

## 資料 6 基本設計概要表

## 基本設計概要表

1. 協力対象事業名
カンボジア王国シェムリアップ上水道整備計画
2. 我が国が援助することの必要性・妥当性
<p>(1) 我が国が当該国に対し援助することの必要性・妥当性</p> <p>我が国は、1993年の国連カンボジア暫定機構(UNTAC)に対して人的・資金的協力をを行い、その後1998年7月の総選挙を含め、最大の援助国として「カ」国の復興努力を一貫して支援して来た。両国の交流は政府・民間双方のレベルにおいて一般的に拡大しており、2002年には10万人以上の日本人がカンボジアを訪れている。世界遺産であるアンコール遺跡群に対しては、我が国の遺跡救済チーム(Japanese Government Team for Safeguarding ANGKOR)が1994年から保存・修復活動を行っている。1998年の総選挙により誕生した現政権は自らの政権を「経済政権」と名づけ、国内の平和、安定、および治安の維持、社会経済開発に努めているものの、引き続き同国の平和、安定の継続が課題となっており、「カ」国の政治的安定の重要性はアジアの平和と安定に不可欠との観点から、我が国を始めとして、多くの国、国際機関が経済基盤の整備・改善、鉱工業開発、農林水産業開発、保健・医療体制の改善を重要分野として援助を行っている。「カ」国への支援の意義は、世界経済のグローバル化の文脈におけるASEAN全体の経済的底上げの観点からも重要であり、ひいては我が国の経済にとっても有益な結果をもたらすものである。</p> <p>(2) 当該プロジェクトを実施することの必要性・妥当性</p> <p>カンボジア国政府はその貧困削減戦略(Poverty Reduction Strategy)、第2次国家社会開発計画(Second Five Year Socioeconomic Development Plan 2001-2005)において、「安全な水と衛生へのアクセス」を優先事項の1つとしており、2005年までに都市域住民の87%に安全な水を確保することを目標としている。しかしながら、飲料水と衛生施設整備に対する需要は政府の組織的・財務的能力を超えており、都市域において現在配水管による給水サービスを受けているのは国民の48%(2000年次推定)に過ぎない。</p> <p>本プロジェクトの対象地域であるシェムリアップ市は人口11.6万(2001年次統計)を有し、「カ」国の重要な観光資源であるアンコール遺跡群の南約5kmに位置する「カ」国最大の観光拠点である。本計画対象区域(4地域:Svay Dangkum、Sala Kamraeuk、Sla Kram、Kokchak)における給水率は、未だに10%程度で全国平均値(都市域)を大きく下回っている。さらに、同地域での人口増加による水需要の増加および高い無収水率(50%程度)により、給水の絶対量が不足しているため、中心部を除く殆どの地域で水質的に問題のある自家井の使用を余儀なくされ、水因性疾患が発生している。したがって、給水施設を整備し安全な水を安定的に供給し、住民の生活環境を改善することが緊急の課題となっている。</p>
3. 協力対象事業の目的(プロジェクト目標)
プロジェクト対象地域に、給水施設と関連する機材を整備することにより、住民に衛生的な水を安定して供給することを目的とする。
4. 協力対象事業の内容
<p>(1) 対象地域</p> <p>カンボジア国シェムリアップ市4地域(Svay Dangkum、Sala Kamraeuk、Sla Kram、Kokchak)</p> <p>(2) アウトプット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト対象地域に給水施設が整備される。</li> </ul> <p>(3) インプット</p> <p>[日本側]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取水井建設(8,800 m<sup>3</sup>/日)</li> <li>・取水井～新設浄水場間の導水管布設</li> <li>・新浄水場建設(8,000 m<sup>3</sup>/日)</li> <li>・高架水槽建設</li> <li>・送・配水管布設</li> </ul>

- ・ 量水器、維持管理工具調達

[カンボジア側]

- ・ 建設用地の確保
- ・ 浄水場までの配電線工事
- ・ 水道事業に必要な要員の確保

(4) 総事業費

概算事業費 16.63 億円 (日本側 16.40 億円、カンボジア側 0.23 億円)

(5) スケジュール

詳細設計期間を含め約 25 ヶ月の工期を予定。

(6) 実施体制

実施機関：鉦工業エネルギー省(Ministry of Industry, Mines and Energy; MIME)

## 5. プロジェクトの成果

(1) プロジェクトの裨益対象の範囲及び規模

シェムリアップ市の 4 地域 (Svay Dangcum、Sala Kamraeuk、Sla Kram、Kokchak) 住民

裨益人口：プロジェクト対象地域住民約 26,000 人 (2008 年次、プロジェクト対象地域全体人口約 40,000 人の 65%) およびシェムリアップ市の観光人口 3,650 人 (1 日当り観光人口 9,130 人の 40%)

(2) 事業の目的 (プロジェクトの目標) を示す成果指標

	事業実施前 (2003 年)	事業実施後 (2008 年)
給水人口(直接裨益区域)	3,185 人	26,000 人
生活用水給水原単位	100 ㍻/人/日	120 ㍻/人/日
観光用水給水原単位	300 ㍻/人/日	500 ㍻/人/日
生活・公共用水給水普及率	10%	65%
観光用水給水普及率	10%	40%
給水量(全体量)	1,378m <sup>3</sup> /日	8,000m <sup>3</sup> /日 <sup>注記</sup>

注記：8,000 m<sup>3</sup>/日は生活用水 (65%普及) 公共用水 (65%普及) 観光用水 (40%普及) を含む。

直接裨益区域：Svay Dangcum、Sala Kamraeuk、Sla Kram、Kokchak の給水区域

間接裨益区域：シェムリアップ・ディストリクトにおける給水区域周辺地域

(3) その他の成果指標

- ・ 水因性疾病の罹患率の改善
- ・ 住民の所得の改善

## 6. 外部要因リスク

- ・ 維持管理に必要な予算が継続して確保される。
- ・ 大規模な天候不順や自然災害が発生しない。
- ・ 給水量の増大に伴って順次量水器が据付けられる。

## 7. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる成果指標

- ・ 給水人口
- ・ 給水普及率
- ・ 給水原単位
- ・ 給水量

(2) 評価のタイミング

2008 年以降

## 資料 7 参考資料/入手資料リスト

番号	資料の名称	形態(図書・ビデオ・ 地図・写真等)	収集資料	専門家 作成資料	JICA 作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館 記入欄
C-1	Second Five Year Socioeconomic Development Plan, 2001 - 2005	図書	○				National Economic Growth and Poverty Reduction Strategy, Ministry of Planning		
C-2	General Population Census of Cambodia 1998 (Analysis of Census Results, Report 6, Population Projections 2001 - 2021)	図書	○				National Institute of Statistics, Ministry of Planning		
C-3	National Health Statistics Report 2000	図書	○				Department of Planning and Health Information, Ministry of Health		
	National Health Statistics Report 2001	図書	○						
C-4	List of Guest Houses in SRP, Dec. 2002 Restaurant in SRP, Dec. 2002 List of Travel Agencies in SRP, Feb. 2003	コピー	○				Tourism Industry and Planning Development Bureau, Ministry of Tourism		
C-5	Tables of Monthly Exchange Rate Real/US\$, from Oct. 2002 to Feb. 2003	コピー	○				Department of Exchange, National Bank of Cambodia		
C-6	Meteorological Data of Rainfall (1998 to 2002), Evaporation (1996 to 2000) and Temperature (1990 to 2002)	コピー	○				Meteorological Station in Siem Reap, Ministry of Meteorology		
C-7	Cambodia Statistical Data Book 2000	図書	○				National Institute of Statistics, Ministry of Planning		

## 資料 8 その他の資料・情報

8 - 1 観光人口予測

8 - 2 水質調査

(開発調査および基本設計調査)

8 - 3 水源開発調査

8 - 4 要員計画(案)

8 - 5 管網解析

8 - 6 「カ」国側負担工事積算

8 - 7 地下水位・地盤変動モニタリングデータ解析図

## 資料 8 - 1 観光人口予測

本計画における観光人口予測は、「カ」国観光省刊行「2002年観光統計報告書」に基づき実施した。

「2002年観光統計報告書」によれば、2002年次、海外からカンボジアへの年間観光者数は786,524人であり、2001年次に比して30%の増加率であった。海外からの観光者のうち、58%に当たる453,148人がアンコール遺跡のあるシェムリアップを訪れた。また、カンボジア人のシェムリアップへの年間観光者数は93,942人であった。海外からの観光者のカンボジアにおける平均滞在日数は5.8日で、宿泊施設の占有率は50%であった。

シェムリアップへの観光者数予測においては、以下のとおり仮定した。

1. 観光客の増加は、宿泊施設ならびに輸送能力により制約を受けるものとする。
2. 今後2～3年は現状の高い増加率（30%）を維持するものと予測され、急速に宿泊施設占有率100%に近づき以降は次第に減速するものと仮定し、2003年の増加率を30%、2004年の増加率を15%、2005年の増加率を7.5%とすれば、2006年以降、観光客数は現状の宿泊施設能力を越えることから増加率を減じ2%と仮定する。
3. 2002年次統計に基づき、「カ」国への観光者総数の58%が（2008年次まで定率で）シェムリアップへ訪れるものと仮定する。
4. シェムリアップにおける平均滞在日数は2000年次実施のF/Sにおいては計画年次において2日間を想定しているが、「カ」国への観光客数の急増を鑑み滞在日数を1日延長し3日間と仮定する。
5. カンボジア人の観光者増加率は「カ」国の経済状況を反映するものとして、「カ」国のGDP増加率と同率を仮定し、2000年次および2001年次のGDP増加率を参照し5%とする。
6. 1日あたり観光者数は、1年当たりの観光者数を365日で除した値とする。

