

電波監視体制事業（ ）

評価報告：2002年10月

現地調査：2001年7月

1．事業の概要と円借款による協力



プロジェクトサイト

アンテナ

VHF/UHF 移動監視局（上）

HF 監視装置（下）

1.1 背景

群島国家たるインドネシアにとって、無線通信サービスは経済活動及び社会活動上極めて重要にして欠くべからざるものである。しかし本案件の審査時には、通信サービスに対する需要が急増する一方、違法無線による電波妨害や周波数帯の管理が不十分なため、無線通信サービスの低下を招いており、人命・財産の安全を脅かすだけでなく国家経済の健全な成長を阻害するおそれが生じていた。さらに、他国の無線局に対する電波妨害等が国際問題化していたことから、2000年を目途に4段階（Phase1～4）から成る電波監視体制整備計画が1984年に策定された。

1.2 目的

本事業は、各無線局が発信する電波の周波数、電界強度、占有周波数帯域、発信位置等を記録、分析するための資機材を調達し、インドネシア全域に電波監視局を拡大することにより、当該国における電波監視体制を確立することを目的としていた。先行のPhase1がHF帯の電波監視体制整備を中心として実施されたのに対し、本事業（Phase2）はVHF/UHF帯の電波監視体制整備を中心とするものであった。

1.3 事業範囲

本事業の範囲は、VHF/UHF遠隔操作方位測定設備（1システム）、VHF/UHF移動監視設備（22システム）、HF移動監視設備（7システム）、HF固定監視設備（1システム）、周波数管理システム（1システム）の導入、および上記に係る施工監理のためのコンサルティング・サービスであった。なお、円借款の対象は土地収用費等を除く外貨分の全額および内貨分の一部である。

1.4 借入人 / 実施機関

インドネシア共和国政府 / 観光郵政電気通信省・郵電総局 (POSTEL)

1.5 借款契約概要

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 円借款承諾額 / 実行額 | 5,701 百万円 / 5,487 百万円 |
| 交換公文締結 / 借款契約調印 | 1987 年 12 月 / 1987 年 12 月 |
| 借款契約条件 | 金利 3%、返済 30 年 (うち据置 10 年)、 部分アンタイト |
| 貸付完了 | 1992 年 12 月 |

2 . 評価結果

2.1 計画の妥当性

群島国家であるインドネシアにとって、無線通信サービスの低下を引き起こす違法無線による電波妨害は、人命・財産の安全を脅かすばかりではなく、国家の経済的、社会的発展をも阻害するものであり、全国規模での電波監視体制の確立が急務であった。また、本事業は 1984 年に策定された電波監視体制整備長期計画(Long Term Plan for National Radio Frequency Monitoring Network)の一環として実施されたものであり、周波数管理を行っている POSTEL の方針にも添うもので、本事業の計画は妥当なものであったといえる。

表 1 に 1993 年から 2000 年までの無線免許発行件数の推移を示した。1998 年より免許発行件数が減少しているが、その主な理由はインドネシアの経済状況の悪化による無線局の閉鎖、電波利用料に関する国内規則の改正、移動 (携帯) 電話サービスの普及などが考えられる。

また LF・MF 帯はここ数年は免許が発行されていない。LF・MF 帯は電波の性質上主に長距離通信に利用され、国際的には重要な周波数帯であるが、インドネシア国内ではそれほど利用されておらず、HF 帯の方が頻繁に利用されている。そのため、HF 帯の電波監視を目的とした本事業の計画は妥当なものであったと考えられる。

さらに、表からもわかるように、VHF/UHF 帯の利用が多いことから、VHF/UHF 帯の電波監視体制の整備を主たる目的とした本事業はこの高い需要に応えるものであり、その妥当性が高く評価される。

POSTEL は Phase1 完了後、電波監視体制に関わる職員の新規採用を増やしており (1985 年 19 人、1986 年 55 人、1987 年 87 人 (計画値))、本事業の一部として導入された周波数管理システムも、増員された POSTEL 職員の業務の効率化に資するという点で妥当であったといえる。

表 1：無線免許発行件数の推移

| 周波数帯 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 | 1999年 | 2000年 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 長波 LF (Low Frequency) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 中波 MF (Middle Frequency) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 短波 HF (High Frequency) | 2,998 | 2,610 | 4,968 | 9,143 | 3,098 | 1,178 | 612 | 716 |
| 超短波 VHF (Very High Frequency) | 4,474 | 5,008 | 10,211 | 19,800 | 7,089 | 4,139 | 2,495 | 2,059 |
| 極超短波 UHF (Ultra High Frequency) | 3,759 | 4,086 | 10,246 | 18,073 | 10,729 | 3,148 | 1,954 | 1,199 |
| マイクロ波 SHF (Super High Frequency) | 10 | 0 | 81 | 145 | 1,354 | 612 | 104 | 323 |
| 合計 | 11,241 | 11,704 | 25,506 | 47,161 | 22,270 | 9,077 | 5,165 | 4,297 |

