

インドネシア

スラバヤ都市圏通信網整備事業（第1期）（第2期）

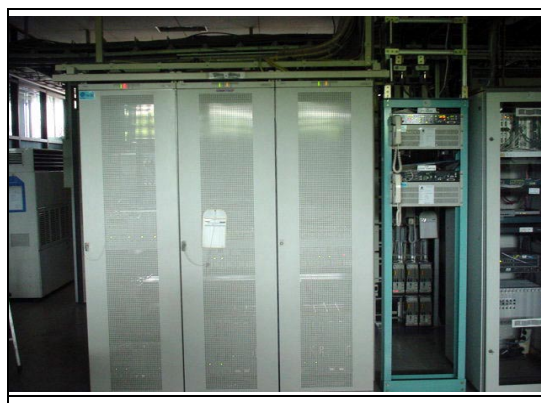
評価報告：2003年 1月

現地調査：2002年 11月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



本事業により設置された光伝送路システム

1.1. 背景

スラバヤ都市圏（GKS）は、インドネシア第2の都市であるスラバヤ市を中心とする周辺6県及び1市¹を含む地域で構成される商工業の中心地域の一つである。1990年代初頭、東ジャワ州では第5次5ヶ年国家開発計画（1989～93年度）のもと、東ジャワ州の5ヶ年地域開発計画を策定し、人口と雇用の増加、製造業を中心とする工業育成、産業構造の転換を模索していた。特に、当期間中はスラバヤ都市圏への工業投資促進を目標として掲げ、これを支えるインフラの整備拡充に重点を置いていた。

一方、主要インフラの一つである通信網の整備は、当時ジャカルタ首都圏と比較して遅れており、地域開発計画推進上のボトルネックとなっており、スラバヤ都市圏への進出を検討する企業等にとってマイナス要因になっていた。係る状況下国際協力事業団による技術協力にて、「スラバヤ都市圏電気通信網整備計画調査」が実施され、同地域の通信網整備拡充に関するM/Pが策定された。本事業はこのM/P実現に貢献し、スラバヤ市から周辺地域に拡大する通信需要に対処するために実施されたものである。

1.2. 目的

スラバヤ及びその周辺都市を含むスラバヤ首都圏において、ジャカルタとの通信事情の格差を解消し、地域開発のための手段として通信網の整備、拡充を図る。

1.3. 事業範囲：

本事業の全体計画概要は以下のとおり。

- 1) 市内交換機の設置：スラバヤ複局地及びスラバヤ周辺地域
- 2) 市内伝送路

¹ スラバヤ市、マシガン県、グレスック県、シタルジョ県、モシヨルト県、及びパシカラン県に電気通信網の構成上ジョパン県を加えた地域、当該地域はTELKOMの東ジャワ州管轄支店であるVivre V内のスラバヤ東部及び西部支店（Kandatel）により管轄されている。

- a) 光伝送路新設及び増設：スラバヤ複局地内
- b) マイクロ波伝送路（無線）区間置換
- 3) 市外伝送路 無線区間の新設、増設、置換
- 4) 遠隔地通信網 基地局、中継局、加入者ターミナル局
- 5) 加入者ケーブル 局外設備 - 1次加入者ケーブル、遠隔地通信網向け
- 6) コンサルティング・サービス
- 7) 供与機器 O&M トレーニング

1.4. 借入人 / 実施機関

インドネシア共和国政府 / テレコム・インドネシア (PT. TELKOM)

1.5. 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	第 1 期 2,941 百万円 / 2,817 百万円 第 2 期 8,091 百万円 / 7,864 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	第 1 期 1992 年 9 月 / 1992 年 10 月 第 2 期 1993 年 10 月 / 1993 年 11 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
貸付完了	第 1 期 2000 年 11 月 第 2 期 2000 年 12 月

2. 評価結果

2.1. 計画の妥当性

第 5 次 5 ヶ年国家開発計画（1989～93 年度：REPELITA V）における通信セクターの目標には、「通信需要が引き続き旺盛な都市部での積極的な設備投資を行い、通信網の拡大と安定化及びサービスの質的向上の安定化をはかる」と述べられている。また、同時期におけるスラバヤ都市圏における通信セクターの基本政策は、1) ジャカルタとのサービス格差の是正（サービスの質及び量的な改善）、2) 社会経済活動及び地域開発計画を支援するサービスの提供であった。

本事業は、スラバヤ都市圏の通信事情の改善、同地域の地域開発の手段として通信網の整備拡充を行うものであり、本事業の目標はアプレイザル当時の 5 ヶ年開発計画の方針、スラバヤ都市圏における通信セクターの基本政策と一致したものであり、本事業は充分妥当なものであった。

評価時点においても、スラバヤ都市圏は、国内でも人口が比較的密集した商業及び鉱工業の中心地域の一つである。ジャカルタとのサービス格差の解消という点は、効果の項にて述べるとおり現時点において意義のある目標ではないが、スラバヤ都市圏の経済活動を支援するための通信網整備という目標は今もなお妥当である。実施機関の長期計画（Corporate Strategic Scenario）でも、産業活動の振興に貢献する通信サービスの向上と拡充がヴィジョンとして掲げられ、アプローチとして交換機や関連伝送路の一層の整備拡充、適用技術の更新に重きが置かれている。

2.2. 実施の効率性

2.2.1. 事業範囲

当初事業計画に比較して大幅な変更または修正がなされている。変更及び修正の主な内容は、市内交換機設置数（ユニット数）、市内光伝送路敷設区間数とシステム設置数、及び加入者ケーブル（OSP）設置数の増加、そしてこれら施設設置の対象交換局の見直しである。係る変更と修正に至った理由と経緯は以下のとおりである。

- ・ 施設設計及び施設設置図面に対する設計審査時に、対象地域やその周辺地域で実施されていた他のドナーや実施機関独自による通信網施設整備状況との調整（施設相互間のシステム整合性）を行い、事業計画を見直した。
- ・ 需給バランスの見直しにより、需要が急増していた地域に緊急かつ追加的に対応する必要があった。また、加入者ケーブル調達に係る当初入札が不調に終わり再入札を行ったが、結果再入札時に見直した通信需要に基づいて調達を行った。
- ・ 競争入札に加えて、技術革新による通信関連機器の急激な価格低下により、見積り価格と比較して資機材調達コストを大幅に抑えることができた。実施機関は追加の通信網整備拡充計画を策定し、対象ユニット数の増加の実施を決定した。
- ・ 対象ユニット数の増加策定にあたっては、2001年時点の通信網整備ターゲットが設定され、更なる潜在通信需要の充足が計画された。追加計画を構成するコンポーネントは、当初計画のコンポーネントと同一である。

