

沿岸無線整備事業（3）

評価報告：2001年 3月

現地調査：2000年 8月

1. 事業概要と円借款による協力



ジャカルタ 1 級局の調達機器類
左: 短中波送信機、中: マイクロ波送信機、右: マイクロ波電波塔

(1) 背景

インドネシア共和国には、1 級局から 4 級局をあわせて 206 局（アプレイザル時点）の沿岸無線局があり、航行安全、気象、港湾等の情報提供、公衆通信、救助通信等の無線業務を行っている^{注1}。1969 年から 1990 年にかけて、円借款により 1 級局および 2 級局を中心に、老朽化した機器・設備の更新が行なわれ、先行事業である沿岸無線事業 Phase I および Phase II もこの時期に実施された。1988 年 11 月に国際海事機関（IMO）で採択された海上人命安全条約（SOLAS 条約：1974 年制定）の改正に基づき、1992 年から GMDSS^{注2} が施行されることになり、GMDSS に対応する通信機器を整備することが義務づけられた。GMDSS は 1992 年から段階的に実施されることになっていたが、船舶によっては 1992 年から既に設備取付を完了し、運行を開始するものもあったため、沿岸無線局側の受入体制を早急に整え、ただちに海難事故救助活動に対応できる体制を整える必要があった。

また、3、4 級局は 1、2 級局に比べ整備が遅れており、通信設備の老朽化等によりサービス提供面で支障をきたしていた。特に開発が遅れている東部インドネシアにおける 3、4 級局の整備の遅れが目立ち、これらを重点的に整備する必要があった。1983 年に小型船舶の無線機搭載が法令化されたが、一般に小型・軽量の低出力機器が多く、通信範囲が極めて狭い。そのため、これら小型船舶とも十分に交信可能な通信網を構築するため、1、2 級局のサービスエリアの隙間を埋める 3、4 級局の整備・拡充も必要とされていた。

注1) 沿岸無線局は、管轄する海域、港湾の重要性およびサービス内容等に従って、1～4 級局に区分される。1 級局は沿岸無線局に要求される全てのサービスを提供し、2～4 級局は業務の一部を提供する。

注2) GMDSS（Global Maritime Distress and Safety System）は、海上における人命の安全確保に寄与することを目的とした国際条約（SOLAS 条約）に基づいて規定された海難救助、安全航行のための通信システムであり、どのような海域で船舶が遭難してもその遭難警報は陸上の救助機関や付近を航行する船舶に確実に受信され、陸上の救助機関と船舶が一体となった通信網のなかで効果的な通信を行うことができる。また、同システムでは遭難、緊急、安全通信のほか、海上安全情報（航行警報、気象警報等）の放送も提供する。

(2) 目的

本事業は群島国家であるインドネシアにおける海運の重要性に鑑み、GMDSS の技術基準に準拠した通信設備を導入するなど、沿岸無線局の通信設備の整備・拡充を行なうことにより、高品質で信頼度の高い沿岸無線サービスを提供し、もって同国海域を航行する船舶の安全の確保および遭難通信の改善を図ることを目的とする。

(3) 事業範囲

沿岸無線局および海運総局航海局所属の船舶を対象に、以下に示す機器整備等を行なう。事業費 4,773 百万円（外貨分 3,929 百万円、内貨分 844 百万円）のうち、85%に相当する 4,057 百万円が円借款の対象。

1) GMDSS 対応設備^{注3}の整備・拡充

- ①. 1 級局 8 局に DSC 設備（Digital Selective Calling：デジタル選択呼出）を設置
- ②. 1 級局 4 局に NBDP 設備（Narrow Band Direct Printing Telegraph：狭域帯直接印刷電信）を設置
- ③. 海運総局航海局所属の大型船舶 11 隻に DSC、NBDP を設置
- ④. 1 級局 3 局、2 級局 1 局に NAVTEX 設備（Navigation Telex：航行警報テレックス）を設置

