

国名	：インドネシア共和国
事業名	：ジャカルタ電話網拡張事業 ジャカルタ電話網拡張事業（II）
借入人	：インドネシア共和国政府
実施機関	：郵電総局（POSTEL）／電気通信公社（PT.TELKOM）
調印	：1981年9月／1985年2月
貸付承諾額	：3,960百万円／5,600百万円
通貨単位	：ルピア（Rupiah）
報告	：1994年1月（実査：1993年8月～9月）



第4電気通信局（WITEL-IV）本部

【用語説明】

①PCM

パルス符合変調方式Pulse Code Modulationの略。音声アナログ信号をデジタル符号化する方式の一つ。その後複数チャンネルを束ねて多重伝送を行う。

②PCM-30

メタルケーブルによるPCM方式の一つ。1本の回線で同時に30チャンネル分の電話回線の伝送が可能。本事業での当初の事業計画は本方式採用ベースであった。

③OF-140

光ファイバーケーブル方式のPCM装置の名称。第1期事業開始時に、計画を変更して本方式を採用することになった。階層構造(2→8→34→140Mb/s)により回線を束ねていき1システムで1920チャンネル分の伝送が可能。

④2Mb/s

2メガビット/秒の略。伝送容量を表す単位。

2Mb/s=30チャンネルに相当する。

⑤本電話機数

加入者線を通じて交換機に接続されている電話機数。「加入者回線数」と同義語。一方、「総電話機数」は、全ての電話機数を指し、一本の加入者回線を共用する複数の電話機個々を含んだ数である。

⑥電話普及率

人口に占める電話機数の割合。人口100人当りで表示する。

⑦積滞数/積滞率

電話架設待ち申込者数。積滞率=積滞数÷(加入者回線数+積滞数)

⑧通話完了率(SCR)

Successful Completion Ratioの略。発信者が電話をかけようとした数の内、相手が出てつながる割合。

⑨局外施設(OSP)

Outside Plantの略。末端交換局外の施設で、加入者線及び加入者端末等加入者系の設備を指す。

⑩タンデム局

加入者線を収容する複数個の末端交換局(Local Switch)の上位に位置しエリアを受け持つ統括交換局。ジャカルタでは6タンデム局がある。

⑪複局地

電話の加入申込みができる地域の最小単位を加入区域というが、その区域が広すぎる場合は複数の収容区域に分割している。このような地域を複局地といい、東京の03地域は多数の分局を持つ大複局地の例である。

⑫WITEL(ウィッテル)

地方を管轄する電気通信局で、全国を以下のI~VIIの12か所に分けて管轄している。ジャカルタ地域はWITEL-IVが管轄している。

⑬KANDATEL(カンダテル)

WITEL管轄下で区域管轄を行う電話局。

⑭基本/非基本サービス

1989年の電気通信法の改正によるサービスの分類。基本サービスとは、電話・電信・専用線等を指し、非基本サービスとは、自動車電話・ポケットベル等を指す。

⑮PBH

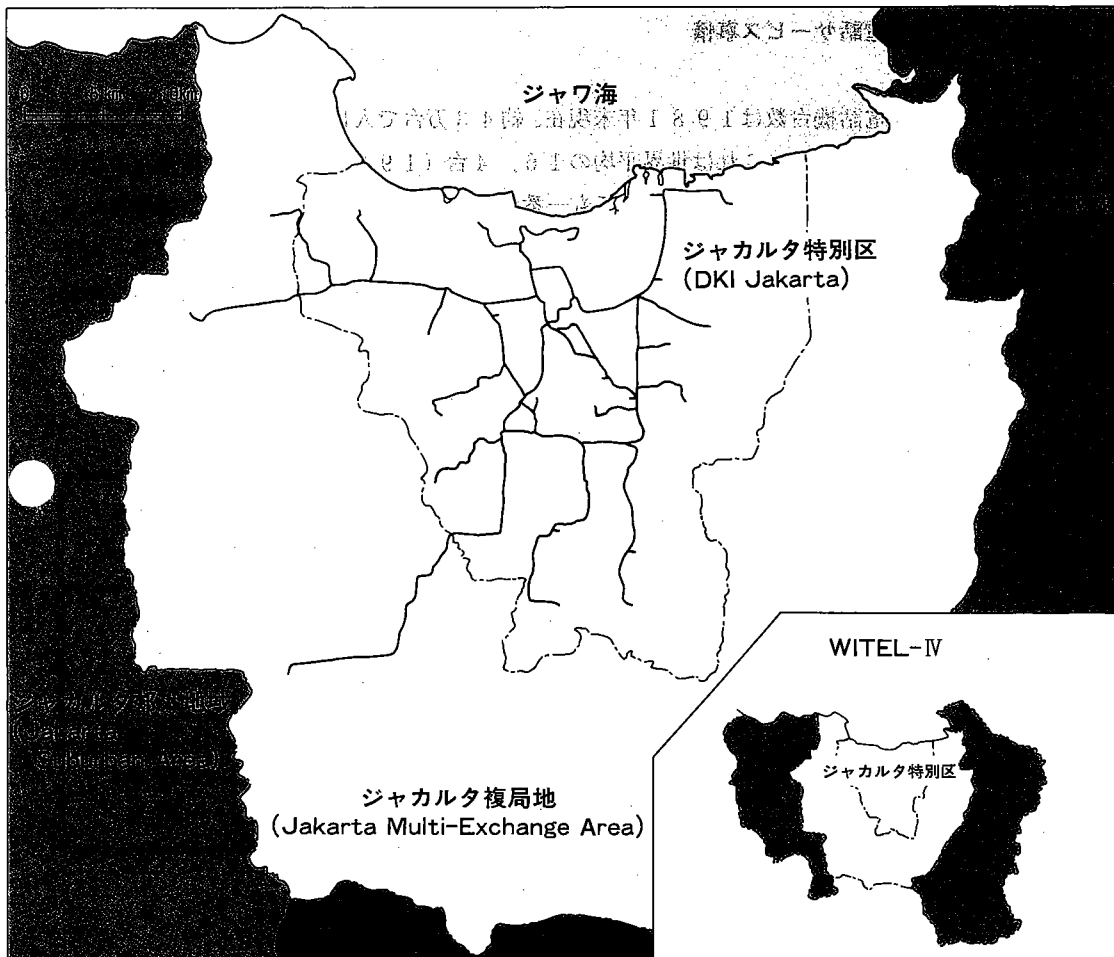
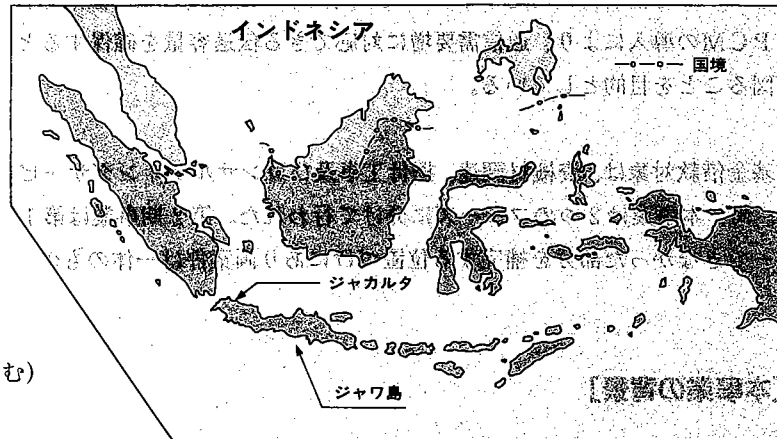
インドネシア語POLA BAGI HASILの略語。英語ではRevenue Sharingに相当する。電気通信サービスへの民間参入形態の一つ。

