

インドネシア国
マラッカ海峡及びシンガポール海峡
船舶航行安全システム向上計画(第2期)
事業化調査報告書

平成21年7月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
財団法人日本航路標識協会

基盤
CR(2)
09-092

インドネシア国
運輸省海運総局

インドネシア国
マラッカ海峡及びシンガポール海峡
船舶航行安全システム向上計画(第2期)
事業化調査報告書

平成21年7月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
財団法人日本航路標識協会

序 文

日本国政府はインドネシア共和国政府の要請に基づき、同国のマラッカ海峡及びシンガポール海峡船舶航行安全システム向上計画にかかる事業化調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成20年10月9日から11月12日、平成20年11月30日から12月24日、平成21年3月15日から3月27日まで、事業化調査団を現地に派遣しました。

調査団はインドネシア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調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成21年5月24日から5月30日まで実施された事業化調査概要書の現地説明を経て、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。

平成21年7月

独立行政法人 国際協力機構
経済基盤開発部長 黒柳 俊之

伝 達 状

今般、インドネシア共和国におけるマラッカ海峡及びシンガポール海峡船舶航行安全システム向上計画事業化調査（第2期）が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成20年10月より平成21年7月までの10ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、インドネシアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成21年7月

共同企業体

（代表者）株式会社リエンタルコンサルタンツ

（構成員）財団法人日本航路標識協会

インドネシア共和国

マラッカ海峡及びシンガポール海峡

船舶航行安全システム向上計画

事業化調査団

業務主任 興水正比古

要 約

1 国の概要

インドネシア共和国（以下「イ」国）は、大小約 18,000 の島から成る世界最大の島嶼国で、日本の約 5 倍にあたる約 189.08 万 km² の国土面積を有する。同国は熱帯雨林気候と熱帯モンスーン気候の 2 つの地域をもち、雨季と乾季に別れ、年間を通じて高温多湿である。本プロジェクトの対象地域であるマラッカ・シンガポール海峡（以下「マ・シ」海峡）は、熱帯モンスーン気候帯に属し、明確な雨季と乾季の区別がない。

2004 年 10 月に同国第 6 代大統領に就任したユドヨノ大統領は、平和と安全、公正と民主、福祉の向上を政策の 3 つの柱として掲げ、治安対策、汚職撲滅、投資環境整備等に積極的に取り組んでいる。

「イ」国は 1997 年 7 月に発生したアジア通貨危機において、韓国と共に ASEAN の中で最大の経済的影響を受け、1998 年の GDP 成長率はマイナス 13% にまで落ち込んだが、各種改革の実施と好調な国内個人消費により、GDP 成長率は、2003 年に 4.5%、2004 年には 5.1% を達成し、経済は堅調に推移していた。

しかし、石油燃料価格の値上げが発端となり、2005 年には物価上昇率が 17.1%（2003 年 5.1%、2004 年 6.4%）に達し、インフレと高金利により経済成長率が鈍化し、政府目標の 6% を下回る 5.6% となった。その後 2006 年には物価上昇率は 6.6% まで下がり、消費の回復に加えて 11 月には輸出が過去最高額を記録するなど好調であったことから経済は回復基調となり、2005 年なみの 5.5% の経済成長率となった。2007 年においても経済は回復基調を維持し、6.3% の経済成長率となった。中央銀行が 2006 年 5 月から開始した段階的な政策金利の引き下げが続けられ、民間消費が引き続き好調であったことに加え、好調な輸出も成長を牽引した。近年低迷していた内外投資も活発であった。

「イ」国政府の発表によれば、2008 年の GDP は名目で 5,088 億ドル、一人当たりでは 2,191 ドルとなっている。GDP の産業別構成（2006 年）で見ると、第 1 次産業が 23.3%、第 2 次産業が 34.6%、第 3 次産業が 42.1% となっている。

2 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「マ・シ」海峡は、年間 90,000 隻以上の船舶が航行し、我が国の関係船舶も年間約 14,000 隻が往来する国際的な海運の大動脈であるが、狭隘な水路の上、浅瀬、岩礁、沈船等も多く、タンカーやコンテナ船などの大型船舶が密集して航行している状況で、常に海難事故の危険にさらされている。そのため、同海峡では通航路を設定し、対面する船舶航行の流れを分離して安全性を高める分離通航帯方式と共に、船名・船位等の情報をマレーシア及びシンガポールの海上情報センターに通報する強制船位通報制度が設けられ、船舶の航行安全確保に向

けた努力がなされている。また、近年、減少傾向にはあるものの、全世界の約4%～7%の海賊事件が発生している海域でもある。

この様な状況下にあって、2005年から2007年まで毎年、IMO（国際海事機関）と沿岸国の共催により「マラッカ・シンガポール海峡に関する国際会議」が沿岸国の持ち回りで開催されるなど、「マ・シ」海峡の航行安全、セキュリティ、環境保護を推進するための、新たな国際的協力の枠組みが構築されつつあり、「マ・シ」海峡の安全確保は「イ」国のみならず、国際社会の喫緊の課題となっている。

同海峡はその地理的性格から、沿岸国間での往来が盛んであり、旅客フェリーをはじめ、貨物船、漁船等、分離通航帯を横断して航行する小型船舶が多いが、「イ」国側での監視がなされていないため、これらの横断船舶が分離通航帯を航行する大型船舶の海難に対する脅威となっており、対策が求められている。

しかし、「イ」国にはこれまで海峡等を航行する船舶の動静をモニターすることを目的としたVTSシステムの導入実績が無いこと、海岸線の長さ、入り組んだ地形、広い海域面積など、技術的難易度の高い条件であること、また、財政力が脆弱であることなどから、現在までVTSシステムの整備が具体化していない。

この様な背景のもと、「イ」国政府は「マ・シ」海峡における船舶の航行安全に供するため、VTSセンターの建設及び通信システムの確立を主な内容とした無償資金協力を2006年3月に我が国に対して正式に要請してきた。要請の内容は下記の通りである。

対象地域及び施設：

[VTS センサー局（レーダー局）]：①タンジュン・メダン（ルパット島）、②タンジュン・パリット（ブンカリス島）、③ジャンタン（カリムン島）またはヒュー・クチール島、④バツ・アンパール（バタム島）、⑤タンジュン・ブラキット（ビントラン島）の5箇所

[中継局]：ダンガス（バタム島）

[VTS センター]：バツ・アンパール（バタム島）

[VTS サブ・センター]：ドマイ

対象機材：

レーダーシステム及びGPS、レーダートラッキングシステム、マルチファンクションコンソール、VHF無線システム、データ伝送及び通信システム、AIS、CCTV、VTSデータシステム、ウェブサーバー、記録・再生ユニット、気象センサー、電源システム、エアコンディ

ショナー

これを受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2007年1月から2008年2月まで、13ヶ月にわたり基本設計調査を実施し、このうち第1期対象事業については2008年5月閣議で了承、交換公文が2008年11月に署名された。

その後、事業化調査団を2008年10月9日から11月12日まで、2008年11月30日から12月24日まで及び、2009年3月15日から3月27日までの合計3回にわたりインドネシアに派遣し、同国運輸省海運総局との本計画に関する協議を重ね、要請内容、基本設計内容の確認、維持管理体制の再確認、機材・施設計画等の再検討を実施した。帰国後において調査団は、日本側関係者との協議を重ねると共に、基本設計の見直しを実施した。第1期対象事業については2009年2月に事業化調査報告書（第1期）を取りまとめ、現在本体事業の実施段階に入っている。また、第2期対象事業については事業化調査概要書（第2期）として取りまとめ、2009年5月24日から5月30日まで現地説明を実施した。

3 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本事業化調査で取りまとめた協力対象事業の内容及び方針は下記の通りである。

(1) 協力対象範囲

対象サイト及び各サイトの機能は下記の通りとする。

- | | |
|--------------|---------------------|
| ● タンジュン・メダン | : VTS センサー局 |
| ● タンジュン・サイール | : 中継局 |
| ● ドマイ | : VTS サブ・センター |
| ● シリンチン | : 中継局 |
| ● シンパン・アヤム | : 中継局 |
| ● タンジュン・パリット | : VTS センサー局（レーダー除外） |

(2) 基本設計の概要

基本設計の概要は以下の通りである。

1) 主な調達予定機材

機材名	1	2	3	4	5	6
	タンジュン・メダン	タンジュン・サイール	ドマイ	シリンチン	シンパン・アヤム	タンジュン・バリット
センサー局及び中継局設備						
レーダーシステム	○					
VHF船舶無線システム	○					○
AIS基地局システム(基地局制御付)	○					○
CCTVカメラ・システム(カメラコントローラー付)	○					
施設内監視カメラ		○			○	
データロガー付気象センサーユニット	○					
空調設備(無人局)	○					
ディーゼルエンジン発電機	○					
太陽電池発電装置		○			○	○
局舎ユニット <付属品込み>		○			○	○
VTS・サブセンター設備						
トラッキングシステム			○			
マルチファンクション・コンソール (VHF船舶無線制御機能付)			○ ¹⁾			
船舶情報データベース			○			
船舶航行状態記録再生システム			○			
AISサーバー・システム			○			
CCTVビデオ表示装置			○			
気象モニターコンソール			○			
リソース管理システム			○			
プリンター(モノクロ及びカラー)			○			
バツ・アンパル〜ドマイ間連絡通信回線用ユニット			○ ²⁾			
センサー局、中継局、サブ・センター共通						
機材設置台その他			○			
多重無線通信装置	○	○	○ ³⁾	○ ³⁾	○	○

- 1) 2) バツ・アンパルに1ユニット設置する。
3) ドマイ〜シリンチン間には有償側施設を利用

2) 主要施設の建設規模

a 建築施設

棟名	構造細目	施設内容	延床面積 (1棟当り)
VTS サブ・センター (ドマイ)	鉄筋コンクリート造、 平屋建て	オペレーション室、エンジ ニア室、UPS 室、スタッ フルーム、仮眠室、便所等	207.36m ²
センサー局舎 (タンジュン・メダン)	鉄筋コンクリート造、 平屋建て	機械室、UPS 室	42.25m ²
発電機棟 (タイプ A) (タンジュン・メダン)	鉄筋コンクリート造、 平屋建て	発電機室	55.0m ²
発電機棟 (タイプ B) (ドマイ)	鉄筋コンクリート造、 平屋建て	発電機室	45.0m ²

b レーダー／通信用鉄塔

レーダースキャナ及び多重伝送用パラボラアンテナ取り付け用鉄塔で、各サイト別に必要となる鉄塔本体の高さは下記の通り。

- タンジュン・メダン : 73.0m
- タンジュン・サイール : 85.0m
- ドマイ : 50.0m (*)
- シリンチン : 50.0m (*)
- タンジュン・パリット : 87.5m
- シンパン・アヤム : 84.5m

(*) なお、上記のうちドマイ及びシリンチンについては、現在実施中の沿岸無線第4期プロジェクトにより、「イ」国側の責任で建設される。

4 プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトの実施に必要な期間は、詳細設計、入札期間を含め21ヶ月を要する。概算事業費は15.20億円（日本側15.12億円、「イ」国側839.3万円）である。

5 プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの実施により、次の成果が期待できる。

(1) 直接効果

- 「マ・シ」海峡沿岸三カ国の中で、唯一VTSが整備されていなかった「イ」国沿岸域にVTSシステムが導入・整備され、「マ・シ」海峡「イ」国沿岸域を航行する船舶の監視活動が可能となる。
 - ・「マ・シ」海峡「イ」国沿岸域を航行する船舶の動静把握が可能となる。
 - ・「マ・シ」海峡「イ」国沿岸域を航行するAIS搭載船の情報をモニターすることが可能となる。
- 気象情報を収集し、VHF、AISなどを通じて「マ・シ」海峡「イ」国沿岸域付近航行船舶への情報提供活動が可能となる。
- 「マ・シ」海峡「イ」国沿岸域での事故船舶の位置、状況等に関する迅速な情報把握、提供及び関係機関との連携体制構築が行えるようになる。

(2) 間接効果

- 「マ・シ」海峡航行船舶の安全性が向上し、海難事故の減少に寄与する。
- 海難事故時の迅速な対応による人命救助率及び、財産保全率の向上に寄与する。
- 不法船、不法活動に対する抑止効果発現に寄与すると共に、対応力、法令執行能力の向上に寄与する。
- 施設面での整備が整い、「イ」国領海内航行船舶への管制に必要な法整備や、沿岸国及び国際機関との調整や、管制官の訓練等が可能となる。

(3) 本プロジェクトの妥当性

本プロジェクトを無償資金協力事業として実施することについては、下記理由により妥当であると考えられる。

- 1) 「マ・シ」海峡沿岸3カ国の中で、唯一 VTS が整備されていなかった「イ」国に VTS が導入・整備されることになり、これまで実施できなかった「マ・シ」海峡の「イ」国側海域での船舶の監視活動が可能となる。これにより、海難事故の減少や、事故時の迅速な対応など、同海域を航行する船舶の安全性の向上に大きく寄与することが期待される。
- 2) 本事業は、「マ・シ」海峡の船舶利用者、乗務員の人命および財産の安全確保に関わることから、公益性の高い事業であり、無償資金協力の投入により実施する意義は高いと考えられる。
- 3) 本事業は、「イ」国「運輸省戦略整備計画 2005 年～2009 年」において、船舶の航行安全向上及び、運輸サービスの質・量の向上を目的として掲げられた VTS システムを含む関連施設の整備計画に合致している。
- 4) 本事業による「マ・シ」海峡を航行する船舶の安全確保は、「イ」国のみならず、日本を初めとする「マ・シ」海峡利用国及び沿岸3カ国の社会・経済の安定に寄与することから、本事業を我が国無償資金協力により実施する意義は高いと考えられる。
- 5) 2005～2007 年の「マラッカ・シンガポール海峡に関する国際会議」において、「マ・シ」海峡における航行安全、セキュリティ及び環境保護を推進するため、沿岸3カ国、海峡利用国、海運業界及びその他の利害関係者との間の対話と協力を促進することを目指した「シンガポール声明」が採択されており、これら「マ・シ」海峡をめぐる新たな国際的協力の気運にも応じた事業である。
- 6) 無償資金協力で調達し、タンジュン・パツに配備される巡視艇の哨戒範囲と一致することから、海上保安の強化が期待できる。

(4) 課題・提言

「イ」国側には、我が国無償資金協力の方針である「供与機材の適切な運用」に対する被援助国側としての義務と責任を十分に理解し、供与機材の維持管理・運営を確実に実施する様、予算確保を含めた自助努力の継続が求められる。また、本無償資金協力により、導入される VTS が着実に運用され、より効果的、効率的な裨益を得るために、下記の事項の実施が必要である。

- 1) 運用従事者、管理者の VTS に対する基本理解の促進
- 2) VTS システムの機器操作方法及び、点検・メンテナンス方法の習得
- 3) VTS の円滑な運用に向けた①運用体制の確立、②維持管理体制の確立、③運用ルールの作成、④運用マニュアルの整備
- 4) VTS オペレーター、スーパーバイザー養成システムの整備
- 5) 領海内航行船舶に対する国内関連法の整備
- 6) 不審船、異常航行船舶発見時の初動体制の確立など、海上保安を担当する BAKORKAMLA や海上警察との情報共有及び協調体制の確立
- 7) VTS 運用に関する沿岸三カ国を初めとする国際間での取り決めと協調
- 8) 沿岸国、海峡利用国、IMO 等国际機関及び、沿岸無線第 4 期及び MEH プロジェクトとの連携

(5) 結論

本プロジェクトは、上述のように、「マ・シ」海峡の「イ」国側に海域において、VTS による船舶航行の監視活動が可能となることにより、「マ・シ」海峡の安全性向上に大きく寄与することが期待され、通航船舶の利用者や乗務員の安全確保、財産保全の観点からも公益性の高い事業としての意義を有する。

また、「イ」国のみならず、我が国をはじめとする海峡を利用する国々の経済的安定に寄与すると同時に、海難事故がもたらす石油流出等に起因する環境破壊を防止する環境保護といった観点からも重要な意味をもつと考えられ、さらには「マ・シ」海峡における航行安全、セキュリティ、環境保護をめぐる国際的な協力体制が構築されつつある気運の中で、我が国無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

「イ」国も、マレーシア、シンガポールに大きく遅れをとっていた「マ・シ」海峡への VTS 導入とその運用開始に向けた努力を行っており、本プロジェクトによる VTS システムの導入とともに、「イ」国側の努力が一層促進され、自立した体制のもと本プロジェクトで投入した VTS が有効に活用され、「マ・シ」海峡の船舶航行安全の向上に裨益することが期待される。

なお、「イ」国においては、本格的な VTS の導入が初めてとなるため、より着実かつ効果的な VTS システム運用のためには、機材調達後においても運営維持管理等において引き続きソフト面での支援が行われることが望ましいと考えられ、中期的に我が国の技術的支援が継続されることが強く望まれることを付言する。

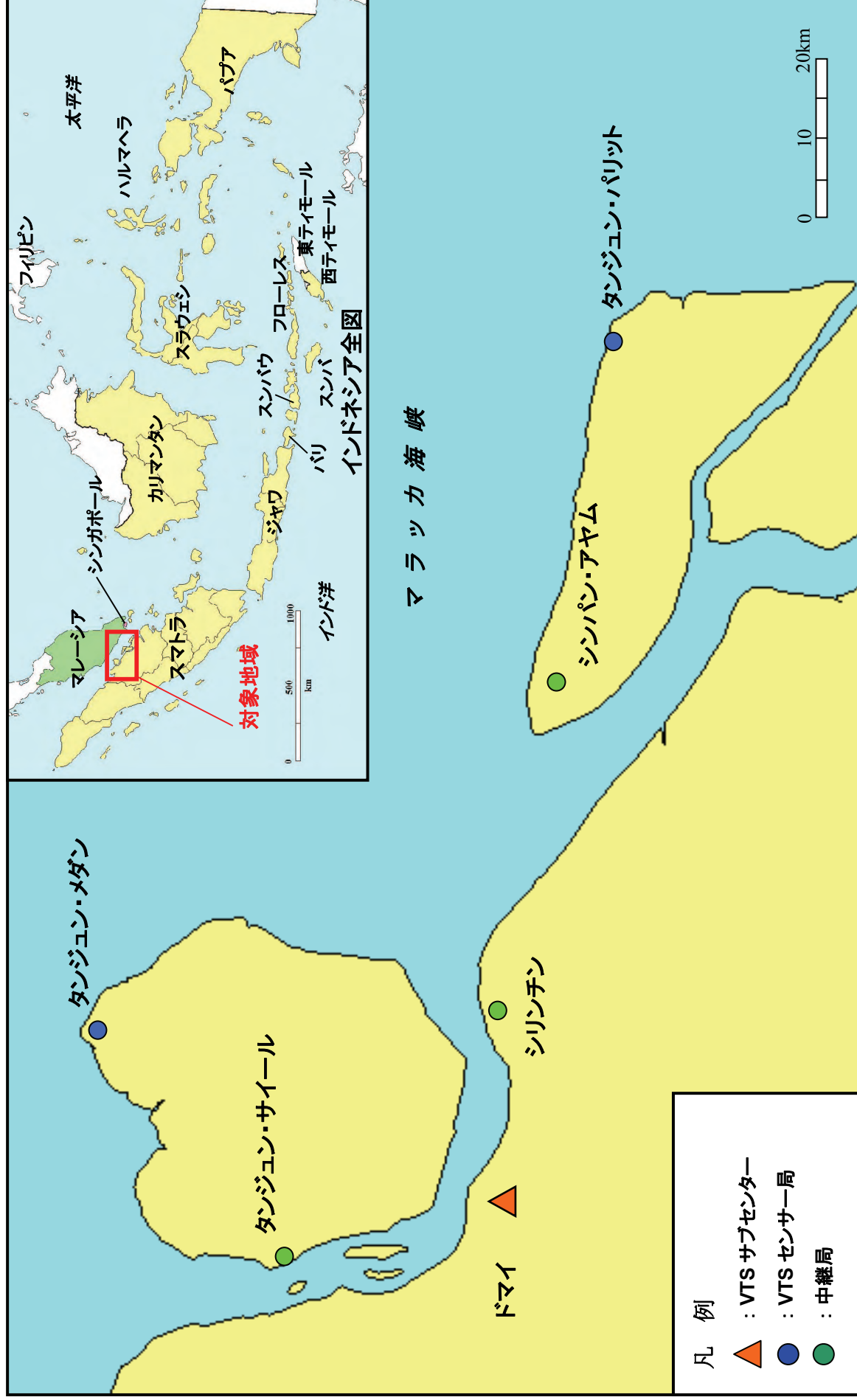
目 次

序文	
伝達状	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／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 国土・自然.....	1-1
1-1-2 社会経済状況.....	1-1
1-1-3 現状と課題.....	1-2
1-1-4 開発計画.....	1-7
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1-9
1-3 我が国の援助動向.....	1-11
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-13
1-4-1 各国政府の動き.....	1-13
1-4-2 海上電子ハイウェイ（MEH）デモンストレーションプロジェクト.....	1-14
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.....	2-3
2-1-3 技術水準.....	2-3
2-1-4 既存施設・機材.....	2-3
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-4
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-4
2-2-2 自然条件.....	2-5
2-2-3 環境社会配慮.....	2-7
2-3 その他.....	2-7
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 協力対象事業の基本設計.....	3-4
3-2-1 設計方針.....	3-4
3-2-2 基本計画（機材計画／施設計画）.....	3-29
3-2-3 基本設計図.....	3-47

3-2-4	調達計画／施工計画.....	3-59
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-67
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-68
3-4-1	運営維持管理体制.....	3-68
3-4-2	維持管理の方法.....	3-69
3-5	プロジェクトの概算事業費.....	3-69
3-5-1	協力対象事業の概算事業費.....	3-69
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-71
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	3-71
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	4-1
4-1	プロジェクトの効果.....	4-1
4-2	課題・提言.....	4-2
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題.....	4-2
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携.....	4-3
4-3	プロジェクトの妥当性.....	4-4
4-4	結論.....	4-5

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（事業化調査時）
6. 参考資料／入手資料リスト



第2期対象事業 サイト位置図



ドマイ VTS サブ・センター完成予想図



レーダー及び通信用鉄塔完成予想図

写真



写真 1-1： タンジョン・メダン遠景（航行援助局が管理・運営する灯台が設置されている。日本財団の援助により財団法人マラッカ海峡協議会が寄贈・設置した。）



写真 1-2： タンジョン・メダンのサイトへのアクセス状況（サイト近傍には栈橋等の施設はなく、海上から直接アクセスとなる。）



写真 1-3： タンジョン・メダン施設建設予定地
既存建屋西側（写真手前左側）に発電機棟を、
既存建屋南側（写真右側）にレーダー／通信用鉄塔
を建設予定。



写真 1-4： 既存自家発電機（商用電力の供給
が無い場合、灯台灯器及び宿舍用電力は自家発電
により供給されている。）



写真 2-1： タンジョン・サイールサイト状況



写真 2-2 タンジュン・サイールメイン道路の状況
(サイト内に自動車は無いが、自動二輪による往来が可能)



写真 2-3 タンジュン・サイール、サイト近傍の棧橋の状況
(ドマイからは海上アクセスとなるが、サイト近傍にコンクリート棧橋がある。)



写真 3-1: ドマイ沿岸無線局の状況 (1) (市街地外れに立地しており、電力などの基本インフラは整備されているが、電力事情は良くない。)



写真 3-2: ドマイ沿岸無線局の状況 (2) (写真右側が、VTS サブセンター建設予定地)



写真 3-3: 沿岸無線局員用宿舎 (沿岸無線局敷地内に設置されている。)



写真 3-4: 自家発電機 (商用電力が供給されているが、電力事情が悪く停電の頻度が高いため、自家発電機が設置されている。)



写真 4-1： シリンチン中継局候補地。
（15m x 20m 四方の範囲を我が国有償資金協力で実施中の沿岸無線第4期プロジェクトの中継局建設用地として DGST が取得済み。）



写真 4-2： シリンチン中継局候補地
（中継局候補地は、2つの建物の間の写真奥に位置する。）



写真 4-3： シリンチン
（中継局候補地前面の道路の状況。舗装されている部分の道路事情は良い。）



写真 4-4： ドマイ～シリンチン間道路
（ドマイからシリンチンまでの間の道路には、未舗装道路も多い。）



写真 5-1： シンパン・アヤムのサイト状況。（民家裏手にある林で、伐採整地が必要であるが、平坦で良好な場所にある。）



写真 5-2： シンパン・アヤムのサイト状況。（民家裏手にある。）



写真 5-3： シンパン・アヤム （サイトはこの民家の裏手となる。写真右は商店、左は住居。道路より撮影。）



写真 5-4： シンパン・アヤム （サイト前のアクセス道路の状況。コンクリート舗装された道路に面している。道路幅は約 3.5m。）



写真 6-1： タンジュン・パリット （灯台職員のための事務所兼宿舎）



写真 6-2： タンジュン・パリット敷地内の状況（敷地は航行援助局の所有地である。写真左に見える建物は、既設の発電機棟。）



写真 6-3： タンジュン・パリットレーダー／通信用鉄塔建設予定地 （建設用のスペースが確保されている。）



写真 6-4： タンジュン・パリット灯台全景 （航行援助局が管理運営する灯台が設置されている。）

図表リスト

図 1-1-1	マラッカ・シンガポール海峡の実質船主国別航行量 -----	1-4
図 1-1-2	強制船位通報制度 (STRAITREP) の運用水域及び水域区分 -----	1-5
図 1-2-1	要請されたサイト位置図 -----	1-11
図 2-1-1	運輸省組織図 -----	2-1
図 2-1-2	海運総局組織図 -----	2-1
図 2-1-3	航行援助局組織図 -----	2-2
図 3-1-1	プロジェクトサイト (基本設計時) -----	3-3
図 3-1-2	VTS システム概念図 (基本設計時) -----	3-3
図 3-2-1	中継局候補地位置図 -----	3-9
図 3-2-2	新規中継局 (地点 A) を介した新規伝送ルート (実施機関からの検討要請ルート) -----	3-11
図 3-2-3	新規中継局現地調査候補地位置図 -----	3-12
図 3-2-4	新規中継局現地調査地点位置図 -----	3-13
図 3-2-5	タンジュン・サイールにおける中継局候補地 -----	3-17
図 3-2-6	協力対象サイト位置図 -----	3-19
図 3-2-7	VTS センサー局における監視可能海域と旅客フェリー航路との関係	3-21
図 3-2-8	監視海域の表示例 -----	3-36
図 3-2-8	実施工程表 -----	3-66
表 1-1-1	マラッカ・シンガポール海峡分離通航帯航行隻数 -----	1-3
表 1-1-2	海賊事件の発生件数 -----	1-6
表 1-3-1	海上運輸分野における我が国の援助実績 -----	1-12
表 2-1-1	過去 4 年間の海運総局及び航行援助局予算の推移 -----	2-3
表 3-2-1	新規中継局現地調査候補地及びその選定理由 -----	3-12
表 3-2-2	新規中継局候補地各調査地点の状況と判定結果一覧 -----	3-14
表 3-2-3	STRAITREP の通報チャンネル -----	3-32
表 3-2-4	各センサーサイトにおける VHF のチャンネル計画 -----	3-32
表 3-2-5	多重無線回線の必要な区間及び伝送距離 -----	3-33
表 3-2-6	各サイトに必要なパラボラアンテナの概略高さ -----	3-33
表 3-2-7	ドマイ VTS サブセンター面積表 -----	3-41
表 3-2-8	センサー局舎面積表 -----	3-42
表 3-2-9	発電機棟面積表 -----	3-43
表 3-2-10	鉄塔高さの検討 -----	3-44

表 3-2-11	サイト別機材計画概要 -----	3-45
表 3-2-12	サイト別施設計画概要 -----	3-46
表 3-2-13	初期操作指導内容及び要員計画 -----	3-64
表 3-2-14	運用指導内容及び要員計画 -----	3-64
表 3-4-1	人員配置計画（センター、センサー機能別） -----	3-68
表 3-4-2	人員配置計画（各サイト別） -----	3-68
表 4-1-1	プロジェクト実施後の成果 -----	4-1

略 語 集

略 語	日本語	英語/インドネシア語	
A	ADPEL	港湾行政事務所	Port Administrator / Administrator Pelabuhan
	AIS	船舶自動識別装置	Automatic Identification System
B	BAKORKAMLA	海上保安調整組織	Indonesian Maritime Security Coordinating Board (IMSCB) / Badan Koordinasi Keamanan Laut
	BAPPENAS	国家開発計画庁	National Development Planning Agency / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
	BIDA	バタム開発庁	Batam Industrial Development Authority
C	CCTV		Closed-circuit Television
D	Danida	デンマーク国際 開発援助	Danish International Development Assistance
	DGPS	全地球測位システム (相対測位方式)	Differential Global Positioning System
	DGST	海運総局	Directorate General of Sea Transportation / Direktorat Jenderal Perhubungan Laut
	DVD-RAM		Digital Versatile Disc - Random Access Memory
E	ECDIS	電子海図表示装置	Electronic Chart Display and Information System
F	FM	周波数変調	Frequency Modulation
	F/S	フィージビリティ調査	Feasibility Study
G	GEF	地球環境 ファシリティ	Global Environmental Facility
	GMDSS	全地球的海上遭難及び 安全制度	Global Maritime Distress and Safety System
	GPS	全地球測位システム	Global Positioning System
	GRPS	汎用パケット無線 システム	General Packet Radio Service
	GSM		Global System for Mobile Communications
I	IALA	国際航路標識協会	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
	ICC	国際商工会議所	International Chamber of Commerce
	IMB	国際海事局	International Maritime Bureau
	IMCO	政府間海事協議機関 (IMO の前身)	Inter-Governmental Maritime Consultative Organization

	IMO	国際海事機関	International Maritime Organization
	INDOSREP	インドネシア船位 通報制度	Indonesia Ship Reporting System
	ISPS Code	船舶と港湾施設の 国際保安コード	International Ship and Port Facility Security Code
K	KPLP	警備救難局沿岸警備隊	Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai
L	LCT	上陸用舟艇	Landing Craft Tanks
M	MEH	海上電子ハイウェイ	Marine Electronic Highway
	MSC	海上安全委員会	Maritime Safety Committee
N	NAV	航行安全小委員会	Safety of Navigation
	NFB	ノンフューズ ブレーカー	Non Fuse Breaker
P	PDAM	インドネシア 地方水道公社	Perusahaan Daerah Air Minum
	PDB	分電盤	Power Distribution Board
	PELINDO	インドネシア港湾公社	PT. (Pesero) Pelabuhan Indonesia
	PLN	インドネシア 国有電力会社	PT Perusahaan Listrik Negara
	PMO	プロジェクト運営 事務所	Project Management Office
R	ReCAAP	アジア海賊対策 地域協定	Regional Cooperation Agreement on Combating Piracy and Armed Robbery against Ships in Asia
	RPJM	中期開発計画	Rencana Pembangunan Jangka Menengah/ Medium Term Development Strategy
S	SOLAS	海上における人命の 安全のための国際条約	International Convention for the Safety of Life at Sea
	STRAITREP	強制船位通報制度	Mandatory Ship Reporting System in the Straits of Malacca and Singapore
T	TSS	分離通航方式	Traffic Separation Scheme
	TTEG	沿岸三国技術専門家会合	Tripartite Technical Experts Group
U	UPS	無停電電源装置	Uninterruptible Power Supply
V	VHF	超短波	Very High Frequency
	VLCC	大型原油タンカー	Very Large Crude Oil Carrier
	VTIS		Vessel Traffic Information System
	VTS	船舶交通業務	Vessel Traffic Service

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 国土・自然

インドネシア共和国（以下「イ」国）は、大小約 18,000 の島から成る世界最大の島嶼国であり、国土面積は約 189.08 万 km² で、日本の約 5 倍を有する。同国は熱帯雨林気候と熱帯モンスーン気候の 2 つの地域をもつ。11～3 月が雨季、6～10 月が乾季であるが、赤道直下の北部では、雨季と乾季の雨量に差はあまりない。年間を通じて高温多湿であり、一日の平均気温は 23～30℃で、季節による影響はほとんどない。低地での年間降水量は 1,800～3,200 mm 程度である。本プロジェクトの対象地域であるマラッカ・シンガポール海峡周辺は熱帯モンスーン気候帯に属し、明確な雨季と乾季の区別がない。

1-1-2 社会経済状況

「イ」国の総人口は約 2.28 億人(2008 年)で、中国、インド、米国に次いで世界第 4 位である。人口の大半はジャワ、スンダ等 27 種族に大別されるマレー系であり、中国系が約 3% を占めている。全人口の 88.6%がイスラム教徒であり、同国は世界最大のイスラム教国であるが、イスラム教は国教ではない。

2004 年 10 月に同国第 6 代大統領に就任したユドヨノ大統領は、平和と安全、公正と民主、福祉の向上を政策の 3 つの柱として掲げ、治安対策、汚職撲滅、投資環境整備等に積極的に取り組んでいる。現在、大統領任期満了（5 年）に伴って 2009 年 7 月 8 日に予定されている大統領選挙に向け、候補擁立に向けた各政党間の動きが活発化している。7 月 8 日の投票で過半数を獲得した候補がない場合には、上位 2 組による決選投票が 9 月 8 日に行われる予定となっている。大統領の就任式は 10 月 20 日の予定である。

「イ」国は 1997 年 7 月に発生したアジア通貨危機において、ASEAN 及び韓国の中で最大の経済的影響を受け、1998 年の GDP 成長率はマイナス 13%にまで落ち込んだが、各種改革の実施と好調な国内個人消費により、GDP 成長率は、2003 年 4.5%、2004 年には 5.1% を達成し、総選挙、大統領選挙、オーストラリア大使館前爆破テロ事件等の懸念要素があたものの、経済は堅調に推移していた。

しかし、石油燃料価格の値上げが発端となり、2005 年には物価上昇率が 17.1%（2003 年 5.1%、2004 年 6.4%）に達し、インフレと高金利により経済成長率が鈍化し、政府目標の 6% を下回る 5.6%となった。その後 2006 年には物価上昇率は 6.6%まで下がり、消費の回復に加えて 11 月には輸出が過去最高額を記録するなど好調であったことから経済は回復基調となり、2005 年なみの 5.5%の経済成長率となった。2007 年においても経済は回復基調を維持し、6.3%の経済成長率となった。中央銀行が 2006 年 5 月から開始した段階的な政策金利の引き下げが続けられ、民間消費が引き続き好調であったことに加え、好調な輸出も成長を牽引した。近年低迷していた内外投資も活発であった。

2008年通年では6.1%の経済成長率となっている。同年第3四半期までは6%台の経済成長を維持したものの、欧米の経済危機による輸出の伸び悩み、国際金融危機の影響等から、同年第4四半期には、5.2%に減速している。

また当面、雇用対策が課題とされており、2008年8月には完全失業率が8.39%（中央統計局統計）を記録し、2008年後半の経済危機の影響から、雇用状況の悪化が顕在化している。毎年250万人が労働市場に参入すると試算されており、それを吸収する雇用を創出するためには、年率6%～7%の経済成長が必要とされており、これを達成するためには、現在の消費主導の経済成長から投資主導の経済成長が不可欠であるとされている。

