

2) OECF融資コロombo・タウンズ・サウス計画

このプロジェクトでは、ケスベワ、ケセルワッタ、ホマガマの3地区の拡張が行われる。プロジェクトの詳細設計は1994年に開始され、配水施設の建設は1996年着工、1997年竣工の予定である。

3つの給水区域の中、ホマガマ給水区域はカラツワワ～デヒワラ間送水本管より給水を受ける計画なので、カル河水道プロジェクトとの直接的関連はない。ケセルワッタは詳細設計時における詳細解析次第であるが、地上置配水池G5からの圧送もしくは高架水槽G6からの自然流下でモラツワより給水を受ける計画である。

ケスベワは7.2.5節で述べたように2つのゾーンに分けられ、サブ区域はカラツワワ～デヒワラ間送水本管より給水を受ける。

タウンズ・サウス計画のフィージビリティ調査策定時には水が得られると考えられるその他の水源がなかったので、ケスベワのメイン区域はマスタープラン・アップデートでも新設のジョビリー配水池から来る700 mmの新設送水本管より給水を受けるよう計画されている。しかし、この区域はカル河水道プロジェクトでは、ホラナとデヒワラを結ぶ新設の送水本管より給水を受けるよう提案されている。この計画は700 mmの送水本管を建設することになっていたケスベワのための当初の送水計画と一致しない。しかし、カル河水道プロジェクトが実施されるならば、カル河水道システムよりケスベワへ送水するのが経済的にも技術的にも妥当性がある。

当初のジョビリーからケスベワへという計画はカル河水道プロジェクトのフィージビリティ調査が開始される前に提案されたものであり、カル河水道プロジェクトの開発計画とは適合しない。

代替案として、モラツワ配水池からケスベワへの送水が費用的には最小である。この計画はマハラガマからピリヤンダラまで暫定的に送水する管の布設を必要とするが、この管はカル河からケスベワに送水されるとき配水本管へ移行させることが可能である。この送水によってアンバタレ及びカラツワワからデヒワラ配水池への2つの既設送水管は、ケスベワ又はケセルワッタへの送水量を増加させることなくそのまま用いられる。

したがって、この送水代替案は経済的投資の観点よりタウンズ・サウス計画で実施されることが勧告される。

第 8 章 フィージビリティ調査の業務範囲

第8章 フィージビリティ調査の業務範囲

8.1 計画目標年次

フィージビリティ調査の計画目標年次は2010年である。

8.2 給水区域

フィージビリティ調査で包含される区域は以下の通り。

デヒワラ・マウントラビニアM.C.

モラツワU.C.

パナドゥラU.C.

ケスベワP.S.

パナドゥラP.S. (ケセルワッタを含む)

ホマガマP.S.

バンダラガマP.S.

ホラナU.C.

8.3 給水人口

カル河水道システムより直接便益を受ける給水人口は次のように推定される。

表8.1 カル河水道システムの給水人口

Service area	Year		
	2005	2010	2020
C.M.C.	0	134,311	450,131
Dehiwala M.C.	11,426	160,779	243,750
Moratuwa U.C.	168,171	175,950	182,610
Panadura U.C.	38,600	38,600	39,300
Kesbewa P.S.	26,226	43,169	91,388
Panadura P.S. (including Keselwatte)	23,508	34,084	59,460
Bandaragama P.S.	2,908	5,546	19,426
Horana U.C.	12,298	13,552	16,290
Total (rounded)	283,000	606,000	1,102,000

Note: Populations of C.M.C. and Dehiwala are projected from the proportion of water demand to be supplied from the Kalu System.
Homagama is excluded from the served population projection since it will be supplied from Kalatuwawa.

8.4 水需要

カル河水道システムに対する水需要は下記のように予測される。

2005年 67,000 m³/日 (14.7mgd)

2010年 182,000 m³/日 (40.0mgd)

8.5 包含される施設

フィージビリティ調査で精査すべき施設は以下の通り。

(1) 取水施設

2010年水需要に対応する取水量191,100 m³/日の取水場

(2) 原水送施設

φ1,500 mm×延長7,670 m

(3) 浄水施設

2010年水需要に対応する浄水能力182,000 m³/日の浄水場

(4) 浄水送水施設

- a) 浄水場 ～高地配水池
- b) 高地配水池 ～ポクヌヴィタ合流点
- c) ポクヌヴィタ合流点～ピリヤングラ
- d) ピリヤングラ ～デヒワラ
- e) ピリヤングラ ～モラツワ
- f) ポクヌヴィタ合流点～パナドゥラ

(5) 貯水施設

- a) 高地貯水池
- b) モラツワの低地ゾーンの高架水槽
- c) ケスベワのメイン地区の高架水槽
- d) ケスベワのサブ地区のポンプ場付地上置配水池と高架水槽
- e) ホマガマのポンプ場付地上置配水池と高地配水池
- f) ケセルワッタの高架水槽

(6) 配水施設

第9章 施設的设计

第 9 章 施設の設計

9.1 取水施設

2010年取水量に対応する取水場の主要施設及び機器を表9.1 に示す。

表9.1 取水場の主要施設及び機器

施設名称	構造寸法/仕様	数量	備考
取水口	3.0mW×10.1mH×14.6mL×4水路	1	角落し、スクリーン付 V=27cm/秒
取水渠	ボックス・カルバート 3.0mW×2.4mH×26.9mL×2水路	1	V=27cm/秒
沈砂池	平行流矩形 7.0mW×7.0mH×54.7mL	2	V=5.3/秒
ポンプ井	30.8mW×13.4mH×8.0mL	1	
ポンプ場	32.0mW×9.2mD×7.5mH	1	
取水ポンプ	立形斜流ポンプ 22.1m ³ /分×29mH	8	モーター 160kw, 6kV
受電設備		1	

W : 幅 H : 高さ D : 奥行 L : 長さ V : 流速

9.2 原水送水施設

2010年水需要に対応する原水送水本管を1条布設する。

管路詳細

管路数 : 1条
 管 径 : 1,500mm
 延 長 : 7,670m
 管 種 : 軟鋼(溶接継手)
 送水方式 : 取水場からの圧送
 最大流速 : 1.3m/秒

9.3 処理施設

2010年対応（フェーズ1）の浄水場の主要施設及び機器を表9.2 に示す。

表9.2 浄水場の主要施設及び機器

施設名称	構造寸法/仕様	数量	備考
着水井	3.0mW×2.0mL×4.0mD	1	
急速混和池	1.0mW×5.0mL×1.1mD	2	
分水井	4.45mW×4.65mL×1.5mD	1	
フロック形成池	上下迂流	8	平均流速15~30cm/秒
沈殿池	10.0mW×13.8mL×3.5mD	8	汚泥掻寄機付
	水平流		
	10.0mW×68.0mL×4.5mD		
急速濾過池		20	濾速120m/日(5.0m/h)
浄水池	46.5mW×60.5mL×4.0mD	1	
汚泥濃縮池	20.0mW×30.0mL×3.0mD	3	
汚泥乾燥床	20.0mW×60.0mL×2.0mD	8	
管理本館	1,000㎡	1	
薬品棟	600㎡	1	
塩素棟	200㎡	1	
送水ポンプ	横軸渦巻ポンプ 21.1m ³ /分、H=104m	8	モーター560kw, 6kV

9.4 浄水送水施設

2010年水需要に対応する浄水送水本管を1条布設する。

管路詳細

(1) 浄水場～高地配水池

管路数 : 1条
 管径 : 1,650mm
 延長 : 3,000m
 管種 : 軟鋼(溶接継手)

送水方式 : 浄水場からの圧送

最大流速 : 0.99m/秒

(2) 高地配水池以後

すべてのルートは一条で鋳鉄管とする。その他の詳細を表9.3 に示す。

表9.3 高地配水池以後の送水管詳細

ルート	管径 (mm)	延長 (m)	送水方式	最大流速 (m/秒)
高地配水池～ポクヌヴィタ合流点	1,200	6,680	自然流下	1.84
ポクヌヴィタ合流点～ピリヤンダラ	1,200	17,000	〃	1.74
ピリヤンダラ～デヒワラ	1,000	9,580	〃	1.66
ピリヤンダラ～モラツワ	800	4,800	〃	1.44
ポクヌヴィタ合流点～パナドゥラ	500	15,250	〃	1.15
800m送水本管～モラツワ高架水槽	500	50	〃	1.55
1,200m送水本管～新設ピリヤンダラ高架水槽	400	800	〃	1.68
カラツワワ送水本管～新設ホマガマ地上置配水池	400	200	〃	0.87
モラツワ配水池～ケセルワッタ高架水槽	350	3,500	圧送	1.26
カラツワワ配水池～ケスベワのサブ区域	300	1,000	自然流下	1.34
500m送水本管～バンダラガマ高架水槽	200	180	〃	1.25
1,200m送水本管～ホラナ地上置配水池	200	2,200	〃	1.11

9.5 貯水施設

本プロジェクトで提案されている貯水施設を表9.4 示す。

表9.4 貯水施設一覧

Area	Facility	Capacity	Water Level T.W.L. B.W.L.	Retention Time for 2010 demand for 2020 demand
High Level Reservoir	Ground Reservoir	30,000 m ³	+107.0 m	4.0 hours
			+102.0 m	4.0 hours
Dehiwala	-	-		
Moratuwa Low Zone	Tower	2,000 m ³	+35.0 m	2.0 hours**)
			+30.0 m	1.8 hours**)
High Zone	-	-		
Panadura	-	-		
Kesbewa Main Area	Tower	2,000 m ³	+45.0 m	6.6 hours**)
			+40.0 m	2.6 hours**)
Sub Area	Ground Reservoir	2,000 m ³	+20.0 m	13.3 hours
	Pumping Station	40 l/sec h = 30 m n = 3 units	+15.0 m	6.8 hours
	Tower	1,000 m ³	+43.0 m	26.6 hours
Homagama	Ground Reservoir	1,500 m ³	+38.0 m	13.6 hours
			+25.0 m	4.4 hours
	Pumping Station	30 l/sec h = 25 m n = 3 units		
Keselwatte	Tower	2,000 m ³	+47.0 m	9.0 hours
			+42.0 m	4.4 hours
Keselwatte	Tower	2,000 m ³	+38.0 m	7.7 hours**)
			+33.0 m	4.6 hours**)

Note: Effective retention time marked **) should be added 4.0 hours for the retention in the High Level Reservoir at Horana.

Facilities for Kesbewa, Homagama and Keselwatte will be constructed under the Towns South Project.

9.6 配水施設

本プロジェクトに沿って整備を要する配水施設を表9.5 に示す。

表9.5 配水管一覧

Service Area	dia. (mm)	material	length (m)	
Dehiwala M.C.	High Zone	300 - 250	DI	750
		200 - 110	PVC	2,680
		90 ^{*)}	PVC	22,500
	Low Zone	700 - 250	DI	7,140
		200 - 110	PVC	4,020
		90 ^{*)}	PVC	33,500
North Zone	250	DI	360	
	200 - 150	PVC	4,210	
	90 ^{*)}	PVC	20,000	
Moratuwa U.C.	High Zone	250	DI	650
		200 - 110	PVC	7,340
		90 ^{*)}	PVC	71,000
	Low Zone	600 - 250	DI	6,840
		200 - 150	PVC	8,550
		90 ^{*)}	PVC	85,000
Panadura U.C.	High Zone	200 - 110	PVC	2,590
		90 ^{*)}	PVC	22,000
	Low Zone	400 - 250	DI	940
		200 - 110	PVC	3,040
	90 ^{*)}	PVC	43,000	
Kesbewa	Main Area	600 - 250	DI	4,200
		200 - 110	PVC	19,450
		90 ^{*)}	PVC	125,000
	Sub Area	300 - 250	DI	2,850
		200 - 110	PVC	9,340
		90 ^{*)}	PVC	41,300
Keselwatte	600 - 250	DI	5,550	
	200	PVC	9,550	
	90 ^{*)}	PVC	90,000	
Homagama	450 - 250	DI	1,910	
	200 - 110	PVC	20,610	
	90 ^{*)}	PVC	93,000	
Bandaragama	110	PVC	1,340	
	90 ^{*)}	PVC	12,250	
	63 ^{**)}	PVC	3,340	
Horana	150 - 110	PVC	3,540	
	90 ^{*)}	PVC	5,000	

*) PVC pipe dia. 90 mm is provided for branch pipe (in provisional quantity)

***) PVC pipe dia. 63 mm for Bandaragama is taken from the design by NWSDB.

第 1 0 章 維持管理計画

第10章 維持管理計画

10.1 施設の運転管理

水道施設はいかなるときにも所定の機能を発揮する、すなわち、水需要に見合う良質の水を所要圧力で供給できる状態を適正な運転管理を通じて保持しなければならない。

そのような適正な運転管理の手抜きあるいは無視は利用者のみならず水道施設に思いがけない被害をもたらす、その修復に多くの時間と費用が掛かることがある。

各施設及び設備の機能を保持する施設管理は、主として巡回／点検及び維持から成る。巡回／点検は各施設及び設備の機能、作動状態が正常であることをチェックするために行われるのに対し、維持は掃除、分解修理及び予防措置を通じて各施設及び設備の正常機能を保持するために行われる。

取水場、浄水場運転管理計画の詳細を第2巻メイン・レポートに示す。

10.2 緊急時における運転管理

10.2.1 洪水に対して

取水場、浄水場は洪水区域に位置しているため、提案されている設計は100年確率の最大洪水位を考慮して、取水場については構造壁の高さ、建物の床高を上げることにより、浄水場については盛土によって重要施設を浸水から護っている。

10.2.2 塩水遡上に対して

予備的な塩水遡上解析によれば、年間最小河川流量が10年確率の $14.4 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、平均満潮位の $+0.32 \text{ m}$ のとき、塩水楔上端水位は -1.06 m で、このときの淡水の深さは約 1.4 m である。塩水楔を確認する要となる位置は、図6.10に示されるようにナルトゥパナ橋直下流に広がる水深が浅い部分で、この部分が塩水遡上に対して天然の防止壁となっている。

カル河の水位が渇水のため取水地点近くで $+1.00 \text{ m}$ を下回り、塩水楔が上記の地点を越えて上流に向かう時、塩水楔が取水地点に到達する可能性がある。このため塩水楔の動きをチェックするためにナルトゥパナ橋及び取水口近くで深さを変えて原水のサンプリングを頻繁に行うことが勧告される。取水口の高さは塩水侵入を防止するように計画されているが、塩水楔の上端水位が予想以上に高いことが観測された場合には、角落しを用いて取水口の下端高さを上げるとよい。そのような警戒体制は取水地点近くの水位が $+1.00 \text{ m}$ を回復するまで持続されなければならない。

10.3 水質管理

水道における水質管理の目的は供給される水を清浄で安全な状態に保つことにある。各施設の流出水水質は、当該施設が適正に運転管理されているかどうかを知る良い指標である。水質管理プログラムを第2巻メイン・レポートに参考として示す。

10.4 所要スタッフ

提案されているカル河水道システムは次の施設より構成される。

- | | |
|-------------|--------|
| (1) 取水場 | 新設 |
| (2) 原水送水管 | 新設 |
| (3) 浄水場 | 新設 |
| (4) 浄水送水本管1 | 新設 |
| (5) 高地貯水池 | 新設 |
| (6) 浄水送水本管2 | 既設及び新設 |
| (7) 配水池 | 新設 |
| (8) 配水管 | 既設及び新設 |

カル河水道システムの建設はその着手から完成まで長い年月を要し、プロジェクト実施における所要スタッフも建設前、建設中、建設後といった段階によって変わる。NWSDB そのものは多くの技術者を抱えており、また、このような大型プロジェクトの実施の過程ではコンサルタントの雇用が予想されるので、新たに雇用すべき所要スタッフは主にシステムの運転管理に携わる人達と考えられる。

所要スタッフは全体システムの構成、施設の配置、施設の規模、浄水プロセスの構成、管理システム、労働慣行に基づいて決められる。常駐の技術者、運転員、作業員を要する施設としては、取水場、浄水場、高地配水池、配水池がある。送配水管についてはNWSDB の既存の関連組織で対処できると考えられる。

大コロombo圏地域支援センターの下に置かれるカル河水道システムの組織（案）を図10.1に示す。

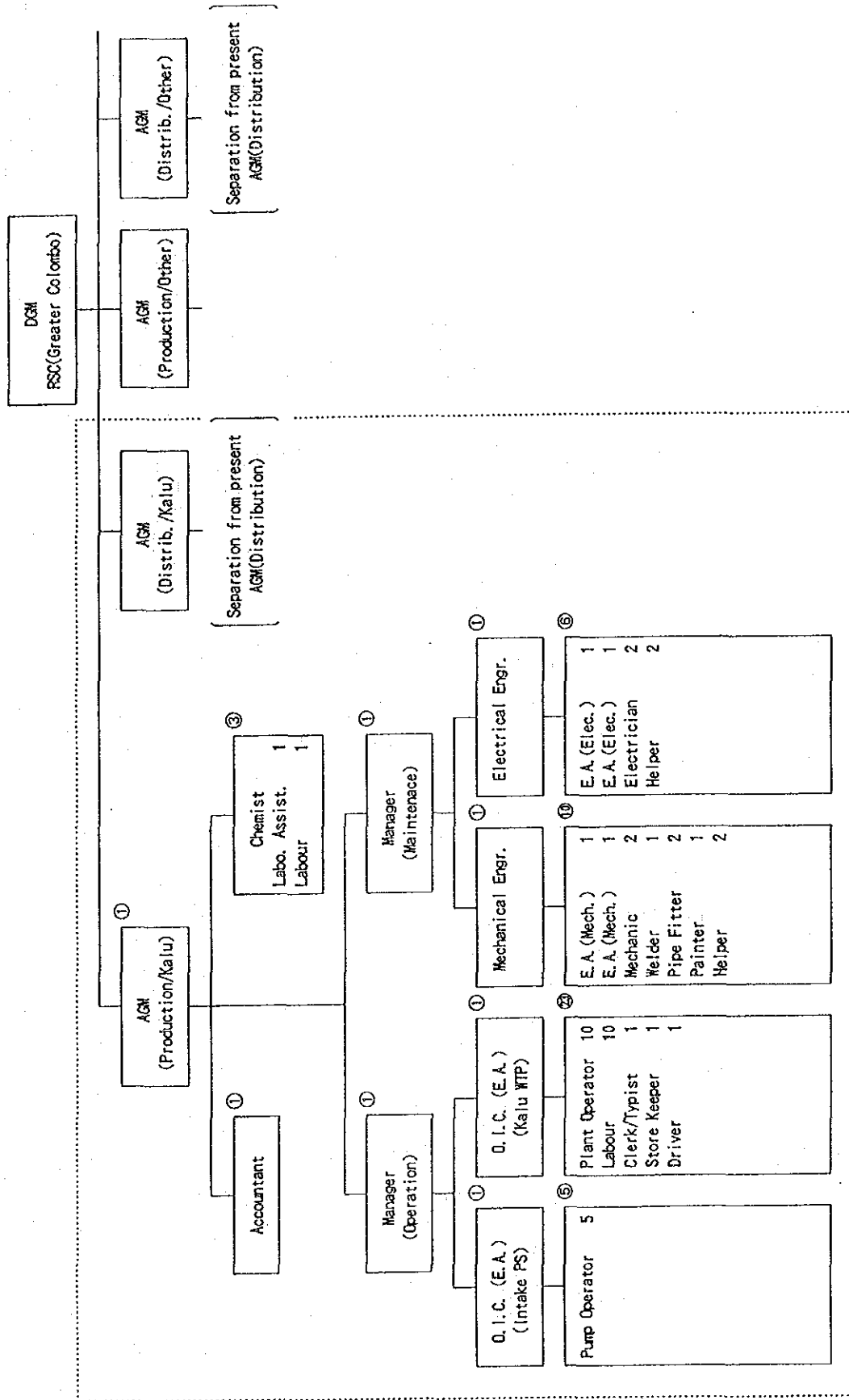


図10.1 カル河水道システム組織 (案)

