

**カンボジア国  
上水道セクター情報収集・確認調査**

**最終報告書**

2010年6月

**独立行政法人 国際協力機構**

**株式会社 エヌジェーエス・コンサルタンツ**

**国 際 航 業 株 式 会 社**



調査対象位置図

## 要 約

### 1. 調査の背景及び目的

カンボジア国（以下「カ」国）の上水道セクター（都市給水及び村落給水）は、1990年代中頃からプノンペン市を中心にドナーの資金協力、技術協力を多数受けた結果、状況が大幅に改善したが、都市部、村落部の安全な水へのアクセス率は、都市部で72%、村落部で39.6%に留まっており、「カ」国の国家目標（2015年までに都市部で80%、村落部で50%）達成のためには、着実に対策を進める必要がある。しかし、「カ」国上水道セクター全体を網羅する開発計画は存在せず、個々の給水事業の対象管区も明確でない状態である。このため、「カ」国内における、安全な水へのアクセス率は計画的かつ効率的に改善されていないのが実情である。

これまで我が国（JICA）は、都市給水分野については、プノンペン市及びシュムリアップ市を対象に、開発調査及び資金協力により水道施設整備を支援するとともに、プノンペン市及び8つの州都を対象に、技術協力プロジェクトにより水道人材の育成に協力してきた。また村落給水分野についても開発調査及び無償資金協力により深井戸の整備を実施してきた。

JICAは今後とも、協力プログラム「水へのアクセス向上」により、安全な水へのアクセス向上に向けて積極的に協力を実施することとしているが、協力の効果、効率性を高めるためには、上水道セクター全体の開発課題を明らかにし、その課題ごとの優先順位を検討したうえで計画的に協力を実施する必要があることから、本調査が行われた。本調査の目的は、以下に示すとおりである。

- 「カ」国における都市給水及び村落給水の現状と課題の確認
- 「カ」国政府、ドナー、民営水道や NGO による上水道セクターの取組に係わる情報収集及び分析
- 都市給水と村落給水を含む上水道セクター全体の今後の協力ニーズの検討

### 2. 調査対象地域

調査対象地域は、「カ」国の全域（24州）である。（巻頭の位置図を参照）

### 3. 「カ」国及び州の概要

「カ」国は、東南アジアのインドシナ半島の南西部に位置し、全体の面積は181,035 Km<sup>2</sup>である。首都はプノンペンであり、周辺は西側をタイ国、北側をラオス国及び東側をベトナム国に接している。また、南側はタイランド湾に面し、海岸線として440 Kmを有している。

「カ」国は、熱帯モンスーン気候に属し、一年は雨季と乾季に分けられる。雨季は、5月中旬から10月上旬頃までであり、残りの期間が乾季となっている。気温は、年間を通して高温多湿で年間の平均気温は25℃である。1月が最も気温が低く、逆に4月が最も暑い時期である。

2008年の統計年鑑によると、「カ」国の貧困率は、2004年の35%が2007年には30.1%に減少してきているが、依然として東南アジアの中では高い。総人口としては、1993年の9.3

百万人が 2008 年には 13.4 百万人に急増した。

2007 年での就業人口は、2008 年の統計年鑑によると約 7.8 百万人であり、就業可能人口の約 99.3%が就業しているのに対して、失業率は 0.7% (約 5.2 千人) となっている。「カ」国の主要な産業は農業であるが、それ以外に観光資源が豊富であり、観光業が主要な産業となっている。

なお、「カ」国の 2009 年における GDP は約 10.8 billion US\$, 1 人当り GDP は 775 US\$ である。

#### 4. 「カ」国の上水道セクターの現状及び開発計画

##### 4.1 都市水道の現状

MIME からの資料によると、2008 年での都市水道の水道普及率は 56%となっている。しかし、この普及率は水道管網による塩素消毒された安全な水の普及率を示しているわけではない。第 4 章において都市水道の現状で詳述するが、州においては湖水や浅井戸からの原水を、塩素消毒なしで配水している施設も存在する。

次頁表 S.2 に、公営及び民営の都市水道について州別の水道普及率を示す。なお、表 S.2 の水道普及率は、水道接続世帯数に住宅地への接続以外の商店、事業所、工場等への接続数も含んで計算されているため、実際の普及率より高く表示されているようである。

また、「カ」国の公営の都市水道は、都市により料金体系が異なり、規模の大きな都市は従量制、規模の小さい都市は一律料金を採用している。

##### 4.2 村落給水及び衛生の現状

2008 年センサスでは、各世帯の利用水源として 8 つの水源を設定している。この内、「保護された水源」は、パイプ給水、管井戸、整備された掘り抜き井戸、雨水の 4 つの水源としている。

表 S.1 に 1998 年と 2008 年の農村部の全世帯の利用水源の状況の比較を示す。

表 S.1 農村部の全世帯の利用水源の状況 (1998 年、2008 年)

水源の種類	1998年		2008年	
	世帯数	割合 (%)	世帯数	割合 (%)
パイプ給水	27,698	1.5%	102,306	4.4%
管井戸	277,657	15.4%	681,192	29.5%
整備された掘り抜き井戸	-	-	127,927	5.5%
未整備の掘り抜き井戸	810,042	45.1%	559,016	24.2%
雨水	-	-	24,292	1.1%
湧水、河川等	561,220	31.2%	618,579	26.8%
売水	73,004	4.1%	164,511	7.1%
その他	47,884	2.7%	33,235	1.4%
合計	1,797,505	100.0%	2,311,058	100%

出典：センサス 2008



表 S.2 全国の都市水道の普及率

Province	Urban Area *1		Average Number of Household	Number of Waterworks *2			Number of Water Connections *2			Estimated Served Population (person)	Water Service Ratio (%)
	Number of Households	Population (person)		Public	Private	Total	Public	Private	Total		
1 Banteay Meanchey	37,377	181,396	4.85	-	9	9	-	12,973	12,973	62,960	34.7
2 Battambang	36,104	180,853	5.01	1	10	11	8,582	4,701	13,283	66,538	36.8
3 Kampong Cham	25,540	118,242	4.63	1	7	8	4,172	4,408	8,580	39,723	33.6
4 Kampong Chhnang	8,411	43,130	5.13	1	1	2	1,114	-	1,114	5,712	13.2
5 Kampong Speu	10,636	54,505	5.12	-	10	10	-	5,009	5,009	25,669	47.1
6 Kampong Thom	6,760	31,871	4.71	3	1	4	4,033	912	4,945	23,314	73.2
7 Kampot	9,970	48,274	4.84	1	6	7	3,014	3,005	6,019	29,144	60.4
8 Kandal	38,362	195,898	5.11	-	21	21	-	14,329	14,329	73,172	37.4
9 Koh Kong	7,431	36,053	4.85	-	2	2	-	1,713	1,713	8,311	23.1
10 Kratie	7,542	35,964	4.77	1	4	5	1,710	973	2,683	12,794	35.6
11 Mondul Kiri	977	4,859	4.97	-	-	0	-	-	0	0	0.0
12 Phnom Penh	242,974	1,242,992	5.12	1	-	1	190,500	-	190,500	974,549	78.4
13 Preah Vihear	2,155	10,679	4.96	-	1	1	-	477	477	2,364	22.1
14 Prey Veng	7,137	33,079	4.63	1	1	2	1,588	3,247	4,835	22,410	67.7
15 Pursat	5,438	25,650	4.72	1	1	2	3,571	971	4,542	21,424	83.5
16 Ratanak Kiri	3,796	19,317	5.09	1	-	1	557	-	557	2,834	14.7
17 Siem Reap	34,717	174,265	5.02	1	4	5	4,540	1,051	5,591	28,065	16.1
18 Preah Sihanouk	18,775	89,447	4.76	1	3	4	3,458	1,231	4,689	22,339	25.0
19 Stung Treng	3,313	17,022	5.14	1	-	1	1,498	-	1,498	7,697	45.2
20 Svay Rieng	3,632	17,029	4.69	1	3	4	1,459	849	2,308	10,821	63.5
21 Takeo	2,738	14,456	5.28	-	9	9	-	3,823	3,823	20,185	139.6
22 Otdar Meanchey	3,665	18,694	5.10	-	1	1	-	183	183	933	5.0
23 Kep	970	4,678	4.82	-	1	1	-	-	0	0	0.0
24 Pailin	3,290	15,674	4.76	-	1	1	-	1,120	1,120	5,336	34.0
Total	521,710	2,614,027	5.01	16	96	112	229,796	60,975	290,771	1,466,291	56.1

Note: Number of Water Connection in Takeo Province include the number of households in rural area

Source: \*1; General Population Census of Cambodia 2008

\*2; Potable Water Supply Department, MIME

給水率は（保護された水源）、1998年と比較して約24%増加している。その詳細は、「未整備の掘り抜き井戸」の割合が約20%減少したのに対し、「管井戸」、「パイプ給水」がそれぞれ約14%、3%増加しており、整備効果は着実に上がっているが、「管井戸」、「パイプ給水」にも「保護された水源」とは必ずしも言えないものがあり、依然農村部の6割の住民は不衛生な水源に依存している。

「カ」国の衛生普及率は18%と低く、依然75%の住民が野外排泄を行っている。2008年センサスでは、トイレ保有世帯の施設タイプについて調査を行っている。その結果では保有世帯の約45%が浄化槽付の水封式トイレ (septic tank)、28%が下水道への接続 (connected to sewerage)、23%が竪穴トイレ (pit latrine)となっている。

なお、衛生普及率は、前回実施された1998年センサスと比較すると、約17%向上したが(6%→23.2%)、依然極端に低く、多くの住民は野外排泄を行っているのが現状である。

また「カ」国保健省がとりまとめている年次保健統計データから、水因性疾患の罹患者数を通院、入院別に集計して表 S.3 に示す。その結果、通院患者では上位10の疾病のうち、6つが水因性疾患に該当していることが判明した。このことから、給水と衛生環境の改善は、保健・医療分野と密接な関わりがあり、両セクターで課題解決に向け取り組むことが重要である。

表 S.3 水因性疾患の罹患者数

病名	通院患者			入院患者					
				入院患者			死亡患者		
	患者数	割合*1	ランキング	患者数	割合*1	ランキング	患者数	割合*1	ランキング
下痢症	338,461	4.7%	3	22,688	3.50%	4	283	4.1%	9
赤痢	253,583	3.5%	4	6,355	0.98%	12	43	0.6%	22
腸チフス	-	-	-	13,241	2.04%	6	223	3.2%	17
デング熱	47,748	0.7%	10	12,035	1.86%	7	110	1.6%	8
マラリア	127,347	1.8%	7	11,701	1.80%	8	42	0.6%	32
コレラ	-	-	-	72	0.01%	36	0	0.0%	32
眼病	126,149	1.8%	8	151	0.02%	33	0	0.0%	27
皮膚病	209,166	2.9%	5	-	-	-	-	-	-
合計患者数	7,158,720			648,329			6922		
全人口	13,338,910								

\*1: 合計患者数に対する割合を示す

出典：「National Health Statistics Report 2008, Ministry of Health」

#### 4.3 地下水砒素汚染の現状

MRDはUNICEFの支援を受け2003年から2005年の間にプノンペンを含む16州の15,673井戸の地下水質の実態調査を行った。その結果、砒素は主要河川であるメコン、バサック及びトンレサップ河の流域の7州の1,607村落(49郡)で特に顕著であることが判明している。この7州とは、Kandal、Kompong Cham、Kompong Chhnang、Kompong Thom、Kratie、Phnom Penh (ペリアーバン地域)、Prey Veng州で、さらに最近の調査では、西部地域のPalin州でも砒素リスクが懸念されている。

#### 4.4 上水道セクターの実施体制

「カ」国の上水道セクターに関する中央政府の行政組織は、表 S.4 に示す分野をそれぞれの組織が管轄している。

表 S.4 「カ」国の上水道セクター関連省庁

省庁	上水道セクターに係わる役割と機能
水資源気象省 (Ministry of Water Resources and Meteorology: MOWRAM)	水資源管理
環境省 (Ministry of Environment: MOE)	国家環境管理計画及び政策の策定 保護地域及び自然資源の管理 環境監視及び管理 環境影響評価 (EIA) のレビュー
鉱工業エネルギー省 (Ministry of Industry, Mines and Energy: MIME)	都市域への水道供給 水力発電所管理
農村開発省 (Ministry of Rural Development: MRD)	地方村落区域への水供給

「カ」国の都市水道は、前述のように MIME の水道部(Department of Potable Water Supply, 以下、DPWS)が管轄している。それぞれの職員数は、MIME が 632 名で DPWS が 29 名である。

MRD は、農村部の人々の貧困削減と生活水準の向上を目指す政府方針を具現化することを目的として 1993 年に設立された省である。この中で技術総局 (General Department for Technical Affairs) に属する、農村給水局 (Department of Rural Water Supply, DRWS) が農村給水分野を、農村保健局 (Department of Rural Health Care, DRHC) が農村衛生分野を所管している。それぞれの職員数は、DRWS が 83 名、DRHC が 56 名となっている。

#### 4.5 上水道セクターの開発計画

##### 4.5.1 国家開発計画の概要

「カ」国では、2004 年にフンセン首相が国家開発戦略として四辺形戦略(Rectangular Strategy)を表明し、その四辺形戦略の中で、政府が取り組むべき優先的課題として、以下の 4 項目を掲げた。

- I. 農業分野の強化
- II. インフラの更なる復興と建設
- III. 民間部門の開発と雇用創出
- IV. 能力構築と人材開発

上記の 4 項目の中の「II インフラの更なる復興と建設」において、水資源と灌漑システムの管理について以下の戦略が述べられている。

- 「カ」国は、ミレニアム開発目標 (CMDG) と協調して安全な食料とより良い生活を確保するためのクリーンな上水道への国民のアクセスを促進するとともに、水環境の保全に努める
- 「カ」国は、灌漑システムと適正な上水道システムの開発と管理への民間企業の進出の促進を図る

(1) 四辺形戦略 (Rectangular Strategy for growth, employment, equity and efficiency phase II, 26 September 2008 )

2004年7月16日の第3次政権成立後の初閣議において首相が表明した国家開発戦略。四辺形の中心部に「良き統治 (グッドガバナンス) 」を置き、その具体的な内容として、汚職撲滅、法・司法改革、行財政改革、及び国軍改革 (兵員削減) を4項目の最優先課題とした。また、同戦略の四辺として、農業分野の強化、インフラの復興と建設、民間セクター開発と雇用創出、能力構築と人材開発を掲げている。上水道部門は、前述、四辺形のインフラの復興と建設に位置づけられており、今後20年間で全ての国民に対して清潔で安全な水を供給すること、及び水因性疾患から守ることを目標に掲げている。

なお、2008年9月26日の第4次政権成立後の初閣議において、「四辺形戦略 (フェーズII) 」が発表されたが、内容は基本的に前戦略を引き継いだ形となっている。

(2) 2006～2013 年国家戦略開発計画 (NSDP : National Strategic Development Plan, November 2009)

NSDP は、上記の四辺形戦略に基づく開発計画であり、具体的な開発目標として2003年に発表されたCMDGsを維持している。なお、NSDPは2008年7月に新政権が発足したことに伴い、2013年まで延長されることとなった。

(3) カンボジアミレニアム開発目標 (CMDGs : Cambodian Millennium Development Goals, November 2003)

「カ」国のミレニアム開発目標 (CMDGs) では、安全な飲料水供給及び衛生施設の達成目標を表 S.5 に示すとおり設定している。これらの目標は上記 NSDP にそのまま取り入れられている。

表 S.5 CMDGs による水と衛生セクターの達成目標

項目	1998年 (基準)	2005年 (目標)	2010年 (目標)	2015年 (目標)
安全な水源にアクセスする都市人口率 (%)	60	68	74	80
安全な水源にアクセスする農村人口率 (%)	24	30	40	50
適切な衛生施設を利用する都市人口率 (%)	49	59	67	74
適切な衛生施設を利用する農村人口率 (%)	8.6	12	20	30

#### 4.5.2 上水道セクター全体

上水道セクターに係わる上位計画及び政策を表 S.6 に示す。



表 S.6 上水道セクターに係わる上位計画及び政策

上位計画、政策	内容
給水と衛生セクターの資金調達戦略 (Water and Sanitation Sector Financing Strategy for Cambodia, National Water and Sanitation Sector Financing Strategy for Cambodia, Draft Final, March 2010)	都市、農村給水・衛生分野を包括する戦略開発計画で、持続的な財源の確保、国際金融機関及びドナー支援の増加と協調の確保を狙いとして、2009年から今後20年間(2028年)の国家給水衛生セクターの資金調達戦略とそれに付随する実施計画を示したものである
国家給水衛生政策 (National Policy on Water Supply and Sanitation, 9th June 2000 and 7th February 2003)	<p>パート1：都市給水政策 (Urban Water Supply Policy)、パート2：都市衛生政策 (Urban Sanitation Policy)、パート3：農村部給水衛生政策 (Rural Water Supply and Sanitation Policy) の3部で構成されている。</p> <p>パート1は都市給水政策として、給水セクターのアプローチ、プライベートセクターの参入、水価、貧困者の保護と補助金、公共給水施設の自立性、給水セクターの独立監視機関の設立に関して、それぞれの政策・目的・ガイドラインを規定している。</p> <p>パート3の農村部給水衛生政策では、2025年までに農村部の全ての住民が持続的で安全な飲料水の供給を受けられることが目標に掲げられている。また、中央政府、地方政府、WSUG、民間セクター、ドナーなど、農村給水分野における各機関・組織の役割分担を規定している。</p>

## 4.6 ドナーによる協力

### 4.6.1 都市水道

都市水道分野においては、日本国政府、JICA、WB、WSP (Water and Sanitation Program)、アジア開発銀行 (ADB)、UN-HABITAT、フランス開発機構 (AFD) が主要な援助国/機関となっている。援助対象分野としては、上水道の技術分野及びソフト分野の両方に対して実施されている。都市部の貧困層を対象とした支援としては、UN-HABITAT 及び WB が中心に水道管への接続費用の負担を行っている。

### 4.6.2 村落給水及び衛生

村落給水及び衛生分野においては、日本国政府、JICA、UNICEF、ADB、IMF が主要な援助国/機関となっている。UNICEF は 1993 年の MRD 発足からこれまで「カ」国の農村給水・衛生セクターへの中心的な開発パートナーとして支援を続けている。現在、UNICEF は 5 年国家アクションプログラムである Seth Koma プログラム (2006-2010) を実施中である。このプログラムは、「子供の人権確保に向けた地方行政への統治プロジェクト」と「給水・衛生プロジェクト」の 2 本柱からなる。Seth Koma プログラムは 2010 年が最終年度となる。そのため、UNICEF は次期 5 年計画 (2011-2015) である WASH プログラムを現在作成中である

ADB はトンレサップ湖周辺の 5 州を対象に 2006 年から 6 年間の予定で農村給水・衛生プロジェクトを実施予定であったが、物価高騰によるコスト増により 2010 年 2 月で終了する

こととなった。さらに、本年よりフェーズⅡプロジェクトが、トンレサップ湖周辺 6 州を対象に 2015 年まで実施される予定となっている。

#### 4.7 法制度・基準の整備状況

「カ」国の上水道セクター及び衛生セクターに係わる法制度・基準は以下の項目があるが、中には頓挫して施行されていないものがある。

##### (1) 水道関連

- 水と衛生の法令
- 水汚染管理の法令
- 廃棄物管理の法令
- 環境保全と資源管理の法令
- 環境影響評価手順の法令
- 水資源管理の法令

##### (2) 組織関連

- 州都、州、市、郡、カーンの行政管理の法令
- コミューン、サンカットの行政管理の法令

##### (3) 民間セクターに係わる法令

- コンセッション法

##### (4) 水質規準

- 「カ」国飲料水水質基準

#### 5. 州ごとの上水道セクターの現状

「カ」国には前記のように全部で 24 州（プノンペンを含む）あり、州により都市水道及び村落給水の運営形態、給水状況、既存施設の運転状況、組織体制、ドナーによる協力の現状、抱える問題が異なる。

各州の都市水道、村落給水及び衛生の現状をそれぞれまとめると、表 S.7 及び表 S.8 になる。

表 S.7 各州の都市水道の概要

No.	州名	州都	公営/民営	水源種別	建設年度	能力 (m <sup>3</sup> /day)	接続数 (No. of HH)	給水時間 (hr/day)	漏水率 (%)
1	Banteay Meanchey	Sprei Siهان	民営	河川水	1998	3,200	5,621	-	20 - 30
2	Battambang	Battambang	公営	河川水	1963	7,000	8,000	21 - 22	30
3	Kampong Cham	Kampong Cham	公営	地下水	2006	4,200	4,205	24	14.2
4	Kampong Chhnang	Kampong Chhnang	公営	河川水	1939	700	1,119	20 - 24	14
5	Kampong Speu	Chbar Mon	民営	河川水	1979	1,150	1,447	-	-
6	Kampong Thom	Stung Sen	公営	河川水	1946	2,000	-	24	-
7	Kampot	Kampot	公営	湖沼水	1953	2,447	3,331	18 - 20	-
8	Kandal	Kandal	PPWSA	河川水	-	-	-	-	-
9	Koh Kong	Koh Kong	民営	湖沼水	2000	2,200	1,313	24	-
10	Kratie	Kracheh	公営	地下水	1960	-	1,712	15 - 17	29
11	Mondul Kiri	Saen Monouromdeha	既存都市水道施設は無し						
12	Phnom Penh	Phnom Penh	PPWSA	河川水	1959	300,000	-	24	6
13	Preah Vihear	Tobay Meanchey	民営	河川水	2006	1,920	503	24	-
14	Prey Veng	Kampong Leav	公営	地下水	1954	1,300	1,620	20 - 25	16 - 18
15	Pursat	Pursat	公営	河川水	1994	2,850	3,912	24	21 - 23
16	Ratanak Kiri	Banlung	公営	湖沼+地下水	1995	500	570	12 - 15	19
17	Siem Reap	Siem Reap	SRWSA	地下水	1995	9,000	4,500	24	12
18	Preah Sihanouk	Sihanoukville	公営	湖沼水	1958	6,551	3,845	24	19
19	Stung Treng	Stung Treng	公営	河川水	1960	1,200	1,498	12 - 14	26
20	Svay Rieng	Svay Rieng	公営	地下水	1995	1,343	1,325	24	19
21	Takeo	Roka Khnong	民営	湖沼水	1997	1,300	-	23	20
22	Otdar Meanchey	Samraong	既存都市水道施設は無し						
23	Kep	Kep	既存都市水道施設は無し						
24	Pailin	Pailin	民営	河川水	2008	2,800	720	-	-

出典: 調査団の質問表による調査結果

表 S.8 各州の村落給水及び衛生の概要

No.	州名	利用水源 (%)					保護された 井戸(%)	水質問題	敷地内トイレ 保有率(%)
		湧水、河川水	管井戸	掘り抜き井戸	買水	パイプ給水			
1	Banteay Meanchey	63.3	11.0	10.7			20.2	砒素	21.8
2	Battambang	35.5	18.9	23.4			30.2	鉄分	36.5
3	Kampong Cham		23.8	39.5	13.9		36.2	砒素	22.9
4	Kampong Chhnang	19.8	32.1	35.8			40.2	砒素	14.6
5	Kampong Speu	40.9	27.4	14.3			37.5	砒素	14.7
6	Kampong Thom	14.9	9.2	62.0			20.8	砒素	25.3
7	Kampot	45.9	10.6	30.8			20.9	塩分、鉄分	22.8
8	Kandal	41.4	20.6		18.7		33.5	砒素、鉄分、硬度	40.1
9	Koh Kong			47.6	15.9	11.4	28.7	不明	27.1
10	Kratie	25.3	17.4	25.6			33.4	砒素	21.8
11	Mondul Kiri	38.6	23.3	18.3			41.4	硬度	11.2
12	Phnom Penh	14.4	20.5		39.9		41.6	砒素	67.1
13	Preah Vihear	21.4	37.4	31.1			44.5	砒素	7.2
14	Prey Veng	8.7	78.8			4.3	85.5	砒素、鉄分、マンガ	15.1
15	Pursat	38.7	9.5	33.9			20.9	砒素	14.9
16	Ratanak Kiri	53.5	17.3	15.5			27.9	鉄分	11.3
17	Siem Reap	12.0	30.9	40.8			43.1	鉄分	15.9
18	Preah Sihanouk			54.2		12.0	37.1	鉄分	28.8
19	Stung Treng	69.7	18.0	5.2			23.4	砒素	26.6
20	Svay Rieng		86.6	3.2		3.8	93.0	砒素	19.1
21	Takeo	41.1	25.3	19.6			35.6	砒素	23.1
22	Otdar Meanchey	36.5	28.8	13.8			41.7	砒素	20.1
23	Kep	40.6	9.3	36.9			20.1	鉄分、硬度	25.1
24	Pailin	44.2	10.5		27.3		21.3	砒素	34.2

出典: 調査団の質問表による調査結果



## 6. 上水道セクターの課題と開発の方向性

### 6.1 「カ」国全体が抱える課題

#### 6.1.1 都市水道

「カ」国全体の都市水道における課題を抽出整理する。国レベルのガバナンスの問題や法規制の不備のほか、「カ」国の将来を見据えた技術水準向上の体制・拠点整備がそのポイントとなる。結果として、表 S.9 に示す課題が整理される。

表 S.9 課題の整理（「カ」国全体の課題）

課題分類項目	課題
A1. 政策・省庁間の調整に関する課題	A1-1. マスタープランの不備 A1-2. MIME、DIME の連携不足 A1-3. 公社化に伴う権限の委譲 A1-4. 小規模管路給水をめぐる MIME、MRD の綱引き A1-5. 水源開発をめぐる水資源省との連携不足 A1-6. 各国各主体による支援の調整不足
A2. 法制度整備に関する課題	A2-1. 水道関連法未整備 A2-2. 水質基準の失効と検査体制の不徹底 A2-3. ライセンス制度の整備 A2-4. 会計制度未整備
A3. 国レベルの技術水準に関する課題	A3-1. トンレサップ湖の水源水質の悪化傾向 A3-2. 技術研修の場・水道担当者の交流の場の不足 A3-3. 「カ」国の国情に即した水道技術の模索

#### 6.1.2 村落給水及び衛生

「カ」国全体の村落給水及び衛生における課題は、①政策・制度・財政、②組織・人材育成、③事業実施計画・体制、④地域固有の課題の4項目に整理・分類される。表 S.10 にセクター全体の課題を、表 S.11 に地域固有の課題を示す。

表 S.10 課題の整理（セクター全体）

課題分類項目	課題
A1. 政策・制度・財政に関する課題	A1-1：運営・維持管理手法の定着 A1-2：サプライチェーンの構築 A1-3：住民のオーナーシップの醸成 A1-4：技術マニュアルの整備 A1-5：低い衛生普及率の改善 A1-6：地方分権の推進に向けた取り組みの推進 A1-7：水質管理制度の見直し A1-8：サービスレベルの統一 A1-9：品質管理制度の整備 A1-10：脆弱なセクター予算への対処 A1-11：維持管理基金の管理方法の確立 A1-12：パイプ給水に関する業務分掌
A2. 組織・人材育成に関する課題	A2-1：給水・衛生分野の人材の能力向上 A2-2：給水・衛生分野の人材育成

課題分類項目	課題
	A2-3：水と衛生セクターの省庁間の業務分掌の明確化 A2-4：CMDGsの達成に向けたマルチセクター間での連携の構築
A3. 事業実施計画・体制に関する課題	A3-1：効率的、持続的な情報管理システムの構築 A3-2：給水率と衛生普及率の正確な把握 A3-3：PDRD職員の能力向上の機会提供 A3-4：民間セクターの活性化 A3-5：全国の農村給水のマスタープランの策定 A3-6：保護された水の給水率の向上 A3-7：不衛生なプライベート井戸の改善

表 S.11 課題の整理（地域固有の課題）

課題分類項目	範囲 (地域性)	課題
B1. 地域固有の課題	B1-1 開発途上地域 (6州：Preah Vihear, Stung Treng, Ratanak Kiri, Kratie, Mondol Kiri, Kon Kong)	B1-1-1：給水・衛生施設開発の優先度の低さへの対応
	B1-2 地下水の水質が悪い地域 (13州：Kratie, Kampong Thom, Kampong Cham, Kampong Chhnang, Prey Veng, Kandal, Pailin, Kep, Takeo, Kampot, Siem Reap, Preah Sihanouk)	B1-2-1：適正技術の普及と安全な水源の確保
	B1-3 浅層地下水（管井戸）の依存度が高い地域 (2州：Prey Veng, Svay Rieng)	B1-3-1：安全な水源の確保
	B1-4 都市給水網でカバーされている地域 (1州：Phnom Penh)	B1-4-1：貧困層への給水施設の提供 B1-4-2：衛生環境の向上

## 6.2 州ごとが抱える課題

### 6.2.1 都市水道

州ごとの課題としては、大きく、未普及地域の解消のための事業推進の取組と、民営水道が中心となっている場合の事業の品質向上のための取組に分類できる。表 S.12 に各州が抱える公営・民営の都市水道における技術、事業運営の両面での課題の整理を示す。

### 6.2.2 村落給水及び衛生

農村給水・衛生セクターに関する州の課題は、全国の課題に包括されており、首都プノンペンを除く 23 州の現状は、ほぼ同様の傾向を持っている。ただし、州の課題抽出は PDRD から説明になかったとしても、既往資料や提供資料から一部推定している。表 S.13 に各州が抱える課題を示す。

表 S.12 各州が抱える都市水道の課題の整理

大項目課題	小項目課題	州名																								
		1 Banteay Meanchey	2 Battambang	3 Kampong Cham	4 Kampong Chhnang	5 Kampong Speu	6 Kampong Thom	7 Kampot	8 Kandal	9 Koh Kong	10 Kratie	11 Mondul Kiri	12 Phnom Penh	13 Preah Vihear	14 Prey Veng	15 Pursat	16 Ratanak Kiri	17 Siem Reap	18 Preah Sihanouk	19 Stung Treng	20 Svay Rieng	21 Takeo	22 Otdar Meanchey	23 Kep	24 Pailin	
B1: 州における都市給水の推進に関する課題	B1-1-1: 都市給水の未整備地域の存在	■			■		■				■															
	B1-1-2: 都市給水の未整備解決への取組不足		■	■						■																
	B2-1-1: DIMEによる民営水道監督権限が曖昧					■				■				■												
B2: 民営水道の管理に関する課題	B2-1-2: 民営水道の監督能力の不足	■				■				■				■	■										■	■
	B2-1-3: 民営水道の技術力不足	■	■		■	■			■	■	■		■	■	■						■	■	■			■
	B2-2-1: 不透明な契約の存在									■									■		■			■		
C1: 公営水道の経営に関する課題	C1-1-1: 機材・薬剤の調達と管理の不足										■															
	C1-1-2: 職員の技術力の不足			■	■						■						■									
	C1-2-1: 経営力のある人材の不足						■																			
	C1-2-2: 浄水場と管網への投資のアンバランス										■						■									
	C1-2-3: 資金調達手段・能力の不足						■																			
	C1-2-4: 料金収入の改善										■															
C2: 供給水質の確保に係わる課題	C2-1-1: 浄水場の能力不足				■									■						■	■					
	C2-2-1: 水源能力の不足・水質の悪化		■	■				■																■		
	C2-2-2: 水源上流部での無秩序な開発		■								■												■			
C3: 供給量に関する課題	C3-1-1: 配水管網の能力不足			■	■		■	■			■												■			
	C3-2-1: 老朽化による漏水										■				■	■					■	■				
	C3-2-2: 施工不良による漏水		■														■									
	課題あり	3	5	4	7	3	4	6	2	4	5	1	0	4	6	5	4	0	4	3	4	3	2	1	2	
	深刻な課題あり	1	4	2	5	0	1	3	1	2	2	0	0	1	2	3	1	0	1	2	2	1	1	0	1	
	参照ページ	p4-3	p4-13	p4-24	p4-35	p4-49	p4-59	p4-71	p4-84	p4-92	p4-101	p4-114	p4-122	p4-133	p4-142	p4-152	p4-167	p4-176	p4-188	p4-202	p4-212	p4-225	p4-235	p4-243	p4-251	

凡例  課題あり  深刻な課題あり

表 S.13 各州の村落給水及び衛生が抱える課題の整理

大項目課題	小項目課題	州名																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		Banteay Meanchey	Battambang	Kampong Cham	Kampong Chhnang	Kampong Speu	Kampong Thom	Kampot	Kandal	Koh Kong	Kratie	Mondul Kiri	Phnom Penh	Preah Vihear	Prey Veng	Pursat	Ratanak Kiri	Siem Reap	Preah Sihanouk	Stung Treng	Svay Rieng	Takeo	Otdar Meanchey	Kep	Pailin
州における村落給水・衛生の推進に関する課題	A: 村落給水の未整備地域の存在																								
	B: 村落給水の未整備解決への取組不足																								
	C: 村落衛生の未整備地域の存在																								
	D: 村落衛生の未整備解決への取組不足																								
水源に関する課題	A: 地下水源に砒素汚染リスク地域の存在																								
	B: 地下水源の水質(鉄分、塩)が悪い地域の存在																								
	C: 地下水ポテンシャルが未解明																								
	D: 不衛生な表流水への依存																								
	E: 不衛生なプライベート井戸への依存																								
	F: 水源までの距離が遠い																								
村落給水の維持管理体制、技術に関する課題	後述3) A-F参照	Phnom Penhを除く各州は殆ど同様にA-Fに記載された小項目課題を抱えている。一般的情報としてここに記載するに留める。											Phnom Penhを除く各州は殆ど同様にA-Fに記載された小項目課題を抱えている。一般的情報としてここに記載するに留める。												
	課題あり	4	3	5	3	4	4	7	5	6	7	5	3	5	3	4	6	5	6	5	2	6	3	6	6
	深刻な課題あり	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
	参照ページ	p4-7	p4-19	p4-28	p4-43	p4-52	p4-65	p4-78	p4-87	p4-95	p4-107	p4-116	p4-128	p4-137	p4-146	p4-161	p4-170	p4-182	p4-196	p4-206	p4-218	p4-229	p4-237	p4-245	p4-254

凡例  課題あり  深刻な課題あり



### 6.3 上水道セクターの開発の方向性

#### 6.3.1 水需要量の現状と将来予測

##### (1) 水需要量の現状

「カ」国における水需要量は、社会の発展及び人口の増加に伴って増加の一途を辿っており、水需要量が供給量を大幅に上回っているのが現状である。そのため、都市給水においては時間制限給水が多く、州で行われており、村落給水においては不衛生で飲料に不適な水の利用、不安定な地下水源の代替水源としての河川水及び溜め池水の直接利用等が行われている。

##### (2) 将来予測

将来における水需要量は、国内の社会経済活動の向上及び人口の増加等が要因となり、増加することが予想される。そこで、2025年を目標年度として人口を推計し、都市部、村落部のほか、現在村落でありつつ都市なみに人口、需要が増加すると見られる地域を発達村落・準都市部、に区分して推計を行った。

##### 1) 給水量原単位の設定

都市水道の原単位は、都市水道では120L/capita/day、村落給水では40L/capita/dayを採用する。

##### 2) 将来の水需要量予測

都市部と村落部の2025年の人口予測は、2008年に実施された国勢調査での人口成長率をベースに行う。表S.14に州別の都市水道、村落給水の水需要予測値を示す。

#### 6.3.2 都市水道施設、村落給水施設の整備拡張の方向性

上水道施設の整備（都市水道、村落給水施設）の方向性の検討は、下記の方針に基づいて実施する。

##### (1) 都市と農村の判定

本調査では計画省が2008年国政調査で設定した、都市部と農村部の判断基準として設定した3項目のうち（3項目を満足すること）、「コミューンにおける男性の農業従事者の人口が50%以下」を除く下記2項目をクライテリアに設定し、目標年次における都市部と農村部の判定を行うこととする。

- ① コミューンの人口密度が200人/km<sup>2</sup>であること
- ② コミューンの総人口が2,000人を超えること

##### (2) 上水道施設の整備タイプ（安全な水の供給施設）

安全な水を供給する上水道施設の整備の方法を6種類に分類し、それぞれのタイプを表S.15に示す。

表 S.14 州別の都市・村落の水需要量予測

		需要水量(m <sup>3</sup> /日)								
		現在			推計		内訳			合計 (a+b+c)
		都市部 120L/人日	農村部 40L/人日	合計	都市部 (a) 120L/人日	村落部 (b+c) 40L/人日	a.都市部 ⇒都市部 120L/人日	b.農村部 ⇒都市部 40L/人日	c.農村部 ⇒農村部 40L/人日	
2008年	2008年	2008年	2025年	2025年	2025年	2025年	2025年	2025年		
1	Banteay Meanchey	21,768	19,859	41,627	35,506	23,918	35,506	4,483	19,435	59,425
2	Battambang	21,702	33,773	55,475	22,490	53,803	22,490	23,575	30,228	76,293
3	Kampong Cham	14,189	62,470	76,659	14,310	67,539	14,310	40,037	27,502	81,849
4	Kampong Chhnang	5,176	17,168	22,344	5,474	21,456	5,474	7,425	14,031	26,930
5	Kampong Speu	6,541	26,498	33,038	8,092	36,126	8,092	27,333	8,793	44,218
6	Kampong Thom	3,825	23,982	27,806	3,923	28,786	3,923	6,629	22,157	32,710
7	Kampot	5,793	21,503	27,296	6,930	25,724	6,930	16,498	9,227	32,655
8	Kandal	23,508	42,775	66,283	38,408	54,180	38,408	50,803	3,377	92,588
9	Koh Kong	4,326	3,257	7,583	3,358	3,806	3,358	0	3,806	7,164
10	Kratie	4,316	11,330	15,646	4,243	16,457	4,243	1,482	14,975	20,700
11	Mondul Kiri	583	2,250	2,833	1,062	4,534	1,062	0	4,534	5,597
12	Phnom Penh	149,159	3,385	152,544	233,835	8,236	233,835	8,236	0	242,071
13	Preah Vihear	1,281	6,418	7,700	2,153	11,787	2,153	115	11,672	13,940
14	Prey Veng	3,969	36,572	40,541	3,553	36,759	3,553	20,895	15,863	40,311
15	Pursat	3,078	14,860	17,938	2,793	16,988	2,793	3,915	13,073	19,780
16	Ratanak Kiri	2,318	5,246	7,564	5,207	10,302	5,207	191	10,110	15,508
17	Siem Reap	20,912	28,887	49,799	50,150	40,180	50,150	14,879	25,301	90,330
18	Preah Sihanouk	10,734	5,278	16,012	19,417	7,743	19,417	1,860	5,883	27,160
19	Stung Treng	2,043	3,786	5,829	2,489	6,918	2,489	0	6,918	9,408
20	Svay Rieng	2,043	18,630	20,674	2,050	18,917	2,050	8,613	10,304	20,968
21	Takeo	1,735	33,218	34,953	1,908	37,211	1,908	30,182	7,029	39,119
22	Otdar Meanchey	2,243	6,685	8,928	2,175	14,140	2,175	785	13,355	16,316
23	Kep	561	1,243	1,804	726	1,833	726	1,833	0	2,558
24	Pailin	1,881	2,192	4,073	1,437	5,160	1,437	1,837	3,323	6,597
Total		313,683	431,266	744,949	471,689	552,504	471,689	271,606	280,898	1,024,194

表 S.15 安全な水を供給する上水道施設の整備タイプ

大分類	整備タイプ	内容
都市給水	U-I 型	民営水道中心の供給を維持し、サービス品質の向上のための支援を行う。民営水道の規制監督やスキルの構築支援を進める。
	U-II 型	公営水道中心の供給を直接支援する。施設の改善拡張・水源開発・漏水修繕などの直接支援により供給区域の拡大を図る
	U-III 型	都市給水に適した条件を備えるが水道普及がたちおけている地域に適用。地域の要望を個別に精査し都市水道の建設も視野に入れたF/Sを実施する。
農村給水	R-I 型	小規模パイプ給水（コミュニティ運営）の整備支援を行う。
	R-II 型	管井戸（コミュニティ運営）の整備支援を行う。
	R-III 型	雨季：雨水集水タンク、乾期：コミュニティポンド、表流水と世帯フィルター装置の組み合わせを基本とした整備支援を行う。

### (3) 計画給水区域図の検討

各州の計画区域給水区域図は、本文 5 章にそれぞれ図示する。この結果、目標年次（2025 年）における各コミューンの計画給水施設は下表のとおり分類される。

表 S.16 各コミューンの計画給水施設の類型（2025 年）

コミューン数（2008 年）		コミューン数（2025 年）	
都市	162	都市	162
発達村落・準都市	0	発達村落・準都市	647
村落	1459	R-I 型	61
		R-II 型	610
		R-III 型	141
		Rural 合計	812
合計	1621	合計	1621

### 6.3.3 上水道施設の整備のための課題

#### (1) 将来的な水ストレス発生地域の特定

「カ」国においては、公営水道は州都など一部の重要都市・高効率地域において整備が進んでいるのみであり、それ以外の周辺部・小規模な町の都市給水は民営水道によって担われている。これら民営水道が「カ」国の安全な水アクセスの基盤となることは疑う余地もないが、民営水道は普及促進と売り上げの増大には熱心でも、供給水質の確保など品質向上に経営資源を振り向けない傾向がある。このような民営水道に対しては積極的な支援と適切な規制により、供給水の水質の向上が自然に進むような制度の構築が必要である。

さらに、現在は Rural でありながら、人口の増加によって Urban に転換する可能性の高いエリアのうち、現時点で都市給水がほとんど実施されていないエリアが今回の調査により多数見つかった。これらのエリアは、近い将来に高い水ストレスにさらされるものと予想される。都市給水の整備には 10 年程度の時間がかかることから、これらのエリアの水供給スキームの構築（民営水道の支援もしくは公営水道の創設がその主たる手段となるものと考えられる）のため、早々に状況把握のための実地調査を行い、投資の必要性や最適な都市給水システムの形態を把握しておく必要がある。

#### (2) 表流水調達リスクの評価

「カ」国の都市給水システムは主として表流水を水源としているが、現在でも乾季において水源水位の低下、水質の悪化、需要増大による供給の逼迫などの問題が普遍的に見られる状況である。これに、上流でのさらなる無秩序な水資源の占有が加われば、都市給水システム全体が機能停止に追い込まれるリスクが非常に大きい。

既存の比較的大規模な公営水道事業の供給を支援する際においては、水源の確保こそ最も制御困難な外的リスク要因である。水源の逼迫を解決するための水資源開発は優先度の高い支援であるが、支援を行う場合において、水資源確保のための水源流域全体の利水体系の確認と、水源機能を損なわないための主導的な利害関係調整のスキームの確立は、最

優先事項である。また、どうしても水資源が逼迫する場合には、漏水の削減などの効率化も併せて行う等、その影響を緩和する取組が必要である。

### (3) 全国の地下水開発ポテンシャルの解明

地下水開発ポテンシャルは、何処に、どの程度の地下水開発適地が存在するのかという情報を提供するとともに、効率的で効果的な給水開発事業を推進していくため重要であり、その解明が望まれる。

### (4) 地下水開発が困難な地域における適正技術の普及

メコン川、トンレサップ川沿い、南部の一部地域、沿岸域等は、地下水に混入する砒素、塩水侵入により地下水開発が困難であり、表流水利用に依存せざるを得ないが、表流水は水質の問題があり、水処理が必要となる。現在、「カ」国農村部で採用されている浄水方式は、世帯レベルの浄水フィルターが主であるが、浄水処理能力が低く、ため池や小河川等の一定規模の水源地を一度に処理することは困難である。

世帯レベルからコミュニティーレベルまで地域の特性に応じた適切な水処理技術を確立し、それらを普及していく必要がある。

## 7. 協力ニーズ（案）の検討

### 7.1 優先順位の検討

#### 7.1.1 クライテリアの設定

優先事業の選定するためのクライテリアは、都市水道及び村落給水と衛生の給水率を着実に向上させることを念頭に置くとともに、前章で明らかになったセクターが抱える課題を考慮して設定する。

#### (1) 都市水道における技術分野

全州を対象としたクライテリアは、ミレニアム開発目標で掲げられている給水率の向上を考慮するとともに、以下の項目を設定する。

- ① 給水人口規模
- ② 未整備給水人口規模
- ③ 都市発展の可能性
- ④ 整備の緊急度

#### (2) 村落給水における技術分野

全州を対象としたクライテリアは、農村部給水衛生政策（国家給水政策のパート3）で記載されている整備優先地域を考慮し（貧困層、安全な水が給水されていないコミュニティー及び水因性疾患の多い地域の3点を掲げている）、以下の項目を設定する。

- ① 貧困率
- ② 現在の非裨益人口数（保護された水源にアクセスしていない人口数）
- ③ 下痢による死亡率

## 7.1.2 優先順位の検討

前記のクライテリアに対して点数付けを行い、総合ポイントで優先順位付けを行う。

## (1) 都市水道

クライテリアに基づく総合ポイントにより、都市水道施設の整備優先度について評価を行った。表 S.17 に評価結果を、図 S.1 に優先度別の州の位置図を示す。

表 S.17 都市水道施設の整備優先度

優先順位		州名
第1優先グループ 7州	最優先4州	Battambang, Kampong Cham, Preah Sihanouk, Banteay Meanchey
	進行中3州	Phnom Penh, Kandal, Siem Reap
第2優先グループ 8州	優先6州	Kampong Chhnang, Kampong Speu, Kampong Thom, Kampot, Pursat, Prey Veng,
	進行中2州	Mondul Kiri, Ratanak Kiri
第3優先グループ	6州	Koh Kong, Kratie, Stung Treng, Svay Rieng, Takeo, Pailin
第4優先グループ	3州	Otdar Meanchey, Kep, Preah Vihear

## (2) 村落給水

クライテリアに基づく総合ポイントにより、村落給水施設の整備優先度について評価を行った。表 S.18 に評価結果を、図 S.2 に優先度別の州の位置図を示す。

表 S.18 村落給水施設の整備優先度

優先順位	州名
第1優先グループ	7州：Kampong Cham, Mondul Kiri, Kratie, Preah Vihear, Ratanak Kiri, Stung Treng, Takeo
第2優先グループ	12州：Banteay Meanchey, Battambang, Kampong Chhnang, Kampong Speu, Kampong Thom, Kampot, Kandal, Prey Veng, Pursat, Siem Reap, Otdar Meanchey, Kep
第3優先グループ	4州：Koh Kong, Preah Sihanouk, Svay Rieng, Pailin
第4優先グループ	1州：Phnom Penh

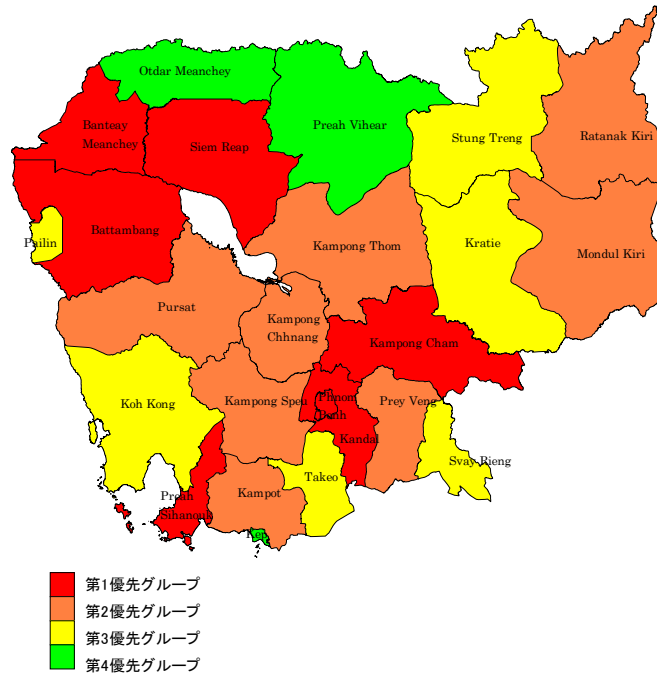


図 S.1 都市水道施設の整備優先度検討

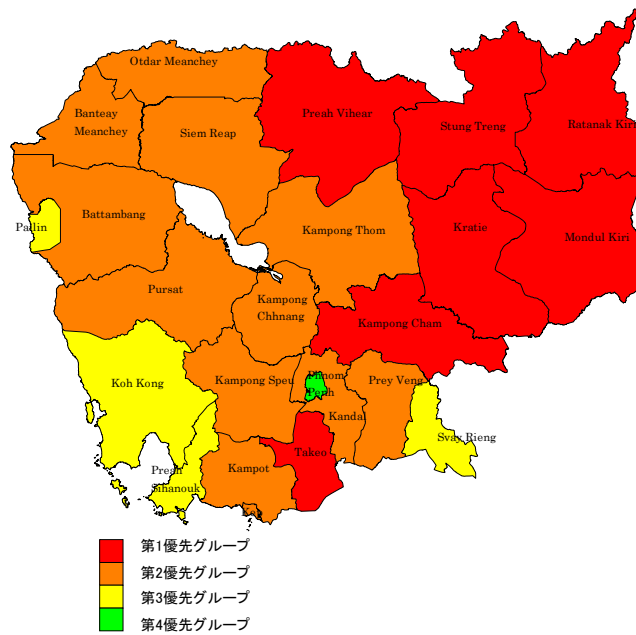


図 S.2 村落給水施設の整備優先度検討

## 7.2 水道事業における PPP 等の活用の可能性

### (1) 「カ」国における PPP 等の活用方針

「カ」国の比較的規模の大きい州都の都市水道においては、Takeo 州の州都で BOT 方式により事業が行われている。鉱工業エネルギー省策定の行動計画(2009 年～2013 年)には、方針として民間企業による水道事業の促進が明記されている。その計画では、民間企業との協調方法として、BOT 方式、DBL 方式及び OBA 方式の活用が明記されている。

本調査においては、PPP 等の活用方針としては、以下の通りとする。

- 都市水道の新設及び拡張事業の場合：BOT/DBL 方式
- 都市域の貧困層の接続事業支援の場合：OBA 方式（有償又は無償）

### (2) PPP 等の活用方法

#### 1) 適用可能な事業

都市水道においては、将来も継続して安定的に運営される民営水道事業体やその方向での運営が想定される事業体が対象となる。また、貧困地域における水道接続率の向上すなわち水道普及率の向上を図ることが可能と判断される地域が対象となる。

#### 2) 適用可能な方式と事業

都市水道において新規・拡張事業を実施する方法の中で、中央政府からの資金を原資とする以外の方法としては、前記の MIME の活動計画に記載されている BOT 方式、DBL 及び OBA 方式が、MIME の活用方針に合致しており有効と考えられる。

また、PPP 等による支援以外に、中央政府を經由して民間の金融機関に対して資金供給を行うことにより、民間企業の資金アクセスを向上させるツーステップローンも選択肢としてある。この方式により、例えば各州の第 2、第 3 の地方都市の都市水道を民間企業が実施する場合に、資金を調達する手段として利用可能となる。

### (3) PPP の活用の可能性のある州（案）

#### ① 公営主導で完成度が低い州

バタンバン、プルサット、カンポットなど、援助の優先整備対象の 5～6 州については投資資金の一部を事業権もしくは公社の株式に割り当てる形での民間資金投入が可能。

#### ② 民営主導でかつ自律的成長に達していない州

バンティエミンチェイ、コンポンスプー、南東部の各州など、人口密度が高く小規模民営水道が多数ある場合。

#### ③ ニーズがありながら水供給がまだ行われていない州

バンテアイスレイ、オッドミンチェイ、シェムリアップ北部など、タイとの国境の周辺部には水ニーズがあり、都市給水が未整備な集落が多数ある。



### 7.3 協力ニーズ（案）の検討

#### 7.3.1 都市水道事業の組織・体制/運営・維持管理に係わる人材育成及び体制整備

都市水道の運営維持管理・人材育成及び体制整備に係わる協力ニーズについて、タイムフレームを考慮した案を表 S.19 に示す。

表 S.19 協力ニーズ（案）実施のタイムフレーム

協力ニーズ（案）	短期	中期	長期
協-1：持続的な運営体制の強化プログラム	○	○	
協-2：水道用水源管理データベース構築プログラム		○	○
協-3：水質モニタリング・水質分析能力向上プログラム		○	○
協-4：都市水道マスタープラン策定プログラム	○		
協-5：民営水道促進プログラム	○	○	○
協-6：適正技術の開発と技術マニュアル整備プログラム	○	○	

#### 7.3.2 村落給水の組織・体制/運営・維持管理に係わる人材育成

農村給水の運営維持管理・人材育成及び体制整備に関する協力ニーズについて、タイムフレームを考慮した案を表 S.20 に示す。

表 S.20 協力ニーズ（案）実施のタイムフレーム

協力ニーズ（案）	短期	中期	長期
協-1：持続的な維持管理体制の強化プログラム	○		
協-2：地下水源管理データベース構築プログラム	○	○	
協-3：地方行政職員能力向上プログラム		○	○
協-4：水質モニタリング・観測システムの構築プログラム		○	○
協-5：適正技術の開発と技術マニュアル整備プログラム	○		
協-6：給水・衛生に係る人材育成プログラム		○	○
協-7：全国農村給水・衛生マスタープラン策定プログラム	○	○	
協-8：衛生意識向上と環境改善プログラム	○		

### 7.4 協力ニーズ（案）の検討

「カ」国における協力ニーズ（案）を、都市水道、村落給水毎の施設整備とソフトコンポーネント別にまとめると、表 S.21 に示すロードマップ（案）のようになる。なお、各州の事業実施期間としては、ここでは一律 4 ヶ年とする。また、ロードマップ（案）をベースとした場合、ドナーによる支援のオプション例として、以下の組合せによる事業が考えられる。

- ▶ 単数州の都市水道、村落給水の技術面または人材育成に係わる支援プログラム
- ▶ 複数州の都市水道、村落給水を同一パッケージとした技術面支援プログラムまたは人材育成支援プログラム
- ▶ 単数州の都市水道または村落給水に係わる技術面と人材育成の両面支援プログラム

今後は、このロードマップ（案）をベースにドナーの支援を受けながら水道セクターの整備促進を図り、ミレニアム開発目標で設定されている水道普及率及び衛生普及率を達成するとともに、それ以降においても適正に継続的な整備が行われ、可能な限り多数の国民が安全で安定した水道の利用が可能となる水道施設の運営が行われることが期待される。

表 S.21 水道セクターの協力ニーズ（案）のロードマップ（案）

項目		2010				2015				2020				2025
セクター目標						CMDG 都市 80% 村落 50%								
セクター全体														
協力ニーズ（案）	都市給水	上水道施設整備		Phnom Penh Battambang Banteay Meanchey Kampong Cham Kandal Preah Sihanouk Siem Reap			Kampong Chhnang Kampong Speu Kampong Thom Kampot Pursat Mondul Kiri Prey Veng Ratanak Kiri			Koh Kong Kratie Stung Treng Svay Rieng Takeo Pailin				
		ソフトコンポーネント		協-1: 持続的な運営体制の強化プログラム			協-2: 水道用水源管理データベース構築プログラム			協-3: 水質モニタリング・水質分析能力向上プログラム				
			協-4: 都市水道マスタープラン策定プログラム											
			協-5: 民営水道促進プログラム											
			協-6: 適正技術の開発と技術マニュアル整備プログラム											
	村落給水	上水道施設整備		Kampong Cham Mondul Kiri Preah Vihear Prey Veng Ratanak Kiri Stung Treng Takeo			Battambang Kampong Chhnang Kampong Speu Kampong Thom Kandal Kratie Pursat			Banteay Meanchey Kampot Koh Kong Siem Reap Preah Sihanouk Svay Rieng Otdar Meanchey Pailin				
				協-1: 持続的な運営体制の強化プログラム			協-2: 地下水源管理データベース構築プログラム			協-3: 地方行政職員能力向上プログラム				
				協-4: 適正技術の開発と技術マニュアル整備プログラム			協-5: 水質モニタリング・観測システムの構築プログラム			協-6: 給水・衛生に係わる人材育成プログラム				
		ソフトコンポーネント		協-7: 全国農村給水・衛生マスタープラン策定プログラム			協-8: 衛生意識向上と環境改善プログラム							
	項目		2010				2015				2020			