「イ」国政府の発表によれば、2008年のGDPは名目で5,088億ドル、一人当たりでは2,191ドルとなっている。GDPの産業別構成（2006年）で見ると、第1次産業が23.3%、第2次産業が34.6%、第3次産業が42.1%となっている。

1-1-3 現状と課題

(1) マラッカ・シンガポール海峡における海上交通の現状

1) 分離通航方式

マラッカ・シンガポール海峡（以下「マ・シ」海峡）は、国際法上は国際海峡に位置づけられ、同海峡を航行する外国船舶は「通過通航」が認められている。同海峡の航行安全対策、環境保全対策等については、沿岸3カ国により1977年以来開催されているTTEG（Tripartite Technical Experts Group／沿岸三国技術専門家会合）において協議されている。「マ・シ」海峡では、通航路を設定し、対面する船舶航行の流れを分離して安全性を高める分離通航方式（TSS: Traffic Separation Scheme）が導入されている。これは、1977年IMCO第20回航行安全小委員会（NAV20）で採決され1981年に施行された。当初は、マラッカ海峡にあるマレーシアのポートクラン港沖のワンファザムバンク（One Fathom Bank）に1箇所、シンガポール海峡の1箇所の計2箇所に設定されたが、1998年に一部改正され、ワンファザムバンクからシンガポール東方沖合のホースバーク灯台（Horsburgh Lighthouse）までの全長263マイル（約490km）に拡大され、現在に至っている。

2) 強制船位通報制度

1998年の分離通航帯の改正と共に、船舶を対象とした強制船位通報制度（STRAITREP）が導入され、同海峡の通航船舶に対して、船名、船位等の情報をマレーシアおよびシンガポールの海上交通情報センター（VTIS: Vessel Traffic Information System）¹へ通報することを義務付けている。この通報の対象となる船舶は、①総トン

¹ SOLAS条約第V章第12規則では、VTS（Vessel Traffic Service）とされているため、本報告書ではVTS

数 300 トン以上の船舶、②長さ 50m 以上の船舶、③タグボート、バージで両船の合計が 300 総トン以上又は 50m 以上の船舶、④IMO 決議に定める危険物輸送船舶、⑤長さまたは総トンに関係なく、VHF を装備している総ての旅客船の他、⑥長さ 50m 以下または総トン数 300 トン以下で VHF を装備している全ての船舶が、差し迫った危険を回避するために適切な航路・分離帯を航行する場合、であり、海上交通情報センターでは通報された情報などを基に航行船舶の監視が行われている。

3) 船舶通航量

2001 年から 2007 年までの「マ・シ」海峡の分離通航帯（以下「TSS」）の通航隻数を表 1-1-1 に示す。これによれば、2003 年～2005 年までの 3 年間は年間約 6 万 2～3 千隻で推移していたものが、2006 年から増加し、2007 年には 7 万隻以上の船舶が TSS を航行していることがわかる。一日平均で見ると、2007 年には 194 隻の船舶が航行している。これらのうち、タンカー及びコンテナ船がそれぞれ約 3 割を占めており、この傾向は 7 年間変わっていない。

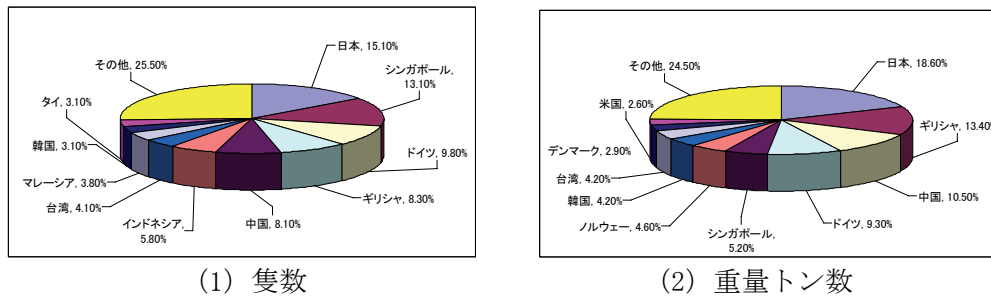
表 1-1-1 マラッカ・シンガポール海峡分離通航帯航行隻数

船舶の種類	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
VLCC	3,303	3,301	3,487	3,477	3,788	3,851	3,753
その他のタンカー	14,276	14,591	15,667	16,403	14,759	14,784	14,931
LNG/LPGタンカー	3,086	3,141	3,277	3,343	3,099	3,297	3,413
タンカー小計	20,665	21,033	22,431	23,223	21,646	21,932	22,097
コンテナ船	20,101	20,091	19,575	20,187	20,818	22,615	23,736
その他	18,548	18,910	20,328	20,226	20,157	21,102	24,885
通航船舶合計(100%)	59,314	60,034	62,334	63,636	62,621	65,649	70,718
通航船舶一日平均	163	164	171	174	172	180	194
タンカーの割合	34.8%	35.0%	36.0%	36.5%	34.6%	33.4%	31.2%
コンテナ船の割合	33.9%	33.5%	31.4%	31.7%	33.2%	34.4%	33.6%

(マレーシア海事局ホームページ公開のデータより作成)

2006 年（平成 18 年）に国土交通省と日本財団が共同で「マラッカ・シンガポール海峡通航量調査」を実施しているが、これによれば、1994 年と 2004 年の「マ・シ」海峡の通航量はそれぞれ 75,061 隻及び 93,755 隻で約 25%増加していると報告されている。また、2004 年における我が国が実質船主である船舶の「マ・シ」海峡の通航量は 14,198 隻に及び、図 1-1-1 に示す様に全体の 15.1%を占めている。また、重量トン数ベースで見ると、同様に全体の 18.6%であり、世界各国の中で最も通航量が多い。

と称する。しかしながら、現在マレーシア及びシンガポールに設置されている既存のシステムは、VTIS（Vessel Traffic Information System）と称される場合もあることから、ここに限り基本設計において収集された情報源の呼称に従って VTIS とした。



(国土交通省ホームページ公開データより)

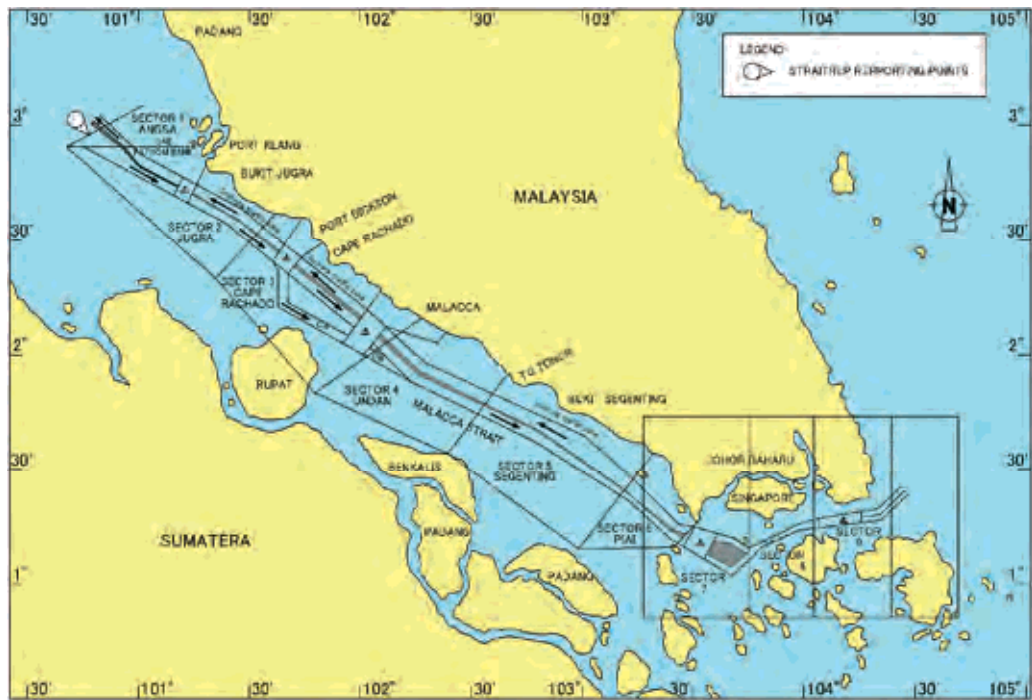
図 1-1-1 マラッカ・シンガポール海峡の実質船主国別通航量

(2) 「マ・シ」海峡における船舶交通情報システム (VTIS) の実情

1) マレーシア及びシンガポールの実情

マレーシア及びシンガポールはそれぞれ船舶交通情報センターを設置し、合計 19 箇所 のレーダーにより「マ・シ」海峡内の船舶交通の状況をリアルタイムで把握すると共に、上述の強制船位通報制度の運用及び航行船舶に対する航行安全に必要な情報の提供を行っている。図 1-1-2 に示す通り、強制船位通報制度の運用水域は東経 100° 40′ から東経 104° 23′ の間のマラッカ海峡及び、シンガポール海峡の範囲と定められており、この水域は 9 つの区域に分割され、区域 1～6 がマレーシア、区域 7～9 がシンガポールの担当区域となっている。強制船位通報制度の適用水域に進入しようとする船舶は、定められた地点を通過する時、水域内の港又は錨地から発航するとき、TSS 通行路に入航する前など、国際ルールの規定に従って通報することが義務付けられている。

シンガポール及びマレーシアの船舶交通情報センターでは、担当海域に進入して来る船舶の進路、速力等の航海情報をレーダーで把握すると共に、強制船位通報制度に基づく船舶からの情報を加えコンピューターで処理し、これらの関連情報全てが画面上で即座に把握可能なシステムとなっている。万一船舶間の危険な見合い関係（衝突の危険性のある位置関係）が生じた場合には、必要な情報提供をすると共に、航行船舶からの要請に応じて必要な情報提供を実施している。



(World VTS Guide WEB サイトの情報に基づき作成)

図 1-1-2 強制船位通報制度 (STRAITREP) の運用水域及び水域区分

2) VTS (Vessel Traffic Service) に関するインドネシアの現状

「イ」国には、港湾に入出港する船舶のモニターを目的としたレーダーあるいは AIS による類似のシステム（同国関係者は、VTIS : Vessel Traffic Information System と呼んでいる）は、2005 年に、タンジュン・プリオク（ジャカルタ）、タンジュン・ペラク（スラバヤ）、ベラワン、スマラン及びマカッサルの 5 港へ、2007 年にトゥルク・バユール及びバリクパパンに、2008 年にはビントゥニに導入され、運営されている。これらは海運総局航行援助局が「イ」国における船舶通報システム (INDOSREP : Indonesia Ship Reporting System) を構築する計画の一環として、自己資金により導入したものである。しかしながら、「イ」国側には、「マ・シ」海峡を航行する船舶の動静をモニターする VTS システムが導入されていないことから、「マ・シ」海峡における強制船位通報制度がインドネシア、マレーシア及びシンガポールの沿岸 3 カ国での検討を経て、共同提案された経緯があるにも拘らず、現在まで「イ」国側には通報拠点が設けられていない。

「イ」国内において、海峡等を航行する船舶の動静をモニターすることを目的とした VTS システムの導入は計画段階にあり、本プロジェクトの実施機関である航行援助局は、スンダ海峡、ロンボク海峡、マラッカ海峡、ポンティアナック、トリトリ、ビトゥン、ソロンの 7 箇所への VTS の設置を計画している。

(3) 船舶航行安全の現状と課題

1) 船舶交通の現状

「マ・シ」海峡は、狭隘な水路の上、浅瀬、岩礁、沈船などが多く、タンカーやコンテナ船等の大型船舶の航行密度が高いため、常に海難事故の危険にさらされている。また、同海峡はその地理的性格から、「マ・シ」海峡を挟んだ沿岸国間での往来が盛んであり、旅客フェリーをはじめ、貨物船、漁船等、TSS を横断航行する船舶が多い。そのため、沿岸国の既存港湾近傍などの TSS には、TSS を航行する船舶が「横切り船」と遭遇する可能性の高い箇所であるとして警戒水域が設定されている。特に、これら横断航行する小型船舶について、「イ」国側での監視がなされていないため、これら横断船舶が TSS を航行する大型船舶の海難に対する脅威となっている。「マ・シ」海峡においては国際規則を知らない船舶も多いため、TSS を航行する船舶の船員には、特殊な状況下で細心の注意を払った乗船業務が求められている。

2) 海賊事件の現状

「マ・シ」海峡では、数年前まで通航船舶に対する海賊被害が多発しており国際的な問題となっていた。海賊事件は依然発生しているものの、近年は減少傾向にある。表 1-1-2 に国際商工会議所 (ICC) 国際海事局 (IMB) のレポートによる海賊事件の発生件数 (未遂を含む) を示す。これによれば、2002 年以降「マ・シ」海峡における海賊事件の発生件数は 2004 年の 46 件をピークに減少し、2008 年には 8 件となっており、全世界の海賊事件の 14% を占めていたものが、2.7% に減少している。

国別海賊事件の件数でみると、「イ」国における発生件数が過去 5 年間で顕著に減少している。2003 年に 121 件の事件が発生していたが、2008 年には 28 件までに減少している。全世界における発生件数の比率で見ると、2005 年まで約 30% 弱で横ばいであったものが、2006 年に大きく減少に転じ 20.9% となり、2008 年には 9.6% となっている。

表 1-1-2 海賊事件の発生件数

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
マラッカ海峡	16	28	38	12	11	7	2
シンガポール海峡	5	2	8	7	5	3	6
小計	21	30	46	19	16	10	8
比率	5.7%	6.7%	14.0%	6.9%	6.7%	3.8%	2.7%
インドネシア	103	121	94	79	50	43	28
比率	27.8%	27.2%	28.6%	28.6%	20.9%	16.3%	9.6%
マレーシア	14	5	9	3	10	9	10
世界合計 (100%)	370	445	329	276	239	263	293

(IMB Piracy and Armed Robbery Against Ships, Annual Report 2006, 2007 & 2008より)

(4) 海上保安業務の現状

船舶航行安全のための、航路標識、海上無線通信システムの管理・運営は、運輸省海運総局管轄下の航行援助局が担当している。一方、海難救助活動は、海運総局警備救難局（Directorate of Sea and Coast Guard）が実施責任を有している。海運総局長配下の海上保安業務は、上述の警備救難局及び航行援助局の他に、各港に置かれている港湾行政事務所（ADPEL）、全国 25 箇所に置かれている航行援助局の管区事務所（Distrik Navigasi）及び全国 5 箇所に置かれている警備救難基地（ARMADA KPLP）が担当している。

「イ」国においては、運輸省以外にも海上警察や海軍など多数の機関が海上保安業務に関係しているが、それらの責任分担や業務範囲が不明確であったことから、これら関連機関相互の調整を図ることを目的として、2006 年 12 月に海上保安調整組織（BAKORKAMLA）が組織され、活動を開始している。

1-1-4 開発計画

(1) 国家上位計画

「イ」国政府は 2004 年から 2009 年までの「中期開発計画」（RPJM : Rencana Pembangunan Jangka Menengah Tahun 2004-2009）では①安全で平和な国家の構築、②民主的かつ公正な社会の確立、③経済的かつ社会的に繁栄した国家の形成、の 3 つのアジェンダを掲げている。最初のアジェンダである「安全で平和な国家を構築」するために、①地域紛争の解決、②一般犯罪、密輸への対処、③テロリズムの撲滅、そして④国の安全確保に向けた 4 つのチャレンジが必要であるとしている。

これらのうち、一般犯罪及び密輸への対処としては、警察力の向上を最優先課題としている他、漁業、鉱物、森林資源の不法採取とそれらに係る不法取引の防止に向けた努力を強化するとしている。また、テロリズムの撲滅に対しては、情報機関とその制度面での能力向上を図ることを掲げており、そのために必要となる情報収集用インフラの整備、保安組織、テロ対策組織の改革、関連組織間の連携の強化を最優先課題としている。さらに 4 つ目のチャレンジとして掲げている国家の安全強化に対しては、保安組織の能力向上、航空テロ対策機関との連携強化及び、国境警備及びコントロール等国家警備システムの改善を図るとしている。

運輸省では、上述した政府の「中期開発計画」を受け、「運輸省戦略計画 2005 年～2009 年（運輸大臣令：Keputusan Menteri Perhubungan, KM.41 Tahun 2005, Tentang Rencana Strategis Departemen Perhubungan Tahun 2005 - 2009）」を策定している。同戦略計画では運輸サービスの信頼性と競争力の強化をビジョンとして掲げ、アジア経済危機以前の水準への回復、グッドガバナンスの提供、量と質の備わった運輸サービスの提供に向けた開発を全体目標とした上で、①現在の運輸水準を維持し、②グッドガバナンスの提供に向けた運輸省内部の改革、運輸業界における官・民の役割の明確化と一貫性のある法律の整備、③寒村、奥地など、開発から取り残されている地域住民の運輸に対するアクセシビリティの向上、④量と質を伴った運輸サービスの向上の 4 つのミッションを掲げ、陸運、空運、海運の各セクターそれぞれ

れについて目標が定められている。

海運セクターでは 14 項目の目標が設定されているが、その中で、海運の健全性及び安全性の向上、国際間の協力の必要性が挙げられている。また、「イ」国全国の海運を発展させるため、運輸省の重点目標の一つとして航行安全に供する航行援助施設の整備を掲げている他、船舶の航行時、停泊時または港湾における荷役作業時の安全性向上のために、IMO で定められた ISPS コードや IALA 等の国際基準を満足させることも開発の方向性として掲げている。

これらを踏まえた海運セクターにおける具体的な開発計画としては、海運総局により、各地の港湾施設、港湾管理用施設・局舎等の整備・補修、航行援助施設の整備・補修、パトロール船用棧橋の整備、測量船の調達、諸規定の整備、職員の訓練などが計画されている他、運輸省が掲げた第 4 番目のミッション、すなわち量と質を伴った運輸サービスの向上に対する具体的計画として、灯標、灯台の整備、海上通信システムの整備等と共に、船舶通報システム及び VTS システムの整備が計画されている。

一方、海運総局航行援助局は、VTS システム網を全国に設置する構想を掲げており、そのうち、スンダ海峡、ロンボク海峡、「マ・シ」海峡、ポンティアナック、トリトリ、ビトゥン、ソロンの 7 箇所を優先的に設置する計画を持っている。さらに、スンダ海峡、ロンボク海峡及び、「マ・シ」海峡は、船舶の往来が多いことから、他に先行して着手するものとして位置づけている。航行援助局の計画によれば、「マ・シ」海峡への VTS 設置地点として、北スマトラ島のサバンからルパット島北側の海峡に面したスマトラ島東海岸に沿って 8 箇所、今回の要請サイトの 5 箇所、さらに、バタム島南側からバンカ海峡に至るスマトラ島海岸沿いに 7 箇所への VTS 設置が計画されている。

これらのうち、今回我が国に要請された「マ・シ」海峡 5 箇所へのレーダー局の設置は、スンダ海峡及びロンボク海峡への VTS 設置を計画に含む船位通報システム (Ship Reporting System) と共に、2005 年に国家開発計画庁 (BAPPENAS) より発行されている通称「ブルーブック」² (List of Project and Technical Assistance Proposals) にも掲載されており、同国の「中期開発計画 (2004 年～2009 年)」(RPJM 2004-2009) で掲げた目標を達成するための優先度の高いプロジェクトとして位置づけられている。

なお運輸省策定の「運輸戦略計画 2005 年～2009 年」では、VTS システム 2 パッケージ導入するとして計画されており、航行援助局の説明によれば、今回わが国に要請された「マ・シ」海峡 5 箇所及び、スンダ・ロンボク海峡への VTS 設置がそれらに該当するとしている。

² 2005 年発行のブルーブックは、インドネシアの国家計画である「中期開発計画 (2004 年～2009 年)」(RPJM 2004-2009) で掲げた目標を達成するためには依然としてローンまたは無償による海外からの資金調達が必要であるとして、これらの資金で実施する方針とした優先度の高いプロジェクトが掲載されたものである。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 要請の背景及び経緯

「マ・シ」海峡は、前述のごとく年間 90,000 隻以上の船舶が航行し、我が国の関係船舶も年間約 14,000 隻が往来する国際的な海運の大動脈である。

しかしながら、「マ・シ」海峡は狭隘な水路の上、浅瀬、岩礁、沈船等も多く、タンカーやコンテナ船などの大型船舶が密集して航行している状況で、常に海難事故の危険にさらされている。また、近年、海賊事件は減少傾向にはあるものの、全世界の約 4%～7%の海賊事件が発生している海域である。

このような状況下において、2005 年 9 月のインドネシアにおけるジャカルタ会議（第 1 回）に続いて、2006 年 9 月にはマレーシアにおいてクアラルンプール会議（第 2 回）として、IMO（国際海事機関）と沿岸国の共主催により、「マラッカ・シンガポール海峡に関する国際会議」が開催されている。クアラルンプール会議には沿岸 3 カ国と共に、我が国を初め合計 28 カ国が参加し、「マ・シ」海峡におけるセキュリティの向上に向けた努力を継続すること、航行安全と環境保護の強化を図るためのプロジェクトや航行援助支援施設の維持・更新と資金を提供するメカニズムの確立に向けて協力していくことが合意された。また、この会議において、沿岸国、利用国、海運業界及びその他の利害関係者の間の対話と支援を促進するための協力メカニズムを支持することが合意されたことは注目に値する。

同会議の第 3 回目として、2007 年 9 月 4 日～6 日にシンガポール会議（最終回）が開催され、「マ・シ」海峡における航行安全、セキュリティ及び、環境保護を推進するために、TTEG（沿岸 3 カ国専門家会合）の取り組みを支持することのほか、①フォーラム、②プロジェクト調整委員会、③航行援助施設基金からなる新たな国際的な協力のメカニズムが設立されるとともに、沿岸国、利用国、海運業界及びその他の利害関係者は自発的に協力メカニズムへの参加・貢献に努めることが合意され「シンガポール声明」として採択された。

また、海賊対策としては、2006 年 9 月 4 日には、2001 年に我が国が提案した「アジア海賊対策地域協定」(ReCAAP) が発効し、同年 11 月にシンガポールの情報共有センターの運営が開始された。これにより、従来の国際海事局による民間ベースの情報提供に加え、政府間での情報共有体制が新たに構築されることとなったが、ReCAAP については、我が国、韓国、タイ、シンガポール等 11 カ国が署名および締結手続きを済ませているものの、「マ・シ」海峡の海賊対策を検討する上で、その協力が不可欠であるインドネシアおよびマレーシアは、情報共有センターをシンガポールに設置することに反対して加わっていない。

沿岸国の連携による海賊対策としては、2004 年 7 月から「マ・シ」海峡沿岸 3 カ国共同での連携パトロール「MALSINDO」の実施、沿岸 3 カ国にタイ国も参加した 4 カ国による航空機での海峡パトロール「Eyes in the Sky」の実施等、国境を越えた海賊対策の重要性が既に沿岸各国に認識され、沿岸各国はその体制整備を行うべく努力している。

このような動きの中で、前述のように、「マ・シ」海峡における「イ」国側の航行監視がなされていないため、「イ」国政府は前述した「運輸省戦略計画 2005 年～2009 年」の下、「マ・シ」海峡への VTS 整備計画を策定し、同海峡における航行船舶の安全確保に向けた体制構築に努力している。しかしながら、「イ」国にはこれまで海峡等を航行する船舶の動静をモニ

ターすることを目的とした VTS システムの導入実績がないこと、「マ・シ」海峡における海岸線の長さ、入り組んだ地形、広い海域面積など技術的難易度の高い条件であること、またマレーシア及びシンガポールと比較して財政力が脆弱であることなどから、計画の具体化に至っていないのが現状である。

「イ」国政府はこのような状況を鑑み、「マ・シ」海峡における船舶の航行安全に供するための VTS センターの建設や通信システムの確立を主な要請内容とした無償資金協力を 2006 年 3 月に我が国に対して要請してきた。

(2) 「イ」国側からの要請内容

2007 年 2 月～3 月に実施された本件の基本設計調査の第 1 次現地調査において「イ」国側に確認をした要請内容は下記の通りである。要請された VTS センサー局等の設置場所は図 1-2-1 に示す。

1) VTS センサー局³

①タンジュン・メダン（ルパット島）、②タンジュン・パリット（ブンカリス島）、③ジャンタン（カリムン島）またはヒュー・クチール島、④バツ・アンパール（バタム島）、⑤タンジュン・ブラキット（ビンタン島）の 5 箇所

2) 中継局

ダンガス（バタム島）

3) VTS センター

バツ・アンパール（バタム島）

4) VTS サブセンター

ドマイ

³ 基本設計調査では、これらのサイトには VTS を構成するレーダー、AIS (Automatic Identification System: 船舶自動識別装置) 等のセンサー機器類のみの設置とし、別の場所でモニターをするものとして、呼称を「VTS センサー局」として、同様に、「VTS センター」「VTS サブセンター」は、「VTS センサー局」からの情報を受領してモニターをする場所として整理されている。本事業化調査でもこの考え方を踏襲することとした。

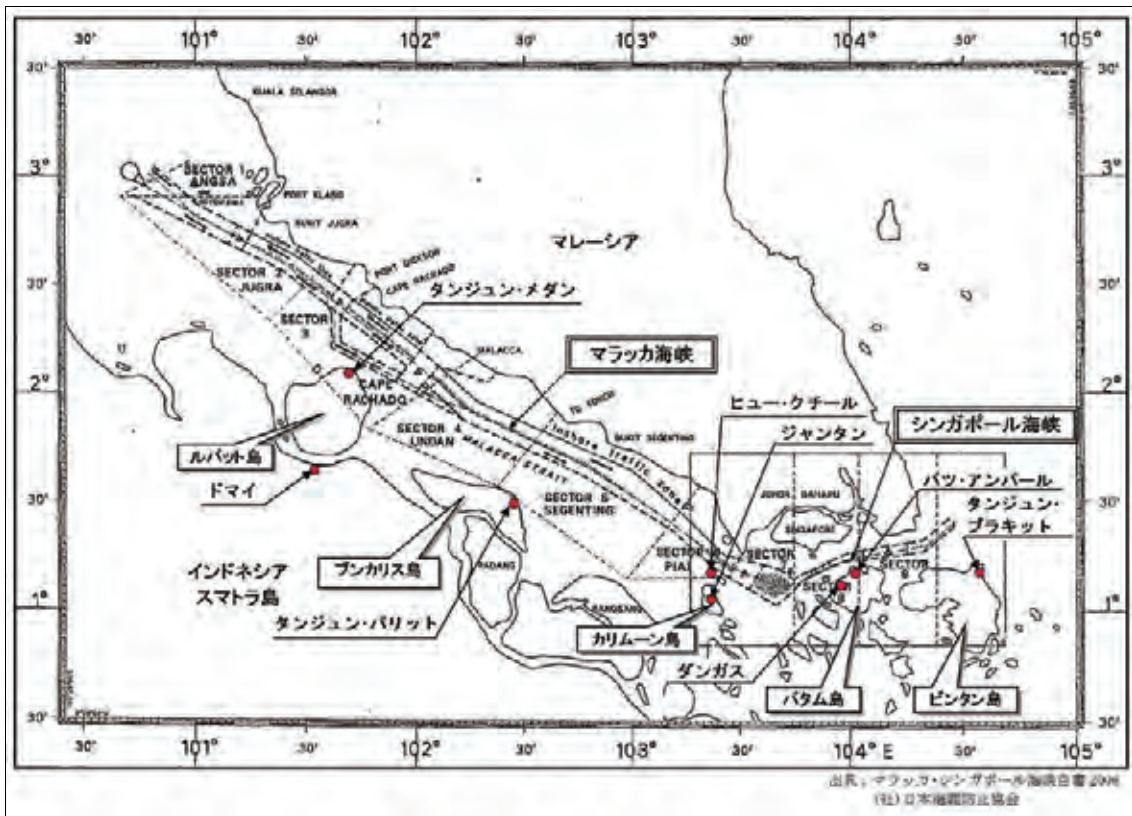


図 1-2-1 要請されたサイト位置図

5) 要請機材

要請された機材は下記の通りである。

レーダーシステム及びGPS、レーダートラッキングシステム、マルチファンクションコンソール、VHF 無線システム、データ伝送及び通信システム、AIS、CCTV、VTSデータシステム、ウェブサーバー、記録・再生ユニット、気象センサー、電源システム、エアコンディショナー

1-3 我が国の援助動向

我が国は「マ・シ」海峡利用国の立場として、1969年の「財団法人マラッカ海峡協議会」の設立以降、沿岸3カ国との協力の下、同海峡における船舶の航行安全、海洋環境汚染の防止等のため、水路測量、海図作成、潮汐・潮流に関する技術支援や、沈船撤去、浅瀬除去、航路標識の設置及び維持管理、設標船の寄贈などを行なっている。

現在「マ・シ」海峡に設置されている51箇所の主要航路標識のうちの30箇所（インドネシア、マレーシア領海内）がマラッカ海峡協議会により整備され、関係沿岸国と共同で維持管理されているほか、2003年には、「イ」国政府への支援策の一環として、日本財団の資金

支援により設標船「ジャダヤット」が寄贈されている。また、1996年から1998年の間、JICA開発調査のスキームによる「マラッカ・シンガポール海峡再水路測量調査」において「マ・シ」海峡の水路測量が実施され、沈船、浅瀬が確認・発見されている。なお、当該調査によるデータを用いた「マ・シ」海峡の電子海図が作成され、2005年12月より日本及び沿岸3カ国共同で販売が開始されている。

以上に加え我が国は、「イ」国の海上運輸分野において下記の援助を実施している。

表 1-3-1 海上運輸分野における我が国の援助実績

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
有償資金協力	2004～2009 (予定)	沿岸無線整備事業 (第4期)	GMDSS 設備 (沿岸無線局 33 局) 及び AIS 設備 (同 4 局) の設置
開発調査	2006	主要貿易港保安対策強化 計画開発調査	主要港湾において緊急整備すべき保安対策や保安基準の改訂、港湾保安体制及び教育訓練体制の強化計画の策定
	2001～2002	船舶航行安全システム開発 整備計画調査	航路標識及び海上無線通信システム開発のマスタープラン、段階実施計画の策定、優先整備プロジェクトの選定及び F/S の実施
	1996～1998	マラッカ・シンガポール 海峡再水路測量 (協力対象国はマレーシア、インドネシア、シンガポールの3カ国)	「マ・シ」海峡における船舶航行安全確保のための、水路測量の実施および測量原図の作成
無償資金協力	2009年	マラッカ海峡及びシンガポール海峡船舶航行安全システム向上計画 (第1期)	ヒュー・クチール、タコン・クチール、バツ・アンパール及びタンジュン・ブラキットの4箇所ヘレーダー機器を含む VTS センサー局を設置し、シンガポール海峡を航行する船舶監視のための VTS センターをバツ・アンパールに整備する。
	2006	海賊、海上テロ及び兵器拡散防止のための巡視船艇建造計画	27メートル型巡視船艇3隻の整備
	2004	主要空港・港湾保安施設改善計画	主要7空港、3港湾に対する X 線検査装置、金属探知機、CCTV 監視カメラシステム等の保安機器の整備
技術協力 ⁴	2003～	海上保安体制の強化 (専門家派遣)	海上保安に関する国際間協力や警備救難体制強化、国内関係機関との連携に関する助言
	2001～	海上犯罪取締り (集団研修)	左記分野に関する我が国での研修による技術指導および我が国の関係行政機関の取り組みに関する理解促進

なお、上記表 1-3-1 において、開発調査で実施された「船舶の航行安全システム開発整備

⁴ 海運、海上保安関連の専門家派遣及び研修は、記載以前の年度においても継続的に実施されてきた。

計画調査」では、1998年5月にシーレーンⅠ、Ⅱ及びⅢ⁵がIMOより群島シーレーンとして指定されたこと、SOLAS条約などの国際的要求などを背景に、船舶航行安全システムとして、航路標識、電波標識、VTS、GMDSS（Global Maritime Distress and Safety System: 地球的海上遭難及び安全制度）、インドネシア船舶位置通報制度、無線通信システムの整備にむけたマスタープランを策定している。

同調査では2020年を完成目標としたVTSマスタープランの作成作業が実施されているが、その対象はシーレーンⅠ、Ⅱ及びⅢに絞りこまれており、「マ・シ」海峡については既に沿岸3カ国合意の下でVTMS⁶が設置され運用されているとして含まれていない。また、船位通報制度については、海運総局が全国に配置している主要沿岸無線局とその既存施設を活用して導入することを提案し、システムの名称をINODSREP (Indonesia Ship Reporting System) と仮称している。

一方、マラッカ海峡における海上警備に関しては、対岸のマレーシア国の海上警備機関（海上法令執行庁及び海上警察）に対し、マラッカ海峡を含むマレーシア海域の海上保安を強化することを目的とした、機材調達に関する無償資金協力「マレーシア国海上警備強化機材整備計画」を実施中である。

1-4 他ドナーの援助動向

1-4-1 各国政府の動き

「マ・シ」海峡へのVTS設置に関連し、我が国以外にも数カ国が援助を申し出ている。カウンターパートより資料が提供されなかったため、詳細については明らかでないが、聞き取りによって得られた情報を整理すると、概略下記の通りである。

(1) ノルウェー

今回我が国が要請されたものと同じサイトについて、ノルウェー政府がローンの準備を検討しており、本件の基本設計調査の第1回現地調査（2007年2月～3月）に先立つ2006年11月末から12月初旬にかけて、本件の基本設計調査と同じ航行援助局職員をカウンターパートとして現地調査が実施されている。航行援助局職員の説明によれば、ノルウェーは同海域へのVTS設置に関するF/Sを実施し、2007年2月に国家開発計画庁（BAPPENAS）との会合をもったが、我が国無償資金協力によるVTS整備の計画を知り、援助対象とするサイトを変更したとのことである。

⁵ シーレーンⅠ：南シナ海よりナツナ海、カリマタ海峡、西ジャワ海及びスンダ海峡を経由しインド洋に至る。シーレーンⅡ：セレバス海からマカッサル海峡、ロンボク海峡を経てインド洋に至る。シーレーンⅢ：太平洋よりマルク海、セラム海、バンダ海、オムバイ海、サウ海を経由してインド洋に至る。「イ」国政府はこれらの3つのシーレーンを法制化するために、1997年8月にIMOに申請し、1998年5月19日IMO決議MSC.72(6)で承認された。

⁶ 同報告書では、VTMS（Vessel Traffic Management Services）と称されている。

事業化調査の実施時点の情報では、航行援助局職員の情報によれば、スマトラ島北側のサバンからドマイの北側までのマラッカ海峡側にレーダー局3箇所、AIS局5箇所を設置する計画とのことで、がある。具体的には、イエ・ムエル（サバン）、ロクサムウェ、ジュームール島へレーダー局を、シグリ、タンジュン・ジャンプアエ、タンジュン・ペウペウレック、タンジュン・タミアン、ブルハラ島へAIS局を設置し、既存のベラワンVTS局へ伝送するシステムを検討しているとのことである。

