

ジャカルタ上水道配水管網整備事業

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



本事業により敷設された導水管（上）、事業地域の位置図（右）

(1) 背景

インドネシアの首都ジャカルタ市の上水道事業は、1968年に公営上水道事業体として設立されたジャカルタ市水道公社(PAM JAYA)により行われている。同市における給水人口は、1981年98万人、1986年129万人、1989年190万人と増加していたものの、本事業アプレイザル時点の1990年における水道普及率(人口カバレッジ)は未だに23%の水準にとどまっていた。給水を受けられない住民は、簡易な浅井戸や水売りからの水の購入に依存していた。また、工場などでは必要な工業用水の十分な供給がないため、深井戸から多量の地下水を汲み上げ需要を満たしている状況であった。

本事業実施前のジャカルタ市における上水道事業は、以下のような問題に直面していた。

● 需要量の急増

既成の市街地域人口の自然増に加えて、農村からの人口流入が大きく、水需要が急増しつつあった。

● 配水管整備の遅れ

水道水の需要増にあわせ、比較的順調に事業が行われている浄水場の建設に対し、配水管網の整備については水道公社の資金不足や事業実務能力不足等により整備事業が立ち後れ、同市の水道水普及率は低位にとどまっていた。

● 施設能力の低下

水道水供給の為に各種施設は老朽化と不十分な保守管理により給水能力が低下傾向にあった。特に給配水管は内面の錆発生、腐食、交通荷重による物理的衝撃等の影響による損傷を受けていた。このような状況を改善するため、上水道配水管網の既存設備修復の必要性は非常に高いものであった。

本事業アプレイザル時点のジャカルタ水道事業の 2000 年までの長期計画目標は表 1 のようになっていた。

表 1 ジャカルタ水道事業計画目標

	1989 年 (アプレイザル時)	1995 年	2000 年
ジャカルタ市の人口	840 万人	955 万人	1,100 万人
給水人口	190 万人	380 万人	580 万人
水道普及率	23%	40%	53%
給水栓数	19 万個	36 万個	55 万個
計画浄水量 (平均)	7.4m ³ /s	12.7m ³ /s	17.8m ³ /s
計画浄水量 (日最大)	8.6 m ³ /s	14.5 m ³ /s	20.5 m ³ /s
無収水量率	51%	45%	40%

(注)本事業は世界銀行ポーシオンと協調して 1995 年の計画目標達成を目指すもの

この長期計画のうち浄水量については当時建設中のブアラン浄水場(円借款)とチサダネ浄水場(仏国援助)が完成すれば浄水能力は 17.9 m³/s となり、当面問題はないとされたが、配水設備(配水管及び給水栓)の整備については緊急に実施する必要があった。