2) 2 級局の整備

- ①. 既存 DSC 設備を 1 級局 4 局から 2 級局 4 局に移設
- ②. 2 局に短・中波送信機、VHF 設備、アンテナ設備等を設置

3) 3, 4 級局の整備

- ①. 3 級局 10 局にアンテナ設備、VHF 設備、非常用電源等を設置
- ②. 4 級局 5 局にアンテナ設備、VHF 設備、非常用電源等を設置

4) ジャカルタ局 VHF 業務の拡充

従来、送信機能が主であったものに受信機能を強化。

注3 GMDSS に対応する主な機器は以下のとおり。①DSC（Digital Selective Calling：デジタル選択呼出）、②NBDP（Narrow Band Direct Printing Telegraph：狭帯域直接印刷電信）、③NAVTEX（Navigation Telex：航行警報テレックス）。DSC は、MF、HF および VHF 帯の周波数を用いて、船舶及び海岸局を呼出すために費用するデジタル呼出システムであり、遭難、緊急および安全関連の呼出しおよび通常の通信の際の呼出に利用することが出来る。受信局において DSC 呼出を受けると、アドレス、送信局の識別、DSC 通報の内容等が可聴・可視のアラームを伴って表示またはプリントされる。DSC 用の周波数は、遭難、安全関連用とその他の用途とで別途に規定されている。遭難呼出の場合、船舶局のボタンを押すだけで、呼出種別、自動識別、遭難の種類、遭難位置、時間、後続の通信手段が沿岸無線局に送出される。DSC による遭難、緊急、安全通信のコンタクト完了後は、通信モードの選択に従って、NBDP あるいは無線電話によって通信が行われる。NBDP は、手動によるモールス電信に代り、中波、短波帯の周波数帯を使った自動直接印刷が可能なテレックス通信を指す。NBDP は、海岸局経由で一般加入者と船舶局を直接接続することができ、遭難通信等の場合、船舶局から遭難通報は、海岸局から自動的に海上保安庁のような救助機関へ転送することが可能となる。NAVTEX は、沖合い 400 海里までの沿岸海域に関する航行警報、気象警報、その他の緊急な海上安全情報を船舶局向けに放送するための、国際的な直接印刷電信サービス。

図-1：本事業による整備・拡充対象の1級局～4級局の位置図



5) トレーニングの実施

- ①. 一般通信機器の工場内訓練（機器納入契約者工場内における機器保守等に係る研修）
- ②. 一般通信機器のOJT（インドネシア国内における機器運用保守に関するOJT訓練）
- ③. GMDSS 関連機器の工場内訓練（GMDSS 納入契約者工場内における機器保守等に係る研修）
- ④. GMDSS 関連機器のOJT（インドネシア国内におけるGMDSS 関連機器運用保守及び通信士資格取得に係るOJT研修）

6) コンサルティング・サービス

本事業の円滑かつ効率的な遂行のため、コンサルタントを雇用し以下の業務等を行なう。

- ①. プロジェクト実施のための準備
- ②. 工場立会試験
- ③. 設置工事の施工監理
- ④. 技術移転

(4) 借入人/実施機関

インドネシア共和国／運輸省海運総局（DGSC: Directorate General of Sea Communication）

(5) 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	4,057 百万円 / 4,002 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1991 年 9 月 / 1991 年 9 月
借款契約条件	金利 2.6%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド （コンサルタントは部分アンタイド）
貸付完了	1997 年 10 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

本事業は、インドネシアの海運セクターにとって、GMDSS 基準への対応を含むプライオリティの高い事業であり、また同国海域における船舶航行の安全確保、遭難通信の改善といった目的の妥当性は現時点でも保持されている。事業範囲については、デジタル通信や通信機器移設などに予想以上に高度な技術を要したためコンサルティング・サービスが追加されたが、これを除けば、事業範囲に特段の変更はない。

(2) 実施の効率性

本事業は運輸省海運総局下の航海局（Directorate of Navigation）により実施された。工期はコンサルティング・サービスおよび機器調達のための入札手続きに時間を要したこと、また、コンサルティングサービスの追加等により、当初計画より1年半延長された。

また、事業費については、外貨の減少、内貨の増加がみられたが、全体としてバランスしており、総額は予定範囲内で収まった。

(3) 効果

本事業は沿岸無線局の整備を行ない、海上無線通信網を拡充することにより、船舶航行の安全性向上および遭難通信体制強化を目的とするものである。アプレイザル時点では、本事業による効果を定量的に把握することは困難であるとされたが、ここでは、インドネシアにおける「海難事故件数」の推移を見ることで、本事業がもたらした効果を考察する。また、事業範囲には、職員トレーニングのパッケージも含まれており、この実施状況もレビューする。

