

ベトナム社会主義共和国

ベトナム気象水文総局

ベトナム社会主義共和国
海洋気象観測システム整備計画
準備調査報告書
(先行公開版)

2023年1月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタント

環境
JR
23-006

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ベトナム社会主義共和国の海洋気象観測システム整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社国際気象コンサルタント、株式会社ウェザーニューズ及び株式会社アルファ水工コンサルタントから構成される共同企業体に委託しました。

調査団は、令和4年5月から令和4年9月までベトナムの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

令和5年1月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 森田 隆博

<本準備調査報告書の取り扱いについて>

ベトナム国政府が他国や国際機関からの支援を受けるための政府内の手続きが変更となり、事業化まで時間を要することとなった。本調査結果は本報告書の通りであるが、ベトナム国政府内手続きの進捗に伴い追加調査を行い、本報告書に記載の内容を確認し必要に応じて情報を更新する必要があるため、暫定的なものである。

要 約

要 約

1. 国の概要

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」という）は、北太平洋西部に位置し、面積が329,241km²、東南アジアの熱帯季節風帯に属し、熱帯低気圧の常襲地域である。ベトナムの北部と南部は比較的平坦なデルタ地帯で形成され、国土の約25%が平野、約75%が山と丘陵地であり、約3,400kmの海岸線を有しているため、海は人的活動に対して多くの産物を与えてくれている反面、沿岸地域や漁船操業、船舶航行、海洋開発などを行う人的活動海域では、台風や低気圧による高潮や高波による被害を受けてきた歴史がある。またベトナムの全人口の約1割が標高1m以下の沿岸地域の低地に居住している。

ベトナムの人口は9,758万人（ベトナム統計総局2020）、2009～2019年の年平均人口増加率は1.14%で、人口規模は世界15位、東南アジアではインドネシア、フィリピンに次ぐ3位である。GDPは約2,619億USドル（2019年世界銀行）で、実質経済成長率は2000年から2019まで年間5%台～7%台（年間）で推移している。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

南北に長い国土と海岸線を有するベトナムでは、沿岸域の潜在的な価値が非常に高く、近年ビーチリゾート地や工業団地の立地など、各地で急速に開発が進んでいる一方で、台風常襲国でもあることから、沿岸域における高波や高潮による被害が後を絶たない。海岸線全域の既往調査では、北部、中部、南部のいずれの地域でも深刻な海岸の侵食が進行している実態が明らかになっている。台風が直撃した北部の海岸では、集落全体が高波や高潮で消失した場所もある。更に、リゾート開発が進み海岸漂砂の動的均衡が失われ、構造物風下側に深刻な海岸の侵食が生じた結果、高波で住家が押し流されているような中部の海岸も存在する。南部は北部・中部と比較すると台風の発生頻度は低いものの被害を無視できるほどではなく、非常に低平な土地に危機意識が低い人々が暮らすという点で災害脆弱性が高い。またメコンデルタ沖には良好な漁場が広がっているが、操業中の漁船が高波により遭難する事故が相次いでいる。この地域を襲った1997年の台風Lindaでは3,000名を超える犠牲者が発生しているが、漁船の沈没による犠牲が多くを占めると考えられている。このようにベトナムの沿岸災害については、台風と強く相関するものと考えが必要があり、高潮や高波は台風の進行経路や台風の勢力に大きく依存するため、場所的な変化が大きい。沿岸地域や海洋における人的活動を行う上での安全確保と沿岸域での被害の軽減は、ベトナムの持続的発展にとって最重要課題となっている。そのため安全確保や高潮や高波による被害の軽減には、ベトナム気象水文総局（Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration: VNMHA）が的確に波浪観測や予測を行い、国民に対して適時に精度の高い情報を提供することが求められている。加えて、ベトナムでは過去50年間で平均気温が0.5～0.7度、

海面は 20cm（1960 以降の過去 50 年：Hon Dau 海洋観測所）上昇している（日本環境省「東南アジアにおける気候変動より」2015 年）ことから、沿岸域の脆弱性が増しており、ベトナムにとって海洋気象観測網の拡充は喫緊の課題となっている。

上述の背景と経緯より、本プロジェクトは、ベトナムの約 3,400km の海岸線に沿って 6 ヶ所のプロジェクト候補地に波浪観測レーダーシステムなどの機材を整備して沿岸災害を引き起こす海洋気象現象の監視能力を強化し、全ての観測データを VNMHA ハノイ本局に収集して、広域に渡る精度の高い海洋気象観測と波浪の情報や高波の予警報を国民へ迅速且つ適時に提供することを可能として、もってベトナムの沿岸災害による被害の軽減に寄与するものである。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本国政府は、「ベトナム国海洋気象観測システム整備計画」を無償資金協力により実施するための準備調査の実施を決定し、この決定を受け、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は、2022 年 5 月 25 日から 7 月 13 日に現地調査を実施した。

現地調査の結果を基に、各項目に関して国内にて解析を行い、本プロジェクトの目的や効果、プロジェクトコストを鑑み、表 1 の項目を準備調査の対象とする旨が確認された。

そのため JICA は、2022 年 8 月 28 日から 9 月 9 日まで準備調査報告書（案）説明調査団をベトナムに派遣し、準備調査報告書（案）の説明及び協議を重ねた。その結果、最終的に表 1 に示された項目が必要である旨が確認された。

表 1 準備調査の対象とする機材及び付帯施設

内容	VNMHAハノイ 本局	Co To	Bach Long Vi	Con Co	Ly Son	Con Dao	Tho Chu
機材調達・据付							
a) 波浪観測データ処理システム	1	—	—	—	—	—	—
b) 波浪観測データ表示システム	1	—	—	—	—	—	—
c) 海洋気象情報公開システム	1	—	—	—	—	—	—
d) 観測状態監視システム	1	—	—	—	—	—	—
e) 波浪観測レーダーシステム	—	1	1	1	1	1	1
波浪観測ブイ	—	1	1	1	1	1	1
f) プロダクトデータ表示システム	—	1	1	1	1	1	1
機材付帯施設							
鉄塔・機材棟	—	1	1	1	1	1	1

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの工期は、約 41 ヶ月（実施設計：約 15 ヶ月、機材調達及び据付工事：約 26 ヶ月）と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

1) ベトナムの開発計画

ベトナムの気象水文業務の強化と近代化は、気象・海象現象による負の影響を緩和し、人々の安全な営みを確保するための喫緊の課題であり、また国の持続可能な開発に大きく貢献するものとの考えから、ベトナムの長期国家開発方針である「ベトナム社会経済開発戦略 2011-2020」で言及されている政府目標の達成に貢献するために、VNMHA は、海洋気象観測の拡充計画を策定し、日本政府に計画実現のための無償資金協力を要請した。

ベトナム社会経済開発戦略の 4. 6. の「調和と持続的な地域の開発と新しい都市と農村地域の構築」では、気候変動、特に持続的な開発を確保するため、海面上昇の問題に対処することに加え、4. 11. の「環境の改善と保護及び気候変動に対する積極的且つ効果的な対応」では、自然災害に対する予防的解決策を効果的に実施するための効果の研究、予測及び評価に関する業務と、気候変動、特に海面上昇に対処するための国家目標プログラムを促進して、国際社会からの支援を活用するために国際協力を強化する旨が盛り込まれている。

2) 我が国の援助政策・方針

日本とベトナム両国首脳が日越関係を「アジアにおける平和と繁栄のための広範な戦略的パートナーシップ」に発展させることに 2014 年 3 月に合意するなど、両国の関係は着実に発展と深化を続けている。またベトナムは「社会経済開発 10 か年戦略 (2011-2020)」において、制度整備、人材育成、インフラ開発を重点分野と位置づけている。同国の勤勉な国民性、豊富な労働力及び資源・エネルギーに加え、政治的安定性や治安の良さも相まって、多くの日系企業がベトナムに進出しており、ベトナムは我が国にとって、経済活動の重要なパートナーである。我が国が、ベトナムを積極的に支援していくことは、同国の持続的経済成長を下支えし、2 国間関係の更なる強化につながるとともに、ASEAN・メコン地域における連結性の強化や経済発展にも資するものであり、「自由で開かれたインド太平洋戦略」の推進にも貢献する。我が国の 2017 年 12 月のベトナムに対する開発協力方針では、我が国の ODA の基本方針（大目標）として、ベトナムの社会経済開発戦略・計画を踏まえ、ベトナムの国際競争力の強化を通じた持続的成長、ベトナムの抱える脆弱な側面の克服及び公正な社会・国づくりを包括的に支援するとしている。また上述の大目標の達成に向けて、我が国は下記の 3 つを支援の重点分野（中目標）としている。

1. 成長と競争力強化
2. 脆弱性への対応

3. ガバナンス強化

この内、「2. 脆弱性への対応」の中で、「成長の負の側面に対処すべく、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題（都市環境、自然環境）、災害・気候変動などの脅威への対応を支援する」旨が目標とされていることから、本プロジェクトによりベトナムの海洋気象観測体制が強化され、沿岸災害に対するベトナム全体の防災能力が向上することは、我が国の援助方針に合致している。

(2) 有効性

1) 定量的効果

表 2 成果指標案

指標名	基準値 (2022年)	目標値 (2028年) 【事業完成3年後】
波浪観測の時間的観測能力の向上	マニュアル波浪観測時間：6時間間隔	自動波浪観測時間：10分間隔
海洋気象観測能力の向上	マニュアル波浪観測項目 合成波（波高、波向）	自動波浪観測項目 •有義波（波高、波向、周期） •第一成分波（波向、周期） •第二成分波（波向、周期）
	波浪観測点における目視波浪監視：6時間間隔（波浪監視ライブカメラがない）	波浪観測点における波浪監視ライブカメラによる自動監視（1分間隔の監視画像）
	波浪観測点における風向風速観測が実施されていない（観測データがない）	波浪観測点における自動風向風速観測（10分間隔の自動観測データ）
災害対策関係機関などへ提供される波浪観測情報の即時性向上と早期意思決定への裨益	観測後、災害関係機関などへのデータ提供が可能となるまでに要する時間：人的操作により約15～20分	観測後、災害関係機関などへのデータ提供が可能となるまでに要する時間：自動化により誤送信と遅延防止に貢献し約5分

2) 定性的効果

- a) 波浪観測レーダーの整備により、新たに観測可能となる波の周期及び波向の観測データが、VNMHA ハノイ本局において得られることから、VNMHA の海洋気象観測業務の信頼性が向上する。更に観測データは、沿岸部における施設設計の基礎データとなるほか、海岸侵食対策など防災への貢献にも期待できる。
- b) 波浪観測の自動化により波浪観測データの観測頻度と信頼性が向上し、波浪モデルに基づく波高・波向の予報の検証などが可能となり、海洋気象予報業務の改善に資する。
- c) 波浪観測間隔の短縮及び即時性の向上により、波浪に関する警報発出までの時間短縮が可能となり、沿岸災害による被害の軽減に資することが期待される。

プロジェクト効果に関する慎重且つ包括的な評価において、VNMHA の能力向上は、沿岸災害による人的及び経済的損失の削減に直接寄与することができるものと考えられることから、本プロ

プロジェクトは、沿岸災害による負の影響の軽減に大きく貢献し、ベトナム国民を効果的に保護するものである。以上の内容により、本プロジェクトの効果や先方の組織能力などを総合的に検討した結果、本プロジェクトの妥当性は高く有効性も見込まれるため、実施する意義は極めて高いものと考えられる。

目 次

序文

要約

目次

位置図

写真

図表リスト

略語集

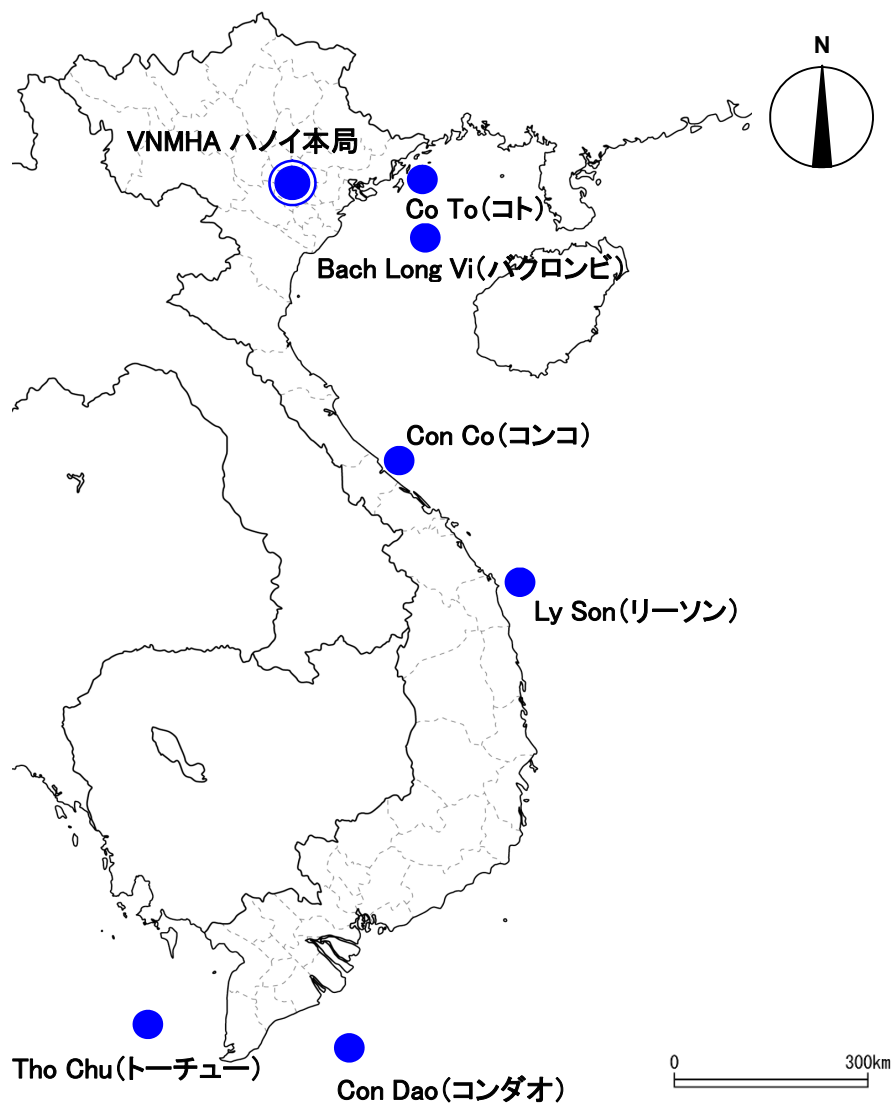
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1 - 1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1 - 1
1-1-1 現状と課題.....	1 - 1
1-1-2 開発計画.....	1 - 2
1-1-3 社会経済状況.....	1 - 5
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1 - 6
1-3 気象分野に対する我が国の援助動向.....	1 - 8
1-4 他ドナーの援助動向.....	1 - 9
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2 - 1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2 - 1
2-1-1 組織・人員.....	2 - 1
2-1-2 財政・予算.....	2 - 9
2-1-3 技術水準.....	2 - 9
2-1-4 既存施設.....	2 - 9
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2 - 14
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2 - 14
2-2-2 自然条件.....	2 - 14
2-2-3 環境社会配慮.....	2 - 15
2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点.....	2 - 15
2-4 その他（グローバルイシュー等）.....	2 - 16
第3章 プロジェクトの内容.....	3 - 1
3-1 プロジェクトの概要.....	3 - 1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3 - 1
3-2-1 設計方針.....	3 - 1
3-2-2 基本計画.....	3 - 5

3-2-3	概略設計図.....	3 - 32
3-2-4	施工計画／調達計画.....	3 - 47
3-2-4-1	施工方針／調達方針.....	3 - 47
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項.....	3 - 47
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分.....	3 - 48
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画.....	3 - 50
3-2-4-5	機材付帯施設建設工事のための品質管理計画.....	3 - 51
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3 - 51
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3 - 54
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	3 - 55
3-2-4-9	実施工程.....	3 - 61
3-2-5	安全対策計画.....	3 - 61
3-3	相手国側負担事業の概要.....	3 - 61
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3 - 63
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3 - 64
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3 - 64
3-5-2	運営・維持管理費.....	3 - 65
第4章	プロジェクトの評価.....	4 - 1
4-1	事業実施のための前提条件.....	4 - 1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な VNMHA による投入（負担）事項.....	4 - 3
4-3	外部条件.....	4 - 4
4-4	プロジェクトの評価.....	4 - 4
4-4-1	妥当性.....	4 - 4
4-4-2	有効性.....	4 - 5
[資料]		
1.	調査団員・氏名.....	資1 - 1
2.	調査行程.....	資2 - 1
3.	関係者（面会者）リスト.....	資3 - 1
4.	討議議事録（M/D）.....	資4 - 1
5.	ソフトコンポーネント計画書.....	資5 - 1
6.	参考資料.....	資6 - 1

■ ベトナム社会主義共和国



出典: ウィキペディア(ベトナム)



※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

写真

	
<p>VNMHA ハノイ本局ビル 観測データ受信や処理関連機材の設置予定の建物である。</p>	<p>VNMHA ハノイ本局ビル 12 階気象予報センター案内図 観測データ受信や処理関連機材設置予定の予報センター（図右側）である。</p>
	
<p>Co To 島 波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。</p>	<p>Co To 島 潮位観測システム機材を設置する計画地である。</p>
	
<p>Hon Dau 島 波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。</p>	<p>Hon Dau 島 潮位観測システム機材を設置する計画地である。</p>



Bach Long Vi 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Bach Long Vi 島

潮位観測システム機材を設置する計画地（建設中）である。



Sam Son

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Sam Son

潮位観測システム機材を設置する計画を断念した候補地である。



Hon Ngu 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Hon Ngu 島

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



Con Co 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Con Co 島

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



Ly Son 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Ly Son 島

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



Vung Tau

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Vung Tau

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



Con Dao 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Con Dao 島

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



Tho Chu 島

波浪観測レーダーシステム機材を設置する計画地である。



Tho Chu 島

潮位観測システム機材を設置する計画地である。



VNMHA ハノイ本局ビル12階気象予報センター
既設気象観測データ処理端末である。



Ly Son 島
既設潮位観測システム機材である。

図リスト

図 1-1	ベトナムに被害を与えた台風の経路（2011年～2020年）	1 - 1
図 1-2	沿岸域での被害と海岸侵食	1 - 2
図 1-3	ベトナムの GDP 成長率年間推移と台風及び沿岸地域の洪水による被害額	1 - 5
図 1-4	ベトナムの GDP 成長率年間推移と台風及び沿岸地域の洪水による死者・ 行方不明者数	1 - 6
図 2-1	VNMHA 組織図（2022年6月時点）	2 - 1
図 2-2	VNMHA が運用している波浪モデル及び高潮モデルの計算領域	2 - 5
図 2-3	SWAN Ensemble モデルから得られる波高確率図	2 - 6
図 3-1	プロジェクト対象地	3 - 17
図 3-2	VNMHA 海洋気象観測ネットワーク概要図	3 - 23
図 3-3	風速区分	3 - 28
図 3-4	地震加速度地域図	3 - 29
図 3-5	ベトナムの主な空港と港	3 - 53

表リスト

表 1-1	現地調査において対象とされた機材及び付帯施設の概要	1 - 6
表 1-2	準備調査の対象とする機材及び付帯施設	1 - 7
表 1-3	我が国の無償資金協力の実績（気象分野）	1 - 8
表 1-4	我が国の技術協力・現地調査の実績（気象分野）	1 - 8
表 1-5	他ドナーの援助動向	1 - 9
表 2-1	VNMHA の地域及び地区センター	2 - 2
表 2-2	NCHMF の通常天気予報	2 - 3
表 2-3	NCHMF の気象警報	2 - 3
表 2-4	NCHMF の台風注意報・警報	2 - 3
表 2-5	NCHMF の台風緊急警報	2 - 3
表 2-6	VNMHA 国家水文気象予報センター（NCHMF）が発表する海洋気象予報	2 - 4
表 2-7	NCHMF が使用している沿岸・全球波浪予測モデル	2 - 5
表 2-8	台風警報の条件	2 - 6
表 2-9	高潮警報の条件	2 - 7
表 2-10	既設海洋気象観測所の観測要素	2 - 7
表 2-11	既設海洋気象観測所の職員数	2 - 8
表 2-12	VNMHA の年間予算推移	2 - 9
表 2-13	VNMHA 既設海洋気象観測所	2 - 10

表 2-14	各プロジェクト候補地のインフラ整備状況.....	2 - 14
表 2-15	陸上地形測量.....	2 - 15
表 2-16	環境影響評価 (EIA) に関する手続き.....	2 - 15
表 2-17	気候リスクマトリックス (ハザード)	2 - 19
表 2-18	気候リスクマトリックス (脆弱性、気候リスク、適応オプション候補) ..	2 - 20
表 3-1	各プロジェクト候補地の情報.....	3 - 6
表 3-2	携帯電話網毎の通信速度 (波浪観測レーダーサイト)	3 - 11
表 3-3	携帯電話網毎の遅延・ジッタ・パケットロス率 (波浪観測レーダーサイト) .	3 - 11
表 3-4	携帯電話網毎の通信速度 (潮位センサーサイト)	3 - 12
表 3-5	携帯電話網毎の遅延・ジッタ・パケットロス率 (潮位センサーサイト) ..	3 - 12
表 3-6	波浪観測レーダー設置候補地の遮蔽領域と周辺海域の水深一覧.....	3 - 13
表 3-7	Cバンドと Xバンド波浪観測レーダーの比較	3 - 15
表 3-8	波浪観測レーダーアンテナの据付位置と鉄塔高さ.....	3 - 16
表 3-9	波浪観測レーダーの候補地選定基準.....	3 - 16
表 3-10	本プロジェクトにおいて対象とする機材及び機材付帯施設.....	3 - 16
表 3-11	日本とベトナムの海岸線延長と補正係数.....	3 - 17
表 3-12	観測機材整備台数と 1 基当たりの海岸線延長.....	3 - 18
表 3-13	VNMHA ハノイ本局からの遠隔による波浪観測レーダーシステムの状態監視項目	3 - 19
表 3-14	波浪観測レーダーアンテナ据付位置とビーム海面入射角 80° から 89° 地点の水深.	3 - 20
表 3-15	観測データ種別毎の送信頻度、データ量及び必要な実効速度 (Mbps)	3 - 21
表 3-16	各プロジェクト対象地における必要な下り実効速度 (Mbps)	3 - 21
表 3-17	VNMHA ハノイ本局において必要となる帯域幅 (Mbps)	3 - 21
表 3-18	主要機材リスト.....	3 - 24
表 3-19	機材棟の概要、収容機器及び室面積算定根拠.....	3 - 26
表 3-20	外部仕上、内部仕上の材料、工法.....	3 - 26
表 3-21	波浪観測レーダー用鉄塔の高さ及び基礎形状.....	3 - 27
表 3-22	鉄塔に対する特殊固定荷重.....	3 - 27
表 3-23	機材棟に対する特殊固定荷重.....	3 - 28
表 3-24	風圧力算定式.....	3 - 28
表 3-25	風圧力地域区分.....	3 - 28
表 3-26	高さ及び地域による風荷重変動係数.....	3 - 28
表 3-27	空気力学係数.....	3 - 28
表 3-28	地震力算定式.....	3 - 29
表 3-29	地質分類.....	3 - 29
表 3-30	地震係数 (Ca).....	3 - 29
表 3-31	地震係数 (Cv).....	3 - 29
表 3-32	重要度係数 (I)	3 - 29
表 3-33	地震地域係数.....	3 - 29
表 3-34	自家発電機設備.....	3 - 30

表 3-35	各室の照度基準.....	3 - 30
表 3-36	消火器.....	3 - 31
表 3-37	空調設備を設置する室.....	3 - 31
表 3-38	プロジェクトの実施期間中及び完了後の日本国無償資金協力とベトナム側の施工区分 .	3 - 48
表 3-39	機材付帯施設建設工事のための品質管理計画.....	3 - 51
表 3-40	主要建設資材調達計画表 建築工事.....	3 - 52
表 3-41	主要建設資材調達計画表 空調・電気設備工事.....	3 - 53
表 3-42	ベトナム内陸輸送計画.....	3 - 54
表 3-43	初期操作指導・運用指導等実施場所.....	3 - 54
表 3-44	ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法.....	3 - 56
表 3-45	ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果.....	3 - 57
表 3-46	ソフトコンポーネントの活動内容.....	3 - 58
表 3-47	ソフトコンポーネントの実施内容.....	3 - 59
表 3-48	ターゲットグループ.....	3 - 59
表 3-49	ソフトコンポーネントの成果品（アウトプット）.....	3 - 60
表 3-50	実施工程.....	3 - 61
表 3-51	プロジェクトの入札前、実施前、期間中及び完了後の本プロジェクト実施に 必要となる負担業務.....	3 - 62
表 3-52	施設定期点検項目.....	3 - 63
表 3-53	設備機器の耐用年数.....	3 - 64
表 3-54	プロジェクトの実施のためのベトナム側初度経費.....	3 - 65
表 3-55	ベトナム側の年間運用維持管理費.....	3 - 66
表 3-56	VNMHA の年間予算推移.....	3 - 66
表 4-1	免税に関する必要手続き.....	4 - 1
表 4-2	プロジェクト実施のための VNMHA による各種必要手続きの詳細.....	4 - 2
表 4-3	成果指標案.....	4 - 5

略 語 集

AIJ	Architectural Institute of Japan	日本建築学会
AROME	Applications de la Recherche à l' Opérationnel à Més0-Echelle	フランス気象局の領域モデル
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国材料試験協会
CAD	Computer-Aided Design	コンピュータ支援設計
CCA	Climate Change Adaptation	気候変動適応
DMZ	De-Militarized Zone	インターネットと内部の LAN との中間に位置するネットワーク上の中間緩衝地帯の通称
EM-DAT	Emergency Events Database	緊急事象に関するデータベース
FTP	File Transfer Protocol	ファイルを転送するための通信規格
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEM	Global Environmental Multiscale Model	カナダの全球非静力学モデル
GFS	Global Forecast System	米国環境予測センターの全球数値予報システム
GHG	greenhouse gas	温室効果ガス
GME	Global-Modell	ドイツの全球静力学モデル
GSM	Global Spectral Model	地球全体の大気を対象とした気象庁の数値予報モデル
HRM	High Resolution Regional Model	高解像度領域モデル
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IEE	Initial Environmental Examination	初回環境評価書
IFS	Integrated Forecast System	ヨーロッパ中期予報センターの全球数値予報システム
JGS	Japanese Geotechnical Society	公益社団法人地盤工学会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本産業規格
JTWC	Joint Typhoon Warning Center	連合台風警報センター
LAN	Local Area Network	ローカル・エリア・ネットワーク
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
MOF	Ministry of Finance	財務省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
NCEP	National Centers for Environmental Prediction	米国立環境予報センター
NCHMF	The National Center for Hydro-meteorological Forecasting	国家水文気象予報センター
NEMO	Nucleus for European Modelling of the Ocean	欧州で開発されたコミュニティ海洋モデル
NOGAPS	Navy Operational Global Atmospheric Prediction System Model	米海軍の全球数値予報モデル
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
ROMS	Regional Ocean Modeling System	領域海洋モデル

SEDP	Socio-Economic Development Plan	社会経済開発計画
SEDS	Socio-Economic Development Strategy	社会経済開発戦略
SuWAT	Surge-Wave-Tide coupled model	高潮・波浪結合モデル
SWAN	Simulating WAVE Nearshore	波浪推算モデル
TCVN	Vietnam Standards	ベトナム規格
TXLAPS	Tropical eXtended Area Prediction System	オーストラリアの全球数値予報モデル
UBC	Uniform Building Code	統一建築基準法
UTC	Coordinated Universal Time	協定世界時
VN-2000	Vietnam National Coordinate Reference System	ベトナム測地基準系
VND	Vietnamese Dong	ベトナムの通貨(ドン)
VNMHA	Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration	ベトナム気象水文総局
VOV	Voice of Vietnam	ベトナムのラジオ局
VPN	Virtual Private Network	仮想プライベートネットワーク
WGS84	World Geodetic System 84	世界測地系 1984
WRFARW	Weather Research and Forecasting-Advanced Research Model	気象研究・予報-先端研究モデル
WRFNMM	Weather Research and Forecasting-Nonhydrostatic Mesoscale Model	気象研究・予報-非静力学的メソスケールモデル

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

北太平洋西部に位置するベトナムは、東南アジアの熱帯季節風帯に属し、熱帯低気圧の常襲地域である。北部と南部は比較的平坦なデルタ地帯で形成され、国土の約 25%が平野、約 75%が山と丘陵地である。ベトナムは約 3,400km の海岸線を有しているため、海は人的活動に対して多くの産物を与えてくれている反面、沿岸地域や漁船操業、船舶航行、海洋開発などを行う人的活動海域では、台風や低気圧による高潮や高波による被害を受けてきた歴史がある。またベトナムの全人口の約 1 割が標高 1m 以下の沿岸地域の低地に居住している。

右図は、2011 年～2020 年の間に、ベトナムに直接被害を与えた 30 個の台風（6 月～7 月：7 個、8 月～9 月：10 個、10 月～12 月：13 個）の経路を示したものである。6 月～9 月の間は、台風とモンスーン期の大雨が重なり合う期間で、台風はベトナムの北部及び北中部地域に集中して上陸する。海面水温が高いため接近中の台風は発達中のものが多い。また西進する台風は動きが遅いことから、台風の影響が長時間続くことが多く、特に、この期間の台風はベトナムに大きな被害を与えている。また 10 月～12 月の間は、台風の多くが南部及び南中部地域に集中して上陸する特徴を有している。このようにベトナムでは、1 月～5 月以外は、台風シーズンであるとも言える。気候変動の影響により、今後さらに、強い勢力の台風や異常な豪雨の発生頻度が増加するとの予想結果もある。

南北に長い国土と海岸線を有するベトナムでは、沿岸域の潜在的な価値が非常に高く、近年ビーチリゾート地や工業団地の立地など、各地で急速に開発が進んでいる一方で、台風常襲国でもあることから、沿岸域における高波や高潮による被害が後を絶たない。海岸線全域の既往調査では、北部、中部、南部のいずれの

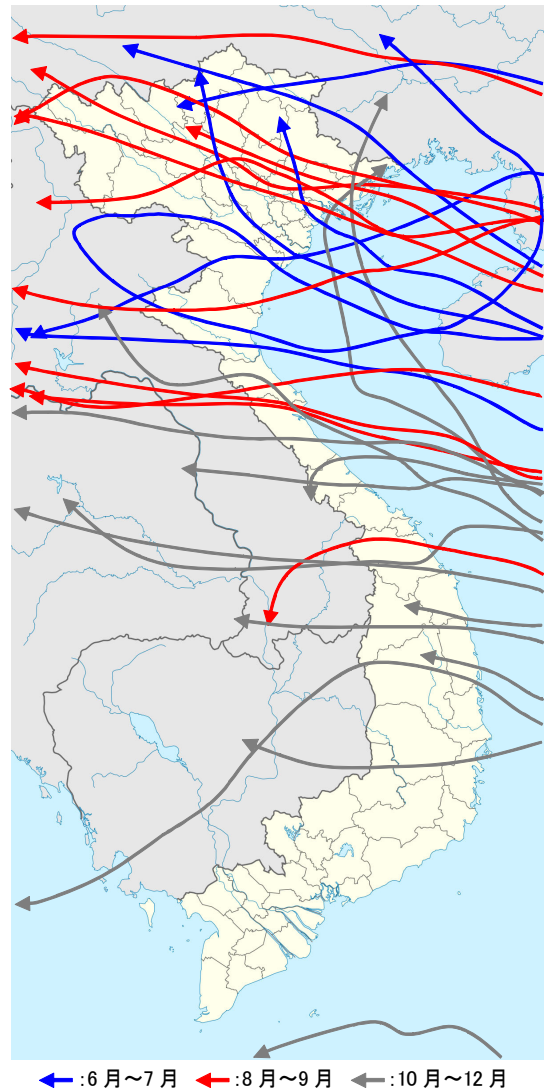


図 1-1 ベトナムに被害を与えた台風の経路(2011 年～2020 年)

出典: Emergency Events Database (EM-DAT)
※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

地域でも深刻な海岸の侵食が進行している実態が明らかになっている。台風が直撃した北部の海岸では、集落全体が高波や高潮で消失した場所もある。更に、リゾート開発が進み海岸漂砂の動的均衡が失われ、構造物風下側に深刻な海岸の侵食が生じた結果、高波で住家が押し流されているような中部の海岸も存在する。南部は北部・中部と比較すると台風の発生頻度は低いものの被害を無視できるほどではなく、非常に低平な土地に危機意識が低い人々が暮らすという点で災害脆弱性が高い。またメコンデルタ沖には良好な漁場が広がっているが、操業中の漁船が高波により遭難する事故が相次いでいる。この地域を襲った 1997 年の台風 Linda では 3,000 名を超える犠牲者が発生しているが、漁船の沈没による犠牲が多くを占めると考えられている。このようにベトナムの沿岸災害については、台風と強く相関するものと考える必要があり、高潮や高波は台風の進行経路や台風の勢力に大きく依存するため、場所的な変化が大きい。沿岸地域や海洋における人的活動を行う上での安全確保と沿岸域での被害の軽減は、ベトナムの持続的発展にとって最重要課題となっている。そのため安全確保や高潮や高波による被害の軽減には、ベトナム気象水文総局 (Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration: VNMHA) が的確に波浪観測や予測を行い、国民に対して適時に精度の高い情報を提供することが求められている。加えて、ベトナムでは過去 50 年間で平均気温が 0.5~0.7 度、海面は 20cm (1960 以降の過去 50 年: Hon Dau 海洋観測所) 上昇している (日本環境省「東南アジアにおける気候変動」2015 年) ことから、沿岸域の脆弱性が増しており、ベトナムにとって海洋気象観測網の拡充は喫緊の課題となっている。

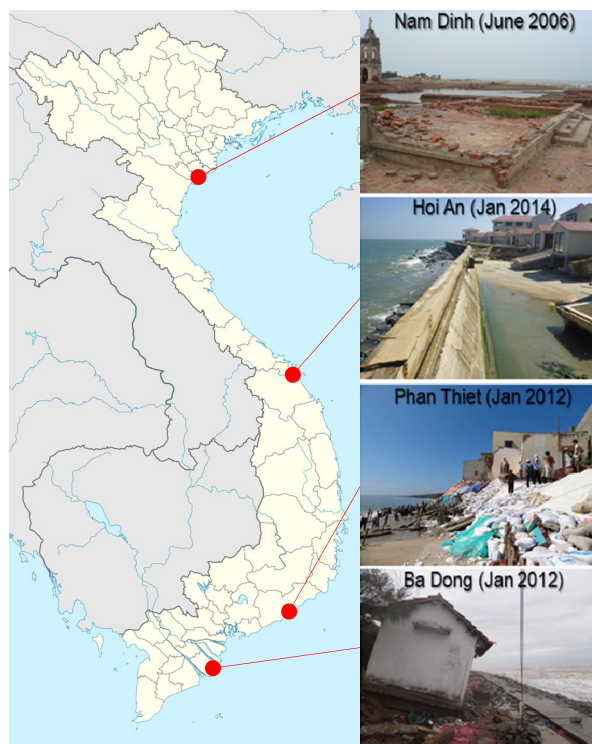


図 1-2 沿岸域での被害と海岸侵食

資料提供:高木泰士(東京工業大学 准教授)
※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

1-1-2 開発計画

■ ベトナムの開発計画と政策

本プロジェクトに関係するベトナムの開発計画と方針を以下に列記した。各開発計画は、本プロジェクトの上位計画となっているものである。

<社会経済開発戦略 (SEDS) 2021-2030>

ベトナム政府は、10年毎に長期的な社会経済開発戦略 (SEDS) を策定しており、これは国家の発展と成長のための重要な基盤となっている。ポストコロナ時代の持続可能な開発を促進するために、新しい戦略は、2030年までにデジタル化への移行、科学技術、イノベーションを通じて近代化・統合された社会経済的基盤を確立することに焦点を当てている。特に、SEDSは、イノベーション分野の促進、科学技術の開発の重要性を強調している。

<社会経済開発計画 (SEDP) 2021-2025>

ベトナム政府は、5年毎にベトナムの国家開発計画である中期社会経済開発計画 (SEDP) を策定しており、新しい計画は11の主要な方向性と課題を達成するよう設計されている。特に注目すべきは、SEDPの核となる方向性とタスクの1つである「気候変動への積極的な対応、持続可能な開発のための目標達成、天然資源と環境保護の管理強化」である。この計画では自然災害に対するより良い対応策を構築することを目的としている。

<2025年までの国のデジタル変革計画・2030年への方向性>

2020年6月3日、2030年に向けた2025年までの国家デジタル化移行プログラムが示された。2030年までにASEAN地域で繁栄するデジタル国となり、デジタル経済をリードするためである。本計画の2つの方針は、デジタル政府、デジタル経済、デジタル社会を発展させること、世界に進出できるベトナムのデジタル技術企業を確立することである。天然資源と環境分野のデジタル化（観測データや情報資料など）への移行に関して、本計画は以下3点の主要目標の達成を目指す。

- (1) 天然資源と環境分野を効果的に管理するために、多様な分野（国土、天然資源と環境モニタリング、生物多様性、気候変動、気象水文など）の大規模で包括的なデータベースと情報システムを開発すること
- (2) 社会経済開発を支援するサービスを促進するための基盤となる全国的なデジタル地図を作成すること
- (3) 環境上の緊急事態や自然災害の警告を監視、監督、管理、処理するためのスマートソリューションを採用すること

本計画で述べられているとおり、ベトナムはデジタル化への移行の重要性を強調し、自然災害により良く対応するためのICTベースのシステムとソリューションの確立を目指している。

<国家気候変動戦略 2019>

ベトナムは気候変動の影響を最も受けている国の1つであるため、2019年に首相が国家気候変

動戦略を承認した。本戦略は、気候変動に関連する課題や可能性、天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE）を中心に関係省庁が取るべき戦略的視点、目標、使命、行動計画を含む。特に、気候変動適応（CCA）の重要性を強調し、産業別・部門別の温室効果ガス（GHG）削減目標や戦略的取り組みを明記している。

■ ベトナムの関連法

本プロジェクトに関係するベトナムの関連法を以下に列記した。

<水文気象法 2015>

ベトナムは水文と気象の重要性を認識し、2015年に水文気象法を制定した。本法は、水文気象活動（観測所ネットワークの管理・運営、予報・警報、情報・データ、水文気象サービス、気候変動監視と国家管理、水文気象活動に従事する機関・組織・個人の権利・責任・義務など）について規定している。

MONRE は責任省庁であり、VNMHA は法律に記載されている任務の実施を担当する責任ある行政機関である。本法に基づいて、VNMHA は、水文気象インフラを近代化・高度化及び人材育成により、水文気象能力を向上させている。本プロジェクトは、VNMHA が法律に記載されている使命を果たすために直接的に貢献するものである。

<災害予防・軽減法 2013>

ベトナムは自然災害に最も脆弱な国の一つであり、2013年に「災害予防・軽減法」が制定された。本法は、災害予防・軽減活動及びそれらに従事する機関、組織、個人の権利と義務、災害予防・軽減のための資源の国家管理について規定している。本法は、2007年に発表されたベトナムの「国家防災戦略2020」にも合致している。

MONRE は本法の責任省庁であり、VNMHA は水文気象災害監視と予測・警報の作成・伝達を担当している。本プロジェクトは、沿岸災害監視と予測に関する VNMHA の能力を強化することに寄与している。

1-1-3 社会経済状況

ベトナムの人口は 9,758 万人（ベトナム統計総局 2020）、2009～2019 年の年平均人口増加率は 1.14%で、人口規模は世界 15 位、東南アジアではインドネシア、フィリピンに次ぐ 3 位である。GDP は約 2,619 億 US ドル（2019 年世界銀行）で、実質経済成長率は 2000 年から 2019 まで年間 5%台～7%台（年間）で推移している。

次の 2 つの図はベトナムにおける GDP 成長率年間推移と台風及び沿岸洪水による被害との関係図である。過去 20 年間でベトナムの台風災害による犠牲者は大きく減少してきているが、経済被害の観点では年々被害が増加している状況にある。国としての経済成長は著しいが、その一方で防災対策が十分に追いついていないところもあり、特に台風が大都市に直接影響する進路をとると、経済的に大きな影響を被ることになる。近年では、2017 年に台風 Doksuri と台風 Damrey によって、特に大きな人的・経済的被害が生じているが、この 2 つの台風は過去 40 年間にベトナムに上陸した合計 105 個の台風のうち、台風の強さを基準として上位 5 つの台風にランクされる。

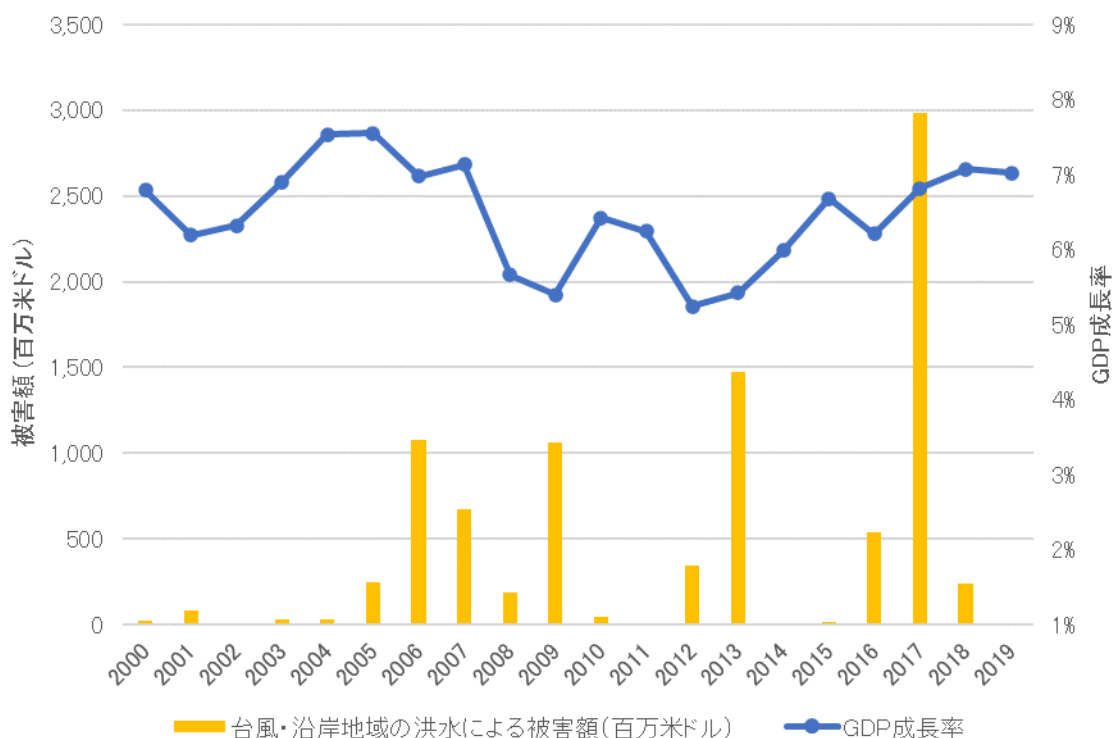


図 1-3 ベトナムの GDP 成長率年間推移と台風及び沿岸地域の洪水による被害額

出典 被害額: Emergency Events Database (EM-DAT)、GDP 成長率: 世界銀行

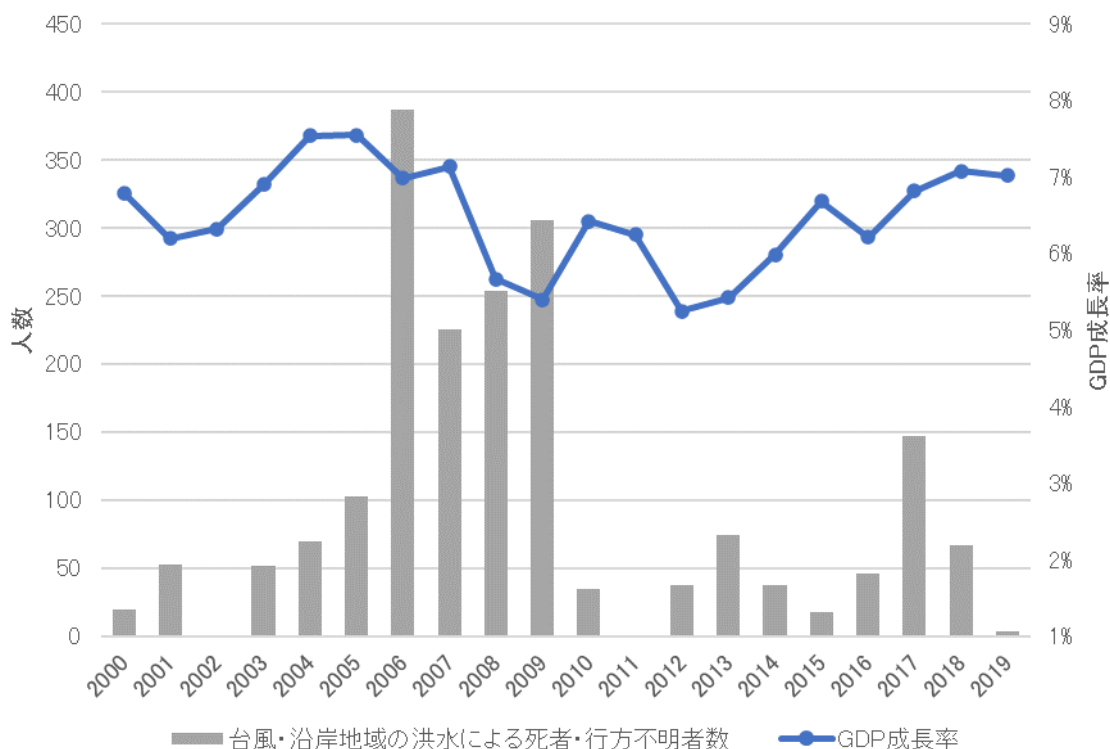


図 1-4 ベトナムの GDP 成長率年間推移と台風及び沿岸地域の洪水による死者・行方不明者数

出典 死者・行方不明者数:Emergency Events Database (EM-DAT)、GDP 成長率:世界銀行

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1-1-1に記載したベトナムが抱える現状の課題に対処するため、日本国政府は、「ベトナム国海洋気象観測システム整備計画」を無償資金協力により実施するための準備調査の実施を決定し、この決定を受け、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は、2022年5月25日から7月13日に現地調査を実施した。

現地調査では、VNMHA との協議をもとに、VNMHA の機材運用・維持管理能力、最適機材配置計画などの様々な観点から、下表に示した機材及び付帯施設の内容・規模・数量を調査の対象とした。

表 1-1 現地調査において対象とされた機材及び付帯施設の概要

内容	VNMHAハノイ 本局	Co To	Hon Dau	Bach Long Vi	Sam Son	Hon Ngu	Con Co	Ly Son	Vung Tau	Con Dao	Tho Chu
機材調達・据付											
波浪観測データ 処理システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
波浪観測データ 表示システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
潮位観測データ 処理システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
潮位観測データ 表示システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
海洋気象情報公 開システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
観測データアー	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

カイズシステム											
観測状態監視システム	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
波浪観測レーダーシステム（波浪観測ブイを含む）	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
潮位観測システム	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
プロダクトデータ表示システム	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
機材付帯施設											
鉄塔・機材棟	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

現地調査の結果を基に、各項目に関して国内にて解析を行い、本プロジェクトの目的や効果、プロジェクトコストを鑑み、表 1-2 の項目を準備調査の対象とする旨が確認された。

そのため JICA は、2022 年 8 月 28 日から 9 月 9 日まで準備調査報告書（案）説明調査団をベトナムに派遣し、準備調査報告書（案）の説明及び協議を重ねた。その結果、最終的に表 1-2 に示された項目が必要である旨が確認された。

表 1-2 準備調査の対象とする機材及び付帯施設

内容	VNMHAハノイ 本局	Co To	Bach Long Vi	Con Co	Ly Son	Con Dao	Tho Chu
機材調達・据付							
a) 波浪観測データ処理システム	1	—	—	—	—	—	—
b) 波浪観測データ表示システム	1	—	—	—	—	—	—
c) 海洋気象情報公開システム	1	—	—	—	—	—	—
d) 観測状態監視システム	1	—	—	—	—	—	—
e) 波浪観測レーダーシステム	—	1	1	1	1	1	1
波浪観測ブイ	—	1	1	1	1	1	1
f) プロダクトデータ表示システム	—	1	1	1	1	1	1
機材付帯施設							
鉄塔・機材棟	—	1	1	1	1	1	1

1-3 気象分野に対する我が国の援助動向

ベトナムの自然災害による被害の軽減を目的とした気象分野に対する協力は、2000年4月にJICAにより実施された気象レーダー網整備計画にかかる基本設計調査が最初となるが、最終的に日本政府による援助とはならなかった経緯がある。

ベトナムでは、台風やモンスーン期の雨雲の動きや、各地域の単位時間積算雨量のリアルタイムで定量的な把握を行うための観測体制が十分に整備されておらず、首都ハノイを中心としたベトナム北部地域における水災害被害を軽減するための体制整備が強く望まれていたことから、2009年12月、ベトナム国首相により「タオ・ロ川流域の降雨・洪水予警報システム構築プロジェクト」が承認され、2010年1月にベトナム政府が当計画の援助を日本政府に要請した。この要請を受けて、同年6月30日、日本政府とベトナム政府は「気候変動による自然災害対処能力向上計画」実施に向けての無償資金協力に関する交換文書を交わした。これが、日本政府による気象分野におけるベトナムで最初の無償資金協力である。日本政府は、一般財団法人日本国際協力システムを調達代理機関として任命し、2011年8月と9月にはコンサルタント実施設計チームが現地に派遣され調査が実施された。その後、2015年から2017年にプロジェクトが実施され、ベトナム北部地域のPhu Lien及びVinhに気象レーダーが整備された。

表 1-3 我が国の無償資金協力の実績(気象分野)

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2015～2017	気候変動による自然災害対処能力向上計画	20.0	ベトナム北部地域のPhu Lien及びVinhに気象レーダー一塔施設の建設及び気象レーダーの機材を調達した。

表 1-4 我が国の技術協力・現地調査の実績(気象分野)

協力内容	実施年度	案件名	概要
基本設計調査	2000年度	気象レーダー網整備計画 基本設計調査	ベトナム中部高地及びメコンデルタ地域の2ヶ所に対する気象レーダーシステム整備に係る施設建設及び機材調達のための基本設計調査
実施設計調査 (気候変動による自然災害対処能力向上計画)	2011～2012年度	気候変動による自然災害対処能力向上計画実施設計調査	ベトナム北部地域のPhu Lien及びVinhに気象レーダーシステム及びその他、ウィンドプロファイラシステム、自動気象観測システムなどの整備に係る施設設計及び機材調達のための実施設計調査
協力準備調査	2013年度	気象水文観測・予測・警報業務に関する基礎情報収集・確認調査	ベトナムにおける気象水文観測及び災害予警報の現状、課題及び協力ニーズについての情報収集・確認調査
技術協力プロジェクト	2018～2023年度	気象予測及び洪水早期警報システム運営能力強化プロジェクト	JICA長期専門家(チーフアドバイザー/気象行政/気象レーダー)及び短期専門家の連携による、Phu Lien及びVinhの気象レーダーと自動気象観測装置を組み合わせた空間分解能の高い降水量分布の作成技術の移転、及びこれら観測システムの維持管理や作成された降水量分布・気象レーダー・気象衛星(ひまわり)データの予報業務への活用等に関する技術協力