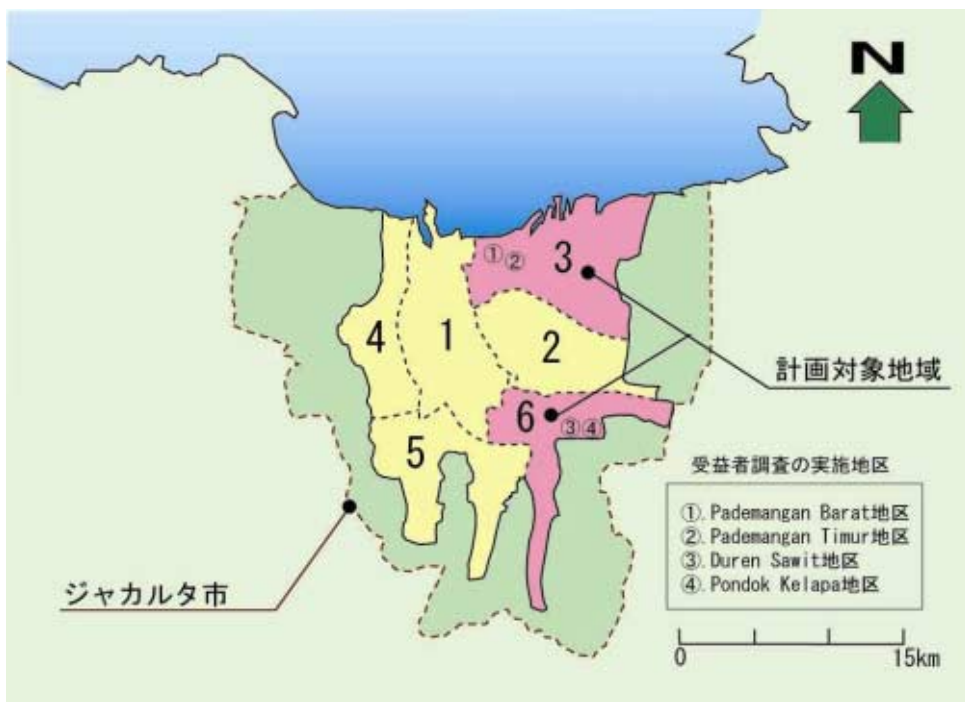
(2) 目的

本事業は、ジャカルタ市における急増する水道水需要に対処するため、配水管網の整備及び水道公社の組織強化を通じ、市の水道水普及率を高め、もって市民の保健・衛生面の改善及び地域産業の発展を図ることを目的とする。

(3) 事業範囲

本事業は市の配水管網整備全体計画 PJSIP (PAM JAYA System Improvement Project) のステージ 1 にあたり、世界銀行(世銀)と国際協力銀行(以下「本行」)が対象地区を分割して資金供与を行う世銀との協調融資案件である。給水区域を 6 つのゾーンに分け、本行はゾーン 3、6 を、世銀は残りのゾーン 1、2、4、5 を事業計画対象地域とした(図 1 参照)。

図1 ジャカルタ市給水区域図



円借款の事業内容は以下の通り。

- ① 既設配水管の修復
- ② 地区メーター、配水小管／枝管及び給水栓の新設
- ③ 配水本管（直径 300～1,000 mm）の新設
- ④ 共同水栓周辺の排水管の整備
- ⑤ コンサルティングサービス
 - イ) 水道公社の組織強化
 - ロ) 詳細設計・施工管理

(4) 借入人／実施機関

インドネシア共和国／公共事業省居住環境総局 (Cipta Karya) 及びジャカルタ特別市
 なお、本事業の直接の事業実施者は上記二機関の監督下にあるジャカルタ水道公社 (Pam Jaya)

(5) 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	6,446 百万円 / 5,799 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1990 年 12 月 / 1990 年 12 月
借款契約条件	金利 2.5%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド (但し、コンサルタントは部分アンタイド)
貸付完了	1997 年 12 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

本事業は全体計画(PJSIP)のステージ1(全体10年計画のうち最初の6年間)に相当するもので中長期的達成目標(サービス普及率、業績改善目標など)が明確に設定されており、事業目的は現実的で妥当である。後続案件(ステージ2)でも同様な達成目標が設定されており、事業目的の妥当性は維持されている。

事業範囲については設計変更により調達品目の数量に増減が生じたが、事業目的を達成する上で適切なものであった。但し、料金徴収のベースとなる給水栓については計画設置数34,500個に対し、本円借款で実施されたものは23,700個にとどまった(計画比69%)。この削減は工期の遅延により借款契約期限切れとなり予定数量を調達できなかったためである。その後、実施機関は自己資金等で残数分を調達している。

(2) 実施の効率性

従来、上水道事業はCipta Karyaが直接の実施主体であったが、地方への権限委譲を進める世界銀行から提言もあり、本事業ではPam Jayaが実際の実施者となった。

工期の遅延はあったものの、ほぼ予定通りの物理的スコープを予算内で完工しており高く評価される。これは本件実施にあたり効率性を確保するためにProject Implementation Unit(PIU)及びProject Management Unit(PMU)を新設し、実施組織能力を強化したことが成功要因の1つとしてあげられる。

