

CHAPTER 6 経済・財務評価

(1) 経済評価

下表は本プロジェクトのフェーズ別の給水可能水量とそれぞれの工事完了に伴う飲料水供給分の経済便益(代替水源、すなわち個人負担の井戸建設にかかる費用の節約便益)を要約したものである。

表6-1 水供給プロジェクト実施による年次毎の経済便益

Phase	Stage	Year	Water volume to be supplied due to the completion of the works (m <sup>3</sup> /day)	Incremental water volume to be supplied due to the completion of the works (m <sup>3</sup> /day)	Leaked volume to be improved (m <sup>3</sup> /day)	Total	Incremental annual water volume to be supplied (m <sup>3</sup> /annum)	Annual economic benefit	
								(Million Kyats)	(Equivalent to US\$1,000)
		2003	219,700					0	0
Phase-1	Stage-1	2004	232,900	13,200	150,145	163,345	59,620,938	4,352	8,705
		2005	277,900	58,200	160,063	218,263	79,666,047	5,816	11,631
		2006	512,000	292,300	169,976	462,276	168,730,851	12,317	24,635
	Stage-2	2007	521,100	301,400	179,885	481,285	175,668,851	12,824	25,648
		2008	530,200	310,500	189,788	500,288	182,605,050	13,330	26,660
		2009	539,400	319,700	199,686	519,386	189,575,950	13,839	27,678
		2010	823,000	603,300	209,580	812,880	296,701,051	21,659	43,318

(Note 1) Unit value of benefit: 73 (Kyats/m<sup>3</sup>)  
 (Note 2) Exchange rate: 500 Kyats = US\$1.00

フェーズ 1 工事では上記便益に加えて、水環境改善に伴う下表に示すような便益が考えられる。すなわち、(a)ヤンゴン市に居住する住民の水因性疾病の低減による医療費の節約分；及び(b)同じく水因性疾病の低減による所帯内稼働人口の収入損失分の低減効果である。

表6-2 医療費及び収入損失分の低減効果による年次毎経済便益

(Figures are incremental ones and after completion of works of each phase)

Stage	Water volume to be supplied due to the completion of the works (m <sup>3</sup> /day)	Annual volume to be supplied (m <sup>3</sup> /annum)	Service population (persons)	Number of patients*		Medical expenditure by water borne diseases (Million Kyats)	Annual saving amount of medical expenditure	
				Overall diseases	Water borne diseases		(Million Kyats)	(Equivalent to US\$1,000)
Stage-1	512,000	186,880,000	2,560,000	332,544	24,076	27	4	8
Stage-2	311,000	113,515,000	1,555,000	201,995	14,624	16	2	5

(Note 1) Average volume of water consumption 140 (l/day)  
 (Note 2) Share rate of water consumption of domestic customers 70% (of the total water volume to be supplied)  
 (Note 3) Suffering rate of overall diseases 12.99% (to the total population)  
 (Note 4) Suffering rate of water borne diseases: 7.24% (to the overall diseases)  
 (Note 5) Unit value of medical expenditure: 1,104 (Kyats/patient per year)  
 (Note 6) Contribution rate of the Project to water borne disease 15.00% (to the total water borne diseases)  
 (Remarks) \* Number of patients consist of outpatients and inpatients.

(Figures are incremental ones and after completion of works of each phase)

Stage	Water volume to be supplied due to the completion of the works (m <sup>3</sup> /day)	Annual volume to be supplied (m <sup>3</sup> /annum)	Service population (persons)	Working population (persons)	Number of inpatients*		Number of outpatients*		Income loss in total (Million Kyats/annum)			Annual saving amount of income loss	
					Overall diseases	Water borne diseases	Overall diseases	Water borne diseases	In-patients	Out-patients	Total	(Million Kyats)	(Equivalent to US\$1,000)
Stage-1	512,000	186,880,000	2,560,000	831,197	53,502	3,874	54,470	3,944	32	10	41	6	12
Stage-2	311,000	113,515,000	1,555,000	504,887	32,498	2,353	33,086	2,395	19	6	25	4	7

- (Note 1) Average volume of water consumption: 140 (l/day)
- (Note 2) Suffering rate of overall diseases: 12.99% (to the total population)
- (Note 3) Average number of inpatients per year: 237,573 (persons/annum)
- (Note 4) Average number of outpatients per year: 241,871 (persons/annum)
- (Note 5) Suffering rate of water borne diseases: 7.24% (to the overall diseases)
- (Note 6) Unit value of income: 1,017 (Kyats/day per capita)
- (Note 7) Contribution rate of the Project to water t: 15.00% (to the total water borne diseases)
- (Note 8) Number of days to be needed to visit hospitals for outpatients: 2.38 (days/annum)
- (Note 9) Average duration to stay in hospitals for inpatients: 8.01 (days/annum)

(Remarks) \* Number of patients consist of outpatients and inpatients.

