

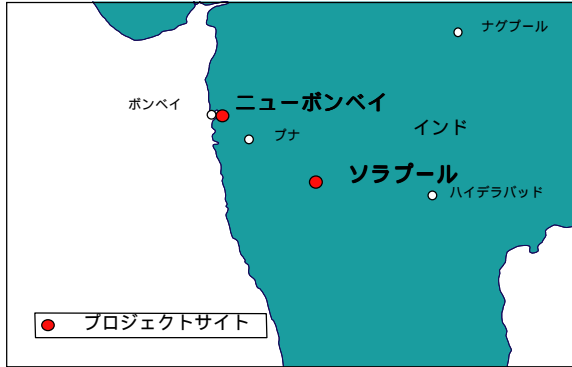
インド

地方都市上水道整備事業

評価報告:2003年2月

現地調査:2002年10月

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図



本事業により建設された浄水施設(ソラプール)

1.1 背景

インド政府は、第7次5ヵ年計画(1985年4月～1990年3月)終了時に、上水道普及率を全国民の100%にすることを目標とした。結果として都市部の普及率は73%から84%に改善したものの、都市部の1人当たり消費量は1990/91年度時点で148リットル/人日と依然として低いレベルであった。第8次5ヵ年計画でも上水道普及率の100%達成が再び目標とされ、民生の安定や保健・衛生の向上の観点から重点政策として位置付けられていた。

ニューボンベイはオールドボンベイに隣接するニュータウンであり、1991年時点での人口は約70万人であった。同地域へは、「マハラシュトラ州都市産業開発公社(CIDCO¹)」が、「マハラシュトラ州工業開発公社(MIDC²)」及び「マハラシュトラ州上下水道局(MWSSB³)」から合計10万m³/日の大量供給を受けて給水を行っていた。今後ニュータウンの建設が進むとともに、同地域の人口・上水最大需要量も増加が見込まれていた。

ソラプールはマハラシュトラ州の南東部に位置し、繊維工業を主たる産業とする同地域の中核都市である。1991年3月時点での給水地域の人口は約62万人で、エクルク・タンク及びビーマ川より合計で10万m³/日の上水が供給されていた。ソラプールにおける事業の対象は、ソラプール市街及び周辺9ヵ村であり、事業地内の人口は62万人(1991年)から130万人(2011年)まで増加することが予想されており、上水の最大需要量は1990/91年の10.1万m³/日から、2010/11年には18.6万m³/日まで増加することが予想されていた。

1.2 目的

マハラシュトラ州ニューボンベイ及びソラプールの2都市に各々15万m³/日、8万m³/日の上水道施設を整備し、人口急増による水需要に対応し、併せてコンサルティング・サービスを実施することにより上水道事業の効率的な運営を図らんとするもの。

¹ City and Industrial Development Corporation of Maharashtra Ltd. (CIDCO)

² Maharashtra Industrial Development Corporation. (MIDC)

³ Maharashtra Water Supply and Sewerage Board. (MWSSB)

1.3 事業範囲

本事業の主な事業内容は以下のとおりである。

ニューボンベイ事業

- ・取水施設(円借款対象外、水源:ヘタペインダム)
- ・導水施設(円借款対象外、ヘタペインダム～浄水場):鉄筋コンクリート管約 18km
- ・浄水施設(処理能力 15 万 m³/日):原水水路、混和池、高速凝集沈でん池、急速ろ過池、浄水池、等
- ・送配水施設(浄水場～ネルル結合点):送水ポンプ 6 基、送水管(鋼管約 21km)、接合井、配水池(容量 13,000m³)、配水管(鋼管約 11km)

ソラプール事業

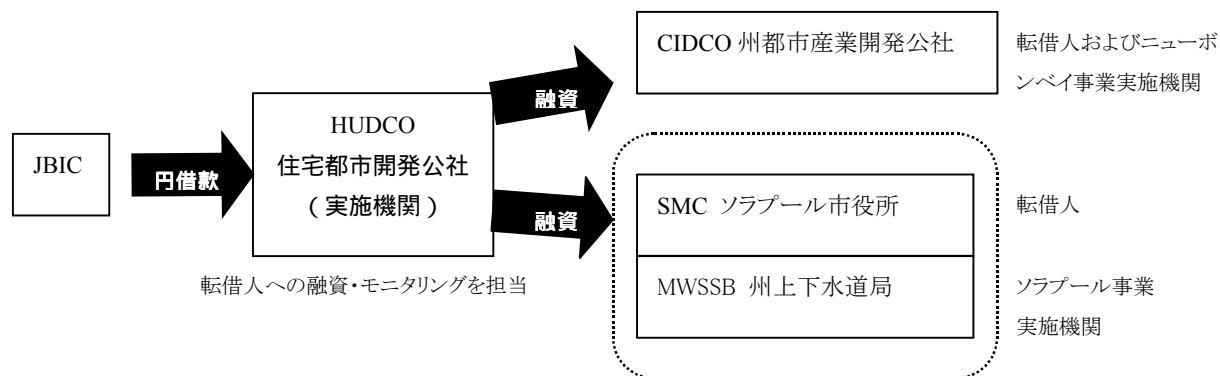
- ・取水施設(水源:ウジャニダム):取水塔・取水ポンプ 6 基
- ・導水施設(ウジャニダム～浄水場):鋼管約 47km、鉄筋コンクリート管約 40km、接合井
- ・浄水施設(処理能力 8 万 m³/日):エアレーションタンク、混和池、高速凝集沈でん池、急速ろ過池、浄水池、等
- ・送配水施設(浄水場～配水池):送水ポンプ 6 基、送水管(鋼管約 16km)、配水池(容量 2,500m³×2)
- ・その他:電気設備、通信道路、アクセス道路、等

1.4 借入人／実施機関

インド国大統領／住宅都市開発公社

(Housing and Urban Development Corporation Ltd: HUDCO)

本事業の実施機関は HUDCO であるが、両市における実際の事業(サブプロジェクト)は、ニューボンベイでは CIDCO、ソラプールではソラプール市役所 (SMC) および MWSSB*⁴が HUDCO から融資を受けて実施するという構図となっている。