1-4 他ドナーの援助動向

上位計画である前述のベトナムの開発計画の達成に対する支援として、他ドナーによるベトナムの気象分野に対する援助活動は、以下の通りである。本プロジェクトと重複する援助計画はない。

表 1-5 他ドナーの援助動向

援助機関	年	プロジェクト	プロジェクト費用	援助内容
イタリア政府	1999-2012	洪水予警報システム向上	EUR2,546,920.86 : 有償及び 31,124.5 百万 VND (カウンター パートファンド)	ベトナム中部地域における洪水予警報システムの向上 (自動気象観測システムの整備など)
世界銀行	2006-2012	メコン河デルタ地域洪水予警報強化	USD18,880,000 : 有償 (13,046 百万 VND (カウンター パートファンド) を含む 181,043.2 百万 VND)	チュロン河流域における洪水監視、予警報システムの強化
世界銀行	2013-2017 2013-2019	気象予報と早期予警報システムの強化	USD30,000,000 : 有償及び 74,648,000,000VND (カウンター パートファンド)	ベトナム中部及び南部 における、数値予報及びナウキャストを中心とした気象予報精度の向上
フィンランド政府	2016-2020	降水量観測能力及び国立水文気象センターの暴風雨・雷雨予報能力の強化	USD30,753,160 : 無償	5 基の新規二重偏波ドップラー気象レーダーの設置と 3 基の既存気象レーダーのアップグレード
韓国政府	2023-2026	ベトナムの気象災害と気候災害低減のための台風の監視と予測に関する ICT ベースの統合プラットフォームの確立	USD9,300,000 : 無償と技協	台風の監視と予測に関する統合プラットフォームの確立及び人材の能力強化

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

ベトナムの気象水文業務を行なう唯一の政府機関である VNMHA は、2,784 名（2022 年 6 月時点）の職員、首都ハノイ本局に 6 部門の支援事務所組織及び 9 つの地方管区水文気象台（センター）を有している。上部官庁は、MONRE である（2002 年 11 月に改組され VNMHA が MONRE の傘下となった）。VNMHA 組織構成概略は以下の通りとなっている。

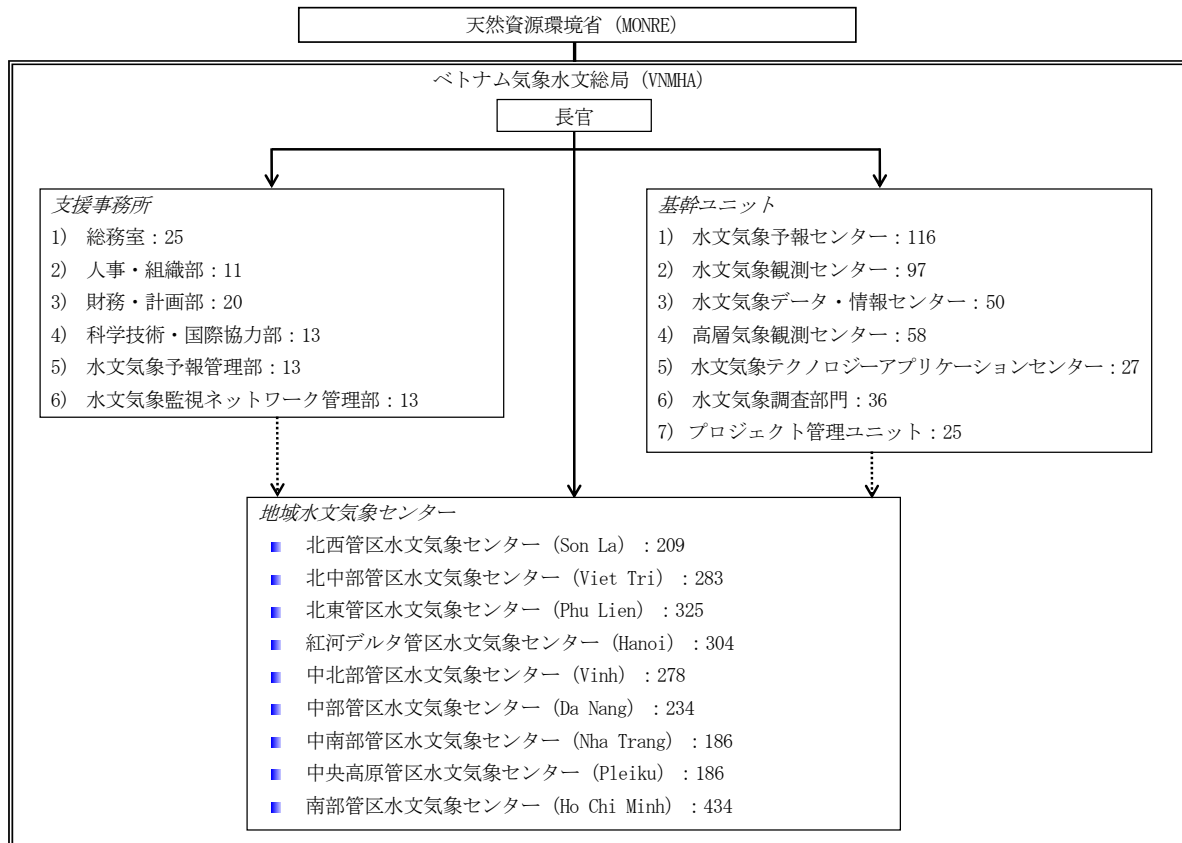


図 2-1 VNMHA 組織図(2022 年 6 月時点)

(1) VNMHAハノイ本局国家水文気象予報センター (National Centre for Hydro-Meteorological Forecasting: NCHMF)

NCHMF は、以下の 11 の部門より構成されている。

- 1) 総務課 (Administrative Division)
- 2) 計画会計課 (Planning and Finances Division)
- 3) 予報管理課 (Forecast Management Division)
- 4) 短期予報課 (Short-range Meteorological Forecast Division)
- 5) 中長期予報課 (Medium, Long-range Meteorological Forecast Division)
- 6) 北部水文予報課 (Northern Hydro Forecast Division)
- 7) 中南部水文予報課 (Middle, Southern Hydro Forecast Division)
- 8) 海上予報課 (Marine Forecast Division)
- 9) 計算機課 (Computer Division)
- 10) 通信課 (Telecommunication Division)
- 11) 研究応用課 (この課は数値予報部門と気象レーダー・衛星部門に分かれている。)

(2) 地域及び地区センター

地域及び県水文気象予報センターは、それぞれ独自に地域の予警報を発表し、NCHMF は、各地域及び県センターが発表した予警報の精度検証を行っている。一方、全国レベル及び台風の子警報に関しては、NCHMF が全ての責務を負っている。

表 2-1 VNMHA の地域及び地区センター

担当部署	担当
VNMHA ハノイ本局国家水文気象予報センター (NCHMF)	全国レベル予報及び 15 主要都市短期予報 全国レベル中長期予報 全国レベル洪水予報 全国レベル気象警報 (大雨、熱波、寒波など) 台風解析及び予警報
地域水文気象予報センター (9 管区)	管区レベル気象予警報 管区レベル洪水予警報
県水文気象予報センター (53 県)	県レベル気象予警報 県レベル洪水予警報

(3) NCHMFの気象予警報

1) 通常気象予報

NCHMF が発表する通常天気予報を表 2-2 に示す。

表 2-2 NCHMF の通常天気予報

種類	発表時間
当日予報	1 日 3 回 (03、09、21UTC)
10 日間予報	1 日 1 回 (08UTC)
1 ヶ月予報	毎月 1 回 (2 日)
季節予報	3 ヶ月毎 (1、4、7、10 月の第 1 週)

2) 気象警報

NCHMF が発表する気象警報を表 2-3 に示す。

表 2-3 NCHMF の気象警報

種類	発表条件及び時間
異常低温	平均気温が 13 度以下と予想される地域がある場合に 1 日 4 回 (02、08、14、20UCT)
異常高温	最高気温が 35 度以上と予想される地域がある場合に 1 日 2 回 (02、08UTC)
大雨 (ハノイ地域)	ハノイ地域で向こう 2 日間に大雨が予想される時に、当日予報 (1 日 3 回 (03、09、21UTC) 発表) にその旨を言及 ハノイ地域に大雨が予想される時に随時ナウキャスト (0~6 時間予想)
夜間雷雨 (ハノイ地域)	ハノイ地域に夜間雷雨が予想される時に随時ナウキャスト (0~6 時間予想)

3) 台風注意報・警報

NCHMF が発表する台風注意報・警報を表 2-4 に示す。

表 2-4 NCHMF の台風注意報・警報

種類	発表条件	発表頻度
注意報	東経 120 度より東で発生した台風が、今後南シナ海方面に進むと予想された時	1 日 3 回 (02、08、14UTC)
海上警報	台風が南シナ海まで進んできた時	1 日 4 回 (02、08、14、20UTC)
台風接近警報	48 時間以内にビューフォースケール 6 以上の強風 (10.8m/s 以上) が、沿岸部で吹くと予想された時	1 日 8 回 (02、05、08、11、14、17、20、23UTC)
台風緊急警報	24 時間以内にビューフォースケール 6 以上の強風 (10.8m/s 以上) が、沿岸部で吹くと予想された時	1 日 8 回以上 上陸前は 1 時間毎
台風予報 (進路及び勢力) の際に参照する気象機関 ・ 日本気象庁 ・ 台風警報センター (Joint Typhoon Warning Center: JTWC) (米国防総省) ・ 中国、香港、韓国など		

4) 台風緊急警報の内容

NCHMF が発表する台風緊急警報を表 2-5 に示す。

表 2-5 NCHMF の台風緊急警報

段階	タイトル	内容
第 1 段階	実況	台風位置 シノプティック観測所での風速 (平均、最大瞬間) の観測値
第 2 段階	12 時間予想	12 時間先の予想 (台風進路、位置、最大風速 (平均及び最大瞬間、ビューフォースケール)
第 3 段階	24 時間予想	12~24 時間先の予想 (台風進路、位置、最大風速 (平均及び最大瞬間、ビューフォースケール)
第 4 段階	影響予想	沿岸部での風速 (平均、最大瞬間: ビューフォースケール)、竜巻の可能性、大雨、高潮による波高

* 風速と高潮は定量的予報だが、雨量は 3 段階 (並の雨、強い雨、激しい雨) の定性的予報となっている。

NCHMF は、各種数値予報モデル結果を毎日定期的 (2~4 回/日) にダウンロードし、効率的に閲覧できる予報支援システムを 2009 年から運用している。また 3 種類の領域数値予報モデル

(High Resolution Model : HRM、Weather Research and Forecasting-Advanced Research Model : WRFARWM、Weather Research and Forecasting-Nonhydrostatic Mesoscale Model : WRFNMM) に、先進国の全球数値予報モデル (GSM : 日本、GFS : 米国立環境予報センター、GME : ドイツ、NOGAPS : アメリカ海軍、TXLAPS : オーストラリア、GEM : カナダ) の結果を初期値として入力し、VNMHA が所有する PC クラスタで合計 15 種類の数値予報結果を算出し、現業気象予報の参考資料としている。

5) 予警報の伝達先

災害対策関連組織 : 台風洪水対応委員会、国防省など

マスメディア : テレビ局、ラジオ局、新聞社など

情報は NCHMF の FTP サーバに保存され、各機関がアクセスする。緊急時は、NCHMF から各機関に情報が更新されたことを FAX で知らせている。NCHMF の Web サイトに関しては、台風接近時には 1 日 50 万件以上のアクセスがあり、2009 年の更新以来、累計で 5,000 万件以上となっている。またラジオ (Voice of Vietnam : VOV) の天気予報番組は、1 日 3 回 (短期予報が 23、09UTC、中期予報が 03UTC)、短期及び中期予報課の職員が職場から電話で生放送をしているほか、異常気象発生時は、臨時放送が行われている。

(4) NCHMFの海洋気象予報

1) NCHMFの海洋気象予報

NCHMF が発表する海洋気象予報を表 2-6 に示す。

表 2-6 VNMHA 国家水文気象予報センター(NCHMF)が発表する海洋気象予報

予報の種類	予報対象期間	内容	予報対象地域	発表場所 (発表時間)
海洋天気予報	24 時間	24 時間先までの海上天気予報、視程、風向・風速、波高	12 海域	NCHMF の Web サイト (9 : 30、15 : 30) テレビ、新聞など (4 : 30、16 : 30)
外洋の波浪予報	72 時間	6 時間毎の波高・波向	南シナ海及びタイランド湾全域	
外洋の海流予報	96 時間	6 時間毎の表面海流速度・流向	南シナ海及びタイランド湾全域	
3 日間高潮予報	3 日間	3 日間先までの最大の 高潮偏差	南シナ海及びタイランド湾全域	
10 日間波浪予報	10 日間	10 日間先までの波浪予報	12 海域	
10 日間海流予報	10 日間	10 日間先までの海流予報	12 海域	
10 日間潮位予報	10 日間	10 日間先までの潮位予報	12 海域	
沿岸の波浪予報	10 日間	3 時間毎の波高	既設海洋気象観測所 (21 ヶ所)	
沿岸の潮位予報	24 日間	1 時間毎の潮位	既設海洋気象観測所 (21 ヶ所)	

2) NCHMFが使用している沿岸・全球波浪予測モデル

表 2-7 NCHMF が使用している沿岸・全球波浪予測モデル

モデル名	距離及び時間解像度	予報期間	更新時間	領域	入力モデルと要素
SWAN Deterministic	0.25°、8km、4km 3時間ステップ	10日間	00Z、12Z	East Sea 0.2°～30°N、 95°～125°E	●ECMWF IFS (0.2) : U10m、V10m
SWAN Ensemble	8km 3時間ステップ	3日間	12Z	East Sea 0.2°～30°N、 95°～125°E	
ROMS 2D	2-8km (Curvilinear grid) 10秒ステップ	3日間	00Z、12Z	East Sea 0°～23°N、 97°～123°E	●MetNorway AROME (0.25deg) : U10m、V10m、PMSL ●TPX09: Tide
ROMS 3D	2-8km (Curvilinear grid) 60秒ステップ	9日間	12Z	East Sea 0°～23°N、 97°～123°E	●MetNorway AROME (0.25deg) : U10m、V10m、PMSL ●TPX09: Tide ●Copernicus CMEMS: SST、SSH、 Salt、Current
SuWAT (Bien Dong Sea)	7.4km 900秒又は1800秒ステップ	72時間 台風接近に つれ48時間、 24時間 に変更	台風襲来 時のみ	Bien Dong Sea 5.0°～23°N、 103°E～120°E	●VNMHA Typhoon Forecast: Lon、Lat、PMSL、Maximum wind speed and radius
SuWAT (Coastal Area)	1.5km 900秒又は1800秒ステップ			06 Coastal Areas	
SuWAT (Local Area)	300m 900秒又は1800秒ステップ			Local Area	
使用している国際機関や先進国の波浪・気象モデルプロダクト					
モデル名	距離及び時間解像度	更新時間	領域		
IFS (ECMWF)	0.2 × 0.2°、6時間	00Z、12Z	0.2N～31.9N、91.2E～130.9E		
NEMO (Copernicus)	1/12°、1時間	00Z	3N～23N、99E～122E		
AROME (MET Norway)	0.25 × 0.25°、6時間	00Z、12Z	-5N～40N、75E～140E		

図 2-2 に NCHMF が運用している波浪モデル及び高潮モデルの計算領域を示す。全てのモデルは VNMHA ハノイ本局 3 階のサーバ室内にある Cray XC40 (80 TFLOPS) にて運用されている。

SWAN Deterministic モデルの計算結果は、12 エリアの予測の地点切り出し後、NCMHF の Web サイトにて公開されているのに加え、各地域及び県水文気象予報センターに送信され予測作成に活用されている。また 2.5m 以上の波高が予測された場合は、NCMHF は警報の発表を検討する。SWAN Ensemble モデルは、初期値が異なる 50 のメンバー毎に計算を実施し、その結果得られる図 2-3 のような波高確率図が、予報作成の参考資料として活用されている。

既設海洋気象観測所では、6 時間毎に波浪の目視観測を実施しているが、精度の観点より観測データを数値予報モデルに同化することは適切では無いことから実施はされていない。将来的には気象観測衛星及び波浪観測レーダーによる観測データを用いたデータ同化に取り組む予定である。波浪モデルに関連する今後の計画として、SWAN と同領域において米国で開発された

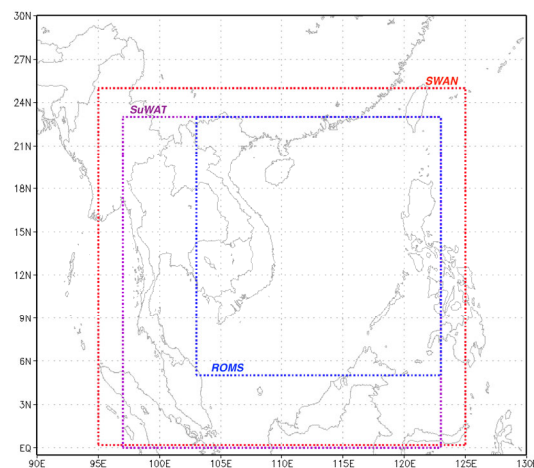


図 2-2 VNMHA が運用している波浪モデル及び高潮モデルの計算領域

WaveWatchIII 波浪モデルの使用が検討されている。

台風接近時に台風予測進路（緯度経度、中心気圧、暴風半径）と米国オレゴン州立大学の TPX09 潮位モデル値を入力値として高潮を計算しており、ビューフォート階級値6以上の風速が予想された場合、波浪、高潮の警報を含む台風警報が発表される。また、台風以外に起因する強風による高潮の可能性を考慮して ROMS モデルを常に運用しており、Web サイトを通じて1日2回、モデルの計算結果に基づく予報を発表している。

潮位予測は全国 112 地点で実施しており、その内 22 地点に関しては既設検潮儀から調和定数を算出し、その他の地点に関しては TPX09 潮位モデルを使い算出している。作成された予測値は NCMHF の Web サイトにて公表されている。

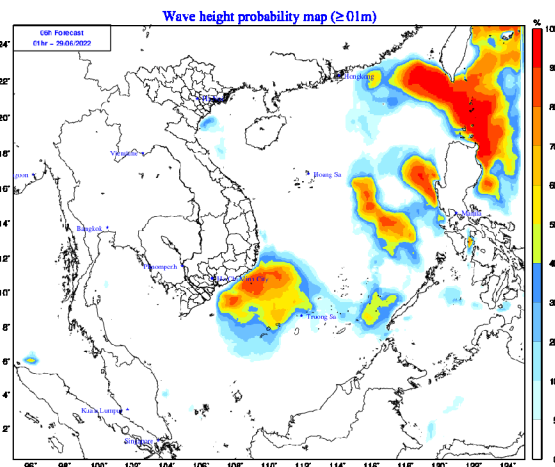


図 2-3 SWAN Ensemble モデルから得られる波高確率図

3) NCMHFの台風警報並びに高潮警報

海上に関する注意報・警報としては、波浪警報及び高潮警報を含む台風警報が発表される。波浪警報は波高 2.5m 以上の波が予想された場合に発表される。台風警報並びに高潮警報の発表条件は表 2-8 及び表 2-9 の通りである。いずれも影響を受ける海域及び沿岸域に合わせた 5 段階の災害リスクレベルを定義している。台風の風速レベルはビューフォート風力階級に基づいているが、階級 12 を 12 から 17 に細分化している。

表 2-8 台風警報の条件

台風の風速レベル	災害リスクレベル (5 : 高い~1:低い)				
16~17 (Super typhoon)	4	5	5	5	5
14~15 (Very strong storm)	4	4	5	5	5
12~13 (Very strong storm)	3	4	4	5	4
10~11 (Strong storm)	3	3	3	4	3
6~9 (Typhoon, storm)	3	3	3	3	3
影響を受ける海域	東海	沿岸海域、北東部、北デルタ、北中部、中中部地方	南中部	南部	北西部、ベトバク、中部高地

表 2-9 高潮警報の条件

沿岸の海面上昇	災害リスクレベル (5 : 高い~1:低い)							
6m 以上	5	5	5	4	3	4	4	4
5~6m	4	4	5	4	3	4	4	4
4~5m	3	4	4	4	3	4	4	4
3~4m	2	3	4	4	3	3	3	4
2~3m	—	2	3	3	2	2	2	3
1~2m	—	—	2	2	—	—	—	2
影響を受ける沿岸域	Quang Ninh から Thanh Hoa の沿岸地方	Nghe An から Ha Tinh の沿岸地方	Quang Binh から Thua Thien Hue の沿岸地方	Da Nang から Binh Dinh の沿岸地方	Phu Yen から Ninh Thuan の沿岸地方	Binh Thuan から Ba Ria-Vung Tau の沿岸地方	Ho Chi Minh から Ca Mau の沿岸地方	Ca Mau から Kien Giang の沿岸地方

(5) VNMHAの海洋気象観測

既設海洋気象観測所では、以下の項目を観測している。

表 2-10 既設海洋気象観測所の観測要素

北東管区水文気象センター (Phu Lien、Hai Phong)

番号	観測所	観測項目									
		WH	WL	WT	WSD	AT	RH	AP	PP	SD	SR
1	Cua Ong	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	Co To	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	Bai Chay	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	Hon Dau	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	Bach Long Vi	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	Tra Co	○	○	○	○		○			○	

北中部管区水文気象センター (Viet Tri)

番号	観測所	観測項目									
		WH	WL	WT	WSD	AT	RH	AP	PP	SD	SR
7	Sam Son	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Hon Ngu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	Hoanh Son	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

中部管区水文気象センター (Da Nang)

番号	観測所	観測項目									
		WH	WL	WT	WSD	AT	RH	AP	PP	SD	SR
10	Con Co	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	Son Tra	○	○	○	○					○	
12	Dung Quat		○								
13	Ly Son	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

中南部管区水文気象センター (Nha Trang)

番号	観測所	観測項目									
		WH	WL	WT	WSD	AT	RH	AP	PP	SD	SR
14	Quy Nhon	○	○	○	○					○	
15	Truong Sa	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	Phu Quy	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	Song Tu Tay	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

南部管区水文気象センター (Ho Chi Minh)

番号	観測所	観測項目									
		WH	SWL	SWT	WSD	AT	RH	AP	PP	SD	SR
18	Vung Tau	○	○	○	○					○	
19	Con Dao	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	Phu Quoc	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	Tho Chu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<略語>

WH : 波高	SWL : 海水位	SWT : 海水温
WSD : 風向・風速	AT : 気温	RH : 相対湿度
AP : 大気圧	PP : 降水量	SD : 日照時間
SR : 日射		

(6) 既設海洋気象観測所の職員数

既設海洋気象観測所の職員数を表2-11に示す。

表 2-11 既設海洋気象観測所の職員数

北東管区水文気象センター (Phu Lien、Hai Phong)

番号	観測所	職員数		
		所長	副所長	一般職員
1	Cua Ong	1	-	3
2	Co To	1	-	4
3	Bai Chay	1	-	4
4	Hon Dau	1	-	4
5	Bach Long Vi	1	-	4
6	Tra Co	1	1	1

北中部管区水文気象センター (Viet Tri)

番号	観測所	職員数		
		所長	副所長	一般職員
7	Sam Son	1	-	4
8	Hon Ngu	1	-	3
9	Hoanh Son	1	-	3

中部管区水文気象センター (Da Nang)

番号	観測所	職員数		
		所長	副所長	一般職員
10	Con Co	1	-	3
11	Son Tra	1	-	1
12	Dung Quat	0	-	0
13	Ly Son	1	-	3

中南部管区水文気象センター (Nha Trang)

番号	観測所	職員数		
		所長	副所長	一般職員
14	Quy Nhon	1	-	1
15	Truong Sa	1	-	5
16	Phu Quy	1	-	3
17	Song Tu Tay	1	-	3

南部管区水文気象センター (Ho Chi Minh)

番号	観測所	職員数		
		所長	副所長	一般職員
18	Vung Tau	1	-	1
19	Con Dao	1	-	4
20	Phu Quoc	1	-	4
21	Tho Chu	1	-	4

2-1-2 財政・予算

ベトナムの会計年度は、1月1日から12月31日までである。ベトナムの会計年度2012年度から2021年度までの10年間のVNMHAの年間予算総額を下表に示す。年間予算は年々増加傾向にあり、海洋気象業務関連予算（人件費、維持管理費、光熱費など）は毎年2%強の予算が確保されていることから、今後も全体予算の2%は確保されるものと推測できる。

表 2-12 VNMHA の年間予算推移

年度	予算総額 (A) (1,000VND)	海洋気象業務関連予算 (B) (1,000VND)	割合 (B/A×100)
2021	535,966,897	12,034,411	2.25%
2020	468,574,858	11,573,335	2.47%
2019	488,344,451	11,513,369	2.36%
2018	483,951,195	10,866,469	2.25%
2017	562,305,687	10,100,650	1.80%
2016	429,758,731	9,649,650	2.25%
2015	435,407,482	9,776,485	2.25%
2014	426,416,203	9,574,598	2.25%
2013	438,279,044	9,840,962	2.25%
2012	401,529,059	9,015,791	2.25%

* 参考為替レート: 1VND=0.0057925 円(2022年7月積算レート)

2-1-3 技術水準

本プロジェクトにおいて導入が計画されている機材の運用維持管理業務は、VNMHAの水文気象観測センターが実施する計画である。当センターは、既設海洋気象観測所において6時間毎の定時マニュアル波浪観測、6時間毎の定時マニュアル及び自動観測機材による10分毎の潮位観測を実施しているほか、全既設観測所の測器や機材の運用維持管理の責務も負っており、当センターの職員は、観測の実施に必要な技術と技能を有しているものと捉えられる。

またHai Phong市Hon Dau、Ha Tinh省 Nghi Xuan及びQuang Binh省 Dong Hoiの3ヶ所に設置されているHF海流レーダーの運用維持管理を行っているMONREの傘下のベトナム海洋諸島局(Vietnam Administration of Seas and Island: VASI)の担当部局をVNMHAに移籍させることが、2022年9月時点でベトナム政府において協議されていることから、このことが実現すれば、VNMHAの技術力向上が期待できる。











しかしながら、本プロジェクトで導入予定の機材はVNMHAにとって全く新しい機材であることから、機材サプライヤーによる初期操作・運用指導の研修及びコンサルタントが実施するソフトウェアコンポーネントにおける運用維持管理の研修が不可欠であると考えられる。













2-1-4 既存施設












< VNMHA 既設海洋気象観測所 >

VNMHA 既設海洋気象観測所の位置及び写真を表 2-13 に示す。

表 2-13 VNMHA 既設海洋気象観測所

番号	サイト名	位置	サイト 写真	
1	Cua Ong	緯度 : N 21° 01' 経度 : E 107° 21'	 潮位標への通路	 階段を利用した潮位標
2	Co To	緯度 : N 20° 59' 経度 : E 107° 46'	 観測所	 潮位標
3	Bai Chay	緯度 : N 20° 57' 経度 : E 107° 04'	 潮位標周辺	 潮位標
4	Hon Dau	緯度 : N 20° 40' 02.40" 経度 : E 106° 48' 58.87" 標高 : 24m	 観測所	 検潮所
5	Bach Long Vi	緯度 : N 20° 07' 53.67" 経度 : E 107° 43' 24.30" 標高 : 37m	 検潮所	 潮位標

6	Tra Co	緯度 : N 21° 26' 経度 : E 107° 58'	 <p>検潮所</p>	 <p>検潮所</p>
7	Sam Son	緯度 : N 19° 44' 28.12" 経度 : E 105° 54' 14.77" 標高 : 4m	 <p>観測所</p>	 <p>波高観測用双眼鏡</p>
8	Hon Ngu	緯度 : N 18° 47' 59.60" 経度 : E 105° 46' 35.15" 標高 : 18m	 <p>観測所</p>	 <p>検潮所</p>
9	Hoanh Son	緯度 : N 17° 55' 経度 : E 106° 21'	本既設観測所は軍施設構内に位置していることから写真掲載ができない	
10	Con Co	緯度 : N 17° 09' 22.30" 経度 : E 107° 20' 48.48" 標高 : 3m	 <p>観測所</p>	 <p>検潮所</p>
11	Son Tra	緯度 : N 16° 06' 経度 : E 108° 13'	 <p>観測所</p>	 <p>検潮儀</p>
12	Dung Quat	緯度 : N 15° 25' 経度 : E 108° 48'	 <p>自動潮位観測装置</p>	 <p>ソーラーパネル、通信装置等</p>

13	Ly Son	緯度 : N 15° 23' 12.41" 経度 : E 109° 08' 29.06" 標高 : 5m	 <p>観測所</p>	 <p>検潮儀</p>
14	Quy Nhon	緯度 : N 13° 45' 経度 : E 109° 13'	 <p>観測所</p>	 <p>検潮儀</p>
15	Truong Sa	緯度 : N 08° 39' 経度 : E 111° 55'	 <p>自動潮位観測装置</p>	
16	Phu Quy	緯度 : N 10° 31' 経度 : E 108° 56'	 <p>観測所</p>	 <p>潮位標</p>
17	Song Tu Tay	緯度 : N 11° 25' 経度 : E 114° 20'	 <p>潮位計用データロガー、バッテリー</p>	 <p>水圧式潮位計</p>
18	Vung Tau	緯度 : N 10° 22' 03.56" 経度 : E 107° 05' 00.67" 標高 : 5m	 <p>観測所</p>	 <p>検潮所</p>

19	Con Dao	緯度：N 08° 41' 02.61" 經度：E 106° 36' 22.48" 標高：4m	 <p>觀測所</p>	 <p>潮位標</p>
20	Phu Quoc	緯度：N 10° 13' 經度：E 103° 58'	 <p>檢潮所</p>	 <p>檢潮儀</p>
21	Tho Chu	緯度：N 09° 17' 55.39" 經度：E 103° 30' 10.01" 標高：39m	 <p>觀測所</p>	 <p>潮位標</p>

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

各プロジェクト候補地のインフラ整備状況を以下の表に示した。

表 2-14 各プロジェクト候補地のインフラ整備状況

サイト名	VNMHA ハノイ本局	Co To	Hon Dau	Bach Long Vi	Sam Son	Hon Ngu	
インフラ整備状況							
商用電源 (電圧：定格)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)	無し	
電話設備	固定電話	固定電話	携帯電話	固定電話	固定電話	無し	
インターネット接続	固定回線	固定回線	携帯電話回線	固定回線	携帯電話回線	携帯電話回線	
商用電源安定度							
電圧 (V)	最大値	231.0	235.8	239.3	228.1	229.5	-
	最小値	217.2	208.1	232.7	207.8	210.7	-
周波数 (Hz)	最大値	50.30	50.30	50.27	50.92	50.33	-
	最小値	49.79	49.80	49.64	49.31	49.57	-
停電頻度	1回/数年	1-2回/年	1回/数年	1回/数年	1回/数年	-	
接地抵抗値 (Ω)	1.6	115.0	76.0	20.0	3.3	112.0	
サイト名	Con Co	Ly Son	Vung Tau	Con Dao	Tho Chu		
インフラ整備状況							
商用電源 (電圧：定格)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)	有り (220V)		
電話設備	固定電話	固定電話	固定電話	固定電話	携帯電話		
インターネット接続	固定回線	固定回線	携帯電話回線	携帯電話回線	携帯電話回線		
商用電源安定度							
電圧 (V)	最大値	221.2	231.3	241.3	230.1	185.5	
	最小値	181.7	214.9	223.4	198.0	120.6	
周波数 (Hz)	最大値	50.37	50.32	50.34	50.20	50.99	
	最小値	49.66	49.75	49.56	49.73	47.03	
停電頻度	1回/数年	1回/数年	1回/数年	半日停電/2ヶ月	計画停電 (7-13時間/日)		
接地抵抗値 (Ω)	40.0	62.0	220.0	52.5	98.0		

2-2-2 自然条件

自然条件調査として、各プロジェクト候補地において、下表に列記する陸上地形測量をベトナムの現地業者へ再委託をしたが、ベトナム側の手続きの都合により、本準備調査期間中の実施が困難となったことから、実施を中止した。

しかしながら、プロジェクト実施には、自然条件調査が不可欠であり、自然条件調査の成果品である地形平面図を基に、VNMHA による各プロジェクト対象地におけるプロジェクト実施のための敷地の確保が必要となる。

表 2-15 陸上地形測量

調査内容	<ul style="list-style-type: none"> • 測量面積：約 10,000m² (内訳 波浪観測レーダーシステム：6,000m²、潮位観測システム：4,000m²)
	<ul style="list-style-type: none"> • 地形平面測量 (0.5m コンタ) • 既設施設、観測施設、観測露場 • 周辺状況 (電線、給水、電話線、排水、公共道路、塀、植生、敷地内 4m 以上の樹木、道路外灯、マンホール、その他あれば) • 方位 (真北、磁北) • 敷地面積算出 • サイト周辺の最高樹木の高さ (波浪観測レーダーシステムのみ)
	<ul style="list-style-type: none"> • 縦横断測量 <ul style="list-style-type: none"> - 10m 間隔での高度表示 - 公共道路、池、川のレベルも測量する - 水準点を新設する
成果品	<ul style="list-style-type: none"> • 調査報告書：2 式 <ul style="list-style-type: none"> - 調査概要 - 写真 • 図面：2 式 <ul style="list-style-type: none"> - 地形平面図：1/300 - 縦横断面図：1/300 • 電子データ：1 式 <ul style="list-style-type: none"> - CAD データを CD-ROM にて受領

2-2-3 環境社会配慮

本プロジェクトは、JICA 環境配慮ガイドラインにおけるカテゴリ C：環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんど無いと考えられる協力対象事業と位置づけられるが、本プロジェクト実施のためには、全てのプロジェクト対象地に関する環境影響評価 (Environmental Impact Assessment：EIA) / 初期環境審査 (Initial Environmental Examination：IEE) に関する手続きが必要となることから、VNMA によるプロジェクト対象地の環境影響評価/初期環境審査報告書の作成が必要となる。環境影響評価に関する手続きの詳細は以下の通りである。

表 2-16 環境影響評価(EIA)に関する手続き

必要手続き	提供先	承認に必要な期間	必要書類	申請者
環境影響評価 (EIA)	環境影響評価庁 (Agency for Environmental Impact Assessment and Appraisal)	3 ヶ月	1) 環境影響評価書の承認申請書 2) 環境影響評価書 (7 部) 3) フィージビリティレポート (1 部)	VNMA

2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点

ベトナムにおいてプロジェクトを実施する場合、予算配分、業務実施、契約などの承認や各種

許認可のために、関係する複数の機関に対する複雑な手続きにより膨大な時間を費やすことが多々あり、プロジェクトの遅延要因となる可能性が高く、事前準備・確認・根回しなどに必要となる書類の作成など、VNMHA に対する支援が必要となる。また 2021 年に改正されたベトナム政令 114 号 (No. 114/2021/ND-CP) に従って、プロジェクトを実施する必要がある、特に免税又は還付、機材の輸入関税については、VNMHA と連携して手続きを進めることが重要となる。

更に、プロジェクト対象地における地質調査の実施前には、ベトナム陸軍による、ベトナム戦争中に投下された不発弾の確認調査が必要となる。しかしながら、本プロジェクトの実施に対する VNMHA の予算がベトナム政府により承認が成されていないことから、VNMHA としては、不発弾の確認調査に対する対価をベトナム陸軍に対して支払うことができない状況である。そのため、本プロジェクトに関する交換公文の締結後に、VNMHA の本プロジェクト実施予算の承認を得た上でベトナム陸軍に不発弾の確認調査を依頼することとなるため、地質調査は、詳細設計時に VNMHA と連携して実施することとなった。

2-4 その他(グローバル 이슈等)

<プロジェクトの実施とグローバル 이슈 (ジェンダー) >

ベトナム社会主義共和国憲法第 16 条において、「全ての国民は、法令の下に平等であり、何人も、政治的、民事的、経済的、文化的、社会的な生活において差別されない」旨が明記されている。

一方で、女性の定年年齢は男性より 5 年早い 55 歳となっていることから、現在、ベトナム政府が、女性の定年を 60 歳、男性の定年を 62 歳に引き上げることを検討しており、既に労働法の改正案が作成されている。また 60 歳時点での平均余命は女性が男性より 2.7 年長いことから、女性が男性より早く定年を迎えることによって、男性より長生きであるにもかかわらず、受け取る年金額は低くなるなどの問題点も指摘されている (国際労働機関 : 2019 年 6 月 6 日付ハノイ発広報記事)。

VNMHA においては、現状でも幹部職員の多くが男性ではあるが、予報担当職員や技術職員の中には女性も多く、今後の更なる女性の進出が予想される。本プロジェクトで導入が計画されている波浪観測レーダーは、鉄塔の最上部に設置される計画であることから、男女の性差に左右されること無く運用維持管理が容易となるように、鉄塔の最上部までは梯子ではなく、階段による昇降を計画する。

<気候リスク評価及び適応策の検討 : JICA Climate-FIT >

JICA Climate-FIT に基づき、本プロジェクトに対する気候リスクの評価を実施し、結果を気候

リスクマトリックス（表 2-17 及び表 2-18）にまとめた。現地調査出発前の国内作業において気候リスクマトリックス案を作成し、現地調査期間中に追加の情報収集を行い加筆した上で、VNMHA との協議を通して記載内容を精査し、帰国後の国内作業にて最終的に取りまとめた。添付の気候リスクマトリックスの概要は以下の通りである。

表 2-17 は、各ハザードの本プロジェクトの構成要素に対する寄与度合いを示したものである。IPCC AR6 Regional Fact Sheet (Asia) によれば、ベトナムを含む東南アジアにおける傾向として、北部での降水量の増加、高い洪水レベル、メコンデルタでの長期の浸水、台風の激甚化（最大風速、高波・高潮の強化）が予想されている。また環境省「東南アジアにおける気候変動」では、1960 年以降の過去 50 年間に於いて、ベトナム中部の Hon Dau の海洋気象観測所で約 20cm の海面上昇が観測されていることが示されている。そのため、これらを踏まえ、評価対象のハザードとして、海面上昇、暴風、洪水、大雨、高波、高潮、雷の 7 つを設定した。VNMHA の既設海洋気象観測所及び観測機材の内、これらのハザードより過去に被害を受けたものは、現地での聞き取り調査では確認できなかったことから、ハザードの寄与スコアは 0 とした。一方で、通信・電源などの社会基盤は、台風接近時や上陸時に通信断や停電となったケースが、既設海洋気象観測所において確認されたことから、暴風、大雨、雷のハザードの寄与スコアは「これまでに生じている事象、影響は、管理・対処することが中程度困難であった。」を表すスコア 2 とした。

表 2-18 は、本プロジェクトの構成要素に対する適応オプション候補を示したものである。準備調査段階において対象とされた機材の内、潮位観測機材は、海岸に近接して設置されることが多いことから、気候リスクである海面上昇、高波、高潮の影響を最も受けやすく、設置場所の選定にあたっては、これらの気候リスクの影響を考慮した。また波浪観測レーダー機材は、地上設備及び鉄塔塔頂に設置される機材（波浪観測レーダー機材本体及び空中線）により構成されるため、地上設備の設置場所に関しては、海面上昇、高波、高潮の影響を受け難い高さが確保できる場所を選定したほか、鉄塔並びに鉄塔塔頂に設置される機材は、台風などによる暴風に晒されることから、ベトナムの設計基準風速及び施設重要係数を反映させて設計を行った。加えて、落雷や雷サージによる機材の被害低減を目的として、各プロジェクト対象地における適切な接地抵抗値の確保のための機材設置工事材料や避雷設備をプロジェクトに含めた。更に、波浪観測レーダー及び潮位観測機材は、再生可能エネルギーの活用を促進して温暖化ガス削減に寄与することに加え、商用電源を使用しないことで、雷サージの侵入を物理的に遮断する設計とした。同様に、屋外の通信線からの雷サージの侵入を防止するため、観測データ通信には携帯電話網を利用する計画としたほか、携帯電話受信レベルが低いなどの状況が確認されたプロジェクト対象地では、止む無く屋外に通信線を敷設する場合にはファイバーケーブルを使用する計画とした。

表 2-17 気候リスクマトリックス(ハザード)

		ハザード						
		H1:海面上昇	H2:暴風	H3:洪水	H4:大雨	H5:台風による高波	H6:台風による高潮	H7:雷
現在のハザードの頻度		+	++	++	++	+	+	++
将来の傾向		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
曝露リスク	E1: 潮位観測機材	0	0	0	0	0	0	0
		潮位観測井戸が上昇した海面下に沈み、観測ができなくなる。潮位観測機材が濡れる、あるいは上昇した海面下に沈み故障する。	暴風の影響は特に想定されない。	洪水の影響は特に想定されない。	大雨により、雨水が潮位観測機材に浸水し故障する。	潮位観測機材が高波をかぶり故障する。	潮位観測井戸が高潮により上昇した海面下に沈み、観測ができなくなる。潮位観測機材が濡れる、あるいは高潮により上昇した海面下に沈み故障する。	雷サージにより耐雷部品が故障する。落雷により潮位観測機材が故障する。
	E2: 波浪レーダー	0	0	0	0	0	0	0
		機材が濡れる、あるいは上昇した海面下に沈み故障する。	暴風により波浪レーダーが破損する。	洪水の影響は特に想定されない。	大雨により、雨水が波浪レーダーに浸水し故障する。	波浪レーダーが高波をかぶり故障する。	波浪レーダーが濡れて故障する、高潮により上昇した海面下に沈む。	雷サージにより耐雷部品が故障する。落雷により波浪レーダーが故障する。
	E3: 観測所	0	0	0	0	0	0	0
		低地の観測所の設置機材が濡れる、あるいは上昇した海面下に沈み故障する。	暴風により観測所設置機材が破損する。	洪水の影響は特に想定されない。	大雨により、雨水が観測所設置機材に浸水し故障する。	観測所設置機材が高波をかぶり故障する。	観測所設置機材が濡れて故障する、高潮により上昇した海面下に沈む。	雷サージにより耐雷部品が故障する。落雷により観測所設置機材が故障する。
E4: 通信インフラ	0	2	0	2	0	0	2	
	海面上昇の影響は特に想定されない。	暴風がVNMHAに提供されるインターネットや携帯電話網などの通信インフラに被害を及ぼす。	洪水がVNMHAに提供されるインターネットや携帯電話網などの通信インフラに被害を及ぼす。	大雨がVNMHAに提供されるインターネットや携帯電話網などの通信インフラに被害を及ぼす。	高波の影響は特に想定されない。	高潮の影響は特に想定されない。	落雷がVNMHAに提供されるインターネットや携帯電話網などの通信インフラに被害を及ぼす。	
E5: 電源インフラ	0	2	0	2	0	0	2	
	海面上昇の影響は特に想定されない。	暴風が電源インフラ(商用電源)に被害を及ぼし、機材への電源供給が停電する。	洪水がVNMHAに提供される商用電源インフラに被害を及ぼす。	大雨がVNMHAに提供される商用電源インフラに被害を及ぼす。	高波の影響は特に想定されない。	高潮の影響は特に想定されない。	落雷がVNMHAに提供される商用電源インフラに被害を及ぼす。	

表 2-18 気候リスクマトリックス(脆弱性、気候リスク、適応オプション候補)

	現在のハザードの頻度 将来の傾向	脆弱性 - 過去・現在の取り組み、対処状況 - 計画している取り組み	今後重要（顕著）となりうる気候リスク	適応オプション候補
曝露リスク	E1：潮位観測機材	VNMHA は既設の検潮儀を、海面上昇を考慮に入れた上で設置している。	雷、高波、高潮による被害の発生可能性は本件でも想定される。	避雷針を設置する。 潮位観測機材を新設する場合は海面上昇、高波、高潮の影響を考慮した設計とする。
	E2：波浪レーダー		雷、暴風、高波、高潮による被害の発生可能性は本件でも想定される。	ファイバーケーブルを使用し屋外の通信線からの雷サージ侵入を防止する。 避雷針を設置する。 屋外に設置される波浪レーダー及び空中線の耐風速が十分な値となるよう設計する。 地上設置機材を海面上昇、高波、高潮の影響を受け難い高さに設置する。
	E3：観測所	既設海洋気象観測所には避雷針が設置されている。	雷、暴風、高波、高潮による被害の発生可能性は本件でも想定される。	観測所設置機材を最小限にし、被害発生時の影響を抑える。
	E4：通信インフラ		雷、暴風による被害の発生可能性は本件でも想定される。	通信断期間中の観測データ欠損を防止するため、一定期間の観測データを現地で保存する。
	E5：電源インフラ		雷、暴風による被害の発生可能性は本件でも想定される。	商用電源に頼らない設計とする。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ベトナムの約 3,400km の海岸線に沿って 6 ヶ所のプロジェクト候補地に波浪観測レーダーシステムなどの機材を整備して沿岸災害を引き起こす海洋気象現象の監視能力を強化し、全ての観測データを VNMHA ハノイ本局に収集して、広域に渡る精度の高い海洋気象観測と波浪の情報や高波の予警報を国民へ迅速且つ適時に提供することを可能として、もってベトナムの沿岸災害による被害の軽減に寄与するものである。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

- 1) 沿岸災害を引き起こす海洋気象現象の監視能力を向上させることで、沿岸災害（特に台風襲来時の高波や地球温暖化による海面上昇による被害）による人的・経済的損失の軽減を図ることが可能となるよう設計する。
- 2) VNMHA が、波浪の情報を正確且つ迅速に伝達することで、ベトナム国民の生命と財産を沿岸災害から保護することに寄与し、社会基盤の改善に貢献できるよう設計する。
- 3) 沿岸災害を引き起こす海洋気象現象を 24 時間体制で、リアルタイムに監視することができるよう設計する。
- 4) 迅速な海洋気象情報及び予警報の提供が可能となるよう設計する。
- 5) ベトナムの海洋気象観測網の重要な役割を担うことが可能となるように計画する。
- 6) VNMHA の技術レベル、運用維持管理能力に適した事業内容、規模となるように設計する。
- 7) 男女の性差に左右されること無く波浪観測レーダーの運用維持管理が容易に実施可能となるように設計する。

(2) 機材の設計方針

本プロジェクトで新設するシステムの設計方針は以下の通りである。

- 1) VNMHA の海洋気象観測・予報業務と整合する計画とする。
- 2) 海洋気象観測を自動で連続的に実施できるように計画を行う。

- 3) 波浪観測レーダーシステムの観測データを10分以内毎にVNMHAハノイ本局において受信することが可能となるよう観測データ通信システムの計画を行う。
- 4) VNMHAの運用・保守体制能力を考慮して設計する。
- 5) 予備部品・消耗品は容易に調達と交換ができるものとする。
- 6) ベトナムの自然条件を考慮し、高い耐久性や信頼性を確保する。
- 7) VNMHAの維持管理費を極力軽減する設計とする。
- 8) 停電及び落雷による影響が最小限となるようシステム計画を行う。
- 9) 1年を通して24時間体制で稼動する、海洋気象業務に適応した機材用電源設備（エンジン発電機、無停電設備など）を整える。
- 10) VNMHAハノイ本局に設置される機材は、商用電源（220V 単相 2線 50Hz）の電圧変動 $\pm 15\%$ において稼動するシステム計画を行う。
- 11) 機材付帯施設に関しては、ベトナムの建築基準「Building Code of Viet Nam」に従い算出した風圧力と米国の構造基準である「Uniform Building Code (UBC)」に従い算出した地震力を用いて設計する。

(3) 自然環境条件に対する方針

1) 気温・湿度

ベトナムの高温多湿の環境に耐えうる機材を調達する。

2) 降雨

大雨時においても、データ送受信が可能となる通信システム計画を行う。

3) 高潮

台風の襲来時に発生する高潮による被害が最小限となるように計画する。

4) 雷

落雷が各システムなどに甚大な被害をもたらすことも予想され、被害を極力最小限に食い止めるために、等電位ボンディング方式を採用する。

5) 風速

ベトナムの建築基準「Building Code of Vietnam」に従い、プロジェクトサイトの風圧力地域区分はIV_B「非常に強い」として風圧力を算定して設計に用いる。

6) 地震

米国の構造基準である「Uniform Building Code (UBC)」に従い地震係数を設定して地震力を算定して設計に用いる。

(4) 社会経済条件に対する方針

ベトナムにおける沿岸災害は、人命や財産の損失及び社会経済活動の停滞をもたらすだけでなく、貧困層に対して大きな打撃を与えることから、VNMHA が、ベトナム海岸線に沿って精度の高い海洋気象観測と、波浪の予警報の国民への安定的且つ持続的な提供が実施できるように計画を行う。

(5) 建設事情に対する方針

1) 現地調達可能資材の活用

機材付帯施設である機材棟の建設資材のほとんどが現地において調達可能であるため、維持管理が容易であり、アスベストを使用していない材料を選定して使用する。

2) 現地工法・労務者の活用

現地労働者の活用を図るため、機材付帯施設に関しては、現地労働者が慣れている一般的な工法である鉄筋コンクリート造を採用する。また鉄塔の組み立てに関しては、鉄骨組立工の監督下において、現地労働者の活用を図る。

(6) 現地業者の活用に係る方針

1) 機材付帯施設建設工事

一般的に現地建設業者は技術レベルが比較的高く、特殊工事を除き十分な経験を有している。本プロジェクトのサブコントラクターとして有効に活用する。

2) 機材据付工事

日本人機材据付技術者の監督の下、現地電設工事業者などをサブコントラクターとして有効に活用する。

(7) 日本企業活用に係る方針

日本の商社又はメーカーの傘下で、多数の日本の中小企業が参入し貢献することが期待される。また機材の設置工事を請け負う企業の多くは日本の中小企業であることから、高品質で信頼の厚い日本の技術力が本プロジェクトに反映されるよう計画を行う。

(8) 運営・維持管理に対する対応方針

1) 操作が容易なシステム

各システムは、VNMHA が国の気象水文組織として、沿岸災害軽減のための海洋気象業務を適時に行うことをサポートするものである。そのため、システムの複雑な操作が少なく、迅速に各種データの処理、解析、表示、送受信などを行うことが可能となるよう計画する。

2) 点検修理などが容易なシステム

機材の交換部品や消耗品が最小限となるよう計画し、定期点検が容易で且つ部品交換が短時間で出来るよう機材計画を行う。

3) 運営維持管理費の低減

機材計画及び機材付帯施設計画において、VNMHA による運営維持管理費の低減と長期にわたる予算確保を容易とするため、以下の対策を計画に盛り込む。

- 波浪観測レーダーシステムは、太陽光発電を採用する。
- 観測データ通信には、維持管理や点検が必要となる通信機材の整備を避け、既設の携帯電話網を採用する。また冗長性を確保するため、2社の携帯電話網を利用可能な機材とする。
- 機材の故障原因となる雷サージの侵入を防止するため、波浪観測レーダーシステム及び機材付帯施設への外部からの銅線電源及び通信ケーブルの繋ぎ込みは行わない。
- 耐塩害仕様の機材及び機材付帯施設建設材料を使用する。
- 断熱効果を高めて空調設備の消費電力を抑制するために、機材付帯施設の外壁はコンクリートブロックによる二重壁を採用する。

(9) 機材付帯施設及び機材などのグレードの設定に係る方針

VNMHA は海洋気象観測・予警報などの業務を行う義務を有していることから、台風による大雨、暴風雨、高波、高潮や落雷などに対して強靱で、且つ1年を通して24時間体制で稼動することが可能な機材付帯施設及び機材のグレードを目指す方針とする。