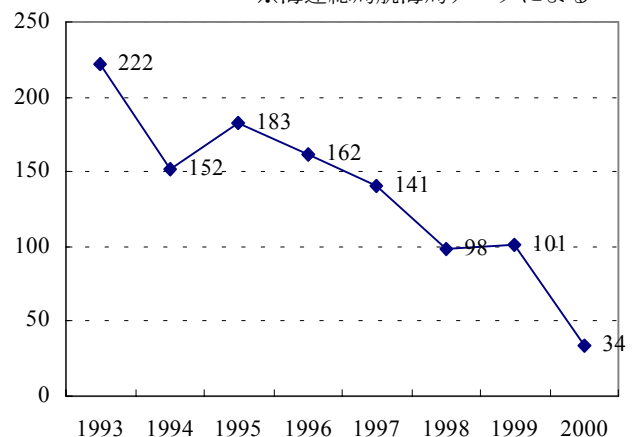
1) 海難事故件数の推移

1993年から2000年（8月末現在まで）にかけてのインドネシアにおける海難事故件数を図-2に示した。GMDSS対応の沿岸無線整備は1992年以降、本事業の完成に至る1997年まで段階的に実施され、その間、事故件数は減少傾向にある。翌1998年からの事故件数は年間100件程度であり、2000年は8月末現在で34件と少なく、年間100件を下回る見込みである。

このように、沿岸無線体制が整備され、気象・港湾等の情報提供が充実したことも、海難事故の防止に寄与したものと考えられる。

図-2：海難事故件数の推移（件/年）

※海運総局航海局データによる



2) 職員トレーニング

表-1 に 1994 年から 2000 年にかけての航海局における職員トレーニング計画および実績を示した。同局の職員トレーニングにかかる基本方針は、通信士トレーニングと技能士トレーニングの 2 つを毎年一定数実施することにある。1994 年には通信士 30 名を対象に 1 度、技能士 20 名を対象に 1 度のトレーニングを計画通り政府予算により実施した。1995 年と 1996 年のトレーニング実施は本事業による。1995 年は工場内トレーニングであり、全 65 名のうち、30 名をデンマークの工場、35 名を日本の工場等に派遣した。翌 1996 年には 30 名を対象に国内で実地訓練した。

表-1：航海局の職員トレーニング計画および実績

指 標		1994	1995 (本事業)	1996 (本事業)	1997 完成年	1998	1999	2000
		トレーニング・プログラム数 (プログラム/年)	計画	2	3	1	2	2
	実績	2	3	1	1	0	0	0
訓練者数 (人)	計画	50	65	30	60	60	60	60
	実績	50	65	30	30	0	0	0

本事業が完成した 1997 年からは政府予算によるトレーニング体制へと戻ったが、同年に起こった通貨危機の影響による同国財政困難のため、1998 年以降のトレーニングは行われなくなった。これは、職員能力の維持向上の面で問題視すべき状況である。

(4) インパクト

1) 環境に対するインパクト

本事業実施による環境への特段の負のインパクトはなかった。

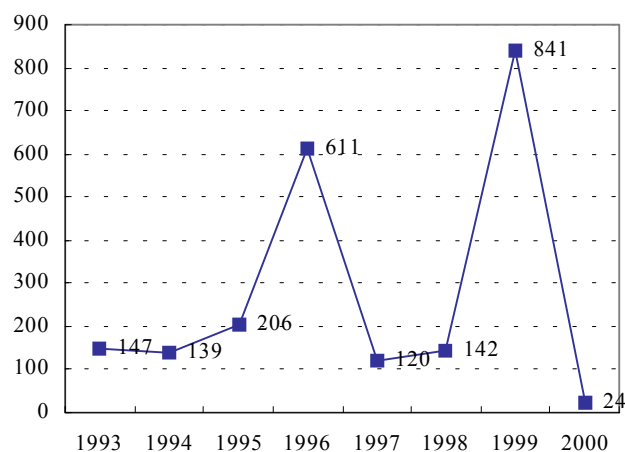
2) 海難事故による死傷者数の推移

図-3 に各年の海難事故死傷者数を示した。先述のように事故件数は年々減少傾向にあるものの、死傷者の増減に一定の傾向は見られない。

GMDSS に照準を合わせた沿岸無線体制整備は、遠洋域における救難信号受信効率等の面に大きな進展をもたらした。その結果、海難事故件数の減少につながったものの、1996 年や 1999 年のように大型旅客船舶の海難事故があった年には、数多くの死傷者数が記録されているため、結果として海難事故死傷者数の