フェーズ1の推定工事費の財務価格ならびに経済価格は下表に要約した通りである。

表6-3 フェーズ1の推定工事費の財務価格ならびに経済価格

(US\$1,000)

Phase	Stage	Year	Overall Project	
			Financial	Economic
Phase-1	Stage-1	2003	0	0
		2004	33,585	29,293
		2005	35,264	30,594
		2006	129,892	111,774
	Stage-2	2007	97,844	84,967
		2008	187,693	157,302
		2009	144,989	121,934
		2010	183,101	154,949
Phase-1 total			812,366	690,813

工事期間中の維持管理費の経済価格は下表に示した通りであるが、これは工事完了後プロジェクトライフ 50 年間の最後まで継続してプロジェクト実施当局(すなわち YCDC)が負担することとなる。

表6-4 年次毎の維持管理費の経済価格

(US\$1,000)

OM work items	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Personal cost	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Electricity cost	10	10	199	337	415	415	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487
Chemical cost	192	192	600	600	928	928	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666
Inspection/repairing cost					791		0		1,076				1,076				1,076
Financial total	207	207	804	943	2,140	1,349	9,159	9,159	10,234	9,159	9,159	9,159	10,234	9,159	9,159	9,159	10,234
Economic cost	104	104	403	472	1,072	676	4,587	4,587	5,125	4,587	4,587	4,587	5,125	4,587	4,587	4,587	5,125

(US\$1,000)

OM work items	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Personal cost	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Electricity cost	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487	487
Chemical cost	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666	8,666
Inspection/repairing cost				1,076				1,076					1,076				1,076
Financial total	9,159	9,159	9,159	10,234	9,159	9,159	9,159	10,234	9,159	9,159	9,159	10,234	9,159	9,159	9,159	10,234	9,159
Economic cost	4,587	4,587	4,587	5,125	4,587	4,587	4,587	5,125	4,587	4,587	4,587	5,125	4,587	4,587	4,587	5,125	4,587

さらに上記とは別に、各施設完成後 20 年間に 1 回の割合で据替費が必要となる。

以上述べてきた便益と工事費のキャッシュフローを用いて経済評価を行った。

一般的に検討中のプロジェクトの EIRR は適用した資本の機会費用の率としての割引率よりも高くなければならない。フェーズ-1 全体としては計算された EIRR は 5.03% と適用した割引率よりも若干高い値となった。また、ステージ-1 については 16.62% ときわめて高いものとなった。これは工事の内容を反映しているものと考えられる。ステージ-1 の工事内容は主として既存の施設の復旧工事となっており、小規模な工事費で高い効果を上げることができるからである。

世銀など国際的な金融機関の提言するように、開発途上にある諸国においても、人間の基本的な必要性を満たす意味から EIRR は最低でも 5% を越えることが望ましい、とされている。この観点から見る限り、本フェーズ-1 工事の EIRR 5.03% は、全体としてこのハードルを越えている。すなわち、人間の基本的な必要性(basic human needs)の観点から見てフェーズ-1 工事全体を実施しようとする場合においても経済的に優良案件であるということが出来る。

## (2) 財務評価

下表に示したような給水原価案、すなわち、

表 6-5 給水原価案

Water Price to Be Applied (US\$/m <sup>3</sup> )					
Sector	2005	2010	2015	2020	Share rate
Domestic sector	8.47	12.65	15.62	17.92	70%
Public sector	5.65	8.43	10.41	11.95	10%
Industrial/commercial sector	38.11	56.93	70.29	80.65	20%

及び、上述のプロジェクトのフェーズ 1 工事の財務価格を用いて財務評価を行った。その結果を下表に要約した。

結果として出てきた FIRR はフェーズ-1 全体では適用した割引率(10%)よりも低い。しかしながら、ステージ-1 についてみれば、17.62 % と FIRR はきわめて高い。これは工事の内容を反映しているものと考えられる。すでに述べたとおり、ステージ-1 の工事内容は主として既存の施設の復旧工事となっているからである。したがって、ステージ-1 工事については YCDC は十分な健全財政を維持し得ると期待することができる。

