度の計画概要は以下のとおり。

- ①消費電力量：258,671 kWh
- ②通電時間：1日6時間
- ③料金収入：686,418,704 ドン
- ④供給費用：3,457,022,740 ドン
- ⑤必要な補助金：2,770,604,036 ドン

これによると、見込まれている kWh あたりの補助金は 10,711 ドンである。平均電力料金は 2,654 ドンと見込まれるため、発電コストの約 80%が補助金でまかなわれることになる。図表 5-22 に示すとおり、円換算すると kWh あたりの補助金は 40 円、平均電力料金は 10 円である。

ホイアン市によると、2012年度の補助金水準は2011年度と同じである。ただし、名目金額はインフレのため増加している。ホイアン市の実務担当者は、クリーン電力を現在（ディーゼル）と同等のコストで供給できるのであれば、大きな障害はないだろうとの見解である。その一方、クリーン電力への補助金、クリーン電力の買い取りについては、規則はとくにないため、どのような扱いになるか分からないという<sup>13</sup>。

図表 5-22 現行補助金

kWh あたり	ドン	円
発電コスト	13,365	50.3
平均電力料金	2,654	10.0
補助金	10,711	40.3

出所：ホイアン市提供資料を基に調査団が作成

## 5-6-3. 提案する電力料金

### (1) 消費者価格

<sup>13</sup> 事業実現のためには、こうした公的補助について、引き続きホイアン市と協議して具体化する必要がある。

電力料金により発電コストを可能な限り多く回収することを目指す一方、政府の規制を守る必要がある。低所得層に対する配慮も行う。具体的には、以下の 2 段階の料金体系を提案する。

- 月 5kWh まで：2,600 ドン (9.776 円) /kWh
- 月 5kWh 超え：3,400 ドン (12.784 円) /kWh

現行の平均的な世帯あたりの月間消費電力量は 20kWh である。上記料金体系を適用すると、平均単価は 3,200 ドン (12.032 円) /kWh であり、平均世帯の毎月の支払額は 64,000 ドン程度になる<sup>14</sup>。

## (2) 卸売り価格

バイラン第 1 フェーズでは、新事業体は IPP のような形で系統へ電力を供給する。その際の電力価格は、最終消費者が負担することになる平均電力料金を適用する。具体的には、kWh あたり 3,200 ドン (12.032 円) で電力系統管理者に販売する。

## (3) 海産物事業価格

海産物事業は営利事業であるため、発電コストに見合った価格を設定する。具体的には、kWh あたり 29,255 ドン (110 円) とする。

### 5-6-4. 提案する電力補助金

先述のとおり、島の電力事業の運営には現在も補助金が支出されている。クリーン電力事業についても、補助金による支援が認められることを想定する。補助金の水準は現行より 10%増の kWh あたり 11,800 ドン (44.369 円) を提案する。

### 5-6-5. 事業収入

バイフン、バイランの各フェーズの年間収入見込みは図表 5-23 のとおりである。両事業地各フェーズでは、電力系統を通じた消費者への販売収入と補助金収入を見込む。バイフン第 2 フェーズでは、第 1 フェーズで見込んだディーゼル発電に必要な燃料が不要になることで浮く費用も収入（表中「その他」）に計上する。バイラン第 1 フェーズでは、海産物事業への電力販売収入も見込む。加えて、島の開発への貢献の一環として、同事業からクリーン電力事業へ利益の一部を移転させる（表中「その他」）。

---

<sup>14</sup> 現行の平均単価は 2,075 ドン/kWh 程度で、前述のとおり、平均的な世帯の支払額は月額 40,000~50,000 ドンである。

合計で、バイフン第1、第2フェーズの年間収入はそれぞれ498,404,000ドン（1,874,000円）、370,212,000ドン（1,392,000円）を見込む。バイラン第1、第2フェーズの年間収入はそれぞれ3,163,564,000ドン（11,895,000円）、2,543,617,000ドン（9,564,000円）を見込む。

図表 5-23 年間事業収入

単位：上段はドン、下段( )内は円

区分	電力系統	海産物	補助金	その他	合計
バイフン 第1フェーズ	106,383,000 (400,000)		392,021,000 (1,474,000)		498,404,000 (1,874,000)
バイフン 第2フェーズ	65,160,000 (245,000)		240,426,000 (904,000)	64,628,000 (243,000)	370,212,000 (1,392,000)
バイラン 第1フェーズ	538,564,000 (2,025,000)	106,915,000 (402,000)	1,986,170,000 (7,468,000)	531,915,000 (2,000,000)	3,163,564,000 (11,895,000)
バイラン 第2フェーズ	542,553,000 (2,040,000)		2,001,064,000 (7,524,000)		2,543,617,000 (9,564,000)

注：(1) 第2フェーズ収入は第2フェーズ開始時に設置した追加設備に対応したものの。第2フェーズ開始後の事業収入合計は上記表中の「第1フェーズ」と「第2フェーズ」の数字の和となる。(2) 「その他」のうち、①バイフン第2フェーズは、第1フェーズで見込んだ費用が第2フェーズ実施により不要となることで浮く経費を収入として計上。②バイラン第1フェーズについては、海産物事業からの利益移転を計上。

出所：調査団作成

#### 5-6-6. 初期投資への補助

バイフン、バイランの各フェーズとも、上述の収入では事業費をまかなうことができない。大きな損失が発生するため、事業を実施することができない。そこで、初期投資への補助を事業実施の前提とする。補助がない場合に想定される損失額と必要な初期投資への補助を図表 5-24 に示した。バイフン第1、第2フェーズにはそれぞれ1,106,117,000ドン（4,159,000円）、1,468,085,000ドン（5,520,000円）の補助が必要である。バイラン第1、第2フェーズにはそれぞれ24,148,936,000ドン（90,800,000円）、24,178,191,000ドン（90,910,000円）の補助が必要である。必要な補助は10年間の内部収益率が20%を上回るよう設定した。

図表 5-24 必要な初期投資への補助

単位：上段はドン、下段( )内は円

区分	10年間の損失額	必要な補助
バイフン 第1フェーズ	959,574,000 (3,608,000)	1,106,117,000 (4,159,000)
バイフン	229,787,000	1,468,085,000

第2フェーズ	(864,000)	(5,520,000)
バイラン	15,435,638,000	24,148,936,000
第1フェーズ	(58,038,000)	(90,800,000)
バイラン	22,248,258,000	24,178,191,000
第2フェーズ	(83,653,000)	(90,910,000)

出所：調査団作成

#### 5-7. ビジネスモデル構築

クリーン電力事業は、基本的に太陽光と風力を中心に発電を行い、電力供給の対価として料金収入を得るビジネスである。電力利用者は島民であるが、ごく一部は海産物事業で利用する。しかし、法規制と料金負担力の問題から、島民から多くの収入を得ることはできない。そこで、現在もホイアン市が実施している電力事業への補助金を受けることを想定する。海産物事業は営利事業であるため、同事業からクリーン電力事業への利益移転も行うが、金額が圧倒的に足りない。このため、先述のとおり、初期投資への補助を得ることを想定する。

こうした前提に基づくバイフン、バイラン各フェーズの収支見通しは図表 5-25～図表 5-28 のとおりである。

図表 5-25 バイフン第1フェーズ事業収支

単位：上段は千ドン、下段()内は千円

年	費用			収入	収支
	初期投資	運営管理	合計		
1	280,053	334,043	614,096	498,404	-115,691
	(1,053)	(1,256)	(2,309)	(1,874)	(-435)
2		334,043	334,043	498,404	164,362
		(1,256)	(1,256)	(1,874)	(618)
3		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
4		1,261,702	1,261,702	498,404	-763,298
		(4,744)	(4,744)	(1,874)	(-2,870)
5		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
6		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
7		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
8		1,261,702	1,261,702	498,404	-763,298
		(4,744)	(4,744)	(1,874)	(-2,870)
9		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
10		227,660	227,660	498,404	270,745
		(856)	(856)	(1,874)	(1,018)
合計	280,053	4,557,447	4,837,500	4,984,043	146,543
	(1,053)	(17,136)	(18,189)	(18,740)	(551)

出所：調査団作成

図表 5-26 バイフン第2フェーズ事業収支

単位：上段は千ドン、下段()内は千円

年	費用			収入	収支
	初期投資	運営管理	合計		
1	1,578,723	106,383	1,685,106	370,213	-1,314,894
	(5,936)	(400)	(6,336)	(1,392)	(-4,944)
2		106,383	106,383	370,213	263,830
		(400)	(400)	(1,392)	(992)
3		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
4		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
5		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
6		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
7		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
8		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
9		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
10		26,596	26,596	370,213	343,617
		(100)	(100)	(1,392)	(1,292)
合計	1,578,723	425,532	2,004,255	3,702,128	1,697,872
	(5,936)	(1,600)	(7,536)	(13,920)	(6,384)

出所：調査団作成

図表 5-27 バイラン第1フェーズ事業収支

単位：上段は千ドン、下段()内は千円

年	費用			収入	収支
	初期投資	運営管理	合計		
1	10,196,277	307,447	10,503,723	3,163,564	-7,340,160
	(38,338)	(1,156)	(39,494)	(11,895)	(-27,599)
2		331,383	331,383	3,163,564	2,832,181
		(1,246)	(1,246)	(11,895)	(10,649)
3		211,702	211,702	3,163,564	2,951,862
		(796)	(796)	(11,895)	(11,099)
4		5,395,213	5,395,213	3,163,564	-2,231,649
		(20,286)	(20,286)	(11,895)	(-8,391)
5		211,702	211,702	3,163,564	2,951,862
		(796)	(796)	(11,895)	(11,099)
6		225,000	225,000	3,163,564	2,938,564
		(846)	(846)	(11,895)	(11,049)
7		211,702	211,702	3,163,564	2,951,862
		(796)	(796)	(11,895)	(11,099)
8		5,395,213	5,395,213	3,163,564	-2,231,649
		(20,286)	(20,286)	(11,895)	(-8,391)
9		211,702	211,702	3,163,564	2,951,862
		(796)	(796)	(11,895)	(11,099)
10		225,000	225,000	3,163,564	2,938,564
		(846)	(846)	(11,895)	(11,049)
合計	10,196,277	12,726,064	22,922,340	31,635,638	8,713,298
	(38,338)	(47,850)	(86,188)	(118,950)	(32,762)

出所：調査団作成

図表 5-28 バイラン第2 フェーズ事業収支

単位：上段は千ドン、下段()内は千円

年	費用			収入	収支
	初期投資	運営管理	合計		
1	3,455,585	929,799	4,385,384	2,543,617	-1,841,767
	(12,993)	(3,496)	(16,489)	(9,564)	(-6,925)
2		1,076,076	1,076,076	2,543,617	1,467,541
		(4,046)	(4,046)	(9,564)	(5,518)
3		956,395	956,395	2,543,617	1,587,222
		(3,596)	(3,596)	(9,564)	(5,968)
4		6,139,906	6,139,906	2,543,617	-3,596,289
		(23,086)	(23,086)	(9,564)	(-13,522)
5		956,395	956,395	2,543,617	1,587,222
		(3,596)	(3,596)	(9,564)	(5,968)
6		969,693	969,693	2,543,617	1,573,924
		(3,646)	(3,646)	(9,564)	(5,918)
7		956,395	956,395	2,543,617	1,587,222
		(3,596)	(3,596)	(9,564)	(5,968)
8		6,139,906	6,139,906	2,543,617	-3,596,289
		(23,086)	(23,086)	(9,564)	(-13,522)
9		956,395	956,395	2,543,617	1,587,222
		(3,596)	(3,596)	(9,564)	(5,968)
10		969,693	969,693	2,543,617	1,573,924
		(3,646)	(3,646)	(9,564)	(5,918)
合計		20,050,652	23,506,237	25,436,170	1,929,934
		(75,390)	(88,383)	(95,640)	(7,257)

出所：調査団作成

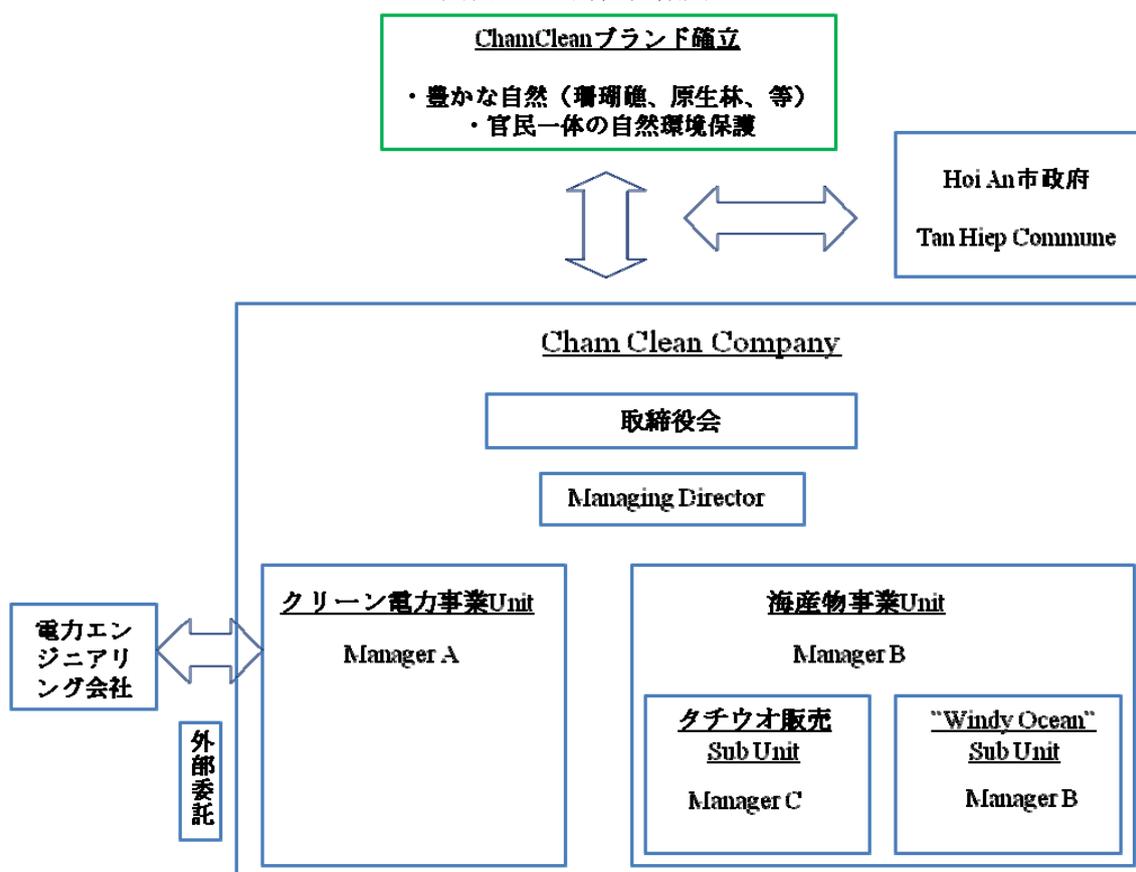
## 6. 会社組織・経営陣

### 6-1. マネージメント人員・組織

#### 6-1-1. 会社組織

本事業を実施する新規法人“Cham Clean Company”（以下「新会社」）は取締役会が経営全般を統括し、事業計画を実施する責任者として Managing Director を置く。会社組織は「クリーン電力事業 Unit」と「海産物事業 Unit」の2つの事業 Unit を設置し、Managing Director がこの2つの事業 Unit の事業活動を監督する。「海産物事業 Unit」内には“Cham Clean タチウオ”販売 Sub Unit と”Windy Ocean” Sub Unit の2つの Sub Unit に分ける。新会社は取締役会メンバー並びに Managing Director がホイアン市政府並びにタンヒエップコミュニティと緊密な連携を保ち、両者が協力し Cham Clean ブランドの確立を目指す。クリーン電力事業 Unit は日々の運用保守並びに料金徴収等の業務を実施するが、専門性の高い技術サービスは外部の電力エンジニアリング会社に外部に委託する。新会社の組織図は図表 6-1 に示す。