1.5 借款契約概要

円借款承諾額／円借款実行額	6,788 百万円／4,207 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1991 年 12 月／1992 年 1 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	2000 年 3 月

⁴ MWSSB は、現在は Maharashtra Jeevan Pradhikaran (MJP) に名称変更している。本報告書内では「MWSSB」と「MJP」を併用することとする。

2. 評価結果

2.1 計画の妥当性

本事業は、将来の人口増加およびそれに伴う水への需要増加が見込まれていたニューボンベイおよびソラプールの両都市において上水道を整備しようとするものであった。これは当時のインドの国家開発計画(第7次5カ年計画)に沿うだけでなく、逼迫する両都市の水需要に対処するものであった。両市の個別・具体的な状況はそれぞれ以下のとおりである。

ニューボンベイは大都市であるボンベイに隣接しており、ボンベイの人口集中を緩和させる役割が期待されており、その意味でも同市のインフラを充実させる必要があった。また、ニュータウンの建設進展に伴う人口・水需要量の増加は著しいものがあり、本事業の実施区域(ニューボンベイ20地区のうちの12区)の人口は、審査時点(1991年)の約70万人から2001年には200万人以上、水の需要量も6.3倍の63万 m^3 /日に増加すると予測されていた。

ソラプールは、ボンベイとハイデラバードという大都市の中間に位置し、国道や鉄道などが交錯する交通の要所である。そのため、市街地は人口の増加に伴い過密化が進んでおり、周辺9ヶ村の開発およびインフラの整備が必要とされていた。本事業の実施区域の人口は、審査時点の62万人から2001年には約100万人、水需要量も約1.4倍の14万 m^3 /日にまで増加することが予測されていた。また、本事業の水源以外の2ヶ所は、降雨量が少ない折に渇水が生じることがあり、新たな水源を確保することが求められていた。

インド政府は現在も上水道整備を重視しており、第9次5カ年計画(1997-2002)でも上水道が重要課題として採り上げられている。特に都市部の飲料水については、「『全ての人に健康を』という政府の大目標を達成するために必要不可欠のものである」とされている。

以上から考えると、本事業は当時の国家政策や地域の実情を踏まえたものであり、現時点においてもその重要性は変わらず、事業そのものの妥当性は高く評価できる。

なお、ソラプール事業に関しては、事業対象地域の配水網の整備(円借款対象外)が審査時の予定より遅れており、結果として本事業の効果発現を限定的なものにしていることが今次調査の結果明らかになった⁵⁾。よって、本事業自体の妥当性は変わらないものの、今後は借款資金や追加支援を支援対象事業と密接不可分な関連事業にも柔軟に適用して、持続的な効果発現を促進すべきであろう。

2.2 実施の効率性

2.2.1 事業範囲

【ニューボンベイ事業】

浄水施設の建設場所が変更された(当初予定の私有地を取得できず、より高地にある国有地が選ばれた)ことに伴い、導水管の長さや送配水施設におけるポンプ数などに微調整が生じたものの、計画どおり日量15万 m^3 の供給能力を有する給水システムが建設された。

ただし、審査段階で予定されていたコンサルティング・サービスのうち、CIDCO職員への研修は実施されなかった。これは、事業実施に際しCIDCOから要望がなかったためである。

⁵⁾ SMCは市内配水網整備のため、約12.5億ルピーをかけて2026年までに2段階で合計7万ヶ所の配水ポイント(現在は5.5万ヶ所)を設置する計画を持っている。既にSMCは2億ルピーを出資し一部事業を開始しており、州政府なりに融資を要請しているが、残りの資金調達の目処は立っていない。

【ソラプール事業】

計画どおり日量 8 万 m³ の供給能力を有する給水システムが建設されたが、以下の項目において事業範囲の変更が生じている。

(1) 送配水施設

ソラプール市北部における既存水源地からの水供給が不安定だったため、それをカバーするよう北部寄りのルートに変更され、結果として送水管の長さが延長された。

(2) その他の機材・設備等

当初計画の電力供給では施設の稼動に不十分であることが判明し、追加電力を確保するための工事(変電所の増設等)が必要となった。

(3) コンサルティング・サービス

事業完成後の円滑な運営を目的としたコンサルティング・サービス(職員への研修など)が予定されていたが、実際には実施されなかった。これは事業実施に際し、MWSSB(現 MJP)からの要望がなかったためである。

上記のうちハード面での変更は、当初予定された施設の機能実現のためには必要かつ妥当なものであったといえる。

しかしながら、こうした事業範囲の変更は後述するようにコスト増につながっている。

2.2.2 工期

【ニューボンベイ事業】

施設が試験等を経て最終的に稼動し始めたのは、当初計画から 8 年 2 ヶ月ほど遅れた 2002 年 10 月である。建設工事だけでみた場合も、当初計画から 6 年 2 ヶ月ほど遅延している。こうした遅延の理由として、CIDCO では事業用地の取得を遅延の主要因(実際には個別の遅延が複合的に重なった)として指摘している。具体的には以下のとおりである。

(1) 森林地の確保: 森林局からの土地の移譲が約 4 年遅延*⁶。

(2) 事業用地取得: 導水/送水管の敷設や各種施設建設のため必要とされた私有地の取得が約 6 年、同じく政府公共事業局からの土地の移譲が約 7 年遅延した。

【ソラプール事業】

施設が最終的に稼動し始めたのは、当初計画から 3 年 1 ヶ月遅れの 1998 年 7 月である。こうした遅延の要因としては以下の 3 点が挙げられている。

(1) L/A 発効: HUDCO に対する中央政府の保証を得る段階で 1 年 3 ヶ月遅延。

(2) 導水/送水管の敷設: 近隣地区における地震の発生により、建造物の構造設計の修正ならびに送水管のルート変更に伴い 1 年 8 ヶ月遅延。

(3) 浄水施設建設: 上記同様、地震による設計修正に伴い 1 年 8 ヶ月遅延。

ニューボンベイ事業では、CIDCO が中央・州政府関係者や住民代表との会議を頻繁に開催し、用地取得の円滑化に向けた努力を継続的にしたものの、いずれの事業についても遅延が効果発現に影響を及ぼしていることは否定できない。