以上の結果、2008年次の「カ」国への年間外国人観光者数は、1.709百万人と予測され、そのうち、985千人がシェムリアップを訪れるものと予測される。一方、カンボジア人のシェムリアップへの観光者は2002年次93,942人から2008年次においては125,891人と予測される。従って、シェムリアップへの外国人およびカンボジア人の年間観光者総数は1.111百万人、1日あたりでは9,000人を越すものと予測される。

**Tourists/Visitors Projection in Siem Reap**

Year	Visitors arrival to Cambodia <sup>1</sup>	Increase ratio	Average length of stay (days)	Hotel occupancy rate	Foreign visitors arrival to Siem Reap	Foreign visitors share to Siem Reap	Cambodian visitors to Siem Reap	Cambodian visitors increase rate to Siem Reap	FPI visitors to Siem Reap	Average stay in Siem Reap	Daily Nos of visitors
1993	118,183	N/A	N/A	N/A							
1994	176,617	49.4%	N/A	N/A							
1995	219,680	24.4%	8	37.0%							
1996	260,489	18.6%	7.5	40.0%							
1997	218,843	-16.0%	6.4	30.0%							
1998	286,524	30.9%	5.2	30.0%							
1999	367,743	28.3%	5.5	44.0%							
2000	466,365	26.8%	5.5	45.0%						2	
2001	604,919	29.7%	5.5	48.0%						2	
<b>2002</b>	<b>786,524</b>	<b>30.0%</b>	<b>5.8</b>	<b>50.0%</b>	<b>453,148</b>	<b>58%</b>	<b>93,942</b>	<b>5.0%</b>	<b>547,090</b>	<b>3</b>	<b>4,497</b>
2003	1,022,649	30.0%	5.8		589,189	58%	98,639	5.0%	687,828	3	5,653
2004	1,329,444	15.0%	5.8		765,946	58%	103,571	5.0%	869,517	3	7,147
2005	1,528,861	7.5%	5.8		880,838	58%	108,750	5.0%	989,588	3	8,134
2006	1,643,525	2.0%	5.8		946,901	58%	114,187	5.0%	1,061,088	3	8,721
2007	1,676,896	2.0%	5.8		965,839	58%	119,896	5.0%	1,085,735	3	8,924
2008	1,709,924	2.0%	5.8		985,156	58%	125,891	5.0%	1,111,047	3	9,132
2009	1,744,122	2.0%	5.8		1,004,859	58%	132,186	5.0%	1,137,045	3	9,346
2010	1,779,005		5.8		1,024,956		138,795		1,163,751	3	9,565

**Notes:**

1. Visitors increase ratio to Cambodia is assumed to be 30%, 15%, 7.5%, and 2% in year 2003, 2004, 2005, and afterwards, in reference to the existing hotel capacity in Cambodia. The visitors increase will be depend on the hotel capacity and transportation such as air flight. Therefore, The visitors arrivals to Cambodia will sharply reach at the 786,524 x 2 = approx. 1.6 million, the existing hotel capacity in the Project target year.
2. Based on the record in 2002, 58% of visitors to Cambodia visited Siem Reap.
3. Cambodian visitors to Siem Reap is assumed to grow at 5% annually in reference to the GDP.
4. Average stay in Siem Reap Town is increased to 3 days from 2 days in FS based on interview from the hotels.

Basic Design Study on the Project for Improvement of Water Supply System in Siem Reap Town