上述したように、世銀など国際的な金融機関の提言するような観点からすれば、開発途上にある諸国においても、人間の基本的な必要性を満たす意味から FIRR は最低でも 5% を越えることが望ましい、とされている。この観点から見る限り、本フェーズ-1 の全体工事の場合では 8.27% とこのハードルをクリアしている。すなわち、人間の基本的な必要性 (basic human needs) の観点から見てフェーズ-1 工事全体を実施しようとする場合においても財務的に優良案件であるということが出来る。

(3) 住民の水料金支払可能性

下記の図ならびに表は上述した給水原価案を料金体系とした場合の、調査団が実施した消費者調査の結果に基づく最低所得層にある所帯の、戸当りの水支出額と家計収入の関係を示したものである。

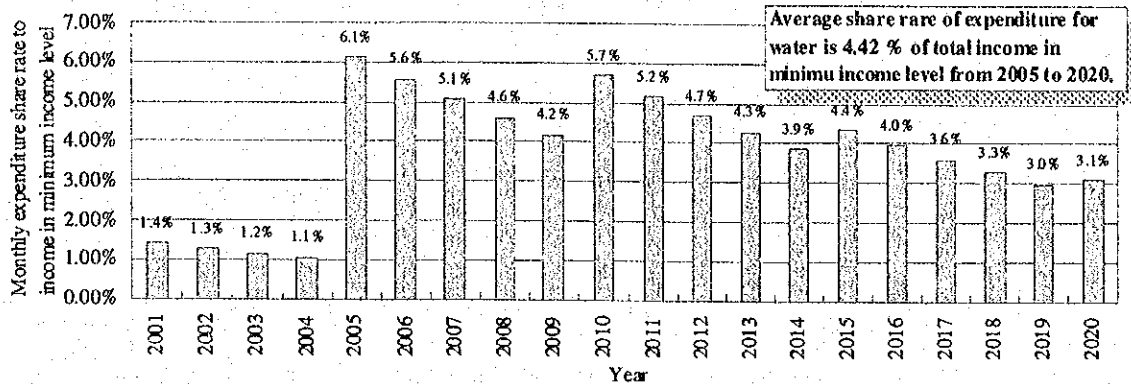
表 6-6 最低所得層にある所帯戸当りの水支出額と家計収入の関係

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A. Household income*1										
(1) Minimum level Kyats/HH/month	13,844	15,228	16,751	18,426	20,269	22,295	24,525	26,978	29,675	32,643
(2) Maximum level Kyats/HH/month	85,464	94,010	103,411	113,752	125,127	137,640	151,404	166,544	183,199	201,519
(3) Average Kyats/HH/month	39,260	43,186	47,505	52,255	57,481	63,229	69,552	76,507	84,158	92,574
B. Water consumption m <sup>3</sup> /HH/month	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
gallons/HH/month	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467
C. Water tariff US\$/m <sup>3</sup>	1.32	1.32	1.32	1.32	8.47	8.47	8.47	8.47	8.47	12.65
Kyats/m <sup>3</sup>	6.60	6.60	6.60	6.60	42.35	42.35	42.35	42.35	42.35	63.26
Kyats/10 <sup>3</sup> gallon	30	30	30	30	193	193	193	193	193	288
Revised rate					541.71%					49.38%
D. Expenditure for wat US\$/HH.month	38.80	38.80	38.80	38.80	249.01	249.01	249.01	249.01	249.01	371.97
(4) Kyats/HH.month	194	194	194	194	1,245	1,245	1,245	1,245	1,245	1,860
Expenditure share rate: (4)/(1)	1.40%	1.27%	1.16%	1.05%	6.14%	5.58%	5.08%	4.62%	4.20%	5.70%
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A. Household income*1										
(1) Minimum level Kyats/HH/month	35,907	39,498	43,448	47,792	52,572	57,829	63,612	69,973	76,970	84,667
(2) Maximum level Kyats/HH/month	221,671	243,838	268,222	295,044	324,548	357,003	392,703	431,973	475,171	522,688
(3) Average Kyats/HH/month	101,831	112,014	123,216	135,537	149,091	164,000	180,400	198,440	218,284	240,113
B. Water consumption m <sup>3</sup> /HH/month	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
gallons/HH/month	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467	6,467
C. Water tariff US\$/m <sup>3</sup>	12.65	12.65	12.65	12.65	15.62	15.62	15.62	15.62	15.62	17.92
Kyats/m <sup>3</sup>	63.26	63.26	63.26	63.26	78.10	78.10	78.10	78.10	78.10	89.61
Kyats/10 <sup>3</sup> gallon	288	288	288	288	355	355	355	355	355	407
Revised rate					23.45%					14.74%
D. Expenditure for wat US\$/HH.month	371.97	371.97	371.97	371.97	459.21	459.21	459.21	459.21	459.21	526.88
(4) Kyats/HH.month	1,860	1,860	1,860	1,860	2,296	2,296	2,296	2,296	2,296	2,634
Expenditure share rate: (4)/(1)	5.18%	4.71%	4.28%	3.89%	4.37%	3.97%	3.61%	3.28%	2.98%	3.11%