(10) 工法／調達方法、工期に係る方針

機材付帯施設建設に関しては、できる限り現地調達可能な資材と、現地で一般的な工法を採用する。海洋気象関連機材に関しては、現地での調達が難しいことから、観測精度、信頼性、耐久性が海洋気象観測業務に耐えうるものとして確認されている日本製又は経済協力開発機構 (Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD) 加盟国製とするほか、電

源関連機材に関しては日本製又はベトナム製とする。またベトナムでは、6月～12月は台風シーズンであることから、工事工程に対する配慮が必要である。

(11) 施工監理に係る方針

本プロジェクトは、海洋気象観測機材、通信機材の調達・据付及び機材付帯施設建設工事から構成されていることから、施工監理において、各工事の整合性を確保して効率的なプロジェクトの実施を図ることを方針とする。

(12) 安全対策に係る方針

プロジェクト実施期間中の安全を確保するため、VNMHAを含め、JICAベトナム事務所と調査団で協議を行った結果や、JICA安全対策ガイダンスの内容を的確に計画に反映する。

















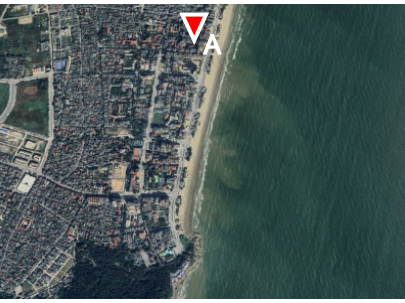
3-2-2 基本計画

(1) 現地調査結果概要

各プロジェクト候補地の現地調査により収集した情報や調査の結果概要を次ページ以降に示した。















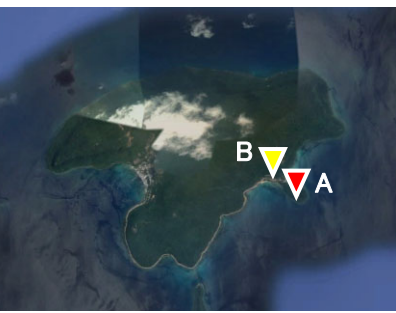




表 3-1 各プロジェクト候補地の情報

番号	サイト名	位置	GSM 信号 レベル	サイト 写真		備考
1	Co To	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel MobiFone Vinaphone			外国人は渡航 許可が必要 島へはフェリ ーで約1時間 VNMHA による 既設アクセス パスの改良が 必要
		緯度：N 20° 58' 09.50" 経度：E 107° 46' 39.20" 標高：21m	(B) 潮位センサー	 Viettel MobiFone Vinaphone		
2	Hon Dau	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel MobiFone Vinaphone			島へはフェリ ーで約15分 VNMHA による 建設工事開 始前に敷地 の整地が必 要
		緯度：N 20° 39' 58.52" 経度：E 106° 49' 00.63" 標高：22m	(B) 潮位センサー	 Viettel MobiFone Vinaphone		
		(A) 波浪観測レーダー	 Viettel MobiFone Vinaphone			島へはフェリ ーで約15分 VNMHA による 建設工事開 始前に敷地 の整地が必 要
		緯度：N 20° 40' 06.48" 経度：E 106° 48' 51.52" 標高：5m	(B) 潮位センサー			

3	Bach Long Vi	(A) 波浪観測レーダー 緯度：N 20° 07' 55.40" 経度：E 107° 44' 02.10" 標高：3m	  			外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約4時間
		(B) 潮位センサー 緯度：N 20° 07' 43.18" 経度：E 107° 43' 18.42" 標高：3m	  			VNMHA 観測所施設及び潮位観測施設は建設中
4	Sam Son	(A) 波浪観測レーダー 緯度：N 19° 44' 28.23" 経度：E 105° 54' 15.20" 標高：5m	  			
		—	—	—	—	設置候補地は潮位センサーの設置には適合しなかった

5	<p>Hon Ngu</p> 	<p>(A) 波浪観測レーダー</p>	 <p>Viettel MobiFone Vinaphone</p>			<p>外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約30分</p>
		<p>緯度：N 18° 48' 08.00" 経度：E 105° 46' 46.25" 標高：100m</p>	<p>(B) 潮位センサー</p>	 <p>Viettel MobiFone Vinaphone</p>		
6	<p>Con Co</p> 	<p>(A) 波浪観測レーダー</p>	 <p>Viettel MobiFone Vinaphone</p>			<p>外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約30分</p>
		<p>緯度：N 17° 09' 23.02" 経度：E 107° 20' 48.23" 標高：7m</p>	<p>(B) 潮位センサー</p>	 <p>Viettel MobiFone Vinaphone</p>		

7	Ly Son 	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約30分
		(B) 潮位センサー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			
8	Vung Tau 	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			
		(B) 潮位センサー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			

9	Con Dao	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約1時間
		(B) 潮位センサー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			
10	Tho Chu	(A) 波浪観測レーダー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			外国人は渡航許可が必要 島へはフェリーで約5時間 GSM信号レベルが低いことから、将来的に携帯通信網強化が必要
		(B) 潮位センサー	 Viettel  MobiFone  Vinaphone			

1) 各プロジェクト候補地における通信速度試験結果

全てのプロジェクト候補地において、VNMHA ハノイ本局に設置したサーバに対する通信速度試験を実施した。次表に、下り-上り速度、遅延、ジッタ及びパケット損失率の測定結果を示した。上り速度及びパケット損失率の測定結果は、各プロジェクト候補地から VNMHA ハノイ本局への観測データ送信の適否評価のために最も重要となる。今回の試験において測定された上り速度とパケット損失率より、各プロジェクト候補地から VNMHA ハノイ本局への携帯電話網経由の観測データの送信は可能であると考えられる。

また遅延はデータの先頭が各プロジェクト候補地から送信された後サーバに到着するまでに要する時間で、刻々と変化する。遅延と遅延の変動であるジッタの値が大きい場合、各プロジェクト候補地に設置される波浪監視ライブカメラからの動画データ送信の安定性に影響を及ぼす可能性があるが、測定された値からは負の影響が発生する可能性が低いものと判断される。

表 3-2 携帯電話網毎の通信速度(波浪観測レーダーサイト)

プロジェクト候補地	下り通信速度 (Mbps)			上り通信速度 (Mbps)		
	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone
Co To	85.50	7.93	51.80	43.40	29.70	26.90
Hon Dau	接続不可	接続不可	3.33	接続不可	接続不可	0.97
Bach Long Vi	58.20	接続不可	8.80	38.50	接続不可	1.66
Sam Son	8.24	4.61	36.60	25.30	4.96	6.45
Hon Ngu	7.05	14.30	11.30	13.40	8.50	3.35
Con Co	68.20	8.56	88.70	7.29	25.10	52.00
Ly Son	41.90	6.17	22.20	28.70	2.00	29.00
Vung Tau	36.50	56.20	53.90	33.70	36.80	20.10
Con Dao	76.50	接続不可	27.40	9.73	接続不可	2.39
Tho Chu	接続不可	接続不可	1.60	接続不可	接続不可	0.88
Tho Chu 観測露場	27.90	42.10	29.30	6.22	17.50	2.95

表 3-3 携帯電話網毎の遅延・ジッタ・パケットロス率(波浪観測レーダーサイト)

プロジェクト候補地	遅延 (ms)			ジッタ (ms)			パケットロス率 (%)		
	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone
Co To	42	47	47	7	31	8	0.0	0.0	0.0
Hon Dau	接続不可	接続不可	58	接続不可	接続不可	49	接続不可	接続不可	0.0
Bach Long Vi	41	接続不可	603	6	接続不可	34	0.0	接続不可	29.0
Sam Son	46	52	47	9	74	9	0.0	0.0	0.0
Hon Ngu	34	32	92	9	10	24	0.0	0.0	0.8
Con Co	46	52	55	7	2	28	0.0	0.0	0.0
Ly Son	52	153	60	6	25	97	0.0	0.0	0.0
Vung Tau	60	74	59	35	7	28	0.0	0.0	0.0
Con Dao	77	接続不可	72	51	接続不可	24	0.0	接続不可	0.0
Tho Chu	接続不可	接続不可	85	接続不可	接続不可	49	接続不可	接続不可	24.0
Tho Chu 観測露場	70	78	106	115	45	93	0.0	0.0	7.2

表 3-4 携帯電話網毎の通信速度(潮位センサーサイト)

プロジェクト候補地	下り通信速度 (Mbps)			上り通信速度 (Mbps)		
	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone
Co To	65.20	7.66	39.80	38.40	27.70	25.70
Hon Dau	接続不可	接続不可	31.80	接続不可	接続不可	10.90
Bach Long Vi	57.60	接続不可	8.87	19.90	接続不可	1.46
Sam Son	11.30	5.59	42.00	計測不可	1.24	56.40
Hon Ngu	13.20	6.13	20.40	9.90	6.75	7.84
Con Co	34.00	6.35	25.10	8.34	24.50	5.02
Ly Son	76.10	5.39	93.60	32.20	13.60	57.20
Vung Tau	77.00	17.80	82.80	29.40	6.34	49.10
Con Dao	23.60	28.70	83.00	8.94	24.30	49.90
Tho Chu	2.19	55.50	86.60	0.41	5.47	64.90

表 3-5 携帯電話網毎の遅延・ジッタ・パケットロス率(潮位センサーサイト)

プロジェクト候補地	遅延 (ms)			ジッタ (ms)			パケットロス率 (%)		
	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone	Viettel	MobiFone	Vinaphone
Co To	46	43	38	18	18	19	0.0	0.0	0.0
Hon Dau	接続不可	接続不可	39	接続不可	接続不可	18	接続不可	接続不可	0.0
Bach Long Vi	43	接続不可	580	16	接続不可	122	0.0	接続不可	32.0
Sam Son	69	52	47	153	74	42	0.0	0.0	9.0
Hon Ngu	45	54	45	5	7	14	0.0	0.0	0.0
Con Co	48	57	53	8	21	42	0.0	0.0	0.0
Ly Son	54	57	55	6	37	65	0.0	0.0	0.0
Vung Tau	59	74	63	26	5	58	0.0	0.0	0.0
Con Dao	60	75	62	28	24	36	0.0	0.0	0.0
Tho Chu	87	74	97	52	45	26	0.0	0.0	0.0

2) 波浪観測レーダー設置候補地の遮蔽領域と周辺海域の水深

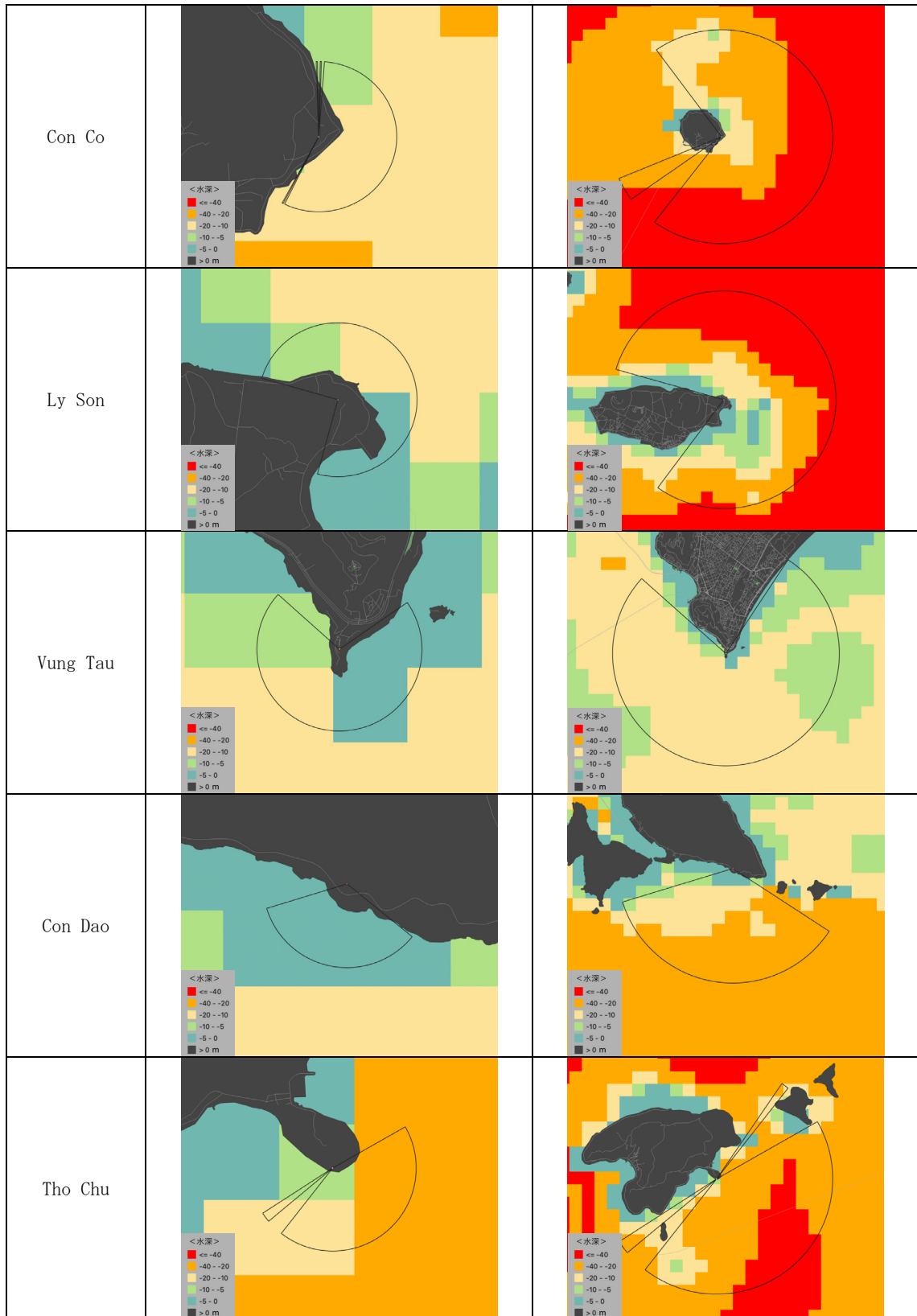
表 3-6 に示した波浪観測レーダー遮蔽領域の分析には、コンサルタントが独自に開発した「レーダー遮蔽領域分析ソフトウェア」を使用した。当ソフトウェアは、数値標高モデルより標高データを取得し、緯度経度にて場所を指定する WGS84 座標系から波浪観測レーダー設置位置を原点とする極座標系に座標変換した上で、方位角 1.0° 毎に遮蔽物の有無を計算するものである。

分析は C バンド及び X バンド波浪レーダーのそれぞれの観測距離である半径 500m と 4,000m にて実施した。遮蔽物（地形）の推定には NASA の SRTM-3 (Shuttle Radar Topography Mission)、3 秒(約 90m)メッシュの数値標高モデルを使用したほか、水平分解能 15 秒(約 450m)の GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) の 2020 年版水深データを使用し、観測範囲の水深を示した。

分析結果は、観測可能領域を方位角 1.0° 毎の扇型として表示するようにベクターファイルとして出力し、GIS ソフトウェアに取り込んだ後に水深データとの合成を実施した。各波浪観測レーダーからのビームが遮蔽されずに海面を観測可能な範囲と周辺海域の水深の一覧を表 3-6 に添付した。また各波浪観測レーダーからのビームの海面への入射角に関しては、アンテナの平均海面水位からの高度によって異なる。

表 3-6 波浪観測レーダー設置候補地の遮蔽領域と周辺海域の水深一覧

設置候補地	波浪観測レーダー観測可能距離	
	Cバンド (半径 500m)	Xバンド (半径 4,000m)
Co To		
Hon Dau		
Bach Long Vi		
Sam Son		
Hon Ngu		



(2) Cバンド及びXバンドの波浪観測レーダーの比較

Cバンド及びXバンドの波浪観測レーダーの主な特徴及び10ヶ所の設置候補地のサイト調査結

果を次表に纏めた。10ヶ所の設置候補地の周辺海域は、遠浅であること、Cバンドの波浪観測レーダーの観測範囲である500mの地点では水深が5~10m程度であり設置条件である水深20mを満足できないこと、Xバンド波浪観測レーダーの観測範囲内である4,000mの地点では、深いところでも10~20m程度であることが明らかになった。

また10ヶ所の設置候補地の内8ヶ所は離島でベトナム軍が駐屯してレーダーを運用しているほか、内陸に位置しているVung Tauサイトの近郊においてもベトナム軍が駐屯している。サイト調査時に、軍関係者（我々の現地調査の監視担当）に可能な範囲で聞き取りを行ったところ、周波数可変式のSとCバンドのレーダーを使用している旨の回答があった。このことから、本プロジェクトにおいてCバンド波浪観測レーダーの導入を計画した場合、ベトナム軍が使用している周波数の情報を得ることが困難であること、周波数使用許可を得るための手続きに長時間を要してプロジェクトの大幅な遅延が発生する可能性があること、更にCバンドの周波数使用許可が得られず波浪観測レーダーが整備できない可能性があることが判明した。

上述の理由から、Xバンドの周波数帯の電波を使用する波浪観測レーダーを採用する計画とする。

表 3-7 CバンドとXバンド波浪観測レーダーの比較

周波数帯	Cバンド	Xバンド
周波数	5.82GHz	9.41GHz
アンテナ		
形式	ホーンアンテナ：6式固定型	スロットアレーアンテナ：回転型
最大観測方位角度	180度（見通しが確保されれば）	360度（見通しが確保されれば）
サイズ	約1.1m×0.9m	約3m×0.8m
観測性能		
最大観測可能距離	500m	4,000m
波浪計測最大値（有義波高）	30m	18m
降雨減衰	有り：X帯と比較すると少ない	有り

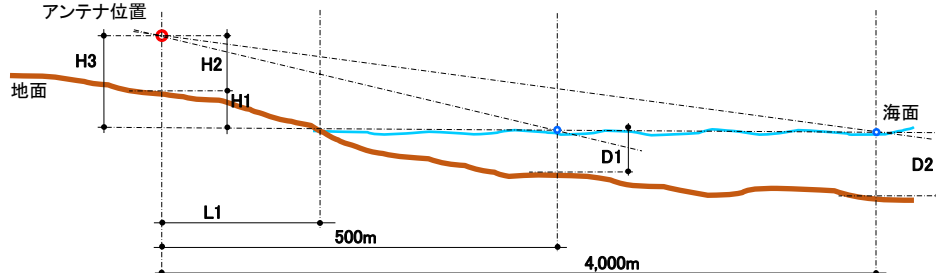
表 3-8 波浪観測レーダーアンテナの据付位置と鉄塔高さ

プロジェクト候補地	L1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	D1 (m)	D2 (m)	X (m)
Co To	50	21	16.8	37.8	10	20	15
Hon Dau	71	22	16.8	38.8	2	6	15
Bach Long Vi	150	3	31.8	34.8	6	40	30
Sam Son	150	4	31.8	35.8	2	8	30
Hon Ngu	300	100	16.8	116.8	4	10	15
Con Co	115	7	16.8	23.8	15	45	15
Ly Son	145	8	16.8	24.8	10	40	15
Vung Tau	90	30	16.8	46.8	10	15	15
Con Dao	140	24	16.8	40.8	2	25	15
Tho Chu	20	16	16.8	32.8	20	40	15

X: 鉄塔高さ=H3-波浪観測レーダーの設置架台の高さ

D: 大凡の海の深さ(出典: General Bathymetric Chart of the Oceans: GEBCO)

波浪観測レーダー
アンテナ位置



(3) プロジェクト対象の機材及び機材付帯施設

10ヶ所の波浪観測レーダー設置候補地における現地調査の結果を鑑み、観測可能な海域の水深、機材付帯施設建設工事費、ベトナム国内輸送費などを含めて波浪観測レーダーの候補地選定基準を設定して、表 3-9 に示した通り各候補地の得点を算出して順位付けを行った。結果として、ベトナム海岸線に沿って北部、中部、南部に各2ヶ所ずつ波浪観測レーダー設置候補地が選出された。

表 3-9 波浪観測レーダーの候補地選定基準

プロジェクト候補地	波浪観測レーダーから4,000m地点の海の深さ : D2 (m) 35以上:10 20-34:5 20未満:0	波浪観測レーダーから500m地点の海の深さ : D1 (m) 15以上:5 5-14:3 5未満:0	アクセス路の状態 平坦:5 急峻:3 非常に急峻:1	機材付帯施設建設工事費 5段階で評価 (安値:5~高値:1)	ベトナム国内輸送費 5段階で評価 (安値:5~高値:1)	合計得点	順位
Co To	5	3	1	5	5	19	5
Hon Dau	0	0	3	3	5	11	9
Bach Long Vi	10	5	5	2	1	23	3
Sam Son	0	0	5	5	2	12	8
Hon Ngu	0	0	1	1	4	6	10
Con Co	10	5	5	3	5	28	1
Ly Son	10	3	5	5	5	28	1
Vung Tau	0	3	3	5	5	16	7
Con Dao	5	0	5	4	4	18	6
Tho Chu	10	5	1	1	3	20	4

表 3-9 の順位及びプロジェクトコストを考慮した結果、本プロジェクトにおいて対象とする機材及び機材付帯施設は、表 3-10 の通りである。

表 3-10 本プロジェクトにおいて対象とする機材及び機材付帯施設

内容	VNMHAハノイ 本局	Co To	Bach Long Vi	Con Co	Ly Son	Con Dao	Tho Chu
機材調達・据付							
a) 波浪観測データ処理システム	1	—	—	—	—	—	—
b) 波浪観測データ表示システム	1	—	—	—	—	—	—
c) 海洋気象情報公開システム	1	—	—	—	—	—	—
d) 観測状態監視システム	1	—	—	—	—	—	—
e) 波浪観測レーダーシステム	—	1	1	1	1	1	1
波浪観測ブイ	—	1	1	1	1	1	1
f) プロダクトデータ表示システム	—	1	1	1	1	1	1
機材付帯施設							
鉄塔・機材棟	—	1	1	1	1	1	1

表 3-10 に示したプロジェクト対象地を図 3-1 に示した。

＜波浪観測レーダー設置候補地の選出結果の妥当性の確認＞

ここで、日本との比較により、上述の波浪観測レーダー設置候補地 6 ヶ所の選出結果の妥当性を確認した。

日本の沿岸には気象庁が波浪観測レーダー（レーダー式波浪計）を、国土交通省が超音波式波浪計及び波浪観測ブイ（GPS ブイ）を設置し、観測データを公開していることから、本プロジェクトにおいて調達を計画している波浪観測レーダー（校正用の波浪観測ブイを含む）によるベトナム沿岸の波浪観測と日本の気象庁の波浪観測レーダー（レーダー式波浪計）及び国土交通省の波浪観測ブイ（GPS ブイ）による日本沿岸の波浪観測の機材 1 基当たりの海岸線長さの比較を行った。

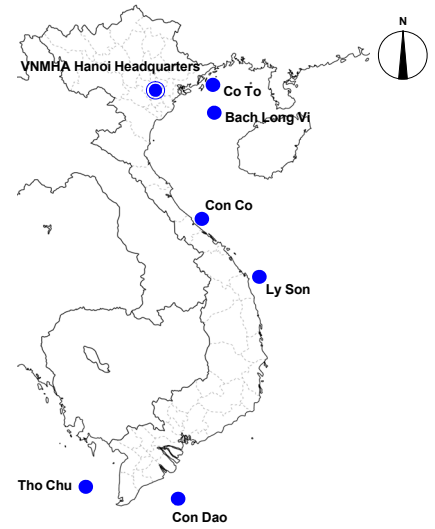


図 3-1 プロジェクト対象地

※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

自動波浪観測機材数による比較では、実情に沿う形で日本とベトナムの実際の海岸線延長を使用したほか、波浪観測レーダー数による比較では、離島が多く海岸線が複雑に入り組んでいるため国土面積に対する海岸線総延長が長くなる日本の特徴を希釈するため、この比較においては海岸線総延長と国境線総延長の和を国土面積で除した「対面積比」を用いて海岸線総延長を補正した値を使用することとした。

表 3-11 に、日本とベトナムの海岸線延長と補正係数を示した。補正に用いた「対面積比」は、海岸線総延長と国境線総延長の和を国土面積で除した値であり、対面積比を 2 ヶ国の対面積比の和で除した値を補正係数とした。

表 3-12 には、日本で整備されている観測機材（2022 年 12 月時点でインターネット掲載情報を確認）と本プロジェクトにおいて調達が計画されている観測機材の数量及び観測機材 1 基当たりの海岸線長さを示した。観測機材 1 基当たりの海岸線長さは、離島を除いた海岸線延長を調達予定の機材数で除することで算出した。一方、補正後の観測機材 1 基当たりの海岸線長さは、対面積比が反映されている補正係数で除したものである。また海岸線総延長は大凡 100km 単位での記載であることから、計算後の海岸線長さは 1 の位を四捨五入した。

表 3-11 日本とベトナムの海岸線延長と補正係数

	離島を含む海岸線総延長 (km) : A	離島を除く海岸線総延長 (km) : B	国境線総延長 (km) : C	離島を含む国土面積 (km ²) : D	対面積比 (%) : (A + C) / D	補正係数 : E
日本	35,100	20,700	0	378,000	9.3	0.79
ベトナム	3,400	3,200	4,600	329,000	2.4	0.21

＜海岸線総延長の出典＞

日本の海岸線総延長:環境省第 4 回自然環境保全基礎調査「海洋調査報告書」(北海道、本州、四国、九州の 4 島の海岸線延長に沖縄県の海岸線延長を加算)

ベトナム:世界銀行 Country Forest Note 2019 Vietnam 及び在米国ベトナム大使館の Web サイト

表 3-12 観測機材整備台数と 1 基当たりの海岸線延長

自動波浪観測機材数による比較			
	<自動波浪観測箇所数> 日本:波浪観測レーダー:6+GPS 波浪観測ブイ:18+超音波式波浪計:57=81 ベトナム:6		
	自動波浪観測箇所数 : F	観測機材 1 基当たりの海岸線長さ (km) : B/F=G	
日本	81	260	
ベトナム	6	530	
波浪観測レーダー数による比較			
	観測機材数 : H (波浪観測レーダー)	観測機材 1 基当たりの海岸線 長さ (km) : B/H=I	補正後の観測機材 1 基当たり の海岸線長さ (km) : I/E
日本	6	3,450	4,370
ベトナム	6	530	2,520

表 3-12 の計算結果において、自動波浪観測箇所数による比較では、ベトナムにおける観測機材 1 基当たりの海岸線長さは日本の約 2.1 倍となる。日本と比較すると波浪観測レーダー 1 基当たりの海岸線長さが長くなるが、ベトナムでは自動波浪観測を行っていない現状を鑑みると、飛躍的な波浪観測能力の向上となるものと考えられる。

一方で、波浪観測レーダー箇所数による比較では、ベトナムにおける観測機材 1 基当たりの海岸線長さは日本の約 0.2 倍となり、ベトナムの方が、波浪観測レーダー 1 基当たりの海岸線長さが短くなる。これは、波浪観測レーダーの整備台数が 6 箇所と少ない一方で、日本において離島が多く海岸線が複雑に入り組んでいるため国土面積に対する海岸線総延長が長くなることが要因であることから、「対面積比」を用いて補正した海岸線長さを用いた比較も実施した。この場合でも、ベトナムにおける観測機材 1 基当たりの海岸線長さは日本の約 0.6 倍となることから、波浪観測レーダー 1 基当たりの海岸線延長は、ベトナムの方が短くなる。

プロジェクト候補地数が、準備調査実施前に計画した 10 ヶ所から、最終的にはプロジェクト候補地の波浪観測の適性に沿って 6 ヶ所に絞られたが、以上の結果からは、本プロジェクト実施の妥当性は確保されるものと示唆されるものの、ベトナムの沿岸災害軽減のためには、更なる沿岸波浪観測の強化（観測機材整備など）が強く望まれる。

1) 計画機材の概要

以下に、本プロジェクトの対象となった機材の概要を詳記した。

<VNMHA ハノイ本局に設置される機材>

a) 波浪観測データ処理システム

波浪観測レーダーシステムから観測データを受信して保存する。観測データの品質管理を行い、波浪観測プロダクトの生成や保存をして、海洋気象情報公開システムに送信するほか、波浪観測データ表示システムからの要求に応じて、観測データや波浪観測プロダクトを提供する。また波

浪監視ライブカメラからの動画(約 2MB/画像)を 1 分間隔で受信、保存の上、必要なフォーマット変換を行い、プロダクト表示システムに配信する機能も付帯する。

VNMHA の業務の効率化を目的として、各観測機材からの観測データ収集・保存・配信機能を一元化するため、VNMHA では、CDH (Central Data Hub) システムを構築中 (2022 年 8 月時点) であることから、本プロジェクトにおいて整備予定の機材による波浪観測データも CDH へ提供されることが必要となる。そのため、VNMHA との協議を行った結果、波浪観測データ処理システムに波浪観測データを取得可能なインタフェースである API (Application Programming Interface) を本プロジェクトにより付帯させる計画とした。更に API を本プロジェクトと VNMHA の業務責任分界点とし、API アクセスに必要な拡張ソフトウェアの作成と CDH への追加、波浪観測データの CDH への取得作業は、VNMHA 水文気象データ・情報センターが実施することとなった。

b) 波浪観測データ表示システム

主に NCHMF の予報官が波浪観測データを分析し、予警報業務に活用するためのシステムである。波浪観測データ処理システムにアクセスし、波浪観測データ及びプロダクトを表やグラフ形式にて表示する。表示には、波浪観測レーダー専用のソフトウェア又は Web ブラウザを使用する。最新と過去のデータの表示、観測データの CSV や画像形式による保存、表計算ソフトウェアなどを用いた解析業務に使用される。

c) 海洋気象情報公開システム

情報公開や共有のための Web システムで、プロダクトデータ表示システム及び VNMHA 以外の組織に波浪観測プロダクトを提供する。VNMHA の外部からもアクセスされることから、本システムを踏み台として他のシステムが設置される内部ネットワークに侵入されないよう、本システムは、内部ネットワークとは別のネットワークである DMZ (De-Militarized Zone) に設置し、ネットワーク間の通信を制限するセキュリティ対策を講じる。

d) 観測状態監視システム

VNMHA ハノイ本局の技術者による、6 ヶ所の波浪観測レーダーシステムを含む本プロジェクトで調達予定機材の集中監視のためのシステムである。VNMHA ハノイ本局からの遠隔による波浪観測レーダーシステムの状態監視項目を下表に示した。

表 3-13 VNMHA ハノイ本局からの遠隔による波浪観測レーダーシステムの状態監視項目

監視項目	監視対象機材	セルラーゲートウェイ	波浪観測レーダー	波浪監視ライブカメラ	波浪レーダー制御部
機材稼働状況 (死活監視)		○	○	○	○
CPU・メモリ・ストレージ 使用率		-		-	○
観測データの定時受信の 有無の確認		-	○	○	-

<プロジェクト対象地に設置される機材>

e) 波浪観測レーダーシステム

Xバンド波浪観測レーダーの最大観測範囲は約4,000mで、波浪観測レーダー設置位置からビーム下端の海面入射角10度から1度となる。降雨時は降雨減衰により、観測精度や観測範囲に影響を受ける可能性があるが、これは不可避な点である。観測データは、各観測点において一次処理を行った後、携帯電話網を通じてVNMHAハノイ本局へ、10分毎に送信される計画である。

Xバンド波浪観測レーダーの主な特徴は、以下の通りである。

- 波高、周期、周波数、波の方位角、方位角に対する波のエネルギー分布(波浪スペクトル)が得られる。
- 海中に設置する観測機材と比較すると、全ての機材が陸上に設置されることから、故障時などの迅速な対応が容易である。また、海中に敷設した通信線や電源線の切断といった、外的要因による障害のリスクを低減できる。
- 海上の風により生じる表面波によるレーダーの反射波を用いて観測するため、風が弱い場合には、海面からの反射が弱くなり観測できないことがある。
- Xバンド波浪観測レーダーに適用されている多くの技術は、船舶航海用レーダーから応用又は転用されたものであるため、国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission: IEC)が定める「船舶用航海及び無線通信機器・システムに関する国際規格(IEC62388)」に沿って製品開発や設計が行われている。そのためレーダーの運用可能風速については、IECが100ノット(51.4m/秒)と規定していることから、現状において、日本を含め世界に数社あるメーカーから調達可能なXバンド波浪観測レーダーは、運用可能風速が100ノット(51.4m/秒)の機材となる。

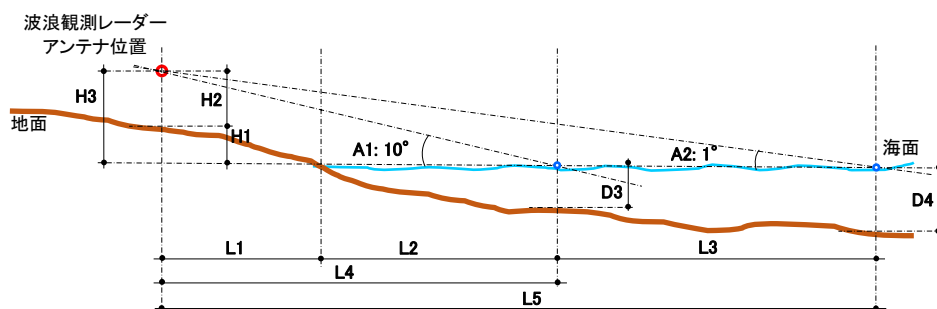
表 3-14 波浪観測レーダーアンテナ据付位置とビーム海面入射角 80° から 89° 地点の水深

プロジェクト対象地	L1 (m)	L2 (m)	L3 (m)	L4 (m)	L5 (m)	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	D3 (m)	D4 (m)	X (m)
Co To	50	164.4	1951.2	214.4	2165.6	21	16.8	37.8	<5	20	15
Bach Long Vi	150	47.4	1796.3	197.4	1993.7	3	31.8	34.8	<5	35	30
Con Co	115	20.0	1228.5	135.0	1363.5	7	16.8	23.8	10	20	15
Ly Son	145	-4.4	1280.1	140.6	1420.8	8	16.8	24.8	<5	10	15
Con Dao	140	91.4	2106.0	231.4	2337.4	24	16.8	40.8	<5	20	15
Tho Chu	20	166.0	1693.1	186.0	1879.1	16	16.8	32.8	10	35	15

A: 波浪観測レーダービーム下端の海面に対する入射角

X: 鉄塔高さ=H3-波浪観測レーダーの設置架台の高さ

D: 大凡の海の深さ(出典: General Bathymetric Chart of the Oceans: GEBCO 2020)



<波浪観測レーダーの通信速度要件>

次表に、各プロジェクト対象地に設置される機材から送信される観測データ及び観測データ毎のデータ送信頻度、データ量、必要な上りの実効速度を示した。通信プロトコルのオーバーヘッドはデータ量の20%と仮定した。観測データは10分に1回の頻度で送信する計画であるが、実際に導入される観測機材がより高頻度にて観測可能な場合を想定し、計画よりも高い送信頻度にて必要実効速度を計算した。

表 3-15 観測データ種別毎の送信頻度、データ量及び必要な実効速度 (Mbps)

観測機材	観測データ種別	送信頻度	送信データ量	上り実効速度
波浪観測レーダー	有義波高	1分に1回	1KB	0.17kbps
	波浪スペクトル	1分に1回	128KB	21kbps
風向風速計	風向風速	1分に1回	1KB	0.17kbps
波浪監視ライブカメラ	沿岸ライブ動画	1分に1回	2.2MB	300kbps
			合計	321kbps

各プロジェクト候補地において、波浪監視ライブカメラと波浪観測レーダーは同じ敷地内に設置されることから、同一のセルラーゲートウェイ経由で VNMHA ハノイ本局に送信可能である。ただし、ライブカメラによる赤外線撮影は短距離に限られ、海上の夜間撮影は不可能であることから、ライブカメラの稼働は夜間は自動で停止させる計画である。

表 3-16 に、各プロジェクト対象地において必要な下りの実効速度を示した。各プロジェクト対象地の海洋気象観測所では、最も近い波浪監視ライブカメラからの動画及び波浪観測レーダープロダクトの VNMHA ハノイ本局からのダウンロードを想定した。

表 3-16 各プロジェクト対象地における必要な下り実効速度 (Mbps)

観測機材	観測データ種別	受信頻度	受信データ量	下り実効速度
波浪観測レーダー	各種プロダクト	1分に1回	20KB	0.27kbps
風向風速計	風向風速	1分に1回	1KB	0.17kbps
波浪監視ライブカメラ	沿岸ライブ動画	1分に1回	1MB	137kbps
			合計	137kbps

次表に、VNMHA ハノイ本局において、プロジェクト対象地からの観測データ受信、プロジェクト対象地の既設海洋気象観測所 6ヶ所に対するデータ送信及び Web サーバによる VNMHA 外へのデータ共有に必要な帯域幅を示した。必要な帯域幅は実効速度の合計の約 2 倍とした。Web サーバによるデータ共有に必要な通信データ量はユーザ数に大きく左右されるが、ここではデータを防災関連機関に限定公開するとの前提で、毎分 15 ユーザを想定した。

表 3-17 VNMHA ハノイ本局において必要となる帯域幅 (Mbps)

データ種別	下り帯域幅	上り帯域幅
プロジェクト候補地からのデータ受信	4Mbps	-
海洋気象観測所 6ヶ所へのデータ送信	-	2Mbps
Web サーバによる VNMHA 外へのデータ共有	-	3Mbps
合計	4Mbps	5Mbps

<波浪観測レーダーの較正作業内容>

プロジェクト完成後の1年間の瑕疵期間に、コンサルタントの監理下において、波浪観測レーダーメーカーが波浪観測レーダーの較正作業を実施する計画である。較正作業に用いる観測データには、海面が凪いでいる状態から荒れた状態、そして凪いでいる状態に戻るまでの連続した有義波高観測データが特に有効であることから、台風とモンスーン期の大雨が重なり合う6月～9月の期間において、波浪観測レーダーと波浪観測ブイ、双方の連続観測を実施する。また、波浪観測レーダーで観測される有義波高は、観測地点の水深、海底地形、各波浪観測レーダーが設置される高さや海面までの距離などの設置条件により、実際の波の大きさとの誤差の程度が異なることから、波浪観測レーダーの較正作業を実施するには、波浪観測レーダーと波浪観測ブイを一対としたプロジェクトサイト毎の連続観測が必要となる。プロジェクトサイト毎に取得された上記期間の連続有義波高観測データは、解析評価が施され、その結果に沿った較正ファイルが作成されて、各波浪観測レーダーのプログラムに組み込まれて較正作業が完了する。

f) プロダクトデータ表示システム

プロジェクト対象地の既設海洋気象観測所職員が、VNMHA ハノイ本局に設置される海洋気象情報公開システムに Web ブラウザにてアクセスし、最新及び過去の波浪観測プロダクトを表示するためのシステムである。また観測状態監視システムにも Web ブラウザ経由でアクセス可能とし、海洋気象観測所が運用維持管理を行う波浪観測レーダーシステムの稼働状況や波浪監視ライブカメラの動画を表示する機能も付帯させる。

本プロジェクトの全体システム構成は、次ページに添付する「VNMHA海洋気象観測ネットワーク概要図」の通りである。

VNMHA海洋気象観測ネットワーク概要図

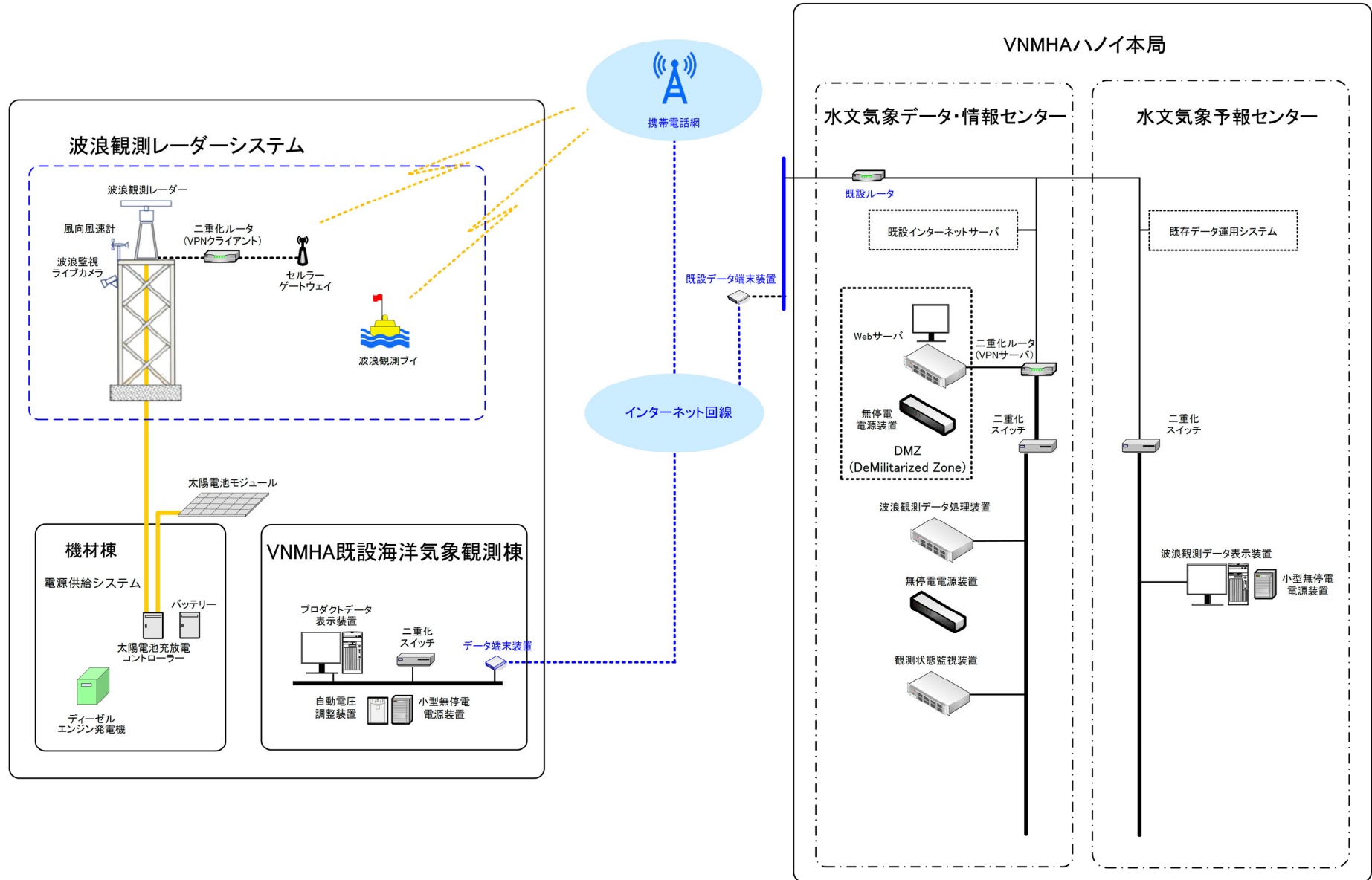


図 3-2 VNMHA 海洋気象観測ネットワーク概要図

(4) 主要機材リスト

主要機材は以下の通りである。

表 3-18 主要機材リスト

内容	VNMHAハノイ 本局	Co To	Bach Long Vi	Con Co	Ly Son	Con Dao	Tho Chu
機材調達・据付							
a) 波浪観測データ処理システム	1	—	—	—	—	—	—
b) 波浪観測データ表示システム	1	—	—	—	—	—	—
c) 海洋気象情報公開システム	1	—	—	—	—	—	—
d) 観測状態監視システム	1	—	—	—	—	—	—
e) 波浪観測レーダシステム	—	1	1	1	1	1	1
波浪観測ブイ	—	1	1	1	1	1	1
f) プロダクトデータ表示システム	—	1	1	1	1	1	1

主要機材リスト

a) 波浪観測データ処理システム

サイト名：VNMHA ハノイ本局		
名称	数量	目的
波浪観測データ処理装置	1 式	波浪観測レーダシステムからの観測データの受信、品質管理、波浪観測プロダクトの生成及び保存などの処理を行い、生成した波浪観測プロダクトを Web サーバへ送信する。
19 インチラック	1 式	波浪観測データ処理装置、Web サーバ及び観測状態監視装置を取り付ける。
無停電電源装置	1 式	停電時に波浪観測データ処理システムにバックアップ電源を供給するとともに波浪観測データ処理装置にシャットダウンの信号を送信する。
二重化ルータ (VPN サーバ)	1 式	コンピュータネットワーク間でデータパケットを伝送する。
二重化スイッチ	1 式	コンピュータ機器を LAN に接続する。
交換部品 LAN アレスタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。

b) 波浪観測データ表示システム

サイト名：VNMHA ハノイ本局		
名称	数量	目的
波浪観測データ表示装置	1 式	波浪観測データ及びプロダクトを表やグラフ形式にて表示する。
小型無停電電源装置	1 式	停電時に波浪観測データ表示システムにバックアップ電源を供給するとともに波浪観測データ表示装置にシャットダウンの信号を送信する。
二重化スイッチ	1 式	コンピュータ機器を LAN に接続する。
交換部品 LAN アレスタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。

c) 海洋気象情報公開システム

サイト名：VNMHA ハノイ本局		
名称	数量	目的
Web サーバ	1 式	情報公開や共有のために波浪観測プロダクトを提供する。
無停電電源装置	1 式	停電時に Web サーバ及び観測状態監視装置にバックアップ電源を供給するとともにシャットダウンの信号を送信する。
交換部品 LAN アレスタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。

d) 観測状態監視システム

サイト名：VNMHA ハノイ本局		
名称	数量	目的
観測状態監視装置	1 式	波浪観測データ処理システム、波浪観測データ表示システム、海洋気象情報公開システム及び波浪観測レーダーシステムの稼動状態を監視する。
交換部品 LAN アレスタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。

e) 波浪観測レーダーシステム

サイト名：プロジェクト対象地			
名称	数量	目的	
波浪観測レーダー	1 式	波高、波向、周期を観測する。	
風向風速計	1 式	波浪観測レーダーが算出する波浪スペクトル補正のために風向風速観測データを使用する。	
波浪監視ライブカメラ	1 式	波浪の状況を撮影する。	
二重化スイッチ	1 式	コンピュータ機器を LAN に接続する。	
二重化ルータ (VPN クライアント)	1 式	コンピュータネットワーク間でデータパケットを送送する。	
セルラゲートウェイ	1 式	観測データを携帯電話回線経由で伝送する。	
太陽電池モジュール	1 式	波浪観測レーダーシステムに必要な電力を太陽光により発電する。	
太陽電池充放電コントローラー	1 式	バッテリーの電力の充放電を制御する。	
リチウムイオン蓄電池	1 式	発電された電力を蓄える。	
ディーゼルエンジン発電機	1 式	バッテリー残量低減時に波浪観測レーダーシステムに電力を自動的に供給する。	
避雷設備	1 式	雷サージを地面に放電する。	
航空障害灯	1 式	航空機に対して存在を警告する。	
波浪観測ブイ	1 式	波浪観測レーダーの較正のための波浪観測を行う。	
保守用梯子	1 式	運用維持管理に使用する。	
メンテナンス工具セット	1 式	運用維持管理に使用する。	
交換部品	マグネトロン	1 式	運用維持管理に使用する。
	発電機エンジン用エアフィルタ	1 式	運用維持管理に使用する。
	発電機エンジン用オイルフィルタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。	

f) プロダクトデータ表示システム

サイト名：VNMHA 既設海洋気象観測所		
名称	数量	目的
プロダクトデータ表示装置	1 式	Webサーバから波浪観測プロダクトを取得・表示するほか、観測状態監視装置の波浪観測レーダーの稼動状態を表示する。
二重化スイッチ	1 式	コンピュータ機器を LAN に接続する。
自動電圧調整装置	1 式	機器に安定した電圧の電力を供給する。
小型無停電電源装置	1 式	停電時にプロダクトデータ表示システムにバックアップ電源を供給するとともにプロダクトデータ表示装置にシャットダウンの信号を送信する。
交換部品 LAN アレスタ	1 式	運用維持管理に使用する。
サービスマニュアル	2 式	運用維持管理に使用する。

(5) 機材付帯施設（波浪観測レーダー用鉄塔及び機材棟）の基本計画

1) 地盤面レベル

各機材付帯施設建設候補地には、自然条件調査において設定したベンチマークがあるため、これを基準レベルとする。

2) 機材棟平面計画

機材棟のグレードは、現地にて一般的に採用されている工法・資材を採用するため、ベトナムの一般的なグレードの施設となる。機材付帯施設の各室面積、面積算定根拠を次に示す。

表 3-19 機材棟の概要、収容機器及び室面積算定根拠

機材棟室名	床面積(m ²)	設置機器、室概要	室面積算定根拠
機器室	22.5	波浪観測レーダー制御部、太陽電池充放電コントローラー、バッテリー、保守管理品、戸棚、空調機器などを設置	左記装置の運用維持管理作業スペース
パワーバックアップ室	13.5	自家発電機設備 1 機、1,000 リットル燃料タンク及び自動切換えスイッチなどを設置	自家発電機設備の保守作業用スペース

3) 機材棟各部の仕上げ

外部仕上げ、内部仕上げの材料は維持管理の容易さを考慮し、一部を除き全て現地調達可能なものを選定した。外部仕上、内部仕上の材料、工法、採用理由などを次の表に示す。

表 3-20 外部仕上、内部仕上の材料、工法

機器棟の仕上げ・工法		
外部仕上	屋 根	コンクリート打放しモルタル補修、ウレタン塗膜防水 (2 度塗り)
	外 壁	ブロック積みモルタル金ゴテ コンクリート打放しモルタル補修 フッ素樹脂系複層仕上塗材 (吹付タイル)
内部仕上	機材室	
	床	モルタル金ゴテエポキシ防塵ペイント
	巾 木	モルタル金ゴテエポキシ防塵ペイント
	壁	モルタル金ゴテ VP 塗
	天 井	コンクリート打放しモルタル補修、無機質吸音板 t=15
建 具	外 部	ガラスブロック、アルミ製窓、ステンレススチール製ドア
内部仕上	パワーバックアップ室	
	床	モルタル金ゴテエポキシ防塵ペイント
	巾 木	モルタル金ゴテエポキシ防塵ペイント
	壁	モルタル金ゴテ VP 塗
	天 井	コンクリート打放しモルタル補修 EP 塗
建 具	外 部	ガラスブロック、アルミ製ガラリ、ステンレススチール製ドア

4) 鉄塔の仕上げ

鉄塔の各部材の防錆処理として、日本工業規格 (JIS) に沿った以下の仕上げを行う。

- 溶融亜鉛めっき : JIS H 8641 HDZT77 700g/m² : 97 μm
- プライマー塗装+SOP 塗装

機材の人為的な損傷や盗難を防止するため、鉄塔の周りには高さ 2.5m のフェンスを設ける。

5) 構造計画

a) 構造設計基準

ベトナムには「Building Code of Viet Nam」があるため、この基準に準拠することとする。

また必要に応じて日本建築基準法、日本建築学会設計基準（AIJ）、米国の「Uniform Building Code(UBC)」を参考にする。

b) 基礎計画

波浪観測レーダーの観測精度を確保するため、波浪観測レーダー用鉄塔の転倒や不同沈下させない基礎構造が要求される。そのため、ベトナム側の手続きの都合により、本調査期間中において地質調査を実施することは叶わなかったが、建設予定の各鉄塔高さや各観測所候補地の地形や地表面の状況を鑑みて、基礎計画を下表に示したように計画する。Bach Long Vi 以外のサイトは、アクセス路が急峻で且つ狭いことから、杭工事機材の搬入が困難であるため、杭工事の実施が不可能と判断されることから、基礎形状をラップルコンクリートとして、強風による鉄塔の転倒防止を考慮して高さを 15m に設定した。