工期については、コンサルタント選定手続の遅れ、用地取得の遅れ、当局による許認可の遅れなどのため、本体工事の着工は予定より約1年の遅れをみた。建設段階では設計変更や契約ロット数の増大(当初11ロットに対し実績は33ロット)等により工期が延び、結局、完工は当初予定1996年3月に対し実績は98年6月となり2年3ヶ月の遅れとなった。このため借款契約期限内に調達・設置できなかった機材が発生した。

事業費は計画7,583百万円に対し実績は6,853百万円と10%のアンダーランとなった。コスト低減の主な要因は競争入札による安値落札のため調達価格が予定価格を下回ったこと、及び為替レートの変更(ルピアの切り下げ)である。

(3) 効果(目的達成度)

ジャカルタ上水道事業は、1997年まで公営にて実施されていたが、1998年2月より民営(コンセッション方式)にて実施されているため、民営化前後でデータの連続性が確保できないため¹、i) 1997年末時点の事業分析、および、ii) 現時点での事業分析に分けて分析する。なお、本事業の完成は1998年6月であるが、本事業は給水施設を運用しながら配水管網を修復・増強するもので、同部分は逐次給水サービスに供されている。本事業の主要施設は1997年末までに殆ど完成して

¹ 公営時代の業績指標はゾーン1から6の全ての給水地区をカバーしたものはあるが本事業対象地域(ゾーン3と6)に対応したものは得られなかった。民営化後は東西2つの地域に分割され本事業対象地域を含む給水地域は東地区となり西地区とは区別して業績指標が計測されている。

いるため、同年末における業績指標で以って目的達成度を計測する。

また、本事業範囲に帰属する効果の把握は、ネットワーク事業という性格上、本事業のみの計測が困難であるため、ジャカルタ上水道事業全体のパフォーマンスを検討する。

i) 1997 年末時点の事業分析

表 2 に 1990 年から 97 年までのジャカルタ市水道事業の進展状況をまとめた。この期間中に 2,265km の配水管が整備され、給水栓は倍以上の 462,000 個となり、普及率は計画の 49.1% に対し実績は 52.1% と計画値を上回った。しかし、公共水栓については、1990 年実績 2,100 個、1997 年計画 4,900 個に対し、この間全く新設されず、また、各戸給水の普及に伴い古い公共水栓が廃止されたため 1997 年実績では 1,500 個に減少している。その理由は公共水栓からは殆ど料金が取れないため、水道局で新規設置の誘因が働かなかったことが挙げられる。一方、確実に料金の取れる各戸給水はこの間 234,000 個増加している。1997 年末で各戸給水普及率が 50% 程度では公共水栓の必要性は依然として高く、それ以外に給水サービスへのアクセス手段をもたない貧困層へのサービスを促進するためにも公共水栓個数を拡充する必要がある。水道水総生産は計画を 12% 上回ったものの販売量が 14% も下回ったのは、後述のように 1997 年時点では無収率が改善されていないことを反映している。表 2 の右端欄に本借款対象分の数値と全体増加量におけるそのシェアを示す。円借款は配水管網整備で 17%、給水栓数で 10%、給水量で 13% の貢献をしている。

表 2 ジャカルタ水道事業の主要運用・効果指標の推移

指 標	単 位	①1990 年	1997 年			期間中の増減 ③-①	同左における本借款対象分 () 内はシェア
			②計画 ^{注)}	③実績	③/②(%)		
給水区域総人口	千人	6,439	8,695	8,880	110	+2,441	
給水普及率	%	35.4	49.1	52.1	106	+16.7	
給水人口	千人	2,280	4,135	4,624	112	+2,344	
給水栓数	千個	228	414	462	108	+234	23.0 (10%)
公共水栓	ユニット	2,100	4,900	1,500	31	▲600	
生産能力	m ³ /s	10.4	17.9	17.0	95	+6.6	
Pam Jaya 自己生産量	百万 m ³	263	339	430	127	+167	21.5 (13%)
購入水量	百万 m ³	0	76	38	50	+38	
総生産量	百万 m ³	263	415	463	112	+200	
販売量	百万 m ³	123	237	205	86	+82	10.7 (13%)
無収率	%	54	43	56	130	+2	
配水管網	km	3,672	n.a.	5,937		+2,265	378 (17%)