## 最終報告書

## 目次

調査位置図

要約

目次

図表リスト

略語表

## 1. 調査の概要

1.1 調査の背景.....	1-1
1.2 調査の目的.....	1-1
1.3 調査対象地域.....	1-1
1.4 調査工程及び要員.....	1-1
1.5 現場調査工程.....	1-2

## 2. 州及び州都の概要

2.1 位置と面積.....	2-1
2.2 自然条件.....	2-1
2.3 人口.....	2-3
2.4 行政組織.....	2-3
2.4.1 地方分権化に向けた政府方針.....	2-3
2.4.2 地方行政の現状.....	2-4
2.4.3 州の予算.....	2-5
2.5 社会経済状況.....	2-5
2.6 都市の状況及び開発計画.....	2-7
2.6.1 道路開発.....	2-7

## 3. 「カ」国の上水道セクターの現状及び開発計画

3.1 上水道セクターの現状.....	3-1
3.1.1 都市水道.....	3-1
3.1.2 村落給水及び衛生の現状.....	3-5
3.1.3 地下水砒素汚染の現状.....	3-16
3.2 上水道セクターの実施体制の現状.....	3-23
3.2.1 都市水道.....	3-23
3.2.2 村落給水及び衛生.....	3-25

3.3 上水道セクターの開発計画 .....	3-33
3.3.1 国家開発計画の概要 .....	3-33
3.3.2 上水道セクターに係わる上位計画、政策 .....	3-34
3.4 他ドナー及び NGO の実績、現状と計画 .....	3-39
3.4.1 都市水道 .....	3-39
3.4.2 村落給水及び衛生 .....	3-42
3.5 法制度・基準の整備状況 .....	3-49
3.5.1 法制度、基準の概要 .....	3-49
3.5.2 飲料水の水質基準 .....	3-51
3.5.3 環境影響評価手続き .....	3-52
4. 州ごとの上水道セクターの現状	
4.0 州の上水道セクターの概要 .....	4-1
4.1 Banteay Meanchey 州 .....	4-3
4.1.1 州の概要 .....	4-3
4.1.2 都市水道の現状 .....	4-3
4.1.3 村落給水の現状 .....	4-7
4.1.4 安全な水の給水エリア図 .....	4-11
4.2 Battambang 州 .....	4-13
4.2.1 州の概要 .....	4-13
4.2.2 都市水道の現状 .....	4-13
4.2.3 村落給水の現状 .....	4-19
4.2.4 安全な水の給水エリア図 .....	4-22
4.3 Kampong Cham 州 .....	4-24
4.3.1 州の概要 .....	4-24
4.3.2 都市水道の現状 .....	4-24
4.3.3 村落給水の現状 .....	4-28
4.3.4 安全な水の給水エリア図 .....	4-33
4.4 Kampong Chhnang 州 .....	4-35
4.4.1 州の概要 .....	4-35
4.4.2 都市水道の現状 .....	4-35
4.4.3 村落給水の現状 .....	4-43
4.4.4 安全な水の給水エリア図 .....	4-47
4.5 Kampong Speu 州 .....	4-49
4.5.1 州の概要 .....	4-49
4.5.2 都市水道の現状 .....	4-49

4.5.3 村落給水の現状.....	4-52
4.5.4 安全な水の給水エリア図.....	4-56
4.6 Kampong Thom 州.....	4-59
4.6.1 州の概要.....	4-59
4.6.2 都市水道の現状.....	4-59
4.6.3 村落給水の現状.....	4-65
4.6.4 安全な水の給水エリア図.....	4-69
4.7 Kampot 州.....	4-71
4.7.1 州の概要.....	4-71
4.7.2 都市水道の現状.....	4-71
4.7.3 村落給水の現状.....	4-78
4.7.4 安全な水の給水エリア図.....	4-82
4.8 Kandal 州.....	4-84
4.8.1 州の概要.....	4-84
4.8.2 都市水道の現状.....	4-84
4.8.3 村落給水の現状.....	4-87
4.8.4 安全な水の給水エリア図.....	4-90
4.9 Koh Kong 州.....	4-92
4.9.1 州の概要.....	4-92
4.9.2 都市水道の現状.....	4-92
4.9.3 村落給水の現状.....	4-95
4.9.4 安全な水の給水エリア図.....	4-99
4.10 Kratie 州.....	4-101
4.10.1 州の概要.....	4-101
4.10.2 都市水道の現状.....	4-101
4.10.3 村落給水の現状.....	4-108
4.10.4 安全な水の給水エリア図.....	4-112
4.11 Mondul Kiri 州.....	4-114
4.11.1 州の概要.....	4-114
4.11.2 都市水道の現状.....	4-114
4.11.3 村落給水の現状.....	4-116
4.11.4 安全な水の給水エリア図.....	4-120
4.12 Phnom Penh.....	4-122
4.12.1 州の概要.....	4-122
4.12.2 都市水道の現状.....	4-122
4.12.3 村落給水の現状.....	4-128

4.12.4 安全な水の給水エリア図.....	4-131
4.13 Preah Vihear 州 .....	4-133
4.13.1 州の概要.....	4-133
4.13.2 都市水道の現状.....	4-133
4.13.3 村落給水の現状.....	4-137
4.13.4 安全な水の給水エリア図.....	4-140
4.14 Prey Veng 州.....	4-142
4.14.1 州の概要.....	4-142
4.14.2 都市水道の現状.....	4-142
4.14.3 村落給水の現状.....	4-146
4.14.4 安全な水の給水エリア図.....	4-150
4.15 Pursat 州.....	4-152
4.15.1 州の概要.....	4-152
4.15.2 都市水道の現状.....	4-152
4.15.3 村落給水の現状.....	4-161
4.15.4 安全な水の給水エリア図.....	4-165
4.16 Ratanak Kiri 州.....	4-167
4.16.1 州の概要.....	4-167
4.16.2 都市水道の現状.....	4-167
4.16.3 村落給水の現状.....	4-170
4.16.4 安全な水の給水エリア図.....	4-174
4.17 Siem Reap 州.....	4-176
4.17.1 州の概要.....	4-176
4.17.2 都市水道の現状.....	4-176
4.17.3 村落給水の現状.....	4-182
4.17.4 安全な水の給水エリア図.....	4-186
4.18 Preah Sihanouk 州.....	4-188
4.18.1 州の概要.....	4-188
4.18.2 都市水道の現状.....	4-188
4.18.3 村落給水の現状.....	4-196
4.18.4 安全な水の給水エリア図.....	4-199
4.19 Stung Treng 州.....	4-202
4.19.1 州の概要.....	4-202
4.19.2 都市水道の現状.....	4-202
4.19.3 村落給水の現状.....	4-206
4.19.4 安全な水の給水エリア図.....	4-210

4.20 Svay Rieng 州.....	4-212
4.20.1 州の概要.....	4-212
4.20.2 都市水道の現状.....	4-212
4.20.3 村落給水の現状.....	4-218
4.20.4 安全な水の給水エリア図.....	4-222
4.21 Takeo 州.....	4-225
4.21.1 州の概要.....	4-225
4.21.2 都市水道の現状.....	4-225
4.21.3 村落給水の現状.....	4-229
4.21.4 安全な水の給水エリア図.....	4-233
4.22 Otdar Meanchey 州.....	4-235
4.22.1 州の概要.....	4-235
4.22.2 都市水道の現状.....	4-235
4.22.3 村落給水の現状.....	4-237
4.22.4 安全な水の給水エリア図.....	4-241
4.23 Kep 州.....	4-243
4.23.1 州の概要.....	4-243
4.23.2 都市水道の現状.....	4-243
4.23.3 村落給水の現状.....	4-245
4.23.4 安全な水の給水エリア図.....	4-249
4.24 Pailin 州.....	4-251
4.24.1 州の概要.....	4-251
4.24.2 都市水道の現状.....	4-251
4.24.3 村落給水の現状.....	4-254
4.24.4 安全な水の給水エリア図.....	4-257
5. 上水道セクターの課題と開発の方向性.....	
5.1 都市水道の課題の整理.....	5-1
5.1.1 課題の整理と解決の方向性の検討方針.....	5-1
5.1.2 「カ」国全体の課題の整理.....	5-2
5.1.3 州レベルでの課題の整理.....	5-3
5.1.4 水道事業レベルでの課題の整理.....	5-5
5.1.5 課題の整理.....	5-7
5.1.6 解決の方向性.....	5-7
5.2 村落給水・衛生セクター.....	5-19
5.2.1 課題の整理と解決の方向性の検討方針.....	5-19



5.2.2 課題の整理と解決の方向性.....	5-19
5.3 都市水道・村落水道の開発の方向性 .....	5-40
5.3.1 水需要量の現状と将来予測.....	5-40
5.3.2 都市水道施設、村落給水施設の整備拡張の方向性 .....	5-49
5.4 上水道施設整備のための課題 .....	5-79
5.4.1 課題.....	5-79
5.4.2 整備マップの留意点.....	5-80
6. 協力ニーズ（案）の検討	
6.1 優先順位の検討 .....	6-1
6.1.1 クライテリアの設定.....	6-1
6.1.2 優先順位の検討.....	6-3
6.2 事業実施方法としての PPP 等の活用の可能性.....	6-9
6.2.1 PPP 等の概要と「カ」国での採用実績 .....	6-9
6.2.2 水道事業における PPP 等の活用の可能性 .....	6-11
6.3 協力ニーズ（案）の検討 .....	6-13
6.3.1 都市水道事業の組織・体制/運営・維持管理に係わる人材育成及び体制整備 ..	6-13
6.3.2 村落給水の組織・体制/運営・維持管理に係わる人材育成 .....	6-17
7. まとめ	
7.1 総合的な優先順位の検討 .....	7-1
7.2 まとめ .....	7-2

## 【参考資料】

### A 1. 都市水道

A1.1 Water and Sanitation Law of the Kingdom of Cambodia

A1.2 Drinking Water Quality Standards

A1.3 MIME と MRD 間の覚書（小規模給水システム）

### A 2. 村落給水

A2.1 村落聞き取り調査結果

### A 3. 現場写真集（24 州）

## 図表リスト

### 【表リスト】

表 1.4.1 調査工程及び要員計画.....	1-2
表 1.5.1 現場調査工程表.....	1-3
表 2.1.1 州毎の面積及び人口.....	2-1
表 2.2.1 過去 6 ヶ年の 4 地域における年間降水量.....	2-2
表 2.2.2 過去 4 ヶ年の 3 地域における最大・最小気温.....	2-2
表 2.3.1 州別、地域別人口分布.....	2-3
表 2.5.1 産業別就業人口の推移.....	2-5
表 2.5.2 観光客数の推移.....	2-6
表 2.5.3 1 人当り GDP の推移.....	2-6
表 3.1.1 全国の都市水道の普及率.....	3-2
表 3.1.2 州都の都市水道の現状.....	3-3
表 3.1.3 公営都市水道の水道料金一覧.....	3-4
表 3.1.4 MIME の歳出の推移.....	3-5
表 3.1.5 MIME 及び水道部の 2010 年度の予算.....	3-5
表 3.1.6 周辺 5 ヶ国の農村部の給水率の比較.....	3-5
表 3.1.7 保護された水源の定義.....	3-6
表 3.1.8 「カ」国農村部の給水率の違い.....	3-6
表 3.1.9 農村部の全世帯の利用水源の状況 (1998 年、2008 年).....	3-7
表 3.1.10 水源までの距離.....	3-8
表 3.1.11 周辺 5 ヶ国の農村部の衛生普及率の比較.....	3-9
表 3.1.12 適切な衛生施設の定義.....	3-9
表 3.1.13 各調査の「カ」国農村部の衛生普及率の違い.....	3-10
表 3.1.14 農村部の全世帯のトイレ保有率と種類.....	3-10
表 3.1.15 周辺 5 ヶ国の幼児、児童の死亡率.....	3-11
表 3.1.16 水因性疾患の罹患者数.....	3-11
表 3.1.17 民間業者の保有リグの評価.....	3-13
表 3.1.18 国家戦略開発計画 (2006～2010) のセクター割当額.....	3-14
表 3.1.19 開発協力費の推移 (2005 年～2008 年).....	3-15
表 3.1.20 MRD の予算の推移.....	3-16
表 3.1.21 砒素 5 ヶ年戦略的アクションプラン概要.....	3-17
表 3.1.22 砒素啓蒙教育の状況 (2008 年).....	3-20
表 3.1.23 インフォームドチョイス方式によって確保された代替水源 (2008 年).....	3-20
表 3.1.24 代替水源の設置事例.....	3-21
表 3.1.25 MRD の砒素汚染緩和プログラム (2010 年).....	3-22

表 3.2.1 「カ」国の上水道セクター関連省庁.....	3-23
表 3.2.1 DRWS の職員数.....	3-28
表 3.2.2 DRHC が採用する衛生習慣改善の手法.....	3-29
表 3.3.1 NSDP による農村給水・衛生セクターの達成目標.....	3-34
表 3.3.2 CMDGs による水と衛生セクターの達成目標.....	3-34
表 3.3.3 MRD の3ヵ年開発計画(2010年～2012年).....	3-38
表 3.3.4 MRD の3ヵ年開発計画(2010年～2012年)に伴う概算事業費.....	3-38
表 3.4.1 MIME 管轄の現在実施中の都市水道事業リスト.....	3-40
表 3.4.2 我が国(JICA)による上水道支援一覧.....	3-42
表 3.4.3 農村給水・衛生セクターにおける我が国の援助実績.....	3-43
表 3.4.4 Seth Koma プログラムの給水・衛生プロジェクトの概要.....	3-45
表 3.4.5 給水・衛生プロジェクトにおける個別6プロジェクトの概要.....	3-45
表 3.4.6 次期5ヵ年国家アクションプログラム(2011-2015).....	3-47
表 3.4.7 トンレサップ農村給水・衛生プロジェクト(フェーズI)の概要.....	3-48
表 3.4.8 トンレサップ農村給水・衛生プロジェクト(フェーズII)の概要.....	3-48
表 3.4.9 IMF 資金による農村給水・衛生プロジェクトの概要.....	3-49
表 3.5.1 水と衛生セクターに関連する主要な法律・基準一覧.....	3-49
表 3.5.2 主要な飲料水の水質基準.....	3-52
表 3.5.3 小規模水道施設の飲料水基準.....	3-52
表 4.0.1 各州の都市水道の概要.....	4-2
表 4.1.1 Banteay Meanchey 州の都市水道の現状.....	4-4
表 4.1.2 PDRD によるモニタリング状況(Banteay Meanchey 州).....	4-8
表 4.1.3 PDRD 予算(Banteay Meanchey 州).....	4-9
表 4.1.4 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数(Banteay Meanchey 州).....	4-11
表 4.2.1 Battambang 州の都市水道の現状(2009).....	4-14
表 4.2.2 WTP の水質試験結果.....	4-17
表 4.2.3 公営水道の給水状況.....	4-18
表 4.2.4 PDRD によるモニタリング状況(Battambang 州).....	4-19
表 4.2.5 PDRD 予算(Battambang 州).....	4-21
表 4.2.6 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数(Battambang 州).....	4-22
表 4.3.1 Kampong Cham 州の都市水道の現状(2009).....	4-25
表 4.3.2 WTP の水質試験結果.....	4-27
表 4.3.3 公営水道の給水状況.....	4-27
表 4.3.4 PDRD によるモニタリング状況(Kampong Cham 州).....	4-28
表 4.3.5 給水施設の稼働状況(Kampong Cham 州).....	4-29
表 4.3.6 砒素検査結果(Kampong Cham 州).....	4-29
表 4.3.7 PDRD 予算(Kampong Cham 州).....	4-30
表 4.3.8 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数(Kampong Cham 州).....	4-33
表 4.4.1 Kampong Chhnang 州の都市水道の現状.....	4-35

表 4.4.2 WTP の水質試験結果 .....	4-40
表 4.4.3 公営水道の給水状況.....	4-41
表 4.4.4 Kampong Chhnang 州の DIME の財務状況 .....	4-42
表 4.4.5 PDRD によるモニタリング状況 (Kampong Chhnang 州) .....	4-44
表 4.4.6 砒素検査結果 (Kampong Chhnang 州).....	4-45
表 4.4.7 PDRD 予算 (Kampong Chhnang 州).....	4-46
表 4.4.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kampong Chhnang 州).....	4-47
表 4.5.1 Kampong Speu 州の都市水道の現状.....	4-50
表 4.5.2 PDRD によるモニタリング状況 (Kampong Speu 州).....	4-53
表 4.5.3 砒素検査結果 (Kampong Speu 州).....	4-54
表 4.5.4 PDRD 予算 (Kampong Speu 州).....	4-55
表 4.5.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kampong Speu 州) .....	4-57
表 4.6.1 Kampong Thom 州の都市水道の現状(2009).....	4-60
表 4.6.2 WTP の水質試験結果 .....	4-63
表 4.6.3 公営水道の給水状況.....	4-63
表 4.6.4 Kampong Thom 州の DIME 財務諸表 .....	4-65
表 4.6.5 給水施設の稼働状況 (Kampong Thom 州).....	4-66
表 4.6.6 砒素検査結果 (Kampong Thom 州).....	4-66
表 4.6.7 PDRD 予算 (Kampong Thom 州).....	4-68
表 4.6.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kampong Thom 州).....	4-69
表 4.7.1 Kampot 州の都市水道の現状.....	4-71
表 4.7.2 WTP の水質試験結果 .....	4-75
表 4.7.3 公営水道の給水状況.....	4-75
表 4.7.4 Kampot 州の DIME 財務諸表.....	4-76
表 4.7.5 PDRD によるモニタリング状況 (Kampot 州).....	4-79
表 4.7.6 PDRD 予算 (Kampot 州) .....	4-80
表 4.7.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kampot 州) .....	4-82
表 4.8.1 Kandal 州の都市水道の現状 .....	4-85
表 4.8.2 PDRD によるモニタリング状況 (Kandal 州).....	4-87
表 4.8.3 砒素検査結果 (Kandal 州) .....	4-88
表 4.8.4 PDRD 予算 (Kandal 州).....	4-89
表 4.8.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kandal 州).....	4-90
表 4.9.1 Koh Kong 州の都市水道の現状.....	4-93
表 4.9.2 給水施設の稼働状況 (Koh Kong 州).....	4-96
表 4.9.3 PDRD 予算 (Koh Kong 州).....	4-98
表 4.9.4 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Koh Kong 州) .....	4-99
表 4.10.1 Kratie 州の都市水道の現状.....	4-102
表 4.10.2 WTP の水質試験結果 .....	4-105
表 4.10.3 公営水道の給水状況.....	4-105
表 4.10.4 Kratie 州の DIME 財務諸表 .....	4-106

表 4.10.5 PDRD によるモニタリング状況 (Kratie 州)	4-108
表 4.10.6 給水施設の稼働状況 (Kratie 州)	4-108
表 4.10.7 砒素検査結果 (Kratie 州)	4-109
表 4.10.8 PDRD 予算 (Kratie 州)	4-110
表 4.10.9 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kratie 州)	4-112
表 4.11.1 Mondul Kiri 州の都市水道の現状	4-115
表 4.11.2 給水施設の稼働状況 (Mondul Kiri 州)	4-117
表 4.11.3 PDRD 予算 (Mondul Kiri 州)	4-119
表 4.11.4 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Mondul Kiri 州)	4-120
表 4.12.1 Phnom Penh の都市水道の現状	4-122
表 4.12.2 WTP の水質試験結果	4-125
表 4.12.3 公営水道の給水状況	4-125
表 4.12.4 PPWSA の財務諸表	4-127
表 4.12.5 砒素検査結果 (Phnom Penh)	4-129
表 4.12.6 PDRD 予算 (Phnom Penh)	4-130
表 4.12.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Phnom Penh)	4-131
表 4.13.1 Preah Vihear 州の都市水道の現状	4-134
表 4.13.2 WTP の水質試験結果	4-135
表 4.13.3 公営水道の給水状況	4-136
表 4.13.4 給水施設の稼働状況 (Preah Vihear 州)	4-137
表 4.13.5 砒素検査結果 (Preah Vihear 州)	4-138
表 4.13.6 PDRD 予算 (Preah Vihear 州)	4-139
表 4.13.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Preah Vihear 州)	4-140
表 4.14.1 Prey Veng 州の都市水道の現状	4-143
表 4.14.2 WTP の水質試験結果	4-145
表 4.14.3 公営水道の給水状況	4-145
表 4.14.4 Prey Veng 州の DIME の財務諸表	4-146
表 4.14.5 PDRD によるモニタリング状況 (Prey Veng 州)	4-147
表 4.14.6 砒素検査結果 (Prey Veng 州)	4-148
表 4.14.7 PDRD 予算 (Prey Veng 州)	4-149
表 4.14.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Prey Veng 州)	4-150
表 4.15.1 Pursat 州の都市水道の現状(2009)	4-153
表 4.15.2 WTP の水質試験結果	4-158
表 4.15.3 公営水道の給水状況	4-159
表 4.15.4 Pursat 州の DIME 財務諸表	4-160
表 4.15.5 給水施設の稼働状況 (Pursat 州)	4-162
表 4.15.6 砒素検査結果 (Pursat 州)	4-162
表 4.15.7 PDRD 予算 (Pursat 州)	4-163
表 4.15.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Pursat 州)	4-165
表 4.16.1 Ratanak Kiri 州の都市水道の現状	4-168

表 4.16.2 WTP の水質試験結果 .....	4-170
表 4.16.3 公営水道の給水状況.....	4-170
表 4.16.4 PDRD によるモニタリング状況 (Ratanak Kiri 州).....	4-171
表 4.16.5 PDRD 予算 (Ratanak Kiri 州).....	4-173
表 4.16.6 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Ratanak Kiri 州)....	4-174
表 4.17.1 Siem Reap 州の都市水道の現状 .....	4-177
表 4.17.2 公営水道の給水状況.....	4-180
表 4.17.3 Siem Reap の SRWSA の財務状況.....	4-181
表 4.17.4 PDRD によるモニタリング状況 (Siem Reap 州).....	4-183
表 4.17.5 砒素検査結果 (Siem Reap 州).....	4-184
表 4.17.6 PDRD 予算 (Siem Reap 州).....	4-185
表 4.17.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Siem Reap 州).....	4-186
表 4.18.1 Preah Sihanouk 州の都市水道の現状.....	4-188
表 4.18.2 WTP の水質試験結果 .....	4-192
表 4.18.3 公営水道の給水状況.....	4-192
表 4.18.4 Preah Sihanouk 州の DIME の財務諸表 .....	4-193
表 4.18.5 給水施設の稼働状況 (Preah Sihanouk 州).....	4-197
表 4.18.6 PDRD 予算 (Preah Sihanouk 州).....	4-198
表 4.18.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Preah Sihanouk 州).....	4-200
表 4.19.1 Stung Treng 州の都市水道の現状 .....	4-203
表 4.19.2 WTP の水質試験結果 .....	4-205
表 4.19.3 公営水道の給水状況.....	4-206
表 4.19.4 PDRD によるモニタリング状況 (Stung Treng 州).....	4-207
表 4.19.5 砒素検査結果 (Stung Treng 州) .....	4-207
表 4.19.6 PDRD 予算 (Stung Treng 州).....	4-209
表 4.19.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Stung Treng 州)....	4-210
表 4.20.1 Svay Rieng 州の都市水道の現状(2009).....	4-213
表 4.20.2 WTP の水質試験結果 .....	4-217
表 4.20.3 公営水道の給水状況.....	4-218
表 4.20.4 PDRD によるモニタリング状況 (Svay Rieng 州).....	4-219
表 4.20.5 給水施設の稼働状況 (Svay Rieng 州).....	4-219
表 4.20.6 砒素検査結果 (Svay Rieng 州) .....	4-220
表 4.20.7 PDRD 予算 (Svay Rieng 州).....	4-221
表 4.20.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Svay Rieng 州)....	4-223
表 4.21.1 Takeo 州の都市水道の現状 .....	4-226
表 4.21.2 WTP の水質試験結果 .....	4-228
表 4.21.3 PDRD によるモニタリング状況 (Takeo 州).....	4-229
表 4.21.4 砒素検査結果 (Takeo 州) .....	4-230
表 4.21.5 PDRD 予算 (Takeo 州).....	4-231
表 4.21.6 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Takeo 州) .....	4-223

表 4.22.1 Otdar Meanchey 州の都市水道の現状	4-235
表 4.22.2 給水施設の稼働状況	4-238
表 4.22.3 砒素検査結果 (Otdar Meanchey 州)	4-238
表 4.22.4 PDRD 予算 (Otdar Meanchey 州)	4-239
表 4.22.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Otdar Meanchey 州)	4-241
表 4.23.1 Kep 州の都市水道の現状	4-243
表 4.23.2 給水施設の稼働状況 (Kep 州)	4-246
表 4.23.3 PDRD 予算 (Kep 州)	4-248
表 4.23.4 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kep 州)	4-249
表 4.24.1 Pailin 州の都市水道の現状	4-251
表 4.24.2 PDRD によるモニタリング状況 (Pailin 州)	4-255
表 4.24.3 砒素検査結果 (Pailin 州)	4-255
表 4.24.4 PDRD 予算 (Pailin 州)	4-256
表 4.24.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Pailin 州)	4-257
表 5.1.1 課題の整理 (「カ」国全体の課題)	5-7
表 5.1.2 各州が抱える技術、事業運営の両面での課題の整理	5-8
表 5.1.3 解決の方向性	5-9
表 5.2.1 各州が抱える課題の整理	5-26
表 5.2.2 課題の整理 (セクター全体)	5-31
表 5.2.3 課題の整理 (地域固有の課題)	5-32
表 5.2.4 解決の方向性	5-33
表 5.3.1 都市部・農村部人口の算定結果比較	5-42
表 5.3.2 都市部・農村部人口の採用推計値	5-43
表 5.3.3 都市部、発達村落・準都市に外用するコミューン数 (コミューン/ サンカット) の比較	5-44
表 5.3.4 都市水道における原単位の比較	5-47
表 5.3.5 州別の都市水道、村落水道の水需要予測	5-48
表 5.3.6 安全な水を供給する上水道施設の整備・支援タイプ	5-49
表 5.3.7 地下水開発ポテンシャル評価に用いる判定資料	5-53
表 5.3.8 各コミューンの計画給水施設の類型 (2025 年)	5-54
表 6.1.1 州都で見た 2025 年の未整備給水人口	6-2
表 6.1.2 都市水道施設の整備優先度検討のためのクライテリア	6-3
表 6.1.3 村落給水施設の整備優先度検討のためのクライテリア	6-4
表 6.1.4 都市水道施設の整備優先度	6-4
表 6.1.5 都市水道施設の整備優先度のためのスコア計算表	6-6
表 6.1.6 村落給水施設の整備優先度	6-7
表 6.1.7 村落給水施設の整備優先度のためのスコア計算結果	6-8
表 6.2.1 PPP の一般的な定義	6-9



表 6.2.2 水道事業における支援方法.....	6-10
表 6.2.3 PPP 事業の採用実績.....	6-10
表 6.3.1 都市水道の組織・体制/運営・維持管理に係わる協力ニーズ（案） .....	6-13
表 6.3.2 協力ニーズ（案） 実施のタイムフレーム.....	6-16
表 6.3.3 協力ニーズ（案） .....	6-17
表 6.3.4 協力ニーズ（案） 実施のタイムフレーム.....	6-22
表 7.1.1 都市水道の施設整備の優先順位.....	7-1
表 7.1.2 村落給水の施設整備の優先順位.....	7-1
表 7.1.3 都市水道事業の人材育成及び体制整備プログラムに関するタイムフレーム .....	7-1
表 7.1.4 村落給水事業の人材育成及び体制整備プログラムに関するタイムフレーム .....	7-2
表 7.2.1 水道セクターの協力ニーズ（案） のロードマップ（案） .....	7-3

## 【図リスト】

図 2.2.1 1981 年～2004 年における降水量分布図.....	2-2
図 2.4.1 地方行政組織の構成.....	2-4
図 2.4.2 上水道セクターの予算の流れ.....	2-5
図 2.5.1 1 人当り GDP の推移.....	2-6
図 2.6.1 道路整備マスタープラン（2020 年）.....	2-8
図 3.1.1 農村部の全世帯の利用水源の状況（1998 年、2008 年）.....	3-7
図 3.1.2 水源までの距離.....	3-8
図 3.1.3 メモット郡の水因性疾患の患者数の推移（2006 年～2008 年）.....	3-12
図 3.1.4 AISC 組織図.....	3-18
図 3.1.5 「カ」国全体および 7 州の地下水砒素汚染マップ.....	3-19
図 3.2.1 鉱工業エネルギー省（MIME）の組織図.....	3-24
図 3.2.2 MIME 水道部 DPWS の組織図.....	3-23
図 3.2.3 MRD の組織図.....	3-26
図 3.2.4 DRWS の組織図.....	3-27
図 3.2.5 農村保健局（DRHC）の組織図.....	3-30
図 3.5.1 環境影響評価の手続き.....	3-53
図 4.1.1 Banteay Meanchey 州の都市水道の状況図.....	4-3
図 4.1.2 Banteay Meanchey 州の DIME 組織図.....	4-5
図 4.1.3 村落部における利用水源（Banteay Meanchey 州）.....	4-8
図 4.1.4 PDRD 組織図（Banteay Meanchey 州）.....	4-9
図 4.1.5 村落部におけるトイレ種別（Banteay Meanchey 州）.....	4-10
図 4.1.6 安全な水の給水エリア図（Banteay Meanchey 州）.....	4-12
図 4.2.1 Battambang 州の都市水道の現状.....	4-13
図 4.2.2 Battambang 州の DIME 組織図.....	4-15
図 4.2.3 Battambang 州の WTP 組織図.....	4-15
図 4.2.4 村落部における利用水源(Battambang 州).....	4-19
図 4.2.5 PDRD 組織図(Battambang 州).....	4-20
図 4.2.6 村落部におけるトイレ種別(Battambang 州).....	4-22
図 4.2.7 安全な水の給水エリア図(Battambang 州).....	4-23
図 4.3.1 Kampong Cham 州の都市水道の現状.....	4-24
図 4.3.2 Kampong Cham 州の WTP 組織図.....	4-25
図 4.3.3 村落部における利用水源（Kampong Cham 州）.....	4-28
図 4.3.4 PDRD 組織図（Kampong Cham 州）.....	4-30
図 4.3.5 村落部におけるトイレ種別（Kampong Cham 州）.....	4-32
図 4.3.6 安全な水の給水エリア図（Kampong Cham 州）.....	4-34
図 4.4.1 Kampong Chhnang 州の都市水道の現状.....	4-35

図 4.4.2 Kampong Chhnang 州の DIME 組織図 .....	4-37
図 4.4.3 Kampong Chhnang 州の都市水道計画図.....	4-39
図 4.4.4 村落部における利用水源 (Kampong Chhnang 州).....	4-44
図 4.4.5 PDRD 組織図 (Kampong Chhnang 州).....	4-45
図 4.4.6 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Chhnang 州).....	4-47
図 4.4.7 安全な水の給水エリア図 (Kampong Chhnang 州).....	4-48
図 4.5.1 Kampong Speu 州の都市水道の現状.....	4-50
図 4.5.2 Kampong Speu 州の DIME 組織図.....	4-51
図 4.5.3 村落部における利用水源 (Kampong Speu 州).....	4-53
図 4.5.4 PDRD 組織図 (Kampong Speu 州).....	4-54
図 4.5.5 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Speu 州).....	4-56
図 4.5.6 安全な水の給水エリア図 (Kampong Speu 州).....	4-58
図 4.6.1 Kampong Thom 州の都市水道の現状 .....	4-59
図 4.6.2 Kampong Thom 州の DIME 組織図 .....	4-61
図 4.6.3 Kampong Thom 州の WTP 組織図.....	4-61
図 4.6.4 村落部における利用水源 (Kampong Thom 州).....	4-65
図 4.6.5 PDRD 組織図 (Kampong Thom 州).....	4-67
図 4.6.6 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Thom 州).....	4-69
図 4.6.7 安全な水の給水エリア図 (Kampong Thom 州).....	4-70
図 4.7.1 Kampot 州の都市水道の現状.....	4-71
図 4.7.2 Kampot 州の DIME 組織図.....	4-73
図 4.7.3 Kampot 州の WTP 組織図 .....	4-73
図 4.7.4 村落部における利用水源 (Kampot 州).....	4-79
図 4.7.5 PDRD 組織図 (Kampot 州).....	4-80
図 4.7.6 村落部におけるトイレ種別 (Kampot 州).....	4-81
図 4.7.7 安全な水の給水エリア図 (Kampot 州).....	4-83
図 4.8.1 Kandal 州の都市水道の現状.....	4-84
図 4.8.2 Kandal 州の DIME 組織図.....	4-85
図 4.8.3 村落部における利用水源 (Kandal 州).....	4-87
図 4.8.4 PDRD 組織図 (Kandal 州).....	4-88
図 4.8.5 村落部におけるトイレ種別 (Kandal 州).....	4-90
図 4.8.6 安全な水の給水エリア図 (Kandal 州).....	4-91
図 4.9.1 Koh Kong 州の都市水道の現状.....	4-92
図 4.9.2 Koh Kong 州の DIME 組織図.....	4-94
図 4.9.3 村落部における利用水源 (Koh Kong 州).....	4-96
図 4.9.4 PDRD 組織図 (Koh Kong 州).....	4-97
図 4.9.5 村落部におけるトイレ種別 (Koh Kong 州).....	4-99
図 4.9.6 安全な水の給水エリア図 (Koh Kong 州).....	4-100
図 4.10.1 Kratie 州の都市水道の現状.....	4-102
図 4.10.2 Kratie 州の DIME 組織図 .....	4-103

図 4.10.3 Kratie 州の WTP 組織図 .....	4-104
図 4.10.4 村落部における利用水源 (Kratie 州) .....	4-108
図 4.10.5 PDRD 組織図 (Kratie 州) .....	4-110
図 4.10.6 村落部におけるトイレ種別 (Kratie 州) .....	4-111
図 4.10.7 安全な水の給水エリア図 (Kratie 州) .....	4-113
図 4.11.1 Mondul Kiri 州の都市水道の現状 .....	4-114
図 4.11.2 Mondul Kiri 州の DIME 組織図 .....	4-116
図 4.11.3 村落部における利用水源 (Mondul Kiri 州) .....	4-117
図 4.11.4 PDRD 組織図 (Mondul Kiri 州) .....	4-118
図 4.11.5 村落部におけるトイレ種別 (Mondul Kiri 州) .....	4-120
図 4.11.6 安全な水の給水エリア図 (Mondul Kiri 州) .....	4-121
図 4.12.1 Phnom Penh の都市水道の現状 .....	4-122
図 4.12.2 Phnom Penh の PPWSA 組織図 .....	4-123
図 4.12.3 村落部における利用水源 (Phnom Penh) .....	4-128
図 4.12.4 PDRD 組織図 (Phnom Penh) .....	4-129
図 4.12.5 村落部におけるトイレ種別 (Phnom Penh) .....	4-130
図 4.12.6 安全な水の給水エリア図 (Phnom Penh) .....	4-132
図 4.13.1 Preah Vihear 州の都市水道の現状 .....	4-133
図 4.13.2 Preah Vihear 州の DIME 組織図 .....	4-134
図 4.13.3 村落部における利用水源 (Preah Vihear 州) .....	4-137
図 4.13.4 PDRD 組織図 (Preah Vihear 州) .....	4-139
図 4.13.5 村落部におけるトイレ種別 (Preah Vihear 州) .....	4-140
図 4.13.6 安全な水の給水エリア図 (Preah Vihear 州) .....	4-141
図 4.14.1 Prey Veng 州の都市水道の現状 .....	4-142
図 4.14.2 Prey Veng 州の DIME 組織図 .....	4-144
図 4.14.3 村落部における利用水源 (Prey Veng 州) .....	4-147
図 4.14.4 PDRD 組織図 (Prey Veng 州) .....	4-148
図 4.14.5 村落部におけるトイレ種別 (Prey Veng 州) .....	4-150
図 4.14.6 安全な水の給水エリア図 (Prey Veng 州) .....	4-151
図 4.15.1 Pursat 州の都市水道の現状 .....	4-152
図 4.15.2 Pursat 州の DIME 組織図 .....	4-154
図 4.15.3 Pursat 州の WTP 組織図 .....	4-154
図 4.15.4 Pursat の WTP の一般平面図 .....	4-156
図 4.15.5 Pursat の給水区域図 .....	4-157
図 4.15.6 村落部における利用水源 (Pursat 州) .....	4-162
図 4.15.7 PDRD 組織図 (Pursat 州) .....	4-163
図 4.15.8 村落部におけるトイレ種別 (Pursat 州) .....	4-165
図 4.15.9 安全な水の給水エリア図 (Pursat 州) .....	4-166
図 4.16.1 Ratanak Kiri 州の都市水道の現状 .....	4-167
図 4.16.2 Ratanak Kiri 州の WTP 組織図 .....	4-169

図 4.16.3 村落部における利用水源 (Ratanak Kiri 州).....	4-171
図 4.16.4 PDRD 組織図 (Ratanak Kiri 州).....	4-172
図 4.16.5 村落部におけるトイレ種別 (Ratanak Kiri 州).....	4-174
図 4.16.6 安全な水の給水エリア図 (Ratanak Kiri 州).....	4-175
図 4.17.1 Siem Reap 州の都市水道の現状 .....	4-176
図 4.17.2 SRWSA の組織図.....	4-178
図 4.17.3 村落部における利用水源 (Siem Reap 州).....	4-182
図 4.17.4 PDRD 組織図 (Siem Reap 州).....	4-184
図 4.17.5 村落部におけるトイレ種別 (Siem Reap 州).....	4-185
図 4.17.6 安全な水の給水エリア図 (Siem Reap 州).....	4-187
図 4.18.1 Preah Sihanouk 州の都市水道の現状.....	4-188
図 4.18.2 Preah Sihanouk 州の DIME 組織図 .....	4-190
図 4.18.3 村落部における利用水源 (Preah Sihanouk 州).....	4-196
図 4.18.4 PDRD 組織図 (Preah Sihanouk 州).....	4-198
図 4.18.5 村落部におけるトイレ種別 (Preah Sihanouk 州).....	4-199
図 4.18.6 安全な水の給水エリア図 (Preah Sihanouk 州).....	4-201
図 4.19.1 Stung Treng 州の都市水道の現状 .....	4-202
図 4.19.2 Stung Treng 州の DIME 組織図.....	4-204
図 4.19.3 村落部における利用水源 (Stung Treng 州).....	4-207
図 4.19.4 PDRD 組織図 (Stung Treng 州).....	4-208
図 4.19.5 村落部におけるトイレ種別 (Stung Treng 州).....	4-210
図 4.19.6 安全な水の給水エリア図 (Stung Treng 州).....	4-211
図 4.20.1 Svay Rieng 州の都市水道の現状 .....	4-212
図 4.20.2 Svay Rieng 州の DIME 組織図 .....	4-214
図 4.20.3 Svay Rieng 州の WTP の組織図.....	4-214
図 4.20.4 WTP の処理フロー .....	4-216
図 4.20.5 Svay Rieng 州の州都の都市水道給水区域図 .....	4-216
図 4.20.6 村落部における利用水源 (Svay Rieng 州).....	4-219
図 4.20.7 PDRD 組織図 (Svay Rieng 州).....	4-221
図 4.20.8 村落部におけるトイレ種別 (Svay Rieng 州).....	4-222
図 4.20.9 安全な水の給水エリア図 (Svay Rieng 州).....	4-224
図 4.21.1 Takeo 州の都市水道の現状.....	4-225
図 4.21.2 Takeo 州の DIME 組織図.....	4-227
図 4.21.3 Takeo 州の州都の WTP の組織図.....	4-227
図 4.21.4 村落部における利用水源 (Takeo 州) .....	4-229
図 4.21.5 PDRD 組織図 (Takeo 州).....	4-231
図 4.21.6 村落部におけるトイレ種別 (Takeo 州) .....	4-233
図 4.21.7 安全な水の給水エリア図 (Takeo 州) .....	4-234
図 4.22.1 Otdar Meanchey 州の都市水道の現状 .....	4-235
図 4.22.2 Otdar Meanchey 州の DIME 組織図.....	4-237

図 4.22.3 村落部における利用水源 (Otdar Meanchey 州) .....	4-237
図 4.22.4 PDRD 組織図 (Otdar Meanchey 州).....	4-239
図 4.22.5 村落部におけるトイレ種別 (Otdar Meanchey 州) .....	4-241
図 4.22.6 安全な水の給水エリア図 (Otdar Meanchey 州) .....	4-242
図 4.23.1 Kep 州の都市水道の現状 .....	4-243
図 4.23.2 Kep 州の DIME 組織図.....	4-244
図 4.23.3 村落部における利用水源 (Kep 州) .....	4-246
図 4.23.4 PDRD 組織図 (Kep 州).....	4-247
図 4.23.5 村落部におけるトイレ種別 (Kep 州) .....	4-249
図 4.23.6 安全な水の給水エリア図 (Kep 州) .....	4-250
図 4.24.1 Pailin 州の都市水道の現状 .....	4-251
図 4.24.2 Pailin 州の DIME 組織図 .....	4-252
図 4.24.3 村落部における利用水源 (Pailin 州).....	4-254
図 4.24.4 PDRD 組織図 (Pailin 州).....	4-256
図 4.24.5 村落部におけるトイレ種別 (Pailin 州).....	4-257
図 4.24.6 安全な水の給水エリア図 (Pailin 州).....	4-258
図 5.1.1 都市水道の課題の整理と解決の方向性の検討フロー図 .....	5-1
図 5.2.1 農村給水・衛生セクターの課題の整理と解決の方向性の検討フロー図 .....	5-19
図 5.3.1 都市部と農村部の人口割合の比較.....	5-44
図 5.3.2 都市部、農村部、発達村落・準都市部の面積比の比較 .....	5-44
図 5.3.3 2008 年人口と目標年次の人口予測値の比較.....	5-45
図 5.3.4 2008 年時点の都市域.....	5-46
図 5.3.5 2025 年時点の都市域の予測.....	5-46
図 5.3.5 2025 年時点の都市域の予測.....	5-46
図 5.3.6 目標年次における都市水道、村落給水施設の拡張の方向性の検討フロー .....	5-51
図 5.3.7 計画給水区域図 (Banteay Meanchey 州) .....	5-55
図 5.3.8 計画給水区域図 (Battambang 州) .....	5-56
図 5.3.9 計画給水区域図 (Kampong Cham 州) .....	5-57
図 5.3.10 計画給水区域図 (Kampong Chhnang 州) .....	5-58
図 5.3.11 計画給水区域図 (Kampong Speu 州) .....	5-59
図 5.3.12 計画給水区域図 (Kampong Thom 州) .....	5-60
図 5.3.13 計画給水区域図 (Kampot 州) .....	5-61
図 5.3.14 計画給水区域図 (Kandal 州) .....	5-62
図 5.3.15 計画給水区域図 (Koh Kong 州) .....	5-63
図 5.3.16 計画給水区域図 (Kratie 州) .....	5-64
図 5.3.17 計画給水区域図 (Mondul Kiri 州) .....	5-65
図 5.3.18 計画給水区域図 (Phnom Penh) .....	5-66
図 5.3.19 計画給水区域図 (Preah Vihear 州) .....	5-67
図 5.3.20 計画給水区域図 (Prey Veng 州) .....	5-68

図 5.3.21 計画給水区域図 (Pursat 州) .....	5-69
図 5.3.22 計画給水区域図 (Ratanak Kiri 州) .....	5-70
図 5.3.23 計画給水区域図 (Siem Reap 州) .....	5-71
図 5.3.24 計画給水区域図 (Preah Sihanouk 州) .....	5-72
図 5.3.25 計画給水区域図 (Stung Treng 州) .....	5-73
図 5.3.26 計画給水区域図 (Svay Rieng 州) .....	5-74
図 5.3.27 計画給水区域図 (Takeo 州) .....	5-75
図 5.3.28 計画給水区域図 (Otdar Meanchey 州) .....	5-76
図 5.3.29 計画給水区域図 (Kep 州) .....	5-77
図 5.3.30 計画給水区域図 (Pailin 州) .....	5-78
図 6.1.1 都市水道施設の整備優先度検討.....	6-5
図 6.1.2 村落給水施設の整備優先度検討.....	6-7
図 6.2.1 PPP の事業実施方法の概念.....	6-9



## 略語集

略語	英文名	和文名
ADB	: Asian Development Bank	: アジア開発銀行
AFD	: Agency of France for Development	: フランス開発機構
BOT	: Build Operate Transfer	: 建設-運転-譲渡方式
CMDG	: Cambodian Millennium Development Goals	: ミレニアム開発目標
CWWA	: Cambodian Waterworks Association	: カンボジア国水道協会
D&D	: Decentralization and Deconcentration	: 地方分権・業務分散
DBO	: Design Build Operate	: 設計-建設-運営
DIME	: Department of Industry, Mines and Energy	: 州鉱工業エネルギー局
DRHC	: Department of Rural Health Care	: 農村保健局
DRWS	: Department of Rural Water Supply	: 農村給水局
EIA	: Environmental Impact Assessment	: 環境影響評価
F/S	: Feasibility Study	: フィージビリティ調査
GDP	: Gross Domestic Products	: 国民総生産
IEIA	: Initial Environmental Impact Assessment	: 初期環境影響評価
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation	: 国際協力銀行
JICA	: Japan International Cooperation Agency	: 国際協力機構
JMP	: Joint Monitoring Program	: 共同監視プログラム
MIME	: Ministry of Industry, Mines and Energy	: 鉱工業エネルギー省
MOE	: Ministry of Environment	: 環境省
MOH	: Ministry of Health	: 保健省
MOI	: Ministry of Interior	: 内務省
MOWRAM	: Ministry of Water Resources and Meteorology	: 水資源気象省
MRD	: Ministry of Rural Development	: 農村開発省
MEF	: Ministry of Economic and Finance	: 経済財務省
NTU	: Nephelometric Turbidity Unit	: 濁度単位
NSDP	: National Strategic Development Plan	: 国家戦略開発計画
OBA	: Output Based Aid	: アウトプット・ベースド・エイド
O&M	: Operation and Maintenance	: 運転維持管理
PDA	: Provincial Department of Agriculture	: 州農業局
PDRD	: Provincial Department of Rural Development	: 州農村開発局
PE Pipe	: Polyethylene Pipe	: ポリエチレン管
PIF	: Provincial Investment Fund	: 州投資基金
PPP	: Public-Private-Partnership	: 官民連携
PPWSA	: Phnom Penh Water Supply Authority	: プノンペン水道公社
PRDC	: Provincial Rural Development Committees	: 農村開発委員会
PVC	: Polyvinyl Chloride Pipe	: 塩化ビニール管

---

RO	: Reverse Osmosis	: 逆浸透
SRWSA	: Siem Reap Water Supply Authority	: シェムリアップ水道公社
UNDP	: United Nations for Development Program	: 国連開発計画
UNICEF	: United Nations Children's Fund	: ユニセフ
WB	: World Bank	: 世界銀行
WHO	: World Health Organization	: 国際保健機関
WSP	: Water and Sanitation Program	: 水衛生プログラム
WSUGs	: Water and Sanitation User Groups	: 水衛生利用者組合
WTP	: Water Treatment Plant	: 浄水場

# 第1章 調査の概要

## 第1章 調査の概要

### 1.1 調査の背景

カンボジア国（以下「カ」国）の上水道セクター（都市給水及び村落給水）は、1990年代中頃からプノンペン市を中心にドナーの資金協力、技術協力を多数受けた結果、状況が大幅に改善したが、都市部、村落部の安全な水へのアクセス率は、都市部で72%、村落部で39.6%に留まっており、「カ」国の国家目標（2015年までに都市部で80%、村落部で50%）達成のためには、着実に対策を進める必要がある。一方、給水事業は、鉱工業エネルギー省（MIME）が水道網によるもの、農村開発省（MRD）が水道網（コミュニティでの運営の場合はMRD）によらないものをそれぞれ管轄し、実際の事業は2つの公社、15のMIMEの州事務所（DIME）、約300の民間事業者（うちMIMEからライセンスを受けているものは約80）、MRDの農村給水局（DRWS）等により担われているが、「カ」国上水道セクター全体を網羅する開発計画は存在せず、個々の給水事業の対象管区も明確でない状態である。このため、「カ」国内における、安全な水へのアクセス率は計画的かつ効率的に改善されていないのが実情である。

これまで我が国（JICA）は、都市給水分野については、プノンペン市及びシュムリアップ市を対象に、開発調査及び資金協力により水道施設整備を支援するとともに、プノンペン市及び8つの州都を対象に、技術協力プロジェクトにより水道人材の育成に協力してきた。また村落給水分野についても開発調査及び無償資金協力により深井戸の整備を実施してきた。

JICAは今後とも、協力プログラム「水へのアクセス向上」により、安全な水へのアクセス向上に向けて積極的に協力を実施することとしているが、協力の効果、効率性を高めるためには、上水道セクター全体の開発課題を明らかにし、その課題ごとの優先順位を検討したうえで、計画的に協力を実施していく必要がある。

### 1.2 調査の目的

本調査の目的を、以下に示す。

- 「カ」国における都市給水及び村落給水の現状と課題の確認
- 「カ」国政府、ドナー、民営水道や NGO による上水道セクターの取組に係わる情報収集及び分析
- 都市給水と村落給水を含む上水道セクター全体の今後の協力ニーズの検討

### 1.3 調査対象地域

調査対象地域は、「カ」国の全域（24州）である。

### 1.4 調査工程及び要員

本調査の工程は、表 1.4.1 に示される。

表 1.4.1 調査工程及び要員計画

	担当	氏名	所属	2010					
				1	2	3	4	5	6
現地調査	業務主任/水道計画1	佐野 博文	NJS		65(2.17)				
	水道経営・人材育成	中野 武	国際航業		65(2.17)				
	水道計画2	山口 岳夫	NJS (補強)		65(2.17)				
	村落給水	吉川 健	国際航業		65(2.17)				
国内作業	業務主任/水道計画1	佐野 博文	NJS	7(0.23)			21(0.70)		
	水道経営・人材育成	中野 武	国際航業				20(0.67)		
	水道計画2	山口 岳夫	NJS (補強)	7(0.23)			15(0.50)		
	村落給水	吉川 健	国際航業				15(0.50)	--	
	報告書	提出時期		▲ ICP		▲ DFR		▲ FR	

## 1.5 現場調査工程

本調査の対象地域は「カ」国全域であり、現地調査期間中に 24 州全てを訪問して、上水道セクターの現状と課題の確認、情報収集（現状及び将来計画）を行った。現場調査は限られた時間で行うため、調査団を 2 チームに分けて、以下の要領で行った。

- 全国を東側チームと西側チームに分けて実施
- 1 チーム 2 名は、都市水道と村落給水の専門家で構成
- 各チームとも現場踏査を以下の目的で 2 回ずつ実施
  - ◆ 1 回目：調査の目的、現状の確認、質問表を含む関連資料の準備の依頼
  - ◆ 2 回目：依頼した関連資料の収集及び追加情報の確認

本調査における都市水道及び農村給水の調査・検討に関して、都市と村落の区分を明確にしておく必要がある。そこで、MIME に確認した以下に示す項目を全て満足する区域を「都市」と定義し、それ以外を村落と定義する。この定義は 2008 年の人口センサスにおいて用いられている定義と同じである。

### <都市の定義>

- 人口密度：200 人/km<sup>2</sup> 以上であること
- 対象地域の人口：2,000 人以上であること
- 男性の農業就業率：50% 以下であること

表 1.5.1 に、現場調査工程表を示す。

表 1.5.1 現場調査工程表

No.	Date		Activities	
			Team A	Team B
1	2-Feb	tue	移動(日本→Phnom Penh)	
2	3-Feb	wed	打合せ協議, 着任挨拶(JICA, MIME)	
3	4-Feb	thu	作業方針協議	
4	5-Feb	fri	打合せ協議, 情報収集(MIME, MRD, その他)	
5	6-Feb	sat	打合せ協議, 情報収集(MIME, MRD, その他)	
6	7-Feb	sun	移動(Phnom Penh→Preah Vihear)	移動(Phnom Penh→KG Chhnang)
7	8-Feb	mon	現地調査(Preah Vihear)	現地調査(KG Chhnang)
8	9-Feb	tue	現地調査(Preah Vihear), 移動(→Stung Treng)	現地調査(KG Chhnang), 移動(→Pursat)
9	10-Feb	wed	現地調査(Stung Treng)	現地調査(Pursat)
10	11-Feb	thu	現地調査(Stung Treng), 移動(→Ratanakiri)	移動(→Pailin), 現地調査(Pailin)
11	12-Feb	fri	現地調査(Ratanakiri)	現地調査(Pailin)
12	13-Feb	sat	移動(→Kratie)	現地調査(Pailin), 移動(→Battambang)
13	14-Feb	sun	資料整理	資料整理
14	15-Feb	mon	現地調査(Kratie)	現地調査(Battambang)
15	16-Feb	tue	現地調査(Kratie), 移動(→Mondulkiri)	現地調査(Battambang)
16	17-Feb	wed	現地調査(Mondulkiri)	移動(→B. Meanchey), 現地調査(B. Meanchey)
17	18-Feb	thu	現地調査(Mondulkiri), 移動(→KG Cham)	現地調査(B. Meanchey), 移動(→O. Meanchey)
18	19-Feb	fri	現地調査(KG Cham)	現地調査(O. Meanchey)
19	20-Feb	sat	現地調査(KG Cham), 移動(→Phnom Penh)	現地調査(O. Meanchey), 移動(→Siem Riep)
20	21-Feb	sun	移動(→Svay Rieng)	資料整理
21	22-Feb	mon	現地調査(Svay Rieng), 移動(→Prey Veng)	現地調査(Siem Riep), 移動(→KG Thom)
22	23-Feb	tue	現地調査(Prey Veng), 移動(→Phnom Penh)	現地調査(KG Thom)
23	24-Feb	wed	移動(→Kep), 現地調査(Kep)	現地調査(KG Thom), 移動(→KGsepu)
24	25-Feb	thu	現地調査(Kep), 移動(→Takeo)	現地調査(KGsepu)
25	26-Feb	fri	現地調査(Takeo), 移動(→Phnom Penh)	現地調査(KGsepu, Koh Kong)
26	27-Feb	sat	資料整理	現地調査(Koh Kong), 移動(→Sihanouk)
27	28-Feb	sun	資料整理	資料整理
28	1-Mar	mon	打合せ協議(UNICEF, WB, その他)	現地調査(Sihanouk)
29	2-Mar	tue	現地調査(Kandal)	現地調査(Sihanouk, Kampot)
30	3-Mar	wed	現地調査(Phnom Penh)	現地調査(Kampot), 移動(→Phnom Penh)
31	4-Mar	thu	打合せ協議(JICA)	打合せ協議(JICA)
32	5-Mar	fri	打合せ協議(MIME)	内部協議, 打合せ協議(MRD)
33	6-Mar	sat	内部協議, 資料整理	内部協議, 資料整理
34	7-Mar	sun	内部協議, 資料整理	内部協議, 資料整理
35	8-Mar	mon	内部協議, 資料整理	内部協議, 資料整理
36	9-Mar	tue	打合せ協議(JICA, PPSWA)	移動(→KG Chhnang)
37	10-Mar	wed	移動(→Preah Vihear)	回答回収(KG Chhnang), 移動(→Pursat)
38	11-Mar	thu	回答回収(Preah Vihear), 移動(→KG Cham)	回答回収(Pursat), 移動(→Pailin)
39	12-Mar	fri	移動(→Ratanakiri), 回答回収(Ratanakiri)	回答回収(Pailin), 移動(→Battambang)
40	13-Mar	sat	移動(→Stung Treng)	資料整理
41	14-Mar	sun	資料整理	資料整理
42	15-Mar	mon	回答回収(Stung Treng), 移動(→Kratie)	回答回収(Battambang, B. Meanchey)
43	16-Mar	tue	回答回収(Kratie), 移動(→Mondulkiri)	回答回収(O. Meanchey), 移動(→Siem Riep)
44	17-Mar	wed	回答回収(Mondulkiri), 移動(→KG Cham)	資料整理
45	18-Mar	thu	回答回収(KG Cham, Prey Veng)	回答回収(Siem Riep, KG Thom)
46	19-Mar	fri	回答回収(Svay Rieng), 移動(→Phnom Penh)	回答回収(KGsepu)
47	20-Mar	sat	内部協議, 資料整理	内部協議, 資料整理
48	21-Mar	sun	内部協議, 資料整理	内部協議, 資料整理
49	22-Mar	mon	回答回収(Takeo)	移動(→Koh Kong), 回答回収(Koh Kong)
50	23-Mar	tue	回答回収(Kandal)	回答回収(Sihanouk), 移動(→Kampot)
51	24-Mar	wed	資料分析	回答回収(Kampot, Kep), 移動(→Phnom Penh)
52	25-Mar	thu	資料分析(Phnom Penh)	
53	26-Mar	fri	打合せ協議(WSP, JICA Study Team)	打合せ協議(WSP, JICA Study Team)
54	27-Mar	sat	資料分析(Phnom Penh)	
55	28-Mar	sun	資料分析(Phnom Penh)	
56	29-Mar	mon	資料分析(Phnom Penh)	
57	30-Mar	tue	資料分析, 打合せ協議(MRD)	
58	31-Mar	wed	資料分析, 打合せ協議(MIME)	
59	1-Apr	thu	資料分析(Phnom Penh)	
60	2-Apr	fri	資料分析(Phnom Penh)	
61	3-Apr	sat	資料分析(Phnom Penh)	
62	4-Apr	sun	内部協議, 資料整理	
63	5-Apr	mon	資料分析(Phnom Penh)	
64	6-Apr	tue	打合せ協議(JICA), 帰国挨拶, 移動(→Bangkok)	
65	7-Apr	wed	移動(Bangkok→日本)	