I 事業概要と計画／実績比較

A) 事業地

- 伝送ルート
- - エリア境界線
- 海岸線

対象伝送路ルート
(一部他事業分含む)



B) 事業概要

本事業は、第3次国家開発5カ年計画 (REPELITA-3, 1979/4-1984/3) における通信セクター発展計画の一部として策定されたジャカルタ電話網整備計画に係るものであり、同首都圏に於いて急増する通信需要に対応するため交換局間中継伝送路の整備拡張を行うものである。効率のよいPCMの導入により、通信需要増に対応できる伝送容量を確保するとともに、通話の質的向上を図ることを目的としている。

基金借款対象は、資機材調達、据付工事及びコンサルティングサービスに係る外貨分全額である。尚、本事業は2つのフェーズに分けて行われた。第2期事業は第1期分の計画変更によりカバーできなかった部分を補完する位置づけにあり両案件は一体のものである。

【本事業の背景】

(1) インドネシアの電話サービス事情

インドネシアの本電話機台数は1981年末現在、約43万台で人口100人当たりの普及率はわずか約0.3台であった。これは世界平均の16.4台(1980年1月)には遠く及ばない水準であり、又周辺アセアン諸国と比較しても一番低い状況にあった。又、同年の積滞率は23.3%に達しており表面に現れない潜在需要を含めると実際にはさらに大きい需要があったと思われる。このようにインドネシアでは電話需要に対して十分なサービスが提供されていない状況にあったと言える。

アジア諸国の電話事情 (1981年末)

国名	本電話機数 (千台)	普及率 100人当り	国名	本電話機数 (千台)	普及率 100人当り
インドネシア	430	0.3	マレーシア	561	6.3
(ジャカルタ)	147	2.3	フィリピン	367	1.2
(バンドン)	18	1.2	シンガポール	547	31.6
(メダン)	20	1.5	タイ	369	1.1
(パレンバン)	5	0.6	韓国	4,080	13.8
(スラバヤ)	34	1.7	日本	42,539	51.0

(出所) AT&T "THE WORLD TELEPHONE"

(2) 国家開発計画に於ける本事業の位置付け

1968年に政権についたスハルト大統領は、69年より国家開発5か年計画(REPELITA)を発足させた。その第1次計画中(1969/4-1974/3)には主として食糧自給体制の確立及びインフラの整備に重点が置かれ、続く第2次計画(1974/4-1979/3)では、73年の第1次オイルショックの影響による原油輸出価格の高騰により恩恵を受け、後に逆ショックを経験するものの、ほとんどの産業部門において飛躍を可能にした。

発展を目指して始動したこの期間中、重要インフラたる通信セクターにおいても第2次までの両計画期間中に段階的に整備を続けたが、上記電話普及率に見られる如く発展に伴い増大し続けるインドネシアの通信需要を十分満足させるレベルに到達しているとは言いがたい状況にあった。ジャカルタにおいても、この期間に市内交換局が6局から25局に増加し回線能力も増加したが(交換機能力29,000→223,000回線)、未だ質・量共に十分な状況とは言えず、特に中継伝送路においては、通信需要の増加による回線不足、伝送ロス(電話が遠い)により、スムーズな通話に支障をきたしていた。

これに続く第3次計画(REPELITA-3, 1979/4-1984/3)では、セクター全体目標として①サービスの多様化、②技術取得、③開発努力/開拓の均等化、を掲げる中、引き続き電気通信需要の達成・電気通信サービスの拡大を目指した。首都ジャカルタにおいては、増大する電話需要に対応するため「ジャカルタ電話網整備計画」が策定され、本事業はその中の一部を構成するものである(下記e項)。