図表 6-1 会社組織図



出所：調査団が作成

## 6-1-2. 幹部人材

新会社の取締役会メンバーは本調査の共同事業体法人が指名するメンバーを充てる。図表 6-1 に示す Managing Director 並びに Manager A, B, C は大学を卒業したラオ島出身者を雇用する。現在で大学在学中のラオ島出身者で、卒業後ラオ島に戻り就業を希望する学生を本調査中に確認。島民並びにタンヒエップコミュニティ責任者からのヒアリングで島内から本土の高校・大学に留学し卒業した多くのラオ島出身者は島に戻り就業することを希望しているが、十分な就業機会がないので止むを得ず本土に留まることが判明している。新会社が雇用機会を提供することでラオ島出身大学卒業生を雇用することは実現出来る。

新会社での幹部人材の役割は”Cham Clean”ブランドを確立し、その下に事業展開を行うことなので、採用した幹部人材に対して品質/衛生管理・プロジェクトマネジメント並びに日本的経営文化を教育する。本調査実施の共同事業体の一社であるルビナソフトウェア株式会社は、そのベトナムでのパートナー法人 Luvina Software Joint Stock Company (以下「Luvina」) が 2008 年よりハノイに於いて Luvina Academy を開校している。Luvina は従業員 230 名で日本市場向けのソフトウェア開発を行っている。同社にはハノイ工科大学、貿易大学、ベトナム貿易大学などの卒業生から多くの就職希望の応募がある。然しながら、業歴者・新卒者にいずれにも共通して日本基準の品質管理・納期管理、日本的経営文化などに対する知識・教育が不足しているので、Luvina は 2008 年に卒業予定者並びに新卒者を対象とした自社運営学校 Luvina Academy を開校した。Luvina Academy の一期受講者数は 50 名、教育期間は 3 カ月で、品質管理・納期管理・IT 技術などから顧客のニーズへの木目細かな対応・基礎日本語・日本的経営文化まで教育している。新会社で採用する幹部社員を Luvina Academy に送り、新会社が”Cham Clean”ブランド確立に必須となる品質管理・納期管理手法、顧客への木目細かな対応、などを習得させる。また、幹部社員には Luvina Academy で習得した日本基準を新会社の基盤として、他の全ての新会社従業員に徹底させる。

図表 6-2 Luvina Academy 実施例

開講	期間	応募	受講合格	内定者
2011 年 5 月	3 ヶ月	200 名超	50 名	19 名
2011 年 9 月	3 ヶ月	200 名超	50 名	18 名

出所：Luvina Software Joint Stock Company

## 6-1-3. インセンティブ制度

通常ベトナム国内企業の管理者層には特別なインセンティブが供与されていない。本事業では管理者層に対しては明確な事業計画、計数目標、経営方針などを与え、これを実施可能な経営能力の育成に努める。管理者への報酬給与は求める経営能力に合致した金額基準を提示する。寧ろ要求される業務能力の有無を見極めて採用する経験と能力、並びに、採用後のベトナム人管理者を育成する具体的手段の提供と能力が新会社の取締役メンバーに求められる。

Luvina は 2004 年 7 月に 5 名のエンジニアを採用して会社設立し、以降は日本顧客のニーズに合致した Luvina サービスを提供する従業員を採用教育することで会社規模と売上利益共に順調に成長し、2012 年 9 月の従業員数は 230 名である。Luvina での経験と知見を活かして新会社の管理者の採用、教育、並びに人材市場に準じた報酬給与基準の設定を行う。

一方、"Cham Clean タチウオ"販売には新規販路並びに新規顧客開拓が必要であるが、新規市場の開拓と売上高達成の成否には担当者の属人的人脈、創意工夫、並びに努力に依存する要素が大きい。また、この業務の達成度は売上高の数字で明確に評価出来るので、担当管理者の報酬給与には成功報酬的な要素を加味するインセンティブスキームを導入する。このインセンティブスキームは"Cham Clean タチウオ"販売価格、販売数量、新規販路・顧客の重要度、等の要素を考慮した上で構築する。

## 6-2. 従業員採用計画

新会社の従業員は現在島内に居住する島民の中から採用する。本調査で実施したヒアリング調査から島内には十分な就業機会が存在しないことから雇用対象者は十分に存在することが判明している。新会社はクリーン電力事業と海産物事業に必要な従業員を新たに採用し、各事業 Unit の管理者が夫々の Unit で採用した従業員を教育し管理する。

### 6-2-1. クリーン電力事業

クリーン電力事業では電力設備の運転・保守や料金徴収に従事する人材を雇用する。設備導入、大規模な補修工事が必要となった場合は島外の事業者を活用するが、日常のオペレーションは自前で行う。

クリーン電力事業の従業員には、現在のコミューン電力管理部の契約職員の採用を優先的に考える。コミューン電力管理部契約職員は、ディーゼル発電機の運転と日常保守、配電網の管理と日常保守、料金徴収業務などについて十分経験を積んでいる。ただし、電力事業ライセンス取得の条件として「大卒（電力技術関連学部）かつ 5 年以上の実務経験を有する技術管理者の存在」を要求されるため、この条件を満たす者を間違いなく採用する必要がある。

他方で、コミューン電力管理部契約職員は風力発電、太陽光発電、バッテリーの充放電管理などについて、ほとんど知識を有していない。事業実施に際して、こうした再生可能エネルギーの利用技術について能力の強化を図る必要がある。このため、事業開始後、設備を導入する段階から従業員に対して研修を行う。従業員を機材の設置作業や試運転に立ち合わせ、それぞれの機材の用途、構造、特性や仕組みとともにシステム構成を理解させる。このプロセスはゼファー株式会社より技術者を派遣して行う。施工・引き渡し完了後は、1 カ月間程度かけて運転やトラブルシューティングについて OJT を交えて研修を行う。その後、遠隔でモニタリングを行い、3 ヶ月後、半年後といったインターバルで確認のための研修を行う。

## 6-2-2. 海産物事業

海産物事業 Unit－“Cham Clean・タチウオ”販売 Sub Unit の対象となる設備装置類は冷蔵装置・製氷装置、並びに、本土協力工場に導入する急速冷凍設備である。必要な業務は漁民に鮮度保持・品質管理を向上させる漁法を指導、漁民からタチウオ買上げ、鮮度品質を高いレベルで保持するコールドチェーンを導入と運用、本土協力工場への切身加工と冷凍処理の業務委託と監督、並びに、“Cham Clean・タチウオ”のブランド確立・市場開拓・販売、である。

冷蔵、冷凍、製氷、貯氷庫等の運転は、納入機器メーカーの運転指導を受けるが、保守管理は専門メーカーに任せるため、最低限の運転管理マニュアルを機器メーカーから入手し、装置設置時に立ち会うメーカーから導入時の運転指導を受ける。タチウオブランドの確立と市場開拓、国内外の直接顧客開拓については、必要に応じて外部の人材も有効に活用することで社内人員は当初必要最小限で計画し、事業の進展に応じて拡充する。

## 6-2-3. 海産物事業その2－Windy Ocean 事業

海産物事業 Unit－“Windy Ocean” Sub Unit の対象となる設備類はレストラン厨房設備、土産物販売並びに休憩宿泊設備である。必要な業務はタチウオ他の調理、レストラン客対応、土産物販売、休憩宿泊客対応、並びに、“Cham Clean・タチウオ”のブランド確立・市場開拓・販売、である。

第1フェーズ開始時には6名の従業員を採用する。第1フェーズ開始時にはLuvinaより指導員を派遣し全従業員を対象に、①品質管理・鮮度保持・冷蔵保全・タチウオ/土産物全ての個体管理、②接客対応（顧客ニーズへの木目細かな対応、クレーム処理、笑顔接客、顧客評価並びにコメント収集、など）③Windy Ocean 施設建物全体の清潔・整理・整頓の徹底、(全3項目を纏めて「Windy Ocean 基礎教育」)を営業開始前に1週間、営業開始後はOJTで1カ月間、の従業員教育を実施する。更に3カ月毎にWindy Ocean 基礎教育を繰り返し実施する。Luvinaは全社を対象にISO 9001-2000、ISMS、CMMIの資格を取得、これらに基づき自社業務を実施している。これらの知見を“Windy Ocean”業務実施に応用した「Windy Ocean 基礎教育」を作成する。また、日本市場で確立した様々なタチウオ料理方法は日本の専門家と協力して調理人を教育する。第2フェーズ開始時には新たに4名を採用する。追加採用者への教育は“Windy Ocean” Sub Unit の管理者が実施する。第3フェーズではベトナム国内主要都市へのWindy Ocean レストランを展開するので、レストラン一軒毎に10名を地元で新規採用する。

教育は「Windy Ocean 基礎教育」とその地元の個別事情に対応した教育プログラムを追加する。新規採用者への従業員教育は新会社のManaging Director と“Windy Ocean” Sub Unit の管理者が、レストラン毎に教育期間・方法を設定し実施する。

## 7. パートナーシップ構築

### 7-1. 海産物事業パートナー

海産物事業で最も重要なパートナーはホイアン市政府である。同政府内で海産物事業を担当しているのは経済部水産事業担当次長 Tuong 氏である。本調査実施中 Tuong 氏よりは情報提供、水産加工会社との面談アレンジなど、支援を得ており、良好な協力関係を構築した。Tuong 氏の協力提供には前項記述の 2012 年 3 月 13 日付ホイアン市政府指示書の存在が大きく、本事業は今後ともホイアン市幹部との協力関係維持が重要である。ホイアン市政府はラオ島漁業の振興と海産物の高付加価値化を望んでおり、本調査にて高付加価値商品の対象魚種としてタチウオを選択したこと、並びに、市場開拓手法として“Cham Clean”ブランド確立を提案したこと、に関心を示しており、これを実現する為に新会社を支援したいとしている。

海産物事業でタチウオの鮮度・品質維持する為に十分な量の冷蔵用氷が必要であり、本事業は自社の製氷は最低限に抑え、ラオ島の製氷業者より購入する計画である。ラオ島には製氷業者が一軒存在し、同製氷業者の製氷プロセス・製氷量などは本調査中に複数回のヒアリングを実施し状況は把握した。同製氷業者は製氷した氷の全てを継続的に全量販売することが最大のニーズであり、新会社は一定量の氷を継続的に購入することで両者間の協力関係を構築する。タチウオの切身加工と冷凍はホイアン市近郊の本土側に位置する協力工場に委託する。本調査ではホイアン市近郊の水産加工会社 3 社を調査し、水産加工能力・実績・装置などを把握した。3 社共に本事業に積極的に協力することを確認しており、この 3 社の中から協力パートナーを選択する。これらの水産加工会社 3 社はいずれも、今後の新たな事業として受託加工サービスを目指しており、本事業でのタチウオ切身・冷凍の委託加工はこれら水産加工会社のニーズに合致している。本調査の日本側協力者である株式会社スズゼン鈴木善行社長は、海産物特産品を催事販売するとともに大手各デパートにも取引口座を持っている。ブランドタチウオを日本で販売する場合、大量仕入れのスーパーや水産商社を経由せず、直接最終消費者に販売するルートであり、また高付加価値品を販売する大手デパートは、そのターゲットになり得るので、同社も販売のパートナーとして協力を予定している。

Windy Ocean 事業はラオ島を訪れた観光客から一人でも多く Windy Ocean へと集客することが肝要である。ラオ島を訪れるツアーを運営する主要な観光会社は 3 社のみなので、この社をパートナーとして連携する。

### 7-2. クリーン電力事業パートナー

クリーン電力事業ではホイアン市政府が最重要のビジネスパートナーである。ホイアン市政府はラオ島での発電の全ての業務と許認可を管轄しており、また、需要者側としても発電コストの約 80%を補助金の形で負担している。同政府内で電力行政を担当しているのは経済部次長 Do Dinh Pho 氏と電力担当 Le Trung Dinh 氏である。Pho 氏は本調査を常時支

援し、本調査団のホイアン市政府幹部との面談時には必ず同席し、市長他幹部に調査実施状況並びに本調査団 Proposal の内部説明などを行った。本調査団の本調査期間中の業務実施を通じて Pho/Dinh 両氏との良好な協力関係を構築した。

ベトナムでは太陽光発電や風力発電はまだ一般的でない。電化率が高いこともあり、ラオ島で計画しているような独立電源について経験を持つ業者は非常に少ない。オフグリッドシステムの設計、バッテリーの充放電管理、オフグリッドインバータの設定などを的確に実行できる業者は見つかっていない点が課題である。クリーン電力設備の運転と日常の保守はゼファー株式会社の技術移転を受けた新事業体の従業員が担うが、設備導入時の施工、トラブル発生時のメンテナンスについては、コストを抑えるために可能な限りベトナム国内のリソースを使えるようにする必要がある。

これまでのところ、クリーン電力事業で採用を想定している機材のメーカーの現地代理店で、系統連携の太陽光発電や小規模な独立太陽光発電システムの設計・納入経験がある業者として「Viet Trung Trading and Technology Company」を特定している。同社の現在の能力は十分とはいえないが、施工段階から巻き込んで技術移転を行い、能力強化を図り、新事業体のベトナム国内の技術的バックストップとすることを検討している。

### 7-3. JICA との連携可能性

ホイアン市政府はこれまでに日本政府/JICAとの親密な協力関係を築いており、日本的なものへの対して高い評価と親近感を持っている。海産物を対象としたコールドチェーンの導入と運用、Off-Grid制御技術の指導と運用など、再生可能エネルギーの運営と維持管理に関しては、いずれもベトナム国内では新規性が高く、日本からの技術協力や資金協力は歓迎されるものと考えられる。

他方、我が国及びJICAのベトナム電力セクターへの支援では、主に基幹電力システムへの支援に重点を置いていることから、当面は新法人の経営範囲で民間ベースの技術移転を通じた自立を図っていくことが迅速かつ現実的と考えられる。

## 8. 事業計画

### 8-1. 事業計画

本事業は海産物事業とクリーン電力事業の2つの事業 Unit から構成される。海産物事業は更に“Cham Clean タチウオ”買上・保管・加工・販売の担当 Sub Unit と Windy Ocean レストラン・休憩宿泊サービスの担当 Sub Unit の2つの Sub Unit から成る。

クリーン発電事業は6年目にクリーン発電設備の大型投資を行う。海産物事業は事業開始の3年間は Windy Ocean レストラン・休憩宿泊サービス・ネット販売、4年度から本土の協力工場での”Cham Clean タチウオ”冷凍販売、6年度からベトナム国内主要都市へ Windy Ocean レストランを新規展開、と順次拡大していく。

事業開始時に9名の従業員を雇用し海産物事業とクリーン電力事業の2つを運営する。9名の従業員の役割と人件費は図表 8-1 の通り。また、会社の組織図(その2)は図表 8-2 に示す。但し、Windy Ocean レストランは観光シーズンの業務量が多いが、これを外れると業務量は大きく減少する。この両事業の繁忙に対応する為、図表 7-2 に示す通り新会社従業員は海産物事業とクリーン電力事業の何れの事業も担当する。また、繁忙期には必要に応じてアルバイトを雇用、従業員が教育・指示を与え簡易な仕事を割り振ることで Windy Ocean が提供するサービスの質を落とすことなく対応出来る体制も構築する。