資料 8-1

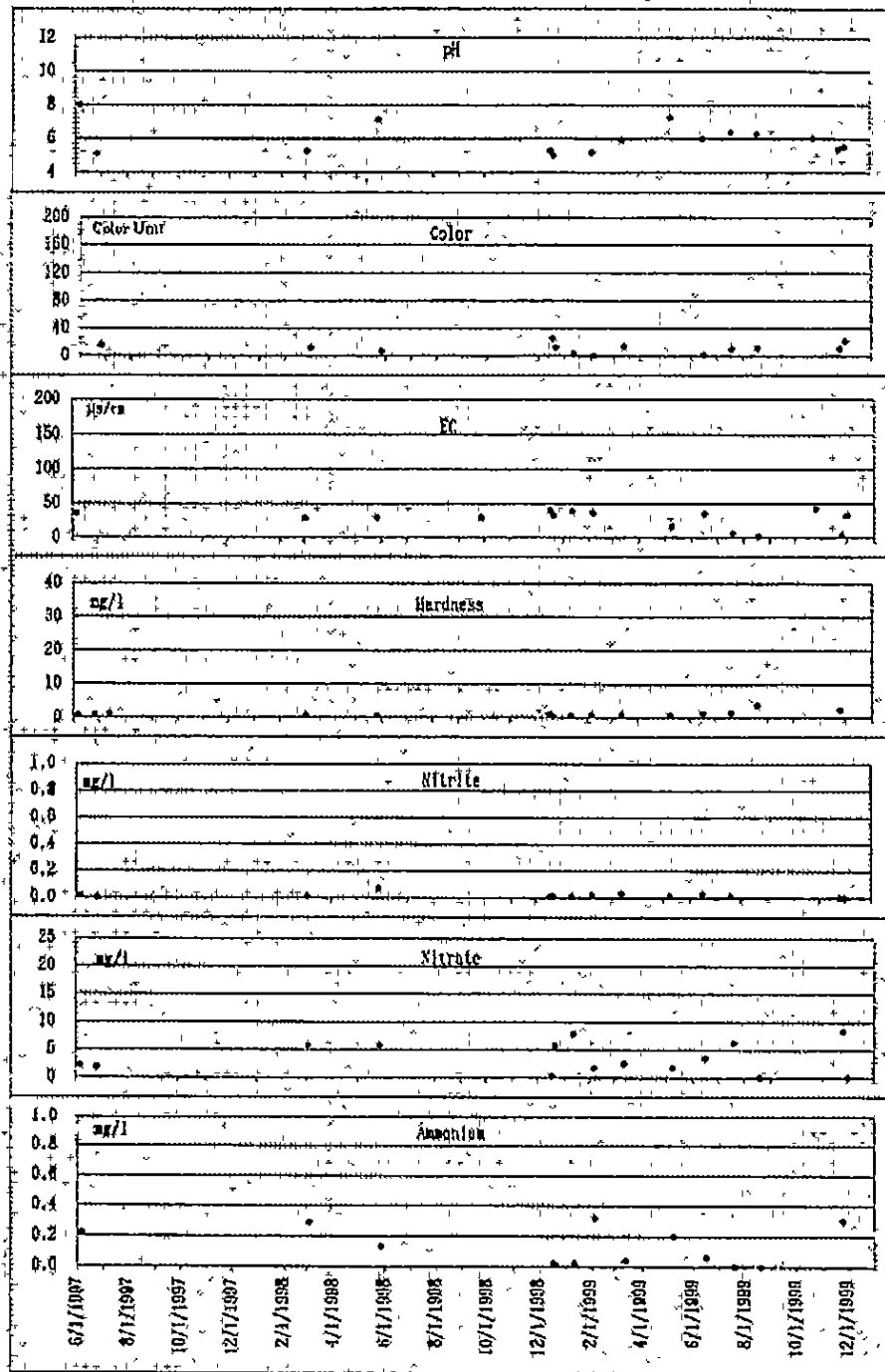
観光人口予測



資料 8 - 2 表 1 水質調査結果

Water Quality Parameter (WHO 1998 Standard)		On-site Examination				Off-site Examination													
		potable meter			HACH 2000		Laboratory (PPWSA or Ministry of Environment)												
		Temp. °C	EC μ S/cm	pH	Fe mg/L	Mn mg/L	TH mg/L	Color TCU	As mg/L	F mg/L	NO <sub>2</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	NH <sub>4</sub> mg/L	Mg mg/L	Ca mg/L	Cl mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L	COD mg/L	
Sampling ID & Location		-	-	-	0.3	0.5	-	15	0.01	1.5	3.0	50	1.5	-	-	250	250	-	
WQ-01	Phnom Bok Hotel	24	220	5.0	0.25	0.01	4.4	4	0.000	0.04	0.000	0.10	0.00	4.4	0.0	8.5	0.0	7.61	
WQ-02	Rama Hotel	24	220	5.4	<b>0.31</b>	0.12	4.4	3	0.000	0.08	0.001	0.10	0.01	4.4	0.0	7.0	1.0	11.42	
WQ-03	Freedom Hotel	24	770	4.5	<b>0.57</b>	0.27	6.8	7	0.000	0.02	0.004	0.30	0.19	6.8	0.0	22.8	1.0	22.84	
WQ-04	Siem Reap Town Hotel	22	490	6.1	<b>0.35</b>	0.02	4.4	5	0.000	0.00	0.003	0.20	0.04	2.4	2.0	11.5	2.0	30.46	
WQ-05	Borei Angkor	24	450	4.6	<b>0.45</b>	0.03	4.0	5	0.000	0.02	0.002	0.10	0.09	4.0	0.0	14.5	1.0	34.27	
WQ-06	Grand Hotel	23	250	4.8	<b>0.69</b>	0.04	4.2	8	0.000	0.00	0.001	0.20	0.03	4.2	0.0	7.5	1.0	53.31	
WQ-07	Angkor Pich Hotel	24	270	4.8	<b>0.42</b>	0.02	4.0	8	0.000	0.00	0.002	0.40	0.08	4.0	0.0	8.0	3.0	15.23	
WQ-08	Golden Angkor Hotel	23	500	4.5	<b>0.42</b>	0.01	4.4	6	0.000	0.02	0.002	0.20	0.10	4.4	0.0	14.5	1.0	19.04	
WQ-09	Angkor Hotel	23	270	4.8	<b>0.43</b>	0.21	8.0	4	0.000	0.01	0.000	0.10	0.06	8.0	0.0	12.0	0.0	55.44	
WQ-10	Prum Bayon Hotel	23	440	4.7	<b>0.57</b>	0.15	8.0	8	0.000	0.01	0.001	0.00	0.10	8.0	0.0	11.0	0.0	15.84	
WQ-11	Hotel City Royal	24	320	4.5	<b>0.43</b>	0.10	16.0	10	0.000	0.00	0.000	0.10	0.07	16.0	0.0	8.5	0.0	11.88	
WQ-12	Banteaysrey Hotel	24	350	4.7	<b>0.69</b>	0.03	8.0	10	0.000	0.03	0.000	0.00	0.08	8.0	0.0	14.0	0.0	23.76	
WQ-13	APSARA Angkor Hotel	23	230	4.8	<b>0.35</b>	0.07	8.0	11	0.000	0.03	0.000	0.00	0.02	8.0	0.0	12.5	0.0	19.80	
WQ-14	Hotel City Angkor	23	340	4.7	<b>0.59</b>	0.08	18.0	12	0.000	0.04	0.000	0.10	0.00	12.0	2.0	11.5	0.0	15.50	
WQ-15	Princess Angkor Hotel	23	220	4.9	<b>0.42</b>	0.20	10.0	8	0.000	0.04	0.000	0.00	0.01	8.0	2.0	10.0	0.0	17.00	
WQ-16	Nokon Phom Hotel	24	240	4.5	<b>0.65</b>	0.20	16.0	11	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00	14.0	2.0	14.0	0.0	26.65	
WQ-17	Angkor Reach Hotel	24	220	4.5	<b>0.53</b>	0.04	12.0	10	0.000	0.08	0.000	0.00	0.00	12.0	0.0	0.0	0.0	41.88	
WQ-18	Test Well No. PP-99-02	24	220	4.8	<b>0.63</b>	0.01	4.0	14	0.000	0.04	0.000	0.20	0.04	2.6	0.0	11.5	1.0	15.23	
WQ-19	House Construction Site	24	290	5.1	<b>0.47</b>	0.20	3.6	11	0.000	0.00	0.000	0.20	0.03	3.6	0.0	11.0	1.0	45.69	
WQ-20	Test Well No. PP-99-01	25	390	5.0	<b>0.54</b>	0.25	2.6	14	0.000	0.01	0.002	0.40	0.08	4.0	0.0	14.0	3.0	15.00	

注: 採水日は、試験井の揚水試験に併せて2003年3月19日と21日。採水した地下水は、空気遮断・冷温・暗所保存の上、採水日午後2時頃を目処にプノンペン市の水質分析室へ持込んだ。  
水源候補地周辺にある既存井戸で、EC・pH(携帯計) + 鉄・マンガン・ケイ酸(パックテスト)で地下水分析した。Fe/Mnパックテストは、HACH 2000のクロスチェック用に活用した。



The Study on Water Supply System  
for Siem Reap Region in Cambodia

Japan International Cooperation Agency

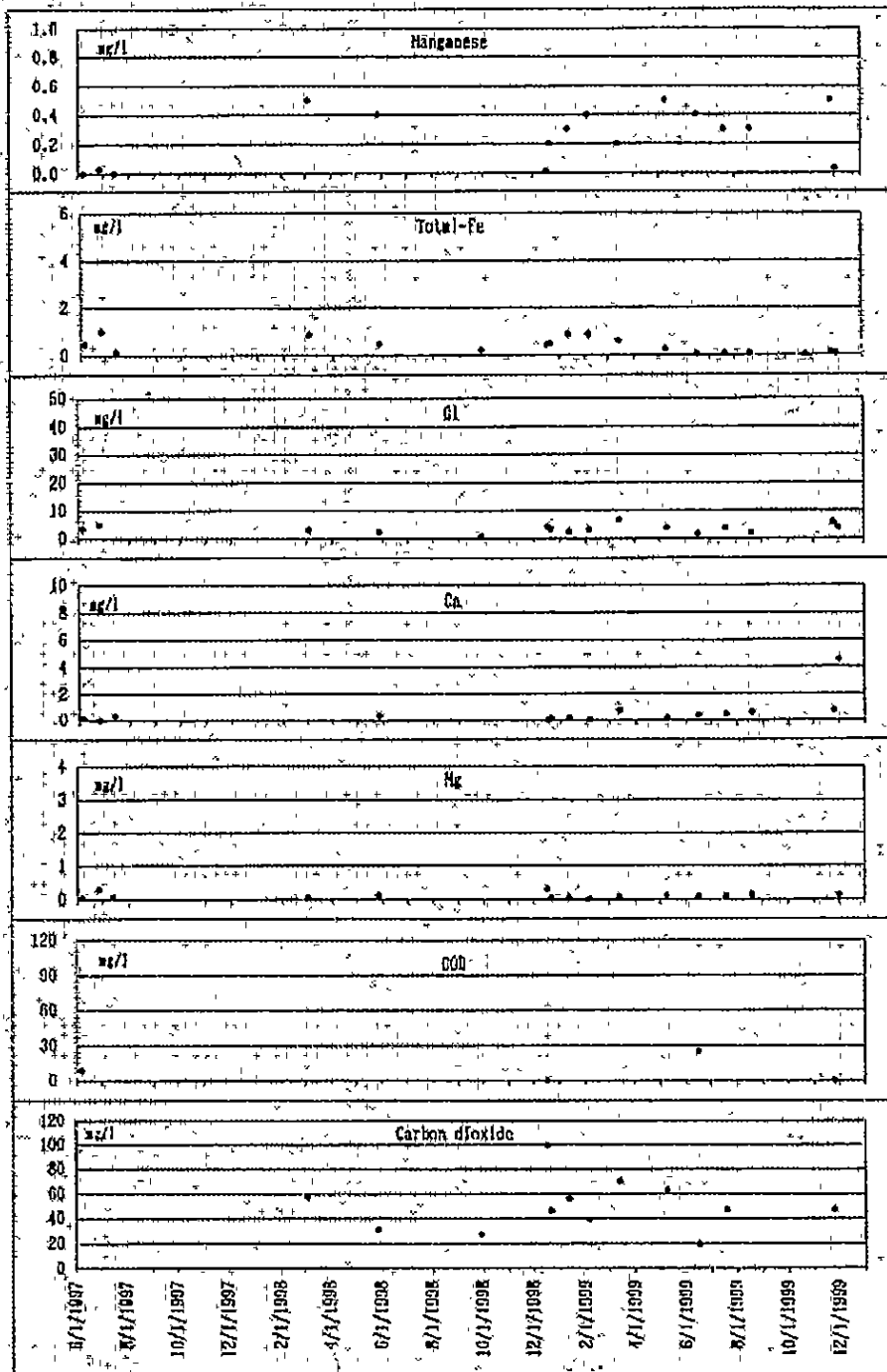
Figure 2.1

Results After Data Screening  
(Groundwater from the Well No. WT4)  
(1/3)

A2-1

Basic Design Study on the Project for Improvement of  
Water Supply System in Siem Reap Town

資料 8-2 図 1  
開発調査による水質調査 (WT 4) その 1



The Study on Water Supply System  
for Siem Reap Region in Cambodia

Japan International Cooperation Agency

Figure 2.1  
Results After Data Screening  
(Groundwater from the Well No. WT4)  
(2/3)

A2-2

Basic Design Study on the Project for Improvement of  
Water Supply System in Siem Reap Town

資料 8-2 図 2  
開発調査による水質調査 (WT4) その 2

## 資料 8 - 3 水源開発調査

### 1. 試験井改修

本資料では、試験井改修に至った経緯、改修方法の仕様等および井戸改修効果（取水性能の向上）について記述する。

#### （1）試験井改修に至った経緯

第1次現地調査では、開発調査のFS時に建設された2ヶ所の試験井で揚水試験を実施した。その結果、開発調査時の適正取水量と比較して減じていることが判明（詳細は「3-2-2-2（1）水源調査結果」にて記述）した。取水量が減じた原因として、井戸周辺に充填されたる過層の目詰まりによる流入抵抗の増加が考えられたため、これらの試験井で井戸改修を実施した。

- 新規建設・揚水試験（開発調査FS時）：1999年12月
- 揚水試験（基本設計第1次現地調査）：2003年03月
- 井戸改修・揚水試験（基本設計第3次現地調査）：2003年07月