ジャカルタ電話網整備計画(全体計画)

(a) 交換局の新設	:	7局	
(b) 交換局の増築	:	5局	
(c) 交換機導入	:	179,000端子分	
(d) 加入者ケーブル	:	プライマリーケーブル	832 Km
		ダクト	1,495 Km
⇒⇒⇒		(e) PCM化による中継回線網増強(※)	

(※) 本事業の計画時にはPCM-30の導入が予定されており(実績は光ファイバー式PCM:OF-140)、これによって、伝送容量増加(一度に30回線分伝送可能)及び伝送品質の向上が図られ、ジャカルタの通話事情を大きく改善するものとして期待されていた。

C) 計画／実績比較表

1 事業範囲

(a) 第1期事業

項目	計画	実績	
1	PCM装置 (メタルケーブル方式) ・PCM ターミナル ・PCM オフィスリピーター ・PCM ラインリピーター ・ラインリピーター用地下設備	457 システム 1,616 システム 4,731 システム 218 ユニット	—
	PCM装置 (光ファイバー方式) ・OF-140 Mb/s システム ・PCM CODEC	—	63+10 システム 517 システム
2	ケーブル敷設 ・メタルケーブル ・ローディングコイル	119.24 Km 29	—
	・光ファイバーケーブル	—	70.5 Km
3	バックアップマイクロ回線設備 ・無線ルート ・鉄塔	—	4 ホップ 4 基
4	可搬型バックアップマイクロ装置	—	18セット(9ホップ)
5	電力装置 ・整流器 ・バッテリー	—	10 個 8 個
6	スーパーバイザーシステム	1 式	1 式
7	コンサルティングサービス	136 M/M	216 M/M

(b) 第2期事業

項目	計画	実績	差異
1. PCM装置 (光ファイバー方式) ・OF-140 ・PCM CODEC	44+14 システム *	76+24 システム 635 システム	32+10 システム ——
2. 光ファイバーケーブル敷設	89.0 Km	165.5 Km	76.5 Km
3. マイクロウェーブ回線設備 ・無線ルート ・鉄塔	—— ——	2 ホップ 1 基	2 ホップ 1 基
4. 電力装置 ・整流器 ・バッテリー	* *	27 個 27 個	—— ——
5. スーパーバイザリ-システム	1 式	1 式	——
6. 光ファイバー導入に係る 研修用機器	——	1 式	1 式
7. コンサルティングサービス	181 M/M	337.5 M/M	156.5 M/M

- (注) ・第1期事業については、光ファイバーPCM方式の採用決定に伴いスコープが大幅変更となったため、計画/実績間の数量差異は表示していない。
 ・OF-140のシステム数の内、プラス記号(+)の後ろにくる数値はスタンドバイのシステム数である。
 ・(*)印部分：正確な数は、設計段階で各交換局の状況に鑑み確定することとしていた。

2 工期 (契約～完工)

	計 画	実 績	差 異
第 1 期事業	83年 3月～84年10月 (20か月)	85年12月～88年 9月 (34か月)	完成48か月遅延 期間14か月延長
第 2 期事業	87年 8月～89年 5月 (22か月)	87年 2月～92年 3月 (62か月)	完成35か月遅延 期間40か月延長

3 事業費

	計 画	実 績	差 異
第 1 期事業	4,583 百万円	3,184 百万円	-1,399 百万円
外貨分 (基金分)	3,960 百万円	3,095 百万円	- 865 百万円
内貨分	1,810 百万ルピア	1,006 百万ルピア	- 804 百万ルピア
第 2 期事業	6,232 百万円	4,617 百万円	-1,615 百万円
外貨分 (基金分)	5,600 百万円	4,392 百万円	-1,208 百万円
内貨分	2,671 百万ルピア	2,813 百万ルピア	+ 142 百万ルピア
総事業費	10,815 百万円	7,801 百万円	-3,014 百万円

(注)・内貨分の円換算に適用した為替レート

計画 : 第 1 期事業 供与時レート 1ルピア=0.344円。

第 2 期事業 供与時レート 1ルピア=0.237円。

実績 : 第 1 期事業 内貨支出が行われた1983～88年の加重平均 1ルピア=0.088円。

第 2 期事業 内貨支出が行われた1986～92年の加重平均 1ルピア=0.08円。

II 分析と評価

A) 事業実施に係る評価(事業範囲／工期／事業費／実施体制)

1 事業範囲

本事業に係る事業範囲変更は、第1期事業開始時に於けるPCM装置の機種変更(メタルケーブル方式→光ファイバー方式)及び、事業開始後の対象ルート追加等の事業範囲の拡大、の二点に集約される。

(1) 第1期事業開始時に於けるPCM装置の機種変更

当初の計画は、32交換局を対象にPCM-30(メタルケーブル方式)の導入、及び一部アナログ方式による中継ケーブル増設によりほぼ市内全域を対象に中継回線網の増強を図るものであった。しかし、①需要の急増、②通信デジタル化方針、の二点が背景となり、光ファイバー式PCM(OF-140)に変更されたため、PCM-30ベースで設定された承諾限度額では全ルートを対象にすることが不可能になった。よって、承諾限度額に見合う範囲で主に市中心部の8交換局間10ルートのみを対象としてスコープを縮小した。尚、特に緊急性を要するジャカルタ北西部の一部区間(チェンカレン新国際空港開港に伴い早急に整備が必要な区間)については第1期事業に並行してオランダの借款にてカバーされることとなった(NKF PROJECTと言う)。スコープ縮小後の第1期事業対象10ルート及びオランダ借款ルートに漏れたルートを対象としてPCM化事業を継続補完するため計画されたのが第2期事業である。