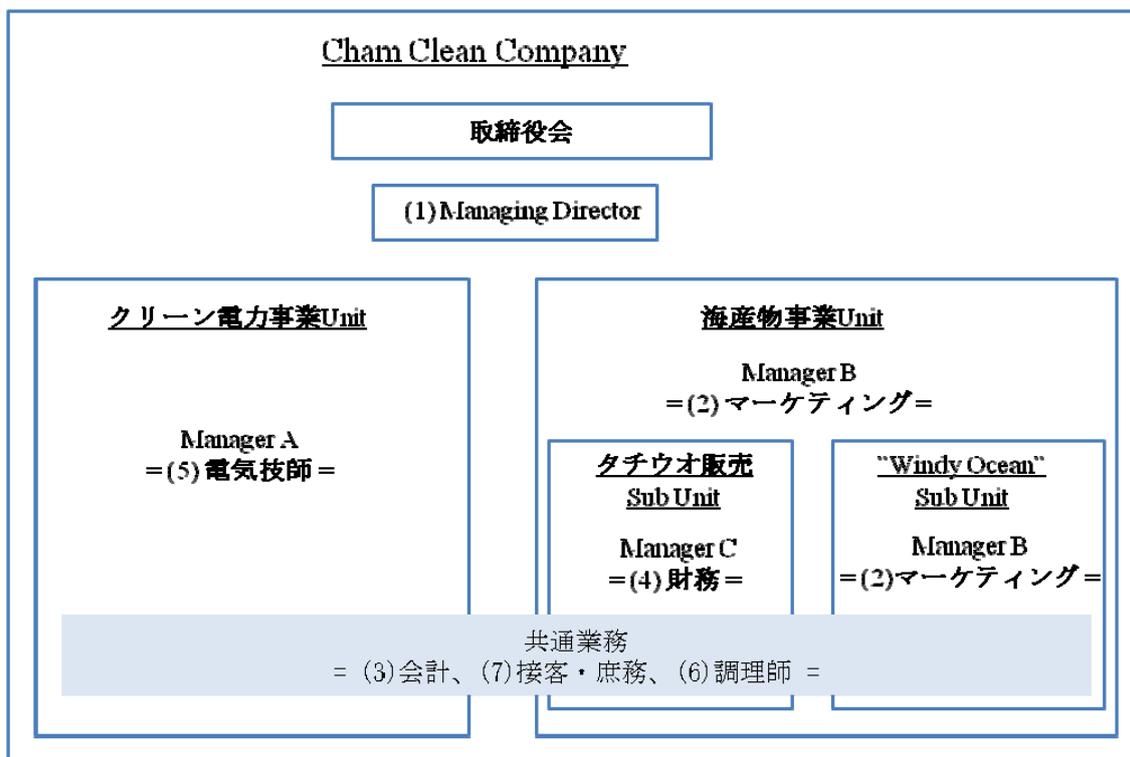
第6事業年度以降の従業員と組織の詳細はそれまでの成果と経験を踏まえ第4ないし第5事業年度に作成する。

図表 8-1 従業員役割と人件費

	役割	人数	一人当たり人件費	人件費合計
1	Managing Director	1	7.000.000 ドン	7.000.000
2	マーケティング	1	5.000.000 ドン	5.000.000
3	会計	1	3.000.000 ドン	3.000.000
4	財務他	1	3.000.000 ドン	3.000.000
5	電気エンジニア	1	4.000.000 ドン	4.000.000
6	調理人	1	10.000.000 ドン	10.000.000
7	接客・庶務	3	2.000.000 ドン	6.000.000
	人件費合計	9		43.000.000

出所：調査団が作成

図表 8-2 会社組織図 (その 2)



出所：調査団が作成

各事業の事業内容と実施計画については各事業の章で述べている。本項では各事業を取り纏めた新会社の 10 年間の事業を見通す為の財務諸表を作成した。

損益計算書は図表 8-3、キャッシュフローは図表 8-4、財務諸表は図表 8-5 に示す。損益計算書では事業を 4 つのユニットとし、それぞれのユニット毎の収支・損益が把握出来る様に取り纏めた。本事業では社内的な経理処理として海産物事業の収益をクリーン電力事業に移転し、且つ、海産物事業ユニットはクリーン電力ユニットから発電コストを全額支払うことで必要電力を買取することをルールとして事業計画を作成している。但し、社内内部の利益移転、内部電力売買をそのままの数字で新会社の財務諸表に計上すると売上の二重計上など不透明となるので、ユニット間の利益移転はクリーン電力の売上に計上せずに各事業毎の営業利益を示した。その下の欄に「海産物からクリーン電力への年間 531,915,000 ドンの利益移転」と記し利益移転後の営業利益を示した。また、海産物事業で購入する電力はクリーン電力を発電コスト相当の金額（約 110 円/kWh）で購入する売買スキームとする。

法人所得税は海外からの出資を得て法人を設立する場合、2 年間は法人所得税が免除される。3 年目以降は新会社が離島経済発展に寄与する事業活動と認定されれば法人所得税は 3 年目以降 10%に軽減される。

図表 8-3 損益計算書 (その1: 売上高)  
(単位: 千ドン)

年度	第0年度	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	第6年度	第7年度	第8年度	第9年度	第10年度
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
売上											
<b>A. Windy Ocean 事業</b>											
タチウオ料理レストラン	0	1,200,000	1,320,000	1,452,000	1,597,200	1,756,920	1,932,612	2,125,873	2,338,461	2,572,307	2,829,537
旅館	0	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	0	0	0
インターネット販売	0	600,000	720,000	864,000	1,036,800	1,244,160	1,492,992	1,791,590	2,149,908	2,579,890	3,095,868
小計	0	2,160,000	2,400,000	2,676,000	2,994,000	3,361,080	3,785,604	4,277,464	4,488,369	5,152,197	5,925,405
<b>B. Windy Ocean-Phase II</b>											
レストラン1号店							1,800,000	1,980,000	2,178,000	2,395,800	2,395,800
レストラン2号店								1,800,000	1,980,000	1,980,000	2,178,000
レストラン3号店									1,800,000	1,800,000	1,980,000
小計	0	0	0	0	0	0	1,800,000	1,980,000	3,978,000	6,175,800	6,553,800
<b>C. 海産物冷凍タチウオ事業</b>											
国内販売					1,980,000	2,178,000	2,395,800	2,635,380	2,898,918	3,188,810	3,188,810
海外輸出					3,300,000	3,630,000	3,993,000	4,392,300	4,831,530	5,314,683	5,314,683
小計	0	0	0	0	5,280,000	5,808,000	6,388,800	7,027,680	7,730,448	8,503,493	8,503,493
<b>D. クリーン電力事業</b>											
Phase I 事業		3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053
Phase II 事業							2,913,829	2,913,829	2,913,829	2,913,829	2,913,829
小計	0	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	6,043,882	6,043,882	6,043,882	6,043,882	6,043,882
売上合計	0	5,290,053	5,530,053	5,806,053	11,404,053	12,299,133	18,018,286	19,329,026	22,240,699	25,875,372	27,026,580

図表 8-3 損益計算書（その 2：売上原価）

（単位：千ドン）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
売上原価											
<b>A. Windy Ocean 事業</b>											
タッチオ料理レストラン		240,000	264,000	290,400	319,440	351,384	386,522	425,175	467,692	514,461	565,907
旅館		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インタネット販売		300,000	360,000	432,000	518,400	622,080	746,496	895,795	1,074,954	1,289,945	1,547,934
小計	0	540,000	624,000	722,400	837,840	973,464	1,133,018	1,320,970	1,542,646	1,804,406	2,113,842
<b>B. Windy Ocean-Phase II</b>											
レストラン 1 号店							720,000	792,000	871,200	958,320	958,320
レストラン 2 号店								720,000	792,000	792,000	871,200
レストラン 3 号店									720,000	792,000	792,000
小計	0	0	0	0	0	0	720,000	792,000	1,591,200	2,470,320	2,621,520
<b>C. 冷凍タッチオ事業</b>											
国内販売					1,500,000	1,650,000	1,815,000	1,996,500	2,196,150	2,415,765	2,415,765
海外輸出					2,000,000	2,200,000	2,420,000	2,662,000	2,928,200	3,221,020	3,221,020
小計	0	0	0	0	3,500,000	3,850,000	4,235,000	4,658,500	5,124,350	5,636,785	5,636,785
<b>D. クリーン電力事業</b>											
Phase I 事業		71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809
Phase II 事業							672,352	672,352	672,352	672,352	672,352
小計	0	71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	744,161	744,161	744,161	744,161	744,161
売上原価合計	0	611,809	695,809	794,209	4,409,649	4,895,273	6,832,179	7,515,631	9,002,357	10,655,672	11,116,308
売上総利益	0	4,678,244	4,834,244	5,011,844	6,994,404	7,403,860	11,186,107	11,813,395	13,238,342	15,219,699	15,910,273

図表 8-3 損益計算書（その3：営業費用-販売経費・マーケティング費用）  
（単位：千ドル）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
営業費用: 販売とマーケティング											
<b>A. Windy Ocean 事業</b>											
広告 (5%売上)		108,000	120,000	133,800	149,700	168,054	189,280	213,873	224,418	257,610	296,270
その他の費用 (技術指導・経営指導料)		64,800	72,000	80,280	89,820	100,832	113,568	128,324	134,651	154,566	177,762
小計	0	172,800	192,000	214,080	239,520	268,886	302,848	342,197	359,070	412,176	474,032
<b>B. Windy Ocean - Phase II レストラン事業</b>											
レストラン1号店							90,000	99,000	108,900	119,790	119,790
レストラン2号店									90,000	99,000	108,900
レストラン3号店										90,000	99,000
小計	0	0	0	0	0	0	90,000	99,000	198,900	308,790	327,690
<b>C. 海産物冷凍タチウオ事業</b>											
国内販売					297,000	326,700	359,370	395,307	434,838	478,321	478,321
海外輸出					495,000	544,500	598,950	658,845	724,730	797,202	797,202
小計	0	0	0	0	792,000	871,200	958,320	1,054,152	1,159,567	1,275,524	1,275,524
<b>D. クリーン電力事業</b>											
Phase I 事業		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phase II 事業							0	0	0	0	0
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
営業費用 (販売) 合計	0	172,800	192,000	214,080	1,031,520	1,140,086	1,351,168	1,495,349	1,717,537	1,996,490	2,077,246

図表 8-3 損益計算書（その４：一般管理費）  
（単位：千ドン）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
営業費用（一般管理費等）											
<b>A. Windy Ocean 事業</b>											
給与/賃金		516,000	531,480	547,424	563,847	580,763	598,185	616,131	634,615	653,653	673,263
外部サービス		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
Hon Lao 建物償却		716,000	716,000	716,000	716,000	716,000					
水道光熱費		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
保険料		139,320	143,500	147,805	152,239	156,806	161,510	166,355	171,346	176,486	181,781
補修/維持		100,000	110,000	121,000	133,100	146,410	161,051	177,156	194,872	214,359	235,795
小計	0	1,891,320	1,920,980	1,952,229	1,985,186	2,019,978	1,340,746	1,379,642	1,420,833	1,464,499	1,510,839
<b>B. Windy Ocean-Phase II レストラン事業</b>											
レストラン1号店・固定費用							720,000	720,000	720,000	720,000	720,000
レストラン1号店・減価償却							180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
レストラン2号店・固定費用									720,000	720,000	720,000
レストラン2号店・減価償却									180,000	180,000	180,000
レストラン3号店・固定費用										720,000	720,000
レストラン3号店・減価償却										180,000	180,000
小計	0	0	0	0	0	0	900,000	900,000	1,800,000	2,700,000	2,700,000
<b>C. 冷凍タチウオ事業</b>											
固定費					200,000	220,000	242,000	266,200	292,820	322,102	354,312
減価償却					520,000	520,000	520,000	520,000	520,000	0	0
小計	0	0	0	0	720,000	740,000	762,000	786,200	812,820	322,102	354,312
<b>D. クリーン電力事業</b>											
Phase I 事業		1,617,314	1,641,250	1,415,186	7,632,740	1,415,186	1,428,484	1,415,186	7,632,740	1,415,186	1,428,484
Phase II 事業							867,261	1,013,538	814,070	5,997,581	814,070
小計	0	1,617,314	1,641,250	1,415,186	7,632,740	1,415,186	2,295,745	2,428,724	8,446,810	7,412,767	2,242,554
営業費用（一般管理費等） 合計	0	3,508,634	3,562,230	3,367,415	10,337,926	4,175,164	5,298,491	5,494,566	12,480,462	11,899,367	6,807,705

図表 8-3 損益計算書（その 5：事業 Unit 毎税引前利益並びに全事業税引前利益合計）  
（単位：千ドン）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
事業 Unit 毎営業利益 （海産物からクリーン電力への利益移転前）											
A. Windy Ocean 事業	0	-444,120	-336,980	-212,709	-68,546	98,751	1,008,991	1,234,654	1,165,820	1,471,116	1,826,693
B. Windy Ocean - Phase II レストラン事業	0	0	0	0	0	0	90,000	189,000	387,900	696,690	904,590
C. 海産物冷凍タチウオ事業	0	0	0	0	268,000	346,800	433,480	528,828	633,711	1,269,082	1,236,872
D. クリーン電力事業	0	1,440,930	1,416,994	1,643,058	-4,574,496	1,643,058	3,003,976	2,870,997	-3,147,089	-2,113,046	3,057,167

事業 Unit 毎営業利益 （海産物からクリーン電力への年間 531,915,000VND の利益移転後）											
A. Windy Ocean 事業	0	-710,078	-602,937	-478,666	-334,503	-167,206	743,033	968,697	899,863	1,205,158	1,560,735
B. Windy Ocean - Phase II レストラン事業	0	0	0	0	0	0	90,000	189,000	387,900	696,690	904,590
C. 海産物冷凍タチウオ事業	0	-265,958	-265,958	-265,958	2,043	80,843	167,523	262,871	367,753	1,003,124	970,914
D. クリーン電力事業	0	1,972,845	1,948,909	2,174,973	-4,042,581	2,174,973	3,535,891	3,402,912	-2,615,174	-1,581,131	3,589,082

<b>営業利益合計</b>		<b>996,810</b>	<b>1,080,014</b>	<b>1,430,349</b>	<b>-4,375,042</b>	<b>2,088,609</b>	<b>4,536,447</b>	<b>4,823,479</b>	<b>-959,658</b>	<b>1,323,842</b>	<b>7,025,322</b>
---------------	--	----------------	------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------

図表 8-3 損益計算書（その 6：合計利益、税引後利益、売上利益率）  
（単位：千ドン）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
営業利益合計	0	996,810	1,080,014	1,430,349	-4,375,042	2,088,609	4,536,447	4,823,479	-959,658	1,323,842	7,025,322
税金											
所得税 (10%)	0	0	0	143,035	0	231,311	224,701	707,049	0	36,118	702,532
支払給与税											
固定資産税	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
その他の税 (記入)											
合計	3,000	3,000	3,000	146,035	3,000	234,311	227,701	710,049	3,000	39,118	705,532
税引後利益	-3,000	993,810	1,077,014	1,284,314	-4,378,042	1,854,298	4,308,746	4,113,430	-962,658	1,284,724	6,319,789
粗利益率											
売上利益率		19%	45%	48%	-146%	55%	114%	96%	-21%	25%	107%

図表 8-4 キャッシュフロー(その 1)  
(単位：千ドン)