#### （2）改修方法の仕様等

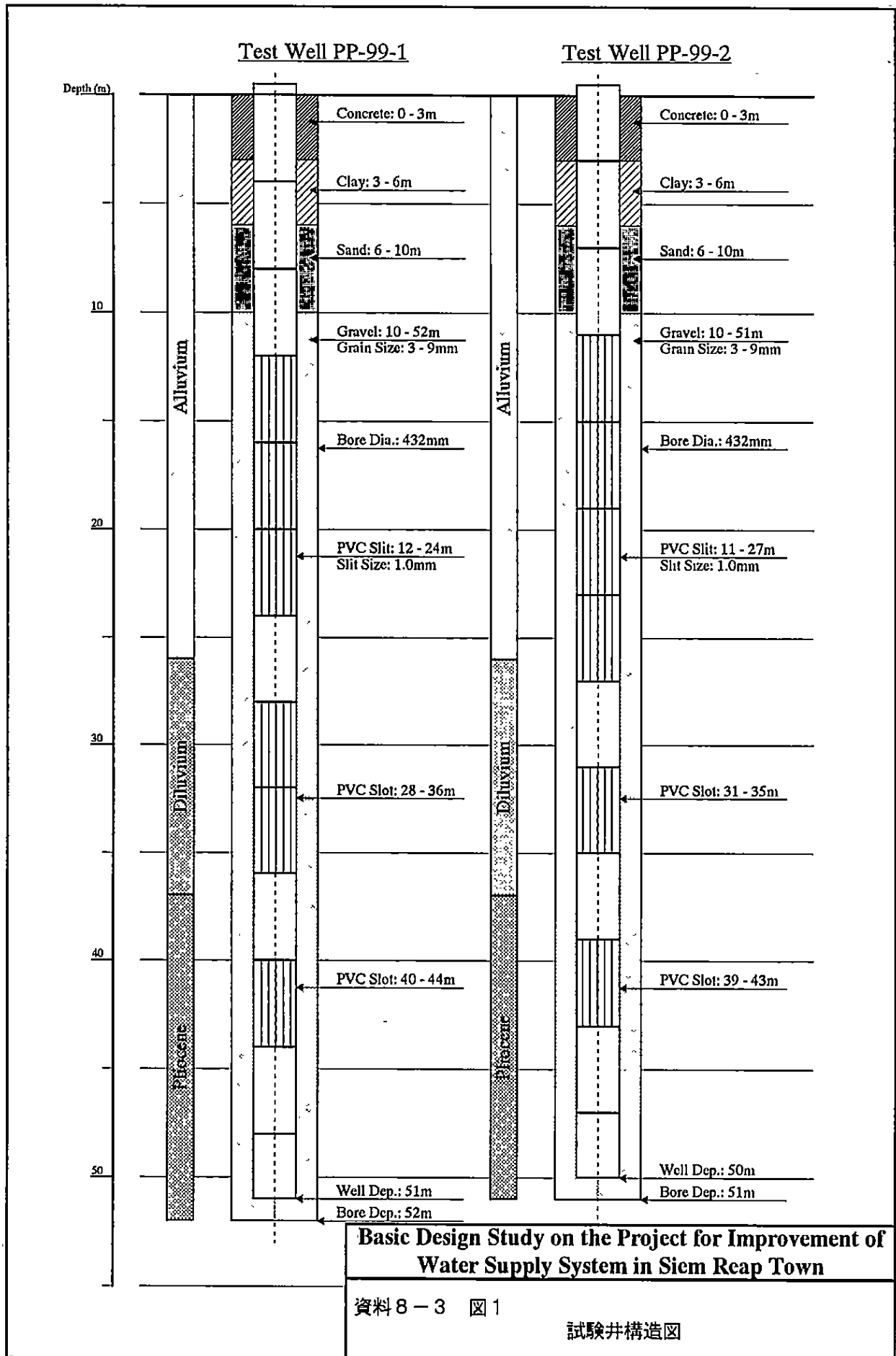
井戸改修工法は、ろ過層目詰まりの原因となる地層の微粒子や掘削時の泥壁を除去する目的で、物理的洗浄および浚渫を適用した。また、各改修工法の効果（取水性能の向上）を確認するため、簡易的な段階揚水試験を実施した。各改修工法の作業仕様・工程を表1に示す。

資料 8 - 3 表 1 井戸改修の作業仕様・数量・工程

井戸改修内容		改修日程（2003年）	
改修工程	仕様	PP-1*	PP-2
1 簡易段階揚水	30分/段階×4段階	7月18日	7月09日
2 浚渫	井戸底からのエアリフト排水	7月19日	7月10日
3 ジェット洗浄*	スクリーン長1m当たり30分以上	7月19日	7月10日
4 簡易段階揚水	30分/段階×4段階	7月20日	7月12日
5 サージング洗浄*	スクリーン長1m当たり30分以上	7月21日	7月14日
6 簡易段階揚水	30分/段階×4段階	7月21日	7月15日
7 断続揚水	10分揚水-5分停止（水位降下量10m）	7月22日	7月16日
8 簡易段階揚水	30分/段階×4段階	7月22日	7月16日
9 浚渫	井戸底からのエアリフト排水	7月22日	7月17日

注：試験井PP-1では、2作業班編制で工程を進めた。ジェット洗浄は加圧工法、サージングは負圧工法。

改修する試験井の構造および取水対象層は、その概要を「3-2-2-2（2）揚水試験」にて記述してある。なお、開発調査報告書に記載されている試験井構造図を、参考資料として資料8-3図1に示す。



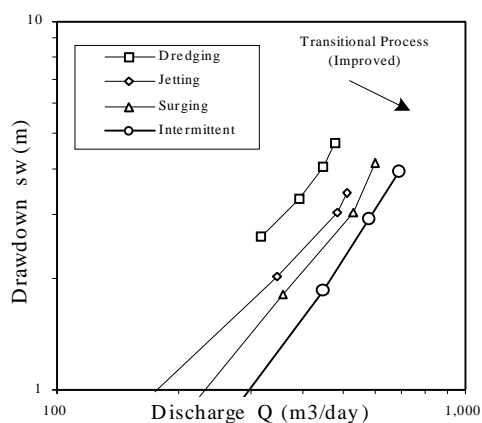
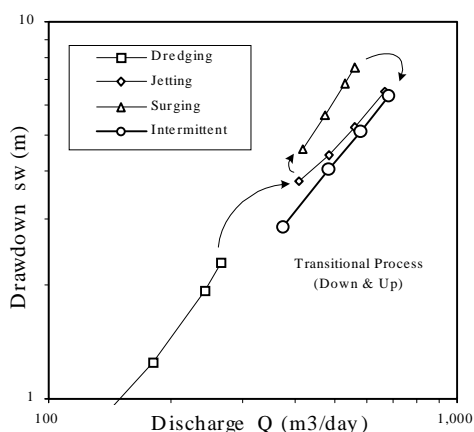
### (3) 井戸改修効果の評価

井戸改修効果は、単位水位降下量に対する取水量増加である。このため、各改修前後に簡易的な段階揚水試験（30分/段階×数段階）を実施し、それぞれの改修効果について比湧水量（ $Q_{sw}$ ：揚水量÷水位降下量）を評価した。改修方法は、工程順に ジェットング洗浄、サージング洗浄および断続揚水で、それらの実施前後で簡易段階揚水を4回実施した。試験井改修で実施した簡易段階揚水試験の結果を下表および下図に示す。

資料8-3 表2 簡易段階揚水試験の結果比較

段階揚水試験 実施時期	試験井 P P - 1			試験井 P P - 2		
	揚水量 m <sup>3</sup> /day	水位降下量 m	比湧水量 m <sup>3</sup> /day/m	揚水量 m <sup>3</sup> /day	水位降下量 m	比湧水量 m <sup>3</sup> /day/m
浚渫後	128	0.83	154	318	2.61	122
	180	1.24	145	390	3.31	118
	240	1.94	124	450	4.02	112
	264	2.30	15	482	4.66	103
ジェットング後	408	3.76	109	175	0.99	176
	485	4.41	110	346	2.04	170
	562	5.26	107	486	3.02	161
	666	6.51	102	514	3.41	151
サージング後	418	4.59	91	212	0.88	240
	473	5.67	83	360	1.81	199
	529	6.82	78	529	3.02	174
	562	7.57	74	600	4.13	145
断続揚水後	374	2.85	131	268	0.86	312
	486	4.04	120	449	1.87	240
	580	5.14	113	580	2.90	200
	681	6.39	107	691	3.91	177

注：流量測定は体積法を採用した。



資料8-3 図2 Q<sub>sw</sub>グラフ ( P P - 1 )      資料8-3 図3 Q<sub>sw</sub>グラフ ( P P - 2 )

上表および上図により、改修方法別の効果（水位降下量 5m での比湧水量比較）を以下のとおり評価した。

< 試験井 P P - 1 >

ジェットング後： 改修前との取水能力向上 = 21% 増

サージング後： 改修前との取水能力向上 = 01% 減、前改修からの取水能力向上 = 18% 減

断続揚水後： 改修前との取水能力向上 = 28% 増、前改修からの取水能力向上 = 29% 増

< 試験井 P P - 2 >

ジェットング後： 改修前との取水能力向上 = 26% 増

サージング後： 改修前との取水能力向上 = 31% 増、前改修からの取水能力向上 = 04% 増

断続揚水後： 改修前との取水能力向上 = 63% 増、前改修からの取水能力向上 = 24% 増

試験井で各改修工法を進める中、井戸スクリーンから大量の細砂が排出された。試験井 PP-1 では、ジェットングにより井戸管およびコンクリートベースが約 7cm 沈下し、サージングにより井戸周辺が約 1.2m 陥没した。この原因としては、井戸スクリーン管周辺のろ過層（砂利）が洗浄することで締り、その上部に充填した砂等（資料 8 - 3 図 1 参照）が崩落したものと考えられる。このため、本井では揚水に伴うろ過層の目詰まりが進行し、揚水能力が低下する結果となった。