①需要の急増→需要予測の見直し

当初のPCM-30による計画は、本事業のF/Sの中で行われた電話需要予測を基に算出した必要中継回線数に対応するものであったが、F/Sが行われた当時50万ルピアであったジャカルタ市の電話加入料金(架設料)がその後大幅に引き下げられたこと(80年5月:50万→35万ルピア、及び82年2月:35万→20万ルピアの二回)が引き金となり電話需要が急増した。このため、PERUMTELはその後需要予測の見直しを余儀なくされ、さらなる回線需要増に対処できる光ファイバー式の採用が検討された。当初のF/Sによる需要予測と、見直しを行った後、本事業が最終的にベースとしている92年における需要予測(第2期事業開始時にコンサルタントが行ったスタディレポート)との差異は次頁表の如くである。第1期事業については見直し後の87年需要予測をベースとして事業が開始されたが、92年需要予測をベースとする第2期事業と工期がオーバーラップしたこともあり、整合性の面から第1期事業についても92年需要対応のシステム構成とした。

ジャカルタに於ける電話需要予測数値の変化

項目	F/S時	見直し後
本電話機数	529,700 (1993)	822,619 (1992)
中継回線数 (チャンネル)	37,234 (1987)	58,706 (1987) 94,588 (1992)

②インドネシアのデジタル統合網計画と光通信技術の発展

第1期事業の事業開始時期とほぼ時を同じくして、国策として電気通信のデジタル化計画が持ち上がり、近い将来に「デジタル統合網」(IDN: Integrated Digital Network)を完成することを目標とした。これに伴い当時アナログ交換機しか存在していなかった同国において統一機種を指定した上でデジタル交換機を導入することが決定された。当初計画では中継伝送容量の確保の意味から、PCM装置により中継回線のみをデジタル符合化伝送するもので、交換機能力増強についてはアナログ式の増設が前提となっており、デジタル交換機の導入は念頭に置いたものではなかったが、この方針への適合性の面からも光ファイバー式PCMが検討・採用された。当時の技術水準を見ると、本件のF/Sが行われた79年頃当時はようやく光ファイバーの量産製造法の発明及び伝送低損失化の研究に目処がたったところであった。日本に於いても現場試験を経て商用化されたのは80年に入ってからで、その後急速な普及をとげている。元々、F/Sの時点でも光ファイバー技術について触れてはいるが、この時点に於いて導入につき慎重になるのは当然と思われ、結果的には計画見直しにより工期に影響を与えることになったものの、この変更は妥当なものだと判断される。

(2) 事業開始後の追加事業範囲

下表に示す如く、各フェーズにつき2回ずつの事業範囲の修正が実施された。

内容	理由
<u>第1期事業/第1回</u> ・PCM設備の追加 ・バックアップマイクロ回線 ・電力設備拡充	・92年の需要予測（第2期事業のベース）への符合。 ・ケーブル切断事故に備える（2ルート）。 ・PCM導入により必要な電力の確保。
<u>第1期事業/第2回</u> ・バックアップマイクロ回線 ・可搬型バックアップマイクロ ・S/Vシステムグレードアップ	・ケーブル切断事故に備える（2ルート）。 ・その他の区間の緊急対応用（18セット）。 ・第2期事業納入設備とのインテグレーション。
<u>第2期事業/第1回</u> ・7ルート追加 ・研修用機器納入	・第2期事業当初計画の積み残し区間（実績9ルート）。 ・トレーニングセンターへの研修用PCM伝送機器納入。
<u>第2期事業/第2回</u> ・3ルート追加	・郊外局編入のため（内2区間はマイクロウェーブ区間）。

2 工期

上述の如く、第1期事業開始時に於ける計画変更に伴う影響で、工期の開始時期が当初計画より22か月の大幅な遅れとなった。両フェーズにおいて工事期間が大幅に延びているのは（第1期14か月延長、第2期40か月延長）、対象ルート追加等が主要因であり、オリジナル期間と単純比較して一概に遅れが著しいとは言えない。尚、第2期事業については、88年6月より始まった高速道路建設工事により、敷設したケーブルが7か所切断される事故が発生しておりこの修復に係る影響も大きかったものと思われる。

前述の如く、本事業が光伝送の技術革新の時期にあっていたことを勘案すると、計画変更が大きく影響した全体工期の遅れは致し方なかったものと判断される。

3 事業費

本事業の事業費総計は、当初計画時の10,815百万円に対し、実績は7,801百万円となり約28%のコストアンダーランになった。これは主に、事業計画時以降の光伝送の技術進歩、及び第1期事業に於いて4社による競争入札が行われた結果、装置価格が大幅に下がったことに起因するものである。

4 実施体制

本事業の実施機関は、観光郵政通信省郵電総局（POSTEL）及びその管轄下の電気通信公社PERUMTELである（但し、第2期事業完了も近い1991年にPERUMTELの組織変更があったが、これについては後述）。コンサルタント雇用は、以下の項目がTORとして実施された。