会計年度の開始日:	(前) 設立	第 0 年度 2013	第 1 年度 2014	第 2 年度 2015	第 3 年度 2016	第 4 年度 2017	第 5 年度 2018	第 6 年度 2019	第 7 年度 2020	第 8 年度 2021	第 9 年度 2022	第 10 年度 2023
手元現金 (月初)		6,000,000	1,117,320	2,957,098	4,880,080	4,410,363	1,398,289	-1,315,753	4,326,391	8,873,220	8,523,962	10,982,084
現金収入												
A. Windy Ocean 事業 現金売上		0	2,160,000	2,400,000	2,676,000	2,994,000	3,361,080	3,785,604	4,277,464	4,488,369	5,152,197	5,925,405
B. Windy Ocean Ph2 Ocean-Phase II 現金売上								1,800,000	1,980,000	3,978,000	6,175,800	6,553,800
C 冷凍タチウオ事業 現金売上			0	0	0	5,280,000	5,808,000	6,388,800	7,027,680	7,730,448	8,503,493	8,503,493
D. クリーン電力事業 Phase I 売上			3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053	3,130,053
Phase II 売上			0	0	0	0	0	2,913,829	2,913,829	2,913,829	2,913,829	2,913,829
資本/融資/その他の 現金注入	6,000,000											
合計	6,000,000	0	5,290,053	5,530,053	5,806,053	11,404,053	12,299,133	18,018,286	19,329,026	22,240,699	25,875,372	27,026,580
利用可能現金合計 (精算前)	6,000,000	6,000,000	6,407,373	8,487,151	10,686,133	15,814,416	13,697,422	16,702,533	23,655,417	31,113,919	34,399,333	38,008,664
現金支払い												
A. Windy Ocean 事業												
購入 (商品)			540,000	624,000	722,400	837,840	973,464	1,133,018	1,320,970	1,542,646	1,804,406	2,113,842
給与経費 (税など)			516,000	531,480	547,424	563,847	580,763	598,185	616,131	634,615	653,653	673,263
外部サービス			120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
修理、メンテナンス			100,000	110,000	121,000	133,100	146,410	161,051	177,156	194,872	214,359	235,795
広告			108,000	120,000	133,800	149,700	168,054	189,280	213,873	224,418	257,610	296,270
会計、法律												
設備・建物		3,580,000										
光熱電水			300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
その他の費用 (技術 指導・経営指導料)			64,800	72,000	80,280	89,820	100,832	113,568	128,324	134,651	154,566	177,762
保険料			139,320	143,500	147,805	152,239	156,806	161,510	166,355	171,346	176,486	181,781

図表 8-4 キャッシュフロー(その2: 前頁より続く)  
(単位: 千ドン)

	第0年度	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	第6年度	第7年度	第8年度	第9年度	第10年度	
<b>B. Windy Ocean-Phase II レストラン事業</b>												
売上原価							720,000	792,000	1,591,200	2,470,320	2,621,520	
営業費用 (販売)							90,000	99,000	198,900	308,790	327,690	
営業費用 (一般管理)							720,000	720,000	1,440,000	2,160,000	2,160,000	
Restaurant No.1 設備						900,000						
Restaurant No.2 設備								900,000				
Restaurant No.3 設備									900,000			
<b>C. 海産物海外事業</b>												
設備投資				2,600,000								
売上原価	0	0	0	0	3,500,000	3,850,000	4,235,000	4,658,500	5,124,350	5,636,785	5,636,785	
営業費用 (販売)	0	0	0	0	792,000	871,200	958,320	1,054,152	1,159,567	1,275,524	1,275,524	
営業費用 (一般管理)	0	0	0	0	200,000	220,000	242,000	266,200	292,820	322,102	354,312	
<b>D. クリーン電力事業</b>												
Phase I 設備投資	1,299,680											
Phase II 設備投資						5,034,308						
売上原価		71,809	71,809	71,809	71,809	71,809	744,161	744,161	744,161	744,161	744,161	
営業費用 (販売)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Phz I 営業費用 (一般管理)		1,487,346	1,511,282	1,285,218	7,502,772	1,285,218	1,298,516	1,285,218	7,502,772	1,285,218	1,298,516	
Phz II 営業費用 (一般管理)							363,830	510,107	310,639	5,494,150	310,639	
法人税・営業外収支・他税金 (不動産その他)	3,000	3,000	3,000	146,035	3,000	234,311	227,701	710,049	3,000	39,118	705,532	
合計	0	4,882,680	3,450,275	3,607,071	6,275,771	14,416,127	15,013,175	12,376,142	14,782,197	22,589,958	23,417,249	19,533,392
現金支払い (非損益)												
融資元本支払い												
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総現金支払い	0	4,882,680	3,450,275	3,607,071	6,275,771	14,416,127	15,013,175	12,376,142	14,782,197	22,589,958	23,417,249	19,533,392
現金持ち高 (年末)	6,000,000	1,117,320	2,957,098	4,880,080	4,410,363	1,398,289	-1,315,753	4,326,391	8,873,220	8,523,962	10,982,084	18,475,272

図表 8-5 貸借対照表  
(単位：千ドン)

年度	第0年度 2013	第1年度 2014	第2年度 2015	第3年度 2016	第4年度 2017	第5年度 2018	第6年度 2019	第7年度 2020	第8年度 2021	第9年度 2022	第10年度 2023
資産											
現金	1,117,320	2,957,098	4,880,080	4,410,363	1,398,289	4,618,555	4,146,391	9,593,220	9,063,962	10,442,084	17,935,272
固定資産											
Hon Lao 建物	3,580,000	2,864,000	2,148,000	1,432,000	716,000	0	0	0	0	0	0
Restaurant No. 1							900,000	720,000	540,000	360,000	180,000
Restaurant No. 2									900,000	720,000	540,000
Restaurant No. 3										900,000	720,000
冷凍タチウオ設備				2,600,000	2,080,000	1,560,000	1,040,000	520,000			
クリーン電力											
Phase I 設備	1,299,680	1,169,712	1,039,744	909,776	779,808	649,840	519,872	389,904	259,936	129,968	0
クリーン電力											
Phase II 設備						5,034,308	4,530,877	4,027,446	3,524,016	3,020,585	2,517,154
合計	5,997,000	6,990,810	8,067,824	9,352,139	4,974,097	6,828,395	11,137,141	15,250,571	14,287,913	15,572,637	21,892,426
			115.41%	115.92%	53.19%	137.28%	163.10%	136.93%	93.69%	108.99%	140.58%
負債											
借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資本											
資本金	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000
利益剰余金	-3,000	990,810	2,067,824	3,352,139	-1,025,903	828,395	5,137,141	9,250,571	8,287,913	9,572,637	15,892,426
合計	5,997,000	6,990,810	8,067,824	9,352,139	4,974,097	6,828,395	11,137,141	15,250,571	14,287,913	15,572,637	21,892,426

## 8-2. 資本政策

前項の財務諸表の示す通り、本事業は設立時に 60 億ドン（約 25 百万円）の出資を募り事業を開始する。事業開始 5 年後のクリーン発電事業設備投資時に手持ち現金がマイナスとなるが、リース利用など設備調達方法、融資、又は、追加投資、などの選択肢をその時点で検討する。

一方、クリーン発電事業は初期投資額の 80%程度はベトナム政府などからのグラントが必要であること、また、電力事業を継続する場合の売電収入の 80%はホイアン市政府他からの補助金収入である。従って、本事業開始の前提条件としてホイアン市政府のコミットメントを引き続き確認していく必要がある。

本事業計画で予定しているホイアン市政府コミット額が異なる場合、需要資金計画も変化するので、その場合の資金調達は別途行う必要が生じる。

## 9. 開発効果

### 9-1. BOP ビジネスを通じて解決したい開発課題に関する指標の設定

本調査開始前は「自然環境を守りながら、対象地域の貧困層の生活が向上する。」ことを上位目標としたが、これを上位目標として維持しつつ、調査実施の中で調査団より「Cham Clean ブランド確立」を具体的な目標実現手段として実施することを提案した。ホイアン市政府は賛同を示している。ブランド確立は地元政府との協力が必須であり、ホイアン市政府と共に「Cham Clean ブランド確立」を目標実現手段の具体化策を検討する。

島内でのクリーン電力量を増加し電力使用可能時間とすることが、環境保護の姿勢を具体的に示すことでブランド確立を後押しする。ブランド確立することでクリーンな海域から漁獲された新鮮な魚と強く差別化することで漁民の収入増をもたらす。

具体的な指標は、

#### ① クリーン電力事業

- ・総発電量に占めるクリーンエネルギー起源の電力量の割合が増加
- ・電力使用可能時間が拡大

#### ② 海産物事業

- ・ChamClean ブランドタチウオの販売単価、出荷量、出荷額の増加とする。

再生エネルギー発電事業の本質にかかわることであるが、調査団の当初の仮説では、クリーン電力の発電量を増やし、住民への電力供給時間を長くすることが新会社の重要なミッションであり、その事業を継続できるためには、冷凍冷蔵処理による海産物の高度化事業によって、高コストが避けられないクリーン発電事業の赤字を補ってなお、新会社の収益が日本、ベトナム双方の民間投資家の要求するレベルを確保できることにあり、その方策を調査団は追求してきた。

しかし今回の調査を通じて以下の重要な点が判明した。

- ・ホイアン市やラオ島民は、クリーン、発電、海産物の高度化、エコツーリズムによって島の経済発展と住民の生活向上が図れることを望んでいる。
- ・クリーン発電は、当初風力と太陽光、それに既設のディーゼル発電の組み合わせで発電コストの最適化をはかり、住民への供給価格とのギャップを最小化する計画であったが、風が弱く、発電コストは想定より高く、住民への供給量を当初の計画通り増加するには、ホイアン市の電気料金や投資への助成なしには民間投資家の期待利益をクリアできない。しかし多額の助成は、ホイアン市政府としても簡単に約束できることではなく、また大幅な補助金に頼ってBOPビジネスを展開することも本制度の趣旨に合わない。

本プロジェクト目標の「対象地域において再生可能エネルギーによる電化率の向上と、水産資源の高度化と販売増によって住民の世帯当たりの収入が増加する」と、「電化・水産資源の高度化事業によって本事業の収益が継続的に確保され、雇用が増加する」の二つは、本BOPビジネスとしてどうしても両立させなければならない目標であるが、住民へ

の電化率向上（正しくは住民への電力供給時間延長）に関しては、第一優先から下ろし、ブランドタチウオの販売事業と Windy Ocean 事業に優先的に取り組んで、両事業での収益確保を図るとともに、両事業が必要とする電力は、再生可能エネルギーによる発電で100%、しかも発電コストを上回る価格で供給しながら、その余剰電力を、住民への供給に充てることで、ラオ島全体での収入増加、雇用の増加に次いで電力事情の改善を図ることとする。

## 9-2. 設定した開発指標に関するベースラインデータ（現状）収集・分析

BOP ビジネス成果を補足する指標は、

### ① クリーン電力

- ・電力使用可能時間の増加量（6年後（第2フェーズ開始後）までに6時間→7時間以上）

### ② 海産物事業

- ・タチウオ漁獲量と販売額
- ・新会社のタチウオ出荷量と販売額

とする。

収集するデータは、クリーン電力ではホイアン市政府が発行する電力供給実績に関する公文書、海産物では本調査で実施したと同じ時期・期間・漁船によるタチウオ漁獲量と販売額データを収集また新会社設立後はタチウオ出荷量と販売額の会社データ、とする。

第8章事業計画で詳述した新会社の2020年タチウオ買上額は1,428万円。この20%・285万円が新会社の荒天時の鮮度劣化回避/品質向上などによる付加価値寄与額と予測する。従業員給与が261万円、合計546万円。ラオ島GNP推定値は57,000円×2,260名=128,820,000円なので、島内GNPを4.2%押し上げる。

また、新会社の買上げ対象漁船を80隻と予測。ラオ島では1隻を平均1.6世帯（1世帯当りの平均人数は3.8名）が所有しているので、直接寄与する人数は80隻×1.6戸=486名。これに従業員世帯合計人数（従業員9世帯×3.8名/世帯）34名を加えると520名となり、島民全体の23%に新会社が創出する付加価値が直接分配される。

## 9-3. 開発課題に関する指標の目標値設定

開発課題に関する指標の目標値設定はクリーン電力並びに海産物につき、夫々次の通りと設定する。

- ・クリーン電力：

クリーン発電量の全体発電量に占める割合が2020年に30%。

- ・海産物事業：

新会社が出荷するCham Cleanブランドタチウオが2020年度に34トン。

## 10. 今後の進め方

冒頭第 2 章で本報告書に詳述した事業計画の位置付けを説明したが、本事業準備調査の実施、事業化の許認可、事業採算性の成立などの全ての面でホイアン市政府との協力体制構築が不可欠であり、本調査団がホイアン市政府への働き掛けの経緯とホイアン市との面談結果を踏まえた今後の進め方を以下に詳述する。

### 10-1 ホイアン市政府との協業

#### (1) 2012 年 10 月 22 日会議

調査団は 2012 年 10 月時点までの調査結果を基に事業計画案を取り纏め、事業化方針を打ち合わせるため、ホイアン市政府に 2012 年 10 月 22 日の面談を要望した。当日、市長は海外出張中であったが、市長の委任を受けた副市長 Nguyen Van Dung 氏がホイアン市政府として本調査団員と面談した。調査団は本調査結果の報告とこれに基づく事業計画を説明した。また、事業化に必要なホイアン市による事業用地の提供、クリーン電力への補助金供与の約束、他の許認可への対応、などを要請した。調査団の説明に対して Nguyen Van Dung 副市長は、クリーン電力事業化にはホイアン市政府よりの補助金供与並びに初期投資負担が必要であることは理解したと述べた。更に、副市長はこれら要望事項の裁決はこの場で出来ないが、Proposal を作成し提出して欲しい。また、ホイアン市政府が要望事項を承認する為には、Proposal には次の項目を詳述し、Proposal 提出後 10 日程度で再度ホイアン市政府を訪問、ホイアン市市長と緊密なコミュニケーションを取って欲しいとの要請を受けた。

- ・クリーン発電事業でホイアン市政府に求める補助金額、改修工事対象・費用、設備投資への補助金、等

- ・ kWh 発電コストの詳細

- ・ 事業開始時に必要な補助金額、住民に課金する現状の電力料金に拘ることなく事業運営に必要な数字を算定し提案することにより

- ・ 必要な土地の詳細（位置、面積、周辺環境、など）

- ・ 建築・伐採などの認可検討に必要な風車・ソーラーパネルのレイアウト図面など

- ・ 本事業へのホイアン市への出資要請

- ・ その他

#### (2) ホイアン市政府指示書

ホイアン市政府は 2012 年 10 月 22 日の面談をフォローする 2012 年 10 月 29 日付け書信<sup>15</sup>を作成し、調査団はこれを受領した。本信は本事業立上のプロセスで重要なものである。この指示書は調査団より提出された Proposal をホイアン市政府が正式に検討することを約

---

<sup>15</sup> 参考資料② 2012 年 10 月 29 日付ホイアン市政府書信

したものであり、更に調査団が Proposal でホイアン市政府に要望する補助金供与、風力発電/ソーラーパネル機器類周囲の樹木伐採認可などに対する政府内検討業務を関連部局に命じた指示書でもある。

## (2) 2012年11月29日面談

本調査団は、ホイアン市政府への Proposal を作成するにあたり 10 月末までの調査結果を取り纏め、これを基に本報告書に詳述する事業計画を策定した。事業毎の調査結果並びにこれに基づく事業の詳細は夫々の章、各事業を取り纏めた新会社組織は第 6 章、財務諸表は第 8 章に詳述した。この事業計画を基に Proposal<sup>16</sup>を作成し、2012 年 11 月 20 日ホイアン市政府に提出した。