Source: POSTEL

Note: POSTEL に記録がないため、1992 年以前のデータについては不明。

評価時点においても、無線通信はインドネシアにおける主要な通信手段となっており、本事業により整備された電波監視体制はその妥当性が評価される。また、POSTEL の計画課の課長によれば、電波監視体制は電気通信政策のガイドラインにも含まれており、現在でも本事業の目的は維持されているとのことである。

2.2 実施の効率性

2.2.1 事業範囲

本事業はほぼ計画どおり実施された。

2.2.2 工期

本事業は電波監視体制整備計画マスタープランに基づく第 2 フェーズであり、フェーズ 1 で供給された既存の資機材と整合性を保ち、システムとして統一したものでなければならなかったため、フェーズ 1 の契約者との随意契約となった。この随意契約により、手続きが簡素化されて工期の短縮が期待されたものの、土木工事に約 2 ヶ月の遅延が生じたため、全体としてはほぼ計画どおりの工期となった。

2.2.3 事業費

事業費は外貨、内貨とも計画範囲内に収まっている。また、本事業は移動監視局の整備がほとんどであり、唯一固定監視局が設置されたメダンにおいても土地収用は行われなかったため、土地収用費は発生しなかった。

2.3 効果（目的達成度）

中波、短波帯（MF、HF）の監視網を中心としたフェーズ 1 に対し、フェーズ 2 である本事業では超短波、極超短波帯（VHF、UHF）における監視網の整備を中心とし、VHF/UHF 遠隔操作方位測定設備（1 システム）、VHF/UHF 移動監視設備（22 システム）、HF 移動監視設備（7 システム）、HF 固定監視設備（1 システム）、周波数管理システム（1 システム）が導入された。現在、全体の 6 割近くの資機材に故障・不具合があり稼動していないが、移動局が固定局の機能を補完するといった利用により、電波監視体制が維持されている。

2.3.1 電波監視範囲

表2にフェーズ1およびフェーズ2における電波監視局の整備状況を示した。MF/HFの監視を中心に整備されたフェーズ1に続き、フェーズ2では、VHF/UHFの監視を中心とした電波監視局が整備された。また、本事業により電波監視の範囲が拡大され、インドネシアのほとんどの州がカバーされ、かつ最も使用頻度の高い周波数帯（VHF/UHF）の周波数管理体制が強化されることとなった。

表2：電波監視局の整備状況

| | | LF / HF | | | VHF / UHF | | |
|---------------------|---------------|---------|------|-----|-----------|-----|------|
| | | 固定局 | 半固定局 | 移動局 | 固定局 | 移動局 | 方向探知 |
| 1 | Medan | B | A | | | A B | |
| 2 | Banda Ache | | | B | | B | |
| 3 | Padang | | | A | | B | |
| 4 | Pakanbar | | | | | B | |
| 5 | Batam | | | | | B | |
| 6 | Jambi | | | | | B | |
| 7 | Palembang | | | A | | B | |
| 8 | B. Lampung | | | B | | B | |
| 9 | Semarang | | A | B | | A | |
| 10 | Yogyakarta | | | | | B | |
| 11 | Denpasar | | | A | | B | |
| 12 | Kupang | | A | | | B | |
| 13 | Dili | | | B | | | |
| 14 | Banjarmasin | | | A | | B | |
| 15 | Pontianak | | | A | | B | |
| 16 | Balikpapan | | | | | B | |
| 17 | Samarinda | A | | | | B | |
| 18 | Menado | | | A | | B | |
| 19 | Palu | | | B | | B | |
| 20 | Ambon | | | A | | B | |
| 21 | Merauke | | A | | | | |
| 22 | Bandung | | | B | | B | |
| 23 | Surabaya | | A | | | A | |
| 24 | Ujung Pandang | | | B | | B | |
| 25 | Jayapura | | | A | | B | |
| 26 | Jakarta | A | | A | A | A | B |
| 27 | Palangkaraya | | | | | B | |
| 28 | Mataram | | | | | | |
| No. of RMS Phase II | | 1 | 0 | 7 | 0 | 22 | 1 |