## 第2章 州及び州都の概要

## 第2章 州及び州都の概要

### 2.1 位置と面積

「カ」国は、東南アジアのインドシナ半島の南西部に位置し、全体の面積は 181,035 Km<sup>2</sup> である。首都はプノンペンであり、周辺は西側をタイ国、北側をラオス国及び東側をベトナム国に接している。また、南側はタイランド湾に面し、海岸線として 440 Km を有している。

「カ」国は、24 州（プノンペン特別区を含む）により構成されている。各州の面積及び人口を表 2.1.1 に示す。

表 2.1.1 州毎の面積及び人口

No.	Province	Area (km <sup>2</sup> )	Population in 2008	
			Number of Households	Population (person)
1	Banteay Meanchey	6,679	145,219	677,872
2	Battambang	11,702	210,853	1,025,174
3	Kampong Cham	9,799	369,458	1,679,992
4	Kampong Chhnang	5,521	101,260	472,341
5	Kampong Speu	7,017	149,753	716,944
6	Kampong Thom	13,814	134,546	631,409
7	Kampot	4,873	130,084	585,850
8	Kandal	3,564	258,393	1,265,280
9	Koh Kong	10,090	24,311	117,481
10	Kratie	11,094	65,778	319,217
11	Mondul Kiri	14,288	12,407	61,107
12	Phnom Penh	294	260,468	1,327,615
13	Preah Vihear	13,788	33,402	171,139
14	Prey Veng	4,883	227,137	947,372
15	Pursat	12,692	83,745	397,161
16	Ratanak Kiri	10,782	27,596	150,466
17	Siem Reap	10,299	180,743	896,443
18	Preah Sihanouk	1,938	45,237	221,396
19	Stung Treng	11,092	21,204	111,671
20	Svay Rieng	2,966	115,253	482,788
21	Takeo	3,563	184,215	844,906
22	Otdar Meanchey	6,158	38,853	185,819
23	Kep	336	7,236	35,753
24	Pailin	803	14,746	70,486
Sub-Total		178,035	2,841,897	13,395,682
Tonle Sap Lake		3,000	-	-
Total		181,035	2,841,897	13,395,682

Source: General Population Census of Cambodia, 2008

### 2.2 自然条件

「カ」国は、中央平原の東寄りにメコン川が北から南に流れ、中央平原の西寄りにはトンレサップ湖がある。地勢の特徴としては 4 種類（中央平原地域、トンレサップ地域、海岸地域及び山岳高原地域）に大別される。

「カ」国は、熱帯モンスーン気候に属し、一年は雨季と乾季に分けられる。雨季は、5 月中旬から 10 月上旬頃までであり、残りの期間が乾季となっている。気温は、年間を通して高温多湿で年間の平均気温は 25°C である。1 月が最も気温が低く、逆に 4 月が最も暑い時



期である。

表 2.2.1 に代表的な 4 地域における年間の降水量、図 2.2.1 に 1981 年～2004 年における降水量分布図、表 2.2.2 に代表的な 3 地域における気温の変化を示す。

表 2.2.1 過去 6 カ年の 4 地域における年間降水量

(unit: mm)

Province	Year					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Koh Kong	3,358.8	2,310.0	2,952.8	3,548.1	3,939.0	5,855.9
Phnom Penh	1,486.7	1,221.5	1,326.5	1,221.9	1,386.4	1,188.5
Ratanak Kiri	-	-	2,351.9	2,119.8	2,500.0	3,189.4
Takeo	1,525.6	1,107.7	1,378.5	1,088.7	1,201.7	1,042.7
Average in Cambodia	1,710.7	1,405.6	1,574.1	1,449.4	1,625.2	1,920.4

Source: Statistical Yearbook 2008

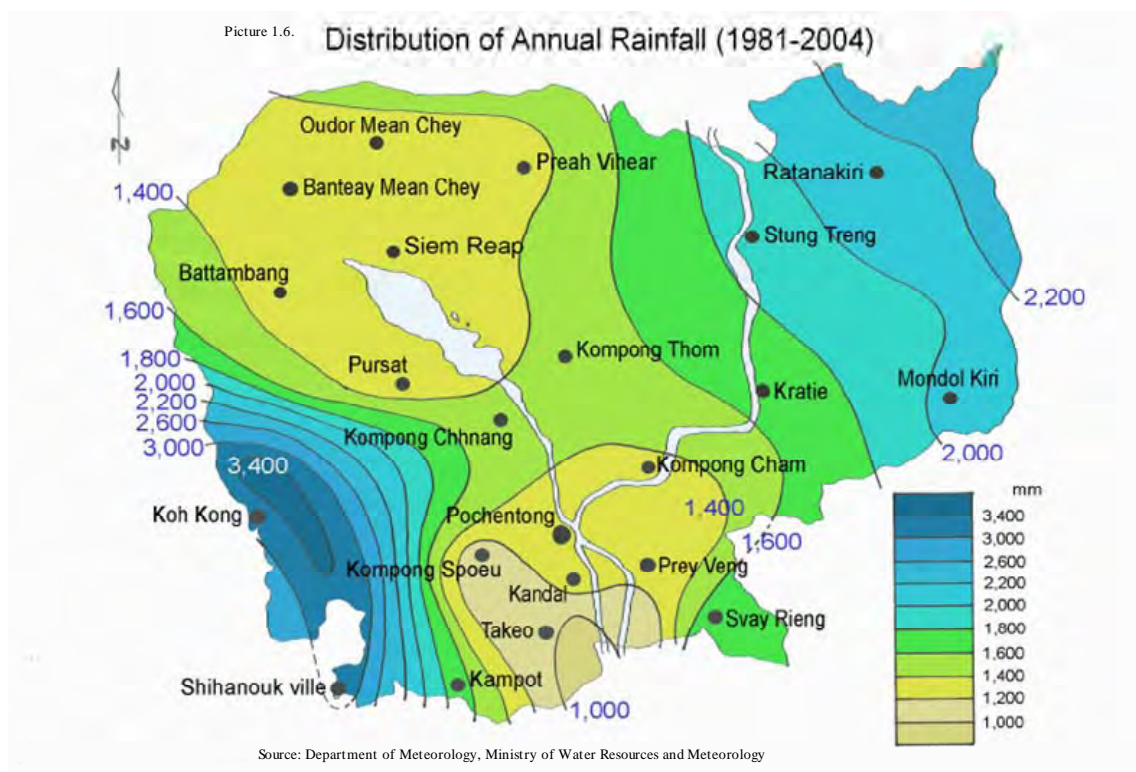


図 2.2.1 1981 年～2004 年における降水量分布図

表 2.2.2 過去 4 カ年の 3 地域における最大・最小気温

Province	Maximum Temperature (°C)					Minimum Temperature (°C)				
	Year				Average in 4 years	Year				Average in 4 years
	2003	2004	2005	2006		2003	2004	2005	2006	
Koh Kong	34.2	34.5	31.5	31.6	32.9	21.6	21.8	25.1	24.4	23.2
Phnom Penh	35.6	35.5	33.8	33.5	34.6	22.2	21.8	24.5	24.8	23.3
Ratana Kiri	37.2	38.8	34.7	34.7	36.4	18.5	19.4	22.6	21.5	20.5
Average in Cambodia	35.2	34.0	32.9	32.7	33.8	21.2	21.2	24.0	23.7	22.5

Source: Statistical Yearbook 2008

## 2.3 人口

2008年の人口統計によると、「カ」国の人口は約13.4百万人であり、1998年から2008年までの期間における人口増加率は、約1.54%となっている。また、全国平均での人口密度は、75人/km<sup>2</sup>となっている。

表2.3.1に州別、都市・村落別の人口分布を示す。それによると、首都プノンペン周辺、バタンバン及びシエムリアップ州の人口が多く、周辺国と国境を接する周辺州（ラタナキリ、モンドルキリ、スタウトウレン及びコッコン）の人口は少ない。また、全国平均では都市部に19.5%、村落部に80.5%が居住している。

表 2.3.1 州別、地域別人口分布

No.	Province	Population in 2008				
		Urban (person)	Rural (person)	Total (person)	Urban (%)	Rural (%)
1	Banteay Meanchey	181,396	496,476	677,872	26.8	73.2
2	Battambang	180,853	844,321	1,025,174	17.6	82.4
3	Kampong Cham	118,242	1,561,750	1,679,992	7.0	93.0
4	Kampong Chhnang	43,130	429,211	472,341	9.1	90.9
5	Kampong Speu	54,505	662,439	716,944	7.6	92.4
6	Kampong Thom	31,871	599,538	631,409	5.0	95.0
7	Kampot	48,274	537,576	585,850	8.2	91.8
8	Kandal	195,898	1,069,382	1,265,280	15.5	84.5
9	Koh Kong	36,053	81,428	117,481	30.7	69.3
10	Kratie	35,964	283,253	319,217	11.3	88.7
11	Mondul Kiri	4,859	56,248	61,107	8.0	92.0
12	Phnom Penh	1,242,992	84,623	1,327,615	93.6	6.4
13	Preah Vihear	10,679	160,460	171,139	6.2	93.8
14	Prey Veng	33,079	914,293	947,372	3.5	96.5
15	Pursat	25,650	371,511	397,161	6.5	93.5
16	Ratanak Kiri	19,317	131,149	150,466	12.8	87.2
17	Siem Reap	174,265	722,178	896,443	19.4	80.6
18	Preah Sihanouk	89,447	131,949	221,396	40.4	59.6
19	Stung Treng	17,022	94,649	111,671	15.2	84.8
20	Svay Rieng	17,029	465,759	482,788	3.5	96.5
21	Takeo	14,456	830,450	844,906	1.7	98.3
22	Otdar Meanchey	18,694	167,125	185,819	10.1	89.9
23	Kep	4,678	31,075	35,753	13.1	86.9
24	Pailin	15,674	54,812	70,486	22.2	77.8
Total		2,614,027	10,781,655	13,395,682	19.5	80.5

Source: General Population Census of Cambodia, 2008

## 2.4 行政組織

### 2.4.1 地方分権化に向けた政府方針

2002年「カ」国政府は、参加型開発、民主主義強化、持続的なサービス提供、貧困削減等の目標を掲げ、地方分権の第一歩として地方選挙によるコミューン評議会を設立した。このような地方分権に対する目的意識は、1996年のセイラ・プログラム<sup>1</sup>(Saila Program)としての国家プログラムにより醸成されたものと考えられる。

<sup>1</sup> セイラとは、クメール語で「礎」の意味。セイラ・プログラムは、UNDP等が中心となって支援した10年間のプロジェクトで、2007年1月に終了した。同プログラムは村・町自治区（コミューン/サンカット）のための予算配分・管理等を行っている。

2005年、政府により地方分権・業務分散(D&D: Decentralization and Deconcentration)の推進に向けた戦略が作成され、以下に示す2項目が目標として設定された。

- 地方における民主主義の普及・強化
- 地方開発の推進及び貧困削減

同戦略によると、中央政府による州知事及び郡長の任命制を継続する一方、2013年頃を目途に間接選挙による評議会を新たに設置する予定である。

このような中央政府主導の地方分権化の波は、パイロット州のバタンバン州、シェムリアップ州に届いているのみであり、更なる波及が必要である。

#### 2.4.2 地方行政の現状

「カ」国における地方行政は、図 2.4.1 に示す組織構成となっている。

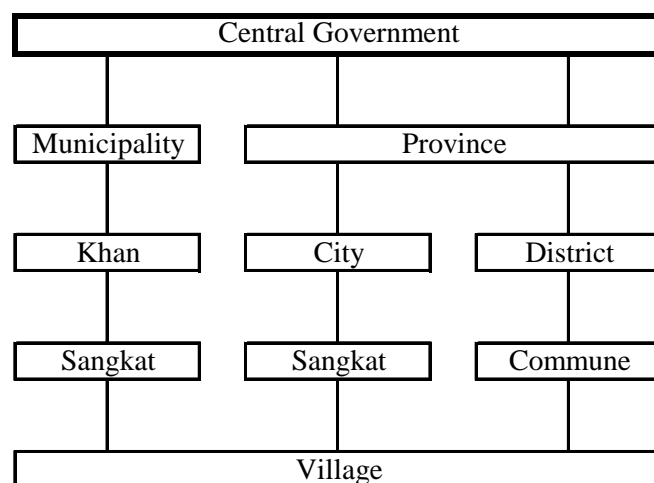


図 2.4.1 地方行政組織の構成

自治区(Commune/Sangkat)が直接選挙で選出された評議会を有するのに対して、州・郡(Province/District)には中央省庁の出先機関であるセクター局を有し、州知事・郡長は中央政府から任命される。

「カ」国はプノンペン市を含む24州で構成されており、それぞれの州に郡/自治区が組織されている。州レベルの主要な役割として、以下の業務を管轄している。

- 戸籍の作成・管理
- 許認可事業（営業、建設許可等）
- 車輛登録
- 警察行政
- 土地登記
- 環境行政
- 文化遺産の保護
- 水道施設を含む社会基盤整備、等

州政府における上水道セクターを管轄しているのは、都市水道については中央政府の出先機関である DIME(Department of Industry, Mines and Energy)、村落給水については PDRD(Provincial Department of Rural Development)となっている。それぞれのセクター局は、郡(District)レベルの出張所を有している。各州の DIME 及び PDRD の組織図は、第 4 章を参照のこと。

### 2.4.3 州の予算

州の予算は、中央政府の出先機関としての各局に配分される予算、内務省(MOI: Ministry of Interior)からの予算、及びドナーからの州投資基金(PIF: Provincial Investment Fund)からなる。上水道に予め配分されている予算はない。

上水道セクターに係わる予算の流れを図 2.4.2 に示す。

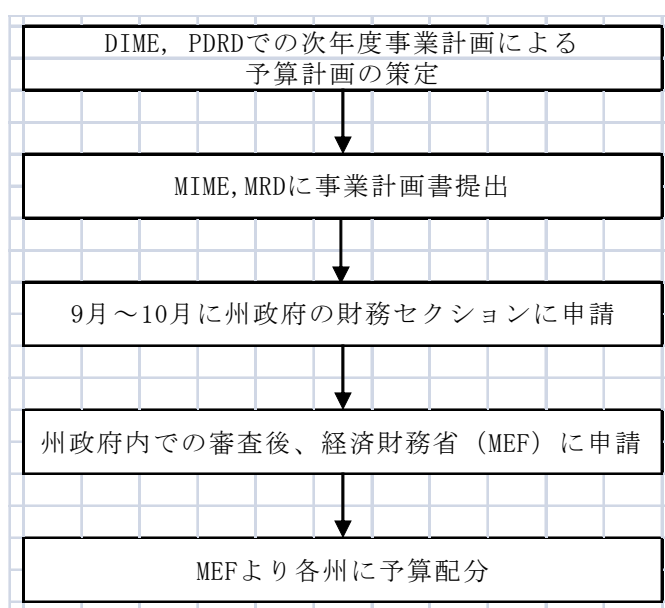


図 2.4.2 上水道セクターの予算の流れ

## 2.5 社会経済状況

2008 年の統計年鑑によると、「カ」国の貧困率は、2004 年の 35%が 2007 年には 30.1%に減少しているが、依然として東南アジアの中では高い。総人口は、1993 年の 9.3 百万人が 2008 年には 13.4 百万人に急増した。

1998 年と 2004 年における産業別の就業比率は、表 2.5.1 のような推移を示しており、第 1 次産業から第 2 次産業への移行が若干見られる程度であり、大きな変化は見られない。一方、2004 年から 2007 年にかけての就業比率をみると、第 1 次産業から第 2 次産業及び第 3 次産業への移行が急激に進行している。

表 2.5.1 産業別就業人口の推移

産業種別	1998 年	2004 年	2007 年
第 1 次産業	77.5%	74.2%	60.4%
第 2 次産業	4.3%	7.0%	14.0%

第3次産業	18.2%	18.8%	25.6%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

出展：Statistical Yearbook 2008

2007年での就業人口は、2008年の統計年鑑によると約7.8百万人であり、就業可能人口の約99.3%が就業しているのに対して、失業率は0.7%（約5.2千人）となっている。

「カ」国の主要な産業は農業であるが、それ以外に観光資源が豊富であり観光業が主要な産業となっている。海外からの観光客の推移を表2.5.2に示すが、2000年以降急激に増加しており、特にシェムリアップへの観光客が多い。

表 2.5.2 観光客数の推移

(単位：人)

項目	1995年	1998年	2000年	2002年	2004年	2007年
観光客数	219,680	286,524	466,365	786,524	1,055,202	2,015,128
	(-)	(-)	(-)	(453,148)	(560,947)	(1,120,586)

注：( ) は、シェムリアップ観光客数であり、内数である

Source: Statistical Yearbook 2008

「カ」国の2009年におけるGDPは約10.8 billion US\$、1人当りGDPは775 US\$となっている。表2.5.3、図2.5.1に1人当りGDPの推移を示す。

表 2.5.3 1人当りGDPの推移

(単位：US\$)

年度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1人当りGDP	288	309	326	349	392	454	513	648	825	775

Source: Statistical Yearbook 2008

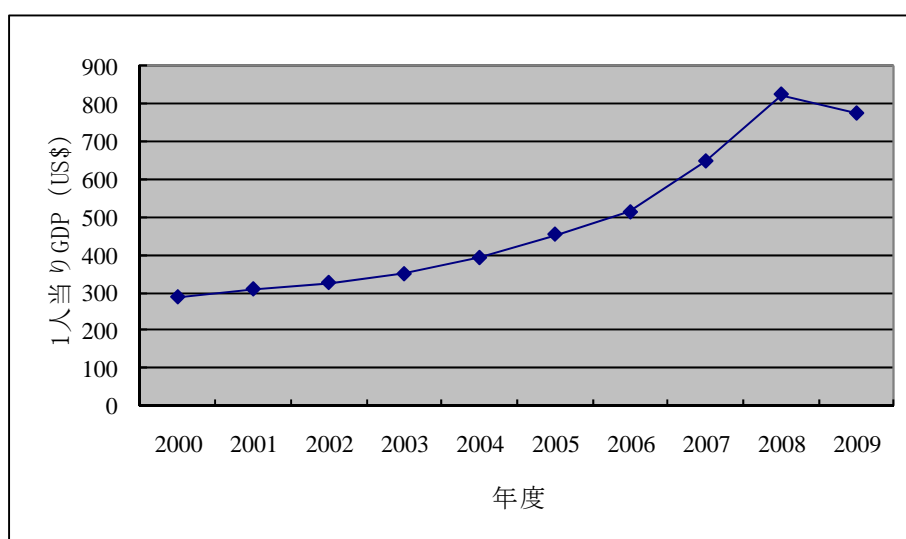


図 2.5.1 1人当りGDPの推移

2008年カンボジア政府資料によると、主要産業別のGDPに占める割合は、観光サービス業が37.5%、農業が31.7%、鉱工業が23.8%である。

## 2.6 都市の状況及び開発計画

本調査では、将来における上水道セクターの施設計画を検討する。そのため、地方分権化の動き、都市の社会基盤施設整備の状況及び開発計画を考慮に入れた、水道施設計画を行うことが重要である。また、本調査においては優先事業を提案することになるが、それらの順位は、都市の発展度や主要国道の整備計画（地方都市へのアクセスの容易度）の進捗も考慮に入れて決める必要がある。

そのため、本項では公共事業運輸省(Ministry of Public Works and Transport)により策定された「Follow Up Study on the Road Network Development Master Plan, 2009」による主要国道の開発計画を記述する。一方、都市開発に係わる計画に関しては時間の制約から、所管省庁である土地管理、都市計画建設省(Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction)から関係資料を入手することができなかったため、本調査では記述しない。

### 2.6.1 道路開発

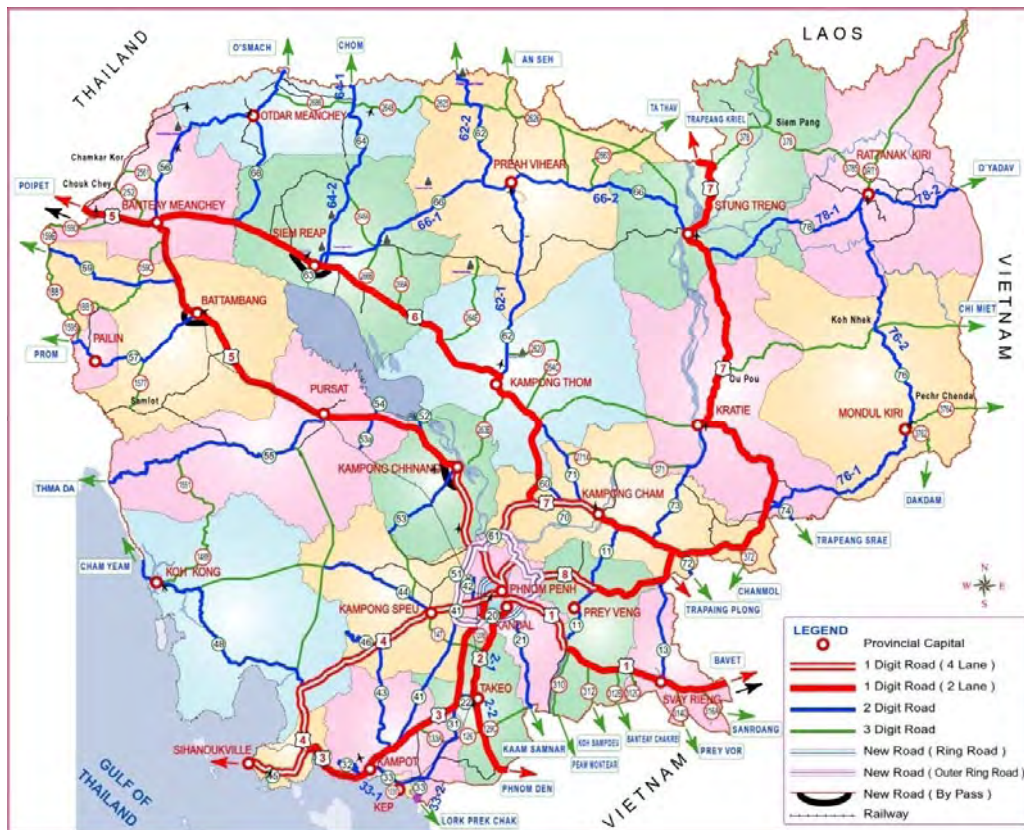
現在の「カ」国の道路網（舗装道路及び未舗装道路）は、国道/国際道路が約5,068 km、州道路が約6,169 km、地方村落道路が約28,000 kmとなっている。

上記の公共事業運輸省の報告書によると、2020年までに国道1号線～国道8号線までの主要国道、約2,100 Kmについて新規整備又は改修を行うよう提案されている。本調査での現地踏査において、既にその一部の路線については、道路拡幅及び舗装工事が進行中であった。また、主要国道以外の一般道についても、平行して整備する計画が提案されている。

この計画によると、本調査の対象とする全国の24州の主要都市までの道路については、2020年までには整備されることが予想され、中央から地方都市へのアクセスが容易になり、地方都市の急速な発展が期待される。

図2.6.1に2020年目標の道路整備計画図を示す。





Source: Follow Up Study on the Road Network Development Master Plan, 2009

図 2.6.1 道路整備マスタープラン (2020年)

## 第3章

# 「カ」国の上水道セクターの現状 及び開発計画



### 第3章 「カ」国の上水道セクターの現状及び開発計画

#### 3.1 上水道セクターの現状

##### 3.1.1 都市水道

###### (1) 都市上水道の現状

MIME からの資料によると、2008 年での都市水道の水道普及率は 56%となっている。しかし、この普及率は水道管網による塩素消毒された安全な水の普率を示しているわけではない。第 4 章において都市水道の現状で詳述されるが、州によっては湖水や浅井戸からの原水を、塩素消毒なしで配水している施設も存在する。

表 3.1.1 に、公営及び民営の都市水道について州別の水道普及率を示す。また、表 3.1.2 に州都における都市水道の現状を示す。

全国には、MIME からのライセンスを取得して運営されている民営の都市水道事業が 86 カ所あり、それ以外に、世界銀行 (WB) の支援により運営されている民営の都市水道が 11 カ所ある。

表 3.1.1 の水道普及率の数値を見た場合、実際の普及率より高く表示されているようである。これらの数値は MIME で計算されたものであり、以下の数式で算出されている。

$$\text{水道普及率} = \text{接続世帯数} / \text{都市部の全世帯数}$$

ここでの水道接続世帯数には、住宅地への接続以外の商店、事業所、工場等への接続数も含まれているため、水道普及率として高めの数値となっていると思われる。

表 3.1.1 全国の都市水道の普及率

Province	Urban Area *1		Average Number of Household	Number of Waterworks *2			Number of Water Connections *2			Estimated Served Population (person)	Water Service Ratio (%)
	Number of Households	Population (person)		Public	Private	Total	Public	Private	Total		
1 Banteay Meanchey	37,377	181,396	4.85	-	9	9	-	12,973	12,973	62,960	34.7
2 Battambang	36,104	180,853	5.01	1	10	11	8,582	4,701	13,283	66,538	36.8
3 Kampong Cham	25,540	118,242	4.63	1	7	8	4,172	4,408	8,580	39,723	33.6
4 Kampong Chhnang	8,411	43,130	5.13	1	1	2	1,114	-	1,114	5,712	13.2
5 Kampong Speu	10,636	54,505	5.12	-	10	10	-	5,009	5,009	25,669	47.1
6 Kampong Thom	6,760	31,871	4.71	3	1	4	4,033	912	4,945	23,314	73.2
7 Kampot	9,970	48,274	4.84	1	6	7	3,014	3,005	6,019	29,144	60.4
8 Kandal	38,362	195,898	5.11	-	21	21	-	14,329	14,329	73,172	37.4
9 Koh Kong	7,431	36,053	4.85	-	2	2	-	1,713	1,713	8,311	23.1
10 Kratie	7,542	35,964	4.77	1	4	5	1,710	973	2,683	12,794	35.6
11 Mondul Kiri	977	4,859	4.97	-	-	0	-	-	0	0	0.0
12 Phnom Penh	242,974	1,242,992	5.12	1	-	1	190,500	-	190,500	974,549	78.4
13 Preah Vihear	2,155	10,679	4.96	-	1	1	-	477	477	2,364	22.1
14 Prey Veng	7,137	33,079	4.63	1	1	2	1,588	3,247	4,835	22,410	67.7
15 Pursat	5,438	25,650	4.72	1	1	2	3,571	971	4,542	21,424	83.5
16 Ratanak Kiri	3,796	19,317	5.09	1	-	1	557	-	557	2,834	14.7
17 Siem Reap	34,717	174,265	5.02	1	4	5	4,540	1,051	5,591	28,065	16.1
18 Preah Sihanouk	18,775	89,447	4.76	1	3	4	3,458	1,231	4,689	22,339	25.0
19 Stung Treng	3,313	17,022	5.14	1	-	1	1,498	-	1,498	7,697	45.2
20 Svay Rieng	3,632	17,029	4.69	1	3	4	1,459	849	2,308	10,821	63.5
21 Takeo	2,738	14,456	5.28	-	9	9	-	3,823	3,823	20,185	139.6
22 Otdar Meanchey	3,665	18,694	5.10	-	1	1	-	183	183	933	5.0
23 Kep	970	4,678	4.82	-	1	1	-	-	0	0	0.0
24 Pailin	3,290	15,674	4.76	-	1	1	-	1,120	1,120	5,336	34.0
Total	521,710	2,614,027	5.01	16	96	112	229,796	60,975	290,771	1,466,291	56.1

Note: Number of Water Connection in Takeo Province include the number of households in rural area

Source: \*1; General Population Census of Cambodia 2008

\*2; Potable Water Supply Department, MIME

表 3.1.2 州都の都市水道の現状

No.	Province	Status	Remarks
1	Banteay Meanchey	Private	
2	Battambang	Public Utility	
3	Kampong Cham	Public Utility	
4	Kampong Chhnang	Private and Public Utility	Private (50%), Public (50%)
5	Kampong Speu	Private	
6	Kampong Thom	Public Utility	
7	Kampot	Public Utility	
8	Kandal	Public Utility	Under PPWSA
9	Koh Kong	Private	BOT
10	Kratie	Public Utility	
11	Mondul Kiri	No Water Supply System	Developing Triangle Project by Japanese Government
12	Phnom Penh	Public Utility	Autonomous
13	Preah Vihear	Private	
14	Prey Veng	Public Utility	
15	Pursat	Public Utility	
16	Ratana Kiri	Public Utility	Improving under Triangle Project by Japanese Government
17	Siem Reap	Public Utility	Autonomous
18	Sihanoukville	Public Utility	
19	Stung Treng	Public Utility	
20	Svay Rieng	Public Utility	
21	Takeo	Private	
22	Kep	Private	Under Construction
23	Pailin	Private	
24	Oddar Meanchey	No Water Supply System	

Source: Potable Water Supply Department, MIME

## (3) 水道料金

「カ」国の公営の都市水道は、都市により料金体系が異なり、規模の大きな都市は従量制、規模の小さい都市は一律料金を採用している。また、民営都市水道リストに記載された水道料金と比較した場合、公営の方が安価に設定されている。表 3.1.3 に MIMÉ より収集した現時点での公営都市水道の水道料金を示す。

表 3.1.3 公営都市水道の水道料金一覧

Province	Category	Water tariff Riel/m <sup>3</sup>
Battambang		1,500
Kampong Cham	Domestic	
	0-10m <sup>3</sup>	550
	Over 11m <sup>3</sup>	900
	Business	900
	Institution, Banks	1,500
Kampong Chhnang		1,300
Kampong Thom		1,500
Kampot		1,400
Kratie		1,400
Phnom Penh	Domestic	
	0-7m <sup>3</sup>	550
	8-15m <sup>3</sup>	770
	16-50m <sup>3</sup>	1,010
	Over 51m <sup>3</sup>	1,270
	Institution, Community	1,030
	Industry	
	0-100m <sup>3</sup>	950
	101-200m <sup>3</sup>	1,150
	201-500m <sup>3</sup>	1,350
Over 501m <sup>3</sup>	1,450	
Prey Veng		1,200
Pursat		1,300
Ratanak Kiri		1,500
Siem Reap	0-7m <sup>3</sup>	1,100
	8-15m <sup>3</sup>	1,500
	16-30m <sup>3</sup>	1,800
	Over 31m <sup>3</sup>	2,000
Preah Sihanouk	0-7m <sup>3</sup>	1,500
	8-15m <sup>3</sup>	1,800
	Over 16m <sup>3</sup>	2,000
Stung Treng		1,500
Svay Rieng		1,200

Source : Potable Water Supply Department

## (4) MIMÉ の予算

「カ」国の国家予算における歳入額の内、事業予算の約 80%は外国援助に依存している状況である。MIMÉ 全体の 2003 年から 2007 年までの歳出の推移を表 3.1.4 に示すが、2005 年

と 2006 年の間で急激に増加している。

表 3.1.4 MIME の歳出の推移

(単位：百万リエル)

項目	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
歳出	7,000	6,200	7,400	31,000	38,300

出典：Statistical Yearbook 2008

MIME 全体の 2010 年度予算及び水道部の予算については、ヒアリングにより MIME の総額のみが提示されたが、内訳については入手出来なかった。表 3.1.5 に 2010 年度の予算を示す。これによると、2010 年度予算の内、MIME の歳出金額は 2005 年度と同レベルとなっている状況である。

また、下表では歳入に対して歳出が約 50% となっているが、開発予算もしくは事業予算のどちらかが計上されていない可能性がある。

表 3.1.5 MIME 及び水道部の 2010 年度の予算

項目	金額	備考
1. MIME 全体の歳入	14,432 百万リエル (324 百万円)	
1.1 水道部の歳入	2,162 百万リエル (48.5 百万円)	全体の約 15 %
2. MIME 全体の歳出	7,327 百万リエル (164 百万円)	
2.1 水道部の歳出	1,087 百万リエル (24.4 百万円)	

※4,100 リエル=1US ドル=92 円で計算。

### 3.1.2 村落給水及び衛生の現状

#### (1) 給水率

##### 1) 周辺国との比較

WHO と UNICEF が実施している「Joint Monitoring Programme for Water supply and Sanitation (JMP)」では、世界 200 カ国の都市と農村部の給水率と衛生普及率について調査を行っている。そこから「カ」国を含むインドシナ半島周辺の 5 国の農村部における給水率を示す。

表 3.1.6 周辺 5 カ国の農村部の給水率の比較

国名	年	人口 (千人)	都市人口 比率 (%)	利用飲料水源の人口率 (%)			
				保護された水源			保護され ていない 水源
				パイプ 給水	パイプ 給水 以外	合計	
カンボジア国	1990	9,690	13	0	33	33	67
	2000	12,760	17	2	40	42	58
	2008	14,562	22	5	51	56	44
タイ国	1990	56,673	29	14	75	89	11
	2000	62,347	31	29	66	95	5
	2008	67,386	33	39	59	98	2
ベトナム国	1990	66,247	20	0	51	51	49
	2000	78,663	24	5	69	74	26
	2008	87,096	28	9	83	92	8

ラオス国	1990	4,207	15	-	-	-	-
	2000	5,403	22	5	35	40	60
	2008	6,205	31	4	47	51	49
ミャンマー国	1990	40,844	25	1	46	47	53
	2000	46,610	28	2	58	60	40
	2008	49,563	33	2	67	69	31

出典：WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water and Sanitation ISBN978 92 4 156395 6

周辺5カ国の中で「カ」国の給水率はラオス国に次いで低く、44%の住民が依然不衛生な水を飲料している。なお、Joint Monitoring Programme（以下、JMP）では下表で定義される水源を「保護された水源」（improved water）として、給水率の算定に用いている。

表 3.1.7 保護された水源の定義

保護された水源	保護されていない水源
<ul style="list-style-type: none"> <li>パイプ給水{（各戸、庭、共同水栓）， piped water（into dwelling, to yard/plot, tap or standpipe）}</li> <li>管井戸(tubewell or borehole)</li> <li>整備された掘り抜き井戸(protected dug well)</li> <li>保護された湧水(protected spring)</li> <li>雨水（rainwater）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>未整備の湧水(unprotected spring)</li> <li>未整備の掘り抜き井戸(unprotected dug well)</li> <li>荷馬車、カートによる給水(cart with small tank/drum)</li> <li>給水車による給水(tanker-truck)</li> <li>表流水(surface water)</li> <li>ボトル水(bottled water)</li> </ul>

出典：JMP Website 「<http://www.wssinfo.org/>」

## 2) 給水率の算定方法の違い

「カ」国の給水率はこれまで様々な調査がなされているが、保護された水源の定義が一義的でないため、公表結果にも違いが生じており、データの信頼性が課題となっている。

表 3.1.8 にこれまで公表された「カ」国農村部の給水率を示す。

表 3.1.8 「カ」国農村部の給水率の違い

調査名	給水率 (%)	備考
Cambodia Inter-censal Population Survey 2004 (CIPS 2004)	35.30	
Cambodia Socio-Economic Survey 2004 (CSES 2004)	52.70	
Cambodia Demographic and Health Survey 2005 (CDHS 2005)	53.70	
Cambodia Socio-Economic Survey 2007 (CSES 2007)	55.10	
Census 2008	40.49	MRD 採用値
Joint Monitoring Programme for Water and Sanitation 2008 (JMP 2008)	56.00	

今回の調査の中で MRD は、センサス 2008 の給水率を今後の公式値と採用することを表明している。しかしながら、給水率の定義は、昨年 10 月に実施された「水と衛生の作業グループ（Water and Sanitation Working Group）」の中でも、雨季と乾季の調査時期によって給水率に違いが生じることが指摘され、雨季、乾季の双方の調査結果を勘案した新しい給水率の算定方法が提案されている。また、給水率で定義された「保護された水源」は必ずし

も「カ」国の飲料水水質基準を満足しているものではなく、目指すべき「安全な水」の定義について関係機関内で調整する必要がある。

## (2) 水源の種類

2008年センサスでは、各世帯の利用水源として8つの水源を設定している。この内、「保護された水源」は上述したJMPの定義を踏襲し、パイプ給水、管井戸、整備された掘り抜き井戸、雨水の4つの水源としている。なお、この定義は前回実施された1998年のセンサス調査では採用されておらず、整備された手掘り井戸（蓋、プラットホームがあり、地上部の管長が80cm以上）と雨水は2008年のセンサス調査で初めて設定されたものである。

表 3.1.9 に 1998 年と 2008 年の農村部の全世帯の利用水源の状況の比較を示す。

表 3.1.9 農村部の全世帯の利用水源の状況（1998年、2008年）

水源の種類	1998年		2008年	
	世帯数	割合 (%)	世帯数	割合 (%)
パイプ給水	27,698	1.5%	102,306	4.4%
管井戸	277,657	15.4%	681,192	29.5%
整備された掘り抜き井戸	-	-	127,927	5.5%
未整備の掘り抜き井戸	810,042	45.1%	559,016	24.2%
雨水	-	-	24,292	1.1%
湧水、河川等	561,220	31.2%	618,579	26.8%
売水	73,004	4.1%	164,511	7.1%
その他	47,884	2.7%	33,235	1.4%
合計	1,797,505	100.0%	2,311,058	100%

出典：センサス 2008

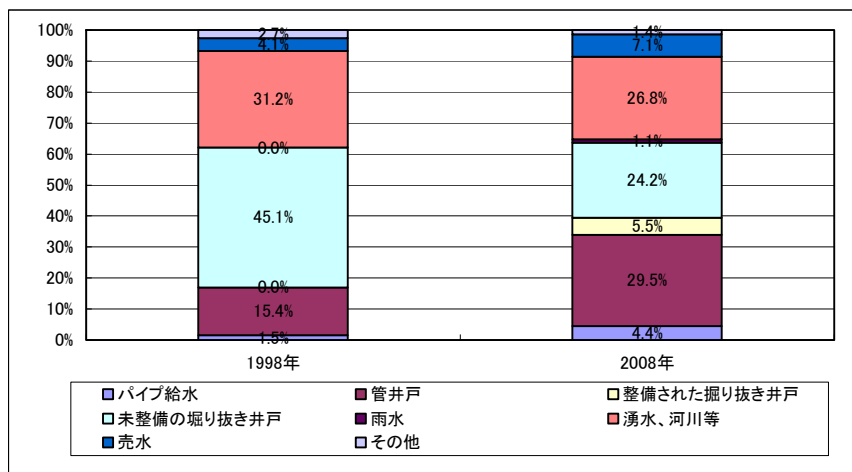


図 3.1.1 農村部の全世帯の利用水源の状況（1998年、2008年）

給水率は（保護された水源）、1998年と比較して約24%増加している。その詳細は、「未整備の掘り抜き井戸」の割合が約20%減少したのに対し、「管井戸」、「パイプ給水」がそれぞれ約14%、3%増加しており、整備効果は着実に上がっているが、「管井戸」、「パイプ給水」にも「保護された水源」とは必ずしも言えないものがあり、依然農村部の6割の住民は不

衛生な水源に依存している。「カ」国の水質基準を満たす上水普及率はさらに大幅に下回ると思われる。

### (3) 水源までの距離

センサス 2008 年では、各世帯の利用水源の距離について調査を行っている。調査結果は表 3.1.10 に示すとおりだが、依然約 36%の世帯の水源は、5 分以上の距離にあり、かつ約 13%の世帯が 5 分以上要する不衛生な表流水（湧水、河川等）に依存している。

表 3.1.10 水源までの距離

水源の位置		敷地内	水源までの距離が徒歩で5分以上		合計
水源の種類			水源までの距離が徒歩で5分以内	水源までの距離が徒歩で5分以上	
パイプ給水	世帯数	61,739	21,811	18,756	102,306
	割合	60.3%	21.3%	18.3%	100.0%
管井戸	世帯数	316,116	244,193	120,883	681,192
	割合	46.4%	35.8%	17.7%	100.0%
整備された掘り抜き井戸	世帯数	47,631	44,492	35,804	127,927
	割合	37.2%	34.8%	28.0%	100.0%
未整備の掘り抜き井戸	世帯数	166,330	192,916	199,770	559,016
	割合	29.8%	34.5%	35.7%	100.0%
雨水	世帯数	10,871	5,371	8,050	24,292
	割合	44.8%	22.1%	33.1%	100.0%
湧水、河川等	世帯数	53,582	242,893	322,104	618,579
	割合	8.7%	39.3%	52.1%	100.0%
売水	世帯数	18,812	32,870	112,829	164,511
	割合	11.4%	20.0%	68.6%	100.0%
その他	世帯数	3,254	10,957	19,024	33,235
	割合	9.8%	33.0%	57.2%	100.0%
合計	世帯数	678,335	795,503	837,220	2,311,058
	割合	29.4%	34.4%	36.2%	100.0%

出典：センサス 2008

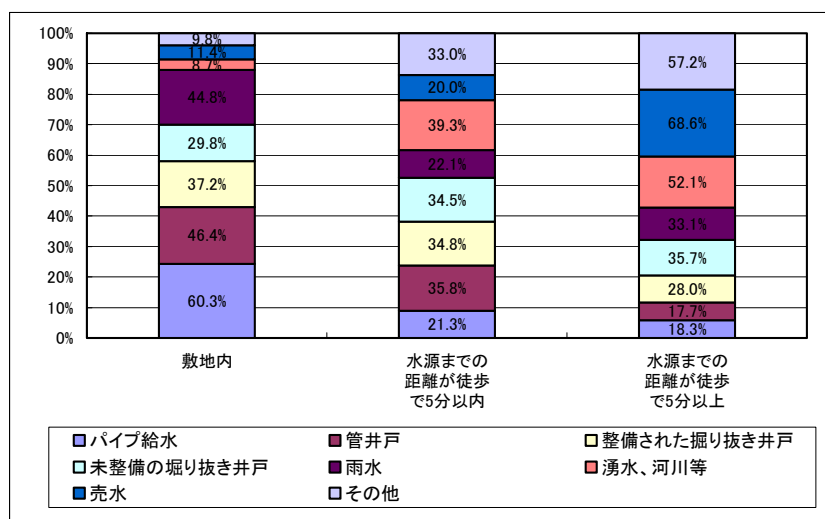


図 3.1.2 水源までの距離

### (4) 衛生普及率

#### 1) 周辺国との比較

JMP による周辺 5 国の農村部の衛生普及率の比較を表 3.1.11 に示す。



表 3.1.11 周辺 5 カ国の農村部の衛生普及率の比較

国名	年	人口 (千人)	都市人口 比率 (%)	利用衛生施設の人口率 (%)			
				適切な 衛生施設	不適切な衛生施設		
					供用施設	不良な 衛生施設	野外排泄
カンボジア国	1990	9,690	13	5	1	5	89
	2000	12,760	17	10	2	6	82
	2008	14,562	22	18	4	3	75
タイ国	1990	56,673	29	74	3	0	23
	2000	62,347	31	92	4	0	4
	2008	67,386	33	96	4	0	0
ベトナム国	1990	66,247	20	29	2	23	46
	2000	78,663	24	50	3	22	25
	2008	87,096	28	67	4	21	8
ラオス国	1990	4,207	15	-	-	-	-
	2000	5,403	22	16	1	8	75
	2008	6,205	31	38	2	8	52
ミャンマー国	1990	40,844	25	-	-	-	-
	2000	46,610	28	59	8	19	14
	2008	49,563	33	79	11	9	1

出典：WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water and Sanitation ISBN978 92 4 156395 6

周辺 5 カ国の中で「カ」国の衛生普及率は 18%と最も低く、依然 75%の住民が野外排泄を行っている。なお、JMP で定義している「適切な衛生施設」は以下のとおりである。

表 3.1.12 適切な衛生施設の定義

適切な衛生施設	不適切な衛生施設
<ul style="list-style-type: none"> <li>水洗トイレ(flush toilet)</li> <li>下水道システム(piped sewer system)</li> <li>浄化槽(septic tank)</li> <li>水で流す堅穴トイレ(flush/pour flush to pit latrine)</li> <li>換気孔を設けた堅穴トイレ(ventilated improved pit latrine)</li> <li>コンクリートスラブの堅穴トイレ(pit latrine with slab)</li> <li>コンポストトイレ(composting toilet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚水の排水場所のないトイレ(flush/pour flush to elsewhere)</li> <li>隔壁がスラブで保護されていないトイレ(pit latrine without slab)</li> <li>バケツ(bucket)</li> <li>海、河川、小川の土手に建設されたトイレ(hanging toilet or hanging latrine)</li> <li>施設なし/野外排泄(no facilities or bush or field)</li> </ul>

出典：JMP Website 「<http://www.wssinfo.org/>」

## 2) 衛生施設の普及率の算定方法の違い

「カ」国農村部の衛生普及率についても、給水率同様、これまで様々な調査が実施されている。衛生普及率は給水率と比較して各公表値の乖離は小さいものの、それでも「適切な衛生施設の定義の違いによって算定結果に違いが生じている。

なお、MRD の方針では、給水率同様、センサス 2008 年の結果を公式値として採用することである。

表 3.1.13 にこれまで公表されている衛生普及率を示す。

表 3.1.13 各調査の「カ」国農村部の衛生普及率の違い

調査名	衛生給水率 (%)	備考
Cambodia Inter-censal Population Survey 2004 (CIPS 2004)	16.4	
Cambodia Socio-Economic Survey 2004 (CSES 2004)	15.0	
Cambodia Demographic and Health Survey 2005 (CDHS 2005)	15.7	
Cambodia Socio-Economic Survey 2007 (CSES 2007)	20.0	
Census 2008	23.0	MRD 採用値
Joint Monitoring Programme for Water and Sanitation 2008 (JMP 2008)	18.0	

## (5) 衛生施設の種類

2008年センサスでは、トイレ保有世帯の施設タイプについて調査を行っている。その結果では保有世帯の約45%が浄化槽付の水封式トイレ (septic tank)、28%が下水道への接続 (connected to sewerage)、23%が竪穴トイレ (pit latrine)となっている。

なお、衛生普及率は、前回実際された1998年センサスと比較すると、約17%向上したが(6%→23.2%)、依然極端に低く、多くの住民は野外排泄を行っているのが現状である。

表 3.1.14 農村部の全世帯のトイレ保有率と種類

衛生施設	1998年		2008年	
	世帯数	割合	世帯数	割合
合計	1,797,505	100.0%	2,311,058	100.0%
トイレ未保有世帯	1,689,151	94.0%	1,774,042	76.8%
トイレ保有世帯	108,354	6.0%	537,016	23.2%
下水道への接続	-	-	148,832	27.7%
浄化槽	-	-	241,264	44.9%
竪穴トイレ	-	-	125,562	23.4%
その他	-	-	21,358	4.0%

出典：センサス 2008

## (6) 水因性疾患の状況

## 1) 水因性疾患の状況

安全な水の不足と不衛生な環境は、高い幼児死亡率や水因性疾患を誘発する原因となっている。WHOがまとめた「World Health Statistics 2009」によると「カ」国を含む周辺5カ国の幼児死亡率は年々減少傾向にあるものの、「カ」国はミャンマー国についてその割合が高い。

また「カ」国保健省がとりまとめている年次保健統計データから、水因性疾患の罹患患者数を通院、入院別に集計した。その結果、通院患者では上位10の疾病のうち、6つが水因性疾患に該当していることが判明した。このことから、給水と衛生環境の改善は、保健・医療分野と密接な関わりがあり、両セクターで課題解決に向け取り組むことが重要である。

表 3.1.15 周辺 5 カ国の幼児、児童の死亡率

国名	マラリア死亡率 *1	幼児死亡率 *2、3			5歳以下児童 の死亡率 *3			5歳以下児童の 死亡原因 (%)		報告された 患者数		
		2006	1990	2000	2007	1990	2000	2007	下痢	マラリア	コレラ	マラリア
											2004	
カンボジア国	4	87	80	70	119	107	91	20.3	0.5	-	59,848	
タイ国	1未満	26	11	6	31	13	7	20.6	1.1	1428	-	
ベトナム国	1未満	40	23	13	56	30	15	13.9	0.2	1946	-	
ラオス国	1	120	77	56	163	101	70	16.9	0.2	169	-	
ミャンマー国	19	91	78	79	130	110	113	21.4	3.3	-	-	

\*1：人口 10 万人当たり、\*2：1 歳以下、\*3：人口 1000 人当たり

出典：「World Health Statistics 2009 by World Health Organization」

表 3.1.16 水因性疾患の罹患患者数

病名	通院患者			入院患者					
	患者数	割合*1	ランキング	入院患者			死亡患者		
				患者数	割合*1	ランキング	患者数	割合*1	ランキング
下痢症	338,461	4.7%	3	22,688	3.50%	4	283	4.1%	9
赤痢	253,583	3.5%	4	6,355	0.98%	12	43	0.6%	22
腸チフス	-	-	-	13,241	2.04%	6	223	3.2%	17
デング熱	47,748	0.7%	10	12,035	1.86%	7	110	1.6%	8
マラリア	127,347	1.8%	7	11,701	1.80%	8	42	0.6%	32
コレラ	-	-	-	72	0.01%	36	0	0.0%	32
眼病	126,149	1.8%	8	151	0.02%	33	0	0.0%	27
皮膚病	209,166	2.9%	5	-	-	-	-	-	-
合計患者数	7,158,720			648,329			6922		
全人口	13,338,910								

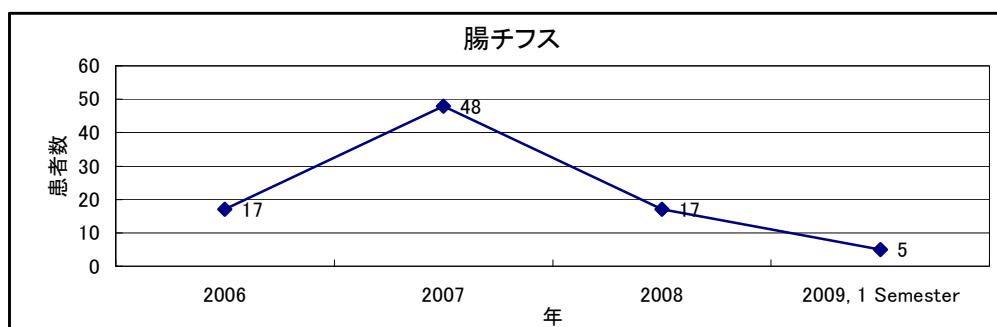
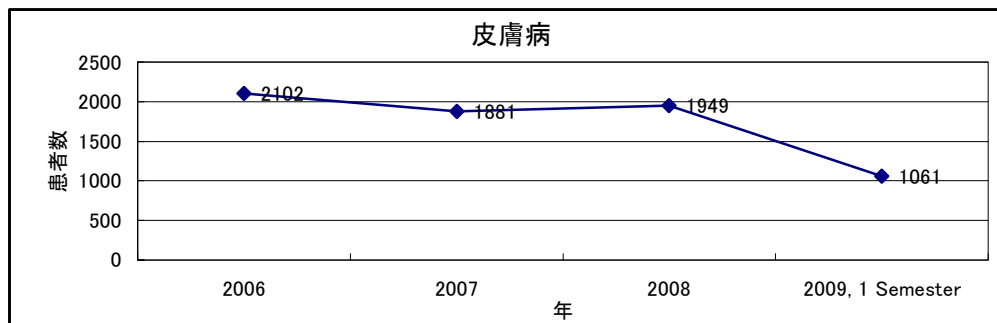
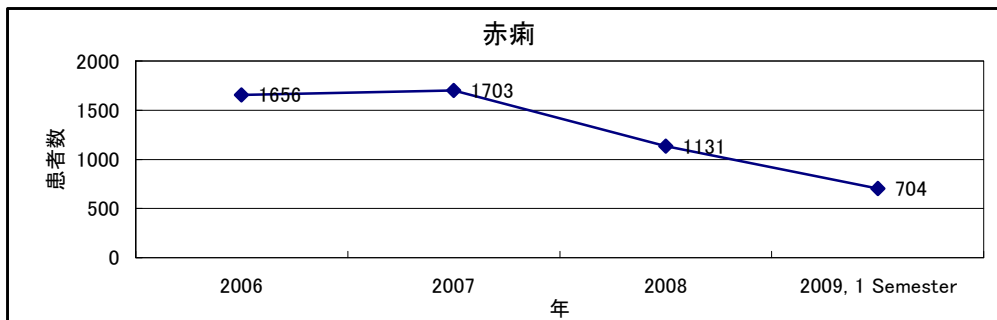
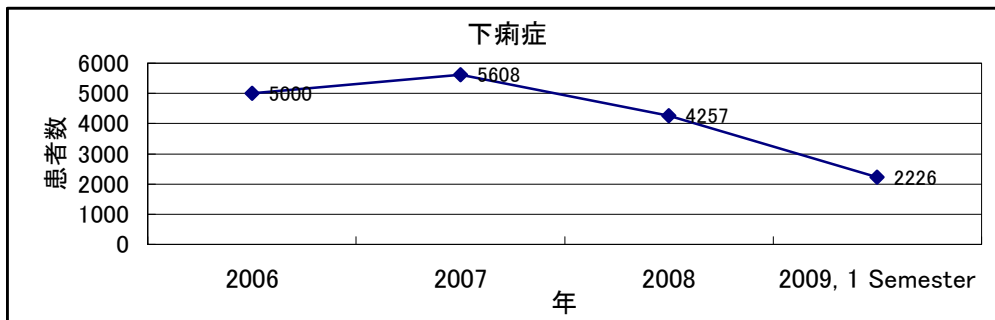
\*1：合計患者数に対する割合を示す