⁶ 政府機関間の土地移譲の場合、移譲を求める機関がまず Collector(各地区の行政機関の長)に提案書を提出して関係当局と協議することになる。森林局からの土地移譲に関しては、交渉すべき組織・部局が地域レベルから中央レベルまで 5 ヶ所以上にもなるために交渉に時間がかかっている。

2.2.3 事業費

【ニューボンベイ事業】

総事業費は 1,267 百万ルピーと、当初予算(約 687 百万ルピー)に比べて約 2 倍の大幅なコストオーバーランとなっている。その理由としては、全体的な工期の遅延やインフレーションが挙げられているが、とりわけ以下の項目で費用増加が目立った。

(1) 浄水施設 (当初予算比 128%増)

変更された建設地の岩盤が堅固であったため、掘削作業などに想定外の費用・日数を要した。また、原水を汲上げるための新たなポンプも必要となった。

(2) 送水管(当初予算比 153%増)

工期の長期化による資材価格の上昇に加え、敷設地域の地盤やルート設定など(道路の横断箇所の増加など)のため、より多量のコンクリートや鋼材が必要となった。

事業費の不足分は HUDCO からの追加融資により工面されたが、こうしたコスト増のため、結果的に CIDCO は比較的高い水道料金を設定する必要に迫られており、効果の発現にも影響を及ぼしている。なお、円借款分については当初計画の約 80%に収められている。

【ソラプール事業】

総事業費は約 910 百万ルピーと、当初予算(約 827 百万ルピー)に比べて約 1 割のコストオーバーランとなっている。事業費の増加が著しい項目(工期遅延による価格変動を除く)は以下のとおりである。

(1) 送水管(当初予算比 56%増)

ルート変更に伴う延伸によるもの。

(2) その他施設(当初予算比 222%増)

当初計画の電力供給量が施設稼動には不十分であることが判明し、取水口付近や浄水施設に 33kV 変電所などを増設したため。

(3) E.T.P チャージ*⁷(当初予算比 80%増)

事業の依頼者たる地位にあるソラプール市役所(SMC)から、実施機関たる MWSSB に事業費に応じて一定割合で支払われる手数料。事業費の増加に伴い増額となった。

事業費の不足分については、マハラシュトラ州政府より補填されている。また、円借款分については、約 2 倍のルピー安となった影響もあって当初計画の約 50%に収められている。

2.2.4 コンサルタント、建設業者のパフォーマンス

建設作業の期間も当初予定より遅延しているが、これは上述の遅延要因が複合的に重なり、建設を中断せざるを得なかったもので、ニューボンベイ、ソラプールとも実施機関のコンサルタント・建設業者に対する評価は高く、特段施工上の問題は発生していないとのことであった。

以上のことから、工期・事業費については、投入は当初予定を大きく超過し、「効率性」は両事業とも高くない。とりわけニューボンベイ事業については、8 年を越える遅延や当初の倍近い事業費など、事業の効率性は当初計画より低くなったといえる。

⁷ Establishment Tool Plant Charge の略

2.3 効果(目的達成度)

2.3.1 事業対象地域への給水

【ニューボンベイ事業】

本事業の目的は、「供給能力 15 万 m³/日の浄水施設を建設し、当市において増大する水需要に応え、また、コンサルティング・サービスにより効率的な上水道事業を実現する」というものであった。

浄水施設の建設は当初計画より大幅に遅れ、本調査実施時は稼動し始めてから 2 ヶ月目であった。既にニューボンベイ市内の 5 地区と一部の農村地区に対して給水が開始されていたものの、供給量合計は目標(=供給能力)を大きく下回る約 2 万 m³/日程度にとどまっていた*⁸。

また、CIDCO から水を購入し市内各戸への配水を事業としている NMMC との間で、水道料金についての合意が未だ形成されておらず、これが供給量を低迷させる一因となっている。NMMC では、価格問題が解決すれば、現在他の給水機関から調達している 6 万 m³ 分も CIDCO から調達したいとしており、今後の交渉の進展が望まれる*⁹。

なお、ニューボンベイ市庁(Navi Mumbai Municipal Corporation:NMMC)が最近出した報告書では、現在のニューボンベイ市の人口・水需要とも CIDCO の審査時点での予測と近いものになっている。

【ソラプール事業】

本事業の給水量から見た当初目標と実績は以下のとおりである。

表 1 事業目標とソラプール市における水供給 (審査時予測) (単位:千トン/日)

会計年度	給水人口(千人)			a. 最大需要量	既設供給源		需給ギャップ(a.-b.)	本事業		最終需給ギャップ
	市街	郊外	合計		設備容量	b. 可能量		設備容量	可能量	
1990/91	620	-	620	101	112.5	100.0	1	-	-	1
1995/96	651	179	830	122	112.5	100.0	22	80.0	66.0	-44
2000/01	684	311	995	144	112.5	112.5	31.5	80.0	66.0	-34.5
2005/06	718	441	1159	167	112.5	112.5	54	80.0	80.0	-26
2010/11	754	546	1300	186	112.5	112.5	73.5	80.0	80.0	-6.5

表 2 事業目標とソラプール市における水供給 (実績) (単位:千トン/日)

会計年度	給水人口(千人)			a. 最大需要量	既設供給源		需給ギャップ(a.-b.)	本事業**		最終需給ギャップ
	市街	郊外	合計		設備容量	b. 可能量		供給目標	実績	
1990/91	620	-	620	101.0	112.5	100.0	1.0	-	-	1.0
1995/96	720	85	805	112.5	112.5	100.0	12.5	-	-	12.5
2000/01	875	-	875	122.5	112.5	80.0	42.5	50.0	45.0	-2.5
2005/06*	1075	-	1075	150.5	112.5	90.0	60.5	70.0	60.0	0.5
2010/11	1300	-	1300	182.5	112.5	112.5	70.0	70.0	70.0	0.0

*2005/6 年以降の数字は現時点における予測値。 **表 2 の「供給目標」は、本来表 1 の「可能量」に該当するが、MJP では当初よりこの数字を目標値としている(途中で目標を変更したものではない)。

表 1・2 を比較すると、本事業による水供給量(平均値)は当初目標値をやや下回っている

⁸ 2 万 m³ のうち 1 万 m³ はニューボンベイ市庁(NMMC)が市内への供給用に購入している。なお NMMC は他機関とあわせて合計約 21 万 m³/日の水を購入している。