一方、試験井 PP-2 では、改修により井戸周辺の地盤が約 10cm 程度沈下し、その後、地盤沈下は停止した。この改修実施により、開発調査時の適正揚水量（試験資料から約 640m<sup>3</sup> / 日と判定）より更に増加した結果を得た。

## 2 . 試験井建設

本資料では、新規試験井建設に至った経緯、試験井の建設位置および地質層序と井戸構造・井戸管材料について記述する。

### ( 1 ) 新規試験井建設に至った経緯

第1次現地調査において、上水道整備に係る水源施設確定のため、電気探査(15ヶ所)を行った。この資料を詳細に解析した結果、井戸水源候補地とした地域では、取水可能性の高い地層(第四系)が薄く分布していることが判明した。

開発調査で提案した第四系からの地下水開発は、その開発適地が浄水場建設候補地より離れた地点となる。水源井施設の建設費用から、水源井数および浄水場から井戸水源地までの距離を短くすることが最も経済的である。従って、異なる開発対象層の分布状況および第四系より下位に分布する対象層からの適正取水量について、より詳細な情報が不可欠であると判断し、第3次現地調査により必要な情報を収集するため、新規試験井の建設と揚水試験を行うこととなった。

### ( 2 ) 井戸建設位置

第1次現地調査の電気探査解析結果から、第四系下位の第三紀鮮新統は国道6号線から西バライ貯水池へ分岐する道路沿いを中心に分布している。今後の井戸水源候補地として、国道6号線道路沿いで第四系地下水開発が確定していること、第3次現地調査時期が雨期前半でアクセスを考慮する必要があること等を勘案し、国道6号線と西バライ貯水池へ分岐する道路が合流するT字路周辺を新規試験井の建設サイトとして選択した。

国道6号線では、道路拡幅計画が進行している。この計画により、現状の国道路肩より13m(拡幅9m+路肩2m+水源地フェンスより2m)以上離す必要性が判明した。試験井建設ポイントは、現在の路肩より13.7mの距離を確保した。

### ( 3 ) 地質層序と試験井構造

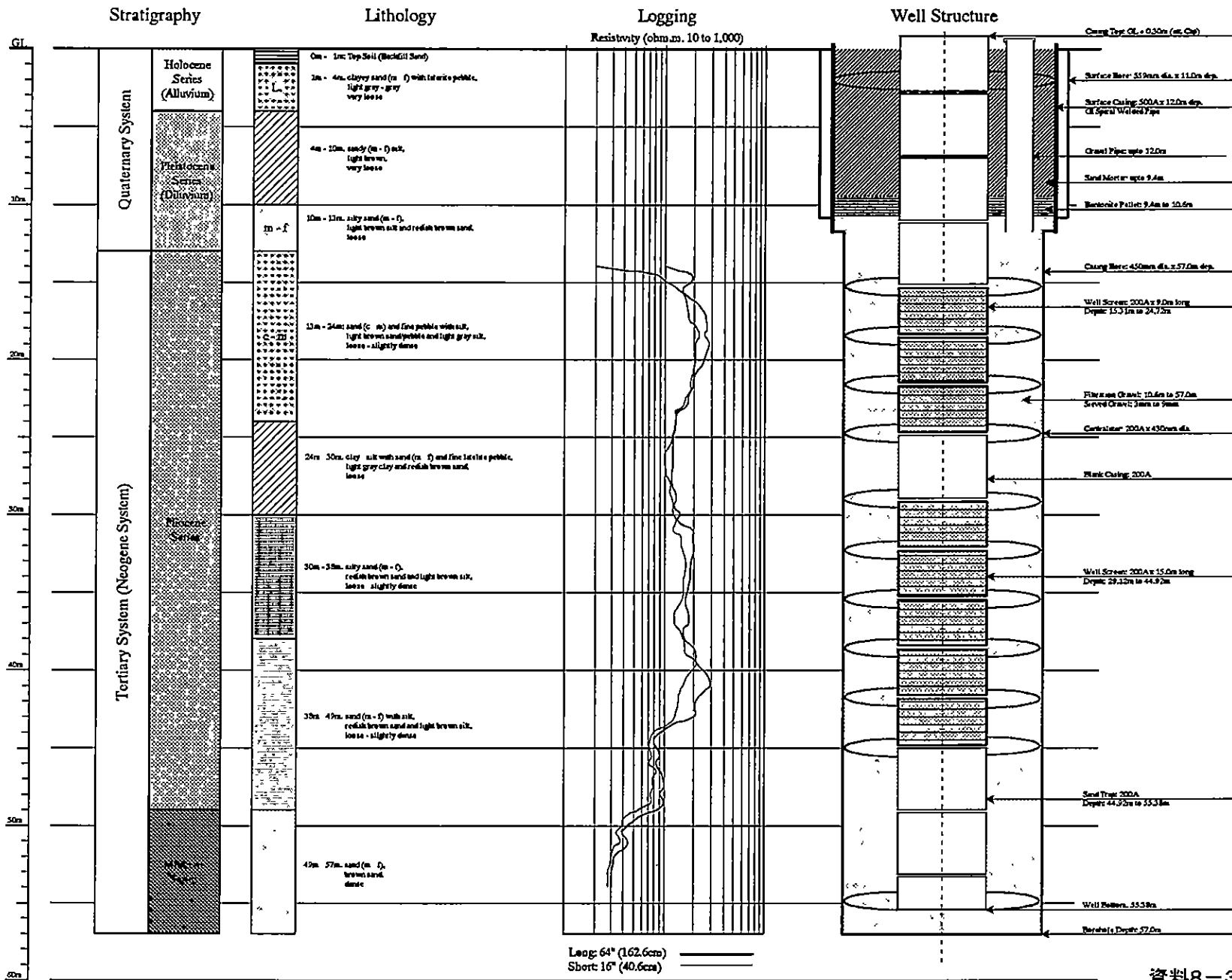
#### < 第四系および鮮新統の分布状況 >

第四系および鮮新統の基底深度は、電気探査：11mと50m、試験井検層(地層サンプル判定含む)：13mと49mで良く一致している。鮮新統の最上位では、試験井2ヶ所および水位観測井WT-4と同様の粗砂～小砂利が混入する有力な帯水層が分布している。

#### < 試験井構造：さく井完成図 >

新規試験井のスクリーン設置は、地層サンプル判定および電気検層結果から鮮新統厚36mの内24m(67%)を設計した。試験井PP-3の施工図を資料8-3 図4に示す。





**Materials**

Surface Casing: GI 500A, Spiral Welded, 7.9t  
Welding by LB-52  
Gravel Pipe: GI 65A, Schedule 20  
Threaded Coupling

Blank Casing: uPVC 200A, 13.5 Mpa, 4.0m/pc  
uPVC Coupling by Solvent Cement  
uPVC Threaded Adapter (Male & Female)  
Well Screen: SUS304 200A, Wire, Slot 1.0mm, 3.0m/pc  
Threaded Coupling (Male & Female) at both ends

Centralizer: SUS304 200A x 430mm, Lantern  
Bottom & Cap: uPVC 200A with Plate by Welding

**Step Drawdown Test**

Pump: Submersible Motor, 7.5kW x 80A  
Riser Pipe: GI 80A with Threaded Coupling  
Discharge: Flow Meter & Volumetric (Dram Can 55gal)  
Measuring Point: GL + 0.65m  
SWL: MP - 1.37m  
Date of Test: 28 July 2003

Step	Q (m3/day)	sw (m)	Q/sw (m3/day/m)
1	492	1.48	332
2	653	2.11	309
3	805	2.76	292
4	937	3.38	277
5	1,092	4.17	262

**Water Quality**

Sampling Date: 28 July 2003  
Analysis Date: 28 July 2003  
Kit: Meter (EC, pH), Pack (Fe, Mn, Si), Labo. (Alk)

Electric Conductivity	240	$\mu S$ (m.mbo/cm)
pH	7.2	-
Ferrite	0.2	mg/L
Manganese	<0.1	mg/L
Silica	10	mg/L
Alkalinity	8	mg/L

**Construction Schedule**

Rig: Tone Top-300 (NS 500 Mud Pump) / Track Mount  
Drag Bit 22"  
Drag Bit 17-1/2"  
Drill Collar 6" x 6m  
Drill Pipe 3-1/2" ODF

12 July 2003: Drilling 22" x 11m  
13 July 2003: Surface Casing 500A x 12m  
16 July 2003: Drilling 17-1/2" x 57m  
17 July 2003: Logging, Well Casings, Gravel Pack  
27 July 2003: Well Development  
29 July 2003: Pump Base

資料8-3 圖4 新規試験井PP-3施工図

### 3. 計画取水量の算定

計画取水量は、原水の水処理を必要とする浄水施設を伴う場合、浄水場内にて消費する維持管理用水を計画1日最大給水量に加えて取水する。

必要な維持管理用水は、排泥・洗浄水・場内給水・越流水等である。最低限の必要水量は、以下に示す計570m<sup>3</sup>/日となり、計画1日最大給水量8,000m<sup>3</sup>/日の7.2%となる。