海運総局職員の説明によれば、2008年の6月にノルウェー政府のアプライザルミッションが来ているとのことである。

(2) オランダ

ノルウェー同様、我が国へ要請されたものとはほぼ同一サイトへのVTS整備に対し、無償及び有償の組み合わせによる資金援助の申し入れをしているとのことである。同国もノルウェー同様、2007年の3月末に航行援助局職員と共に現地調査を実施している。しかしながら、我が国がこれらサイトに対する無償資金協力の実施を想定した調査を開始したことに伴い、その後、オランダによる本件への協力の話は進展していない。

(3) デンマーク

上述したスندا海峡及びロンボク海峡へのVTS設置を含む、「インドネシア船位通報システム」への協力を申し出ており、2007年1月にデンマーク国際開発援助（Danida：Danish International Development Assistance）により「インドネシア船位通報システム」に関するF/Sレポートのアップデート版（Feasibility Study Update）が提出されている。

本事業化調査の実施段階における海運総局職員の説明によれば、本件は実施段階に移行しており、コンサルタントにより入札図書が作成され、2009年6月現在「イ」国運輸省内における入札図書承認手続き中とのことである。

なお、この「インドネシア船位通報システム」及び、スندا、ロンボク海峡へのVTS設置は、上述したJICA開発調査、「船舶航行安全システム開発整備計画調査」の提言に基づいているものと思われる。

1-4-2 海上電子ハイウェイ（MEH）デモンストレーションプロジェクト

海上電子ハイウェイ（MEH: Marine Electronic Highway）とは、海洋環境に係るさまざまな静的情報（環境脆弱地域、油汚染防除資機材配備情報など）、自船のDGPSによる位置情報、AISによる付近航行船舶情報、気象・海象に関する情報をリアルタイムに船舶に搭載した電子海図表示装置（ECDIS: Electronic Chart Display and Information System）に表示可能とする統合的な海洋情報システムであり、MEHデモンストレーションプロジェクト（以下「MEHプロジェクト」）はその有効性検証のため、最も海上交通が頻繁であり、これらに対して熱心であった「マ・シ」海峡の沿岸3カ国を対象として実施されているものである。

MEHプロジェクトは2つのフェーズに分けて実施されることになっており、2006年7月

～2010年6月までがフェーズ1の実施期間となっている。同フェーズでは①「マ・シ」海峡の最も船舶の輻輳する300kmの区間におけるMEHデモンストレーションシステムを構築し、試験運用を実施する。②試験運用の結果及び、財務、経済、法律面から、「マ・シ」海峡全域におけるMEH（フルスケールMEHシステム）の実現可能性について検討する。同プロジェクトに参加しているインドネシア、マレーシア、シンガポール及び船社の代表らにより、「マ・シ」海峡全域へ拡張したフルスケールサービスの提供、即ちフェーズ2の実施が決定された場合、③フルスケールMEHシステムの設計、資金調達及び運営組織計画の策定を実施するとしている。

同プロジェクトの実施予算は1,700万米ドルとされ、そのうちの830万米ドルを地球環境ファシリティー（GEF：Global Environmental Facility）が、600万米ドルを民間セクターからの参加者（船社）が、また270万米ドルを周辺3カ国が負担することとなっている。

フェーズ1は次の5つのプロジェクトコンポーネントから成り立っている。

- 1：MEHシステム設計、調整及び運営（288万米ドル）
- 2：MEHシステム開発（704万米ドル）
- 3：船舶への機器の設置及び通信（600万米ドル）
- 4：海洋環境保護（85万米ドル）
- 5：普及活動、評価及びスケールアッププランの策定（23万米ドル）

国際海事機関（IMO）はMEHプロジェクトの立ち上げを目的としたコンサルタントを公募選定し、2006年2月末からインドネシアのバタムに事務所を開設した。これと平行して「イ」国側関係機関により機材調達の委員会が設けられ、調達機材の検討が実施されている。同コンサルタントからの情報によれば、GEFの無償供与資金により、海運総局は潮位計3基、AIS（クラスA）基地局2基、DGPS1基及び、流速計付の海洋データブイの購入を検討している。また、DGPS基地局以外では、気象データを収集することが計画されている。さらに、AIS局をヒュー・クチールに、AIS及び潮位観測基地をタンジュン・メダンに設置することが計画されている。これらの地点において得られた情報はバタム島に設置予定のプロジェクト運営事務所（PMO: Project Management Office）に一旦集めてから各船舶に配信されることである。

MEHプロジェクトは2008年6月に機材を設置する予定で、調達に向けた準備が進められたものの、入札方法をめぐり「イ」国側と世銀との間で協議を行っており、2008年4月以降プロジェクトが進展していない実情にある。

本無償資金協力で導入予定のAISは、船舶が搭載しているAIS情報を受信し、レーダー画像と併せて船舶の動静をモニターするVTSの根幹をなす重要な構成要素の一部となる。一方で、MEHプロジェクトで設置される予定のAISは、ハード面においては本無償資金協力により導入予定のAISと類似のものであるが、主として大型原油タンカー（Very Large Crude Oil Carrier, VLCC）の動静を把握すると共に、危険情報などを提供することを通じて、海域の環境汚染を回避することが目的となっている。また、詳細かつ具体的な運用・利用形態については、試験運用を通じて検討されることになるため、現時点では必ずしも明確になっていない。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本無償資金協力の主管官庁及び実施機関は運輸省海運総局航行援助局である。運輸省及び海運総局の組織図をそれぞれ図 2-1-1、図 2-1-2 に示す。海運総局は運輸省の下部組織であり、海運総局はその下に 5 局を置いている。航行援助局はそのうちのひとつであり、船舶の航行安全を確保するための、航路標識、海上無線通信システムの管理・運営を主な業務としている。

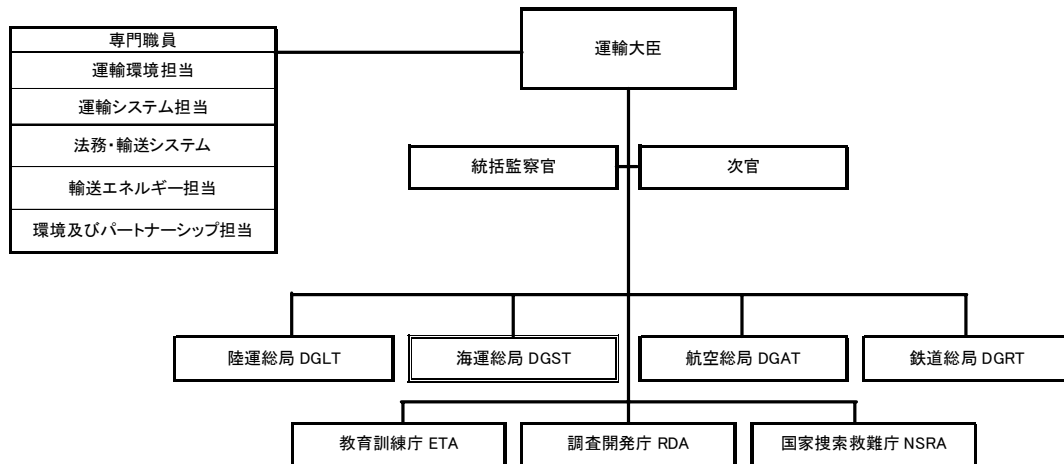


図 2-1-1 運輸省組織図

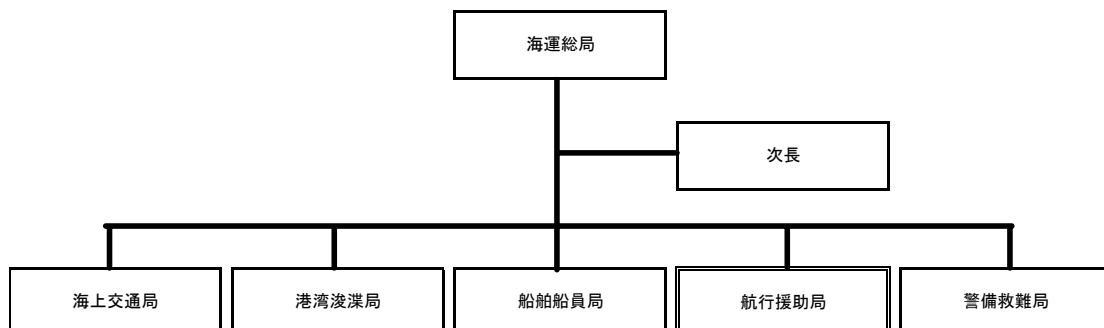


図 2-1-2 海運総局組織図

図 2-1-3 に実施機関となる航行援助局の組織図を示す。本無償資金協力の第 1 期事業では、同局内の沿岸無線部が案件担当部署として運輸大臣令（Keputusan Menteri）により任命されている。事業化調査時点での航行援助局職員は総勢 110 名であり、主担当となる沿岸無線部のスタッフは機器保守課、運営課併せて 29 名である。

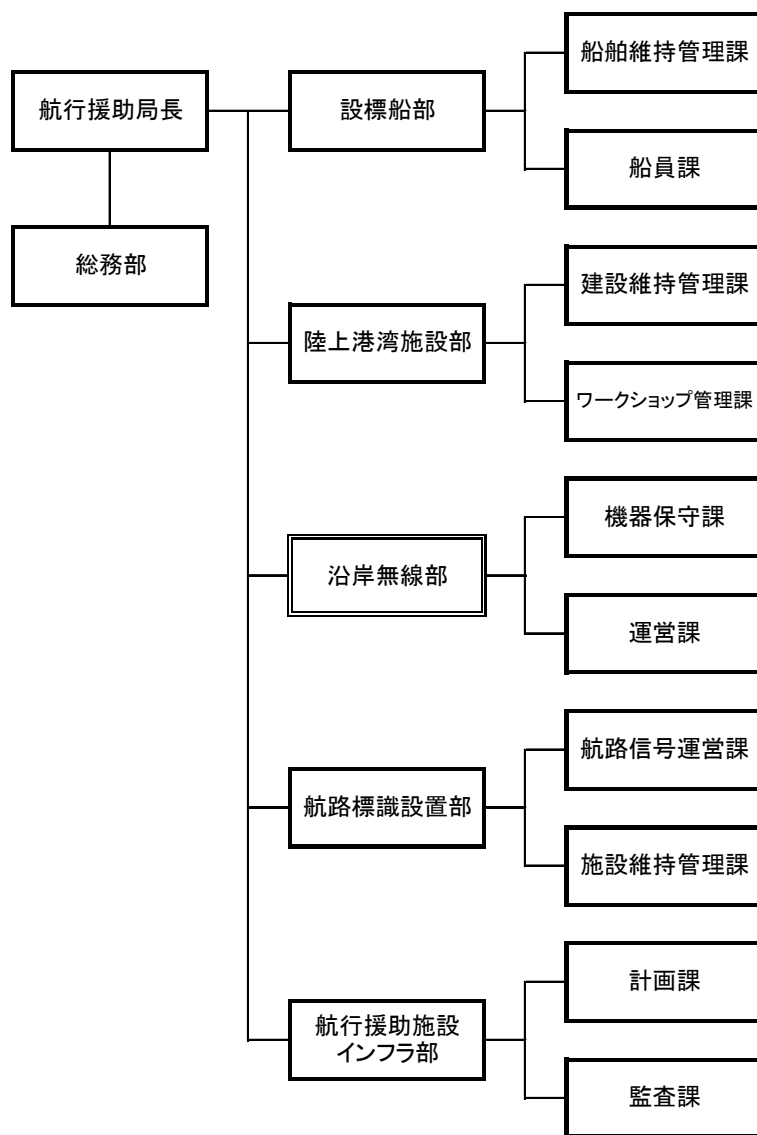


図 2-1-3 航行援助局組織図

VTS システムが導入された後の維持管理及び運営は航行援助局監督の下、同局直轄の地方航路標識事務所（Distrik Navigasi）が実施する。維持管理及び運営を担当する事務所は、現在の管轄区分に従うと、第 2 期対象事業の対象サイトであるタンジュン・メダン、タンジュン・パリット、タンジュン・サイール、シンパン・アヤム、シリンチン及びドマイの 6 箇所すべてをドマイ地方航路標識事務所が担当する予定である。担当部署、人員配置等の具体

化については、現在航行援助局内で作業中である。

2-1-2 財政・予算

最近3年間の海運総局及び航行援助局の年間予算を表2-1-1に示す。年次により異なっているが、航行援助局へは、海運総局全体予算の概ね20%～25%程度が割り当てられている。この内の約3～4割が本省での経費として毎年計上されている。表2-1-1にはVTSシステム導入後に維持管理・運営を実施することになるドマイの地方航路標識事務所の予算も併せて示す。VTS運営のためには、新たに追加予算が必要となると思われる。詳細については第3章で述べる。

表 2-1-1 過去3年間の海運総局及び航行援助局予算の推移

(単位：千ルピア)

内訳	年度	2006	割合 (%)	2007	割合 (%)	2008	割合 (%)
海運総局予算		2,557,519,673		2,889,719,764		4,880,754,556	
前年比(%)		179.91		112.99		168.90	
灯台税収入		145,242,359		165,408,738			
航行援助局予算		506,158,483	19.8	739,699,820	25.6	963,232,854	19.7
本省内		147,401,017	29.1	205,691,240	27.8	391,827,400	40.7
タンジュン・ピナン地方航路標識事務所		21,134,912	4.2	29,334,314	4.0	31,547,905	3.3
ドマイ地方航路標識事務所		16,483,813	3.3	30,881,372	4.2	21,135,558	2.2

2-1-3 技術水準

前述の通り、「イ」国では、港湾に入出港する船舶のモニターを目的とした同様のシステムはあるものの、海峡や領海内を航行する船舶の動静をモニターするVTSの導入・運用の実績は無い。従って、航行援助局職員にはVTSの運用経験は無いと言って良く、当無償資金協力の実施に際しては、機器導入後の運営・維持管理に係る訓練は必須である。

2-1-4 既存施設・機材

各対象サイトには、航行援助局が管轄する沿岸無線局の施設または、灯台施設が存在するが、VTS関連の機器はない。また、前述のごとく、タンジュン・プリオク（ジャカルタ）、タンジュン・ペラク（スラバヤ）、ベラワン、スマラン、マカッサール、トゥルック・バヌール、バリクパパン及び、ビントゥニの7港には港湾に入出港する船舶のモニターを目的としたVTISが設置されているが、機器の故障、通信に衛星を用いているため維持費の手当てが出来ないなどの理由で必ずしも十分に活用されていない実情にある。

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

1) タンジュン・メダン

ルパット島の北端にあり、海岸線近傍に航行援助局が管理する灯台が設置されている。同サイト周辺には、小さな集落がある。近隣主要都市であるドマイから同地へは、海上アクセスのみである。島内における車両の通行はない。

島内では、道路、電力、水等のインフラは十分に整備されておらず、電力はディーゼル発電機により、水は雨水を集水して利用している。

2) タンジュン・サイール

ルパット島の西側に位置する。同サイトへは、ドマイから海路で移動する以外に方法がないが、サイト近傍に栈橋が整備されており、アクセスは比較的良好である。タンジュン・サイール及び近隣の集落に自動車はないが、バイクの往来が可能な幅3m程度の道路がある。同地周辺は概ね平坦である。

同地には電力、水道のインフラは整備されていない。

3) ドマイ

同サイトは沿岸無線局であり、ドマイ市街の外れに立地しており、アクセスは良好である。電力供給公社による電力供給施設は整備されているが、停電の頻度が高い。またドマイ市には水供給公社があるが、同無線局への水の供給はタンク車により供給されている。

敷地内には既存の局舎等があるが、本プロジェクトのための新規施設の建設余地は十分にあると考えられる。

4) シリンチン

ドマイ VTS サブセンター建設予定地より東へ直線距離で約 28km に位置し、ドマイから車により約 1 時間半で移動可能である。ドマイから現地までの道路は、一部未舗装であるため、現在は移動に時間を要しているが、複数個所で舗装工事が実施されていたことから、逐次舗装されていくものと考えられ、将来はさらにアクセス時間が短縮されるものと推察される。

当サイトは、沿岸無線第4期プロジェクトの中継局用地として、DGSTにより鉄塔建設用に15m x 20mの範囲の土地が既に購入されている。現在は民家横にあり、特に整備されておらず、草地となっている。電力、水道のインフラは整備されていない。

5) シンパン・アヤム

同地点はシンパン・アヤムと呼ばれる集落に位置しており、ブンカリスから車両によるアクセスが可能である。候補地は民家裏手の土地であり、伐採及び整地を必要とするが、平坦で良好な場所と考えられる。

電力は PLN（インドネシア国有電力会社）による供給が整備されつつあるが、水道のインフラはない。

6) タンジュン・パリット

ブンカリス島東北端にある灯台施設が設置されており、灯台管理用の事務所及び、管理者用の宿舎がおかれている。同地へはブンカリス市内から陸路での移動が可能であるが、道路事情が悪く、小型乗用車一台がかろうじて通行可能な箇所が多い。

電力は電力供給公社により同地から 1 km 手前まで敷設されているが、停電が多く、電源電圧の変動が大きいことなどから、現在まで同地には引き込まれておらず、自家発電により賄われている。パイプラインによる水供給はなく、雨水集水により賄われている。

2-2-2 自然条件

「イ」国の気候については既述の通りであり、「マ・シ」海峡は、熱帯モンスーン気候帯に属し、明確な雨季と乾季の区別がない。プロジェクトの対象サイトは、「マ・シ」海峡内の小島及び海峡沿いの海岸付近にあって、常に潮風に曝されている。

本事業化調査では、タンジュン・サイール、シリンチン、セパハット及び、シンパン・アヤムの 4 か所について、また、基本設計調査において、タンジュン・メダン、ドマイ、タンジュン・パリット及びブンカリスの 4 か所（第 1 期事業対象サイトは除く）について、現地再委託により測量調査及び土質調査を実施している⁷。これらのうち、最終的に協力対象となった 6 つのサイト（後述）に於ける標準貫入試験の結果から見た、各サイトでの土質性状の概要は下記の通りである。

(1) タンジュン・メダン（基本設計調査で実施）

粘性土地盤であり、表層から 10m 程度の深さまで N 値 15 前後で推移し、ここから 23m 程度の深さまで N 値が若干増加し、20~30 程度となる。25m 以深で N 値は 50 を超える。

⁷ 本事業化調査で実施した測量図、土質柱状図はそれぞれ、資料 6-1-1 及び、資料 6-1-2 に添付する。

(2) タンジュン・サイール（事業化調査で実施）

地表面から概ね 14m 程度の深さまで N 値 5 以下の軟弱な粘性土が堆積している。14m 以深は細砂層となり、20m 付近までは N 値 20~30、20m から 30m 程度の深さまでは N 値 30~40 程度で推移する。30m から 32m に N 値 30 程度の固い粘性土層を挟み 32m 以深は再び細砂層となる。粘性土下面で N 値は 40 程度であるが、深さに伴って漸増し、36 以深で N 値 50 以上の層となる。

(3) ドマイ（基本設計で実施）

表層から 10m 程度の深さまでは軟弱な粘性土が堆積しており、11m から 14m の間にシルト分を含む N 値 50 を越える硬い砂層が存在する。同層以深は再び N 値が小さくなり、30m 程度の深さまで、砂質土と粘性土の互層が続く、N 値は 15~30 程度で推移する。地表面から 30m の深度で N 値が大きくなり、32m に至って N 値 50 を超す粘性土が出現する。

(4) シリンチン（事業化調査で実施）

表層から 48m 程度の深さまで厚い粘性土層である。途中、24.5m~26m 及び 34.5m~37.5m にピート層を挟んでいる。表層から最初のピート層が出現する 24.5m 程度の深度までは N 値 3 以下の非常に軟弱な粘性土層である。ピート層を挟んで 42m 程度の深さまでは、N 値で概ね 10 前後で推移し、42m より深くなるに従って漸増している。表層から 48m の深度で粘性土の N 値は 30 程度に達し、細砂層が出現する。48m 以深は細砂層が続く、N 値は深さ報告に伴って増加し、60m の深さ付近で、40~50 の間で増減する。

(5) シンパン・アヤム（事業化調査で実施）

表層から概ね 18.5m までは N 値 5 以下の軟弱層で、粘性土が卓越するが、途中シルト層、砂層を含む。18.5m 付近で N 値 10 程度のシルト質の砂層が 1.5m 程出現する。砂層底面で粘性土が出現し、N 値は 5 以下に減少しこれが概ね 38m 付近まで続く。38m 付近から N 値が漸増しはじめ、44.5m 程度の深さで、N 値は 10 程度に達する。44.5m でシルト質砂層が出現し、N 値は急激に増加して、48m の深度付近で 50 を超える。

(6) タンジュン・パリット（基本設計調査で実施）

表層から 45m 程度の深さまで、N 値 10 以下の軟弱な粘性土が厚く堆積している。45m 付近より N 値 30 程度の比較的良好な粘性土層が出現する。

(7) セパハット（事業化調査で実施）

最終的に候補地から外れたが、中継局の候補地の一つとして、本事業化調査で測量、土質

調査を実施している。調査結果は上記各サイトの結果と合わせて巻末の資料に添付する。

2-2-3 環境社会配慮

対象となるサイトはすべて、航行援助局が管轄する沿岸無線局または灯台の敷地であり、土地問題は発生しない。また、特段の負の自然環境影響はない。

2-3 その他

サイト周辺の自然環境及び住民社会等に及ぼす影響は特にない。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

運輸省では、政府の「中期開発計画」を受けて策定した「運輸省戦略計画 2005 年～2009 年」において、船舶の航行安全向上及び、量と質を伴った運輸サービスの向上を目的として、VTS システムを含む関連施設の整備を計画していることは前述の通りである。海運総局、航行援助局では、VTS をスンダ海峡、ロンボク海峡、「マ・シ」海峡、ポンティアナック、トリトリ、ビトゥン、ソロンの 7 箇所を設置する計画を掲げており、これらのうち、スンダ海峡、ロンボク海峡及び、「マ・シ」海峡は、船舶の往来が多いことから、他に先行して着手するものとして位置づけている。航行援助局では、「マ・シ」海峡への VTS 設置地点として、北スマトラ島のサバンからルパット島北側の海峡に面したスマトラ島東海岸に 8 箇所、今回我が国に要請された 5 箇所、さらに、バタム島南側からバンカ海峡に至るスマトラ島海岸沿いの 7 箇所と、スマトラ島の沿岸域に VTS 網を設置する計画を持っている。

今回我が国に要請された「マ・シ」海峡 5 箇所への設置は、前述の通り、国家開発計画庁（BAPPENAS）が発行している「ブルーブック」に掲載されており、「中期開発計画（2004 年～2009 年）」（RPJM 2004-2009）で策定された目標達成に向けた優先度の高いプロジェクトとして位置づけられている。

本プロジェクトは、「マ・シ」海峡における海上交通の安全性を向上させるという上位目標の下、現在まで「イ」国側で整備されていない VTS システムを導入し、「マ・シ」海峡の同国沿岸域における船舶航行安全システムが整備されることを目標として実施するものである。

(2) 基本設計で整理されたプロジェクトの概要

2007 年 1 月～2008 年 2 月に実施された基本設計においては、上記目標を達成するために、①分離通行帯を横断航行する船舶の監視を主たる目的としてシンガポール海峡側に 3 箇所、マラッカ海峡側の 2 箇所に VTS センサー局を設置すると共に、VTS センター及びサブセンターを建設し、②各センサー局から VTS センター及びサブセンターまでのデータ伝送路を整備し、各センサー局で得られる船舶航行に関するレーダー画像、AIS 情報等を送り、VTS センター及び VTS サブセンターで船舶の航行実態を監視する VTS システムを構築するとして整理された。

現在対岸のマレーシアは 9 箇所に、シンガポールは 11 箇所にレーダー局が設置され、「マ・

シ」海峡を航行する船舶の監視が行われているが、本プロジェクトによる VTS システムの投入により、これまで「イ」国側にはなかった「マ・シ」海峡を航行する船舶を監視するための VTS システムが導入されることになり、「イ」国側が実施出来なかった航行船舶の監視活動が開始されるとともに、マレーシア及びシンガポールの既存レーダーによってカバーされていなかった「イ」国側の海域の監視が可能になる。

本プロジェクトで導入される VTS システムにより、レーダー及び AIS からの情報を用いた海峡内航行船舶の動静を把握し、モニターすることが可能となり、将来的には「マ・シ」海峡を航行する船舶の航行安全の確保に寄与することが期待される。

基本設計では、シンガポール海峡側を第 1 期対象事業とし、マラッカ海峡側を第 2 基対処う事業として生理されている。これらのうち、本報告書の対象である第 2 期対象事業のサイト及びシステムの全体計画、建設施設ならびに調達機材の概要は下記の通りである。

1) プロジェクトサイト

「イ」国側からの要請を踏まえ、現地調査を実施し、「イ」国側及び日本側のそれぞれにおいて協議した結果、設計検討の対象とすることとなったサイトは下記の通りである。これら各サイトの位置は図 3-1-1 に示す。

a VTS センサー局

タンジュン・メダン及び、タンジュン・パリットの 2 箇所

b VTS サブセンター

ドマイ及びブンカリス

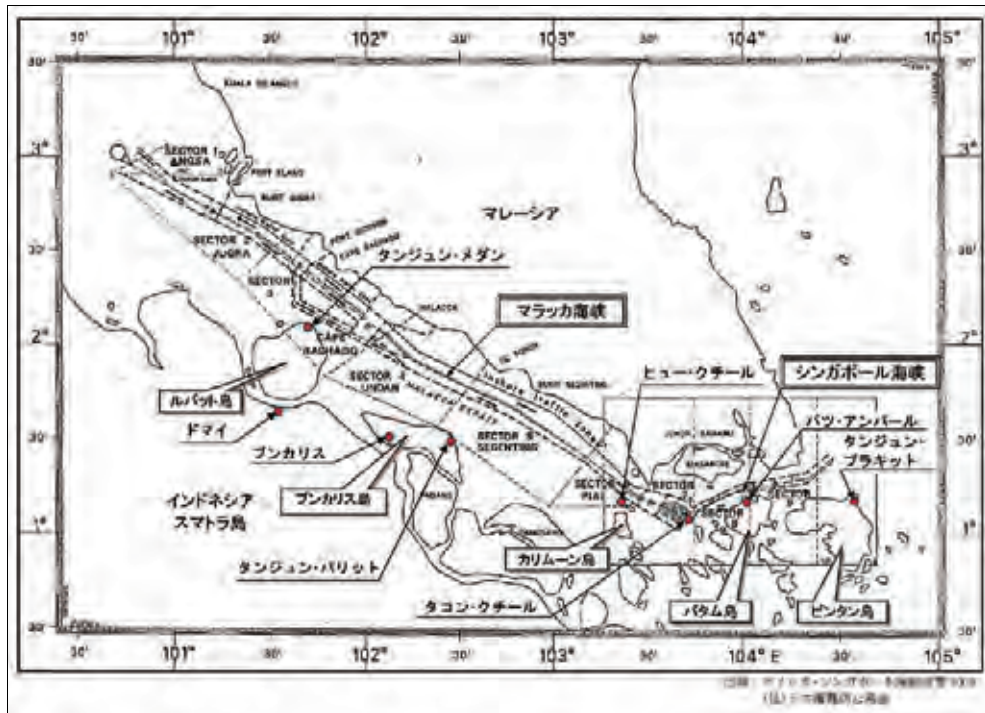


図 3-1-1 プロジェクトサイト (基本設計時)

2) VTS システム計画

基本設計で整理された、第 2 期対象事業の VTS システム概念図を図 3-1-2 に示す。



図 3-1-2 VTS システム概念図 (基本設計時)

基本設計開始当初は、タンジュン・メダン及びタンジュン・パリットの各センサー局で得られる情報はドマイのサブセンターに伝送し、同サブセンターで監視すると共に、情報をインターネット回線により第1期事業の対象サイトのひとつであるバツ・アンパール VTS センターに伝送するシステムとすることを想定していた。しかし、基本設計取りまとめの時点において、タンジュン・パリット～ドマイ間の中継局が確保できず、多重伝送による同区間のデータ伝送が出来なかったことから、タンジュン・パリットの情報をモニターするサイトの代替策として、航行援助局が沿岸無線局を置く市街地であるブンカリスに VTS サブセンターを設置する計画として整理されている。これは、タンジュン・メダン及びタンジュン・パリットの情報を一括管理出来ないという運用面での課題が残ったものの、「イ」国側の強い要望に配慮して整理されたものである。

3) プロジェクトの期分け

基本設計では、事業費増大への対応と、調査の中で検討されたサイト優先度を考慮し、シンガポール海峡側の4箇所（ヒュー・クチール、タコン・クチール、バツ・アンパール及び、タンジュン・ブラキット）を第1期で、マラッカ海峡側の4箇所（タンジュン・メダン、タンジュン・パリット、ブンカリス及び、ドマイ）を第2期で実施するとして整理された。このうち第1期対象事業については、2008年11月7日に両国政府による E/N 署名がなされ、現在実施段階に入っている。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本設計のレビュー

第2期対象事業については、基本設計において幾つかの課題が残されていることから、本事業化調査により協力対象範囲の見直しを実施する。本事業化調査において、基本設計で残された課題を整理し、それらに対する調査・検討を加えた上で、協力対象のスコープを再構築する方針とする。

(1) 基本設計で整理された協力対象範囲

実施機関である海運総局（DGST）航行援助局は、「マ・シ」海峡の TSS を通航する船舶に対し、TSS を横断航行する小型船舶が脅威となっているため、①TSS

を航行する船舶の動静を監視すると共に、②同海峡を横断航行する小型船舶への監視を通じて、同海峡の船舶航行の安全を図ることと位置づけている。

これを受け、基本設計調査では「TSSを横断航行する小型船舶の監視」に照らし合わせてレーダー設置の必要性を確認し、本無償資金協力による協力対象範囲が検討されている。要請を踏まえた協力対象範囲としてのサイト選定作業は、次のステップで実施されている。

- ① 先ず、先方政府からの要請を踏まえ、土地所有の状況、場所の適正、障害の有無等から、本無償資金協力事業の対象候補地として14サイトを選定し、机上及び現地調査により選定可能なサイトを絞込んでいる。
- ② 次に、本無償資金協力により整備するVTSの監視対象とする船舶及びレーダーの性能要件（後述）についての検討を加味し、
- ③ その上で、選定した各サイトについて、サイト周辺海域の状況、船舶の航行実態等を勘案し、協力対象としての優先度が検討され、協力対象について、次の通り整理された。
 - 1) 調達機材及び建設する施設の基本設計はすべてのサイトを対象として実施する。
 - 2) 事業費が増大することから、全体を下記の通り2期に分けての実施を想定した計画とする。

a 第1期

- ヒュー・クチール : VTS センサー局
- タコン・クチール : VTS センサー局
- バツ・アンパール : VTS センター及びVTS センサー局
- タンジュン・ブラキット : VTS センサー局

b 第2期

- タンジュン・メダン : VTS センサー局
- ドマイ : VTS サブセンター
- タンジュン・パリット : VTS センサー局
- ブンカリス : VTS サブセンター

(2) 第2期対象事業実施に向けての課題

基本設計において残された第2期対象事業についての課題を以下の通り整理する。

- 1) タンジュン・パリットへのレーダー設置の必要性の確認

基本設計で追加的に実施された船舶航行実態調査の結果を踏まえても、監視対象と

して考えている 100 トン以上の船舶の航行が少なかったことから、タンジュン・パリットへのレーダー設置の必要性が十分には説明出来ていなかった。しかし、「イ」国側はレーダー設置を強く希望しているため、その理由を確認すること。

2) タンジュン・パリットからドマイまでのデータ伝送路の確保

中継局が確保出来なかったことから、多重伝送によるブンカリスからドマイまでの通信回線が確立できていない。そのため、「イ」国側から中継局の土地が確保されるか、衛星回線をするなどの方針が打ち出されること。

3) タンジュン・メダン～ドマイ間のデータ伝送方法の再検討

タンジュン・メダン～ドマイ間では、データ通信用の中継局が確保出来なかったことから、高さが 100m 以上の鉄塔が必要となっている。「イ」国側がノルウェーなど他のドナーからの協力により進めているマラッカ海峡沿岸域へのレーダー監視網の導入などを通じ衛星回線が実用化される可能性などを踏まえ、鉄塔建設が不要となるような方向性について検討すること。

また、今回の事業化調査を通じ、次の点が新たな課題として浮上した。

4) 有償資金協力による沿岸無線第 4 期（GMDSS IV）プロジェクトによるドマイ及びシリンチン（新規中継局）の施設共用に関する調整

基本設計以降、有償資金協力事業による沿岸無線第 4 期（GMDSS IV）による計画が具体化しており、ドマイとシリンチンの同じサイトにおいて、通信鉄塔を含む同様の施設を計画していることが明らかとなった。そのため、双方のプロジェクトで同一のサイトに 2 本の鉄塔を建ててしまうような事態を避けるために、両事業による施設共用等についての調整が必要となった。

3-2-1-2 課題解決に対する検討

以上の課題解決に向け、本事業化調査の中で実施した検討内容の詳細について以下に記述する。また、これらの検討結果を踏まえた具体的計画内容については、「3-2-2 基本計画」の中で記述する。

(1) タンジュン・パリットへのレーダー設置の必要性の確認

タンジュン・パリットへの VTS センサー局設置については、その必要性及び妥当性が十分に説明できていなかった。そのため、本事業化調査の中で改めて行った現地調査の結果、①TSS が当センサー局から離れており、レーダーによる監視対象船舶の視認範囲外となること、②ブンカリス島前面海域を航行する船舶が極端に少なかったことを踏まえ、費用対効果の観点からタンジュン・パリットへはレーダーでなく AIS の設置が望ましいことを「イ」国側へ伝えた。また、VTS センサー局の設置場所は実施機関による土地所有の有無で判断するのではなく、航行船舶監視の観点から必要となるサイトを選定すべきであるとの考えを改めて伝え、タンジュン・パリットからレーダーを除外することを再度申し入れたところ、「イ」国側はこれを了承し、これによりタンジュン・パリットへのレーダー設置を第 2 期対象事業から除外することとなった。

以上を踏まえ、タンジュン・パリット VTS センサー局の機能について、本事業化調査の中で再検討し、第 2 期対象事業として設置する機材の絞込みを行う。また、レーダーが除外されたことにより、必要となるデータの伝送容量が大幅に減少することも勘案し、伝送システムの方法、機材及び施設の見直しを実施する方針とする。