⁹ CIDCO は本事業にかかった費用から 9 ルピー/キロリットルを提案しているが、NMMC は 5~6 ルピーを希望しており、本調査実施後の 2002 年 4 月時点でも交渉は続いている。ちなみに隣接するグジャラート州では、地方自治体への大量供給価格(卸価格)は 3.5~5 ルピーとなっている。

(2000 年度)。SMC によると、この 45 千トンという数字は平均値であって、実際の生産量は 30～60 千トンの幅があり、季節によって変動する需要に対応しているという。

平均生産量が当初供給目標を下回っている主たる原因としては、①人口増加率が当初予想を下回っていることに伴い水への需要も当初の予想以下であること、②市内への水供給に重要な役割を果たす配水網の整備が遅れていること、が指摘されている。

その一方で、ソラプールでは渇水のため、既存水源からの供給量が予想を下回っており、それを補完するものとして本事業が重要な供給源となっている。たとえば、2000 年度のソラプール市および周辺地域への総供給量に占める本事業のシェアは当初予定(40%)に近い 36%に達しており、「安定的な新規水源の確保」という意味では目的を達成しているといえる。特に昨年から今年にかけて発生した渇水期においては、本事業で建設された給水システムは年平均値を大きく上回る 60～70 千トン/日の水を供給している。

2.3.2 地域住民の満足度

本調査では、①受益者が本事業によるサービス(水質と水量)に満足しているかどうか、②本事業が住民の健康状態改善につながっているかどうか、の 2 点を焦点に住民の社会調査を実施した。

【ニューボンベイ事業】

対象住民を 2 つのカテゴリーに分類し、それぞれ 50 世帯をサンプルとして抽出した*10。

カテゴリー1	本事業により給水サービスを受けるようになった者。直接の裨益対象者。
カテゴリー2	本事業以外のシステム(既存給水網)で給水サービスを受けている者。

調査の結果判明したことは以下のとおりである。

<サービスへの満足度>

- ・ 水質を「良」と判断する者がカテゴリー1 では 70%程度、カテゴリー2 では約 55%。カテゴリー1 ではプロジェクト実施後の水質改善が顕著であった(各評価項目で「良」と回答した者が 10%程度増加)。
- ・ カテゴリー1では、本事業のインパクトとして、①水圧の向上(回答者の 46%が選択)、②水質(色)の改善(40%)、③水の供給量増加(28%)が上位 3 項目であった。

<健康状態への影響>

- ・ 本事業の実施後、回答者の健康状態に大きな変化は見られない。全般的に調査対象地域の住民の健康状態は良好であり、下痢やその他水に起因する病気の発生は少ない。

【ソラプール事業】

対象住民を 3 つのカテゴリーに分類し、それぞれ 50 世帯をサンプルとして抽出した。

カテゴリー1	配水網が地域全体を網羅しており、かつ水源が本事業による地域。 (以前からのソラプール市の中核を成す市街地区)
カテゴリー2	配水網が地域の一部に整備されており、かつ水源が本事業による地域。 (もともと農村で、最近ソラプール市に編入された地区)
カテゴリー3	配水網が整備されておらず、本事業とは関係のない地区。

¹⁰ 両地域とも系統的無作為標本抽出法 (Systematic Random Sampling) によってサンプルを抽出し、社会調査の専門家が作成した質問票に基づき個別訪問・面接方式により実施した。各カテゴリーとも、調査期間の関係からサンプル数を 50 とした。本事業の有無による効果を把握するため、ニューボンベイ事業ではカテゴリー1、配水網の整備状況を勘案したソラプール事業ではカテゴリー1 および 2 を本事業の裨益地域、それ以外のカテゴリーを比較のための地区としている。

調査の結果判明したことは以下のとおりである。

＜サービスへの満足度＞

- ・ カテゴリー2 では、水の手径路が地下水から上水道へと著しく変化した。上水道を利用可能とする人の割合は 55% (事業実施前) から 94% に上昇した。他のカテゴリーでは大きな変化は見られなかった。
- ・ カテゴリー2 では、世帯当たりの水の平均消費量も増加した。たとえば、日量 200～300 リットル利用するとする回答者が、事業実施前後で 20% から 37% へと増加した。これは他には見られないカテゴリー2 に顕著な現象であった。
- ・ 事業実施前後の水質を比較すると、カテゴリー1 では、透明度・色・味・におい等で向上した項目とそうでない項目が混在している。カテゴリー2 では、全体的に質の向上した項目が多くなっている。
- ・ カテゴリー1、2 の回答者はともに、本事業の最たる影響として水質 (色・味) の改善を指摘している (回答者の 20% 以上が選択)。

＜健康状態への影響＞

- ・ 健康面については、カテゴリーを問わず回答者の健康状態に大きな変化は見られない。(殆どの世帯で煮沸やろ過などが伝統的になされており、手洗いも励行されている)

なお、健康状態に関しては、両事業とも完成して間もない段階での調査であるため、今後も長期的な影響をモニタリングしていく必要がある。

2.3.3 コンサルティング・サービス

本事業では、事業完成後の効率的な事業運営を目的に、実施機関の組織能力強化・人的資本強化のためのコンサルティング・サービスが計画されたが、ニューボンベイ事業の一部を除き当初計画と異なる状況となった。その理由はどちらの事業においても、実施機関の要望が審査時に比べて低下したものと考えられる。

ただし、サービスが実施されなかったからといって、直ちに「事業の効率的な運営」という目的が達成できない訳ではなく、両実施機関とも後述するように職員への定期的な研修などを独自に実施しており、特段の問題はないと思われる。

2.3.4 財務的内部収益率(FIRR)の再計算

【ニューボンベイ事業】

実施機関より受領した実績値と将来の予測値に基づいて再計算をした結果、FIRR は審査時(7.5%)を下回る 3.3% となった。再計算時の前提条件は以下のとおりである。

(a) 便益

審査時と同じく水道料金収入 (= 加重平均料金 × 有収水量 (85%)) とする。但し、実勢価格を反映したもの (6.75 ルピー/リットル) を 2000 年度に設定し、その後一定と仮定した。水供給量は 2 万 m³ (2002 年度) から供給対象地域の人口伸び予測に比例させ、9 万 m³ (2012 年度) で以後一定になると仮定した。