出典：「National Health Statistics Report 2008, Ministry of Health」

## 2) 給水衛生環境の改善と水因性疾患の相関性

2006 年から 2008 年に実施された本邦無償資金協力「コンポンチャム州村落飲料水供給計画（フェーズ 1、2）」では、コンポンチャム州の東部の 4 郡に対し 355 本のハンドポンプ付深井戸が建設され（このうちメモット郡に 281 本）、またソフトコンポーネントにより衛生教育が実施され、対象地域の給水・衛生環境は大きく改善された。今回の調査の中で、コンポンチャム州メモット郡（2008 年人口：148,463 人）の保健事務所より、当該プロジェクト前後の水因性疾患の罹患患者数に関する調査レポートを入手することができた。

図 3.1.3 に 2006 年から 2008 年までの下痢症、赤痢、皮膚病、腸チフスの患者数の推移を示す。いずれの疾病も 年々罹患患者数が減少しており、プロジェクトによる改善効果が現れたものと推測される。



出典：「Effectiveness of Reduction of Disease through Consumption of Pumped Well Water by Health Office of Memot Operational District, Kompong Cham Province Department Health (July, 2009)」

図 3.1.3 メモット郡の水因性疾患の患者数の推移（2006～2008 年）

## (7) 民間業者の状況

2003年に承認された「国家給水衛生政策(National Policy on Water Supply and Sanitation)」では、民間業者の参入を促進する方針が立てられており、現在、村落給水施設工事は入札によって選定された民間業者が実施している。しかしながら「カ」国の井戸業者の技術レベルは依然低く、品質管理不良による井戸の故障がなかなか減少していないのが現状である(井戸の故障の現状については4章に示す)。

2008年、UNICEFとMRDが実施した民間井戸業者の保有リグに関する格付け評価では、46社中33社が岩盤層を、25社が100m以深を掘削可能なリグを保有していたが、岩盤地帯や井戸深度が深いなどの施工条件が厳しい場合、仕様通りの品質が確保できない業者が多いとの指摘がなされている。

表 3.1.17 民間業者の保有リグの評価

グレード	保有リグの能力		業者	
	掘削可能深度	地質条件	業者数	割合
2A	深度0mから30m	ソイルレイヤー	2	4%
2B	深度0mから50m	ソイルレイヤー	10	22%
3A	深度0mから70m	ソイル、ロックレイヤー	9	20%
3B	深度0mから120m	ソイル、ロックレイヤー	20	43%
3C	深度0mから180m	ソイル、ロックレイヤー	5	11%
合計			46	100%

出典：UNICEF

## (8) 財政・予算

## 1) 国家戦略開発計画(NSDP)(2006-2010)における水セクターへの割当金

国家戦略開発計画(2006-2010)で割当てられた各セクターへの計画配分額を表3.1.18に示す。

都市給水分野は、社会基盤セクターの上水・下水道に位置づけられており、割当額は全セクターの約5%となっている。一方、村落給水・衛生分野は、経済セクターの農村開発に位置づけられており、割当金は全セクター予算の10%となっているが、後述するMRDの年間予算から想定すると、その多くは農村道路開発へ充当されており、村落給水・衛生分野への割当額は低いものと推測される。

表 3.1.18 国家戦略開発計画（2006-2010）のセクター割当額

単位: USD million

セクター	2006年 NSDP		2008年 NSDP中間見直し改定		2006-2008 増加比
	割当金	割合	割当金	割合	
<b>社会セクター</b>					
教育(基準=60%)	550	15.71%	670	15.95%	22%
保健	600	17.14%	720	17.14%	20%
<b>小計</b>	<b>1,150</b>	<b>32.86%</b>	<b>1,390</b>	<b>33.10%</b>	<b>21%</b>
<b>経済セクター</b>		0.00%			
農業・土地管理	150	4.29%	200	4.76%	33%
季節農作物(米、その他)	200	5.71%	370	8.81%	85%
<b>農村開発*1</b>	<b>350</b>	<b>10.00%</b>	<b>420</b>	<b>10.00%</b>	<b>20%</b>
製造業・鉱業・貿易	80	2.29%	100	2.38%	25%
<b>小計</b>	<b>780</b>	<b>22.29%</b>	<b>1,090</b>	<b>25.95%</b>	<b>40%</b>
<b>社会基盤</b>		0.00%			
輸送(一次、二次道路)	550	15.71%	690	16.43%	25%
<b>上水と下水(農村部除く)*2</b>	<b>150</b>	<b>4.29%</b>	<b>180</b>	<b>4.29%</b>	<b>20%</b>
発電・電力	120	3.43%	160	3.81%	33%
郵便・通信	60	1.71%	75	1.79%	25%
<b>小計</b>	<b>880</b>	<b>25.14%</b>	<b>1,105</b>	<b>26.31%</b>	<b>26%</b>
<b>サービスセクター、セクター横断プログラム</b>		0.00%			
ジェンダー・メインストリーミング	30	0.86%	40	0.95%	33%
観光	30	0.86%	45	1.07%	50%
環境保全	100	2.86%	120	2.86%	20%
地域社会サービス	80	2.29%	100	2.38%	25%
文化・芸術	30	0.86%	40	0.95%	33%
ガバナンス・管理	220	6.29%	270	6.43%	23%
<b>小計</b>	<b>490</b>	<b>14.00%</b>	<b>615</b>	<b>14.64%</b>	<b>26%</b>
非割当金	200	5.71%			
<b>合計</b>	<b>3,500</b>	<b>100.00%</b>	<b>4,200</b>	<b>100.00%</b>	<b>20%</b>

\*1: 土地計画・管理、地雷撤去、農村道路、農村セクター政策・管理、農村給水・衛生

\*2: 教育・訓練、河川開発、セクター政策・計画、水管理、都市給水・衛生

出典：The Cambodia Aid Effectiveness Report 2008 by the Cambodia Rehabilitation and Development Board of the Council for the Development of Cambodia, November 2008

## 2) 開発協力費の推移

2005年から2008年までの4カ年の開発協力費の推移を表3.1.19に示す。これによると2008年の開発協力費は、国家戦略開発計画(NSDP)発表前の2005年と比較して、農村開発分野は横ばい(8%前後)、上水、下水道分野は減少傾向(4%から3%)となっている。

表 3.1.19 開発協力費の推移 (2005年～2008年)

単位: USD million

セクター	2005年		2006年		2007年 (prov)		2008年 (est)	
	金額	割合 (%)	金額	割合 (%)	金額	割合 (%)	金額	割合 (%)
<b>社会セクター</b>								
教育	69.3	11.4	80	11.2	88.2	11.2	67.9	7.6
保健	110.3	18.1	109.0	15.3	111.2	14.1	106.0	11.9
HIV/AIDS	25.4	4.2	35.4	5.0	41.0	5.2	44.2	5.0
小計	205.0	33.7	224.1	31.5	240.4	30.5	218.1	24.6
<b>経済セクター</b>								
農業	33.8	5.5	123.5	17.3	43.3	5.5	53.6	6.0
農村開発	50.0	8.2	49.9	7.0	71.0	9.0	71.4	8.0
製造業、鉱業、貿易	10.0	1.6	24.2	3.4	15.7	2.0	29.2	3.3
都市計画・管理	3.9	0.6	0.9	0.1	2.0	0.2	4.2	0.5
銀行・ビジネスサービス	12.7	2.1	9.7	1.4	15.6	2.0	11.5	1.3
小計	110.4	18.0	208.2	29.2	147.6	18.7	169.9	19.1
<b>社会基盤セクター</b>								
輸送	73.9	12.1	54.8	7.7	99.2	12.5	170.5	19.2
上水道、下水道(都市部)	24.5	4.0	18.2	2.6	17.4	2.2	26.6	3.0
エネルギー、発電、電力	15.6	2.6	13.7	1.9	12.6	1.6	31.0	3.5
情報通信	0.9	0.1	9.9	1.4	31.3	4.0	1.8	0.2
小計	114.9	18.8	96.6	13.6	160.5	20.3	229.9	25.9
<b>サービスセクター、セクター横断プログラム</b>								
ジェンダ	2.6	0.4	3.8	0.5	6.4	0.8	7.0	0.8
観光	1.2	0.2	2.5	0.4	3.0	0.4	6.1	0.7
環境保全	12.3	2.0	14.6	2.0	8.9	1.1	7.1	0.8
地域・社会福祉	35.3	5.8	38.5	5.4	52.2	6.6	14.9	1.7
文化・芸術	4.8	0.8	14.1	2.0	7.2	0.9	5.8	0.7
ガバナンス・管理	67.3	11.0	96.8	13.6	109.9	13.9	137.0	15.4
予算・予算計画支援	11.1	1.8	0.0	0.0	29.1	3.7	22.3	2.5
小計	134.6	22.0	170.3	23.9	216.7	27.4	200.2	22.5
緊急食料援助	3.0	0.5	0.4	0.1	2.1	0.3	10.4	1.2
その他	42.0	6.9	13.4	1.9	23.3	2.9	59.5	6.7
合計支払金	610.0	100	713.2	100	790.4	100	887.9	100

出典: The Cambodia Aid Effectiveness Report 2008 by the Cambodia Rehabilitation and Development Board of the Council for the Development of Cambodia, November 2008

### 3) 農村開発省 (MRD) の予算

「カ」国の国家予算の歳入額の 80%相当は經常予算に充当され、また開発予算(事業予算)の約 80%は外国援助に依存している。このため、農村給水・衛生セクターを直接管轄する農村給水局(以下、DRWS)、農村保健局(以下、DRHC)の財政基盤も脆弱で、これまで実施してきた農村給水・衛生事業の大半は、ADB、UNICEF等の国際機関の援助か外国政府の二国間援助によるものである。

MRD、DRWS及びDRHCの2006年から2010年予算を表3.1.20示す。

2006年から2010年の5か年の予算の推移をみると、MRD、DRWS、DRHCの開発予算額は大幅に増加しているものの、MRD全体開発予算に占めるDRWS、DRHCのそれは、それぞれ11%、4%前後であり、農村給水・衛生分野の優先度が低いことが浮き彫りとなっている。

表 3.1.20 MRD の予算の推移

単位:百万リエル

項目	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
MRD予算合計	20,837	22,960	31,532	43,756	57,580
開発予算	n.a	13,530	16,290	24,003	34,634
経常予算(非開発予算)	n.a	7,302	6,670	7,529	9,122
-DRWS予算合計	n.a	500	1,816	3,214	3,685
開発予算	n.a	500	1,816	3,214	3,685
全体開発予算に対する比率	n.a	3.7%	11.1%	13.4%	10.6%
-DDRHC予算合計	n.a	120	715	1,087	1,188
開発予算	n.a	120	715	1,087	1,188
全体開発予算に対する比率	n.a	0.9%	4.4%	4.5%	3.4%

単位:千米ドル

項目	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
MRD予算合計	5,209	5,740	7,883	10,939	14,395
開発予算	n.a	3,383	4,073	6,001	8,659
経常予算(非開発予算)	n.a	1,826	1,668	1,882	2,281
-DRWS予算合計	n.a	125	454	804	921
開発予算	n.a	125	454	804	921
全体開発予算に対する比率	n.a	3.7%	11.1%	13.4%	10.6%
-DDRHC予算合計	n.a	30	179	272	297
開発予算	n.a	30	179	272	297
全体開発予算に対する比率	n.a	0.9%	4.4%	4.5%	3.4%

1USD=4000Rで換算

出典:MRD

### 3.1.3 地下水砒素汚染の現状

#### (1) 地下水砒素汚染問題の経緯

WHOの資金と技術支援により2001年にMRDとMIMEが実施した国家飲料水質評価調査により、地下水に砒素汚染があることが確認された。同調査では、都市部及び農村部の飲料水源の約100サンプルが検査され、その結果、主要河川であるメコン、バサック(メコン川支川)及びトンレサップ川周辺の13州の少なくとも11%のサンプルから砒素汚染が検出された。

この結果を受け、「カ」国政府は2002年に省間砒素問題分科委員会(Arsenic Inter Ministerial Sub-Committee)を設立し、本格的な砒素汚染問題への対応が始まった。さらに同年、国家砒素汚染検査事業が実施され、2003年からは国家砒素データベースの整備が開始された。その後、2006年になるとAISCはUNICEFとWSPの支援を受け、砒素5ヵ年戦略的アクションプラン(Strategic Action Plan 2006, Arsenic Contamination of Groundwater in Cambodia)の作成を開始し、現在Ver.10が準備されている。その概要は下記のとおりである。



表 3.1.21 砒素 5 ヶ年戦略的アクションプラン概要

目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2011 年までに高砒素汚染リスク地域における砒素汚染地下水を飲用している人口を少なくとも 75%削減する</li> <li>2. 砒素汚染地域の範囲、規模、砒素暴露住民、罹患者、砒素緩和プログラムの効果を特定するために、「カ」国政府は砒素汚染現状に対し、効果的な計画と対応を行う</li> <li>3. 5 年以内に砒素中毒患者の発見、管理、監視システムを構築し、砒素汚染ハイリスク地域に住民の健康被害に対する治療を行う</li> </ol>
方策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 井戸のスクリーニング、砒素汚染井戸の特定とマーキング</li> <li>1.2 住民の生活様式を変えるための住民教育（IEC 活動：情報、教育、伝達プログラム）</li> <li>1.3 政府関係者に対する支援活動（砒素汚染の優先課題、活動を認識するため）</li> <li>1.4 砒素汚染地域に対する浅井戸建設の管理</li> <li>1.5 砒素汚染地域に対する代替水源の開発</li> <li>1.6 重要地点に関する代替水源の提供</li> <li>2.1 砒素スクリーニング、IEC 活動、公衆保健で収集されたデータの照合、管理、分析</li> <li>2.2 地下水汚染、消費量、IEC 活動、砒素中毒患者、治療への着手</li> <li>2.3 データ管理と砒素汚染知識の普及</li> <li>3.1 砒素中毒の自己診断システム</li> <li>3-2 砒素中毒患者の特定/照会システム</li> <li>3-3 砒素中毒患者の管理</li> <li>3-4 砒素中毒患者のトレンドを監視するための調査、患者への臨床的なフォローアップ</li> </ol>

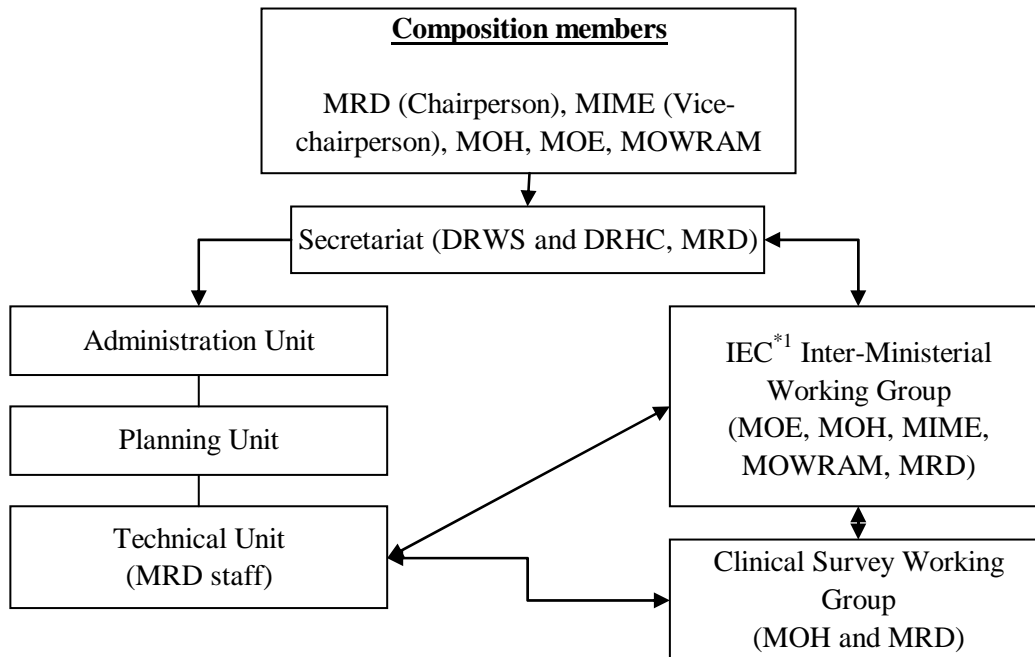
出典：「Arsenic Contamination of Groundwater in Cambodia, Strategic Action Plan 2006, Version 10」

## (2) 省間砒素問題分科委員会（Arsenic Inter Ministerial Sub-Committee: AISC）

上述のとおり AISC は 2002 年に「カ」国政府によって設立され、メンバーは MRD、MIME、保健省（MOH）、環境省（MOE）、水資源気象省（MOWRAM）の 5 省で構成されている。AISC の責務は以下のとおりである。また、図 3.1.4 に AISC の組織を示す。

### [AISC の役割]

- ・ 農村部の飲料水質のデータ整備と分析
- ・ 高砒素汚染地域のマッピング
- ・ 飲料水源の砒素のオペレーションズ・リサーチ
- ・ 砒素緩和の開発戦略計画、実施計画の立案
- ・ 砒素汚染の情報、教育、伝達方法の開発
- ・ 砒素汚染地域への教育、情報のキャンペーンの責務と調整



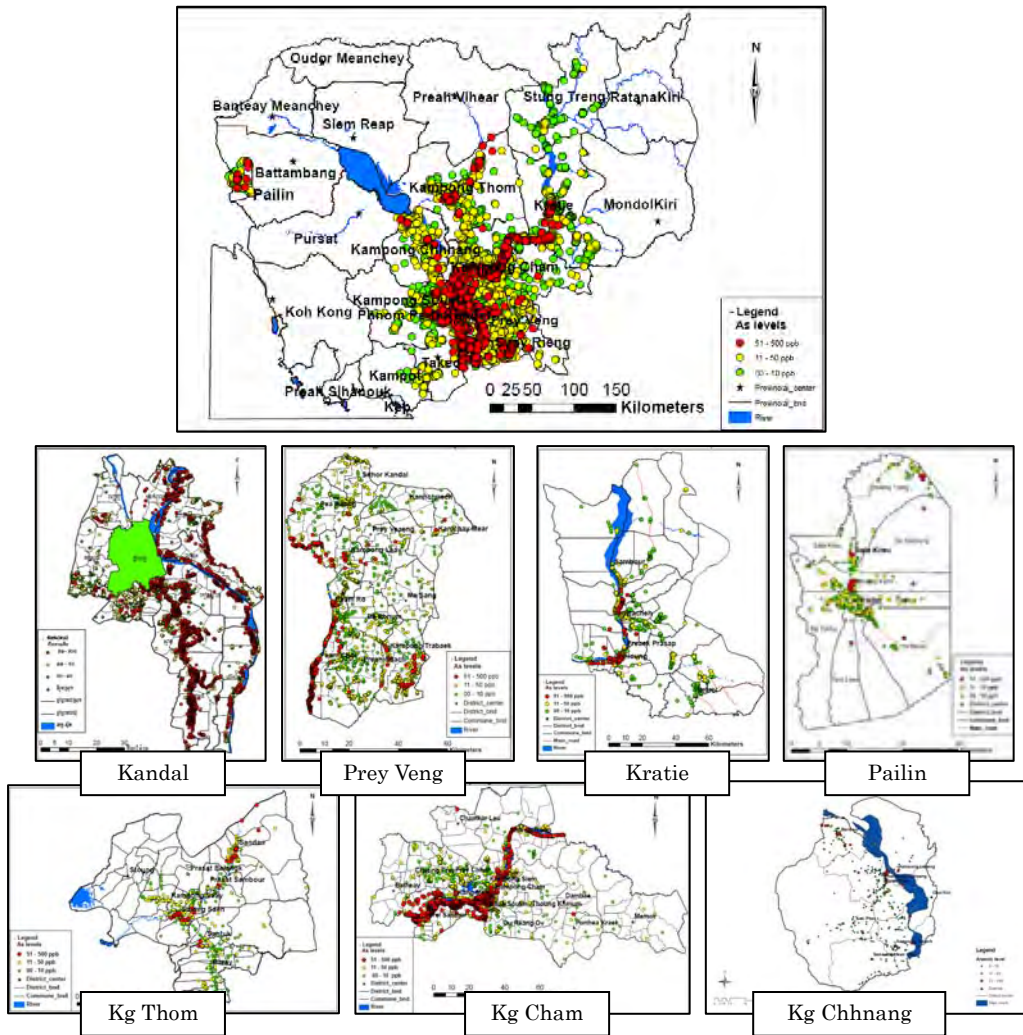
\*1: Information, Education and Communication

図 3.1.4 AISC 組織図

### (3) 地下水砒素汚染マップ

MRD は UNICEF の支援を受け 2003 年から 2005 年の間にプノンペンを含む 16 州の 15,673 井戸の地下水質の実態調査を行った。その結果、砒素は主要河川であるメコン、バサック及びトンレサップ川の流域の 7 州の 1607 村落 (49 郡) で特に顕著であることが判明している。この 7 州とは、Kandal、Kompong Cham、Kompong Chhnang、Kompong Thom、Kratie、Phnom Penh (ペリアーバン地域)、Prey Veng 州で、さらに最近の調査では、西部地域の Palin 州でも砒素リスクが懸念されている。

図 3.1.5 に「カ」国全体の砒素汚染リスクマップを示す。



出典：Annual Report 2009 by prepared for the Arsenic Inter-Ministerial Sub-Committee Arsenic Secretariat, MRD

図 3.1.5 「カ」国全体および7州の地下水砒素汚染マップ

#### (4) 砒素汚染対策の実施状況

2008年ユニセフが作成した砒素汚染緩和対策の評価報告書によると、「カ」国の砒素汚染対策による主な達成状況は下記のとおりである。

- ・ 省間砒素問題分科委員会を設立した。
- ・ 砒素汚染緩和のための砒素5ヵ年戦略的アクションプランを策定し、責務が明確となり、また目標とプログラムの進捗を測定するための効果的な指標を設定した。
- ・ 砒素汚染緩和活動の進捗と効果を評価するために KAP 調査 {Knowledge (知識), Attitude (態度) and Practice (行動) : KAP} を実施した。
- ・ 37,200 箇所でも水質検査を実施した。
- ・ 1607 村の高砒素汚染地域の地下水源で全数検査を実施した。
- ・ IEC {Information (情報), Education (教育), Communication (交流) : IEC} 教材を改定した。

- ・ 既存の WHO ガイドラインに準拠した砒素慢性中毒患者管理ガイドラインを採用した。
- ・ 官民のパートナーシップ (PPP) により、安全な水のアクセス率を迅速に向上させた。
- ・ 意識向上活動を通じて、約 50,000 人の住民に地下水砒素汚染問題を伝達した。
- ・ 安全な代替水源の整備活動の結果、12,000 人の住民が安全な水を獲得した。
- ・ 特定された砒素慢性中毒患者に代替水源を提供し、砒素汚染水源の利用を撲滅した。
- ・ 国家砒素センターを設立した。

また、2008 年に実施された砒素緩和プログラム (MRD、UNICEF による実施) による砒素汚染啓蒙教育の実施状況は表 3.1.22 に示すとおりである。

表 3.1.22 砒素啓蒙教育の状況 (2008 年)

Province	District	Commune	Village	Village facilitator	Community Participations		
					M	F	Total
Kandal	3	23	122	539	18768	28235	47003
KampongCham	1	5	44	140	2035	4298	6333
Prey Veng	5	10	45	253	4109	5897	10006
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>211</b>	<b>932</b>	<b>24912</b>	<b>38430</b>	<b>63342</b>

出典 : Annual Report 2009 by prepared for the Arsenic Inter-Ministerial Sub-Committee Arsenic Secretariat, MRD

#### (5) 代替水源の設置事例

代替水源として、地下水砒素汚染地域に整備された代表的な施設事例を表 3.1.24 に示す。また、2008 年にインフォームドチョイス方式によって設置された代替水源は表 3.1.23 に示すとおりである。

表 3.1.23 インフォームドチョイス方式によって確保された代替水源 (2008 年)

州	セラミック フィルター	整備された 手掘り井戸	雨水 集水水瓶	家庭用 簡易浄水装置	学校への雨水 集水タンク
Kandal	-	12		158	22
Kratie	65			65	-
Prey Veng	600		220	820	-
Total	665	12	220	665	22

出典 : Annual Report 2009 by prepared for the Arsenic Inter-Ministerial Sub-Committee Arsenic Secretariat, MRD

#### (6) 砒素汚染緩和プログラム

2010 年 MRD が計画している砒素汚染緩和プログラム (UNICEF 支援) の概要を表 3.1.25 に示す。

表 3.1.24 代替水源の設置事例

タイプ	小規模パイプ給水	雨水集水タンク+容器	整備された手掘り井戸	家庭専用簡易代替施設 (表流水+簡易浄水装置)
施設 タイプ 写真	 <p>小規模浄水場 (水処理能力 9~11m<sup>3</sup>/hr)</p>	 <p>雨水集水タンク (容量: 7m<sup>3</sup>)</p>  <p>学校に設置された雨水集水タンク(容量: 35m<sup>3</sup>)</p>  <p>Ring tank</p>  <p>Rain water jar</p>  <p>Water jar</p>	 <p>手掘り井戸+ハンドポンプ</p>	 <p>Simple filter</p>  <p>Ceramic filter</p>  <p>Bio-sand filter</p>  <p>Boil water</p>
設置 概要	<p>①建設地点: Kandal 州の Kaoh Thom 郡、S'ang 郡 (5 箇所)</p> <p>②施設構成: 表流水が水源、小規模浄水場 (処理能力 9m<sup>3</sup>/hr、11m<sup>3</sup>/hr)、高架タンク、配水ネットワーク</p> <p>③運営: 民間業者が運営し、コミュニティーが管轄</p> <p>④建設資金: 民間業者の自己資金+ UNICEF+ Great KOSAN の無償</p>	<p>① Prey Veng 州では 220 個の Rain water jar と 16 個 (4m<sup>3</sup>) の雨水集水タンクが砒素汚染地域の住民に提供された。</p> <p>② 30 箇所の学校と保健所に 35m<sup>3</sup> の雨水集水タンクが設置された (Kampong Thom : 12 箇所、Kampong Cham : 8 箇所、Prey Veng : 10 箇所)。</p> <p>③ 665 箇所の家庭にセラミックフィルター装置が提供された (Kandal: 158 世帯、Kratie: 65 世帯、Prey Veng : 820 世帯)</p>	<p>Kandal 州の Lvea Thong 村に 22 箇所の整備された手掘り井戸が建設された。</p>	<p>24 村落 (4 州、5 コミュニティー) を対象に実施された砒素啓蒙教育後、153 世帯でセラミックフィルターを、31 世帯でバイオサンドフィルターを購入し、参加世帯の 8 割で常時煮沸した水を飲料する習慣が定着した。</p>

出典: Annual Report 2009 by prepared for the Arsenic Inter-Ministerial Sub-Committee Arsenic Secretariat, MRD より調査団加筆

表 3.1.25 MRD の砒素汚染緩和プログラム (2010 年)

国家プログラムの成果	年次の目標	活動	確定予算 (US\$)
-	-	省間砒素問題分科委員会の会合	6,480.00
		中央政府スタッフによるモニタリング	6,320.00
		MRD と PDRR に対する水質と砒素緩和プログラム管理のための人材育成	10,510.00
		モニタリングと評価 ・ 砒素水質データ管理 ・ 砒素知識に関する評価 ・ 代替水源の普及のための環境構築	18,000.00
高砒素汚染地域に居住している住民の50%に砒素リスクの情報提供を行い、また30%の住民に代替水源を提供する	高砒素汚染地地域の約50%のコミュニティ評議会に砒素緩和方法を普及させる	高砒素汚染地域に居住する住民(合計318コミュニティ中150コミュニティを対象)に対し、砒素リスク情報を提供	23,000.00
	50ppb以上の砒素が検出されているハンドポンプユーザーに対して安全な代替水源利用を19%(2009年)から30%に増加させる	高砒素汚染地域の居住する住民{22,000世帯(11%)}に対し、無料で代替水源を提供	50,000.00
-	-	2009年にITC(カンボジア工科大学)とNGOと協働で、学校、保健センター、寺院(パイロット施設)で実施した水質検査結果を検証	31,000.00
-	-	プログラム運営費等	15,442.00
合 計			160,752.00

出典：MRD

## 3.2 上水道セクターの実施体制の現状

### 3.2.1 都市水道

「カ」国の上水道セクターに関する中央政府の行政組織は、**表 3.2.1** に示す分野をそれぞれ管轄している。

**表 3.2.1 「カ」国の上水道セクター関連省庁**

省 庁	上水道セクターに係わる役割と機能
水資源気象省 (Ministry of Water Resources and Meteorology: MOWRAM)	水資源管理
環境省 (Ministry of Environment: MOE)	国家環境管理計画及び政策の策定 保護地域及び自然資源の管理 環境監視及び管理 環境影響評価 (EIA) のレビュー
鉱工業エネルギー省 (Ministry of Industry, Mines and Energy: MIME)	都市域への水道供給 水力発電所管理
農村開発省 (Ministry of Rural Development: MRD)	地方村落区域への水供給

上水道の給水については、都市水道を鉱工業エネルギー省（以下、MIME）、村落給水を農村開発省（以下、MRD）が管轄している。なお、都市水道、農村給水に係わる二つの行政組織の間では、水道管網による給水事業に関して、以下の内容の覚書を2005年2月に交わした。（クメール語の原文を英文に翻訳した覚書を、**参考資料 A1.3** に添付）

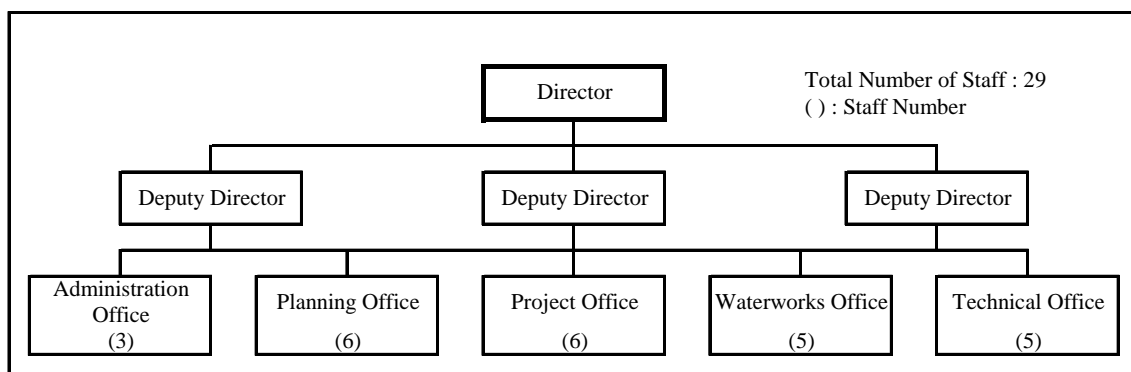
**MIME の管轄：**

- 都市域の水道管網による上水道システム（公営、民営とも）
- 村落域の小規模なパイプ給水による水道において、営利目的で民営水道として運営されている事業

**MRD の管轄：**

- 村落域の小規模なパイプ給水による水道において、自治区が独自に非営利目的で運営している事業

「カ」国の都市水道は、上述のようにMIMEの水道部(Department of Potable Water Supply, 以下、DPWS)が管轄している。**図 3.2.1** にMIME、**図 3.2.2** にMIMEのDPWSの組織図を示す。



**図 3.2.2 MIME 水道部 DPWS の組織図**

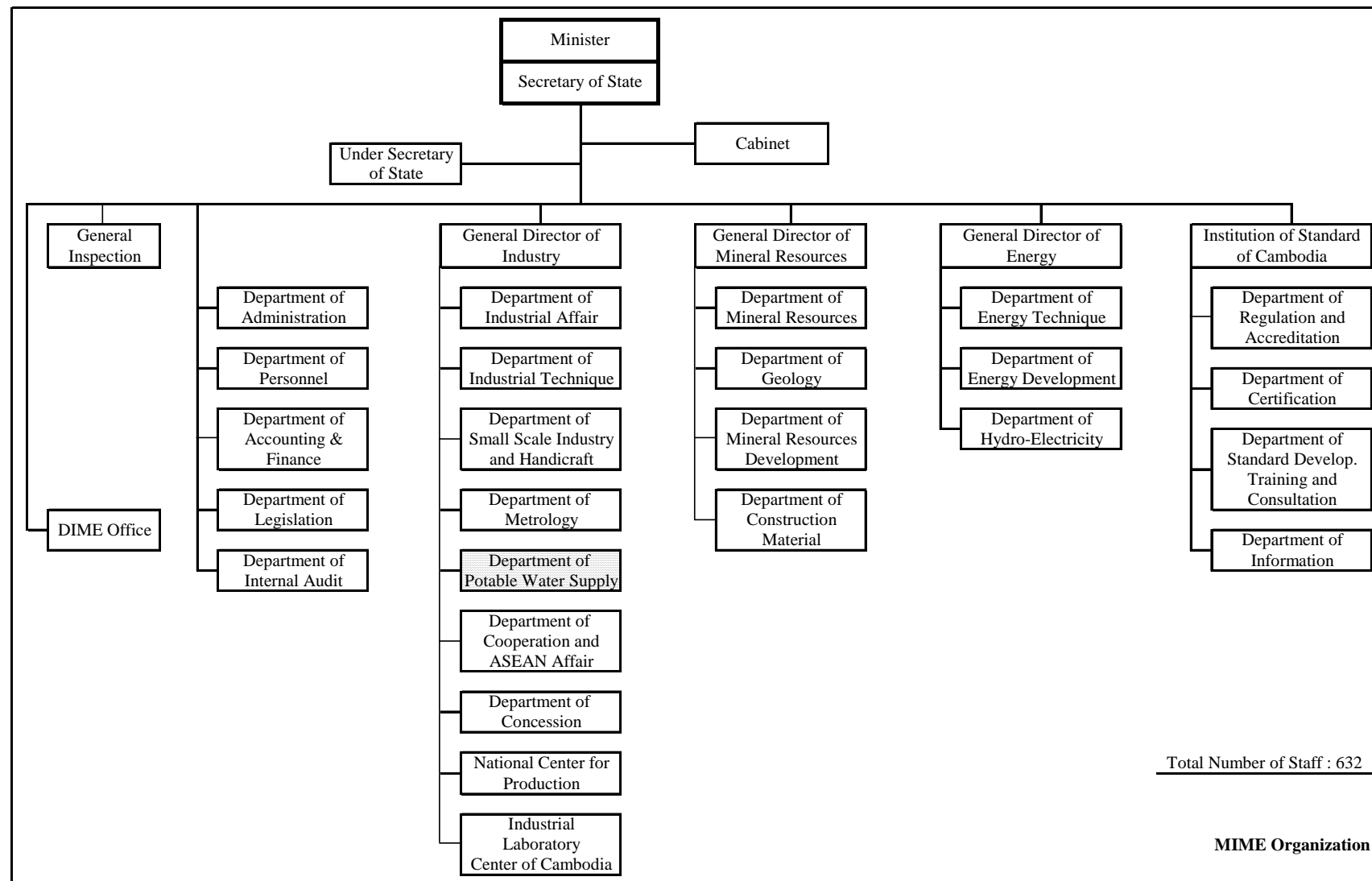


図 3.2.1 鉱工業エネルギー省 (MIME) の組織図



MIME が管轄している「カ」国の都市水道には、前記の通り公営水道と民間が運営している民営水道の 2 種類がある。これらの水道事業に関しては、プノンペン、カンダール、シエムリアップ州を除く 21 州において、MIME の地方事務所としての鉱工業エネルギー部 (Department of Industry, Mines and Energy 以下、DIME) が直接的に管理を行っている。州別の都市水道の現状及び DIME の組織体制については、第 4 章において記述する。

州の DIME 事務所では、公営の都市水道の運営・維持管理を行っている以外に、州内で計画・運営されている民営の都市水道に関しても、以下の項目について管理を行っている。

- 1 回/3 ヶ月の頻度での水質分析 (サンプルを MIME の水質試験室にて分析)
- 不定期で水道施設の運転状況の監視及び指導
- 水道料金値上げに関する申請
- 新規事業に係わるライセンス取得の申請

DIME は、MIME 内の DPWS の出先機関として各州に置かれており、DIME からの都市水道開発計画、定期的な水質分析、予算計画等については、DPWS に送られることになっている。また、各州で運転されている公営水道の浄水場、配水管網の運営は、DIME 内に所属している水道局 (Office of Waterworks) により行われている。

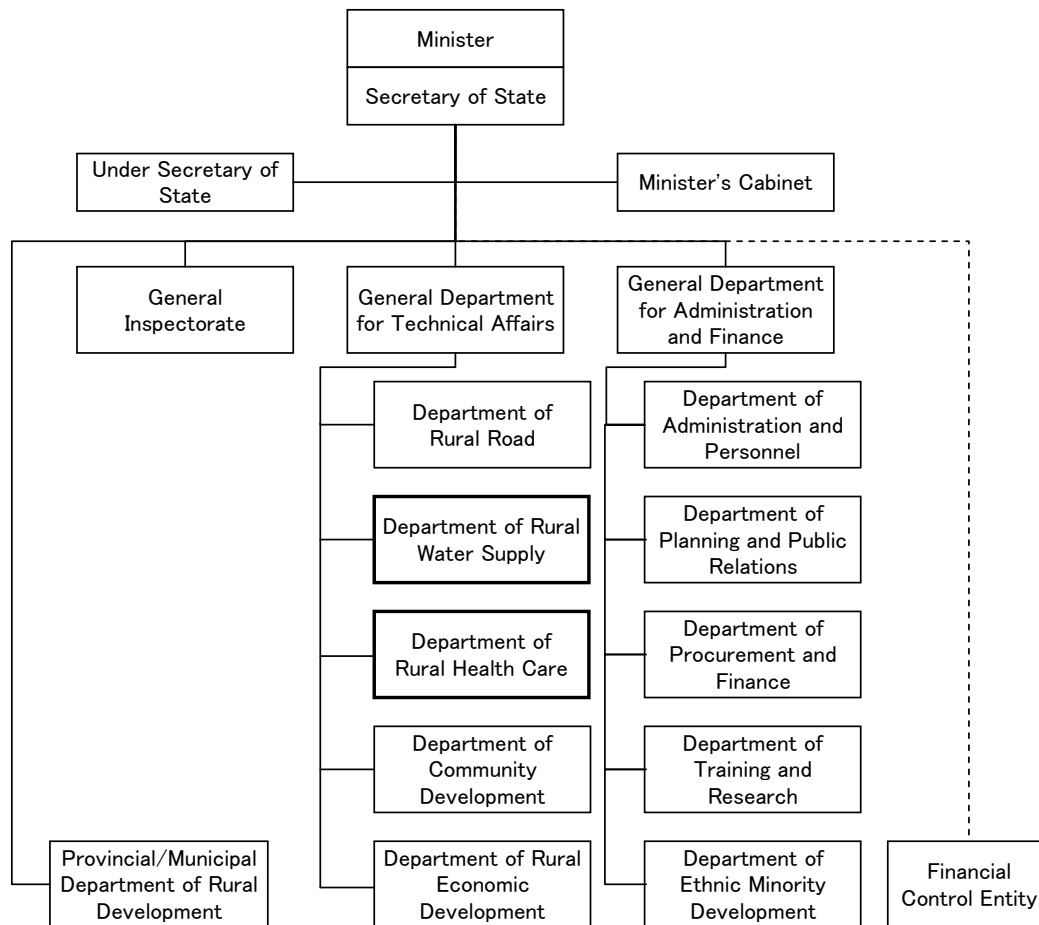
### 3.2.2 村落給水及び衛生

#### (1) 中央政府レベル

##### 1) 農村開発省 (MRD)

MRD は、農村部の人々の貧困削減と生活水準の向上を目指す政府方針を具現化することを目的として 1993 年に設立された省で、**図 3.2.3** に示す組織からなる。

この中で技術総局 (General Department for Technical Affairs) に属する、農村給水局 (Department of Rural Water Supply, DRWS) が農村給水分野を、農村保健局 (Department of Rural Health Care, DRHC) が農村衛生分野を所管している。



出典：MRD

図 3.2.3 MRD 組織図

## 2) 農村給水局 (DRWS)

DRWS は農村部の給水事業を管轄しており、その役割は「国家給水衛生政策 (National Policy on Water Supply and Sanitation)」の中で次のように規定されている。

- ・ セクターにおけるコミュニティ/サービス供給者の参加促進のためのシステムの構築
- ・ セクター財源の確保
- ・ 農村給水・衛生 (RWSS: Rural Water Supply and Sanitation) に係る政策・規則・戦略の作成・宣伝・実践
- ・ 政策を実施するための計画策定
- ・ 国内外援助及びセクター間の調整
- ・ 人材開発及びコミュニティ啓蒙活動分野における技術促進
- ・ セクター目標に対する達成度測定のためのモニタリング・評価システムの開発・強化
- ・ 飲料水水質基準、水質モニタリング手法及び水源評価手法の確立

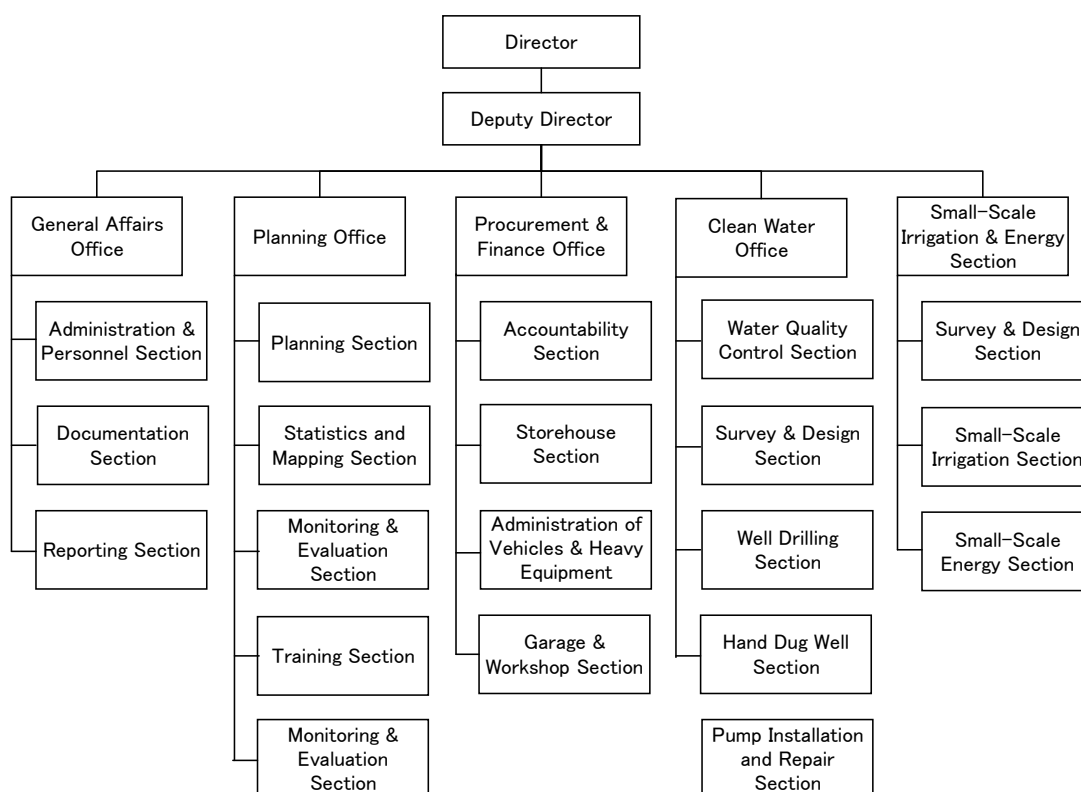
上記政策において、DRWS はファシリテーターの役割を果たすこととし、農村給水事業を直接実施することは含まれていなかったが、MRD は民間セクターの参入の及ばない地域については、直接実施する必要があるとして、2004年9月17日の閣議において下記の変更案を提示し承認された。

[追加事項]

中央政府は国内の農村給水衛生セクターの主導者としての役割を果たすとともに、段階的な民間セクターの参入促進とそのキャパシティビルディングを担うものとする。

ただし、緊急度が高く民間セクター参入の可能性が低い地域において緊急避難的に貧困コミュニティに対する給水サービスの提供をできる機能を保持する。

DRWS の組織図は図 3.2.4 のとおりであり、総務部、農村給水部、供給財務部、計画部、小規模灌漑・エネルギー部の 5 部で構成され、職員数は表 3.2.1 に示すとおり総計 83 名である。



出典：MRD

図 3.2.4 DRWS の組織図

表 3.2.1 DRWS の職員数

部名	職員数
局長	1
副局長	11
総務部	20
計画部	4
供給財務部	13
村落給水部	29
小規模灌漑・エネルギー部	5
合計	83

出典：MRD

### 3) 農村保健局 (DRHC)

DRHC は農村部の住民の健康と福祉を改善することを目的とし、以下の責務を担っている。

- ・ コミュニティにおける短期/中期/長期のプライマリヘルスケア計画を作成する。
- ・ MRD 職員及び村落の保健衛生ボランティアに対しプライマリヘルスケア及び衛生に関する技能訓練と知識普及を行う。
- ・ コミュニティに対し栄養、母子保健、メンタルヘルスケア、病気予防に関する保健教育や助言を行う。
- ・ 公共トイレや各世帯へのトイレ建設を促進すること、各世帯を衛生的に教育することで村落環境衛生の改善を積極的に行う。また、安全な水の重要性を各世帯に着実に伝える。

また、DRHC の主な活動は以下のとおりである。

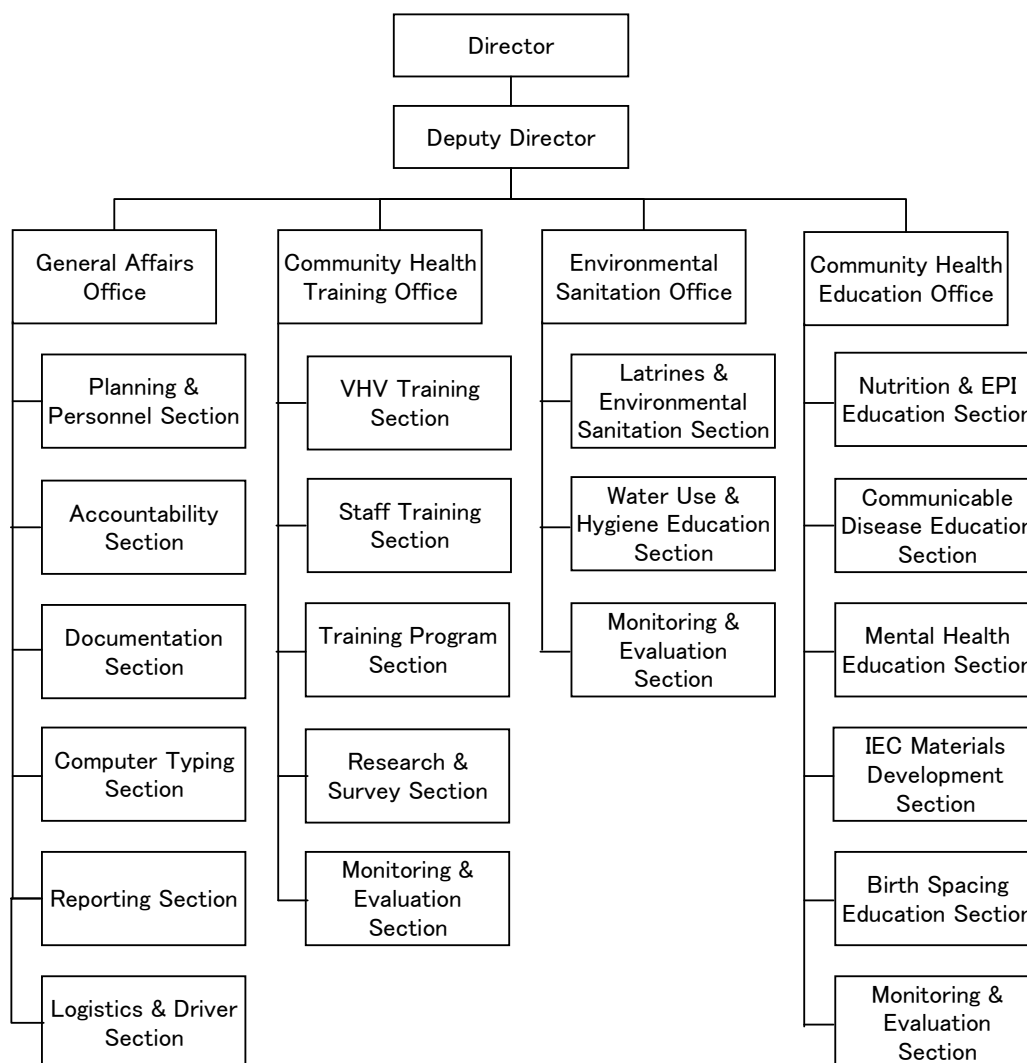
- ・ コミュニティに根ざした HIV/AIDS 予防と対処の啓蒙と PLWHA (People Living with HIV/AIDS) の支援
- ・ 水利用と衛生教育 (WUHE : Water Use and Hygiene Education)
- ・ 各世帯及び公共トイレの建設と村落衛生、各世帯の清掃を含む村落衛生活動
- ・ 成人及び子供の基礎的精神衛生
- ・ プライマリヘルスケア活動
- ・ 眼球保健活動
- ・ コミュニティと村落の保健衛生ボランティアへの訓練

上記の中で特に衛生分野については、DRHC は表 3.2.2 に示す手法を用いて、住民の衛生習慣の改善とトイレ普及率の向上を図っている。

表 3.2.2 DRHC が採用する衛生習慣改善の手法

手法名	内容
CLTS 手法 (Community-Led Total Sanitation)	<p>CLTS 手法は住民の野外排泄の行動を完全に排除するための手法で、2000年にバングラデシュの農村部の衛生改善プロジェクトにおいてインド人のコンサルタントによって開発された。</p> <p>CLTS の具体的な内容は、PRA (Participatory Rapid Appraisal) 手法を用いた住民参加型アプローチで、住民自身が野外排泄による周辺環境と公衆衛生への影響を評価し、自発的に野外排泄を根絶することにある。「カ」国では2006年に UNICEF や Plan International (NGO) による給水・衛生プロジェクトによって同手法が導入された。</p> <p>なお、現在、アジア、アフリカ、中東を中心に世界 20 カ国以上で同手法による衛生活動が行われ、成果を納めている。</p>
住民参加型衛生環境改善活動 (PHAST 手法 : Participatory Hygiene and Sanitation Transformation)	<p>PHAST 手法は、住民自らが衛生環境を分析し、問題解決策を考え、計画を実行する能力を培うことを目的とした住民参加型のアプローチであり、実施プログラムは7つのステージで構成される (問題提起、問題分析、改善策の提案、改善策の選択、アクションプラン実施、モニタリング・評価計画、参加型評価の7段階)。</p> <p>DRHC は UNICEF の支援のもと PHAST キットを開発し、ADB、UNICEF の農村給水・衛生プロジェクトの中で活用されている。</p>
学校と地域の給水と衛生 (SC WASH : School and Community Water, Sanitation and Hygiene)	<p>SC-WASH 手法は、学校へのトイレ建設とトイレ使用の推奨を行うことにより、生徒児童の衛生習慣の行動様式を変更させ、生徒児童 (特に女学生) の欠席率、中退率の減少を図り、また児童が家庭へフィードバックすることによって、学校と地域双方への相乗効果を促し、野外排泄の根絶を目指すものである。</p> <p>現在、SC WASH プログラムは UNICEF の給水・衛生プロジェクトで実施されており、その効果が報告されている。</p>

DRHC の組織図は図 3.2.5 のとおりであり、総務部、コミュニティ保健トレーニング部、環境衛生部、コミュニティ保健教育部の4部で構成され、職員数は56名である。



出典：MRD

図 3.2.5 農村保健局（DRHC）の組織図

#### 4) 水と衛生の作業グループ【Water and Sanitation (WATSAN) Working Group】

水と衛生の作業グループは「カ」国の水と衛生セクターの政策検討や助言を行うことを目的に 1994 年に設立され、メンバーは当該セクターに関係する MRD、保健省（MOH）、水資源気象省（MOWRAM）、MIME とドナー（WSP, UNICEF, WHO）及び NGO で構成される。

議長は DRWS（MRD）の局長が務め、1 ヶ月の 1 度の会合を持っている。

また、当該作業グループには現在 3 つの下部部会（①水利用と衛生教育の委員会、②飲料水質作業部会、③農村衛生委員会）が設置され、セクターの問題提起や優良事例の報告など、関係者間の情報共有の場として機能している。しかしながら当該グループは政府の非公式組織であるため、実質的には議長を務める MRD とドナー、NGO による農村給水・衛生セクターに特化した内容を共有する場となっており、「カ」国全体の水と衛生セクター

を扱う組織として機能していない。

#### 5) 農村給水・衛生に関する技術作業部会 (TWG-RWSSH: Technical Working Group for Rural Water Supply, Sanitation and Hygiene)

農村給水・衛生に関する技術作業部会は「カ」国の水資源及び水と衛生セクターに係る政策の調整と協調を目的とし、政府の公式組織として 2007 年に設立された。主要メンバーは MRD、MIME、MOWRAM、ADB、UNICEF、WSP で構成され、議長は MRD の大臣が務めている。

現在、当作業グループは「農村給水・衛生セクター戦略 (2010-2025)」を WSP、ADB、UNICEF の支援のもと作成しており、2010 年 6 月に最終版が発行される予定である。

## (2) 地方政府レベル

### 1) 農村開発委員会 (PRDC : Provincial Rural Development Committees)

PRDC の責務は、「国家給水衛生政策」の中で次のとおり規定されている。

- ・ 計画策定に必要なデータ・情報の収集
- ・ 州開発計画及びその財源の準備
- ・ 全ての地方開発プログラム及びプロジェクトの促進、モニタリング、評価
- ・ 州レベルの RWSS サービス関連部局間の連携・調整
- ・ RWSS セクターにおける民間部門の参加促進支援
- ・ コミューン開発委員会の設立
- ・ 村落開発委員会の承認
- ・ 緊急度が高く民間セクター参入の可能性が低い地域における貧困コミュニティに対する給水サービスの提供

委員会の議長は州知事が務め、関係 7 省庁 {保健省 (MOH)、女性省 (MOWA)、農村開発省 (MRD)、農林水産省 (MOAFF)、水資源気象省 (MOWRAM)、計画省 (MOP)、内務省 (MOI)} の地方部局の局長が委員となっている。

### 2) 農村開発省村落給水局 (PDRD : Provincial Department of Rural Development)

PDRD は MRD の地方組織として設立され、その責務は主に、農村給水・衛生プログラムの実施支援と関係諸機関との調整である。組織は、州の規模によって多少の違いがあるものの、概ね農村給水部、農村保健部、農村クレジット部、農村道路部、農村コミュニティ開発部、管理・財政部の 6 部によって構成されている。