第 1 1 章 実施計画と予定表

第 1 1 章 実施計画と予定表

1 1. 1 実施計画と予定表

本プロジェクトは下記の所要規模で、フィージビリティ調査の計画目標年次2010年と長期開発計画の計画目標年次2020年に合わせて、2つのフェーズに分けて実施されるよう計画する。

フェーズ1 (2010年) 182,000 m³/日 (40.0mgd) (取水量2.1 m³/秒)

フェーズ2 (2020年) 364,000 m³/日 (80.0mgd) (取水量4.2 m³/秒)

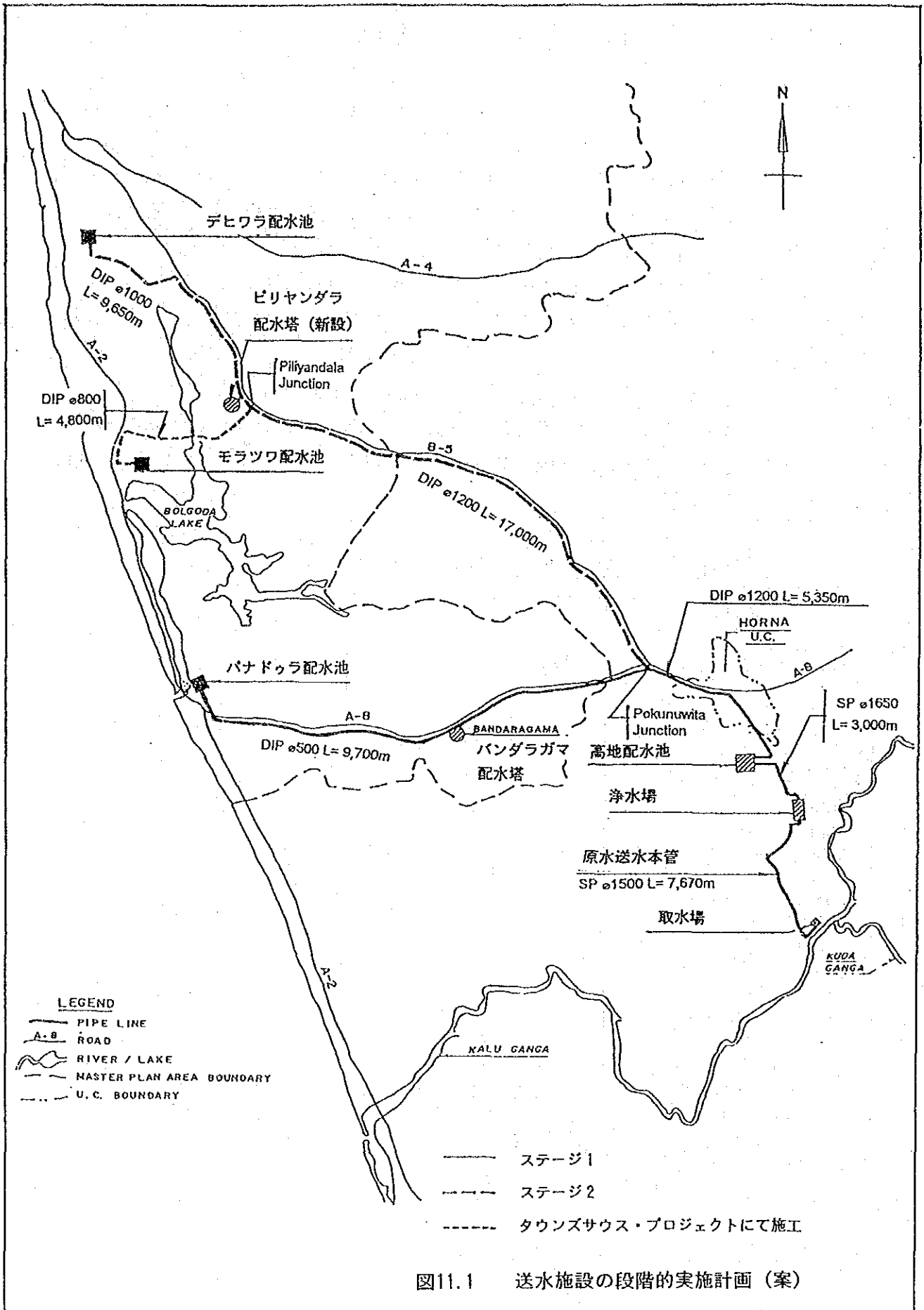
多くの施設は、各フェーズをさらに2つのステージに分けて計4つのステージで建設するようにし、投資額が各ステージに分散させる。各ステージの実施期間としては設計及び入札プロセスを含めて6年を想定する。表11.1、図11.1に段階的実施計画(案)を示す。

ステージ1及びステージ2の実施予定(案)を図11.1に示す。これは、(1)所要水需要とプロジェクト規模、(2)他のプロジェクトの運転開始時期、(3)各施設の建設期間、(4)各ステージの投資費用、(5)NWSDBの債務返済計画、に基づく。

表11.1 段階的実施計画(案)

Facilities	Phase 1 (2010)	
	Stage 1	Stage 2
Intake facilities		
* intake mouth	4/4	-
* grit chamber	2/4	-
* intake pump	4/16	4/16
* pump station	1/2	-
Raw water transmission	1 line	-
Treatment facilities		
* receiving well	1/2	-
* sedimentation basin	4/16	4/16
* filter	10/40	10/40
* clear water reservoir	1/2	-
* high lift pump	4/16	4/16
* sludge drying bed	4/16	4/16
* chemical building	1/2	-
* administrative building	1/1	-
* storehouse/workshop	1/1	-
* staff housing	45/56	11/56
* power receiving system	1/1	-
Clear water transmission	to Panadura	to Dehiwala
Distribution facilities	Moratuwa	Other areas

Note: numerator no. of units to be constructed/equipped in the particular stage
denominator no. of units in the year of 2020



1.1.2 実施モード

プロジェクト実施に要する資金は、スリ・ランカ国の政府予算、及び又は援助国及び又はその他の機関からの援助借款によって賄われるものとする。フェーズ1ステージ1の建設工事は入札者の資格審査及び国際競争入札を経て選ばれた請負者によって行われるが、工事の質、契約の規模に関する技術上経済上の利点、国際的な建設会社への魅力低下の回避、その他の影響因子を考慮して次のように契約パッケージを分割する。

パッケージA：取水場、原水送水本管、高地配水池までの浄水送水本管

パッケージB：浄水場及び高地配水池

パッケージC：高地配水池からパナドゥラ配水池までの浄水送水本管及び配水施設

第12章 プロジェクト費用概算

第12章 プロジェクト費用概算

12.1 プロジェクト費用の構成

プロジェクト費用は下記の費目より構成される。

- (1) 直接工事費
 - 予備費及び一般費
 - 直接工事費
 - 売上高税 (B. T. T.)
- (2) 用地取得費及び補償費
- (3) 政府管理費
- (4) 設計料
- (5) 研修費
- (6) 価格予備費
- (7) 物理予備費

12.2 概算の条件と仮定

- (1) 価格基準年 : 1994年6月
- (2) 交換レート : US \$ 1.0 = Rs. 49.0 = ¥106.0
- (3) 切り下げ率 : 5.4% (1990~1993年の平均)
- (4) 外貨・内貨の振り分け : プロジェクト費用は工種別に外貨部分と内貨部分に分けて見積り、外国援助による実施資金は外貨部分へ分類する。建設単価は下記の要因及び現在実施中のその他のプロジェクトを考慮に入れて想定される一定の比率で、外貨部分と内貨部分に分ける。
 - ・ 熟練、普通作業員の利用可能性
 - ・ 国内市場における建設資材の生産性と利用可能性
 - ・ 建設機械設備の生産性と利用可能性
- (5) 関税 : 20%
- (6) 建中金利 : 考慮しない。
- (7) 用地取得費及び補償費 : 用地取得費はNWSDBの費用データを参考にした単価に基づいて見積り、補償費は一式で見積もる。
- (8) 政府管理費 : 直接工事費内貨部分の15%
- (9) 設計料 : 直接工事費の10%
- (10) 研修費 : 直接工事費の1%

- (1) 価格予備費 : 外貨部分2.1%/年
内貨部分7.4%/年
- (2) 物理予備費 : 工事費の10%

12.3 プロジェクト費用

フェーズ1のプロジェクト費用を表12.1に、ステージ1、2の内訳をそれぞれ表12.2、12.3に示す。プロジェクト財務費用の中、直接工事費はルピー換算でそれぞれステージ1で56.20億ルピー、ステージ2で35.56億ルピーと見積もられる。

表12.1 フェーズ1のプロジェクト費用

unit : million

Stage	F.C. Portion (yen)	L.C. Portion (Rs.)	Total (Rs. equivalent)
Stage 1	10,797	3,508	8,499
Stage 2	7,148	3,110	6,414
Total of Phase 1	17,945	6,618	14,913

12.4 支出予定表

実施予定(案)表に従ってステージ1、ステージ2の支出予定表をそれぞれ表12.4、12.5に示す。

12.5 運転管理費

2010年の所要規模 182,000 m³/日を満たすための年間の運転管理費は、表12.6に示すように1.9億ルピーと見積られる。

表12.2 ステージ1のプロジェクト費用

				(unit : thousand)
Code	Cost Item	F.C. Portion (yen)	L.C. Portion (Rs.)	Total (Rs. equiv.)
100	Direct Construction Cost			
101	General	183,200	181,000	265,687
102	Intake Facilities	895,457	101,971	515,909
103	Raw Water Transmission Main	1,388,385	303,855	945,656
104	Treatment Facilities	2,797,623	379,410	1,672,651
105	Clear Water Transmission Main from WTP to HLR	628,956	137,652	428,396
105	High Level Reservoir	623,070	133,974	421,997
106	Clear Water Transmission Main from HLR to the Service Area	1,210,706	264,970	824,636
107	Distribution Facilities	247,537	166,089	280,516
	Total of 101 to 107	7,974,934	1,668,921	5,355,447
108	B.T.T. (5%)	0	264,695	264,695
100	Total of Direct Construction Cost	7,974,934	1,933,616	5,620,142
200	Land Acquisition and Compensation	0	58,685	58,685
300	Administrative Expenses	0	290,042	290,042
400	Engineering Services	972,628	112,403	562,014
450	Staff Training Cost	97,263	11,240	56,201
	Subtotal	9,044,825	2,405,986	6,587,084
500	Price Contingency	771,094	782,903	1,139,363
600	Physical Contingency	981,592	318,889	772,657
	Total Project Cost	10,797,511	3,507,778	8,499,231

表12.3 ステージ2のプロジェクト費用

				(unit : thousand)
Code	Cost Item	F.C. Portion (yen)	L.C. Portion (Rs.)	Total (Rs. equiv.)
100	Direct Construction Cost			
101	General	130,000	43,600	103,694
102	Intake Facilities	188,770	9,530	96,792
103	Raw Water Transmission Main	0	0	0
104	Treatment Facilities	1,198,739	98,540	652,674
105	Clear Water Transmission Main from WTP to HLR	0	0	0
105	High Level Reservoir	0	0	0
106	Clear Water Transmission Main from HLR to the Service Area	3,038,052	664,901	2,069,284
107	Distribution Facilities	276,977	338,368	466,405
	Total of 101 to 107	4,832,538	1,154,939	3,388,848
108	B.T.T. (5%)	0	167,577	167,577
100	Total of Direct Construction Cost	4,832,538	1,322,516	3,556,425
200	Land Acquisition and Compensation	0	0	0
300	Administrative Expenses	0	198,377	198,377
400	Engineering Services	615,479	71,129	355,643
450	Staff Training Cost	61,548	7,113	35,564
	Subtotal	5,509,565	1,599,135	4,146,009
500	Price Contingency	988,594	1,227,872	1,684,877
600	Physical Contingency	649,816	282,701	583,097
	Total Project Cost	7,147,975	3,109,975	6,414,060

表12.4 ステージ1の支出予定表

Code	Cost Item	Total		1996		1997		1998		1999		2000		2001	
		F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
		(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)
100	Direct Construction Cost	7,975	1,934	0	0	0	0	3,190	773	2,392	580	1,595	387	797	193
200	Land Acquisition and Compensation Cost	0	59	0	29	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0
300	Government's Administrative Expenses	0	290	0	29	0	29	0	58	0	58	0	58	0	58
400	Engineering Service	973	112	292	34	97	11	146	17	146	17	146	17	146	17
450	Staff Training Cost	97	11	0	0	0	0	24	3	24	3	24	3	24	3
	Sub-Total	9,045	2,406	292	92	97	70	3,360	851	2,563	658	1,765	464	968	271
500	Price Contingency	771	783	6	7	4	11	215	203	223	218	194	199	129	145
600	Physical Contingency	981	319	30	10	10	8	357	105	279	87	196	66	110	42
	Grand Total	10,798	3,508	328	109	111	88	3,933	1,160	3,064	963	2,155	730	1,206	458

unit: million

表12.5 ステージ2の支出予定表

Code	Cost Item	Total		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
		F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
		(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)	(yen)	(Rs.)
100	Direct Construction Cost	4,833	1,323	0	0	0	0	1,933	529	1,450	397	967	265	483	132
200	Land Acquisition and Compensation Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	Government's Administrative Expenses	0	198	0	20	0	19	0	40	0	40	0	40	0	40
400	Engineering Service	615	71	185	21	62	7	92	3	92	11	92	11	92	11
450	Staff Training Cost	61	7	0	0	0	0	15	2	15	2	15	2	15	2
	Sub-Total	5,510	1,599	185	41	62	27	2,040	574	1,557	449	1,074	316	591	184
500	Price Contingency	989	1,228	20	18	8	14	320	372	282	346	221	285	136	192
600	Physical Contingency	650	283	20	6	7	4	236	95	184	79	130	60	73	37
	Grand Total	7,148	3,110	225	65	77	46	2,597	1,041	2,023	874	1,425	662	800	414

unit: million

表12.6 フェーズ1の年間運転管理費

O & M cost items	O & M cost (Rs.million/year)	Ratio (%)
- wage & salaries	6.4	3.4
- occasional workers cost	3.6	1.9
- power cost	153.5	81.1
- chemical cost	10.6	5.6
- other (materials/ equipment/facilities)	10.2	5.4
- repairs	5.0	2.6
Total	189.3	100.0

第13章 組織運営上の配慮

第13章 組織運営上の配慮

1.3.1 NWSDB の組織整備の経緯と背景

NWSDB は営利志向の消費者サービスを提供する公社として、財務管理、広報、組織計画、人材開発、住民参加、地下水開発、修復又は新しい計画に係わる計画・設計・建設に支援的重点を置きながら、運転管理と賦課徴収に主たる重点を置くよう本来的に要求されている。

しかし、NWSDB は公社としての新たな役割を組織的に実現することができず、新しい計画に係る資本的予算の支出に関するもの以外は、いかなる運営上の目標あるいは実績指標を持たずに機能し続けて来た。

その後、世銀が融資した社会基盤施設整備プロジェクトが首都を中心に開始されたとき、別の管理組織がそのプロジェクトのために創設され、国の他の地域においてもNWSDB の活動はスタッフの不十分な幾つかの地域事務所を通じて管理されるようになったが、実質的な決定は本部でなされていた。これは国の他の地域における貧弱な運営に帰せられる。

1984年USAID の技術援助を得て総合的なNWSDB の組織造りのために、組織整備 (ID) プロジェクトが開始された。主要な活動は1991年に終り、NWSDB に変質をもたらした。これによりNWSDB は運転管理、財務上の独立性及び意志決定の分権化に新たな中心を置いた営利志向のものになった。それ以来、NWSDB はIDプロジェクトから得られる利益で生計を立てながら、さらに改善していくという観点より継続的な組織強化活動に努力を傾注している。

1993年7月、USAID は主要なIDプロジェクトの活動が終ってから2年間に達成された組織の整備レベル及び持続可能性の程度を調査するために影響評価を行った。評価の総合的結論は、多くの領域でNWSDB はプロジェクトの仕上げ時にまねて組織造りをする能力があることを実証する一方、IDプロジェクトの寿命を変える組織強化の主要な利益は、プロジェクト完了後2年以上にわたって維持されたことである、というものであった。