Source: POSTEL

2.3.2 摘発・没収された機材数

図1に、不正・違法な電波利用により摘発・没収された機材数を示した。摘発、没収された機材数は本事業完成時(1992年)から1994年まで一時的に増え、その後減少傾向にある。2.3.1電波監視範囲でも述べたように、本事業はVHF/UHFの監視を中心とした電波監視局の整備であり、より広範囲な周波数およびエリアの電波監視が可能となった。その結果、本事業の実施により、違法電波の発見が容易になり、違法電波の発信源を特定することにより、一時的に違法無線局・無許可無線局の摘発が増え、その後の適切な指導により減少していったものと考えられる。

また、周波数の利用状況、混信の原因の把握にもつながら、この監視結果を周波数管理システムに取り込むことによって、より有効な周波数の利用が可能となっている。この点、本事業は電波監視体制の強化に貢献しているといえる。

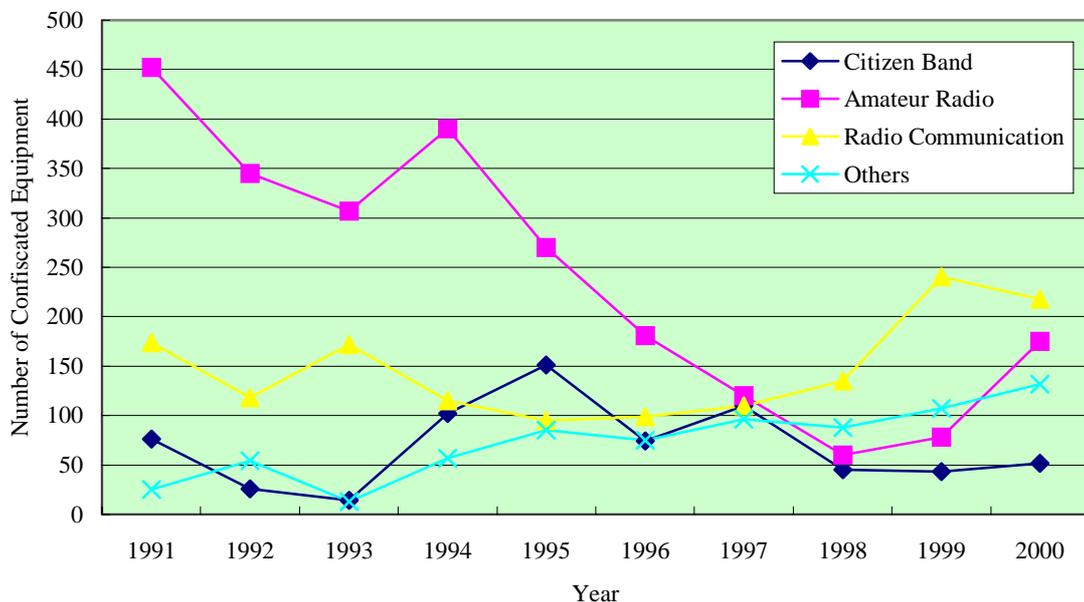


図1：摘発・没収された機材数

Source: POSTEL

2.4 インパクト

2.4.1 混信・電波妨害の減少

本事業は違法電波の取り締まりを強化することにより、違法・無許可電波の減少に貢献している。その結果、船舶、航空無線及び公安通信の信頼性が向上し、人命安全、財産保全、治安の確保に寄与し、また、国際問題となっていた近隣諸国への混信・電波妨害の減少にもつながるなど、国際協調の推進に寄与している。

2.4.2 周波数管理体制の強化

周波数管理体制の強化により、周波数のより一層の有効活用が図られるようになった。その結果、無線局への免許発行にかかるマネージメントが強化され、免許交付による電波利用

料収入も増える結果となった。表 3 に POSTEL の電波利用料収入と発行免許件数の推移を示した。

表 3：POSTEL の無線局からの電波利用料収入と発行免許件数の推移

| 年度 | 目標値 (billion Rp.) | 無線局からの電波利用料 収入 (billion Rp.) | 発行免許件数 |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------|---------|
| 1992/1993 | 12 | 14.4 | 37,030 |
| 1993/1994 | 18 | 23.5 | 117,589 |
| 1994/1995 | 24 | 30.4 | 139,809 |
| 1995/1996 | 30 | 34.4 | 174,466 |
| 1996/1997 | 33 | 48.8 | 198,114 |
| 1997/1998 | 47 | 65.8 | 211,458 |
| 1998/1999 | 93 | 108.0 | 226,527 |
| 1999/2000 ¹⁾ | 101 | 106.9 | 310,222 |

Source: POSTEL

Note: ¹⁾ 1999 年 4 月 1 日 ~ 2000 年 3 月 1 日までの値

2.4.3 環境および住民へのインパクト

POSTEL からの回答によれば、本事業による環境または住民への負のインパクトは確認されていない。

2.5 持続性・自立発展性

2.5.1 維持管理体制

本事業の運営維持管理は観光郵政電気通信省・郵電総局（POSTEL）下の電波監視局（Regional Office for Radio Frequency Monitoring）によって実施されている。