図-3：海難事故死傷者数の推移（人/年）

※海運総局航海局データによる



減少には至らなかったものである^{注3)}。

インドネシアでは本事業のような沿岸通信体制の効率化とあわせ、海難救援体制の整備・強化が望まれよう。

(5) 持続性・自立発展性

1) 運営・維持管理体制

沿岸無線局の運営・維持管理は、全国に9つある地方管轄区ごとに、海運総局航海局により行なわれている。同業務にかかるスタッフ数は全国で約700名（表-2）。実施機関によれば、人員数は足りているが、前述したように1997以降通信士、技能士にかかる年次トレーニングが実施されておらず、その面で不安・不満がある。衛星通信システムを利用するGMDSSなど高度な技術・知識レベルが求められるようになったことを受け、航海局はこれにかかるトレーニング等の機会を増やしたい意向を持つ。

表-2：沿岸無線局の運営・維持管理スタッフ数

	1990年	1995年	1996年	1997年	2000年
O&M スタッフ数	675	707	706	735	704

※海運総局航海局データによる

2) 調達機器の現況

平成12年8月22日に、ジャカルタ市内アンチョールにある第1級局を訪れた。同局（送信局）は、先行円借款事業のPhase Iにより1987年に完成した施設である。ジャカルタ市東部にあるブカシ受信局と対を成し、沿岸無線の中継局として機能している。

本事業により、ジャカルタ第1級局には、GMDSS通信訓練用機器、短・中波用送信機、超短波無線設備等が設置された。これら施設の状態はいずれも良好である。ただし、GMDSS訓練用機器は、訓練・研修プログラム実施の際に用いられるが、通貨危機の影響を受けた1998年から2000年には、同プログラム実施予算の不足により、訓練・研修が行われていない。

3) 効果の持続可能性

本事業の目的の1つに、航行関連情報や救難信号を効率的に受発信する体制強化がある。これについて、海難事故件数の減少という指標をもって、本事業の効果が類推された。船舶航行者に対

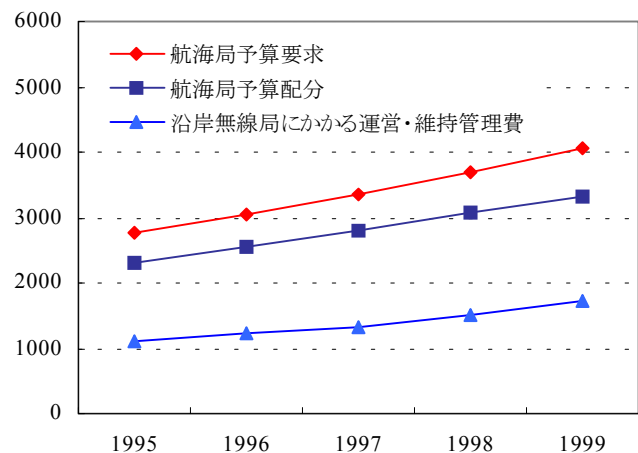


図-4：運営・維持管理機関の予算状況（百万円⁷⁾）

※海運総局航海局データによる

注3) 航海局データによれば、1999年では2月（約300名死亡）と10月（約400名死亡）の2件が記録されている。1996年のデータ所在は不明。

する気象・港湾情報の提供は、未然の事故防止にかかる意識向上を促し、海難事故発生件数の減少につながった。

本事業効果の持続性・自立発展性を考える場合、導入機器の維持管理にかかるスペアパーツの調達が十分であるか、同業務に携わるスタッフの技術・知識レベルが十分であるかという2点が重要である。これらに関し、運営・維持管理機関である海運総局航海局によれば、いずれも中央政府予算の不足により十分な対応は困難ということである。