NWSDB は上記評価の勧告に基づいて、次の5年間における組織強化 (IS) の必要性を評価した後、重点を置く当該領域で確認したニーズを供するISプランを作成した。このプランは水道衛生計画 (その4) を援助する世銀のプロジェクト・プロポーザルに含まれ、NWSDB はIDA、ADB その他の援助機関からの資金援助を求めている。

1.3.2 現行の問題と制約

NWSDB の機能に立ちはだかる主要な問題と制約の一部は、IDプロジェクトの影響評価の中及びNWSDB が提案しているISプランの中で確認されており、どうやってそれらを克服するかについても勧告が示されている。組織運営上の配慮の観点からの重要性を考え、本調査中に面談したNWSDB の運営スタッフが指摘、強調した問題と制約の一部を表13.1にまとめて示す。

表13.1 NWSDB 現行の問題と制約

部 所	NWSDB の現行の問題と制約
(1) 業 務	<ul style="list-style-type: none"> ・徴収システムは、徴収センターとして郵便局・銀行・小売店等の既設施設の有効利用を図って、効率的な工夫を行う必要がある。 ・減って来てはいるが、利用者の不平に上席マネージャーがなお付き合い合されている。
(2) 計画、設計、調整	<ul style="list-style-type: none"> ・小中規模の事業の計画実施が政治的圧力の下で適正な環境・経済調査もなく、ときどき突然動き始める。 ・事業を最終的に引き継ぐRSC が経験した真のニーズ、問題が本部で行われる計画設計にうまく反映されていない。
(3) 施 工 管 理	<ul style="list-style-type: none"> ・主要な外国援助プログラムにおいてNWSDB と外国コンサルタントの間の責任分担がときどき費用及び工事の質に問題をもたらしている。 ・建設現場では若い技術者に過度に権限を委譲しているため工事の質に被害を受けている。
(4) 生 産	<ul style="list-style-type: none"> ・運転管理費用は古い施設の劣悪な成績及びポンプ等の劣悪な運転によって一般に高くなっている。 ・浄水場スタッフはその知識、技術、費用、水質管理及び消費者に対する意識改善訓練が十分でない。
(5) 配 水 シ ス テ ム	<ul style="list-style-type: none"> ・大コロombo圏の損失水量比は高く、これは不法接続、盗水、漏水等が原因となっている。 ・熟練労務者はコロombo市内の古い配水管の維持補修に立ち会うには十分でない。 ・定期的維持管理用配水管図が容易に利用できない。 ・補修管理チームは所要設備を十分に持たされていない。
(6) 運 転 管 理	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練の外に予防管理をうまく行うためには、現場のスタッフをその気にさせ、適当な報酬が得られるようにする必要がある。
(7) 水 質 試 験 と 監 視	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場と本部中央試験室の間を調整する適当なシステムがないので、緊急時に意志決定する高官レベルは水質情報を利用できない。 ・最も重要な水質管理と浄水場運転規則に責任のあるスタッフの能力は、その使命を実行するには必ずしも十分ではない。 ・水質汚濁、塩水遡上等による原水水質悪化をチェックするシステムティックな水質監視プログラムがない。
(8) 訓 練	<ul style="list-style-type: none"> ・能力ある訓練スタッフ及び資源の欠如、不十分な訓練資材及び長期にわたって訓練のためにスタッフを職場から離せないため、長期訓練プログラムの便益が十分に得られていない。
(9) 人 的 資 源	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、スタッフの機能と職務が明確に定められておらず、高い地位にあるスタッフによってしばしばなされている。権限の委任と監視が欠けている。
(10) 利用者の教育と啓蒙	<ul style="list-style-type: none"> ・水利用について利用者に対する教育、啓蒙努力が足りない。水に対する支払い意志を強化する必要がある。
(11) 法 律 及 び 政 治	<ul style="list-style-type: none"> ・NWSDB は法的には資格を有しているが、コロombo市が政治的要請に基づいて共用栓や水浴場を造るのを実際上制御できない。NWSDB における高い歳入損失及び無料の水を給水することの大きな無駄を考えると、この状況を改善するために政治的決断が必要である。 ・大コロombo圏の上下水道機能は別の新しい機関、すなわち、大コロombo圏上下水道公社の下に移管されそうである。NWSDB 、コロombo市、他の関連自治体間の関係と調整の改善及び水道セクターのみならず衛生セクターにおけるRSC(GC) の組織上、経営上、運営上の能力強化に至急目を向ける必要がある。

1.3.3 プロジェクト実施の組織

1.3.3.1 大コロombo圏地域支援センターの役割

NWSDB によって実施される本プロジェクトは大コロombo圏の増大する水需要を満たすことを目的としている。したがって、現在の大コロombo圏地域支援センターRSC(GC) 又はそれを引継ぐ将来の機関は、プロジェクト建設中及び建設後にプロジェクトを担当する明白かつ最も相応しい機関と考えられる。

RSC(GC) は管理している給水栓の数、NWSDB に対する歳入シェアから言っても今や最大の地域支援センター (RSC) である。しかし、RSC(GC) は初期の組織整備活動では然るべき注意を払われなかったため、組織運営能力に関しては最も弱体のRSC の1つのままに取り残されている。プロジェクト実施後、大コロombo圏の給水能力は2倍になり、RSC(GC) は課されるであろう増大する役割、機能、活動を満たすために十分に適合して行かなければならない。提案されている下水道管理の移管及び大コロombo圏上下水道公社 (GCWSSA) の設立に伴って、RSC(GC) が衛生セクターとしての機能が付け加えられるかどうかまた、将来の組織上のニーズを考慮する際に重要である。

1.3.3.2 組織計画

プロジェクト実施のための組織上の配置を提案する際に、NWSDB が継続的な組織強化のため実施を提案しているまたは実施しているプログラム・プランは、その間に効果的に実施されると想定する。

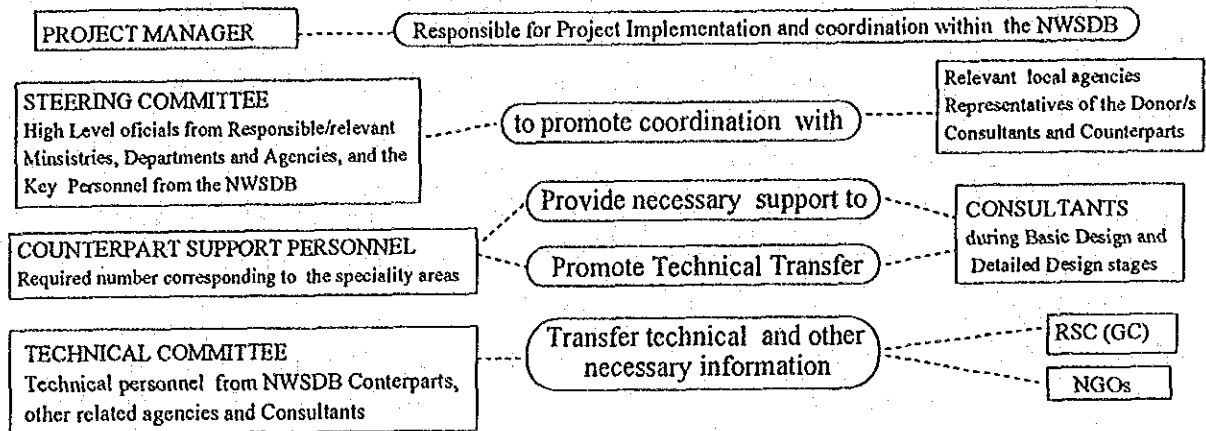
プロジェクト実施の組織上の要求は3つの段階、すなわち、a)建設前、b)建設中、c)建設後に分けられる。NWSDB は下記の業務を含めてプロジェクトの実施に責任がある。

- プロジェクト施設の詳細設計
- 建設工事の計画及び施工管理
- 用地取得及び他の所要事前作業
- 資機材の調達と供給
- 資金の調達と供給

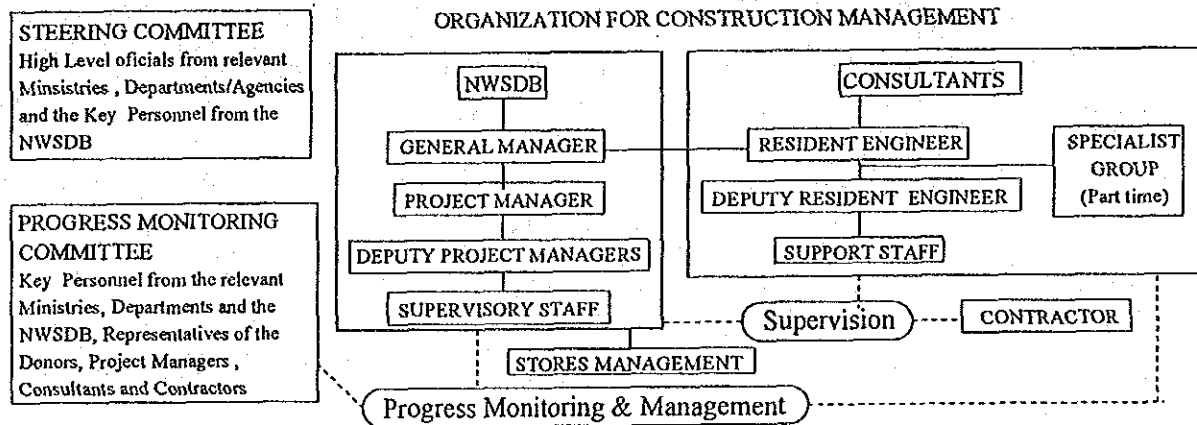
計画・設計、入札書類の作成、請負者等の選定、工事の施工管理はコンサルタントを使って実施することが提案される。プロジェクトが外国援助によって実施される場合、通常外国コンサルタントが上記の業務を行うために指名される。

各段階における主要活動及び組織上の要求は以下のように考えられる。プロジェクト実施の組織を図13.1に示す。

PRECONSTRUCTION STAGE



CONSTRUCTION STAGE



POSTCONSTRUCTION STAGE

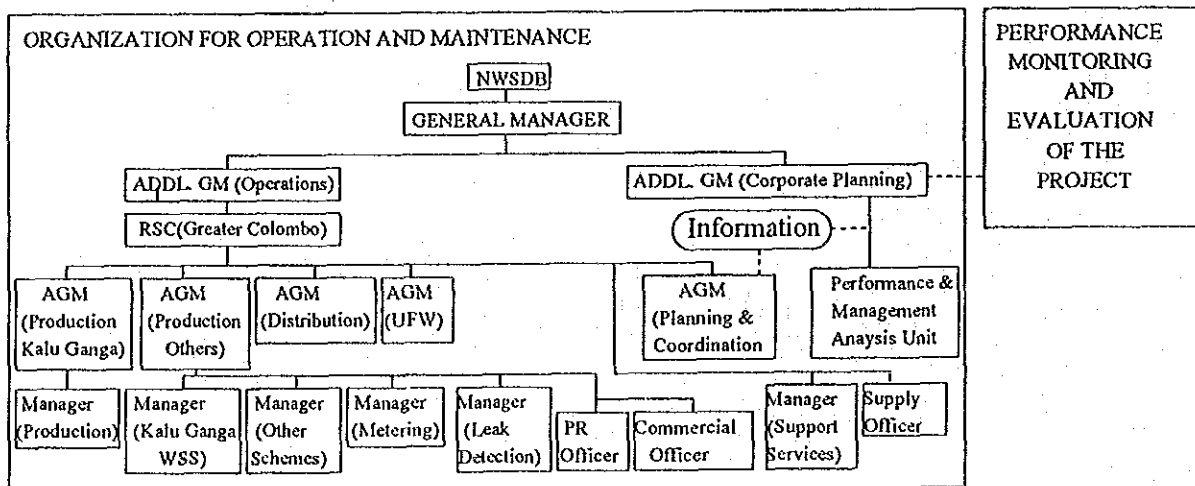


図13.1 プロジェクト実施のための組織

1.3.3.3 建設前段階

この段階の活動には、基本設計、詳細測量調査、入札手続きのための技術的業務を含めてフィージビリティ調査に由来する勧告案の詳細設計といった総合的な計画、設計活動を含む。

1) プロジェクト・マネジャー

すべてを実行するためNWSDBはGMの下にプロジェクト・マネジャーを指名し、この指名されたマネジャーがプロジェクトの実施とプロジェクトの実施に関与するNWSDB内すべての部門の活動に直接責任を負う。

2) 管理委員会

プロジェクトは数多くの省庁、自治体及び機関からの援助と協力を包含しかつ要求している。調査に必要な調整を速やかに行うために、NWSDB及び関係省庁機関の高官から成る管理委員会の設立が勧告される。

3) カウンターパート

外国コンサルタントに対するカウンターパートの支援は、これらの活動を円滑かつ効果的に進める上で欠かせない。この段階でのカウンターパートとの直接的な共同作業は、効果的な技術移転のみならず、施設を効果的に計画、設計するのに必要な極めて重大な情報、データを効率的に収集、交換するのを助けることにある。

4) 技術委員会

とくに基本的な計画、設計段階では、水道計画の将来の成果に影響する相互関係にある事項を念頭に置いて、主要な技術的判断を下さなければならない。これらには、将来の河川開発計画、隣接区域における将来の水道計画を含む水利用計画、水量・水質等に関する環境問題を含む。NWSDB及び他の機関の技術者より構成される技術委員会の設立が勧告される。

5) RSC（計画調整）の参加

最終的にこの水道事業の運転管理を担当するRSC(GC)の現在及び将来の役割を考慮すると、実施の当初よりプロジェクトに参加することが勧告される。同様に計画段階で大コロソ圏に隣接する区域に責任を負っているRSC（西部）の参加も有益である。

6) NGOの参加

用地取得、環境及び消費者関連事項に関して後日不意に起るかも知れない問題、事項を解決するためには必要に応じてNGOを巻き込んで世論を聞くことがある。NWSDBの広報部署がこの調整は行うべきである。

1.3.3.4 建設段階

建設段階は契約の裁定から建設された施設の運転開始までプロジェクト実施のすべての活動を含む。

1) 建設管理の組織

確立された慣行として、NWSDB の建設局は外国の援助によって実施された多くのプロジェクトにおいて、契約の裁定から完成施設の引き渡しまでの正に建設管理に必要な技術支援サービスを行って来た。建設管理で蓄積された経験を持つこの部署は、施工監理についてはNWSDB に対するコンサルタントとして機能し、一方外国コンサルタントは全体のプロジェクト管理を担当している。シニア・プロジェクト・マネジャーの下で特別のプロジェクト・チームを組織する必要がある。この段階ではRSC(GC) の巻き込みと参加に重点を置くことが重要である。

建設工事は幾つかの離れた地点で同時に展開するので、建設現場事務所は中心地、例えば工事が大規模になる浄水場に置かれるプロジェクト・オフィスから適当な位置において調整を図る必要がある。

2) 管理委員会

関連の諸機関の間で建設段階に必要な調整を速やかに行うために、管理委員会は継続的に指導、監督を行うことが求められる。

3) 倉庫管理

建設時にプロジェクトのために調達供給され、NWSDB が保管するために引き渡される資機材及びその他のものの保管、流れを適正管理するために、適当な倉庫管理システムを確立し、必要な保安対策を取ることが必要である。

4) 進捗状況管理委員会

プロジェクト実施の進捗状況を管理する委員会を組織する必要がある。この委員会は必要に応じて施工監理、プロジェクト管理、請負者その他に責任を負うNWSDB、融資機関、コンサルタントの重要人物によって構成される。

1.3.3.5 建設後段階

本プロジェクトの下で建設される施設が、NWSDB によって引き継がれ運転を開始した暁には、カル河水道システムはそうすることが最も適している組織と考えられるRSC(GC) によって運営される。

大コロambo圏に供給される水量は最終的には2020年までにほぼ倍になる。このことはRSC(GC) が組織的に強化されるばかりでなく、その組織が適宜再構築されなければならないことを意味している。しかし、プロジェクトは段階的に実施されるため、組織上の変化もまた段階的に行わざるを得ない。フェーズ1では、カル河水道システム及び大コロambo圏南部のその他の将来計画に責任を負う別のRSCを設立するよりもむしろ、フェーズ1で建設される施設に責任を負うRSC(GC) の下に新たにAGM 事務所を設けるのが適切である。大コロambo圏南部のために別のRSC、あるいは現在のRSC(GC) の下にそれぞれ北部と南部を担当する別のDGM 事務所を設立するかどうかは後で考えるべき事柄であり、フェーズ1で設立された組織の運営管理実績のみならず、大コロambo

圏上下水道公社GCWSSAの設立に係る状況次第である。

したがって、RSC(GC)は現在又は新しいAGM事務所の下でスタッフを増員強化することをここでは想定して、組織計画に関する提案を行う。建設後に考慮すべき基本範囲は以下の通り。

1) 取水、浄水、送水施設のための組織

これらの施設の運営及び運転管理は、提案されている浄水場近くに事務所を置くこの目的のために指名された新しいAGMの管轄下に入る。その基本的な組織を図13.1に示す。

2) 水質試験、監視及び管理

安全で良質の水を確実に生産、供給するために要求されるサンプリングから試験までのすべての作業は、化学者を頭にする浄水場試験室で行い、AGMに報告される。この試験には物理的、化学的、生物学的及び単位運転のためのそれらを含む。

加えて、この試験室はカル河水源水質悪化に対して適宜改善対策を取るという観点より、NWSDBの中央試験室が系統立てて計画し優先的に実施する水質監視プログラムを援助する。

3) 配水施設

現在のAGM(配水)はカル河水道システムの下で新たに編入される給水区域を担当するように指名された地域マネジャーの増員によって強化されなければならない。メーター読み、漏水探知、業務、広報のその他の支援部門では、その機能に加わる負荷に比例してスタッフを増員する必要がある。

4) 無収水量(NRW)削減

無収水量削減の目的でプロジェクトがちょうど着手されているが、AGM(UFW)の下で組織上の要求がは未だ明確にされていない。AGM(UFW)は無収水量削減努力に関してAGM(配水)のスタッフを通じて、AGM(配水)を援助する。