2012 年 11 月 29 日にホイアン市市長、副市長、並びに他幹部との面談を持った。調査団は前述の Proposal を基に本調査結果並びに事業計画を報告すると共に①"Cham Clean"ブランド確立への協力、②クリーン電力事業：クリーン発電設備への初期投資並びに発電コストへの補助金投入、必要用地の無償提供、③海産物事業：必要用地の無償提供、漁民の海産物事業への協力指導、の要請を行った。

ホイアン市政府は本 Proposal に対する主な見解として次の通り発言した。

- ・ "Cham Clean"ブランド構築を最上位に置くことに同意する
- ・ クリーン発電のコストが高いことは理解している。
- ・ 一方、Proposal の発電コスト 28,000 ドン/kWh(119 円/kWh)は高い。他のクリーン発電の選択肢も含め比較検討する必要がある、本案件への長期間に亘る補助金供与のコミットメントを与えることは出来ない。
- ・ 海産物事業/Windy Ocean 事業には大いに関心がある。ラオ島を訪問する観光客は急増しているが適切な宿泊設備もなく宿泊事業へのニーズも大きい。
- ・ 海産物事業を単独で先行する場合、その電力はクリーン発電で賄うことを条件とするが、同事業単独での先行スタートの正式な提案書を受ければ必要用地は提供する。

なお、11 月 29 日ホイアン市政府幹部との会談の様様を写真 10-1 に示す。

---

<sup>16</sup> 参考資料③ 2012 年 11 月 20 日付ホイアン市政府宛 Proposal

写真 10-1 2012年11月29日ホイアン市政府幹部との面談



出所：調査団が撮影

## 10-2 今後の進め方

①”Cham Clean”ブランド確立への協力、②クリーン電力事業：クリーン発電設備への初期投資並びに発電コストへの補助金投入、必要用地の無償提供、③海産物事業：必要用地の無償提供、漁民の海産物事業への協力指導、の要請を行った。

2012年11月29日のホイアン市政府面談時の先方発言より、ホイアン市政府よりクリーン発電事業への初期投資並びに運用に対する補助金供与に対する長期間コミットメントの確約を直ちに得ることは難しいと判断される。従って、クリーン発電事業開始の可否はホイアン市政府のクリーン発電の他の選択肢の検討の推移を見守る。ホイアン市政府より指摘を受けたクリーン発電コストについては、日本国内のクリーン発電市場拡大に伴う急速な関連機器類コスト低下の動向を継続して注視することとする。

一方、海産物事業/Windy Ocean 事業へのホイアン市政府の関心が大きいことを踏まえ、海産物事業/Windy Ocean 事業はクリーン発電事業に先行して単独で開始する検討も進める。この場合、海産物事業/Windy Ocean 事業の開始時の事業規模は小さいが、その自家需要電力はクリーン発電で賄うこととし、ホイアン市政府並びにタンヒエップコミュニオンが賛同している”Cham Clean”ブランド確立にも寄与する。

事業化に向けた次のアクションとして海産物事業/Windy Ocean 事業を先行実施する提案書を取り纏め、ホイアン市政府への提案と必要な用地取得などの許認可に掛かる交渉を開始する予定である。

= 参考資料 2012年3月13日付ホイアン市政府書信 =

**PEOPLE'S COMMITTEE OF  
HOI AN CITY**

-----

No.: 350/UBND

**SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM**  
**Independence – Freedom – Happiness**

*Hoi An, 13<sup>th</sup> March, 2012*

*Re: Appoint leaders and responsible officers in cooperating with JICA to hold Workshop One for developing wind and solar energy power station in Cham Island- Hoi An*

Respectfully to: - Department of economics  
- People's committee of Tan Hiep Commune

On 21<sup>st</sup> February, 2012 leadership of People's Committee of the City met Mr. Yoshito Nakamura – Managing director of Luvina Software Joint Stock Company - representing the JICA Cham Clean Project for discussion of developing wind and solar energy power station in Cham Island- Hoi An; Accordingly, the project will conduct a feasibility study during 13 months which aims to provide clean electricity and develop value added marine product business with support of the Japan International Cooperation Agency.

According to the plan agreed between the City government and JICA, Workshop One will be held on 15 and 16<sup>th</sup> Mar, 2012 (with a spare day of 17<sup>th</sup>) in Tan Hiep to collect public opinions on the project's contents and objectives.

With a view to create favorable conditions for the project and according to suggestion of JICA, People's Committee of the City hereby assign the Department of Economics and People's Committee of Tan Hiep Commune to appoint leaders and responsible officers to cooperate with representatives of JICA to make necessary preparation for Workshop One.

People's Committee of the City suggest that relative organizations and departments should actively cooperate with JICA for the success of Workshop One.

***Recipients:***

- People's Council
- As mentioned
- Luvina Software Joint Stock Company
- Archived

**FOR PEOPLE'S COMMITTEE  
VICE CHAIRMAN**

**Nguyen Van Dung  
(signed and sealed)**

People's Committee of Hoi An City

**SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM**  
**Independence – Freedom – Happiness**

No.: 413/TB-UBND

*Hoi an, 29<sup>th</sup> October, 2012*

## **NOTICE**

### **Conclusion after meeting with Luvina Software Company on Cham Clean Project**

On 22<sup>nd</sup> October, 2012, People's Committee of Hoi An City hold a meeting with Luvina Software about Cham Clean Project. Participants of the meeting are representatives of such agencies: Urban Management, Natural Resources- Environment, Economics, leaders of People's Committee of Tan Hiep commune and representatives of leadership of Luvina Software Company.

After hearing representatives of Luvina Software Company presented business plan of Cham Clean Project, listening to the opinions of participants in the meeting, Mr. Nguyen Van Dung- Vice chairman of Hoi An People's committee came to some conclusions:

On the basis of comments of participants in the meeting, the People's Committee do hereby propose Luvina Software Company to build up a suitable business plan for the project in Cham Island and concern with following main points:

1. Specify the location and land use needs for the project (including seafood processing factory) then submit application for location to related agencies.
2. Financial plan for the project:
  - To anticipate investment cost of the project with appropriate capacity for the current load demand with concern to future load.
  - Recommended that capital structure should include: funding from non-governmental organizations, the capital of enterprises and local contribution (if any). And suggested that Luvina would actively appeal for funding/investment from nongovernmental organizations in order to decrease the price of electricity and limit subsidies when the project came to implementation phase.
  - Set cost of electricity manufacturing and trading to make a basis for selling price and subsidies rate; it is recommended to make some alternatives of different initial capital investment and selling price as well as give recommendation for selection.
3. Cham Island is a world biosphere reservation area, therefore, the project must clearly state that the technology used to produce electricity and process seafood take no bad effect to ecological environment of the area; and make report on environment assessment in accordance with related regulations.

On the basis of the above content, proposed Luvina Software Company to complete the project and report to People's Committee of Hoi An City no latter than 30<sup>th</sup> November, 2012.

These are some conclusions of the meeting. The People's Committee send this notice to related organization for communication and implementation.

**Recipients:**

- People's Council
- Urban Management, Natural Resources-  
Environment, Economics
- Tan Hiep People's Committee
- Luvina Software Company
- Archive

**FOR PEOPLE'S COMMITTEE OF HOI AN CITY  
VICE CHAIRMAN**

Nguyen Van Dung  
(signed and sealed)

= 添付資料 ホイアン市政府宛Proposal =

# Proposal

## Business Plan for Clean Energy and Marine Products on Lao Island

November 20, 2012

Luvina Software Company

Representing

A group of three corporations having conducted the project

“Preparatory Survey on BOP business on development of marine fishery resources and electrification of remote islands designated as a world natural heritage site using renewable energy system”

Luvina Software Company

Corporate Information Center

Zephyr Corporation

## **Part I. Introduction**

### **1. Background Information**

In 2008 Japan International Cooperation Agency (JICA) established the Office of Private Sector Partnership to strengthen partnership with private corporations. Under this approach a JICA program “Preparatory Surveys for BOP Business Promotion” started. BOP business is attracting attention as a new approach to resolving issues in developing countries that cannot be addressed by aid agencies alone. JICA started a public recruitment-type survey structure where proposals for BOP business plans that contribute to solving development issues are widely solicited and then the organizations of selected proposals are commissioned to gather information on their BOP business and implement a survey for establishing a business plan that includes cooperation with JICA.

Our project titled “Preparatory Survey on BOP business on development of marine fishery resources and electrification of remote islands designated as a world natural heritage site using renewable energy system” (Cham Clean Project) was selected at the end of the year 2011. JICA commissioned three private corporations represented by Luvina Software Company to implement the project for the period of thirteen months starting January 2012.

Three private Japanese corporations are;

- ✧ Luvina Software Company – a Japanese business partner to a top software development company, Luvina Software Joint Stock Company, headquartered in Hanoi, Vietnam,
- ✧ Corporate Information Center – a cooperative partnership comprising of more than three thousand Japanese SMEs, and,
- ✧ Zephyr Corporation – a global leading micro wind power and clean electricity generation system company.

The aim of this business is to develop clean energy power generation business and value added marine product business under one business entity, thereby improving living standards and livelihood of the inhabitants in Hon Lao Island. Clean energy power generation will meet the increasing demand of electricity for better living and more job creation and yet preserve eco-friendly environments. The proposed business aims to use the clean energy for improving access to electricity among the inhabitants and refrigeration of fresh fishes. The refrigeration facilities will be used to freeze fresh marine products caught by fishermen of the island as soon as the marine products arrive at the island.

### **2. Result of the Preparatory Survey**

Since January 2012 the survey has been conducted in two business fields; clean electricity generation business and marine product business.

For clean energy the survey covered (1) wind and sunshine measurement, (2) current electricity generation

situation and data collection, (3) current electricity generation/distribution site survey, (4) cost and revenue analysis, (5) electricity demand forecast, (6) clean energy generation facility candidate site survey, and other related issues. As the result of the survey a couple of cases have been developed to invest and run clean electricity generation business as a reasonably attractive investment project under Public-Private-Partnership (PPP) scheme.

For marine product business the survey covered (1) current fish catch quantity and species, (2) supply chain in the island, (3) market survey of fishes caught by Hon Lao fishermen in Japanese market, (4) local fish market survey in Hoi An city and Da Nang city, (5) value-added fish product development study, (6) study of facilities to keep fishes fresh and cold, (7) candidate site survey for fish cold storage, and other related issues. As the result of the survey, the business model has been worked out to select “head hair tail” as a target species for marine product business. By introducing Japanese know-how and practices to the fishermen head hair tail fishes are to be kept very fresh and clean. The differentiated “Cham Clean head hair tail” will be offered at higher sales price and yet competitive in the market. In this business model a minimum size of cold storage warehouse will be an only facility to be built in the island. No fishing processing, which may negatively affect environmental conditions in the island, will be planned.

### **3. Proposal to Hoi An Government**

In our proposal to Hoi An Government there are three points.

#### **(1) “Cham Clean” Brand Establishment**

Establishment of a unique “Cham Clean” brand for the whole Cham islands and surrounding ocean area is being proposed. “Cham Clean” implies “untouched and abundant nature” and “beauty and richness of Cham Islands water and marine life”. Success of “Cham Clean” brand establishment will lead to attractive tourism and value-added marine products economy.

#### **(2) Clean Electricity Business**

As nature of clean electricity the cost is higher than that of carbon dioxide generating diesel generator. Therefore, to realize clean electricity generation business, the long term commitment to subsidy support by Hoi An Government will be inevitable. Increase of clean electricity will be also an important driving factor to establish “Cham Clean” brand, which will result in return more economic benefits and more employment opportunities in the island. Our proposal is to establish PPP scheme to develop and run clean electricity business and attract also other private investors to the project.

#### **(3) Marine Product Business**

Under the brand establishment “Cham Clean” head hair tail will bring profitable business to the island. In our business plan a newly established company will transfer a part of the profit from “Cham Clean” head hair tail business to the clean electricity business, so that a part of the financial burden to Hoi An Government can be contributed by the marine product business. To develop the marine product business

the collaboration of fishermen to learn the know-how and practices is necessary. To continue the business more than a half of head hair tail caught by the fishermen of Hon Lao Island needs be sold to a newly established company. Hoi An Government is requested to make sure these two items realized.

## Part II. Clean Energy

### 1. Background Information

There are two isolated electricity grids fed by diesel generators on Lao Island. One covers Bai Huong and the other Bai Lang, Thon Cam and Bi Ong (hereinafter Bai Lang). The power consumed on the island is given in Table 1. For 2012, power is planned to be provided for six hours every day: 1.5 hours during the daytime and 4.5 hours in the evening. The planned consumption is 258,671 kWh. From the past power consumption data, it can be assumed that 10% of the total consumption will be in Bai Huong and the remainder in Bai Lang.

**Table 1: Power Consumption**

	2009	2010		2011		2012 (planned)	
	kWh	kWh	Growth %	kWh	Growth %	kWh	Growth %
Bai Huong	11,569	16,304	40.9	20,411	25.2	(25,867)	
Bai Lang	80,227	152,104	89.6	186,871	22.9	(232,804)	
Total	91,796	168,408	83.5	207,282	23.1	258,671	24.8

Note: Figures for 2012 are planned only and breakdown is estimation only.

The estimated daily and hourly power consumption in the two grids is indicated in Table 2.

**Table 2: Estimated Daily and Hourly Power Consumption for 2012**

	Year kWh	6 hours (day) kWh	1 hour kWh
Bai Huong	25,867	78	13
Bai Lang	232,804	660	110

Note: Daily and hourly power consumption is normally not uniform throughout the year and day. However, the actual consumption is unknown and average figures are given.

The main generation facilities on Lao Island are given in Table 3.

**Table 3: Main Generation Facilities**

Bai Huong	Bai Lang
<Village diesel grid> 75 kVA diesel generator (old)	<Village grid> 270 kVA diesel generator 310 kVA diesel generator
<Village solar grid> 28 kW solar panels 16 kVA and 5.5 kVA diesel generators (new) Battery bank	<People's Committee Office> 16 kVA diesel generator

The current electricity tariff on Lao Island is given in Table 4. The current generation cost and revenue is provided in Table 5. The consumers are paying around 2,600 VND/kWh. The subsidy provided is 10,711 VND/kWh.

**Table 4: Current Electricity Tariff**

	VND	JPY
1 – 15 kWh	1,900	7.1
16 – 30 kWh	2,600	9.8
31 – kWh	3,200	12.0

**Table 5: Current Generation Cost and Revenue**

JPY in ( )

Power consumed (kWh)	258,671	
Generation cost (VND)	3,457,022,740	(12,998,406)
Unit cost (VND/kWh)	13,365	(50.3)
Fee from consumers (VND)	686,418,704	(2,580,934)
Unit fee (VND/kWh)	2,654	(10.0)
Subsidy (VND)	2,770,604,036	(10,417,471)
Unit subsidy (VND/kWh)	10,711	(40.3)

**2. Business Plan for Bai Huong Clean Energy****2-1. Phase 1****Outline**

The new business will take over the entire operation and maintenance of power generation and distribution in Bai Huong. The project will be implemented in two phases. The first phase is planned for 5 years. The second phase shall commence from year 6 if the first phase is successful.

In the first phase, power will be provided 7 hours every day utilizing the existing solar power facilities. No generation facilities will be added in order to keep the initial investment cost down. When there is a power deficit, the diesel generators will be used resulting in a higher running cost. In the second phase, the generation capacity will be increased resulting in a very limited use of diesel and longer hours of power provision when there is surplus solar generation.

**2-1-1 Power Supply Plan**

Power will be provided 7 hours every day. For the timing, efforts will be made to provide power at the most desired time.

The hourly power requirement is assumed to be 13 kWh. As power will be provided for 7 hours, the daily power supply will be 91 kWh. The power to be provided for a year will be 33,215 kWh.