その後、1997年に発生した通貨危機の影響を受け、実施機関は自己予算の不足に陥ったため、事業範囲の再検討を実施したが、このような経緯により、総じて事業範囲の大幅な変更となっている。

対象ユニット数の増加策定の際は、本事業監理に当るコンサルタントが1999～2003年度期間の施設整備目標と需要想定をレビューのうえ、交換機の整備目標を設定し、トラフィック・ルート及び呼率²の検討、トラフィック予測を実施したうえで、実施計画を準備している。事業スコープの大幅な追加に伴う妥当性は、後述の2.3項にて、本事業対象地域の施設活用及び通信事情の改善状況より説明するが、スコープ見直しに係るプロセスについては、上述のとおり特段の問題はない。

2.2.2. 工期

事業完成報告書（PCR）によると、本事業の完工は計画の1996年9月に対し、実績は2000年3月で3年6ヶ月遅延した。遅延の主な要因は、予算残を活用した対象ユニット数の増加の実施に時間を要したためであるが、加入者ケーブル調達の入札が不調に終わり再入札を行ったこと、また追加事業実施計画の承認とコントラクターとの随意契約承認に時間を要したことも影響している。また、通貨危機による政治経済の混乱及び、その混乱の中での1998年の大統領選挙も外的な遅延要因である。

2.2.3. 事業費

当初事業計画内容に沿ったスコープで事業が完了していた場合は、競争入札に加えて、技術革新による通信関連機器の急激な価格低下により、見積り価格と比較して資機材調達コストを大幅に抑えることができたため、大幅なコスト・アンダーラン（円貨ベ

² 百世帯のうち、ある一定のタイミングで同時に電話を発信する世帯最大数の率

ース)であった。その後、対象ユニット数の増加の実施により、第 1 及び 2 期を通じた本事業費の予算のうち約 93% (円貨ベース) が消化された。なお、対象ユニットの増加の実施に伴う事業費の全体事業費用に占める割合は、約 45%であった。

2.3. 効果 (目的達成度)

(1) 電話回線数の増加

表 1 に示すよう、事業対象地であるスラバヤ都市圏 (GKS)、及び同都市圏を含む東ジャワ州における電話 (交換機) 容量及び利用回線数 (Lines in Service : LIS) は格段に増加した。本事業によって、事業実施期間中の 1992~2000 年 (交換機等施設の設置は 1995 年より開始) にかけて、計 222,000 ユニットの回線容量を有する交換機の設置が行われ、2002 年現在でスラバヤ都市圏に設置された総交換機容量の約 23.5%、利用回線数の約 25.2%を占めている。

表 1 交換機回線数及び利用中回線数の増加

	交換機 容量 東ジャワ州*1	利用可能 回線数 東ジャワ州	利用 回線数 東ジャワ州	回線 利用率 東ジャワ州	交換機 容量 GKS*1	利用 回線数 GKS	回線 利用率 GKS
1991	184,155	n.a	164,556	89.4%	113,876	101,964	89.5%
1994	414,514	n.a	305,772	73.8%	-	-	-
1996	931,756	897,664	667,200	71.6%	-	-	-
1998	1,230,742	1,178,315	935,372	76.0%	681,032	510,627	75.0%
1999	1,302,816	1,228,968	1,048,556	80.5%	684,032	544,809	79.7%
2000	1,391,228	n.a	1,198,142	86.1%	818,629	625,204	76.4%
2001	1,530,528	1,430,341	1,317,384	86.1%	n.a	676,315	n.a
2002	-	-	-	-	943,885	741,678	78.6%

出所：TELKOM Indonesia、世界銀行、審査資料

注 1：東ジャワ州は実施機関の一支局である Vivre V、事業対象地である GKS は Vivre V 内の 2 支店 (スラバヤ東及び西支店-Kandatel) の数値。

交換機容量の利用率については、スラバヤ都市圏及び東ジャワ州でそれぞれ 78.6% (2002 年)、86.1% (2001 年) である (表 1 参照)。なお、回線利用率の全国及びジャカルタ首都圏の平均値は、共に 81.9% (2001 年 12 月現在) と、ほぼ同水準の利用率にある。本事業により整備された交換機容量に限定すれば、2001 年 3 月現在で約 84% がサービス供用されており (PCR より)³。本事業では交換機容量の大幅な追加供与があったものの、スラバヤ都市圏、東ジャワ州等における平均的な利用率と比較する限り充分に妥当な修正であったものと判断される。

但し、回線利用率の理想値は 90%以上で限りなく 100%近い数値である。しかし世界銀行や実施機関が指摘しているように、開発途上国では加入者地下ケーブル敷設工事が困難であり、比較的設置が容易な交換機の整備量に対し、供用回線数が追いつかない場合がある。加えて、スラバヤ都市圏及び東ジャワ州では 1990 年前半に交換機が急激に拡充整備されたこともあり、1991 年時点の回線利用率を下回り、かつ供用中の回線数が容量規模を下回って推移しているものと考えられる。また、都市部においては、加入者ケーブル工事がより複雑で時間を要する。このことが、スラバヤ都市圏の回線利用率が低く抑えられる要因であると実施機関は指摘している。

³ 実施機関に対するヒアリングによれば、本事業にて整備された交換機容量の 9 割以上が既に供用中である。

(2) 電話サービスの質的向上

通話サービスの質を表す通話完了率（Answer to Seizure Ratio：ASR、又は Call Completion Rate：CCR）は、1990年代大幅に改善している。表2に示すスラバヤ都市圏の数値で判断する限り、1992年の25.3%より2001年には74.6%まで改善しており、大幅なサービス信頼度の向上が実現されたものと考えられる。なお、サービスの信頼度である通話完了率は、交換機相互の伝送容量、加入者ケーブルの劣化状況等に影響を受ける。

本事業では、スラバヤ周辺地域において、光ファイバー伝送路による伝送容量の増強、加入者ケーブルの新規整備も行っている。事業実施期間中、光ファイバー伝送路システムは需要増加に備え、伝送方式をPDH（Plesiochronous Digital Hierarchy）からより大容量の伝送速度も標準化されているSDH（Synchronous Digital Hierarchy）に変更し、各交換局のネットワークはこれらSDHシステムでループ状に構築した。ループ状のネットワーク・システム構成は通信サービスの信頼度向上に格段に寄与するものであり、結果的に同指標が大幅に改善したものと確認される。