\*1 Increasing ratios of income level is assumed at 10 % based on CPI taking moderate case into account comparing with per capita GDP increasing ratio. The base income level is based on the Consumer Survey as shown in Appendix M.1.

\*2 Per capita water consumption: 140 l/day.capita  
Average family size: 7 /HH  
Conversion rate: 4.546 l/gallon

図6-1 平均所得中に占める水支出額の割合



世銀やアジア開発銀行などの国際金融機関によれば水取得にかかる支払可能額は総所得の5%が上限であるとしている。上掲の図ならびに表に示すとおり、最低所得層の所帯の月額所得に対する水支出の占める割合が5%を超えている年が5回ほどある。すなわち、2005年の6.1%、2006年の5.6%、2007年の5.1%、2010年の5.7%及び2011年の5.2%である。しかしながら、2005年から2020年までの所得の水支出の占める割合を平均すると、4.42%となり、5%より低いものとなる。したがって、上述の料金体系案は十分支払可能額の範囲内にあるといえることができる。

ただし、住民の所得については物価上昇率ならびに一人当りの国内総生産の伸びを考慮して年10%の割合で上昇するものとした。

(4) プロジェクト当局の償還可能性の検討

本プロジェクトでは、東南アジアの開発途上国における同様のプロジェクトを参考にし、外貨部分については年率1.0%、内貨部分については年率0.5%の価格変動を考慮した。利率については年1.30%とし、償還期間は30年、うち10年間は据置期間として、元利金等払の額を計算した結果、償還額は年額4,306万4,000米ドル(元利込み)となった。下表はこれに基づくフェーズ-1全体の償還計画である。

表 6-7 フェーズ1全体の償還計画

		Outflow						In flow			Cash balance
Year in order	Year	Construction cost		Foreign borrow		OM cost	Total	Foreign borrow	Revenue in total	In flow in total	
		Loan portion	Local portion	Interest	Principal						
-1	2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2004	31,875	2,361	0	0	207	34,444	31,875	1,312	33,186	-1,25
3	2005	33,380	2,908	414	0	207	36,910	33,380	11,246	44,626	7,71
4	2006	121,799	13,105	848	0	804	136,556	121,799	23,818	145,617	9,06
5	2007	94,693	7,943	2,432	0	943	106,010	94,693	24,797	119,490	13,48
6	2008	168,339	29,994	3,663	0	2,140	204,136	168,339	25,777	194,115	-10,02
7	2009	132,470	22,193	5,851	0	1,349	161,863	132,470	26,761	159,230	-2,63
8	2010	171,576	25,656	7,573	0	9,159	213,964	171,576	62,564	234,140	20,17
9	2011			9,804	0	9,159	18,962		62,564	62,564	43,60
10	2012			9,804	0	10,234	20,038		62,564	62,564	42,52
11	2013			9,804	33,260	9,159	52,222		62,564	62,564	10,34
12	2014			9,371	33,692	9,159	52,222		62,564	62,564	10,34
13	2015			8,933	34,130	9,159	52,222		77,238	77,238	25,01
26	2028			2,693	40,371	10,234	53,298		88,620	88,620	35,32
27	2029			2,168	40,895	9,159	52,222		88,620	88,620	36,39
28	2030			1,637	41,427	9,159	52,222		88,620	88,620	36,39
29	2031			1,098	41,966	9,159	52,222		88,620	88,620	36,39
30	2032			553	42,511	10,234	53,298		88,620	88,620	35,32
31	2033					9,159	9,159		88,620	88,620	79,46