### 3) 郡農村開発事務所 (DORD : District Office of Rural Development)

DORD は、PDRD 同様、MRD の地方組織として郡に設立され、郡レベルの実施支援を主な責務としている。

### 4) コミューン評議会 (Commune Councils)

コミューン評議会は、地方分権化の戦略枠組みに基づく「コミューン、サンカットの行政管理の法令 (2001)」により、コミューンのインフラに関する計画立案、推進、資

金調達等が責務となり、コミューンの優先ニーズの決定と年次計画書を PRDC 又は同等の開発支援機関に提出することになっている。

#### 5) 村落 (Village)

村落は、「カ」国の行政組織の最小単位にあたる。各村落には通常内務省から指名された村長を配置し、村落の決定事項についての責任を持つ。また UNDP のセイラーププログラム等で設立された村落開発委員会 (VDC) が村落開発に関する責務を担っている。

#### 6) 水・衛生利用者組合 (WSUGs : Water and Sanitation User Groups)

WSUG は、「国家給水衛生政策 (National Policy on Water Supply and Sanitation)」の農村部給水衛生政策で定められており、給水・衛生施設に関して、村落レベルの維持管理を行う組織としてその責務を担っている。なお、MRD は別途「水・衛生利用者組合ガイドライン」を制定して、WSUG の設立方法、組織体制、メンバーの役割分担などの詳細について規定している。



### 3.3 上水道セクターの開発計画

#### 3.3.1 国家開発計画の概要

##### (1) 上位計画

「カ」国では、2004年にフンセン首相が国家開発戦略として四辺形戦略(Rectangular Strategy)を表明した。その四辺形戦略の中で、政府が取り組むべき優先的課題として、以下の4項目を掲げた。

- I. 農業分野の強化
- II. インフラの更なる復興と建設
- III. 民間部門の開発と雇用創出
- IV. 能力構築と人材開発

上記の4項目の中の「II インフラの更なる復興と建設」において、水資源と灌漑システムの管理について以下の戦略が述べられている。

- 「カ」国は、ミレニアム開発目標(CMDG)と協調して安全な食料とより良い生活を確保するためのクリーンな上水道への国民のアクセスを促進するとともに、水環境の保全に努める
- 「カ」国は、灌漑システムと適正な上水道システムの開発と管理への民間企業の進出の促進を図る

##### 1) 四辺形戦略(Rectangular Strategy for growth, employment, equity and efficiency phase II, 26 September 2008)

2004年7月16日の第3次政権成立後の初閣議において首相が表明した国家開発戦略。四辺形の中心部に「良き統治(グッドガバナンス)」を置き、その具体的な内容として、汚職撲滅、法・司法改革、行財政改革、及び国軍改革(兵員削減)を4つの最優先課題とした。また、同戦略の四辺として、農業分野の強化、インフラの復興と建設、民間セクター開発と雇用創出、能力構築と人材開発を掲げている。上水道部門は、前述、四辺形のインフラの復興と建設に位置づけられており、今後20年間で全ての国民に対して清潔で安全な水を供給すること、及び水因性疾患から守ることを目標に掲げている。

なお、2008年9月26日の第4次政権成立後の初閣議において、「四辺形戦略(フェーズII)」が発表されたが、内容は基本的に前戦略を引き継いだ形となっている。

出典：外務省「政府開発援助(OA)国別データブック2008カンボジア」を基に調査団加筆

##### 2) 2006～2013年国家戦略開発計画(NSDP: National Strategic Development Plan, November 2009)

「カ」国においては、従来2001年から2005年までの、第2次社会経済開発計画(SEDPII 2001-2005)及び2003年から2005年までの国家貧困削減戦略(NPRS: National Poverty Reduction Strategy 2003-2005)という2つの国家計画に基づき開発が推進されてきたが、2006年1月、四辺形戦略に基づく開発計画を打ち出すため、2006年以降の第三次社会開発計画

と次期NPRS（2006-2008）を統合したNSDP（2006-2010年）を策定した。

NSDPは、開発目標として2003年に発表されたCMDGsを維持している。なお、NSDPは2008年7月に新政権が発足したことに伴い、2013年まで延長されることとなった。

延長されたNSDPの中で、都市水道では表3.3.1の目標値が設定されている。一方、農村給水・衛生セクターの開発計画は下記の目標値が設定されている。

表 3.3.1 NSDP による農村給水・衛生セクターの達成目標

項 目	2008 (実際)	2009 (推定)	2010 (推定)	2011 (推定)	2012 (推定)	2013 (推定)	2015 (CMDGs)
農村部住民の保護された水源へのアクセス率 (%)	40.49	41.99	43.49	44.99	46.49	47.69	50.09
農村部住民の衛生普及率 (%)	16.00	23.24	25.00	27.00	29.00	31.00	33.00

出典：外務省 「政府開発援助（ODA）国別データブック 2008 カンボジア」及び「National Strategic Development Plan、November 2009」を基に調査団加筆

### 3) カンボジアミレニアム開発目標（CMDGs：Cambodian Millennium Development Goals、November 2003）

「カ」国のミレニアム開発目標（CMDGs）では、安全な飲料水供給及び衛生施設の達成目標を下記のとおり設定している。

表 3.3.2 CMDGs による水と衛生セクターの達成目標

項 目	1998年 (基準)	2005年 (目標)	2010年 (目標)	2015年 (目標)
安全な水源にアクセスする都市人口率 (%)	60	68	74	80
安全な水源にアクセスする農村人口率 (%)	24	30	40	50
適切な衛生施設を利用する都市人口率 (%)	49	59	67	74
適切な衛生施設を利用する農村人口率 (%)	8.6	12	20	30

### 3.3.2 上水道セクターに係る上位計画、政策

#### (1) 上水道セクター全体

上位計画、政策	内容
給水と衛生セクターの資金調達戦略（Water and Sanitation Sector Financing Strategy for Cambodia, National Water and Sanitation Sector Financing Strategy for Cambodia, Draft Final, March 2010）	都市、農村給水・衛生分野を包括する戦略開発計画で、持続的な財源の確保、国際金融機関及びドナー支援の増加と協調の確保を狙いとして、2009年から今後20年間（2028年）の国家給水衛生セクターの資金調達戦略とそれに付随する実施計画を示したものである
国家給水衛生政策（National Policy on Water）	パート1：都市給水政策（Urban Water Supply Policy）、パート2：都市衛生政策（Urban Sanitation Policy）、パート3：農村部給水衛生政策（Rural Water Supply and Sanitation Policy）の3部で構成さ

Supply and Sanitation、9th June 2000 and 7th February 2003)	<p>れている。</p> <p>パート1は都市給水政策として、給水セクターのアプローチ、プライベートセクターの参入、水価、貧困者の保護と補助金、公共給水施設の自立性、給水セクターの独立監視機関の設立に関して、それぞれの政策・目的・ガイドラインを規定している。</p> <p>パート3の農村部給水衛生政策では、2025年までに農村部の全ての住民が持続的で安全な飲料水の供給を受けられることが目標に掲げられている。また、中央政府、地方政府、WSUG、民間セクター、ドナーなど、農村給水分野における各機関・組織の役割分担を規定している。</p>
--	---

## (2) 都市水道分野

### 1) ミレニアム開発目標

都市水道の開発計画に関して MIMC に確認したところ、MIMC としては 2015 年のミレニアム開発目標 (CMDG) 以降の開発目標は有していない。その達成のため、MIMC は都市水道に関する 2009 年～2013 年のアクション計画を策定しており、以下の 4 項目を主要項目として掲げている。

- 民間企業の採用促進
- 既存水道施設の更新・改修
- 貧困層の安全な水へのアクセスの支援
- 環境保全及び衛生分野の普及促進

また、具体的な取り組みとして、以下の事業・計画を掲げている。

#### 1. 民間企業（他ドナー含む）との協力に関する規制・規則及び確立

- 水道事業への投資のための手順書の作成
- 水道施設の運転管理に係わる基準書の作成
- 水道料金を含む水道セクターに係わるコスト基準書の作成と再検討
- MIMC の水道部及び DIME の監視体制の強化
- 水道セクターに係わる関係機関との調整
- 民間企業による水道事業への参入促進策の作成
- 11 都市水道における DBL&OBA での事業運営の監視強化
- シェムリアップの水道拡張事業（韓国業者による BOT）の監視強化
- WSP 支援によるプロジェクト運営管理分野についての人材育成プログラムの促進
- USAID 支援による中小規模水道・衛生の開発計画の策定
- 政府機関（MIMC）と民営水道事業者との連絡協議会開催の促進

#### 2. 公営水道事業の再構築と管理

- 浄水場施設の効率的な運営のための検討と見直し
- 浄水場の適正な運転のためのフォローアップ

- 水道公社を除く公営の水道事業に対する運営資金の検討と監視
- JICA 支援による 8 州の人材育成プログラムの実施
- カンボジア国水道協会（CWWA）の設立
- UN-HABITAT 支援による 4 州の都市貧困層の水道・衛生事業の実施
- UN-HABITAT 支援による 5 州の都市貧困層に対する水道・衛生計画の策定
- ADB 支援によるクラティエ州及びストゥントゥレン州の水道施設の改修計画の策定
- 日本国政府支援によるラタナキリ州及びモンドルキリ州の水道施設の改修及び新設事業の実施
- JICA 支援によるシェムリアップの水道拡張事業計画の策定\*
- GRET（プレアシハヌークの民間企業）との協調によるカンポットの老朽化水道管網施設の改修事業の実施
- UN-HABITAT 支援によるカンポットの水道・衛生事業の実施
- JICA 支援による 4 州都の老朽化水道管網の改修及び区域の拡張事業の実施\*
- JICA 支援によるバツタンバンの浄水能力増強事業の実施の準備\*
- JICA 支援によるコンポンチャムの浄水能力増強事業の実施の準備\*
- JICA 支援によるカンポットの浄水能力増強事業の実施の準備\*

\*）いずれも「カ」国側の計画であり、実施が決定している事案ではない。

### 3. 環境及び衛生分野

- 水道・衛生分野における住民教育の促進
- 5 町を対象とする環境管理及び衛生の計画案の作成及び事業実施の準備
- WB 支援による環境管理及び衛生分野の組織・体制の検討
- WSP 支援による環境、衛生及び水道分野の財務戦略の策定

## 2) 2010 年の行動計画

MIME は、2010 年の都市水道セクターの行動計画として以下の 4 項目を掲げている。

### 1. 体制強化及び適正な管理

- MIME の水道部と省内他部局との役割と責任分担に関する見直し
- MIME 内の各部局の業務内容及び標準的な作業手順に関するマニュアルの準備
- MIME 内の各部局の責任の分担及び強化に関する見直し
- 管理部門、技術部門の職員に対する継続的な人材育成の強化及び語学研修
- 州レベルの都市水道部局（DIME）に対する役割と責任分担の見直し

### 2. 法制度の改正及び強化

- 水道事業への投資のための手続き及び基準書の準備
- 水道料金に関する基本方針の策定
- 貧困層の水道管接続費用に対する補助金に関する基本方針の策定
- 水道ビジネス参入の許認可の見直し
- 水道ビジネス参入の許認可の実施強化
- 水質改善及び水道ビジネスに係わる技術的な規制・規則の準備

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ライセンスを取得した民間業者の権限強化</li> </ul>
<b>3. 公営浄水場の増強</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 浄水施設の適正な運営と管理の確立</li> <li>➤ 浄水施設に係わる継続的な運転管理と支援</li> <li>➤ 技術・管理部門の継続的な人材育成</li> <li>➤ カンボジア国水道協会（CWWA）の設立</li> </ul>
<b>4. ドナーとの協調</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ドナー支援による水道事業の継続的な実施</li> <li>➤ 新規事業プロポーザルの継続的な準備及び提出</li> <li>➤ 清澄な水道水利用によるメリットについての住民教育の促進</li> <li>➤ 民営水道事業者の人材開発の継続的な強化</li> </ul>

### (3) 農村給水分野

上位計画、政策	内容
2010-2025 農村給水衛生セクター投資計画 {Rural Water Supply and Sanitation Sector , Sector Investment Plan (2010-2025) 、 June 2009}	当計画は、CMDGs、国家給水衛生政策（目標年次 2025 年）を達成するための農村給水・衛生セクターの投資計画を示したものである。CMDGs 達成のための投資額として 53.49 百万米ドル（2008-2015）が見積もられ、既往/計画プロジェクト（ADB、IMF）として 41.70 百万米ドルの投資が見込まれているものの、財源ギャップとして 11.79 百万米ドルが指摘されている。また、さらに 2025 年のセクター目標の達成の投資額として、527.51 百万米ドル（2015-2025）が見積もられている。
2010-2025 農村給水・衛生戦略（Rural Water Supply , Sanitation and Hygiene Strategy 2010-2025）	当戦略は、農村給水衛生セクターの技術作業部会（Technical Working Group for Rural Water Supply, Sanitation and Hygiene）が中心となり、2025 年（セクター目標）までの農村給水衛生セクターに係る戦略を示したものである。内容は、上述した「給水と衛生セクターの資金調達戦略」、「農村給水衛生セクター投資計画」を踏襲し、さらに当該セクターでこれまでに明らかとなっている課題の解決に向けた戦略についてとりまとめている。なお、最終版は 2010 年 6 月に発行される予定である。
国家衛生促進ガイドライン（National Hygiene Promotion Guideline）	当ガイドラインは、地方政府、コミュニティ、NGO、民間セクターによる活用を想定し、安全な衛生環境の確立（特に 3 つのリスク環境の改善：野外排便、石鹼を用いた手洗いをしない、不衛生な水の飲料）を目的とした実践的な指針である。当ガイドラインは、MRD だけでなく保健省（MOH）、教育・青少年・スポーツ省（MOEYS）、女性省（MOWA）、内務省（MOI）の関係省庁による活用も視野にいれている。なお、現在ドラフトを作成中で、2010 年 5 月に最終版が完成する予定である。
水・衛生利用者組合ガイドライン {Guideline on Water and Sanitation User Group (WSUG)、August 21, 2004}	農村部給水衛生政策に基づき、MRD が WSUG について詳細に規定したものである。WSUG の設立方法、メンバー構成、役割分担などについて規定している。

### (4) MRD の 3 ヶ年開発計画

2010 年から 2012 年の MRD の農村給水・衛生セクターに係る 3 ヶ年開発計画及びそれに

伴う概算要求額を表 3.3.4、3.3.5 にそれぞれ示す。

開発計画に係る概算要求額は 2009 年の政府予算と比較して、給水分野で最大 4.6 倍、衛生分野で最大 3 倍の乖離が生じており、政府予算だけでは開発計画の達成が困難な状況となっている。

表 3.3.4 MRD の 3 ヶ年開発計画 (2010 年～2012 年)

優先開発プログラム	成果指標			
	合計	2010年	2011年	2012年
<b>農村給水施設の増加</b>				
新規管井戸の建設	10州の遠隔地域へ600箇所の新規管井戸を建設する	180箇所の井戸建設	240箇所の井戸建設	180箇所の井戸建設
既存の非稼働井戸の改修	20州の9000箇所の非稼働既存井戸の改修	3000本の既存井戸の改修	3000本の既存井戸の改修	3000本の既存井戸の改修
手掘り井戸の改修	4州の1000箇所の手掘り井戸の改修	4州の400箇所の手掘り井戸の改修	4州の350箇所の手掘り井戸の改修	4州の200箇所の手掘り井戸の改修
コミュニティポンドの建設	5州の60箇所のコミュニティポンドの建設	30箇所のコミュニティポンドの建設	15箇所のコミュニティポンドの建設	15箇所のコミュニティポンドの建設
浄水タンクの建設	5州の2000箇所で浄水タンクの建設	700箇所の浄水タンクの建設	600箇所の浄水タンクの建設	700箇所の浄水タンクの建設
雨水集水タンクの建設	4州の600箇所への雨水集水タンクの建設	300箇所の雨水集水タンクの建設	150箇所の雨水集水タンクの建設	150箇所の雨水集水タンクの建設
<b>農村衛生の推進</b>				
21州の210の対象村落へ衛生習慣改善の実施促進	21州の対象州へのトイレ建設とトイレ利用の意識の向上	70の対象村落の3654世帯へのトイレ建設とトイレ利用の意識の向上	70の対象村落の5117世帯へのトイレ建設とトイレ利用の意識の向上	70の対象村落の7168世帯へのトイレ建設とトイレ利用の意識の向上
21州のPDRDスタッフと210の対象村落住民への人材育成とネットワークの構築	21州の840人の住民への人材育成とネットワークの構築	7州の280人の村落コアパースンへの人材育成とネットワークの構築	7州の280人の村落コアパースンへの人材育成とネットワークの構築	7州の280人の村落コアパースンへの人材育成とネットワークの構築

出典：「Budget Strategic Plan 2010-2012 for the Ministry of Rural Development」

表 3.3.5 MRD の 3 ヶ年開発計画 (2010 年～2012 年) に伴う概算事業費

単位:百万リエル

プログラム	2009年配分額	3 ヶ年開発計画の概算要求額			
		合計	2010年	2011年	2012年
<b>農村給水施設の増加</b>	3,214	38,965	12,781	14,789	11,395
新規管井戸の建設	864	6,150	1,845	2,460	1,845
既存の非稼働井戸のリハビリ	1,950	7,840	2,744	2,744	2,352
手掘り井戸のリハビリ	0	2,350	750	800	800
コミュニティポンドの建設	150	5,350	2,194	2,556	600
浄水タンクの建設	0	750	250	250	250
雨水集水タンクの建設	110	1,200	400	400	400
小規模パイプ給水施設の建設	140	5,513	1,654	1,654	2,205
小規模灌漑施設の改修	0	9,812	2,944	3,925	2,943
<b>農村衛生の推進</b>	1,087	7,791	1,927	2,624	3,240
衛生改善プログラム実施のための機材、材料費	0	13	13	0	0
衛生意識向上のプログラム	73	253	84	85	84
村落のキーパースンに対する人材育成とネットワークの構築	1,014	7,525	1,830	2,539	3,156

出典：「Budget Strategic Plan 2010-2012 for the Ministry of Rural Development」

### 3.4 ドナー及び NGO の実績、現状と計画

#### 3.4.1 都市水道

都市水道分野においては、表 3.4.1 のとおり日本国政府（JICA）、WB、WSP（Water and Sanitation Program）、アジア開発銀行（ADB）、UN-HABITAT、フランス開発機構（AFD）が主要な援助国/機関となっている。

支援は、上水道の技術分野及びソフト分野の両方に対して実施されている。都市部の貧困層を対象とした支援としては、UN-HABITAT 及び WB が中心となって水道管への接続費用の負担を行っている。

表 3.4.1 MIME 管轄の現在実施中の都市水道事業リスト

No.	Project Title	Scheme	Counterpart Organization	Budget in Million USD	Status	Remarks
1	The Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia Phase-2	TCP	MIME/8 Provincial Utilities/JICA	4.60	On-going	
2	Niroth Water Supply Project	Yen Loan	PPWSA/JICA/AFD	35.13	On-going	Co-finance with AFD (13.32), PPWSA (16.88)
3	Siem Reap Water Treatment Plant Expansion Project	Yen Loan	SRWSA/JICA	-	F/S	
4	Triangle Project: Water Supply in Mondul Kiri and Ratanak Kiri	Grant	MIME/Japan Government	2.19	On-going	
5	Expansion Water Supply in Kratie and Stung Treng	Technical Assistance	MIME/ADB	1.50	On-going	For three countries - Laos, Cambodia and Vietnam
6	Cambodia MSME Project	Grant Aid	MIME/USAID/ Private	1.20	On-going	
7	Capacity Building for Small Scale Private Operators-Pilot Project	Grant Aid	MIME/WSP	-	On-going	
8	Pipe Replacement in Kampot	Grant Aid	MIME/GRET/Utility	0.026	On-going	Co-finance with Kampot Utility (6,000\$)
9	Project on Extension Water Supply and Sanitation in Kampot Province	Grant Aid	MIME/ UNHABITAT/Utility	0.294	On-going	Co-finance with kampot Utility (53,500\$) and Community (26,000\$)
10	Project on Extension Water Supply in 4 Provinces - Kampong Thom, Kampong Cham, Pursat and Svay Rieng	Grant Aid	MIME/ UNHABITAT/4 Utility	1.652	MOU Discussion	Co-finance with 4 Utilities (371,000\$) and Community (26,000\$)
11	Project on Additional New Water Treatment Plant, Serious Old Pipe Replacement, New Pipe Expansion with Leakage Reduction System and Supply 1 Set of Pipe Installation Equipment for Battambang Water Works	Grant Aid	MIME/JICA	19.70	Not yet Consider	Requested by MIME as future plan
12	Project on Additional New Water Treatment Plant, Serious Old Pipe Replacement, New Pipe Expansion with Leakage Reduction System and Supply 1 Set of Pipe Installation Equipment for Kampong Cham Water Works	Grant Aid	MIME/JICA	12.41	Not yet Consider	Requested by MIME as future plan
13	Project on Additional New Water Treatment Plant, Serious Old Pipe Replacement, New Pipe Expansion with Leakage Reduction System and Supply 1 Set of Pipe Installation Equipment for Kampot Water Works	Grant Aid	MIME/JICA	14.05	Not yet Consider	Requested by MIME as future plan
14	Project on Serious Old Pipe Replacement, New Pipe Expansion with Leakage Reduction System and Supply 7 Sets of Pipe Installation Equipment for Battambang, Pursat, Kampong Thom, Svay Rieng, Kampong Cham, Kampot and Sihanouk Ville Water Works	Grant Aid	MIME/JICA	-	Not yet Consider	Requested by MIME as future plan and resubmit Project in stead of request Project for 4 Utilities
15	Project on Regulatory Reform and Enforcement	Grant Aid	MIME/ADB	-	Negotiation	
16	Water and Sanitation Financing Strategy		MIME/WSP			
17	Grid-connected Photovoltaic Power Generation System for Phum Prek Water treatment Plant in Phnom Penh	B/D	MIME/PPWSA/JICA	7.2	On-going	

Source: Potable Water Supply Department, MIME



## (1) 日本政府（国際協力機構 JICA）

我が国の「カ」国への都市水道支援は、1993年のプノンペンの水道計画策定から本格的に始まり、現在も「カ」国内にて施設整備及びソフト的な支援が技術協力、無償、有償資金協力案件として実施されている。我が国の協力実績は以下のとおり。

表 3.4.1 我が国（JICA）による上水道支援一覧

プロジェクト名	実施期間		摘 要
	開始	終了	
開発調査「プノンペン市上水整備計画調査」	1993年2月	1993年11月	M/P + F/S
無償資金協力「プノンペン市上水道整備計画」(第一次、第二次)	1996年	2004年	
開発調査「シェムリアップ上水道整備計画調査」	2000年		M/P + F/S
無償資金協力「プンプレック浄水場拡張整備計画」	2001年		
開発調査「南部地下水開発計画調査」	2002年		
無償資金協力「ベリアーバン地区村落給水計画」	2002年		
開発調査「中部地下水開発計画調査」	2002年		
無償資金協力「シェムリアップ上水道整備計画」	2003年		
技術協力プロジェクト「水道人材育成プロジェクト」(フェーズ1)	2003年10月	2006年10月	
無償資金協力「コンポンチャム州飲料水供給計画」	2005年		
開発調査「プノンペン市上水整備計画調査」(フェーズ2)	2006年		
技術協力プロジェクト「水道人材育成プロジェクト」(フェーズ2)	2007年5月	2011年4月	実施中
有償資金協力プロジェクト「ニロート上水道整備事業」	2009年3月	2013年	入札段階
開発調査「シェムリアップ上水道拡張整備事業準備調査」	2009年6月	2017年	F/S → 有償資金協力
プンプレック浄水場太陽光発電システム整備計画	2009年12月	2012年10月	基本計画
配水システム更新・拡張計画(バットアンバン州、プルサット州、コンポントム州、スヴァイリエング州、プレシアヌーク州)	2010年	2014年	準備中
技術協力プロジェクト「水道人材育成プロジェクト」(フェーズ3)	-	-	将来計画

出典) Potable Water Supply Department, MIME

## (2) 世界銀行（WB）及び WSP

WB による都市給水改善事業としては、“Provincial and Peri-urban Water and Sanitation Project” (2003～2006) が挙げられる。急激に成長している地方都市や都市周辺地区で、より向上したサービスへの要望が大きい地区について、持続性の高い上水供給と衛生サービスを提供するものである。低所得地区でも成熟したパイプ給水システムに加入できるような新しい資金供給方法について、技術的支援を行う。上水セクターの企業精神を鼓舞し、国内・海外企業の design, build and operate 方式での給水システム建設工事入札参入促進を図る。

なお、本案件は 2006 年に中断した。

WB では、二つのアプローチを行っている。一つは、OBA(Output Base Aid)であり、一つは DBL(Design Build and Lease)である。OBA は無償であり、DBL は有償である。OBA は、貧困層を対象に 100%の配水管への接続費を肩代わりするものである。手順としては、貧困層の設定基準（計画省が設定）を用いて、該当する世帯のリストを作成後、WB の無償支援で接続を行うものである。

DBL は、1,000 世帯以上の Urban Area で 51%以上の住民が水道料金の支払い意志があることが条件である。Capital Cost の 10%を事業実施体（民間業者）が、残りの 90%を WB が有

償で支援するものである。また、500世帯までの接続料はWBが支援（世帯の負担ゼロ）し、それ以上は民間企業の自己資金で接続を行う。

現時点では、これらの支援事業プログラムは完了しており、進行中の事業は無い。

WSPの2010年のワーキングプランとしては、

- (1) 小規模民間企業の参入強化のための支援（小規模水道を対象）
- (2) 衛生施設の普及、向上のための中小民間業者の能力向上の支援
- (3) 上水道セクターの支援、調整とプログラム管理

の3プログラムを予定している。また、今後の支援策として、カンボジア大学または近隣諸国の大学等を拠点にトレーニングコースを開設し、水道技術者の育成を計画中である。

### (3) アジア開発銀行（ADB）

ADBでは、国内6州（バットンバン、プルサット、コンポントム、コンボンチャム、スバイリエン及びカンポット）の上水道施設に対するアップグレード事業（Provincial Towns Improvement Project）が実施され、2006年末に完了している。

現在進行中の事業は、メコン川沿いの2州（クラティエ及びストゥントゥレン）を対象地域に計画中である（Mekong Water Supply and Sanitation Project）。本事業は、上水道の他に衛生施設の整備事業も含まれているが、ここでは水道事業に関する事業内容の概要を以下に示す。

#### 1) クラティエ

- 町の中心部からメコン川の8km上流に、8,800 m<sup>3</sup>/dayの新規浄水場、ポンプ場及びメコン川からの取水施設を建設
- 約30kmの配水管、水道メーター、弁類及び接続配管
- 概算金額 約4.1百万US\$
- MIME及びDIMEへの人材育成（上水道施設の運転維持管理、水質分析及び監視）

#### 2) ストゥントゥレン

- 町の中心部からメコン川の7km下流に、5,760 m<sup>3</sup>/dayの新規浄水場、ポンプ場及びメコン川からの取水施設を建設
- 約50kmの配水管、水道メーター、弁類及び接続配管
- 概算金額 約4.8百万US\$
- MIME及びDIMEへの人材育成（上水道施設の運転維持管理、水質分析及び監視）

### (4) UN-HABITAT

UN-HABITATでは、現在4州（コンポントム、コンボンチャム、プルサット及びスバイリエン）について水道管網の拡張事業を実施中である。また、カンポット州に対して、水道管網の拡張及び衛生施設の整備事業を実施中である。

## 3.4.2 村落給水及び衛生

### (1) 我が国の援助実績、

「カ」国の農村給水・衛生セクターに関連した我が国の技術協力及び無償資金協力の実績を表 3.4.2 に示す。

表 3.4.2 農村給水・衛生セクターにおける我が国の援助実績

年度	案件名	種類	内容
1996～2001	南部地下水開発計画	開発調査	南部5州(カンダール、タケオ、コンポンスプー、スバ、イエン、プレイブ)及びプノンペン市のペリアン地区を対象とした地下水資源開発可能性調査、実施優先村落の選定及び地下水開発計画の策定
2000～2002	中部地下水開発計画	開発調査	中部2州(コンボントリ、コンボントリ)を対象とした地下水資源開発可能性調査、実施優先村落の選定及び地下水開発計画の策定
2001	ペリアン地区村落給水計画	基本設計調査	プノンペン市ペリアン地区3郡60村落を対象としたハンドポンプ付深井戸給水施設の建設及び井戸掘削に係る調査試験用及び維持管理用機材の調達に係る無償資金協力のための基本設計調査
2002	プノンペン市周辺村落給水計画(1/2期)	無償資金協力	35村落における91箇所のハンドポンプ付深井戸給水施設の建設、井戸掘削機材1セットを含む機材調達、井戸掘削技術移転及び給水施設の持続的運営・維持管理に係るソフトコンポーネント
2003	プノンペン市周辺村落給水計画(2/2期)	無償資金協力	25村落における74箇所のハンドポンプ付深井戸給水施設の建設、井戸掘削技術移転及び給水施設の持続的運営・維持管理に係るソフトコンポーネント
2005	コンボントリ州飲料水供給計画	基本設計調査	コンボントリ州4郡115村落を対象とした給水施設建設及び井戸掘削機材調達に係る無償資金協力のための基本設計調査
2005	コンボントリ州村落飲料水供給計画(1/2期)	無償資金協力	55村落における161箇所のハンドポンプ付深井戸給水施設の建設及び給水施設の持続的運営・維持管理に係るソフトコンポーネント
2006	コンボントリ州村落飲料水供給計画(2/2期)	無償資金協力	59村落における194箇所のハンドポンプ付深井戸給水施設の建設及び給水施設の持続的運営・維持管理に係るソフトコンポーネント
2009	コンボントリ州メット郡村落飲料水供給計画	基本設計調査	コンボントリ州メット郡52村落を対象としたハンドポンプ付深井戸給水施設に係る無償資金協力のための基本設計調査
2009	コンボントリ州メット郡村落飲料水供給計画	無償資金協力	52村落における136箇所のハンドポンプ付深井戸給水施設の建設及び給水施設の持続的運営・維持管理に係るソフトコンポーネント

## (2) 他ドナー、NGOの援助動向

### 1) UNICEF

#### a. 実施中プロジェクト

UNICEFは1993年のMRD発足からこれまで「カ」国の農村給水・衛生セクターの中心的な開発パートナーとして支援を続けている。

現在、UNICEFは5カ年国家アクションプログラムであるSeth Komaプログラム

(2006-2010) を実施中である。このプログラムは、「子供の人権確保に向けた地方行政への統治プロジェクト」と「給水・衛生プロジェクト」の2本柱からなり、予算総額は約17百万米ドルとなっている。このうち、「給水・衛生プロジェクト」には約9.9百万米ドルが配分され、以下のプロジェクトを実施している。

表 3.4.3 Seth Koma プログラムの給水・衛生プロジェクトの概要

プロジェクト名	対象州	プロジェクト期間	裨益人口	概要	予算 (US\$)
給水・衛生プロジェクト ( Water, Sanitation and Hygiene Project)	6州 (Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2006-2010	1,460,000人	下記の個別6プロジェクトで構成される。 ①CLTS プロジェクト ②砒素緩和プログラム ③HWTS プロジェクト ④学校-地域の給水・衛生 (S-C WASH) プロジェクト ⑤コミュニティ給水プロジェクト ⑥スクール給水・衛生プロジェクト	9,887,972.30

出典：UNICEF

個別6プロジェクトの概要は下記のとおりである。

表 3.4.4 給水・衛生プロジェクトにおける個別6プロジェクトの概要

プロジェクト名	対象州	プロジェクト期間	裨益人口	概要
CLTS (Community-Led Total Sanitation) プロジェクト	6州 (Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2006-2010	800,000人 (800村落 x 200世帯 x 5人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・州、郡レベルのトレーナーの訓練</li> <li>・コミュニオン委員会 (女性、子供、コミュニオン副委員長、村長) への訓練</li> <li>・村落への啓蒙</li> <li>・村落の重役の選出</li> <li>・村落の重役への訓練</li> </ul>
砒素緩和プログラム ( Arsenic Mitigation Programme)	6州 (Kandal, Kratie, Kampong Cham, Prey Veng, Kampong Thom, Phnom Penh Peri-Urban) : 48districts,	2006-2010		<ul style="list-style-type: none"> <li>・州、郡レベルへの砒素水質テストの訓練</li> <li>・州、郡レベルへのバクテリアテストの訓練</li> <li>・砒素の水質分析</li> <li>・砒素汚染の啓蒙教育</li> </ul>

	318communes, 1607villages			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 砒素軽減、緩和対策</li> </ul>
HWTS ( Household Water Treatment and Safe Storage) プロジェクト	6 州 ( Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2009-2010	573 WSUGs	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 州、郡レベルのトレーナーの訓練</li> <li>・ バクテリアテストの訓練 (州、郡レベルへの訓練含む)</li> <li>・ WSUGs、村長、村の重役への普及</li> <li>・ 基礎評価</li> <li>・ WSUG による安全な水の開発計画</li> <li>・ フォローアップ</li> </ul>
学校-地域の給水・衛生 (S-C WASH) プロジェクト	6 州 ( Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2009-2010	184 学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 州、郡レベルのトレーナーの訓練</li> <li>・ バクテリアテストの訓練 (州、郡レベルへの訓練含む)</li> <li>・ 学校の校長、生徒会、水と衛生担当の教職員、村長、コミュニケーション委員会 (女性、子供、コミュニケーション副委員長、村長) と村落の重役への訓練</li> <li>・ CLTS 手法を用いた学校への衛生啓蒙活動</li> <li>・ CLTS 手法を用いた地域への衛生啓蒙活動</li> </ul>
コミュニティ給水プロジェクト	6 州 ( Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2006-2010	73,085 人	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 503 箇所のコミュニティ井戸建設</li> <li>・ 453 箇所の既存コミュニティ井戸の改修</li> <li>・ 177 世帯への雨水集水タンクの設置</li> <li>・ 100 個の雨水集水ジャーの設置</li> <li>・ 運営・維持管理トレーニング</li> <li>・ 水利用、衛生教育 {Water Use and Hygiene Education (WUHE) training}</li> </ul>
スクール給水・衛生プロジェクト	6 州 ( Kampong Thom, Kampong Speu, Stung Treng, Otdar Meanchey, Prey Veng, Svay Rieng)	2006-2010		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 360 箇所の学校への井戸建設</li> <li>・ 138 箇所の学校の既存井戸の改修</li> <li>・ 142 箇所の学校への雨水集水タンク (35m<sup>3</sup>) の建設</li> <li>・ 437 箇所の学校への公共トイレの建設</li> <li>・ 水利用、衛生教育 {Water Use and Hygiene Education (WUHE) training}</li> </ul>

出典 : UNICEF

## b. 新規計画

前述した Seth Koma プログラムは 2010 年が最終年度となる。そのため、UNICEF は次期 5 カ計画（2011-2015）である WASH プログラムを現在作成中である。当該プログラムは、2010 年 6 月に発行予定である「農村給水・衛生戦略（2010-2025）」をフォローする計画として、持続的で安全な水と衛生施設の普及を目的としている。

なお、当該プログラムは主管官庁である MRD の他に、MOH、MOE 及び農村給水・衛生に関するテクニカルワーキンググループのメンバーを実施パートナーとして想定している。

表 3.4.5 次期 5 年国国家アクションプログラム（2011-2015）

対象州	内容	成果
すべての州（24 州）	① 3 つの衛生習慣の促進（CLTS 手法からの教訓、経験の構築、衛生の参加型アプローチ、女性や子供への擁護） ② 安全な水供給の推進（特に砒素汚染地域、地域主体の水質監視、維持管理、世帯レベルの浄水に注力） ③ 学校、保健センターへの給水、衛生施設の普及（特に遠隔の紛争地域や災害地域） ④ 気候変動リスク評価を含む人材開発の支援 ⑤ WASH プログラムのリソース増加のための広報	① コミュニティの衛生習慣（石鹼を使った手洗い、トイレ利用、安全な水の利用） ② コミュニティ、学校、保健センターに安全な水と衛生施設のための持続的な技術の確立 ③ MRD 及び関係地方機関の RWSSH（Rural Water Supply and Sanitation, hygiene）と砒素緩和戦略に係る指導、調整、運営、モニター、評価の確立

出典：UNICEF

## 2) ADB

## a. 援助実績

ADB はトンレサップ湖周辺の 5 州を対象に 2006 年から 6 年の予定で農村給水・衛生プロジェクトを実施予定であったが、物価高騰によるコスト増により 2010 年 2 月で終了することとなった。プロジェクト概要は表 3.4.6 に示すとおりである。

## b. 新規計画

本年よりフェーズ II プロジェクトが、トンレサップ湖周辺 6 州を対象に 2015 年まで実施される予定となっている。プロジェクト概要は表 3.4.7 に示すとおりである。

表 3.4.6 トンレサップ農村給水・衛生プロジェクト（フェーズⅠ）の概要

プロジェクト名	対象州	プロジェクト期間	裨益人口*1	概要*2	予算 (US\$)
トンレサップ農村給水・衛生プロジェクト (Tonle Sap Rural Water Supply and Sanitation Sector Project)	5 州 ( Kampong Thom, Kompong Chhnang, Pursat, Battambang, Siem Reap) : 18 郡、135 コミュニオン、862 村落	2008-2010	約 493,600 人 (給水施設)、約 225,100 人 (衛生施設)	1. 給水施設建設 a. 管井戸 : 3169 箇所 b. コンバイン井戸 : 1087 箇所 c. 手掘り井戸 : 221 箇所 d. 既存井戸の改修 : 257 箇所 e. コミュニティポット : 27 箇所 f. 小規模パイプ給水 : 5 箇所 g. 雨水集水タンク : 1163 箇所 h. Bio-Sand フィルター : 982 箇所 i. 鉄分除去プラント : 218 箇所 2. トイレ建設 : 45046 箇所 3. 村落の衛生習慣の改善 4. 人材開発	24 百万 US\$ (内訳 : ADB Grant : 18 百万 US\$、「カ」国政府 : 2.06 百万 US\$、裨益住民 3.94 百万 US\$)

\*1、2 TSRWSSP コンサルタントへの聞き取り その他は ADB RRP:CAM34382 参照

表 3.4.7 トンレサップ農村給水・衛生プロジェクト（フェーズⅡ）の概要

プロジェクト名	対象州	プロジェクト期間	裨益人口	概要	予算 (US\$)
第二次農村給水・衛生セクタープロジェクト (Second Rural Water Supply and Sanitation Sector Project)	6 州 ( Banteay Meanchey, Battambang, Kampong Chhnang, Kampong Thom, Pursat, Siem Reap) : 16 郡、40 コミュニオン、400 村落	2010-2015	377,000 人 (給水施設)、290,000 人 (衛生施設)	a. コミュニティの保健と衛生習慣の改善 b. 給水施設の改修、機能向上、新規建設 c. 公共と各戸トイレの普及 d. セクターの計画と開発の強化 e. プロジェクトの実施能力の向上	25.8 百万 US\$ (内訳 : ADB Grant : 21 百万 US\$、「カ」国政府 : 1.8 百万 US\$、裨益住民 3.0 百万 US\$)

出典 : ADB Project Number:38560, August 2009

### 3) IMF

2006 年 1 月に IMF の債務救済金として 82 百万 US\$が「カ」国政府に提供され、この内 18.6 百万米 US\$が農村給水・衛生セクターに割り当てられることになった。



これを受け政府は、MRD にプロジェクト管理ユニット (PMU) を、また PDRD 職員を中心とするプロジェクト実施ユニット (PIU) を設立し、現在 13 州を対象とする農村給水・衛生プロジェクトを行っている。プロジェクトの概要は下表のとおりである。

表 3.4.8 IMF 資金による農村給水・衛生プロジェクトの概要

プロジェクト名	対象州	プロジェクト期間	裨益人口	概要	予算 (US\$)
農村給水・衛生プロジェクト {Rural Water Supply and Sanitation Project (IMF-MRD)}	13 州 ( Kratie, Stung Treng, Ratank Kiri, Mondul Kiri, Kampong Cham, Prey Veng, Svay Rieng, Kandal, Takeo, Kampot, Kampong Speu, Odtor Meanchey	2008-2011	対象州の約 13% の村落をカバー	①安全な水供給施設の普及 ②衛生施設が十分でない各世帯、農村部の学校、寺院、その他公共施設への衛生施設の普及 ③コミュニティ、地方組織による施設計画・実施・運営・管理能力の強化 ④プロジェクト管理サービスを通じて、関連の政府組織や地方組織の実施能力と質の強化	18.6 百万 US\$

出典：MRD Website

### 3.5 法制度・基準の整備状況

#### 3.5.1 法制度、基準の概要

「カ」国の上水道セクター及び衛生セクターに係わる法制度・基準の一覧を表 3.5.1 に示す。

表 3.5.1 水と衛生セクターに関連する主要な法律・基準一覧

法律、基準名	施行年	概要
A 法律		
A1 水道関連		
A1-1 水と衛生の法令のドラフト (Draft Water and Sanitation Law of the Kingdom of Cambodia)	2004 年 (素案)	本法令は、世界銀行の支援のもと、MIME によって素案作成作業が進められた。その内容は水道事業の枠組み、独立規制機関の設置、ライセンス制度、水道料金等である。しかしながら 2006 年に世界銀行が実施していた「Provincial & Peri-Urban Water & Sanitation Project」が中止されたことに伴い当法案の法制化が頓挫した。
A1-2 水汚染管理の副法令 (Sub-Decree on Water Pollution Control)	1996 年 (施行)	本法令は環境保全の資源管理の法令 (1996 年) 13 条に準拠して制定されたもので、公共地域の水質保全と、水環境と水生生物に有害な影響を及ぼす

法律、基準名	施行年	概要
		汚染源に対し、排水の監視と管理を徹底することに焦点を当て法制化している。法令違反の場合は、工場の所有者または汚染源の当事者に対し、罰則規定を設けている。
A1-3 廃棄物管理の副法令 (Sub-Decree on Solid Waste Management)	1999年 (施行)	本法令は上記同様、環境保全の資源管理の法令(1996年)13条に準拠して制定されたもので、①一般条項、②家庭の廃棄物管理、③有害廃棄物管理、④有害廃棄物管理の監視と検査、⑤ペナルティ、⑥最終条項の6章からなる。
A1-4 環境保全と資源管理の法令 (Law on Environmental Protection and Natural Resource Management)	1996年 (施行)	本法令は「カ」国の環境保全に関する基礎法として1996年に施行されたもので、①汚染防止・軽減・制御を通じて環境の質と公衆衛生の保全、②政府の決定前に提案された全てのプロジェクトの環境影響評価の実施、③天然資源の合理的かつ持続的な保全、開発、管理及び使用の確保、④環境保護と天然資源管理に係る公衆の参加の奨励、⑤環境に影響を及ぼす行動の抑制を目的に法制化している。
A1-5 環境影響評価手順の副法令 (Sub-Decree on Environmental Impact Assessment Process)	1999年 (施行)	本法令は「カ」国の民間、公共、全てのプロジェクトにおける環境影響評価の実施について規定している。上水道分野では、10,000人以上が受益者となるプロジェクトに対し、初期環境影響評価(IEIA:一般的にIEAに該当する評価)または環境影響評価(EIA)を実施する必要があると規定されている。
A1-6 水資源管理の法令 (Law on Water Resources Management of the Kingdom of Cambodia)	2007年 (施行)	本法令は国民の福利と社会経済の発展を実現するため、「カ」国の水資源の効率的かつ持続的管理を促進するために制定されたもので、①水使用者の責務と権利、②水資源管理の基本方針、③持続的な水資源管理に係る水使用組織の参加に関し法制化している。
A2 組織法令		
A2-1 州都、州、市、郡、カーンの行政管理の法令 (Law on Administrative Management of Capital, Provinces, Municipalities, Districts and Khans)、基本法令 (Organic Law)	2008年 (施行)	本法令は地方分権化を推進するため2005年に採択された政府の地方分権の戦略的枠組みに基づき、各地方行政(州都、州、市、郡、カーン)の責務について規定したものである。

法律、基準名	施行年	概要
A2-2 コミューン、サンカットの行政管理の法令 (Law on Khum/Sangkat Administrative Management)	2001年 (施行)	本法令は地方分権化政策をフォローするため、コミュニティとサンカットを法的な組織に位置づけ、その責務について規定したものである。
A3 民間セクターの法令		
A3-1 コンセッション法 (Law of Concession)	2007年 (施行)	本法令は、公共の利益、ならびに国民の社会的要求および国家経済の実現のために、「カ」国におけるインフラ構築プロジェクトへの民間出資の促進、円滑化を図ることを目的としている。法令で定めるコンセッション契約とは、建設・運営・譲渡 (BOT)、建設・リース・譲渡 (BLT)、建設・譲渡・運営 (BT0)、建設・所有・運営 (BOO)、建設・所有・運営・譲渡 (BOOT)、建設・協力・譲渡 (BCT)、拡張・運営・譲渡 (EOT)、近代化・運営・譲渡 (MOT)、近代化・所有・運営 (MOO)、およびインフラ構築プロジェクトの官民共同実施を含め、リース・運営管理・管理契約、またはその派生または類似形態と定めている。
B 基準		
「カ」国飲料水水質基準 (Drinking Water Quality Standards)	2004年 (施行)	本基準は、2003年に公表されたWHOの飲料水水質ガイドラインに基づき、「カ」国独自の飲料水水質基準を策定したものである。水質試験項目として、微生物項目、無機物項目、有機物項目、物理成分・化学物質の5分野が設定され、また、水質検査の実施時期、回数、試験方法等についても規定されている。なお、当該基準は5年ごとに見直しされることが一般条項に明記されているが、現段階で見直し作業は行われていない。

### 3.5.2 飲料水の水質基準

上水道セクターで重要となる飲料水の水質基準は、MIMEによりWHOの援助を受けて策定されているが、現在は有効期限が切れている。JICAの水道人材育成プロジェクトの専門家に確認した結果によると、内容の一部見直しを行い発効させる必要がある。

参考資料に、飲料水の水質基準を添付する。

表 3.5.2 に主要な水質項目の基準値、表 3.5.3 に小規模な水道施設の基準値を示す。

表 3.5.2 主要な飲料水の水質基準

水質項目	単位	基準値
pH	-	6.5 – 8.5
色度 (Color)	TCU	5
濁度 (Turbidity)	NTU	5
残留塩素 (Residual Chlorine)	mg/l	0.2 – 0.5
アンモニア (Ammonia)	mg/l	1.5
塩化物 (Chloride)	mg/l	250
硬度 (Hardness)	mg/l	300
鉄 (Iron)	mg/l	0.3
マンガン (Manganese)	mg/l	0.1
ナトリウム (Sodium)	mg/l	200
溶解性物質 (Total Dissolved Solids)	mg/l	800

表 3.5.3 小規模水道施設の飲料水基準

水質項目	単位	基準値
pH	-	6.5 – 8.5
濁度 (Turbidity)	NTU	5
ヒ素 (Arsenic)	mg/l	0.05
鉄 (Iron)	mg/l	0.3
溶解性物質 (Total Dissolved Solids)	mg/l	800
耐熱性大腸菌群 (Thermotolerant Coliforms)	-	0 per 100mL

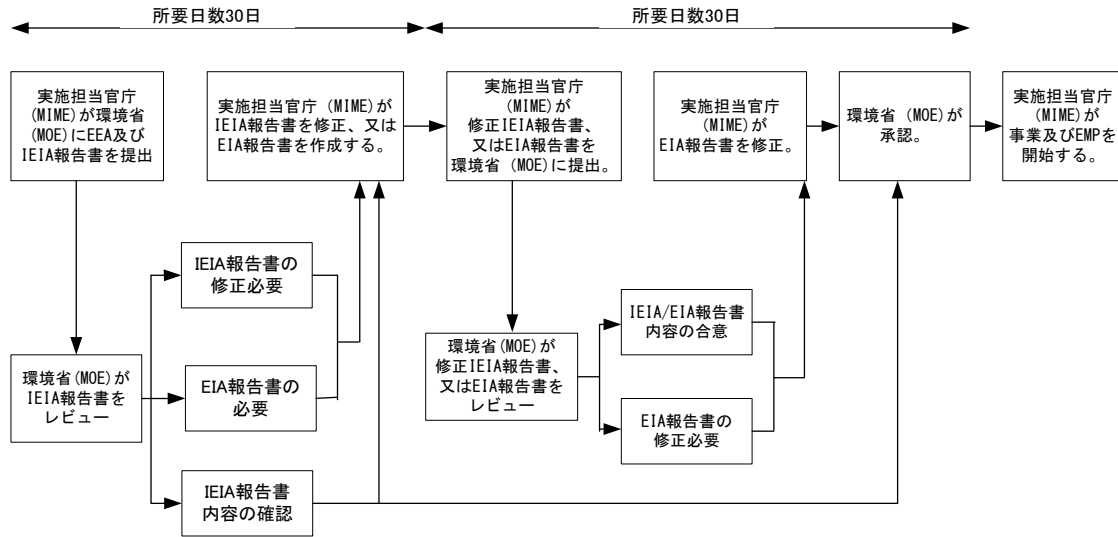
### 3.5.3 環境影響評価手続き

新規水道セクターの事業を実施する際、裨益者人口が 10,000 人を超えるプロジェクトの場合には、環境省の指導の下、初期環境影響評価 (IEIA : Initial Environmental Impact Assessment) 又は環境影響評価 (EIA : Environmental Impact Assessment)、或いはその両方を実施しなければならない。環境評価のガイドラインは、現在環境省によって作成中 (2000 年ドラフト) であるが、ほぼ JICA の環境評価基準に準拠している。なお、既存施設のリハビリや拡張によって裨益者人口が 10,000 人を超える場合には、これらの環境評価は不要である。EIA は、環境省の職員が現地視察に出向き内容を確認する必要があるため、視察費用 (数百ドル) は事業者が負担しなければならない。

また、実施されるプロジェクトが、法律で定めている公共森林区域 (Community Forest)、公共漁業区域 (Community Fishery)、または環境省が指定している保護区域 (Protected Area) に該当する場合には、関係省庁から事前に許認可を得る必要がある。特にトンレサップ湖周辺地域においては、1968 年から農業省漁業局が強い規制を掛けているため、環境省及び農業省の双方と内容を協議する必要がある。さらに、UNESCO、極東学院 (フランス)、シドニー大学 (オーストラリア) によって策定されたアプサラと呼ばれる文化遺跡の保護組

織も存在するため、十分に考慮しなければならない。

図 3.5.1 に環境影響評価の手続きを示す。



凡例: EEA (Environment Examination Application, 環境検査申請書)  
 IEIA (Initial Environment Impact Assessment, 初期環境影響評価書)  
 EIA (Environmental Impact Assessment, 環境影響評価書)  
 EMP (Environmental Management Plan, 環境管理計画)

図 3.5.1 環境影響評価の手続き

## 第4章 州ごとの上水道セクターの現状

## 第4章 州ごとの上水道セクターの現状

### 4.0 州の上水道セクターの概要

「カ」国には前記のように全部で24州（特別区含む）あり、州により都市水道及び村落給水の運営形態、給水状況、既存施設の運転状況、組織体制、他ドナーによる協力の現状、抱える問題が異なる。

そこで、各州の都市水道及び村落給水の現状について、以下に州別を実施した現地調査による確結果を記述する。その中で調査した各州の都市水道に関し主要な諸元をまとめると、表4.0.1になる。一方、村落給水については、州により状況が大きく異なるため、各州の項を参照すること。

表 4.0.1 各州の都市水道の概要

No.	州名	州都	公営/民営	水源種別	建設年度	能力 (m <sup>3</sup> /day)	接続数 (No. of HH)	給水時間 (hr/day)	漏水率 (%)
1	Banteay Meanchey	Sprei Sihpan	民営	河川水	1998	3,200	5,621	-	20 - 30
2	Battambang	Battambang	公営	河川水	1963	7,000	8,000	21 - 22	30
3	Kampong Cham	Kampong Cham	公営	地下水	2006	4,200	4,205	24	14.2
4	Kampong Chhnang	Kampong Chhnang	公営	河川水	1939	700	1,119	20 - 24	14
5	Kampong Speu	Chbar Mon	民営	河川水	1979	1,150	1,447	-	-
6	Kampong Thom	Stung Sen	公営	河川水	1946	2,000	-	24	-
7	Kampot	Kampot	公営	湖沼水	1953	2,447	3,331	18 - 20	-
8	Kandal	Kandal	PPWSA	河川水	-	-	-	-	-
9	Koh Kong	Koh Kong	民営	湖沼水	2000	2,200	1,313	24	-
10	Kratie	Kracheh	公営	地下水	1960	-	1,712	15 - 17	29
11	Mondul Kiri	Saen Monouromdeha	既存都市水道施設は無し						
12	Phnom Penh	Phnom Penh	PPWSA	河川水	1959	300,000	-	24	6
13	Preah Vihear	Tobay Meanchey	民営	河川水	2006	1,920	503	24	-
14	Prey Veng	Kampong Leav	公営	地下水	1954	1,300	1,620	20 - 25	16 - 18
15	Pursat	Pursat	公営	河川水	1994	2,850	3,912	24	21 - 23
16	Ratanak Kiri	Banlung	公営	湖沼+地下水	1995	500	570	12 - 15	19
17	Siem Reap	Siem Reap	SRWSA	地下水	1995	9,000	4,500	24	12
18	Preah Sihanouk	Sihanoukville	公営	湖沼水	1958	6,551	3,845	24	19
19	Stung Treng	Stung Treng	公営	河川水	1960	1,200	1,498	12 - 14	26
20	Svay Rieng	Svay Rieng	公営	地下水	1995	1,343	1,325	24	19
21	Takeo	Roka Khnong	民営	湖沼水	1997	1,300	-	23	20
22	Otdar Meanchey	Samraong	既存都市水道施設は無し						
23	Kep	Kep	既存都市水道施設は無し						
24	Pailin	Pailin	民営	河川水	2008	2,800	720	-	-

出典：調査団の質問表による調査結果



## 4.1 Banteay Meanchey (バンティエミンチェイ) 州

### 4.1.1 州の概要

バンティエミンチェイ州は 6,679km<sup>2</sup> の面積を有し、9 郡、64 コミューン、640 村落から構成される。人口は都市部で 181,396 人 (37,174 世帯)、村落部で 496,476 人 (107,484 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 2.92%、村落部で 1.10%、州全体で 1.56% である (2008 年センサス)。

### 4.1.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

公営水道はない。州都 Sprei Sihpan (シソポン) をはじめ、多数の民営水道が運営中であり、国境の重要都市 Ou Chirou (ポイペト) においても民営水道の整備が勧められている。この民営水道中心の水道整備は世銀の支援によるものである。世銀は現在運営中の BOT 事業の他にも 6 個所の F/S を行ったが、このときは事業性なしと評価されリジェクトされている。