表2 通話完了率の推移（0-加通話）

	1992	1993	1997	2000	2001
GKSのうちスラバヤ東部	n.a	n.a	n.a	74.8%	75.6%
GKSのうちスラバヤ西部	n.a	n.a	n.a	73.3%	73.6%
GKS全体	25.3%	39.8%	n.a	74.1%	74.6%
東ジャワ州平均					
（0-加通話）	53.5%	48.2%	60.9%	77.0%	78.3%
（国内長距離通話）	24.9%	32.2%	56.6%	69.3%	69.7%
全国平均					
（0-加通話）	37.2%	43.7%	60.4%	73.0%	73.9%
（国内長距離通話）	26.3%	36.5%	56.5%	65.8%	65.7%

出所：TELKOM Indonesia、審査資料

注：東部ジャワ地域と全国平均以外は0-加通話の数値。

なおインドネシアでは、以前より長距離通話完了率の低さ、要因としてスラバヤ（及びジャカルタ）の市内通話網の逼迫さがボトルネックとなっていることが指摘されていた。現在では、長距離通話の完了率（全国レベル）も顕著に改善しており、本事業の効果として認識できよう。同様に通話サービスの質を表す障害発生率（Fault Rate）の減少も顕著である。

表3 障害発生数（100回線/月毎）

	1992	1993	1997	2000	2001
GKSのうちスラバヤ東部	n.a	n.a	n.a	0.41	0.33
GKSのうちスラバヤ西部	n.a	n.a	n.a	0.43	0.45
GKS全体	n.a	n.a	n.a	0.42	0.39
東ジャワ州平均	4.53	2.46	1.02	0.42	0.47
全国平均	3.50	2.70	1.14	1.33	1.67

出所：TELKOM Indonesia、審査資料、世界銀行

表3に示すとおり、1990年当初のデータ不足のため、スラバヤ都市圏における改善状況の分析は困難であるが、1992年時点の東ジャワ州平均の数値と比較する限りでは、2001年現在で約4ポイント強（4.53%から0.39%への発生率の低下）、大幅に改善されていることが判る。

(3) 通信需要に対する充足度

本事業を始めとした通信網施設の整備事業により、過去 10 年間に亘り固定電話利用を中心とした通信サービス利用者は、急激に増加した。表 4 は 1998 年の時点で、実施機関が今後 3 年間の回線数需要の増加を予測したものであるが、2001 年時点では、予想された需要量は全て満たされていることが判る。

表 4 1998 年当時の回線数需要の増加予測と充足実績

	1998	1999	2000	2001
GKS のうちスラバヤ東部				
回線数の需要予測 (累計)	-	275,635	287,274	298,970
利用回線数の実績 (累計)	262,881	283,889	323,307	352,972
GKS のうちスラバヤ西部				
回線数の需要予測 (累計)	-	267,054	280,872	296,495
利用回線数の実績 (累計)	247,746	260,920	301,897	323,343

出所：TELKOM Indonesia

しかし、上表の需要は貧困層、農村部や遠隔地も含めた「総潜在需要量」を把握した数値ではなく、実施機関が過去の経験に基づいた回線数需要の伸びを予測したものである。なお、潜在的な需要回線数がどれほどの水準にあったのか、また今後どれほどあるのかを部分的にでも把握する指標としては、積滞件数が挙げられるが、実施機関からは積滞件数に関するデータの提供はなかった⁴。

株式会社として利益追求を一義とし、実施機関の利益向上に貢献する以上積滞を長期間放置する理由はないというのが、実施機関の基本的な立場である。現時点では、通信設備の拡充についても、既に今後 5 年間に亘る設備投資計画を準備し、資金調達ソースも広げている。また、WARTEL⁵を含めた公衆電話の存在、携帯電話サービスの急激な成長もあり、固定電話の潜在需要自体を把握する意義は薄い。

(4) スラバヤ都市圏電気通信網整備計画 (1993 年) の実現度

本事業の効果は、国際協力事業団が 1993 年に技術協力を通じて策定した「スラバヤ都市圏電気通信網整備計画 (以下 M/P)」の実現度、これに対する本事業の貢献度合いからも評価されよう。M/P では、事業対象地であるスラバヤ都市圏において 2004 年末までに累積で 442,676 の電話回線が供用されるものと想定されていた。

表 5 M/P (GKS) における交換機設備・サービス拡充計画と実績の比較

	交換機容量	利用回線数	回線利用率
M/P の想定値 (2004 年)	580,613	442,676	76.2 %
累計実績 (2002 年)	943,885	741,678	78.6 %
(本事業による貢献)	222,000	187,226* ¹	84.3 %
M/P の想定値 (1999 年)	375,945	284,506	75.7 %
累計実績 (1999 年)	684,032	544,809	79.7 %

出所：TELKOM Indonesia 及び国際協力事業団

注 1：2001 年 3 月時点。

実績では、表 5 に示すとおり 2002 年 8 月時点で、74 万回線を超え、計画は十二分に達成されており、実施機関によれば、過去 10 年間に亘り本事業以外にも積極的に設備の拡充整備を行ってきたとのことである。積極的な投資の背景として、近年におい

⁴ 実施機関が作成する年度毎報告書にも積滞件数の報告は無い。

⁵ 都市部・農村部両方にて運営されている基本電話サービス¹で、実施機関以外の運営者が収入の一部を実施機関に支払うことで運営されている。料金は通常の接続契約サービスと比較して低く設定されており、固定及び携帯電話を持たない層に広く利用されている。

て交換機等の通信設備の価格が大幅に低下し、技術も大幅に改良された、以前と比較して資金効率的な整備拡充が可能となった、実施機関が1991年に政府所有の株式会社化され、資金調達が容易に行えるようになった、事業対象地においては、表6に示すよう、「通信セクター近代化事業」のもと1996年以降他ドナーの設備増強支援が協調的かつ集中的に行われたことも要因である。