(b) 費用

維持管理費として審査時は 64.15 百万ルピー/年で計算。再計算では 2001 年度の実績値 (67.5 百万ルピー/年) を使用し、以降は設備更新費用を含めて毎年 3.5% ずつ増加すると想定した。

(c) プロジェクトライフ

維持管理費に設備更新費用を含めたため、審査時の 15 年から 30 年に延長した。

【ソラプール事業】

実施機関より受領した実績値と将来の予測値に基づいて行った再計算の結果、FIRR は審査時(6.4%)を下回る 4.1%になった。再計算時の前提条件は以下のとおりである。

(a) 便益

審査時と同じく水道料金収入(加重平均料金×有収水量(85%))とし、2002 年度までは実績値を計上。2003 年度～2006 年度の収入は既に予定されている水道料金の値上げを反映して 16%の増加(値上げ率 20%から予想インフレ率 4%を控除)、それ以降は、配水網の整備による供給量が増えることを加味して 5%の増加とした。

(b) 費用

審査時は操業開始から 15 年後(2010 年度)に、浄水場の機械類更新のため 62.3 百万ルピーを計上していたが、再計算では 2013 年および 2014 年にそれぞれ 100 百万ルピー、90 百万ルピーを更新費用として計上することとした。運営管理費については 2002 年度までは実績値、それ以降は年率 1.0%の増加を想定した。

さらに、今後の収入増加の前提として「配水網の整備」があるため*¹¹、その投資コストを新たに計上した。具体的には、現時点で判明している投資コスト全額を、配水網整備により恩恵を受ける 3 水源につき、その合計供給量に占める本事業の割合をかけて費用総額を算出し、さらに想定される工事期間で按分した。

(c) プロジェクトライフ

審査時同様 30 年で計算。

2.4 インパクト

2.4.1 社会経済への影響

本事業の上位目標として、「人口増加地域における住宅開発や産業振興、市民の健康改善」が期待されていた。(なお、市民の健康改善を含めた給水のインパクトについては 2.3.2 も参照)

【ニューボンベイ事業】

本事業における水供給はごく最近(2002 年 10 月)からなので、インパクトの発現状況を確認するのは困難であった。しかしながら、各戸配水を担当するニューボンベイ市庁(NMMC)に対する聞き取り調査の結果、NMMC の管轄地区では、ここ 4～5 年は 1 日 3 時間程度しか水を供給できず、市民の苦情が多かったことが指摘されており、事業が予定どおり完成していれば当該地域への貢献を早められた可能性もある。

【ソラプール事業】

SMC および民間の都市開発業者に聞き取り調査を行ない、都市開発と保健衛生分野での情報を収集した。各分野におけるインパクトの発現状況は以下のとおりである。

(1) 住宅開発

大手都市開発業者によれば、過去数年間の実績で見ると都市部で 1,500 件、郊外で 1,500 件ほどの住宅が毎年建設されている(95%が元々ソラプール市内に住む人々の住み替え用とのこと)とのことであった。SMC では、これらの住宅建設に対する本事業の貢献は大き

¹¹ 配水網の整備のためかなりの額の支出が必要であり、現時点では、実施機関には資金調達の目処がついていない。したがって、配水網整備を前提とした水供給の増加と言うシナリオには不確実性がある。

いと捉えており、本事業がなければこの数字は 7 割程度少ないものとなっていたと予測している。現在未整備である配水網の充実により、さらに住宅開発へのインパクトは大きくなるものと思われる。

(2) 産業開発

ソラプールの主要産業は繊維工業である。市東部に 2 つの大きな工業地区 (Akkapkol, Hotagi) があるが、生産高は下降気味とのことであった。原因としては、国全体の不況、農業生産の伸び悩みによる農家の購買力の低下、さらに近年の水不足 (繊維工業は多量の水を必要とする) も挙げられている*¹²。また、Chincholi 地区で州工業開発公社 (MIDC) が化学産業を中心とした工業開発を進めているが、やはり開発は伸び悩み、水への需要は低下している*¹³。渇水時には本事業が一定の下支えとなったといえるが、現在は水への需要自体が低下しているため、産業開発への貢献度は明確ではない。

(3) 保健衛生

2.3.2 でも触れたように、本事業と住民の保健衛生の関係を示す資料 (水と因果関係の強い疾病等) は入手できなかった。また、本事業実施前の農村地域では地下水を飲用としていたが、この地域の地下水は必ずしも水質が良くないため、本事業の長期的な影響は、農村地域においてより顕著になるのではないかとのことであった。

2.4.2 地域住民への影響

【ニューボンベイ事業】

本事業の実施にあたり住民移転の必要は生じなかった。しかしながら、円借款対象外の導水 / 送水管が所有地内を通過するなどの影響を受けた住民には補償がなされ、計 23 村 28.6 ヘクタール分の土地所有者に対し、合計 9.9 百万ルピーの補償金が国内法の基準により支払われた*¹⁴。なお、ニューボンベイ事業については、訴訟や反対運動などは特段報告されていない。

また、本事業は、導水 / 送水管が付近を通過する計 68 村 (約 8 万人) の住民に対しても事業対象地域とは別に飲料水の供給を行っている。さらに、浄水場の付近の住民に対しては、飲料水の提供、施設 (浄水場) での雇用 (32 名)、道路の整備、校舎の建設、コミュニティセンターの建設等がなされており、住民の中にもこれらの支援措置を高く評価する声がある*¹⁵。

【ソラプール事業】

ソラプール事業についても住民移転の必要は生じなかった。ただし、導水管の通過に対する補償や浄水場建設のための私有地 (非居住) の買収が必要となった。こうした補償・買収は「土地収用法」に基づき合計 34 名に対してなされ、かかった費用は合計で約 2 百万ルピーであった。

ほかには市民による訴訟が 1 件発生した (導水 / 送水管の敷設 (通過) に対する差止請求) が、審理の結果請求は退けられている。この件以外には市民による訴訟や反対運動は特段報告されていない。