The peak load is assumed to be 20kW.

If the electricity demand increases very quickly and there is substantial confidence in securing the necessary fund and revenue for expanded operation, the project may progress to Phase 2.

**2-1-2 Facility Plan****(1) Acquisition of Existing Facilities**

The right to operate the existing generation and distribution facilities will be acquired from the authority. The new business will ask the Hoi An City to award the right free of charge. The right shall cover the following facilities.

- 28 kW solar panels and mounting rack
- 5 solar inverters
- 7 off-grid inverters
- 16 kVA and 5.5 kVA diesel generators
- Building housing the batteries, inverters and generators
- Distribution grid

**(2) Installation of Additional Equipment**

New deep cycle batteries will be installed. The battery bank shall be able to provide power for one day even in the event of total lack of sunshine, without discharging below 50 % state of charge. The battery bank capacity shall be equivalent to 220 kWh.

**2-1-3 Staffing Plan**

One person will be employed as an on-site manager. Management personnel will also be employed. However, they will look after not only the clean energy business in both Bai Huong and Bai Lang, but also the marine products business.

**2-1-4 Power Generation Plan**

The expected irradiance at Bai Huong is shown in Table 6. The data for April to October is derived from the actual observation this year. For other months, existing data from Da Nang is utilized.

**Table 6: Irradiance Data for Bai Huong**

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Average
Irradiance kW/m <sup>2</sup> · day	3.7	4.3	4.9	5.3	5.5	4.5	5.1	5.1	4.0	4.1	3.6	3.0	4.4

\* April to October: observed data; Other: data from Da Nang

The power to be supplied will be generated by solar panels and diesel generators. The annual power supply from solar and diesel will be 26,096 kWh and 7,118 kWh, respectively. The monthly and annual power supply from solar and diesel are respectively shown as Monthly Marketable Power (A) and Diesel Generation (D) in Table 7.

The Monthly Marketable Power (A) is derived after accounting for inefficiency arising from the fluctuating nature of irradiance.

The difference between the power to be supplied to the grid each month and the Monthly Marketable Power is the Monthly Deficit (B).

It is assumed that two days of consecutive absence of sunshine will appear once in a month. This is termed “Safeguard” (C).

Finally, the power to be provided by the diesel generators, which is the sum of the Monthly Deficit and Safeguard, is shown as Diesel Generation (D).

**Table 7: Marketable Power, Power Deficit, Safeguard and Diesel Generation Required**

Month	kWh												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Monthly marketable power (A)	1,841	1,942	2,498	2,548	2,639	2,225	2,625	2,609	1,953	2,034	1,723	1,459	26,096
Monthly deficit (B)	798	424	141	0	0	323	14	29	595	605	825	1,180	4,934
Safeguard (C)	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	2,184
Diesel generation (D=B+C)	980	606	323	182	182	505	196	211	777	787	1,007	1,362	7,118

## 2-1-5 Project Cost

### (1) Initial Investment

The total initial investment will be 1,386,170,000 VND (5,212,000 JPY). It includes the following.

- Battery: 1,034,043,000 VND
- Miscellaneous: 59,575,000 VND
- Construction and project management: 292,553,000 VND

Assuming 10-year depreciation, the cost per year is 138,617,000 VND (521,000 JPY).

### (2) Operation and Maintenance

The total operation and maintenance cost from Year 1 to 10 is 4,557,447,000 VND (17,136,000 JPY). The average cost per year is 455,745,000 VND (1,714,000 JPY). The cost components are given below.

- Replacement of batteries every four years: 1,034,043,000 VND/4 years
- Fuel for diesel generators (2,847 litres): 71,809,000 VND/year
- Administration, overhead and maintenance
  - For Year 1 and 2: 262,234,000 VND/year
  - From Year 3 onwards: 155,851,000 VND/year

### (3) Total Cost

The total cost of the project from Year 1 to 10 is 5,943,617,000 VND (22,348,000 JPY). The average annual cost is 594,362,000 VND (2,235,000 JPY).

## 2-1-6 Electricity Tariff

Principally, the electricity tariff will be set so that the generation cost will be recovered as much as possible from the consumers. The price will basically be aligned to the ceiling price regulated by the government. At the same time, in order to provide power at an affordable price for the poor to meet their minimum requirement, the entry level price will be aligned with the current price level. The tariff shall be as follows.

- Up to 5kWh/month: 2,600 VND/kWh (9.776 JPY/kWh)

- Over 5kWh/month: 3,400 VND/kWh (12.784 JPY/kWh)

The tariff shall be adjusted according to inflation and government regulation.

## **2-1-7 Revenue**

### **(1) Electricity Fee**

The current average monthly power consumption is estimated to be 20 kWh/household. Under the tariff proposed above, the average per kWh revenue is expected to be 3,200 VND (12.032 JPY). Therefore, the annual electricity sales revenue is expected to be 106,383,000 VND (400,000 JPY).

### **(2) Subsidy**

The subsidy level is expected to be increased by approximately 10%. A unit subsidy of 11,800 VND (44.369 JPY) per kWh is proposed. This is equivalent to an annual subsidy of 392,021,000 VND (1,474,000 JPY).

The subsidy shall be adjusted according to inflation.

### **(3) Total Revenue**

The total annual revenue will be 498,404,000 VND (1,874,000 JPY).

## **2-1-8 Grant on Initial Investment**

The cumulated loss over 10 years will be 959,574,000 VND (3,608,000 JPY) under the above-mentioned scenario, if there is no grant on the initial investment.

In order to make the project feasible, a grant on the initial investment is proposed. Hoi An City is expected to secure 1,106,117,000 VND (4,159,000 JPY) from development partners and/or the central government. Namely this grant amount of 1,106,117,000 VND (4,159,000 JPY) represents 80% of the total initial investment.

## **2-1-9 Generation Cost**

The power to be supplied during the 10 years is 332,150 kWh. The total cost of the project from Year 1 to 10 is 5,943,617,000 VND (22,348,000 JPY). Without the grant on the initial investment, the unit generation cost will be 17,894 VND (67.3 JPY) per kWh. With the grant, the unit generation cost will come down to 14,564 VND (54.8 JPY) per kWh.

## **2-1-10 Profitability**

Break-even year: Year 2, however, there will be a net loss in years in which the batteries are replaced  
10 year return: 20.01%

## **2-1-11 Actions Requested to Hoi An City**

- Transfer of the rights operate the existing solar generation facility and village grid
- Transfer of the right to collect electricity fee
- Long-term commitment to provide the above-mentioned subsidy
- Obtain the grant on the initial investment

### **2-1-12 Other**

The project involves no civil engineering works. There will be no negative impact on the environment.

### **2-2. Phase 2**

#### ***Outline***

In Phase 2, solar generation capacity will be added aiming to eliminate the use of diesel. The minimum power supply after the additional installation will be 7 hours/day. However, mainly during the summer time when it is very sunny, power may be supplied beyond 13 hours/day.

#### **2-2-1 Power Supply Plan**

Power will be provided for at least 7 hours every day. On sunny days, power may be supplied beyond 13 hours/day. For the timing, efforts will be made to provide power at the most desired time.

The power planned to be provided from the Phase 2 facilities is 20,384 kWh/year.

#### **2-2-2 Facility Plan**

##### **(1) Acquisition of Land**

The land adjacent to the current solar generation facilities will be secured to install additional solar panels. Hoi An City will be asked to lease the land free of charge.

##### **(2) Installation of Additional Equipment**

The items listed below will be installed.

- 20 kW solar panels and mounting rack
- 4 solar inverters
- 2 off-grid inverters

#### **2-2-3 Staffing Plan**

Basically, the person employed under Phase 1 will also look after the Phase 2 facilities.

#### **2-2-4 Power Generation Plan**

Power will be generated by solar panels only. The annual power supply will be 20,384 kWh.

#### **2-2-5 Project Cost**

##### **(1) Initial Investment**

The total initial investment will be 3,046,809,000 VND (11,456,000 JPY). It includes the following.

- Solar panel and mounting rack: 1,462,766,000 VND
- Solar inverters: 319,149,000 VND
- Off-grid inverters: 186,170,000 VND
- Miscellaneous: 520,213,000 VND
- Construction and project management: 558,511,000 VND

Assuming 10-year depreciation, the cost per year is 304,681 VND (1,146,000 JPY). Batteries will not be added to control the cost.

### **(2) Operation and Maintenance**

The total operation and maintenance cost from Year 1 to 10 is 425,532,000 VND (1,600,000 JPY). The average cost per year is 42,553,000 VND (160,000 JPY). The operation and maintenance cost of Phase 2 is kept low as it is assumed that most costs can be covered by the costs already accounted in Phase 1. The cost components are given below.

- Administration, overhead and maintenance
  - For Year 1 and 2: 106,383,000 VND/year
  - From Year 3 onwards: 26,596,000 VND/year

### **(3) Total Cost**

The total cost of the project from Year 1 to 10 is 3,472,340,000 VND (13,056,000 JPY). The average annual cost is 347,234,000 VND (1,306,000 JPY).

### **2-2-6 Electricity Tariff**

The electricity tariff will be the same as Phase 1.

### **2-2-7 Revenue**

#### **(1) Electricity Fee**

Under the tariff proposed above, the average per kWh revenue is expected to be 3,200 VND (12.032 JPY). The annual electricity sales revenue is expected to be 65,160,000 VND (245,000 JPY).

#### **(2) Subsidy**

The same level of subsidy as Phase 1, i.e., 11,800 VND (44.369 JPY) per kWh is proposed. This is equivalent to an annual subsidy of 240,426,000 VND (904,000 JPY).

The subsidy shall be adjusted according to inflation.

#### **(3) Avoided Diesel Use**

The annual benefit from not using diesel is expected to be 64,628,000 VND (243,000 JPY). This benefit,

which is associated with Phase 1, will be transferred to Phase 2 for the purpose of cost-benefit analysis.

#### **(4) Total Revenue**

The total annual revenue will be 370,212,000 VND (1,392,000 JPY).

#### **2-2-8 Grant on Initial Investment**

The cumulated profit over 10 years will be 229,787,000 VND (864,000 JPY) under the above-mentioned scenario, if there is no grant on the initial investment. The 10-year IRR in this case is only 1.58% and is not sufficient to attract investment.

In order to make the project feasible, a grant on the initial investment is proposed. Hoi An City is expected to secure 1,468,085,000 VND (5,520,000 JPY) from development partners and/or the central government. Namely this grant amount of 1,468,085,000 VND (5,520,000 JPY) represents 48% of the total initial investment.

#### **2-2-9 Generation Cost**

The power to be supplied during the 10 years is 203,840 kWh. The total cost of the project from Year 1 to 10 is 3,472,340,000 VND (13,056,000 JPY). Without the grant on the initial investment, the unit generation cost will be 17,034 VND (64 JPY) per kWh. With the grant, the unit generation cost will come down to 9,832 VND (37.0 JPY) per kWh.

#### **2-2-10 Profitability**

Break-even year: Year 6

10 year return: 20.09%

#### **2-2-11 Actions Requested to Hoi An City**

- Long-term lease of the land for solar panels free of charge
- Long-term commitment to provide the above-mentioned subsidy
- Obtain the grant on the initial investment

#### **2-2-12 Other**

The project involves no major civil engineering works. There will be no negative impact on the environment.

### **3. Business Plan for Bai Lang Clean Energy**

#### **3-1. Phase 1**

##### *Outline*

In Phase 1, the new business will operate similarly to an IPP (Independent Power Producer). It will sell power to the village grid but will not engage in the operation of the grid. Solar and wind generation

facilities, and battery bank will be installed.

Power will be provided to the village grid, at an average, 4 hours every day. It is assumed that all power supplied to the village grid will be purchased by the village grid operator, i.e., Hoi An City or Tan Hiep Commune.

Power will also be provided to the marine products business. In return, the clean energy business will receive a part of the profit made from the marine products business.

The first phase is planned for 5 years. The second phase shall commence from year 6 if the first phase is successful.

### **3-1-1 Power Supply Plan**

Power will be provided to the village grid, at an average, 4 hours every day. The village grid will receive power when there is sufficient generation or storage. When there is a shortage, the supply will be limited and the village grid is expected to be supplied by the existing diesel generators. When there is surplus, the village grid will receive power for longer than 4 hours.

The new business will not engage in the operation of the village grid and diesel generators in this phase. The new business will work closely with the grid operators.

The hourly power requirement of the village grid is assumed to be 110 kWh. As power will be provided for 4 hours, the daily power supply will be 440 kWh, on average. The power to be provided for a year will be 160,600 kWh.

In addition, 10 kWh will be provided to the marine products business every day. The power to be provided to the marine products business annually will be 3,650 kWh.

In total, the planned average daily and annual power supply is 450 kWh and 164,250 kWh, respectively. However, it is expected that the actual power supply will be slightly larger than these figures. Further explanation is given later in “Power Generation Plan.”

The peak load is assumed to be 167 kW.

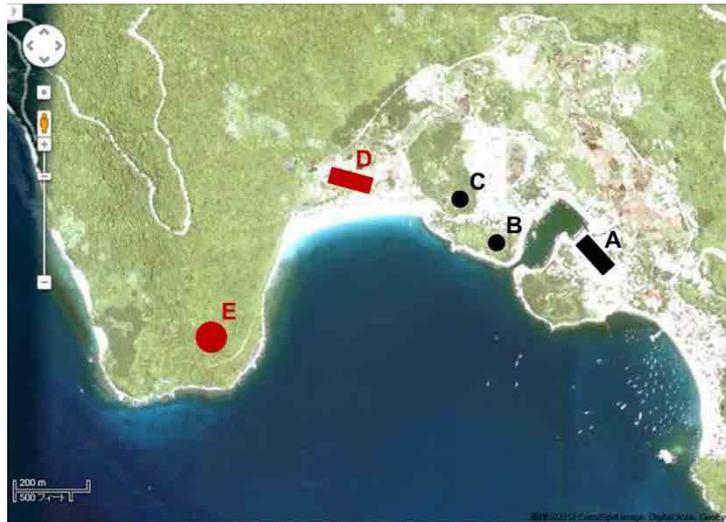
If there is substantial confidence in securing the necessary fund and revenue for expanded operation, the project may progress to Phase 2.

### **3-1-2 Facility Plan**

#### **(1) Land Acquisition**

The land required to install the generation and storage facilities will be sought from the authority. The new business will ask the Hoi An City to award a long-term lease free of charge. The size and place of the required land is listed below. The proposed sites are also indicated in Figure 1.

- Solar panels: 2,000 m<sup>2</sup>; the northern part of the soccer field (A in Figure 1)
- Wind turbines: 15 m<sup>2</sup> for the tower foundation and 20 m x 2 m clearing to lower and raise the tower per turbine; the land to the east and north of the heliport (B and C in Figure 1)
- Batteries and inverters: land for a building with a floor area of 160 m<sup>2</sup>; the northern part of the soccer field (A in Figure 1)



**Figure 1: Proposed Sites for Bai Lang Clean Energy Project**

### **(2) Erection of Building**

A one-story 160 m<sup>2</sup> building to house the batteries and inverters with a small office space will be constructed.

### **(3) Installation of Equipment**

Solar generation facility of 162 kW rated power will be installed. The solar panels will be mounted on a steel rack to be erected on a land area of 2,000 m<sup>2</sup>. The solar panels will be connected to the 27 solar inverters to be introduced.

Wind generation facility of 4 x 5 kW turbines, each with a tower, rectifier and inverter will be installed. The height of the tower is expected to be 18 m. Its foundation will be a reinforced concrete of 3.5 m x 3.5 m area and 1.2 m deep.