(2) タンジュン・パリット～ドマイ間の伝送方法に関する検討

1) 検討の背景

基本設計における検討及び実施機関側との協議において、データ伝送は多重伝送によるものとして整理されている。また、基本設計において、タンジュン・パリットからドマイまで多重によるデータ伝送路を確保するために、中継局の追加設置が課題として残っていた。そのため、本事業化調査の開始時点においては、実施機関側が準備した中継局候補地であるシリンチン及び、セパハットについて、その技術的妥当性を検討することとしており、タンジュン・パリットからドマイまでのデータ伝送は基本設計と同じ、多重伝送を基本として考えていた。しかし上述の通り、第 1 次現地調査における先方実施機関との協議により、タンジュン・パリット VTS センサー局からレーダーが除外されたため、伝送すべき容量が小さくなった。これを踏まえ、「イ」国で普及している GSM (Global System for Mobile Communications) 方式による携帯電話回線を用いた、GPRS (General Packet Radio Service) によるデータ伝送を利用できる可能性が浮上し、これについて検討を加えることとした。GPRS によるデータ通信が可能であれば、多重伝送とした場合に必要となる中継局用鉄塔の建設が不要となることから、初期投資額の抑制が期待できることがその理由である。

2) GPRS 回線サービスの現状

現在インドネシアで携帯電話通信サービスを提供している民間会社数社にコンタクトし、インタビューにより GPRS 回線サービスの実情について調査した。各社共に、GPRS によるデータ伝送サービスは提供していることが明らかとなったが、何れも公共回線として携帯電話向けの GSM 回線と共用となっており、携帯電話の音声通信が優先されていることが明らかとなった。データ通信用の GPRS 回線の帯域は GSM 音声信号の空白部分が利用されており、データ通信専用に帯域の安定的確保はされていないため、通信可能帯域が優先される携帯電話の音声信号で占められると、GPRS 通信は停滞することとなる。VTS 運用上は、船舶の航行状況をリアルタイムでモニターできることが望ましい。実施機関側は、海上安全・保安確保のために、港湾管理者、海上警察、警備・救難局、税関などとの連携が必要であり、そのためのツールとして、AIS 以外にも VHF 無線システムが必要であるとして強く要望している。従って、ドマイ VTS サブセンターにおいては、AIS 及び VHF 音声データを 24 時間安定して送受信出来ることが望ましい。この観点より、伝送に必要な帯域幅が保障されることが望ましいが、GPRS 伝送用に帯域を保証してユーザーに提供するサービスは一般的に提供されていないことが明らかとなった。さらに、現状におけるタンジュン・パリット～ドマイ間での GSM 回線による音声及びデータ伝送能力の実情については各社共に把握されておらず、実際の回線品質については不明である。

3) 結論

以上より、GPRS 回線の利用では、必要になると考えられる VTS システムの要件を満たす通信を確実に確保することが難しいと判断されることから、タンジュン・パリットからドマイへの伝送は、基本設計と同じ地上系の多重伝送とする方向で検討を進めることとした。

(3) タンジュン・パリット～ドマイ間の伝送路の検討

1) 新規中継局の検討

本事業化調査に先立ち、タンジュン・パリット～ドマイまでの多重伝送路を確保するために、「イ」国側から新たにシリンチン及びセパハットの 2 か所の中継局候補地が提示された。これらの中継局候補地の位置を図 3-2-1 に示す。

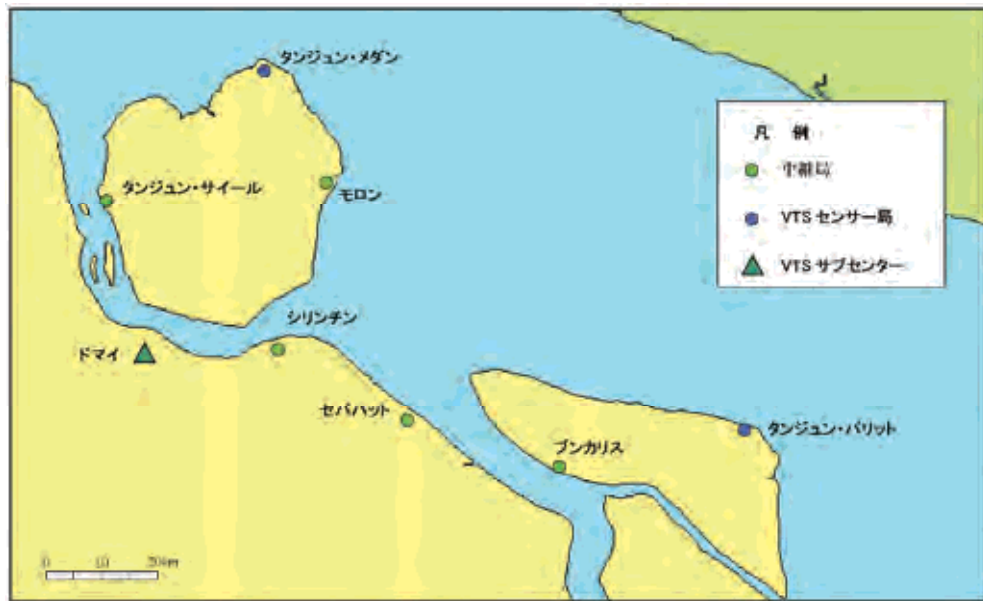


図 3-2-1 中継局候補地位置図

本事業化調査の中で、これらのサイトを確認すると共に現地調査を実施した。各サイトの状況は下記の通りであった。

a シリンチン

ドマイ VTS サブセンター建設予定地より東へ直線距離で約 28km の位置にあり、ドマイから車により約 1 時間半で移動が可能である。ドマイから現地までの道路は、一部未舗装であり、現在は移動に時間を要しているが、複数個所で舗装工事が実施されていたことから、逐次舗装されていくものと考えられ、将来はさらにアクセス時間が短縮されるものと推察される。

当サイトは、GMDSS 第 4 期プロジェクトの中継局用地として、DGST により鉄塔建設用に 15m x 20m の範囲の土地が既に購入されている。現在は民家横にあり、特に整備されておらず、草地となっている。

b セパハット

シリンチンの南東、直線距離で約 26km (ドマイ VTS サブセンターより直線距離で約 52km) に位置する。サイトは、セパハット村内の道路北側 (海側) に位置する民家から北側の椰子林のけもの道を北方向 (海方向) に約 100m 移動した地点で、海岸線から約 30m の位置にある。サイトは草地で、周辺に既存建物等はない。DGST は当サイトを中継局の候補地として挙げ、購入のための予算措置をとっているが、

まだ購入には至っていない。

シリンチン及びセパハットの中継局候補地を利用した場合について、タンジュン・パリットからドマイ間のデータ伝送についての技術的検討を行い、多重伝送路の確保が可能であるとの結論を確認し、これらの候補地を中継局として位置づけることとした。また、これに伴い基本設計で計画されていたブンカリスの VTS サブセンターはその必要性がなくなり、上述した多重伝送についての検討結果を踏まえ、必要であれば中継局として位置づけることとした。

しかし、次項 2) で述べる沿岸無線第 4 期プロジェクトとの調整において、セパハット、シリンチンを中継局として伝送路を確保した場合、シリンチンの鉄塔高を約 85 m とする必要があるが生じ、沿岸無線第 4 期プロジェクトで計画されている鉄塔高 50m では対応できないことが判明した。これを受けて、先方実施機関から沿岸無線第 4 期プロジェクトで計画されているシリンチンの鉄塔高を修正せずに対応可能となる様、新規中継局を介した伝送路の検討を要請された。これを受けて 2009 年 3 月 15 日～3 月 27 日に再度現地調査を追加実施し検討を加えた結果、新規中継局を利用することとなり、ブンカリス及びセパハットは中継局として利用しないこととなった。新規中継局に関する調査については、次項 2) において詳述する。

2) 沿岸無線第 4 期プロジェクトとの調整について

基本設計調査以降、我が国の有償資金協力により実施されている沿岸無線事業（GMDSS）第 4 期プロジェクトが進捗しており、同事業において、本プロジェクトと同じシリンチン～ドマイ間に多重伝送路を設置する計画となっていることが、今回の事業化調査の中で明らかとなった。

沿岸無線事業（GMDSS）第 4 期プロジェクトの「イ」国側実施機関は、本無償資金協力プロジェクトと同じ、航行援助局、沿岸無線部であり、それぞれ我が国の有償及び無償資金協力により実施されるプロジェクトであることから、可能な施設はできるだけ共用することが望まれる。そのため、関係者間で協議し、施設共有を図る方向で具体的方向性について検討を加えた。

双方の施設として満たすべき要件、設計作業、業者選定等の入札手続き、契約準備作業、実施に至った場合の双方の工事工程、ハンドオーバー、瑕疵担保等について検討し、課題を整理⁸した。両事業において検討した結果、設計作業、入札手続き、業者契約準備作業等において有償側が先行している状況（2008 年 12 月現在）及び、工事工程等を勘案すると、ドマイ及びシリンチンは有償側で建設することが妥当であ

⁸ 整理した課題は資料 6-1-3 に添付する。

るとの見解に至った。一方、施設共有を図るためには、無償側で要求される仕様も満足する必要があるため、有償側の計画を見直し、有償側で2月に締結されていた業者契約等の変更手続きが必要となった。

以上を踏まえた協議の結果、有償側事業での業者との契約変更内容を出来るだけ減らしたいとの意向から、実施機関側より図3-2-2に示す様に、ブンカリス島の北部（仮称：サイトA）に新たな中継局を設けた伝送ルートとすることで、ドマイ及びシリンチンの鉄塔高を変えないようにしたいとの要請があった。実施機関側より提示された案の妥当性が認められれば、タンジュン・パリットからブンカリス島の北側を經由したドマイまでの伝送路が構築でき、伝送経路が短くなる。同時に、ブンカリス、セパハットを經由してシリンチンに至るのに対し、地点Aのみの経由でシリンチンに到達することになり、通信用鉄塔を1基減ずることが可能となる。従って、これらの合理性を鑑み、地点Aを介した場合のデータ伝送の可否、サイト状況の確認及び、先方実施機関によるサイト取得手続きについての確認等の追加調査を実施することとなった。



図 3-2-2 新規中継局（地点A）を介した新規伝送ルート
（実施機関からの検討要請ルート）

3) 新規中継局及び、新規中継局を介した場合伝送路の検討

a 地点Aの状況

先方実施機関が提示した「地点A」について、実施機関側は現地調査を一切実

施しておらず、独自の検討から、有償側プロジェクトで計画しているシリンチンの鉄塔高を変更せずに伝送が可能な地点を単に図上で選定した状態であった。現地調査を行い適切な中継局を選定して欲しいというのが、先方実施機関の要求であった。

b 候補地選定及び事前検討

地形図及び衛星写真からの情報によれば、先方実施機関から提示された「地点 A」は湿地帯内にあり、同地へのアクセスは困難であることが推測された。そこで、地形図における道路情報及び、衛星写真情報に基づき、候補地を表 3-2-1 の通り選定し、現地調査に供することとした。

表 3-2-1 新規中継局現地調査候補地及びその選定理由

サイト名	選定理由
C1	「地点 A」に最も近づくことが可能と考えられる地点として選定
C2	C1 に近く、C1 よりさらにアクセスが容易であり、集落の中にあると考えられる地点として選定。
C3	ブンカリス島南側となり、伝送上は不利になると考えられるが、確実にアクセスできると考えられる地点として選定。
C4 (Tg.Jati)	実施機関である DGST が管理する灯標があるため。

これらの位置を図 3-2-3 に示す。

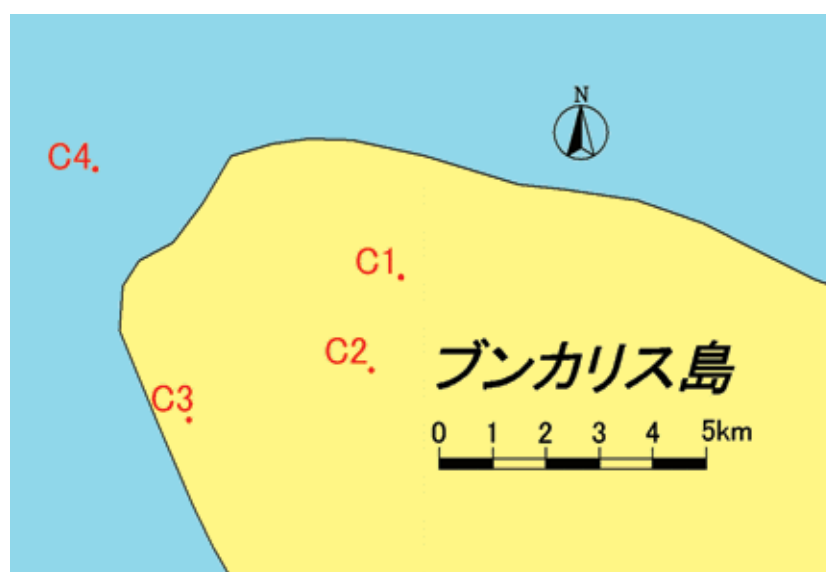


図 3-2-3 新規中継局現地調査候補地位置図

c 多重回線の事前検討

上記候補地の C1～C4 の 4 箇所について、これら各地点を介した場合のそれぞれについて、多重伝送回線の概略検討を実施した結果、シリンチンの鉄塔高を 50m とするためには、何れのサイトにおいても 100m 以上の鉄塔高が必要となることが予測された。しかし、シリンチン～新規中継局間には高台（リッジ）がシリンチン近傍にあることから、シリンチンでのアンテナ高を僅かに上げることにより伝送路がこの高台を超えることが可能となり、新規中継局のアンテナ高を適切な高さまで下げられる可能性が考えられた。よって、シリンチンの鉄塔高を極力 50m に近づけ、新規中継局での鉄塔高を出来るだけ低くすることが可能になる候補地を、現地調査によって探すこととした。その際、1) サイト位置、2) アンテナ高を含む、データ伝送の可否、3) サイトへのアクセス状況、4) 表層地盤等現地の状況、5) セキュリティ環境、6) 自然及び社会的環境、7) 土地所有の状況及び購入の可否、を評価項目とし、中継局用地として利用の可否の判断材料とした。

d 現地地点及び各サイトの状況

C1～C3 近傍については陸路により、C4 は洋上から調査した。また、中継局はブンカリス島の北側に位置するほど、必要なアンテナ高さを低くできると考えられたため、ブンカリス島の北側の海岸線に沿った場所に適地が無いかな否かを、洋上から目視で調査し、アクセスが可能であったところについては、洋上からの上陸を試みた。現地調査は図 3-2-4 に示す全 10 箇所について実施した。



図 3-2-4 新規中継局現地調査地点位置図

以上の調査の結果、中継局の候補地として選定できると判断された場所は、No.2、3a、3b、3c、3d であった。なお、No.6 については、土地利用は可能であったが、シリンチンから遠すぎるため、データ伝送が出来ないとの判断から、最終的に候補地から除外した。各調査地点についての状況と判定結果を表 3-2-2 に示す。

表 3-2-2 新規中継局候補地各調査地点の状況と判定結果一覧

調査地点	サイト状況	判定
No. 1	アクセスが困難であり、居住区から離れている。土地所有権がはっきりしない。	不可
No.2	利用可能である。	可
No.3a	同上	可
No.3b	同上	可
No.3c	同上	可
No.3d	同上	可
No.4	アクセスが困難。侵食性の海岸にあり推奨できない。	不可
No.5a	アクセスがやや困難。民間企業所有の土地で、土地購入の調整が難しいと考えられる。	不可
No.5b	同上	不可
No.6	土地は利用可能である。 シリンチンから遠すぎるため伝送不可。	不可

e 最有力候補地-シンパン・アヤム（地点 No.2）

上記で選定した候補地の中で、シリンチンの鉄塔高を最も低くできるサイトとして、No.2 を最有力候補地として選定し、詳細な多重伝送路の検討に供することとした。同地点はシンパン・アヤムと呼ばれる集落に位置しており、ブンカリスから車両によるアクセスも可能である。サイトは、民家裏手の土地であり、伐採及び整地を必要とするが、平坦で良好な場所と考えられる。先方実施機関による土地購入も可能とのことであった。以上の他、多重伝送についての技術的検討を加えた結果、①タンジュン・パリット～シンパン・アヤム～シリンチン～ドマイ

のルートで多重伝送が可能であり、②シリンチンでの鉄塔高を 50m程度に出来る見通しが立ったことから、シンパン・アヤムを中継局候補地として第 2 期対象事業の対象とすることとした。

4) 結論

以上の検討を踏まえた、先方実施機関との協議を通じ、タンジュン・パリット～ドマイのデータ伝送及び、沿岸無線第4期事業との調整について、下記の通り整理した。

a 伝送ルート

タンジュン・パリット～シンパン・アヤム～シリンチン～ドマイとする。

b 沿岸無線（第4期）事業との調整

ドマイ及びシリンチンの鉄塔を含む諸施設の建設及び、機材据付は、有償資金協力による沿岸無線第4期事業で実施する。無償資金協力事業は可能な範囲で沿岸無線第4期事業の施設及び機材を利用することとし、無償資金協力側で必要なデータ伝送のために、ドマイ及びシリンチンの鉄塔にアンテナを設置する。そのため、下記を実施機関側の責任として申し入れた。なお、鉄塔高については、実施機関側の要求通り、現在実施中の沿岸無線第4期プロジェクトで計画されている鉄塔高を変更する必要はない。

- 1 無償側で必要となるアンテナを安全に取り付けられる様、沿岸無線第4期事業で建設される鉄塔に十分な強度を持たせること。
- 2 沿岸無線第4期事業で設置される鉄塔の強度については実施機関側が責任を持って有償側事業の請負業者との調整を図ること。

c 工程上の見通し

沿岸無線（第4期）事業は、2009年2月17日付で業者契約がなされている。現在、契約に基づき請負業者が現地調査を2009年5月までに実施し、その後鉄塔その他の詳細設計を実施するとのことである。鉄塔については、詳細設計の後、工場製作を経て、ドマイ及びシリンチンを含め、2009年12月中にすべての建設を終える予定であり、関連機器の据え付けは2010年1月より開始予定ということであ

る。

従って、沿岸無線事業による鉄塔の完成時期及び、機器類の取り付け開始は、無償資金協力事業より約 8 ヶ月先行することになるため、沿岸無線事業に極端な遅延が発生しない限り工程的には問題ないと判断される。

(4) タンジュン・メダン～ドマイ間の伝送方法について

1) 衛星回線活用の可能性について

他ドナーによる VTS 網構築の動きの中で、衛星回線利用の可能性があったことから、実施機関による衛星回線利用に対する計画の具体的内容とその意向を確認した。実施機関との協議において、ノルウェーが援助を予定している北スマトラ沿岸域における VTS 網構築においても、多重伝送が基本として考えられており、衛星回線の利用は遠隔地にある離島など、多重回線によるデータ伝送が望めない一部地域に限られていることを確認した。

「イ」国側で衛星回線の利用が一般化するのであれば、中継局鉄塔建設の初期コスト抑制と長期的費用対効果の観点から、伝送システムを見直し、衛星回線を導入することも視野に入れていたが、上述の理由から多重回線による伝送を前提として基本設計のレビューを実施することとした。

2) モロン中継局の活用について

基本設計ではタンジュン・パリット及びドマイ間に中継局が確保できなかったことから、タンジュン・メダン～ドマイまでの伝送路を確保するため両地点での鉄塔高が共に 106m となっている。基本設計において、この区間の中継局としてモロン（位置は図 3-2-1 参照）を候補として選定し、調査したが、PT.PELINDO I 所有の土地であり、確保が難しいとの理由から候補地から除外した経緯がある。

しかし、本事業化調査の第 1 次現地調査において、回線品質の確保及び、建設費抑制の観点からやはり中継局を介することが望ましく、モロン中継局の活用について改めて先方政府の意向を確認した。その結果、同区間について中継局の必要性は認めるが、現在 PT. PELINDO I が所有するパイロットステーションを利用することは、燃料補給及び維持管理面から難しく、他のサイトを検討したいとの回答を得た。第 1 次現地調査における実施機関との協議において、モロンに代わる中継局を、ルパット島西側のタンジュン・サイール（位置は図 3-2-1 参照）近傍に設けることで具体的検討に入ることが示唆された。

3) タンジュン・サイール中継局候補地の妥当性

第1次現地調査以降、先方実施機関からタンジュン・サイールを中継局として考慮することを前提とした候補地の提示があった。これを踏まえ、第2次現地調査において、下記の調査及び検討を加えた。

a 回線検討（現地再委託による実施）

タンジュン・サイールを中継局とした場合に、タンジュン・メダンからドマイまで多重回線によるデータ伝送が可能であるか否か、現地再委託により検討を加えた。その結果、タンジュン・サイールを中継局として利用することにより、タンジュン・メダン及びドマイの鉄塔高を低くした上で、データ伝送が可能（詳細は後述）になるとの見通しを得た。

b サイト状況調査及び先方政府の意向

タンジュン・サイールにおける中継局用地としては、先方実施機関より図 3-2-5 に示したサイトA、サイトB及び、サイトCの3箇所の候補地が挙げられ、これらについて調査した。

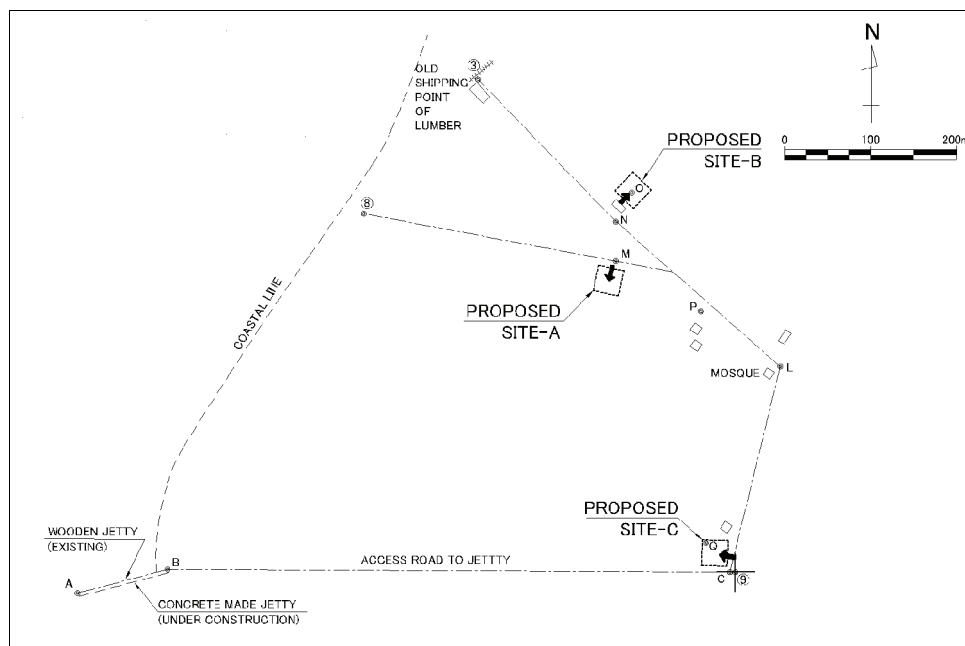


図 3-2-5 タンジュン・サイールにおける中継局候補地

同サイトへは、ドマイから海路で移動する以外に方法がないが、サイト近傍に
栈橋が整備されており、アクセスは比較的良好である。タンジュン・サイール及
び近隣の集落に自動車はないが、バイクの往来が可能な幅 3 m 程度の道路がある。
同地周辺は概ね平坦であることから、上記候補の何れの場所であっても、多重伝
送用の鉄塔の建設場所としては問題ないと判断される。

同地には商用電力がないため、発電機等による電力供給施設の設置が必要とな
る。先方実施機関は現地における土地所有者の状況等を確認の上で、前述した 3
つの候補地から、サイト A を選定し、土地購入の手続きを進めている。

c 結論

以上により、タンジュン・サイールを中継局として利用できる見通しが立った
ことから、同地に中継局を置くこととして、タンジュン・メダンからドマイまで
の伝送路を本事業化調査の中で見直す方針とする。

3-2-1-3 基本方針の再構築

(1) 本事業化調査により見直した協力対象範囲

上述した基本設計における課題に対し、本事業化調査の中で検討した結果（検討内容の詳細は後述）、第 2 期対象事業の協力範囲を下記の通り整理した。

1) 協力対象サイト

- | | |
|--------------|---------------------|
| ● タンジュン・メダン | : VTS センサー局 |
| ● タンジュン・サイール | : 中継局 |
| ● ドマイ | : VTS サブセンター |
| ● シリンチン | : 中継局 |
| ● シンパン・アヤム | : 中継局 |
| ● タンジュン・パリット | : VTS センサー局（レーダー除外） |

協力対象サイトを図 3-2-6 に示す。これらのうち、ドマイ及びシリンチンにおける多
重伝送関連施設及び機器については、沿岸無線（第 4 期）プロジェクトとの調整によ
り、可能な範囲で、同プロジェクトにより設置される施設及び機材を利用する方針と
する。



図 3-2-6 協力対象サイト位置図

2) VTS センサー局に設置する機能

タンジュン・パリットのレーダーを除外する以外は基本設計時の考え方を踏襲し、下記の機能を設ける方針とする。

a タンジュン・メダン

レーダー、AIS、VHF、気象観測システム、CCTV

b タンジュン・パリット

AIS、VHF

3) データ伝送システム

a タンジュン・パリット～ドマイ間の伝送

多重伝送回線によるものとし、伝送ルートはタンジュン・パリット～シンパン・アヤム～シリンチン～ドマイとする。

b タンジュン・メダン～ドマイ間の伝送

多重伝送によるものとし、タンジュン・メダン～タンジュン・サイール～ドマイの伝送ルートとする。

(2) VTS システム計画

以上を踏まえ、第2期対象事業で整備するVTSシステムの概念図は、「3.2.3 基本設計図」の図2に示す通りである。

(3) VTS センサー局の性能要件（監視対象海域及び監視対象船舶）

実施機関は本プロジェクトにより導入されるVTSを用いて、TSSを横断航行する小型船舶を監視し、「マ・シ」海峡の船舶航行安全を向上させるとしている。これを受け、第1期対象事業では、バタム～シンガポール、タンジュン・ピナン～シンガポールなどの間を定期的に就航し、TSSを頻繁に横断して航行する国際線及び国内船旅客フェリーに着目し、これら旅客フェリーの総トン数が概ね100トンであることから、監視対象とする小型船舶の大きさを総トン数100トンとして設定している。

第2期対象事業のサイトとなるマラッカ海峡側においても、シンガポール海峡側と同様に小型旅客船がブンカリス～ムアール、ドマイ～マラカ（マラッカ）などの間を定期的に就航しており、TSSを頻繁に横断航行していることから、第1期対象事業と同じ考え方にに基づき、監視対象船舶を総トン数100トンの小型船舶として設定することには妥当性がある。しかし、図3-2-7より見られるとおり、センサー局に設置されるIALAが推奨する規格に基づくレーダーの監視可能範囲から、これらの小型船舶とTSS航行船との交差部を監視・監視することは困難である。

しかしながら第2期対象事業においては、マラッカ海峡にも船舶航行監視システムを保有したいとする「イ」国側の強い要請に配慮し、タンジュン・メダンにレーダーシステム、AISシステム及びCCTV監視カメラシステムを、タンジュン・パリットにAISシステムを設置し、総じて当該海域のTSS航行船舶、概ねAIS搭載船舶を監視できるシステムとして構築することとした。レーダーの性能は、第1期対象事業と同様に、IALAが推奨する標準的な性能を有するものとした。この場合には、第1期事業で設置するレーダーと同様に、100トンの鋼船に対する安定的な視認距離は15海里（約27.8km）程度となり、100トンの鋼船に対して監視可能となる海域はレーダーの設置場所から半径15海里の海域となる。

タンジュン・メダンVTSセンサー局に設置するレーダー、AIS及び、CCTV等の機器類は、「イ」国領海に近接するTSS深喫航路を航行する大型船に対する安全対策を講じるためにも必須の装備となるが、「イ」国がTSS航行船舶への管制を実施する場合には、沿岸3カ

国及び、IMO 等の国際間での取り決めと合意が必須である。一方、監視対象海域近傍に位置するドマイ港は、「イ」国にとって重要な資源の輸出入港であるばかりでなく、小型の旅客船の往来も多いことから、将来的に、例えばドマイ、シリンチン等に VTS センサー局を設置するなどにより、TSS 航行船舶とドマイ入出港船舶との調整が可能となる。このことから、ドマイ港前面海域における船舶の航行監視システムを導入することは有意義である。

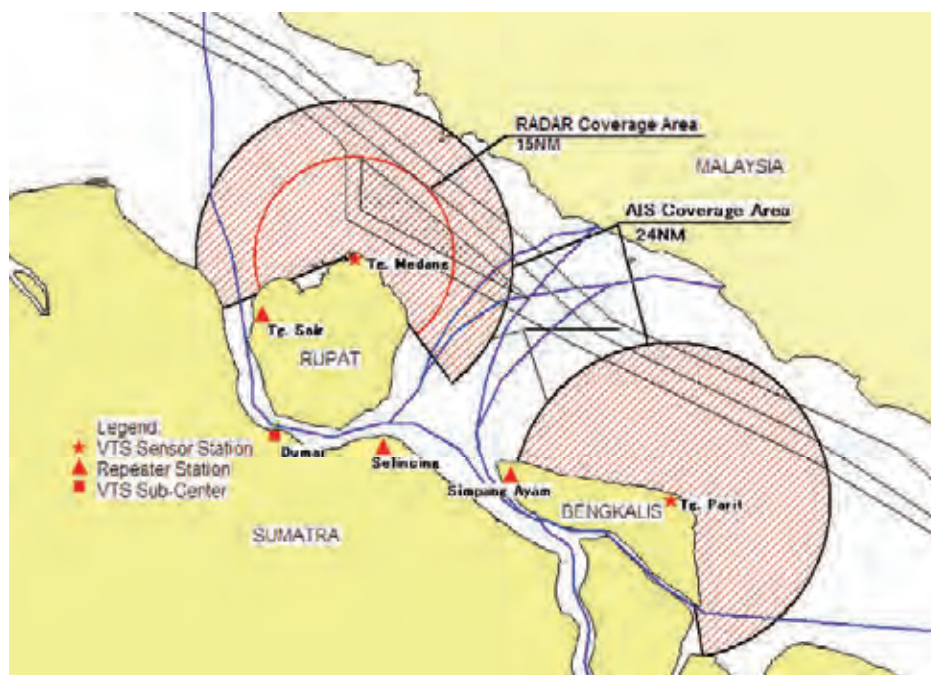


図 3-2-7 VTS センサー局における監視可能海域と旅客フェリー航路との関係

(4) VTS システムの運用面に対する方針

「イ」国では、海峡を航行する船舶を監視する本格的な VTS の導入は初めてであり、運用面での実績がない。併せて、「マ・シ」海峡は「国際海峡」として位置づけられているため、TSS 航行船舶に対する VTS の運用には、沿岸 3 カ国を初めとする国際間での取り決めと協調が必要である。VTS の運用については今後、「イ」国が主体となって、TTEG 等国際会議の場で発言・協議されて行くことが強く望まれる。

以上に関連し、本無償資金協力においては、機材調達後の運用のあり方が特に重要であることから、対象機材の選定及び絞込みに対し、下記の事項に配慮した。

- 1) 前述のごとく、「イ」国では海峡や領海内を航行する船舶の動静をモニターする本格的な VTS の導入・運用の実績は皆無であり、現状では運用および維持管理には相当の困難が予想される。類似のシステムとして、港湾に入出港する船舶の監視を目的としたシステム（同国関係者の呼称では VTIS）が、タンジュン・プリオク

(ジャカルタ)、タンジュン・ペラク (スラバヤ)、ベラワン、スマラン及びマカッサールの 5 港に加え、2007 年にトルック・バユール及び、バリクパパンに、2008 年にはビントゥニに設置されているが、管理・運営の実態は満足なレベルからかなり遠い状況である。また、これらの各港からの情報をジャカルタでモニターすべく、運輸省本省ビルの 24 階にモニタールームが設けられ、機器が導入されている。各港からジャカルタのモニタールームまでのデータ伝送は V-SAT による設計となっているが、V-SAT の利用料を支払えないことから、現在運用されていない。本無償資金協力は、機材調達先行型の援助として位置づけられるものであり、機材調達後における VTS 運用面、維持管理面での人材育成を含めた技術協力の投入等、継続した支援が必要であること。

- 2) 当無償資金協力により導入される機材は、当面は、TSS 外側の「イ」国領海内の航行船舶を対象にした監視（モニタリング）活動に限定されるとの理解に立つ。これは、TSS を航行する船舶の安全に脅威を与えるのが、TSS を横断航行する小型船舶であるとの認識から、「イ」国側が、今回の VTS 設置目的を、TSS を横断航行する可能性のある TSS 外側の「イ」国領海内航行船舶を対象にした運用に重点をおくとしていることによる。
- 3) 機材導入後の TSS 通航船舶に対する管制業務については、沿岸 3 カ国及び国際間の調整が完了するまでは、一切使用されない前提であること。

(5) 自然環境条件に対する方針

「イ」国は熱帯地域にあり、特に雨季は雷の発生頻度が高い。また各サイト共に海に近い場所にある。従って機材関連のシステム構成にあたり、雷害によるシステムの故障・障害の発生が極力少なくなるようなシステムを検討する。また、施設計画・設計に際しては、強い日差し、激しいスコールや強風を遮ると共に、塩害対策などにも配慮する。

設計に必要な地形条件、土質条件は、当事業化調査及び基本設計調査で実施された自然条件調査の結果を用いる。気温、湿度、降雨、風、日照時間等の気象条件については、基本設計調査期間中に収集したバタムのハンナディン空港及びタンジュン・バライカリムンのセイ・パティ空港にある気象観測所の観測記録を参考にする。ただし、十分な観測期間についての詳細なデータは得られていないため、風荷重等については実際の観測記録によらず、「イ」国内で用いられている建築基準法の規定等に従うこととする。

また、建築・土木施設の耐震性については、「イ」国の耐震基準の規定を満足させることとする。

(6) 社会経済条件に対する方針

タンジュン・メダン及び、タンジュン・パリットには航行援助局が維持管理・運営を行っている灯台が設置されており、ドマイには沿岸無線局が置かれており、土地利用上は問題ないと判断される。

シリンチンは実施機関により用地が確保されている。また、シンパン・アヤム及びタンジュン・サイールについては、先方実施機関により用地確保の手続きが進められており、本体事業の実施までに土地を確保することについて、ミニッツにより確認されている。

(7) 調達事情に対する方針

本無償資金協力で調達される機材本体等「イ」国内で製造されていないもの以外の資機材は、プロジェクトで要求すべき性能及び品質に影響がない範囲で、出来る限り現地で調達可能な材料を用いる方針とする。

(8) 現地業者の活用に対する方針

VTS システムの据付・調整、機器操作に関する初期指導等を実施する人材については、専門の技術者を必要とし、機器納入メーカーまたは代理店からの専門の技術者でなければ対応出来ない部分等を除き、出来る限り現地の人材を活用する方針とする。