2000 年 6 月現在の電波監視にかかるスタッフ数は、ジャカルタの電波監視局本部（Directorate of Radio Frequency）で 75 人、地方電波監視局は 384 人である。

本部では周波数のデータ整備および事務を行い、地方電波監視局では、該当地域におけるアマチュア無線局への免許交付および電波監視業務を行っている。POSTEL によれば、5 名程度しか配置されていない地方監視局もあり、適切な人員配置が望まれている。

2.5.2 維持管理に係る技術力

ジャカルタの本部にて電波監視の技術力向上を目的とした教育及びOJTが実施されており、POSTEL によると電波監視要員の技術レベルおよびその人数には問題がないとのことである。しかし、設備の維持・修理に必要とされる技術者とスペアパーツは不足しており、故障して使用できないままの機材が多いのも現状である。特に技術者不足を解消する具体的な対策は無く、設備の保守維持管理に必要とされる技術者のより一層の確保が望まれる。

2.5.3 調達機材の現況

表 4 に示すように、本事業が完了して 10 年経った現在、フェーズ 1 と 2 で調達された資機材のうち、15 の資機材が故障や不具合のため交換または改良が必要な状態となっている。故障・不具合により違法電波の位置探索が不可能になった固定監視局では、周波数の監視のみ

を行っており、違法電波の位置探索には移動監視局を利用している。移動監視局は一部スペアパーツがなく稼動していない資機材を除けば概ね良好な状態であり、移動監視局が固定監視局の機能を補完することにより十分本事業の目的を果たしているといえる。

表 4：電波監視施設の現況

| | フェーズ I | | フェーズ II | | |
|--------------------|--------|---------|---------|---------|------|
| | MF/HF | VHF/UHF | MF/HF | VHF/UHF | |
| | | | MS** | MS | DFS* |
| Good | 6 | 2 | 2 | 16 | 3 |
| Small Damage | 8 | 1 | 3 | 2 | 9 |
| Error | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Malfunctioned etc. | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |

Source: POSTEL

Note: Small Damage: 現場にて修理可能な機材、Error: 手動調整にて利用可能な機材、Malfunctioned: 部品の交換もしくはアップグレードが必要な機材。

* DFS: Direction Finding Station (遠隔操作方向測定局) フェーズ 2 にて遠隔操作方向測定設備が 1 システム導入されたが、1 システムは 30 の装置からなっている。

** MS: Monitoring Stations (電波監視局) MF/HF 固定監視局 1 局を含む。

2.5.4 財務状況

財務状況を評価するための詳細な財務データは入手できなかった。

POSTEL では、税収入はもとより、通信事業者からの免許発行に伴う電波利用料収入、郵便事業からの収入等がある。総じて設備の維持管理に必要な財源は十分ではなく、持続性・自立発展性の観点から財源および財務体質の改善・安定への対策が望まれている。

主要計画 / 実績比較

| 項目 | 計画 | 実績 |
|--|---|---|
| 事業範囲 (1) 電波監視局設置 VHF/UHF遠隔操作方位測定設備 VHF/UHF移動監視設備 HF移動監視設備 HF固定監視設備 周波数管理システム (2) コンサルティング・サービス | 1システム 22 システム 7システム 1システム 1システム 上記事業の施工監理 | 1システム 22 システム 7システム 1システム 1システム 上記事業の施工監理 |
| 工期 コンサルタント調達 入札書類 入札 評価&契約 土木工事 製造 運輸 資機材設置 操業&維持管理 訓練 完成 | 1987年7月～1988年6月 1988年7月～1989年1月 1989年2月～1989年4月 1989年5月～1989年10月 1989年10月～1990年5月 1989年10月～1990年8月 1990年4月～1990年10月 1990年6月～1991年2月 1991年3月～1992年2月 1989年3月～1989年5月 1992年2月 | 1988年1月～1988年9月 1989年2月～1989年2月 1989年4月～1989年5月 1989年5月～1989年11月 1989年6月～1990年7月 1990年5月～1991年3月 1991年1月～1991年7月 1990年10月～1991年5月 1991年6月～1992年2月 1990年1月～1992年2月 1992年2月 |
| 事業費 外貨 内貨 (現地通貨建内貨) 合計 うち円借款分 換算レート | 5,351百万円 658百万円 6,998Mil. Rp. 6,009百万円 5,701百万円 1Rp. = 0.0941円 (1987年2月) | 不明 不明 不明 不明 5,487百万円 不明 |