上表に示すとおり、YCDCの一般勘定もしくはミャンマー国中央政府からの助成金が必要となるのは工事实施の初期段階及び大規模な工事資金を要する時期に限られる。しかしながら、水料金が順調に徴収できるなら、以下に述べる会計運営予測に述べるとおり、YCDCは上記いずれの欠損も料金徴収による収入で十分カバーすることができる。

##### (5) 会計運営

下表は YCDC 水道当局の損益予測を示したものである。この場合、10%の未徴収率を考慮した。その内訳は、それぞれ平均で(1)不可抗力による料金未収分: 2.60%、(2)料金無料接続率: 3.45%、(3)請求書発送漏れによる未収分: 1.80%、及び(4)公共水栓分: 2.60%となっている。

表 6 - 8 YCDC 水道当局の損益予測

(US\$1,000)

	(Note)	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
A. Revenue due to water charge collection		2,371	12,305	24,877	25,857	26,836	27,820	63,623
B. Outstanding collection			1,286	2,600	2,702	2,804	2,907	6,649
Outstanding charge	2.60%		320	647	672	698	723	1,654
Free connection rate	3.45%		425	858	892	926	960	2,195
Non-billing rate	1.80%		221	448	465	483	501	1,145
Communal water tapping	2.60%		320	647	672	698	723	1,654
C. Governmental and/or YCDC cross subsidy		0	0	0	0	0	0	0
D. Subtotal (A - B + C)		2,371	11,019	22,277	23,155	24,031	24,912	56,975
E. OM cost for YCDC own operation		0	0	0	0	0	0	0
F. OM cost for the Project		207	207	804	943	2,140	1,349	9,159
G. Replacement cost		657	1,350	3,954	5,735	9,173	11,818	15,152
H. Depreciation		0	1,016	2,088	6,116	8,871	14,188	18,280
I. Subtotal (E+F+G+H)		864	2,573	6,846	12,794	20,184	27,355	42,591
J. Profit before Tax (D - I)		1,507	8,446	15,432	10,360	3,847	-2,443	14,384
K. Income tax		0	0	0	0	0	0	0
Net Profit (J - K)		1,507	8,446	15,432	10,360	3,847	-2,443	14,384

(Note)

- Communal water tapping is used by lowest income levels with share rate of 3.7 % of total households connected with YCDC Water Supply System.
- However, total domestic users shared at 70 % of total water volume to be supplied. So, it is assumed that the rate of communal water tapping users is to be 2.60 % of the water volume to be supplied (= 3.7 % \* 70 %).

上表に示すとおり、2010年までの間に単年度会計で見ると 2009/10 会計年度に一回だけ欠損を生じるのみである。

この YCDC の年々の損益計算書をもとに、YCDC の資金フローを予測した。この資金フローは将来にわたる年々の貸借対照表を示すものである。下表はその結果を示したものである。

表 6 - 9 YCDC・水供給・衛生局の将来にわたる年次毎の貸借対照表

(US\$1,000)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A. Source of Fund (B+E+F)	35,743	45,750	152,422	119,111	211,051	166,408	229,897
B. Internal fund generation (C+D)	1,507	9,462	17,519	16,476	12,718	11,745	32,664
C. Depreciation		1,016	2,088	6,116	8,871	14,188	18,280
D. Net profit	1,507	8,446	15,432	10,360	3,847	-2,443	14,384
E. Credit of International Financing Institution to the Project	31,875	33,380	121,799	94,693	168,339	132,470	171,576
F. Counterpart contribution by YCDC (Local currency portion)	2,361	2,908	13,105	7,943	29,994	22,193	25,656
G. Application of fund (I+J+K)	35,743	45,750	152,422	119,111	211,051	166,408	229,897
I. Investment for the Project	34,236	36,288	134,903	102,635	198,333	154,663	197,233
J. Debt retirement	0	414	848	2,432	3,663	5,851	7,573
1) Repayment of principal for Phase-I	0	0	0	0	0	0	0
2) Interest payment of loan amount for Phase-I	0	414	848	2,432	3,663	5,851	7,573
K. Working capital	1,507	9,047	16,671	14,044	9,056	5,894	25,091
Available cash	1,507	10,554	27,225	41,269	50,325	56,219	81,310