30 off-grid inverters will be introduced for power management.

A battery bank with a capacity to provide power for 4 hours even in the event of total lack of sunshine, without discharging below 50 % state of charge, will be established. The battery bank capacity shall be equivalent to 1,100 kWh.

### 3-1-3 Staffing Plan

One person will be employed as an on-site manager. Management personnel will also be employed. However, they will look after not only the clean energy business in both Bai Huong and Bai Lang, but also the marine products business.

### 3-1-4 Power Generation Plan

The expected irradiance and wind speed at Bai Lang are shown in Table 8 and Table 9, respectively. The data for March or April to October is derived from the actual observation this year. For other months, existing data from Da Nang is utilized for irradiance. For wind speed, there are no available data and is estimation only.

**Table 8: Irradiance Data for Bai Lang**

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Average
Irradiance kW/m <sup>2</sup> · day	3.7	4.3	4.9	5.3	5.6	4.4	5.1	5.1	4.0	3.7	3.6	3.0	4.4

\* April to October: observed data; Other: data from Da Nang

**Table 9: Wind Speed Data for Bai Lang**

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Average
Wind speed m/s	4.5	4.0	3.2	3.1	2.0	2.5	2.1	2.1	1.5	1.5	4.0	4.5	2.9

\* March to October: observed data plus 0.5; Other: estimation

**Table 10: Available Power**

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	kWh	
													Total/ year	
Daily available solar power	378	439	500	544	567	453	524	525	409	378	367	306		
Daily available wind power	61.2	43.5	20.4	18.1	2.3	7.3	3.0	3.0	0.4	0.4	43.5	61.2		
Total daily available power	439	482	520	562	570	460	527	528	409	378	411	367		
Monthly available solar power	11,706	12,288	15,503	16,326	17,588	13,579	16,240	16,265	12,256	11,706	11,022	9,492	163,972	
Monthly available wind power	1,898	1,218	631	542	71	218	93	93	12	13	1,305	1,898	7,992	
Total monthly available power	13,604	13,506	16,134	16,867	17,659	13,797	16,333	16,359	12,268	11,719	12,328	11,390	171,964	

The power to be supplied will be generated by solar panels and wind turbines. The annual power supply from solar and wind will be 163,972 kWh and 7,992 kWh, respectively as shown in Table 10. The total planned annual power supply is 171,964 kWh. It is assumed that all of the power generated, after accounting for system loss, can be sold.

### 3-1-5 Project Cost

### **(1) Initial Investment**

The total initial investment will be 34,345,213,000 VND (129,138,000 JPY). It includes the following.

- Solar panel and mounting rack: 11,848,405,000 VND
- Solar inverters: 2,154,255,000 VND
- Wind turbines with a rectifier and inverter: 2,553,191,000 VND
- Off-grid inverters: 4,587,766,000 VND
- Battery: 5,170,213,000 VND
- Building: 1,914,894,000 VND
- Miscellaneous: 1,914,361,000 VND
- Construction and project management: 4,202,127,000 VND

Assuming 10-year depreciation, the cost per year is 3,434,521,000 VND (12,914,000 JPY).

### **(2) Operation and Maintenance**

The total operation and maintenance cost from Year 1 to 10 is 12,726,064,000 VND (47,850,000 JPY).

The average cost per year is 1,272,606,000 VND (4,785,000 JPY). The cost components are given below.

- Replacement of batteries every four years: 5,170,213,000 VND/4 years
- Maintenance
  - For Year 2, 4, 6, 8 and 10: 23,936,000 VND/year
  - For Year 3, 5, 7 and 9: 10,638,000 VND/year
- Administration and overhead
  - For Year 1 and 2: 307,446,000 VND/year
  - From Year 3 onwards: 201,063,000 VND/year

### **(3) Total Cost**

The total cost of the project from Year 1 to 10 is 47,071,277,000 VND (176,988,000 JPY). The average annual cost is 4,707,128,000 VND (17,699,000 JPY).

## **3-1-6 Electricity Tariff**

### **(1) Village Grid**

In Phase 1, the new business will act like an IPP and sell power to the grid operator, i.e., Hoi An City or Tan Hiep Commune. Therefore, a single level tariff is proposed. The average per kWh electricity sales revenue calculated for Bai Huong Phase 1 is adopted.

The tariff shall be as follows.

- Flat tariff: 3,200 VND/kWh (12.032 JPY/kWh)

The tariff shall be adjusted according to inflation.

### **(2) Marine Products**

As the marine products business is a for-profit business, it will be charged at a level above the expected generation cost. The tariff shall be as follows.

- Flat tariff: 29,255 VND/kWh (110 JPY/kWh)

The tariff shall be adjusted according to inflation.

### **3-1-7 Revenue**

#### **(1) Electricity Sales**

The planned sales to the village grid is 538,564,000 VND (2,025,000 JPY) annually. The annual sales to the marine products business is 106,915,000 VND (402,000 JPY). The expected total annual sales revenue is 645,479,000 VND (2,427,000 JPY).

#### **(2) Subsidy**

The subsidy level shall be the same as Bai Huong. A unit subsidy of 11,800 VND (44.369 JPY) per kWh is proposed. This is equivalent to an annual subsidy of 1,986,170,000 VND (7,468,000 JPY).

The subsidy shall be adjusted according to inflation.

#### **(3) Transfer from Marine Products Business**

A certain amount of the sales revenue from the marine products business shall be transferred to the clean energy business as a contribution. The planned annual transfer is 531,915,000 VND (2,000,000 JPY). Together with the electricity fee paid, the contribution of the marine products business to the total annual revenue is expected to be over 20%.

#### **(4) Total Revenue**

The total annual revenue will be 3,163,564,000 VND (11,895,000 JPY).

### **3-1-8 Grant on Initial Investment**

The cumulated loss over 10 years will be 15,435,638,000 VND (58,038,000 JPY) under the above-mentioned scenario, if there is no grant on the initial investment.

In order to make the project feasible, a grant on the initial investment is proposed. Hoi An City is expected to secure 24,148,936,000 VND (90,800,000 JPY) from development partners and/or the central government. Namely this grant amount of 24,148,936,000 VND (90,800,000 JPY) represents 70% of the total initial investment.

### **3-1-9 Generation Cost**

The power to be supplied during the 10 years is 1,719,640 kWh. The total cost of the project from Year 1 to 10 is 47,071,277,000 VND (176,988,000 JPY). Without the grant on the initial investment, the unit generation cost is 27,373 VND (102.9 JPY) per kWh. With the grant, the unit generation cost will come down to 13,330 VND (50.1 JPY) per kWh.

### **3-1-10 Profitability**

Break-even year: Year 6

10 year return: 20.02 %

### **3-1-11 Actions Requested to Hoi An City**

- Long-term lease of the land required free of charge
- Long-term commitment to purchase the generated power at the price mentioned above, i.e., Hoi An City or Tan Hiep Commune is expected to collect electricity fee from the consumers and pay the new business
- Long-term commitment to provide the above-mentioned subsidy
- Obtain the grant on the initial investment

### **3-1-12 Other**

No major construction work is expected and the impact on the environment will be minimal. However, in order to install the wind turbines, some trees need to be cut. The prevailing laws and guidelines will be adhered to with the advice of Hoi An City.

## **3-2. Phase 2**

### ***Outline***

In Phase 2, generation facilities will be added to ensure at least 7 hours/day power supply. In addition to new solar and wind facilities, diesel generators will be added as a backup. In this phase, the management of the distribution grid will be taken over by the new business. The power generation and distribution will be totally under the management of the new business.

### **3-2-1 Power Supply Plan**

The management of the distribution grid will be taken over by the new business. The power generation and distribution will become totally under the management of the new business when Phase 2 starts.

Power will be provided to the village grid for at least 7 hours every day, utilizing both Phase 1 and 2 facilities. When there is a shortage of power from the solar and wind generation, diesel generation will be employed. When there is excess generation, power will be supplied for more than 7 hours.

By Phase 2, the power demand is expected to have increased by 20%. The hourly power requirement of the village grid is assumed to be 132 kWh. As power will be provided for 7 hours, the daily power supply will be 924 kWh. The power to be provided for a year will be 337,260 kWh. In addition, 10 kWh will continue to be provided to the marine products business every day. The power to be provided to the marine products business annually will be 3,650 kWh.

In total, the planned daily and annual power supply is 934 kWh and 340,910 kWh, respectively. Those figures respond to the power to be provided by Phase 1 and 2 facilities. The annual power to be supplied by the Phase 1 facilities is expected to be 171,964 kWh. The same by the Phase 2 facilities is 169,575 kWh. The sum of Phase 1 and 2 is slightly bigger than the planned figure because there will be surplus generation on sunny days in the summer time.

The peak load is assumed to be 198 kW.

### 3-2-2 Facility Plan

#### (1) Land Acquisition

The land required to install the generation and storage facilities will be sought from the authority. The new business will ask the Hoi An City to award a long-term lease free of charge. The size and place of the required land is listed below. The proposed sites are also indicated in Figure 2.

- Solar panels: 1,400 m<sup>2</sup>; vacant land behind Bai Ong Beach (D in Figure 2)
- Wind turbines: 15 m<sup>2</sup> for the tower foundation and 20 m x 2 m clearing to lower and raise the tower per turbine; the hill side of the south-western tip of the road heading towards the western part of the island from Bai Ong Beach (E in Figure 2)
- Batteries and inverters: land for a building with a floor area of 160 m<sup>2</sup>; vacant land behind Bai Ong Beach (D in Figure 2)

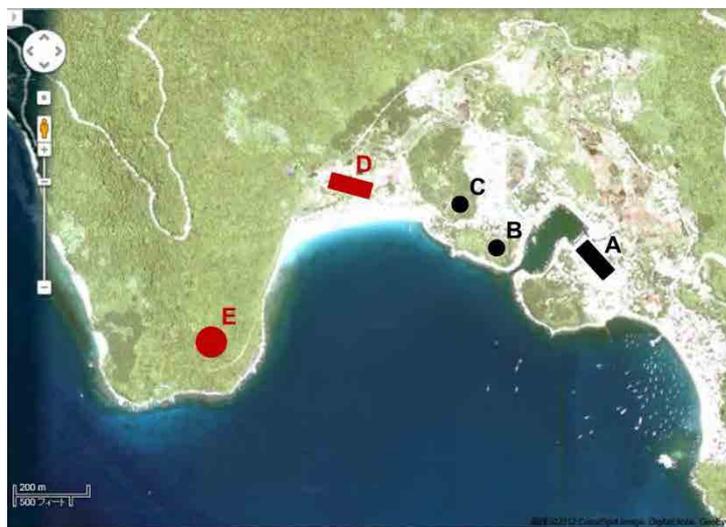


Figure 2: Proposed Sites for Bai Lang Clean Energy Project

#### (2) Erection of Building

A one-story 160 m<sup>2</sup> building to house the batteries and inverters will be constructed.

#### (3) Installation of Equipment

Solar generation facility of 105 kW rated power will be installed. The solar panels will be mounted on a steel rack to be erected on a land area of 1,400 m<sup>2</sup>. The solar panels will be connected to the 18 solar inverters to be introduced.

Wind generation facility of 4 x 5 kW turbines, each with a tower, rectifier and inverter will be installed. The height of the tower is expected to be 18 m. Its foundation will be a reinforced concrete of 3.5 m x 3.5 m area and 1.2 m deep.

Two diesel generators with a rated capacity of 60 kVA or larger will be installed.

15 off-grid inverters will be introduced for power management.

A battery bank equivalent to 1,100 kWh will be established.

### 3-2-3 Staffing Plan

Three people will be added to work as on-site managers for the Bai Lang project.

### 3-2-4 Power Generation Plan

#### (1) Solar and Wind Generation

The main source of power will be renewables, i.e., solar and wind. The annual power made available from solar and wind will be 106,278 kWh and 9,681 kWh, respectively as shown in Table 11. The total is 115,959 kWh. It is expected that some of this power may not be utilized because of the constraints in the power storage and mismatch between the demand and supply. The planned annual supply from renewables is 93,543 kWh.

**Table 11: Available Power**

Month	kWh												Total/ year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Daily available solar power	245	284	324	353	368	293	340	340	265	245	238	198	
Daily available wind power	61.2	43.5	34.0	31.0	7.3	15.9	8.7	8.7	2.3	2.3	43.5	61.2	
Total daily available power	306	328	358	384	375	309	348	349	267	247	282	260	
Monthly available solar power	7,587	7,964	10,048	10,581	11,400	8,801	10,526	10,542	7,944	7,587	7,144	6,152	106,278
Monthly available wind power	1,898	1,218	1,053	929	225	477	269	269	69	71	1,305	1,898	9,681
Total monthly available power	9,486	9,183	11,101	11,511	11,624	9,278	10,795	10,811	8,013	7,658	8,450	8,050	115,959

#### (2) Diesel Generation

In order to supplement the power deficit when sunshine and wind are lacking, diesel generation will be employed. The required diesel generation is calculated taking into account both Phase 1 and 2 facilities.

The power to be supplied by solar and wind annually is 265,507 kWh. Of which 171,964 kWh is deemed

to come from the Phase 1 facilities and 93,543 kWh from the Phase 2 facilities, for the sake of the current analysis. The power to be supplied by diesel generators, which will be installed in Phase 2, is 76,032 kWh.

The details are given in Table 12. The Monthly Marketable Power (A) is derived after accounting for inefficiency arising from the fluctuating nature of irradiance and wind. The difference between the power to be supplied to the grid each month and the Monthly Marketable Power is the Monthly Deficit (B). It is assumed that two days of consecutive absence of sunshine will appear once in a month. This is termed “Safeguard” (C). Finally, the power to be provided by the diesel generators, which is the sum of the Monthly Deficit and Safeguard, is shown as Diesel Generation (D).

**Table 12: Marketable Power, Power Deficit, Safeguard and Diesel Generation Required**

Month	kWh												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Monthly marketable power (A)	21,222	20,821	25,367	26,510	27,415	21,206	25,260	25,302	18,413	17,509	18,909	17,572	265,507
Monthly deficit (B)	5,864	3,463	1,719	0	0	4,946	1,826	1,726	7,739	9,577	7,243	9,514	53,616
Safeguard (C)	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	1,868	22,416
Diesel generation (D=B+C)	7,732	5,331	3,587	1,868	1,868	6,814	3,694	3,594	9,607	11,445	9,111	11,382	76,032

### (3) Total Power Supply

The total power to be provided by the Phase 2 facilities is 169,575 kWh annually.

## 3-2-5 Project Cost

### (1) Initial Investment

The total initial investment will be 27,633,777,000 VND (103,903,000 JPY). It includes the following.

- Solar panel and mounting rack: 7,679,521,000 VND
- Solar inverters: 1,436,170,000 VND
- Wind turbines with a rectifier and inverter: 2,553,191,000 VND
- Diesel generators: 1,329,787,000 VND
- Off-grid inverters: 2,513,298,000 VND
- Battery: 5,170,213,000 VND
- Building: 1,914,894,000 VND
- Miscellaneous: 1,845,213,000 VND
- Construction and project management: 3,191,489,000 VND

Assuming 10-year depreciation, the cost per year is 2,763,378,000 VND (10,390,000 JPY).

### (2) Operation and Maintenance

The total operation and maintenance cost from Year 1 to 10 is 20,050,652,000 VND (75,390,000 JPY).

The average cost per year is 2,005,065,000 VND (7,539,000 JPY). The cost components are given below.