- 沈殿池（酸化池）排泥量：30m<sup>3</sup>/日
- ろ過池洗浄水：520m<sup>3</sup>/日（表面洗浄水95m<sup>3</sup>/日＋逆洗浄水425m<sup>3</sup>/日）
- 浄水場内給水量：20m<sup>3</sup>/日
- その他越流水：0m<sup>3</sup>/日とする

水道計画における維持管理用水は、計画1日最大給水量の10%程度とするのが一般的であり、計画1日最大給水量8,000m<sup>3</sup>/日に10%を加えた8,800m<sup>3</sup>/日を計画取水量とする。

### 4. 水源井配置案の概算事業費

水源開発計画に係る事業費を、水源井配置3案で積算した。概算事業費の積算結果を資料8-3表3および表4に示す。

資料8-3 表3 水源井開発の概算事業費

水源井配置の計画案			水源井開発の概算事業費（百万円）			
水源井数 (well)	取水可能量 (m <sup>3</sup> /day/well)	計画取水量 (m <sup>3</sup> /day)	水源井	取水ポンプ	導水管	計
10	880	8,800	44.68	28.00	68.48	141.16
8	1,100	8,800	37.25	22.40	59.20	118.85
7	4 × 1,100	8,810	34.97	22.12	57.44	114.53
	3 × 1,470					

注：施設単価は次表を参照する。

資料8-3 表4 水源井・取水ポンプ・原水導水管の積算単価と数量

水源井 配置案	水源井			取水ポンプ			導水管				
	単価/井	深度	計	単価/台	出力	計	単価/米	延長	口径	計	
10	\$37,230	50～55m	44.68	2.80	5.5kW	28.00	0.016	4,280	300A	68.48	
8	\$38,800	54～59m	37.25	2.80	5.5kW	22.40	0.016	3,700	300A	59.20	
7	4	\$38,800	54～59m	34.97	2.80	5.5kW	22.12	0.016	3,590	300A	57.44
	3	\$45,400	76～79m		3.64	7.5kW					

注：円単価は百万。

資料 8 - 4 要員計画 (案)

Proposed job descriptions for the Siem Reap Water Supply System

Job Position	No. of staff	Job descriptions	Qualification
<b>Management</b>			
Director of the Waterworks 局長	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervising all activities of the waterworks</li> <li>- Have responsibility of all activities by the waterworks</li> <li>- Formulate corporate plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- University Graduate or more</li> <li>- Experience of manage some organization with more than 30 personnel</li> <li>- Prefer to have more than 3 years experience of water supply system as senior manager or chief engineer</li> </ul>
<b>Administration and Finance Division</b>			
Deputy Director for Administration and Finance 次長 (総務部長)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manage administration and financial activities</li> <li>- Conduct communication, correspondence, inquiry, questionnaires, response to question</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- University graduate or more</li> <li>- Prefer to have working experience as manager of administration section for more than 5 years in public or private company of more than 30 employees</li> </ul>
General Affair/Legal Affair 総務課長	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- General affairs including communication, correspondence, inquiry, questionnaires, response to questions for assist to the Deputy Director for Administration and Finance</li> <li>- Legal matters with communication and reporting to authorities concerned, manage of official and contract documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High school graduate or more</li> <li>- Knowledge and working experience of legal affairs</li> <li>- Prefer to have working experience in general affair/legal affair section of public or private company for more than 3 years</li> </ul>
Personnel and Training 人事課長	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personnel affairs including recruitment, rewards and penalties, holidays and rest control, and payroll</li> <li>- Human resources development matters including training planning and arrangement of training</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High school graduate or more</li> <li>- Prefer to have working experience of human resources management/human resources development section in public or private company for more than 3 years</li> </ul>
<b>Accounting Section</b>			
Accountant and section chief 経理課長	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulate budget planning and cost management</li> <li>- Manage accounting including book keeping, ledgers management, financial reporting, and other financial activities</li> <li>- Manage general ledger</li> <li>- Manage payment and account payable ledger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- College graduate or more</li> <li>- Prefer to have working experience as chief accountant in public or private company for more than 3 years</li> </ul>
Treasurer 資材担当員	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manage income cash</li> <li>- Manage account receivable ledger</li> <li>- Assist accountant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collage graduate or more</li> <li>- Have knowledge of accounting</li> <li>- Prefer to have working experience in accounting section of public or private company for more than 3 years</li> </ul>

<b>Customer Services Division</b>			
Deputy Director for Customer Services 次長（営業部長）	1	- Manage customer service activities	- University graduate - Prefer to have working experiences as section chief of customer services of utility service company for more than 3 years
Customer services 顧客サービス担当員	2	- Accept application of new connection and arrange the new house connection - Manage customer ledgers - Accept customer complains and arrange the investigation - Conduct other customer relation including PR (Public Relations), coordination of campaign and public hygiene education	- Not required specific qualification - Prefer to have training experience of computer operation or secretary, or business administration in college or high school
Meter reading and collection 検針担当員	4	- Meter reading (reporting consumption) - Distribution of water bill to customer - Bill collection	- Not required specific qualification
<b>Billing and Computer Section</b>			
Billing and computer section chief 電算・料金徴収課長	1	- Manage computer system (hardware, software and data) - Manage data input for water consumption and collection of customers by key punchers - Analysis of customer consumption behavior by computer - Prepare water bill by computer - Prepare monthly performance report - Provide necessary information using computer for management	- Technical school (computer) graduate or more - Knowledge and experience of system operation/management - Prefer to have knowledge and experience of programming and system development - Prefer to have working experience as computer section chief for more than 3 years
Computer operator/key puncher 電算担当員	2	- Data input of water consumption - Data input of collection - Data input of others including performance data - Check of data - Operating computer system	- Not required specific qualification - Prefer to have training experience of computer operation and/or capability to manipulate MS-Word, EXCEL, MS-ACCESS and others
<b>Engineering Division</b>			
Deputy Director for Engineering 技術部長	1	- Manage water production, distribution and quality control activities - Manage planning of network expansion - Manage civil works for house connection, leakage repair and network expansion	- University graduate (engineering including civil engineering, hydro engineering) - Prefer to have working experience as chief engineer or senior engineer in water supply system for more than 3 years
Planning section chief 計画課長	1	- Planning of waterworks (preliminary and detail design of expansion works) - Cost analysis and cost estimating for expansion works - Prepare tender documents - Maintain pipeline network ledger	- Technical collage graduate or more - Prefer to have working experience as planner of utility company for more than 3 years
<b>Production Section</b>			
Production section chief 浄水課長	1	- Manage water intake, deep well facility and purification plan	- University graduate (engineering including civil engineering, hydro engineering) - Prefer to have working experience as chief engineer or manager of purification plant for more than 3 years

Purification plant operator 浄水担当員	16 one team 4 member X four teams 3 shifts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operate intake from deep wells</li> <li>- Operate purification plant</li> <li>- Monitoring and maintain deep wells, intake facilities and purification plant</li> <li>- Receive and manage emergency accidents during night</li> <li>- Maintenance and repair facilities and equipments for water intake, purification and booster</li> <li>- Patrolling for monitoring water supply system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Not required specific qualification</li> <li>- Prefer to have working experience as operator of purification plant</li> </ul>
Laboratory 水質分析担当	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduct quality management of supply water</li> <li>- Conduct sampling tests of raw water and tap water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- University graduate (chemistry)</li> <li>- Prefer to have working experience as chemical engineer of water supply system or other chemical industry</li> </ul>
<b>Distribution Division</b>			
Distribution Division Chief 配水課長	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manage water distribution system</li> <li>- Manage civil works for expansion of network</li> <li>- Manage civil work for new house connection</li> <li>- Manage civil works for disconnection</li> <li>- Manage detection of leakage and leakage repair</li> <li>- Manage detection of illegal water use</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- University graduate (engineering including civil engineering, hydro engineering)</li> <li>- Prefer to have working experience as chief civil engineer of water supply system or chemical plant, or utility company</li> </ul>
Distribution operator 配水課担当員	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring water distribution</li> <li>- Supervising civil works for expansion of network by contractor</li> <li>- Supervising civil work for new house connection by constructor</li> <li>- Conduct disconnection</li> <li>- Detection of leakage and leakage repair</li> <li>- Stock control of materials for production, construction and repair</li> <li>- Detection of illegal water use</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Not required specific qualification</li> <li>- Prefer to have working experience as civil engineer or plumber</li> </ul>