(US\$1,000)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
A.	33,612	33,485	35,509	36,458	37,406	37,279	39,303	40,252	41,200	41,073	43,097	44,045	44,994
B.	33,612	33,485	35,509	36,458	37,406	37,279	39,303	40,252	41,200	41,073	43,097	44,045	44,994
C.	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437	23,437
D.	10,176	10,049	12,073	13,021	13,970	13,842	15,867	16,815	17,763	17,636	19,660	20,609	21,557
E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G.	33,612	33,485	35,509	36,458	37,406	37,279	39,303	40,252	41,200	41,073	43,097	44,045	44,994
I.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J.	9,804	9,804	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064	43,064
1)	0	0	33,260	33,692	34,130	34,574	35,024	35,479	35,940	36,407	36,881	37,360	37,846
2)	9,804	9,804	9,804	9,371	8,933	8,490	8,040	7,585	7,124	6,656	6,183	5,704	5,218
K.	23,809	23,681	-7,584	-6,606	-5,655	-5,785	-3,761	-2,812	-1,864	-1,991	33	982	1,930
Available cash	104,992	97,437	90,831	85,174	79,389	75,628	72,816	70,952	68,961	68,994	69,976	71,906	

上表に示すとおり、2009/10 会計年度の純益の欠損は繰り越されてきた可処分所得でカバーし得る(年末に残された可処分所得は翌年の期首に繰り越され、繰越金として当該年度の予算に組み込まれる)。また、2013 年度及び 2014 年度においてはそれぞれ当年度分の可処分所得が借り方に計上されるが、これはちょうど償還がスタートした時点に一致する。しかし、この欠損も累積されてきた可処分所得でカバーし得る。このようにして、YCDC は目標年次の 2020 年ならびにそれ以降も健全な会計運営が可能となる。

#### (6) 料金体系の提案

下表は現在のヤンゴン市の水道料金体系である。

表 6-10 現在のヤンゴン市の水道料金体系

Rate system	Domestic customers (Kyats)	Government offices (Kyats)	Commercial/industries (Kyats)	Foreign customers (US\$)	Remarks
Flat rate	120	80 to 107,000	405 to 25,000	25	Per month
Specific rate	30	20	135	*	Per 1,000 gallons

(Note) \* US\$ 2.00 for HH, and US\$4.00 for commercial/industries.

2001 年に調査団が行った調査によると、現時点における水道メーターの設置率は YCDC による給水網に接続している全水利用者の 22% である。下表は上述の水道料金体系に基づき、この現行の水道メーター設置率を考慮して設定した水道料金改定案である。この場合、水道メーター設置率は目標年の 2020 年には 100% 設置を達成すると想定した。



表 6 - 1 1 料金体系の提案

As of 2005					
Rate system	Domestic customers (Kyats)	Government offices (Kyats)	Commercial/ industries (Kyats)	Foreign customers (US\$)	Remarks
Flat rate	1,262	*	*	*	Per month per customer
Specific rate	193	128	866	*	Per 1,000 gallons
As of 2010					
Rate system	Domestic customers (Kyats)	Government offices (Kyats)	Commercial/ industries (Kyats)	Foreign customers (US\$)	Remarks
Flat rate	1,886	*	*	*	Per month per customer
Specific rate	288	192	1,294	*	Per 1,000 gallons
As of 2015					
Rate system	Domestic customers (Kyats)	Government offices (Kyats)	Commercial/ industries (Kyats)	Foreign customers (US\$)	Remarks
Flat rate	2,328	*	*	*	Per month per customer
Specific rate	355	237	1,598	*	Per 1,000 gallons
As of 2020					
Rate system	Domestic customers (Kyats)	Government offices (Kyats)	Commercial/ industries (Kyats)	Foreign customers (US\$)	Remarks
Flat rate	No flat rate	*	*	*	Per month per customer
Specific rate	407	272	1,833	*	Per 1,000 gallons

(Note) \* To be decided by YCDC itself based on domestic situation.