イ国には現地の建設会社、電気工事会社等が多数あるため、本プロジェクトにおける建築施設建設や、機材搬入、据付工事の補助などは、これら現地業者を活用する方針とする。

3-2-1-4 機材の設計方針

機材の計画・設計は下記の方針による。

(1) 基本方針

上述の検討を踏まえ、タンジュン・メダン及びタンジュン・パリットの2箇所をVTSセンサー局として位置づける。両センサー局にAISを設置し、AIS搭載船舶の航行をモニター、監視するシステムを基本とする。タンジュン・メダンのセンサー局へは、レーダーを設置し、AISの搭載に拘らず、総トン数100トン以上の鋼船を、センサー局から半径15海里の範囲で監視可能なシステムとする。

これは、本プロジェクトによるVTSの設置目的が、「マ・シ」海峡のTSSを横断航行する小型船舶の監視に重点が置かれていることを踏まえたものであるが、その一方で、IMO

主導の下、2005年の「イ」国のジャカルタ会議を皮切りに、2006年マレーシアのクアラルンプール会議、2007年のシンガポール会議と、沿岸3カ国の持ち回りによる「マ・シ」海峡の安全対策等に関する国際会議において、提案プロジェクト⁹の採択と参加各国からの支援表明がなされるなど、「マ・シ」海峡の安全対策向上への気運が高まっている。本無償資金協力プロジェクトは「イ」国へ単独にVTSシステムを調達するものであるが、調達後の近い将来において、TSS制度の実効性にも大いに寄与することが期待される。

以上を勘案し、「マ・シ」海峡において、TSSを横断航行する小型船舶の航行監視に加え、将来におけるTSS航行船舶の監視活動にも配慮した設計とする。また、「イ」国において初めて導入されるVTSシステムとなるため、オペレーターが容易に操作手法を習得でき、長期間にわたり安定して快適な運用が図れるようなシステムとする。

(2) 現地の特殊事情に対する配慮

1) リダンダンシィの考慮

VTSセンサー局はアクセスの困難な離島、遠隔地に設置されるため、故障時の技術サポートを得るまでに通常より時間を要することが予測されるため、必要と考えられるリダンダンシィを考慮したシステム構成とする。

2) 電力供給

ドマイを除く対象サイトには商用電力がない。そのため電力供給システムを導入する必要があり、各サイトのシステム及び現地の状況を踏まえて下記の通りとする。

a タンジュン・メダン

第1期におけるVTSセンサー局同様、3台のエンジンジェネレーターの交互運転とする。しかしながら、VTSセンサー局は離島であり、障害発生時の対応には通常より時間を要するものと考えられ、問題解決までの期間、2台のジェネレーターによる交互運転期間が通常より長くなることが懸念される。VTSセンサー局は、船舶の航行安全に供する重要海域の監視業務に供する施設であることから、発電

⁹ 第2回クアラルンプール会議において、沿岸国から海峡利用国の支援を求めたいとして、「マ・シ」海峡の航行安全・環境保全向上に向け、次の6つのプロジェクトが提案された。①TSS内の沈船の除去、②有害危険物流出への対応のための協力、③クラスB-AISの実証実験、④潮流等の観測システムの整備、⑤既存の航行援助施設の維持・更新、⑥津波の被害を受けた航行援助施設の復旧。これらの内我が国政府は、③及び⑤への支援をシンガポール会議において表明している。

機トラブルによる運転停止は避ける必要がある。そのためさらに 1 台を予備として設置し、安定した電源供給を確保する方針とする。

b タンジュン・パリット

VTS センサー局としての位置付けであるが、レーダー施設が除外されたことから、消費電力量が 3 kW 程度になる見込みとなった。そのため、電力供給は太陽光発電によるものとする。

c タンジュン・サイール及びシンパン・アヤム

無線中継局であり、所要電力が 1.5 kW 程度と見込まれることから、太陽光発電システムを導入する。

d ドマイ

商用電力が利用できるドマイ VTS サブセンターにおいても節電のための計画停電が実施されている実情を考慮し、突然の停電に際してシステムのシャットダウンを自動で適切に行い、システムクラッシュなどの重大事故を防ぐシステムとする。また、電源再投入時にも運転が容易に再開できるよう配慮する。

e シリンチン

同サイトにおいても商用電力は期待できないが、沿岸無線第 4 期プロジェクトにより設置される発電機による電源を利用する方針とする。

(3) 信頼性の確保

VHF 無線通信用アンテナ、レーダースキャナー、パラボラアンテナなど機械的な装置以外の VHF 無線機本体、レーダー送受信機、レーダー信号処理装置、AIS 基地局機器等、電子回路で構成されている機器類については、システム構成上可能な範囲でシステムの現用予備方式を採用する方針とする。現用機から予備機へは、自動切替を原則とするが、システムの運用を中断させないことを条件に、必要に応じて VTS センターからの手動切替も可能とする。

現用予備方式を採用することにより、非運用機の保守作業がシステムの運用中も随時実施可能となることから、機器の保守作業が容易となり、システムの信頼性向上につながる

に、現用機が故障した場合でも予備機に切り替えることにより、VTS の運用を中断する必要がなくなり、信頼性を向上させることが可能となる。

(4) 運用面への配慮

VTS システムでは、船舶との交信手段として VHF 無線通信装置は必要不可欠な要素である。STRAITREP では、TSS 内を航行する船舶と VTS 地上局との交信のために VHF 通信で使用するチャンネルがエリア毎に割り当てられている。

国際間での取り決めがなされる前に、本システムにおける VHF 無線機により、「イ」国側が TSS 航行船舶に対して管制情報を与えると、現在マレーシア及びシンガポールにより運営されている既存 VTS からの管制情報と重複し、TSS 航行船舶の混乱につながる事となる。従って、STRAITREP で割り当てられている VHF チャンネルは当面受信専用として情報収集機能のみに限定し、将来送信機能が付加できる設計とする。

その他のチャンネルにおいては、必要に応じた情報提供が可能な専用チャンネルを別途整備する。

(5) 運転経費の軽減

データ伝送の方法としては、マイクロ波伝送システム、高速専用衛星通信システム、低速商用衛星通信システム等が考えられるが、レーダーの画像情報及、CCTV 画像情報及び3チャンネルの音声信号を伝送するためには最大 8Mbps 程度の容量が必要となり、衛星通信を利用する場合にはその利用料は高額となる。実施機関との協議において、衛星通信は継続運用のための負担が大きいので、マイクロ波による地上系データ伝送を要請された。地上系データ伝送の場合、初期投資金額は大きい、電力代あるいは自家発電機の燃料代で維持することが可能であるため、維持費が比較的安く抑えられる。以上から衛星系の通信は考えない方針とする。

(6) 機材のグレード

本 VTS により、タンジュン・メダン近隣海域においてインドネシア領海内を航行する小型船舶及び、TSS を航行する AIS 搭載船舶の監視が可能となるが、①TSS を含む「イ」国側領海内船舶の航行安全を確保するためには、「イ」国領海内を航行する小型船舶のみならず、TSS を航行する大型船舶の監視も必然的に必要となること、②将来、既に運用中であるマレーシア・シンガポールの VTS システムとの間でデータ共有を図る可能性のあること、などを視野に入れ、調達機材のグレードは IALA で推奨されているレベル (IALA

Recommendation V-125 及び V-128¹⁰) と同等のものとする。

3-2-1-5 建築施設の設計方針

(1) 本件施設計画に要求される諸条件

1) 現地の気候・風土への適合

施設建設が予定されている各サイトは典型的な熱帯気象条件下にあり、かつ海に近い場所にあるため、強い日差し、激しいスコールや強風を遮るとともに、塩害対策にも考慮し、快適な居住環境、安全な機材環境を維持する必要がある。

2) 連続稼動・勤務者への配慮

センサー局舎、VTS センター施設および VTS サブセンター施設は、24 時間稼動する機器類を収容することから、機器類を操作する職員が使い易い施設とする必要がある。そのため、施設のゾーニングを考慮しつつ諸室を効率良く配置することにより、職員の動線が、最短かつ交差することのない計画となるようにする。

3) 維持管理しやすい施設

ランニングコストの低減をはかるとともに、先方予算で十分維持管理できるような設計とする必要がある。特にセンサーサイトにおいては耐候性、耐久性の高い材料および設備を選定することが重要である。

上記の諸条件を踏まえつつ、本プロジェクトの計画内容に合致した機能性、耐久性や経済性の確保に主眼を置き、以下の設計方針に基づき基本設計を行う。

(2) 設計方針

1) 機能的諸室構成

VTS システムを構成する機器類を効率良く運営・維持管理できる諸室のスペースを

¹⁰ IALA Recommendation V-125 on The use and presentation of symbology at a VTS Center (including AIS) Edition 2, December 2004 及び、IALA Recommendation V-128 on Operational and Technical Performance Requirements for VTS Equipment, Edition 2.0, June 2005

確保するとともに、諸室・各階の構成にも十分配慮する。

2) ランニングコストの低減

施設運営、維持管理のコストを縮減するために、以下の点に留意する。

- a 「イ」国側の技術レベルおよび運営維持管理を踏まえ、建物仕上げ、設備機能などについて、現地材料、現地設備機器を使って容易に維持管理が行える設計とし、メンテナンスコストが極力かからない施設設計を行う。
- b 庇や軒を設けることにより強い日差しを遮り、通風を確保することでエアコンを設置する空調エリアを限定させ、極力消費電力を低く抑える計画とする。

3-2-1-6 その他施設の設計方針

(1) 鉄塔

レーダースキャナー及び、通信用パラボラアンテナ設置のために建設する鉄塔については、下記の方針に基づき設計する。

- 1) 現地で一般的に設置されており、現地の建設会社で施工可能と考えられる構造とする。
- 2) 鉄塔の高さは、レーダー及び通信用パラボラアンテナの必要高さを満足させるものとする。
- 3) 中継局など、確保されている用地内に施設が納まるように、可能な範囲でスタンス幅（鉄塔基礎の開き）を検討する。
- 4) 鉄塔の基礎構造は現地の地盤条件を元に決定するが、杭が必要となる場合には、PC杭など、現地で調達が可能で、安価な材料によるものとする。

(2) 燃料供給施設

商用電源が期待できないタンジュン・メダン VTS センサー局では、エンジンジェネレーターの 24 時間運転により発電するため、発電に必要な燃料の貯油・供給のための施設

が必要となる。施設設計に際しては、次の点に配慮する。

- 1) 燃料タンクの貯油能力は、発電機による燃料の必要量及び、「イ」国側実施機関による燃料の補給頻度、サイトへのアクセス事情等を十分に配慮して決める。
- 2) 洋上の孤島及び海岸に近い場所への建設となることから、耐候性、耐久性に配慮する。また、中継局の予備発電機の燃料供給に関しても同様の配慮を行う。

3-2-2 基本計画（機材計画／施設計画）

3-2-2-1 事業化調査で見直し、修正した基本設計の内容

3-2-1-1 及び 3-2-1-2 で詳述した基本設計調査以降の課題に対する検討結果を踏まえ、本事業化調査において新たに追加検討した内容、見直した基本設計の内容は下記の通りである。

(1) タンジュン・パリットレーダー施設

タンジュン・パリットのレーダー施設を供与対象から除外した。これに伴い、機材構成を見直すと共に、局舎諸元等、関連施設の基本計画・設計の見直しを行った。

(2) FM 放送設備

先方実施機関の要請に従い、基本設計で計画していた FM 放送設備を供与対象から除外した。

(3) データ伝送システムの再検討

タンジュン・サイール及び、シンパン・アヤムの各中継局が追加になり、伝送ルートが変更となったことから、多重伝送についての再検討を実施した。これにより必要となる中継局機器、施設についての検討を加えると共に、基本設計の見直しを含む、鉄塔等通信関連施設の設計検討を実施した。

(4) 沿岸無線第 4 期事業との調整

ドマイ及びシリンチンについて、導入する通信関連施設及び機器について、本事業化調査の中で実施した沿岸無線第 4 期事業との協議を通じて、下記の通り整理された。

1) 施設建設及び機材の調達・据付

- a ドマイ及びシリンチンの鉄塔を含む諸施設は、沿岸無線第4期事業で建設する。
- b ドマイ～シリンチン間の多重伝送に関する機器は沿岸無線第4期事業で調達し設置する。
- c ドマイ～シリンチン間の多重伝送のための鉄塔及び機器類については、沿岸無線第4期事業で設置されたものを可能な範囲で双方で共用する。
- d ドマイ～タンジュン・サイール間及び、シリンチン～シンパン・アヤム間の多重伝送に必要な機器類は本無償資金協力プロジェクトで調達し、設置する。

以上を踏まえて、

- ドマイ及びシリンチンの通信用鉄塔、通信機器(ドマイ及びシリンチン間)
- シリンチンにおける局舎、機材据付用ラック、電源供給施設

は、「イ」国側の負担とする。

2) 鉄塔強度

沿岸無線第4期事業で建設されるドマイ及びシリンチンの鉄塔には、無償資金協力プロジェクト側で必要となるアンテナを安全に取り付けられる様、十分な強度を持たせること。

3) 瑕疵責任

沿岸無線第4期事業で設置される鉄塔の強度については実施機関側の責任とする。

(5) ソフトコンポーネント計画

第1期協力対象事業により調達された機材を用いたソフトコンポーネントの実施計画を策定した。

3-2-2-2 機材の基本計画

(1) システム構成

タンジュン・メダン及びタンジュン・パリットの情報をドマイの VTS サブセンターで監視するシステムとする。

(2) レーダーシステム

100 総トンの船舶を VTS センサー局から 15 海里の範囲で監視できることを目標とする。ただし、処理可能なレンジは最大 20 海里とする。レーダーの送受信機は X バンドデュアル方式とし、9GHz 帯とする。同システムは下記の機器構成とする。

- レーダー送受信機（デュアル方式）
- アンテナスキャナー（シングル方式）
- レーダー信号処理装置（デュアル方式）
- サービスモニター（保守用モニター、シングル方式）

レーダーシステムは、VTS サブセンターから主要機能の遠隔操作ができるようにするとともに、動作状況を確認できるものとする。また、レーダーを設置する VTS センサー局には、保守作業用にレーダー映像が観測できるサービスモニターを設置する。

(3) VHF 船舶通信システム

同システムは監視海域を航海する VHF 船舶無線搭載船舶に安全情報を提供するとともに、当該船舶に関する情報を収集するための通信システムである。無線電波の到達距離をできるだけ広い海域にとることを意図し、VHF 無線機は各センサー局に設置することとし、無線機の操作機能を後述するマルチファンクションコンソールに併設し、VTS サブセンターで操作員が遠隔操作により監視海域を航海する船舶と随時交信できるシステムとする。

現在「マ・シ」海峡では強制船位通報システム（STRAITREP）が運用されており、TSS を航行する船舶は、各セクターを担当する VTS センター監視域に入る際に表 3-2-3 に示す VHF チャンネルを使用して指示された情報を報告することになっている。

表 3-2-3 STRAITREP の通報チャンネル

通航区域	通報先	VHF チャンネル	担当国
1	クラン VTS	CH 66	マレーシア
2		CH 88	
3		CH 84	
4		CH 61	
5		CH 88	
6	ジョホール VTS	CH 88	
7	シンガポール VTS	CH 73	シンガポール
8		CH 14	
9		CH 10	

前述のごとく、「マ・シ」海峡における国際間での協議・取り決めのない状態で当該 VTS システムを導入することとなるため、STRAITREP で使用されている VHF チャンネルは当面情報収集を目的とした受信機能のみ (3-2-1-4 (4) 参照) とする。船舶との交信機能は、国際ルールで取り決められている呼び出し用チャンネル(CH16)を介して、STRAITREP 及び、同海域で使用されていないチャンネルを運用チャンネルとして割り当てることとする。

以上より、無線機は、STRAITREP モニター用 VHF 受信機、呼出チャンネル (CH16) 用無線機、船舶との通信チャンネル用無線機及び、予備無線機で構成することとする。

各センサー局における VHF 無線機のチャンネル計画を表 3-2-4 に示す。

表 3-2-4 各センサーサイトにおける VHF のチャンネル計画

運用目的	チャンネルコード			機能
呼出チャンネル	CH 16			送受信可能
STRAITREP モニター用 チャンネル	センサー局	STRAITREP セクター名	報告チャンネル	受信専用
	Tg. Medang	Sector 3	CH84	
	Tg. Parit	Sector 4 Sector 5	CH61 CH88	
運用チャンネル	各センサーサイト毎に別途指定			送受信可能

(4) データ通信システム

データ通信は、「イ」国政府の通信回線用周波数帯に割り当てた 7GHz 帯多重無線通信回線とする。各サイトに鉄塔を建設し、パラボラアンテナを設置する。鉄塔高は、回線を確保するのに必要な高さにパラボラアンテナが設置できる高さを確保する。伝送路が長距離及び海上伝播となることを考慮し、スペースダイバーシティなどの最新技術を採用し、回線の信

頼性を確保する。表 3-2-5 に多重無線回線が必要となる区間ごとの伝送距離を、表 3-2-6 には各サイトに必要となるパラボラアンテナの概略高さ（海拔）を示す。

表 3-2-5 多重無線回線の必要な区間及び伝送距離

伝送区間	伝送距離 (km)
タンジュン・メダン～タンジュン・サイール	37.9
タンジュン・サイール～ドマイ	28.5
ドマイ～シリンチン	27.8
シリンチン～シンパン・アヤム	41.2
シンパン・アヤム～タンジュン・パリット	43.5

表 3-2-6 各サイトに必要なパラボラアンテナの概略高さ

サイト名			Tg. Medang	Tg. Sair		Dumai		Selincing		Simpang Ayam		Tg. Parit
サイトの機能			センサー局	中継局		VTS サブセンター		中継局		中継局		センサー局
据付高	上側	EL (m)	70	85	57	54	53.5	51	52	83	83	82
	下側	EL (m)	63	78	47	44	48.5	46	42	73	73	72

E.L.: 平均海水面よりの高さ。

シリンチンおよびドマイ間の通信に関しては、有償資金協力事業で整備する通信システムにそれぞれのサイトで LAN 接続し、送受信することとする。

ドマイの VTS サブセンターで収集したレーダー表示画面、船舶追尾データ、AIS 情報、気象データなどをバツ・アンパール VTS センターへ伝送するためのインターコネクションリンクは、インターネット回線（VPN 回線など）によるものとし、先方政府負担とする。

(5) AIS システム

AIS 基地局システムは、AIS 搭載船舶が発信する情報を受信し VTS サブセンターに送信するとともに、VTS サブセンターで収集した航行安全情報をメッセージ文として監視海域を航行中の船舶に送信できるものとする。収集した監視海域を通過した船舶情報は AIS サーバーに蓄積するとともに、レーダー画像と合成し監視海域の船舶動態把握に使用する。構成機器のうち、トランスポンダはデュアル方式とし、異常発生時に早急な機能回復が可能となるシステムとする。また、AIS のベースシステムは、下記の国際規格の最新版に準拠することとする。

- IMO MSC 74(69) Annex3, ITU-R M.1371-1,
- IALA Technical Clarifications on Recommendation ITU-R M 1371-1
- IALA Recommendation A-123
- IALA Recommendation A-124

(6) CCTV システム

タンジュン・メダンと対岸のタンジュン・トゥアンはマラッカ海峡最狭部であり、かつ、TSS 航路内に浅瀬が点在することから、航行の難所として知られている。特に東航する大型原油タンカー（VLCC）及び深喫水船は、水深 25m 以上が確保された深喫水航路の通航が義務付けられている。同航路はルパット島、タンジュン・メダン前面海域約 3 海里まで、大きく張り出しているため、海上衝突事故などが発生した場合「イ」国に与える影響は大きい。従って、TSS 航行船を含めた、小型船、不審船の監視が重要であると考えられることから、タンジュン・メダンに CCTV 監視カメラによる監視機能を付加する。

タンジュン・メダンで得られたカメラ映像は多重伝送回線を通じてドマイの VTS サブセンターにおいてモニター出来るシステムとする。CCTV カメラの運用は原則昼間とする。CCTV カメラの操作は VTS サブセンターのマルチファンクションコンソールで行うものとし、専用のビデオ表示装置で常時監視可能なシステムとする。また、監視目標を設定した場合、当該目標の自動追尾及びズームングが可能となる機能をもたせる。

(7) 船舶動態記録再生システム

事件・事故発生時または不審な行動をした船舶の動態を検証するために使用することを目的とし、レーダー及び AIS で収集した船舶の動態及び、オペレーターの VHF 通信を、記録・再生するシステムを設ける。記録するデータは、再生処理時に支障のない限り圧縮しハードディスクに記録するものとし、記録時間は 1 ヶ月とする。所定時間経過したデータは順次自動的に削除されるものとする。また必要に応じ、指定した特定部分の記録データを DVD-RAM などのメディアにバックアップできる機能をもたせる。同システムにより記録するデータは、①表示用ビデオ信号、②レーダー追尾データ、③AIS 追尾データ、④AIS 送信メッセージ、⑤警報データ、⑥VHF 通信音声、⑦その他、とする。

データの再生は、画面上に電子海図とともにレーダービデオ表示信号、レーダー追尾データ、AIS 追尾データ、VHF 音声などを重畳表示できるものとし、画面は再生速度に合わせて更新が可能なものとする。

(8) トラッキングシステム

複数の VTS センサー局からの情報をひとつの海域として監視するため、タンジュン・メダン及び、タンジュン・パリットの各 VTS センサー局からの AIS 追尾データ及び、タンジュン・メダンでのレーダー情報をトラッキングシステムで合成する。

(9) マルチファンクションコンソール

監視海域内を航行する船舶を監視するためのマン・マシンインターフェースであり、ドマイ VTS サブセンターに設置する。同コンソールに設置されたディスプレイモニター上に表示される監視対象海域の合成ビデオ画面上に、各センサー局からのレーダー画像情報、AIS 情報を合成の上表示させ、船舶の位置、針路方向及び速度等の情報がわかるようにする。また、船舶の航路通過予定、通航船舶に関する情報把握、気象情報、CCTV 画像などを合わせて表示させることを可能とし、監視海域内での船舶の航行状況を把握・管理が容易になるよう考慮する。

また、マラッカ海域の船舶の動静がバツ・アンパール VTS センターで把握できるよう、マルチファンクションコンソール 1 式ををバツ・アンパールに設置する。ドマイ VTS サブセンターの情報をバツ・アンパールに送るために必要なデータ通信回線（インターネット回線）は DGST 側が準備するものとする。

画面上への表示シンボルは、IALA 及び IMO の基準に準拠する。また、オペレーターが日常の運用を適切に行えるよう、画面及び必要な情報の配置、表示方法などには十分配慮する。さらに、同コンソールには、センサー局に設置した VHF 無線機、CCTV カメラ等の機器設備のリモート制御機能を持たせるとともに、各サイトにおける機器及び設備の状態監視の機能を持たせ、設備の維持管理に役立たせる。

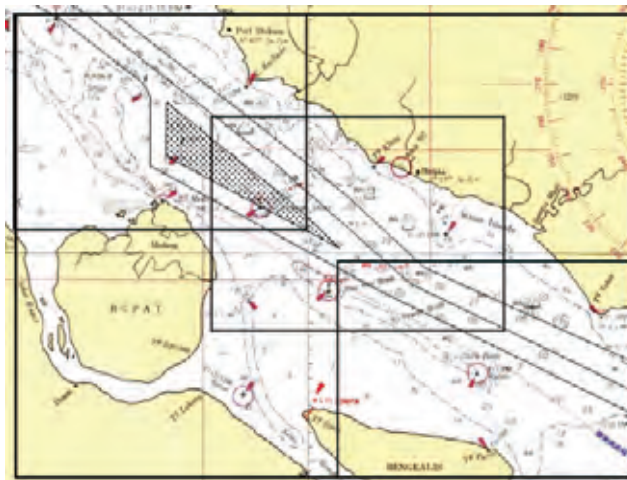
1) 監視可能な船舶数

タンジュン・メダンにおけるレーダー及び AIS、タンジュン・パリットにおける AIS により監視される海域をコンソールへの表示対象とし、各局での監視追尾目標処理数を 500 として設定する。マラッカ・海峡側全体としての追尾可能目標船舶数は 1500 とし、当該コンソールで管理可能な船舶数は 1500 隻とする。

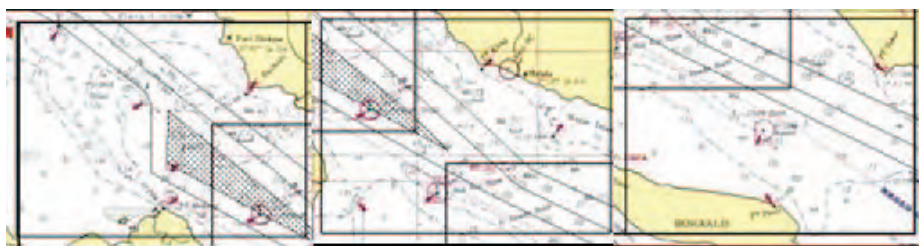
2) 画面の表示及び機能

同コンソールにはグラフィックモニター 3 台、中央処理装置、キーボード、マウス等により構成するものとし、次の機能を持たせる。

- 監視海域全体を 1 台のモニターに表示できると共に、複数台のモニター画面に分割表示できるものとする。図 3-2-8 に示すように、必要な場合には、3 台すべてのモニター画面に連続して監視海域を画面表示できるものとする。



(1) 1 台のモニターへ表示イメージ図



(2) 3 台のモニターに連続表のイメージ図

図 3-2-8 監視海域の表示例

- 船舶情報、気象データ、各 VTS センサー局の表示用レーダー画像などを必要に応じて任意のモニターに切替え表示可能とする。
- VHF 船舶無線用操作ユニットを併設し、船舶との通信機能を持たせる。

(10) 船舶情報データベース

監視海域内を航行する船舶を管理するために設置する船舶情報データベースであり、各 VTS センサー局に設置された各種の設備、即ち、レーダー、AIS、VHF 無線装置などで確認された船舶の船籍、船種、所有者（船会社）に関する情報を集積したものである。当初、船舶の基本データはロイドから購入するものとするが、VTS の運用により取得される入域履歴等に関するデータは順次オペレーターが当該データベースに登録・修正していくことで、よりの確な VTS の運用が可能となる。

(11) 気象観測システム

船舶の安全運航に必要となる気象情報を収集し、VHF、AIS¹¹などにより付近航行船舶への情報提供業務を目的とし、タンジュン・メダンにセンサーユニット及び通信回線用インターフェース機能付データロガーを設置する。観測項目は、風速、風向、気温、湿度、気圧とする。

観測、収集したデータはデータ通信回線を経由してドマイ VTS サブセンターへ転送し、同センターに設置する気象モニターコンソールに表示するシステムとする。

(12) リソース監理システム

VTS 運用状況の確認、保守作業をサポートする目的で、リソース管理システムを導入する。同システムにより、システムの運用、動作状況を常時オンラインで監視するとともに、オペレーターの誤操作確認が図れることから、故障要因の早期発見につなげることができる。同システムは、ドマイ VTS サブセンターに設置することとする。

(13) FM 放送設備

「マ・シ」海峡において、安全を脅かす脅威となっている小型船舶の中には、VHF 送受信機を搭載していない船舶も多くあり、これら船舶とのコミュニケーション及び危険情報の伝達はひとつの課題であると言える。そのため、そのような船舶への危険情報の提供、VTS システムの運用を通じて取得した情報の広報手段として、FM 放送を利用するものとして計画していた。しかしながら、本事業化調査の中で、先方実施機関から不要であるとの意向が示されたため、取り止めることとなった。

(14) その他機材

1) WEB サーバーシステム

VTS で取得した船舶動態などの情報を集約し、インターネット回線を用いて関連部署への情報配布を可能とするために設置することとする。なお、専用のインターネット回線の準備は先方政府負担であり、配布先は先方政府の方針に委ねる。

¹¹ AIS による船舶への情報提供を実施するためには、国際間での協議、合意が必要となる。

2) 空調設備

各サイトに設置する精密な電子機器を高温多湿な気候下で、かつ海岸に近く塩害が懸念される地域で安定的に動作させ、信頼性の確保を図るため、タンジュン・メダンには空調設備を設置する。タンジュン・パリットには、レーダーシステムを設置しないので、防塩機能を有する換気扇を設置し、機器類の信頼性向上を図る。空調設備は塩害に強く、省電力で長期間に渡り安定的に使用できるものを選定する。冷却能力は設置機器の発熱量にあわせて選定することとする。型式は室外機器と室内機器に分離されたものとし、室外機器は盗難防止のため防護策などを設けるとともに、覆いなどを設置し安定的な設備の運用が出来るよう考慮する。

また、VTS センサー局は遠隔地にあり、燃料の補給が困難なため、機器は省エネ型とし、適切な組み合わせ台数とする。なお、商用電力を利用する VTS サブセンターへは非常用電源を設置し、UPS の併用することにより停電時における空調設備の連続運転を確保するものとする。

一方、無線中継局に設置する機器は温度条件を適切に設定し、冷房を不要としているため、空調設備は設けない。

3) 中継局敷地内監視用カメラ

無線中継局には、敷地内の施設を監視するため風雨密閉式のケース等に収めた IP 方式の監視カメラを鉄塔に設置し、ドマイにおいて監視可能とする。

3-2-2-3 電力供給施設

本プロジェクトの対象サイトは都市部から離れた交通の不便な場所に位置しており、商用電源の供給が期待できない場所が多い。従って所要電力を自家発電設備により確保する必要があるが、VTS センサー局、中継局での消費電力、各サイトでの電力事情に応じて、下記の施設を整備することとする。

(1) VTS センサー局

1) タンジュン・メダン

商用電力が無いため自家発電装置が必要となるが、船舶の安全航行を支援するための施設として 24 時間連続運用となるため、電力供給施設は信頼性の高いものが要求される。発動発電機の特性を踏まえ、6 時間交互運転とする。4 台のエンジンジェネ

レーダーは交互運転とするが、それらのうち何れか1台が故障した場合は故障機を切離し、センサーサイトの運用に支障のないよう考慮する。

発電は1台の発電機により必要な電力を賄うものとし、あらかじめ設定されたプログラムにより所定の時間が経過するごとに、自動切換えにより動作させる発電機を順次切り替えるものとする。発電機の切り替え時にはUPSを併用することで、瞬間停電等の発生を防止する。また、万一電源設備に異常が発生した場合には、システムが必要なシャットダウン処理を行うものとし、UPSがこの処理に必要な電源をサポートするシステムとする。この処理により、電源復旧後のシステムの正常な運転再開を可能とする。

2) タンジュン・パリット

同センサー局からは、レーダーシステムが除外され、AIS 基地局システム、VHF 船舶無線装置及び船舶通信傍受装置、及び多重伝送関連機器のみの設置となったことから、タンジュン・メダンセンサー局に比較して消費電力が少ない。従って、中継局で採用した太陽電池による電源供給システムを採用することとする。

タンジュン・パリットにはVHF無線通信装置、AIS 基地局システムが設置される。これらの機器は直流電源動作とし、電源変換に伴う発電効率の低下を避ける。夜間は航空障害灯にも電力を供給する、また屋内に保守用の電灯を設置し保守作業に使用するものとする。非常用発電機を装備し太陽光発電電力と消費電力のバランスが崩れ過放電となった場合の緊急充電のため使用するものとする。

(2) 中継局

1) タンジュン・サイール及びシンパン・アヤム

無線中継局における発電装置は、太陽光発電装置を主な発電装置とし、これに電力5日間分相当の蓄電池を組み合わせ、夜間および不日照時の電源供給装置とする。さらに、不日照が上記の想定を超えるような事態にも電源を安定して供給させるため自動起動式の非常用原動機発電機を1台組み合わせる。なお、自動起動式発電機の起動はシステム監視をおこなっているドマイ VTS サブセンターに通知されるものとする。

2) シリンチン

シリンチンにおける中継局機能はタンジュン・サイール及びシンパン・アヤムと同

等であるが、沿岸無線第4期事業により設置される発電機により供給される電力を利用するものとし、本無償資金協力による電源供給施設は設置しない。

(3) ドマイ VTS サブセンター

ドマイは商用電力が整備されているが、電力事情が悪く、1～2 時間から数時間程度の停電が頻発し、電圧降下も大きい。これを踏まえ、ドマイには停電時のバックアップ電源として1台の予備発動発電機を整備する。また、電圧変動、雷サージからの通信機器保護の観点から絶縁変圧器、自動電圧調整装置を整備し、電源供給の信頼性を高めることとする。商用電源から発電機電源、発電機電源から商用電源への切替え時には短時間の停電が発生するが、それに対応するための UPS を併設する。また、万一、両電源設備に異常が発生した場合にはシステムが必要なシャットダウン処理を行うが、この処理に必要な電源のサポートを UPS が行うシステムとする。

3-2-2-4 建築施設の基本計画

(1) ドマイ VTS サブセンター

1) 配置計画

ドマイ無線局敷地内には、敷地南側半分には新旧の局舎、バレーボールコートおよび職員宿舎が配置されている。また、敷地北側の半分は、鉄塔や供給処理施設（発電機棟、PLN 変電トランス、埋設および架空電気ケーブル、浄化槽等）で埋め尽くされている。サブセンターの計画については、無線局舎との連携が必要となること、兼務する職員もいることから、無線局舎と連結が可能であり、かつ独立したアクセス動線が確保される場所という条件により、敷地南側の既存局舎とコの字型配置となる位置に置く。なお、サブセンターの配置により、バレーボールコートを敷地西側への移設が必要となる。

2) 建築計画

a 全体計画

VTS システムの機材を収容する施設として、維持管理しやすい計画とする。また、施設の構造躯体は、施設の重要度から地震に対しても強固な鉄筋コンクリート造とする。なお、屋根構造は敷地内既存施設との調和を考慮し、勾配屋根の形

態を採用するとともに、玄関の位置についても既存施設と対面し、全体としてバランスのとれた配置となるよう考慮する。

b 平面計画

操作室と所長室は隣接して置き、ガラススクリーンで仕切ることにより、操作室の活動が所長室から確認できるようにする。また、エントランスの正面にはスタッフ室を置き、外部から来局する人の入退の確認ができるようにする。便所は既存建屋に最も近い位置に置き、既存施設と共用できるようにする。また、操作室の南側の窓面には穴あきブロックによるスクリーンを設け、敷地外部からの視線を遮るとともに、エアコンの室外機の置き場とする。

表 3-2-7 に「イ」国側との協議および現地調査の結果に基づいて検討した諸室面積を示す。また、VTS サブセンターの平面図、立面図、断面図を「3-2-3 基本設計図」に示す。

表 3-2-7 ドマイ VTS サブセンター面積表

										延床面積
1階	オペレーション室	マネージャー室	スタッフルーム	エンジニア室	仮眠室	UPS室	倉庫	便所	廊下	207.36 m ²
各室床面積	51.84 m ²	18.00 m ²	12.96 m ²	18.00 m ²	18.00 m ²	12.96 m ²	12.96 m ²	12.96 m ²	49.68 m ²	

(2) センサー局舎

1) 対象サイト

タンジュン・メダン（1 サイト）とする。タンジュン・パリットについては、レーダーが除外されたことを受け、機器数量が減少し、発電機が不要となったことから、局舎ユニットを機材の一部として調達することとし、建築施設のスコープから除外する。