(出所) 世銀資料、JBIC 資料、Pam Jaya 資料

注) 全体計画 PJSIP の計画目標

次に経営・財務目標の達成度について考察する。円借款及び世銀ローンの技術支援により Pam Jaya の組織能力は強化された。その成果は監査レポートの質の向上、人事管理の充実、教育・研修の拡充、売掛金回収日数の削減、1,000 給水栓当たりの職員数の減少などに現れている。

財務目標もほぼ達成された。水道料金は 1991 年 11 月に平均で 30%、94 年 7 月に 54% 引上げられた。1997 年に予定されていた値上げは 98 年 2 月に民間事業者に事業権を引き渡した後に実施された。東地区の水道料金は 98 年 5 月に 1,905 ルピア/m³まで引き上げられた。後述の 100 人の受益者インタビュー調査によると 69%が料金水準が高いとの不満を持っている。今後も料金改定の動きがあり、料金設定のあり方は今後の課題である。

無収率は 1997 年の目標値 43%に対し、実績は 56%と 1990 年の 54%よりも悪くなっている。無収率が高い要因はいくつか挙げられるが、物理的な漏水によるロスその他、複雑な水道料金体系、顧客台帳の未整備、検針活動・料金徴収業務の不徹底などマネジメントに起因する要因が多いとの指摘がある。

IRRについてはアプレイザル時に FIRRを算定している。FIRRを再計算すると 10.9%となり、アプレイザル時の 2.8%より大きく改善された。これは資本コスト及び増分運営・維持管理コストが計画を大きく下回ったこと、増分収益はベースとなる給水栓の数が計画より減る一方、料金値上げがあったため計画に比べ落ち込みは相対的に抑えられたためである。ちなみに世銀ローンの FIRR の再計算値は 10.5%と円借款のそれとほぼ同じとなっている。

以上のように本事業の目的は物理的・財務的目的は概ね達成されており評価される。

ii) 現時点での事業分析

後述のように 1998 年 2 月にゾーン 3、6 に 2 を加えた東地区の水道事業は、英国 Thames Water 社を中核とする民間事業者に経営委託された。97 年に 56%であった無収率は民営化初年度は 2 ポイント上がったものの、99 年に 52%、2000 年に 48%と堅実に改善をみている。民間事業者のパフォーマンス指標の目標と実績を比較すると、有効水量はほぼ目標通りであったが、給水人口、普及率、無収率については、目標値を若干下回っている。財務面については、民営化直後に 1,910 ルピア/m³まで引き上げられた水道料金は 99 年 1 月に 1,590 ルピア/m³に引き下げられ、2000 年 12 月末までこの水準が維持されている。料金収入は 99 年、2000 年ともに目標を下回ったものの、対前年度比では 99 年に 5%、2000 年に 11%と着実に増収となっている。

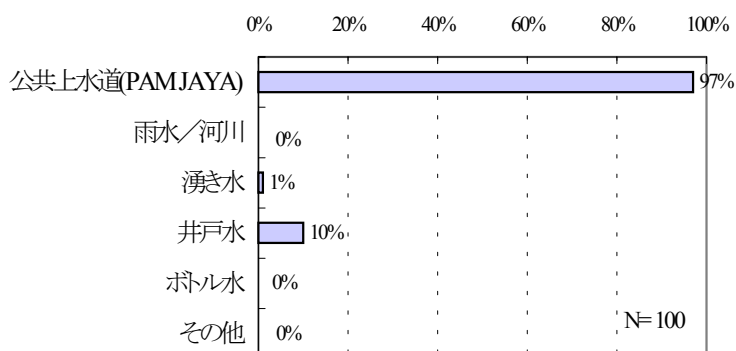
また、今次調査において、Pam Jaya の協力の下、事業対象地区のゾーン 3、6 の 2 地区に居住する 100 世帯(1 地区あたり各 50 世帯)に対する受益者アンケート調査を行った²。本調査は、本事業から期待される効果を受益者により正確に理解されているか等、慎重に判断する必要があるところ、参考までに受益者の声を収集したものである。質問は、「上水道の利用状況と満足度」、「水道料金の支払い状況」および「総合評価と更なる要望」にかかる内容である。以下、順に集計結果の概要を示す。