表 3-21 波浪観測レーダー用鉄塔の高さ及び基礎形状

サイト名	鉄塔高さ (地盤面からの高さ)	直接基礎		杭基礎		
		基礎 (幅×長さ×高さ)	ラップルコンクリート (幅×長さ×高さ)	フーチング基礎 (幅×長さ×高さ)	杭径	杭長
Co To	15.0m	5.5×5.5×1.8m	5.7×5.7×3.0m	-	-	-
Bach Long Vi	30.0m	-	-	5.5×5.5×1.5m	1.2m	30.0m 4本
Con Co	15.0m	5.5×5.5×1.8m	5.7×5.7×3.0m	-	-	-
Ly Son	15.0m	5.5×5.5×1.8m	5.7×5.7×3.0m	-	-	-
Con Dao	15.0m	5.5×5.5×1.8m	5.7×5.7×3.0m	-	-	-
Tho Chu	15.0m	5.5×5.5×1.8m	5.7×5.7×3.0m	-	-	-

c) 架構形式

鉄塔の架構形式は、円形鋼管構造とする。鉄塔のスパンに関しては、安全且つ容易に機材の運用維持管理ができるように、波浪観測レーダーアンテナの幅よりも大きく、昇降用階段を付帯させ且つ鉄塔の各部材サイズが過大とならないことを条件として、3.5m とした。

また機材付帯施設である機材棟の架構形式は、ベトナムの一般的構法である鉄筋コンクリート・ラーメン構造とする。床版は鉄筋コンクリート造とし、外壁及び間仕切壁はブロックとする。

d) 設計荷重

① 固定荷重

機材付帯施設の建築構造材・仕上げ材の自重を全て計算する。また特殊固定荷重として以下のものを見込む。

表 3-22 鉄塔に対する特殊固定荷重

	機材名	重量
屋上	波浪観測レーダーアンテナ、架台	約 0.2 トン

表 3-23 機材棟に対する特殊固定荷重

機材設置場所 (室名)	機材名	重量
機材室	波浪観測レーダー制御部、太陽電池充放電コントローラー、バッテリー	約 3.0 トン
発電機室	発電機、1,000 リットル燃料タンク、自動切換えスイッチなど	約 1.5 トン

② 積載荷重

機材棟施設内の部屋は、機器を収容するものであるため、日本国における通信機械室の積載荷重と同程度の荷重を採用する。

③ 風圧力

表 3-24 風圧力算定式

プロジェクトサイトである各海洋気象観測所の多くが海岸線沿い又は離島に位

W=Wo×k×c	
Wo (daN/m ²)	「図 風速区分」及び「表 風圧力地域区分」より算出した風圧力
k	高さ及び地域による風荷重変動係数 (TCVN2737-95)
c	空気力学係数 (TCVN2737-95)

出典: Building Code of Vietnam, TCVN 2737-95 "Load and Impact"

置しているため、台風などによる被害を防ぐためにも風圧力は設計上、重要なファクターであり、「Building Code of Vietnam」に従い、下表の風圧力算定式に基づいて算定を行う。各プロジェクトサイトは、下図の風速区分図の、ⅡB、ⅢB、ⅣB に属する。表の高さによる露出係数及び空気力学計数を考慮して、風圧力を算定する。

表 3-25 風圧力地域区分

地域	台風による影響	風圧力 Wo (daN/m ²)	
Ⅰ _A	無い	65	山岳、丘陵、谷間地域
		55	他の地域
Ⅱ _A	少ない	83	
Ⅱ _B	幾分強い	95	
Ⅲ _A	少ない	110	
Ⅲ _B	強い	125	
Ⅳ _B	非常に強い	165	
Ⅴ _B	非常に強い	185	

表 3-26 高さ及び地域による風荷重変動係数

地盤面からの建物高さ	海岸地域の風荷重変動係数
0-3m	k=0.47
5m	k=0.54
10m	k=0.66
15m	k=0.74
20m	k=0.80
30m	k=0.89
40m	k=0.97
50m	k=1.03

表 3-27 空気力学係数

建物平面形状	空気力学係数	
正方形又は長方形	□	c=1.4
五角形又は六角形	◇	c=1.1
円形又は楕円形	○	c=0.8

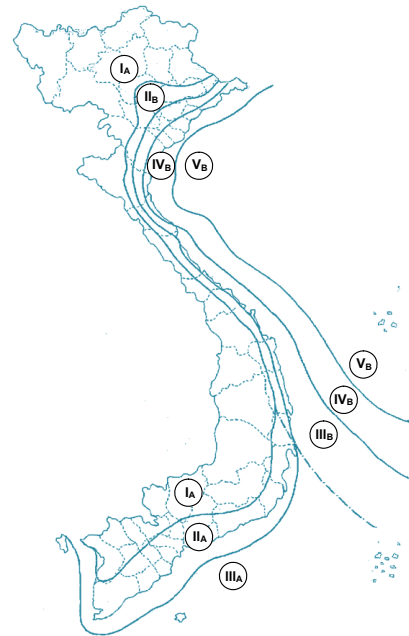


図 3-3 風速区分

出典: Building Code of Vietnam

※この地図は、ベトナムの全体を示したものではありません

④ 地震力

ベトナムの構造基準である「Building Code of Vietnam」には、地震荷重を算定する基準がないため、米国の構造基準である「Uniform Building Code (UBC)」を用いて地震荷重の算定を行うことが一般的である。下表が UBC の地震力算定式であり、地震係数を決めるための地震地域係数及び地質種別は、現地調査の結果を考慮に入れて、地震力を算定する。

表 3-28 地震力算定式

$V = \frac{C_v I}{RT} W$ $\frac{2.5C_a I}{R} W > v > 0.11C_a I W$	
V	基礎設計用「水平力」又は「せん断力」(kN)
C_v	地震係数(地震地域係数及び地質種別)
C_a	地震係数(地震地域係数及び地質種別)
I	重要度係数
R	数値係数
W	地震用静荷重(kN)
T	構造周期(秒)

出典: Uniform Building Code (UBC)

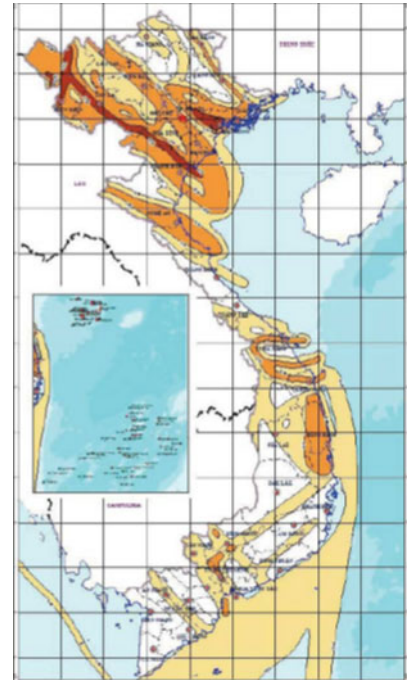


図 3-4 地震加速度地域図

出典: Uniform Building Code (UBC)
※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

表3-29 地質分類

地質種別	地質	深さ30mまでの平均的な地質データ		
		せん断波速度(m/s)	標準貫入試験(N)	非排水せん断強度(kPa)
S _A	硬岩	>1,500	-	-
S _B	中硬岩	760-1,500		
S _C	軟岩	360-760	>50	>100
S _D	硬質土	180-360	15-50	50-100
S _E	軟弱土	<180	<15	<50

表 3-30 地震係数(C_a)

地質種別	地震地域係数				
	Z=0.075	Z=0.15	Z=0.2	Z=0.3	Z=0.4
S _A	0.06	0.12	0.16	0.24	0.32N _a
S _B	0.08	0.15	0.20	0.30	0.40N _a
S _C	0.09	0.18	0.24	0.33	0.40N _a
S _D	0.12	0.22	0.28	0.36	0.44N _a
S _E	0.19	0.30	0.34	0.36	0.36N _a

表3-31 地震係数(C_v)

地質種別	地震地域係数				
	Z=0.075	Z=0.15	Z=0.2	Z=0.3	Z=0.4
S _A	0.06	0.12	0.16	0.24	0.32N _v
S _B	0.08	0.15	0.20	0.30	0.40N _v
S _C	0.13	0.25	0.32	0.45	0.56N _v
S _D	0.18	0.32	0.40	0.54	0.64N _v
S _E	0.26	0.50	0.64	0.84	0.96N _v

表 3-32 重要度係数(I)

重要度分類	重要度係数
地震時に機能維持が必要な建物	1.25
災害時に耐震性が重要な建物	1.25
社会的な重要性の高い建物	1.00
標準的な建物	1.00
その他の建物	1.00

表 3-33 地震地域係数

Zone	1	2A	2B	3	4
Z	0.075	0.15	0.20	0.30	0.40

e) 使用構造材料

使用材料は全て現地調達とする。

- コンクリート：普通コンクリート 設計基準強度 $F_c=21\text{N/mm}^2$
- セメント（JIS（Japan Industrial Standards）又は同等品）
- 鉄筋：異形鉄筋（Grade 60 又は同等品）

6) 電気設備計画

a) 自家用発電機設備

表 3-34 自家発電機設備

	機材棟（パワーバックアップ室）
自家発電機台数	1 台
発電容量	10kVA
発電機出力	220V、単相 2 線、50Hz
燃料タンク容量	1,000 リットル（250 時間運転分）

b) 電灯・コンセント設備

使用電圧は単相 220V とし、全ての器具類には接地極を設け、配管は鉄製鋼管とする。照明器具は、エネルギー消費が少ない LED を使用する。各室の照度基準は以下の通りとする。

表 3-35 各室の照度基準

	機材棟
機材室	300 Lx
パワーバックアップ室	300 Lx

c) 接地設備

接地設備を機材棟の機材室及びパワーバックアップ室に設ける接地用端子盤に各機材を接続し接地する。機材棟及び鉄塔の接地に関しては、等電位ボンディング方式を採用する。

d) 避雷設備

避雷針 1 本を鉄塔屋上に設置して、各機材付帯施設には接続ボックスを設け、銅線及びビニール管で配線し、試験用端子盤を経て接地する。

e) 航空障害灯設備

Bach Long Vi に設置予定の 30.0m の鉄塔上部に LED 航空障害灯のための接続ボックス及び自動点滅スイッチを設ける。また航空障害灯には避雷器（サージアレスター）を付帯させる。

f) 消火器

表 3-36 消火器

機材棟	
機材室	CO2 タイプ又はヘリウムタイプ
パワーバックアップ室	ABC タイプ

7) 空調・換気設備計画

機材棟の機械室に設置される機材は、空調設備がないと運用が困難なため、2 台設置して、機材のために良好な環境が保たれるよう計画する。次表に必要となる各室の空調（冷房）及び換気設備を示した。

表 3-37 空調設備を設置する室

機材棟	
機材室	エアコン設備 強制換気
パワーバックアップ室	強制換気

<環境条件>

- 外気条件：気温 43℃
- 内部条件：温度 25℃ 湿度 40～60%（機材棟 機材室）

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次ページより添付する。

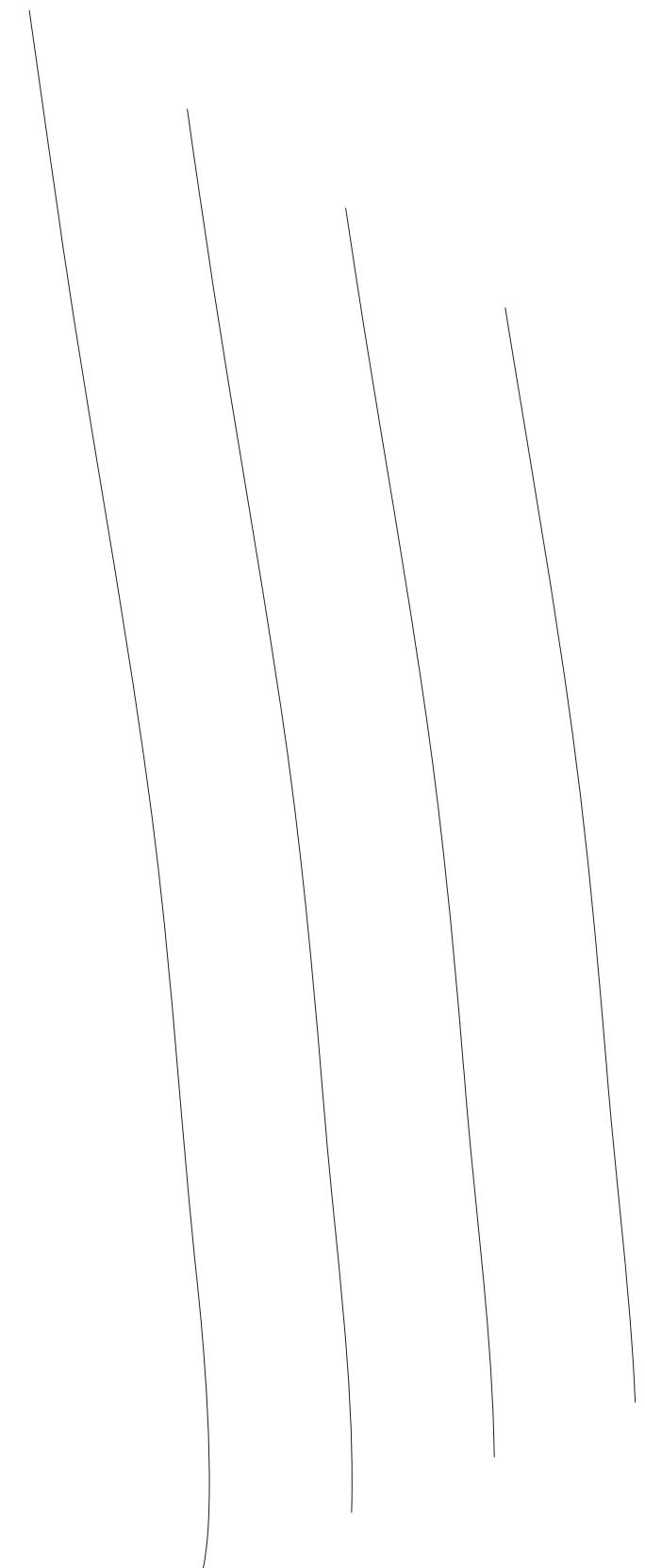
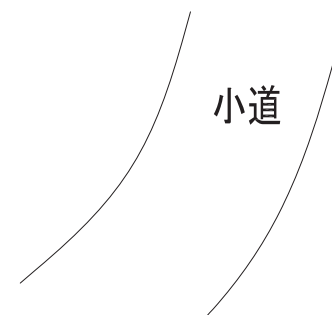
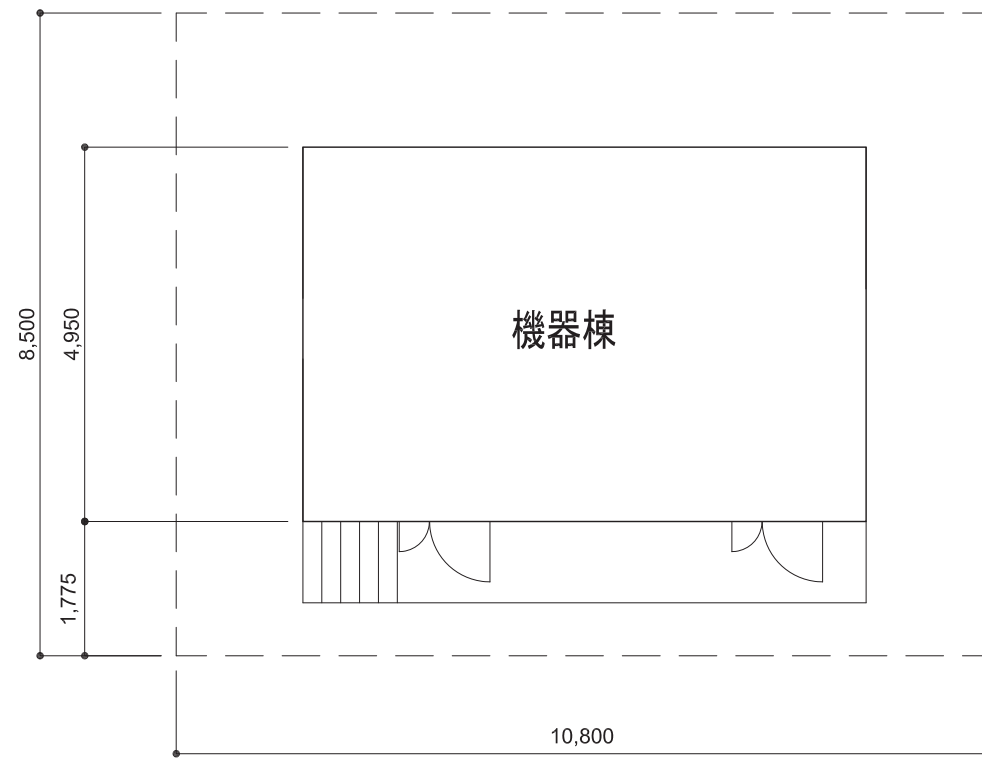
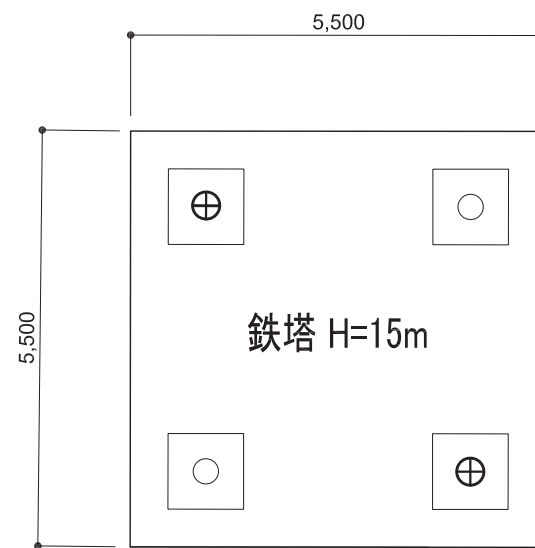
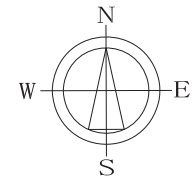
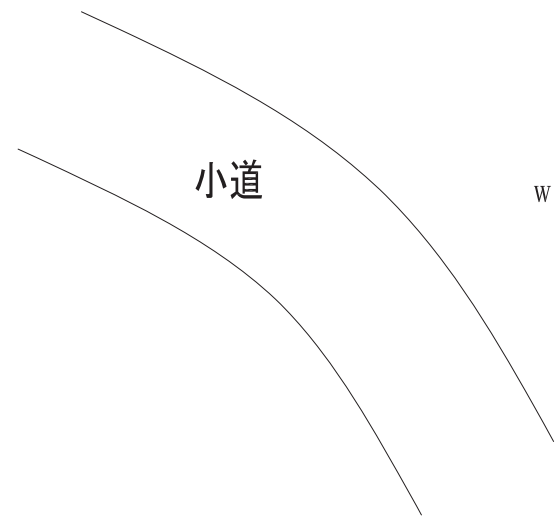
<波浪観測レーダーシステム>

- Co To サイト配置図 : COT-01
- Bach Long Vi サイト配置図 : BLV-01
- Con Co サイト配置図 : CON-01
- Ly Son サイト配置図 : LSN-01
- Con Dao サイト配置図 : COD-01
- Tho Chu サイト配置図 : THC-01

<機材付帯施設>

- 鉄塔 1 (高さ:15m) : STT-01
- 鉄塔 2 (高さ:15m) : STT-02
- 鉄塔 1 (高さ:30m) : STT-03
- 鉄塔 2 (高さ:30m) : STT-04

- 機材棟 1 : EQS-01
- 機材棟 2 : EQS-02
- 機材棟 3 : EQS-03
- 機材棟 4 : EQS-04



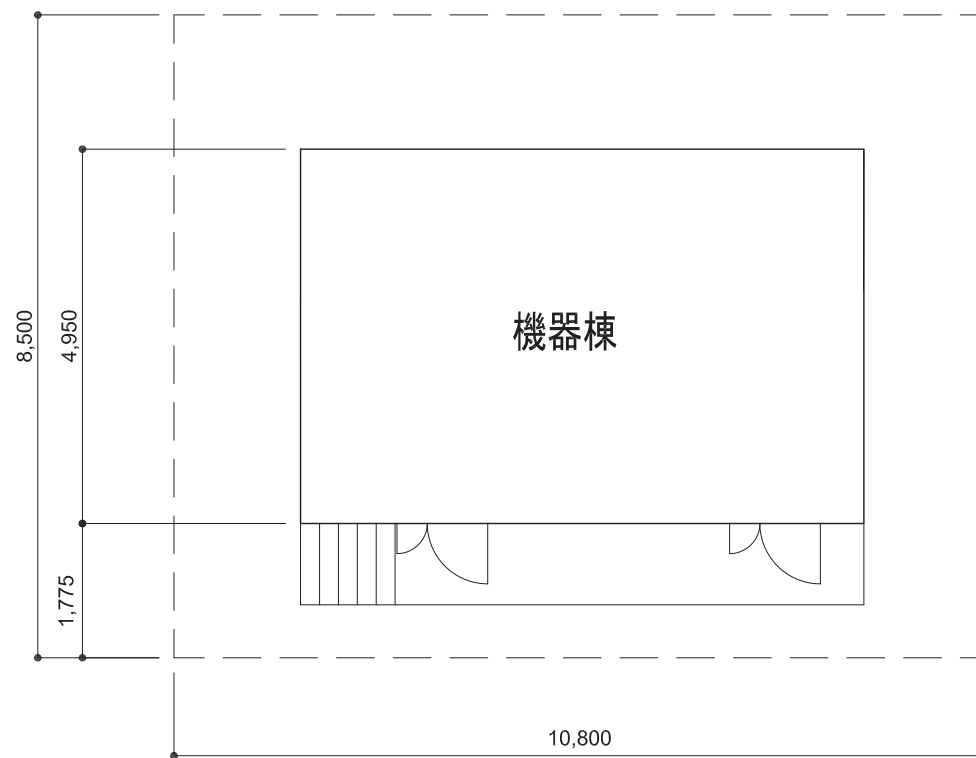
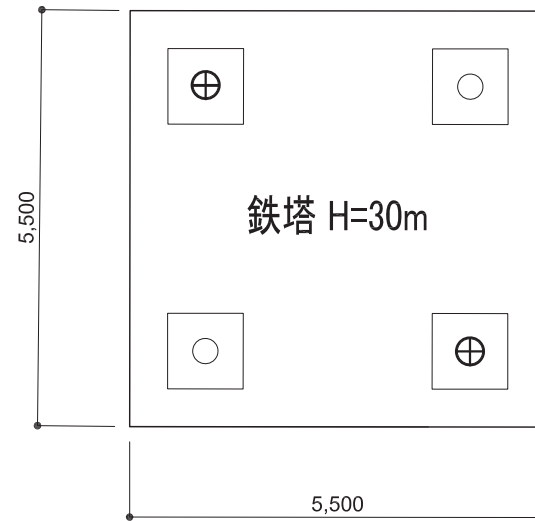
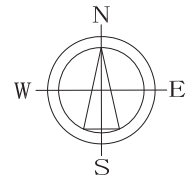
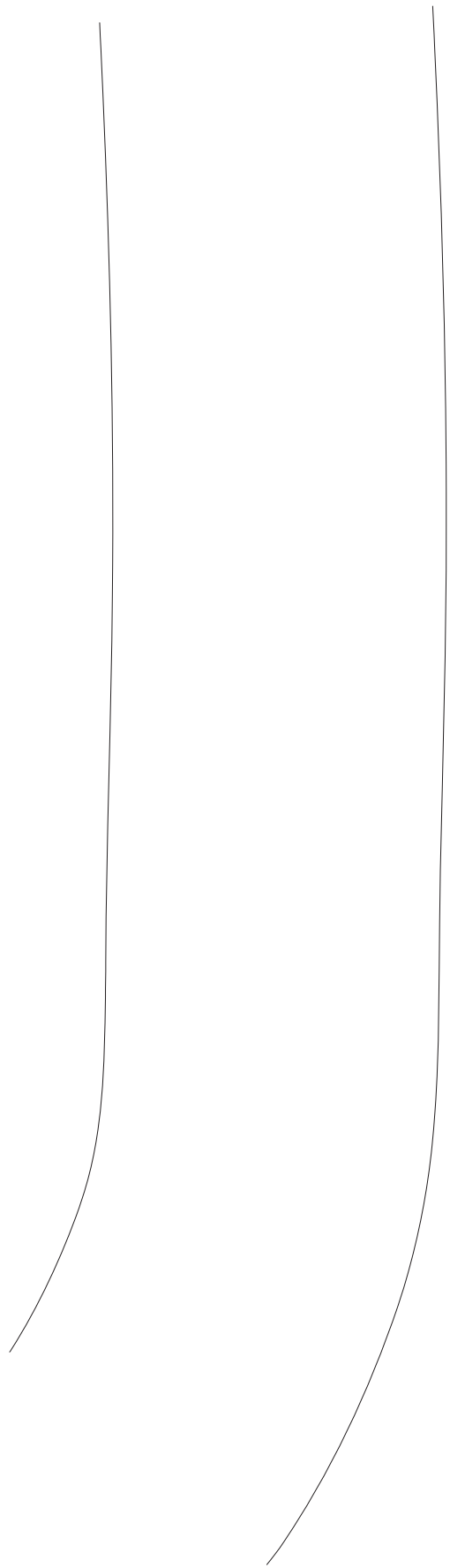
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタント

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
 波浪観測レーダーシステム
 Co To サイト配置図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 COT - 01



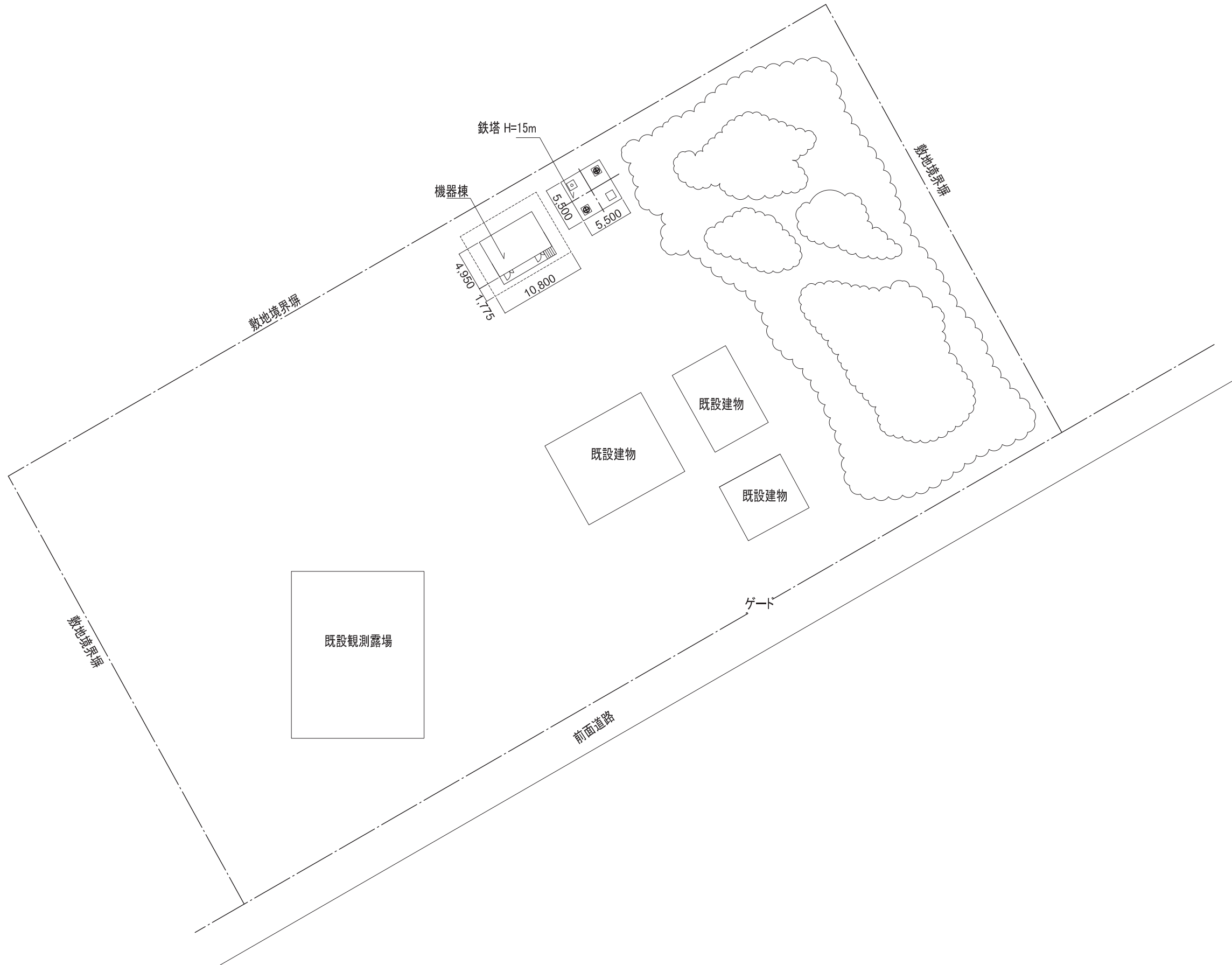
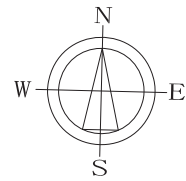
株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
波浪観測レーダーシステム
Bach Long Vi サイト配置図

SCALE
1:100

DRAWING No.
BLV - 01



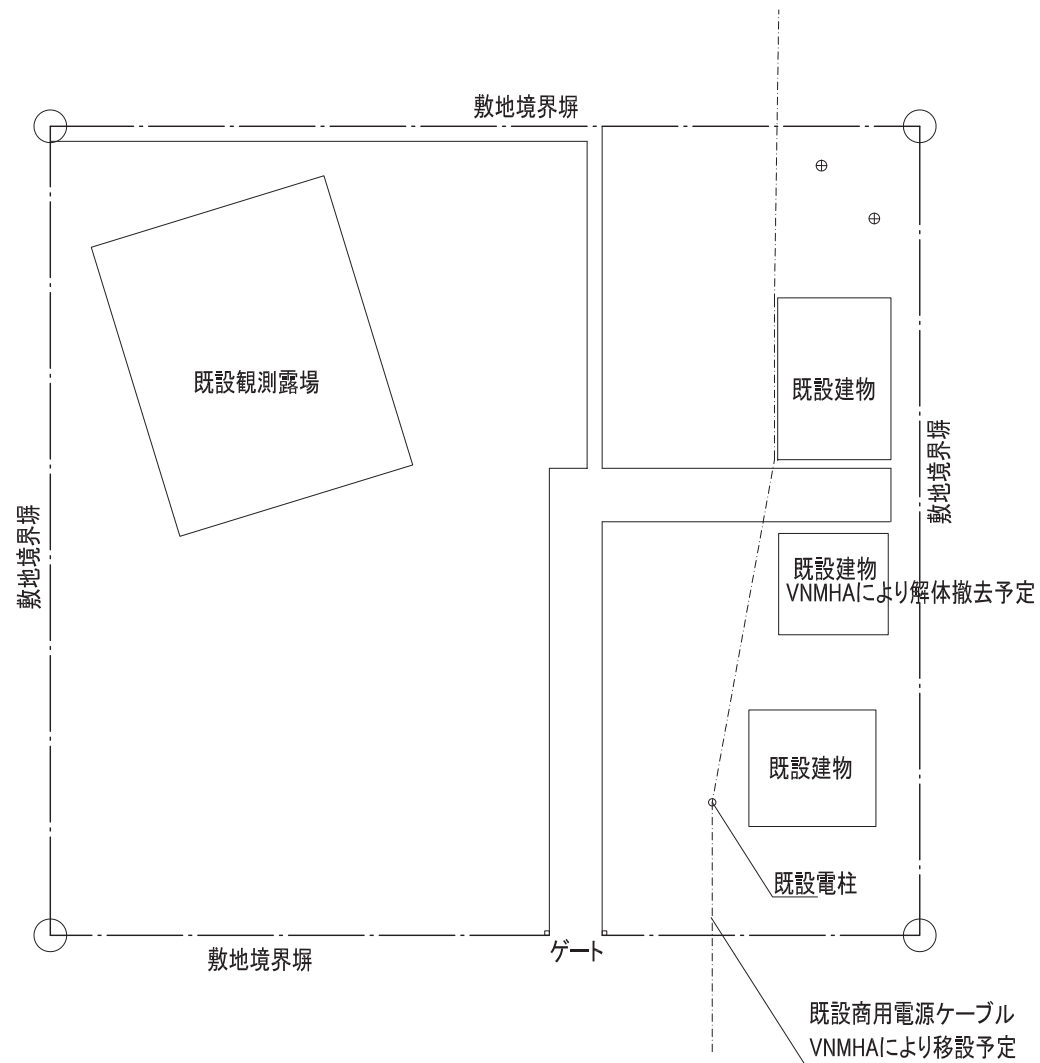
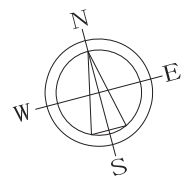
株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタント

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

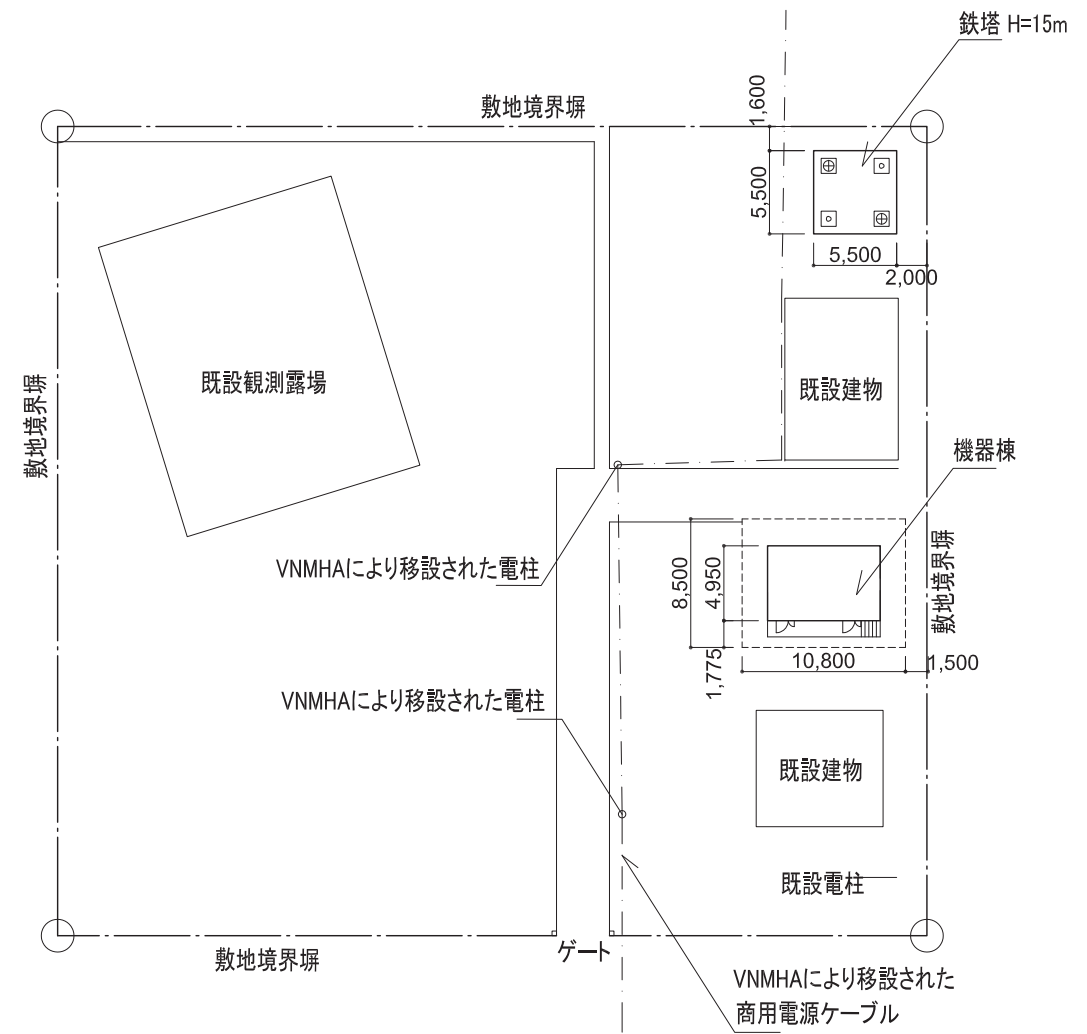
DRAWING TITLE
波浪観測レーダーシステム
Con Co サイト配置図

SCALE
1:500

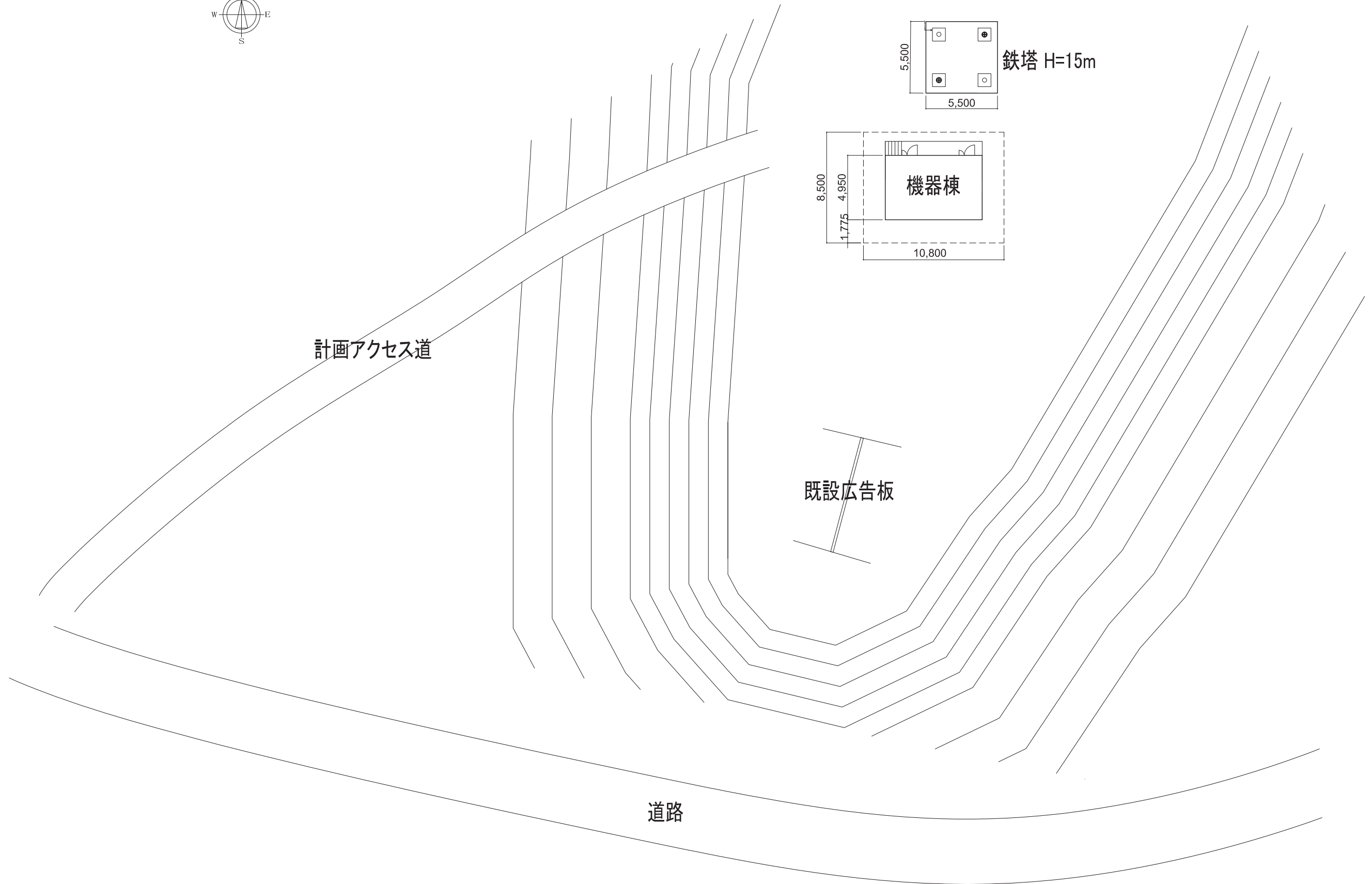
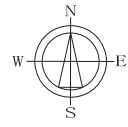
DRAWING No.
CON - 01



既設敷地配置図



敷地配置計画図



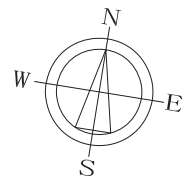
株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

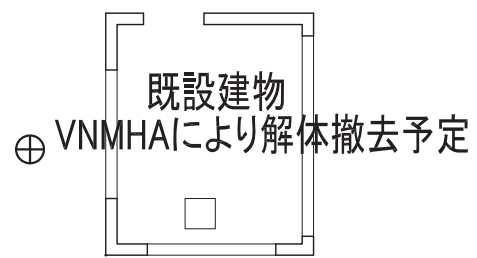
DRAWING TITLE
波浪観測レーダーシステム
Con Dao サイト配置図

SCALE
1:300

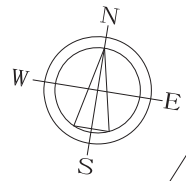
DRAWING No.
COD - 01



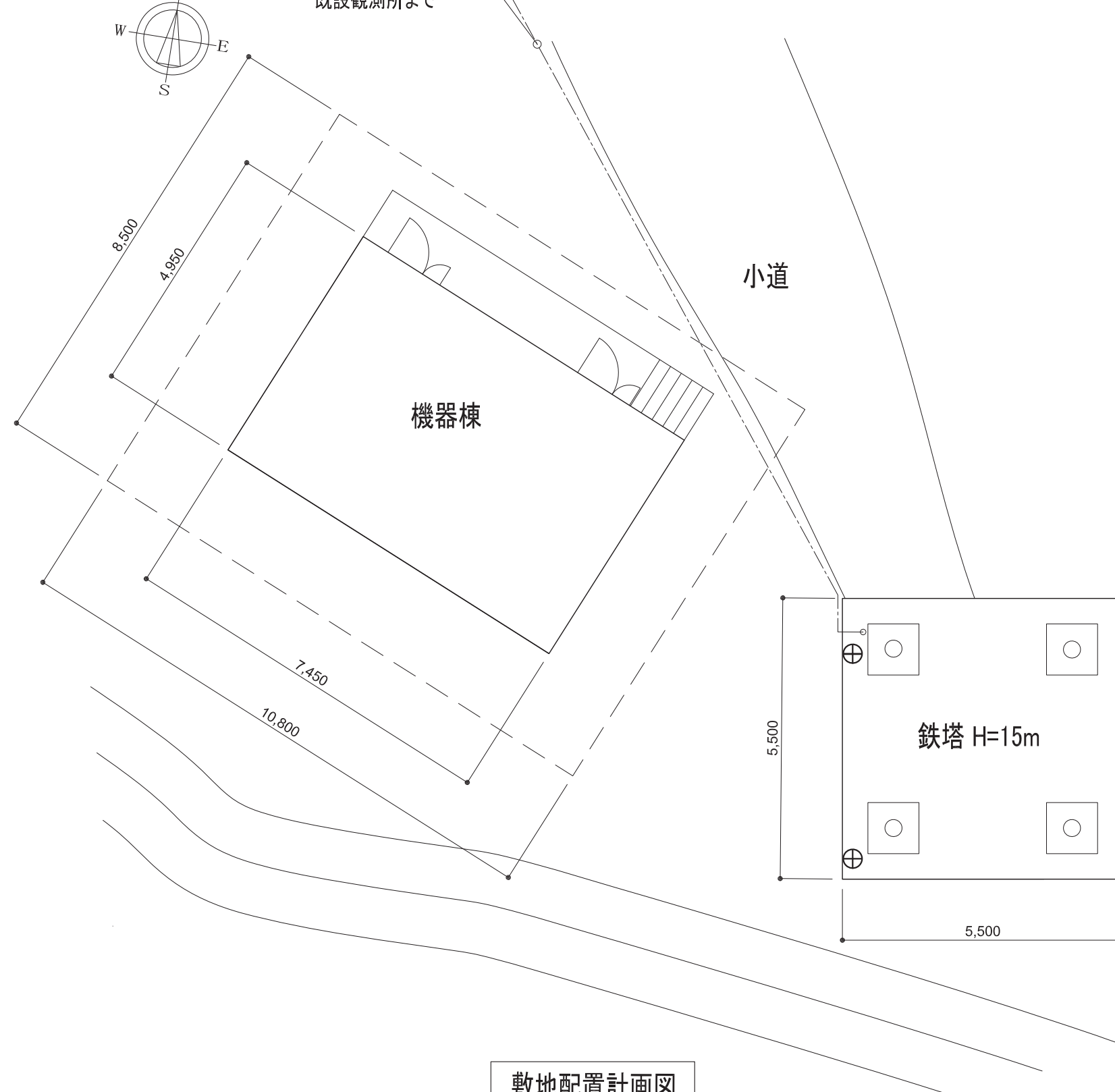
小道



既設敷地配置図



データ通信光ファイバケーブル
既設観測所まで



小道

敷地配置計画図

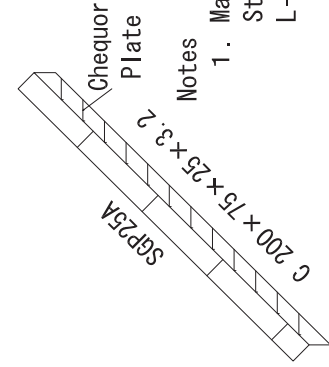
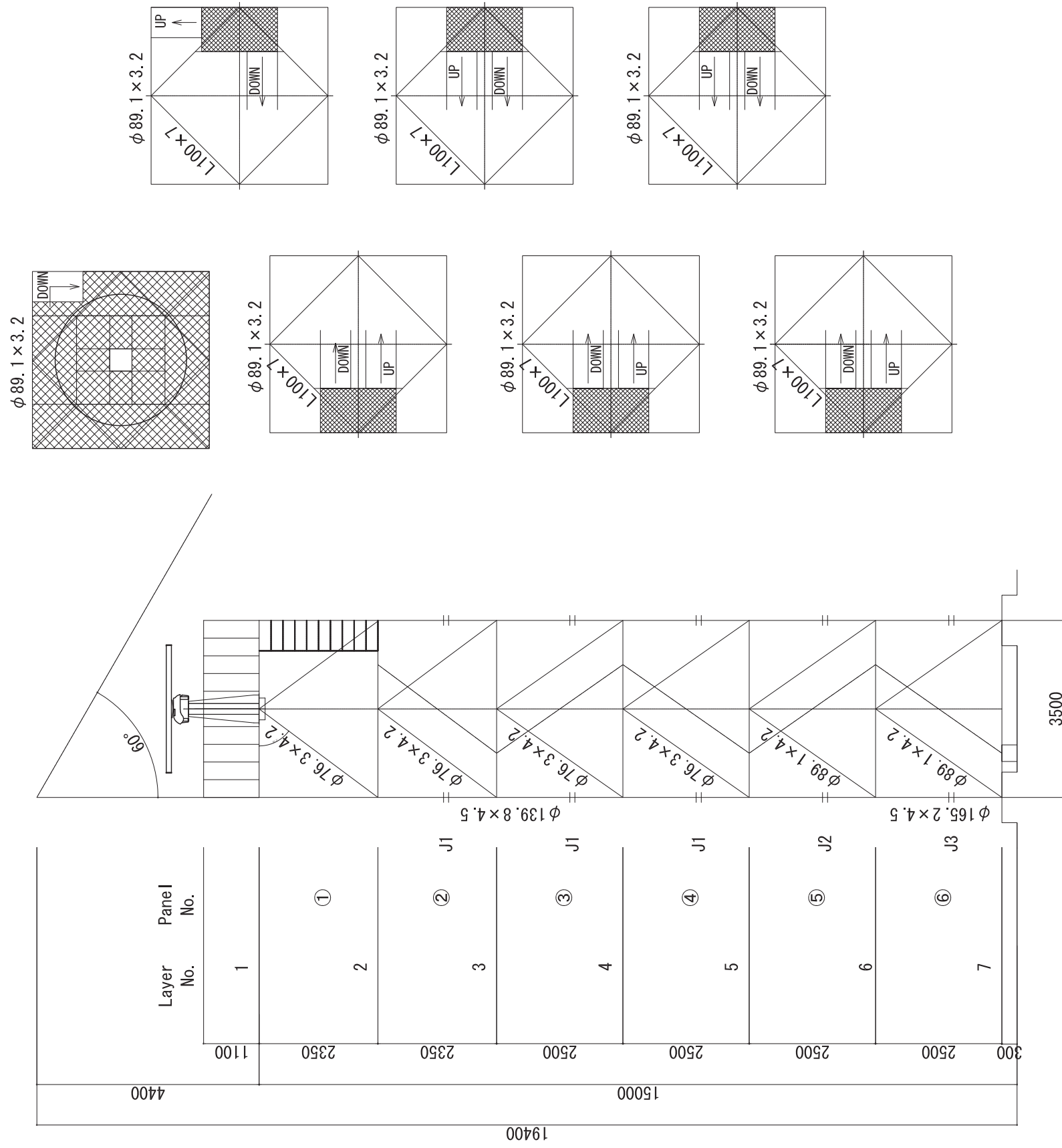
株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
波浪観測レーダーシステム
Tho Chu サイト配置図

SCALE
1:100

DRAWING No.
THC - 01



Notes

- Materials
 Steel Pipe : STK400
 L-angle : smaller than L100x10 SS400
 bigger than L120x8 SS540
 Plate : less than 19mm SS400
 more than 19mm SM400
 Bolt & Nut F8T (Galvanized)
 Other materials 5.6

Staircase

Hot Dip Galvanizing:
 Japanese Industrial Standards (JIS),
 H 8641, HDZT77 700g/m²:97 μm at Factory
 Primer coating + SOP coating at Site