調査団としてはこの料金改定案を YCDC 当局に提案する。

## CHAPTER 7 環境影響評価

### (1) プレ F/S 調査の優先プロジェクト

マスタープランに基づいて実施されたプレ F/S 調査により選定された、主な優先プロジェクトは以下の通りである。

Stage 1 : Ngamoeyeik 貯水池システム、老朽化した配水管の更新等

Stage 2 : Hlaing 浄水場、既存井戸のリハビリ・新規井戸の開発等

### (2) プロジェクトサイトの環境状態

#### 1) 一般

初期環境調査の結果とプレ F/S 調査において、特に環境影響を与えることが予想されるプロジェクトサイト周辺での社会環境調査の結果を踏まえ、環境状況を把握した。

#### 2) 送配水管の新設、老朽配水管の更新、配水地の建設

##### ① 住環境

セントラルブロック・ダウンタウンイースト及びイーストブロック・サウス配水地の建設候補地は、住宅地や商業地に隣接している。これらの地域ではプロジェクト実施によって少なからず住環境への影響がありうる。

##### ② 文化的・伝統的遺産

優先プロジェクトの建設予定地には、こうした文化的遺産への侵害は見られない。

#### 3) Hlaing 浄水場及び関連施設

##### ① 一般

本計画の設計段階及び完成・供用開始後も継続的な残留農薬モニタリングが必要である。

##### ② 住環境

Hlaing 川から採取する水量が2倍となる2020年でも、漁獲高の減少などで地域住民の生計を脅かすようなことはない。

##### ③ 自然環境

現場踏査の結果、プロジェクト予定地における生態系の保護は成されており、また現在でも重大な環境破壊は見受けられない。

### (3) プロジェクトによる環境影響

#### 1) 評価結果の考察

##### ① 認識方法

インパクトの認識は、現況の環境状態と環境評価解決の手がかりのクロスデータから成り立っている。プロジェクト実施で発生が予想される環境影響はプロジェクト自体が多岐にわたっているものの、その程度は小さいと考えられる。

② 自然環境への影響

現地調査により、自然環境への影響は潜在的及び予期されるものの両方に関してほとんど無いことが判明した。

③ 社会環境への影響

社会環境への影響は、プロジェクト実施によって生じる環境汚染が地域コミュニティに及ぼすものが一番大きいと考えられる。プレ F/S 調査期間において、フェーズ 1 で実施が予定されている配水池建設と老朽配水管の更新工事の対象となるタウンシップの中で、住宅・人口が集中しているタウンシップを抽出して（配水池建設：South Okkalapa と Thaketa タウンシップ、老朽配水管の更新：Kyauktada と Sanchaung タウンシップ）、聞き取り方式によるフィールド調査を実施した。対象とした各タウンシップに居住している、若しくは経済活動を行っている成人約 50 名に調査協力を願い、プロジェクト実施に伴って身近に生じる環境影響についての基本的な質問に回答してもらった。下表に結果を要約する。

タウンシップ	プロジェクト	サンプル	セクター別の影響度		予想される環境影響項目(上位 3 位)	
					計画・施工期間 (集票率：%)	供用開始後 (集票率：%)
South Okkalapa	配水池建設	52	健康・衛生	◎	交通渋滞 (46) 事故・災害 (37) 景観 (9)	衛生改善 (56) 生活習慣の変化 (27) 騒音 (12)
			雇用機会	◎		
			農業	○		
			住環境	○		
			商業活動	○		
Thaketa	配水池建設	52	健康・衛生	◎	交通渋滞 (79) 事故・災害 (9)	衛生改善 (79) 生活習慣の変化 (9) 騒音 (7)
			雇用機会	◎		
			農業	○		
			住環境	△		
			商業活動	○		
Kyautada	老朽配水管更新	52	健康・衛生	◎	交通渋滞 (56) 事故・災害 (19) 騒音 (8)	衛生改善 (73) 生活習慣の変化 (15) 騒音 (4)
			雇用機会	◎		
			農業	○		
			住環境	△		
			商業活動	○		
Sanchaung	老朽配水管更新	52	健康・衛生	◎	交通渋滞 (45) 事故・災害 (21) 騒音 (11) 悪臭 (11)	衛生改善 (73) 生活習慣の変化 (15) 固形廃棄物 (6)
			雇用機会	◎		
			農業	○		
			住環境	△		
			商業活動	○		

◎：望ましいインパクト、○：ほとんど影響なし、△：やや影響あり、×：著しい負の影響

回答者は環境影響として施工期間中には工事による交通渋滞と事故・災害を予想している結果が得られた。この結果は環境管理計画に反映他方で、供用開始後には衛生環境の大幅な改善が望めると言う意見が多く寄せられた。プロジェクト対象地区の住民は、プロジェクトに対し肯定的な考えを持っていることが判明した。