なお、両事業が住民対策に投じた費用は以下のとおり大きく異なっている。

¹² ソラプール市を含むマハラシュトラ州の GDP 成長率は、1999 年度の 10.2% から 2000 年度は 2.7% へと低下している。また、農業生産も主に降水量の不足により、ここ 2~3 年は伸び悩んでいる。

¹³ SMC は MIDC に 2 万 m³ / 日を供給する予定であったが、MIDC からの申出により現在は 1 万 m³ に変更されている。

¹⁴ 補償の手続きは、1894 年制定 (1984 年に改正) の“The Land Acquisition Act” (土地収用法) に則って行われている。

¹⁵ 浄水場視察の際に実施した住民インタビューによる。

表 3 地域住民対策費用の比較

比較項目		ニューボンベイ	ソラプール
事業規模	①総事業費（百万ルピー）	1267.0	910.2
	②導水管・送配水管・総延長（km）	49.7	103 （当初計画値）
対策費用	①補償費・買収費（百万ルピー）	9.97	2.0
	②地域支援費（百万ルピー）	不明*	0

*浄水場付近の住民に対して、飲料水の提供、施設（浄水場）での雇用、道路整備、校舎建設、集会所建設等が行なわれた。

両事業を単純に比較することはできないが、導水管および送配水管の総延長が、ソラプールの方が約 2 倍であるにもかかわらず、絶対値ならびに総事業費に占める割合でも、地域住民への対策費用はニューボンベイよりも遥かに少なくなっている。さらに、土地の取得に要した期間も、ソラプールは借款契約調印から数ヶ月程度であるのに対し、ニューボンベイは 6 年となっている。つまり土地取得にかかる時間・費用とも、ソラプール事業の方がかなりの程度低く抑えられていることが分かる。

こうした差異が生じた理由としては、ニューボンベイでは導水管・送配水管のかかなりの部分が私有地を通過せねばならず、これにより土地の取得期間・費用が増加したのに対し、ソラプールでは導水管・送配水管の私有地を通過することが比較的少なく、通過する場合でも地下に敷設するケースが多かったため、土地の取得に比べて軽微な出費で済む（農業等への）補償費用だけで済んだものと思われる。

2.4.3 環境への影響

両事業とも、これまでのところ環境面での影響は特段報告されていない。実施機関によれば、浄水場から発生する汚泥は工業団地内で処分されているが、発生量は少なく、有害物質も含んでいないため特に環境影響は報告されていない。また、近隣住民にも聞き取り調査を実施したが、特に環境面での問題はないとのことであった。

2.5 持続性・自立発展性

本事業の実施機関は HUDCO であるが、それぞれの市で実質的に維持管理を含めた事業運営を担っているのは CIDCO（ニューボンベイ事業）ならびに SMC（ソラプール事業）である。

2.5.1 施設の現状

【ニューボンベイ事業】

当初計画どおり、15 万 m³/日の供給能力を持つ給水システムが完成している。施設の維持管理は概して順調に行なわれており、施設・機材等の不具合も少ない。送配水の過程で生じる漏水（無効水）率は約 15%となっている。上水事業において無効水は必ず発生するものであるが、今後はその割合削減に向けた継続的な取組みが求められる。本事業の維持管理は、「公衆衛生・環境技術中央機構」（CPHEEO*¹⁶）のガイドラインに基づいて行なわれている。

¹⁶ Central Public Health and Environmental Engineering Organization, Ministry of Urban Affairs and Employment（都市事業・雇用省）に属し、国レベルでの給水や衛生問題について、計画の立案、ガイドラインの作成、州政府への指導などを行う。CPHEEO のガイドライン自体は強制力を持たないが、州政府や政府機関がこのガイドラインに準拠して強制力のある法律を制定している。

【ソラプール事業】

当初計画どおり、8 万 m³/日の供給能力を持つ上水道施設が完成している。施設の維持管理は概して順調に行われており、水道水の品質も WHO の基準に合致するように保たれている。日常の維持管理業務については、特別なマニュアル等はないものの、業務経験のある職員を中心に実施されている。施設自体は適切に維持管理がなされているが、無効水率は約 15%とされており、ソラプール事業についても無効水率削減に向けた取組みが求められる。

2.5.2 維持管理体制

【ニューボンベイ事業】

(1) 組織・人員・技術

本事業の維持管理は CIDCO (都市産業開発公社) が担当している。その名称が示すとおり、CIDCO は水道事業に限らず、住宅開発・鉄道建設・工業団地建設なども実施する組織である。職員約 2,000 人を擁しており、職員数・体制とも審査時から大きな変化はない。

本事業の維持管理担当者としては、統括技師の下に 2 名の統括技師補 (浄水施設担当と導・送水管担当) がおり、さらにその下に 5 名の技師が配置されている。CIDCO によれば、今後も維持管理に精通した人員が十分に配置される予定であり、個々の職員の技術力も十分であるとしている。但し、必要に応じて外部コンサルタントも活用されるとのことであった。

(2) 財務

財務諸表によると、CIDCO は 1997 年度から 3 年連続で黒字を計上しており、特に 1999 年度の利益額 (約 180 百万円) は前年の 3 倍に近い数字となっている。しかしながら、貸付 (売掛) 金・借入金 は収入に対して過大であり、自己資本比率も小さいことが分かる。

表 4 CIDCO 損益計算書 (単位: 百万円)

	1997 年度	1998 年度	1999 年度
(a) 収入 (収益)	572	526	478
(b) 支出 (費用)	261	207	219
(c) 在庫差額	201	250	78
当期純利益 (a-b-c)	110	69	182

表5 CIDCO 貸借対照表 (単位:百万ルピー)

	1997 年度	1998 年度	1999 年度
流動資産	26,731	28,085	27,686
現預金	1,098	730	844
貸付(売掛)金	23,657	24,305	23,682
その他流動資産	1,976	3,050	3,160
固定資産	195	193	166
有形固定資産	195	193	166
投資等	6	6	6
資産合計	26,932	28,284	27,858
流動負債	14,410	14,285	14,231
固定負債	12,066	13,473	12,920
借入金	12,066	13,473	12,920
資本	456	526	707
資本金	40	40	40
準備金・剰余金	417	486	668
負債・資本合計	26,932	28,284	27,858