5) 運転管理

カル河水道システムの下にある施設の運転管理は、それぞれ施設を担当するAGMによって扱われる。主要施設の運転管理プログラムは第2巻メイン・レポートに示されている。予防管理が強く勧告され、この目的のため詳細スケジュールを製造者及び供給者と協議の上作成する必要がある。

6) 賦課及び徴収

検針、賦課徴収に関する現在のシステムは必要な手直しを行って継続される。とくに市の中心から離れた発展途上の町に関しては、徴集メカニズムを例えば、消費者の利便を考えて、小売店、郵便局を通じての支払いを普及することによって改善する必要がある。

7) 倉庫管理

日常の運転管理に必要な様々な物質の保管、流れを適正に管理するために、経理システムとリンクした倉庫管理システムを導入すべきである。

8) プロジェクトの業績評価

プロジェクトへの投資が効果的に利用され、確実に安全で安定した供給がなされるように維

持されるためには、システムの業績を定期的にかつシステム全ての構成要素にわたって監視、評価し、それによって必要かつ時を得た対策が取られるようにする必要がある。監視、評価すべき項目は単に施設の機械的な業績に止まらず、組織上、運営上の業績も含む。これらは、経営情報システムのためにすでに認められている業績指標を含む。この方法はRSC(GC)の支援を受けて、Addl. GM(公社企画)の下にある業績管理部署によって実施される。

第14章 NWSDBの財務計画

第14章 NWSDBの財務計画

14.1 NWSDBの財務実績

水需要／潜在水需要が供給能力を上回り続けているスリ・ランカ国のような開発途上国における水道セクターの特徴を考慮すると、水道施設が適度に拡張される限り、歳入は着実に伸びると予想できる。

NWSDBの現在の財務状況は表14.1で表される。同表は総資産、長期債務、自己資本、留保利益（損失）、歳入等主要な財務指標で最新の財務状況の全体像を示している。

14.1.1 統一料金と運転費

グループ毎の統一料金を現行の料金に基づいて設定し、将来の歳入予測を単純化する。現行の料金、使用者の性格、想定水量等を然るべく考慮して、統一料金を表14.2に示すように5つのグループに分類した。

グループ	カテゴリー
(1) 家庭用 屋外栓	家庭・宗教団体
(2) 非家庭用	商業、政府セクター
(3) その他	ホテル、工場
(4) 共用栓	スタンドポスト
(5) 大口	地方政府に対する大口

14.1.2 現在の財務状況

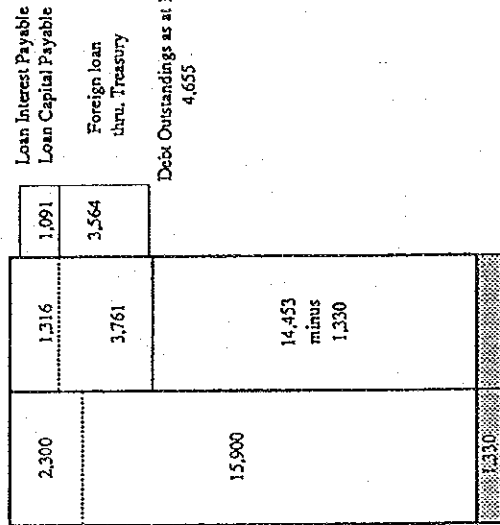
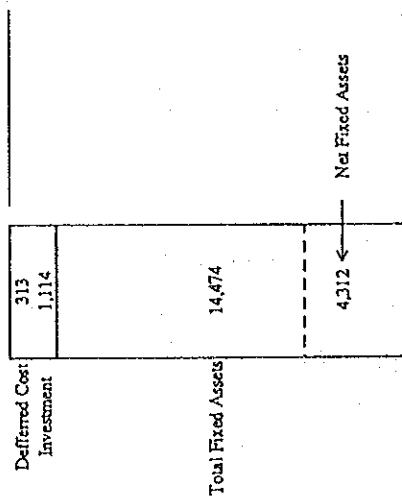
ここ数年間に示される債務負担比率は総資産回転率（歳入／総資産）のレベルが低いにもかかわらず、平均して約3～4：1であり、かなり高い値を示している。これはとりわけ出資金の形による政府からの多大な財務支援（補助金）に起因する。しかし、今後の長期債務管理はNESDBの関心の対象となっていない。

大蔵省経由外国借款によって表される長期債務は、1993年12月31日現在貸借対照表上35.64億ルピーである。一方、債務返済予定表によれば1993年12月31日現在の債務残高は22.40億ルピーである。この13.24億ルピーの差は長期債務勘定から中央政府出資金へ移行するとされており、その仕訳記入は次のように考えられている。

表14.1 NWSDB の現在の財務状況

FINANCIAL STATEMENTS 1993.12.31 (Unit: Million Rs.)

Total Current Assets	13%	2,300	1,316	7%	Total Current Liabilities
Deferred Cost	2%	313	3,761	21%	Long-term Liabilities
Investment	6%	1,114	14,453	79%	Shareholders' equity
Total Fixed Assets	80%	14,474	-1,330	-7%	Retained Earnings/(Deficit)
TOTAL ASSETS	100%	18,200	18,200	100%	Total Liabilities & Equity



Loan Interest Payable	579
Loan Capital Payable	512
Foreign Loan Thru. Treasury	3,564
Capital Grants-Central Govern.	9,834
Capital Grants-Foreign Agencies	3,711
Equity to Total Assets	72%

REVENUES	1,489
----------	-------

Profit bef. depreciation & interest	665
Depreciation, etc.	283
Loan interest	202
Surplus for the year	180

Breakdown of Cost

O & M Cost	55.4%
Depreciation	19.0%
Interest	13.6%
Surplus	12.1%

Debt Services Coverage Ratio
(Profit bef. depre. & interest) / Debt Services 2.82

Turnover ratio of Revenues to Total Assets 8.2%
Investments for 1993 407
(% of debt services 175%)
Return on Net Fixed Assets 4.2%

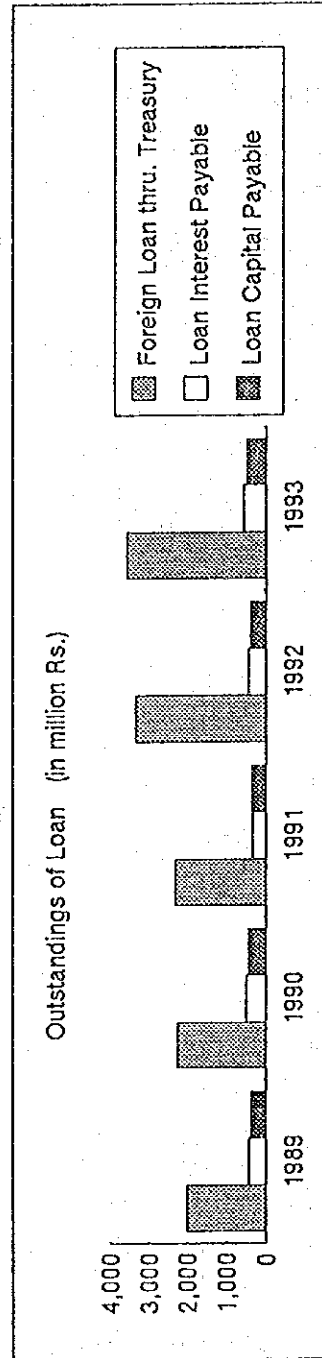


表14.2 賦課徴収 (1993年)

1993 Billing & Collection		Water Consumed	Water Sales	Collection	Collection rate	No. of	Monthly Water Served	Unitary Rate	Consumption	
		(m ³ /year)	(Rs.)	(Rs.)	%	Connections	per connection	(Rs./m ³)	per Connection	
1 DOMESTIC	Domestic	57,304,937	255,499,092	252,264,495	99%	228,680	20.9	4.46	251	
	Religious Institutions	1,339,544	2,097,395	2,044,706	88%	1,867	69.6	1.92	835	
	Sub-total	58,644,481	258,496,687	254,909,231	99%	230,547	21.3	4.39	255	
Service charges										
Rs./month per connection		6	1,383,382							
2 NON-DOMESTIC	Government School	1,265,590	23,985,131	26,214,395	109%	915	115.3	18.95	1,383	
	Government Quarters	812,004	4,889,671	3,316,787	68%	4,405	15.4	6.02	184	
	Government	15,411,647	324,874,453	307,840,983	95%	3,820	336.2	21.08	4,034	
	Commercial	12,497,177	266,371,613	247,164,230	93%	19,253	54.1	21.31	649	
	GECE	3,286,753	52,598,488	55,091,870	105%	4	68,474.0	16.00	821,688	
	Institutions	708,709	14,214,527	9,618,006	68%	629	93.9	20.06	1,127	
	Board Premise	107,752	748,552	406,077	54%	130	69.1	6.93	829	
	Sub-Total	34,089,632	687,682,435	649,652,348	94%	39,156	97.4	20.17	1,169	
	Service charges									
	Rs./month per connection		10	291,560						
3 OTHERS	Tourist Hotels	1,494,806	40,216,821	38,444,426	96%	226	551.2	26.90	6,614	
	Industries	2,279,554	57,140,163	56,685,452	99%	725	262.0	25.07	3,144	
	Shipping	250,589	20,045,790	20,387,758	102%	8	2,610.3	79.99	31,324	
	Sub-Total	4,024,949	117,402,774	115,517,636	98%	959	349.8	29.17	4,197	
	Service charges									
Rs./month per connection		10	9,590							
4 CMC STD/POST(G.C.)		11,143,910	16,595,865	16,595,865	100%	2,753	337.3	1.49	4,048	
	Sub-total	5,337,343	8,130,142	4,665,116	57%	4,536	97.6	1.52	1,171	
5 BULK BILLING		16,481,253	24,726,007	21,260,981	86%	7,309	187.9	1.50	2,255	
	Sub-total	11,708,000	56,199,000	46,798,000	83%			4.80		
TOTAL		125,168,315	1,144,506,903	1,088,138,196	95%	260,662	40.0	9.14	480	

(MIS TOTAL Regional Area) * The service charges are assumed to be included in the water sales bill.

UNITARY TARIFF RATE		
For 1993		
CATEGORY	Unitary Rate (Rs./m ³)	Allocation of
		Water Served %
1 Domestic	4.39	47.0%
2 Non-domestic	20.17	27.2%
3 Others	29.17	3.2%
4 STD/Post	1.50	13.2%
5 Bulk Billing	4.80	9.4%
Average	9.14	

Average Allocation Water Served for the last 3 years	
Domestic	158,632,349 44.4%
Non-domestic	94,810,629 26.6%
Others	13,770,876 3.9%
STD/Post	47,496,775 13.3%
Bulk Billing	42,382,000 11.9%
TOTAL	357,092,629

現金	1,324	
		中央政府出資金
		1,324
長期債務	1,324	
		現金
		1,324

この移行の時期が関連機関の間で議論されていると言われている。NWSDB の債務負担を軽減するこの種の移行が適用されなければ、1.2 以上の債務負担比率を確保したとしても、1993年の償却と利息を引いた後の利益は赤字になった筈である。

NWSDB の財務管理は、賦課と徴収、総勘定元帳機能といった幾つかの面で改善され、NWSDB の管理職の財務意識は高くなったと報告されている。しかし、財務管理は第一に債務負担管理に焦点を合わせて、さらに強化されることが勧告される。

NWSDB が政府からの支援／参加がほとんどない、自立し財務上独立した公益法人となるためには、健全な財務管理を行って費用削減及び流動／固定資産管理に一層努力することが助言される

1.4.1.3 債務返済予定表

長期債務の返済予定の予想は第3章表3.7 に示されており、外国機関によって援助されたプロジェクトに対する下記のデータから成る。

- ・年度別支払済及び支払予定表（大コロombo圏以外で提案されているプロジェクトを含む）
- ・債務残高
- ・債務負担予想（利子及び元本返済）

1.4.2 2000年までのNWSDBの財務計画の予測

事業計画（1991－1995）に記述されている目的を実現するには、費用削減計画、徴収改善計画、料金改定に対する主要外国援助機関及び政府の積極的支援があって初めて、組織全体の財務上の独立性を改善するように企図された一連の対策が可能となり、これが政府の強力な財務上の支援の下で実施されて過去3年間良好な成績をもたらした。

1.4.2.1 NWSDBの財務目標

NWSDB を2000年までに政府からの支援を出来る限り少なくした自立した公益法人にするために関係者との度重なる議論の結果、1993年12月31日現在13.30 億ルピーにも達する累積赤字が2000年までに一掃されるとする、下記のNWSDB の財務目標が設定された。

- (1) 歳入は運営費、減価償却費、借款利子を賄うものでなければならない。

- (2) 債務負担比率（利子及び減価償却費を差し引く前の利益／債務）は1.5 ～2.0 以上を維持する。
- (3) 平均統一料金の上昇は一般のインフレーション率以内に抑えなければならない。
- (4) 1993年12月31日現在650,525,742 ルピーにも達する未収金は、一部分は妥当な期間、すなわち10年間で精算しなければならない。
- (5) その年の純利益、すなわち利子と減価償却費を差し引いた後の利益は純固定資産の約2 %でなければならない（2000年までの期間については固定資産の再評価は考慮に入れていない）。
- (6) 累積赤字は2000年までに一掃しなければならない（累積赤字一掃後、配当減免を撤廃するか、その後も継続するかを考えるべきである）。

事業計画（1991-1995）に述べられた下記の3つの対策は、NWSDB 全体の財務上の独立性を改善するように企図された上記NWSDB の財務目標達成と同様に不可欠である。

- (1) 費用削減計画
- (2) 徴収改善計画
- (3) 料金改定

14.2.2 財務管理の前提条件

将来の歳入とキャッシュフロー予想作成の前提条件は以下に述べる通り。

- (1) 2000年までのNWSDB の生産能力と稼働率

生産能力	715,000 m ³ /日
稼働率	90%
給水量	228,000,000 m ³ /年
- (2) 無収水量（NRW）

1993年	45%
2000年	40%
- (3) 給水量の配分

家庭用	48%
非家庭用	27%
その他	3%
共用栓	13%
大口	9%
- (4) 徴収率 95%
- (5) 運転管理費 3.6ルピー／m³
- (6) 平均料金

家庭用	4.4ルピー／m ³
非家庭用	20.2ルピー／m ³
その他	29.2ルピー／m ³
共用栓	1.5ルピー／m ³
大口	4.8ルピー／m ³

1 4. 2. 3 予想財務諸表

NWSDB の財務目標、その結果としてもたらされる純益及びキャッシュフローを満たすために要求される主要カテゴリー／グループに対する料金改定を表14. 3に示す。これらのデータと1993年（基準年）の実際の財務諸表に基づいて表14. 4に示す2000年までの財務計画を作成した。

1 4. 2. 4 財務管理の意味

前節の歳入及びキャッシュフロー予想の中には、NWSDB が2000年までに累積赤字問題解消のために相当の貢献をすることになると想定されており、その結果今後の設備投資プログラムを実施するために要求される資金の一部を内部調整し得ることになる。

しかし、NWSDB が上述の仮定の下で投資プログラムの実施する能力は明らかである。とにかく、Corporate Planning Unit のイニシアチブの下での局内管理情報システム及び地域支援センターへの権限委譲を含めて、NWSDB の組織整備の一層の強化と財務改善プログラムがこれらの予想に示される財務成績のレベルに到達するために必要である。

さらに、すべての地域の運営活動を包含するように、運営及び財務管理を拡張、制度化することが重要である。この目的を達成するには、計画局、業務局、財務局が運営局からの時々々の助言を得て相互に密接に協力して、NWSDB の成績レビュー書類に相当する重要管理情報レポートを作成し、最高経営者に提出する。

1 4. 3 料金に対する考え方

1 4. 3. 1 概説

ここ数年実施されている料金改定は全章で述べたように、NWSDB の財務改善に大きな影響を与え、結果的にここ3年、運営費と債務負担を賄うことができる満足すべきレベルにまで現金を発生させている。

表14.3 歳入とキャッシュ・フロー予想

(Unit: '000 Rs.)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Average growth rate 1993-2000
1. Revenues	1,488,926	1,718,011	1,948,650	2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	11.3%
2. Net income	151,581	163,225	136,541	148,759	190,489	272,388	324,336	396,050	14.7%
3. Net income on net fixed assets	4.1%	2.9%	2.6%	2.0%	2.3%	3.5%	2.9%	3.8%	
4. Debt services									
Interest	201,891	280,579	368,344	447,338	516,123	561,594	560,879	544,003	
Repayment	33,865	39,318	46,412	71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	
5. Net cashflow	336,381	549,960	593,181	643,657	714,388	756,810	841,627	942,268	15.9%
6. Balance of C/F	Δ1,330,475	Δ1,167,250	Δ1,030,709	Δ881,950	Δ691,461	Δ419,073	Δ94,737	301,313	
Main Parameters									
A. Domestic (Rs/m ³)	4.39	4.5	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	
Incremental rate to the previous year (%)		2.0%	8.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	5.0%	5.8%
B. Non-domestic (Rs/m ³)	20.17	22.2	24.4	26.6	28.5	30.2	31.7	33.3	
Incremental rate to the previous year (%)		10.0%	10.0%	9.0%	7.0%	6.0%	5.0%	5.0%	7.4%
C. Total (Rs/m ³)	9.1	9.9	10.8	11.8	12.6	13.4	14.1	14.9	
Incremental rate to the previous year (%)		8.3%	9.2%	8.6%	7.2%	6.4%	5.6%	5.6%	7.3%