表6 他ドナーによる対象地及びその周辺地域施設整備への支援

ドナー	事業名	対象地域	内容
世界銀行	Customer Access Network - Fiber Optic Cable Project	スバヤ	・加入者線、光伝送路
KfW (ドイツ)	Sentral Telephone Digital Inegration-1 Phase VII-B	東ジャワ	・交換機：7,524ユニット
	Sentral Telephone Digital Inegration-1 Phase VIII REMOTE Area IV		・交換機：101,102ユニット
ADF (フランス)	RURAL Phase-IV Northern Route Fiber Optic Cable	東ジャワ	・遠隔地通信1ヶ所 ・SDHシステム光伝送路(ジャカルタ～スバヤ間第2バックボーン)

出所：TELKOM Indonesia、世界銀行

(5) 財務的内部収益率(FIRR)の再計算

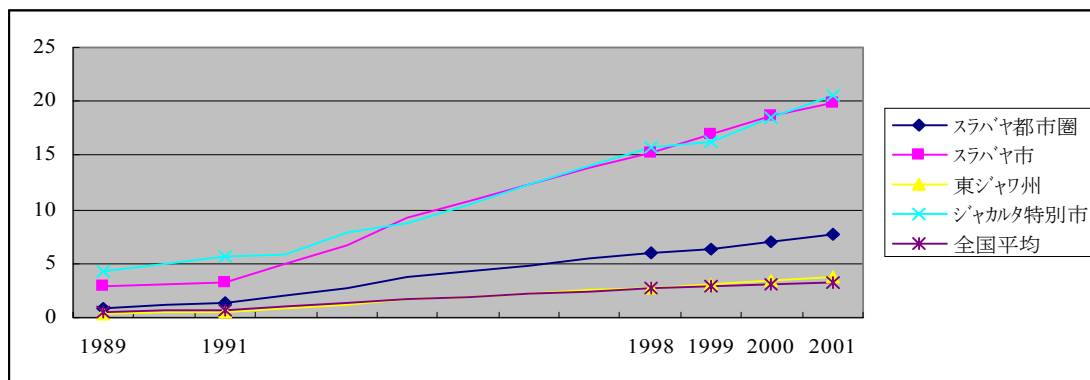
アプレイザル時点のFIRRは第1期分で13.1%、第2期分で13.2%(共に税引き後)であったのに対して、再計算の結果、25.8%(通期にて税引き後)のFIRRを得られた。大幅にFIRRが改善した要因として、機器単価の大幅な下落があげられる。すなわち、事業費に大幅な差異が無かったのに対し、設置した交換機容量(回線数)が約2倍強増加したことにより収入が増加したことがキャッシュフローの上揺れに大きく寄与している。

2.4. インパクト

(1) 電話普及率の推移

1990年代を通じて本事業を始め、交換機、加入者ケーブル、光伝送路システムを中心とした通信設備整備の拡充が行われたことで、交換機容量及び加入者の大幅な増加が達成された。その結果、電話サービスの浸透状況を表す電話普及率にも格段の向上がみられた。

図1 電話普及率の推移(利用回線数/人口:100人)



出所：TELKOM Indonesia、世界銀行、審査資料、国際協力事業団より作成

注：1991年から98年の間の数値は推定。

図 1 に示すとおり、スラバヤ都市圏の 100 人当たり電話普及率は、1991 年時点で僅か 1.4 であったのに対し、2001 年時点では、7.7 まで向上している。アプレイザル当時の懸案であった、ジャカルタ地域との電話サービス普及率における格差も、ジャカルタ市とスラバヤ市の 100 人当たり電話普及率で比較すると、1991 年に 1.00 : 0.56 (ジャカルタを 1.00) の比率であったのが、2001 年時点では 1.00 : 0.97 とほぼ同水準に達しており、係る格差解消に本事業も貢献したものと考えられる。なお、先述の M/P では、スラバヤ都市圏内で 1999 年の普及率の計画値 6.1 に対し、実績ではスラバヤ都市圏で 6.3 を達成し、2004 年における 8.0 の普及率も順調に達成されるものと予測される。

なお、本事業の上位目的は「都市圏の経済活動の活発化と地域開発の促進」であり、電話普及率の向上により、事業対象地域における地域住民の生活の利便向上、福祉の増進を通じて、これに貢献したものと推察される。

(2) 工業開発への貢献

通貨危機の影響を受けたものの、1990 年代当初より 2001 年時点にかけて東ジャワ州の経済活動の成長率は年平均で 3.9% を記録した。とりわけ製造業は、同期間で年平均 6.4% の成長率を達成している。1997~98 年の通貨危機は東部ジャワ地域の工業セクターに甚大なダメージを与え、マイナス成長を記録させるに至ったが、その後は緩やかな回復基調をみせている。

表 7 東部ジャワ地域の製造業セクターの成長 (単位: 百万 Rp.)

	1993	1996	1997	1998	1999	2000	2001
地域総生産 (現在価格)	44,629	77,004	88,772	135,753	150,556	169,681	196,499
うち製造業	10,202	22,454	26,344	38,258	41,158	45,616	51,617
うち商業・サービス業	10,252	16,050	19,027	32,069	34,478	39,166	46,476
地域総生産 (1993 年固定)	44,629	61,794	64,854	54,399	55,059	56,857	58,758
- 年平均成長率	-	11.5%	5.0%	-16.1%	1.2%	3.3%	3.3%
うち製造業	10,202	17,815	19,410	15,104	15,096	15,358	15,538
- 年平均成長率	-	20.4%	9.0%	-22.2%	0.0%	1.7%	1.2%
うち商業・サービス業	10,252	12,906	13,828	11,369	11,404	11,908	12,838
- 年平均成長率	-	8.0%	7.1%	-17.8%	3.1%	4.4%	7.8%

出所: BPS Propinsi Jawa Timur

製造業産出額、付加価値額についても顕著な伸びを記録している(表 8 参照)、但し物価上昇の影響によるところが大きく、地域総生産と同様のパフォーマンスにあると考えられる。企業数や投資額の伸びは、通貨危機の影響を受け近年停滞傾向にあるものの、1990 年代当初より過去 10 年間全般的には、経済全体及び製造業の成長は確認され、製造業が地域総生産に占める比率も 1993 年の 22.9% より 2000 年には 27.0% まで向上し、工業化が促進されている。

表 8 東部ジャワ地域の製造業 (中規模以上) パフォーマンスの推移 (単位: 百万 Rp.)