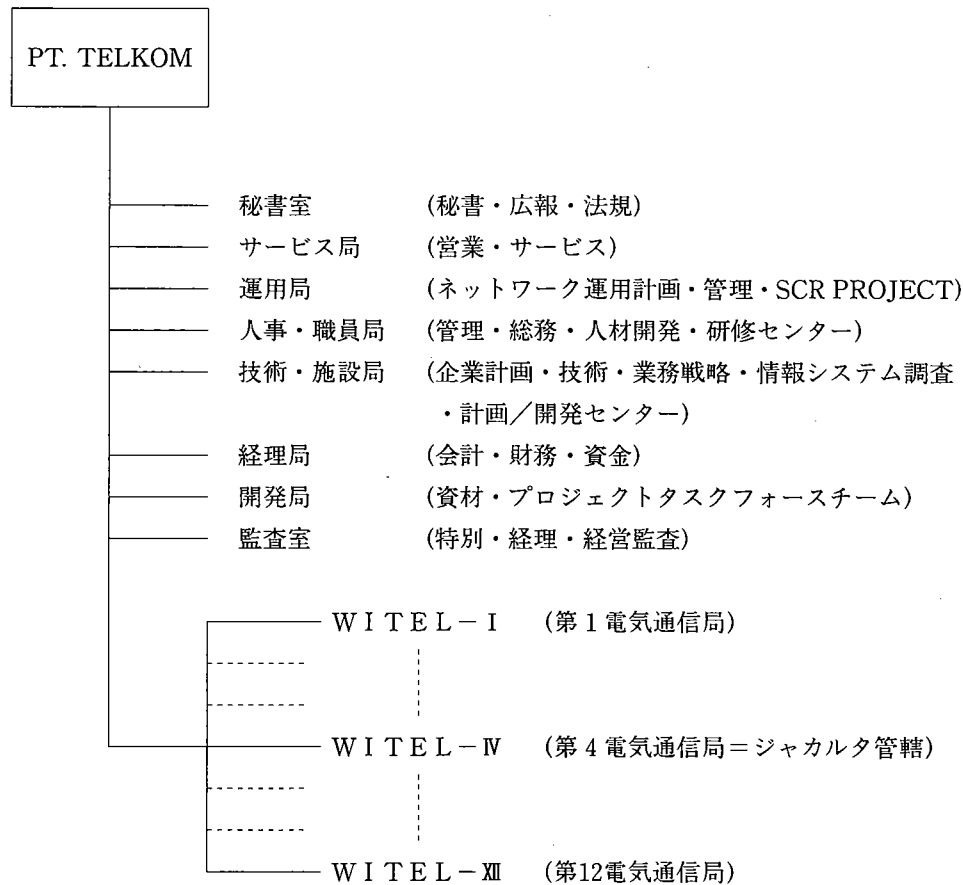
- (a) 事前準備作業（詳細設計、入札書類作成、入札評価・契約交渉補助等）
- (b) 工場検査、工事監督、進捗・最終報告書の作成、完成検査
- (c) 技術移転

本事業で導入するPCMはインドネシアにとって初めての経験であるため、十分な経験と知識を持ったコンサルタントの援助は必要不可欠であった。当該工事実施状況につき技術的問題点も見受けられないことから、実施体制には問題はなかったものと判断される。

B) 運用に係る評価

1 運用維持管理体制

本事業の実施機関は当初POSTEL及びPERUMTELであったが、通信セクターへの民活導入を柱とした1989年の電気通信法改正に基づく大統領令No.25/1991によりPERUMTELは1991年9月24日公社組織から100%政府出資株式会社PT. TELKOM (PT. Telekomunikasi Indonesia: インドネシア電気通信会社) に組織変更された(注1)。前身のPERUMTEL時代と同様に国内サービスを継続して提供しており、本事業の運用維持管理主体もPT. TELKOMである。



(1) 運用維持管理に係る人員配置等

PT. TELKOMは本社をバンドンに置いており、全国を12のWITEL (電気通信局) に分けて地方管轄している。本事業を含むジャカルタに於けるサービス提供、運用維持管理はWITEL-IVの管轄であり、その下に地域別に5つの電話局(KANDATELという。交換局ではない)

が設置されている。運用維持に係る人員構成は下記（注2）の通りである。

PT. TELKOMは従業員数の増加を抑える方針の中（93年6月現在、約3万9千人）一人当たりの業務効率を向上させるため人材開発に力を注いでおり、分野毎にプログラムが用意され幅広い職層に対し研修の機会が与えられている。本事業はインドネシアにとって初のPCM導入であるが、本事業の一部として光伝送の研修用機器がバンドンの研修センターに納入・活用されている。同センターに於ける伝送関連のコースは現在18コース用意されており一回の研修につき平均15～6人の受講で期間が2週間程度、年間延べ約40回行われている。又、本事業の事業範囲として、コントラクター及びコンサルタントが日本及び現地でトレーニングを実施している（注3）。しかしながら、現地調査でのヒアリングによると、特定の訓練を受けた要員が、同じ職場の他の要員に修得技術を十分に伝える前に他の職場・部門に異動となる場合も少なくない。又、数多くの研修を受けた有能な要員ほど昇進により上部の管理部門に移りやすく、現場に有能な人材が定着・復帰しにくい傾向も見受けられる。よって、ノウハウが現場に蓄積していくような人員配置計画を図っていく必要がある。

(2) 伝送路集中管理システム

本事業対象ルートを含むジャカルタ全ての伝送路の集中管理の為、第2期事業にてWITEL-IV隣接のSEMANGGI-2 (SM2) 交換局にMASTER SUPERVISORY SYSTEMが導入されている。これは、今後の交換局増設にも十分耐えうるもので、ボード表示にて瞬時にトラブル箇所と内容が把握できるようになっている。しかし、専従者は日勤1名のみであり即座に問題箇所をメンテ要員に指示しアクションを起こせるようにするためにも、監視要員の補強が必要である（調査時点では2名が研修中とのこと）。