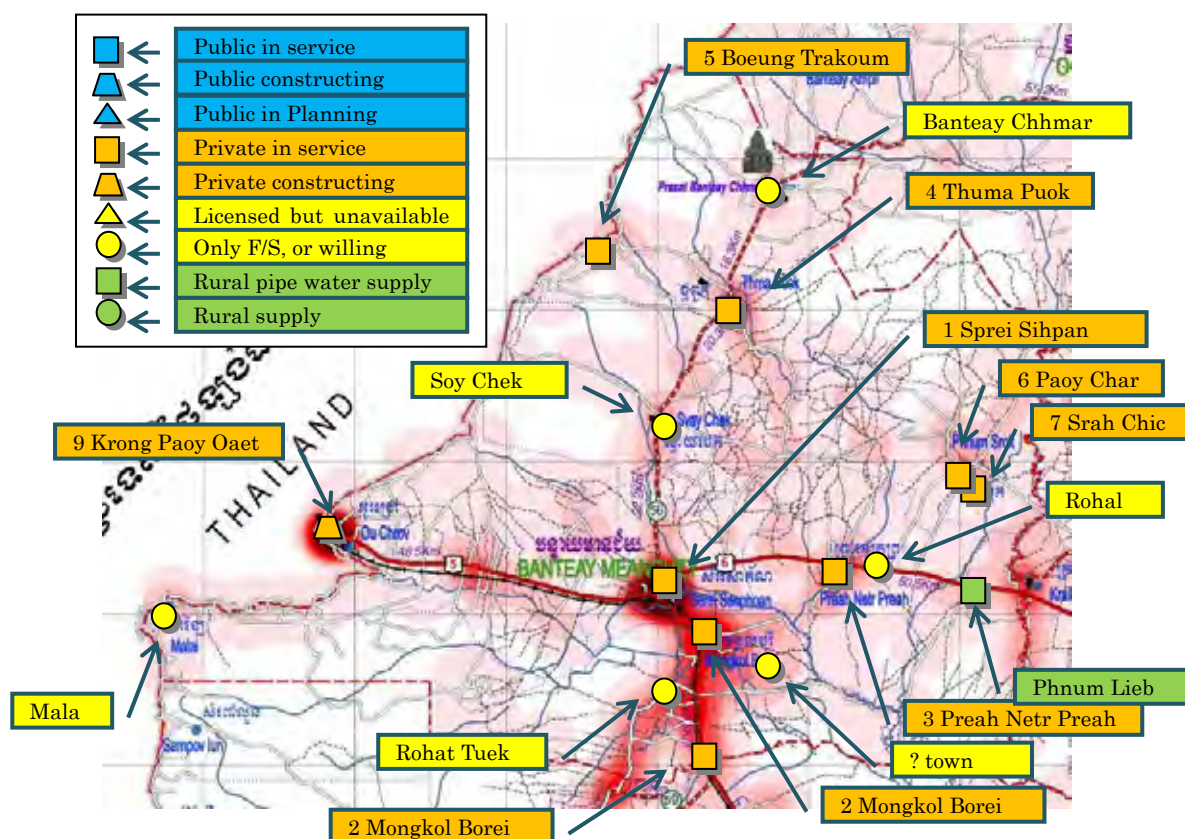


図 4.1.1 Banteay Meanchey 州の都市水道の状況図

表 4.1.1 Banteay Meanchey 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note	
1	Sprei Sihpan	Pri	1998	26,045	5,621	3,200	River	100,000	1,600		
2	Mongkol Borei	Pri	2000		1,560	260		210,000	2,000	*1	
3	Preah Netr Preah	Pri	2007	7,350	1,338	360	well	210,000	2,000	*1	
4	Thuma Puok, Thuma Puok	Pri			1,297	210		210,000	2,000	*1	
5	Thuma Puok, Boeung Trakoum	Pri			460	70		210,000	2,000	*1	
6	Phnom Srok, Paoy Char	Pri	2002		982	96	4 Wells	220,000	2,000	*1	
7	Phnom Srok, Srah Chic	Pri	2002		888	124	2 Wells	200,000	2,000	*1	
8	Phnom Thom, & Phnom Touch	Pri	2007	8,803	1,572	370	Well		2,000	*1	
9	Krong Paoy Oaet	Pri	2011	Not operated yet (under construction)							

\*1 世銀 (WB) の BOT で整備された事業である。空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1998 年	州都 Sprei Sihpan (シソポン) にて民営水道が供給を開始
2000 年	Mongkol Borei にて民営水道が供給開始
2002～2004 年	世銀が州内の 12 個所の町に対して FS を実施、6 個所で BOT を決定
2008 年	世銀の整備した施設の供給が開始される。
2011 年 (予定)	Ou Chirou (ポイペト) にて民営供給開始予定 (MIME 直接)

## 3) ドナー等による支援現状

世界銀行が 2002～2004 年に基礎調査を行って、バンティエミンチェイ州の各集落での水道供給の可能性を評価しており、この結果 6 つの都市 (先行していた Mongkol Borei 含む) に BOT 型の民活による水道整備を導入、2008 年に供用を開始している。世銀は、公的セクターに資金を投入しても運営が軌道に乗らないので民活型にする方針である。このプロジェクトの対象となった場合は、DIME の管轄下となる基準 (500 戸未満が PDRD、それ以上が DIME) を満たしていないところであっても、人口増加によりいずれ基準に達すると判断され、DIME の管轄になっている。なお、BOT は通常は公的システムに分類されるが、「カ」国は維持管理が失敗するケースが多いので、民間会社に維持管理を委ねることが多く、この場合、主管が MIME であっても「民間セクター」と呼んでいる。

DIME によると、世銀以外にはドナーはいない。また、世銀の F/S でリジェクトされた地域は水道が未整備であり、この地域についてはなんらかの整備を行いたいとのことであった。

## 4) 協力体制確立の難易

アクセスは極めて良好である。大都市バタンバンとも、タイ国境とも 1 時間の距離であり、国道もよく整備されている。日常資材の調達は全く問題ないが、プノンペンからは遠いため、MIME が関わる手続きの実施にはやや難があると思われる。

滞在に適したホテル等は少なく、住環境の面では暮らしやすいとはいえない。

## (2) 州による都市水道の管理体制

## 1) DIME、公営水道の組織

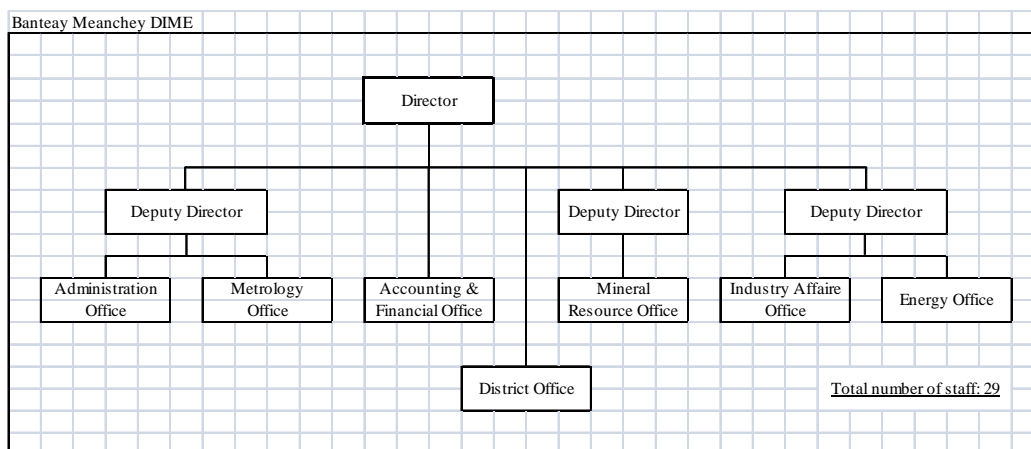


図 4.1.2 Banteay Meanchey 州の DIME 組織図

DIME の職員数は 29 名である。

## ● 民営水道の管理状態

DIME は民営水道の監督を意欲的に行っており、民営水道向けの質問票もすべては回収できなかったものの、5 事業分について図面付きの詳細な回答が得られた。

民営水道はライセンスを受ける際に審査を受ける。また、料金の改定幅が 15% を超える場合には MIME の承認が必要である。審査は MIME が行い、DIME はそのコーディネートのみを行っている。BOT 方式であり、水道料金回収を含めて民間企業が実施している。維持管理契約期間は 15 年で、成績次第ではさらに 15 年の延長が認められる。なお、このスキームはバンティエミンチェイ州独自のものである。

訪問時の目視による民営水道の運営状況は良好であり、資金的な限界から施設は簡易であり処理性能にも限界はあるものの、供給水質をよくしようとする意欲が感じられた。

また、世銀によって整備された水道施設は水源、水処理、運転の各面から極めて高い水準を達成していた。

このほか、村落給水の 카테고리にはなるものの、NGO 「1001Fountains」が運営している村落給水（簡易給水施設）は、RO 膜処理と紫外線消毒をセットしてボトル水を生産し、その収益をもって水供給への投資資金にしようという取り組みで、きわめて意欲的な設備構成になっていた。

## 2) 職員研修の実施状況

研修内容について確認したところ、2005 年に MIME から全般的な研修を受けたことがあるとの説明だったが、公営水道がないことから継続的な支援はなされていない。

## (3) 関連施設等

## 1) Sprei Sihpan（シソポン）市浄水場（民営）

**●事業概要**

州都シソポン市への供給を担う民営水道である。

**●水道施設**

処理方法は凝集沈殿急速ろ過。原水は河川水、着水井には塩ビ管で直接供給。凝集剤は溶解したうえで投入。ディッチ内で急速に攪拌したうえで、簡易なう流式のプロック形成池を経て、上向流式と思われる沈殿池に導入して沈殿処理。ろ過池は浅く、数がかかなり多い。別の位置に2つ設置されていて、除濁のための機械ろ過装置もあることから、濁度の漏出対策のための工夫としてあとから増設した模様。ろ過池の構造は緩速ろ過に似て浅い。また、ろ過池の前にタンク式の除濁フィルター（ステンレス製）を設置しているとの説明があった。

配水池は別の位置で高台に設置されているとの説明。送水ポンプは露出、縦置き式。

機械装置の使用は必要最小限、全般に中国製で設計思想も日本の技術は使用されていない。管の取り出しや交換、応力などを考慮した設計にはなっていない。

**●運用状況**

凝集の状態は十分ではないが、ブロックの形成は確認される。ただ、ろ過の増強以前に、凝集沈殿の技術改善によって処理性能は相当程度改善すると思われる。

使用薬品は硫酸バンドと塩素剤で、塩素剤は溶解のうえ液体で投入。ストック状況は不明。

週に2回水質検査を行って、その結果を記録している。データシートは現場の状況と概ね合致していると認められる。

全般に技術レベルは高いとはいえないが、原水の高い濁度、凝集沈殿技能の不足をろ過施設能力の増強という形の工夫によって対応しようとしており、努力のあとが見える。お金がないなかで能動的に対処しようとする姿勢が強く出ている。

また、給水区域図が管理室一面に貼りつけてあったが、これは管理上極めて有効な方法である。ただし漏水率は20～30%と極めて高い。

**2) Mongkol Borei 町浄水場（民営）****●事業概要**

シソポン市に隣接する位置にある民営水道。

**●水道施設**

シソポン市の浄水場と設計思想は全く同じで、同じ設計者が設計した可能性もある。

処理方法は凝集沈殿急速ろ過。原水は河川水、着水井には塩ビ管で直接投入。ディッチ内で急速攪拌したうえで、沈殿池に導入して沈殿処理。ろ過池はかなり小さく、また数が足りない。トラフはなく池の上から越流させて逆洗浄している。

配水池はなく、直接送水。流出部分に圧力計が設置されており、20maqを指していた。機械装置はすべて中国製。

**●運用状況**

シソポンの浄水場と同じ会社が運営している。管理人が浄水場内に家族とともに住んでおり、経営・運営を行っている。

使用薬品は硫酸バンドと塩素剤、塩素は溶解のうえ液体で投入。ストック状況は不明。

凝集の状態は十分ではないが、ブロックの形成は確認される。

現場訪問時は逆洗浄を始めたタイミングのようで、砂を棒で攪拌しながら洗浄させていた。

### 3) Phnom Thom & Phnom Touch 地方浄水場 (BOT)

#### ●事業概要

世銀の資金提供のもとで整備された BOT による浄水場。ここまで見てきた浄水場の中では表流水の大型の浄水場も含めて、一番高度な運営が行われていた。ともかく頭ひとつ抜け出した施設設計で、ここであれば日本の基準で見ても十分に合格点。ほかの BOT プラントも同様の状態とのこと。

#### ●浄水施設

水源は当地の地下水、若干鉄が出るとのことであるが基本的に水質は良好。取水井 2 ヶ所からの取水、おおよそ  $\phi 50 \sim 75$  程度、空気弁、直接取水メーターつき。

取水を敷地の裏手に導水してここで玉石を媒体とした接触酸化、沈殿槽（透明度十分）、浄水槽を経てポンプ給水。

翼車式メーターを経ておおよそ  $\phi 200$  にて取水。メーターはバイパスつき。また消火栓による直接取り出しが可能な設計となっており、排水処理のために浸透式の排水槽が設置されていた。

総じて、これまでの浄水場とはワンランク上の設計である。機械装置は中国製。配水池は現場にはない。直接送水と思われた。

#### ●運転管理

使用薬品は正確にはわからないが塩素剤との説明を受けた。溶解させたうえ定量ポンプにて注入している。「カ」国においては、定量ポンプの使用は技術的に極めて高度な制御方法と言える。

## 4.1.3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、63.3%が湧水、河川等、11.0%が管井戸、10.7%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源 (Improved Water) へのアクセス率は 20.2% である。55.1%の世帯が遠方の水源に依存している。

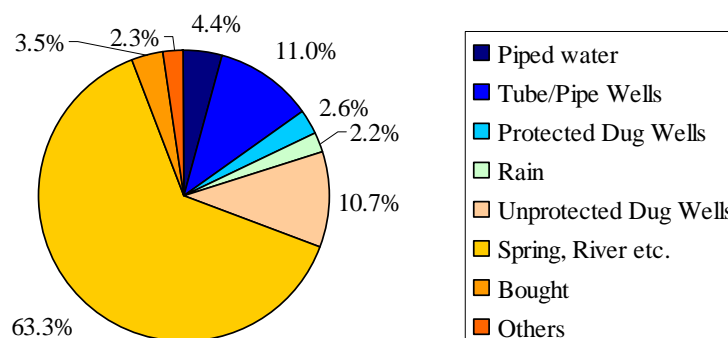


図 4.1.3 村落部における利用水源（Banteay Meanchey 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、全ての給水施設の稼働率は 84.2%となっている。管井戸の故障（742 箇所）のうち、約 80%がハンドポンプの故障、約 20%が井戸（スクリーンの破損、井戸洗浄の未実施等）の故障に起因するものと、PDRD の過去の経験から推測されている。

表 4.1.2 PDRD によるモニタリング状況（Banteay Meanchey 州）

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Boreholes	4,354	3,612	83.0%	742	17.0%
Open wells	2,406	1,765	73.4%	641	26.6%
Community ponds	969	631	65.1%	338	34.9%
Private ponds	5,514	5,143	93.3%	371	6.7%
Total	13,243	11,151	84.2%	2,092	15.8%

Source: PDRD in Banteay Meanchey (2010)

## 3) ハンドポンプ

主に Afridev ポンプが使用されているが、一部のプライベート井戸ではタイ国製の安価なポンプも使用されている。Afridev ポンプのスペアパーツは同州で容易に入手可能である。しかし、スペアパーツの調達方法及び修繕方法等について村民に十分に周知されていないため、故障したまま放置されている井戸が多い。

## 4) 地下水の水質

Poipet Town において、MRD 基準値以下の砒素が検出されている。また、一部の管井戸からは、煮沸後の沈殿物の目視により Ca と Mg が存在すると推測されている。このように水質が良好とは言えない状況にありながら、PDRD は検査機材を所有していないため、一度も水質検査を実施していない。PDRD レベルで検査機材を調達することは予算上困難であるため、MRD は水質検査を実施するよう指示しているが、実施できていない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織／体制

同州 PDRD は 52 名で構成され、農村給水部には 4 名、農村保健部には 3 名の職員が配属されている。

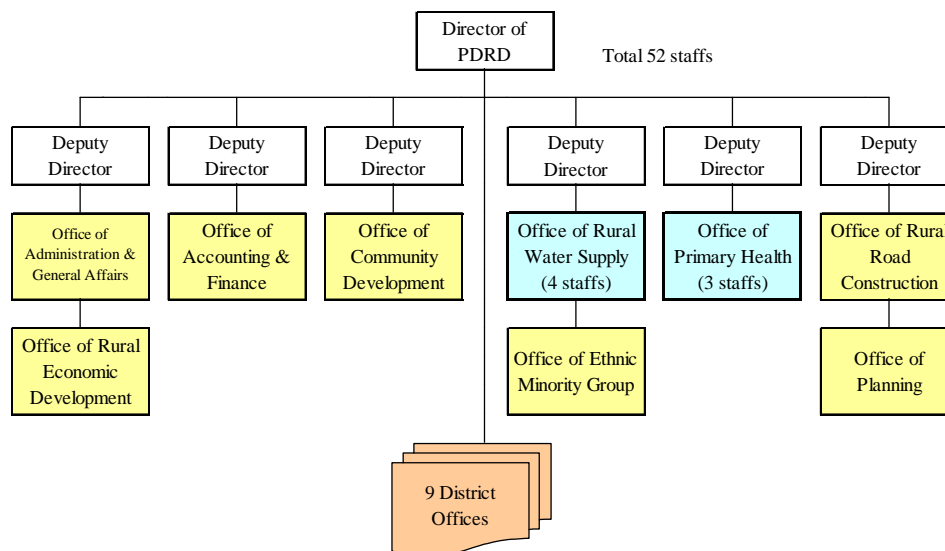


図 4.1.4 PDRD 組織図 (Banteay Meanchey 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、外注費及び人件費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 188.9 百万リエルが配分されている。

表 4.1.3 PDRD 予算 (Banteay Meanchey 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	223.0	29.9%	221.0	28.8%
	External charges for services	76.0	10.2%	76.0	9.9%
	Other external charges for services	240.0	32.2%	240.0	31.3%
	Personal expenses	205.0	27.5%	227.6	29.7%
	Taxes and similar services	1.7	0.2%	1.7	0.2%
	Total	745.7		766.3	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	188.9	10	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		70		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		80		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget



### 3) 運営・維持管理

PDRD は給水施設のモニタリングを自発的に実施し、稼働状況を把握している。これは、新規計画を立案するため、ドナー（NGO や援助機関）及び MRD に現状を報告するためである。しかし、予算不足のため、自ら村落には出向いていない。

また、PDRD は以前、井戸掘削機を所有しており、過去には 200 本程度の管井戸（平均深度 45m）を施工した実績がある。現在も当時の職員（井戸掘削技術者）が数名在籍している。しかし、現状では水セクターの予算が十分ではなく、井戸掘削に必要な職員数が足りないため、PDRD 独自で水源開発（井戸掘削）を実施することは困難である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

1991 年には OX fam (UK)、1993 年には Concern、CARE、UNDP、1994～2000 年には UNDP、CARERE、Concern、CARE、SAWA、ACF (French)、Social Fund、CAA、NPA 等の様々な援助機関が同州で給水プロジェクトを実施している。しかし、一部の援助機関（特に NGO）のプロジェクトは PDRD 管轄外ということもあり、PDRD は全ての情報を把握していない。

また、PDRD 設立（1994 年）以前は、PDA（Provincial Department of Agriculture）が窓口（実施機関）となり同州の給水プロジェクトを実施していた。PDA が技術移転を受けて井戸掘削等も実施していたようであるが、1994 年の組織改編に伴い PDA 自体が消滅したため、当時の資料はない。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. ADB「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 2)

2010 年 7 月 1 日から、井戸及び便所建設がメインとなるプロジェクトが開始される予定であるが、PDRD は具体的な実施数、施設内容は把握していない。水に困窮し衛生状態が芳しくない 10 コミューンが対象となり、対象コミュニティは 100%の給水カバー率となる予定である。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 21.8%（23,441 世帯）である。その内訳は、43.6%がセプティックタンク便所、41.8%が下水処理便所となっている。

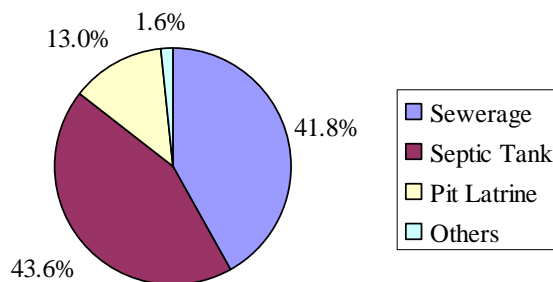


図 4.1.5 村落部におけるトイレ種別（Bantey Meanchey 州）



#### 4.1.4 安全な水の給水エリア図

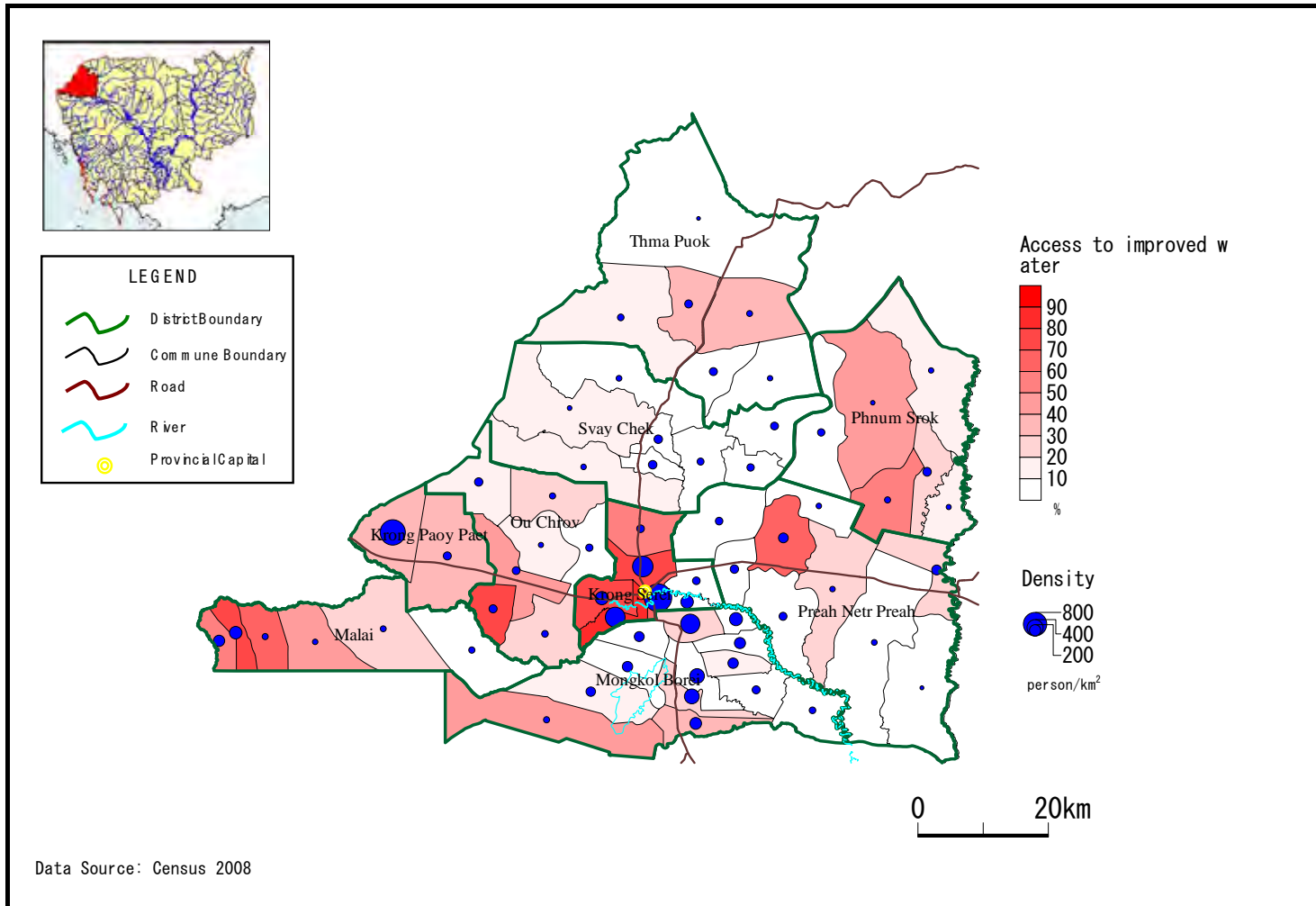
2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源<sup>1</sup>にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の64コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、11コミューンである(下表参照)。

**表 4.1.4 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数(Banteay Meanchey 州)**

都市域	村落域	合計
4/6 箇所	7/58 箇所	11/64 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数

<sup>1</sup> ここで言う保護された水源とは、農村開発省、計画省が同センサスで定義しているパイプ給水、管井戸、保護された掘り抜き井戸、雨水を示す。



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団が作成

図 4.1.6 安全な水の給水エリア図 (Banteay Meanchey 州)

## 4.2 Battambang（バタンバン）州

### 4.2.1 州の概要

バタンバン州は11,702km<sup>2</sup>の面積を有し、14郡、96 コミューン、787 村落から構成される。人口は都市部で180,853人（35,671世帯）、村落部で844,321人（174,031世帯）となっており、人口増加率は都市部で0.21%、村落部で2.78%、州全体で2.56%である（2008年センサス）。

### 4.2.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都バタンバン市の水道事業は公営事業で、日平均給水量7,900m<sup>3</sup>/日、給水人口は42,051人、8,582戸の接続を数える。（2009年）

バタンバン州都市部以外はすべて民営水道であり、州内の13地方のうち新しくできたばかりの1州（Koas Krala 郡の一部と Moung Ruesei 郡の一部から独立した、新 Rokha Kiri 郡）を除く12地方すべてが民営水道により供給されている。ただしそのうち2箇所は計画のみで能力も決まっていない。

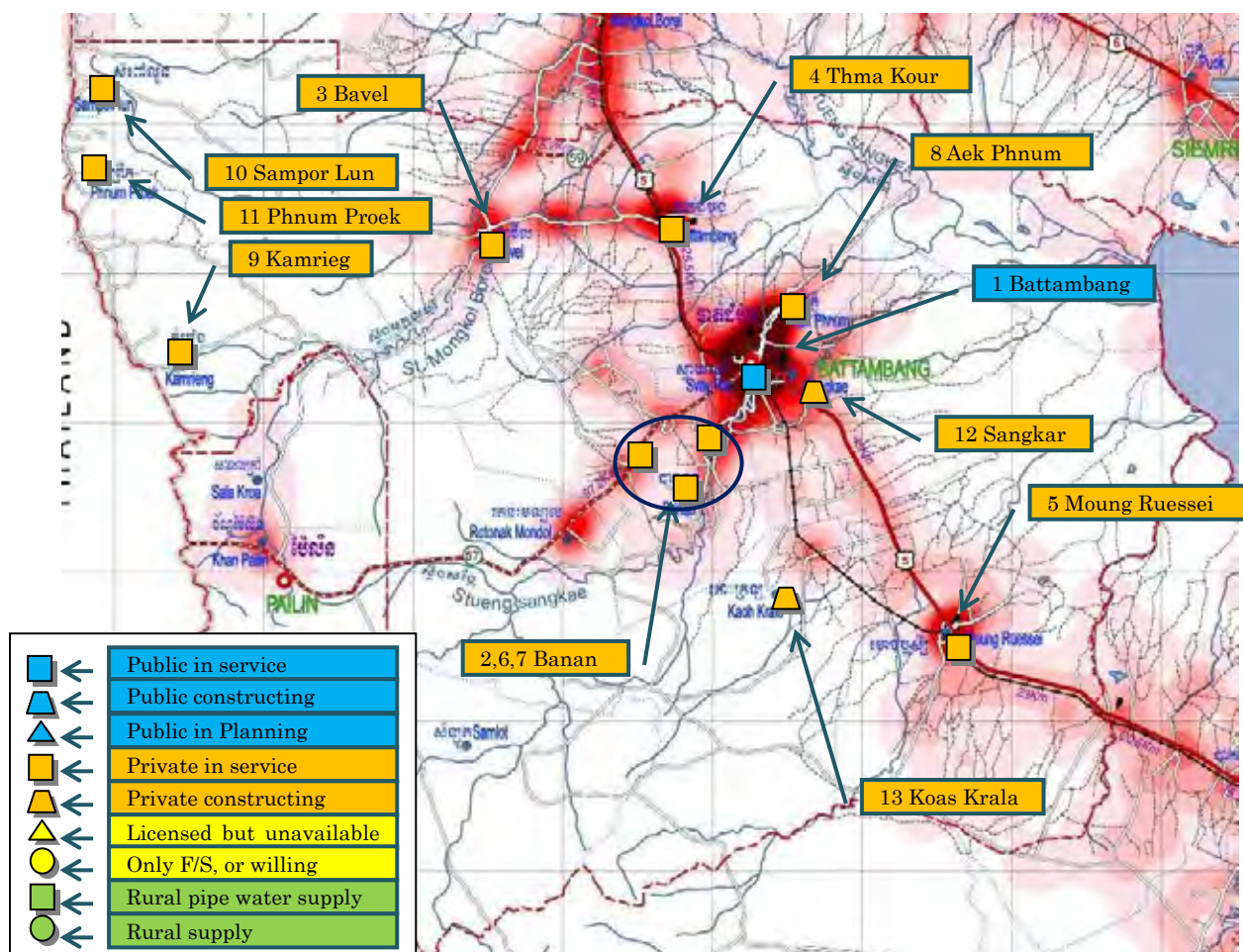


図 4.2.1 Battambang 州の都市水道の現状

表 4.2.1 Battambang 州の都市水道の現状 (2009)

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Battambang	Pub	1963	40,000	8,000	7,000	River	240,000	1,500	
	Battambang	Pub	1923	42,051	8,582	7,903				
2	Banan	Pri			275	38		130,000	2,000	
3	Bavel	Pri			476	150		100,000	2,500	
4	Thma Kour	Pri			675	150		100,000	2,200	
5	Moung Ruessei	Pri			852	150		100,000	2,000	
6	Banan (Doit Tolich)	Pri			203	25		50,000	2,000	
7	Banan (Khoal Bunheat)	Pri			650	33		58,000	2,000	
8	Aek Phnum	Pri			610	96		120,000	2,000	
9	Kamrieg	Pri			340	50		400,000	2,000	
10	Sampor Lun	Pri			312	10		400,000	2,000	
11	Phnum Proek	Pri			310	25		60,000	2,000	
12	Sangkar ?	pri	Not operated yet (under construction)							*1
13	Koas Krala ?	pri	Not operated yet (under construction)							*1

\*1 正確な位置は不明。空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1923年 バタンバン公営水道、フランス統治下で創設される。

1999年 ADB のローンによるリハビリ事業開始。

2005年 ADB のローンによる浄水場の更新完成。

州都バタンバン市公営水道は、1923年にフランスがその統治下で開始したもの。その後1999年にADBのローンが実施され、2005年に処理施設が完成した。バタンバンにおいて民営水道が多数存在するのは、最初に民営水道を設置したところうまくいったので、DIMEの指導で各地方に同じスキームを広げたためである。

## 3) ドナー等による支援状況

州都バタンバン市公営水道のリハビリ事業は、ADBが協力した案件でMIMEがローン主体であり、DIMEでは全く現状を把握していないとのことであった。水源の能力不足の対策として中国の援助でダムを一箇所建設中でさらにもう一箇所を計画中、61百万USD、うち48百万USDが中国の援助、残額をローンで借り入れる予定とのこと。

そのほかの取り組みについては、JICAの協力が終わってから検討するとのこと。公営水道についてはJICA専門家(調査団)がDIMEをよく訪問するが、重複するプロジェクトもあり浄水施設を対象とした協力の必要性はないとの説明があった。

JICAの技術協力プロジェクト(水道事業人材育成プログラム フェーズIIが2011年4月までの予定で実施中) チームでは、バタンバンは公社化できる可能性が高いと考えている。

#### 4) 協力体制確立の難易

バタンバンは「カ」国有数の大都市であり、地域の商業の中心である。プノンペンからはやや距離があるが、アクセス道路はよく整備され、日常資材の調達、特殊資材の調達も比較的容易である。タイとの国境に近いこともあり、タイからの調達も比較的容易。また、市内には十分な数の宿泊施設があり滞在も容易である。

ただ、今回の調査に対し、DIME から十分な協力が得られなかった点は留意が必要と思われる。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

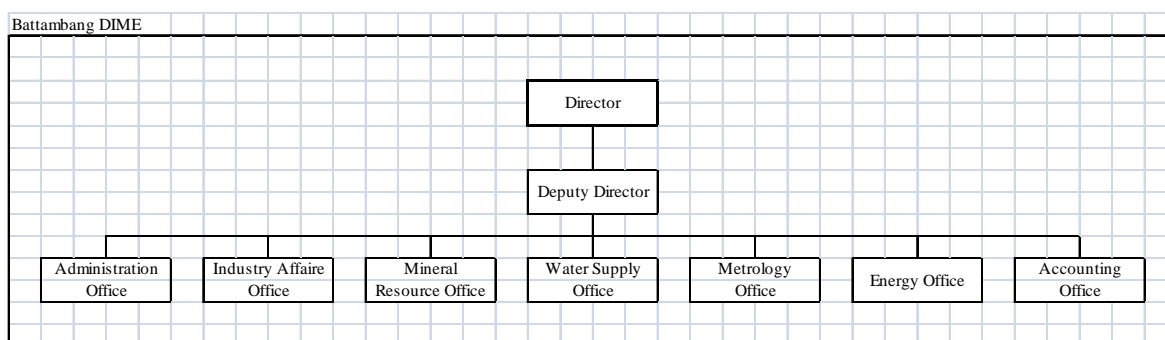


図 4.2.2 Battambang 州の DIME 組織図

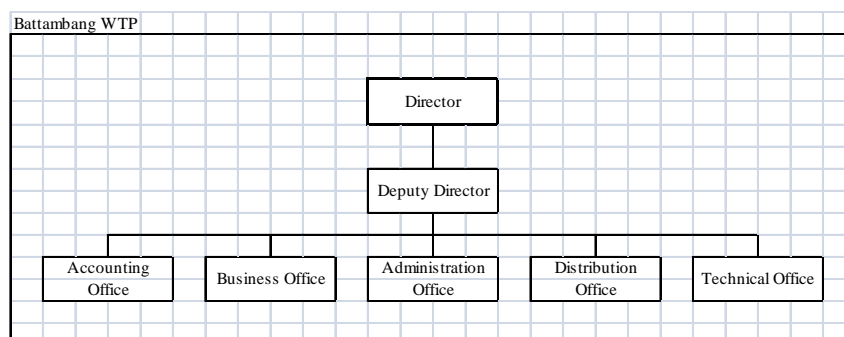


図 4.2.3 Battambang 州の WTP 組織図

DIME のスタッフは 50 名（ただし水道専従ではない）、水道施設には 40 名の職員が所属している。

水道事業については JICA の技術協力プロジェクトの取組もあって、徐々に積極的に事業を運営していく気風ができつつある点は注目に値する。例えば、受電を低圧から高圧受電に切り替えることで年間数百万円分のコスト削減を実現した際、確保した資金で配管を整備し収入の増加を図った例がある。

水道部局の Deputy Director がきわめて能動的に事業の改善にのりだしており、積極性を買われて昇進している。現時点では漏水が多いのが問題点だが、漏水改善を行うことで、状況は大幅に改善できると思われる。

このようなことから、JICA の技術協力プロジェクトチームとしては、シムリアップに

続く第三の公社をバタンバンで設立すべきと考えている。

#### ●民営水道の監理状態

DIME としては、水質検査手順の開発とそのトレーニング (Capacity Building) が課題であると考えているとのこと。

民営水道の処理施設は、すべて MIME が技術指導を行っているので、フィルターやケミカルなど 12 セクターとも同じ仕様であり、技術も施設も問題ないとの説明があった。今次調査では民営水道の視察ができなかったため実際のところは確認できなかったが、実物を見た JICA 専門家によれば、この説明は疑わしいとのことであった。

## 2) 職員研修の実施状況

州都バタンバン市の公営水道は JICA の技術協力プロジェクトによる技術支援を受けており、DIME 職員が 3~4 回も日本に研修に行っている。

民営水道については他地方と同様に MIME が技術支援を行っており、3 ヶ月に一度のレポートにより監督されているが、水処理プラントの能力についてチェックしているだけである。民営水道の課題は、処理能力の不足や水質の管理である。なお、水質の管理制度には問題ないが、管理状態はしっかりしていないとのこと。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

バタンバンの顕著な問題は原水の不足である。

水道事業は市内を南から北に流れるサンカー川を水源にしている。取水口は観察できないが、河川の濁度は乾季でもあり極めて高かった。現在の水源河川は乾季の水位低下が著しいが、さらに上流で灌漑用のダムが建設中でこれが完成すると危機的状況になりかねない。上流で伏流水を取水するか、20km 以上遠方の水源から導水する等が考えられ、JICA 技術協力プロジェクトにて検討中である。なお、現在建設中のこのダム以前にも韓国の援助機関 (我が国の旧 JBIC に相当) が水源ダム開発計画を打ち出したが、このときは住民移転数があまりに多く頓挫した経緯がある。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

ADB の支援で建設された、う流攪拌を使った凝集沈殿方式である。

取水は浄水場に導水されてのち、沈砂池を経由して機械式のフラッシュミキサにて急速攪拌され、水平う流式のフロッキュレータを経由して横流式の沈殿池にて沈殿処理を受ける。整流壁やトラフの状態は良好。

ろ過池はかなりの深さがあり、重力式のような図面などがなかったので確認できなかった。配水池は高架式、大型のものが新旧二つ。

全般に浄水施設はしっかりと設計されている印象で管の交換や応力対策なども考慮されている。故障リスクを考慮して機械装置の使用を必要最小限にする設計思想がみえる。機械装置は全般に中国製が使用されている。

### 3) 配水施設の能力と機能

都市給水の配水区域図は DIME ではなく MIME がローンの契約者（主管）であるため、MIME が図面を保管しており DIME にはなく、DIME はいかなるデータも所有していないとの説明があった。

漏水率は、30%台と極めて高い（28%、2009 年度）。水源対策は時間や費用がかかるので、まず漏水削減を先行する必要がある。

ADB の支援時の配水管は PVC や GI が残っており、漏水対策面で問題がある。特に、配水管網の管理を民間委託にしていたところ、管路に肉薄の安価な PVC 管を使用されてしまったことが漏水の大きな原因になっている。

JICA 専門家チームによれば、受電設備を高圧受電変更して資金を捻出し、漏水対策と配水管延伸を行った経緯があるなど、DIME にも漏水対策の重要性を理解し、対策に積極的に乗り出す動きが出てきている。

### 4) 浄水場の管理運営状況

今次調査では浄水場の Director から直接説明を聞くことができなかったため、現場視認以上に突っ込んだ現況把握はできなかった。ただし、JICA 専門家によると、浄水場の現場は十分な意識と意欲をもって改善に取り組んでいるとのこと。

凝集沈殿の状態は、まだ改善余地はあるが、目視するかぎり濁度 5 度以下程度には処理できていると思われる。沈殿池内に少し藻類の繁茂があることから原水の栄養塩は比較的高いと思われる。案内してくれた職員の話では、沈殿池内の清掃と濁質除去は 3 ヶ月に 1 回とのこと。

使用薬品は硫酸バンド及び消石灰方式。硫酸バンドは「カ」国製。投入部の設計も ADB ローンによる他の浄水場と同じで、混和水槽を兼ねた薬品貯留槽がありここで溶解させて投入させている。消毒用塩素はガスを使用、黄色いボンベで保管されている。目視で見ると限り薬品の調達、供給、管理状態は極めて良好。

### 5) 水質管理状況と供給水質

データ採取項目は JICA プロジェクトの指導スキームに沿っており、部屋の中は機器の配置も同じ。電気伝導度、吸光光度計などのやや高度な機器も含め一通り必要な機材はそろっており、水質試験室所属の女性職員が一通りの使い方はマスターしているが、操作をできるのはこの女性一人である。ジャーテスタ（中国製）は、処理を始めた当初は頻繁に条件データの収集をしたが、現在は高濁時等の場合のみ使用しているとのことである。

表 4.2.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature	□	—	28 - 29	28 - 29	28 - 29
pH	—	7.0	7.9	7.4	7.5 - 8.0
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	105 - 110	5.5 - 6.0	0.93 - 0.98
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0		0.12 - 0.13	1.03
Total Chlorine	mg/L				

Conductivity	us/cm	< 1500	300		310
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	120 - 125	18 - 19	1.5 - 1.8
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10	136		12.0

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	175.5	180.5
Total Hardness	mg/L	< 250	41	41
Total Organic Carbon	mg/L		19.53	11.48
Ammonia (NH3+)	mg/L	< 1.5	0.11	0
Iron (Fe2+)	mg/L	< 1.5	0.31	0.12
Manganese(Mn2+)	mg/L	< 0.3	<0.2	0.2
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl-)	mg/L		17.38	20.52

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	OK
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	N/A
Latest test in	2010
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	N/A

注) 赤字は2010年3月のデータ、ハッチング部は2010年4月のデータ

凝集沈殿の管理のための水質計測は、浄水場にて実施されており、記録も残っている。原水は濁度だけでなく色度が極めて高い。処理水の濁度は試験日においては1度をクリアしている。一般項目の試験結果は提示されなかった。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.2.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population				180,853			
Population in supply area		135,539	151,627	157,009	162,340	100,000	
Service population		24,985	39,475	40,120	42,910	40,000	
Service connection or household		4,997	7,895		8,582	8,000	
Water supply (intake or treat)		4,587	7,452	7,412	7,903		
Water supply (consumption)		3,139	4,823	5,197	5,721	7,000	

注) 口頭での回答でありおおよその数字。

バタンバン都市水道の能力は、給水量 11,520m<sup>3</sup>/日、給水人口は都市人口 42,051 人、8,582 の接続契約を数える。(2009 年) 需要動向の変化等の情報は提供されなかった。技術協力プロジェクトチームの情報では、需要 30,000m<sup>3</sup>/日に対して現在の供給可能量は漏水修繕を進めた場合で 15,000 m<sup>3</sup>/日とのこと。

##### 2) 料金水準

水道料金は 1,500R/m<sup>3</sup>。料金は浄水場敷地内の顧客窓口にて徴収している。接続料は 240,000Riel。料金徴収は毎月。



### 3) 給水サービスの満足度

給水継続時間は 21～22 時間だが、DIME としては漏水がなければ 24 時間給水にできると考えている。漏水対策・区域拡張を行う意思がある。

### (5) 公営水道の財務状況

財務諸表は提供されなかったため、不明である。

## 4.2.3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、35.5%が湧水、河川等、23.4%が未整備の掘り抜き井戸、18.9%が管井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は 30.2%である。37.2%の世帯が遠方の水源に依存している。

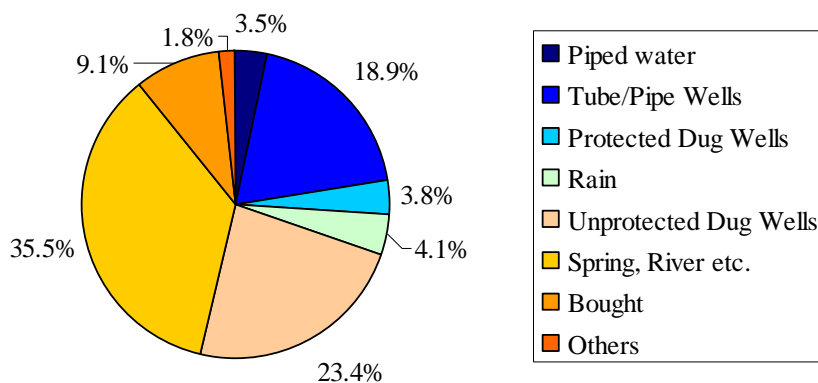


図 4.2.4 村落部における利用水源（Battambang 州）

### (2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、全ての給水施設の稼働率は 88.9%となっている。同州でも調達可能で安価な VN6 ポンプの故障割合が高い。

表 4.2.4 PDRD によるモニタリング状況（Battambang 州）

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Open wells	2,880	2,617	90.9%	263	9.1%
VN6	889	713	80.2%	176	19.8%
Afridev	1,393	1,247	89.5%	146	10.5%
Others	3,289	2,935	89.2%	354	10.8%
Total	8,451	7,512	88.9%	939	11.1%

Source: PDRD in Battambang (2010)

### (3) ハンドポンプ

主に Afridev ポンプが使用されているが、同州でスペアパーツの調達は困難である。また、安価な VN6 ポンプも使用されており、同州でも容易にスペアパーツが調達できる。プロジェクトを引き渡す際に、住民に対してスペアパーツが 1 セット供与されているが、別途必要になった場合、PDRD は関与せずに住民自らでスペアパーツを調達している。

### (4) 地下水の水質

同州では、MRD 基準値以下の砒素が検出されている。また 1,056 井戸のうち、20 井戸から鉄分が検出されている。しかし水質検査機材を所有していないため、一度も水質検査を実施していない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 92 名で構成され、農村給水部には 3 名、農村保健部には 7 名の職員が配属されている。

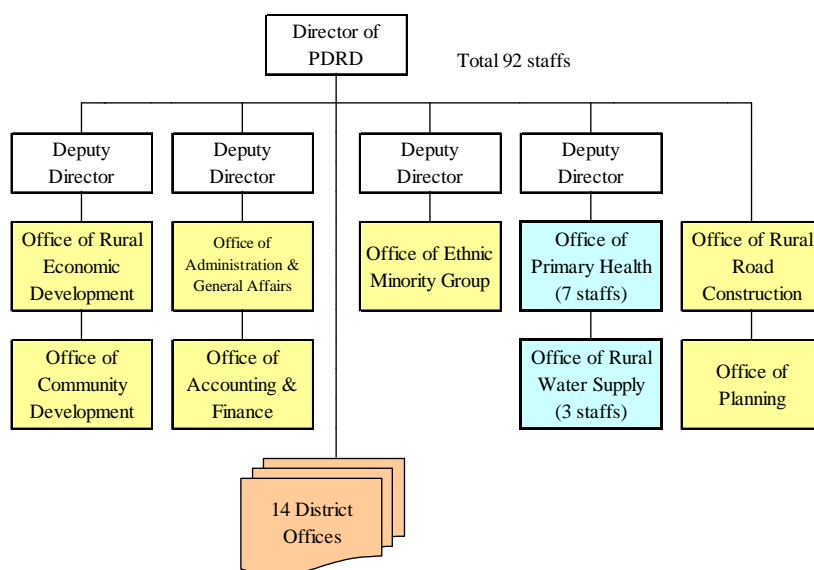


図 4.2.5 PDRD 組織図 (Battambang 州)

### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 181.5 百万リエルが配分されている。

表 4.2.5 PDRD 予算 (Battambang 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	136.0	11.1%	169.0	11.5%
	External charges for services	749.0	61.0%	806.0	54.7%
	Other external charges for services	85.0	6.9%	189.2	12.8%
	Personal expenses	255.0	20.8%	306.0	20.8%
	Taxes and similar services	2.0	0.2%	3.0	0.2%
	Total	1,227.0		1,473.2	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	181.5	7	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		150		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		157		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は積極的に給水施設のモニタリングを実施していない。施設が故障した際に WSUG から報告を受け、そこで初めて状態を把握しているのが現状である。施設が重故障になることを未然に防ぐためにモニタリングが重要であることは PDRD も理解しているが、予算の関係でそれが実行できていない。なお、ADB プロジェクトに限っては、別途モニタリング費用が計上されているため、PDRD がモニタリングを実施している。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 1)

2006～2011 年に、5 州を対象に実施され、予算総額 24 百万ドルのうち、18 百万ドルを ADB が、残りの 6 百万ドルを「カ」国政府と住民が負担する「Contribution Fund」によるプロジェクトである。同州では、貧困で井戸掘削が容易と判断された 3 郡 (Moang Reasey 郡、Sangke 郡、Thnar Koal 郡) において井戸、便所、フィルター施設、コミュニティ池、配管施設、雨水収集施設が建設された。しかし、経済危機及び物価高騰によって建設費が上昇したこと、計画よりも井戸掘削深度が深くなったことから資金不足に陥り、2010 年 5 月にプロジェクトが終了する見込みである。フェーズ 1 プロジェクトは「最低 25～30 世帯に 1 井戸」という方針で、対象村落の給水カバー率は 51%、便所カバー率は 28%に向上する予定である。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 2)

2010 年 6 月から 1 郡 (Banan 郡) を対象に実施予定である。現在、8 コミュニティ、70 村落を対象として、概ね井戸本数まで計画してあるが、2010 年 6～7 月に PDRD が最終決定す

る。対象村落内の給水カバー率を 100% とする方針で実施される。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 36.5% (63,512 世帯) である。その内訳は、42.2% がセプティックタンク便所、33.2% が下水処理便所となっている。

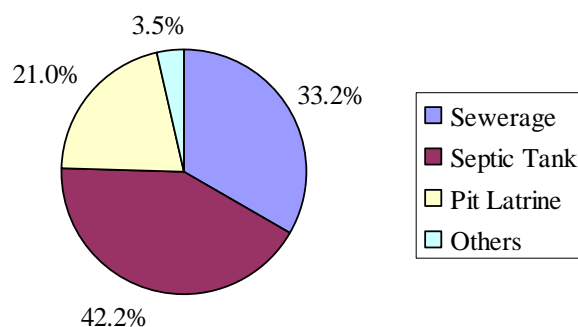


図 4.2.6 村落部におけるトイレ種別 (Battambang 州)

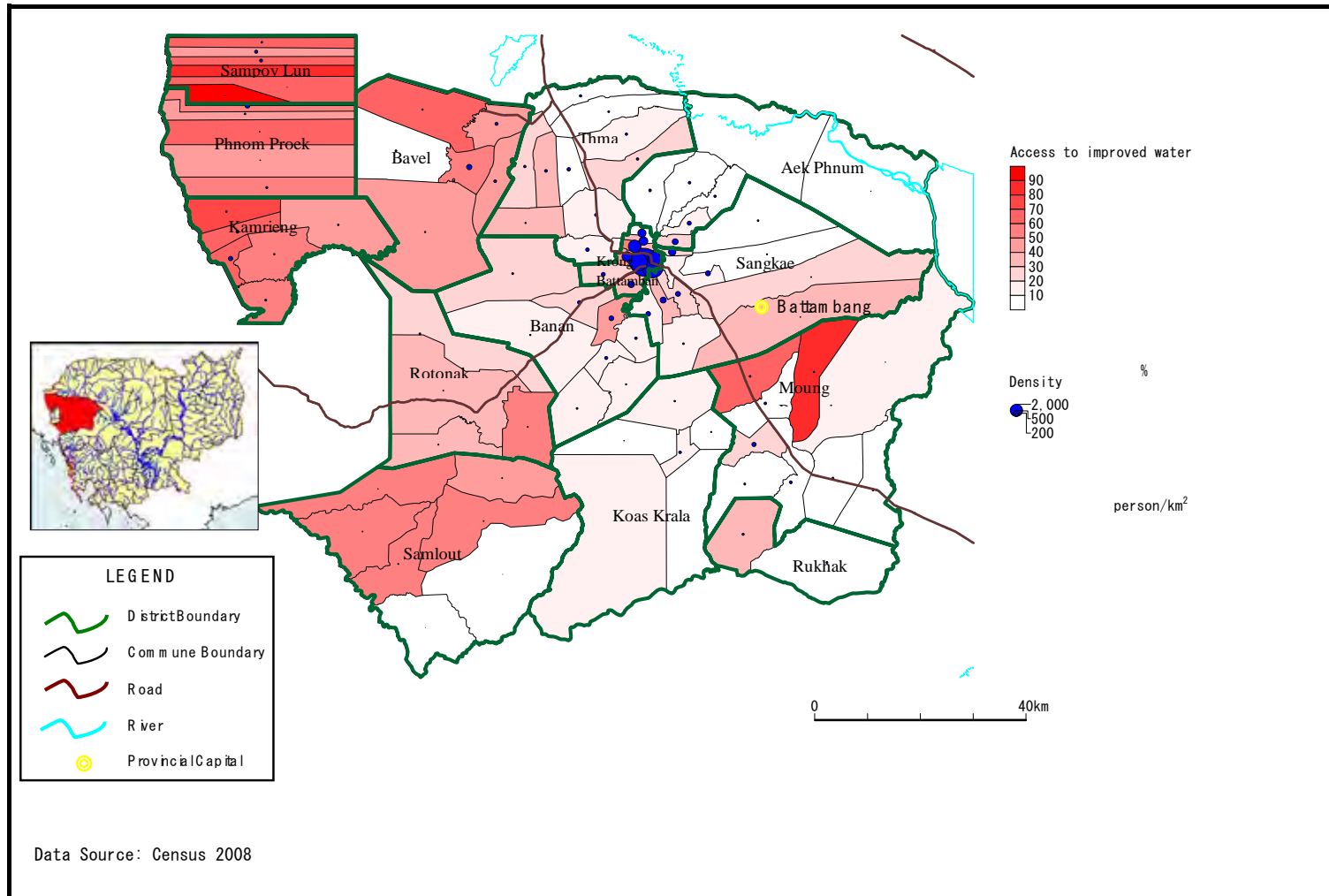
#### 4.2.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 96 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50% を超えているのは、26 コミューンである (下表参照)。

表 4.2.6 保護された水源アクセス率が 50% を超えるコミューン数 (Battambang 州)

都市域	村落域	合計
4/13 箇所	22/83 箇所	26/96 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.2.7 安全な水の給水エリア図 (Battambang 州)



### 4.3 Kampong Cham (コンポンチャム) 州

#### 4.3.1 州の概要

コンポンチャム州は 9,799km<sup>2</sup> の面積を有し、17 郡、173 コミューン、1,759 村落から構成される。人口は都市部で 118,242 人 (25,056 世帯)、村落部で 1,561,750 人 (343,058 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 0.50%、村落部で 0.46%、州全体で 0.43% である (2008 年センサス)。

#### 4.3.2 都市水道の現状

##### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

都市水道施設は州都のコンポンチャムのみ公営、その他民営水道が複数箇所ある。その他は District の中心都市なども含め、Urban 地区まですべて井戸等を利用している。

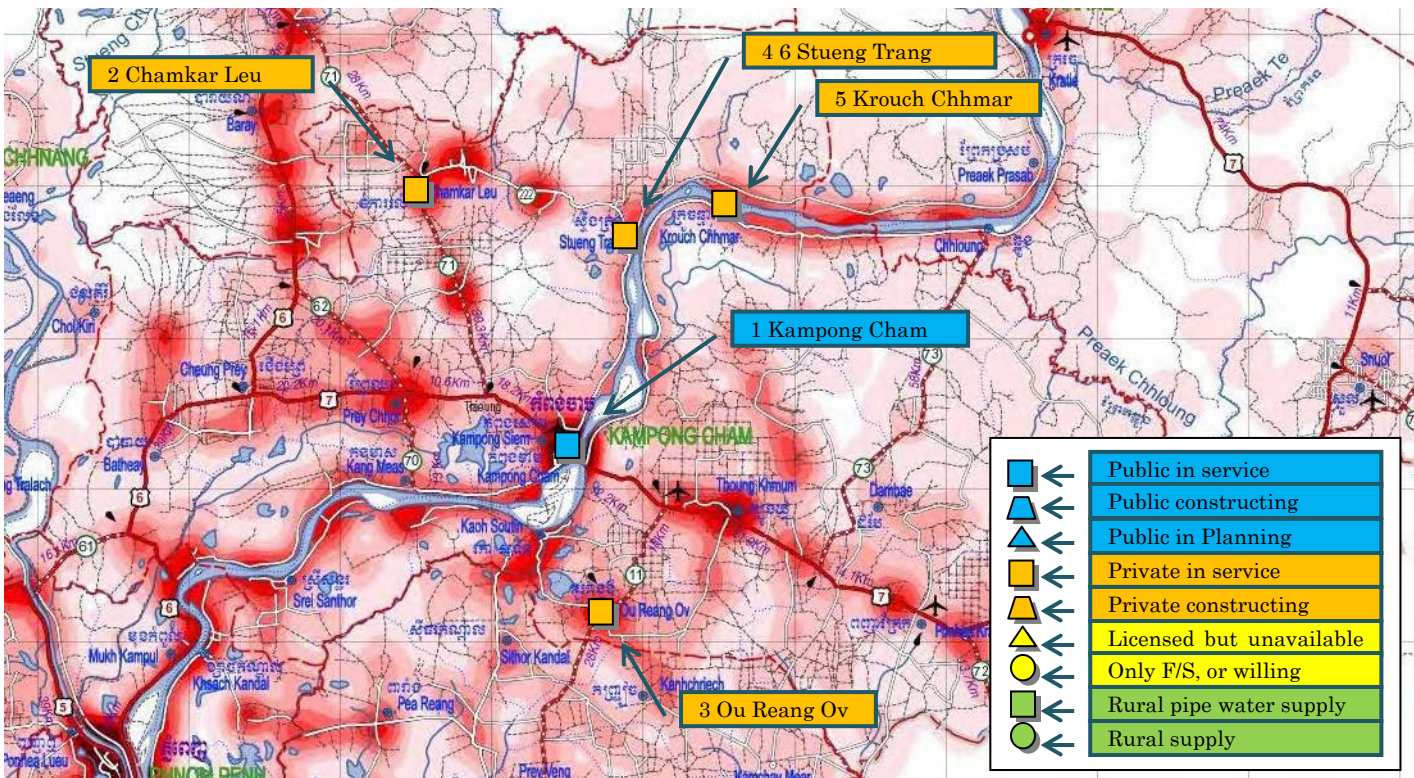


図 4.3.1 Kampong Cham 州の都市水道の現状

表 4.3.1 Kampong Cham 州の都市水道の現状 (2009)