## 資料 8 - 5 管網解析

### 1. 管路データ

管路番号			管長	管径	管路流量	流速	動水勾配	損失水頭
ID	始点	終点	m	呼称mm	cu.m/s	m/s	‰	m
1	1	2	74	200	1,323	0.5	2.0	0.1
2	2	56	100	150	927	0.6	4.1	0.4
3	2	3	311	100	295	0.4	3.5	1.1
4	3	4	141	100	181	0.3	1.5	0.2
5	4	12	148	150	-144	-0.1	-0.1	0.0
6	10	12	170	100	383	0.6	5.8	1.0
7	10	11	92	100	113	0.2	0.6	0.1
8	9	10	325	150	603	0.4	1.9	0.6
9	1	9	64	200	-1,467	-0.5	-2.4	-0.1
10	9	19	92	450	-3,725	-0.3	-0.3	0.0
11	19	319	20	250	-265	-0.1	0.0	0.0
12	20	319	217	150	-663	-0.4	-2.2	-0.5
13	20	55	313	150	373	0.2	0.8	0.2
14	20	21	495	100	100	0.1	0.5	0.2
15	21	22	64	100	-31	-0.1	-0.1	0.0
16	22	23	318	100	-89	-0.1	-0.4	-0.1
17	19	24	99	250	-251	-0.1	0.0	0.0
18	24	25	85	250	-185	0.0	0.0	0.0
19	25	26	120	250	-104	0.0	0.0	0.0
20	26	27	113	250	-131	0.0	0.0	0.0
21	27	45	265	150	-348	-0.2	-0.7	-0.2
22	27	28	92	250	189	0.0	0.0	0.0
23	28	43	438	150	-373	-0.2	-0.8	-0.3
24	44	45	166	150	421	0.3	0.9	0.2
25	44	46	127	150	-507	-0.3	-1.3	-0.2
26	46	47	113	150	-546	-0.4	-1.5	-0.2
27	47	49	92	150	-938	-0.6	-4.2	-0.4
28	49	51	88	150	-968	-0.6	-4.5	-0.4
29	53	351	336	150	-96	-0.1	-0.1	0.0
30	51	52	166	250	3,268	0.8	3.5	0.6
31	19	52	254	250	-3,243	-0.8	-3.5	-0.9
32	24	50	262	100	-92	-0.1	-0.4	-0.1
33	25	48	265	100	-116	-0.2	-0.6	-0.2
34	47	48	163	100	276	0.4	3.1	0.5
35	48	50	92	100	119	0.2	0.7	0.1
36	45	48	237	100	28	0.0	0.1	0.0
37	28	29	85	200	507	0.2	0.3	0.0
38	29	30	269	200	454	0.2	0.3	0.1
39	30	31	95	75	207	0.5	7.5	0.7
40	31	36	92	75	-12	0.0	0.0	0.0
41	30	36	106	75	194	0.5	6.7	0.7
42	31	32	85	75	166	0.4	5.0	0.4
43	36	37	85	75	129	0.3	3.1	0.3
44	32	37	95	150	-574	-0.4	-1.7	-0.2
45	37	38	113	75	125	0.3	3.0	0.3
46	33	38	88	75	-113	-0.3	-2.5	-0.2
47	38	41	180	75	-145	-0.4	-3.9	-0.7
48	33	34	92	75	52	0.1	0.6	0.1
49	38	39	88	75	103	0.3	2.1	0.2
50	34	39	92	75	-68	-0.2	-1.0	-0.1

備考：管路詳細は、図3-18を参照。

管路番号			管長	管徑	管路流量	流速	動水勾配	損失水頭
ID	始点	終点	m	呼称mm	cu.m/s	m/s	‰	m
51	39	40	57	75	-57	-0.1	-0.7	0.0
52	34	35	92	75	70	0.2	1.0	0.1
53	35	40	155	100	-181	-0.3	-1.4	-0.2
54	40	41	170	100	-352	-0.5	-4.9	-0.8
55	41	42	219	150	-569	-0.4	-1.7	-0.4
56	42	43	92	150	-1,275	-0.8	-7.4	-0.7
57	35	54	304	75	60	0.2	0.8	0.2
58	4	5	244	100	113	0.2	0.6	0.1
59	5	6	131	100	52	0.1	0.1	0.0
60	6	7	85	100	-17	0.0	0.0	0.0
61	7	8	99	100	-58	-0.1	-0.2	0.0
62	12	13	226	100	133	0.2	0.8	0.2
63	13	14	78	100	60	0.1	0.2	0.0
64	13	15	134	100	12	0.0	0.0	0.0
65	6	15	127	100	8	0.0	0.0	0.0
66	15	16	99	100	-81	-0.1	-0.3	0.0
67	7	16	152	100	-62	-0.1	-0.2	0.0
68	16	17	120	100	-246	-0.4	-2.5	-0.3
69	8	17	205	100	-189	-0.3	-1.6	-0.3
70	17	18	110	100	183	0.3	1.5	0.2
71	100	101	4,050	500	9,636	0.6	0.9	3.6
72	101	102	1,000	450	6,994	0.5	0.8	0.8
73	102	103	1,000	400	6,932	0.6	1.4	1.4
74	103	104	1,000	400	6,859	0.6	1.4	1.4
75	104	105	400	350	6,747	0.8	2.6	1.1
76	105	106	300	350	6,636	0.8	2.5	0.8
77	106	107	330	300	4,619	0.8	2.8	0.9
78	51	107	80	300	-4,306	-0.7	-2.4	-0.2
79	106	108	750	250	1,888	0.5	1.3	1.0
80	107	109	640	100	164	0.2	1.2	0.8
81	108	109	230	200	1,707	0.6	3.1	0.7
82	43	109	180	200	-1,683	-0.6	-3.0	-0.6
83	35	110	290	75	58	0.1	0.7	0.2
84	110	111	550	75	-1	0.0	0.0	0.0
85	35	111	540	75	41	0.1	0.4	0.2
86	18	112	600	75	60	0.2	0.8	0.5
87	18	113	200	75	63	0.2	0.8	0.2
88	8	114	540	75	67	0.2	0.9	0.5
89	17	32	95	150	-688	-0.5	-2.4	-0.2
90	4	115	250	75	107	0.3	2.2	0.6
91	21	55	200	100	0	0.0	0.0	0.0
92	55	116	360	150	226	0.1	0.3	0.1
93	116	117	470	150	122	0.1	0.1	0.1
94	117	118	390	100	0	0.0	0.0	0.0
95	21	118	630	100	69	0.1	0.3	0.1
96	9	309	20	150	1,550	1.0	10.6	0.2
97	56	120	330	150	642	0.4	2.1	0.7
98	120	121	370	150	488	0.3	1.3	0.5
99	121	122	300	150	370	0.2	0.8	0.2
100	122	123	240	150	218	0.1	0.3	0.1

管路番号			管長	管徑	管路流量	流速	動水勾配	損失水頭
ID	始点	終点	m	呼称mm	cu.m/s	m/s	‰	m
101	123	124	430	150	114	0.1	0.1	0.0
102	43	44	191	150	-46	0.0	0.0	0.0
103	101	301	20	250	2,621	0.6	2.3	0.1
104	301	302	1,000	250	2,559	0.6	2.2	2.2
105	302	303	1,000	250	2,445	0.6	2.1	2.1
106	303	304	1,000	250	2,334	0.6	1.9	1.9
107	304	305	400	250	1,592	0.4	0.9	0.4
108	304	501	1,000	150	555	0.4	1.6	1.6
109	501	502	1,000	150	354	0.2	0.7	0.7
110	305	306	300	250	1,463	0.3	0.8	0.2
111	306	307	300	200	1,358	0.5	2.0	0.6
112	307	351	80	200	1,210	0.5	1.7	0.1
113	351	352	166	200	972	0.4	1.1	0.2
114	319	352	254	200	-950	-0.3	-1.1	-0.3
115	23	309	360	100	-147	-0.2	-1.0	-0.3
116	309	401	64	200	1,301	0.5	1.9	0.1
117	401	402	74	200	1,200	0.4	1.6	0.1
118	356	402	100	150	-957	-0.6	-4.3	-0.4
119	119	402	280	75	-99	-0.3	-1.9	-0.5
120	320	356	330	150	-587	-0.4	-1.8	-0.6
121	320	321	370	150	472	0.3	1.2	0.4
122	321	322	300	150	321	0.2	0.6	0.2
123	322	323	240	150	215	0.1	0.3	0.1
124	323	324	430	150	109	0.1	0.1	0.0
125	42	503	180	150	632	0.4	2.0	0.4
126	37	503	180	150	-631	-0.4	-2.0	-0.4
127	41	503	120	75	-1	0.0	0.0	0.0
128	54	504	300	75	30	0.1	0.2	0.1