(注1) 組織変更の目的

株式会社化することにより、利益処分、資金調達、契約行為等の面で自立性を拡大させ事業運営全体に国の監督権限を少なくし、通信サービスの環境変化に対応した弾力的・機動的経営ができることを目的としている。

(注2) 各KANDATELの運用維持管理要員数

	対象 交換局数 (局)	スタッフ数 (人)		
		伝送	交換機	局外施設
KANDATEL JAKARTA CENTRAL	3	29	71	201
KANDATEL JAKARTA EAST	14	22	65	268
KANDATEL JAKARTA WEST	10	36	91	313
KANDATEL JAKARTA SOUTH	10	24	69	234
KANDATEL JAKARTA NORTH	9	9	58	268

(出所) PT. TELKOM資料

(注3) コントラクター/コンサルタントによるトレーニング実施実績
(1985年、86年、90～91年に実施)

コース (於日本)	人数	期間	コース (於バンドン)	人数	期間
デジタル機器	6	2か月	光ファイバーケーブル	30	3か月
光ファイバーケーブル	5	2か月	デジタル多重化	30	3か月
修理作業	4	3か月	光ファイバーケーブル	20	2週間
メンテナンス	23	3か月	マイクロエープ機器	20	6か月

(出所) PT. TELKOM資料

2 運用維持管理状況

(1) 設置システムの稼動状況

① 区間設備使用率

バックアップ無線区間を除く37区間各々につき稼動率(区間設備使用率)の状況を見ると、下表の如くである。区間別に見た設備容量総数(区間設備容量:注4)は9,088 2Mb/sであり、その内現用システムとして稼動しているのは6,978 2Mb/sで、平均すると稼動率は約80%である。タンデム局間を含む市内中心部の区間については、軒並み8～9割台の使用率であり、フル稼動に近い状態であることが伺える。一部、率の低い区間は周辺部の末端区間であるが現在進行中の基金による拡大ジャカルタ中継伝送路整備案件により、郊外地域がこれらの区間と接続されてネットワークに組み込まれるため、将来的にトラヒックは増加しこれら区間の使用率も上昇するものと思われる。

区間設備使用率 (%)	区間数	区間設備使用率 (%)	区間数
20～30%	1	60～70%	7
30～40%	1	70～80%	8
40～50%	3	80～90%	7
50～60%	4	90～100%	6

② 対地ベースのシステム稼動率

設置システムを仕向け先区間でカウントした対地ベースの設備容量総数は、3,554 2Mb/sで、93年7月のデータによれば内2,852 2Mb/sが稼動しており稼動率は約80%と高い率になっている。

尚、93年度中に完成したばかりのSAGの一部、AT&T及びPT. INDOSATの各プロジェクトを含めた調査時点におけるジャカルタ中継伝送路の設置状況（プロジェクト別）は以下の表の通りであり、全容量9,168 2Mb/sの内基金分の占める割合は大きい。又、ジャカルタ全体で見たシステム稼動状況は、実施機関の報告によれば全容量の内3,924 2Mb/sである（残りは運用されていない空設備ということになるが、新規設置された他プロジェクト分についてはまだ運用状況が十分でないことも関係していると思われる）。よって、基金分にて設置されたシステムはジャカルタ市内回線の約72%（2,852/3,924）ものトラヒックを中継していることになり、十分活用されているといえよう。

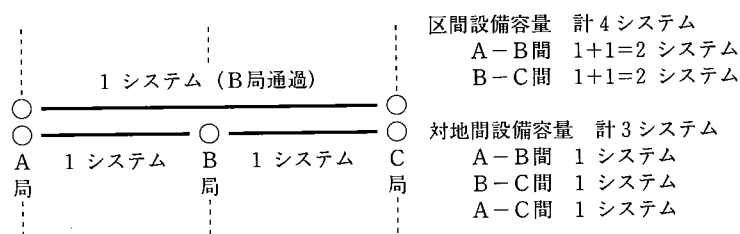
中継伝送路プロジェクト別容量（対地ベース）

プロジェクト名	容量 (2Mb/s)	シェア
O E C F (本事業)	3,554	43%
NKF PROJECT (蘭)	1,130	14%
SAG PROJECT (独)	1,348	14%
AT&T PROJECT (米)	1,584	15%
PT. INDOSAT	1,552	14%
合計	9,168	100%

(出所) PT. TELKOM資料

尚、電気通信法改正の関連で、民間資本もPT. TELKOMとの協力という形で電話基本サービス分野に参入できるようになったことに鑑み、PBH（注5）というスキームの枠組みの中で民間参入が行われている。ジャカルタでの交換機10万端子及びこれに伴う局外施設増設案件であるPBH-1プロジェクトは、既に91年に完成済であり運用が開始されている。その他にも、中継伝送路の拡充まで含んだPBH-2及び3プロジェクトが進行しており現在工事中である。さらに次期第6次計画でもPBHスキームの導入が引き続き行われる予定である。

(注4) 設備容量計算方法（区間ベースと対地ベース）



(注5) PBH

民間パートナーが設備資金全額を投資して建設を行うが操業自体はPT. TELKOMが行う。原則的には、契約期間中の収益を投資家 7 : PT. TELKOM 3の割合で分配する。期間の長さは個別に決定され、期間満了後設備はPT. TELKOMに帰属する。

C) 事業効果

1 本事業による直接的な効果

本事業は同国初の光ファイバー式PCM導入案件としてジャカルタに於ける基幹伝送路を構成するものである。本事業により、伝送路の容量増加と共に品質向上がもたらされ、ジャカルタ首都圏電話網の発展に大いに寄与したと言える。