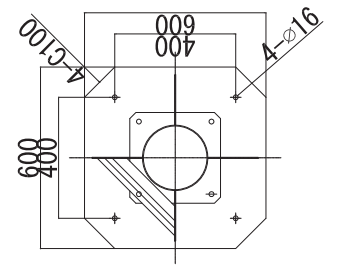
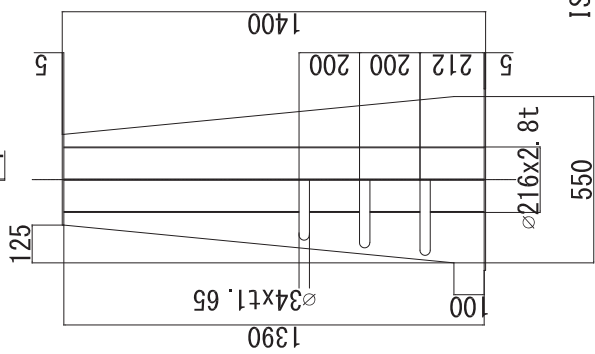
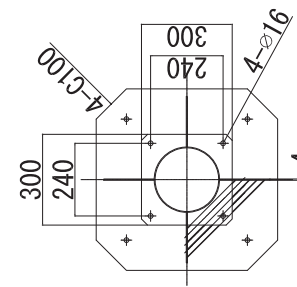
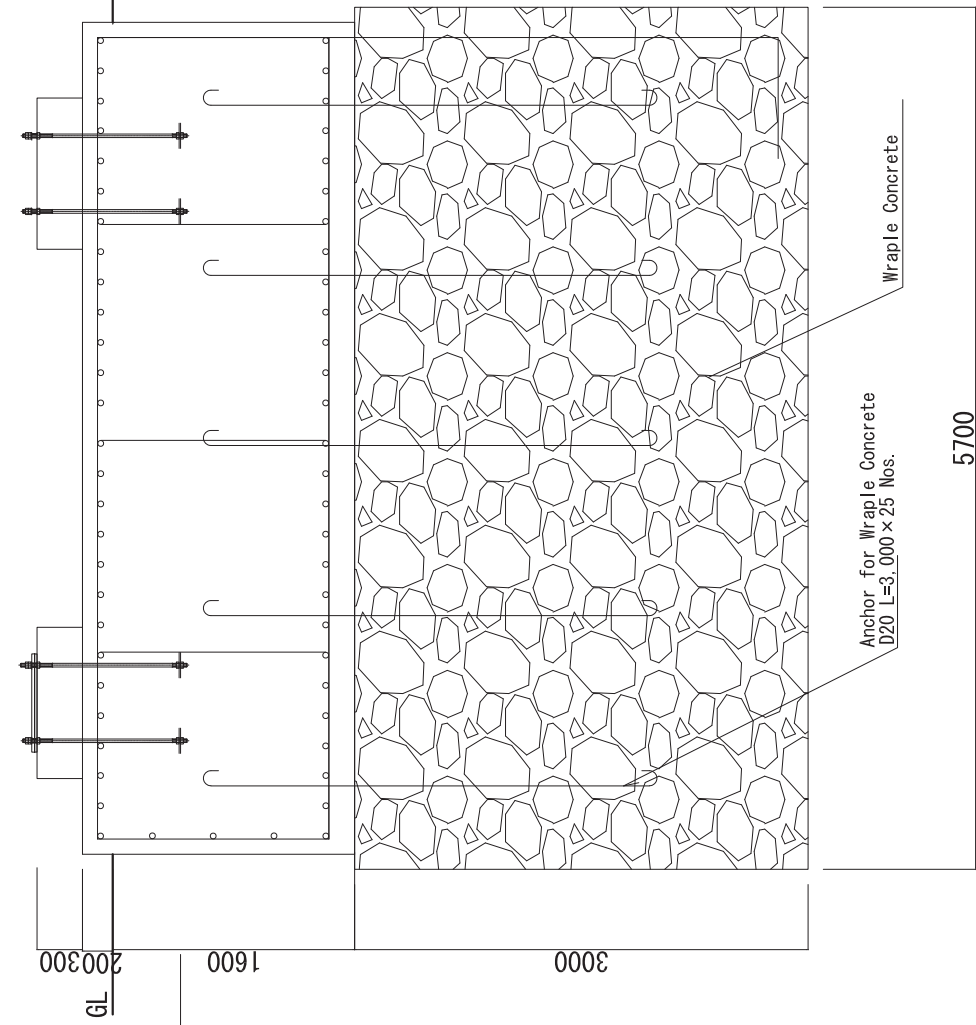
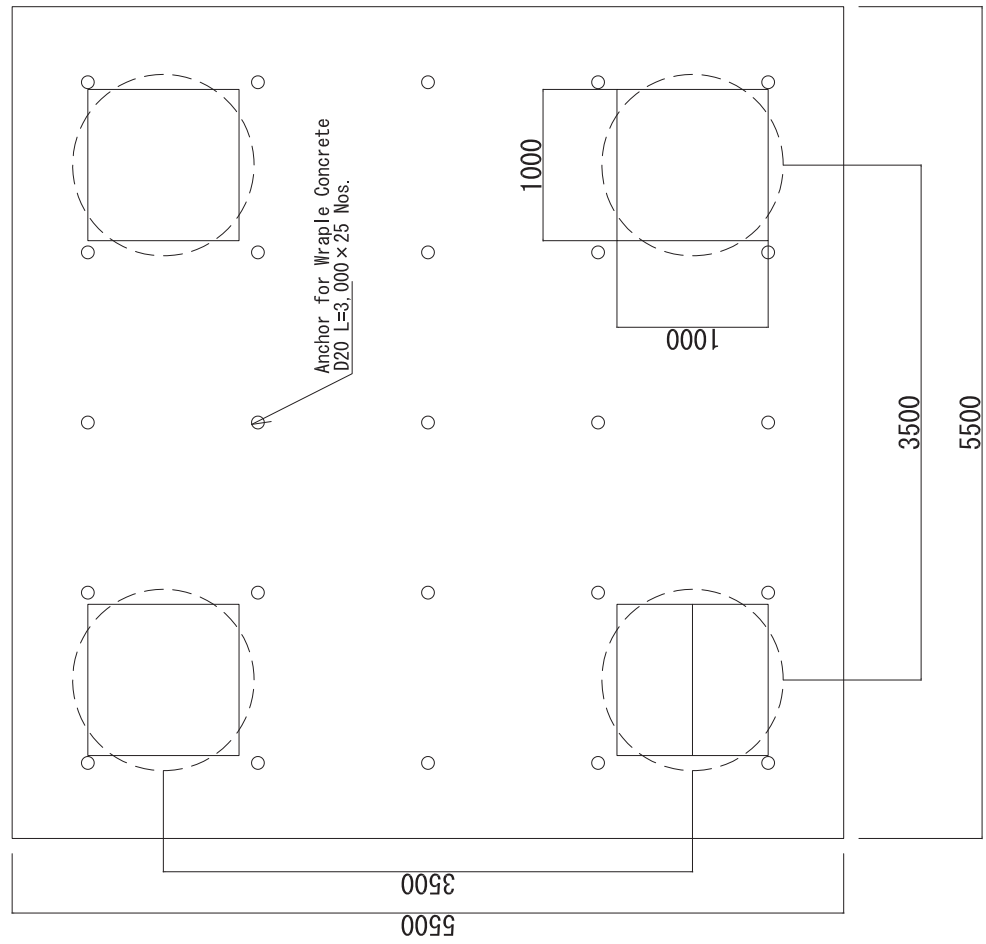
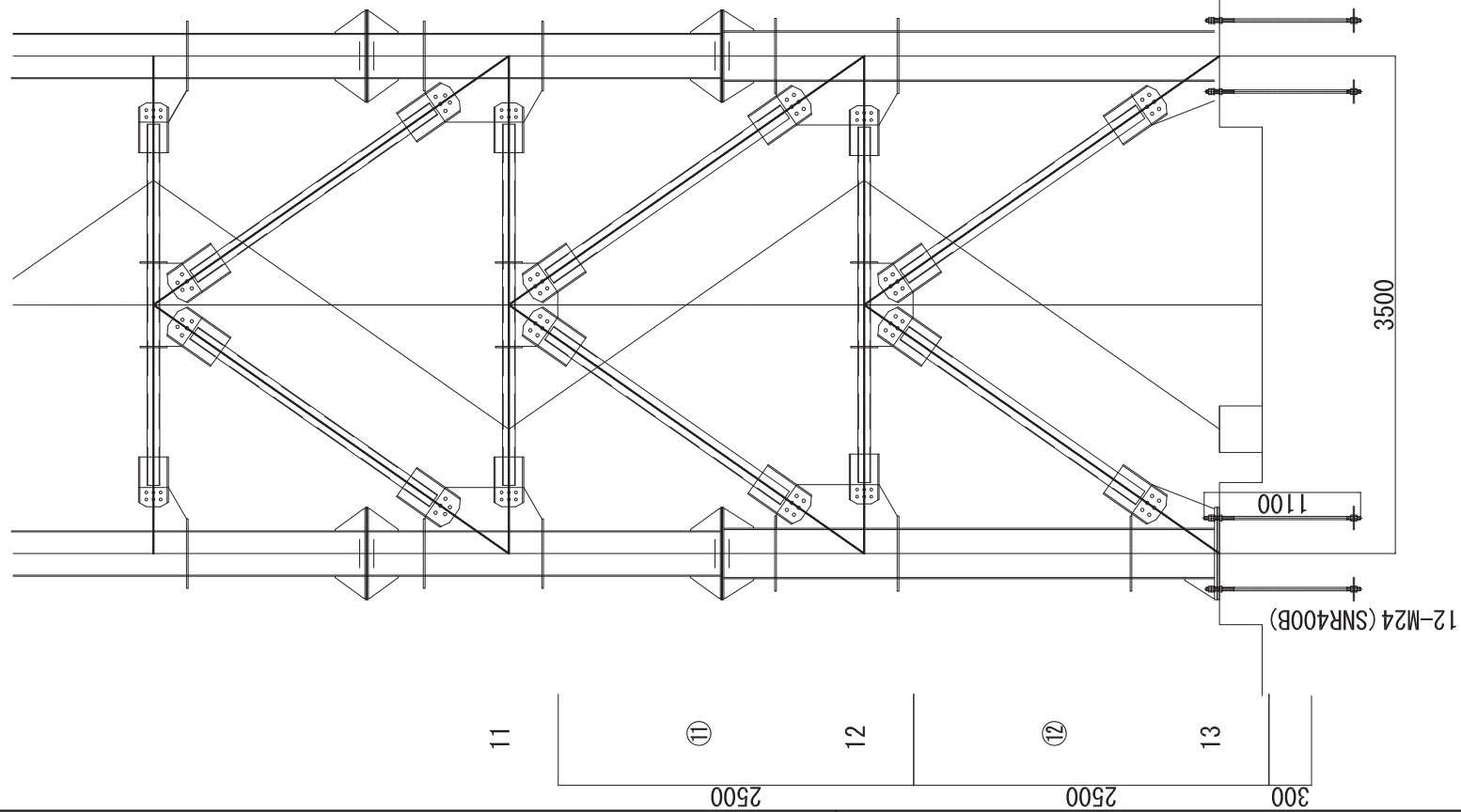
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
 機材付帯施設
 鉄塔1(高さ:15m)

SCALE
 1/100

DRAWING No.
 STT - 01



ISOMETRIC OF RADAR ANTENNA PEDESTAL

DETAIL OF RADAR ANTENNA PEDESTAL

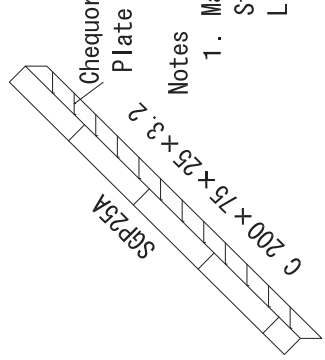
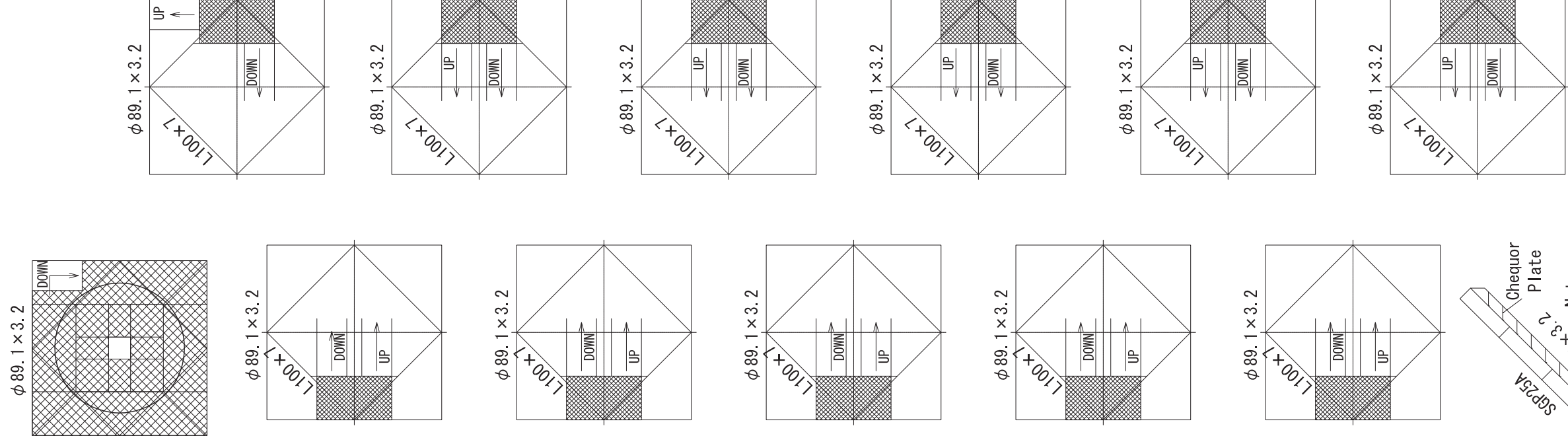
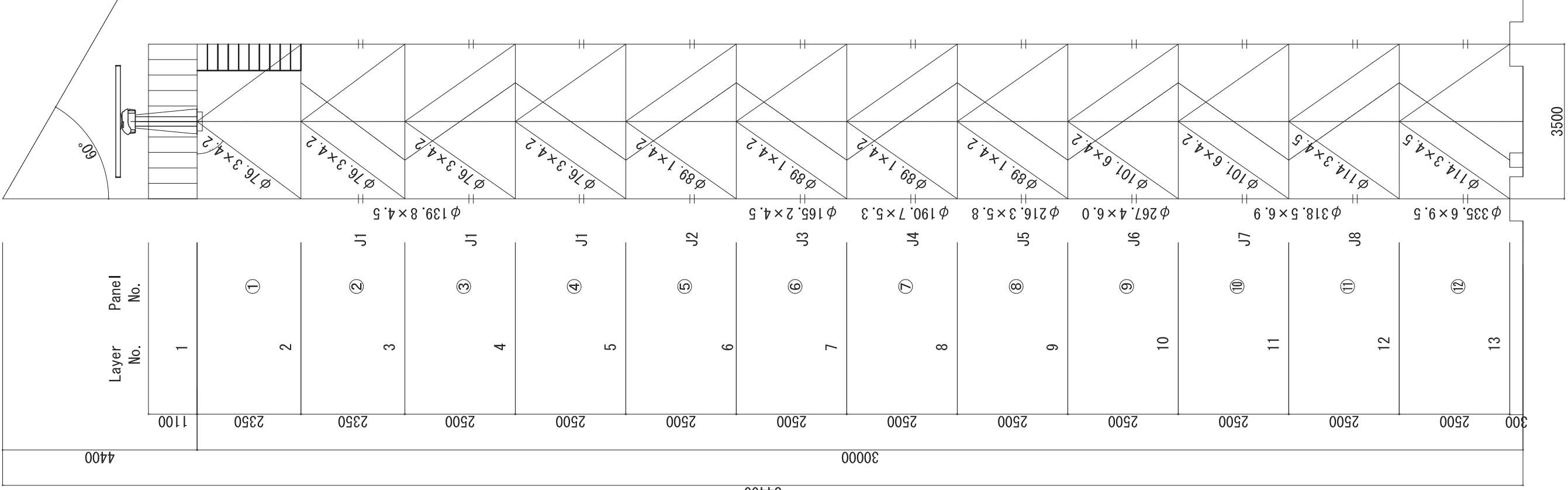
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
 機材付帯施設
 鉄塔2(高さ:15m)

SCALE
 1/50

DRAWING No.
 STT - 02



Notes
 1. Materilas
 Steel Pipe : STK400
 L-angle : smaller than L100x10 SS400
 bigger than L120x8 SS540
 Plate : less than 19mm SS400
 more than 19mm SM400
 Bolt & Nut F8T (Galvanized)
 Other materilas 5.6

Staircase

Hot Dip Galvanizing:
 Japanese Industrial Standards (JIS),
 H 8641, HDZT77 700g/m²:97 μm at Factory
 Primer coating + SOP coating at Site

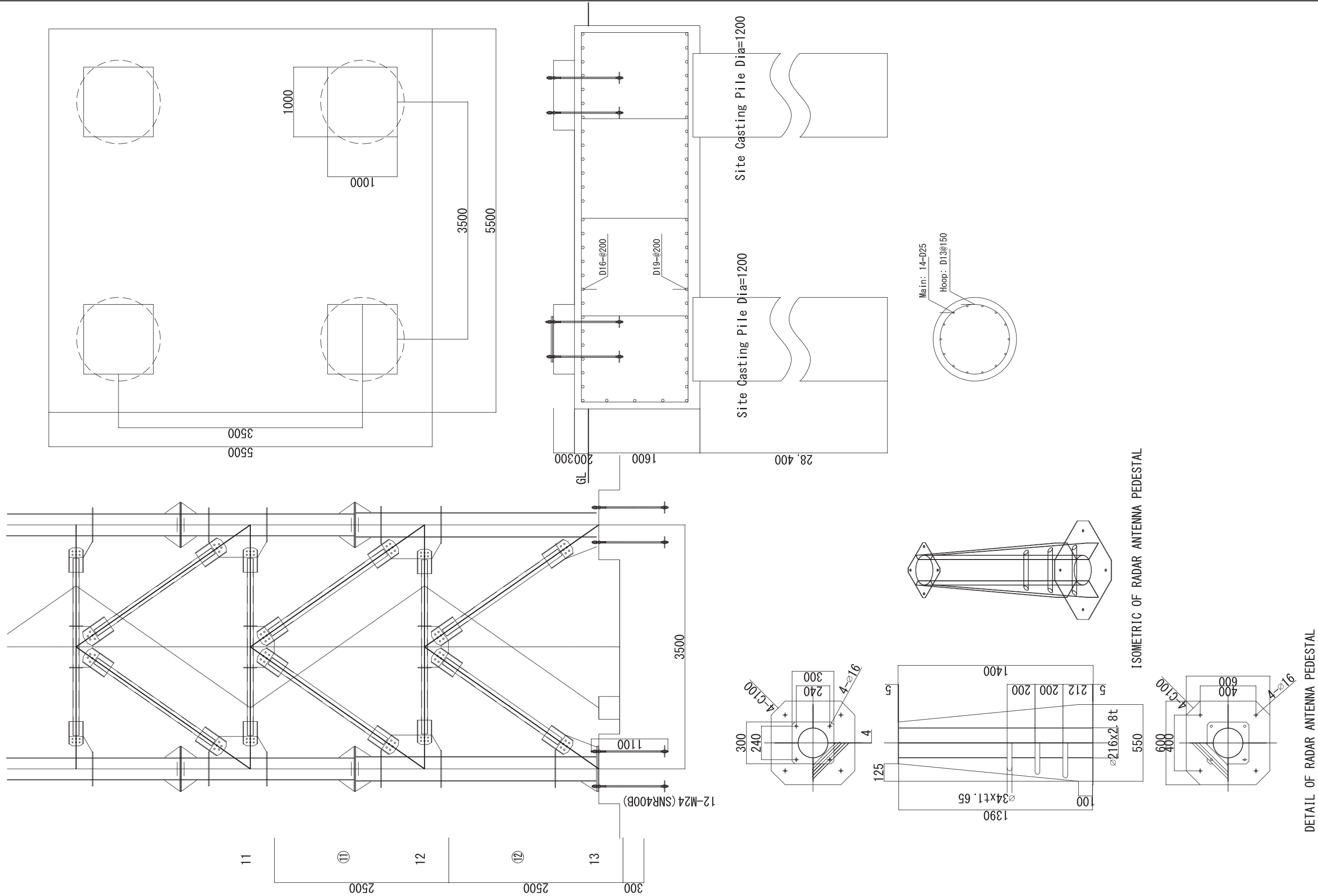
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
 機材付帯施設
 鉄塔1(高さ:30m)

SCALE
 1/100

DRAWING No.
 STT - 03



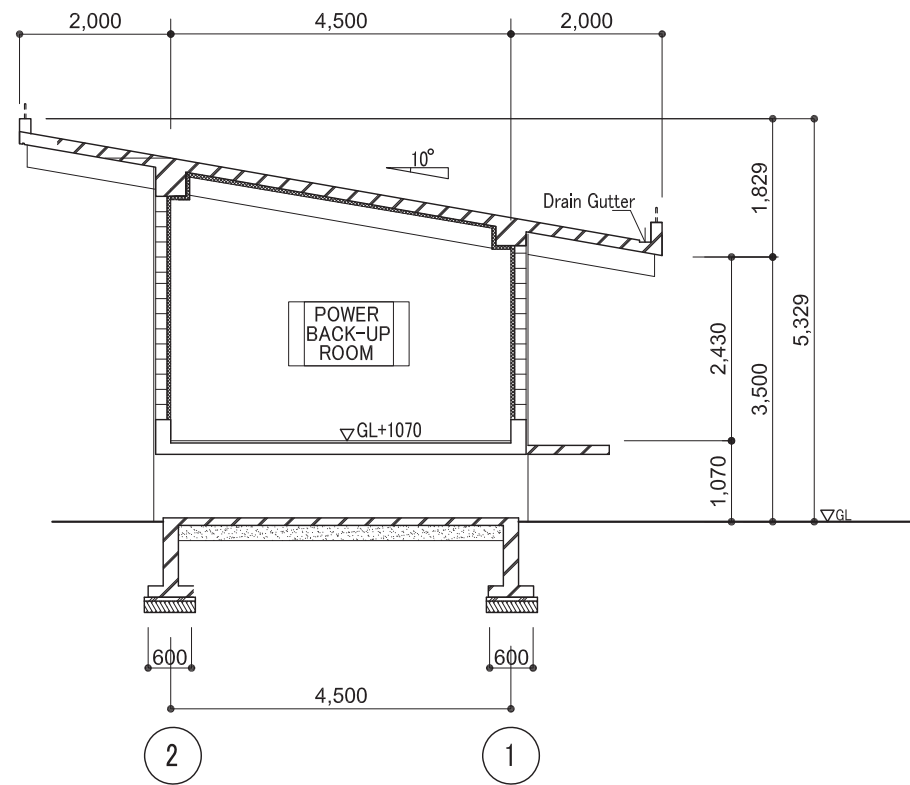
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

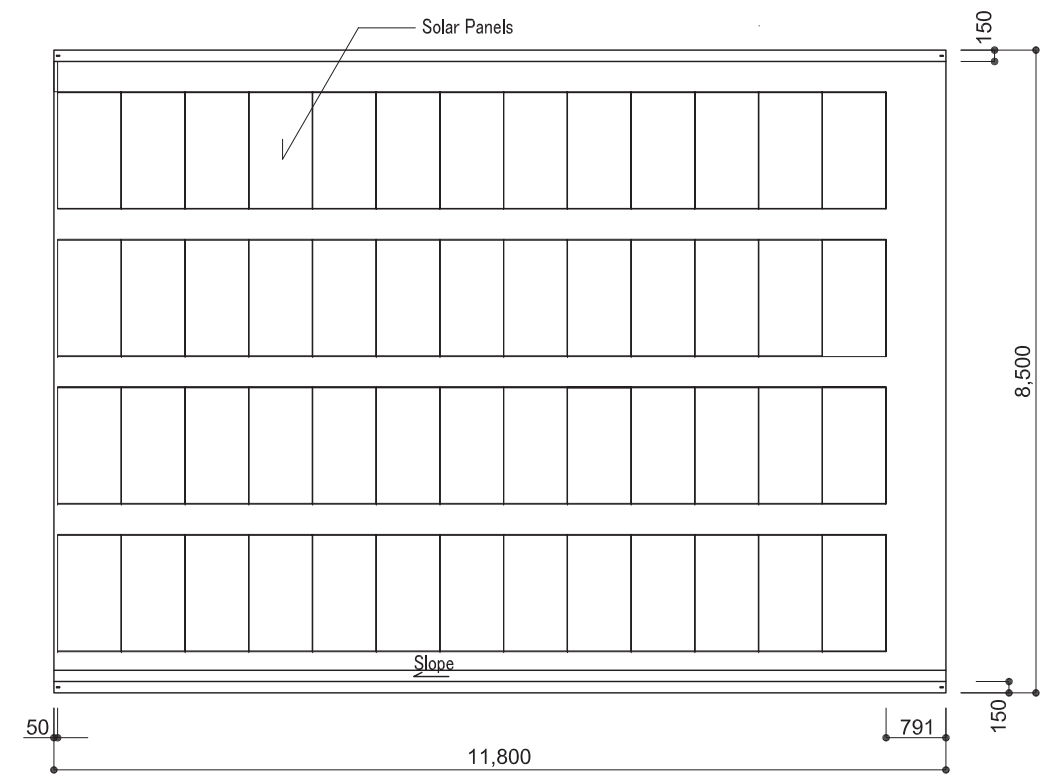
DRAWING TITLE
 機材付帯施設
 鉄塔2(高さ:30m)

SCALE
 1/50

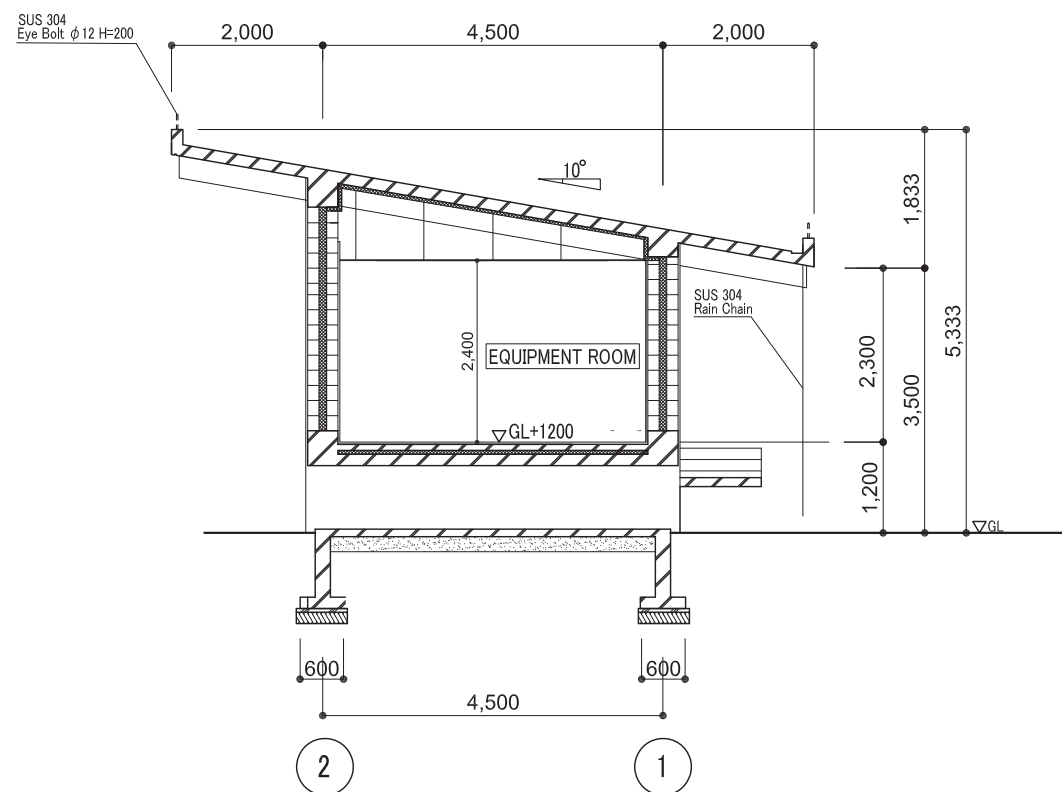
DRAWING No.
 STT - 04



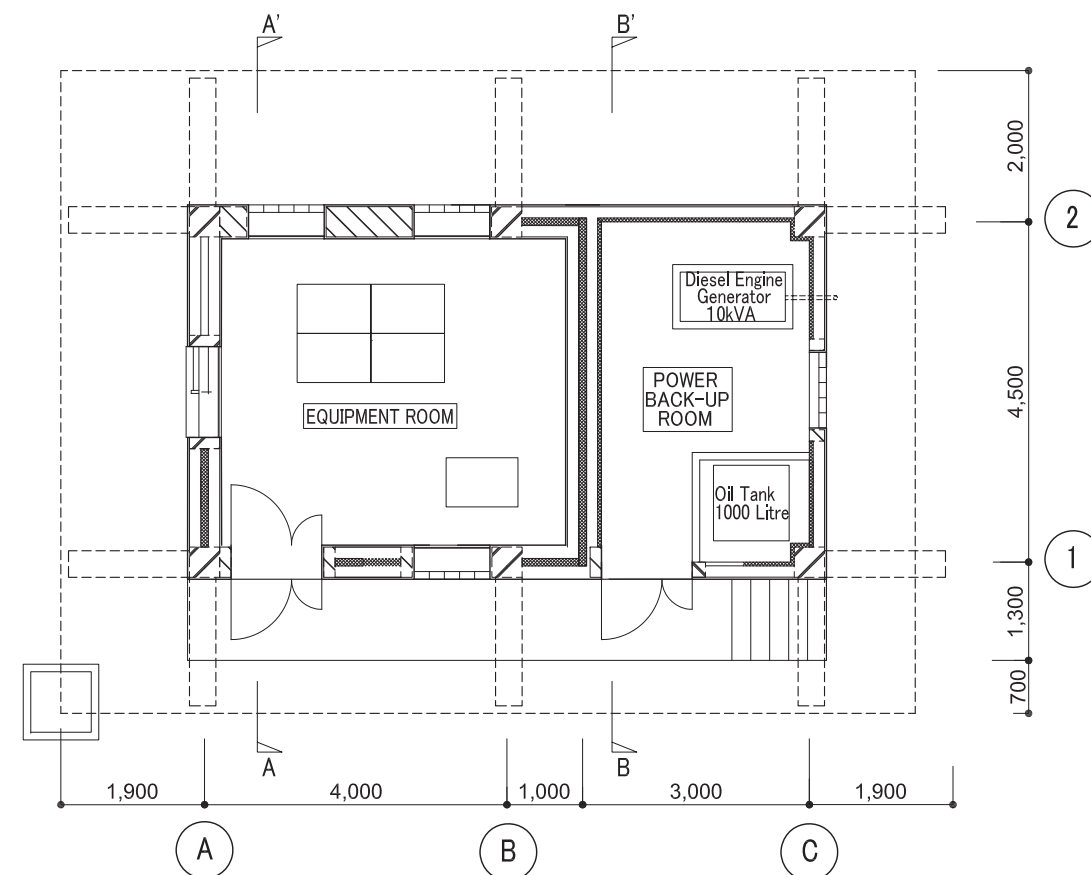
SECTION A-A'



ROOF PLAN



SECTION A-A'



FLOOR PLAN

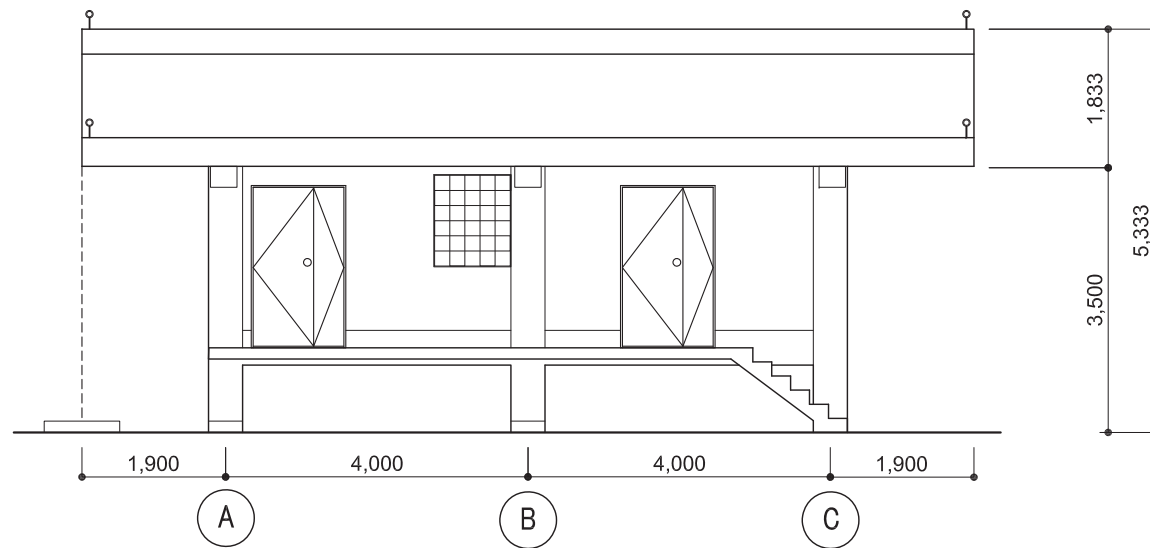
株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

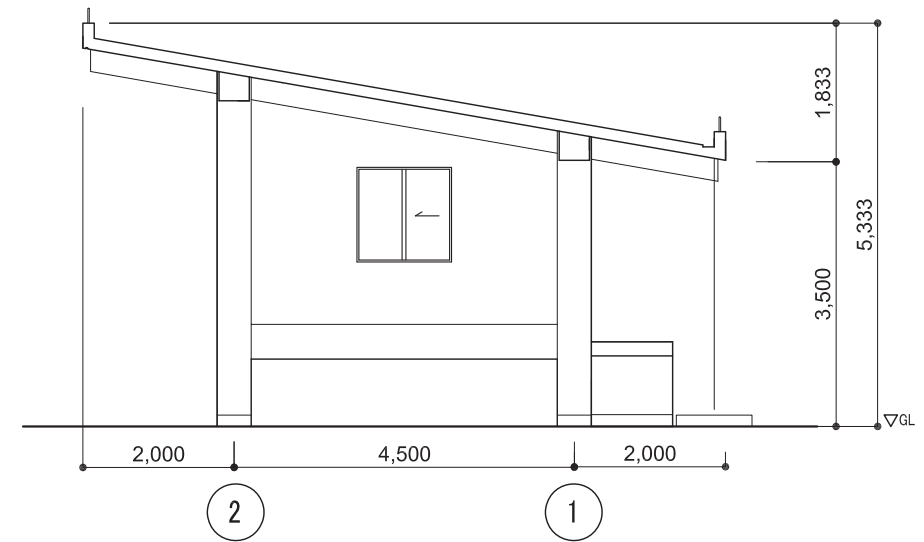
DRAWING TITLE
機材付帯施設
機材棟1

SCALE
1:100

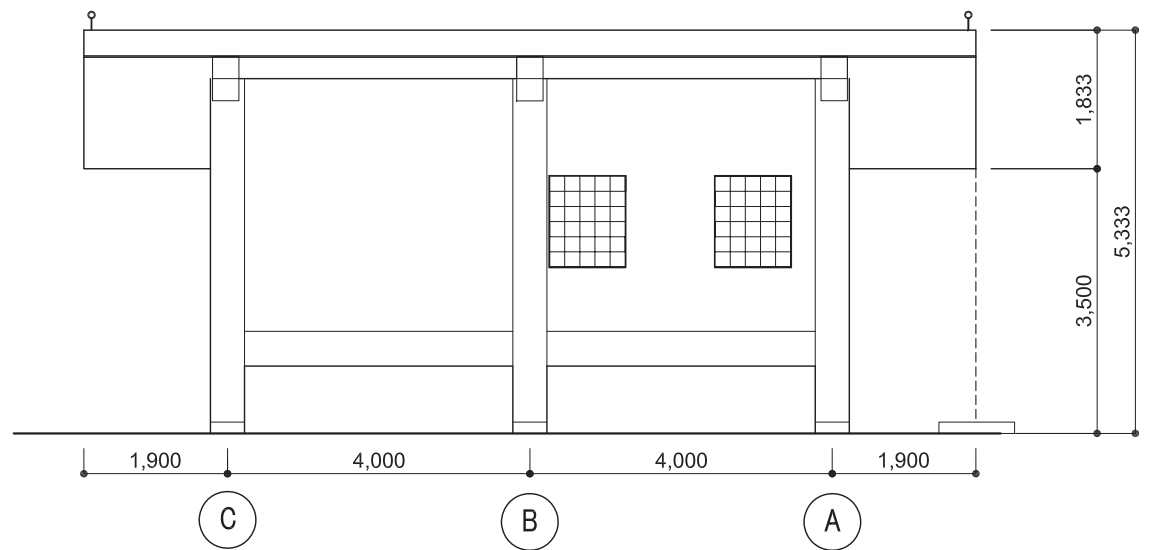
DRAWING No.
EQS - 01



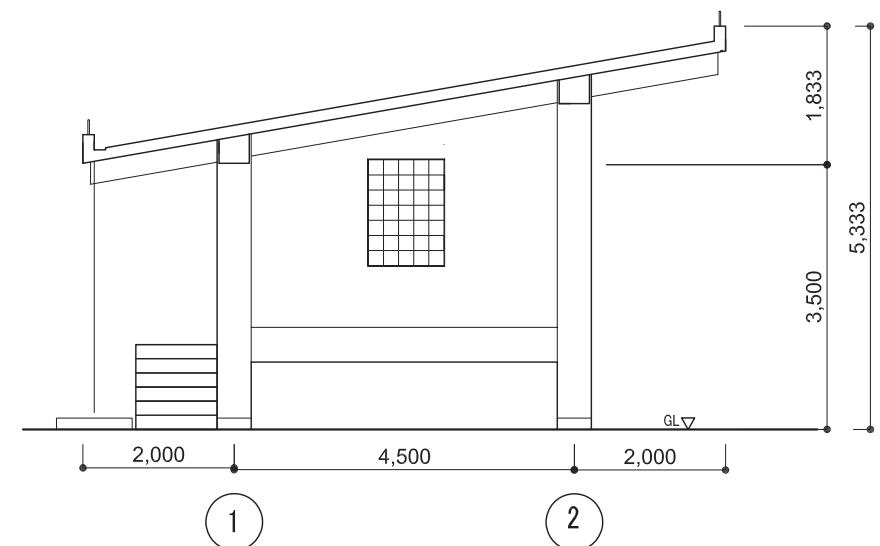
ELEVATION PLAN



ELEVATION PLAN



ELEVATION PLAN



ELEVATION PLAN

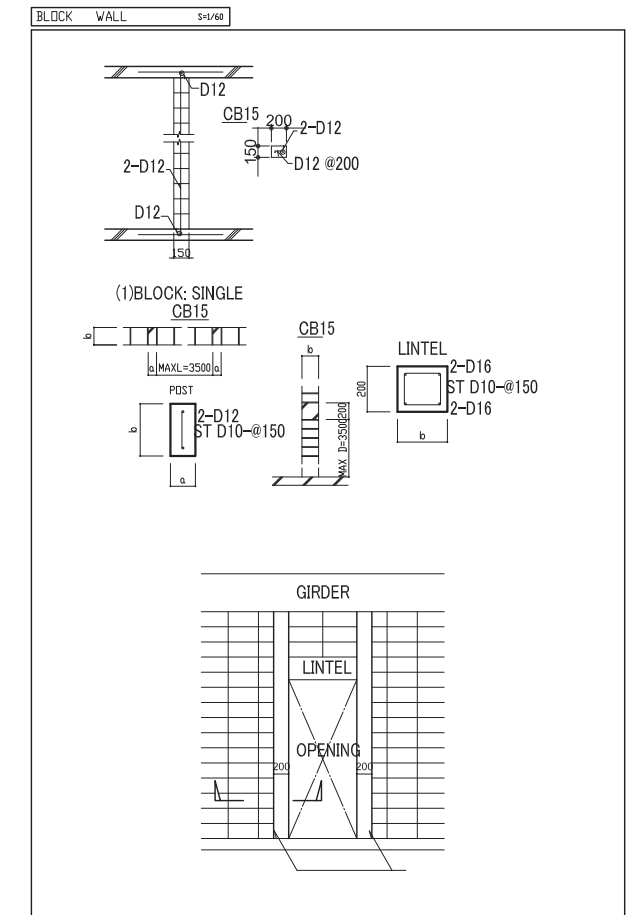
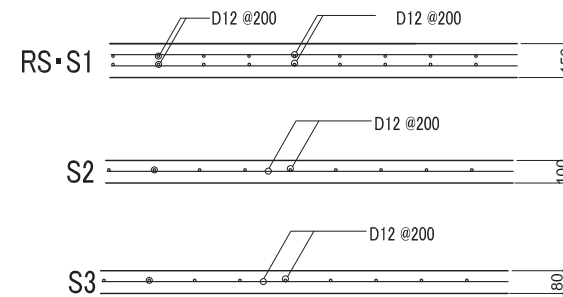
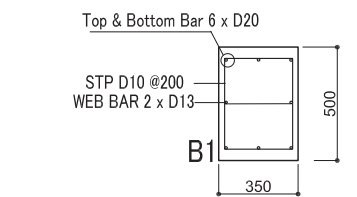
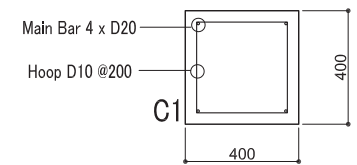
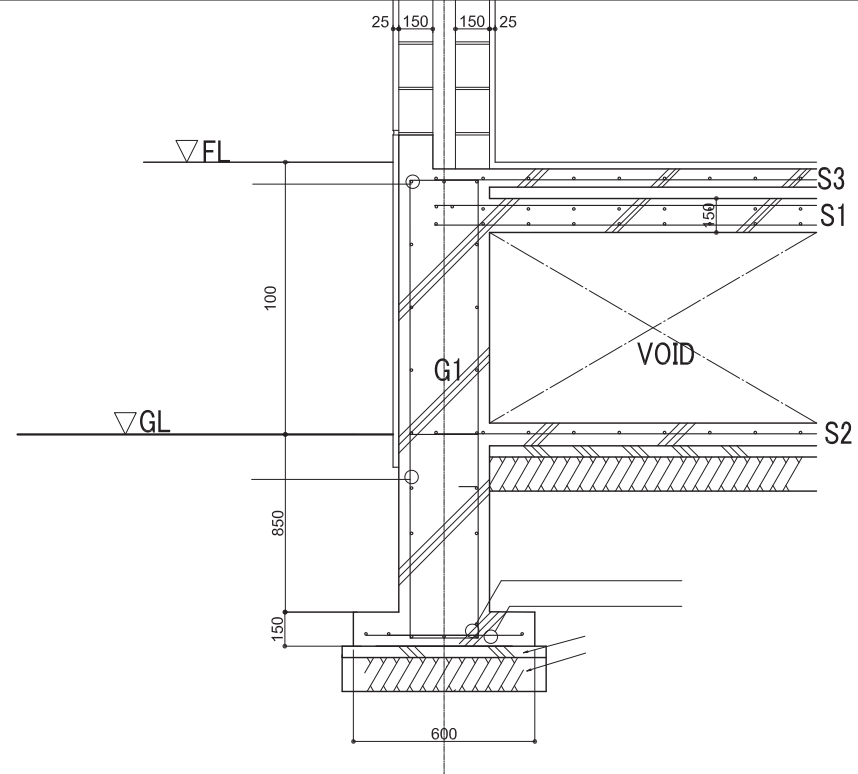
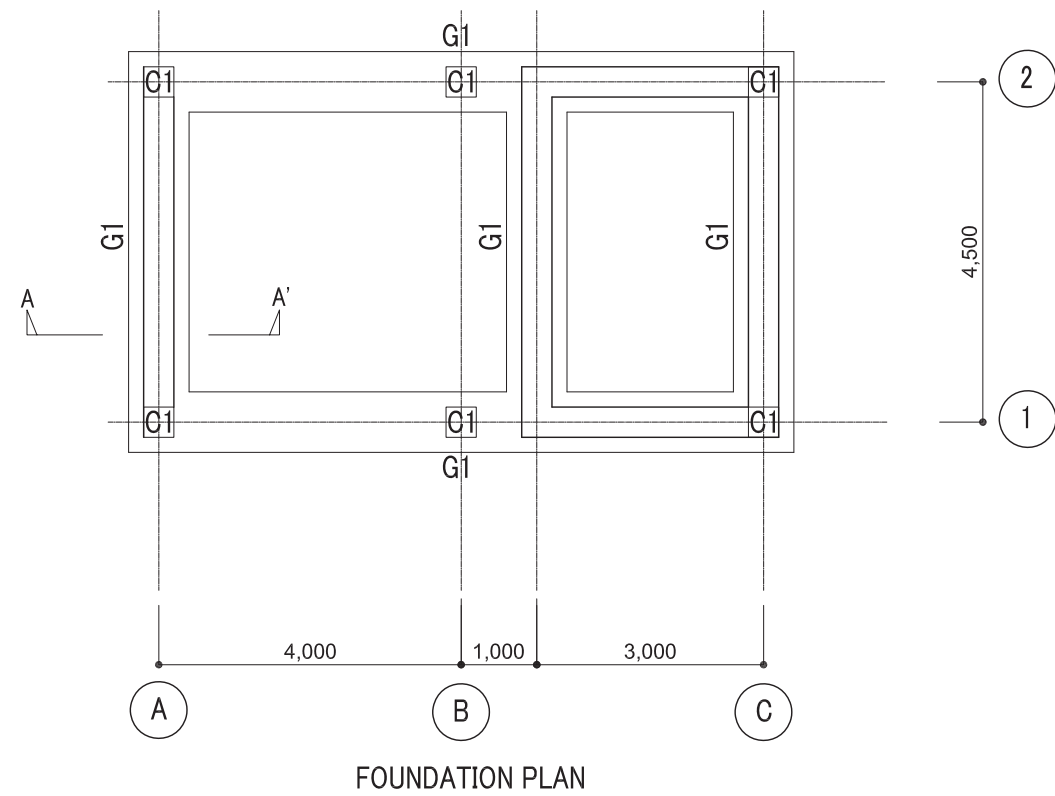
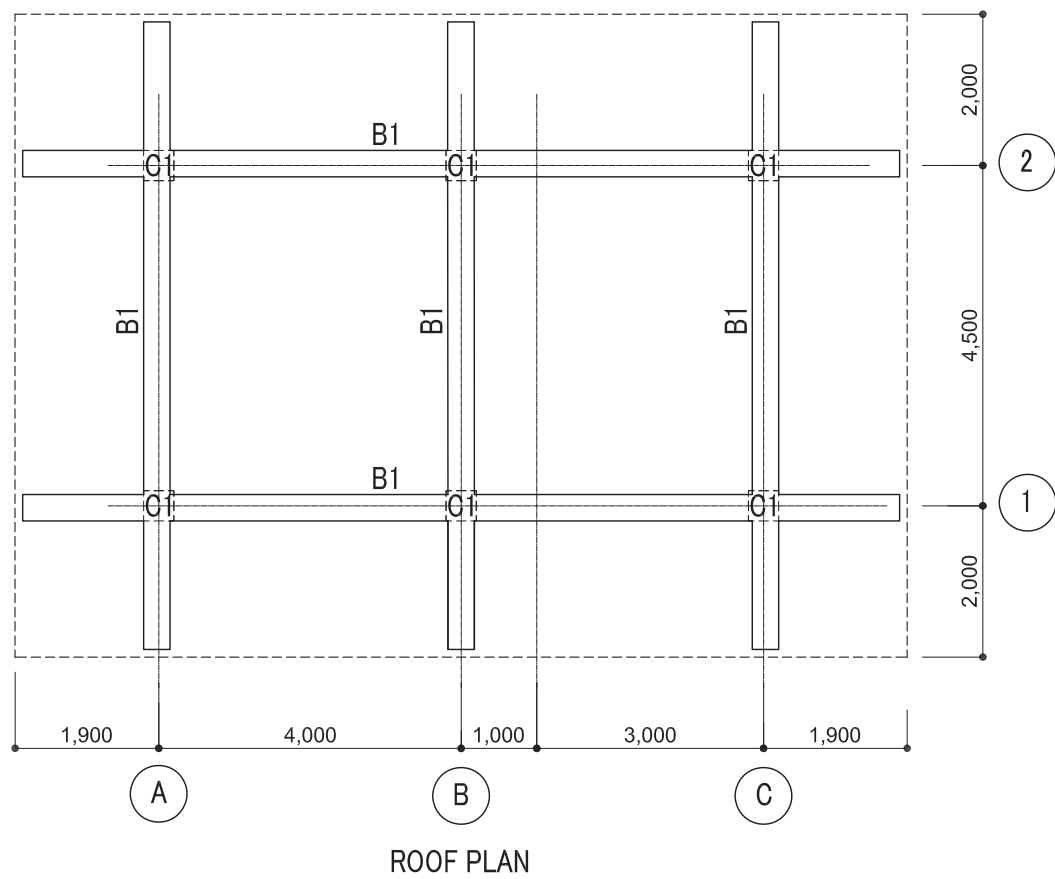
株式会社 国際気象コンサルタント
 株式会社 ウェザーニューズ
 株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
 海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
 機材付帯施設
 機材棟2

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 EQS - 02



NOTES:

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED OTHERWISE
- CONCRETE STRENGTH SHALL BE 24 N/MM² AT 28 DAYS.
- REINFORCING STEEL BARS (RE-BAR) SHALL BE HOT-ROLLED DEFORMED BARS.

TENSILE REQUIREMENT FOR DEFORMED BARS

YIELD POINT: 415 N/MM² OR MORE

TENSILE STRENGTH: 485 N/MM² OR MORE

ELONGATION: 14% OR MORE

株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

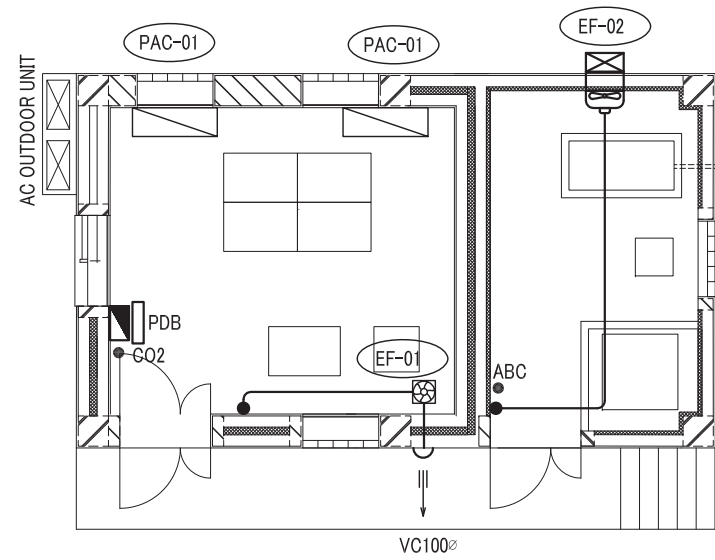
DRAWING TITLE
機材付帯施設
機材棟3

SCALE

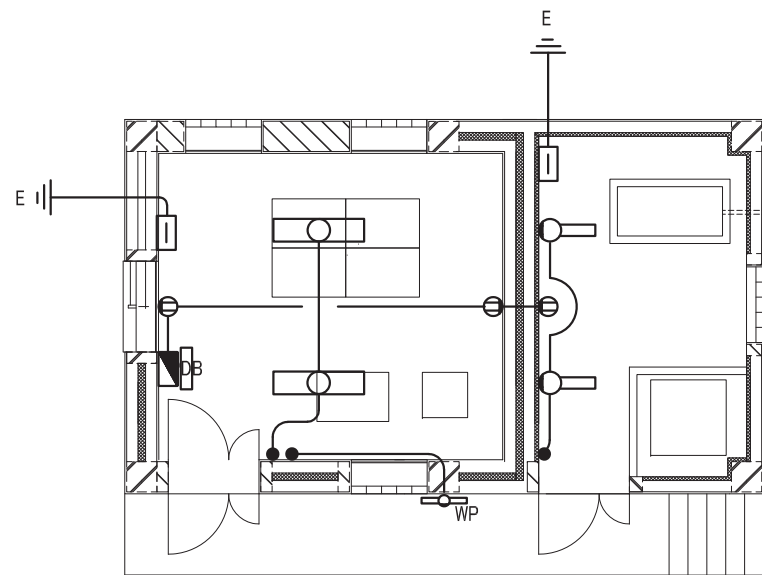
1:100

DRAWING No.