	1992	1995	1998	2000
大・中規模企業数	3,997	4,742	5,004	4,999
産出額	21,328	36,013	79,396	162,482
付加価値額	8,733	17,393	34,516	98,256
投資額 (含む小規模企業)	n.a	15,287	17,857	10,913

出所: BPS Propinsi Jawa Timur

なお、本事業のアプレイザル時、1990 年代当初は、東ジャワ州のなかでも特にスラバヤ都市圏を中心とした地域の工業開発の促進に重点が置かれていた。REPELITA V

(第5次国家開発5ヶ年計画)期間(1989~94年)中は、スラバヤ市、シドアルジョ県、グレシック県への工業投資の持続的成長、第6次期間(1994~99年)中は、グレシック県方面での投資の加速を想定し、ジャカルタ首都圏に比較して整備の遅れていた通信等のインフラ整備の進展が前提条件であると認識されていた。

結果、過去10年間で最も工業化の著しかった地域(スラバヤ市内を除き)は、シドアルジョ県、グレシック県、そしてパスルワン県であった。表9より明らかとなり、なかでもグレシック県は製造業が通貨危機の影響を超えて継続的に成長を実現した。

各市・県の製造業比率では、1997年にはスラバヤ市で36.3%、シドアルジョ県で48.6%、グレシック県で、46.5%にまで向上し、2000年現在でもそれぞれ31.9%、46.2%、45.7%の高比率を維持する工業地域として成長している。これらの市・県は港湾、空港、高速道路施設へのアクセスに恵まれていたと同時に、多くの工業団地計画が実行され、本事業を始め関連円借款事業により電力や通信等のインフラ整備が重点的に行われた地域である。

表9 スラバヤ市及び周辺地域における近年の製造業パフォーマンスの推移

	1997	1998	1999	2000	2001
スラバヤ市					
総地域生産(1993年固定)	15,373	11,933	11,904	12,303	n.a
うち製造業	5,586	3,957	3,862	3,919	n.a
大・中規模企業数	n.a	486	546	654	n.a
雇用者数(大・中規模企業)	n.a	88,252	92,720	97,512	n.a
シドアルジョ県					
総地域生産(1993年固定)	5,698	4,533	4,581	4,764	n.a
うち製造業	2,767	2,114	2,135	2,202	n.a
大・中規模企業数	325	325	336	341	351
雇用者数(大・中規模企業)	43,093	43,093	45,450	45,600	47,787
グレシック県					
総地域生産(1993年固定)	5,109	6,933	7,866	9,213	n.a
うち製造業	2,377	3,089	3,402	4,206	n.a
大・中規模企業数	n.a	n.a	n.a	433	472
雇用者数(大・中規模企業)	n.a	n.a	n.a	151,792	159,330
パスルワン県・市					
総地域生産(1993年固定)	3,164	2,740	2,777	2,888	n.a
うち製造業	1,219	997	1,005	1,050	n.a

出所：BPS Propinsi Jawa Timur

なお、具体的な貢献事例を抽出するのは困難であるものの、通信インフラの整備が工業化の支えや条件になったことは明らかである。東ジャワ州政府開発計画局(BAPEDA)、商工会議所やスラバヤ都市圏に所在する工業団地の管理会社らは、過去10年において同地域の通信事情(固定電話サービスの質)は充分改善したものと認識している。言い換えれば、中大規模の企業(含む工業団地入居企業)の数及び生産高が増加した通貨危機前及び近年で、スラバヤ都市圏において通話サービスの供給自体がボトルネックとなり、健全な成長と増加の大きな妨げとして認識された時期はないとのことである。

工業化の推移を端的に表す情報として、工業団地の開発状況も挙げられる。1990年当時にスラバヤ市及び周辺地域において、政府系機関や各工業団地デベロッパーが予定していた計画件数に対し、2000年時点の開発状況を比較したものを表10に示す。データ比較が可能な県について言えば、総面積で計画を下回る実績にあるが、団地数自

体は計画数を上回っている。総じて、1990年代期間中はスラバヤ地域における工業団地の開発投資が順調に行われたものと評価できる。

表 10 スラバヤ市及び周辺地域における新規工業団地開発の進捗

	1990年当時の計画値		2000年時点の実績値		計画と実績の差分	
	団地数	面積 Ha	団地数	面積 Ha	団地数	面積 Ha
スラバヤ市	8	2,373	12	1,653	4	-720
シドアルジョ県	n.a	n.a	6	813	n.a	n.a
グレシク県	6	1,900	11	1,148	5	-752
モジョクト県	1	200	2	500	1	300
パシカラン県	1	1,350	1	900	0	-450
パシララン県	-	-	3	1,445	3	1,445
合計	16	5,823	35	6,459	13	-177

出所：BPS Propinsi Jawa Timur、BAPEDA Jawa Timur

注：差分については、シドアルジョ県を除く

個別訪問した工業団地管理会社⁶によれば、通信サービスの状況を入居決定の条件に挙げる企業は設立以来見当たらず、通信サービスの質（通話完了率や音声の質）の理由に退去した企業もない。実施機関の通話容量に空きがなくて接続手続きが遅れ、入居が遅れた事例もないとのことである。なお、当該団地では1996～97年にかけて入居企業（含む入居問合せ）が格段に増加したが、本事業の実施期間と重なっている点で本事業との関連付けができよう。本工業団地に近いランガット交換局には、2,600の一次加入者ケーブルが設置されており、1事例ではあるが、地域の需要増見通しに適切に対応した結果が伺える。

（3）地域開発における通信問題の有無

先述のとおり本事業のアプレイザル時1990年代当初、東ジャワ州のなかでも特にスラバヤ都市圏を中心とした地域の工業開発の促進に重点が置かれた。1997年の通貨危機の影響を除けば、スラバヤ都市圏における工業化と産業の発展は、製造業セクターの地域生産高、地域総生産における比率でみるかぎり着実に推移してきた。商工業関係機関へのヒアリング結果より判断する限り、通信サービス供給の状況は、工業化の過程においてボトルネックとはならなかったとのことである。

（4）その他のインパクト

交換局舎新築に伴う用地取得については、地方政府所有地であり特段の問題無く進められ、事業遅延や効果発現に影響する問題は生じていない。

インターネットの利用状況については、ダイヤルアップ・サービスでの利用が多数を占めるが、本サービスは本事業にて整備された交換設備、光伝送ケーブルが基礎にあって提供できるものであることから、本事業は、インターネットの利用普及に貢献していると言える。