前述の如く、本事業による設置システム総数(対地ベース)は、3,554 2Mb/sであり、チャンネル数に換算(×30)すると106,620チャンネル分の容量となるが、これは修正需要予測の約9万5千チャンネル(1992年)を十分満たしている。

伝送損失については、従来のメタルケーブルによるアナログ伝送で1キロメートル当たり約1デシベルの中継伝送損失(注1)が生じていたのに比べ、光ファイバーケーブルを媒体としたデジタル伝送網を導入した結果、損失を実質的にゼロとすることが出来た。従って、当該事業ルートに於いて中継伝送路が原因となる損失については大幅に改善効果が得られたと言える。又、交換局間伝送に起因する呼損率(呼を起こしたが運ばれない率:注2)は、事業実施前には最も悪い区間では約50%にも達していた。データ不備により、第1期事業対象ルートのみデータしか入手できていないが、実施後は0.5%程度と大幅に改善されている。

(注1) 伝送損失 (Transmission Loss)

電気信号の減衰を示す指標。伝送信号と受信信号の電力の比で表され、一般にdB(デシベル)で表す。

$$\text{伝送損失 (dB)} = 10 \log (\text{送信信号電力} / \text{受信信号電力})$$

(注2) 呼損率 (Loss Probability)

入回線に加わる呼量である生起呼量と運ばれた呼量により次式で与えられる。

$$\text{呼損率} = (\text{生起呼量} - \text{運ばれた呼量}) / \text{生起呼量}$$

2 本事業を取り巻くジャカルタの電話サービスの現状

上記にて示した通り本事業によりジャカルタに於ける中継伝送路については大きく改善効果が得られたが、顧客サイドから見た総合的な指標で電話サービスの現況を把握・判断しておく必要がある。

(1) 通話完了率 (SCR : Successful Completion Ratio)

全国平均91年の実績を見ると通話完了率は約29%と他国と比較して低いレベルにある(注3)。特に大都市においては低く、ジャカルタに於いては約20%程度(市内・市外通話平均)に留まっており、実施機関は引き続き改善努力を続けていく必要がある。

下図(図1)はロスを発生源別に示した概念図であるが、これによれば、ジャカルタについては伝送路に起因するロスは非常に少ないことから(約4% 全国平均は約24%)伝送路の大部分を占める基金本事業の低ロス化への寄与は大きかったものと判断される。逆に、ほとんどが①及び③、つまり端末～交換局間に起因する問題のために完了率が低くなっており、要因の中には利用者の行為によるものもあるが(受話器を持ち上げてダイヤルを止める、不完全ダイヤル、先方の不在、話し中等)、設備の不具合・劣化等に起因する根本的な問題が存在する故に、このような低いレベルに留まっている可能性が高い。特に、局外施設障害率(OSP Fault Ratio)の高さが示す如く(注4)、局外設備に係る問題が非常に多いと推定されている。

(注3) 各国の通話完了率(1991年、平均)

日本	7.3%	PNG	4.5%
シンガポール	6.7%	タイ	4.0%
オーストラリア	6.3%	ベトナム	3.5%
韓国	6.1%	バングラデシュ	2.1%
マレーシア	4.6%	インドネシア	2.9%

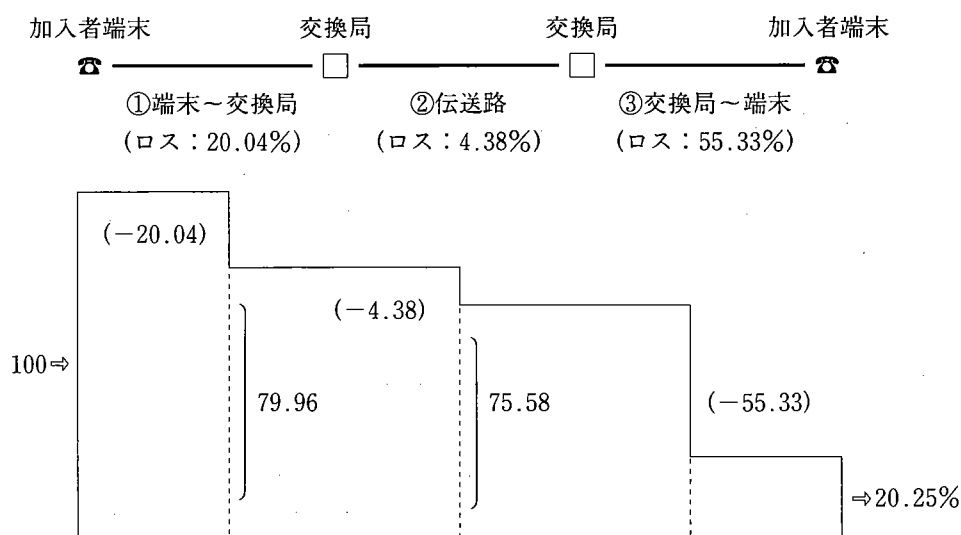
(出所) ITU資料等

(注4) ジャカルタに於けるOSP Fault Ratio(月当り件/加入者100人)

	1988	1989	1990	1991	1992
WITEL-IV	7.94	N.A.	7.55	8.40	4.44
全国平均	7.44	N.A.	4.57	4.91	4.07

(出所) PT. TELKOM資料

(図1) ジャカルタに於けるSCRと呼損(コール・ロス)構成(市内・市外通話平均)



(出所) PT. TELKOM資料

PT. TELKOMではSCRの向上を目指して、本社にて各電話局よりデータを集計・分析後月間トラヒック管理レポートを作成し、ルート別のアクションプランを指示するなど改善計画に取り組んでいる。又、ジャカルタに於いては、以下のものを内容とするWITEL-IV独自の改善計画があり実行されている。更に、“Corporate Customer Network”というプランを93年第4四半期より併せて開始させる予定で、SCRの倍増を目標としている。