2) 配置計画

センサー局舎の計画においては、鉄塔に設置するレーダーおよびアンテナとの接続が必要となることから、鉄塔の直近の場所に設置する。

3) 建築計画

a 全体計画

レーダー機器と通信機器を収容する施設として、維持管理しやすい計画とする。また、施設の構造躯体は、施設の重要度から、地震に対しても強固な鉄筋コンクリート造とする。なお、屋根は降った雨をすばやく流すために勾配屋根とし、木トラス構造とする。

b 平面計画

レーダー機器および通信機器を入れる機器室と UPS 室の 2 室で構成する。機器室は室温を一定に保つ必要があるためエアコンを設置する。表 3-2-8 に「イ」国側との協議および現地調査の結果に基づいて検討した諸室面積を示す。また、センサー局舎の平面図、立面図、断面図を「3-2-3 基本設計図」に示す。

表 3-2-8 センサー局舎面積表

			延床面積
1階	機器室	UPS室	42.25 m ²
各室床面積	22.75 m ²	19.50 m ²	

(3) 発電機棟 (タイプ A および B)

1) 対象サイト:

発電機棟 A (55 m²): タンジュン・メダン

発電機棟 B (45 m²): ドマイ

2) 配置計画

発電機棟の計画においては、センサー局舎との距離が遠くなると機能的支障が生じることから、比較的局舎に近い位置に設置するようにする。また、宿舎や事務所に排気や騒音の影響が少ない配置とする。

3) 建築計画

a 全体計画

常用電源および非常用電源を供給する発電機を収容する施設として、維持管理しやすい計画とする。特に常用電源用発電機においては、メンテナンスの頻度も多いことから、アクセスしやすく、使いやすい施設とする。

また、施設の構造躯体は、施設の重要度から地震に対しても強固な鉄筋コンクリート造とする。なお、屋根は降った雨をすばやく流すために勾配屋根とし、木トラス構造とする。

b 平面計画

発電機、油小出槽、自動交互運転制御盤等を設置する 1 部屋のみ建屋であるが、出入口の位置、給気ガラの位置等を考慮し、塩害の影響が少なくなるような計画とする。表 3-2-9 に「イ」国側との協議および現地調査の結果に基づいて検討した諸室面積を示す。また、発電機棟 A および B の平面図、立面図、断面図を「3-2-3 基本設計図」に示す。

表 3-2-9 発電機棟面積表

発電機棟A		延床面積	発電機棟B		延床面積
1階	発電機室	55.00 m ²	1階	発電機室	45.00 m ²
各室床面積	55.00 m ²		各室床面積	45.00 m ²	

3-2-2-5 その他の施設

(1) レーダー及び通信用鉄塔

レーダースキャナー及び、通信用パラボラアンテナ設置のため、鉄塔の建設が必要となるが、当該施設は現地で一般的に見られ、現地の建設会社で施工可能と考えられるアングル鉄塔によるものとする。鉄塔の高さは、レーダー及び通信用パラボラアンテナの必要高さを満足させるものとし、詳細を表 3-2-10 に示す通りとする。

表 3-2-10 鉄塔高さの検討

サイト名	高さ					鉄塔高 地盤から の高さ m
	地盤高さ (E.L.) m	レーダー スキャ ナー (E.L.) m	パラボラ アンテナ (上側) (E.L.) m	パラボラ アンテナ (下側) (E.L.) m	タワー頂 (E.L.) m	
タンジュン・メダン	2.5	76.5	70.0	63.0	75.5	73.0
タンジュン・サイール	2.5	-	85.0	78.0	87.5	85.0
ドマイ	4.0	-	54.0	44.0	54.0	50.0
シリンチン	2.0	-	52.0	42.0	52.0	50.0
シンパン・アヤム	3.0	-	83.0	73.0	87.5	84.5
タンジュン・パリット	2.0	-	82.0	72.0	89.5	87.5

注) 1: ELは平均水面からの海拔高を意味する。

2: レーダースキャナーの位置は概略値

3: パラボラアンテナの高さは機器中心位置での高さを示す。

鉄塔基礎は地盤条件及び現地状況を勘案の上決定した。第2期対象事業の各サイトは何れも軟弱地盤であるため、杭基礎を採用する。

(2) 燃料供給施設 (タンジュン・メダン)

VTS センサー局の運転は24時間体制となることから、商用電源が期待できず、自家発電により電力供給をする必要のあるタンジュン・メダンでは、毎月約2,000リットルの燃料を消費する。現在、既存灯台を運用するための発電機用燃料の補給が、実施機関所有船舶の巡回により行われているが、3ヶ月に1回の補給頻度となっている。実施機関と協議した結果、本無償資金協力による施設の完成後も、燃料補給の頻度を増加させることが難しい現状にあることから、3ヶ月分の燃料ストックを可能とする容量のタンクを設置することとした。

3-2-2-6 機材及び施設一覧

以上、基本設計調査の結果を受け、本事業化調査により見直した結果、本無償資金協力事業の第2期対象事業の対象機材及び施設一覧をそれぞれ表3-2-11、表3-2-12に示す。

表3-2-11 サイト別機材計画概要

機材名	1	2	3	4	5	6
	タンジュン・メダン	タンジュン・サイール	ドマイ	シリントン	シンハン・アヤム	タンジュン・バリット
センサー局及び中継局設備						
レーダーシステム	○					
VHF船舶無線システム	○					○
AIS基地局システム(基地局制御付)	○					○
CCTVカメラ・システム(カメラコントローラー付)	○					
施設内監視カメラ		○			○	
データロガー付気象センサーユニット	○					
空調設備(無人局)	○					
ディーゼルエンジン発電機	○					
太陽電池発電装置		○			○	○
局舎ユニット (付属品込み)		○			○	○
VTS・サブセンター設備						
トラッキングシステム			○			
マルチファンクション・コンソール (VHF船舶無線制御機能付)			○ ¹⁾			
船舶情報データベース			○			
船舶航行状態記録再生システム			○			
AISサーバー・システム			○			
CCTVビデオ表示装置			○			
気象モニターコンソール			○			
リソース管理システム			○			
プリンター(モノクロ及びカラー)			○			
バツ・アンパール～ドマイ間連絡通信回線用ユニット			○ ²⁾			
センサー局、中継局、サブ・センター共通						
機材設置台その他			○			
多重無線通信装置	○	○	○ ³⁾	○ ³⁾	○	○

1) 2) バツ・アンパールに1ユニット設置する。
3) ドマイ～シリントン間是有償側施設を利用

表 3-2-12 サイト別施設計画概要

施設名	単位	数量	1	2	3	4	5	6
			タンジュン・メダン	タンジュン・サイーノ	ドマイ	シリントン	シンパン・アヤム	タンジュン・パリット
VTSサブセンター	棟	1			1			
	m ²	207.4			207.36			
センサー局舎	棟	1	1					
	m ²	42.25	42.25					
発電機棟	棟	2	1		1			
	m ²	100	55.00		45.00			
空調設備(有人局)	式	1			1			
ディーゼルエンジン発電機(非常用)	式	1			1			
	(台数)	1			1			
燃料タンク(野外)	式	2	1		1			
	(容量m ³)	6.0	6.0		2.0			
貯水槽	式	1			1			
	m ³	1.0			1.0			
浄化槽	式	1			1			
	m ³	4.0			4.0			
レーダー/通信用鉄塔	基	3	1	1			1	1
	(高さm)	72.50	72.50	84.50	-	-	84.00	86.50

3-2-3 基本設計図

基本設計図は以下に示す通りである。

- 図 1 VTS システムブロックダイヤグラム
- 図 2 VTS システム系統図
- 図 3 多重回線系統図
- 図 4 施設配置計画図 (1) タンジュン・メダン
- 図 5 施設配置計画図 (2) タンジュン・サイール
- 図 6 施設配置計画図 (3) ドマイ
- 図 7 施設配置計画図 (4) シンパン・アヤム
- 図 8 施設配置計画図 (5) タンジュン・パリット
- 図 9 ドマイ VTS サブセンター平面図・立面図・断面図
- 図 10 センサー局舎、発電機棟平面図・立面図・断面図
- 図 11 通信レーダー及び鉄塔高相関図

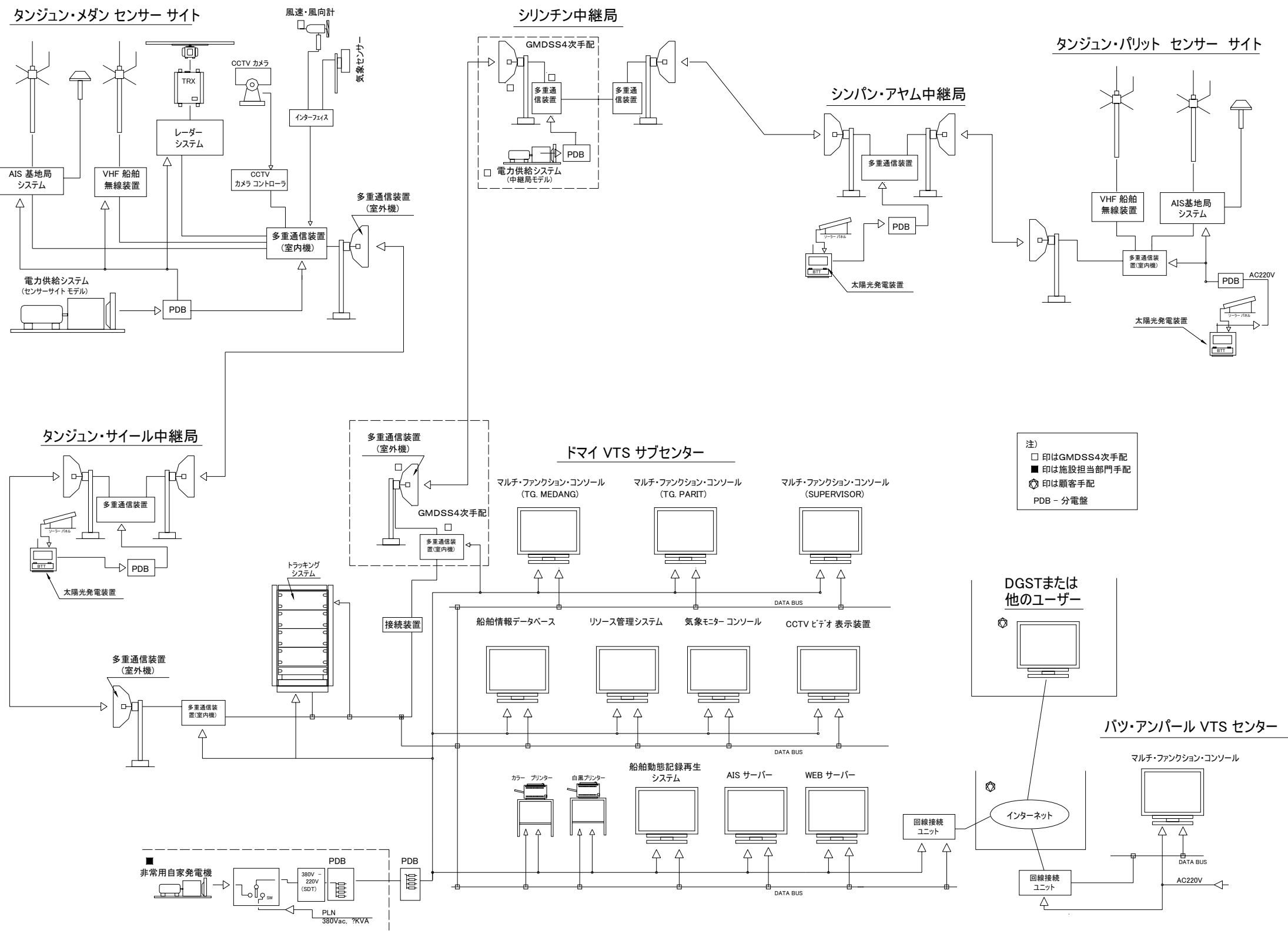


図1 VTS システムブロックダイアグラム (参考図)