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Kampong Cham	Pub	1942	23,000	4,180	4,148	Well		900	
2	Chamkar Leu	Pri			299	67		120,000	2,700	*1
3	Ou Reang Ov	Pri			684	110		120,000	2,500	*1
4	Stueng Trang	Pri			307	80		80,000	2,500	*1
5	Krouch Chhmar	Pri								*1
6	Stueng Trang	Pri			740	120		free	2,500	*1

注) DIME で正確に把握していないがこの他にも最近追加された事業がある。空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯、ドナー等による支援状況

州都の都市水道については、ADB の支援を受けている。支援内容は、配水池、浄水場建屋、井戸原水に関わる増強設備の設置、配水管であり、新規の井戸建設は含まれていない。

州内の主要都市について、WB の資金をもとに MIMC のライセンスを受けて民間による水道事業が一部供用を開始、一部は計画段階になっている。

水源井戸は古く、能力も不足しているので、DIME としては新たな水源（新規井戸建設又はメコン川の表流水）を確保したいが、上記事業以降ドナーによる支援が無い。水源代替案の検討は 1992 年の JICA の基礎調査において初歩的な検討が行われたが、その後特に動きはない。

JICA による支援としては、DIME の職員に対する水道事業の運営能力の改善を目標として、水道事業人材育成プロジェクト フェーズ 2 が現在実施されている。

## 3) 協力体制確立の難易

「カ」国の中心都市であるプノンペンとシェムリアップの中間位置に位置し、状態のよい国道 7 号線が州の中央を走るため、アクセスはきわめて容易である。

州都は周辺地域の経済の中心地であり、日常的な資材調達は容易。高度な機材の調達も距離的要因から比較的容易。ただし、長期滞在に適した行き届いたホテルは現在開発中であり、今後整備されるものと思われる。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

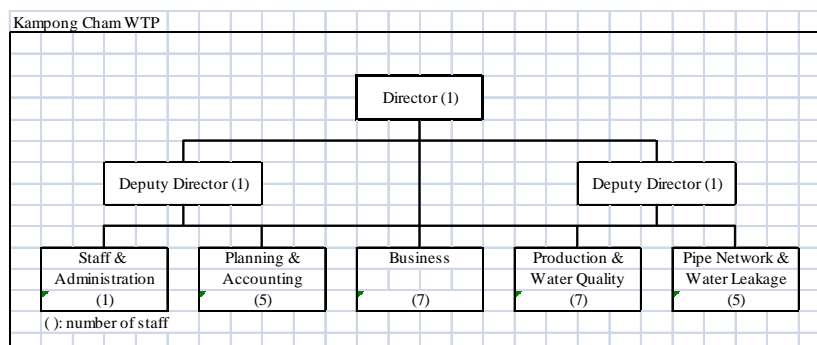


図 4.3.2 Kampong Cham 州の WTP 組織図

O&M の関わる職員数は、WTP が 6 名、水道管網、メーター読み及び料金徴収が 10 名、管理部門が 13 名の合計 29 名となっている。民営水道の管理については情報が得られなかった。

## 2) 職員研修の実施状況

JICA の技術協力プロジェクトによる技術支援等も含め、技術研修は実施されているとのこと。

浄水場の場長より、技術系職員の訓練施設（トレーニングセンター）の建設についての要望があった。浄水場内に建設用地は確保できるとのこと。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

水源は井戸水を利用している。井戸は 1938 年に建設された古い井戸である。井戸ポンプは、200m の揚程のものが 1 台で、2006 年に ADB の支援により設置されたもの。この他井戸が 2 基ある。

乾季には水位の低下が著しく、新たな水源の開発が急務である。DIME としては、新規井戸建設もしくはメコン川の表流水を確保したいと考えている。

調査団訪問時も地下水位が井戸底から水深 0.36m まで低下しており、井戸ポンプの運転を制限していた。早急な深井戸の建設が必要である。地下水の確保が出来ない場合は浄水場の運転を停止するしかなく、この場合、需要者は、河川水（メコン川）を使用するしか選択肢は無くなる。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

供給能力は 9,600m<sup>3</sup>/日。

高架水槽は 2 槽あり、低い水槽は 1938 年製（容量=175m<sup>3</sup>、高さ=30m）で現在は消火栓用に使っている。一方高い水槽は、ADB の支援で 2006 年に建設され、容量は 500m<sup>3</sup>、高さは 39m で区域内への配水用に使われている。高架水槽内のチェックを、毎週 1 回巡回視察により行っている。

#### 3) 配水施設の能力と機能

水道の配水区域は、給水区域の 52%に留まっているが、予算が不足しているためであり、資金があれば水源の問題と一緒に、区域の拡張を行いたいとのこと。

水道管網には要所にバルブを設置しており、配管の改修や破損時の対応時には、一部の区域の配水停止も可能である。

漏水率は、2009 年で 14.2 %である。

浄水場出口の配管管径は 400 mm で、浄水場の能力に対して見合っている。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

保守点検資機材の保有は限定的。主要機材はストックが無く、配管の接続部品のみ若干保有する程度である。



浄水場の契約接続数、運営状況について、毎月、大書して貼り出し共有することで職員の意識向上を図っている。このアイデアは、JICA の指導によるものである。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

高架水槽にポンプアップする前に消毒塩素を常時注入している。

浄水場敷地内は、きれいに整備されている。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

水質分析は、独自の試験室で 8 項目を分析しており、特に MIME には依頼していない。

表 4.3.2 WTP の水質試験結果

	Parameter	Turbidity	pH	Total Dissolved Solids	Iron (Fe)	Total Hardness	Arsenic (As)	Chloride (Cl)
Standard		< 5 NTU	6.5 - 8.5	< 800 mg/l	< 0.3 mg/l	< 300 mg/l	< 50 µg/l	< 250 mg/l
Raw Water								
Potable Water	2009/08/31	1 NTU	6.64	225	0.05	-	0	-
		1 NTU	7.15	231	0.03	-	0	-

\*1 空白の項目は情報なし。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.3.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		42,302	43,549	43,726	43,981		
Population in supply area				47,300	44,085		
Service population		16,099	18,359	20,708	23,000		
Service connection or household		2,927	3,338	3,765	4,180	4,205	
Water supply (intake or treat)		1,778	2,999	3,519	4,219		
Water supply (consumption)		1,368	2,401	2,930	3,560		

\*1 空白の項目は情報なし。

##### 2) 料金水準

水道料金は逡増制かつ用途別料金を設定している。

10m<sup>3</sup>以下、550Riel/m<sup>3</sup>、10m<sup>3</sup>以上が 900Riel/m<sup>3</sup>。この他、営業用は 900Riel/m<sup>3</sup>、公的組織は 1,500Riel/m<sup>3</sup>である。2010 年 1 月の実績は以下のとおり。

接続戸数	4,205		
計量及び料金徴収戸数	4,093	料金回収率	97%
浄水量	146,952	m <sup>3</sup> /月	
供給水量	126,635	m <sup>3</sup> /月	世帯平均給水量 0.97 m <sup>3</sup> 接続/日
総料金収入	113,930,450	Riel/月	世帯平均料金 889.68 Riel/m <sup>3</sup>

### 3) 給水サービスの満足度

24時間給水。住民からは、水道メーターの不具合について苦情が多く、水質、給水時間、料金等についての苦情は少ない。

#### 4.3.3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、39.5%が未整備の掘り抜き井戸、23.8%が管井戸、13.9%が買水となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は36.2%である。30.6%の世帯が遠方の水源に依存している。

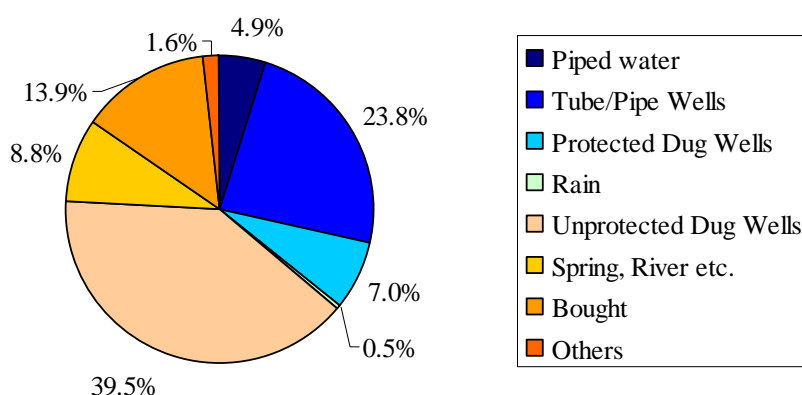


図 4.3.3 村落部における利用水源（Kampong Cham 州）

##### 2) 給水施設の状況

PDRD は定期的なモニタリングを実施しておらず、給水施設の稼働状況を把握していない。

表 4.3.4 PDRD によるモニタリング状況（Kampong Cham 州）

Items	Total	Tube well	Hand dug Well	Combined well	Water jar	Rain water collection tank	Community pond
No. of facilities	6,756	3,905	1,705	469	616	26	35

Source: PDRD in Kampong Cham (2009)

他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は88.6%、稼働していない管井戸は7.7%となっている。

表 4.3.5 給水施設の稼働状況 (Kampong Cham 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	57,435	***
Year-round usable pumped or mixed wells	50,873	88.6%
Dry season unusable pump or mixed wells	6,562	11.4%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	4,405	7.7%
Total number of ring wells	57,710	***
Year-round usable ring wells	49,476	85.7%
Dry season unusable ring wells	8,234	14.3%
Ring wells needing repair/rehabilitation	5,423	9.4%
Total number of un-protected dug wells	28,187	***
Year-round usable un-protected dug wells	24,249	86.0%
Dry season unusable un-protected dug wells	3,938	14.0%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州で使用されているハンドポンプは、約 60%が Afridev ポンプ（水位が深い地域）、約 25%が VN6 ポンプ（水位が浅い地域）、15%が TARA ポンプ（水位が浅い地域）とされている。VN6 ポンプのスペアパーツは同州でも容易に調達できるが、Afridev ポンプ、TARA ポンプのスペアパーツはプノンペンでの調達となる。住民が Afridev ポンプのスペアパーツを調達する方法は下記のとおりであり、PDRD は積極的に関与していない。

ケース 1： ドナー支援の井戸の場合、標準スペアパーツが 1 セット支給

ケース 2： O-ring、U シール等の消耗パーツは PDRD が多少保管しており、それを支給

ケース 3： 住民が直接プノンペンで購入

## 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 19.4%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.3.6 砒素検査結果 (Kampong Cham 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
1,576	218	13.8%	88	5.6%	1,270	80.6%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 130 名で構成され、農村給水部には 8 名、農村保健部には 8 名の職員が配属されている。農村給水部は、プラットホーム建設課、ハンドポンプ設置課、ソフト活動

支援課に区分される。

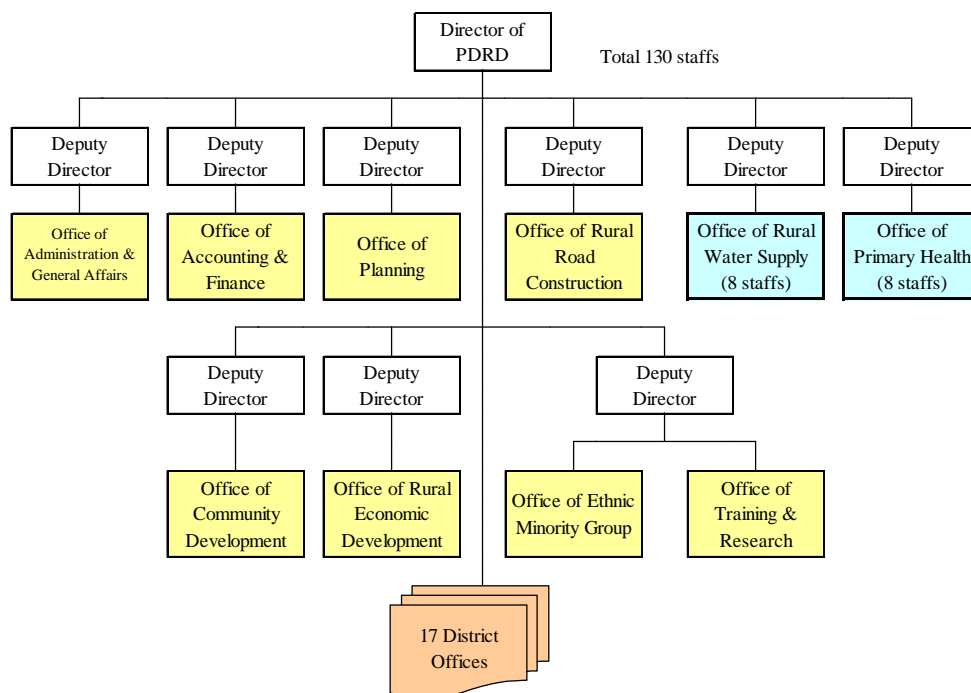


図 4.3.4 PDRD 組織図 (Kampong Cham 州)

## 2) 予算

PDRD の予算（州政府予算）は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算として、2009 年は 664.9 百万リエルが配分されている。なお、2009 年に当予算が配分された 15 州の中で、当該州が最も額が高く、MRD の中で整備優先度の高い州に位置づけられている。

表 4.3.7 PDRD 予算 (Kampong Cham 州)

Items		Unit: million Riel			
		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	183.0	18.7%	183.0	10.4%
	External charges for services	297.0	30.3%	997.0	56.9%
	Other external charges for services	170.0	17.3%	170.0	9.7%
	Personal expenses	330.0	33.7%	403.0	23.0%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	980.0		1,753.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	664.9	14	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		173		
	Upgrading Community Pond		3		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		3		
	Total		193		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD は、井戸掘削機 {ERICA : PRASAC (Program de Rehabilitation et Acqui au Secteur Agricole du Cambodge) で調達された} を保有しており掘削工事も可能であるが、現在は民間業者に委託している。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. MRD + IMF 「RWSS (Rural Water Supply and Sanitation) Project」

状況： 入札が終了し、コントラクターが決定した。

対象地域： 5 郡 (Batheay 郡、Kaof Soutin 郡、Krouch Chhmar 郡、Memot 郡、Tboung Khmum 郡)。1 郡あたり 5 コミューンをカバー (ただし対象コミューンの全村落をカバーする訳ではない)。JICA、Plan International のプロジェクト実施村落との重複はない。

内容： 管井戸建設 126 箇所、家庭用トイレ建設 339 箇所、雨水集水タンク設置 300 箇所

時期： 2010～2012 年

###### b. 日本政府「Rural Drinking Water Supply Project in Memot district of Kampong Cham Province」

対象地域： Memot 郡

内容： 135 本の井戸建設、ソフトコンポーネント (住民組織形成、衛生教育、維持管理教育)

時期： 2010 年 1 月～2011 年 3 月

###### c. Plan International (NGO) 「RWSS Project」

対象地域： 2 郡 (Dambae 郡の 7 コミューン、Ponhea Kraek 郡の数コミューン)

内容： 井戸建設、学校建設 (井戸、トイレ建設含む)、衛生教育

###### d. UNICEF 「CLTS Project」

内容： 衛生啓蒙教育等のソフト支援 (Sanitation campaign)

###### e. MRD + UNICEF 「Arsenic Mitigation Project」

状況： 2009 年既存井戸の水質テストを実施済み。2010 年は砒素汚染地域の村落のキーパーソンに対して、砒素水源に関する正しい知識を取得するための啓蒙教育 (トレーニング含む) を実施する予定

###### f. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

実施時期： 2009 年

予算： 396 百万リエル (MRD の予算)

内 容： 井戸のリハビリ 147 箇所、新規掘り抜き井戸の建設 14 箇所、新規コミュニティポンドの建設 3 箇所

## 2) 既往プロジェクトから得た問題点

- ドナー、NGO が実施したプロジェクトの井戸諸元が PDRD で共有されていないため、村落の井戸の実態を把握できていない。
- PDRD 保有の掘削リグが老朽化しており、また掘削能力が小さいため十分な掘削ができない。
- 井戸リハビリ (井戸洗浄用) のためコンプレッサー、トラッククレーンが不足している。
- 職員の育成、能力向上 (テクニカル、井戸台帳整備などコンピューター能力の向上) が不足している。

## 3) 新規プロジェクト

### a. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

予 算： 536 百万リエル (2010 年度の予算要求額)

状 況： 2009 年 12 月に MRD と MEF に計画を提出 (まだ認証されていない)。

内 容： 既存井戸にリハビリ：110 箇所、新規井戸建設 16 箇所、既存施設のハンドポンプ交換 25 箇所、既存井の井戸洗浄 4 箇所、新規コミュニティポンド建設 1 箇所、雨水集水タンクの建設 (学校対象、容量 35m<sup>3</sup>) 5 箇所、雨水集水タンクの建設 (家庭対象、容量 4m<sup>3</sup>) 13 箇所、新規ため池建設 (農業用) 1 箇所、新規用水路建設 (農業用、延長 250m) 1 箇所、新規カルバート建設 (農業用) 1 箇所

### b. 日本政府「Rural Drinking Water Supply Project」

状 況： 2009 年に日本政府に要請済み

対象地域： Dambae 郡、Ponhea Kraek 郡

内 容： 現在実施中の無償資金協力と同じ

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 22.9% (78,509 世帯) である。その内訳は、52.0%がセプティックタンク便所、25.7%が落とし便所となっている。

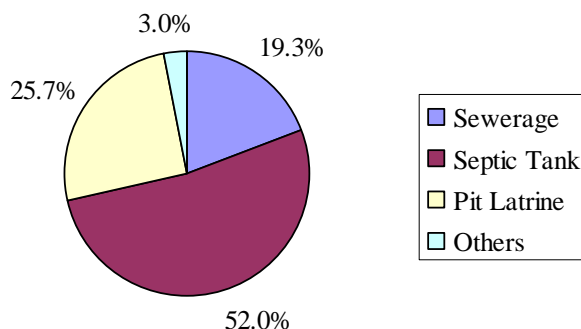


図 4.3.5 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Cham 州)

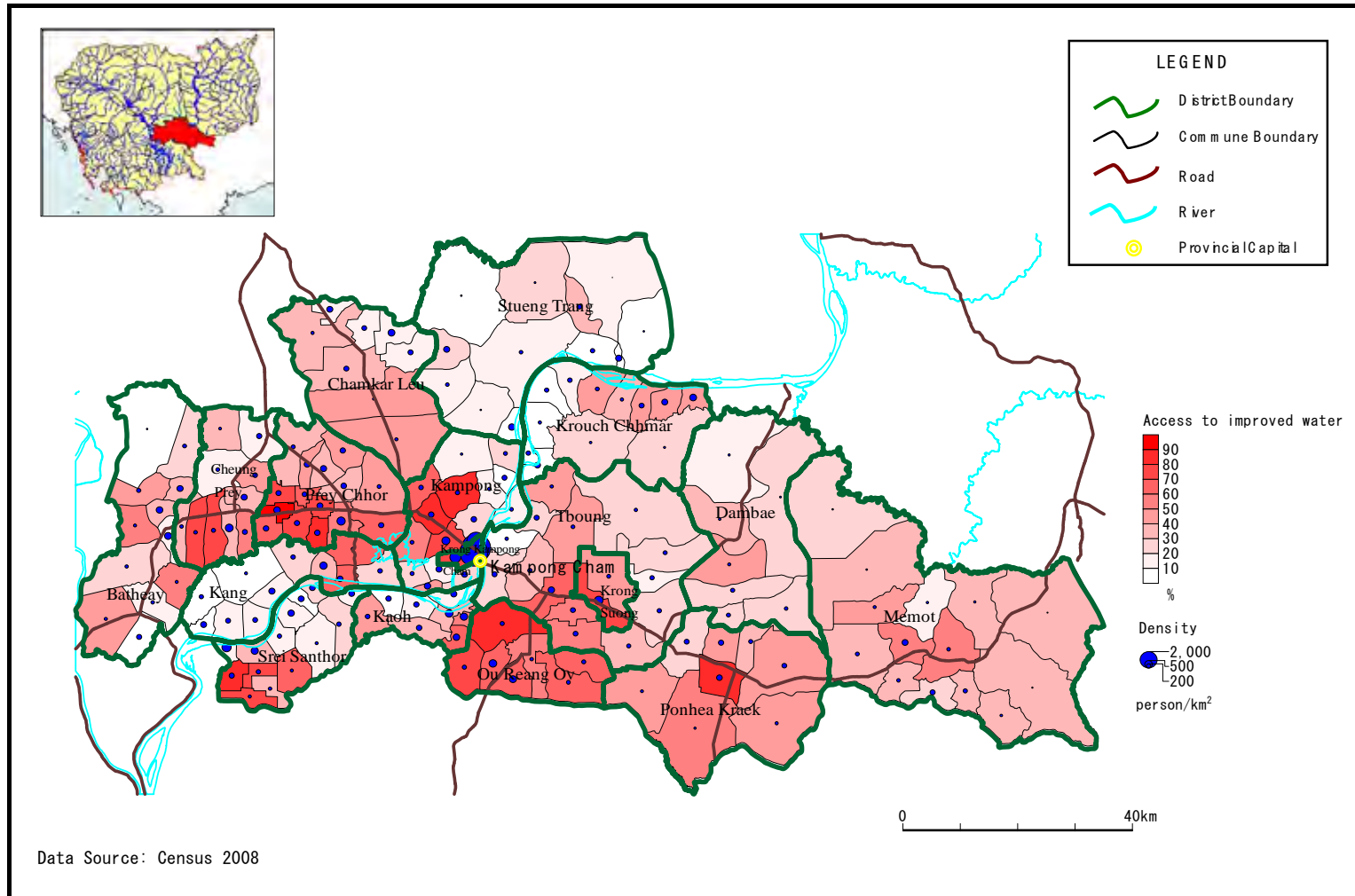
#### 4.3.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の173コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、46コミューンである（下表参照）。

表 4.3.8 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数（Kampong Cham 州）

都市域	村落域	合計
7/8 箇所	39/165 箇所	46/173 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.3.6 安全な水の給水エリア図 (Kampong Cham 州)



## 4.4 Kampong Chhnang（コンポンチナン）州

### 4.4.1 州の概要

コンポンチナン州は 5,521km<sup>2</sup> の面積を有し、8 郡、69 コミューン、568 村落から構成される。人口は都市部で 43,130 人（8,294 世帯）、村落部で 429,211 人（92,507 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 0.33%、村落部で 1.32%、州全体で 1.22%である（2008 年センサス）。

### 4.4.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

コンポンチナン州の州都 Kampong Chhnang（コンポンチナン）は公営水道である。民営水道は州の南部に 1 箇所。そのほか 2 箇所についても事業着手されたがこれらは停止している。総じて都市水道による水供給は停滞しており、DIME としてもその改善の要望をもっている。

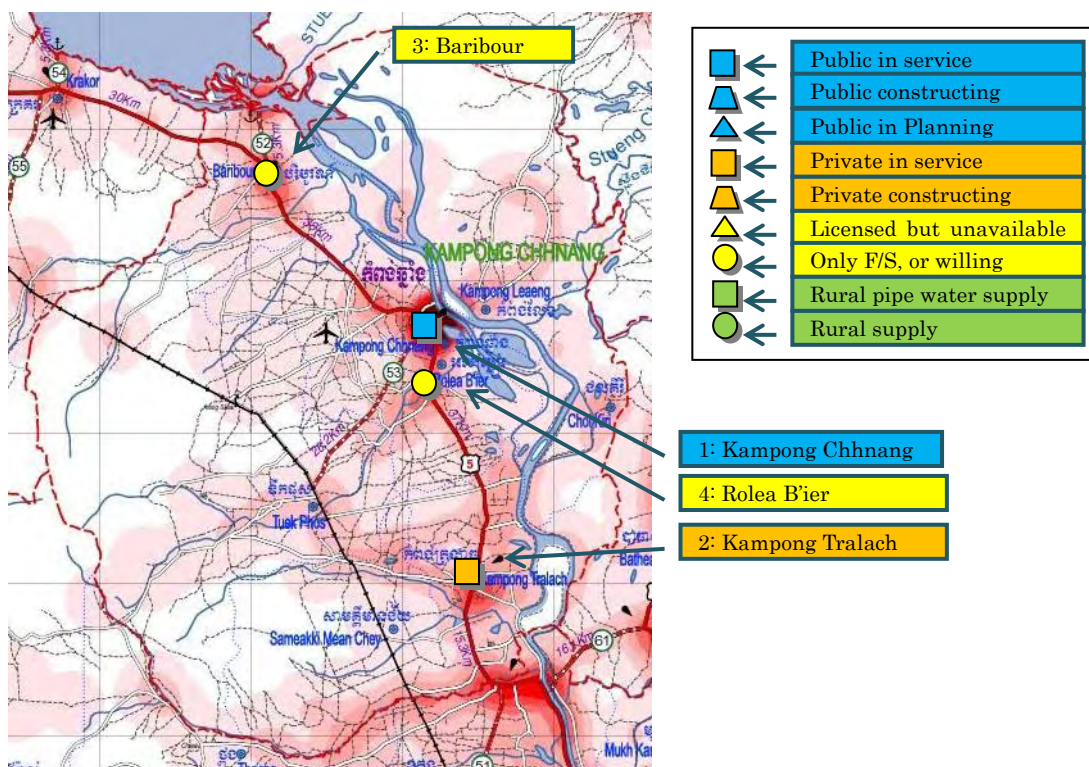


図 4.4.1 Kampong Chhnang 州の都市水道の現状

表 4.4.1 Kampong Chhnang 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note	
1	Kampong Chhnang	Pub	1939	9,972	1,119	700	River	1,300			
2	Kampong Tralach	Pri	2009	N/A	284	20	Well	1,750			
3	Baribour	Pri	Not operated yet (only license)								
4	Rolea B'ier	Pri	Not operated yet (only license)								

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

- 1939年 フランス統治下で州都水道が創設される。
- 1975～1976年 ポル・ポト派が水道施設を破壊。
- 1981～1982年 ベトナムより浄水場の修理、拡張、技術協力、機材調達の支援を受ける。その後は自ら事業を運営して送配水を行っている。しかし能力は十分ではない状態のまま。
- 1996～1992年 オランダの援助で、NGOのSAWA（ローカルコンサル）が、コンボンチナンとクラティエに500千ドルずつの送配水施設に援助。老朽管の更新にPVC管が使用された。
- 1997年 浄水場が現在の状態になる（アンケートによる）
- 1998年 供給不足の解消のためSocial Fund（NGO）に資金援助を依頼した。予算（130,000ドル）を全て使い切り、同プロジェクトは終了（ローンを払い終えたかは不明）これにより人口の17～18%への供給であったものが、都市人口の23～24%に供給できるようになった。

国道沿いの3箇所の町でWBがF/Sを実施しており、事業化の可能性ありとの評価を受けた。このうちの1箇所、州の南部に位置するKampong Tralachに民営水道が供給中。水源は世銀が学校に設置した井戸で、2009年に建設、横6km（2km+4km）、縦4kmの配管で、資金は住民が銀行などから借りている。さらに銀行から融資を受け拡張の予定である。

しかし、残りの2箇所は、2006年に入札が実施され事業者が決定したものの、選定された企業が事業を開始していないため現在宙に浮いている。なお、ライセンスが付与されているかどうかはDIMEでは把握していない。

DIMEとしては州都を含む4箇所に対し、廉価で国の基準を満たした都市給水を行えばまずは十分と考えている。

## 3) ドナー等による支援状況

新規プロジェクトは特に予定されていないが、資金さえあれば拡張したい。水供給システム及び浄水システムをニーズに合わせるための投資（adjust）が必要との認識。

MIMEはコンサルタントを派遣して検討している。JICAも含め、これまで開発パートナーが何人も来たが、これまでのところ援助を受けたことはないとのこと。

州都水道の課題としては、取水ポンプにおける取水障害、浄水施設の改善と機能拡張、配水管網の整備が挙げられる。また事務所の老朽化も課題である。現在の配水管は幹線のみとなっていて配水支管があまりに不足しているので、配水管網の拡張をしたい。需要は旺盛であり浄水処理も追いついていないが、管路を整備して水を供給することが水処理の改善よりも優先であると考えているとのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

プノンペンから距離的に近く、幹線道路も十分に整備されているため、日常資材、特殊資材とも調達是比较的容易。滞在に適した施設は豊富ではない。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

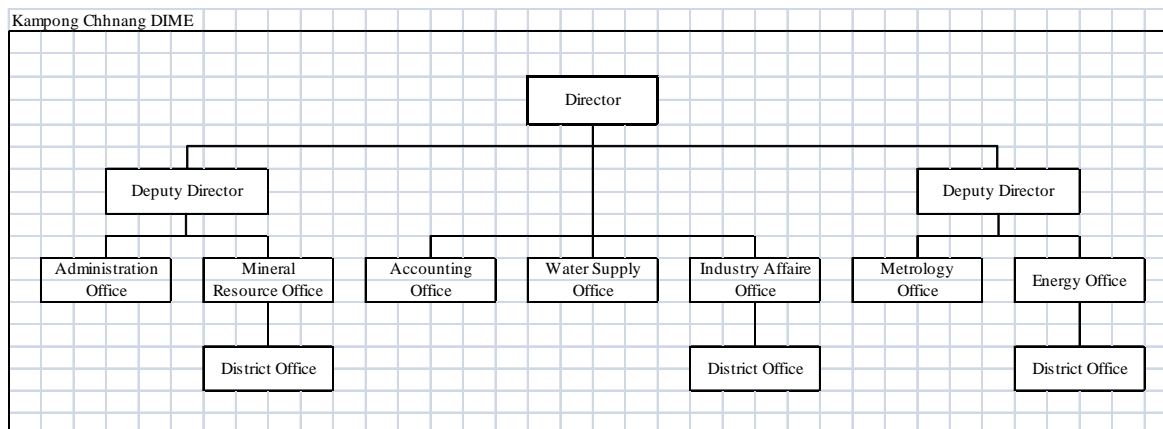


図 4.4.2 Kampong Chhnang 州の DIME 組織図

職員数は 9 名、職員が 5 名、契約スタッフが 4 名。給与は公金（From Royal Government）により、政府の規程に基づいて支払われている。

#### ● 民営水道の管理状態

現在稼働中の 1 箇所については連絡が取れている。ただし、事業を開始していない 2 箇所については全く把握も管理もできていない状況である。

## 2) 職員研修の実施状況

職員研修は、MIME 主催の会計、水質試験等の短期研修に DIME から派遣する形で行っている。技術水準は中くらいとのこと。しかし、MIME の予算不足により規模が縮小され、昨年は 1 名のみ参加。

研修に関するニーズとしては、技術面では、全般的知識、水源と浄水処理施設の設計技術、配水管路布設技術、機械装置の運用技術、水質試験、等。経営面では、全般的知識、会計、事業運営、人的資源管理、コンピューター、量水管理と記録とのこと。

## (3) 公営水道の施設及び運営

### 1) 水源施設の能力と機能

水源はトンレサップ川の表流水だが、周辺は港になっており生活者が多数在住している。もとよりトンレサップ川の水質はややよくないが、目視で見える限り水質は生活排水の影響を受けていると見られる。

取水施設能力 900m<sup>3</sup>/日、供給能力 700m<sup>3</sup>/日。配水管網の能力は 850m<sup>3</sup>/日。取水は河川に取水塔を設置してポンプにより取水する方法。取水メーターが設置されている。管材料は PVC とのこと。雨季は良好な取水が可能だが、乾季にはゴミや排水の混入によってポンプの運転が困難になる。

## 2) 浄水施設の能力と機能

やや原始的な高速業種沈殿方式を採用しているが、これはフランスが水道を導入した当時の技術である。着水井から水流を利用して凝集剤混和を混和、フロッキュータは見当たらなかった。沈殿池を経て上向流式で高速凝集沈殿をしたあと、砂ろ過を行っている。配水池は高架式、ポンプアップしてここから自然流下で配水している。揚水ポンプの能力不足で仕様を上げる必要ありとのこと。

管材は構造物と構造物の間に設置された連絡管は鋳鉄管でフランジの状態など十分な設計だが、その他の部分は概ね PVC 管の TS 接合で、露出配管の部分とは設計思想が異なる。

トラックに積み込みで水を供給するための給水設備が設置されている。祭りなどのときに大量に水を供給するために使用しているとのこと。

給水量の管理は取水メーター、配水メーターの二つのポイントで行っている。

## 3) 配水施設の能力と機能

給水区域図を入手。給水区域は幹線のみで配水支管があまりに不足しているとの見解どおりである。取水施設能力  $900\text{m}^3/\text{日}$ 、供給能力  $700\text{m}^3/\text{日}$  に対して、日最大供給量  $642\text{m}^3/\text{日}$ 、時間最大配水量  $1,920\text{m}^3/\text{日}$ 。取水量、供給水量はメーターにより計測されていて信頼性が高い。

漏水率は 14% で比較的良好だが、給水エリアの狭さを考慮すれば優秀といえる水準ではない。漏水率の算定は、メーターの読み水量と顧客からの通報情報等によって行っている。

配水管の接続は配水支管から行い、接続料によりその資金を負担している。

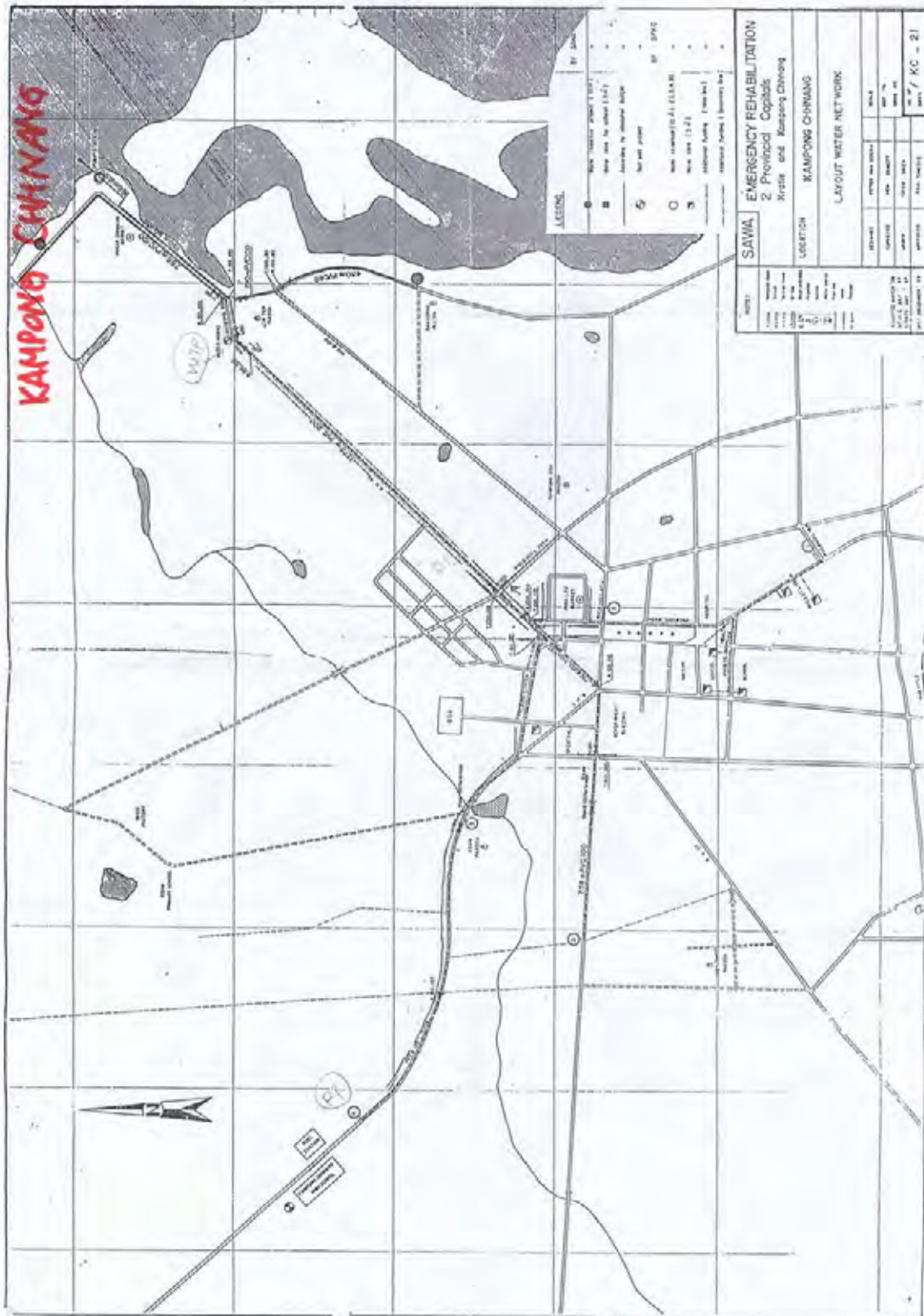


図 4.4.3 Kampong Chhnang 州の都市水道計画図



#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

DIME は水道事業の実務面を管理しておらず、水道局に完全に任せている。施設一般平面図も入手できなかった。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

凝集の状態は良好とはいえない。原水の濁度が安定しているのであれば、比較的合理的な処理方式の選定であるが、高濁度時や需要変化時には処理性能の急速な悪化が予想される。現地の技術者は濾過池 (Filter Tank)、ポンプの能力が不足で時々目詰まりを起こす、と表現しているが、高速凝集沈殿方式そのものの特性による部分の方が大きいものと考えられる。

乾季でも浄水処理はできるが、需要の増大によって処理時間が不足することにより濁度処理をしきれなかったり処理に時間がかかったりすることがあり、処理時間をとるために供給量が減少するとの説明。高速凝集沈殿処理施設のため、そもそも濁度の変化時の運営が困難であることも原因と思われる。

固形硫酸バンドをある程度砕いて「ざる」に入れ、水をかけて凝集剤として使用している。その他の薬剤も注入率の制御のための工夫をしている様子だが、最適注入率の制御とは程遠い状況である。消毒用塩素はクロールパウダー (さらし粉) 使用、購入は随時可能だが調達はやや容易ではないとのこと。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

データは 2004 年の一斉調査時のときのもののみ。あまり変わらないと思うとの説明。原水、浄水のデータがある。データを見る限り表流水でアンモニアを含むなどあまり良い原水ではないが、処理状況はそれほど悪くはない。(ただし濁度 2.7NTU は優秀とまではいえない) 浄水場の着水井では魚臭と発泡、原水の汚染の存在を示唆する。

水位・水質データなどは、Provincial Department of Water Resource and Methology が持っているとのこと。

表 4.4.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0	5.2		7.25
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	64.7		2.7
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	149.7		80.4
Color	TCU	Sed<20 Dis<5			
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	71	37.8
Total Hardness	mg/L	< 250	19	18.8

Testing Status	
Testing Lab	DPWS
Daily Record	N/A

Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH3+)	mg/L	< 1.5	4.64	0.18
Iron (Fe2+)	mg/L	< 0.3	0.08	0.05
Manganese(Mn2+)	mg/L	< 0.3	0.0	0.0
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl-)	mg/L	< 250		
Fluorine (F-)	mg/L	< 1.0	0.14	0.10
Nitrate (NO2-)	mg/L	< 50	2.6	2.8

Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	N/A
Latest test in	2004
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	OK

\*1 空白の項目は情報なし。

アンモニアから判断して、原水の汚染度はかなり高い。硝酸性窒素の検査が行われており、窒素態による汚染度の評価が可能な点は評価できる。ただし定期的な水質試験が行われていないことは大きな問題である。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.4.3 公営水道の給水状況

	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population of urban area		37,144	37,827	38,988	39,220	41,181	45,300
Population in supply area		21,100	21,100	21,100	21,100	21,100	36,200
Service population		8,959	9,391	9,671	9,972	10,472	21,700
Service connection or household					1,119	1,130	
Water supply (intake or treat)		1,340	1,400	1,450	1,500	1,600	3,250
Water supply (consumption)		750	856	800	855	930	-

注) 世帯あたり 5-6 名で計算。2008 年の都市部の人口は 5569 世帯、38988 人。空白の項目は情報なし。

供給能力 700m<sup>3</sup>/日に対して日最大供給量 642m<sup>3</sup>/日、時間最大配水量 1,920m<sup>3</sup>/日。

##### 2) 料金水準

水道料金は 1m<sup>3</sup>あたり 1300R/m<sup>3</sup>。

水道料金は MIME 経由で収集している。各戸メーターがあり徴収率はほぼ 100%で、サービススタッフを雇用して対応。記録はすべて手書きメモ。集金は 1 ヶ月に 1 回。

地位のあるユーザーには支払を促しにくく、徴収が遅れる傾向がある。

##### 3) 給水サービスの満足度

供給継続時間 24 時間だが、20 時間程度まで減少することもある。供給拡大の要望は強く、幹線道路沿い以外にも潜在的なユーザーは多い。

#### (5) 公営水道の財務状況

##### 1) 財務状態の把握状況

表 4.4.4 Kampong Chhnang 州の DIME の財務状態

Kampong Chhinung		1,000 Riel
<b>Assets</b>	<b>資産</b>	<b>361,618</b>
<b>Current Assets</b>	<b>流動資産</b>	<b>19,411</b>
Cash	現預金	817
Current Receivable	未収金	15,566
Materials	棚卸資産	3,028
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>342,207</b>
Land	土地	58,654
Buildings net	建物	33,605
Machineries net	機械設備	246,497
Other Equipments net	その他	3,451
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>361,618</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>193,720</b>
Current Liabilities	短期負債	193,456
Long term Liabilities	長期負債	264
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>167,898</b>
Capital	自己資本	529,797
Retained Earnings	利益剰余金	-361,899

固定比率	203.8%
固定長期適合率	203.5%
自己資本比率	46.4%
総資本対供給水量	1,415 Riel/m <sup>3</sup>

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>349,611</b>	<b>312,410</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	302,299	266,551	85.3%
Others	その他収入	47,312	45,859	14.7%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>332,246</b>	<b>375,635</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>329,222</b>	<b>372,969</b>	<b>99.3%</b>
Electricity Cost	動力費	0	0	0.0%
Chemicals	薬品費	43,320	27,800	7.4%
Fuel	燃料費	222,265	282,214	75.1%
Spairparts	材料費	6,033	6,543	1.7%
Labor & Temp. staff	委託費	460	5,451	1.5%
Salary & Allowance	人件費	5,871	12,473	3.3%
Depreciation	減価償却費	32,655	33,915	9.0%
Others	その他支出	18,618	4,573	1.2%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>3,024</b>	<b>2,666</b>	<b>0.7%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	3,024	2,666	0.7%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>17,365</b>	<b>-63,225</b>	<b>-16.8%</b>

実供給水量	700 m <sup>3</sup> /日
供給単価	1,223 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり動力薬品費	1,213 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり材料費	26 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり人件費・委託費	70 Riel/m <sup>3</sup>

公営水道事業の 2008、2009 年の損益計算書と 2009 年の貸借対照表を入手し、費目の構



成を分析した。財務諸表は要請してすぐ提供された。事業の状態のわりに財務管理はしつかり行われていた。

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

総収入に占める料金収入は、85.3%で良好な範囲内であった。ただ、支出に対して料金収入は不十分であり、欠損金が出ている模様。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は燃料費、減価償却費、薬品費である。動力費（電気代）が計上されていないが、燃料費に含まれると思われる。燃料費、人件費の大幅アップの理由は不明。各種費用とも大きく変動しており、仕訳が正確に行われている可能性は低い。

## 4) 資金構成は適切か

剰余金に欠損が発生しており、事実上資本金を毀損している状態で健全とはいえない。自己資本比率は46%と適正だが、固定比率は203%と高く、借入負担は重い。

## 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額でみると1m<sup>3</sup>あたり1,415Rielである。この値は大規模な改良投資が長らく実施されていないことを示唆する、極めて低い値である。資金ニーズはきわめて高いと判断できる。

## (6) 関連施設等

### 1) 民営水道 (Trakach district)

#### ●事業概要

事業名称は Water Supply Station for Urban Area in Trakach district、供給世帯数 284 世帯 /1800 世帯。2009 年に銀行からの借り入れで施設を建設。料金は 1750R/m<sup>3</sup>。民営水道の経営者によると、技術指導の機会がないこと、浄水施設、配水管網向けの資金不足が課題とのことである。

#### ●水道施設

世銀の支援により学校に掘った深井戸（深度 93m、SWL8m）の井戸水の地下水を水源として直接使用している。2009 年に世銀が学校のためにこの井戸を掘ったのだが、学校向け給水設備を作らなかったのが学校向けを含めて整備した。水源から街道沿いに、北 2km、南 4km、西に 4km の管路を敷設する予定。配水のための高架水槽を建設中で 2010 年 6 月に完成予定。

#### ●運用状況

水質データはない。

## 4.4.3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、35.8%が未整備の掘り抜き井戸、32.1%が管井戸、19.8%が湧水、河川等となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は40.2%である。30.4%の世帯が遠方の水源に依存している。

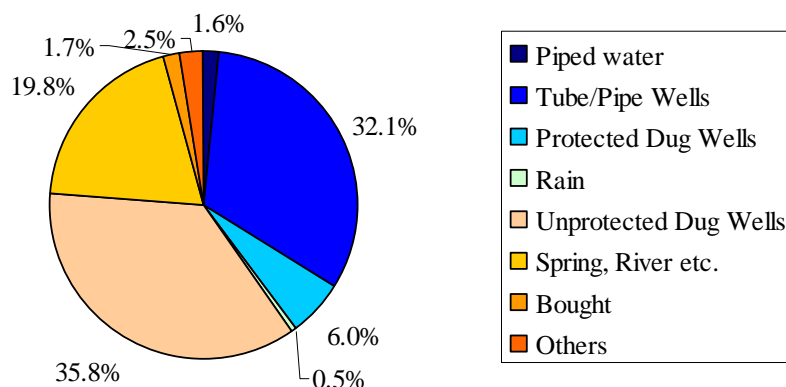


図 4.4.4 村落部における利用水源（Kampong Chhnang 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、全ての給水施設の通年稼働率は57.3%となっている。雨季のみ使用できる給水施設は26.7%を占め、季節による水位や水質の変動に適応しない給水施設が多いことが伺える。

表 4.4.5 PDRD によるモニタリング状況（Kampong Chhnang 州）

Items	No. of facilities	Ratio
Pumps or mixed wells	19,958	
Usable year-round	13,415	67.2%
Usable only rainy season	3,730	18.7%
Broken (not function)	2,813	14.1%
Open wells	18,097	
Usable year-round	8,537	47.2%
Usable only rainy season	6,400	35.4%
Broken (not function)	3,160	17.5%
Water ponds	379	
Usable year-round	59	15.6%
Usable only rainy season	135	35.6%
Broken (not function)	185	48.8%
Total	38,434	
Usable year-round	22,011	57.3%
Usable only rainy season	10,265	26.7%
Broken (not function)	6,158	16.0%

Source: PDRD in Kampong Chhnang (2008)

## 3) ハンドポンプ

水位が深い井戸では Afridev ポンプ、浅い井戸では VN6 ポンプが使用されている。同州では Afridev ポンプのスペアパーツは容易に調達できない。スペアパーツが必要になった場合には、WSUG から PDRD が注文を受け、PDRD がプノンペンの業者から代理購入し、WSUG

に調達している。

#### 4) 地下水の水質

Choukiki 郡 (10 井戸) 及び Kampong Tralach 郡において、砒素が検出されている。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 14.0%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.4.6 砒素検査結果 (Kampong Chhnang 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
662	24	3.6%	69	10.4%	569	86.0%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また、同州では鉄分も検出されており、20 井戸に鉄分除去装置が設置されている。しかし、PDRD は検査機材を所有していないため、水質検査を実施していない。

### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

#### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 66 名で構成され、農村給水部には 7 名、農村保健部には 7 名の職員が配属されている。

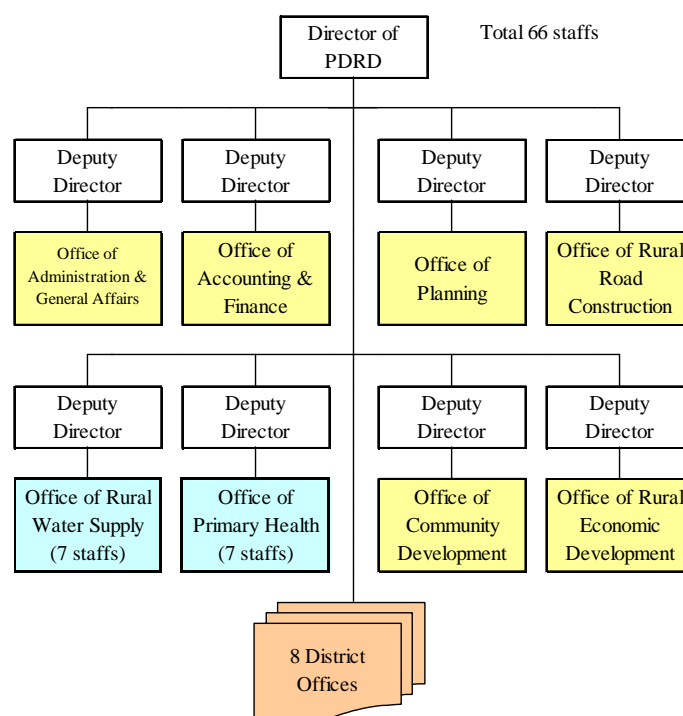


図 4.4.5 PDRD 組織図 (Kampong Chhnang 州)

#### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費及び人件費の割合が高い。

なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRDによる給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算は、2009年度については配分されていない。

表 4.4.7 PDRD 予算（Kampong Chhnang 州）

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	212.0	26.7%	210.0	24.7%
	External charges for services	226.0	28.5%	276.0	32.5%
	Other external charges for services	89.0	11.2%	89.0	10.5%
	Personal expenses	266.4	33.6%	273.6	32.2%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	793.4		848.6	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
	Total				

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は積極的に給水施設のモニタリングを実施していない。施設が故障した際に WSUG から報告を受け、そこで初めて状態を把握しているのが現状である。施設が重故障になることを未然に防ぐためにモニタリングが重要であることは PDRD も理解しているが、予算の関係でそれが実行できていない。また、PDRD は、井戸掘削機を所有しているが、現状では水セクターの予算が十分ではないため、PDRD 独自で水源開発（井戸掘削）を実施することは困難である。前述のとおり、MRD からのプロジェクト予算が削減されているため、新規計画を策定しても実現の可能性は低い。他方、PDRD は過去の給水プロジェクトを通じて、住民が表流水を好むこと、便所の使用を面倒くさがること、生活様式の変化に適合しにくいこと、貧困層はプロジェクトに参加しないことが問題点であり、この住民の意識を変えることが重要と認識しているが、予算不足から何も対策は講じられていない。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 1)

2006 年～2010 年 2 月、水に困窮し衛生状況が芳しくない 3 郡 (Kampong Tralach 郡、Rolea B'ier 郡、Kampong Leaing 郡) においてプロジェクトが実施されている。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 2)

2010年末から5郡(Kampong Tralach郡、Rolea B'ier郡、Kampong Leang郡、Samaki Meanchey郡、Teuk Phos郡)において給水プロジェクトを実施予定。Baribowl郡も対象とされているが、NGOプロジェクト(井戸、フィルタータンクの建設)が多数実施されているため、プロジェクトが実施される可能性は低い。

#### b. ADB「Tonle Sap Lowlands Rural Development Project」

MRD、Ministry of Water Resources and Metrology、他3省がプロジェクト主管となり、村落道路、学校、保健所、灌漑施設(農業用水路のリハビリ)、給水施設、便所を建設するプロジェクトが実施される。F/S調査は既に終了しており、2010年6~7月に工事が開始される予定であるが、PDRDは詳細を把握していない。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は14.6%(13,476世帯)である。その内訳は、45.7%がセプティックタンク便所、30.5%が下水処理便所となっている。

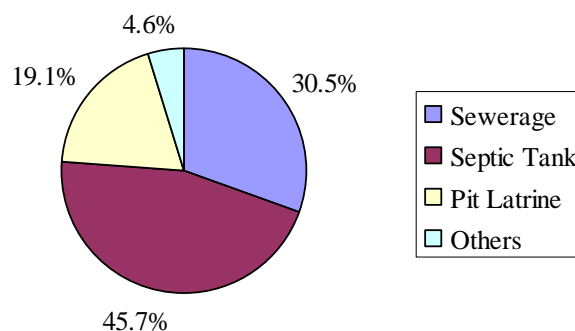


図 4.4.6 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Chhnang 州)