表14.4 2000年までのNWSDBの財務計画

Revenues Projection	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Rate of Growth
Production Capacity(m3/day)	715,021	751,421	788,173	825,305	866,447	916,189	929,531	942,521	4.0%
NRW(%)	45.1%	44.0%	43.0%	42.0%	41.5%	41.0%	40.5%	40.0%	5.6%
Water Consumed ('000 m3)	125,168	136,338	145,560	155,091	164,226	175,139	179,195	183,226	13.5%
Sales ('000 Rs.)	1,128,899	1,350,641	1,574,791	1,822,434	2,068,387	2,346,325	2,534,235	2,736,030	7.3%
Average Tariff (Rs./m3)	9.1	9.9	10.8	11.8	12.6	13.4	14.1	14.9	11.3%
Total Revenues from Operation	1,489,899	1,718,011	1,948,650	2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	
Income Statements									
Revenues	1,488,926	1,718,011	1,948,650	2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	11.3%
Total Expenses	814,491	913,207	1,005,765	1,105,806	1,218,977	1,353,406	1,441,771	1,535,015	9.5%
Depreciation, etc.	282,939	361,000	438,000	501,000	530,000	553,000	608,300	669,130	13.1%
Interest	201,891	280,579	368,344	447,338	516,123	561,594	560,879	544,003	15.2%
Net profit	151,581	163,225	136,541	148,759	190,489	272,388	324,336	396,050	14.7%
Profit on Net Assets	(Adjustment included)	2.9%	2.6%	2.0%	2.3%	3.5%	2.9%	3.8%	
Cash-Flow Statements									
Net profit from operation	151,581	163,225	136,541	148,759	190,489	272,388	324,336	396,050	
Depreciation	282,939	361,000	438,000	501,000	530,000	553,000	608,300	669,130	
Repayment	33,865	39,318	46,412	71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	
Decrease in A/C receivables	-64,274	65,053	65,053	65,053	65,053	65,053	65,053	65,053	
Debtor at end of the year	650,526	662,888	672,170	692,670	724,114	768,569	820,056	880,945	
Net Cash-flow	336,381	549,960	593,181	643,657	714,388	756,810	841,627	942,268	
Expected Cash Generation	336,381	615,012	673,717	726,674	800,144	845,303	933,229	1,035,978	
TOTAL FUND FROM OPERATION	400,655	484,907	528,129	578,603	649,335	691,758	776,575	877,215	
Accumulated generated funds	1,242,602	1,727,509	2,255,638	2,834,243	3,483,578	4,175,336	4,951,911	5,829,126	
BALANCE SHEETS									
Fixed Assets	4,431,560	5,692,160	5,315,160	7,625,594	8,330,751	7,853,751	11,097,522	10,520,352	
Work in Progress	10,041,990	10,824,656	13,042,603	12,022,702	12,581,012	13,189,279	9,420,808	9,420,808	
TOTAL FIXED ASSETS	14,473,550	16,516,817	18,357,763	19,648,297	20,911,763	21,043,030	20,518,330	19,941,160	
DEFERRED COST	312,681	258,681	197,681	128,681	54,681	0	0	0	
INVESTMENTS	1,113,543	1,513,543	1,913,543	2,313,543	2,713,543	3,113,543	3,513,543	3,913,543	
TOTAL CURRENT ASSETS	2,300,423	2,400,423	2,500,423	2,600,423	2,700,423	2,800,423	2,900,423	3,000,423	
TOTAL ASSETS	18,200,197	20,689,464	22,969,410	24,690,944	26,380,410	26,956,996	26,932,296	26,855,126	
TOTAL CURRENT LIABILITIES	1,316,090	1,416,090	1,516,090	1,616,090	1,716,090	1,816,090	1,916,090	2,016,090	
LONG-TERM LIABILITIES	3,761,393	4,603,425	5,388,743	5,963,539	6,537,185	6,631,653	6,475,594	6,287,629	
SHAREHOLDERS' EQUITY	14,453,189	15,922,106	17,308,323	18,384,906	19,459,573	19,839,739	19,839,739	19,839,739	
RETAINED EARNINGS	-1,330,475	-1,167,250	-1,030,709	-881,950	-691,461	-419,073	-94,737	301,313	
Adjustment		-84,907	-213,036	-391,641	-640,976	-911,414	-1,204,389	-1,589,645	
LIABILITIES & SHAREHOLDERS' EQUITY	18,200,197	20,689,464	22,969,410	24,690,944	26,380,411	26,956,997	26,932,297	26,855,126	
BALANCE C/F	-1,330,475	-1,167,250	-1,030,709	-881,950	-691,461	-419,073	-94,737	301,313	

1.4.3.2 料金の現在レベル

表14.5にこれまでの料金構成を示す。消費者は幾つかの категорияに分けられ、その料金はカテゴリー間の相互補助の考えの下で設定されている。料金は通量性で全国统一料金となっている。

とくに、家庭用消費者間にはかなりの相互補助がある。すなわち、消費量の少ない者は安い料金を払い、多い者は高い料金を支払っている。この計画はまた貧困家庭が水道システムへの接続申請するのを奨励している。これは「一部に多くのものをより、全ての人に一部のものを」という哲学で表される「社会目的」に合致している。

1.4.3.3 将来の料金に対する考え方

MWSDB の財務目標を満たすため、費用削減計画、徴収支援戦略に加えて、表14.3に示されるような料金改定が為されるべきことが助言される。調査結果によると、1994～2000年の期間において各料金グループの値上げ率は予想インフレーション率の枠内にある。

1994～2000年の間の平均値上げ率	
家庭用	5.8 %
非家庭用	7.4 %
計	7.3 %

各カテゴリーの統一料金は前章で述べたものと料金値上げ率に基づいて予想されている。統一料金は次のようにまとめられる。

カテゴリー／グループ	将来の統一料金 (ルピー／m ³)		
	1993年 (現況)	2000年	2002年 (カル河運転開始後)
家庭用	4.4	6.5	7.6
非家庭用	20.2	33.3	38.8
計	29.2	56.8	66.3

1.4.3.4 支払能力

中間20% (5分位の第3分位) の平均収入は1989年で3,677 ルピー／月と推定されている。上昇率を年3%と控えめに仮定すると1994年の収入は4,262 ルピー／月となる。一般に水道料金の支払い能力は家庭収入の約3%と言われている。

$$\text{家庭の月間収入の} 3\% = 4,262 \times 3/100 = 127.9 \text{ ルピー}$$

1994年現在の1世帯当たり月間平均賦課料金=51.5ルピー

この計画に対しては十分に支払い能力がある。

現在水道料金は表14.6に示す他の国の水道料金と比較しても十分に余裕がある。将来の値上げでは、家庭セクターの消費量の多い者及び非家庭セクターからのセクターを越えた補助が必要となるかも知れないが、将来の債務負担及び社会経済的要求に対応して、料金改定をそれぞれのカテゴリーに対して独立し、弾力性のあるものにする必要があるので、そのようなセクターを越えた補助の増大は正当化がより難しくなるかもしれない。

1 4. 4 2010年までにカル河水道プロジェクトを実施するための財務計画

歳入予想及び債務負担に基づいて将来の料金改定表を作成したり、将来の主要な投資に対する業務実施能力を評価する際の助けにするために、前節においてNWSDBの財務実績について詳細な検討を行った。

財務分析に適用される統一料金及びその他の主要パラメーターは以下の通り。

(1) カテゴリー別統一料金 (2000年現在)

家庭用	6.5ルピー/m ³
非家庭用 (商業)	33.3ルピー/m ³
その他 (工業)	56.8ルピー/m ³

(2) 平均浄水単価 (1993年現在)

3.0ルピー/m³

運転管理の浄水単価はプロジェクトの工学的見積に基づいて予測されている。

主要な仮定は以下の通り。

(1) 料金の値上げ率	年間8%
(2) 浄水単価の上昇率	年間5%

1 4. 4. 1 提案されているプロジェクトの資金調達

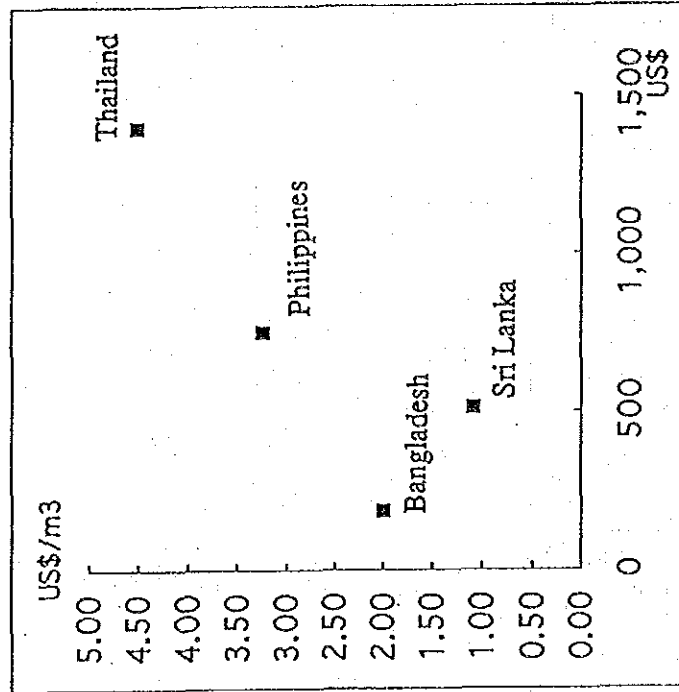
(1) プロジェクト費用	表14.7参照
(2) プロジェクト費用の15%	政府からの補助
(3) プロジェクト費用の85%	外国からの借款
外国借款の50%	政府からの補助
外国借款の50%	NWSDBへの転貸
(4) NWSDBの債務負担	プロジェクト費用の42.5%
(5) NWSDBへの転貸条件	
利子率	12%
返済期間	24年 (据置期間の2年を含む)

表14.5 水道料金体系

Category	1984-1989	1990 Aug.	1991 Jan.	1992 Jan.	1993 Jan.	1994 Jan.
Direct Billing (Rs./month)						
Service Charge						
All consumers	0	5.00	5.00	5.00		
Domestic					6.00	6.00
Non-Domestic					10.00	10.00
Domestic (Rs./m³)						
0-10 m ³	Free	Free	1.00	0.65	0.75	0.75
10-20 m ³	1.00	1.00	1.50	1.10	1.20	1.30
20-30 m ³	3.00	3.00	4.50	4.00	4.50	4.80
30-40 m ³	5.50	5.50	8.00	7.50	8.50	9.40
40-50 m ³	5.50	5.50	8.00	7.50	8.50	12.00
Over 50 m ³	5.50	11.00	19.50	20.00	25.00	25.00
Standpost	0.80	0.80	1.00	1.25	1.50	1.75
Non-Domestic (Rs./m³)						
Government, institutions and Commercial	5.60	11.00	19.50	20.00	21.00	22.00
Tourist Hotels	9.00	16.50	25.00	27.00	27.00	27.00
Industries	9.00	16.50	25.00	27.00	25.00	25.00
Shipping	50.00	50.00	75.00	80.00	80.00	80.00
Religious Institutions			same as Domestic			
Unmetered Flat Rate (Rs./month)						
Domestic	30.00	100.00	100.00	100.00	150.00	150.00
Non-Domestic	40.00	500.00	500.00	750.00	1,000.00	1,500.00
Bulk Billing (Rs./m³)						
without Electricity	NA	1.75	2.50	2.70	-	3.40
with Electricity	NA	NA	4.00	4.00	4.45	4.90

表14.6 アジア諸国における水道料金の比較

Country	Water Charges	GDP per capita
Thailand	115.00 Bhat = 4.51 US\$ US\$= 25.50 Bhat	1,402 US\$ (1990)
Philippines	82.75 Peso = 3.24 US\$ US\$= 25.51 Peso (1992)	750 US\$ (1992)
Bangladesh	69.00 TK = 2.00 US\$ US\$= 34.57 TK (1990)	190 US\$ (1991)
Sri Lanka	50.50 Rs. = 1.10 US\$ US\$= 46.00 Rs. (1994)	512 US\$ (1991)



Water charges are calculated for the average monthly consumption per household, being 25 m3/month.

表14.7 プロジェクト費用 (1994年価格)

Item	Stage 1		Stage 2		Phase 1 Total (Rs.'000)
	Foreign Portion (Rs.'000)	Local Portion (Rs.'000)	Foreign Portion (Rs.'000)	Local Portion (Rs.'000)	
100 Direct Cost					
101 General	84,687	181,000	60,094	43,600	369,381
102 Intake	413,938	101,971	87,262	9,530	612,700
103 Raw Water Transmission	641,801	303,855	0	0	945,656
104 Water Treatment Plant	1,293,241	379,410	554,134	98,540	2,325,325
105 Clear Water Transmission 1)	578,767	271,626	0	0	850,393
106 Clear Water Transmission 2)	559,666	264,970	1,404,383	664,901	2,893,920
107 Distribution	114,427	166,089	128,037	338,368	746,921
Sub-Total (101-106)	3,686,526	1,668,921	2,233,909	1,154,939	8,744,295
108 B.T.T.	0	264,695	0	167,577	432,272
Sub-Total (100)	3,686,526	1,933,616	2,233,909	1,322,516	9,176,567
200 Land Acquisition	0	58,685	0	0	58,685
300 General Administration	0	290,042	0	198,377	488,420
400 Engineering Service	449,611	112,403	284,514	71,129	917,657
450 Staff Training Cost	44,961	11,240	28,451	7,113	91,766
Sub-Total (200-450)	494,573	472,371	312,965	276,619	1,556,527
600 Physical Contingency	453,755	318,899	300,386	282,701	1,355,754
GRAND TOTAL (Rs.'000)	4,634,854	2,724,876	2,847,260	1,881,836	12,088,848
US\$ equivalent (US\$'000)	94,589	55,610	58,107	38,405	246,711
Stage Total (Rs.'000)		7,359,730		4,729,096	
Stage Total (US\$'000)		150,199		96,512	

Exchange rate

US\$ = Yen 106 = Rs.49.0

1 4. 4. 2 歳入とキャッシュ・フロー予想

前節で述べたカテゴリー別統一料金と第4章の水需要予測に用いて、歳入とキャッシュ・フローが予測された。

歳入予想、返済予定及びキャッシュ・フロー予想から成る予想財務諸表を表14.8(1)に示す。同表には下記のキャッシュ・フローの状況が示されている。

- (1) カル河水道プロジェクトがないときのNWSDBのキャッシュ・フロー
- (2) カル河水道プロジェクトに対する資金調達
- (3) カル河水道プロジェクトから発生するキャッシュ・フロー
- (4) カル河水道プロジェクトがあるときのNWSDBの連結キャッシュ・フロー

この目的での主要な仮定は以下の通り。

(1) 水の配分

家庭用	60%
非家庭用	35%
その他	5%

(2) 供給量と使用量 (m³/日)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
供給量	2,116	20,867	39,617	58,368	78,338	98,308	118,278	138,247	158,217
使用量	1,438	14,176	26,914	39,653	53,220	66,787	80,354	93,920	107,517

(3) 資金不足

建設の初期段階では借入金利子のために発生する資金不足は、NWSDB自身の資金によって賄われる。これらの資金は、ROE計算では自己資本(equity)として勘定されている。

表14.8(2)に示されるように返済能力に焦点を合わせると債務負担比率(利子及び償却前利益/債務)は、債務が16.4億ルピーに達すると予想される2004~2005年にほぼ1.5を確保できる。

ここで、返済能力は費用抑制計画が適正に実行され、料金が毎年適正レベルで値上げできるときに達成できることに注目されたい。

1 4. 4. 3 連結返済予定表及びバランス・シート

連結返済予定表を表14.9に示す。ここではケースI(基本ケース)の返済予定を表3.7に示す現行の返済予定表に合体させている。2010年までの連結バランス・シートを図14.1示す。

プロジェクトがある場合の債務負担は2004年で16.31億ルピーもの巨額に達し、これは1993年の歳入をやや上回っている。これに対し、プロジェクトがない場合のケースでは、2001年で7.86億ルピーほどである。これらの数値は2.48億ルピーである1993年数値よりもかなり大きい。将来の債務負担に照らして、NWSDBは債務負担管理を中心に財務管理構造を強化すべきことが強く助

言される。

表14.8(1) 2010年までのNWSDBの財務計画

(Unit: '000 Rs.)