EQS - 03



AIR-CONDITIONING AND AIR-VENTILATION PLAN



ELECTRICAL PLAN

	EARTH TERMINAL FOR AVR & IT
	COPPER PLATE (900x900 1.5t)

	RECEPTACLE WALL MOUNT W/SWITCH	3
	LIGHTING SWITCH 1P 15A x1	2

	Ceiling Mounted Air Ventilation					1
	TO	VOLT	CAPACITY	CABLE SIZE	CONDUIT	
	Wall Mounted Air Ventilation					1
	TO	VOLT	CAPACITY	CABLE SIZE	CONDUIT	
	Air-conditioning Heavy Duty Anti Corrosion Type (JRA-9002)					2
	TO	VOLT	CAPACITY	CABLE SIZE	CONDUIT	

ABC	FIRE EXTINGUISHER ABC Dry chemical, wall hang 10 Lbs Discharge time 14 sec	1
CO2	FIRE EXTINGUISHER Carbon dioxide, wall hang 10 Lbs Discharge time 14 sec	1

REFLECTER		RECESSED MOUNTED W/LOUVER	
	2 x LDL40 LED	2	
			4
BRACKET W/COVER			
	1 x LDL40 LED (WATER PROOF TYPE)	1	

株式会社 国際気象コンサルタント
株式会社 ウェザーニューズ
株式会社 アルファ水エコンサルタンツ

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画

DRAWING TITLE
機材付帯施設
機材棟4

SCALE
1:100

DRAWING No.
EQS - 04

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、気象海洋観測機材、通信機材の調達・据付及び建築工事からなり、それらの整合性を図ることが重要である。

(1) 事業実施主体

本プロジェクトの事業実施主体は、MONRE 傘下の VNMHA であり、コンサルタント契約及びコントラクター契約の契約当事者である。VNMHA はベトナムの気象水文業務を行う唯一の政府機関であり、気象観測、気象データ通信、データ処理・解析、気象予報、気象情報伝達と、気象や海象に係わる全ての業務を行っている。

(2) コンサルタント

ベトナム政府及び日本国政府間での交換公文 (E/N) 及びベトナム側と JICA の間での贈与契約 (G/A) 署名後、本プロジェクトのコンサルティング・サービス契約が早急に締結されることが肝要である。コンサルティング・サービス契約は、VNMHA と、日本国の法律に従って設立され、日本国内に主たる事務所を有し、且つ JICA の推薦を受けたコンサルタントの間で締結される。

コンサルティング・サービスの契約締結後、コンサルタントは本プロジェクトのコンサルタントとなる。コンサルタントはベトナム及び日本国内で詳細設計を行い、技術的仕様書、図面、図表などを含む入札書類を作成する。これに加え、コンサルタントは VNMHA が主催する入札会の補助を行い、本プロジェクトを成功裏に完了するために施工・調達監理を引き続き行う。

(3) 請負者 (コントラクター)

本プロジェクトの請負者 (機材調達業者) は、一定の資格を有する日本国法人を対象とした一般競争入札により選定される。選定された請負者は、VNMHA と結ばれる契約に基づき、施設建設、機材製作・調達・設置などを行う。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

<留意事項>

プロジェクトの対象地は、全てベトナム沿岸地域に位置していることから、特に機材付帯施設の建設と機材の据付工事期間が台風シーズンと重複する際は、VNMHA と定期的な連絡をとり、最新の気象情報を入手するとともに、安全を第一として、台風の襲来前に早めの対策 (機材や材料の

保護、飛散防止など)を講じるとともに、従事者全員の安全な場所への避難などが重要となる。

<技術者の派遣>

波浪観測レーダーシステム、コンピュータをはじめ、複雑な電気・電子回路を有する機器類が本プロジェクトで建設される鉄塔や機材棟に据付けられる。機材付帯施設の建設工程に従い、電源装置、バックアップ装置機器の据付け、機器の調整・配線時には、電気技術者の派遣が必要である。また、波浪観測レーダーシステム、コンピュータ機器、複雑な観測機器の設置、調整、試験稼動時には、全システムに高い精度と機能を発揮させるため、波浪観測レーダーシステム、データ伝送、コンピュータネットワーク、ソフトウェアなど技術者の派遣が必要となる。高い精度と機能は、正確な観測に欠かすことができないものである。更に、VNMHA による機材の適切で効果的な運用保守をはかるため、据付け工事期間中及び据付け完了後に、派遣された技術者より VNMHA 技術者への技術移転として、現地研修 (OJT) を実施する。

3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分

本案件の実施にあたり、日本国無償資金協力とベトナム側の施工区分を次に示す。

表3-38 プロジェクトの実施期間中及び完了後の日本国無償資金協力とベトナム側の施工区分

No.	項目	日本政府無償資金による負担範囲	ベトナム (VNMHA) による負担範囲
一般項目			
1	ベトナムで必要な制度上、法律上の手続き全般		●
2	プロジェクト実施に必要な全ての手続きの実施 (無線周波数の取得、通信機材の使用許可、機材付帯施設建設に必要な許可取得、波浪観測ブイ設置に必要な許可取得) 及びそれらに係る全ての費用 (申請手数料、申請書作成など) の支払い		●
3	プロジェクト実施前までに全ての本プロジェクトの計画サイトにおける不発弾調査と処理の実施及び地質調査実施の許可取得		●
4	ベトナムで必要な環境影響評価手続き		●
5	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する輸入許可、免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者 (請負業者により雇用された) に対する提供並びにプロジェクト実施期間中及び瑕疵期間中に不具合が発生した機材及び/又は予備品をメーカーの工場にて修理/交換/再輸入するための手続き		●
6	本プロジェクト実施期間中、コンサルタントと請負業者に必要なインターネット接続可能な VNMHA ハノイ本局内の作業スペースの提供		●
7	海外 (日本) からの材料や機材の海上 (航空) 輸送	●	
8	ベトナムの陸揚げ港から各サイトまでの国内輸送	●	
9	本プロジェクト実施に関与する全ての人員のビザ発給の保証 (期間延長を含む) 並びにベトナム国内の移動とプロジェクトサイトでの作業の実施及び滞在に必要な手続きなど		●
10	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、日本及び諸外国の国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員に対して、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除		●

11	銀行口座の開設（銀行取極め）		●
12	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正のための銀行手数料の支払い		●
13	本プロジェクト実施に必要な、日本の無償資金が負担する項目以外の全ての費用負担		●
14	ベトナムの港での迅速な通関とコントラクターによる内部輸送に対する支援の実施		●
安全対策項目			
15	安全に係る最大限の対応と、本プロジェクト実施前及び実施期間中の各サイトにおける日本及び諸外国の国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員の安全確保		●
機材付帯施設建設			
16	建設工事前までに、全ての土地の収用、アクセス道路の整備、盛土・転圧・整地及び建設工事の阻害となる既存施設の移動／撤去（必要となる場合に限る）		●
17	作業場、建築資材倉庫などの仮施設整備のため、各計画サイトにおけるスペースの無償提供		●
18	機材付帯施設建設のための a) 建築・土木工事 b) 電気設備工事（避雷設備を含む） c) 空調・換気設備工事	●	
19	敷地内外の外部照明などの屋外施設の整備（必要となる場合に限る）		●
20	プロジェクト完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで建設された機材付帯施設に対する保証の提供	●	
機材の設置作業			
21	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の無償提供		●
22	VNMHA ハノイ本局及び全ての計画サイトにおいて、海洋気象観測データを送信するために必要となる信頼性が高く且つ高速なインターネット環境の提供（SIMカードの調達を含む）		●
23	供給される機材（PC 端末及び周辺機器）への IP アドレスの提供及びネットワークを構築するために必要な既存機器の設定（ルーターの設定など）		●
24	供給される機材を設置するため、VNMHA ハノイ本局、本プロジェクト対象の VNMHA 海洋気象観測所及び各計画サイトでの必要スペースの確保		●
25	本プロジェクト実施に必要な機材（避雷設備を含む）及び機材の設置に必要な家具の調達・設置・調整、各種テスト、最終テスト、全システムの稼働開始	●	
26	調達機材の運用・維持管理及びソフトウェアに関する請負業者による VNMHA に向けた運用指導及び初期操作研修	●	
27	適切な研修受講職員の配置及び派遣費用全額負担（日当、交通費、宿泊費など）		●
28	プロジェクト完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで調達された機材に対する保証の提供	●	
本プロジェクト完了後			
29	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員（確固たる技術と機材運用・維持管理に関する豊富な経験を有する責任者を含む）の配置		●
30	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達及び VNMHA が希望するのであれば、機材メーカーとの維持管理契約の締結		●
31	本プロジェクトの機材付帯施設と機材が長期にわたり効率的に機能するための適切な運用・維持管理と効果的利活用		●

32	円滑な海洋気象観測、海洋気象観測データの送受信及び予警報業務に必要な予算と人員の確保		●
33	全てのオペレーティングシステム/アンチウイルス/アプリケーションソフトウェアの定期的なアップデート		●
34	観測データとプロダクトの保管の実施及びそれに伴い必要となる適切な数と容量を有するハードディスク、ソリッドステートディスクなどの調達		●

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理主要方針

- 1) 日本を含む諸外国国籍を有する、本プロジェクトに任命された人員の安全確保を第一優先とする。
- 2) 我が国の無償資金協力方針及び準備調査設計内容に従い、機材調達、施工監理業務を実施する。
- 3) 関係機関や担当者と密接に連絡をとる。
- 4) 公正な立場で、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導と助言を行う。
- 5) 災害を引き起こす可能性がある気象・海象現象の発生を的確に把握し、安全を最優先に工事を進める。

(2) 工事監理体制

- 1) 機材据付期間中は現地常駐監理者を最低 1 名ベトナムに派遣する。常駐監理者は VNMHA の担当者と共に、施工指導、監理などを行う。
- 2) 機材の設置・調整及びソフトウェアインストールに際しては、適宜コンサルタント監理者（各システム・装置に関する技術者）を現地に派遣し、指導・検査などを行う。
- 3) 国内に支援要員を配置し、機材の性能検査、調整、検査などに立ち会う。
- 4) サイトでのデータ伝送テスト時には、適宜関連技術者を現地に派遣する。

(3) 監理業務内容

1) 監理業務

コンサルタントは実施機関の代理として入札関連・調達監理業務を実施する。

2) 施工図、資機材などの検査・確認

コンサルタントは、コントラクターから提出される施工図、製作図などの検査・確認を行う。

3) 進捗監理

コンサルタントは、必要に応じて実施機関や在ベトナム日本国大使館、JICA ベトナム事務所

を含む関係機関へ進捗状況を報告する。

4) 支払い承認手続き

コンサルタントは、支払い手続きに関する協力を行う。

3-2-4-5 機材付帯施設建設工事のための品質管理計画

主要工種の機材付帯施設建設工事のための品質管理計画は、次の通りである。

表 3-39 機材付帯施設建設工事のための品質管理計画

工事	工種	管理項目	方法	備考
躯体工事	コンクリート工事	フレッシュコンクリート コンクリート強度	スランプ・空気量・温度 圧縮強度試験	民間試験場にて圧縮強度試験を行う。
	鉄筋工事	鉄筋 配筋	鉄筋引張強度ミルシート確認 配筋検査（寸法、位置） 工場製品の検査成績書確認	
仕上げ工事	屋根工事	出来映え・漏水	外観目視・散水検査	
	左官工事	出来映え	外観目視検査	
	建具工事	製品 取付精度	工場製品の検査成績書確認 外観・寸法検査	
	塗装工事	出来映え	外観目視検査	
電気工事	受変電設備工事	性能・動作・据付状況	工場製品の検査成績書確認 耐圧・メガー・動作テスト・外観	
	配管工事	屈曲状況、支持間隔	外観・寸法検査	
	電線、ケーブル工事	シースの損傷 接続箇所の緩み	成績書確認、敷設前清掃 ボルト増締後マーキング	
	照明工事	性能・動作・取付状況	成績書確認・照度テスト・外観	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 機材調達

機材の調達計画は、VNMHA の現状を踏まえた上で、機器の耐用年数の設定と機器の定期メンテナンス周期、スペアパーツの保有、入手方法、運用・維持管理のマニュアルの作成と指導、現地技術者のトレーニングなどについて考慮の上、策定する。更にプロジェクト完了後に円滑に保守を行い、スペアパーツ及び消耗品などが容易に調達可能となるように考慮する必要がある。

本プロジェクトにおいて導入予定の海洋気象観測及び通信機材は特殊な機器であり、現地での調達が困難である。ベトナムにおいて広く使用されている海洋気象観測及び通信機材の多くも第三国製品であることから、日本を含む OECD 加盟国から調達する必要がある。各システムの品質・操作手順・維持管理手法などの統一性や消耗品・スペアパーツなどの調達の容易さを考慮すると、OECD 加盟国からの調達が望ましい。

ベトナムには、主なコンピュータ機器メーカーの支社／現地法人があり、また代理店も多く存

在する。そのためコンピュータ機器の維持管理の利便性を考慮すると、ベトナム国内の市場で販売されている機種を使用することが重要である。なお、機器の調達計画は、可能な限りの機種の統一化、スペアパーツの調達と保守作業の容易さなどの視点で決定することが望ましい。

(2) 建設資材

1) 建設資材調達方針

主要建設資材は現地調達が可能であるため、現地調達を基本とする。また ASEAN 諸国などから輸入された建設資材が現地市場に出回っており、容易に入手可能であるため、現地調達と見なす。機材付帯施設完成後の維持管理の点でも有利であるため、現地調達可能な資材を積極的に活用する。

2) 建設資材調達計画

a) 機材付帯施設躯体工事

小規模な鉄骨や通常ポルトランドセメント（40/50kg の袋詰）はベトナム国内で生産されており、現地で調達可能である。コンクリート用の粗骨材及び細骨材は各市内で調達でき、生コンクリート、鉄筋及び型枠に関しても、ベトナム国内で調達可能である。また、コンクリートブロックも、現地製品が使用可能である。

b) 空調工事

現地市場では外国製機器が一般的であり、空調機器及び換気ファンも現地で調達可能である。

c) 電気工事

現地製品及び輸入製品の照明器具、スイッチ類、ランプ、電線、ケーブル、配管材などが現地市場に出回っているため、維持管理を重視し現地調達を原則とする。配電盤、分電盤、制御盤などの注文生産品も、ASEAN 諸国などより輸入されたものが調達可能である。

表 3-40 主要建設資材調達計画表 建築工事

建設資材	現地事情		調達計画		
	状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
小規模鉄骨	◎		✓		
ポルトランドセメント	◎		✓		
砂・砂利	◎		✓		
鉄筋	◎		✓		
型枠（ベニヤ）	◎		✓		
コンクリートブロック	◎		✓		

木材	◎		✓		
アルミ製建具	△		✓		
鋼製建具	△		✓		
木製建具	◎		✓		
ドアハンドル、ロックセット	◎		✓		
塗料	◎		✓		
ガラスブロック	◎		✓		
サイクロンガラス (合わせガラス)	◎		✓		
コーキング	◎		✓		

注) ◎ ベトナムの市場で入手が容易
 △ ベトナムの市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × ベトナムの市場で入手困難

表 3-41 主要建設資材調達計画表 空調・電気設備工事

工事種別	建設資材	現地事情		調達計画		
		状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
空調設備	空調機 (耐塩害仕様)	◎		✓		
	換気機器 (耐塩害仕様)	◎		✓		
電気設備	照明器具 (LEDを含む)	◎		✓		
	航空障害灯 (LED)	△	日本	✓		✓
	盤類 (操作回路)	◎		✓		
	電線・ケーブル類	◎		✓		
	電線管 (PVC)	◎		✓		
	電線管 (金属管)	◎		✓		
	ケーブルラック	◎		✓		
	エンジン発電機	◎		✓		
	避雷設備	◎		✓		

注) ◎ ベトナムの市場で入手が容易
 △ ベトナムの市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × ベトナムの市場で入手困難

3) 輸送計画

日本の主要港からベトナムの主要港 (北部: Hai Phong、中部: Da Nang、南部: Ho Chi Minh (Cat Lai)) まで、コンテナ船の場合、所要日数は 20 日間程度で、配船数は月に 10 隻程度である。在来船に関しても、所要日数は 20 日間程度で、配船数は月に 2 隻である。ベトナムへの機材輸送に用いる梱包木材は、熱又は燻蒸処理が必要である。また日本からは航空便も多く使用されている。ベトナムの主要空港と港を右図に示す。

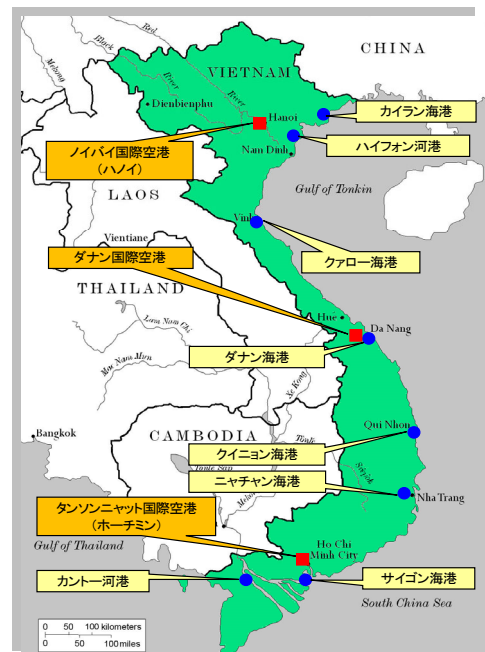


図 3-5 ベトナムの主な空港と港

※この地図は、ベトナムの全体を示したものではない

表 3-42 ベトナム内陸輸送計画

No.	サイト名	陸揚港	現地国内輸送方法
1	VNMHA ハノイ本局	Hai Phong	<トラック>～サイト
VNMHA 海洋気象観測所			
2	Co To	Hai Phong	<トラック>～Cai Rong 港～<バージ>～Co To 島～<トラック/人力>～サイト
3	Bach Long Vi		<トラック>～Cai Rong 港～<バージ>～Bach Long Vi 島～<トラック>～サイト
4	Con Co	Da Nang	<トラック>～Cua Viet 港～<バージ>～Con Co 島～<トラック>～サイト
5	Ly Son		<トラック>～Sa Ky 港～<バージ>～Ly Son 島～<トラック>～サイト
6	Con Dao	Ho Chi Minh	<トラック>～Vung Tau 港～<バージ>～Con Dao 島～<トラック>～サイト
7	Tho Chu		<トラック>～Ha Tien 港～<バージ>～Tho Chu 島～<トラック>～サイト

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

初期操作指導及び運用指導は、基本的に機材据付工事完了後に、実際の各システムの運用シミュレーションを兼ねて実施する。初期操作指導及び運用指導を行うシステムと実施場所は次の通りである。

表 3-43 初期操作指導・運用指導等実施場所

内容	VNMHA ハノイ本局	6ヶ所の既設 VNMHA 海洋気象観測所	6ヶ所のプロジェクト対象地
<ul style="list-style-type: none"> ■ 波浪観測データ処理システム ■ 波浪観測データ表示システム ・ 電源機材 ・ コンピュータネットワーク機材 ・ アプリケーション (ソフトウェア) 	○	-	-
<ul style="list-style-type: none"> ■ 海洋気象情報公開システム ■ 観測状態監視システム ・ 電源機材 ・ コンピュータネットワーク機材 ・ アプリケーション (ソフトウェア) 	○	-	-
<ul style="list-style-type: none"> ■ 波浪観測レーダーシステム ・ 電源機材 ・ システム主要機材 ・ アプリケーション (ソフトウェア) 	-	-	○
<ul style="list-style-type: none"> ■ プロダクトデータ表示システム ・ 電源機材 ・ システム主要機材 ・ アプリケーション (ソフトウェア) 		○	-
<ul style="list-style-type: none"> ■ 波浪観測ブイ ・ 波高計本体 ・ 固定用アンカー、標旗 	-	-	○

初期操作指導・運用指導以外にも、機材据付工事期間に、VNMHA 職員、コンサルタント及びコントラクターが据付・調整作業を共同で行う研修の実施が、技術移転には極めて有効である。またソフトウェアインストールに関しても、実際に自分達で実施することが習熟に繋がるため、繰り返し行うことが肝要である。故障時などには、VNMHA 技術者が機材を分解したり、ソフトウェアを再インストールしたりしなくてはならないケースも発生することから、機材据付け時点でノウハウを伝授する。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

北太平洋西部に位置するベトナムは、東南アジアの熱帯季節風帯に属し、台風を含む熱帯低気圧の常襲地域である。ベトナムは南北に長い国土と約 3,400km の海岸線を有しているため、海は人的活動に対して多くの産物を与えてくれる半面、沿岸地域や漁船操業、船舶航行、海洋開発などを行う人的活動海域では、台風や低気圧による高潮や高波による被害を受けてきた歴史がある。またベトナムの全人口の約 1 割が標高 1m 以下の沿岸地域の低地に居住しており、沿岸災害に対して脆弱である。沿岸地域や海洋における人的活動を行う上での安全確保と沿岸域での被害の軽減は、ベトナムの持続的発展にとって最重要課題となっている。そのため安全確保と高潮や高波による被害の軽減には、VNMHA が的確に波浪観測や予測を行い、国民に対して適時に精度の高い情報を提供することが求められていることから、ベトナムにとって海洋気象観測網の拡充は喫緊の課題となっている。

以上を踏まえて、本プロジェクトでは、ベトナム沿岸の設置対象地に波浪観測レーダーシステムとプロダクトデータ表示システムが、VNMHA ハノイ本局に波浪観測データ処理システム、波浪観測データ表示システム、観測状態監視システム、海洋気象情報公開システムが整備される計画である。全ての波浪観測データは VNMHA ハノイ本局に集約後、データ処理システムにより各種波浪観測プロダクトが生成される。観測データ及び波浪観測プロダクトは波浪観測データ表示システムにより可視化され、波浪に関する予警報業務に活用される。更に、海洋気象情報公開システムを通じて、波浪観測プロダクトが国民や防災関係機関に提供され、注意喚起や避難行動支援などに役立てられる。また波浪観測データ処理システムに長期にわたり蓄積された波浪観測データ及び波浪観測プロダクトは地球温暖化による海岸侵食の傾向及び影響の把握や対策立案のための重要な基礎資料となることも期待される。

本プロジェクトの目的である、海洋気象観測の高度化及びデータの利活用促進を図り、ベトナムの沿岸災害対応能力向上を実現するため、プロジェクト完了時より最低限必要となる以下の人材を本ソフトコンポーネントにより育成する必要がある。

- 1) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プロダクトから、災害に繋がる可能性のある海洋気象現象を的確に把握し、予警報に活用できる VNMHA 職員
- 2) 本プロジェクトで調達される各システムを長期間にわたり良好に稼働させ、品質管理された観測データを収集するために、適切に機材の運用維持管理を実施できる VNMHA 職員
- 3) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プロダクトの品質管理を実施できる VNMHA 職員

- 4) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プロダクトを、提供相手や公開内容を適切に制御して、安全に情報提供・公開を実施できる VNMHA 職員

(2) ソフトコンポーネントの目標

無償資金協力にて整備される波浪観測レーダーシステム、波浪観測データ処理システム、波浪観測データ表示システム、観測状態監視システム、プロダクトデータ表示システム及び海洋気象情報公開システムの確実な運用を VNMHA が自律的に実施できるようになることをソフトコンポーネントの目標とする。

(3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの成果は下表の通りである。

表 3-44 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法

No.	成果	成果指標	成果達成度の確認方法
1	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを適切に保守する。	機器、コンピュータ、ソフトウェアメーカーの保守マニュアル及び本ソフトコンポーネントで作成する保守マニュアル要約と保守管理台帳に沿って、波浪観測レーダーシステムの点検、調整、故障探求、軽微な故障修理を実施できる技術を習得する。	観察及び聞き取りによる、以下の 5 項目の習熟度の確認 1) 測定器類を用いた定期保守点検 2) 予備品の実機への組入れ、組入れ後の動作及び観測状況確認 3) 軽微な故障の探求・処置・復旧・動作確認作業 4) 重大な故障発生時の対応 5) 保守管理台帳の記載内容
2	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを円滑に運用する。	機器、コンピュータ、ソフトウェアメーカーの運用マニュアル及び本ソフトコンポーネントで作成する運用マニュアル要約と運用管理台帳に基づき、波浪観測レーダーシステムの運用を実施するための実践的な技術を習得する。	運用マニュアル要約の利用頻度、波浪観測レーダーシステムの運用状況、運用管理台帳の記載内容及び聞き取りによる確認
3	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測データの品質管理を適切に実施する。	波浪観測レーダーの観測データの品質管理を実施するための技術を習得する。	観測データの品質管理の習得度合いを確認する小テストの実施
4	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果を適切に利用する。	波浪観測レーダーによる波浪観測のデータ及びプロダクトから注視すべき海洋気象現象の把握及び予警報・沿岸防災業務への利活用	1) 運用情報による波浪観測実施の確認 2) 表示装置の適切な操作手順による注視すべき海洋気象現象の抽出に関する小テストの実施
5	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果の提供・公開方法を習得する。	波浪観測レーダーの観測データ・プロダクトを関係機関に提供及び一般公開する技術を習得する。	1) 海洋気象情報公開システムの運用状況の確認 2) VNMHA の Web サイトなどでの観測データ・プロダクトの公開状況を確認

上述のソフトコンポーネントの5つの成果を達成することにより、次表に示す各効果が見込まれ、本プロジェクトの目標達成にも貢献するものと考えている。

表 3-45 ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果

No.	成果	ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果
1	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを適切に保守する。	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムのメンテナンス方法を習得し、定められた手順での定期点検の実施・記録を含めた適切な維持管理を実施することにより、我が国の無償資金協力により整備される波浪観測レーダーシステムが長期にわたり良好に稼働する。
2	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを円滑に運用する。	
3	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測データの品質管理を適切に実施する。	観測データの品質管理方法を習得し継続的に実施するよう習慣付けることで、観測データの品質が精度の高い予警報に重要であること、並びに整備機材の正しい保守点検が観測データ品質に影響を及ぼすことへの理解を促進し、観測データの精度低下や欠測などより波浪観測レーダーの不具合を探知して、早期対応が可能となる技術を習得する。
4	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果を適切に利用する。	波浪観測レーダーシステムの観測データからの海洋気象現象の適切な解析手法を研修により習得し、災害情報及びそれに基づき作成された予警報の、国民への安定的且つ持続的な提供が可能となる。
5	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果の提供・公開方法を習得する。	波浪観測レーダーの観測データ、並びに観測データに基づき作成された各種波浪観測プロダクトを VNMHA の Web サイトを通じて、一般向けあるいは関係機関向けに公開し、データの利活用促進を図る。

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果達成度の確認方法は「表 3-44 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法」に示した通りである。

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

ソフトコンポーネントの活動（投入計画）は以下の通りである。表 3-46 に各活動の内容、必要とされる技術・業種、技術レベルを、表 3-47 に各活動の実施方法、成果品及び実施リソースを、表 3-48 に各活動のターゲットグループを記載した。

活動 1 は、本プロジェクトにて整備された波浪観測レーダーシステムの保守点検及び障害対応の技術指導であり、波浪レーダー観測システムの重大故障時に迅速な対応を求められる水文気象観測センター職員を主なターゲットとし、国家水文気象予報センター職員も含める計画とした。

活動 2 は波浪観測レーダーシステムの日常的な運用方法の指導であり、各海洋気象観測所の職員を主な対象とし、水文気象観測センター職員も含める計画とした。活動 1 及び活動 2 は、整備済みの波浪観測レーダーシステムを使用することから、ハノイ及びホーチミン市からのアクセスを考慮の上プロジェクトサイトを3箇所選択し、現地にて実施する予定である。

活動 3 は波浪観測データの品質管理を主眼とし、波浪観測レーダーの観測結果と波浪モデルと

の比較、検証の技術指導を、国家水文気象予報センター職員を対象に VNMHA ハノイ本局にて実施する計画とした。

活動 4 は波浪観測データ及び各種波浪観測プロダクトの予警報業務並びに防災への利活用について、これらの業務を実施する国家水文気象予報センター職員を対象に VNMHA ハノイ本局にて実施する計画とした。

活動 5 では品質管理された波浪観測データ及び各種波浪観測プロダクトを VNMHA 以外の組織や国民に提供出来るよう、Web サーバでの公開設定を行い、データの種類や公開範囲の限定などの管理方法をハノイ本局の水文気象データ・情報センター職員 (IT 技術者) 向けに指導する。また、公開する情報の内容及び範囲に責任を有する国家水文気象予報センター職員も本活動に含める計画とした。

表 3-46 ソフトコンポーネントの活動内容

成果 No.	活動	活動内容	必要とされる技術・業種	現状の技術水準	達成すべき技術水準
1	活動 1	波浪観測レーダーシステムの点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧、重大な故障発生時の対応	波浪観測レーダーシステムの調整・軽微な故障の探求技術を有する職員 (電気・電子技術者)	目視での波浪観測の経験のみ有する	波浪観測レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧ができる技術を有する
2	活動 2	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成と運用	波浪観測レーダーシステムの運用・管理技術を有する職員 (観測官)	目視での波浪観測の経験のみ有する	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び運用管理台帳に沿った運用・管理技術を有する。
3	活動 3	波浪観測データの品質管理と波浪モデルの検証	波浪観測データ及び波浪モデルの品質管理が出来る職員 (予報官)	波浪モデルの運用経験	波浪観測データ及び波浪モデルの品質管理を実施する技術を有する。
4	活動 4	波浪観測プロダクトの予報・防災業務への利活用	波浪観測データより注意を要する現象を読み取り予報業務へ活用できる職員 (予報官)	目視での波浪観測に基づいた予報業務経験	波浪観測レーダープロダクトを理解し、予報・防災業務への適切な利用技術を有する。
5	活動 5	Web サイトによる公開や他システムとの連携のための観測データの取扱	VNMHA における波浪観測データのデータフローを理解しており、観測データのフォーマット変換、Web サイトでの公開などの技術を有する職員 (IT 技術者)	目視での波浪観測からの観測データの処理と Web サイトでの公開経験	<ul style="list-style-type: none"> 表示装置からの観測データの取得ができる。 観測データのフォーマットを理解し、変換技術を有する。 VNMHA の Web サイトでの観測データ公開及び継続的な運用ができる技術を有する。

表 3-47 ソフトコンポーネントの実施内容

活動	実施方法	成果品	実施リソース
活動 1	波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約の作成	波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約	海洋気象観測機器調整・故障探求技術担当コンサルタント：1.03 人月（現地技術移転期間：31 日間） 直接支援型
	測定器類を用いた定期保守点検研修		
	納入された予備品の実機への組入れ研修		
	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修		
	重大な故障発生時の対応研修		
活動 2	メーカーの波浪観測レーダーシステムマニュアルから運用に必要となる部分の抽出	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約	海洋気象観測機器運用・管理技術担当コンサルタント：1.6 人月（現地技術移転期間：48 日） 直接支援型
	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約の作成	波浪観測レーダーシステム運用管理台帳	
	波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成		
	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約に則った VNMHA 職員による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録		
活動 3	波浪観測データの品質管理	波浪観測データ品質管理の研修資料	海洋気象観測データ品質管理担当コンサルタント：0.37 人月（現地技術移転期間：11 日） 直接支援型
	波浪観測プロダクトを利用した、波浪モデルの検証方法の研修	波浪モデルの検証方法の研修資料	
活動 4	波浪観測プロダクトの予報業務への利活用研修	波浪観測プロダクト利活用研修資料	海洋気象観測プロダクト利活用技術担当コンサルタント：0.57 人月（現地技術移転期間：17 日） 直接支援型
	波浪観測プロダクトのベトナム沿岸防災への利活用研修	波浪観測データのベトナム沿岸防災への活用方法の研修資料	
活動 5	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開及び運用研修	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開・運用手順書	海洋気象観測データ公開技術担当コンサルタント：0.33 人月（現地技術移転期間：10 日） 直接支援型

表 3-48 ターゲットグループ

活動	VNMHA 本局 国家水文気象予報センター職員	VNMHA 本局 水文気象観測センター職員	既設海洋気象観測所職員	VNMHA 本局 水文気象データ・情報センター職員
活動 1	3	5		
活動 2		3	12	
活動 3	5			
活動 4	10			
活動 5	3			5

(6) ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は以下の通りである。

表 3-49 ソフトコンポーネントの成果品(アウトプット)

資料名	内容	提出時期	ページ数
波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測レーダーシステム概要 定期保守点検手順 予備品の実機への組入れ手順と組入れ後の動作確認手順 故障の探求・処置・復旧確認作業実施手順 重大な故障発生時の対応手順 	技術移転 実施後	15
波浪観測レーダーシステム保守管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> 障害の発生日時 障害の原因（異音、部分的な劣化、その他） 実施した復旧手順 交換した部品の名称及び数量 復旧/障害対応を行った職員氏名 		2
波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測レーダーシステム概要 波浪観測レーダーシステムの起動、停止、再起動手順 観測官による日常点検手順 異常発見時の対応手順 		10
波浪観測レーダーシステム運用管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> 運用・日常点検・清掃の実施日時 点検項目ごとの結果記録 発電機の燃料充填記録 運用・日常点検・清掃を実施した職員氏名 		2
波浪観測プロダクト利活用研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 特に重要な波浪観測プロダクトの説明及び予報業務への活用方法 VNMHA の予報業務に適切な警報閾値などのパラメーターの設定方法 		10
波浪観測データのベトナム沿岸防災への活用方法の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 日本における波浪観測データを活用した防災事例 波浪観測データの VNMHA 業務への活用策 		10
波浪観測データ品質管理の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測データ品質管理に必要な基礎的な統計手法 異常値の検出及び除去手順 		10
波浪モデルの検証方法の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 波浪モデルの検証概要 波浪モデルと観測データのパラメーター対応 波浪モデルの検証の自動化手順 		10
波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開・運用手順書	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測データのフォーマット及び変換手順 波浪観測データの提供手順 フォルダ構成及び公開用スクリプトの解説 構成ファイルの解説 保守と障害対応手順 		15
ソフトコンポーネント完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> 活動計画と実績 計画した成果と成果の達成度 成果の達成度に影響を与えた要因 効果の持続・発展のための今後の課題・提言など 成果品一式 	ソフトコンポーネント実施完了時	50

3-2-4-9 実施工程

表 3-50 実施工程

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施設計																
ベトナム側による不発弾探査調査		■	■	■												
現地調査(価格調査)		■														
地質(ボーリング)調査			■	■	■											
詳細設計・積算				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
入札図書作成					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ベトナム側必要手続及び許認可取得						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
入札業務																■

計：15.0ヶ月

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
機材付帯施設建設工事・機材調達・据付工事																																										
機材製作																																										
機材輸送																																										
機材付帯施設建設工事																																										
機材据付/調整																																										
初期操作・維持管理研修																																										
機材各種テスト・検査																																										
最終検査・引渡																																										
波浪観測レーダー校正																																										
波浪観測ブイ設置・回収及び校正作業																																										
ソフトコンポーネント																																										
活動1																																										
活動2																																										
活動3																																										
活動4																																										
活動5																																										

計：26.0ヶ月

3-2-5 安全対策計画

各プロジェクト対象地における治安状況は良好である。一方、各波浪観測レーダー設置対象地における地質調査の安全性を確保するため、地質調査実施前に、VNMHA の責任と負担において、ベトナム戦争時に投下された不発弾の探査調査をベトナム軍に依頼する必要がある。不発弾探査調査及び地質調査については、無償資金協力に関する交換公文締結後、VNMHA が事業実施のための予算を獲得した後の詳細設計期間中に実施する予定である。

3-3 相手国側負担事業の概要

日本国の無償資金援助による本プロジェクトの実施にあたり、ベトナム政府に要求される負担範囲は次の通りである。

表3-51 プロジェクトの入札前、実施前、期間中及び完了後の本プロジェクト実施に必要となる負担業務

No.	項目
入札前	
1	銀行口座の開設（銀行取極め）
2	本プロジェクト実施期間中、コンサルタントと請負業者に必要なインターネット接続可能な VNMHA ハノイ本局内の作業スペースの提供
3	プロジェクト実施に必要な全ての手続きの実施（無線周波数の取得、通信機材の使用許可、機材付帯施設建設に必要な許可取得、波浪観測ブイ設置に必要な許可取得）及びそれらに係る全ての費用（申請手数料、申請書作成など）の支払い
4	ベトナムで必要な環境影響評価手続き
5	プロジェクト実施前までに全ての本プロジェクトの計画サイトにおける不発弾調査と処理の実施及び地質調査実施の許可取得
一般事項	
6	ベトナムで必要な制度上、法律上の手続き全般
7	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する輸入許可、免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者（請負業者により雇用された）に対する提供並びにプロジェクト実施期間中及び瑕疵期間中に不具合が発生した機材及び/又は予備品をメーカーの工場にて修理/交換/再輸入するための手続き
8	本プロジェクト実施に関与する全ての人員のビザ発給の保証（期間延長を含む）並びにベトナム国内の移動とプロジェクトサイトでの作業の実施及び滞在に必要な手続きなど
9	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、日本及び諸外国の国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員に対して、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除
10	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正のための銀行手数料の支払い
11	本プロジェクト実施に必要な、日本の無償資金が負担する項目以外の全ての費用負担
安全対策項目	
12	安全に係る最大限の対応と、本プロジェクト実施前及び実施期間中の各サイトにおける日本及び諸外国の国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員の安全確保
機材付帯施設建設	
13	建設工事前までに、全ての土地の収用、アクセス道路の整備、盛土・転圧・整地及び建設工事の阻害となる既存施設の移動/撤去（必要となる場合に限る）
14	作業場、建築資材倉庫などの仮施設整備のため、各計画サイトにおけるスペースの無償提供
15	敷地内外の外部照明などの屋外施設の整備（必要となる場合に限る）
機材の設置作業	
16	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の無償提供
17	VNMHA ハノイ本局及び全ての計画サイトにおいて、海洋気象観測データを送信するために必要となる信頼性が高く且つ高速なインターネット環境の提供（SIM カードの調達を含む）
18	供給される機材（PC 端末及び周辺機器）への IP アドレスの提供及びネットワークを構築するために必要な既存機器の設定（ルーターの設定など）
19	供給される機材を設置するため、VNMHA ハノイ本局、本プロジェクト対象の VNMHA 海洋気象観測所及び各計画サイトでの必要スペースの確保
20	適切な研修受講職員の配置及び派遣費用全額負担（日当、交通費、宿泊費など）
本プロジェクト完了後	
21	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員（確固たる技術と機材運用・維持管理に関する豊富な経験を有する責任者を含む）の配置
22	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達及び VNMHA が希望するのであれば、機材メーカーとの維持管理契約の締結
23	本プロジェクトの機材付帯施設と機材が長期にわたり効率的に機能するための適切な運用・維持管理と効果的利活用
24	円滑な海洋気象観測、海洋気象観測データの送受信及び予警報業務に必要な予算と人員の確保
25	全てのオペレーティングシステム/アンチウィルス/アプリケーションソフトウェアの定期的なアップデート
26	観測データとプログラムの保管の実施及びそれに伴い必要となる適切な数と容量を有するハードディスク、ソリッドステートディスクなどの調達

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 機材の運営維持管理計画

1) 波浪観測レーダーシステムの運用計画

VNMHA は、本プロジェクト完了後の波浪観測レーダーシステムの運用を 24 時間無停止で行う計画である。

2) 機材運用維持管理計画

機材運用維持管理を適切に実施するため、以下の項目を行うことが重要である。また将来的には、VNMHA が波浪観測レーダーメーカーと維持管理契約を結ぶことも 1 つのオプションである。

- ・ スタッフへの技術訓練
- ・ 問題・故障への対応方法の確立
- ・ 部品及び消耗品の交換修理記録の徹底
- ・ 定期的な部品交換、オーバーホール及び較正の実施
- ・ 運用・管理体制の整備
- ・ 技術的・財政的自立発展性の確保

(2) 機材棟の運用維持管理計画

VNMHA による機材付帯施設の運用維持管理においては、①日常の清掃の実施、②磨耗・破損・老朽化に対する修繕、③安全性と防犯を目的とする警備、の 3 点を中心となる。日常の清掃の励行は、施設利用者である職員の勤務態度に好影響を与え、施設・機材の取り扱いも丁寧になる。また、破損・故障の早期発見と初期修繕につながり、機材の性能をより長く維持するためにも重要である。

一般的な施設定期点検項目は、以下の通りである。

表 3-52 施設定期点検項目

	各部の点検内容	点検回数
外部	・ 外壁の補修・塗り替え	補修 1 回/5 年、塗り替え 1 回/15 年
	・ 屋根の点検、補修	点検 1 回/年、補修随時
内部	・ 内装の変更	随時
	・ 間仕切り壁の補修・塗り替え	随時
	・ 建具の締まり具合調整	1 回/年、その他随時

空調設備については、故障の修理や部品交換などの補修に至る前に、日常の「予防的メンテナンス」が重要である。設備機器の寿命は、正常操作と日常的な点検・調整・清掃などにより、確

実に伸びるものである。これらの日常点検により故障の発生を未然に予防することができる。定期点検では、メンテナンスマニュアルに従って、消耗部品の交換やフィルターの洗浄を行う。

更にメンテナンス要員による日常的な保守点検を励行するなどの維持管理体制作りが肝要である。主要機器の一般的耐用年数については次の通りである。

表 3-53 設備機器の耐用年数

設備	設備機器の種別	耐用年数
電気設備	・配電盤	20年～30年
	・LED灯(ランプ)	30,000時間～50,000時間
空調設備	・配管類	15年
	・空調機	10年

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

先に述べた日本国とベトナムとの負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記3)に示す積算条件によれば、以下のように見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) ベトナム側負担経費

概算総ベトナム側負担初度経費：28,848 百万ベトナムドン（約 167 百万円）

VNMHA による経費負担の実績と合意に従い、本プロジェクト実施に必要な初度経費を次のように算出した。

表3-54 プロジェクトの実施のためのベトナム側初度経費

No.	項目	初度経費（百万 VND）
1	プロジェクト実施に必要となる手続き（周波数の取得、機材付帯施設建設に必要となる許可取得）に係る全ての費用（申請手数料、申請書作成など）の支払い	20
2	提案されたプロジェクトサイトの環境影響評価（EIA）/初期環境評価（IEE）の承認の取得	160
3	提案されたプロジェクトサイトの爆弾探査の実施	680
4	プロジェクト実施の妨げとなる既存施設の解体	620
5	提案されたサイト（VNMHA 海洋気象観測所）へのアクセス道路を確保するための土地の確保及び盛土・転圧・整地	480
6	銀行口座の開設（銀行取極め）	210
7	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い	600
8	日本の援助資金を使用せずに製品やサービスを購入する場合に課せられる可能性がある、関税、内国税及びその他の税金（法人所得税、個人所得税及び付加価値税など）の負担	25,000
9	機材付帯施設建設に必要となる関係機関からの許可取得	24
10	VNMHA ハノイ本局及び全ての計画サイトにおいて、海洋気象観測データを送信するために必要となる VPN（Virtual Private Network）構築のための信頼性が高く且つ高速なインターネット環境（グローバルの固定 IP アドレス）の提供（グローバルの固定 IP アドレス）	14
11	適切な研修受講職員配置及び派遣費用負担（日当、交通費、宿泊費など）	240
12	プロジェクト実施予備費	800

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 : 2022 年 7 月
- 2) 為替交換レート : 1 US ドル = 130.72 円
: 1 VND = 0.0057926 円
- 3) 実施設計及び工事の期間 : 業務実施工程表に示した通りである。
- 4) その他 : 本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 本プロジェクト完成後に発生するベトナム側の運用維持管理費

プロジェクト完成後の 5 年目と 10 年目の運用維持管理費を、インフレーションを年 5%と推定して、算出した。運用維持管理費は、以下に列記した状況下における概算である。

- ・ VNMHA 独自による運用維持管理の実施
- ・ 運用マニュアルに従い適切な運用の実施
- ・ マニュアルに従い定期的且つ適切な維持管理の実施

表3-55 ベトナム側の年間運用維持管理費

No.	項目	金額 (1,000VND)
1	観測データ伝送のための通信費	31,000
2	ディーゼルエンジン発電機用燃料費	50,000
3	出張維持管理旅費 (3日間/年/サイト)	42,000
4	スペアパーツ購入費	420,000
合計金額		
	1年目	543,000
	5年目	660,020
	10年目	842,371

(2) 予算の推移の傾向と本プロジェクトの運用維持管理費

試算した上述のプロジェクト完成後1年目の運用維持管理費は、2021年の海洋気象業務関連予算の4.5%であり、大きなインパクトではないと推定されること、更に、VNMHAは、準備調査団に対して、必要な予算を手当てする旨を確約していることから、運用維持管理費は、予算より問題なく支払われるものと判断した。

表 3-56 VNMHA の年間予算推移

年度	海洋気象業務関連予算 (1,000VND)	プロジェクト完成 後1年目の運用維持 管理費 (1,000VND)	割合
2021	12,034,411	543,000	4.5%
2020	11,573,335		
2019	11,513,369		
2018	10,866,469		
2017	10,100,650		
2016	9,649,650		
2015	9,776,485		
2014	9,574,598		
2013	9,840,962		
2012	9,015,791		

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクトを実施する上で概算事業費の積算上想定したベトナム側が免税すべき項目は、以下の通りである。

本プロジェクトにおいて調達予定の機材は、日本製又は OECD 加盟国製を計画しているため、輸入品免税の手続きが必要となる。

<輸入免税手続き>

ベトナムで輸入免税手続きを行う場合には、下表に示す 2 段階の手続きを行う必要がある。輸入資機材の免税手続き（輸入承認書の取得）及び輸入許可の取得には最短で約 1 ヶ月間を要することから、可能な限り早い段階で手続きを開始することが重要である。

表 4-1 免税に関する必要手続き

必要手続き	許可申請先	必要期間	必要書類	申請者
輸入資機材の免税手続き（輸入承認書の取得）	税関（BOC）	出港後：10 日	船積み書類： ・船積み送り状：コピー1部 ・船荷証券：コピー1部 ・パッキングリスト：コピー1部 プロジェクト実施同意書（天然資源環境省）：コピー1部 輸入税免税の登録要請レター：オリジナル1部 交換公文：コピー1部 契約書：コピー1部 マスターリスト：コピー1部 プロジェクト書類（本報告書概要）：コピー1部	天然資源環境省 ベトナム気象水文総局（VNMHA）
輸入許可	税関（BOC）	出港後：10～15 日 入港後：5 日	輸入承認書（税関）：オリジナル1部 船積み書類： ・船積み送り状：オリジナル1部 ・船荷証券：オリジナル1部 ・パッキングリスト：オリジナル1部 マスターリスト：オリジナル2部、コピー1部	

<プロジェクト実施のための必要な各種手続き>

プロジェクト実施のために、ベトナムで必要な各種手続きを次表に示す。

表 4-2 プロジェクト実施のための VNMHA による各種必要手続きの詳細

必要手続き	申請先	必要期間	必要書類	申請者
機材付帯施設 高さ制限許可	国防省（建設省 及び運輸省）	約 90 日間（祝祭日 を含まず）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 投資者の住所、氏名と建設許可を出した建設局の名、住所、担当者名（電話及び Fax 番号）が記載されたもの 2. VN-2000 又は WGS-84 システムに沿った建設候補地の住所、敷地面積、地形状況を示すもの及び候補地の海拔高さ 3. 建設される施設の高さを示すもの 4. 実施スケジュール 5. 建設候補地を示す地図 	天然資源環境省 ベトナム気象 水文総局 (VNMHA)
周波数使用許可（波浪観測 レーダーシステム用）	周波数委員会及び通信・情報省 周波数委員会	申請書が受領された後、約 90 日間（祝祭日 を含まず）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申請書 2. 指示書 No. 24/2010/TT-BTTTT にある周波数及び機材使用許可申請書 3. 通信法により必要とされている通信網構築のための許可書のコピー 	
機材付帯施設 建設許可	建設局	申請書が受領された後、約 90 日間（祝祭日 を含まず）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交換公文及び概要説明書のコピー：4セット 2. 敷地登記簿謄本：6セット 3. VN-2000 又は WGS-84 システムに沿った敷地配置図及び公証役場により認証されている候補地の海拔高さ：6セット 4. 建築及び構造図面及び技術仕様書：3セット 5. 地盤調査報告書：4セット（オリジナル） 6. 詳細計画及び第三者評価書：4セット 7. 建設工程表：4セット（オリジナル） 8. 申請依頼書：1セット（オリジナル） 	

<付加価値税の還付>

ベトナム政令 114 号 (No. 114/2021/ND-CP) によれば、プロジェクトに課せられる税金に関しては、既設の税金に関するベトナム既設法令及びベトナム政府が調印した条約に準拠する必要があるが、ベトナム既設法令と条約で内容が異なる場合においては、条約を優先する旨が謳われている。日本国籍の請負業者による、プロジェクト実施に必要な現地調達をする施設建設工事、機材据付工事の材料や雇用の支払いに課せられる付加価値税は免税とはならず、必要手続きを行うことにより、請負業者に対して付加価値税が還付される。

日本国籍の請負業者が、ベトナムの税金登録番号を有している場合は、VNMHA が手続きの支援を行うことにより、ベトナム税務署から請負業者へ付加価値税が還付される。ベトナムの税金登録番号を有していない請負業者の場合は、VNMHA が新たにベトナムの税金登録番号を請負業者のために取得して、この税金登録番号を介して、ベトナム税務署から付加価値税が VNMHA へ還付され、その後、VNMHA が請負業者に対してベトナム税務署から受領した還付金が支払われることとなる。

しかしながら、調査時点では、ベトナム税務署からの明確な手続きに関する規定が示されない

ことから、プロジェクト実施開始時にベトナム税務署に対して確認が必要となる。

<法人税(Corporate Income Tax:CIT)>

「日越二重課税防止協定」第7条において、ベトナムで活動する本邦企業が、同協定第5条で定義されている恒久的施設を有する場合は、法人税が課税されると規定されている。しかしながら、2020年末までに署名された無償資金協力プロジェクトに従事するベトナム国以外の企業に対する法人税の納税に関しては、ベトナム側でカウンターパートファンドを用意して納税する旨が決定されたが、ベトナム国財政省は「無償資金協力プロジェクトに従事する企業の法人税の免税は、ベトナム国現行法では対応が困難」との見解を示したことから、2021年11月のベトナム国首相訪日時の日本側からの申入れを踏まえ、現在、ベトナム政府内で対応を検討中である(2022年7月時点)。

<個人所得税(Personal Income Tax)>

日本人に対する個人所得税は、基本的に免税されるが、課税あるいは非課税となる基本的判断基準は以下の通りとされている。

課税される当事者が「居住者」であるか、「非居住者」であるかが、課税、非課税の判断基準とされており、初回入国日から起算して183日を越えた場合は居住者とみなされる。但し、183日を越えないが、連続する12ヶ月間において183日を越えた場合は、居住者とみなされる場合がある。上記の双方に該当しないものの、183日以上住宅賃貸契約がある場合において居住者とみなされる場合がある。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要なVNMHAによる投入(負担)事項

(1) 人的資源開発

- 1) 継続的に次世代を担う人材を雇用する。
- 2) 研修と人的資源開発計画を通じて、より優れた人材の育成を行う。

(2) 沿岸災害の予防と管理

- 1) 国民への波浪や高潮に関する警報やその他の情報の普及を確実にを行うため、発表は複数のルートより、重複して行う。
- 2) 効果的な沿岸災害防止及び管理のため、防災管理機関及びマスメディアと連携し、国民に継続的な防災啓発活動を行う。