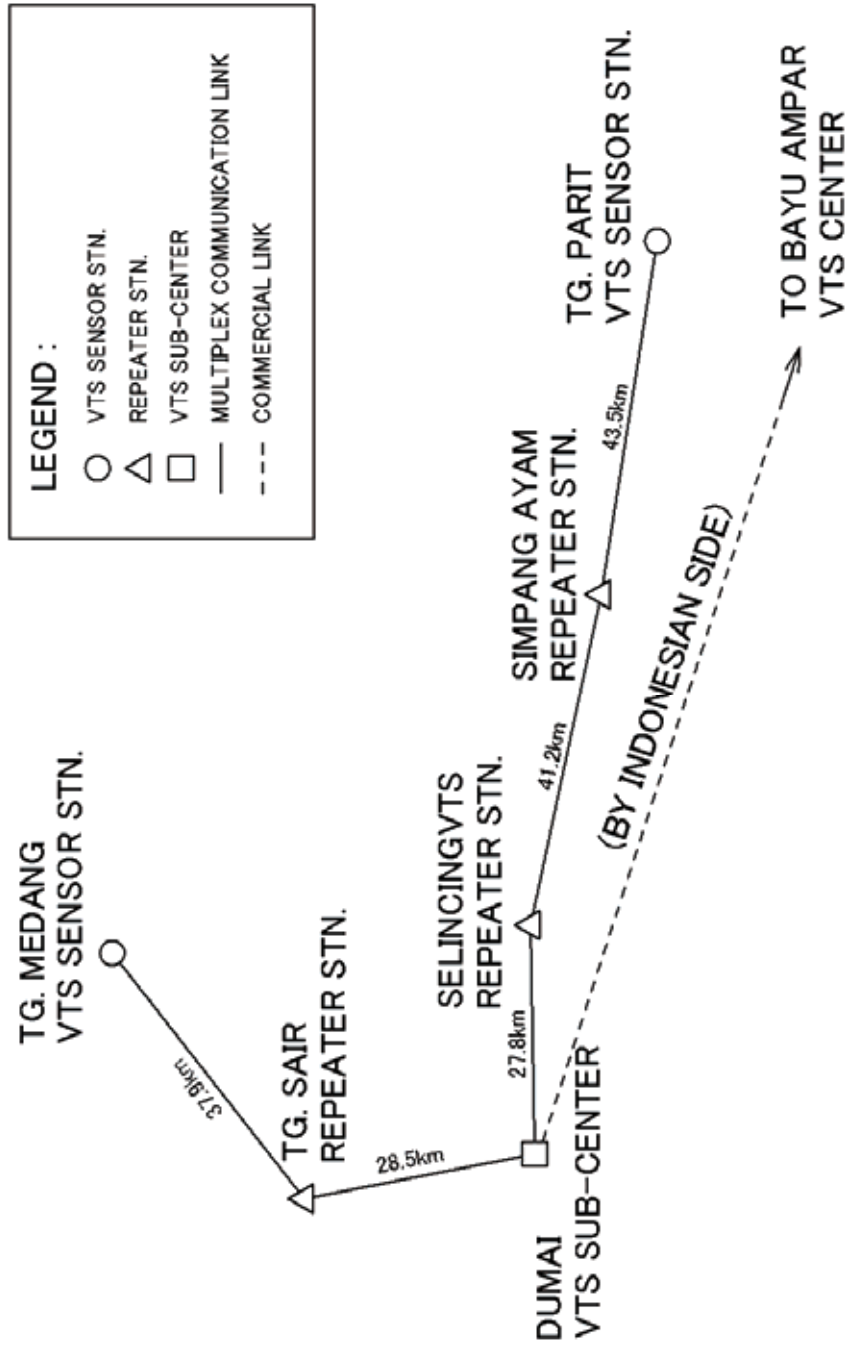


図2 VTS システム系統図

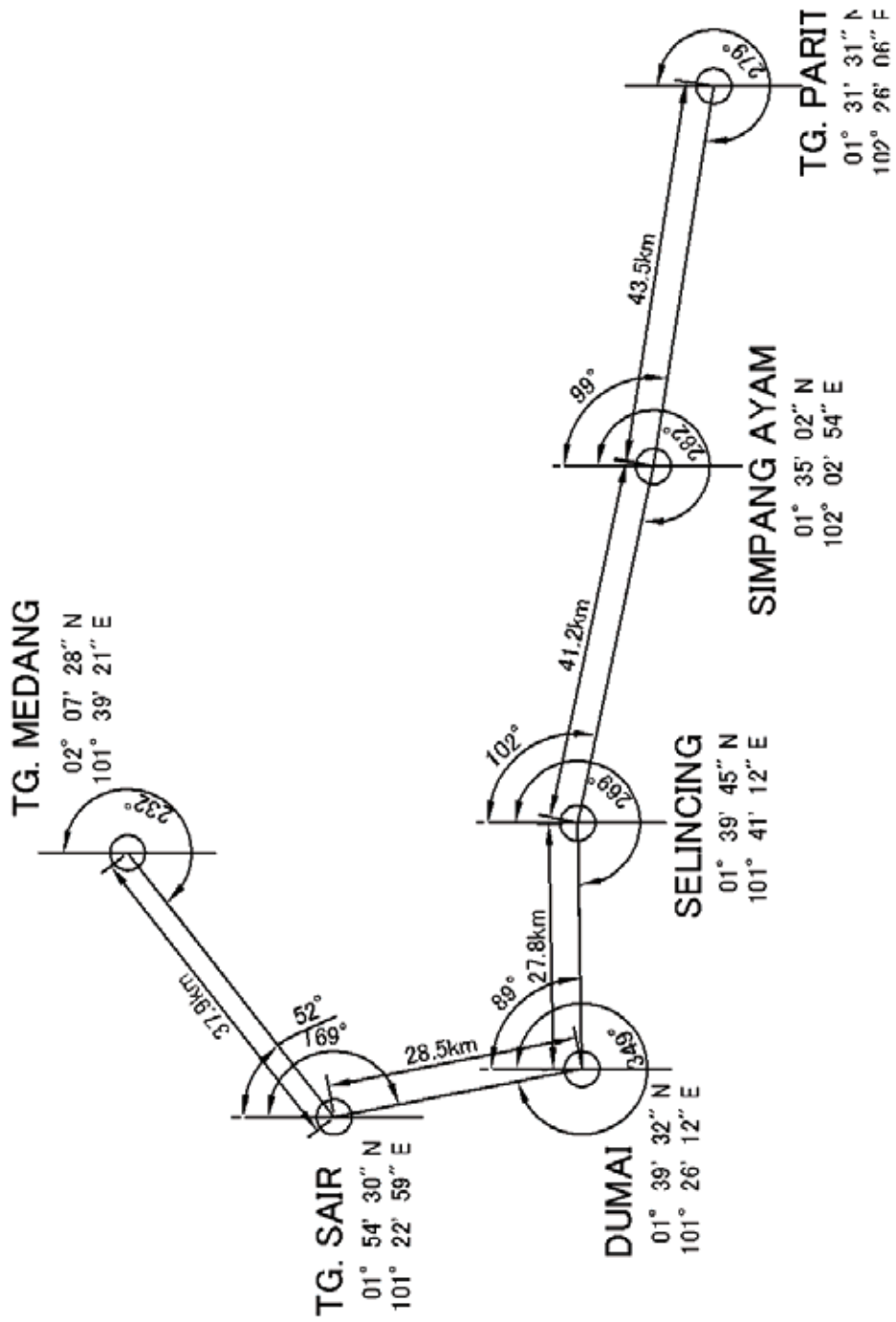


图 3 多重回線系統圖

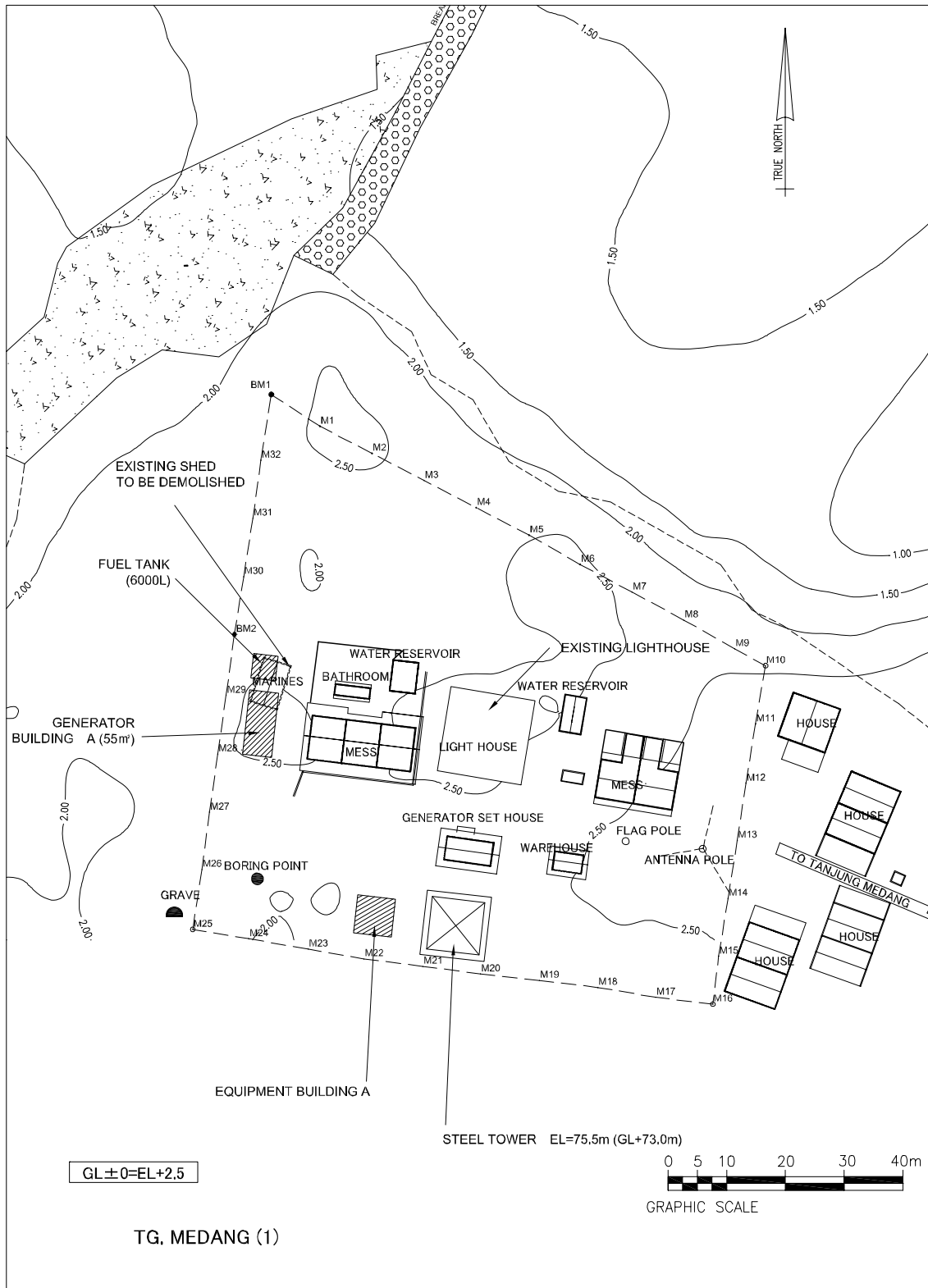


図4 施設配置計画図(1) タンジュン・メダン

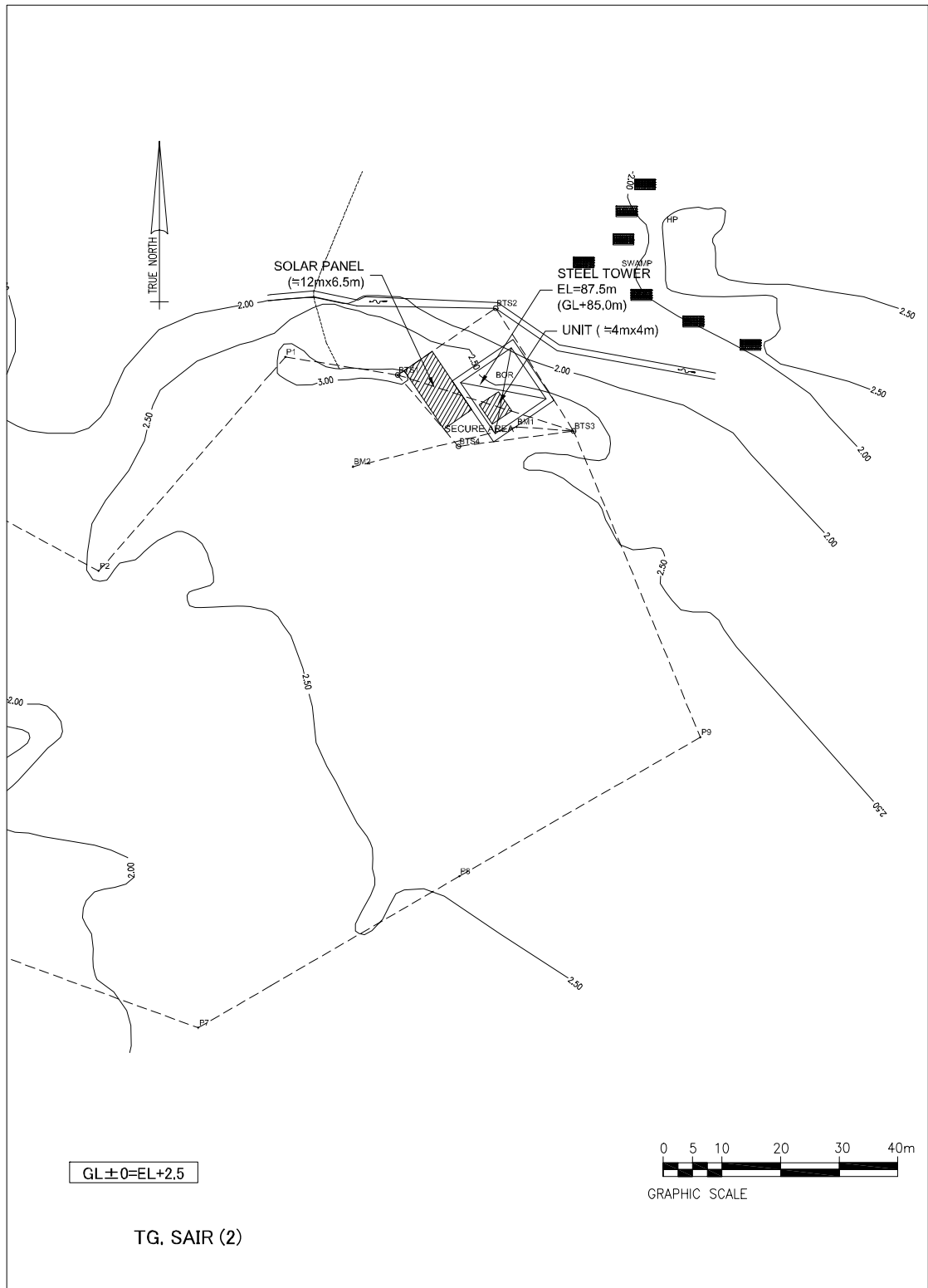


図5 施設配置計画図(2) タンジュン・サイール

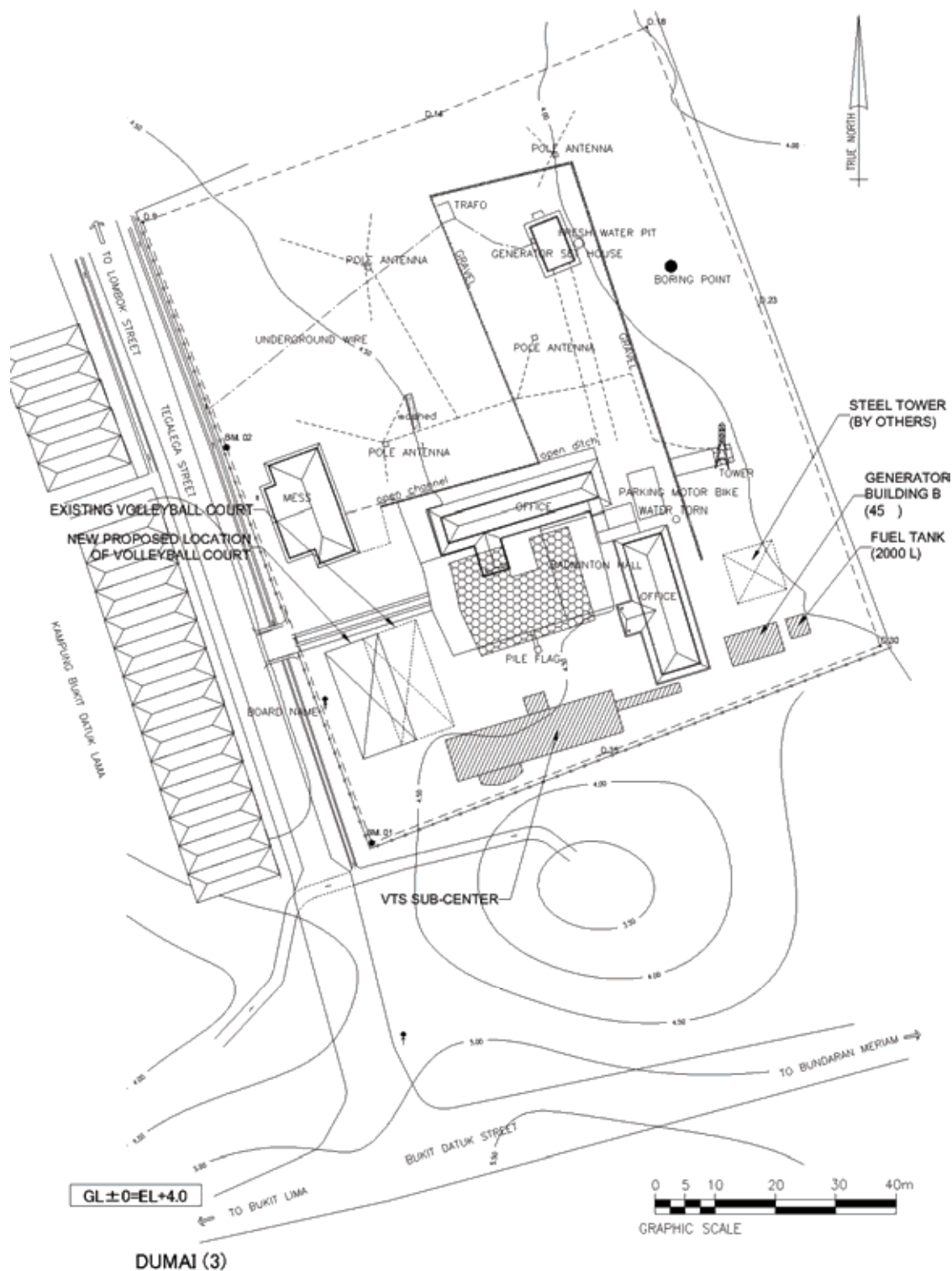


図6 施設配置計画図(3)ドマイ

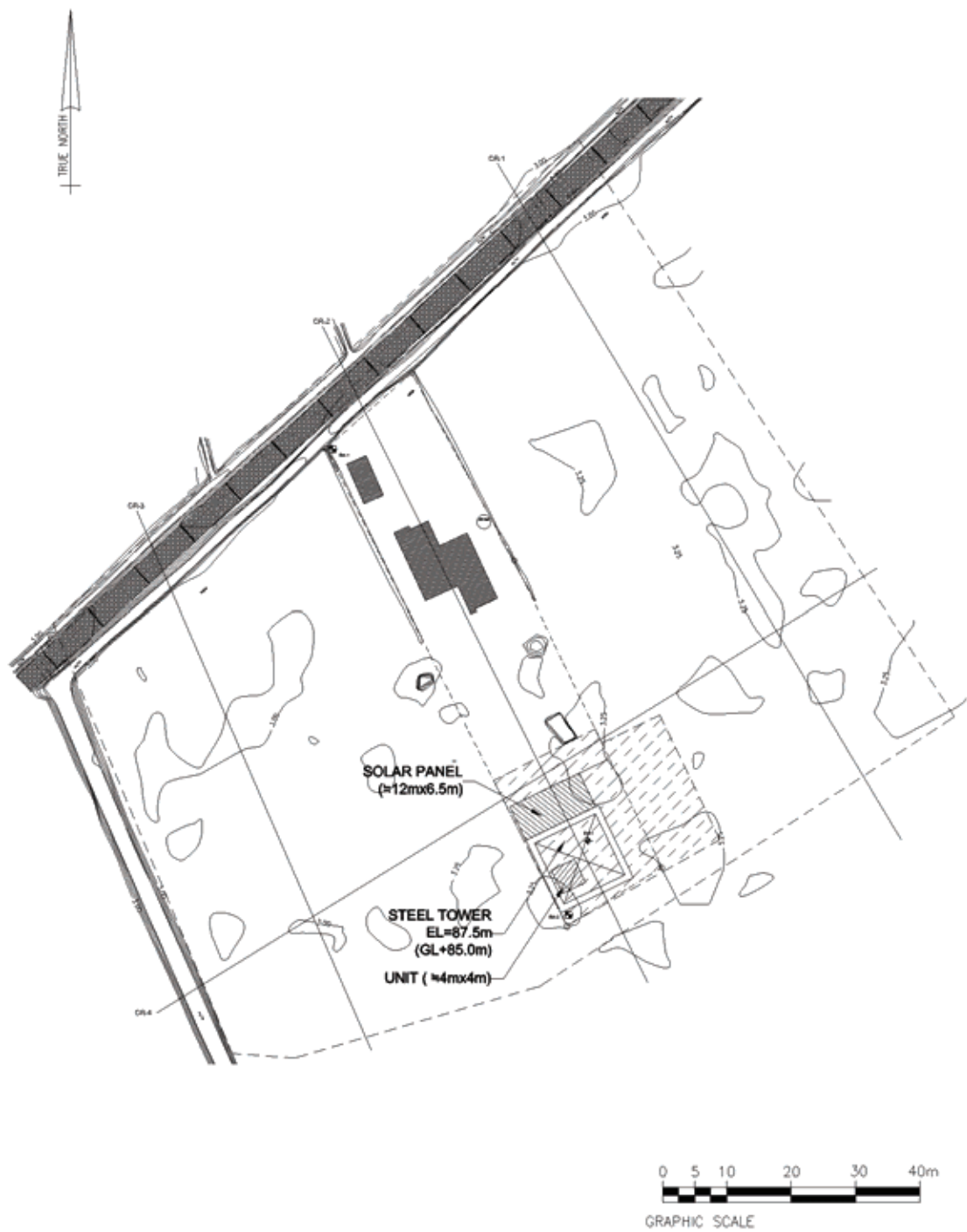


図7 施設配置計画図(4) シンパン・アヤム

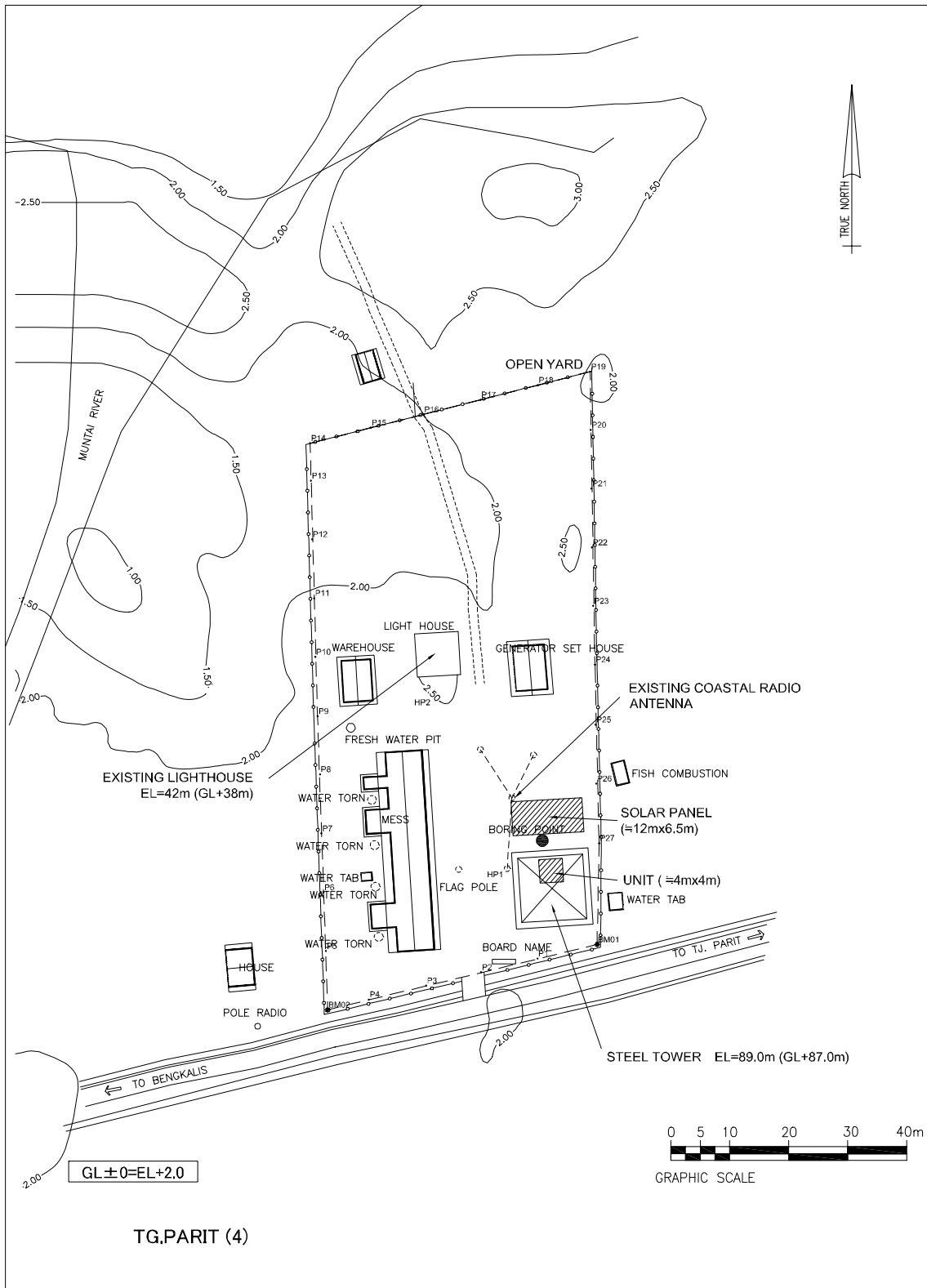
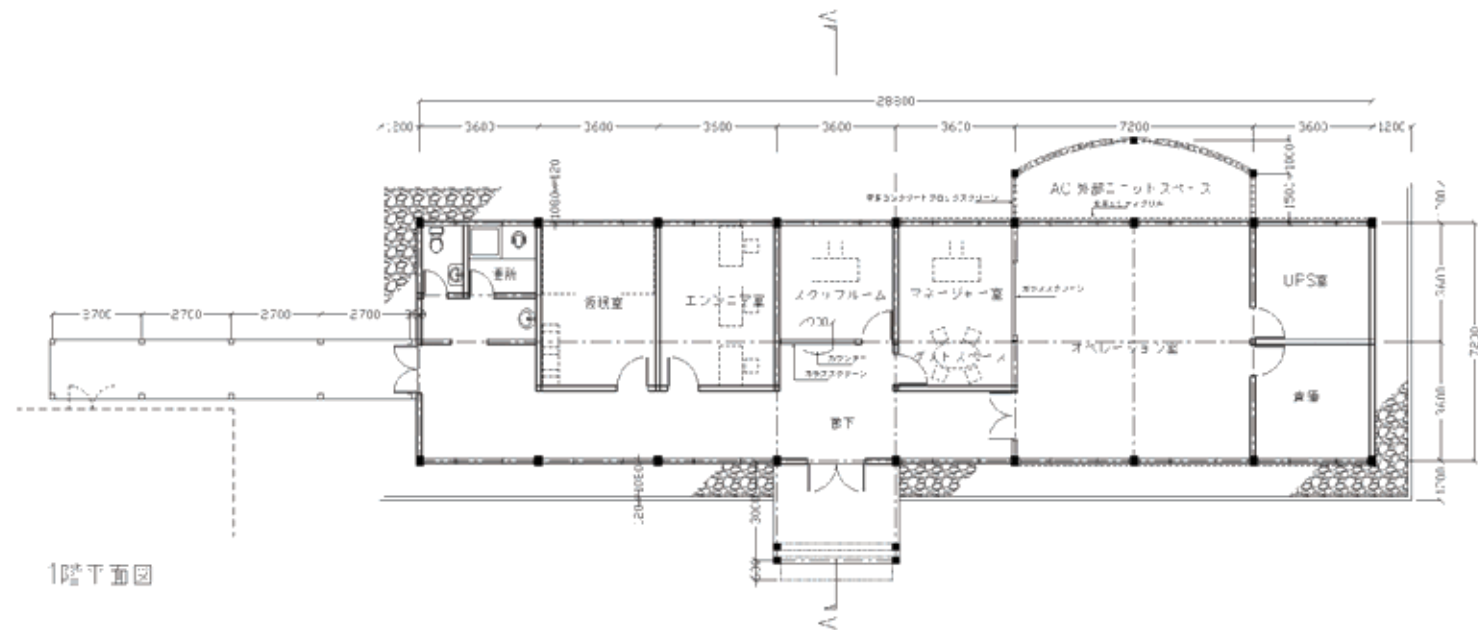


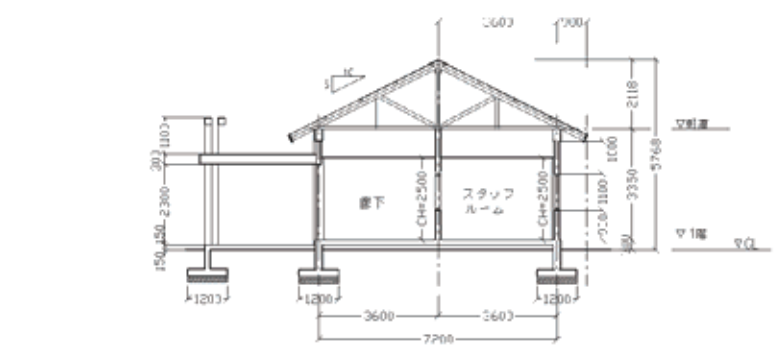
図8 施設配置計画図 (5) タンジュン・パリット



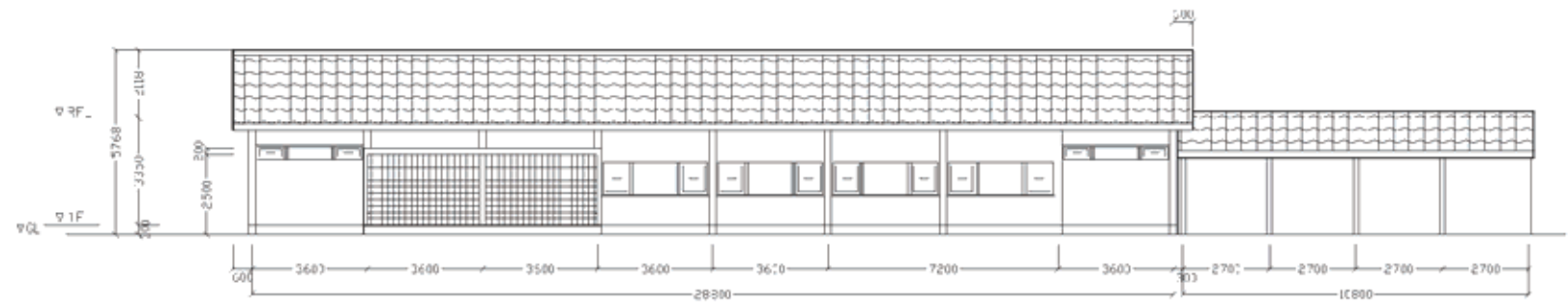
1階平面図



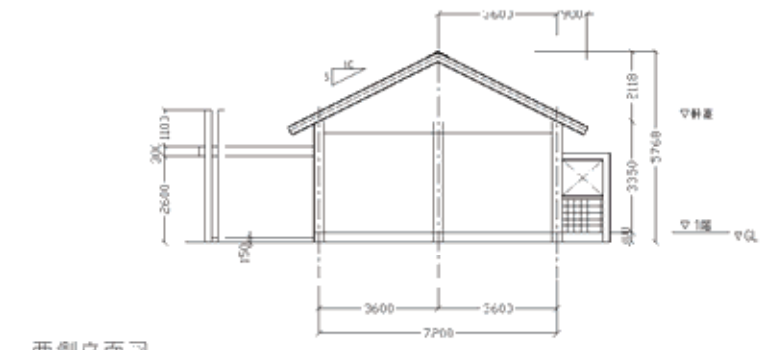
北側立面図



A-A断面図



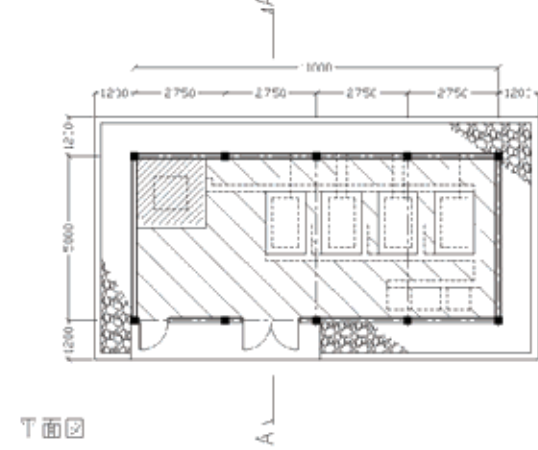
南側立面図



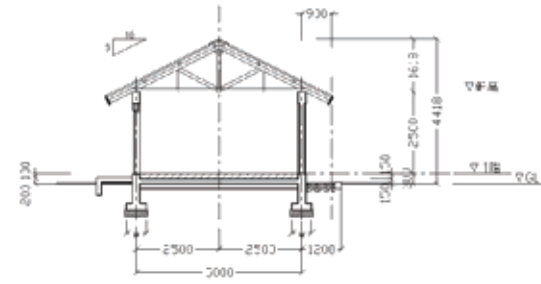
西側立面図

図9 ドマイ VTS サブセンター平面図・立面図・断面図

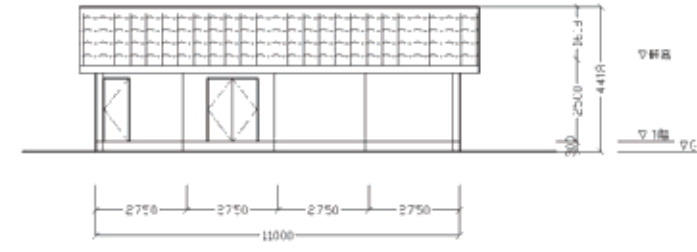
発電機棟 (タイプA)



↑断面図

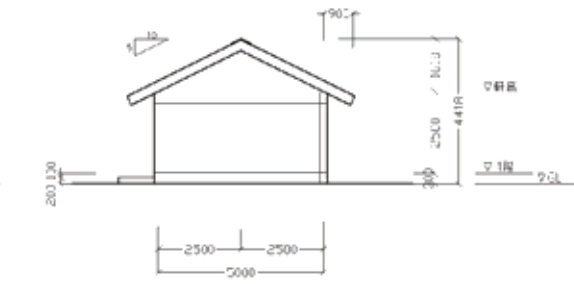


A-A 断面図



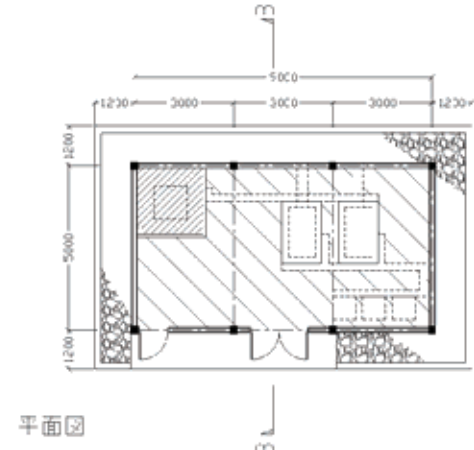
正面立面図

NOTES:
 W : 基礎フーチング寸法
 W = 800 for TG. PARI, BENKALIS and DUMAI
 W = 600 for II YU KECIL, TAKENG KECIL, TG. DERAKIT and TG. MEDANG

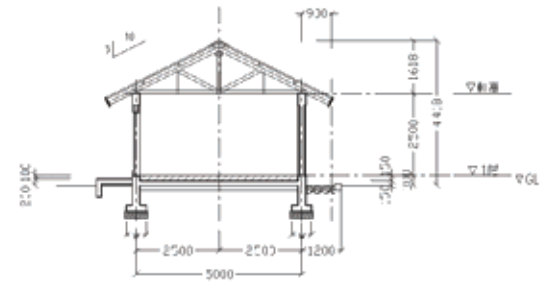


側面立面図

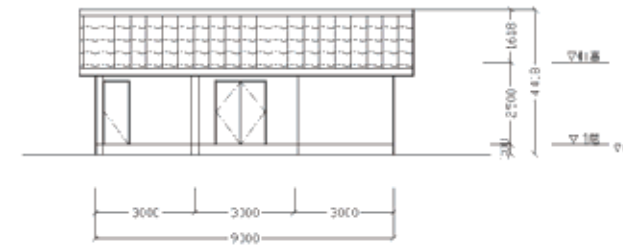
発電機棟 (タイプB)



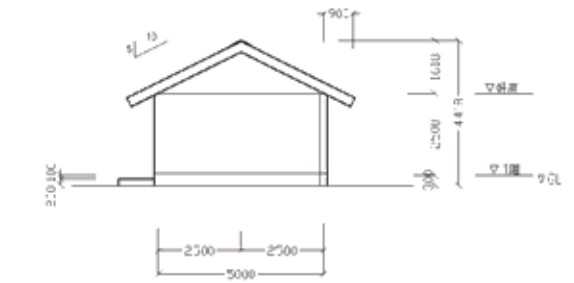
↑断面図



B-B 断面図

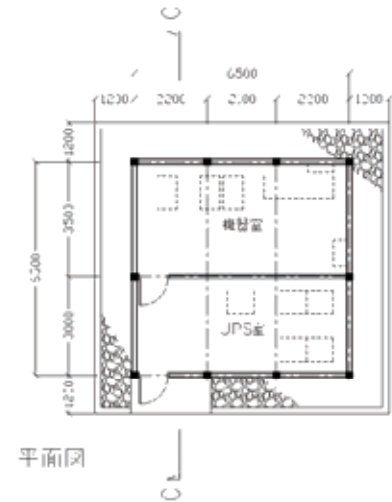


正面立面図

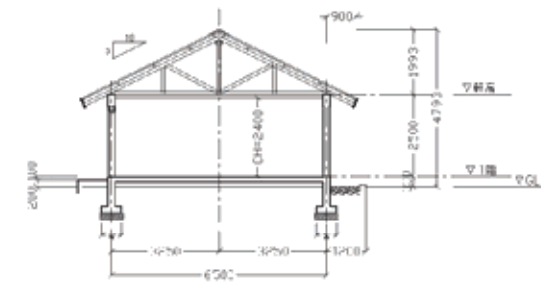


側面立面図

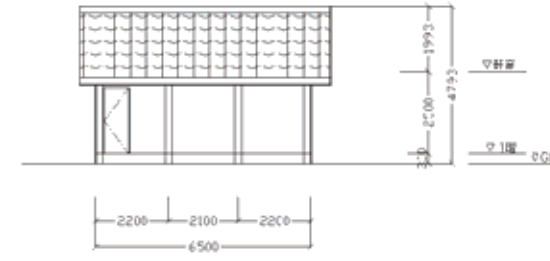
センサー局舎



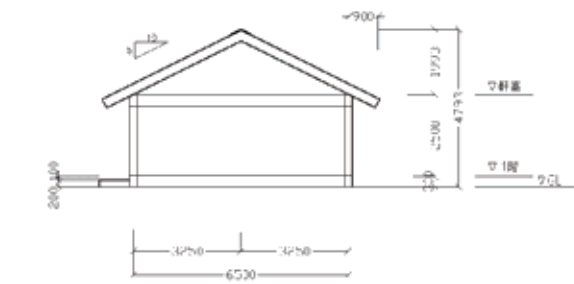
↑断面図



C-C 断面図



正面立面図



側面立面図

図 10 センサー局舎、発電機棟平面図・立面図・断面図

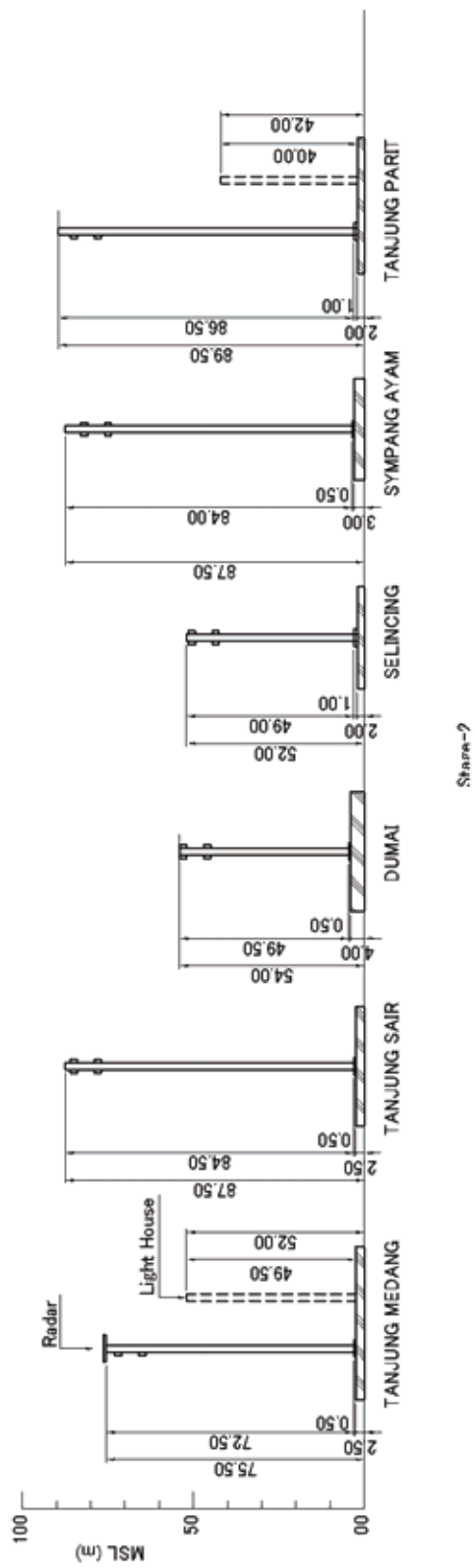


図 11 通信レーダー及び鉄塔高相関図

3-2-4 調達計画／施工計画

3-2-4-1 調達方針／施工方針

本プロジェクトで計画している VTS システムはインドネシア国内では製造されていない。VTS システムを製造するメーカーは本邦企業その他、欧米にもいくつか存在するが、調査の結果、第三国製品の見積価格が日本メーカーの価格よりも高価であったこと、何れの機器も 3 社以上の複数の本邦企業が国内製造を行っていることから、機材は日本調達とする。調達に際しては、入札図書で規定されている仕様が満足されていること、維持管理が容易であること、スペアパーツ供給やアフターサービス体制が整備されていること等を考慮する。

「イ」国には日系の電気通信工業者をはじめ、現地資本の通信建設業者が複数社存在する。本プロジェクトで調達する VTS システムは特注機となり、据付、調整・試験にはメーカーの専門技術者が必要であるが、機器据付工事等、現地業者で対応可能な部分については、現地業者を極力活用する方針とする。

また、VTS センター、サブセンター、各サイトにおけるセンサー局舎、発電機等、ならびに鉄塔基礎及び上部工等、施設建設に必要なセメント、骨材、鉄筋、屋根材、窓枠、扉等の資材は現地で流通しており調達可能なものを用いることを前提とする。通信・レーダー用鉄塔（鋼構造物）については、鋼材価格は日本より高価となるものの、鋼材加工料金及び現場工事費は現地が安価である。現地企業の鉄塔建設の実績も多く、品質も問題ないと考えられることから、現地調達として検討した。

3-2-4-2 調達上／施工上の留意事項

6 箇所のサイトのうち、タンジュン・メダン、タンジュン・サイール、タンジュン・パリットは離島または僻地であるため、施設の施工及び調達を考える上で、下記に述べる各サイトの特殊事情に留意する必要がある。

タンジュン・メダン及び、タンジュン・サイールは、拠点となるドマイからは、海運によるアクセスとなる。同地には商用電力が供給されておらず、水の供給施設も未整備の状況にある。タンジュン・サイールはサイト近傍に既存の栈橋があり、これを利用することにより、建設機械類、資材等の搬入が可能である。しかしながら、タンジュン・メダンは、道路、荷役施設が整備されていないため、施設建設に際しては、仮設栈橋等を設置しない限り建設機械類の現場搬入は出来ない。

タンジュン・パリットは、ブンカリスから陸上アクセスが可能であるが、ブンカリス市内近傍を除くと、道路が非常に狭く舗装の状況が悪いため、工事用大型車両、重量車両の通行は無理である。また、途中木橋が一箇所あるが、工事用大型車両、重量車両の渡橋は危険である。タンジュン・パリットはタンジュン・メダン同様に、商用電力、水の供給施設は未整

備の状況にある。また、建設資材は海上輸送による運搬となるが、現場への搬入のために、仮設栈橋の建設などを視野に入れる必要がある。

3-2-4-3 調達・据付／施工区分

次の事項については「イ」国側の施工区分とする。

- ドマイの敷地内バレーボールコートの移設
- ドマイ VTS サブセンターへの渡り廊下建設のための、既設事務所壁の開口部準備
- ドマイの商用電源との接続

バツ・アンパール～ドマイ間の高速データ通信については、両サイトにおけるインターフェースを日本側で準備し、インターコネクションリンクは「イ」国側が実施する。

また、ドマイ及びシリンチンについては、沿岸無線第4期プロジェクトで実施される施設及び機材を共用するものとし、

- ドマイ及びシリンチンの通信用鉄塔、通信機器（ドマイ及びシリンチン間）
- シリンチンにおける局舎、機材据付用ラック、電源供給施設

については、「イ」国側の負担とする。

さらに、中継局候補地のタンジュン・サイール及びシンパン・アヤムの土地確保を確実にすることが必要である。

3-2-4-4 調達監理計画／施工監理計画

(1) 調達監理計画

調達監理は主として、レーダー及び AIS システムを中心とした機器関連の専門技術者、マルチファンクションコンソールを中心としたソフトウェア関連の専門技術者及び通信システムの専門技術者の分担作業によるものとする。機器の工場製作においては、工場検査、中間検査、最終検査を実施し、各機器単体及びシステムとしての仕様適合、コンソール表示（機能）仕様確認等を実施する。

現地での機材据付工事期間中は、常駐監理者を配し据付工事を統括して監理することとする。機材のサイト受け入れ検査時及び、据付工事完了時には、上記の専門技術者がスポットで現地入りし監理にあたることとする。

(2) 施工監理計画

工事開始から、機材の据付完了までの期間、建築を専門とする日本人常駐監理者を置く。また、サイトが6箇所に分散するため、現地人技術者を置き、分担して監理にあたる体制とする。またこの他に、建築、建築構造、鉄塔、電気・機械設備担当によるスポット監理体制をとり、工事開始時の確認、品質管理体制の構築、完成時の検収などを行う。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 機材

機器の製造及び現地での据付工事の過程において下記検査を実施する方針である。

1) 製品（工場）検査

工場における製造進捗確認のため、中間検査及び完成検査を実施する。中間検査は、製造中に発生する疑義の解決、進捗状況の確認及び完成前の実施がより効率的な項目についての検査を実施する。完成検査は、製品出荷前に、各機器単体の仕様適合、コンソール表示仕様確認及び各装置の性能試験を日本国内にて実施する。検査は全システム及び、主要機材のそれぞれについて行う。

2) 出荷前検査及び船積み前機材照合検査

主要部品については、製品（工場）検査立会いと同時に員数確認し、機器全員数については船積み前機材照合検査を第三者機関への委託により実施する。

3) サイト受け入れ検査

機器単体調整・各サイト内の相互接続作業が終了した機器より順次、中間検査（サイト受け入れ検査）を、コンサルタント立会いの下で実施する。中間検査では、メーカー技術者の機器操作により、検収に必要な試験データの取得をコンサルタントの立会いで行うと同時に、機器の単体相互接続動作時の仕様各に員数確認を行う。

中間検査は各サイトで設置初期時と完成時の調整・試運転期間に行う。

4) 検収・引渡し

初期操作指導終了後、コンサルタント立会いのもとシステムのユーザーである「イ」国が、納品されたシステムが要求した通りの性能や機能を備えているかどうかを検証する。検収後、各サイトでの中間検査試験データ及び検収結果の確認を調達業者、コンサルタント、及び「イ」国間で行った後、引渡し式を行う計画とする。

(2) 施設

施設関連の工事実施期間中、次の試験を実施する。

1) 骨材試験（比重、吸水率、すりへり試験、アルカリ骨材反応等一式）

材料承認時に、骨材の供給元別に実施する。必要に応じ、抜き打ちにより検査を実施する。

2) 鉄筋強度試験

材料承認時に実施し、工事期間中はミルシートによる管理とする。

3) スランプ試験

各サイトに試験機を設置し、毎バッチ、コンクリート打設前に実施する。

4) コンクリート強度試験

ドマイにおいては、コンクリートプラントが所有する試験室で供試体の強度試験を実施する。その他のサイトについては、ドマイへ供試体を搬送し、それぞれのプラントが有している試験機による強度試験を実施する。サンプリングはコンクリート打設量 150m^3 に 1 回、打設量が 150m^3 に満たない場合は 1 日 1 回とし、7 日強度及び 28 日強度試験用にそれぞれ 3 ピースずつ供試体を作成することとする。これらのサンプルは圧縮試験日までの間に、各プラントへ運搬する。

5) 鉄塔鋼材の強度試験

工場製作前の材料承認時に実施する。鉄筋同様ミルシートにより管理する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) スペーパーパーツ及び消耗品

本プロジェクトで調達する VTS システムは、船舶の航行安全上重要なものであるため、システムの故障を引き起こさないような定期的なメンテナンス及び、障害発生時の速やかな修理・復旧が必要となる。本邦の主要メーカーの製品であれば、「イ」国内もしくは近隣国に支店、出張所、サービスエージェントが設けられており、修理・保守サービスは比較的容易であると想定される。しかし、消耗品として定期的に交換が必要となる部品もあるため、交換部品を調達する計画とする。交換部品の数量については、「イ」国側が自助努力により交換部品を準備するのに必要となる期間も考慮し、メーカーが推奨する交換部品を1年分計上することとする。

なお、プリンターのインク、用紙等は初期使用分を除き、先方の自助努力で準備できる範囲とし協力対象としない。

(2) 資機材の調達先搬入ルート

機材は日本調達となる。「イ」国への機器搬入ルートはタンジュン・プリオク港にて通関手続きを実施することとし、同港よりドマイ港への輸送を想定する。ドマイ港より各サイトの状況に応じた、陸送または海上輸送による運搬を想定する。また計画上は、タンジュン・メダン及び、タンジュン・パリットへは台船または LCT (Landing Craft Tanker) を備船することによる運搬とする。

コンクリート用骨材、セメント、窓枠、ドア、タイル等の建設資材は、ドマイ調達として計画する。ただし、鉄塔用鉄骨及び、鉄塔基礎杭用鋼管杭はジャカルタからの調達とする。これらの輸送ルートは機材調達の輸送に準ずる。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

(1) 初期操作指導

本プロジェクトで導入する VTS システムは「イ」国に初めて導入されるものであることから、初期操作指導は本無償資金協力の効果発現のために必要不可欠である。

初期操作指導はメーカーの専門技術者により実施することとし、VTS オペレーターを対象とする。操作指導に関する指導内容は日本人のメーカー技術者が監修を行い、実務操作は調整にあたった現地人技術者が実施することを想定する。初期操作指導の内容及び対象人員

は下記を想定する。

表 3-2-13 初期操作指導内容及び要員計画

場所	VTS サブセンター
想定対象人数	各 5 名
内容	
① システム概要	○
② コンソールシステムの起動・停止	○
③ レーダー・コンソールの操作	○
④ AIS の操作	○
⑤ VHF の操作	○
⑥ プレイバック操作	○
⑦ 船舶データベース操作	○
⑧ リソースマネージメント操作	○
⑨ システムトラブル対処	○

(2) 運用指導

保守・管理を行う技術者を対象として、運用指導を以下のとおり実施する計画とした。運用指導は、調整作業を実施した日本人技術者の監督のもと、現地技術者を中心に実施する方針とする。

表 3-2-14 運用指導内容及び要員計画

場所	VTS サブセンター	センサーサイト
想定受講者数	5 名	各 3 名
内容		
① システム概要	○	○
② システム起動、停止方法	○	○
③ システム運用における制限事項	○	
④ VTS システムの基本操作	○	
⑤ 電源装置の保守	○	○
⑥ 電源故障時における対処	○	○
⑦ マイクロ波伝送システムの保守	○	○
⑧ レーダー送受信機の保守		○
⑨ VHF 送受信機の保守		○
⑩ AIS 基地局の保守		○
⑪ CCTV カメラの保守		○
⑫ サーバーの保守	○	
⑬ システムソフトウェアの構成	○	
⑭ 船舶データベースの保守	○	
⑮ WEB システムの操作	○	

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

「イ」国では海峡を航行する船舶の動性を監視するための本格的な VTS の導入が初めてであり、これまでにこのような施設の運用に携わった経験が皆無であることから、本案件は機材供与先行型援助として位置づけられている。本無償資金協力により調達された VTS システムが着実に運用され、プロジェクトの目的である船舶航行安全に対する実効性を上げるためには、初期運用操作指導に加え、VTS オペレーター及び、管理者に向けたソフト面での側面支援は必須である。海上交通の安全性向上に向けた、VTS の着実な運用を促すためには、運用従事者、管理者が VTS に対する基本理解を深めることが不可欠と考えられることから、本プロジェクトによる VTS の導入と併せて、VTS に対する基本理解を促す支援が必要であると考えられる。

そのため、第 2 期対象事業では、第 1 期対象事業によりバツ・アンパール VTS センターに導入された機器を実際を使用することを含んだ VTS 基礎研修の実施を予定する。研修は、IALA 勧告（IALA VTS 模範研修コースの基本研修（V-103/1）に準拠した内容とし、運用立ち上げ支援として、また、適正運用化に向けた取組み等に対する支援として下記分野の研修として計画する。

- 1) VTS システム概論、VTS の動向
- 2) VTS 装置・機器
- 3) 船舶運航管理（VTS 環境、船舶運航・管理の原則、監視、データの解釈・応用）、通信
- 4) 海事知識、緊急事態対応等ケーススタディ
- 5) 実施方法

基礎（座学）研修及びバツ・アンパール VTS センターに導入された機器を使用したの運用実習の 2 段階の研修として計画する。

3-2-4-9 実施工程

本事業（第2期）の実施工程を図3-2-8に示す。

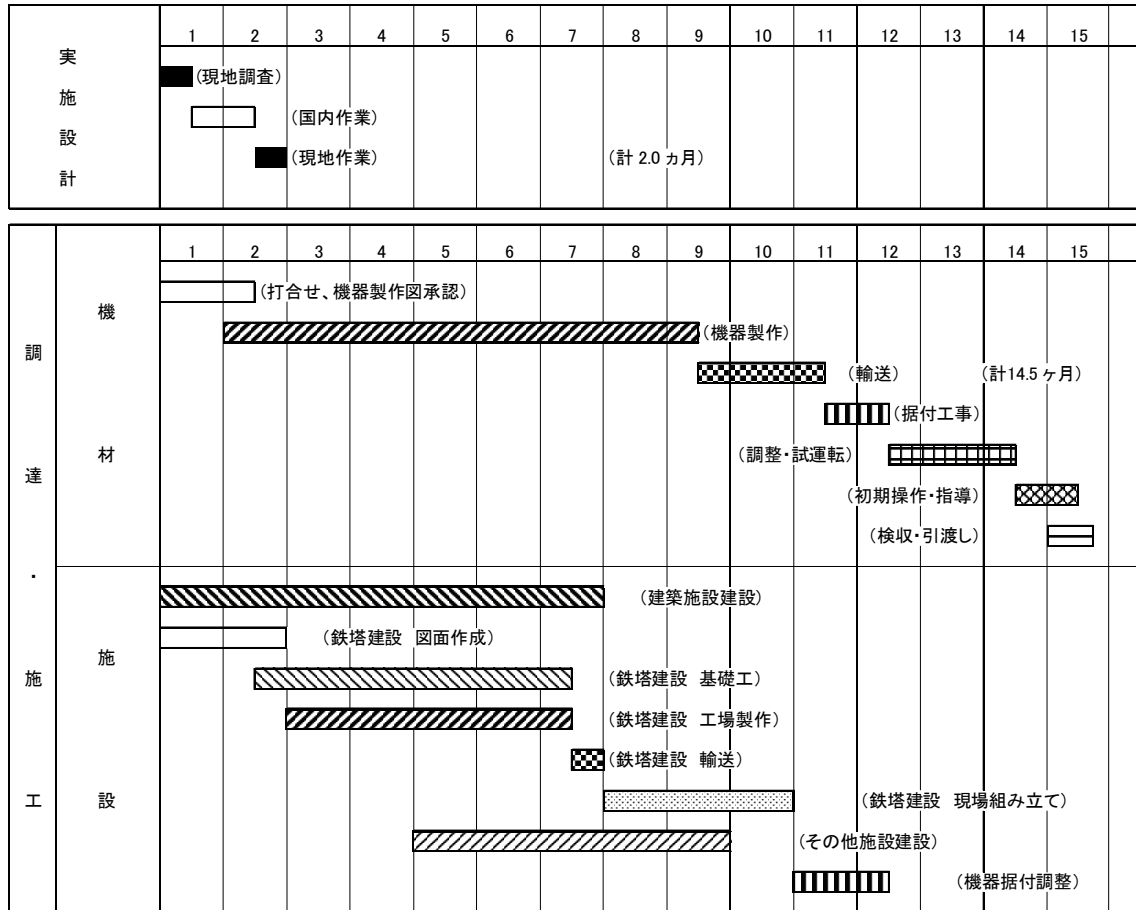


図 3-2-8 実施工程表（第2期）

3-3 相手国側分担事業の概要

本無償資金協力を実施するにあたり、「イ」国側負担となる手続き事項は下記の通りである。

- 関税、通関手続き、免税措置等
- 便宜供与
- 銀行取極め
- 支払い授權書の発給

また、本無償資金協力により VTS に必要な機材の確保及び、施設建設は日本側が担当するが、VTS 設置にはインドネシア側の協力が不可欠である。「イ」国側により実施されるべき分担事業は下記の通りである。