#### ④ 結論

ヤンゴン市民に対するプロジェクト実施の包括的な環境影響は、基本的に福利や生活の質にとってプラスになるものである。負の影響はプロジェクト予定地のごく限られたコミュニティでのみの発生が予想されるに過ぎない。

### 2) 主要な潜在的影響

#### ① 住環境の悪化

優先エリアにおける配水管網の整備は、住環境に対して良し悪しの影響を及ぼす。正の影響は衛生状態の改善に他ならない。水道サービスの向上は一方で、都市排水の増加を引き起こす。仮に、下水道整備が立ち遅れるとすると、人口密集エリアで不衛生な状態を引き起こしかねない。

### 3) 主要な予期される影響

#### ① 公衆衛生及び健康状態の改善

良質で安定した水道水の供給は受益者に対してその衛生改善を保証するものである。

#### ② 汚染と不快さ

Hlaing 浄水場の建設が予定されている地区では施工期間中のみならず供用開始後も環境影響が生じる恐れはほとんどない。建設予定地における意図しない土地収用が生じる可能性がある。老朽化した配水管の更新及び新設の工事現場では、多くの住民が施工期間中には日常的に交通渋滞や騒音・砂塵に晒される恐れがある。

#### ③ 環境財産の損失

配水地建設では広い土地を要することから、ヤンゴン市内の雑木林の損失や緑樹の減少を引き起こす。

#### ④ 水道水質の改善

水質の改善は、浄水場の適切な運営とパイプライン整備の共同効果によるものである。

#### ⑤ 生計

生計の減少、つまり市場向け野菜栽培への影響などは、プロジェクトによる大型施設の建設に際しても、取るに足らないインパクトであると考えられる。他方で、プロジェクト実施は施工期間中の臨時雇用と供用後の常勤雇用機会を生み出すと予想される。

## (4) 環境管理計画

### 1) フェーズ1プロジェクトに関する環境管理の提案

### ① 建設期間中の環境対策

施工期間中、送配水管の敷設において掘削工事が余儀なくされる。これは交通と住民に不便を与える。また、騒音や砂塵対策としても適正な防護策を講じることや機械類の選定を考慮するべきである。工事現場は最低でも建設前と同じ環境状態まで復元させることが望ましい。また、もし工事期間中に歴史的に価値があるものが出土した場合は、工事を中断し専門家に相談する。

### ② 環境モニタリング (Hlaing 川、各貯水池)

原水水質の環境モニタリングはプロジェクトの妥当性を実証するために行われなければならない。井戸の地下水水質のモニタリング計画も実施されるべきである。

### ③ 緑地帯緩衝ゾーンの創設

植樹活動による緑地帯緩衝ゾーンの創設は容易に実行ができる上、環境保護にとっていくつかの利点があることが理解されている。

### ④ 住民参加

住民参加はプロジェクトによる環境問題の解決のために必要である。プロジェクトの意思決定過程における住民参加は、Ward レベルでの活動が推奨される。プロジェクト予定地周辺住民の生活様式と環境資源を守ることで、プロジェクトの開発目標を明確にし、理解させることが住民参加の大きな目的であると言える。

### ⑤ 生活排水の収集

主要な潜在的影響の項で述べたように、水道供給が改善されると、必然的に排水量も増加する。敷設年度が古い上、その後拡張されていない既存の下水道システム及び処理量に限界のある腐敗槽（浄化槽）では、将来大きな都市問題になることは明白である。

現存するヤンゴン市下水道システムのマスタープランは 1960 年代に策定されたものであり、その後見直しされていない。水道の整備による便益を相殺させないためにも新たな下水/都市排水のマスタープラン策定が急務の課題であると言える。

## 2) 環境対策の実施条件

環境管理の制度上での能力開発は、環境対策の実施とプロジェクト範囲内での環境管理計画に関して重要である。YCDC はプロジェクト予定地での環境対策の実施条件及び当該住民への影響の評価を国家環境委員会 (NCEA) と共同して行うべきである。住民参加や住民意識が低いという問題も、ヤンゴン市における環境保全の課題の一つとして残されている。住民参加はプロジェクトの環境計画に関する支持と促進をするために必要である。住民意識向上運動は意思決定に対する住民参加に向けた基本的な手段であると言える。

JICA