- Replacement of batteries every four years: 5,170,213,000 VND/4 years

- Fuel for diesel generator (26,611 litres): 672,352,000 VND/year
- Maintenance
  - For Year 2, 4, 6, 8 and 10: 146,277,000 VND/year
  - For Year 3, 5, 7 and 9: 132,979,000 VND/year
- Administration and overhead
  - For Year 1 and 2: 257,447,000 VND/year
  - From Year 3 onwards: 151,064,000 VND/year

### **(3) Total Cost**

The total cost of the project from Year 1 to 10 is 47,684,428,000 VND (179,293,000 JPY). The average annual cost is 4,768,443,000 VND (17,929,000 JPY).

### **3-2-6 Electricity Tariff**

The same structure as in the case of Bai Huong is proposed. The tariff shall be as follows.

- Up to 5kWh/month: 2,600 VND/kWh (9.776 JPY/kWh)
- Over 5kWh/month: 3,400 VND/kWh (12.784 JPY/kWh)

The tariff shall be adjusted according to inflation and government regulation.

### **3-2-7 Revenue**

#### **(1) Electricity Sales**

The planned sales to the village grid is 542,553,000 VND (2,040,000 JPY) annually.

#### **(2) Subsidy**

The subsidy level shall be the same as Bai Huong. A unit subsidy of 11,800 VND (44.369 JPY) per kWh is proposed. This is equivalent to an annual subsidy of 2,001,064,000 VND (7,524,000 JPY).

The subsidy shall be adjusted according to inflation.

#### **(3) Total Revenue**

The total annual revenue will be 2,543,617,000 VND (9,564,000 JPY).

### **3-2-8 Grant on Initial Investment**

The cumulated loss over 10 years will be 22,248,258,000 VND (83,653,000 JPY) under the above-mentioned scenario, if there is no grant on the initial investment.

In order to make the project feasible, a grant on the initial investment is proposed. Hoi An City is expected to secure 24,178,191,000 VND (90,910,000 JPY) from development partners and/or the central government. Namely this grant amount of 24,178,191,000 VND (90,910,000 JPY) represents 87% of the

total initial investment.

### **3-2-9 Generation Cost**

The power to be supplied during the 10 years is 1,695,750 kWh. The total cost of the project from Year 1 to 10 is 47,684,428,000 VND (179,293,000 JPY). Without the grant on the initial investment, the unit generation cost is 28,120 VND (105.7 JPY) per kWh. With the grant, the unit generation cost will come down to 13,862 VND (52.12 JPY) per kWh.

### **3-2-10 Profitability**

Break-even year: Year 6

10 year return: 20.05 %

### **3-2-11 Actions Requested to Hoi An City**

- Long-term lease of the land required free of charge
- Long-term commitment to provide the above-mentioned subsidy
- Obtain the grant on the initial investment
- Transfer of the right to operate the existing village grid
- Transfer of the right to collect electricity fee

### **3-2-12 Other**

No major construction work is expected and the impact on the environment will be minimal. However, in order to install the wind turbines, some trees need to be cut. The prevailing laws and guidelines will be adhered to with the advice of Hoi An City.

## Part III. Marine Products

### 1. Background Information

#### 1-1 Original Business Model

Our original business model was to export marine products caught and frozen in Cham Islands, and precious marine products, lobster and abalone etc, are also considered as candidate products.

Main target countries for export were to Japan and China .

Freezers and ice making facilities would be installed in the Island and be operated by renewable energy, and profit of export business of marine products of enough volume would cover loss of renewable energy business.

#### 1-2 Survey Results

##### 1-2-1 Survey Results

According to the fish survey done during May to June by 80 boats, and market survey done in July at the biggest Japanese fish market by 20 kinds of fish samples caught and frozen in the Island.

The possibility to export fish caught in the Cham Islands to Japan is given in Table13.

**Table 13 Possible kinds of fish in the Island exportable to Japan**

	annual ammount	evaluation	price of fishermen	evaluation	conclusion
squid	55t	△	50-400	△	
largeheadhairtail	284t	○	20-200	○	◎
ca det	28t	△	19-150	△	
abalone	2t	×	250-324	×	
lobster	0.04t	×	550-700	×	
grouper	9t	×	50-170	×	

thousands VND

Note: figures shown in ‘annual amount ‘are calculated 225boats/80boats and 12months/1month and adjusted considering fluctuation of seasonal trends.

Conclusion is as follows

Only one possibility to sell and export by a newly established company would be Large head hair tail (Ca ho), and other marine products caught in the Islands are not feasible for export business considering volume and price level.

Reasons of selecting Ca ho are as follows

- Highest amounts of fish caught in the Islands
- Higher price level
- Large and good taste
- Marketability both in domestic and foreign market and already exported 70% of Ca ho

to China through Chinese companies.

### 1-2-2 Needs Survey for freezing marine products and ice making in the Island

During our survey, it is understood that the needs for freezing fish and making more ice in the Island are not strong.

All marine products are commonly treated in chilled condition by ice in the styroform box from sea to end users, and frozen fish is very rare in the Island. Ice is essential, but enough ice is supplied by the ice maker in the Island and from Hoi An city.

The demand and supply of ice is shown in Table 14

Table 14 Demand and supply of ice in the Island

	Demand for ice in the Island	
	Winter	Summer
<b>Supply source of ice</b>	50-100pcs/day	100-200pcs/day
Factory in the Island	50	50
From Hoi An city	0-50	50-100

Notes: the weight and size of ice approximately 20×20×100cm 40kg/pc

### 1-2-3 Factors

In order to process fish before freezing and to manufacture ice in the Islands, following factors to be seriously considered

- Shortage of clean water supply in order to process fish and ice making
- Environmental problem to be solved in case of processing, water treatment, disposal, and smell
- Poor quality control level and expertise for export of processing marine products and it will take much time to improve

### 1-2-4 Ca ho is only one candidate product in the Islands for export

We focused mainly to Ca ho in marine products business

- Annual quantity of Ca ho in the Cham Islands; 300 tons/year
- Annual quantity of Ca ho caught and delivered in the sea; 210 tons
- Numbers of boats catching mainly Ca ho in the Island; 40 boats
- Average quantity of Ca ho per boat ; 7.5 tons /year

### 1-2-5 Price of Ca ho

Investigation of market price of Ca ho has done in Vietnam, Japan and China.

The results are given in Table 15.

**Table15: Price example/level of Large size Large head hair tail**

market	origine country	shape	sales price		
			fisherman	wholesaler	to end user
Japan	Japan	fresh and round		JPY/kg	JPY/kg 4,000-7,000
	Korea	cut and frozen fillet frozen			1,800-2,000 2,300
	Newzealand	dressed frozen			700-800
		boneless frozen			800-900
	Senegal	with bone frozen			400-450
		boneless frozen			600-650
China	China,Korea	cut frozen		RMB/kg 21	30-50RMB
	Cham,Vietnam*	fresh and round	VND/kg 80,-100,000	VND/kg 100,000	
Vietnam	Cham,Vietnam	small size	75,000		VND/kg 130,-150,000
		fresh and round			

\*sales route; fisherman--sales agents--Chinese company----Chinese markets

## 2. Business plan for Marine Products in Cham Islands

### Outline

According to our fish survey in Cham Islands, the marine products business of a newly established company would only be realized by selling value added Large head hair tail(Ca ho)products which are important marine resources in the Islands.

A newly established company will select 4 to 5 fishing boats which are the major fishermen of Ca ho in the Islands, and adopt integrated clean and cool delivery system from the sea to end users by cooperation with them.

Key success factors are as follows.

- 1) to establish the Cham Clean Ca ho(Large head hair tail) brand

- establish clean and cold chain management system from fishing boats to customers and to processing factories
  - brand certification/recommendation by Hoi An government
  - brand promotion to markets
- 2) to develop new direct route /customers which evaluate Ca ho brand in Vietnam and in Japan
- 3) to create and propose new recipe for Ca ho to clients

A newly established company will proceed following step by step approach.

Phase 0 is the period of confirmation of proposed marine business plan would work and be realized or not.

Planned period is for 1 year.

Phase 1 shall commence from year2 if Phase0 is successful.

## **2-1 Phase 0**

2-1-1 Period;

fiscal year 2013 12 months

2-1-2 Scope;

- pilot operation,
- cooking and sales promotion
- brand promotion

2-1-3Action:

- to select 4-5boats catching big Ca ho constantly and to provide enough ice and styrofoam box and instruct them clean and cool delivery system to fisherman and to gather large Ca ho (over 700g/piece)in fresh conditions (sea water and ice cooling)
- quick delivery from the Island to restaurants and hotels in the Island, Hoi An, Da Nang by ice freezing fresh Ca ho in ice and sea water without cutting and rapid freezing in Hon Lao Island.
- not to process and freeze Ca ho in Hon Lao Island and look for suitable processing factory in near Da Nang, and also look for possibility of selling processed and rapid frozen Ca ho to farer markets (Hanoi, Ho Chiming, Japan)
- no investment in any facilities in Hon Lao Island during phase 0 period

We are considering higher purchase price from fisherman and higher delivery price compared with current market price.

In order to realize this price strategy, it is essential to establish Cham Clean Ca ho brand and develop direct sales route to end users and customers who evaluate the value of the brand.

## **2-2 Phase I**

During phase 0, sales volume of Ca ho products reaches to the level of 30kg/D in 1 month average, then a newly established company will enter to phase 1, and will invest in Ca ho processing facilities of

30-100kg/D in Da Nang and in necessary temporary freezer facilities in Hon Lao Island.

Required electricity for stock Ca ho and ice in good conditions in the Island is around 10kWh/day, 3,650kWh/year at 110JPY/kWh

The Outline of Phase 0 and Phase1 is given in Table 16

**Table16 Out line of Phase0and Phase1**

	Phase0	Phase I	Further step
Year	12months 2013	2014~	
Scheme	brand promotion of Cham Caho sales promotion of Cham Caho No investment	Sales and processing start  Investment	increase volume  processing in the Island
Goal	Establish Cham Caho brand sales quantity reach av.30kg/day	sales quantity 100kg/D level to make profit for sustaining the business	
Cham Island	New cool and fresh delivery system  from fisherman to customers  fresh Caho cooled by seawater and ice	Temporary stock of cooled Caho  and ice freezing facilities  During hard weather	cutting and rapid cooling  after solving environment problems and improve quality control level
processing factory in Da Nang		OEM processing  cutting and rapid freezing  investment if necessary	

### 2-2-1 Procurement of Ca ho

- A newly established company will provide ice and styrofoam box which are purchased by a newly established company to selected fishing boats
- A newly established company will provide instruction of sea water and ice cooling system on the boats.
- A newly established company will purchase Ca ho at higher price compared with current selling price of fishermen.
- A newly established company will have possibility to cooperate with ice manufacturer in the Island , and will invest new ice making facilities with higher efficiency in order to sustain ice making business in Hon Lao Island.

### 2-2-2 Sales

Markets for Cham Clean Ca ho are divided following segments

- Sell Ca ho as round shape and cooled by enough ice and seawater to selected restaurants and hotels directly by a newly established company, in Hon Lao Island, Hoi An City and Da Nang City.  
Expected quantity for this market segment is 9tons/year (loss 10%)
- Sell Ca ho as dressed and frozen (rapid freezing) to selected restaurants and hotels in Hanoi and Ho Chiming City. Expected quantity for this market segment is 6.6tons/year (loss 34%)
- Sell Ca ho as dressed and frozen (rapid freezing) to selected restaurants, departments and end users in Japan. Expected quantity for this market segment is 6.6tons/year (loss 34%)

### 2-2-3 Facility plan

A newly established company will invest following facilities

- Freezer room in Hon Lao Island  
Capacity: 100kg/day
- Ice making machine in Hon Lao Island  
Capacity: 100pcs/day
- Warehouse building for storage Marine products and ice in Hon Lao Island  
Space/ 40m<sup>2</sup>
- Rapid freezer in Da Nang processing factory  
Capacity: 20kg/hr

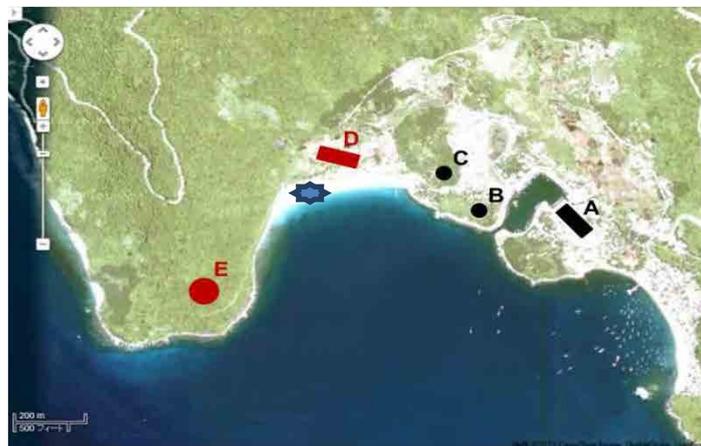
The land required to install storage facilities for Ca ho and ice will be sought from the Local/ Central government

A newly established company will ask the Hoi An City to award a long-term lease free of charge.

Candidate land for a building with a floor area of 40m<sup>2</sup> the northern part of the soccer field

(A in figure 1)

It is desirable that warehouse for marine products will be integrated with batteries and inverters house of Clean Energy Unite of a newly established company.



- ★ Candidate land for marine product storage house A,B,C,D,E are for clean energy candidate site

### 2-2-4 Profitability of marine product (Ca ho brand) business

If we can reach Phase1 and clear our target price level which will be not easy to perform, the profit of marine products will be able to cover loss of renewable energy business in the Island.

Cost and Profit Analysis is given in Table 17.

**Table 17 Cost and profit analysis of marine product business**

items	tentative	remark
sales volume	100kg/D, 30tons/Y	
selling price	200, ~500,000VND/kg	According to market
investment	10millionJPY	all included
loss ratio	34%	
finished products	66kg/D, 20ton/Y	
sales amount	7,080millionVND	
total cost	6,104million VND	
profit*	976million VND	Net:450million VND

Note1)0.0038JPY/VND

Note2) profit to be transferred to Clean Energy business unit from Marine Products business unit

Transfer amount would be 2million JPY/Y

### 3. Further step

After Phase1 period, a newly established company will scale up the cold storage facilities and transportation process from the fishing boats to fish processing factory in Da Nang or Quan Nam province.

In case infrastructure and environmental problems will be improved, a newly established company will invest in relevant facilities and engage processing and rapid freezing work in Hon Lao Island

### 4.Actions requested to Hoi An City

Provision of land for warehouse: net space 40m2

Certification of Cham Clean Ca ho brand

## **Part IV. Conclusions**

A group of three corporations have conducted the project “Preparatory Survey on BOP business on development of marine fishery resources and electrification of remote islands designated as a world natural heritage site using renewable energy system” since January of this year.

Firstly we hereby express our great appreciation and Hoi An City Government and Tan Hiep Commune to collaborate and support this project all through the project.

This proposal shows an appropriate business scheme to enable increase and operation of clean electricity generation in coupled with value-added marine product business as a reasonably profitable PPP business and therefore attractive investment to private investors. To make this scheme more rigid and persuasive a participation of Hoi An Government and/or other concerned Vietnamese authorities as an investor to this newly established company will be required.

After the materialization of Phase 1 and 2 in both Bai Huong and Bai Lang, 311,988 kWh of electricity will be generated annually through renewable means. The annual use of diesel fuel forgone may be as much as 124,795 litres. This is equivalent to mitigating 323 ton CO<sub>2</sub> equivalent.

Another recommendation from our project is to establish “Cham Clean” brand for the whole Cham Islands. Branding is getting more and more important in global business scene and will result in securing the strong competitive position and resulting higher profit and value. Brand development needs to be carefully orchestrated under strong leadership of Hoi An Government. When our proposed business starts, a newly established company will work closely with Hoi An Government to support this brand establishment.