⁶ シア-工業団地、スラバヤ市南部 Rungkut 地域に団地を所有し、入居企業の9割は日系企業である。

2.5. 持続性・自立発展性

2.5.1. 運営維持管理

(1) 組織と要員の体制

本事業施設は実施機関である TELKOM の東ジャワ地域支局である Vivre V により運営維持管理されている。Vivre V は、施設の運営維持管理に限らず、管轄地域内の設備計画、需要予測、設計及び建設業務の一部、調達、マーケティング、顧客対応、請求と徴収も担当している。Vivre V は支店事務所に分かれ、そのうちスラバヤ西部支店（SBB）及びスラバヤ東部支店（SBT）2 支店が本事業の対象地であるスラバヤ都市圏を構成する。

各支店は、支店長の補佐機能を有しかつ地域内ネットワークを管理するユニット（UPNA）である中央管理部と日々の運営維持管理を担当する運営維持管理部に分かれ、それぞれに技術スタッフを抱えている。

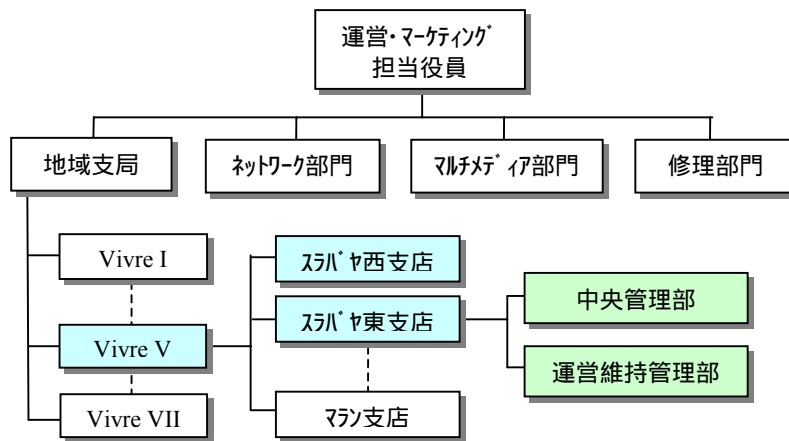


図2 実施機関の組織図（対象施設の運営維持管理該当セクション）

運営・マーケティング担当セクションの他、実施機関には別途、通信施設の計画、拡充や改修整備に当る計画技術セクションがあり、開発部門と調査研究及び情報技術部門が含まれる。なお、従業員の教育訓練を担当する部門は人的資源開発セクションに含まれる。

2001年12月末現在、実施機関には約3万7千人の職員が勤務している。このうち、Vivre V 管轄内には4,567人、対象地両支店には約600人強が勤務している。実施機関の職員数は、近年は横這い傾向にある。携帯電話事業やマルチメディア関連事業への進出と事業拡充の一方で、希望者退職制度を開始し、人員の削減にも努めている。

(2) 運営維持管理の現状

運営・維持管理における業務効率性を測る指標として1,000加入者当りの職員数が挙げられる。Vivre V 及び実施機関全体の作業効率性は表11のとおり、格段に向上している。Vivre V では、現在の利用者回線数は1990年時点に比較して約8倍も増加している一方で、職員数は5,124人から10%程度減少している。

表 11 1,000 加入者当りの職員数の推移

	1990	1997	1998	1999	2000	2001
Vivre V	45.0 人	6.9 人	3.7 人	4.4 人	3.7 人	3.5 人
実施機関全体	n.a	7.6 人	6.8 人	6.3 人	5.7 人	5.2 人

出所：TELKOM、国際協力事業団

各支局内の支店事務所では、中央管理部（UPNA）が交換機と伝送路システムから構成されるネットワーク・システムの運用と管理に従事しており、一方運営維持管理部は、加入者ケーブルや局外設備の工事や維持管理を行っている。それぞれの業務は、SMP（システム維持管理）及び SOP（システム運用）と呼ばれる国際標準化機構(ISO)の認証を受けたサービス品質保証マニュアルに従い実行される。

システムの維持管理については、本事業がその業務負担の軽減に貢献した。先述のとおり、光ファイバー伝送路による伝送容量の増強を行った際、伝送路システムは需要増加に備え、伝送方式を PDH からより大容量の伝送速度も標準化されている SDH に変更し、各交換局のネットワークはこれら SDH システムでループ状に構築された。実施機関によれば、このルート構成により維持管理対象のケーブル施設が減り、容易に損傷箇所を発見することが可能となり、モニタリングと必要な措置を講じるに必要な業務量が削減された。

スペアパーツの供給管理については、実施機関内の修理部門の責任で行われる。通信設備に適用される技術的な革新のスピードは予想を超えて速く、数年前に利用を決定した設備のスペアパーツでも、拡張や更新、修理が必要となる時点で既に製造業者が生産を中止したため設備の運用に困難を来しているケースもある。本件においても例外ではないが、実施機関の努力により保守が行われており、交換機等の運用に支障は生じていない。

2.5.2. 維持管理に係る能力

実施機関によれば、現在のところ通信施設の運営維持管理について職員の能力不足に起因する問題はない。実施機関は、教育訓練部門内に中央トレーニング・センターを保有し、年度毎の教育訓練計画を策定し、職員の能力向上に当たっている。更に中央トレーニング・センターの下には、地域（Vivre）毎にトレーニング・センターが設立されており、技術・管理を問わず職員の訓練機会は豊富である。

以上の技術トレーニング機会以外に、実施機関では特定の技術分野を担当する職員をグループ化し定期的に意見交換の場を持ち技術移転の促進をはかる取組みを行っている。グループは地域毎に設けられるが、技術分野毎に全国レベルの意見交換会も開催される。

なお本事業では、職員の供与対象設備に係る運用・維持管理の能力向上を目的としたトレーニングが設備のサプライヤーを中心に提供されている。トレーニングの内容は、1) 交換機の設計と維持管理、2) 伝送路システムの維持管理に関する講習及び運用実習であった。実施機関によれば、職員は十分にトレーニング内容を習得しており、本事業で供与された設備の運用にも支障は無いとのことである。

2.5.3. 財務状況

実施機関は、1991 年に従来の国営企業形態より、政府所有の株式会社へと転換した。1995 年には組織改革に伴い、現在の地域割事業組織（Vivre）が開始され、新たに