本事業は稼動し始めたばかりであり、軌道に乗るにはもう少し時間がかかると思われる。さしあたっては、水道事業からの収入を安定的なものにするために、現在 NMMC と行っている価格交渉を早期に決着させ、給水量の拡大を図る必要がある。

なお、本事業の収入はかなりの部分が NMMC からとなる予定であるが、NMMC の水道料金徴収率は高く、メーター式では 99%、メーターなしでも 7 割に達するとのことで*¹⁷、NMMC からの売上金回収には特に不安はないものと思われる。

結論として、CIDCO の財務面には不安定な側面はあるものの、本事業の自立発展性は高いといえる。この自立発展性をさらに強固なものにするためには、供給量の拡大を図りつつ無効水率の改善などに努める必要がある。

【ソラプール事業】

(1) 組織・人員・技術

本事業の維持管理機関は SMC である。SMC はソラプール市役所に相当する組織であり、約 5,000 人ほどの職員を擁している。1997 年に機構改革を行ない、総務・財務・保健・技術の 4 局と 6 ヶ所の地域事務所から成っている。

本事業の運営・維持管理は技術職・事務職合計で 57 名の職員によってなされており、彼らは上水道事業に関わる他の部署から出向してきた職員である。本事業の専属でない理由としては、SMC の上水道事業の置かれている厳しい財務状況ならびに昨今の渇水に伴う上水道事業全体の低い稼働率のため、本事業向けに職員を純増させることは不可能と判断されていることによる。

技術職の職員は定期的に研修を受けており、SMC ではその技術力などは本事業の維持管理には十分であるとしている。また、数年後には給水量の拡大(稼働率の上昇)も見込まれるため、現状の出向者を返した上で、本事業専属として 60 名ほどを新規雇用する予定となっている。

¹⁷ NMMC の管轄地域の約 15.5 万世帯のうち、メーターが付いている世帯数は約 10 万で、残りの世帯は 1~2 年以内に完全なメーター化を目指すとのことであった。

(2) 財務

維持管理費については、1999年～2001年で年平均32.9百万ルピーが支出されている。これは審査時に想定された金額(年10百万ルピー)に比べて3倍以上になっているが、SMCでは本事業の機能維持には必要な額であり*18、今後も同程度の維持管理費が支出されるものと想定している。

本事業自体の収支については、当初は事業開始2年目から50百万ルピー以上の売上を確保し、最終的な現金収支で40百万ルピー以上を確保する予定であったが、実際には、2000年度および2001年度でそれぞれ43.8百万ルピー、81.7百万ルピーの売上を計上したものの、維持管理費が上述のように高水準にあるため、最終的な収支は当初計画よりも低い水準にある。なおSMCでは、2006年度から当初目標を達成できる予定であるとしている。

水道料金の徴収については、SMCおよびMJPでは今後も安定した徴収率を維持できるとしている。これまでの徴収率は約80%(ソラプール市の水道料金は年払いで、個々の世帯ではなく複数の世帯の属するコミュニティ単位で支払われる)となっている。SMCでは支払遅延に対しては給水を停止することで対処している。

表6 SMCの水道事業収支 (単位:百万ルピー)

	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度
総収入(a)	87.48	123.74	146.09	144.65	126.27
(うち本事業からの収入)	3.22	19.30	43.82	81.72	64.09
総支出(b)	136.75	190.68	239.21	257.70	305.96
差額(a-b)	-49.27	-66.94	-93.12	-113.05	-179.69

*2002年度については見込み

SMCの上水道事業全体の財務状況は、1998年度から4年連続で赤字となっている。しかも、赤字額は1998年度の約49百万ルピーから2002年度の約180百万ルピー(見込み)へと拡大傾向にある。ここ2年(2001～2002年度)の赤字は、主に水の供給量減少による売上減少であるが、2002年度の赤字額は年間の売上額をも上回るような状況となっており、SMCは水道以外の部門の収入によって市全体の収支を調整しているのが実情である*19。

こうした状況への対応策としてSMCは水道料金の値上げを申請し、既に法案は議会で承認されている。これを受けて来年度から4年連続で水道料金が毎年20%引き上げられる予定となっている*20。しかしながら、水源地の貯水量が渇水の影響からどの程度回復するかは不透明であり、仮に料金の値上げが予定通り実施されるとしても、上水道事業全体の財務の不確実性は残ると思われる。

結論として、施設自体は期待された機能を発揮しており維持管理も適切であるが、SMCの財務面、とりわけ水道事業には課題があり、今後の自立発展性強化のためには、その一因となっている維持管理費を可能な限り圧縮する必要がある。その一方で、供給を拡大するための第一歩として、審査時点からの懸案事項である市内の配水網の早期整備も極めて重要である。

3. フィードバック事項

¹⁸ 今次調査では、維持管理費が約3倍にまでなっている要因については十分な情報を入手できなかった。

¹⁹ SMC全体の収支では、1996年度以降は毎年約0.2百万ルピーを次期へ繰り越している。

²⁰ 上記の本事業のキャッシュフロー(見込み)も水道料金の値上げを前提としている。

3.1 教訓

円借款対象外の事業範囲の実現可能性も入念に審査する必要がある

ソラプール事業では、「市内配水網の整備」が本事業成功のための重要な条件であったが、結局本事業の実施時点までに整備されず、本事業の効果発現に影響を及ぼしている。このような重要な事項については、今後は審査時に事業実施機関とともにモニターしていく体制をとるなど、事業の一部として捉えていくことが重要であると思われる。

土地の取得手続などは、事前の遅延予防措置ならびに手続促進が肝要である

ニューボンベイ事業では、事業実施に必要な土地の取得に非常に時間を要した結果、事業費の増加につながり、さらに水道料金にも影響を及ぼし、最終的に効果発現を限定的なものにしている。こうした問題(土地の移譲・購入に時間がかかること)を見越した予防措置(より早期の段階における計画地域の関係者への説明機会の提供*²¹、政府機関間の調整の早期着手など)を講じておくことも不可能ではなかったと思われる。また、かかる手続の進捗はより注意深くモニターされるべきで、必要に応じて関係機関による会議等を開催し、円滑な進行を促進すべきである。

3.2 提言

【ニューボンベイ事業】

(CIDCO に対する提言)