- タンジュン・サイール及びシンパン・アヤム中継局候補地の土地確保
- 工事区域への立ち入り許可、工事実施許可
- 必要となる下記の無線周波数の確保及び許可の取得
 - レーダー用無線周波数
 - データ通信用多重無線周波数
 - VHF 船舶無線通信用周波数
- 仮設栈橋等、工事に必要となると考えられる仮設構造物の建設許可（特にタンジュン・メダン及びタンジュン・パリット）
- ドマイ VTS サブセンターにおける商用電源の確保
- ドマイの敷地内バレーボールコートに移設
- ドマイ VTS サブセンターへの渡り廊下建設のための、既設事務所壁の開口部準備
- 高速回線（ドマイ、バツ・アンパール間の専用回線）の確保

また、本事業化調査の中で検討・協議した通り、ドマイ及びシリンチンについては、我が国有償資金協力により実施中の沿岸無線第4期プロジェクトで実施される施設及び機材を共用するものとし、

- ドマイ及びシリンチンの通信用鉄塔、通信機器（ドマイ及びシリンチン間）
- シリンチンにおける局舎、機材据付用ラック、電源供給施設

については、「イ」国側の負担とする。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営維持管理体制

(1) 管轄

各サイトに設置される、VTS センサー局、VTS センター、サブセンターの管理・運営は、実施機関である航行援助局配下にあるドマイ地方航路標識事務所が管轄することになる。

(2) 人員配置計画

運用開始後の人員配置は、実施機関により表 3-4-1 及び、表 3-4-2 に示す通り計画されている。表 3-4-1 は VTS サブセンター及び、VTS センサー局の機能面からみた人員配置計画であり、これに従って各サイトに配置される所要人数を表 3-4-2 に示す。

実施機関である航行援助局は、少なくとも同表に示す人員は確保するとしながらも、追加人員が必要であるとの認識も示しており、必要な人員を確保としている。

表 3-4-1 人員配置計画（センター、センサー機能別）

役職	VTS	
	サブセンター	センサーサイト
所長	1	-
副所長	1	-
事務職員	1	-
コンピューター技師	1	-
VTS 管理職	5	-
VTS オペレーター	5	-
電気技師	2	1
技術補助員	2	2
合計	18	3

表 3-4-2 人員配置計画（各サイト別）

サイト名	人員数
タンジュン・メダン	3
タンジュン・サイール	無人
ドマイ	18
シリンチン	無人
シンパン・アヤム	無人
タンジュン・パリット	3
合計	24

3-4-2 維持管理の方法

実施機関は上述の如く、人員配置計画を策定するなど、VTS の具体的運用に向けた努力を行っているが、前述の通り同国で初めてとなる本格的な VTS の導入であるため、運用実績をもっていない。従って VTS 運用従事予定者の、VTS に対する基本理解の促進が必要である。また、VTS の運用・保守マニュアル、制度・規則の整備も課題である。

導入機材の維持管理については、VTS 機器メーカーとのメンテナンス契約を結ぶことを推奨する。詳細な内容は「イ」国側とメーカーとの間の協議及び、契約交渉に委ねることとなるが、①メーカー技術者による年1～2回程度の定期点検、②必要な消耗パーツの交換、③老朽化した部品の交換、④障害発生時の早期対応、⑤機器使用方法に対する技術支援などが考えられる。特に、本無償資金協力事業により導入される VTS 機器は、「マ・シ」海峡の船舶航行安全に供するものであるため、本格運用開始後、トラブル等の発生による運転停止を極力回避するために、メーカーによる定期点検の実施は特に重要であると考えられる。

実際の維持管理に当たっては、当該 VTS 整備期間中におけるハード面での適切な操作要領や維持管理方法についてはもとより、調達された機材による運用が開始された後、実際の VTS オペレーション現場において、「イ」国側の自助努力を助け、VTS の運用経験を有する人材による具体的なアドバイスや助言を行って行く等、継続支援の方法をとる必要があると考えられる。

また、VTS の運用に必要となる燃料等の補給については、現状において実施機関が管理する灯台のあるサイトへ実施機関が所有する船舶を巡回させる等により、3ヶ月に1回の頻度で燃料補給がなされていることから、現在実施されている既存灯台への燃料補給と併せて実施する計画としている。しかしながら、VTS システムを円滑に運用するためには、各センサー局及びセンター及びサブセンターで必要となる燃料、消耗品、予備品、管理者のための生活物資、水等を定期的に安定して運搬・供給する必要があることから、これらの補給業務に関する運用要領などの策定及び、必要に応じ補給業務に従事する人員数の見直しも必要になると考えられる。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

(1) 日本側負担経費

本協力対象事業（第2期）を実施する場合に必要な事業費総額は約15.20億円（日本側15.12億円、「イ」国側839.3万円）となる。先に述べた日本と「イ」国側の負担区分に基づく双方の経費内訳は、後述の(3)に示す積算条件によれば、(1)及び(2)の通りと見積もら

れる。ただし本概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

区分	金額(百万円)
建築建設費	599.2
直接工事費	341.5
共通仮設費	131.8
現場管理費	82.2
一般管理費	43.7
機材調達費	748.2
機材費	603.4
調達管理・据付工事費等	135.4
業者による技術指導費	9.4
設計監理費	164.7
実施設計費	54.5
調達・施工監理費	92.0
ソフトコンポーネント費	18.2
合 計	1,512.1

(2) インドネシア側負担経費

インドネシア側の負担経費は 688.0 百万ルピア（約 839.3 万円）となり、詳細は下記のとおりである。

①ドマイ敷地内バレーボールコートの移設	13.2 百万ルピア	(約 16.0 万円)
②ドマイ VTS サブセンターへの渡り廊下建設 のための、既存事務所壁開口部準備	1.0 百万ルピア	(約 1.2 万円)
③高速回線（ドマイ、バツ・アンパール間の 専用回線）の確保	5.5 百万ルピア	(約 6.7 万円)
④家具類、備品購入費等	24.0 百万ルピア	(約 29.3 万円)
⑤その他	1.2 百万ルピア	(約 1.5 万円)
⑥銀行手数料	134.0 百万ルピア	(約 159.3 万円)
⑦ソフトコンポーネント「イ」国側負担分	512.5 百万ルピア	(約 625.3 万円)

(3) 積算条件

- | | |
|------------|------------------------------------|
| 1) 積算時点 | 平成 20 年 12 月 |
| 2) 為替交換レート | 1 US ドル=105.71 円
1 ルピア=0.0122 円 |
| 3) 施工期間 | 単年度 2 期分けとし、施工期間は実施工程の項に示す通りである。 |
| 4) その他 | 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従って実施される。 |

3-5-2 運営・維持管理費

本事業第 2 期が終了しオペレーションが開始された場合、VTS システムの維持管理費用は、電気代、燃料代、機材交換部品費、消耗品費等で、年間約 0.62 億円と予測される。実施機関である航行援助局の人件費を除く年間予算は 95 億円程度計上（2008 年度予算）されており、第 2 期の 6 サイトが運営された場合の運営維持管理費は年間予算の約 0.65%程度となる。なお、上記維持管理費用に人件費及び、維持管理のために推奨するメーカーとのメンテナンス契約に係る費用は含んでいない。また、鉄塔の維持管理費用として、建設後 10 年後を目途に全塗装が必要となる。この費用は全サイト合計で約 0.69 億円程度である。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) タンジュン・サイール及びシンパン・アヤムの土地取得状況の確認

実施機関側に起因する事情により、本事業化調査の過程で、伝送路及び中継局についての検討を加えたことから、調査開始時点で想定されていなかったタンジュン・サイール及び、シンパン・アヤムが中継局候補地の対象サイトとして追加となった。その為、先方実施機関による土地の準備作業が課題となっている。本事業化調査における協議において、遅くとも実際の工事開始が想定される 2010 年 3 月までに準備することを申し込んでいるが、これが確実にすることが必要である。

(2) 無償資金協力実施段階における実施機関への側面支援

海運総局航行援助局が初めて無償資金協力を主体的に実施することになるため、実施段階における契約書、B/A、A/P 等の手続きが円滑に行われる様、側面支援する必要がある。

(3) 沿岸無線第4期プロジェクトとの調整

前述した通りドマイ及びシリンチンにおいては、沿岸無線第4期プロジェクトで設置される施設及び機材を共用するものとし、

- ドマイ及びシリンチンの通信用鉄塔、通信機器（ドマイ及びシリンチン間）
- シリンチンにおける局舎、機材据付用ラック、電源供給施設

は、「イ」国側の負担となっている。これらのうち特に鉄塔について、無償側で必要となるアンテナを取り付ける必要があることから、実施機関側の責任として、無償側で設置するアンテナを安全に取り付けられる様、沿岸無線事業で建設される鉄塔に十分な強度を持たせることを確実にするとともに、無償資金協力事業によるアンテナの取り付け、機材の設置までに、有償側の工事が完了していることを確実にする必要であり、実施前にこれらについての確認が必要である。

(4) MEH プロジェクトで調達される AIS との調整

本無償資金協力と MEH プロジェクトの双方において、ヒュー・クチール及びタンジュン・メダンへの AIS 導入が予定されており、AIS の重複が懸念され、調整が必要になるとの認識であった。MEH プロジェクトは順調に進めば、2008 年の 6 月頃から順次機材の導入がなされる予定であったが、機材調達の入札方法をめぐって「イ」国側と世銀との間で協議が続いており、2008 年 4 月以降プロジェクトが進展していない状況にある。

そのため、第1期で計画しているヒュー・クチールへの AIS 設置は、当初の予定通り進められることとなっており、第2期事業の実施時点においても状況に進展がない場合には、本無償資金協力の当初の計画に沿って機材を導入する方針とする。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

(1) 期待される成果

本プロジェクトの実施による成果は表 4-1-1 の通り整理できる。

表 4-1-1 プロジェクト実施後の成果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度（成果指標等）	間接効果・改善程度
1 現状、「マ・シ」海峡を航行する船舶を監視するための VTS システムがインドネシア側になく、監視活動が出来ない。	・「マ海峡」への VTS システムの構築（センサー局 2 箇所、VTS サブセンター 1 箇所）	導入された VTS システムにより対象サイト周辺海域の監視活動が実施できるようになる。 （①VTS 運用の状況、船舶航行監視の実施状況、②船舶航行監視活動の実施時間数）	<ul style="list-style-type: none"> ・「マ・シ」海峡航行船舶の安全性が向上する。 ・海難事故の減少に寄与する。 ・事故時の迅速な対応による人命救助率向上、財産保全率の向上に寄与する。 ・不法船、不法活動に対する抑止効果発現に寄与する。 ・不法船に対する対応力、法令執行率の向上に寄与する。 ・施設面での整備が整い、管制に必要な法整備や、管制官の訓練等の開始が可能となる。
（1）「マ・シ」海峡付近航行船舶の動静を把握し、監視する事が出来ない。	・「マ海峡」：センサー局へのレーダー及び VTS サブセンターへのマルチファンクションコンソールの設置	レーダー及びモニターコンソールによる対象サイト周辺海域の船舶の動静把握が可能となる。 （監視船舶隻数）	
（2）「マ・シ」海峡 AIS 搭載船舶の情報をモニターすることが出来ない。	・「マ海峡」センサー局への AIS 地上局及び、VTS サブセンターへの AIS サーバーの整備	対象サイト周辺海域を航行する船舶からの AIS 情報を受信し、モニターすることが出来るようになる。 （AIS 情報を受信した船舶隻数）	
2 気象情報など、「マ・シ」海峡の船舶の航行安全情報の提供が十分でない。	<ul style="list-style-type: none"> ・「マ海峡」センサー局への気象センサーの設置 ・「マ海峡」への VHF 無線通信システム、FM 放送システム、AIS システム等の整備 	気象情報を収集し、VHF、AIS、FM 放送などにより対象サイト周辺海域を航行する船舶への情報提供が可能となる。 （船舶安全情報の提供件数）	
3 「マ・シ」海峡における海難事故発生時に事故船舶の位置、状況等、救難に必要な情報の伝達が十分にできない。	・「マ海峡」への VTS システムの構築（レーダー、マルチファンクションコンソール、VHF 無線システムの構築）	対象サイト周辺海域での事故船舶の位置、状況等に関する情報提供との連携が可能となる。 （VTS を活用した警備・救難担当機関との連携回数）	

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題

本無償資金協力により、「イ」国に初めて導入されることになる本格的な VTS が着実に運用され、「マ・シ」海峡における船舶航行安全に裨益させるためには、下記事項を確実に進めることが課題であると言える。

(1) 運用及び維持・管理面での課題

機器導入後の維持管理の為に、VTS 機器メーカーとのメンテナンス契約締結を推奨することは前述した通りである。特に、本無償資金協力事業により導入される VTS 機器は、「マ・シ」海峡の船舶航行安全に供するものであることから、メンテナンスを適正に実施し、トラブルを事前に回避する努力が必要である。特に、運転停止等のトラブルを頻発することは、「マ・シ」海峡を航行する船舶の安全性を脅かすのみならず、①「イ」国の VTS 運用における国際的信用の失墜、②我が国無償資金協力事業の成果に対する国際的批判の誘発につながることを「イ」国側は十分に認識して運用にあたるべきである。「イ」国側には、我が国無償資金協力の方針である「供与機材の適切な運用」に対する被援助国側としての義務と責任を十分に理解し、供与機材の適正な運用のための予算確保を含む、自助努力を継続することが求められる。

上記に加え、現時点における「イ」国の現状を踏まえた VTS 運用上のソフト面での課題として、下記が挙げられる。

- 1) 運用従事者、管理者の VTS に対する基本理解の促進
- 2) VTS システムの機器操作方法の習得
- 3) VTS システムの点検・メンテナンス方法の習得
- 4) VTS の円滑な運用に向けた①運用体制の確立、②維持管理体制の確立、③運用ルールの作成、④運用マニュアルの整備、⑤燃料、消耗品等の補給体制の整備
- 5) VTS オペレーター、スーパーバイザー養成システムの整備
- 6) 領海内航行船舶に対する国内関連法の整備
- 7) 不審船、異常航行船舶発見時の初動体制の確立など、海上保安を担当する BAKORKAMLA や海上警察との情報共有及び協調体制の確立

また、これらの課題解決の為に、政策を決定する運輸省幹部クラスの VTS 運用に対する理解の促進も課題と考える。

(2) 「マ・シ」海峡沿岸国及び国際機関との連携に対する課題

「マ・シ」海峡は「国際海峡」として位置づけられているため、TSS 航行船舶に対する VTS の運用には、沿岸 3 カ国を初めとする国際間での取り決めと調整が必要である。

前述の通り機材の調達に際し、沿岸 3 カ国及び国際間での調整が完了するまでの当面は、TSS 外側の「イ」国領海内を対象とした運用に重点がおかれ、TSS 航行船舶に対しては、監視（モニター）活動に限定され、管制等には一切使用されないと理解するが、今後、「イ」国が主体となって、沿岸三国技術専門家会合（TTEG）等国際会議の場で発言・協議がなされ、周辺諸国並びに海峡利用国や、IMO 等国際機関との連携、現在進行中の MEH プロジェクトとの連携などを視野に入れた、より実効性のある VTS の運用がなされて行くことが強く望まれる。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

(1) 継続支援の必要性

現時点における「イ」国の現状を踏まえて、VTS 運用上のソフト面での課題として 4-2-1(1) で列記した運用及び維持・管理面での 7 つの課題のうち 1) に対しては、機材の調達・据付完了後に調達機材を用いた実地訓練、研修等の実施が必須であると考えられる。また、2) 3) に対しては、機器据付後にメーカーが実施する初期運用操作指導を通じて対応可能であるが、その後も、研修・訓練を継続し、「イ」国内の技術者の技能維持に努める必要があると考えられる。ここで言う研修・訓練を誰が、どの様に実施していくかが課題であるが、「イ」国側が自己負担で、メーカー技術者への指導を依頼するなどの自助努力も必要である。

4) 5) については、VTS 運用の実務経験をもつ人材による指導が効果的であると考えられることから、「イ」国内の基準類の整備のみならず、隣接国との運用取り決めの協議等への取り組みに関しても、専門家派遣等による支援が必要であろう。

6) 及び 7) の関連法の整備、不審船、異常航行船舶発見時の初動体制の確立、さらに沿岸 3 カ国、国際機関、海峡利用国などとの協調等に対する課題に対しては、「イ」国の主権を尊重しつつ、専門家を通じたアドバイス、助言などによる政府間レベルでの協力が必要と考えられる。

実際に運用が開始された後には、運用上直面する問題点等を整理し、それらの問題解決に向けた助言・アドバイスをすると共に、運用の実情を踏まえた研修プログラム、更なる協力・支援方法の立案などに従事する専門家の派遣も必要になるのではと考えられる。

以上に加え、「イ」国における VTS の正しい運用を促進する為には、意思決定権をもつ幹部クラスが正しい認識と理解を持つことが必須であり、これを目的とした幹部クラス向けの研修プログラムも有効と考えられる。具体例として、①幹部クラスの本邦への招聘、②本邦

で実際に運用されている VTS 施設の見学、③VTS の運用・意志決定等の実務経験を有する我が国の幹部クラスとの意見交換等を通じ、VTS と、VTS 運用に関連して「イ」国が今後やるべきことを理解してもらい、同国で必要となる VTS 運用の政策決定につなげてもらうことが考えられる。

(2) 沿岸無線第 4 期プロジェクトとの連携

本事業化調査の中で検討した通り、ドマイ及びシリンチンの鉄塔を含む通信関連機器については、有償資金協力による沿岸無線第 4 期事業で設置される施設及び機材を利用する。沿岸無線第 4 期事業と、本無償資金協力事業の連携を確実にするためには、「イ」国側の責任である以下の事項を、無償資金協力によるドマイ及びシリンチンへの機材設置の開始までに確実に実施しておくことが必要である。

- 無償側で必要となるアンテナを安全に取り付けられる強度を有するドマイ及びシリンチンの通信用鉄塔の建設
- ドマイ及びシリンチン間の通信機器の調達・設置
- シリンチンにおける局舎、機材据付用ラック、電源供給施設の建設

(3) MEH プロジェクトとの連携

前述のとおり、MEH プロジェクトは 2008 年 4 月以降進展していないため、本無償資金協力事業は当初の計画に従って進めるが、第 2 期対象事業の本体事業が開始される時点で MEH プロジェクト側に具体的進展があった場合に、その状況に応じて必要な調整を図ることとする。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトを無償資金協力事業として実施することについては、下記理由により妥当であると考えられる。

- 1) 「マ・シ」海峡沿岸 3 カ国の中で、唯一 VTS が整備されていなかった「イ」国に VTS が導入・整備されることになり、これまで実施できなかった「マ・シ」海峡の「イ」国側海域での船舶の監視活動が可能となる。これにより、海難事故の減少や、事故時の迅速な対応など、同海域を航行する船舶の安全性の向上に大きく寄与することが期待される。

- 2) 本事業は、「マ・シ」海峡の船舶利用者、乗務員の人命および財産の安全確保に関わることから、公益性の高い事業であり、無償資金協力の投入により実施する意義は高いと考えられる。
- 3) 本事業は、「イ」国「運輸省戦略整備計画 2005 年～2009 年」において、船舶の航行安全向上及び、運輸サービスの質・量の向上を目的として掲げられた VTS システムを含む関連施設の整備計画に合致している。
- 4) 本事業による「マ・シ」海峡を航行する船舶の安全確保は、「イ」国のみならず、日本を初めとする「マ・シ」海峡利用国及び沿岸 3 カ国の社会・経済の安定に寄与することから、本事業を我が国無償資金協力により実施する意義は高いと考えられる。
- 5) 2005～2007 年の「マラッカ・シンガポール海峡に関する国際会議」において、「マ・シ」海峡における航行安全、セキュリティ、及び環境保護を推進するため、沿岸 3 カ国、海峡利用国、海運業界及びその他の利害関係者との間の対話と協力を促進することを目指した「シンガポール声明」が採択されており、これら「マ・シ」海峡をめぐる新たな国際的協力の気運にも応じた事業である。
- 6) 無償資金協力で調達し、タンジュン・バツに配備される巡視艇の哨戒範囲と一致することから、海上保安の強化が期待できる。

4-4 結論

本プロジェクトは、上述のように、「マ・シ」海峡の「イ」国側に海域において、VTS による船舶航行の監視活動が可能となることにより、「マ・シ」海峡の安全性向上に大きく寄与することが期待され、通航船舶の利用者や乗務員の安全確保、財産保全の観点からも公益性の高い事業としての意義を有する。

また、「イ」国のみならず、我が国をはじめとする海峡を利用する国々の経済的安定に寄与すると同時に、海難事故がもたらす石油流出等に起因する環境破壊を防止する環境保護といった観点からも重要な意味をもつと考えられ、さらには「マ・シ」海峡における航行安全、セキュリティ、環境保護をめぐる国際的な協力体制が構築されつつある気運の中で、我が国無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

「イ」国も、マレーシア、シンガポールに大きく遅れをとっていた「マ・シ」海峡への VTS 導入とその運用開始に向けた努力を行っており、本プロジェクトによる VTS システムの導入とともに、「イ」国側の努力が一層促進され、自立した体制のもと本プロジェクトで

投入した VTS が有効に活用され、「マ・シ」海峡の船舶航行安全の向上に裨益することが期待される。

なお、「イ」国においては、本格的な VTS の導入が初めてとなるため、より着実かつ効果的な VTS システム運用のためには、機材調達後においても運営維持管理等において引き続きソフト面での支援が行われることが望ましいと考えられ、中期的に我が国の技術的支援が継続されることが強く望まれることを付言する。

資 料

資料1. 調査団員・氏名

(1) 第1次現地調査（2008年10月9日～10月27日）島田のみ（11月1日～11月12日）

総括	岩間 敏之	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第三課長
業務主任／ 維持管理計画	輿水正比古	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
機材計画1 レーダー・管制卓	野口 光正	財団法人 日本航路標識協会
機材計画2 VHF無線・データ伝送システム	井上 一磨	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
鉄塔施設計画	山内 順	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
建築計画	島田 隆次	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
施工・調達計画／積算	森田 澄夫	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

(2) 第2次現地調査（2008年11月30日～12月24日）

総括	岩間 敏之	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第三課長
企画調整	岡村 京子	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第三課
業務主任／ 維持管理計画	輿水正比古	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
鉄塔施設計画	山内 順	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
建築計画	島田 隆次	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
施工・調達計画／積算	森田 澄夫	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
電気設備	山崎 啓治	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

(3) 第3次現地調査 (2009年3月15日～3月27日)

総括	岩間 敏之	独立行政法人 国際協力機構 人事部付外務省無償資金・技術協力課
企画調整	岡村 京子	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第三課
業務主任/ 維持管理計画	興水正比古	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
建築計画	島田 隆次	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
施工・調達計画/積算	森田 澄夫	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

(4) 第2期対象事業ドラフト説明 (2009年5月24日～5月30日)

総括	河西 裕之	独立行政法人 国際協力機構 インドネシア事務所 次長
企画調整	岡村 京子	独立行政法人 国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第一課
業務主任/ 維持管理計画	興水正比古	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
機材計画1 レーダー・管制卓	野口 光正	財団法人 日本航路標識協会
機材計画2 VHF無線・データ伝送システム	井上 一磨	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

資料2. 調査行程

(1) 第1次現地調査 (10月9日～11月12日)

日数	月日	曜	経路	業務主任/維持管理計画	費材計画①	費材計画②	鉄塔施設計画	施工調達計画・構築	建築計画
			倉岡 敏之	南水正治市	野口 光正	岸上 一孝	山内 勝	森田 浩夫	島田 隆次
1	10/9	木	移動(東京→ジャカルタ)						
2	10/10	金	大規模、JICA、海運社関係、ミエツ事前協議						
3	10/11	土	移動(ジャカルタ→ブンカリス)						
4	10/12	日	タンジュン・パリット調査、ジャカルタへ移動			移動(東京→ジャカルタ)		移動(東京→ジャカルタ)	
5	10/13	月	ミエツ事前協議					【4-1】施工調達構築資料収集	
6	10/14	火	ミエツ協議-署名、大規模、JICA報告			実施機関協議【3】、【4-1】		同上	
7	10/15	水	帰国(東京着)	実施機関協議【2】、【4-1】			移動(東京→ジャカルタ)	同上	
8	10/16	木	サイト状況調査【4-3】、【5-1】(調査準備)					同上	
9	10/17	金	ドマイへ移動、ドマイ沿岸無障壁調査	パタム、ビンタムへ移動、キロン、東京駐留事務所訪問	ドマイへ移動、ドマイ沿岸無障壁調査	パタム、ビンタムへ移動、キロン、東京駐留事務所訪問		同上	
10	10/18	土	タンジュン・メダン、モロン調査	タンジュン・ブラキット調査	タンジュン・メダン、モロン調査	タンジュン・ブラキット調査		同上	
11	10/19	日	シリラン、新中継局候補地調査	ヒュー・クヂール及び、タロン・クヂール調査	シリラン、新中継局候補地調査	ヒュー・クヂール及び、タロン・クヂール調査		同上	
12	10/20	月	ブンカリス、タンジュン・パリット調査	ドマイへ移動、シリラン及び新中継局調査	ブンカリス、タンジュン・パリット調査	パツ・アンパール調査、ジャカルタへ移動		同上	
13	10/21	火	ジャカルタへ移動	ジャカルタへ移動	ジャカルタへ移動	現地調査結果とりまとめ		同上	
14	10/22	水	区内協議、現地調査結果取りまとめ					同上	
15	10/23	木	実施機関協議			多量伝送路調査再委託契約		同上	
16	10/24	金	実施機関協議	情報収集・調査	情報収集・調査	測量・土質調査再委託契約		同上	
17	10/25	土	区内協議、調査結果取りまとめ					成り番	
18	10/26	日	区内協議	区内協議、帰国	区内協議				
19	10/27	月	JICA、大規模報告、帰国	成り番		鉄塔関連情報の収集、大規模報告、帰国			
20	10/28	火	成り番			成り番			
21	10/29	水							
22	10/30	木							
23	10/31	金							
24	11/1	土							
25	11/2	日							移動(東京→ジャカルタ)
26	11/3	月							実施機関協議、資料収集
27	11/4	火							資料収集、現地調査準備
28	11/5	水							パタムへ移動、パツ・アンパール調査
29	11/6	木							タンジュン・ブラキット調査
30	11/7	金							パツ・アンパール調査/資料収集
31	11/8	土							ジャカルタへ移動
32	11/9	日							資料整理
33	11/10	月							実施機関協議、JICA報告
34	11/11	火							実施機関協議、資料収集
35	11/12	水							実施機関協議、資料収集、帰国
36	11/13	木							成り番

(2) 第2次現地調査 (11月30日～12月24日)

日数	月日	曜	総括/企画調整	業務主任/維持管理計画	鉄塔施設計画	施工調達計画・積算	建築計画	電気設備
			会間 敏之/岡村 京子	奥永正比吉	山内 順	森田 進夫	島田 隆次	山崎 貴治
1	11/30	日			移動(東京→ジャカルタ)			
2	12/1	月			実施期間協議			
3	12/2	火			ドマイへ移動、沿岸無線局			
4	12/3	水			タンジュン・サイール、 タンジュン・メダン調査			
5	12/4	木			シリラン、セパハット調査			
6	12/5	金			タンジュン・サイール調査			
7	12/6	土			ブンカリス、ブンカリ調査			
8	12/7	日			ジャカルタへ移動			
9	12/8	月		移動(東京→ジャカルタ)	実施期間協議	移動(東京→ジャカルタ)		
10	12/9	火		大使館、JICA、海運総局表 敬、国内会議	大使館、JICA、海運総局表敬、国内会議			
11	12/10	水		実施期間協議、沿岸無線有 償コンサルタント協議	積算追加資料収集、実施期間協議、沿岸無線有償コンサルタント協議、現地調査準備、			
12	12/11	木		伝送関連情報収集、 実施期間協議	実施期間協議	ドマイへ移動、ドマイ沿岸無線局訪問		
13	12/12	金		同上	同上、帰国	タンジュン・メダン及び、タンジュン・サイール調査		
14	12/13	土		資料整理	成田着	シリラン、セパハット中継局候補地調査		
15	12/14	日		資料整理		ブンカリス、タンジュン・パリット調査		
16	12/15	月		実施期間協議		ジャカルタへ移動、国内会議		
17	12/16	火		同上		実施期間協議、積算追加資料収集		
18	12/17	水		同上		第2期付家事業、基本設計条件の設定		
19	12/18	木		実施期間協議、多重伝送回 線検討再委託先協議		実施期間協議、積算関連情報の収集	成田着	
20	12/19	金		実施期間協議		同上		
21	12/20	土		国内会議、資料整理		国内協議、資料整理、帰国		
22	12/21	日	移動(東京→ジャカルタ)	報告書作成		成田着		
23	12/22	月	JICA事務所、ミニッツサイン、スラバヤ移動、アラムシヤ兵と協議					
24	12/23	火	移動(SEY→JKT)、EOJ報 告、ジャカルタ着	移動(SEY→JKT)、EOJ報 告、実施期間協議				
25	12/24	水	成田着	実施期間協議、現地再委託 契約変更(測量・土質調査)				
26	12/25	木		成田着				

(3) 第3次現地調査 (2009年3月15日～3月27日)

日数	月日	曜	総括	企画調整	業務主任/維持管理計画	建築計画	施工調達計画・積算
			岩間敏之	岡村京子	興水正比古	島田 隆次	森田 澄夫
1	3/15	Sun.			移動(東京→ジャカルタ)		
2	3/16	Mon.			大使館、JICA事務所運送局表敬及び協議		
3	3/17	Tue.			実施機関協議、現地調査準備		移動(東京→ジャカルタ)
4	3/18	Wed.			移動(ジャカルタ～プカンバル～パンカリス)		
5	3/19	Thu.			地点A調査		
6	3/20	Fri.			地点A調査		
7	3/21	Sat.			パンカリス～プカンバル～ジャカルタ		
8	3/22	Sun.	移動(東京～ジャカルタ)		団内会議、資料整理		団内会議、資料整理、帰国
9	3/23	Mon.	JICAインドネシア事務所、実施機関協議				成田着
10	3/24	Tue.	実施機関協議			実施機関協議、帰国	
11	3/25	Wed.	大使館、JICA報告、BAKORKAMLA協議		大使館、実施機関協議	成田着	
12	3/26	Thu.	移動、マレーシア、MMEA協議		資料整理		
13	3/27	Fri.	MMEA協議		実施機関協議 自然条件調査再委託契約		
14	3/28	Sat.	成田着		資料整理		
15	3/29	Sun.			同上		
16	3/30	Mon.			実施機関協議		
17	3/31	Tue.			同上		
18	4/1	Wed.			同上		
19	4/2	Thu.			同上		
20	4/3	Fri.			同上		
21	4/4	Sat.			資料整理		
22	4/5	Sun.			資料整理		
23	4/6	Mon.			実施機関協議		
24	4/7	Tue.			局長面談		
25	4/8	Wed.			実施機関協議、帰国		
26	4/9	Thu.			成田着		

注) 業務主任の3月26日、3月28日～4月9日は、第1期本体事業の実施に向けた準備作業。

(4) 第2期対象事業ドラフト説明 (2009年5月24日～5月30日)

日数	月日	曜	総括/企画調整	業務主任/維持管理計画	機材計画1	機材計画2
			岡村 京子	奥永正比古	野口 光正	井上 一磨
1	5/24	日	移動(東京→ジャカルタ)			
2	5/25	月	9:00 実施機関: 第2期事業の説明・協議、ミニッツ協議			
3	5/26	火	10:00 実施機関: ミニッツ協議事前協議			
4	5/27	水	7:30 実施機関: ミニッツ協議・署名、国内協議		成田着	業務主任に同じ
5	5/28	木	9:30 大使館、JICA駐在、ジャカルタ発	9:30 大使館、JICA駐在、実施機関協議		同上
6	5/29	金	成田着	9:00 実施機関協議、ジャカルタ発		同上
7	5/30	土		成田着		成田着

資料3. 関係者（面会者）リスト

海運総局（Directorate General of Sea Transportation : DGST）

Mr. Boedhi Setiajid. SH.MM	Director of Navigation, (2009年4月1日より)
Mr. Yuri Gunadi	Director of Navigation, (2009年3月31日まで)
Mr. M. Ali Malawat	Head of Sub-Directorate of Marine Telecommunication (2009年4月1日より)
Mr. Alamsyah Sasmito, MM	Head of Section of Equipment and Maintenance, Sub-Directorate of Marine Telecommunication
Drs. Tofan Rindoyo	Head of Section Operation, Sub-Directorate of Marine Telecommunication
Mr. Laymond Ivan H.A.S.	Head of Equipment & Maintenance Section, Sub-Directorate of Aids to Navigation
Mr. Kardiawan S.	Staff of Sub-Directorate of Maritime Telecommunication
Mr. Tony Rafiq	Ditto
Mr. Ketut Aries	Ditto
Mr. Heri Supryadi	Ditto
Mr. Andi Aswad	Staff of Sub-Directorate of Aids Navigation
Mr. Leonard S.	Ditto
Mr. Rudi H. Irwansyah	Ditto
Mr. Bambang Wiyanto	Head of Sub-Directorate of General Administration (2009年4月1日より)
Ir. A. Tonny Budiono, MM	Head of Sub-Directorate of General Administration (2008年3月31日まで)
Mr. Darmansyah	Staff of Sub-Directorate of General Administration
Mr. Eko Hadirumekso,	Sub-Division of Program, Div. of Planning
田中 一幸 氏	JICA 専門家（海上保安）
在インドネシア日本大使館	
江原 一太郎 氏	一等書記官

JICA インドネシア事務所

富岡 喜一 氏

次長（第1次現地調査時）

河西 裕之 氏

次長（第2次現地調査以降）

柿岡 直樹 氏

主任

Ms. Sulisty Wardani

Program Officer for Infrastructure