² 本事業の受益地域より無作為に選択した 100 世帯(1 地区当り 50 世帯)に対し、同一フォームにて質問票調査を行ったもの。“N”は各質問における有効回答数である。

<上水道の利用状況と満足度>

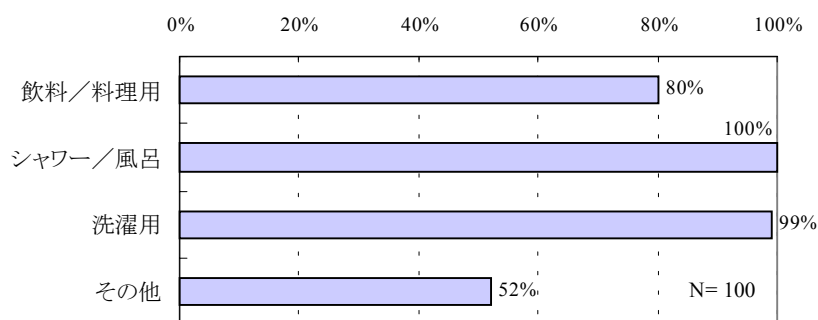
100世帯中97世帯が、ふだん使用する水を上水道から得ている。井戸水を利用する世帯は全体の1割程度である(図2)。

図2 ふだん使う水はどこから得ていますか(複数回答)



上水道利用者の水の用途は、シャワー/風呂、洗濯がほぼ100%であるのに対し、飲料/料理に用いる割合は80%とやや低い(図3)。

図3 上水道の用途は何ですか(複数回答)



<水道料金の支払い状況>

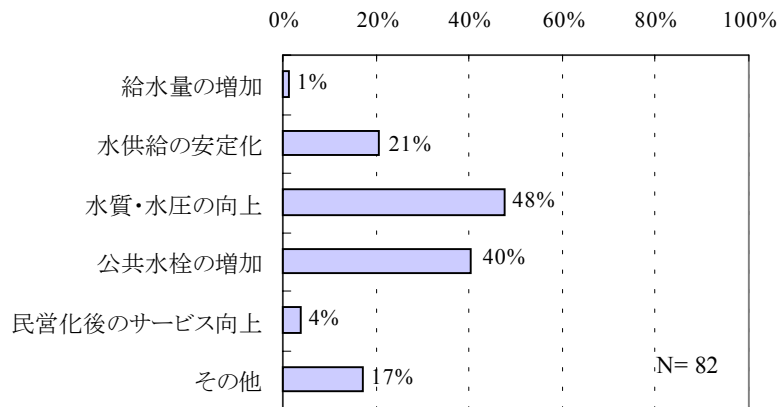
アンケート調査時点(2000年9月)直近における水道料金支払い状況を尋ねたところ、97世帯中94世帯(97%)が“全て支払っている”とのこと。“支払っていない”と答えたのはわずか3世帯(3%)であった。しかしながら、現在の料金水準については、“非常に高い(が仕方ない)”が32%、“低料金にすべきである”が39%と、料金が低いという評価が全体の7割を占めた。

<総合評価と更なる要望>

総合的な満足について4段階で尋ねたところ、“やや不満”より低い評価が全体の70%という結果をみた。不満を訴える理由は、“水質が悪い”が全体の約4割と最も多く、次いで“給水管など設備に欠陥がある”、“水道料金が適当な水準でない”がいずれも3割弱、“水供給が不安定である”が約2割となっている。

なお、更なる要望としては、“水質・水圧の向上”が最も多く、選択割合は5割。このほか、“公共水栓の増加”や“水供給の安定化”を求める声もある(図4)。

図4 本事業にかかる更なる要望(複数回答)