Cashflow for THE NWSDB		without the KALU GANGA Project														
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Forecast Revenues		2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	3,409,867	3,685,929	3,954,505	4,244,107	4,556,407	4,893,213	5,256,476	5,648,304	6,070,973	6,523,940
Forecast O & M		1,105,806	1,218,977	1,353,406	1,441,771	1,535,015	1,633,330	1,730,438	1,816,960	2,003,198	2,103,338	2,208,526	2,318,952	2,434,900	2,434,900	2,556,645
Gross profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,955,491	2,137,545	2,240,909	2,453,069	2,684,687	2,937,524	3,213,404	3,636,073	3,970,295
Debt Services		518,492	587,277	695,224	716,940	731,968	785,978	758,452	730,926	703,400	675,874	648,348	620,823	593,297	565,771	538,245
Interest		447,338	516,123	561,594	560,879	544,003	525,213	497,687	470,161	442,635	415,109	387,583	360,058	332,532	305,006	277,480
Repayment		71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765
Net Cashflow		578,605	649,336	691,758	776,574	877,215	990,559	1,197,039	1,406,619	1,537,509	1,777,175	2,036,339	2,316,701	2,620,107	3,070,302	3,432,050
Cash at bank		1,190,177	1,768,782	2,418,118	3,109,876	3,886,450	4,763,665	5,754,224	6,951,263	8,357,882	9,995,391	11,672,566	13,708,905	16,025,606	18,645,713	21,716,015
	Estimated cash at bank as of 1995.12															
2 FINANCING for the Kalu Ganga Project		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 Capital Expenditures		295,683	153,021	3,207,329	2,578,678	2,081,391	1,194,466	2,471,811	1,988,512	1,450,703	854,142					
2 Capital Grant from Treasury		170,018	87,987	1,844,214	1,482,740	1,196,800	686,818	1,421,291	1,143,394	834,154	491,131					
Capital Grant from External Agency		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3 Loan		125,665	65,034	1,363,115	1,095,938	884,591	507,648	1,050,520	845,117	616,549	363,010					
4 Working Capital (Board's own funds)		7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	534,409	572,118	746,070	677,805	548,929	377,577	316,851	78,643	0
to be required to make up for the cash shortage.																
5 Mobilized Own Funds (2+4)		177,558	106,969	1,948,885	1,734,954	1,567,845	1,141,398	1,955,700	1,715,512	1,580,224	1,168,936	548,929	377,577	316,851	78,643	0
3 Cashflow to proceed from KALU GANGA		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Revenues		7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	548,070	661,808	749,508	786,915	787,329	765,962	744,595	706,865	669,135
O & M cost								11,264	119,964	245,978	391,394	567,329	768,909	999,112	1,261,216	1,559,305
Gross profit		7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	534,409	572,118	746,070	677,805	548,929	377,577	316,851	78,643	0
Debt Services		0	0	0	0	0	0	-5,992	-6,946	-9,713	-10,552	-10,879	-10,667	-12,301	-11,868	-178,556
Interest																
Repayment																
Working Capital (Board's own funds)		7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	534,409	572,118	746,070	677,805	548,929	377,577	316,851	78,643	0
Net Cashflow		7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	534,409	572,118	746,070	677,805	548,929	377,577	316,851	78,643	0
4 Integrated Cashflow to proceed from NWSDB inclusive of the Kalu Ganga		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Revenues		2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	3,409,867	3,697,193	4,074,469	4,490,085	4,947,801	5,460,542	6,025,385	6,647,416	7,332,189	8,086,245
O & M cost		1,105,806	1,218,977	1,353,406	1,441,771	1,535,015	1,633,330	1,734,032	1,854,179	2,077,394	2,218,136	2,370,277	2,532,086	2,704,151	2,765,345	2,953,842
Gross profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,963,160	2,220,290	2,412,692	2,729,664	3,090,265	3,493,299	3,943,265	4,566,845	5,132,404
Debt Services		526,032	606,259	799,895	969,154	1,103,014	1,240,558	1,306,522	1,392,734	1,630,963	1,640,846	1,613,734	1,564,842	1,652,310	1,587,054	1,521,798
Interest		454,878	535,105	666,265	813,093	915,049	979,793	1,045,757	1,131,969	1,192,143	1,202,024	1,174,912	1,126,020	1,077,127	1,011,871	946,615
Repayment		71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	260,765	260,765	260,765	438,822	438,822	438,822	438,822	438,822	575,183	575,183
Net Cashflow		571,065	630,354	587,087	524,360	506,169	535,979	656,638	827,555	781,726	1,088,818	1,476,531	1,928,457	2,290,955	2,979,791	3,610,606
Accu. Net Cashflow		571,065	1,201,419	1,788,506	2,312,866	2,819,036	3,355,015	4,011,653	4,839,208	5,620,935	6,709,753	8,186,284	10,114,741	12,405,696	15,385,487	18,996,093

表14.8(2) 2010年までのNWSDB の財務計画

DEBT SERVICE PROJECTION		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Operating Profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,963,160	2,220,290	2,412,692	2,729,664	3,090,265	3,493,299	3,943,265	4,566,845	5,132,404
Debt Services		526,032	606,259	799,895	969,154	1,103,014	1,240,558	1,306,522	1,392,734	1,630,965	1,640,846	1,613,754	1,564,842	1,652,310	1,587,054	1,521,798
Debt Service Coverage Ratio		2.09	2.04	1.73	1.54	1.46	1.43	1.50	1.59	1.48	1.66	1.91	2.23	2.39	2.88	3.37

Tariff Incremental rate 8%

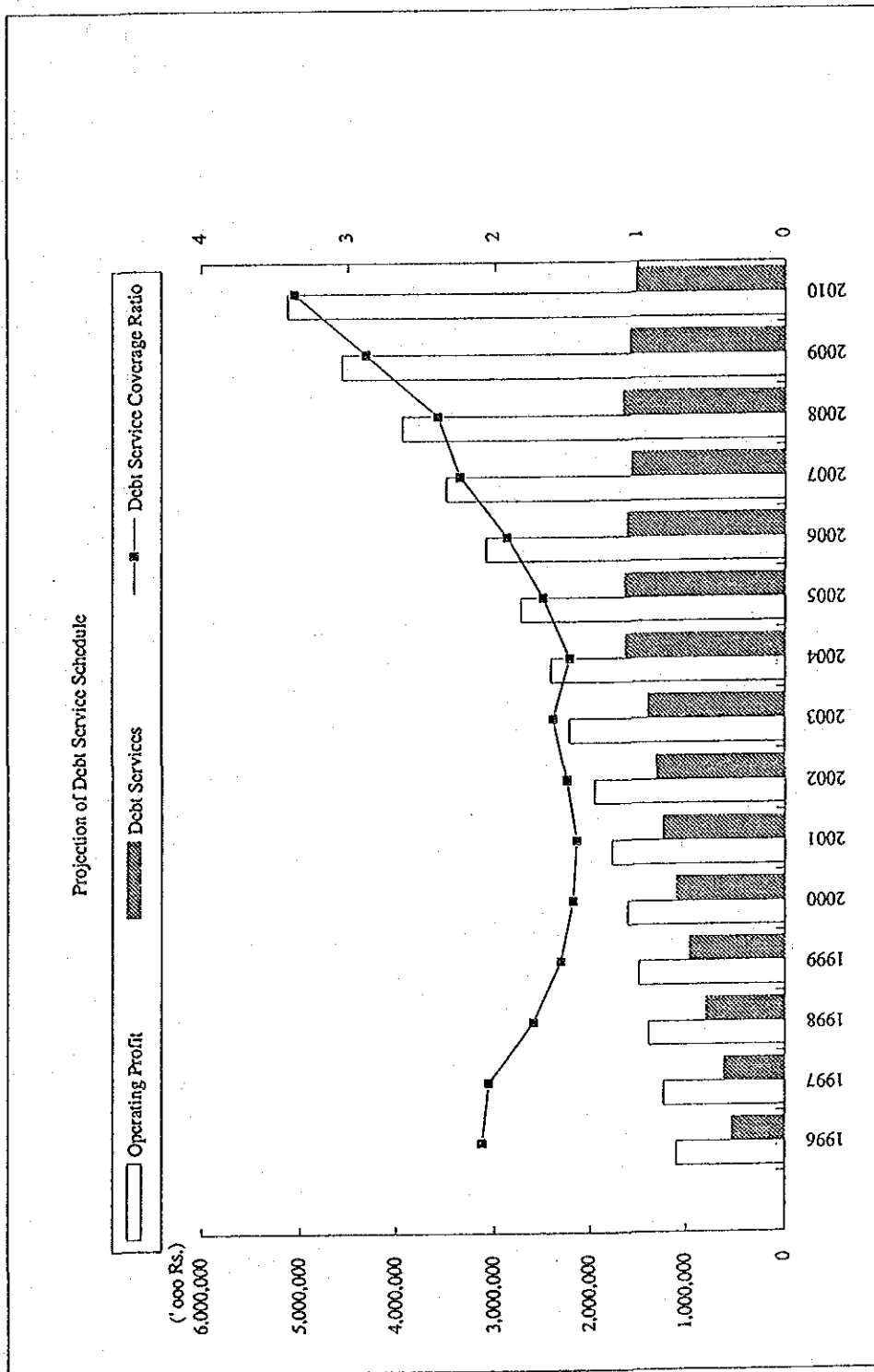
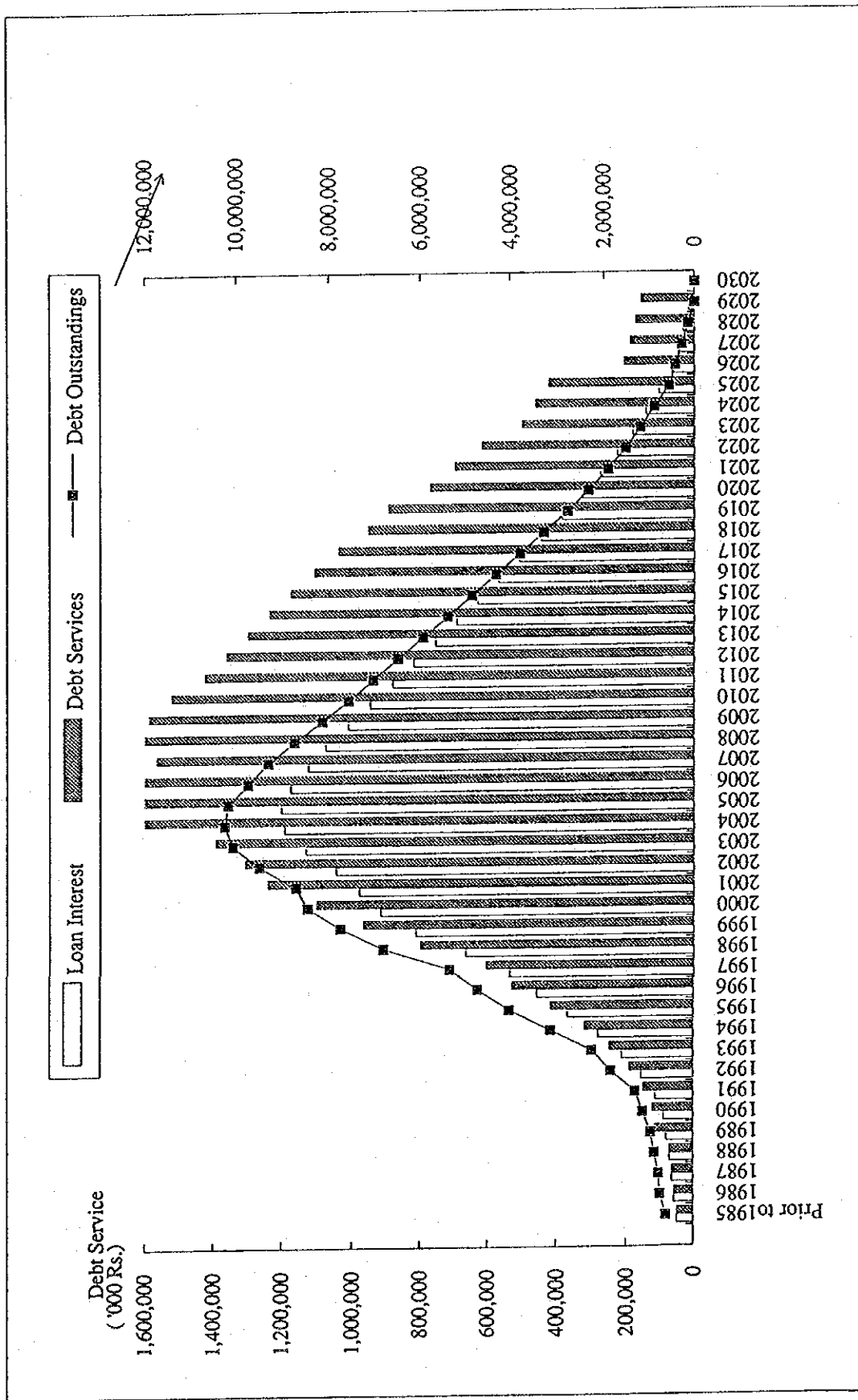


表14.9 2010年までの連結バランス・シート

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BALANCE SHEET UP TO 2010																		
SHAREHOLDERS' EQUITY																		
Add. Capital Grant	14,433,189	15,974,573	17,547,223	19,107,233	20,431,085	26,271,183	30,656,206	34,163,819	34,839,969	36,256,276	37,394,436	38,223,094	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455
LONG-TERM LIABILITIES	1,939,791	1,521,383	1,572,650	1,560,010	1,223,892	584,008	438,023	3,507,613	676,130	1,416,307	1,118,160	828,658	485,961	0	0	0	0	0
Add. Foreign Loan thru. Treasury	3,761,393	4,654,903	5,532,083	6,301,979	6,974,813	9,242,602	10,831,994	12,040,230	12,579,086	13,993,257	15,078,690	15,622,828	15,761,292	15,325,708	14,890,134	14,321,158	13,752,192	13,183,226
Minus Capital Repayment	330,927	912,830	943,590	841,050	743,983	2,401,419	1,745,453	1,396,201	799,621	1,674,936	1,345,998	979,978	573,992	0	0	0	0	0
Debt Outstanding(owed)	31,865	39,318	46,412	71,154	133,630	156,061	187,956	187,956	260,765	260,765	260,765	435,584	435,584	435,584	435,584	435,584	435,584	435,584
Add. Capital Work in Progress	2,224,408	3,097,920	3,995,098	4,764,984	5,437,828	7,705,617	9,293,009	10,503,245	11,042,101	12,456,272	13,541,505	14,085,899	14,224,307	13,788,723	13,353,159	12,784,173	12,215,207	11,646,241
	1,308,771	2,434,213	2,516,240	2,401,050	2,067,840	824,517	6,130,476	4,903,814	1,475,771	3,091,243	2,484,158	1,808,636	1,059,353	0	0	0	0	0
FIXED ASSETS	16,600,763	18,740,003	20,789,063	22,330,903	22,330,903	30,085,620	35,691,197	40,017,840	40,806,503	43,244,993	45,018,541	46,161,603	46,303,165	45,435,770	44,521,249	43,566,149	42,572,497	41,542,222
Fixed Assets Transferred	0	1,280,757	92,368	284,266	1,688,429	1,216,276	4,664,743	736,340	1,809,694	1,809,694	1,809,694	1,809,694	1,809,694	1,809,694	1,726,122	1,726,122	1,726,122	1,726,122
Net Fixed Assets (A)	4,431,560	5,405,317	5,120,985	7,531,251	8,763,680	9,502,956	13,582,999	13,742,169	13,055,061	14,212,202	15,311,486	16,355,906	17,347,909	18,290,408	19,102,010	19,873,031	20,605,502	21,301,249
Depreciation (B)	238,232	307,000	377,000	432,000	458,000	477,000	524,700	571,700	687,108	652,753	710,610	765,574	817,790	867,395	914,520	955,100	993,652	1,030,275
Rate of Depreciation (B/A)	5.2%	5.7%	7.4%	5.7%	5.2%	5.0%	3.9%	4.2%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
BALANCE SHEETS																		
Fixed Assets	4,431,560	5,405,317	5,120,985	7,531,251	8,763,680	9,502,956	13,582,999	13,742,169	13,055,061	14,212,202	15,311,486	16,355,906	17,347,909	18,290,408	19,102,010	19,873,031	20,605,502	21,301,249
Work in Progress	10,041,900	11,195,246	13,610,118	13,177,812	13,557,223	20,582,664	22,108,197	26,275,671	27,751,442	29,032,791	29,707,055	29,705,797	28,955,256	27,145,362	25,419,240	23,693,118	21,966,995	20,340,873
TOTAL FIXED ASSETS	14,473,550	16,600,763	18,740,003	20,709,063	22,320,903	30,085,620	35,691,197	40,017,840	40,806,503	43,244,993	45,018,541	46,061,603	46,303,165	45,435,770	44,521,249	43,566,149	42,572,497	41,542,222
DEFERRED COST	312,681	258,681	197,681	128,681	54,681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVESTMENTS	1,113,543	1,513,543	1,913,543	2,313,543	2,713,543	3,113,543	3,513,543	3,913,543	4,313,543	4,713,543	5,113,543	5,513,543	5,913,543	6,313,543	6,713,543	7,113,543	7,513,543	7,913,543
TOTAL CURRENT ASSETS	2,900,423	2,400,423	2,900,423	2,600,423	2,700,423	2,800,423	2,900,423	3,000,423	3,100,423	3,200,423	3,300,423	3,400,423	3,500,423	3,600,423	3,700,423	3,800,423	3,900,423	4,000,423
TOTAL ASSETS	18,200,197	20,773,410	23,351,650	25,751,710	27,789,550	35,999,387	42,105,163	46,931,807	48,220,469	51,158,959	53,432,507	54,975,569	55,717,131	55,349,736	54,935,216	54,480,115	53,986,464	53,456,189
TOTAL CURRENT LIABILITIES	1,316,090	1,416,090	1,516,090	1,616,090	1,716,090	1,816,090	1,916,090	2,016,090	2,116,090	2,216,090	2,316,090	2,416,090	2,516,090	2,616,090	2,716,090	2,816,090	2,916,090	3,016,090
LONG-TERM LIABILITIES	3,761,393	4,654,903	5,532,083	6,301,979	6,974,813	9,242,602	10,831,994	12,040,230	12,579,086	13,993,257	15,078,690	15,622,828	15,761,292	15,325,708	14,890,134	14,321,158	13,752,192	13,183,226
SHAREHOLDERS' EQUITY	14,433,189	15,974,573	17,547,223	19,107,233	20,431,085	26,271,183	30,656,206	34,163,819	34,839,969	36,256,276	37,394,436	38,223,094	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455	38,708,455
RETAINED EARNINGS	-1,234,475	-1,167,250	-1,059,692	-885,514	-704,461	-514,658	-414,327	-355,639	-256,718	-39,113	429,412	898,451	1,623,529	2,687,121	4,155,124	6,081,018	8,556,451	11,825,330
Adjustment	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,077,977	-1,345,776	-1,785,920	-2,184,950	-2,892,234	-3,987,637	-5,534,577	-7,446,695	-10,046,724	-12,276,912
LIABILITIES & SHAREHOLDERS' EQUITY	18,200,197	20,773,410	23,351,650	25,751,710	27,789,550	35,999,387	42,105,163	46,931,807	48,220,469	51,158,959	53,432,507	54,975,569	55,717,131	55,349,736	54,935,216	54,480,115	53,986,463	53,456,188

图14.1 連結返済予定



第15章 プロジェクト評価

第15章 プロジェクト評価

15.1 財務評価

本プロジェクトは大コロンボ圏の計画目標年次2010年における水需要を満たすために計画されたもので、その資本費用は1994年価格で2.40億米ドル、ルピー換算で118.00億ルピーもの巨額になると見積もられる。前章で述べたように本プロジェクトがなくてもNWSDBの債務返済は2001年に約8.00億ルピーのピークに達し、この額は現在の運営から得られる歳入の半分を超えている。本プロジェクトが実施された場合、債務負担は2004年で16.31億ルピー、すなわち、1993年数値の6倍もの多大な額になる。