## 2. 節点データ

節点番号	地盤高	引出水量	動水位	動水頭	静水頭	
図中番号	masl	cu.m/day	masl	m	m	
1	1	14.5	143.9	32.2	17.7	29.5
2	2	14.8	101.4	32.0	17.2	29.2
3	3	14.0	113.3	30.9	16.9	30.0
4	4	13.7	105.1	30.7	17.0	30.3
5	5	13.8	60.8	30.6	16.8	30.2
6	6	13.7	60.8	30.6	16.9	30.3
7	7	13.6	103.3	30.6	17.0	30.4
8	8	13.5	64.0	30.6	17.1	30.5
9	9	14.5	104.5	32.3	17.8	29.5
10	10	14.3	106.9	31.7	17.4	29.7
11	11	14.3	113.3	31.7	17.4	29.7
12	12	14.0	105.1	30.8	16.8	30.0
13	13	13.9	60.8	30.6	16.7	30.1
14	14	13.9	60.8	30.6	16.6	30.1
15	15	13.9	102.7	30.6	16.7	30.1
16	16	13.9	102.7	30.6	16.7	30.1
17	17	13.9	69.0	30.9	17.0	30.1
18	18	13.5	60.2	30.7	17.2	30.5
19	19	14.1	33.8	32.4	18.3	29.9
20	20	14.1	189.0	31.9	17.8	29.9
21	21	14.5	61.8	31.6	17.1	29.5
22	22	14.5	58.7	31.6	17.1	29.5
23	23	14.9	57.1	31.8	16.9	29.1
24	24	14.2	26.9	32.4	18.2	29.8
25	25	13.9	35.6	32.4	18.5	30.1
26	26	13.9	26.9	32.4	18.5	30.1
27	27	13.9	26.9	32.4	18.5	30.1
28	28	14.0	56.0	32.4	18.4	30.0
29	29	14.0	52.6	32.3	18.3	30.0
30	30	14.1	53.0	32.3	18.2	29.9
31	31	14.1	52.6	31.6	17.4	29.9
32	32	14.2	52.6	31.1	16.9	29.8
33	33	14.2	61.7	30.7	16.5	29.8
34	34	14.1	49.9	30.7	16.6	29.9
35	35	13.9	92.6	30.6	16.7	30.1
36	36	14.1	52.6	31.6	17.5	29.9
37	37	14.1	61.2	31.3	17.2	29.9
38	38	14.1	53.0	30.9	16.9	29.9
39	39	14.1	92.3	30.8	16.7	29.9
40	40	14.1	113.3	30.8	16.7	29.9
41	41	14.1	73.9	31.6	17.6	29.9
42	42	14.1	73.4	32.0	17.9	29.9
43	43	14.1	80.8	32.7	18.6	29.9
44	44	14.1	39.4	32.7	18.6	29.9
45	45	13.9	44.4	32.5	18.6	30.1
46	46	14.0	39.2	32.9	18.9	30.0
47	47	13.9	115.4	33.0	19.1	30.1
48	48	14.5	69.4	32.5	18.0	29.5
49	49	13.6	30.5	33.4	19.8	30.4
50	50	14.2	26.9	32.5	18.3	29.8
51	51	13.4	69.0	33.8	20.4	30.6
52	52	14.1	25.1	33.2	19.1	29.9
53	53	14.3	96.1	32.8	18.5	29.7

節点番号		地盤高	引出水量	動水位	動水頭	静水頭
図中番号		masl	cu.m/day	masl	m	m
54	54	13.8	30.1	30.4	16.6	30.2
55	55	14.6	146.8	31.6	17.0	29.4
56	56	14.6	284.5	31.6	17.0	29.4
57	101	14.0	20.3	40.4	26.4	30.0
58	102	14.0	62.6	39.6	25.6	30.0
59	103	14.0	72.8	38.1	24.1	30.0
60	104	13.9	111.6	36.7	22.8	30.1
61	105	13.9	111.6	35.7	21.8	30.1
62	106	13.8	128.5	34.9	21.1	30.2
63	107	13.7	148.3	34.0	20.3	30.3
64	108	13.5	181.2	34.0	20.5	30.5
65	109	13.5	188.4	33.3	19.8	30.5
66	110	13.2	59.9	30.4	17.2	30.8
67	111	12.7	39.5	30.4	17.7	31.3
68	112	13.0	60.2	30.3	17.3	31.0
69	113	12.9	63.4	30.6	17.7	31.1
70	114	12.6	67.0	30.1	17.5	31.4
71	115	13.0	107.6	30.2	17.2	31.0
72	116	15.0	104.3	31.5	16.5	29.0
73	117	15.8	121.8	31.5	15.7	28.2
74	118	15.1	70.6	31.5	16.4	28.9
75	119	13.4	99.6	31.3	17.9	30.6
76	120	14.6	153.7	30.9	16.3	29.4
77	121	14.6	118.6	30.5	15.9	29.4
78	122	14.8	151.6	30.3	15.4	29.2
79	123	14.8	104.0	30.2	15.4	29.2
80	124	15.0	114.6	30.1	15.2	29.0
81	301	14.0	62.6	40.4	26.4	30.0
82	302	14.0	113.9	38.1	24.1	30.0
83	303	14.0	111.2	36.0	22.1	30.0
84	304	13.9	186.6	34.2	20.3	30.1
85	305	13.9	129.1	33.8	19.9	30.1
86	306	13.8	104.8	33.6	19.8	30.2
87	307	13.7	148.3	32.9	19.2	30.3
88	309	14.5	101.4	32.1	17.6	29.5
89	319	14.1	22.0	32.4	18.3	29.9
90	320	14.6	115.4	30.9	16.3	29.4
91	321	14.6	150.6	30.4	15.8	29.4
92	322	14.8	106.0	30.3	15.4	29.2
93	323	14.8	106.0	30.2	15.4	29.2
94	324	15.0	109.6	30.1	15.2	29.0
95	351	13.4	142.0	32.8	19.4	30.6
96	352	14.1	22.0	32.6	18.5	29.9
97	356	14.6	369.5	31.4	16.8	29.4
98	401	14.5	101.4	32.0	17.5	29.5
99	402	14.8	143.9	31.9	17.1	29.2
100	501	15.8	201.0	32.6	16.8	28.2
101	502	15.8	354.0	31.9	16.1	28.2
102	503	14.1	0.0	31.6	17.6	29.9
103	504	13.8	30.1	30.3	16.5	30.2

資料8-6 「カ」国側負担費用

項目	数量	単価	小計 (US\$)	円換算		リエル換算		備考
				円/1\$=121.79	小計(円)	リエル/1\$=3,800	小計(リエル)	
1 取水・浄水場用地取得								
浄水場予定地	10,000 m <sup>2</sup>	7 \$/m <sup>2</sup>	70,000	8,525,300		266,000,000		
井戸予定地	720 m <sup>2</sup>	7 \$/m <sup>2</sup>	5,040	613,822	9,139,122	19,152,000	285,152,000	9m×10m×8箇所
2 プロジェクトチームの派遣	L.S.		5,000	608,950		19,000,000		MIME積算による
3 要員増強のための費用								PPWSA参照
局長	1 人	400 \$/人	400	48,716		1,520,000		当初要員数
次長	3 人	300 \$/人	900	109,611		3,420,000		職員(33人)+ガードマン(6人)
課長	4 人	200 \$/人	800	97,432		3,040,000		
課員	24 人	100 \$/人	2,400	292,296		9,120,000		
水質分析要員	1 人	150 \$/人	150	18,269		570,000		
ガードマン	6 人	100 \$/人	600	73,074	639,398	2,280,000	19,950,000	
4 井戸及び浄水場の外柵工事								
浄水場予定地	400 m	25	10,000	1,217,900		38,000,000		400m
井戸予定地	304 m	25	7,600	925,604	2,143,504	28,880,000	66,880,000	38m×8箇所
5 浄水場までの配電線工事	L.S.		70,000	8,525,300		266,000,000		MIME積算による
6 銀行取決め等諸費用	0.05 %		6,733	820,000		25,585,023		対事業費
7 既設管分水栓建込工事	500		2,791	339,916		10,605,800		
合計			182,414	22,216,189		693,172,823		

資料 8 - 7 地下水位・地盤変動モニタリングデータ解析図

各観測所の諸元資料：位置，観測機器の種類，帯水層深度，観測期間，観測密度

観測所		機器種類	帯水層深度		観測期間(2003年)		図版	
番号	場所		浅層	深層	開始	完了	番号	観測間隔
WT-03	NW-side of West Baray	Water Table	20-32m	-	12 Aug.	14 Aug.	Fig. 1-1	hourly
					12 Aug.	8 Oct.	Fig. 1-2	daily
WT-04	W-side of Well Field	Water Table	13-25m	-	11 Aug.	13 Aug.	Fig. 2-1	hourly
					11 Aug.	9 Oct.	Fig. 2-2	daily
WT-05	SRWSS (Town Proper)	Water Table	-	42-54m	13 Aug.	15 Aug.	Fig. 3-1	hourly
					13 Aug.	9 Oct.	Fig. 3-2	daily
WT-06	NE-side of Angkor Tom	Water Table	13-25m	-	10 Aug.	12 Aug.	Fig. 4-1	hourly
					10 Aug.	30 Sep.	Fig. 4-2	daily
WT-07	E-side of Angkor Tom	Water Table	-	44-56m	25 Aug.	27 Aug.	Fig. 5-1	hourly
					10 Aug.	2 Sep.	Fig. 5-2	daily
WT-08	Hotel Zone	Water Table	-	67-79m	16 Aug.	18 Aug.	Fig. 6-1	hourly
					16 Aug.	9 Oct.	Fig. 6-2	daily
LTa-1&2	SOS (N-side of Town)	Water Table	LTa-2	LTa-1	10 Aug.	12 Aug.	Fig. 7-1	hourly
					10 Aug.	9 Oct.	Fig. 7-2	daily
		Land Table	27-35m	64-72m	10 Aug.	12 Aug.	Fig. 7-3	hourly
					10 Aug.	9 Oct.	Fig. 7-4	daily
LTb-1&2	W-side of Angkor Wat	Water Table	LTb-2	LTb-1	15 Aug.	17 Aug.	Fig. 8-1	hourly
					15 Aug.	29 Sep.	Fig. 8-2	daily
		Land Table	32-40m	65-73m	15 Aug.	17 Aug.	Fig. 8-3	hourly
					15 Aug.	29 Sep.	Fig. 8-4	daily

注：水位変動図と地盤変位図は，時間毎および日毎（定時）の観測データを示した。