(3) プロジェクトにおいて調達された機材及び建設された機材付帯施設の長期運用

- 1) システム運用維持管理に必要な予算を確保し、プロジェクトで供給された全ての海洋気象観測関連機材及び機材付帯施設設備機器の交換部品、消耗品の調達を行う。
- 2) 盗難や破損から、機材と機材付帯施設設備機器を保護する。
- 3) 定期的に機材や機材付帯施設の塗装及びコーキング充填を行う。

4-3 外部条件

- (1) ベトナム政府の温暖化対策、沿岸災害対策及び VNMHA の業務に対する政策の変更がない。
- (2) マスメディア (TV、ラジオ、新聞) や政府防災管理機関との協力体制が維持される。
- (3) 本案件におけるソフトコンポーネントや現地研修を受けた VNMHA 職員が勤務を継続する。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) ベトナムの開発計画

ベトナムの気象水文業務の強化と近代化は、気象・海象現象による負の影響を緩和し、人々の安全な営みを確保するための喫緊の課題であり、また国の持続可能な開発に大きく貢献するものとの考えから、ベトナムの長期国家開発方針である「ベトナム社会経済開発戦略 2011-2020」で言及されている政府目標の達成に貢献するために、VNMHA は、海洋気象観測の拡充計画を策定し、日本政府に計画実現のための無償資金協力を要請した。

ベトナム社会経済開発戦略の 4.6. の「調和と持続的な地域の開発と新しい都市と農村地域の構築」では、気候変動、特に持続的な開発を確保するため、海面上昇の問題に対処することに加え、4.11. の「環境の改善と保護及び気候変動に対する積極的且つ効果的な対応」では、自然災害に対する予防的解決策を効果的に実施するための効果の研究、予測及び評価に関する業務と、気候変動、特に海面上昇に対処するための国家目標プログラムを促進して、国際社会からの支援を活用するために国際協力を強化する旨が盛り込まれている。

(2) 我が国の援助政策・方針

日本とベトナム両国首脳が日越関係を「アジアにおける平和と繁栄のための広範な戦略的パー

トナーシップ」に発展させることに2014年3月に合意するなど、両国の関係は着実に発展と深化を続けている。またベトナムは「社会経済開発10か年戦略（2011-2020）」において、制度整備、人材育成、インフラ開発を重点分野と位置づけている。同国の勤勉な国民性、豊富な労働力及び資源・エネルギーに加え、政治的安定性や治安の良さも相まって、多くの日系企業がベトナムに進出しており、ベトナムは我が国にとって、経済活動の重要なパートナーである。我が国が、ベトナムを積極的に支援していくことは、同国の持続的経済成長を下支えし、2国間関係の更なる強化につながるとともに、ASEAN・メコン地域における連結性の強化や経済発展にも資するものであり、「自由で開かれたインド太平洋戦略」の推進にも貢献する。我が国の2017年12月のベトナムに対する開発協力方針では、我が国のODAの基本方針（大目標）として、ベトナムの社会経済開発戦略・計画を踏まえ、ベトナムの国際競争力の強化を通じた持続的成長、ベトナムの抱える脆弱な側面の克服及び公正な社会・国づくりを包括的に支援するとしている。また上述の大目標の達成に向けて、我が国は下記の3つを支援の重点分野（中目標）としている。

1. 成長と競争力強化
2. 脆弱性への対応
3. ガバナンス強化

この内、「2. 脆弱性への対応」の中で、「成長の負の側面に対処すべく、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題（都市環境、自然環境）、災害・気候変動などの脅威への対応を支援する」旨が目標とされていることから、本プロジェクトによりベトナムの海洋気象観測体制が強化され、沿岸災害に対するベトナム全体の防災能力が向上することは、我が国の援助方針に合致している。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

表 4-3 成果指標案

指標名	基準値 (2022年)	目標値(2028年) 【事業完成3年後】
波浪観測の時間的観測能力の向上	マニュアル波浪観測時間：6時間間隔	自動波浪観測時間：10分間隔
海洋気象観測能力の向上	マニュアル波浪観測項目 合成波（波高、波向）	自動波浪観測項目 •有義波（波高、波向、周期） •第一成分波（波向、周期） •第二成分波（波向、周期）
	波浪観測点における目視波浪監視：6時間間隔（波浪監視ライブカメラがない）	波浪観測点における波浪監視ライブカメラによる自動監視（1分間隔の監視画像）
	波浪観測点における風向風速観測が実施されていない（観測データがない）	波浪観測点における自動風向風速観測（10分間隔の自動観測データ）
災害対策関係機関などへ提供される波浪観測情報の即時性向上と早期意思決定への裨益	観測後、災害関係機関などへのデータ提供が可能となるまでに要する時間：人的操作により約15～20分	観測後、災害関係機関などへのデータ提供が可能となるまでに要する時間：自動化により誤送信と遅延防止に貢献し約5分

(2) 定性的効果

- 1) 波浪観測レーダーの整備により、新たに観測可能となる波の周期及び波向の観測データが、VNMHA ハノイ本局において得られることから、VNMHA の海洋気象観測業務の信頼性が向上する。更に観測データは、沿岸部における施設設計の基礎データとなるほか、海岸侵食対策など防災への貢献にも期待できる。
- 2) 波浪観測の自動化により波浪観測データの観測頻度と信頼性が向上し、波浪モデルに基づく波高・波向の予報の検証などが可能となり、海洋気象予報業務の改善に資する。
- 3) 波浪観測間隔の短縮及び即時性の向上により、波浪に関する警報発出までの時間短縮が可能となり、沿岸災害による被害の軽減に資することが期待される。

プロジェクト効果に関する慎重且つ包括的な評価において、VNMHA の能力向上は、沿岸災害による人的及び経済的損失の削減に直接寄与することができるものと考えられることから、本プロジェクトは、沿岸災害による負の影響の軽減に大きく貢献し、ベトナム国民を効果的に保護するものである。以上の内容により、本プロジェクトの効果や先方の組織能力などを総合的に検討した結果、本プロジェクトの妥当性は高く有効性も見込まれるため、実施する意義は極めて高いものと考えられる。

資 料

資料 1. 調査団員・氏名

(1) 現地調査

氏名	担当	所属・役職
松元 秀亮	総括	(独) 国際協力機構 地球環境部 防災グループ 第二チーム 課長
松村 剛志	業務主任者 /海洋気象観測計画 1 /海洋気象予測モデル 1	株式会社 国際気象コンサルタント
内田 善久	副業務主任者 /機器運用維持管理計画 /機材計画	株式会社 国際気象コンサルタント
遠藤 次郎	海洋気象観測計画 2 /海洋気象予測モデル 2	株式会社 アルファ水工コンサルタンツ
瀬戸 雄太	通信機器計画 /IT インフラ・ネットワーク運用計画	株式会社 ウェザーニュース
森 健二	施設計画 /自然条件調査	株式会社 国際気象コンサルタント
遠藤 肇秀	調達計画 /積算	株式会社 国際気象コンサルタント

(2) 準備調査報告書(案)現地説明

氏名	担当	所属・役職
井上 啓	総括	(独) 国際協力機構 地球環境部 防災グループ 第二チーム
山口 奈々	計画管理	(独) 国際協力機構 地球環境部 防災グループ 第二チーム
松村 剛志	業務主任者 /海洋気象観測計画 1 /海洋気象予測モデル 1	株式会社 国際気象コンサルタント
内田 善久	副業務主任者 /機器運用維持管理計画 /機材計画	株式会社 国際気象コンサルタント

資料 2. 調査行程

(1) 現地調査

調査日程	官団員		コンサルタント団員					
	松元 秀亮	松村 剛志	内田 善久	遠藤 次郎	瀬戸 雄太	森 健二	遠藤 肇秀	
2022	総括 JICA地球環境部 防災グループ 第二チーム 課長	業務主任者 /海洋気象観測計画 1 /海洋気象予測モデル 1	副業務主任者 /機器運用維持管理計画 /機材計画	海洋気象観測計画 2 /海洋気象予測モデル 2	通信機器計画 /ITインフラ・ネットワーク運用計画	施設計画 /自然条件調査	調達計画/積算	
1 5月25日 水	東京 → ハノイ	東京 → ハノイ					東京 → ハノイ	
2 5月26日 水	MONRE及びVNMAへの表敬訪問 JICAベトナム事務所 MONRE及びVNMAとの協議	JICAベトナム事務所、 MONRE及びVNMAとの協議				VNMAとの協議、地形測量及び地 質調査のため現地業者との協議	VNMAとの協議	
3 5月27日 金	VNMAとの協議、 ミニッツ内容確認、 JICAベトナム事務所への説明	VNMAとの協議、 ミニッツ内容確認				VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、土木及び機材設 置工事材料の単価調査	VNMAとの協議、 サイト調査 (VNMA本局)、 現地調達準備	
4 5月28日 土	ハノイ → Hon Dau 島 サイト調査 (Hon Dau) Hon Dau 島 → ハノイ	ハノイ → Hon Dau 島 サイト調査 (Hon Dau) Hon Dau 島 → ハノイ				ハノイ → Hon Dau 島 サイト調査 (Hon Dau) Hon Dau 島 → ハノイ		
5 5月29日 日	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ		東京 → ハノイ		資料収集、内部打合せ		
6 5月30日 月	VNMAとのミニッツ内容に関する 協議、在ベトナム日本大使館 への説明	VNMAとのミニッツ内容に関する協議、 サイト調査 (VNMA本局)		VNMAとの協議、 サイト調査 (VNMA本 局)、資料収集		VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、土木及び機材設 置工事材料の単価調査	資料収集、積算調査、 船会社調査、内陸輸送調査	
7 5月31日 火	VNMAとのミニッツ内容に関する 協議、ミニッツ署名	VNMAとのミニッツ内容に関する協議、 ミニッツ署名		VNMAとの協議、 サイト調査 (VNMA本 局)、資料収集		VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、土木及び機材設 置工事材料の単価調査	土木及び機材設置工事材料の 単価調査、資料収集	
8 6月1日 水	JICAベトナム事務所への報告 ハノイ →	VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集					地形調査および地質調査の手 配、土木及び機材設置工事材料 の単価調査	土木及び機材設置工事材料の 単価調査、資料収集
9 6月2日 水	→ 東京	ハノイ → Sam Son サイト調査 (Sam Son) Sam Son → ハノイ					ハノイ → Sam Son サイト調査 (Sam Son) Sam Son → ハノイ	
10 6月3日 金		VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)	
11 6月4日 土		資料収集、内部打合せ					資料収集、内部打合せ	
12 6月5日 日		資料収集、内部打合せ					資料収集、内部打合せ	
13 6月6日 月		VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集	
14 6月7日 火		ハノイ → Cua Lo Town					ハノイ → Cua Lo Town	
15 6月8日 水		Cua Lo Town → Hon Ngu 島 サイト調査 (Hon Ngu) Hon Ngu 島 → Cua Lo Town				Cua Lo Town → Hon Ngu 島 サイト調査 (Hon Ngu) Hon Ngu 島 → Cua Lo Town		
16 6月9日 木		Cua Lo Town → Hon Ngu 島 サイト調査 (Hon Ngu) Hon Ngu 島 → Cua Lo Town				Cua Lo Town → Hon Ngu 島 サイト調査 (Hon Ngu) Hon Ngu 島 → Cua Lo Town		
17 6月10日 金		Cua Lo Town → Quang Tri					Cua Lo Town → Quang Tri	
18 6月11日 土		Quang Tri → Con Co 島 サイト調査 (Con Co) Con Co 島 → Quang Tri → ダナン				Quang Tri → Con Co 島 サイト調査 (Con Co) Con Co 島 → Quang Tri → ダナン		
19 6月12日 日		資料収集、整理、内部打合せ					資料収集、整理、内部打合せ	
20 6月13日 月		資料収集、整理、内部打合せ					資料収集、整理、内部打合せ	
21 6月14日 火		ダナン → Quang Ngai					ダナン → Quang Ngai	
22 6月15日 水		Quang Ngai → Ly Son 島 サイト調査 (Ly Son) Ly Son 島 → Quang Ngai → ダナン				Quang Ngai → Ly Son 島 サイト調査 (Ly Son) Ly Son 島 → Quang Ngai → ダナン		
23 6月16日 木		資料収集、内部打合せ					資料収集、内部打合せ	
24 6月17日 金		ダナン → ホーチミン → Phu Quoc					東京 → ハノイ	ダナン → ホーチミン → Phu Quoc
25 6月18日 土		Phu Quoc → Tho Chu 島 サイト調査 (Tho Chu) Tho Chu 島 → Phu Quoc					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集	Phu Quoc → Tho Chu 島 サイト調査 (Tho Chu) Tho Chu 島 → Phu Quoc
26 6月19日 日		Phu Quoc → ホーチミン → Vung Tau サイト調査 (Vung Tau)					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集	Phu Quoc → ホーチミン → Vung Tau サイト調査 (Vung Tau)
27 6月20日 月		サイト調査 (Vung Tau)					VNMAとの協議、資料収集	サイト調査 (Vung Tau)
28 6月21日 火		Vung Tau → Con Dao 島					資料収集、内部打合せ	Vung Tau → Con Dao 島
29 6月22日 水		Con Dao 島 → ハノイ 資料収集、内部打合せ					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集	Con Dao 島 → ハノイ 資料収集、内部打合せ
30 6月23日 木		VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集					VNMAとの協議、サイト調査 (VNMA本局)、資料収集	VNMAとの協議、資料収集、 積算調査
31 6月24日 金		ハノイ → Bach Long Vi 島 サイト調査 (Bach Long Vi)				資料収集、内部打合せ	ハノイ → Bach Long Vi 島 サイト調査 (Bach Long Vi)	
32 6月25日 土		サイト調査 (Bach Long Vi)					資料収集、内部打合せ	サイト調査 (Bach Long Vi)
33 6月26日 日		サイト調査 (Bach Long Vi 島) Bach Long Vi 島 → ハノイ					携帯電話業者との協議、 資料収集	サイト調査 (Bach Long Vi) Bach Long Vi 島 → ハノイ
34 6月27日 月		資料収集、内部打合せ					資料収集、内部打合せ	
35 6月28日 火		VNMAとの協議、資料収集					VNMAとの協議、資料収集	VNMAとの協議、資料収集
36 6月29日 水		ハノイ → Co To 島 サイト調査 (Co To)		VNMAとの協議、 サイト調査 (VNMA本 局)、資料収集		ハノイ → Co To 島 サイト調査 (Co To)	ハノイ → Co To 島 サイト調査 (Co To)	
37 6月30日 木		サイト調査 (Co To)		ハノイ → 東京		サイト調査 (Co To) Co To 島 → ホーチミン	サイト調査 (Co To) Co To 島 → ホーチミン	
38 7月1日 金		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	地質調査業者との協議、 資料収集	
39 7月2日 土		資料収集、内部打合せ				携帯電話業者調査、資料収集	地質調査業者との協議、 資料収集	
40 7月3日 日		資料収集、内部打合せ				資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	
41 7月4日 月		VNMAとの協議、資料収集				資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	
42 7月5日 火		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
43 7月6日 水		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
44 7月7日 木		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
45 7月8日 金		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
46 7月9日 土		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
47 7月10日 日		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
48 7月11日 月		VNMAとの協議、資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、資料収集	
49 7月12日 火		VNMAとの協議、ベトナム財務省との協議、 資料収集				携帯電話業者調査、資料収集	VNMAとの協議、ベトナム財務省 との協議、資料収集	
50 7月13日 水		ハノイ → 東京					ハノイ → 東京	

(2) 準備調査報告書(案)現地説明

調査日程			官団員		コンサルタント団員	
			井上 啓	山口 奈々	松村 剛志	内田 善久
2022年			JICA地球環境部 防災グループ 第二チーム	JICA地球環境部 防災グループ 第二チーム	業務主任者 /海洋気象観測計画 1 /海洋気象予測モデル 1	副業務主任者 /機器運用維持管理計画 /機材計画
1	8月28日	日			東京 → Hanoi	東京 → Hanoi
2	8月29日	月			VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集	VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集
3	8月30日	火			VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集	VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集
4	8月31日	水			VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集	VNMHAとの協議、 準備調査報告書(案)説明、 資料収集
5	9月1日	木			資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
6	9月2日	金			資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
7	9月3日	土			資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
8	9月4日	日	東京 → Hanoi	東京 → Hanoi	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
9	9月5日	月	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認
10	9月6日	火	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認	VNMHA本局との協議、 ミニッツ内容確認
11	9月7日	水	ミニッツの完成、 JICAベトナム事務所及び 在ベトナム日本大使館への報告	ミニッツの完成、 JICAベトナム事務所及び 在ベトナム日本大使館への報告	ミニッツの完成、 JICAベトナム事務所及び 在ベトナム日本大使館への報告	ミニッツの完成、 JICAベトナム事務所及び 在ベトナム日本大使館への報告
12	9月8日	木	VNMHAとの協議、 Hanoi → 東京	VNMHAとの協議、 Hanoi → 東京	VNMHAとの協議、資料収集	VNMHAとの協議、資料収集
13	9月9日	金			Hanoi → 東京	Hanoi → 東京

資料 3. 関係者(面会者)リスト

- ベトナム気象水文総局(VNMHA)、ハノイ本局

Dr. Do Tien Anh	Director, Science Technology and International Cooperation Department
Mr. Nguyen Ba Thuy	Vice Director, National Centre for Hydro-meteorological Forecasting (NCHMF)
Mr. La Duc Toan	Vice Director, Hydro-meteorological Project Management Unit
Mr. Nguyen Xuan Tuan	Vice Director, Aeronautical Meteorological Observing (AMO)
Mr. Nguyen Hun Tai	Vice Director, Aeronautical Meteorological Observing (AMO)
Ms. Le Thi Thuong	Officer, Science Technology and International Cooperation Department
Mr. Nguyen Xuan Dao	Officer, Marine Forecasting Division, NCHMF
Mr. Vu Van May	Officer, Network Management Department
Mr. Nguyen Van Trang	Officer, Center for Hydro-meteorological Observation
Ms. Nguyen Minh Huong	Chief Accountant, Hydro-meteorological Project Management Unit
Mr. Pham Duy Hieu	Planning Unit Manager, Hydro-meteorological Project Management Unit
Mr. Nguyen Hoang Tuyen	Forecaster, Weather Forecasting Division, NCHMF
Mr. Nguyen Khac Hung	Deputy Chief, Disaster Risk Division, NCHMF
Ms. Trinh Thi Tam	Marine Weather Forecaster, NCHMF
Mr. Pham Duc Thang	Officer, Data Information Center
Mr. Nguyen Trong Nghia	Officer, Data Information Center
Mr. Nguyen Van Lam	Officer, Network Management Department
Ms. Nguyen Ti Phuong Thao	Planning & Finance Officer, NCHMF
Mr. Pham Kim Anh	Planning & Finance Division, NCHMF

- VNMHA、北東管区水文気象センター(Hai Phong)

Mr. Nguyen Tuan Anh	Deputy Chief, Station Network and Hydro-Meteorological Observation Information
Mr. Vu Duy Sau	Officer

- VNMHA、中北部管区水文気象センター(Vinh)

Mr. Le Duc Cuong	Deputy Director
Mr. Quang Nguyen Minh	Officer
Mr. Nguyen Van Ching	Officer

- VNMHA、中部管区水文気象センター(Da Nang)

Mr. Le Viet Xe	Deputy Director
----------------	-----------------

- VNMHA、南部管区水文気象センター(Ho Chi Minh)

Mr. Nguyen Manh Hong Division Chief, Network Management Division

- VNMHA、Quang Tri 水文気象地域センター

Mr. Cao Van Thanh Director

Mr. Hoang Vun Vinh Monitor Network

- VNMHA、Quang Ngai 水文気象地域センター

Mr. Nham Xuan Sy Director

- VNMHA、Kiem Giang 水文気象地域センター

Mr. Le Xlian Hien Director

- 天然資源環境省、Kiem Giang 地域センター

Mr. Mai Van Quoc Officer,

- VNMHA、Vung Tau 水文気象地域センター

Mr. Nguyen Van Tai Director

- VNMHA、Co To 気象観測所

Mr. Nghiem Minh Hoan Station Chief

- VNMHA、Hon Dau 水文気象観測所

Mr. Hoang Gia Tung Station Chief

- VNMHA、Bach Long Vi 気象観測所

Mr. Dao Vinh Ha Deputy Station Chief

- VNMHA、Thanh Hoa 気象観測所

Mr. Nguyen Van Dung Vice Director

- VNMHA、Sam Son 水文気象観測所

Mr. Tran Tien Dung Station Chief

Ms. Le Thi Tuyet Observer

- VNMHA、Hon Ngu 気象観測所

Mr. Hoang Huy Station Chief

- VNMHA、Con Co 気象観測所

Mr. Pham Viet Huy Station Chief

- VNMHA、Ly Son 気象観測所

Mr. Nguyen Nam Station Chief

- VNMHA、Con Dao 気象観測所

Mr. Do Van Hai Station Chief

- VNMHA、Tho Chu 気象観測所

Mr. Nguyen Truong Giang Station Chief

- ベトナム海・島嶼管理局 (VASI)

Mr. Nguyen Xuan Hien Director

- ベトナム科学技術アカデミー (VAST)

Mr. Hoang Thai Binh Institute of Geography

- VNU 自然科学大学

Dr. Nguyen Minh Huan Oceanographic Professor

- 財務省

Mr. Nguyen Ngoc Thung Head of Division of Grant Management, Department of Management
& External Finance

Mr. Dang Anh Tuan Officer of Division of Grant Management, Department of Management
& External Finance

- 在ベトナム日本国大使館

三田村 直樹 一等書記官（経済班）

資料 4-1. 討議議事録(M/D)

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology**

Based on the several preliminary discussions between the Government of the Socialist Republic of Vietnam (hereinafter referred to as “the Government of Vietnam”) and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), JICA dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology (hereinafter referred to as “the Project”) to Vietnam. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Vietnam and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Hanoi, May 31, 2022

松元秀亮

MATSUMOTO Hideaki

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Mai Van Khien

Director, National Centre for Hydro-
Meteorological Forecasting

Viet Nam Meteorological and Hydrological
Administration

Ministry of Natural Resources and
Environment

Viet Nam

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to sophisticate marine meteorological observations and to promote the use of data by installing wave and tide observation equipment in coastal areas of Viet Nam, thereby contributing to improving the disaster response capacity of Viet Nam.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology”.

3. Project Site

Both sides confirmed that the tentative sites of the Project are shown in Annex 1. Detailed explanation of selection is described in the section 9-4 and 9-5.

Headquarters: Hanoi

Marine Observation Sites: Annex 1

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

- 4-1. The Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration (hereinafter referred to as “VNMHA”) will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agency”). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

- 4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Natural Resources and Environment. The Ministry of Natural Resources and Environment shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Vietnam.

5. Items requested by the Government of Vietnam

- 5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Vietnam are as follows:

Wave Observation Radar System; Sea Level Observation System; Data Communication System; Data Display System; Data Processing System; Web Server; Equipment Ancillary Facilities; and Soft Components

5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

5-3. Since the Vietnamese side has understood that it is indispensable to submit an official request for the Project to the Government of Japan through a diplomatic channel before the appraisal of the Project scheduled in the middle of September in 2022, the Vietnamese side shall take all necessary measures for the submission by the Government of Vietnam before the due date indicated above.

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Vietnamese side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as “the Grant”) as described in Annex 3 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires the Vietnamese side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 4.

6-2. The Vietnamese side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report. The contents of Annex 5 will be updated through mutual discussions as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further survey in Vietnam until the middle of July.

7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Vietnam in order to explain its contents around the beginning of September.

松

7-3. An official request to the Government of Japan will be submitted in the middle of September, 2022.

7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Vietnamese side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Vietnam around the end of December.

7-5. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Vietnamese side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (January, 2022).

8-2. According to the JICA's Guidelines, the Project is categorized as "C" from the following considerations:

Not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

If Environmental Impact Assessment (EIA)/Initial Environmental Examination (IEE) is necessary, the Vietnamese side will conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, EIA/IEE and information disclosure, etc.) and make EIA/IEE report of the Project. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted to JICA before the bidding.

9. Other Relevant Issues

<Global Issues>

9-1. Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that following gender elements shall be duly reflected in the scope of Preparatory Survey.

(a) Collection of information and gender disaggregated data for assessment of gender needs.

(b) Examination of gender-responsive measures based on the assessment, such as:

- Recommendations on gender-sensitive information dissemination.
- Implementation of soft-component activities that promote women's empowerment.

9-2. Contribution to Climate Change Adaption

Both sides confirmed that the Project will contribute to Climate Change Adaptation, since it will strengthen the capacity to collect marine meteorological information necessary for issuing warnings to reduce the damage from climate-related disasters, which are increasing due to climate change.

9-3. Contribution to the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction

Both sides confirmed that the Project will contribute to the achievement of Global Target (a), (b) and (g) of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, since it will strengthen the capacity to collect marine meteorological information necessary for issuing warnings and hazard information.

<Technical Issues>

9-4. Project site selection for Wave Observation Radar System

(a) Screening result

The team conducted screening for selection of the Project site from existing twenty-six (26) observation stations considering following criteria.

- Accessibility for survey implementation, equipment installation and operation and maintenance
- Topographical conditions, such as topographical elevation, surrounding topography and water depth in the surrounding sea area
- Representativeness of the wave and contribution to Executing agencies services
- Request of the Vietnamese side and the availability of lands

Based on above, ten (10) sites shown in section 3 were extracted.

(b) Confirmation of the Project Site

Both side confirmed that:

- The Sites not included in the ten sites are not appropriate due to the site environment;

- The Sites where there are reasons for difficulties in installation of Wave Observation Radar System are excluded from the target sites (Observation accuracy cannot be achieved, any difficulties for facilities, etc.); and
- The Sites where field surveys can not be carried out due to the effects of the COVID-19 are excluded from the target sites.

9-5. Project site selection for Sea Level Observation System

Both side confirmed that:

- (a) Sea Level Observation System will be installed at the same area of observation station of the Wave Observation Radar System
- (b) The Sites where existing sea level observation system are automated (e.g. Hon Dau, Hon Ngu and Vung Tau) and those where automatic pressure water level gauges are already in place (Con Co) may be excluded from the target site for Sea Level Observation System, based on the results of the field survey in this survey. Even in such cases, Data Communication System and Data Display System may be included if those existing facilities does not have such function or are not appropriate to the new system.

9-6. Overview of Equipment

(a) Sea Level Observation System

Basically, automatic radio wave tide gauges will be studied.

(b) Wave Observation Radar System

Candidates of frequency band of the Wave Observation Radar are C-band, X-band and S-band, and the most appropriate type will be studied in an analysis in Japan by taking into account observation accuracy, the surrounding environment of each site, the surrounding sea area, etc. For sites that do not have sufficient elevation or visibility for observation, the equipment will be installed on a tower to secure visibility.

The Team explained that each frequency band has limitation of the range of observation or restriction of installation environment and The Vietnamese side understood the explanation.

(c) Data Communication System, Data Display System and Data Processing System

Observation data will be transmitted from the wave radars and tide gauges at the Project sites to the VNMHA Hanoi headquarters. Basically, use of mobile internet communication network will be studied for the Data Communication

松

System. Redundancy of communication will be studied considering operation cost.

Data Processing System will receive the observation data, check its quality, and analyze the data to generate products. The Data Processing System archives the data and products as needed.

Data Display Systems will be installed to the existing VNMHA marine observation stations of the Project and the VNMHA Hanoi headquarters. Data Display Systems will enable the existing VNMHA marine observation stations of the Project to access the Data Processing System at the VNMHA Hanoi headquarters to retrieve the products.

The team will study necessity to transmit observation data to the regional centers (four centers) and Data Display System to the regional centers in order for regional centers to monitor the marine meteorological observation data. The flow of data and data processing system will be proposed considering volume of the data, capacity and cost of data transmission, and availability of the staff to operate that system.

The Team explained that the Vietnamese side is required to secure communication capacity and operation cost after the Project completed, and the Vietnamese side understood the explanation.

(d) Web Server

Web Server at the VNMHA Hanoi headquarters is used to share the data and the products collected and generated by the Data Processing Systems to users in the VNMHA and relevant organizations as needed.

Utilizing existing facilities will be studied and if sufficient capacity can not be secured it will be included in the Project.

(e) Others

- The Vietnamese side requested to consider including validation of the observed data by the Wave Observation Radar System and Sea Level Observation System.
- The Team explained that the warranty period of Japanese Grant Aid Project is twelve months after the completion of the Project.
- Special instructions to the equipment suppliers to provide contact points will be included in the tender documents made by the consultant and VNMHA for communicating with VNMHA for ten years.

9-7. External provision of observation information

- (a) Observed information will be provided to relevant organizations and the public for response to disasters. The contents and means of dissemination will be studied in the Survey.
- (b) Archived data will be made available to the public in the future by establishing an information provision structure and related regulations.
- (c) Some information for international marine observation will be shared to the international communities such as WMO structures according to the regulations or government decision of Vietnam. The recommendable contents and means of dissemination will be studied in the Survey.

<Administrative Issues>

9-8. Registration to the National Program of Vietnam

Both sides confirmed that the Vietnamese side will register the Project with the national program for all payment procedure of the Project. The category of registration is Technical Assistance.

9-9. Exemption of Taxes and Duties

Both sides confirmed that in accordance with Japanese Grant aid scheme the Vietnamese side ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant in accordance with the Exchange of Notes to be signed by the both governments. Such customs duties, internal taxes and other fiscal levies mentioned above include VAT, commercial tax, income tax and corporate tax of Japanese nationals, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract.

9-10. Support from the Team to make project document

The Team explained that the Team will provide necessary information for The Vietnamese side to make a project document which is necessary to start the Project in Vietnam.

9-11. Selection of Consultants for the Project

The Team explained that as described in the item "3. (1) 4)" of the annex 3, consultants to conduct detailed survey and supervision of the Project will be

selected on the basis of recommendation from JICA as part of the system of Japanese Grant Aid Project. The Vietnamese side understood the explanation.

9-12. Start of implementation of the Project and Authorization to Pay (A/P)

The Team explained that the start of implementation of the Project is only after the issue of the A/P. The Vietnamese side understood the explanation and replied that the Vietnamese side will take all necessary measures to start the Project as soon as possible.

9-13. Undertakings of the Vietnamese side for the Survey

As a response to the request by the Team, the Vietnamese side agreed to arrange counterpart personal for the survey and to provide promptly necessary data and information relevant to the Project for the smooth implementation of the Survey.

9-14. Security and Safety measures

The Team requested to the Vietnamese side to take necessary measures for security and safety to the Team as well as to the Project described in the Annex 5.

9-15. Confidentiality of the Project

The Team explained that preparatory survey report to be prepared at the end of the survey would be disclosed to the public in Japan except confidential information according to Vietnamese regulations. However, the Team also explained that a confidential part which might affect bidding process such as cost estimation should be kept undisclosed until the bidding has completed.

9-16. Transportation fee

The Vietnamese side questioned that the meaning of "to assist the Supplier(s) with internal transportation therein" of Annex5-1-(2)-3 if "to assist" includes financial support by the VNMHA or not. The Team answered that transportation fee to the site will be covered by the Project with the Japanese Grant. Any cost (demurrage) caused by the delay of the Vietnamese side shall be borne by the Vietnamese side.

松


Table: The tentative project sites

No.	Site Name	Prefecture / City	Division
1	Co To	Quang Ninh	North East
2	Hon Dau	Hai Phong	North East
3	Bach Long Vy	Hai Phong	North East
4	Sam Son	Thanh Hoa	Middle North
5	Hon Ngu	Nghe An	Middle North
6	Con Co	Quang Tri	Middle
7	Ly Son	Quang Ngai	Middle
8	Vung Tau	Ba Ria-Vung Tau	South
9	Con Dao	Ba Ria-Vung Tau	South
10	Tho Chu	Kien Giang	South

Table: Factors in the Selection of The Project Site/s and its Corresponding Result

No.	Name of VNMHA Marine Observatory	Region	Desired order of wave radar installation site by VNMHA	Site survey is impossible due to remoteness of the islands and offshore platforms	Considered not suitable because it does not face the open sea (inside the bay, etc.) or there is land (islands, etc.) in front, etc.	Possibility to secure the site area required for the project	Whether or not the implementation of the project will affect existing marine meteorological observations	Result of The Project site selection ★: Selected Sites
1	Tra Co	Northeast	12	-	✓	-	-	-
2	Co To	Northeast	3	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
3	Cua Ong	Northeast	13	-	✓	-	-	-
4	Bai Chay	Northeast	17	-	✓	-	-	-
5	Hon Dau	Northeast	4	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
6	Bach Long Vi	Northeast	8	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
7	Sam Son	Middle Northern	5	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
8	Hon Ngu	Middle Northern	6	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
9	Hoanh Son	Middle Northern	11	-	-	-	-	-
10	Con Co	Middle Central	1	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
11	Son Tra	Middle Central	15	-	-	✓	-	-
12	Ly Son	Middle Central	2	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
13	Dung Quat	Middle Central	14	-	✓	-	-	-
14	Quy Nhon	South Central	16	-	-	✓	-	-
15	Song Tu Tay	South Central	-	✓	-	-	-	-
16	Phu Quy	South Central	-	-	✓	-	-	-
17	Vung Tau	Southern	10	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
18	Con Dao	Southern	7	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
19	Phu Quoc	Southern	-	-	✓	✓	-	-
20	Tho Chu	Southern	9	-	-	Under confirmation by VNMHA	Under confirmation by VNMHA	★
21	Truong Sa	South Central	-	✓	-	-	-	-
22	DKI-7	Southern	-	✓	-	✓	-	-
23	DKI-14	Southern	-	✓	-	✓	-	-
24	DKI/19	Southern	-	✓	-	✓	-	-
25	DKI/21	Southern	-	✓	-	✓	-	-
26	DKI/9	Southern	-	✓	-	✓	-	-

*The observatories listed in the above table are numbered in the order from the northern to the southern regions.

松

Annex 2 Organization Chart

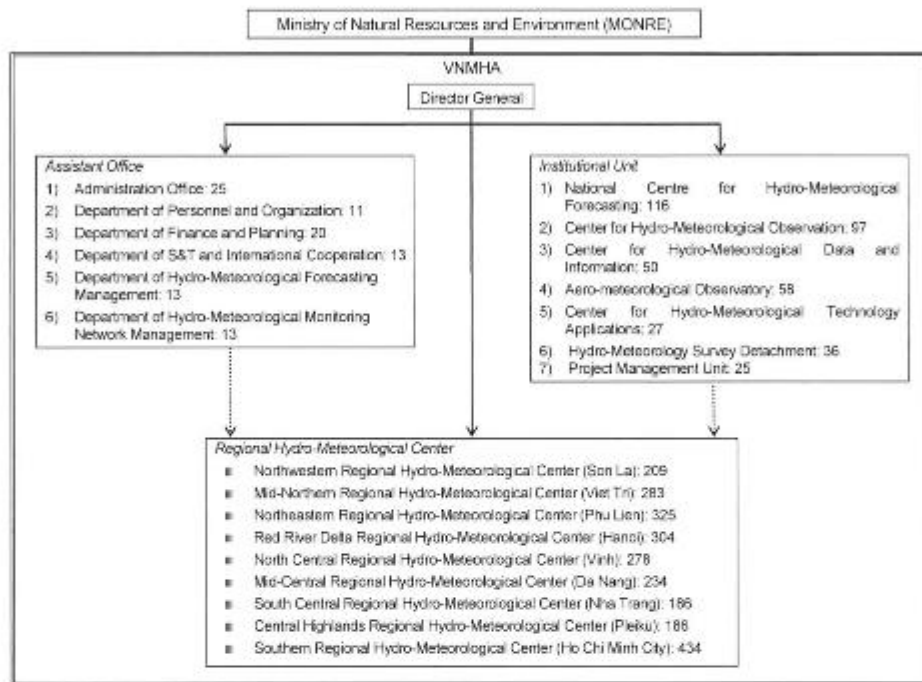


Figure: Organization Chart of VNMHA

松

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

- (1) Preparation
 - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA.
- (2) Appraisal
 - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
 - Exchange of Notes
 - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
 - Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and the Recipient
 - Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)
 - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant
 - Construction works/procurement
 - Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
 - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

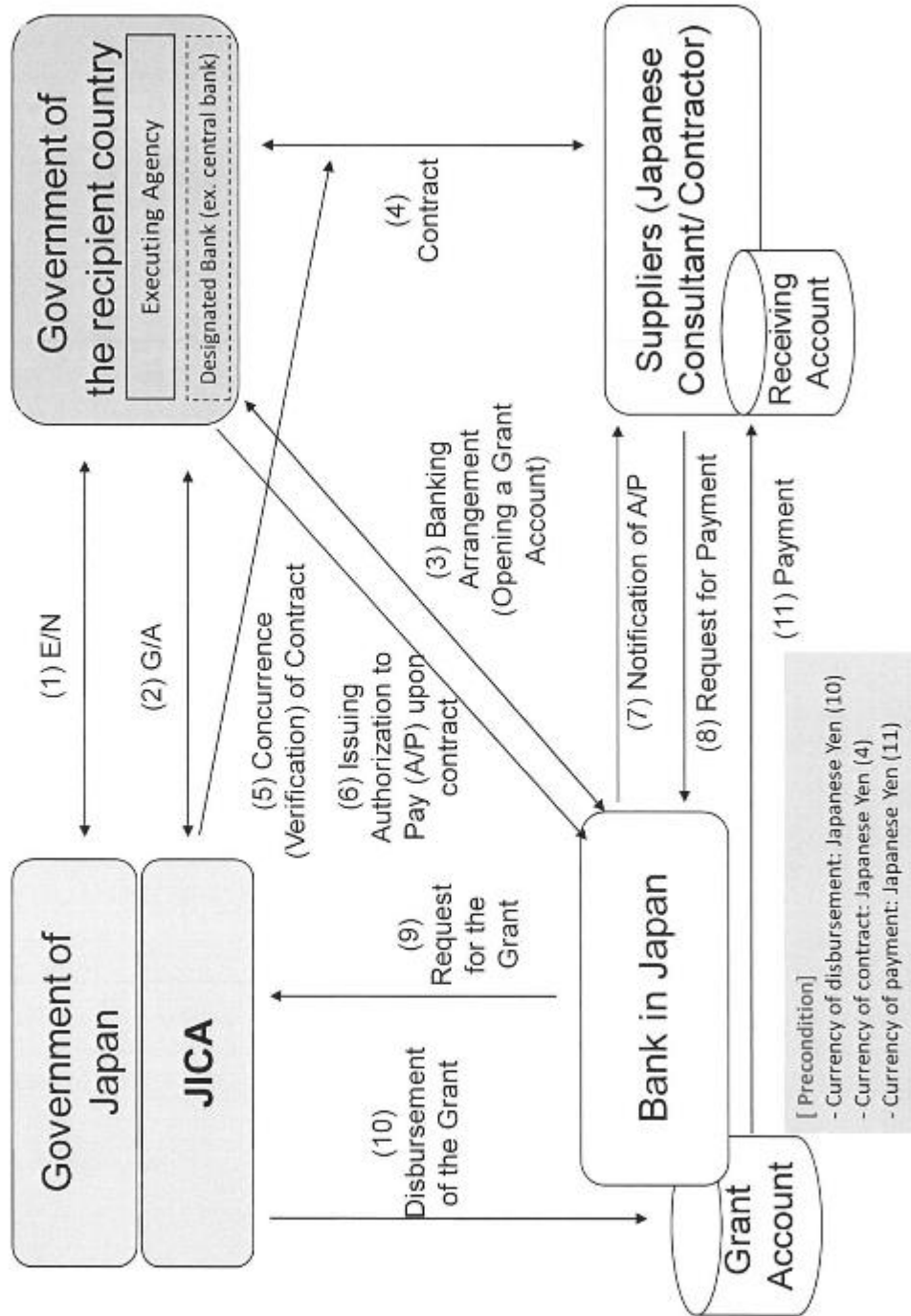
PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
2. Appraisal	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
4. Ex-post monitoring & evaluation	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



松

Annex 4 Project Monitoring Report (template)

Date:

Ref. No.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JICA XXX OFFICE

[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

Attention: Chief Representative

Ladies and Gentlemen:

NOTICE CONCERNING PROGRESS OF PROJECT

Reference : Grant Agreement, dated (signed date of the G/A), for (name of the Project)

In accordance to the Article 6 (3) of the Grant Agreement, we would like to report on the progress of the Project up to the following stages:

[Common]

- Preparation of bidding documents - result of detailed design
- Completion of final works under construction/procurement contract

[Construction]

- Monthly progress [Month/Year]

[Procurement of Equipment]

- Shipping/delivery, hand-over (take over) of equipment
- Installation works
- Operational training

- Other _____

Please see the details as per attached Project Monitoring Report (PMR).

Very truly yours,

[Signature]

[Name of the signer]

[Title of the signer]

松 

[Name of the executing agency]

cc:

Director General

Financial Cooperation Implementation Department

Japan International Cooperation Agency

[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

松


<p><u>Project Monitoring Report</u> on <u>Project Name</u> <u>Grant Agreement No. XXXXXXXX</u> 20XX, Month</p>
--

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

General Information:

Project Title	_____
E/N	Signed date: _____ Duration: _____
G/A	Signed date: _____ Duration: _____
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

松


1: Project Description	
-------------------------------	--

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

松

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	<i>(proposed in the outline design)</i>	<i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i>	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original ^{1),2)} <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original ^{1),2)} <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design) name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)
Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)

松

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

松



	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

Attachment

1. Project Location Map
 2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
 3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
 5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
 6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
 7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
 8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
 9. Equipment List (PMR (final) only)
 10. Drawing (PMR (final) only)
 11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials		1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1	●	●	●			
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

松



Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

松

Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Viet Nam
Major Undertakings to be taken by the Government of Vietnam

1. Specific obligations of the Government of Vietnam which will not be funded with the Grant

(1) Before the Bidding

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	MOF		
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOF		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)			
	2) Payment commission for A/P	every payment			
4	To approve IEE/EIA(Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any), if required.	prior to the tender notice	VNMHA Agency for Environmental Impact Assessment and Appraisal		
5	To obtain all prior regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities	prior to the tender notice	VNMHA		
6	To secure the necessary land(s) and/or space(s) and to clear, level and reclaim the site(s) including access road for the Equipment Ancillary Facility(s) and/or installation of the Equipment at the VNMHA Marine Observatories (Existing) and the VNMHA Hanoi Headquarters.	prior to the tender notice	VNMHA		
7	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	VNMHA		
8	To obtain all prior regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities as well as to shoulder all the costs of these procedures (application fee, application preparation, etc.) for: 1) the Equipment Ancillary Facilities; 2) the required frequency(s) for the Wave Radar System(s).	prior to the tender notice	VNMHA		
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	VNMHA		
10	To provide the commercial power (capacity: 220V, Single-phase, 2-wire, 50Hz) supply along with electric poles/wires, etc. from the main supply line to the proposed sites, if necessary.	prior to the tender notice	VNMHA		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable, EMP: Environment Management Plan, EMoP: Environment Monitoring Plan)

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)			
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A				

松

1)	Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	VNMHA		
2)	Payment commission for A/P	every payment	VNMHA		
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	VNMHA		
4	To take responsibility for arranging the maximum countermeasures and ensure the appropriate security of the whole Project site/s and of the Japanese and other foreign nationals assigned to the Project prior to the commencement of and during the whole implementation of the Project.	during the Project	VNMHA		
5	To undertake all necessary institutional and juridical procedures in Vietnam	every payment	VNMHA		
6	To handle duty (tax) exemption procedures and to take necessary measures as well as provide requisite legal and/or administrative documentations for import permit and customs clearance to the customs broker/forwarder to be employed by the Contractor at the port of disembarkation for the materials and equipment to be imported for the Project as well as the sending back of any defective equipment and/or spare parts to the manufacturer for repair at the factory or replacement and re-importation thereof into Vietnam during the implementation and warranty periods of the Project.	during the Project	VNMHA Tax Department Ministry of Finance Bureau of Customs		
7	To provide necessary working spaces with Internet Connection at the VNMHA Project sites for the Consultant and the Contractor during the implementation of the Project.	during the Project	VNMHA		
8	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work (i.e. to secure the appropriate visa including its extension/s required by the recipient country in connection thereof).	during the Project	VNMHA		
9	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be borne by its designated authority without using the Grant;	during the Project	VNMHA		
10	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project such as the transportation, installation of the equipment and the equipment ancillary facilities.	during the Project	VNMHA		
11	To provide temporary facilities for the availability or accessibility of electricity for the implementation of the Project.	during the Project	VNMHA		
12	To provide free of charge and allocate secure temporary storage area/room for the materials, tools and equipment needed during the installation process.	during the Project	VNMHA		
13	To secure an access road and sufficient spaces at the proposed sites for temporary facilities such as a workshop, materials storage, etc. needed for the equipment ancillary facilities.	before start of the work	VNMHA		
14	To support the Contractor to obtain relevant and vital information or data	during the Project	VNMHA		
15	To provide reliable and high-speed Internet environment required for Marine Meteorological Observation Data at the VNMHA Hanoi Headquarters and other proposed sites for the establishment of a Virtual Private Network (VPN).	before start of the equipment installation	VNMHA		
16	To set up the required and newly assigned IP addresses in the computing equipment supplied under the Project and facilitate any required configuration i.e. firewall settings, etc. of the existing VNMHA equipment which may be made part of the project network communication system, if any.	before start of the equipment installation	VNMHA		
17	To assign appropriate number of trainees and shoulder their dispatching cost to the training sites, such as daily allowance, transportation fee, accommodation, if any.	during the Project	VNMHA		



18	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the Project	VNMHA		
19	1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within 1 month after completion of each work	VNMHA		
	2) To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	VNMHA		
20	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	VNMHA		
21	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project implementation	VNMHA		
22	To take necessary measures for security and safety of the Project site (measures for safety) 1) traffic control around the site(s) and on transportation routes of the equipment and materials<If necessary>	during the project implementation			
23	To implement EMP and EMoP<If necessary>	during the implementation			
24	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report<If necessary>	during the implementation			
25	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between VNMHA and JICA. <If necessary>	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for 2 years after land acquisition and resettlement complete (In case that livelihood restoration program is not provided)			

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To assign the required staff including responsible personnel of the VNMHA who has reliable technical skill and ample experience for the smooth operation and maintenance of the Equipment	After completion of the Project	VNMHA		
2	To procure the required spare parts and consumables for the smooth operation and maintenance of the Equipment and enter into a Preventive Maintenance Service Agreement with the equipment supplier if so desired	After completion of the Project	VNMHA		
3	To properly operate and maintain, and also effectively utilize the Facilities and the Equipment established under the Project	After completion of the Project	VNMHA		
4	To periodically update all the operation/antivirus/application software(s)	After completion of the Project	VNMHA		



5	To implement EMP and EMoP<If necessary>	for a period based on EMP and EMoP			
6	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between VNMHA and JICA. <If necessary>	for 3 years after the Project			
7	To maintain and use properly and effectively the facilities and equipment established under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost (such as electricity, communication, etc.) as well as assignment of personnel 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the Project			

2. Other obligations of the Government of Vietnam funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To provide the equipment with the equipment ancillary facilities 1) To conduct the following transportation a) Marin (Air) transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the ports of disembarkation to the project sites 2) To provide equipment with installation and commissioning		/
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
3	Contingencies		
	Total		XXX

*The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

資料 4-2. 討議議事録(M/D)

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology
(Explanatory Mission of Current Situation and Roadmap)**

With reference to the minutes of discussions signed between the Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration (hereinafter referred to as "VNMHA") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on May 31st, 2022, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of the current situation and roadmap with the Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Hanoi, September 8, 2022



INOUE Hiromu
Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Dr. Mai Van Khiem

Director, National Center for Hydro-
Meteorological Forecasting

Viet Nam Meteorological and Hydrological
Administration

Ministry of Natural Resources and
Environment

Viet Nam

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to sophisticate marine meteorological observations and to promote the use of data by installing wave observation equipment in coastal areas of Viet Nam, thereby contributing to improving the disaster response capacity of Viet Nam.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Improvement of Monitoring System for Marine Meteorology”.

3. Project site

The Team explained that due to the limitation of the Project budget, only six (6) Wave Observation Radars were included in the Project. Both sides confirmed that the sites of the Project are shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

- VNMHA will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agency”). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.
- The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Natural Resources and Environment (hereinafter referred to as “MONRE”). MONRE shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Vietnam.

5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, VNMHA agreed to its contents. JICA will prepare the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The Preparatory Survey Report will be sent to VNMHA around February 2023.

6. Cost estimate



Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and would be reviewed and updated after the submission of the official request from the Government of Vietnam to the Government of Japan and examined further by the Government of Japan for its approval.

VNMHA requested the Team to include the contents of the Project agreed by both sides even if the Project cost is affected by rate fluctuations of the foreign currency exchange. The Team indicated that the Project cost depends upon the final grant aid amount to be provided to the Vietnam side by the Government of Japan.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

The Vietnamese side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as “the Grant”) as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Vietnamese side agreed to take necessary measures according to the procedures.

9. Timeline for the Project Approval process of the Government of Vietnam.

The Team requested VNMHA to explain the expected timeline of the approval process and VNMHA explained tentative schedule of the approval process as follows.

Procedure	Expected timeline
Approval of Investment Policy Report	March, 2023
Submission of the Official Request	September, 2023
Budget Request for the Investment Decision Preparation	January, 2024
The Investment Decision Preparation	June, 2024
Registration to the Investment Decision	December, 2024

The Team requested VNMHA to refer the Preparatory Survey Report for preparing the required documents and/or formats for each approval process indicated above.

The Team explained that after the submission of the Official Request from the



Government of Vietnam to the Government of Japan (First Trigger), JICA would be able to review and update the Preparatory Survey Report for approval process of the Government of Japan. During the approval process of Investment Decision of the Vietnamese Side, a consultant appointed by JICA will update the specification and cost estimation documents of the Project through a survey.

After the approval of the Investment Decision by the Government of Vietnam (Second Trigger), the Japanese side would dispatch another mission to Vietnam in order to explain the survey report including specification and cost estimation documents updated by the appointed consultant. The Team also explained that the Japanese side would proceed the Cabinet Approval Process by the Government of Japan, followed by E/N and G/A signing process.

VNMHA explained that once E/N and G/A were signed (Third Trigger), the budgeting process of VNMHA for the Project would be completed and VNMHA would be able to start Environmental Impact Assessment/ Initial Environmental Examination (EIA/IEE) and Unexploded Ordnance (UXO) survey.

Both sides confirmed above mentioned matters.

10. Timeline for the project implementation

The Team explained to VNMHA that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

The Team explained that the schedule of the Cabinet Approval, signing of the Exchange of Notes (E/N) and the Grant Agreement (G/A) would be decided by the Government of Japan.

VNMHA explained that the following surveys would be able to start after signing of the E/N and the G/A.

- IEE/EIA: twelve (12) months
- UXO Survey: six (6) months

After above mentioned events, JICA would recommend the consultant firm which carried out the preparatory survey for the implementation of the Grant Aid project. This procedure is stated in Annex 3, Procedures of Japanese Grant.



Both sides confirmed above mentioned points.

11. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. VNMHA will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2034.