(4) インパクト

i) 保健・衛生面の改善

本事業の定性的効果として、地域住民の保健衛生環境の向上及び地下水使用減少による地盤沈下の抑制の2つがアプレイザル時にあげられている。このインパクトについては本事業以外の外部要因が複雑にからみ事態が悪化しており評価が難しい。これは首都圏の工業開発、都市の急成長に伴う生活様式の多様化等のため、市の水環境は急激に変化しているためである。

これまで給水量や普及率などの量的指標は大きな改善をみたが、濁度や色度の面で水質は改善をみなかった。主な原因は浄水プラントに送られる原水の水質低下、十分な水圧で配水が行われていない区域における配水管網の汚染にある。これは上述の受益者インタビュー調査でも同じ傾向が伺える。住民の約80%が市の水道サービスに満足しておらず、主な原因として水質不良をあげている。水質不良の主な原因として都市の生活雑排水や工場廃水により主要な水源である河川の水質の悪化が進み、住民の生活環境に影響を及ぼしており市の水環境の改善が今後の課題である。

ii) 地盤沈下の抑制

地下水汲み上げについては次のことが言える。1990年から1997年に給水人口は228万人から462万人に増加したが、給水サービスを受けていない人口は420万人レベルで変化しておらず、代替取水方法としての地下水汲み上げは減少していないものとみられる。市当局は地下水汲み上げのモニタリングを実施し、過剰汲み上げをウォッチしているが、地盤沈下の主原因である深層地下水からの過度の汲み上げについては全体の30%程度しかモニターしておらず、引続きこの面の環境モニタリングの強化が望まれる。なお、貧困

層の中には、水道料金の設定が高く支払えないために給水サービスを受けられないことも考えられ、後述のとおり上水道供給という公共性を如何に確保するかが課題である。

iii) 環境面への影響

環境面への影響として、建設工事期間中に配水管敷設による道路交通への影響が懸念された。実際には重交通ルートでは夜間工事に対処するなどして工事の影響による交通渋滞は最小限に抑えられた。

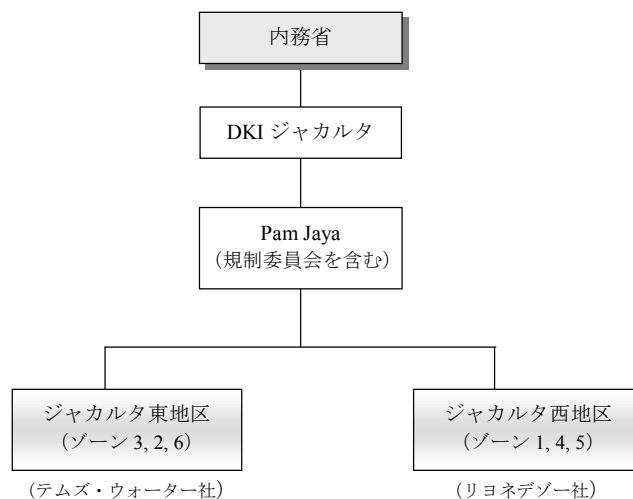
また、新設された公共水栓の回りには排水設備が整備され、排水問題に対する措置が講じられている。

(5) 持続性・自立発展性

1998年2月から市の水道事業の運営・維持管理は2つの民間事業者に民営化されている。民営化方式はコンセッション方式と呼ばれ官民の役割分担は表3のようにになっている。

表3 ジャカルタ水道民営化における官民役割分担

項目	ジャカルタ市 (旧 Pam Jaya)	民間事業者
資産所有	○	
資金調達		○
投資計画策定		○
運営		○
保守		○
建設・管理		○
業績監視	○	
規制・監督	○	
料金設定	○	
料金請求		○
料金徴求		○



円借款施設(ゾーン 3、6)はジャカルタ東地区に含まれ、英国のテムズ・ウォーター社を中核とする民間事業者(Thames Pam Jaya 社)が運営・維持管理を行っている。運営・維持管理(O&M)要員は約500人(うち8%が技術者)であり、同地区の旧 Pam Jaya の O&M