KSO スキーム⁷なる事業方式が誕生した。新たな組織機構となった実施機関は、順調に事業経営を強化し、サービス範囲の拡充、顧客対応の改善、財務体質の健全化に取り組んできた。実施機関の近年の収支状況より判断する限り、極めて良好なパフォーマンスで推移している（表 12 参照）。結果的に、実施機関の将来に亘る資本支出の自己源泉となる内部留保額も着実に増加している。また、2001 年度における固定電話事業収入の内訳を表 13 に示す。

表 12 実施機関の収支状況（単位：10 億ル⁷）

	1997	1998	1999	2000	2001
総収入	6,400	7,590	9,386	12,112	16,131
固定電話事業	3,206	3,805	4,529	5,178	6,415
携帯電話事業	587	1,092	1,755	2,915	5,053
KSO 事業者からの分配収入	1,646	1,592	1,677	2,267	2,220
相互接続収入	477	453	733	1,008	1,422
その他通信サービス収入	484	648	692	744	1,021
総費用	3,591	4,824	5,645	6,434	8,515
うち人件費	891	904	1,225	1,610	2,028
うち減価償却	1,802	2,468	2,627	2,419	2,829
運営収入	2,449	2,766	3,741	5,678	7,616
税引き前利益	1,646	1,426	3,575	4,789	6,688

出所：TELKOM

表 13 固定電話事業における収入内訳（単位：10 億ル⁷）

	2000	割合
固定電話事業合計	6,415	100.0 %
国内通話料金収入	5,226	81.5 %
基本料金収入	998	15.6 %
電話設置料収入	98	1.5 %
その他	93	1.4 %

出所：TELKOM

通話料金は、政府承認を受ける。政府が規定する価格キャップ算定公式により、毎年料金の改訂幅（上昇率）が決められる。上昇率は消費者物価指数にスライドするが、物価指数より、1）事業効率の改善、2）利用者の購買力等を参考に決定される効率係数を差引いたのち、最終的に求められる。料金改訂プロセスにおいては、透明性の確保が重要であるが、実施機関の利益確保は不可欠な条件である。

設置と基本料金は大きく 3 つのカテゴリ（ビジネス、一般家庭、社会事業）に分かれ、電話利用料金は顧客区別無く距離と時間従量による。収入面は、近年そのソースの多様化が進んでいる。携帯電話事業収入を始め、インターネット・プロバイダ収入、通信設備のリース料等が含まれ、財務健全性の向上に貢献している。

実施機関が調達する資機材の大半は外貨調達の対象であり、最終的には実施機関が短期長期に関わらず為替リスクを負う構造になっているが、実施機関は自己資金の活用も含め、今後 5 年間に亘る積極的な設備投資計画を策定し、随時実行に移している。

⁷ 固定電話事業を早急に拡充に向けて、民間資金やその活力を求めため、民間事業者が TELKOM と収入分配を行う形態で設備投資、事業運営に当らせる事業権を付与することも認めた事業スキーム（インドネシア版 BOT と呼ばれる）。現在、KSO 対象地は、スマタラ、西・中部ジャバ、加里マンタラ、スラウェシであり、一般的に KSO スキームは通貨危機の予期せぬ影響もあり、電話サービスの拡充、事業運営の効率改善に失敗したとの評価である。現在、TELKOM 事業への振り戻し（KSO 事業者株式の買戻し）の方向に推移している。

施設の運営維持管理も良好に行われており、運営や投資活動に悪影響を与える決定的な要因は無い。

しかしながら、実施機関では常に外部条件と経営次第では実施機関の事業に影響を与えかねないリスク要因を抽出している。このうち実施機関に特有なリスク要因としては以下が挙げられよう。

- ・ 実施機関の戦略と計画に大幅な変更や中止を求める労働組合の活動
- ・ 国際電話事業参入に係る資本支出と市場競争
- ・ KSO 事業者株式の買戻しに係る交渉・合意内容（悪条件での事業継承）
- ・ 政府の過剰規制及び他事業者への差別的優遇
- ・ 競争の激化が予想される携帯電話事業の運営

また、1999 年に発行され 2002 年 8 月に施行された新通信法に伴い、通信事業も本格的な自由化に移行し始めた。同年同月には、国内ローカル通話事業のライセンスが他企業にも付与されることとなった。今後は、実施機関の独占的立場は失われ、国内電話事業でも競争が始まる。

新通信法は、一方で国内通信事業者にユニバーサル・サービス・オブリゲーション（USO）、農村部等通信サービスの未充足地域の解消を視野に入れた社会的責務の実行を求めている。新通信法の以前から、通信事業者の資本支出の一部を通信サービス未充足地域への設備投資に充当する等の規則があった。但し実施機関では、サービス未充足地域への施設拡張も、最終的には長期的な資金収支をもって判断したいとの意向である。

3. フィードバック事項

3.1. 教訓

実施機関は 1991 年の株式会社以降、組織運営権限の大幅な委譲を受け、組織の活性化に着手し、事業使命に対する意識改革を通じて、本事業の範囲追加に係る検討、各ドナーの支援内容に係る調整を適切に実行し、効率的な事業の遂行を可能とした。結果的に、本事業の効果は適切に発現し、電話普及率やジャカルタ首都圏との通信格差解消の点で良好なインパクトの発現に貢献した。意欲の高い実施機関への資金協力の有効性を示す事例と言えよう。