[Quantitative indicators]

Table: Achievement Indicators

Indicators	Present (Baseline in 2022)	Target (2034) (3 years after the Project Completion)
Improvement in the temporal observation ability of wave observation	Manual wave observation time: 6 hours intervals	Automatic wave observation time: 10 minutes intervals
Improvement of marine meteorological observation capability	Manual observation items: Resultant Wave (Height, Direction)	Automatic observation items: • Significant Wave (Height, Direction, Period) • 1st Peak Wave (Direction, Period) • 2nd Peak Wave (Direction, Period)
	Visual wave monitoring at wave observation points: 6-hours intervals (no Wave Monitoring Live Camera)	Automatic monitoring by Wave Monitoring Live Cameras at wave observation points (monitoring images at 1-minute intervals)
	Wind direction and speed observations at wave observation points have not been conducted (No observation data)	Automatic observation of wind direction and speed at wave observation points (Automatic observation data at 10-minute intervals)
Improvement in the timeliness of provisioning of wave observation information to organizations related to Disaster Risk Reduction in disaster management and contribution to early decision making	Duration required after the observation before the data is ready to be provided to organizations related to Disaster Risk Reduction: approx. 15 to 20 minutes by the human operation.	Duration required after the observation before the data is ready to be provided to organizations related to Disaster Risk Reduction: approx. 5 min. by automation contributing prevention of erroneous and delayed transmissions.

[Qualitative indicators]

- (1) The reliability of marine meteorological observation services of the VNMHA will be improved since the VNMHA will be able to newly obtain wave period and direction data at the VNMHA Hanoi Headquarters as a result of the installation of wave observation radar. Furthermore, the observation data will provide basic data for facility design in coastal areas and contribute to disaster prevention measures such as saltwater run-up and coastal erosion countermeasures.
- (2) Automation of wave observation will improve the frequency and reliability of wave observation data and enable verification of wave height and direction forecasts based on wave models, thereby contributing to improvement of marine meteorological forecasting operations.
- (3) Improvement of wave observation interval shortened, and immediate timeliness are expected to minimize the time required to issue warnings on waves, thereby

74



contributing to the mitigation of damage caused by coastal disasters.

12. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the Project entire completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Vietnamese side is required to provide necessary support for the data collection.

13. Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, following technical assistance is planned under the Project. VNMHA confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

- Operation of the Wave Observation Radar System
- Maintenance of the Wave Observation Radar System
- Quality Control of the wave observation radar data.
- Proper Use of the Wave Observation Products
- Provision and open of the wave observation results.

14. Undertakings of the Project

Both sides confirmed that the Annex 5 will be used as an attachment of G/A.

(1) Tax related issue

Both sides confirmed to clarify and indicate the required procedures for exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in (2) During Project Implementation, 6 and 9 of Annex 5 in the bid documents. The Team explained below points specifically, and VNMHA agreed on their responsibility.

- a) VNMHA will assist foreign (Japanese) companies and foreign employees involved in the Project to obtain tax exemptions from corporate and personal income tax.
- b) VNMHA will burden the responsibility for the tax exemption of Value Added Tax (VAT) on the purchase of the relevant equipment and materials in Vietnam. If the Japanese contractor has a Vietnamese tax registration number, VNMHA will assist the contractor in the process and the VAT will be

24

refunded to the contractor by the Vietnamese tax office. On the other hand, if the contractor does not have a Vietnam tax registration number, VNMHA will obtain a new Vietnam tax registration number for the contractor. Through the said new tax registration number, the VAT will be refunded to VNMHA by the Vietnamese tax office. Then, the VNMHA will pay the refund from the Vietnamese tax office to the contractor. However, there is no clear regulation/s on the procedure has been indicated by the Vietnamese tax office.

(2) Unexpected expenditures

Any unexpected expenditures related to the Project caused by the Vietnamese side such as warehouse charge for keeping the equipment, any penalty for delay, etc., will be borne by the Vietnamese side.

15. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Point 7, Clause (1) Before the Tender under the Article 1. The specific obligations of the Government of Vietnam indicated in Annex 5 will not be funded with the Grant.

16. Project completion

Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed, and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly by the Executing Agency, but in any event not later than six months after completion of the Project.

17. Environmental and Social Considerations

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as C because the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment under the Guidelines. Prior to the Project implementation, EIA/IEE procedures are necessary. Therefore, preparation of the EIA and the IEE Reports by VNMHA would be required.

18. Other Relevant Issues

(1) Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report without confidential information regulated by the Government of Vietnam and Project Cost will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after completion of the bidding under the Project.

(2) Organization Structure

VNMHA confirmed that the changes in the organization structure would be carried out in recent days. Recognizing the situation, both sides confirmed that VNMHA would continuously engage in the Project after the restructure of the organization.

(3) Request for future cooperation

VNMHA requested to include more Wave Observation Radars and Tide Gauges to the Project, but the Team explained that it was difficult to consider the request. VNMHA requested Japanese side to discuss for future cooperation.

<Technical Issues>

(4) Additional function of the Wave Observation Radar

VNMHA requested to include the coastal current observation function to the wave observation radars. However, the Team explained that availability of the coastal current observation function depends upon a wave observation radar manufacturer since the major function of the Wave Observation Radar is measurement of wave (heights and direction).

<Global Issues>

(5) Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that following gender elements would be duly reflected in the scope of Preparatory Survey.

(a) Collection of information and gender disaggregated data for assessment of gender needs.

(b) Examination of gender-responsive measures based on the assessment, such as:

- Recommendations on gender-sensitive information dissemination.
- Implementation of soft-component activities that promote women's empowerment.

(6) Contribution to Climate Change Adaption

Both sides confirmed that the Project would contribute to Climate Change Adaptation, since it would strengthen the capacity to collect marine meteorological information necessary for issuing warnings to reduce the damage from climate-related disasters, which were increasing due to climate change.

(7) Contribution to Sendai Framework for Disaster Risk Reduction

Both sides confirmed that the Project would contribute to the achievement of Global Target (a), (b) and (g) of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, since it would strengthen the capacity to collect marine meteorological information necessary for issuing warnings and hazard information.

END

Annex 1: Project Site

Annex 2: Organization Chart

Annex 3: Japanese Grant

Annex 4: Expected Project Implementation Schedule

Annex 5: Major Undertakings to be taken by the Government of Vietnam

Annex 6: Project Monitoring Report (template)



Table: Project Sits for Object Equipment and Ancillary Facilities

Component	VNMHA Hanoi HQ	Co To	Bach Long Vi	Con Co	Ly Son	Con Dao	Tho Chu
Equipment Procurement, Installation							
a) Wave Observation Data Processing System	1	-	-	-	-	-	-
b) Wave Observation Data Display System	1	-	-	-	-	-	-
c) Marine Meteorological Information Dissemination System	1	-	-	-	-	-	-
d) Observation Status Monitoring System	1	-	-	-	-	-	-
e) Wave Observation Radar System	-	1	1	1	1	1	1
Wave Observation Buoy	-	1	1	1	1	1	1
f) Product Data Display System	-	1	1	1	1	1	1
Equipment Ancillary Facilities							
Steel Tower/Equipment Shed	-	1	1	1	1	1	1

Figure: The map of the project sites



R

[Handwritten signature]

Annex 2. Organization Chart

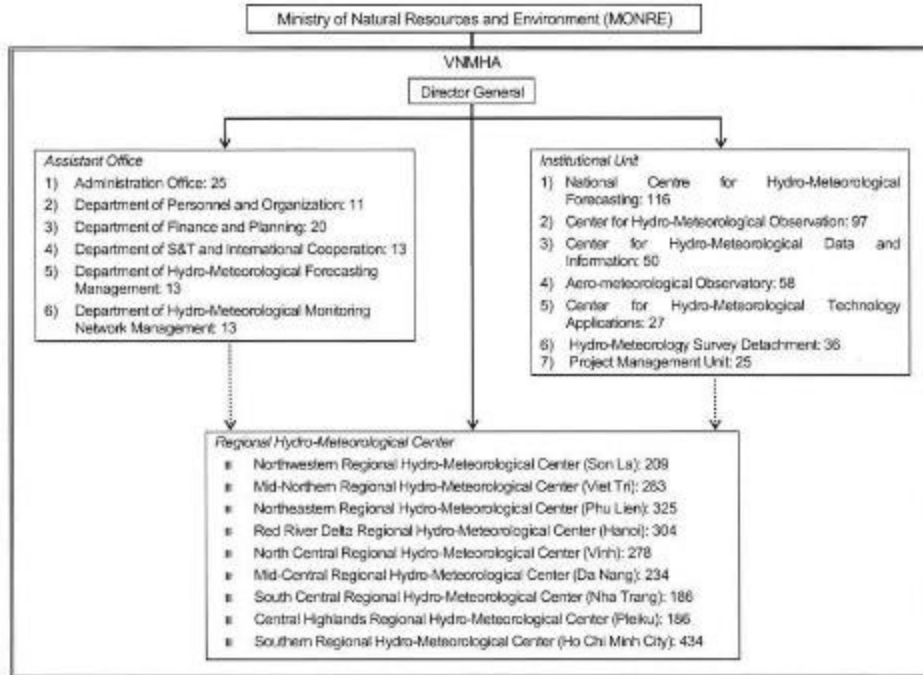


Figure: Organization Chart of VNMHA

24

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

- (1) Preparation
 - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA
- (2) Appraisal
 - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
 - Exchange of Notes
 - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
 - Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and the Recipient
 - Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
 - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant
 - Construction works/procurement
 - Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
 - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

74

Annex 3. Japanese Grant

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

24



Annex 3. Japanese Grant

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as

24

followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Measures to ensure more efficient implementation of the Grant

- i) In the event that the E/N and the G/A concerning a project cannot be signed by the end of the following Japanese fiscal year of the cabinet decision concerned by the GOJ, the authorities concerned of the two Governments will discuss the cancellation of the project.
- ii) In the event that the period, specified in the G/A, during which the grant is available expires before the

74

Annex 3. Japanese Grant

completion of the disbursement, the authorities concerned of the GO J will thoroughly review the status, situation and perspective of the implementation of the project concerned before extending the said period. The authorities concerned of the two Governments will discuss the termination of the project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

iii) Regardless of the period mentioned in ii) above, the authorities concerned of the two Governments will, in the event that five years have passed since the cabinet decision concerned by the GOJ before the completion of the disbursement, except as otherwise confirmed between them, discuss the termination of a project including a refund, unless there are concrete prospects for its completion.

4) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

5) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

24



PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

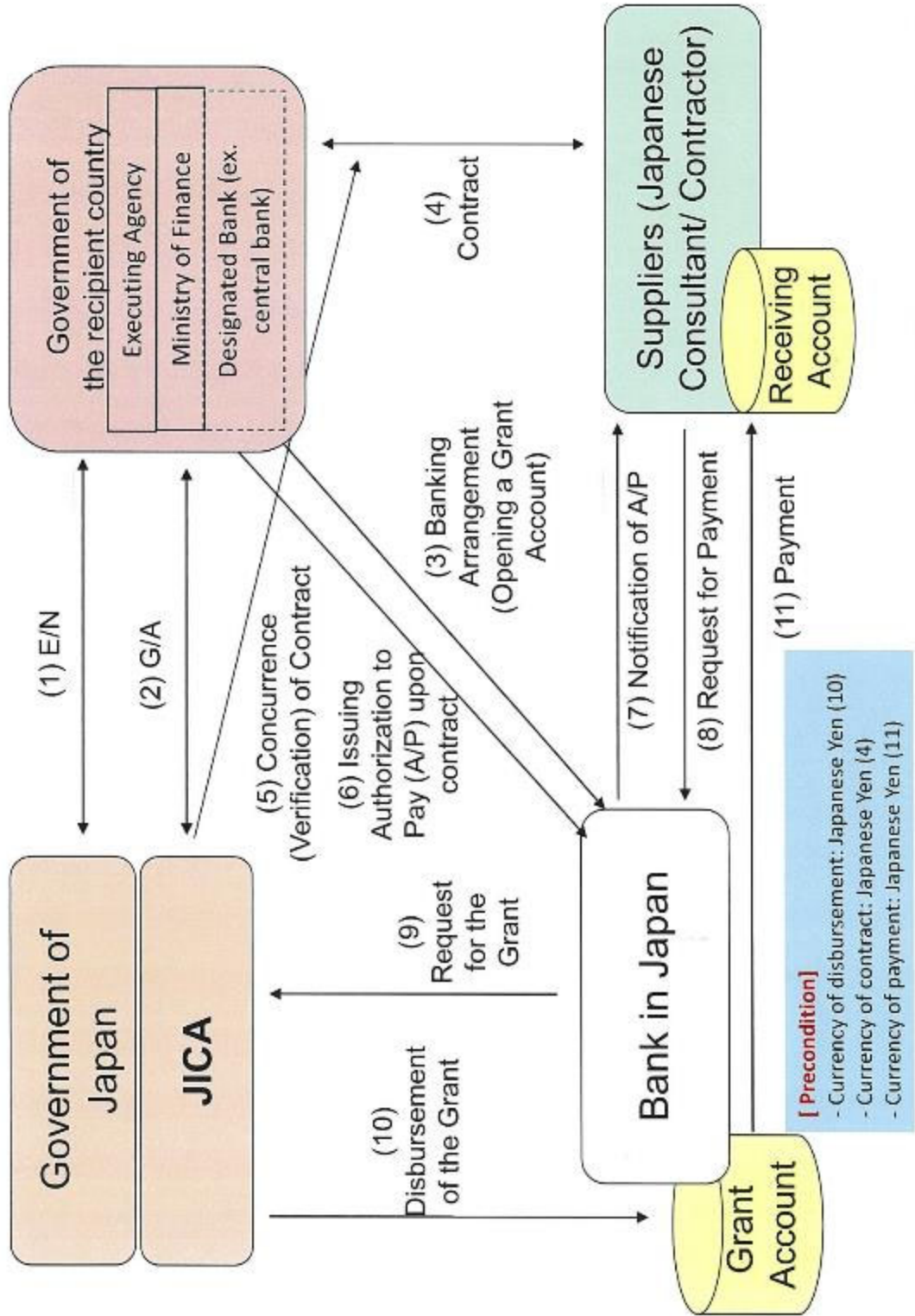
Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
2. Appraisal	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

Notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

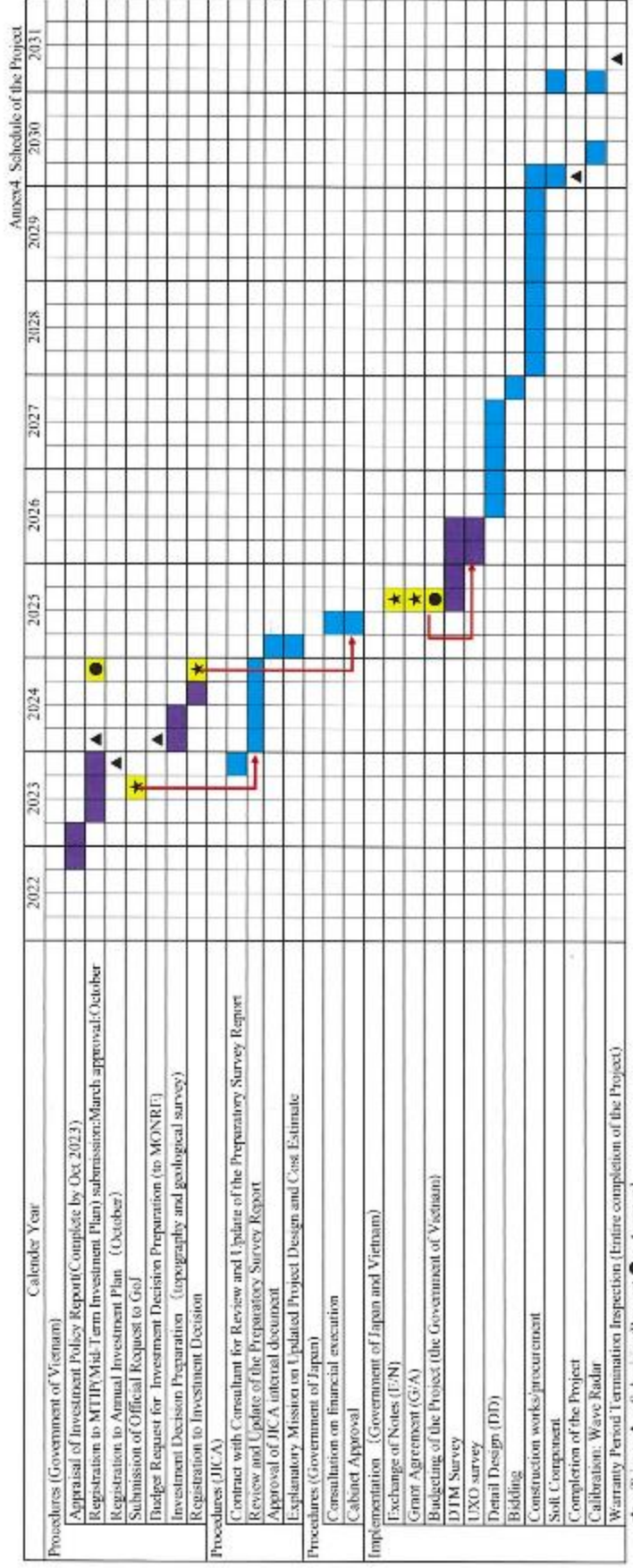
74

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



24

7A



Major Undertakings to be taken by the Government of Vietnam

1. Specific obligations of the Government of Vietnam which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	MOF		
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	MOF		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)			
	2) Payment commission for A/P	every payment			
4	To approve IEE/EIA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any), if required	prior to the tender notice	VNMHA Agency for Environmental Impact Assessment and Appraisal		
5	To secure the necessary land(s) and/or space(s) and to clear, level and reclaim the site(s) including access road for the Equipment Ancillary Facility(s) and/or installation of the Equipment at the VNMHA Marine Observatories (Existing) and the VNMHA Hanoi Headquarters.	prior to the tender notice	VNMHA		
6	To acquire all the sites, to improve the required access road, to move/remove the existing facilities that will impede construction work, if necessary.	prior to the tender notice	VNMHA		
7	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	until land acquisition and resettlement complete	VNMHA		
8	To obtain all prior regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities as well as to shoulder all the costs of these procedures (application fee, application preparation, etc.) for: 1) the Equipment Ancillary Facilities. 2) the required frequency(s) for the X-band Wave Observation Radars. 3) the topography survey at each site.	prior to the tender notice	VNMHA		
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	VNMHA		
10	To provide the commercial power (capacity: 220V, Single-phase, 2-wire, 50Hz) supply along with electric poles/wires, etc. from the main supply line to the proposed sites, if necessary.	prior to the tender notice	VNMHA		
11	To allocate the required budget for the UXO (unexploded ordnance) Survey and IEE/EIA, and their implementation by Vietnamese side.	prior to the tender notice	VNMHA		

74

Annex. 5 Undertakings

12	To obtain up-to-date information on the procedures and documents necessary for the exemption and/or refund of value-added tax (VAT), corporate income tax and personal income tax imposed on the contractor for the Project.	prior to the tender notice	VNMHA		
----	--	----------------------------	-------	--	--

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)			
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	VNMHA		
	2) Payment commission for A/P	every payment	VNMHA		
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	VNMHA		
4	To take responsibility for arranging the maximum countermeasures and ensure the appropriate security of the whole Project Site/s and of the Japanese and other foreign nationals assigned to the Project prior to the commencement of and during the whole implementation of the Project.	during the Project	VNMHA		
5	To undertake all necessary institutional and juridical procedures in Vietnam	every payment	VNMHA		
6	To handle duty (tax) exemption procedures and to take necessary measures as well as provide requisite legal and/or administrative documentations for import permit and customs clearance to the customs broker/forwarder to be employed by the Contractor at the port of disembarkation for the materials and equipment to be imported for the Project as well as the sending back of any defective equipment and/or spare parts to the manufacturer for repair at the factory or replacement and re-importation thereof into Vietnam during the implementation and warranty periods of the Project.	during the Project	VNMHA Tax Department Ministry of Finance Bureau of Customs		
7	To provide necessary working spaces with Internet Connection at the VNMHA Project sites for the Consultant and the Contractor during the implementation of the Project, as well as the required spaces at the VNMHA Hanoi Headquarters, VNMHA Marine Meteorological Observatories and each planned site for the Equipment procured under the Project.	during the Project	VNMHA		
8	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work (i.e., to secure the appropriate visa including its extension/s required by the recipient country in connection thereof).	during the Project	VNMHA		
9	To ensure that customs duties, internal taxes, and other fiscal levies which may be imposed in Vietnam with respect to the purchase of the products and/or the services be borne by its designated authority without using the Grant;	during the Project	VNMHA		
10	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project such as the transportation, installation of the equipment and the equipment ancillary facilities.	during the Project	VNMHA		
11	To provide temporary facilities for the availability or accessibility of electricity for the implementation of the Project.	during the Project	VNMHA		

H

✓

Annex. 5 Undertakings

12	To provide free of charge and allocate secure temporary storage area/room for the materials, tools and equipment needed during the installation process.	during the Project	VNMHA		
13	To secure an access road and sufficient spaces at the proposed sites for temporary facilities such as a workshop, materials storage, etc. needed for the equipment ancillary facilities.	before start of the work	VNMHA		
14	To support the Contractor to obtain relevant and vital information or data	during the Project	VNMHA		
15	To provide reliable and high-speed Internet environment (including procurement of SIM cards) required for Marine Meteorological Observation Data at the VNMHA Hanoi Headquarters and other proposed sites.	before start of the equipment installation	VNMHA		
16	To set up the required and newly assigned IP addresses in the computing equipment supplied under the Project and facilitate any required configuration i.e., firewall settings, etc. of the existing VNMHA equipment which may be made part of the project network communication system, if any.	before start of the equipment installation	VNMHA		
17	To assign appropriate number of trainees and shoulder all dispatch costs to the training sites, such as daily allowance, transportation fee, accommodation, if any.	during the Project	VNMHA		
18	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the Project	VNMHA		
19	1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within 1 month after completion of each work	VNMHA		
	2) To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	VNMHA		
20	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	VNMHA		
21	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project implementation	VNMHA		
22	To take necessary measures for security and safety of the Project site (measures for safety) 1) traffic control around the site(s) and on transportation routes of the equipment and materials<If necessary>	during the project implementation			
23	To implement EMP and EMoP<If necessary>	during the implementation			
24	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report<If necessary>	during the implementation			
25	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between VNMHA and JICA. <If necessary>	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for 2 years after land acquisition and resettlement complete (In case			

H

①

Annex. 5 Undertakings

		<i>that livelihood restoration program is not provided)</i>			
--	--	---	--	--	--

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To assign the required staff including responsible personnel of the VNMHA who has reliable technical skill and ample experience for the smooth operation and maintenance of the Equipment.	After completion of the Project	VNMHA		
2	To procure the required spare parts and consumables for the smooth operation and maintenance of the Equipment and enter into a Preventive Maintenance Service Agreement with the equipment supplier if so desired.	After completion of the Project	VNMHA		
3	To properly operate and maintain, and effectively utilize the Ancillary Facilities constructed and the Equipment procured/installed under the Project.	After completion of the Project	VNMHA		
4	To allocate the necessary budget and personnel for the smooth conduct of marine meteorological observation and forecasting & warning works and the transmission and reception of marine meteorological observation data	After completion of the Project	VNMHA		
5	To periodically update all the operating system/antivirus/application software(s).	After completion of the Project	VNMHA		
6	To procure the appropriate number and capacity of hard disks, solid state disks, etc., and dutifully conduct the required scheduled archiving of marine meteorological observation data and products.	After completion of the Project	VNMHA		
7	To implement EMP and EMoP<If necessary>	for a period based on EMP and EMoP			
8	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between VNMHA and JICA. <If necessary>	for 3 years after the Project			

7+

2. Other obligations of the Government of Vietnam funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To provide the equipment with the equipment ancillary facilities 1) To conduct the following transportation a) Marin (Air) transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the ports of disembarkation to the project sites 2) To provide equipment with installation and commissioning		
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
3	Contingencies		
	Total		XXX

* The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

74

<p><u>Project Monitoring Report</u> on <u>Project Name</u> Grant Agreement No. <u>XXXXXXXX</u> 20XX, Month</p>
--

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

7+



1: Project Description	
-------------------------------	--

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	<i>(proposed in the outline design)</i>	<i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i>	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original ^{1),2)} <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.				
Total				

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original ^{1),2)} <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.				

H

a

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)

name:

role:

financial situation:

institutional and organizational arrangement (organogram):

human resources (number and ability of staff):

Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

A

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures	
(PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

H

d

Attachment

1. Project Location Map
 2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
 3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
 5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
 6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
 7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
 8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
 9. Equipment List (PMR (final) only)
 10. Drawing (PMR (final) only)
 11. Report on RD (After project)
 12. Report on the Management of Safety for Construction Works

7+



Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment Price	
Items of Specified Materials						(Decreased) E=C-D	(Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials		1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1	●	●	●			
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

・

A

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Report on the Management of Safety for Construction Works

Month/Year 2022 年×月	Cumulative number of labor 労働証人数	Cumulative number of public accident 公衆災害件数	Cumulative hours worked 延べ実労働時間数	Number of deaths and injuries due to industrial accidents 労働災害による死傷者				Frequency rate 度数率	Severity rate 強度率
				Death and injuries 死傷者数	Aggregated number of calendar days absent 延べ休業日数	Aggregated number of work-days lost 延べ労働損失日数	Aggregated number of work-days lost 延べ労働損失日数		
This Month 当月				Death 死者					
				More than 4 calendar days absent 休業4日以上					
				1 to 3 calendar days absent 休業1~3日					
				Total 計					
Total including this month 当月迄累計				Death 死者					
				More than 4 calendar days absent 休業4日以上					
				1 to 3 calendar days absent 休業1~3日					
				Total 計					
Note (注)				<p>1. Frequency rate is the frequency of occurrence of industrial accidents. 度数率 = (Number of deaths and injuries due to industrial accidents ÷ Cumulative hours worked) × 1,000,000 度数率 = (労働災害による死傷者数 ÷ 延べ実労働時間数) × 100 万時間</p> <p>2. Severity rate is degree of seriousness of the industrial accident. Severity rate = (Aggregated number of work-days lost ÷ Cumulative hours worked) × 1,000 強度率 = (延べ労働損失日数 ÷ 延べ実労働時間数) 1000 時間</p> <p>3. Aggregated number of work-days lost = Aggregated number of calendar days absent × (300 ÷ 365) Death (7,500 days) : death as a result of an industrial accident includes not only instantaneous death but also death as a result of occupational injury or disease. 延べ労働損失日数 = 延べ休業日数 × (300 ÷ 365) . . . 死亡 7500 日 (死亡のほか負傷が原因で死亡したものを含む)</p> <p>4. Frequency rate and severity rate are rounding off the third decimal place. 度数率・強度率は小数点第3位以下四捨五入</p>					

Annex.6 Format of PMR

Date:

Ref. No.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JICA XXX OFFICE

[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

Attention: Chief Representative

Ladies and Gentlemen:

NOTICE CONCERNING PROGRESS OF PROJECT

Reference: Grant Agreement, dated 署名日(signed date of the G/A), for プロジェクト名(name of the Project)

In accordance to the Article 6 (3) of the Grant Agreement, we would like to report on the progress of the Project up to the following stages:

[Common]

- Preparation of bidding documents - result of detailed design
- Completion of final works under construction/procurement contract

[Construction]

- Monthly progress [Month/Year]

[Procurement of Equipment]

- Shipping/delivery, hand-over (take over) of equipment
- Installation works
- Operational training

- Other _____

Please see the details as per attached Project Monitoring Report (PMR).

Very truly yours,

[Signature]

[Name of the signer]

[Title of the signer]

[Name of the executing agency]

24



Annex.6 Format of PMR

cc:
Director General
Financial Cooperation Implementation Department
Japan International Cooperation Agency
[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

H



ソフトコンポーネント計画書

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

北太平洋西部に位置するベトナムは、東南アジアの熱帯季節風帯に属し、台風を含む熱帯低気圧の常襲地域である。ベトナムは南北に長い国土と約 3,400km の海岸線を有しているため、海は人的活動に対して多くの産物を与えてくれる半面、沿岸地域や漁船操業、船舶航行、海洋開発等を行う人的活動海域では、台風や低気圧による高潮や高波による被害を受けてきた歴史がある。またベトナムの全人口の約 1 割が標高 1m 以下の沿岸地域の低地に居住しており、沿岸災害に対して脆弱である。沿岸地域や海洋における人的活動を行う上での安全確保と沿岸域での被害の軽減は、ベトナムの持続的発展にとって最重要課題となっている。そのため安全確保と高潮や高波による被害の軽減には、VNMHA が的確に波浪観測や予測を行い、国民に対して適時に精度の高い情報を提供することが求められていることから、ベトナムにとって海洋気象観測網の拡充は喫緊の課題となっている。

以上を踏まえて、本プロジェクトでは、ベトナム沿岸の設置対象地に波浪観測レーダーシステムとプロダクトデータ表示システムが、VNMHA ハノイ本局に波浪観測データ処理システム、波浪観測データ表示システム、観測状態監視システム、海洋気象情報公開システムが整備される計画である。全ての波浪観測データは VNMHA ハノイ本局に集約後、データ処理システムにより各種波浪観測プロダクトが生成される。観測データ及び波浪観測プロダクトは波浪観測データ表示システムにより可視化され、波浪に関する予警報業務に活用される。更に、海洋気象情報公開システムを通じて、波浪観測プロダクトが国民や防災関係機関に提供され、注意喚起や避難行動支援などに役立てられる。また波浪観測データ処理システムに長期にわたり蓄積された波浪観測データ及び波浪観測プロダクトは地球温暖化による海岸侵食の傾向及び影響の把握や対策立案のための重要な基礎資料となることも期待される。

本プロジェクトの目的である、海洋気象観測の高度化及びデータの利活用促進を図り、ベトナムの沿岸災害対応能力向上を実現するため、プロジェクト完了時より最低限必要となる以下の人材を本ソフトコンポーネントにより育成する必要がある。

- 1) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プロダクトから、災害に繋がる可能性のある海洋気象現象を的確に把握し、予警報に活用できる VNMHA 職員
- 2) 本プロジェクトで調達される各システムを長期間にわたり良好に稼働させ、品質管理された観測データを収集するために、適切に機材の運用維持管理を実施できる VNMHA 職員

- 3) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プログラムの品質管理を実施できる VNMHA 職員
- 4) 波浪観測レーダーにより観測された波浪データ及びそこから作成される各種波浪観測プログラムを、提供相手や公開内容を適切に制御して、安全に情報提供・公開を実施できる VNMHA 職員

(2) ソフトコンポーネントの目標

無償資金協力にて整備される波浪観測レーダーシステム、波浪観測データ処理システム、波浪観測データ表示システム、観測状態監視システム、プログラムデータ表示システム及び海洋気象情報公開システムの確実な運用を VNMHA が自律的に実施できるようになることをソフトコンポーネントの目標とする。

(3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの成果は下表の通りである。

表 1 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法

No.	成果	成果指標	成果達成度の確認方法
1	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを適切に保守する。	機器、コンピュータ、ソフトウェアメーカーの保守マニュアル及び本ソフトコンポーネントで作成する保守マニュアル要約と保守管理台帳に沿って、波浪観測レーダーシステムの点検、調整、故障探求、軽微な故障修理を実施できる技術を習得する。	観察及び聞き取りによる、以下の 5 項目の習熟度の確認 1) 測定器類を用いた定期保守点検 2) 予備品の実機への組入れ、組入れ後の動作及び観測状況確認 3) 軽微な故障の探求・処置・復旧・動作確認作業 4) 重大な故障発生時の対応 5) 保守管理台帳の記載内容
2	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを円滑に運用する。	機器、コンピュータ、ソフトウェアメーカーの運用マニュアル及び本ソフトコンポーネントで作成する運用マニュアル要約と運用管理台帳に基づき、波浪観測レーダーシステムの運用を実施するための実践的な技術を習得する。	運用マニュアル要約の利用頻度、波浪観測レーダーシステムの運用状況、運用管理台帳の記載内容及び聞き取りによる確認
3	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測データの品質管理を適切に実施する。	波浪観測レーダーの観測データの品質管理を実施するための技術を習得する。	観測データの品質管理の習得度合いを確認する小テストの実施
4	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果を適切に利用する。	波浪観測レーダーによる波浪観測のデータ及びプログラムから注視すべき海洋気象現象の把握及び予警報・沿岸防災	1) 運用情報による波浪観測実施の確認 2) 表示装置の適切な操作手順による注視すべき海洋気象現象の抽出に関

		業務への利活用	する小テストの実施
5	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果の提供・公開方法を習得する。	波浪観測レーダーの観測データ・プロダクトを関係機関に提供及び一般公開する技術を習得する。	1) 海洋気象情報公開システムの運用状況の確認 2) VNMHA のWeb サイト等での観測データ・プロダクトの公開状況を確認

上述のソフトコンポーネントの 5 つの成果を達成することにより、次表に示す各効果が見込まれ、本プロジェクトの目標達成にも貢献するものと考えている。

表 2 ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果

No.	成果	ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果
1	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを適切に保守する。	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムのメンテナンス方法を習得し、定められた手順での定期点検の実施・記録を含めた適切な維持管理を実施することにより、我が国の無償資金協力により整備される波浪観測レーダーシステムが長期にわたり良好に稼働する。
2	VNMHA 職員が波浪観測レーダーシステムを円滑に運用する。	
3	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測データの品質管理を適切に実施する。	観測データの品質管理方法を習得し継続的に実施するよう習慣付けることで、観測データの品質が精度の高い予警報に重要であること、並びに整備機材の正しい保守点検が観測データ品質に影響を及ぼすことへの理解を促進し、観測データの精度低下や欠測などより波浪観測レーダーの不具合を探知して、早期対応が可能となる技術を習得する。
4	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果を適切に利用する。	波浪観測レーダーシステムの観測データからの海洋気象現象の適切な解析手法を研修により習得し、災害情報及びそれに基づき作成された予警報の、国民への安定的且つ持続的な提供が可能となる。
5	VNMHA 職員が波浪観測レーダーの観測結果の提供・公開方法を習得する。	波浪観測レーダーの観測データ、並びに観測データに基づき作成された各種波浪観測プロダクトを VNMHA の Web サイトを通じて、一般向けあるいは関係機関向けに公開し、データの利活用促進を図る。

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果達成度の確認方法は「表 1 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法」に示した通りである。

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

ソフトコンポーネントの活動（投入計画）は以下の通りである。表 3 に各活動の内容、必要とされる技術・業種、技術レベルを、表 4 に各活動の実施方法、成果品及び実施リソースを、表 5 に各活動のターゲットグループを記載した。

活動 1 は、本プロジェクトにて整備された波浪観測レーダーシステムの保守点検及び障害対応の技術指導であり、波浪レーダー観測システムの重大故障時に迅速な対応を求められる水文気象観測センター職員を主なターゲットとし、国家水文気象予報センター職員も含める計画とした。

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画準備調査報告書

活動 2 は波浪観測レーダーシステムの日常的な運用方法の指導であり、各海洋気象観測所の職員を主な対象とし、水文気象観測センター職員も含める計画とした。活動 1 及び活動 2 は、整備済みの波浪観測レーダーシステムを使用することから、ハノイ及びホーチミン市からのアクセスを考慮の上プロジェクトサイトを 3 箇所選択し、現地にて実施する予定である。

活動 3 は波浪観測データの品質管理を主眼とし、波浪観測レーダーの観測結果と波浪モデルとの比較、検証の技術指導を、国家水文気象予報センター職員を対象に VNMHA ハノイ本局にて実施する計画とした。

活動 4 は波浪観測データ及び各種波浪観測プロダクトの予警報業務並びに防災への利活用について、これらの業務を実施する国家水文気象予報センター職員を対象に VNMHA ハノイ本局にて実施する計画とした。

活動 5 では品質管理された波浪観測データ及び各種波浪観測プロダクトを VNMHA 以外の組織や国民に提供出来るよう、Web サーバでの公開設定を行い、データの種類や公開範囲の限定などの管理方法をハノイ本局の水文気象データ・情報センター職員 (IT 技術者) 向けに指導する。また、公開する情報の内容及び範囲に責任を有する国家水文気象予報センター職員も本活動に含める計画とした。

表 3 ソフトコンポーネントの活動内容

成果 No.	活動	活動内容	必要とされる技術・業種	現状の技術水準	達成すべき技術水準
1	活動 1	波浪観測レーダーシステムの点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧、重大な故障発生時の対応	波浪観測レーダーシステムの調整・軽微な故障の探求技術を有する職員 (電気・電子技術者)	目視での波浪観測の経験のみ有する	波浪観測レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧ができる技術を有する
2	活動 2	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成と運用	波浪観測レーダーシステムの運用・管理技術を有する職員 (観測官)	目視での波浪観測の経験のみ有する	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び運用管理台帳に沿った運用・管理技術を有する。
3	活動 3	波浪観測データの品質管理と波浪モデルの検証	波浪観測データ及び波浪モデルの品質管理が出来る職員 (予報官)	波浪モデルの運用経験	波浪観測データ及び波浪モデルの品質管理を実施する技術を有する。
4	活動 4	波浪観測プロダクトの予報・防災業務への利活用	波浪観測データより注意を要する現象を読み取り予報業務へ活用できる職員 (予報官)	目視での波浪観測に基づいた予報業務経験	波浪観測レーダープロダクトを理解し、予報・防災業務への適切な利用技術を有する。
5	活動 5	Web サイトによる公開や他システムとの連携のための観測データの取扱	VNMHA における波浪観測データのデータフローを理解しており、観測データのフォーマット変換、Web サイトでの公開等の	目視での波浪観測からの観測データの処理と Web サイトでの公開経験	・表示装置からの観測データの取得ができる。 ・観測データのフォーマットを理解し、変換

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画準備調査報告書

		技術を有する職員 (IT 技術者)		技術を有する。 ・VNMHA の Web サイトでの観測データ公開及び継続的な運用ができる技術を有する。
--	--	-------------------	--	---

表 4 ソフトコンポーネントの実施内容

活動	実施方法	成果品	実施リソース
活動 1	波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約の作成	波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約	海洋気象観測機器調整・故障探求技術担当コンサルタント：1.03 人月（現地技術移転期間：31 日間） 直接支援型
	測定器類を用いた定期保守点検研修		
	納入された予備品の実機への組入れ研修		
	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修		
	重大な故障発生時の対応研修		
活動 2	メーカーの波浪観測レーダーシステムマニュアルから運用に必要となる部分の抽出	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約	海洋気象観測機器運用・管理技術担当コンサルタント：1.6 人月（現地技術移転期間：48 日） 直接支援型
	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約の作成	波浪観測レーダーシステム運用管理台帳	
	波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成		
	波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約に則った VNMHA 職員による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録		
活動 3	波浪観測データの品質管理	波浪観測データ品質管理の研修資料	海洋気象観測データ品質管理担当コンサルタント：0.37 人月（現地技術移転期間：11 日） 直接支援型
	波浪観測プロダクトを利用した、波浪モデルの検証方法の研修	波浪モデルの検証方法の研修資料	
活動 4	波浪観測プロダクトの予報業務への利活用研修	波浪観測プロダクト利活用研修資料	海洋気象観測プロダクト利活用技術担当コンサルタント：0.57 人月（現地技術移転期間：17 日）直接支援型
	波浪観測プロダクトのベトナム沿岸防災への利活用研修	波浪観測データのベトナム沿岸防災への活用方法の研修資料	
活動 5	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開及び運用研修	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開・運用手順書	海洋気象観測データ公開技術担当コンサルタント：0.33 人月（現地技術移転期間：10 日） 直接支援型

表 5 ターゲットグループ

活動	VNMHA 本局 国家水文気象予 報センター職員	VNMHA 本局 水文気象観測セ ンター職員	既設海洋気象観 測所職員	VNMHA 本局 水文気象デー タ・情報センター 職員
活動 1	3	5		
活動 2		3	12	
活動 3	5			
活動 4	10			
活動 5	3			5

活動日程詳細計画は以下の通りである。

表 6 各活動の日程詳細計画

活動 1 (プロジェクト完了前)	
日	波浪観測レーダーシステムの点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧、重大な故障発生時の対応
1	日本発 Hanoi 着
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	Hanoi→Co To へ移動、波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約の作成
4	測定器類を用いた定期保守点検研修
5	
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	納入された予備品の実機への組入れ研修
9	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修
10	重大な故障発生時の対応研修
11	Co To→Hanoi へ移動
12	Hanoi→Ly Son へ移動
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	測定器類を用いた定期保守点検研修
16	
17	納入された予備品の実機への組入れ研修
18	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修
19	重大な故障発生時の対応研修
20	Ly Son→Ho Chi Minh へ移動
21	日曜日 (休日)
22	Ho Chi Minh→Con Dao へ移動
23	測定器類を用いた定期保守点検研修
24	
25	納入された予備品の実機への組入れ研修
26	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修
27	土曜日 (休日)
28	日曜日 (休日)
29	重大な故障発生時の対応研修
30	Con Dao→Hanoi へ移動
31	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

活動 2 (プロジェクト完了前)	
日	波浪観測レーダーシステム概要、波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成と運用
1	日本発 Hanoi 着

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画準備調査報告書

2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	Hanoi→Co To へ移動、波浪観測レーダー運用マニュアル要約の作成
4	波浪観測レーダー運用マニュアル要約に則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録研修
5	
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	波浪観測レーダー運用マニュアル要約に則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録研修
9	
10	波浪観測レーダー運用マニュアル要約の見直しと更新
11	Co To→Hanoi へ移動
12	Hanoi→Ly Son へ移動
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	波浪観測レーダー運用マニュアル要約に則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録研修
16	
17	
18	波浪観測レーダー運用マニュアル要約の見直しと更新
19	
20	Ly Son→Ho Chi Minh へ移動
21	日曜日 (休日)
22	Ho Chi Minh→Con Dao へ移動
23	波浪観測レーダー運用マニュアル要約に則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録研修
24	
25	
26	波浪観測レーダー運用マニュアル要約の見直しと更新
27	土曜日 (休日)
28	日曜日 (休日)
29	波浪観測レーダー運用マニュアル要約の見直しと更新
30	Con Dao→Hanoi へ移動
31	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

活動 4 (プロジェクト完了前)	
日	波浪観測プロダクトの予報・防災業務への利活用
1	日本発 Hanoi 着 (月曜日)
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	
4	波浪観測プロダクトの予報業務への利活用研修
5	
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	
9	波浪観測プロダクトのベトナム沿岸防災への利活用研修
10	
11	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

活動 5 (プロジェクト完了前)	
日	Web サイトによる公開や他システムとの連携のための観測データの取扱
1	日本発 Hanoi 着 (月曜日)
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	
4	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開及び運用研修
5	

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画準備調査報告書

6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開及び運用研修
9	
10	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

活動 2 (瑕疵期間完了時)	
日	波浪観測レーダーシステム概要、波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約及び波浪観測レーダーシステム運用管理台帳の作成と運用
1	日本発 Hanoi 着 月曜日
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整、Co To へ移動
3	波浪観測レーダー運用マニュアルに則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録のフォローアップ研修
4	
5	Co To→Hanoi へ移動
6	Hanoi→Ly Son へ移動
7	日曜日 (休日)
8	波浪観測レーダー運用マニュアルに則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録のフォローアップ研修
9	
10	Ly Son→Ho Chi Minh へ移動
11	Ho Chi Minh→Con Dao へ移動
12	波浪観測レーダー運用マニュアルに則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録のフォローアップ研修
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	波浪観測レーダー運用マニュアルに則った VNMHA 技術者による運用業務の実施及び運用管理台帳への記録のフォローアップ研修
16	Con Dao→Hanoi へ移動
17	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

活動 3 (瑕疵期間完了時)	
波浪観測データの品質管理と波浪モデルの検証	
1	日本発 Hanoi 着 月曜日
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	波浪観測データの品質管理研修
4	
5	土曜日 (休日)
6	
7	日曜日 (休日)
8	波浪観測プロダクトを利用した、波浪モデルの検証方法の研修
9	
10	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着
11	

活動4（瑕疵期間完了時）	
日	波浪観測プロダクトの予報・防災業務への利活用
1	日本発 Hanoi 着 月曜日
2	VNMHA ハノイ本局において VNMHA 予報官及び技術者との技術打合せ、計画局と日程の最終調整
3	波浪観測プロダクトの予報業務への利活用研修（瑕疵期間中の波浪観測レーダーシステムの業務利用経
4	験及び同期 1 年間に収集された波浪観測レーダーの観測データの分析の結果に基づく、警報の閾値等パ
5	ラメーターの調整方法の研修）
6	完了報告書の作成、Hanoi 発、日本到着

(6) ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

実施リソースは、本プロジェクトの機材調達に関わる本邦コンサルタントによる直接支援型とする。その理由は以下の通りである。

- 海洋を含む気象関連業務に精通し、本プロジェクトで導入する波浪観測レーダー等、気象業務に使用されるレーダー機材に関する高度な知識・技術を有する者が不可欠であること。
- 通常、上述のような技術や知識を豊富に有している人材は、気象関連のコンサルティング業務を実際に行っている組織に在籍していること。
- 計画されている技術移転と同様の経験を有する人材が必要であること。

これより、本邦コンサルタントの直接支援型とする。

(7) ソフトコンポーネントの実施工程

プロジェクト全体工程及びソフトコンポーネント実施工程を次表に示す。活動1、2、4、5はプロジェクト完了前に実施する。加えて、活動2では瑕疵期間完了時にVNMHAによる保守点検の実施状況の確認及び追加の指導を行い、定期的な保守点検業務の定着と長期に渡る着実な実施を図る。活動4では、プロジェクト完了より1年を経過した瑕疵期間完了時に、波浪データ表示システムに設定する警報の閾値などのパラメーターの調整方法に関する研修を、1年間の瑕疵期間中に波浪観測レーダーシステムを業務に活用した経験及び同期間に収集された波浪観測レーダーの観測データの分析の結果に基づき実施する。活動3は、プロジェクト瑕疵期間中のベトナムの台風シーズン（6月から12月）に実施が計画されている波浪観測レーダー較正業務のために収集される波浪観測レーダー及び波浪ブイからの観測データを用いて活動を実施する計画とした。

表7 実施工程表

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施設計・入札 計：15.0ヶ月																
ベトナム側による不発弾探査調査																
現地調査(価格調査)																
地質(ボーリング)調査																
詳細設計・積算																
入札図書作成																
ベトナム側必要手続及び許認可取得																
入札業務																

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
機材付帯施設建設工事・機材調達・据付工事 計：26.0ヶ月																																								
機材製作																																								
機材輸送																																								
機材付帯施設建設工事																																								
機材据付/調整																																								
初期操作・維持管理研修																																								
機材各種テスト・検査																																								
最終検査・引渡																																								
波浪観測レーダー校正																																								
波浪観測ブイ設置・回収及び校正作業																																								
ソフトコンポーネント																																								
活動1																																								
活動2																																								
活動3																																								
活動4																																								
活動5																																								

(8) ソフトコンポーネントの成果品

表8 ソフトコンポーネントの成果品(アウトプット)

資料名	内容	提出時期	ページ数
波浪観測レーダーシステム保守マニュアル要約	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測レーダーシステム概要 定期保守点検手順 予備品の実機への組入れ手順と組入れ後の動作確認手順 故障の探求・処置・復旧確認作業実施手順 重大な故障発生時の対応手順 	技術移転 実施後	15
波浪観測レーダーシステム保守管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> 障害の発生日時 障害の原因(異音、部分的な劣化、その他) 実施した復旧手順 交換した部品の名称及び数量 復旧/障害対応を行った職員氏名 		2
波浪観測レーダーシステム運用マニュアル要約	<ul style="list-style-type: none"> 波浪観測レーダーシステム概要 波浪観測レーダーシステムの起動、停止、再起動手順 観測官による日常点検手順 異常発見時の対応手順 		10
波浪観測レーダーシステム運用管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> 運用・日常点検・清掃の実施日時 点検項目ごとの結果記録 発電機の燃料充填記録 運用・日常点検・清掃を実施した職員氏名 		2
波浪観測プロダクト利	<ul style="list-style-type: none"> 特に重要な波浪観測プロダクトの説明及び予報業 		10

活用研修資料	<ul style="list-style-type: none"> 務への活用方法 • VNMHA の予警報業務に適切な警報閾値等のパラメーターの設定方法 		
波浪観測データのベトナム沿岸防災への活用方法の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> • 日本における波浪観測データを活用した防災事例 • 波浪観測データの VNMHA 業務への活用策 		10
波浪観測データ品質管理の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> • 波浪観測データ品質管理に必要な基礎的な統計手法 • 異常値の検出及び除去手順 		10
波浪モデルの検証方法の研修資料	<ul style="list-style-type: none"> • 波浪モデルの検証概要 • 波浪モデルと観測データのパラメーター対応 • 波浪モデルの検証の自動化手順 		10
波浪観測プロダクトの VNMHA Web サイトでの公開・運用手順書	<ul style="list-style-type: none"> • 波浪観測データのフォーマット及び変換手順 • 波浪観測データの提供手順 • フォルダ構成及び公開用スクリプトの解説 • 構成ファイルの解説 • 保守と障害対応手順 		15
ソフトコンポーネント完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> • 活動計画と実績 • 計画した成果と成果の達成度 • 成果の達成度に影響を与えた要因 • 効果の持続・発展のための今後の課題・提言等 • 成果品一式 	ソフトコンポーネント実施完了時	50

(9) ソフトコンポーネントの概略事業費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(10) 相手国側 (VNMHA) の責務

ソフトコンポーネントの実施に関して VNMHA 側の責務は、以下の通りである。

- 1) 人的資源開発
 - a) 継続的に次世代を担う人材を雇用する。
 - b) 研修と人的資源開発計画を通じて、より優れた人材の育成を行う。
 - c) 研修受講職員の派遣費用を全額負担する。(日当、交通費、宿泊費等)
- 2) プロジェクトにおいて調達された機材の長期運用

ベトナム国
海洋気象観測システム整備計画準備調査報告書

- a) 定期的にシステム運用維持管理に必要な予算を確保し、プロジェクトで供給された全ての海洋気象観測機材の交換部品、消耗品の調達を計画的に行う。
- b) 盗難や破損から機材を保護する。

上述の VNMHA 側の責務に関しては、組織的且つ人的能力を鑑みると、波浪観測レーダーシステムの運用維持管理は、十分に実施可能であると考えている。特に VNMHA が自立的に発展するための「継続的な次世代を担う人材の雇用」に関しては、電気・電子関連技術者を継続的に補充して、波浪観測レーダーシステムの運用維持管理の要である VNMHA ハノイ本局の職員の技術・技能の継承に加えて、日々の保守点検業務を行う既設海洋気象観測所職員の維持管理能力の継承にも力点を置くことが重要である。

資料 6. 参考資料

調査名: ベトナム国海洋気象観測システム整備計画準備調査

番号	名 称	オリジナル /コピー/ 電子ファイル	発行機関	発行年
1	Vietnam Building Code Regional and Urban Planning and Rural Residential Planning	電子ファイル	Government of the Socialist Republic of Vietnam Ministry of Construction	2008 年
2	National Technical Regulation on Establishment of Leveling Network	電子ファイル	Government of the Socialist Republic of Vietnam Ministry of Natural Resources and Environment	2008 年
3	Vietnam's Socio-Economic Development Strategy for the Period of 2011-2020	電子ファイル	Government of the Socialist Republic of Vietnam	2011 年
4	The Five-Year Socio-Economic Development Plan 2016-2020	電子ファイル	Government of the Socialist Republic of Vietnam	2016 年
5	Coastal Protection for the Mekong Delta (CPMD)	電子ファイル	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (German Agency for International Cooperation)	2018 年
6	Decree on Management and Use of Official Development Assistance (ODA) and Concessional Loans of Foreign Donors	電子ファイル	Government of the Socialist Republic of Vietnam	2020 年
7	WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970- 2019)	電子ファイル	World Meteorological Organization	2021 年