債務負担に関する財務状況及び低く抑えられた料金構造に照らして、先ず2000年までのNWSDBの目標をうまく達成するためには適正な料金改定が不可欠である。

次に、料金改定は支払い能力を然るべく考慮した妥当な範囲で、2000年以降も同様に実施されなければならない。

そのような条件及び実施機関としてのNWSDBの強い意志の下で、料金がインフレーション率を含む実質ベースで以下に示す妥当な範囲で値上げできる場合にのみ、FIRR（財務的内部収益率）に関しては実施可能となる。

料金の値上げ率	FIRR
8%（基本ケース）	10.0%
10%	12.3%
12%	14.6%

料金改定とともに、以下の項目に関して総合的に調査することが強く勧告される。

- (1) 債務返済管理
- (2) 流動／固定資産管理
- (3) 費用削減計画
- (4) 将来投資計画の管理

15.1.1 財務分析の方法

従来の財務上の実施可能性分析方法は、前述した一連の仮定、前提条件の下で財務的内部収益率（FIRR）、キャッシュフロー及び債務負担予想の作成を含めて行われてきた。FIRRとROE計算のためキャッシュ・フロー表が予想される費用と歳入に基づいて作成された。ROEの数値が法人にとってはより関心がある。何故なら、この数値はNWSDB自身の資金と政府補助金がどれだけ効果的

に利用されたかを表す指標となっているからである。

1 5. 1. 2 財務的内部収益率 (FIRR) と総資本収益率 (ROE)

前節15. 1. 1で述べた条件の下でFIRRとROE を計算する。

表15. 1に示す財務分析結果は以下の通り。

FIRR	10. 0%
ROE	9. 6%

ここで、これらの数値はプロジェクト評価のために示すもので、決定的なものではないことに注意されたい。

財務上の実施可能性は料金に多くを依存している。現行の料金は前章で述べたように、なお支払能力に関して測られる適正な値以下にあると見なされる。現行の低く抑えられた料金構造を考慮に入れて、料金の値上げをパラメーターとして幾つかのケースについて調べると、その結果は以下の通り。

料金の値上げ率	FIRR
8% (基本ケース)	10. 0%
10%	12. 3%
12%	14. 6%

本プロジェクトは予想されるインフレーション率の範囲内にあると思われる年間 8~10%の料金値上げが許される場合に実施可能である。

1 5. 1. 3 感度分析

仮定条件から外れた場合の影響を精査するため感度分析を行った。

ケース・スタディの条件は以下の通り。

	外国からの 無償資金協力	転貸条件	
		返済期間	利 率
ケースⅠ (基本ケース)	0 %	24 年	12 %
ケースⅡ	0 %	24 年	10 %
ケースⅢ	30 % *	24 年	12 %

* ケースⅢでは総プロジェクト費用の30%が外国機関より得られると想定。

表15.1 カル河水道プロジェクトの財務分析

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2045
1 INCOME STATEMENTS																	
Revenues	0	0	0	0	0	0	11,264	119,964	243,978	391,394	562,329	748,909	999,112	1,261,216	1,599,305	2,613,286	314,537,565
O & M Costs	0	0	0	0	0	0	3,394	37,219	74,196	114,778	161,751	213,134	269,251	310,445	397,197	2,190,944	39,270,250
Gross Profit	0	0	0	0	0	0	7,869	171,783	276,615	405,578	598,578	535,775	729,861	950,772	1,162,109	22,441,942	275,267,315
Depreciation	0	0	0	0	0	0	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	0
Interest	7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	543,070	661,808	749,508	749,508	787,329	765,962	744,595	706,865	669,135	0	13,302,265
Profit after interest & depreciation	-7,540	-18,982	-104,671	-252,214	-371,046	-454,580	-1,009,692	-1,048,555	-1,047,017	-979,592	-1,195,538	-1,023,974	-828,521	-589,880	-320,813	22,441,942	245,689,313
Accu. Profit	-7,540	-26,522	-131,193	-383,407	-754,452	-1,209,032	-2,218,725	-3,267,060	-4,314,097	-5,293,689	-6,489,226	-7,513,200	-8,341,722	-9,252,415	-9,252,415	245,689,313	
2 CASHFLOW STATEMENTS																	
Plus: Depreciation	0	0	0	0	0	0	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	469,291	0
Minus: Repayment	0	0	0	0	0	0	0	0	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	0
Minus: Investment	268,193	132,186	2,638,677	2,020,462	1,402,246	784,031	1,673,019	1,281,813	890,606	499,399	0	0	0	0	0	0	0
Plus: Debt-Equity	268,193	132,186	2,638,677	2,020,462	1,402,246	784,031	1,673,019	1,281,813	890,606	499,399	0	0	0	0	0	0	0
Plus: Working Capital	7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	540,401	579,064	755,783	688,357	559,808	388,244	329,152	329,152	329,152	329,152	90,511
Minus: Replacement Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Cashflow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accumulated Net Cashflow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobilized Funds	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital Grant from Government	170,018	87,987	1,844,214	1,482,740	1,196,800	686,818	1,421,292	1,143,394	834,154	491,131	0	0	0	0	0	0	0
Capital Grant from Foreign Agency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< Working Capital >	7,540	18,982	104,671	252,214	371,046	454,580	540,401	579,064	755,783	688,357	559,808	388,244	329,152	329,152	329,152	329,152	90,511
Total	177,558	106,969	1,948,885	1,734,954	1,567,846	1,141,391	1,961,693	1,722,458	1,589,937	1,179,488	559,808	388,244	329,152	329,152	329,152	329,152	329,152
3 CASHFLOW PROJECTION for FIRR Calculation																	
Capital Expenditures	295,683	153,021	3,207,329	2,578,678	2,081,391	1,194,466	2,471,812	1,988,512	1,450,703	854,142	0	0	0	0	0	0	0
Revenues before interest & Repayment	0	0	0	0	0	0	7,669	82,745	171,783	276,615	405,578	555,775	729,861	930,772	1,162,109	22,441,942	275,267,315
Net Cashflow	-295,683	-153,021	-3,207,329	-2,578,678	-2,081,391	-1,194,466	-2,464,142	-1,905,767	-1,278,920	-577,527	405,578	555,775	729,861	930,772	1,162,109	22,441,942	258,991,578
FIRR = 10.0%																	
4 CASHFLOW PROJECTION for ROE Calculation																	
EQUITY (excl. Capital Grant from Foreign Agency)	-177,558	-106,969	-1,948,885	-1,734,954	-1,567,846	-1,141,391	-1,961,693	-1,722,458	-1,589,937	-1,179,488	-559,808	-388,244	-329,152	-329,152	-329,152	-329,152	-329,152
ROE = 9.6%																	
(At the year of 1996)																	
(Working Capital included)	-177,558	-106,969	-1,948,885	-1,734,954	-1,567,846	-1,141,391	-1,961,693	-1,722,458	-1,589,937	-1,179,488	-559,808	-388,244	-329,152	-329,152	-329,152	-329,152	-329,152
ROE (at the year of 1996) =																	9.6%
5 FINANCING																	
EQUITY PORTION	170,018	87,987	1,844,214	1,482,740	1,196,800	686,818	1,421,292	1,143,394	834,154	491,131	0	0	0	0	0	0	0
LOAN PORTION	125,665	65,034	1,363,115	1,095,938	884,591	507,648	1,050,520	845,118	616,549	363,010	6,383,017	6,204,960	5,890,543	5,576,125	5,261,707	0	0
Debt Outstanding(end of year)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057	178,057
Repayment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WORK IN PROGRESS	295,683	153,021	3,207,329	2,578,678	2,081,391	1,194,466	2,471,812	1,988,512	1,450,703	854,142	0	0	0	0	0	0	0
Accu. Work in Progress	295,683	153,021	3,360,350	5,939,028	8,020,419	9,214,886	2,471,812	4,460,324	5,911,027	6,765,168	6,765,168	6,765,168	6,765,168	6,765,168	6,765,168	6,765,168	6,765,168
NET FIXED ASSETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- ・ ケースⅠ 基本ケース
- ・ ケースⅢ 返済適用条件を緩めたもの（利子率12%を10%に下げる）。
- ・ ケースⅢ ROE は所要総資金に対する借入金の比率次第であり、一方FIRRの数値は借入金の比率では変わらない。このことを考慮にして、外国機関が総プロジェクト費用の例えば30%を無償で与えるケースを財務上の資金手当て目的で精査する。外国機関からの無償供与がなされると、NWSDB に掛かる債務負担は結果的に緩和される。

FIRR及びROE 数値はそれぞれのケースについて以下のようになる。

ケース・スタディ結果

	FIRR	ROE
ケースⅠ（基本ケース）	10.0%	9.6%
ケースⅡ	10.0%	9.9%
ケースⅢ	10.0%	11.5%

1.5.2 社会経済評価

本プロジェクトの実施は、給水区域の拡大、安全な水の着実な供給といった直接的定量的便益以外に次のような社会経済的便益を社会にもたらす。

- (1) 雇用機会の増加
- (2) 顧客満足度の増加
- (3) 火災被害の軽減
- (4) 商工業セクターにおける収入の増大
- (5) 土地の付加価値の増大

カル河水道プロジェクトは大コロンボ圏の南部だけでなく、アンバタレ浄水場からの給水が十分でないため発展を制限されている北部にも給水するために始められたものであることに注目されたい。本プロジェクトの実施により生活及び工業用水として北部地域に1日平均ベースで2010年には82,232m³/日、2020年には140,234 m³/日の給水が可能となり、工業団地を含めて地域の将来の発展が約束される。

上記5)の本プロジェクトによって給水される区域の土地の付加価値の増大は、この水道プロジェクトに対応してその他の基盤施設が実施されたときに実現する。したがって、水道プロジェクトは関連地域における基盤施設整備は不可欠な部分であることに注目されたい。

開発途上国では経済成長に隠された幾つかの要因の中で、そのような基盤施設上の隘路を取り除くために予算配分することが全体として国家経済への直接的影響よりもよっと大きい投資誘因効果をもたらし、結果的には工業団地等の開発のような投資活動を容易にすることが期待される。

これに関して、その他の基盤施設整備に対応して水道の供給能力を増強する目的で本プロジェクトを実施することは、予想される経済の安定成長を確保する上できわめて重要である。本プロジェクトの掛かり合いは、人間の健康改善に加えて、ニューデリーの地球会議で採択された「少数のものに多くのものをというよりむしろ全ての者に少しのものを」の哲学を追って、国家経済の枠内でなされなければならない。

15.3 代替シナリオに対する財務分析(1)

水需要が予想以上に伸びないケースについて代替シナリオを検討する。カル河水道プロジェクトは数十億ルピーもの費用を要する巨大プロジェクトであるため、この比較は投資を少なくする選択肢を用意するために提案されるものである。水需要の減少が予測される場合に、このシナリオが与えるデータは必要な財務上の議論に有用である。

水需要予測の中で用いられたパラメーターの中で、将来の損失水量は不確かであり、維持及び修復が効率的になされるならば予想値よりも小さくなる。

この低水需要シナリオの仮定は以下の通り。

- ・ 消費水量は第4章で示した予測と同じとする。
- ・ 現在給水区域における損失水量比は以下の示すように削減する。
- ・ 新給水区域における損失水量比は第4章の仮定のままとする。

このシナリオでは、現在給水区域における損失水量比は2010年に更に5%減少すると仮定し、表15.2に示される数値を設定する。

表15.2 低水需要シナリオにおける損失水量比

	1995	2000	2005	2010	2020
Reduced Figures					
Colombo M.C.	40%	35%	32.5%	30%	30%
Other Area	30%	25%	22.5%	20%	20%
Original Figures					
Colombo M.C.	40%	35%	35%	35%	30%
Other Area	30%	25%	25%	25%	20%

他のパラメーターについては第4章で仮定した数値をそのまま使った水需要予測結果を表15.3に示す。

代替シナリオの概算費用を表15.4に示す。

財務分析結果は以下の通り。

FIRR	10.1%
ROB	9.7%

表15.3 低水需要予測のまとめ

	1995	2000	2005	2010	2020
Water Demand including Water Loss					
Existing Area	415,927	442,530	466,857	496,275	566,436
New Area	13,945	41,712	100,702	152,769	842,448
(1) Total Demand (daily average)	429,872	484,242	567,558	649,044	842,448
(2) Total Demand (daily maximum)	494,352	556,879	652,692	746,401	968,815
(3) Required Capacity for Kalu Ganga Project (m ³ /d)	0	0	47,400 (10.4 mgd)	141,000 (31 mgd)	364,000 (80 mgd)

Note: (2) = (1) x Peak Factor (1.15)

(3) = (2) - 605,300 m³/d (Existing Production Capacity)

1 5. 4 代替シナリオに対する財務分析(2)

ADB 借款契約の下で、スリランカ国政府は1994年よりNWSDB プロジェクトに対しては段階的に補助金を減らし貸付金を増やすよう要求されている（脚注参照）。この新しい政策がカル河水道プロジェクトに適用されると、プロジェクト資金調達条件は以下のように想定される。

- | | |
|--------------------|----------------|
| (1) プロジェクト費用の15% | 政府補助金 |
| (2) プロジェクト費用の85% | 外国からの借款 |
| 外国からの借款の20% | 政府補助金 |
| 外国からの借款の80% | NWSDB への転貸 |
| (3) NWSDB の債務負担 | プロジェクト費用の68% |
| (4) NWSDB に対する転貸条件 | |
| 利子率 | 12% |
| 償還期間 | 24年（据置期間2年を含む） |

ここで本プロジェクトの借款契約締結は1996年を想定する。

上述の条件に従って財務分析を行ったところ、ROE は9.2 %、FIRRは基本ケースと同じく10.0

注) 補助金の段階的縮小

借入人は1998年に終わる5年間にNWSDB 大コロombo圏におけるリハビリテーションを含む資本投資に占める補助金の割合を段階的に縮小するものとする。この目的で1994年から1998年までの間に承認される資本投資の資金は、貸付金と補助金を下記の混合割合で借入人よりNWSDB へ供与されるものとする。

	混合割合 (%)	
	貸付金	補助金
1994年	60	40
1995年	70	30
1996年	80	20
1997年	90	10
1998年	100	0

表15.4 代替シナリオの概算費用

Item	Stage 1 (Rs.'000)	Stage 2 (Rs.'000)	Total (Rs.'000)
100 Direct Cost			
101 General	200,000	50,000	250,000
102 Intake	420,000	76,000	496,000
103 Raw Water Transmission	688,800	0	688,800
104 Water Treatment Plant	1,322,000	504,000	1,826,000
105 Clear Water Transmission 1)	556,000	1,100,000	556,000
106 Clear Water Transmission 2)	1,496,300	424,266	2,596,300
107 Distribution	278,600	2,154,266	702,866
Sub-Total (101-107)	5,209,700	2,261,966	7,115,966
108 B.T.T.	248,000	107,700	355,700
Sub-Total (100)	5,209,700	2,261,966	7,471,666
200 Land Acquisition	58,685	0	58,685
300 General Administration	265,695	115,360	381,055
400 Engineering Service	520,970	226,197	747,167
450 Staff Training Cost	52,097	22,260	74,717
Sub-Total (200-450)	897,447	364,176	1,261,623
600 Physical Contingency	610,715	262,614	873,329
GRAND TOTAL (Rs.'000)	6,717,862	2,888,756	9,606,618
US\$ equivalent (US\$'000)	137,099	58,954	196,053

Exchange Rate US\$ = Yen 106 = Rs.49.0

%となった。表15.5に示すように返済能力に焦点を合わせると、債務負担比率は債務が約22億ルピーに達する年に最低レベルの1.1を辛うじて確保している。予想される補助金の段階的縮小が実施された場合でも、カル河水道プロジェクトの借款返済能力は確保される。しかし、これは費用抑制が適正に実行され、料金が毎年適正レベルで値上げできるときに限り達成できることに注目されたい。

1 5. 5 財務上の勧告

本プロジェクトは、2000年までの財務目標が先ずうまく達成されたときに限り、財務上実施可能であることに注目されたい。企業目標達成のためには、歳入予想、債務負担予想、資本的投資に対する支出予想等によって表される債務負担管理を専門的に行う財務管理部門をNWSDBが設立することが助言される。

下記の項目に関連して、料金改定の調査をもっと総合的に行うことが強く勧告される。

- (1) 債務返済管理
- (2) 流動／固定資産管理
- (3) 費用削減計画
- (4) 将来投資計画の管理

本調査に適用されたモデルは、利用可能な最新のデータを用いて定期的に変更及びまたは補正されるならば、当該目的には有用である。

1 5. 6 技術評価

カル河水道システムを計画する過程の中で、施設の位置、システムの構成、建設工法、材料、プロセス等に関して、考えられる代替案を用いて様々な比較検討を行った。本調査から得られたものはスリ・ランカ国において現在実際に行われていることに然るべく考慮しながら、適正技術に基づいて、省エネルギー、省費用、システムの運転管理の容易さ、周辺環境への影響の最小化をめざしたものであり、本プロジェクトは技術的観点からは実施可能と言える。

1 5. 7 組織評価

NWSDBは組織強化プランを策定している。NWSDBの大コロombo圏地域支援センターはこのカル河水道システム建設中及び建設後にシステムを担当するのに明らかに最も相応しい機関であり、かつ、規模及びNWSDBに対する金銭面での貢献の大きさからそのプレゼンスを増しつつあるため、然るべき考慮は払わなければならないが、NWSDBは現在の組織を補足することで本プロジェクトの実施に十分対処できる能力を有しており、本プロジェクトは組織的には健全と考えられる。