- a) 一部残存しているアナログ式伝送路の光ファイバーデジタル化
- b) 旧式アナログ交換機のフェーズアウト（2004年までに行う）
- c) 既存デジタル交換機のソフトウェアバージョンアップ等による処理能力の向上
- d) 局外施設故障率の改善、等

当面はこれらのプランの遂行状況を見守っていく必要がある。その上で今後若し必要であれば、他ドナーとも調整の上、設備拡充案件のみならずソフト面の支援をも組み込んだ協力形態を検討してみる価値もあると思われる。

(2) 積滞管理

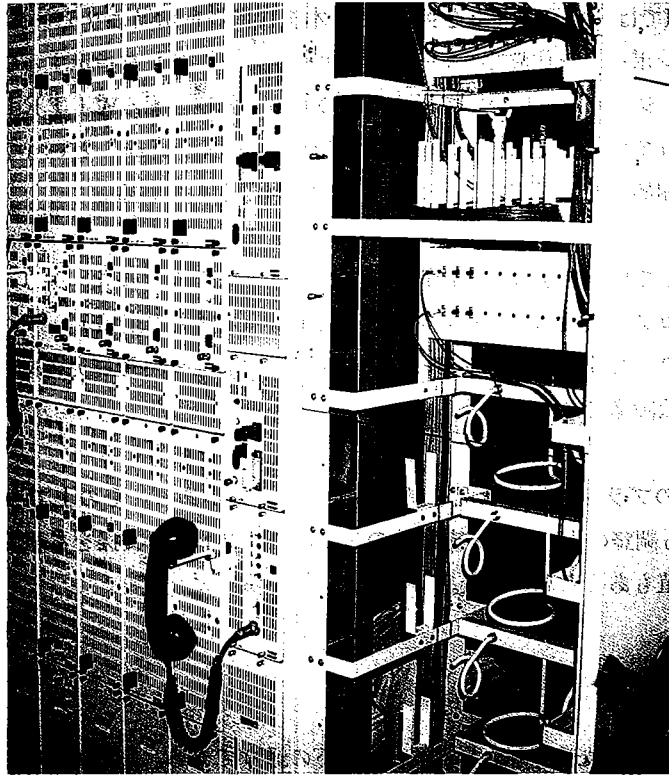
ジャカルタに於ける最近の電話需要推移は以下の通りである。1992年に積滞数が0となっているのは積滞が消されたためではなく、積滞管理を中止したため数値が報告されていないだけに過ぎない。

これは、加入者線の拡張状況により、必ずしも申請順に設置がなされるとは限らないこと、また申請を受けても設置が約束できないエリアも存在することから申請リスト作成・管理を取り止めたものである。その対処策として、ジャカルタに於いては、電話設置が可能となったエリアについて毎週土曜日に新聞紙上に広告を掲載することにより申込者を募る方式を採用している。しかしながら、エリア毎の実際需要の把握、今後の設備計画策定を適切に行うためにも積滞管理を再開することが望まれる。

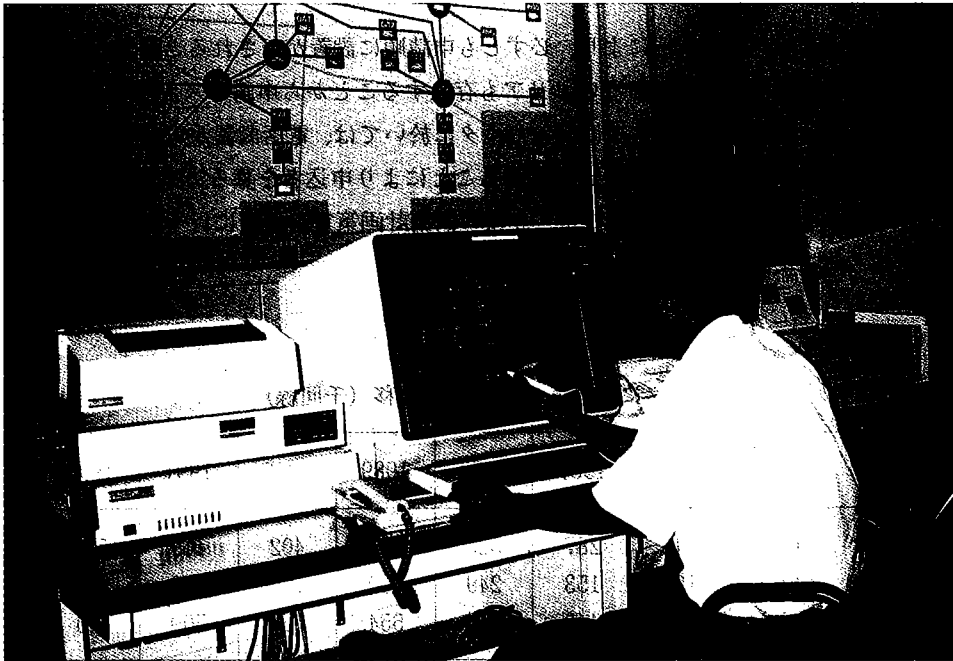
ジャカルタに於ける電話需要の推移（千回線）

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
加入者数 (a)	246	287	325	354	402	469	561
積滞数 (b)	195	153	249	200	155	40	0
需要計 (a + b)	441	440	574	554	557	509	561

(出所) PT. TELKOM資料



P C M 端局装置 (Semmangi- 2 交換局)



伝送路中央監視システム (Semmangi- 2 交換局)