本事業が今後順調に収入を伸ばしていくためには、現在 NMMC と協議している水道価格に関する交渉を早期に決着させることが肝要である。価格交渉について、今後も積極的な取り組みを継続することが求められる。

【ソラプール事業】

(SMC に対する提言)

本事業が今後順調に収入を伸ばし自立発展性を高めていくためには、円借款対象外の事業ではあるが、審査時点からの懸案事項である市内の配水網整備が肝要である。そのためには SMC の上水道事業財政の改善が重要であり、上水道事業自体の効率化を追求し、財務内容を改善した上で資金の調達能力を高め、市内の配水網の整備を進めるべきであると思われる。

²¹ 本調査から得られた印象としては、住民に影響力を持つ議会関係者の理解を得ることが重要であると思われる。

項目	計画	実績
1) 事業範囲 ニューボンベイ	1) 取水施設(円借対象外) 2) 導水管 3) 浄水施設 4) 送配水施設 5) その他施設 6) コンサルティング・サービス	1) 予定どおり 2) 管径と長さを若干変更 3) 予定どおり 4) 予定どおり 5) 予定どおり 6) 一部実施
ソラプール	1) 取水施設 2) 導水施設 3) 浄水施設 4) 送配水施設 5) その他施設 6) コンサルティング・サービス	1) 予定どおり 2) 予定どおり 3) 予定どおり 4) 送水管のルートが変更 5) 電力施設を増強 6) 実施されず
2) 工期 (ニューボンベイ)		
L/A	1992年1月	1992年1月
詳細設計	1991年9月～1992年3月	不明
入札	1992年1月～1992年6月	1993年8月～2000年3月
建設	1992年3月～1994年4月	1994年1月～2000年6月
土地取得	1991年9月～1992年3月	不明～1996年6月
試験・運開 (ソラプール)	1994年5月～6月	不明～2002年10月
L/A	1992年1月	1993年3月
詳細設計	1991年6月～1992年3月	1993年11月～94年9月
入札	1992年3月～1992年9月	不明
建設	1992年9月～1995年12月	1993年5月～1998年10月
土地取得	1991年10月～1992年12月	不明～1993年11月
試験・運開	1995年6月	1998年5月～7月
3) 事業費 (ニューボンベイ)		
外貨	1,151百万円	1,755百万円
内貨	2,528百万円	921百万円
合計	3,679百万円	2,676百万円
うち円借款分 (ソラプール)	2,436百万円	1,923百万円
外貨	1,593百万円	不明
内貨	2,863百万円	不明
合計	4,456百万円	2,139百万円
うち円借款分	3,790百万円	1,919百万円
円借款額合計	6,788百万円 (上記2事業に共通費目として 建中金利、コンサルティング・サービスを付加)	4,207百万円 (建中金利等365百万円含む)
換算レート	1ルピー= 5.39円 (1991年12月)	1ルピー= 2.35円 (2000年1月*23)

²³ 受領資料に為替レートが示されていなかったため、便宜上初期投資の最終年である2000年1月1日のレートとした。なお、ニューボンベイとソラプールでは完成時期に開きがあるため、換算レートは必ずしも一致しない。

Third Party Evaluator's Opinion on
Hetwane Water Supply Project (New Bombay) and Sholapur Water Supply Scheme

Usha P. Raghupathi
Professor
National Institute of Urban Affairs

Relevance

The JBIC financed projects in New Bombay and Sholapur serve to further the national development policy of the Government of India (GOI) for this sector which states that "Drinking water supply and sanitation facilities are very important and crucial for achieving goal of Health for All"²⁴. The population covered²⁵ with drinking water in urban areas has steadily increased from 72.9% in 1985 to 90.2% in 1999²⁶. GOI's aim is to cover the entire population with water supply in the coming years. The present two projects are, therefore, in tune with the national development policy of GOI.

The ex-post evaluation report of these projects prepared by JBIC indicates that the projects have responded to the needs of the beneficiaries, as there was a need for building water supply facilities for the growing population in these two cities. However, New Bombay's population did not grow at the projected level (from 0.7 million in 1991 to over 2 million in 2001). At present New Bombay has a population of a little over one million, therefore, full utilization of the capacity generated by the project may be delayed.

Certain changes in the project design/ scope were necessitated in both the projects after the appraisal stage. In the New Bombay project, external factors affected the progress of the project. While it was the land acquisition process that caused unusual delays, the cost of the project was also affected due to a change in the location of the purification plant and the physical conditions at the new location. In Sholapur, the dwindling water sources in the north and earthquake in a nearby region caused some changes in design. Also it was found during implementation that the power supply to the purification plant from the existing source was insufficient and it became necessary to secure additional power. These factors affected the design/ scope and the cost of the projects. While the delays caused in New Bombay could be addressed by initiating measures to start the process of land acquisition at an earlier date, the problems faced by Sholapur were unanticipated. Network development in Sholapur could, however, have been speeded up with the right measures.

There are no other similar projects in these two cities that are being funded by other donors.

Impact

While the goal of developing water supply facilities for supplying 150,000 cu. m. of water was achieved in the New Bombay project, the impact on the beneficiaries could not be judged as the operations started only recently. In Sholapur too, the project goal has been achieved but the slow progress made on the development of network has affected the full realization of project impact. In both the projects some external factors (as given above) have affected the project. However, the goals of the project have been achieved, though somewhat delayed. The projects have not caused any negative or positive impact on the environment.

The Sholapur project has had a positive spin off in housing activities due to the water supply project. The project will, by providing additional water supply to the city, also help improve the quality of life and promote economic activities in the future. In Sholapur, the project has also had a positive impact on an unforeseen aspect at the time of appraisal. The city has experienced drought conditions in the last few years and due to this the water level in the other sources started dwindling. During such periods of shortage it was this project that provided water to the city.

Overall, the two projects cater to the basic needs of these cities and will help in the socio-

¹ Ninth Five Year Plan (1997-2002), Planning Commission, Government of India.

² Though coverage has not been defined in the document, it refers to access to water supply through a public water supply facility.

³ Economic Survey 2000-2001, Ministry of Finance, Economic Division, Government of India.

economic development of the two cities and their surroundings.