要員のかなりの部分が移籍されている。組織体制に問題はなく運営・維持管理は適切に行われている。民営化後の Pam Jaya は規制当局として存続している(職員数 188 人)。

Thames Pam Jaya 社の O&M パフォーマンスは市とのコンセッション協定により業績指標(給水栓数、無収率、販売量、普及率等)の達成状況により査定される。水質については取水源の水質、浄水後の水質、配水網の幾つかのチェックポイントにおける水質と水圧がモニターされる。また、民間事業者は顧客からの苦情の件数と内容、地下水のモニタリングについても Pam Jaya に報告することになっているが、実際には充分報告できていない。

インドネシア政府の民営化への政策転換は、Pam Jaya の財務的健全性が確保と給水サービスの向上のため民間を関与させる政府の強い意向を反映したものである。98 年 2 月から実施されている新制度はアプレイザル時に想定されていたものよりも収益性の高い内容となっている。前述のように、民間事業者による業績指標(無収率など)の改善から得られた経営効率の改善は短期的には料金の低下をもたらし、一応の成果を上げている。しかし、民間事業者の収支は 1999 年、2000 年と赤字となっており(Pam Jaya はコンセッション契約に則り、赤字分の補填をしている)、打開策として、ジャカルタ市は 2000 年 12 月水道料金の値上げ(平均で 20~30%のアップ)を政府に申請した。しかし、前述のインタビュー調査結果から看取されるように、市民は市の水道サービスに満足しておらず、サービスの水準と質の向上を伴わない料金引き上げに市民が強い不満を抱くことは当然であり、料金改定が実現するかどうかは不透明である。

さらに、水環境の悪化に伴う原水の水質改善が長期的な課題であるところ、水源管理プログラムの促進や水源の安定確保に向け、民間事業者が Pam Jaya よりも政府当局に実現せしめる実行力があるか否かについても不明である。また、給水サービスの安定提供という公益性と収益性を両立させるための規制上の枠組み(regulatory framework)が充分機能しているとは言い難い。以上の観点から、民営化後のジャカルタ市の水道事業の動向については、今後も注意深く観察を続けて行く必要がある。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①事業範囲		
1. 既設配水管の修復	23 エレメンタリー・ゾーン ^(注)	29 エレメンタリーゾーン
2. 配水小管等の新設	50 エレメンタリー・ゾーン	68 エレメンタリーゾーン
①地区メーター	98 個	N.A.
②配水小管 (Ø150~250mm)	61 km	117.3 km
③配水枝管 (Ø50~100mm)	298 km	262.0 km
3. 配水本管の新設		
Ø300 mm	9.8 km	9.4 km
Ø400 mm	5.9 km	4.0 km
Ø500 mm	—	3.2 km
Ø600 mm	3.4 km	7.9 km
Ø800 mm	5.2 km	0.1 km
Ø900 mm	1.2 km	—
Ø1000 mm	2.4 km	—
Ø1100 mm	—	0.2 km
Ø1200 mm	—	0.4 km
4. 給水水栓	34,500 個	23,700 個
5. メーター試験器	なし	大型メーター用 1 式 小型メーター用 1 式
6. コンサルティング・サービス	水道公社組織強化 詳細設計委・施工管理	同左 同左
② 工期	1990 年 4 月～1996 年 3 月	1991 年 2 月～1998 年 6 月
③ 事業費		
外貨	3,173 百万円	2,625 百万円
内貨	4,410 百万円	4,228 百万円
合計	7,583 百万円	6,853 百万円
うち円借款分	6,446 百万円	5,799 百万円
換算レート	1 円=12.5 ルピア	1 円=20 ルピア

(注) エレメンタリーゾーン：水道公社が事業計画の立案・実施、日常の管理・運営等を行うために設定している給水地区区分で給水栓数 1,000 個又は配水管 20km までのゾーン（小地区）