航海局の予算要求と配分実績および沿岸無線局の運営・維持管理費実績を図-4に示した。局全体としては、毎年要求額の約8割が確保されており、中央政府の財政難という状況下にあつて、比較的良好な予算配分がなされている。沿岸無線局の運営・維持管理には局全体配分予算の約半分が手当てされているが、航海局長によれば、これでは、スペアパーツの確保やスタッフの訓練・研修を十分に行なうことが出来ないとのことである。

通信機器のように機能劣化の早い設備・機器の維持管理費は、毎年同様に生じる性質のものでなく、部品交換の必要に応じて維持管理費は大きく増減する。そのため、計画的な維持管理を行なうには「予防的メンテナンス」というコンセプトを取り入れ、中長期にわたる設備・機器メンテナンス計画を立て、それを予算確保に反映する必要がある。航海局もこのことを理解しており、現在、ジャカルタ沿岸無線局にJICAの専門家を招聘し「予防的メンテナンス」のコンセプトと実践方法を学んでいる。航海局が予防的メンテナンスのノウハウを修得し、それにもとづく予算計画・スペアパーツ確保がなされることが本事業の持続性・自立性を担保するうえで重要である。また、衛星デジタル通信技術が一般化する昨今、スタッフの訓練・研修を重ねることは必須であり、トレーニング機会の拡充が望まれる。

なお、2000年から灯台税が導入され、その一部が沿岸無線局の維持管理費に回されることになっており、今後の持続性の向上が期待されている。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① 事業範囲		
1. ラジオ通信機の調達・設置		
・ 1級局	8局 ジヤカルタ、トウマイ、ヒトウシ、アンホ ン、ジヤブラ、ブラワン、スラバヤ、ウ ジュンパンタン	同 左
・ 2級局	4局 クハシ、スマラン、ソロン、バリクハシ	同 左
・ 3級局	10局 ポンティアナ、トンガラ、クダリ、トウル ナテ、メラウケ、バトアアンハル、ハンジヤ ン、ブノア、ティリ、タラカン	同 左 (トンガラのみにパントロアンに変更)
・ 4級局	5局 ルンハル、タフナ、サナ、マノクリ、ファファ	同 左
・ 船舶通信用機器	11船舶	同 左
2. コンサルティング・サービス	外国コンサル計 69M/M 現地コンサル計 138M/M	外国コンサル計 132M/M 現地コンサル計 211M/M
・ 詳細設計・入札補助 ・ 入札審査・契約交渉 ・ 設置計画の検査・設置 ・ 工場内訓練・受入検査	外国17M/M、現地34M/M 外国12M/M、現地24M/M 工場検査は一括ベース 外国40M/M、現地80M/M	外国42M/M、現地80M/M 外国33M/M、現地41M/M 外国 5M/M、現地0.3M/M 外国51M/M、現地90M/M
② 工期		
1. 交換公文締結	1991年 9月	1991年 9月
2. コンサルタントのショートリスト承認	1991年10月	1992年 4月、1996年12月
3. コンサルタントの選定結果の承認	1992年 1月	1992年10月、1997年 2月
4. コンサルタント契約締結	1992年 4月	1993年 2月、1997年 5月
5. 現地調査・入札資料作成	1993年 1月	1993年 2月～1997年 2月
6. 入札公示	1993年 1月	1994年 8月、1997年 2月
7. 入札審査、契約交渉・承認	1993年 4月～1993年 9月	1994年10月～1995年 7月
8. 機器製造	1993年11月～1995年 2月	1995年 4月～1997年 8月
9. 工場トレーニング	1994年 3月～1994年 4月	1995年10月～1995年12月
10. 工場検査	1994年 7月～1995年 2月	1995年 9月～1997年 9月
11. 機器設置・受入検査	1994年10月～1996年 3月	1996年 1月～1997年 9月
③ 事業費		
外貨	3,929 百万円	3,339 百万円
内貨	844 百万円	1,353 百万円
合計	4,773 百万円	4,692 百万円
うち円借款分	4,057 百万円	4,002 百万円
換算レート	1Rp. = 0.068 円 (1991年4月)	1Rp. = 0.045 円 (1996年3月)