3.2. 提言

インドネシアでは、通信事業の民営化・競争の促進により、商業的採算性が通信事業者の未充足地域への設備投資の決定の基準となり、ユニバーサルサービスとしての不採算地域までの通信サービスの拡充は難しいものとなっている。しかし、依然として貧困層や遠隔地における情報受発信ニーズは無視できず、今後は情報技術の活用も含め情報格差拡大の回避に向けた支援策が望まれよう。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
事業範囲（第1及び2期共通）		
1. 市内交換機 - スパッチ複局地 - スパッチ周辺地域	交換局数：13 新設：56,000 LU 更新：20,000 LU 新設：1,530 LU 更新：470 LU	交換局数：43 新設更新：122,500 LU （対象局追加・削除） 新設更新：99,500 LU （対象局追加）
2. 市内伝送路 - 光伝送路 - マイカ波伝送路	PDH 新設：11 区間（15+13 システム） （敷設距離 59.4 km） 既存増設：13 区間（20 システム） 置換：1 区間（8Mb/s → 34Mb/s）	SDH 新設：32 区間（47+4 システム） （敷設距離 221.2 km） （対象区間追加） 既存増設：8 区間（8 システム） （対象区間追加・削除） 置換：1 区間（8Mb/s → 140Mb/s） （対象区間変更）
3. 市外伝送路 - マイカ波伝送路	新設：4 区間（4+4 システム） 既存増設：1 区間（2+1 システム） 置換：2 区間（8Mb/s → 34Mb/s）	新設：4 区間（6+6 システム） （対象区間追加） 既存増設：1 区間（2+1 システム） 取り消し
4. 遠隔地通信網	基地局：9 中継局：5 加入者ターミナル局：59	基地局：8（対象局追加・削除） 中継局：5（対象局追加・削除） 加入者ターミナル局：42 （対象局削除）
5. 加入者ケーブル（OSP） - スパッチ複局地 - スパッチ周辺地域 - 遠隔地通信網	49,000 平方メートル 2,400 平方メートル 1,700 平方メートル	27,200 平方メートル（対象局追加・削除） 43,800 平方メートル（対象局追加・削除） 4,372 平方メートル（対象局追加・削除）
6. 局舎新改築	新築：3 局舎 改築：6 局舎	新築：8 局舎 改築：6 局舎
7. コンサルティング・サービス	外国コンサルtant：142 M/M 現地コンサルtant：172 M/M	外国コンサルtant：189.52 M/M 現地コンサルtant：254.29 M/M
工期（第1及び2期共通）		
1. L/A 締結	1992 年 10 月（第 1 期） 1993 年 11 月（第 2 期）	1992 年 10 月（第 1 期） 1993 年 11 月（第 2 期）
2. コンサルtant 選定	1992 年 9 月～1993 年 8 月	1992 年 10 月～1993 年 3 月
3. サイト・サーベイ及び入札準備	1993 年 5 月～1993 年 10 月	1993 年 5 月～1993 年 11 月
4. 用地取得及び局舎新改築	1993 年 7 月～1994 年 6 月	1993 年 5 月～1999 年 2 月
5. 入札及び契約	1993 年 11 月～1994 年 8 月	1994 年 2 月～1995 年 2 月
6. 設計、製造及び調達 - 交換機 - その他	1994 年 9 月～1995 年 5 月 1994 年 2 月～1996 年 2 月	1995 年 3 月～1997 年 12 月 1995 年 3 月～1997 年 12 月
7. 据付及び設置 - 交換機 - その他	1995 年 2 月～1995 年 12 月 1995 年 3 月～1996 年 9 月	1995 年 11 月～2000 年 10 月 1995 年 11 月～2000 年 3 月
8. 受入検査 - 交換機 - その他	1995 年 9 月～1995 年 12 月 1996 年 4 月～1996 年 9 月	1997 年 9 月～2000 年 11 月 1997 年 9 月～2000 年 3 月

項目	計画	実績
事業費		
(第1期)		
外貨	2,896 百万円	2,363 百万円
内貨	564 百万円	828 百万円
	(8,822百万 Rp.)	(22,391百万 Rp.)
合計	3,460 百万円	3,191 百万円
うち円借款分	2,941 百万円	2,817 百万円
為替レート	Rp.1 = 0.064 円	Rp.1 = 0.037 円
	(1992年10月時点)	(1993年～2000年加重平均)
(第2期)		
外貨	5,794 百万円	7,079 百万円
内貨	3,725 百万円	1,856 百万円
	(63,128百万 Rp.)	(99,146百万 Rp.)
合計	9,519 百万円	8,935 百万円
うち円借款分	8,091 百万円	7,864 百万円
為替レート	Rp.1 = 0.059 円	Rp.1 = 0.019 円
	(1993年11月時点)	(1993年～2000年加重平均)

**Third Party Evaluator's opinion on
Surabaya Metropolitan Area Communication Network Improvement Project**

Dr. Mohamad Ikhsan
Researcher

Institute for Economics and Social Research, Faculty of Economics, University of Indonesia

Relevance

I agree with the evaluation report that the project is relevant to Indonesia's development objectives for several reasons:

- Indonesia's telecommunication density ratio is relative low.
- Similarly the quality of telecommunication is still behind the international standard.
- Surabaya area is one important industrialized zone in Indonesia. An improvement in telecommunication capacity and quality is important step to boost industrialization process in Indonesia.

However given a relatively high financial rate of return shown in the revised figure this kind of project should not be financed by ODA type loan. In my opinion, PT Telkom as executing agent should be able to raise fund from the market either from loan or obligation. This implies in the future ODA loan can be used for other projects, which have relative low financial rate of return but high economic rate of return investment activities such as social investment.

Impact

Generally speaking and as shown in figure 1 of the evaluation report, the project has been able to improve the telephone density in Surabaya metropolitan area from 1.4 in 1991 increased to 7.7 in 2001. The quantitative figures in Table 2 and 3 have also shown that call completion ratio increased from 25.3 % in 1992 to 74% in 2001, demonstrating a remarkable improvement in the quality of telecommunication in the Surabaya Metropolitan Areas during the last decade. As a result, fault incident per 100 lines per months has dropped from about 4.5 in 1992 – using the East Java figure as a proxy for the GKS – to 0.39 in 2001.

The relative remarkable improvement caused by this project has been also able to reduce the quality gap between Jakarta and Surabaya Metropolitan Area as one of objective of this project.

More importantly the financial rate of return of this project has been also rose – after recalculated – from 13 % in the first and second phases to double at 26 % caused by both a declining in unit cost of project and the utilization rate of telecommunication capacity. This has an important implication for market development which will attract private sector to participate and create a competitive and healthy environment in telecommunication sector in Indonesia. However developing a (conducive) regulatory framework is the most important for telecommunication market creation in Indonesia which is – up to this point – far from satisfactory.

An improvement on the quality of telecommunication services is considered an important and necessary foundation for industrialization together with many important variables like the availability of other infrastructures or investment climate. Quantitative evidences in the evaluation report tend to support the evidence of this project has helped Surabaya Metropolitan Area to maintain its economic and industrial growth. Should this development- in telecommunication sector- be supported by improvements in other areas like electricity supplies and other infrastructure, quality of public services and investment climate as well, one would expect then the outcomes (including the rate of growth in manufacturing sector) would be significantly higher than what actually happened.

(JBIC Comment)

Rate of return is one of the important factors in project selection; however other factors including a national strategy, social fairness and qualitative effect should be taken into account in project selection.