表15.5(1) 2010年までのNWSDBの財務計画

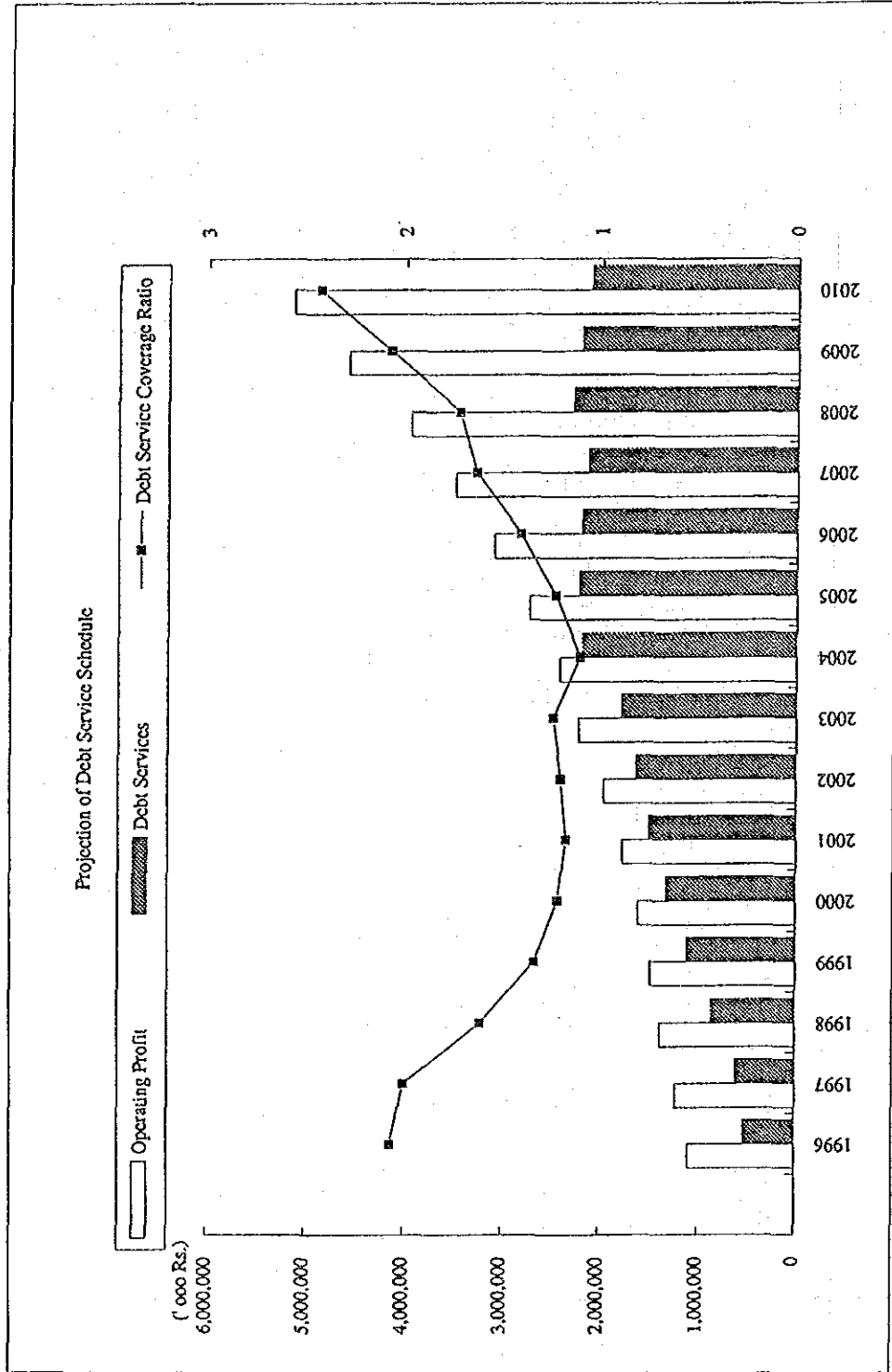
(Unit: '000 Rs.)

Cashflow for THE NWSDB		without the KALU GANGA Project													TOTAL		
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Forecast Revenues		2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	3,409,867	3,685,929	3,954,505	4,244,107	4,556,407	4,893,213	5,256,476	5,648,304	6,070,973	6,526,940	
Forecast O & M		1,105,806	1,218,977	1,353,406	1,441,771	1,535,015	1,633,330	1,730,438	1,816,960	2,003,198	2,103,358	2,208,526	2,318,952	2,434,900	2,434,900	2,536,645	
Gross profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,955,491	2,137,545	2,240,909	2,453,049	2,684,687	2,937,524	3,213,404	3,636,073	3,970,295	
Debt Services		518,492	587,277	685,224	716,940	731,968	785,978	758,452	730,926	703,400	675,874	648,248	620,823	593,297	565,771	538,245	
Interest		447,338	516,123	561,594	560,879	544,003	525,213	497,687	470,161	442,635	415,109	387,583	360,058	332,532	305,006	277,480	
Repayment		71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	
	Estimated cash at bank as of 1995.12																
Net Cashflow		578,605	649,336	691,758	776,574	877,215	990,559	1,197,039	1,406,619	1,537,509	1,777,175	2,036,339	2,316,701	2,620,107	3,070,302	3,432,050	
Cash at bank		1,190,177	1,768,782	2,418,118	3,109,876	3,886,450	4,763,665	5,754,224	6,951,263	8,357,882	9,895,391	11,672,566	13,708,905	16,025,606	18,643,713	21,716,015	25,148,065
2 FINANCING for the Kalu Ganga Project																	
1	Capital Expenditures	295,683	153,021	3,207,329	2,578,678	2,081,391	1,194,466	2,471,812	1,988,512	1,450,703	854,142						16,275,737
2	Capital Grant from Treasury	94,619	48,967	1,026,345	825,177	666,045	382,229	790,980	636,324	464,225	273,325						5,208,256
3	Capital Grant from External Agency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0
4	Loan	201,064	104,055	2,180,984	1,753,501	1,415,346	812,237	1,680,832	1,352,188	986,478	580,816						11,067,501
5	Working Capital (Board's own funds)	12,064	30,371	167,473	403,542	593,673	727,328	869,243	976,149	1,312,322	1,267,340	1,139,039	954,655	964,560	703,281	411,576	10,532,617
	to be required to make up for the cash shortage.																
	Mobilized Own Funds (2+4)	106,682	79,338	1,193,819	1,228,719	1,259,718	1,109,557	1,660,223	1,612,473	1,776,547	1,540,665	1,139,039	954,655	964,560	703,281	411,576	15,740,853
3 Cashflow to proceed from KALU GANGA																	
Revenues		12,064	30,371	167,473	403,542	593,673	727,328	876,912	1,058,894	1,199,213	1,259,064	1,259,064	1,225,539	1,191,352	1,130,984	1,070,616	
O & M cost								11,264	119,964	245,978	391,394	567,329	768,909	999,112	1,261,216	1,559,305	
Gross profit								3,594	37,219	74,196	114,778	161,751	213,134	269,251	330,445	397,197	
Debt Services								7,669	82,745	171,783	276,615	405,578	555,775	729,861	930,772	1,162,109	
Interest																	
Repayment																	
Working Capital (Board's own funds)		12,064	30,371	167,473	403,542	593,673	727,328	869,243	976,149	1,312,322	1,267,340	1,139,039	954,655	964,560	703,281	411,576	
Net Cashflow		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Integrated Cashflow to proceed from NWSDB																	
Inclusive of the Kalu Ganga																	
Revenues		2,202,903	2,455,590	2,740,388	2,935,285	3,144,198	3,409,867	3,697,193	4,074,469	4,490,085	4,947,801	5,460,542	6,025,385	6,647,416	7,332,189	8,086,245	
O & M cost		1,105,806	1,218,977	1,353,406	1,441,771	1,535,015	1,633,330	1,734,032	1,854,179	2,077,394	2,218,136	2,370,277	2,532,086	2,704,151	2,765,345	2,953,842	
Gross profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,963,160	2,220,290	2,412,692	2,729,664	3,090,265	3,493,299	3,943,265	4,566,845	5,132,404	
Debt Services		530,556	617,648	862,697	1,120,482	1,325,641	1,513,306	1,655,364	1,789,820	2,187,503	2,219,829	2,192,965	2,131,253	2,237,718	2,199,823	2,111,929	
Interest		459,402	546,494	729,067	964,421	1,137,676	1,252,541	1,374,599	1,529,055	1,641,848	1,674,173	1,647,309	1,585,597	1,523,884	1,435,990	1,248,096	
Repayment		71,154	71,154	133,630	156,061	187,965	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	260,765	
Net Cashflow		566,541	618,965	534,285	373,032	283,542	263,231	327,796	430,470	225,187	509,835	897,300	1,362,046	1,655,547	2,367,021	3,020,474	
Accru. Net Cashflow		566,541	1,185,506	1,709,791	2,082,822	2,366,364	2,629,595	2,957,391	3,387,861	3,613,049	4,122,883	5,020,183	6,382,229	8,037,776	10,404,797	13,425,271	

表15.5(2) 2010年までのNWSDBの財務計画

DEBT SERVICE PROJECTION		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Operating Profit		1,097,097	1,236,613	1,386,982	1,493,514	1,609,183	1,776,537	1,963,160	2,220,290	2,412,692	2,729,664	3,090,265	3,493,299	3,943,265	4,566,845	5,132,404
Debt Services		530,556	617,648	862,697	1,120,482	1,325,641	1,512,306	1,635,364	1,789,820	2,187,505	2,219,829	2,192,965	2,131,253	2,287,718	2,199,823	2,111,929
Debt Service Coverage Ratio		2.07	2.00	1.61	1.33	1.21	1.17	1.20	1.24	1.10	1.23	1.41	1.64	1.72	2.08	2.43

Tariff Incremental rate 8%



第16章 環境保護への配慮

第16章 環境保護への配慮

16.1 環境保護に関する法律

スリ・ランカ国には環境保護に関する法律は数多くあり、早いものは1861年に施行されている。最も重要な法律が国家環境法（1980年第47号）であることは疑うべくもない。

16.2 プロジェクト実施に対する環境上の要求

スリ・ランカ国の環境法規によれば、プロジェクトに関しては2つの法的要求がある。

- － 取水場、浄水場の建設には同意を得なければならない。
- － 浄水場からの排出を行うには環境上の排出許可書を得なければならない。

同意はプロジェクトの承認方法に関する国家環境規則（1993年第1号）の下で要求されており、排出許可の必要性は保護及び水質に関する国家環境規則（1990年第1号）で謳われている。

16.3 環境影響評価

- (1) 建設中における環境への影響は比較的些細なものであり、継続時間も短い。それらはそれ自体受け入れられるものと考えられる。
- (2) 運転時に認められる2つの悪影響は稀にしか起こらない。例外的な渇水時におけるカル河川流量の減少による影響は、取水場での取水率を下げることによって制御できる。水質汚濁については継続時間も短く持続的影響を与えない。

環境影響評価結果より、本プロジェクトは、総じて実際的な対策が取られるならば、環境へ重大なあるいは持続的な害を与えるものではないと結論してよい。結論として環境配慮は本プロジェクトの実施を妨げるものではない。

第 17 章 勧告と結論

第17章 結論と勧告

17.1 結論

財務から見たカル河水道システムの実施可能性は水道料金体系に関わるところが大きい。現行の水道料金体系は、支払い能力から見ても、その他の公共料金と比較してもなお適正な値以下にあると考えられる。現行の低く抑えられた料金構造を考慮し、水道料金の値上げ率をパラメーターとしたケース・スタディ結果によると、毎年8～10%の水道料金値上げができるならば、プロジェクトは実施可能であることを示している。

加えて、本プロジェクトを実施することにより、大コロombo圏水道システムは2つの主要水源を備えることになり、緊急時あるいは異常渇水時における水道への信頼はより高められる。

17.2 勧告

プロジェクト実施に向けての勧告はその重要性及び優先度に従って以下のようになる。

1) プロジェクトの財務上の実施可能性を高める対策の実施

無収水量の削減及び経費削減に関する持続的経営努力のみだけでは、今後増大し続ける債務返済、そして2000年を目標とする累積損失の解消は容易ではない。そのため、現行の低いレベルの料金体系の継続的な見直し（適正な料金値上げ）が不可欠である。

本プロジェクト供用開始（2003年予定）前の8年間における財務体質の健全化及び2000年までかつ2000年以降の適正な料金値上げが達成されるという前提条件で、本プロジェクトの実施可能性が確保されている。そのためには、債務返済管理、流動／固定資産管理、経費削減計画の実行、将来投資計画等の管理を一元的に担当する財務マネジメント体制を早急に構築することが肝要である。

2) 無収水量（NRW）の削減

無収水量の削減は大コロombo圏水道システムの運営の中で取り組むべき主要な課題である。これがうまく実施されれば、結果として歳入が増加し運転費は減少する。

NRW 削減のための最も効率的かつ経済的な方策は以下のように勧告される。

- (1) 個々の使用者に対する水道メーターの取り付け、欠陥水道メーターの修理、及び検針誤差の補正
- (2) 効率的な検針及び料金徴収の実施
- (3) 不法接続の防止
- (4) 供給量監視のための元メーターの取り付けまたは修理

物理的な損失水量の削減は、上記の方策に比して多くの運営上の努力と費用を要するが、システムの寿命に寄与するところが大きく、既存及び新たに建設される施設の浄水能力及び送水

能力に余裕が生まれる。生まれる水道システムの余裕が大きければ大きいほど、将来の拡張を一層先送りできる。損失水量が5%小さくなった場合の代替シナリオを第15章15.3節に示しているが、それによるとプロジェクトの規模は著しく縮小され、それによってプロジェクト費用も著しく削減される。

3) 水源の保護

政府は原水の質と量に関する水源保護政策を確立する必要がある。とくに水質については、次のような考えうる汚濁源に対して注意を払わなければならない。

- (1) 取水地点上流の大都市または地域社会からの大量の生活排水の排出
- (2) 上流域における有毒または有害な工場排水の排出

原水の量については、水道、灌漑、発電、洪水防御、工業等を含むカル川総合水利用計画並びに水利権を管理する組織的な取り決めを確立すべきである。

4) 大コロombo圏地域支援センターの役割

NWSDB の大コロombo圏地域支援センターは、プロジェクト実施中及び実施後にプロジェクトを担当する明白かつ最も相応しい機関と考えられる。センターはNWSDB 内で給水栓数及び収入シェアに関しては今や最大の地域支援センターであるが、初期の組織整備活動において当然の考慮が払われなかったため、組織運営能力に関しては最も弱体のセンターとして留まっている。プロジェクト実施後大コロombo圏における給水能力は倍になり、センターは課せられる増大する役割、機能及び活動を十分に果たせるようにならなければならない。したがって、プロジェクトの計画、設計の初期の段階からセンターを巻き込むことは、センターが経験してきた真のニーズと諸問題を反映させる上で極めて有意義である。

5) 塩水遡上精密解析の実施

塩水遡上解析は本調査では現時点で利用可能なデータと情報に基づいている。将来塩水遡上防止堰の調査が実施される場合には、詳細な河床の縦横断面と塩水楔縦断形の時間変化を実測した上で、一次元二層不定流解析を用いて解析することが勧告される。

6) 塩水遡上監視システムの確立

塩水遡上予備解析結果は塩水楔がある状況下で取水予定地点に到達することを示している。しかし、塩水監視が水質監視計画に加えられるならば、カル河の水位をチェックすることにより、そのような状況はある程度予知することが可能である。塩水楔を確認する要となる位置はナルットパナ橋の直下流にある水深の浅い部分であり、これは塩水遡上に対する天然の防止堰として機能している。塩水楔がこの部分を越えて上流に進むと、取水地点に到達する可能性が高い。取水口の提案されている構造は塩水を含まない表層からの取水できるように設計されているが、ナルットパナ橋で深さを変えて塩分濃度を監視し、塩水の上端水位を予測することが勧告される。

7) 実施前におけるフィージビリティ調査の時機を得た見直し

本フィージビリティ調査は現在利用可能なデータ及び情報に基づいて策定されたもので、多

くの適正な予測はそのような情報からなされている。現時点では予測し難いが本調査で示した勧告に影響を与えるかも知れない更なる発展、あるいは社会経済または自然条件の変化が将来あるかも知れない。したがって、本フィージビリティ調査はプロジェクト実施時の状況を勘案して、将来見直すべきことが勧告される。

8) 河川水質監視体制の確立

取水予定地点上流には、健康に有害または有毒な排水を排出する重大な汚濁源というのは今の所存在していそうもない。しかし、カル河上流域における将来の発展は予測し難く、また、一部の工場が排水を排出する可能性があるため、水道に携わる者は水源水質を注意深く監視することが要求される。大きな支流との合流点、工場密集地域、問題の工場が立地する地域等の下流域に戦略的に配置された監視地点を結ぶ水質監視システムを確立することが勧告される。

水質監視の目的は河川水の異常を河川水が取水地点に到達する前に把握することと、排出源を特定することにある。このためには機材、要員を含めて試験体制の高度化が図られなければならない。加えて、環境庁といった関連機関と協力して、カル河上流域に立地する既存及び新規の工場の位置、及び今後展開されるプロジェクトの動向に関する情報の収集に努めていく必要がある。

9) カルタラ水道システムの将来における併合

カルタラ取水場では1991年渇水時に塩水を経験している。カルタラ取水場上流で大コロombo圏のためにカル河から大量取水が行われると、取水場は第6章で述べたように塩水遡上に関してますます厳しい状況に置かれることが予想される。また、カルタラ取水場を上流に移動しても適地はほとんどないことが判っている。一つの解決策は現在カル河を越えてパナドゥラP.S.の一部を給水区域に含めているカルタラ水道システムをカル河水道システムに合体することである。

10) 下水道整備

給水能力の拡張は給水区域内で排出される下水量の増加をもたらす。現在、下水道が整備されているのはコロomboM.C.とデヒワラの北部沿岸区域のみであるが、後者は供用開始がまだなされていない。1993年作成の「大コロombo圏下水道衛生マスタープラン」によれば、2000年までに下水道が整備されるのはデヒワラ/マウントラビニアM.C.とモラツワU.C.の北の一部であり、2020年までに下水道整備が最も進んだケースでモラツワU.C.の残りとパナドゥラU.C.がこれに加わるに過ぎない。その他の区域では尿尿処理を主対象とし、雑排水を対象としない個別処理による対応が予定されている。したがって、水路に排出される汚濁負荷量は下水道未整備区域において確実に増加する。加えて、これらの施設の管理は所有者に委ねられており、その適正な管理を怠ると表流水及び地下水の汚濁をもたらす。計画給水区域内における下水道整備は優先的に行われるべきである。

JICA