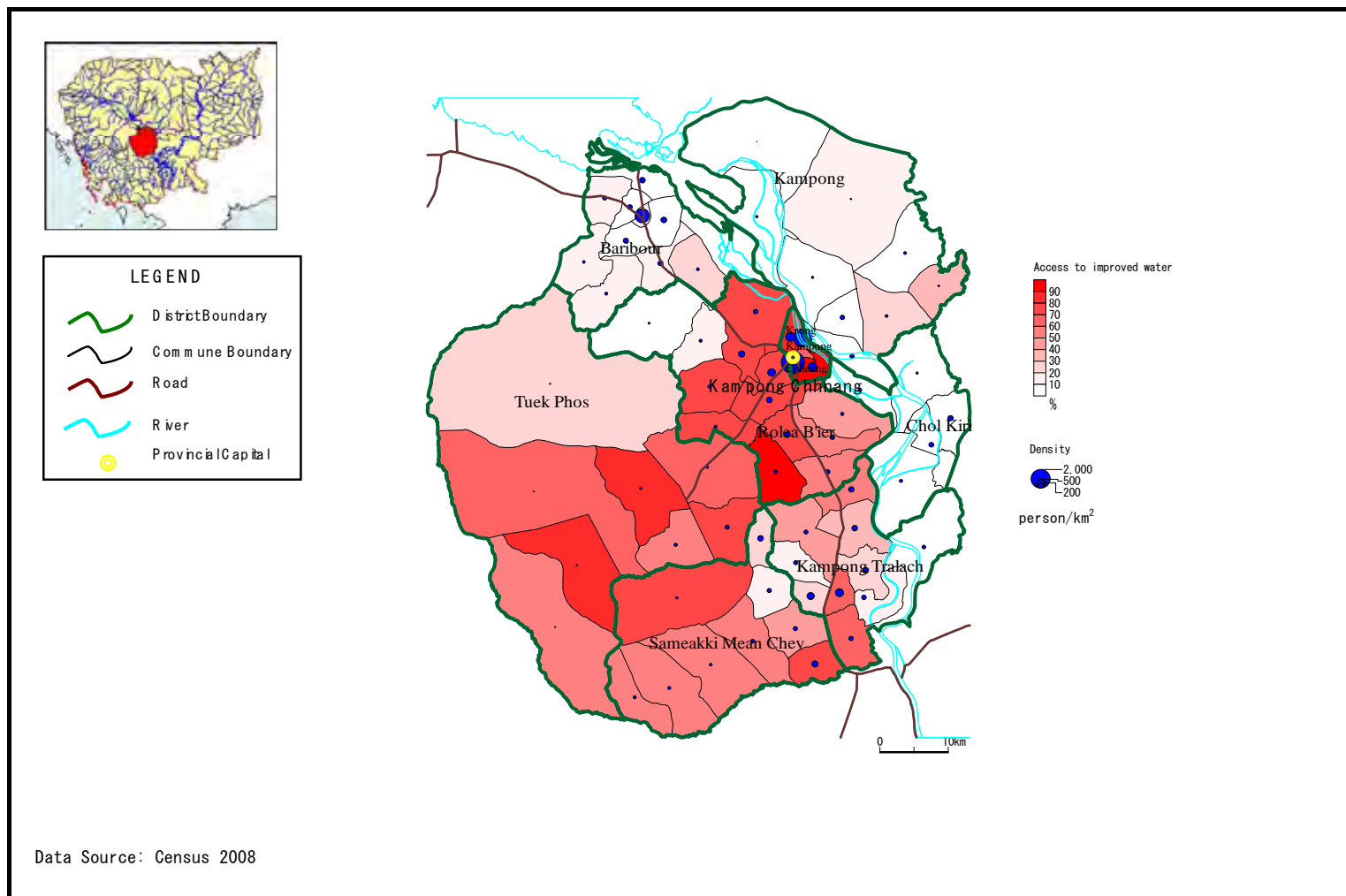
#### 4.4.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の69コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、30コミューンである(下表参照)。

表 4.4.8 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数(Kampong Chhnang州)

都市域	村落域	合計
4/4 箇所	26/65 箇所	30/69 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.4.7 安全な水の給水エリア図 (Kampong Chhnang 州)

## 4.5 Kampong Speu（コンポンスプー）州

### 4.5.1 州の概要

コンポンスプー州は 7,017km<sup>2</sup> の面積を有し、8 郡、87 コミューン、1,359 村落から構成される。人口は都市部で 54,505 人（10,564 世帯）、村落部で 662,439 人（138,706 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 1.26%、村落部で 1.84%、州全体で 1.79%である（2008 年センサス）。

### 4.5.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都水道は民営に区分されているが、DIME の説明によると、管路の現物出資による 30% の公的資本を受けた第三セクターである。民営水道は 14 個所で、そのうち 1 箇所は建設に着手したばかりで、民営水道主導で水供給が拡大している。



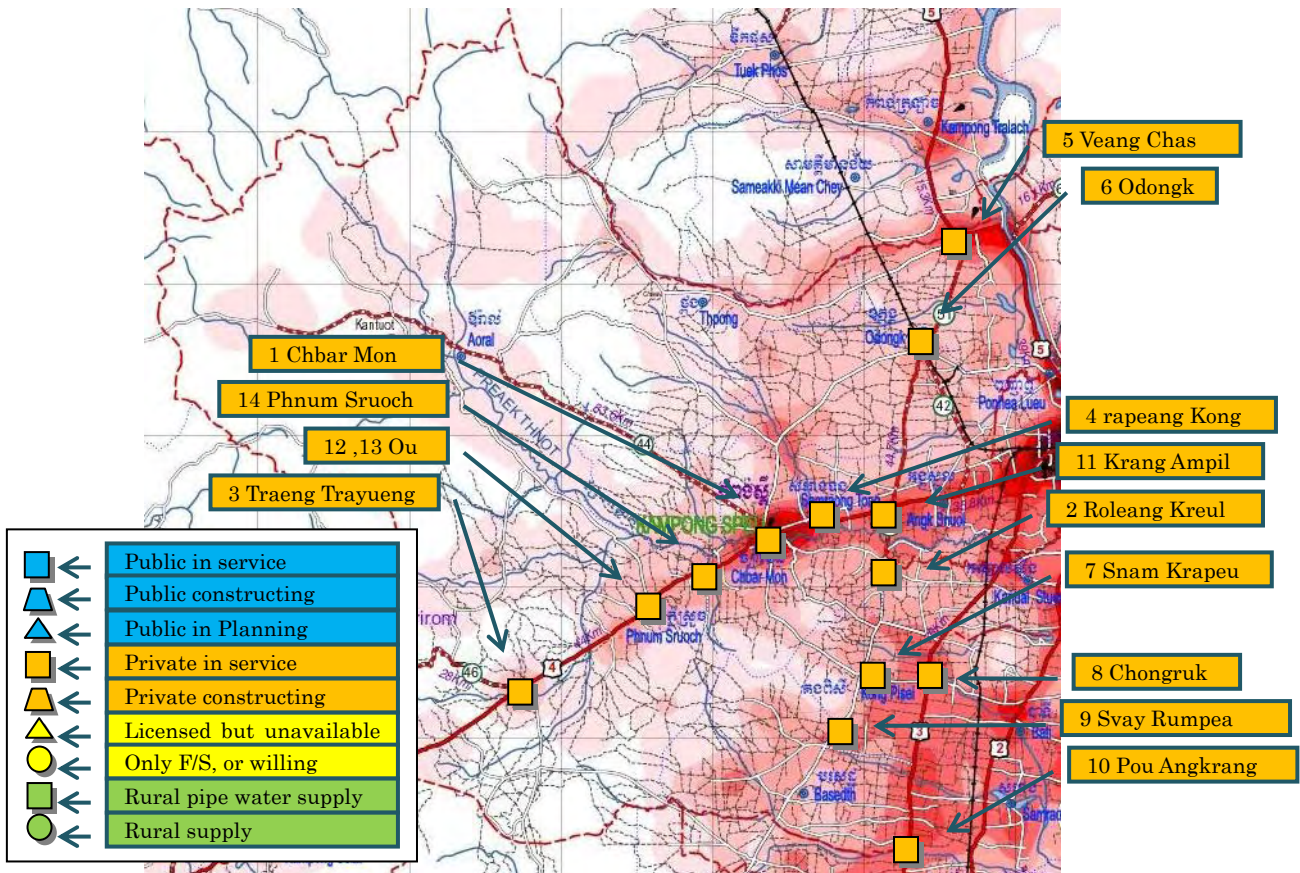


図 4.5.1 Kampong Speu 州の都市水道の現状

表 4.5.1 Kampong Speu 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Chbar Mon	Pri	1979		1,447	1,150	Surface	200,000	1,650	
2	Roleang Kreul	Pri			205	47	Surface	100,000	2,500	
3	Traeng Trayueng	Pri			238	66	Well		2,000	
4	Trapeang Kong	Pri			147	30	Surface	100,000	2,500	
5	Veang Chas	Pri			1,020	290	Pond	200,000	1,500	
6	Odongk	Pri			320	87	Pond	120,000	2,000	
7	Snam Krapeu, Kong Pisei	Pri			97	16	Pond	80,000	2,500	
8	Chongruk, Kong Pisei	Pri			66	31	Pond	100,000	2,500	
9	Svay Rumpea, Basedth	Pri			152	40	Pond	120,000	3,000	
10	Pou Angkrang, Basedth	Pri			14	11	Pond	20,000	2,500	
11	Krang Ampil	Pri			311	130	Surface		2,500	
12	Ou	Pri			265	43	Well		3,000	
13	Ou	Pri			97	10	Well		3,000	
14	Phnum Sruoch	Pri			238	66		120,000	2,000	

\*1 空白の項目は情報なし。



## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1979年 州都水道がフランスの援助により創設される。

1994～1995年 民間企業にライセンスを発行、民営水道に転換。

コンポンスプー州都の水道は1979年（1940年台との資料もあり）にフランスの援助でつくったもので、長らくこの一箇所しかなかったが、1994年～1995年頃、政府（MIMEあるいはその前身）が資金不足対策のため民間資金による水道整備を進める方針を決定、これに応募した民間企業にライセンスを発行して水道を行っている。

この州都水道についてはDIMEが30%出資している。その方法は、土地や配水幹線の供与による現物出資である（ただし、資料と説明によって出資の範囲は異なる）。

## 3) ドナー等による支援状況

中心部の供給能力が不足しているが、民営水道に事業権があるので援助がはならず、資金もないので供給エリアの拡張を要求できない。DIMEとしては30%出資している民営水道を100%公営にもっていくのが望ましいと考えているとのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

プノンペンから1時間の距離にあり、道路の状態もよく、アクセスは極めて良好。日常資材、特殊資材も含めて調達は容易。滞在に適した施設はほとんどないが、プノンペン駐在でも対応できる距離であり問題ない。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

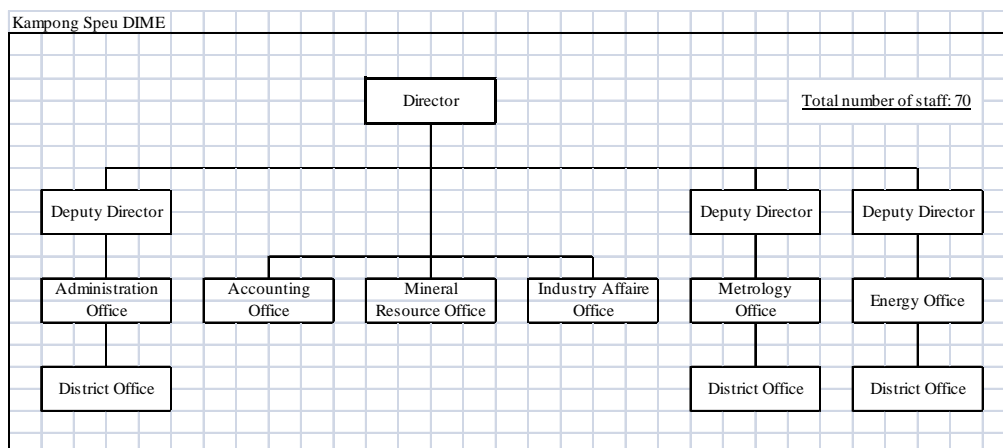


図 4.5.2 Kampong Speu 州の DIME 組織図

職員数は、DIME で 70 名である。直接水道事業を運営していないので、民営水道の管理が水分野の主たる業務となる。民営水道の管理・連絡状態は比較的良好と思われる。定期的に民営水道を集めた会議を開催している。

水質については3ヶ月に1回水質データをとって確認している。

## 2) 職員研修の実施状況

DIMEの職員は水道技術・運営についてのトレーニングは受けていない。また、援助の類も、公営水道がないので得られていない。

DIMEとしては、多数の民営水道の監督を確実に行うために、最低でも水質試験について自ら実施できる体制が必要と考えており、水質検査装置や運用技術の支援を得たいとのこと。また、民営水道の管理・モニタリング全般についての研修が必要とのこと。

## (3) 関連施設等

### 1) コンボンスプー州都民営水道

#### ●事業概要

州都を担う水道施設。もともとは公営水道であったが破壊されたままになっていたものを民間資金で修復、管路等の現物出資を受けて供給している模様。設備は粗末だが、とにかく工夫をしている印象で、出来ている水もおおむね良好である。

#### ●水道施設

浄水処理のパターンはバンティエンミンチェイと同様、典型的な民営水道型である。取水は河川に塩ビの取水管を直接投入して実施。昼間は直接エンジンポンプで取水するが、音がうるさいので夜間は発電機を経由してモーターで取水している。このため着水井が二つある。

急速攪拌は細かい流槽を使用、フロッキュレータは上下流方式で沈殿池を兼ねているような形式になっている。タンク式のろ過機を経て、大きめに設計されたろ過池でろ過したのち、高架水槽から供給。設備はすべて中国製で、バルブなどは塩ビだが、配水管用かポリエチレン管も場内には保管されていた。

#### ●運用状況

流速が十分あり攪拌効果が得られている。凝集剤も水に溶解してから投入している。設計通りか偶然かは不明だが、凝集の状態は大変良好。塩素剤はサラシ粉、凝集剤は同じく粒状のバンド。さらし粉は缶を開けただけで塩素の刺激臭が目をおそうほど新鮮、良好に管理されている。

乾季には上流での灌漑用水の取水などにより水位が下がって取水しにくくなるが、顕著な水質の問題は発生していないとの説明。

## 4.5.3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、40.9%が湧水、河川等、27.4%が管井戸、14.3%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は37.5%である。53.1%の世帯が遠方の水源に依存している。

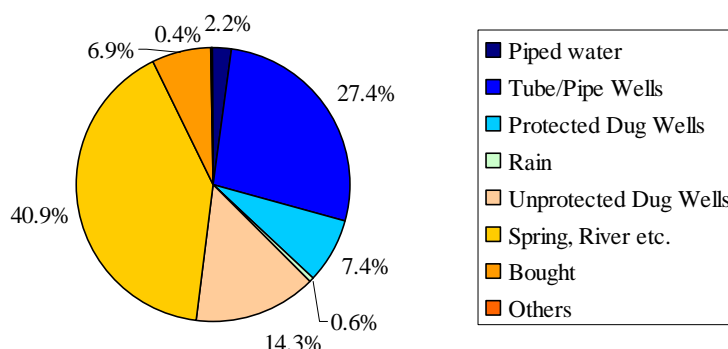


図 4.5.3 村落部における利用水源（Kampong Speu 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、管井戸の稼働率は 66.9% となっている。同州の給水施設は、コミュニティ単位で郡職員によるモニタリングが行われているが、PDRD にはその情報が十分に共有されていない。

表 4.5.2 PDRD によるモニタリング状況（Kampong Speu 州）

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Boreholes	7,001	4,685	66.9%	2,316	33.1%
Open wells	4,882	N/A	**	N/A	**
Ponds	1,288	N/A	**	N/A	**
Total	13,171				

Source: PDRD in Kampong Speu (2008)

## 3) ハンドポンプ

以前、インド製のハンドポンプを使用していたが、すぐに故障していたため、2007 年以降、Afridev ポンプ（稀に VN6）を使用するようになり、故障が格段に少なくなった。同州では Afridev ポンプのスペアパーツは容易に調達できない。スペアパーツが必要になった場合には、WSUG から PDRD が注文を受け、PDRD がプノンペン業者から代理購入し、WSUG に調達している。PDRD の過去の経験から、主な管井戸の故障原因は、ハンドポンプの故障であると推測されている。

## 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所は 3.2% であるが、50ppb を越える箇所はない。

表 4.5.3 砒素検査結果 (Kampong Speu 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
529	0	0.0%	17	3.2%	512	96.8%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

しかし、同州の約 30%の井戸から鉄分が検出されており、高濃度の箇所には鉄分除去装置を設置し、低濃度の箇所には PDRD が煮沸してから使用するよう指導している。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 92 名で構成され、農村給水部には 10 名、農村保健部には 15 名の職員が配属されている。

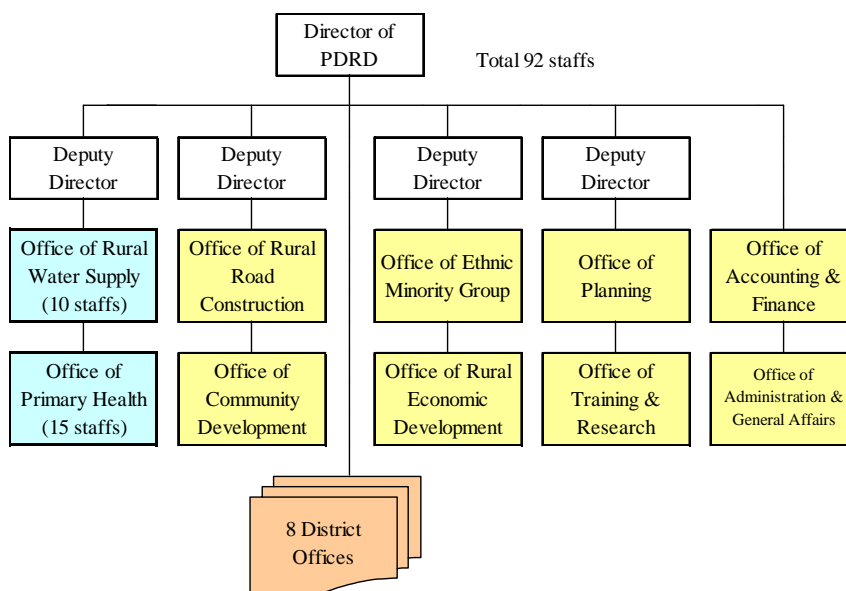


図 4.5.4 PDRD 組織図 (Kampong Speu 州)

### 2) 予算

PDRD の予算（州政府予算）は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算として、2009 年は 300.6 百万リエルが配分されている。

表 4.5.4 PDRD 予算 (Kampong Speu 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	100.0	12.6%	100.0	9.9%
	External charges for services	380.0	47.7%	580.0	57.6%
	Other external charges for services	50.0	6.3%	50.0	5.0%
	Personal expenses	266.2	33.4%	276.8	27.5%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	796.2		1,006.8	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	300.6	0	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		190		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		190		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は積極的に給水施設のモニタリングを実施していない。施設が故障した際に WSUG から報告を受け、そこで初めて状態を把握しているのが現状である。施設が重故障になることを未然に防ぐためにモニタリングが重要であることは PDRD も理解しているが、予算上、それが実行できていない。また、PDRD は井戸掘削機を所有しているが、現状では水セクターの予算が十分ではないため、PDRD 独自で水源開発（井戸掘削）を実施することは困難である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. プロジェクトの歴史

1978 年まで同州ではプロジェクト(支援)がなかった。1979 年から UNICEF、LWS (NGO)、Social Fund による学校、村落給水、パイプ排水溝を建設するプロジェクトが開始された。1996 年から EU 支援の PRASAC (NGO) による農業セクタープロジェクトが開始され、井戸、雨水集積、コミュニティ池の建設が行われた。その後、中国の支援による 100 箇所のハンドポンプ井戸の建設、SEILA プログラムによる衛生的な水を供給するプロジェクトが実施された。また、World Vision や現地 NGO による給水プロジェクトも実施されているが、PDRD は関与しておらず状況を把握していない。

###### b. UNICEF 「RWS Project」

1979～2009 年に 1,300 井戸以上（2006～2009 年に 295 井戸）の井戸建設プロジェクトが実施された。しかし、現在ではこのうちの 50%以上が故障のため稼動していない。なお、プロジェクト開始当初は、あまり水質を重視せず、給水することに主眼を置いていた。2010 年には施設建設は行わず、維持管理にかかるトレーニングのみを実施している。

### c. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

PDRD は毎年 MRD に対し、既存井戸のリハビリ改修を主目的とした（ただし少量の新規施設建設も含む）予算申請を行い、MRD はこれら各州からの申請内容の優先度を考慮して、予算配分を行っている（PDRD は、当予算を MRD のファイナンシャルパッケージ予算と呼んでいる）。当該州では、これまでこの予算を活用して、7 郡の 500 井戸を対象にしたリハビリプロジェクトを実施した。

## 2) 新規プロジェクト

### a. MRD+IMF 「RWSS Project」

2008 年に 4 郡、20 コミューンの 100 村落を対象に給水施設を建設するプロジェクトが開始し、MRD がコンサルタントを選定し、施工業者の入札を行っている段階である。しかし、PDRD はそれ以外の状況を把握していない。

### b. UNICEF 「RWSS Project」

2011 年に新しい枠組み（New Strategy）のプロジェクトを実施する予定である。しかし、PDRD は詳細を把握していない。

### c. MRD + NGO 「RWS Project」

MRD と NGO により 80 箇所のハンドポンプ井戸を建設するプロジェクトを実施する予定である。しかし、PDRD は詳細を把握していない。

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 14.7%（20,337 世帯）である。その内訳は、42.3%がセプティックタンク便所、39.2%が下水処理便所となっている。

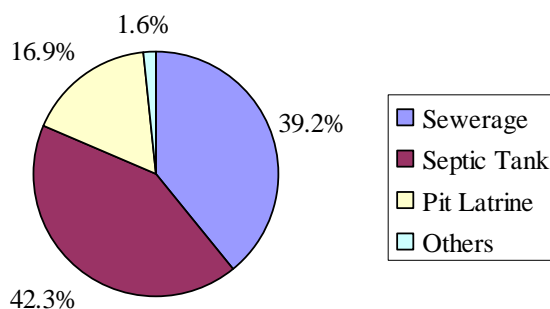


図 4.5.5 村落部におけるトイレ種別（Kampong Speu 州）

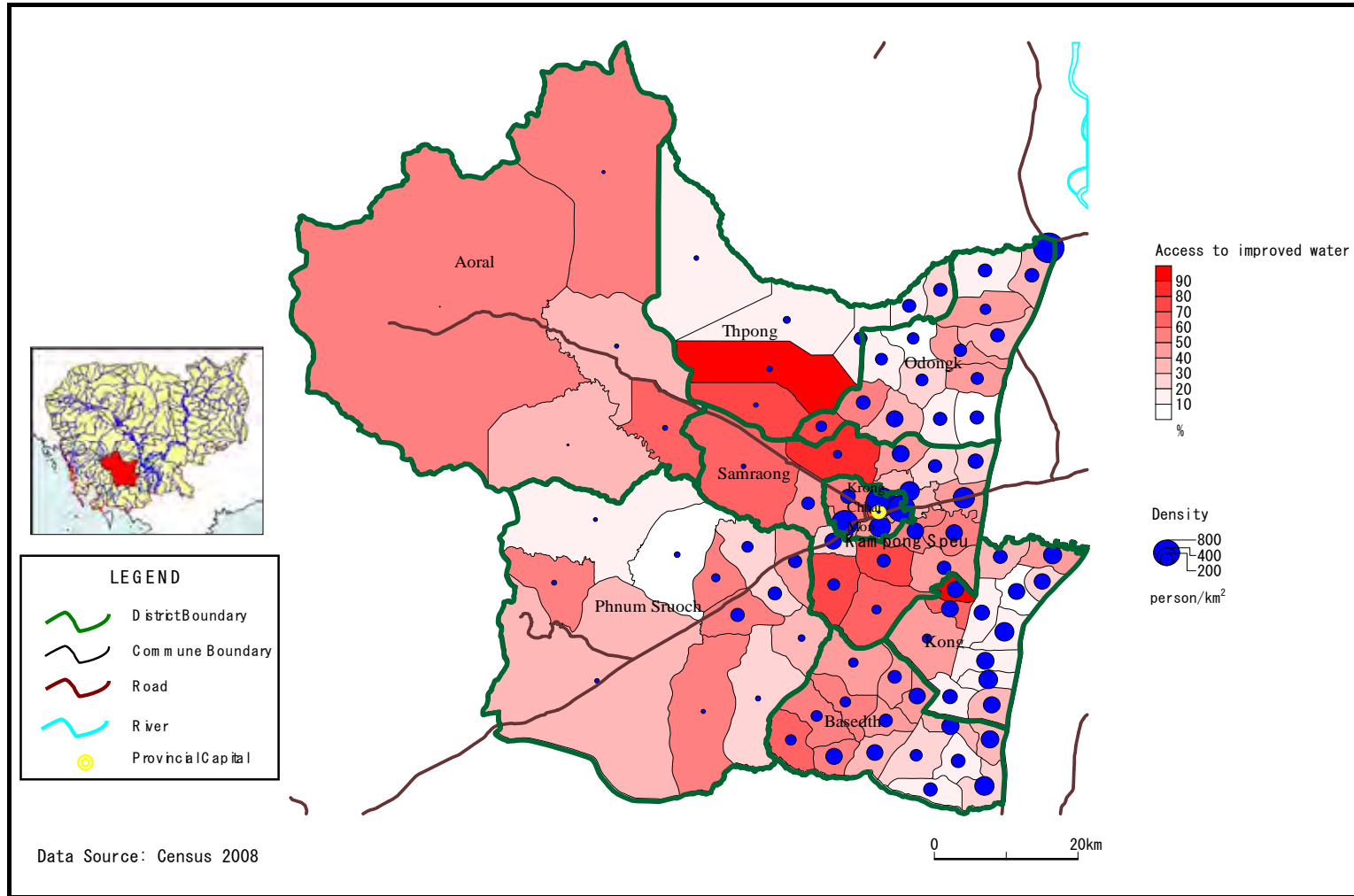
### 4.5.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 87 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、27 コミューンである（下表参照）。

表 4.5.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kampong Speu 州)

都市域	村落域	合計
3/6 箇所	24/81 箇所	27/87 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.5.6 安全な水の給水エリア図 (Kampong Speu 州)



## 4.6 Kampong Thom (コンポントム) 州

### 4.6.1 州の概要

コンポントム州は13,814km<sup>2</sup>の面積を有し、8郡、81 コミューン、767 村落から構成される。人口は都市部で31,871 人(6,677 世帯)、村落部で599,538 人(127,201 世帯)となっており、人口増加率は都市部で0.15%、村落部で1.08%、州全体で1.03%である(2008 年センサス)。

### 4.6.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

#### 1) 州における都市水道の状況

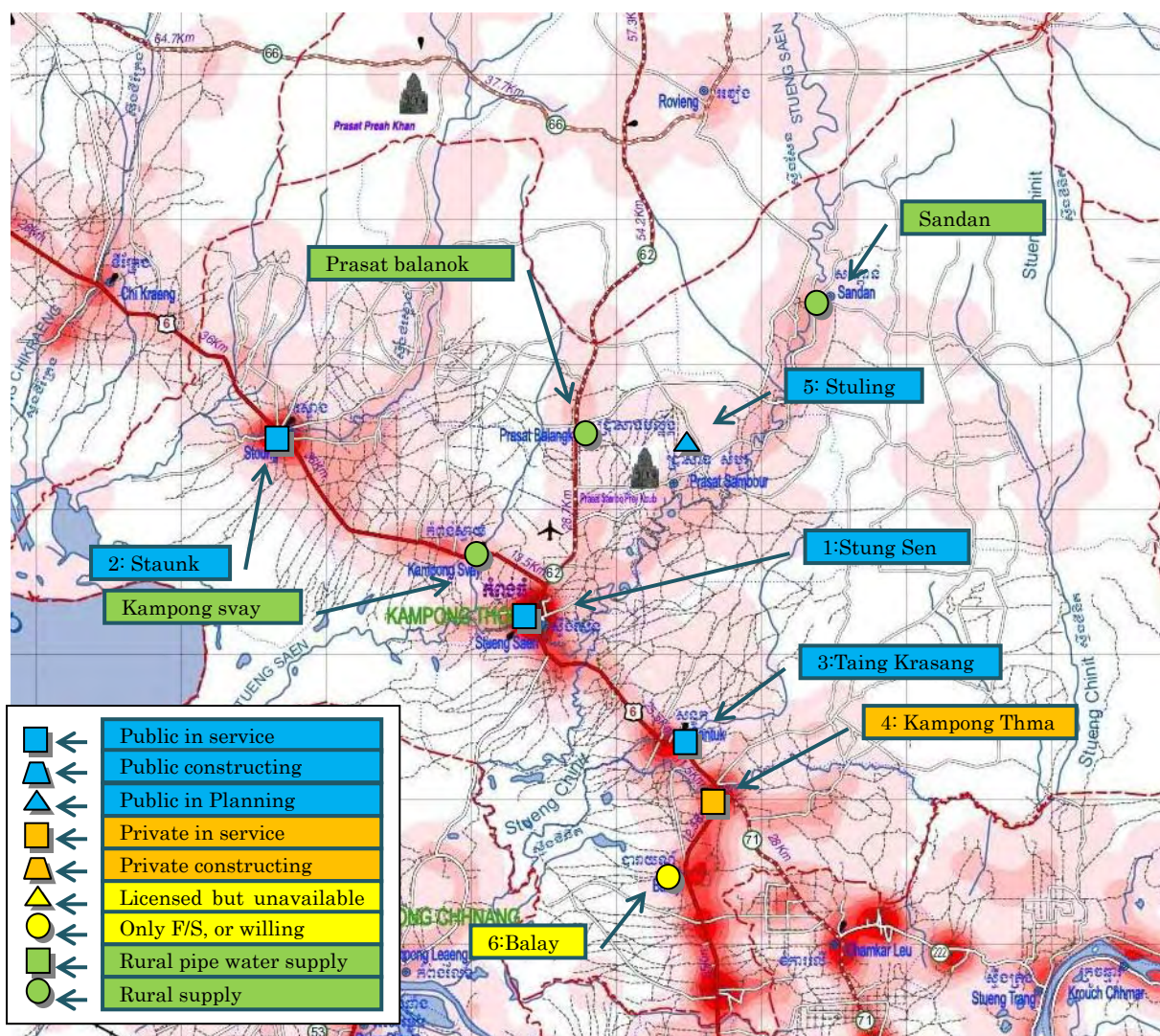


図 4.6.1 Kampong Thom 州の都市水道の現状

表 4.6.1 Kampong Thom 州の都市水道の現状 (2009)

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Stung Sen	Pub	1946	10,600	2,080	1,877	River		1,500	*1
2	Staunk(Stanug)	Pub	2005	13,934	2,615	500	Surf	150,000	2,000	*2
3	Taing Krasang	Pub	2008	10,139	1,793	120	River		1,500	
4	Kampong Thma	Pri								
5	Stuling	Pub	Not operated yet (F/S)							
6	Baray	Pri	Not operated yet (only license)							

\*1: 事業計画 Stung Sen=5,700; Staung=1,000; Taing Krasang=800

\*2: MIME と DIME で提供された情報が異なる。空白の項目は情報なし。

公営水道はコンポントム州の州都の Stung Sen 市に 1 箇所、他に 2 箇所が存在する。民営水道は 1 箇所、他に WB の F/S を受けながら実施されなかった町がある。国道沿いの村落数カ所は地方給水のプロジェクトが進行中である。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1946 年	州都 Stung Sen 水道がフランス統治下で創設される
1962 年	クメール・ルージュの破壊後の再建
2003 年	州都 Stung Sen 公営水道、ADB の援助による更新が開始。
2005 年	Staung 公営水道、イタリア政府の援助により完成。
2006 年	州都 Stung Sen 公営水道、ADB の援助による更新が完成。
2008 年	Taing Krasang 公営水道、イタリア政府の援助により完成。

コンポントム州の州都 Stung Sen の水道の整備はおおよそ 3 段階で行われてきた。第 1 段階は 1946 年のフランス統治時代の創設、第 2 段階は 1962 年の再建、第 3 段階は 2003 年からの一連の ADB の援助による拡張である。

コンポントムの州都に対しては当初イタリア政府がその更新のための F/S を実施したが、それが実現しないうちに 2005 年に同じ州都の更新を ADB が行った。イタリア政府の抗議を受け、MIME は代替として、州内の 2 箇所 (Stung (1,000m<sup>3</sup>/日)、Taing Krasang (800~900m<sup>3</sup>/日)) の公営水道の整備を提案、これによって合計 3 カ所の公営水道が運営されている。また、この他に同じくイタリアの援助により 1 箇所の水道事業の F/S を実施中である。

州内の民営水道は 1 箇所である。このほかに、南部の Baray (Saray) において以前 WB の F/S が実施されたが、事業化には至っていない。

## 3) ドナー等による支援状況

現在、州都 Stung Sen 市においては他のドナーとの交渉はないが、前述のとおりイタリアの援助により一箇所の F/S を実施中である。

州都の Stung Sen 市水道の配水管の整備が優先課題であり、JICA の資金協力を強く望んでいる。以前に配水管網整備の専門家の派遣を受けている。UN-HABITAT に資金協力を申し込んで了承の返事は得たが、資金提供がいつになるかは不明とのこと。JICA は「カ」国

の状況を知っているので JICA の協力が一番ありがたいとのこと。

浄水場については施設が新しいうえフル稼働していないこともあり、問題はないと考えている。

#### 4) 協力体制確立の難易

プノンペンやシェムリアップからの距離が近く、状態のよい国道 5 号線が州の中央を走るため、アクセスはきわめて容易である。ただ、この地域はやや道路が狭く、その割にスピードを出すので交通事故の懸念は強い。

州都は周辺地域の経済の中心地であり、日常的な資材調達は容易。高度な機材の調達も距離的要因から比較的容易。ただし、長期滞在に適した行き届いたホテルはあまりない。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

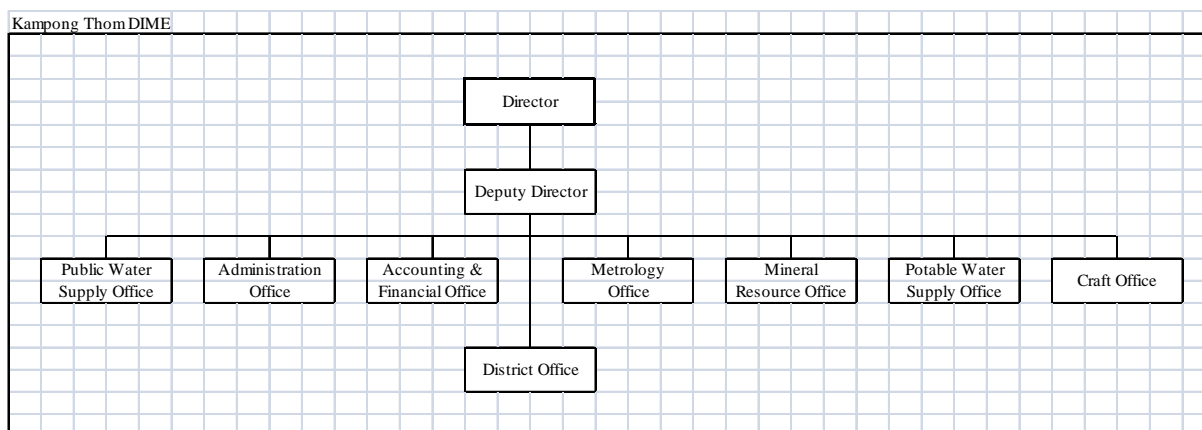


図 4.6.2 Kampong Thom 州の DIME 組織図

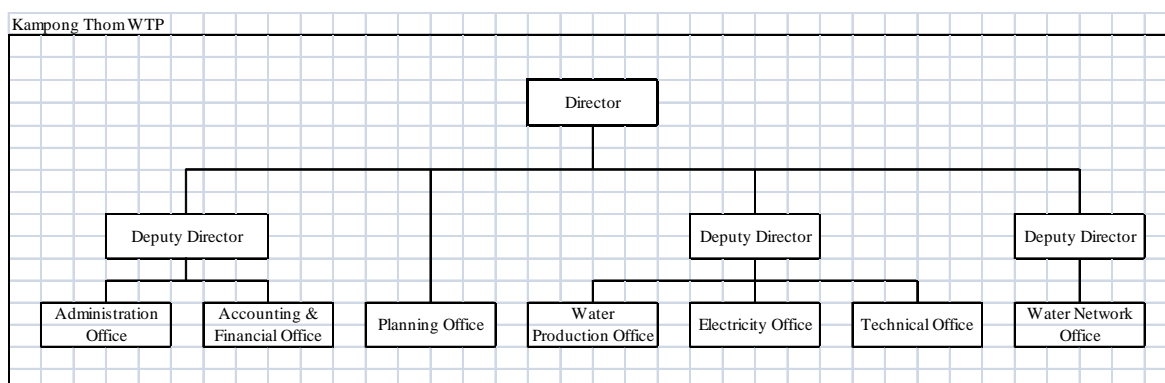


図 4.6.3 Kampong Thom 州の WTP 組織図

職員数は、DIME45～46 名、水道事業所属が 31 名。3 箇所の公営水道は個別の組織で運営されており、このうち州都の Stung Sen 市水道については DIME の他の部と同格、その他水道は水道部の下部組織である。水道に関する意思決定は水道局である程度行っている。

#### 2) 職員研修の実施状況

職員研修は PPWSA、MIME、JICA が行っている。特に JICA の頻度が高く、年に 5～6 回、2～3 日程度の研修メニューが組まれる。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

Stung Sen 水道は表流水取水で取水量は 2,000m<sup>3</sup>/日。取水は河川水直接、洪水時には表層水を取水するように設計されている。取水ポンプは 2 機、アメリカ製（銘板から）である。

河川原水はかなりの高濁度で流れに乏しく、密集まではしていないが、水源周辺には住宅も見られる。季節要因としては、水源は乾季に水位が下がって取水しにくくなるのが問題との説明である。

その他、Stang 公営水道は乾季に水供給ができなくなる問題がある。Taing Krasang 水道は特段問題なしとの説明であった。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

Stung Sen 水道の浄水処理のパターンは ADB 方式で取水してから沈砂池を立ち上げて設置、フラッシュミキサ 1 基、水平う流式のプロック形成池、横流沈殿池、トラフ、ろ過池という構成。ろ過池は水深が深く、重力式と思われる。

配水は高架タンクから自然流下。2 基設置されていてかなりの容量がある。場内には半地下方式、円形の旧施設の配水池が残っていたが、これは使用していないとの説明であった。

#### 3) 配水施設の能力と機能

Stung Sen 水道の施設能力は 5,700m<sup>3</sup>/日だが、配水管の整備範囲が面積的に不足しているとの説明。

配水管網整備は ADB のプロジェクトでは援助されず、給水収益によって整備する計画であったが、それがままならず、現在は 1900m<sup>3</sup>/日（2080 戸、10400～10500 人）にしか供給できていないとのこと。しかし給水区域の状況を図上で確認したところでは、浄水場出口本管の口径は Φ400 程度と十分であり、少なくとも図上では施設能力に対して十分な計画がなされている。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

他の公営水道の情報はそれぞれの施設管理者に電話でヒアリングして確認していたため、州都水道で一元管理するような体制ではない。ただし、問い合わせに対してすぐに電話で確認できる体制は整っているため状態の把握はできている。

Stung Sen 水道については管理室の壁に Director の部屋の一面に配水管網図で貼りつけてあり、状況を一目で把握できるようになっている。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

Stung Sen 水道の使用薬品は、硫酸バンド、消石灰、塩素ガス（アンケートではサラシ粉【クロールパウダー】となっていた。薬品の確保、ストック状態は良好。塩素ガス保管庫には危険表示マークがついている。

フロックの状態は、1回目訪問時はまずまず合格レベルで流式のフロッキュレータも効果を発揮していた。2回目訪問時の凝集の状態は今ひとつであった。落ち葉が入らないように網をかけたり、浮渣の除去を行ったりと、浄水場の清掃に配慮している。

## 6) 水質管理状況と供給水質

Stung Sen 水道では水質試験も毎日行っており、水質試験結果から大きな問題はないことを確認。またヒ素、鉄については、水質試験はしていないが、問題ないとの説明であった。

表 4.6.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—	27 - 28	27 - 28	27 - 28
pH	—	7.0	6.7	6.0	6.8 - 6.9
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	58 - 80	4 - 5	1.00 - 1.05
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0		0.15 - 0.18	0.46 - 0.90
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	51 - 55		78 - 87
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	101 - 156	4.7 - 5.0	4.8 - 5.0
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10	19 - 27		19 - 20

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	30.4	42.7
Total Hardness	mg/L	< 250	21	27
Total Organic Carbon	mg/L		13.22	2.52
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5	0.19	0.02
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250	1.4	5.2

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	N/A
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	N/A
Latest test in	210
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	OK

ハッチング部は2010年5月のデータ

## (4) 公営水道の供給状況

### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.6.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population	-	33,880	34,550	34,641	34,434	34,434	
Population in supply area	-			29,838	23,833	23,833	
Service population		7,168	8,642	9,569	10,601	10,601	
Service connection or household		1,459	1,683	1,880	2,080	2,080	
Water supply (intake or treat)	5,700	1,174	1,379	1,633	1,877		
Water supply (consumption)	5,700	844	1,023	1,217	1,418	1,900	

### 2) 料金水準

1500R/m<sup>3</sup>。公営水道 3 箇所は同一料金となっている。料金計算にはコンピュータシステ

ムを使用している。料金徴収頻度は毎月。

### 3) 給水サービスの満足度

浄水場能力は十分なので 24 時間給水は実現しているとの説明。雨季には雨水が使用されるので、乾季よりも需要が減少する。水道の運営には特に問題はないとの見解であった。

## (5) 公営水道の財務状況

### 1) 財務状態の把握状況

財務諸表は必要とする事業実績報告書がすぐに提供された。財務諸表の管理はしっかりと行われている。ただし、レポートの様式がオリジナルであるため、収支が把握仕切れない支出もあった。DIME の認識としては、施設整備のための資金不足を除けば経営状態に問題はないとの見解であるが、データを見る限りそうでもないように見える。

### 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で大幅な赤字決算である。キャッシュアウトを伴わない減価償却費を除いても赤字なので、資金面で何らかの援助もしくは収益が提供された資料の外で発生していないと会計的には継続できない水準である。

総収入に占める料金収入は、2009 年期が 90% でおおむね良好である。

### 3) 支出の構成は適切か

支出の上位はその他に分類される費目で、内容が不明確。項目全般について場当たりの印象を受ける。

### 4) 資金構成は適切か

貸借対照表がないので資金面の考察はできない。

### 5) 投資効率は十分か

貸借対照表がないので資金面の考察はできない。



表 4.6.4 Kampong Thom 州の DIME 財務諸表

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>833,434</b>	<b>860,559</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	694,533	776,387	90.2%
Others	その他収入	138,901	84,172	9.8%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>1,136,487</b>	<b>1,200,843</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>1,128,939</b>	<b>1,191,929</b>	<b>99.3%</b>
Electricity Cost	動力費	8,025	7,950	0.7%
Chemicals	薬品費	64,645	127,546	10.6%
Fuel	燃料費	328,385	224,679	18.7%
Spairparts	材料費	87,217	67,869	5.7%
Labor & Temp. staff	委託費	10,408	1,306	0.1%
Salary & Allowance	人件費	62,790	88,689	7.4%
Depreciation	減価償却費	119,812	125,447	10.4%
Others	その他支出	447,657	548,443	45.7%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>7,548</b>	<b>8,914</b>	<b>0.7%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	7,548	8,914	0.7%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>-303,053</b>	<b>-340,284</b>	<b>-28.3%</b>

実供給水量	2,000 m3/日
供給単価	1,179 Riel/m3
給水量あたり動力薬品費	493 Riel/m3
給水量あたり材料費	93 Riel/m3
給水量あたり人件費・委託費	123 Riel/m3

## 4.6.3 村落給水の現状

## (1) 給水の現状

## 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、62.0%が未整備の掘り抜き井戸、14.9%が湧水、河川等、9.2%が管井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は20.8%である。29.3%の世帯が遠方の水源に依存している。

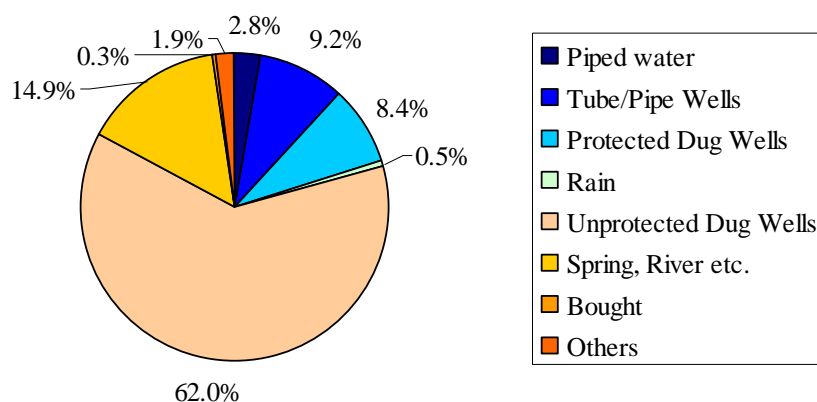


図 4.6.4 村落部における利用水源（Kampong Thom 州）

## 2) 給水施設の状況

同州では、モニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。

他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は76.4%、稼動していない管井戸は21.2%となっている。

表 4.6.5 給水施設の稼働状況 (Kampong Thom 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	12,364	
Year-round usable pumped or mixed wells	9,448	76.4%
Dry season unusable pump or mixed wells	2,916	23.6%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	2,622	21.2%
Total number of ring wells	23,657	
Year-round usable ring wells	17,554	74.2%
Dry season unusable ring wells	6,103	25.8%
Ring wells needing repair/rehabilitation	4,849	20.5%
Total number of un-protected dug wells	13,370	
Year-round usable un-protected dug wells	9,797	73.3%
Dry season unusable un-protected dug wells	3,573	26.7%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

水位が深い管井戸では Afridev ポンプ、浅い管井戸では VN6 ポンプが使用されている。同州では Afridev ポンプのスペアパーツの調達は容易ではないため、ハンドポンプ設置時に1セットのスペアパーツを WSUG に供与している。スペアパーツが必要になった場合には、WSUG から PDRD が注文を受け、PDRD がプノンペン業者から代理購入し、WSUG に調達している。WSUG 毎に維持管理費を徴収しているため（一般 1,000 リエル、貧困層 500 リエル）、スペアパーツの購入、修理等の費用はこの維持管理費から捻出される。

## 4) 地下水の水質

同州の 2~3%の管井戸から基準値を超える砒素の存在が明らかになっており、使用不可にしている（赤いペンキを塗り警告）。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 12.5%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.6.6 砒素検査結果 (Kampong Thom 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
828	15	1.8%	89	10.7%	724	87.4%

Source: Arsenic Center (2005-2007)



また、10%程度の管井戸から高濃度の鉄分が検出されており、鉄分除去装置を設置している。これらは UNICEF の調査結果であり、PDRD は具体的に検出された村落名等の詳細データを把握していない。PDRD の管轄の井戸については定期的（1～2 ヶ月毎）に水質試験を実施しているとのことであるが、水質悪化に対する危機感はあまり感じられない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 70 名で構成され、農村給水部には 4 名、農村保健部には 6 名の職員が配属されている。

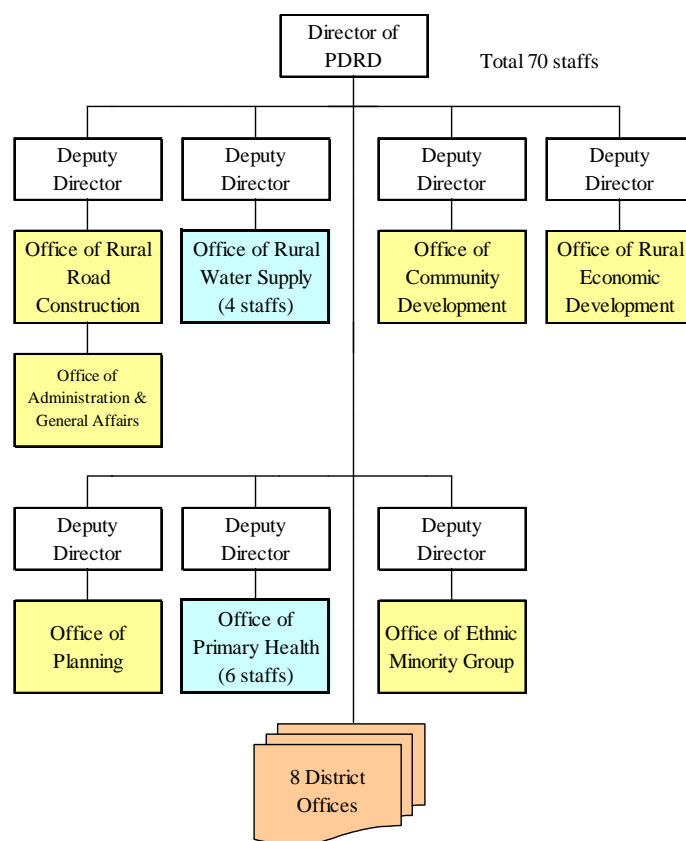


図 4.6.5 PDRD 組織図 (Kampong Thom 州)

### 2) 予算

PDRD の予算（州政府予算）は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.6.7 PDRD 予算 (Kampong Thom 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	191.0	18.9%	191.0	18.0%
	External charges for services	452.0	44.8%	452.0	42.7%
	Other external charges for services	135.0	13.4%	135.0	12.7%
	Personal expenses	232.0	23.0%	278.0	26.3%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	3.0	0.3%
	Total	1,010.0		1,059.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
	Total				

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州の PDRD は定期的にモニタリングを実施しておらず、給水施設（管井戸等）の稼働状況を把握していない。MRD から要望があった時のみモニタリングを実施している。

また、PDRD は機材を所有していないが、井戸業者が施工する際に、施工管理という立場でプロジェクトに参加しているため、専任の技術者は在籍している。給水施設が重故障の場合には、PDRD が修理をサポートしている。しかし、PDRD はクレーン付きトラック等の吊り上げ可能重機を保有していないため、ポンプ部品の落下や井戸洗浄等の重故障に対応できるかは疑問である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」 (フェーズ 1)

2006～2010 年、4 郡（Kampong Swai 郡、Storng 郡、Prasat Balan 郡、Prasat Sambour 郡）を対象に、管井戸、便所、鉄分除去装置、コミュニティ池、パイプ給水施設を建設するプロジェクトが実施された。当初 2011 年まで実施される予定だったが、資材単価の高騰で資金が枯渇したため規模（施設建設数）を縮小し、2010 年 3 月で終了となった。

###### b. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

村落での重度故障が多く発生し、維持管理組合の維持管理費で賄いきれない場合、表-4.6.7 に示す MRD のファイナンシャルパッケージ予算を活用した施設補修プロジェクトが実施されることがあり、同州では数回実施した経験がある（2009 年度は予算措置されていない）。

## 2) 新規プロジェクト

### a. ADB「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ2)

2010年7月から、3郡(Storng郡、Barai郡、Sandan郡)を対象に井戸建設が行われる予定である。ADBコンサルタントとMRD職員によって、フェーズ1プロジェクトをモニタリング及び評価しているが、2009年6月8日付けでMemorandum of Understandingが締結されているため、評価に関わらず実施される予定である。

### b. ADB「Tonle Sap Lowlands Rural Development Project」

MRD、Ministry of Water Resources and Metrology、他3省がプロジェクト主管となり、村落道路、学校、保健所、灌漑施設(農業用水路のリハビリ)、給水施設、便所を建設するプロジェクトが実施される。同州での対象は3郡(Storng郡、Kampong Swai郡、Barai郡)の予定である。F/S調査は既に終了しており、2010年6~7月に工事が開始される予定である。

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は25.3%(32,173世帯)である。その内訳は、51.0%が落とし便所、29.0%がセプティックタンク便所となっている。

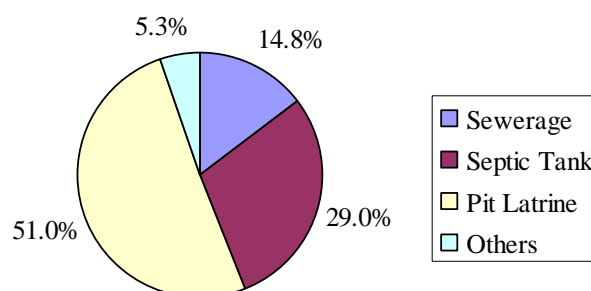


図 4.6.6 村落部におけるトイレ種別 (Kampong Thom 州)

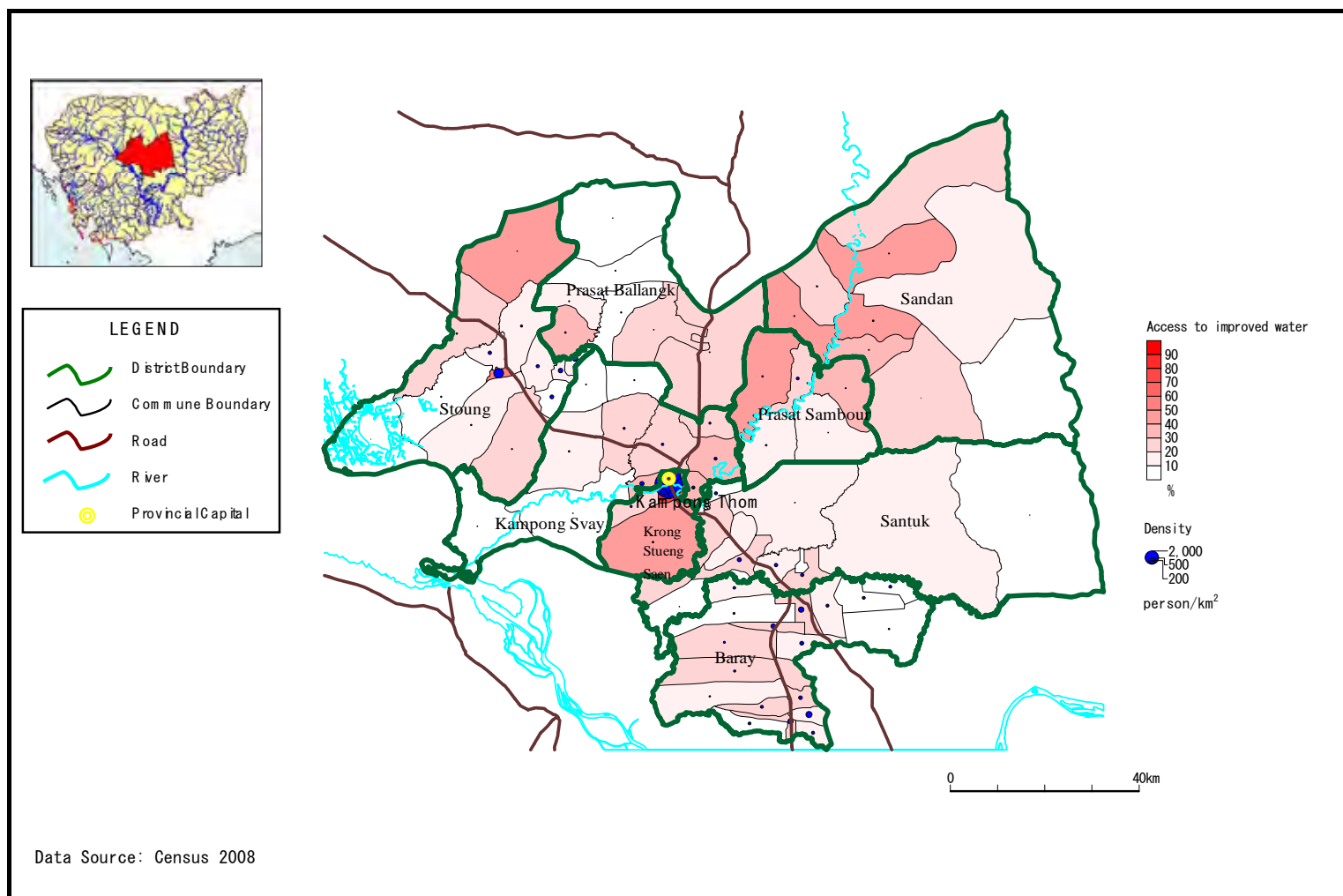
### 4.6.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の81コミュニティ中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、5コミュニティである(下表参照)。

表 4.6.8 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミュニティ数 (Kampong Thom 州)

都市域	村落域	合計
4/6 箇所	1/75 箇所	5/81 箇所

注：表の分母：コミュニティ/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.6.7 安全な水の給水エリア図 (Kampong Thom 州)

## 4.7 Kampot（カンポット）州

### 4.7.1 州の概要

カンポット州は4,873km<sup>2</sup>の面積を有し、8郡、92 コミューン、482 村落から構成される。人口は都市部で48,274人（9,816世帯）、村落部で537,576人（119,830世帯）となっており、人口増加率は都市部で0.64%、村落部で1.06%、州全体で1.03%である（2008年センサス）。

### 4.7.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

カンポット州都の水道は公営水道である。他に民営水道が複数個存在する。

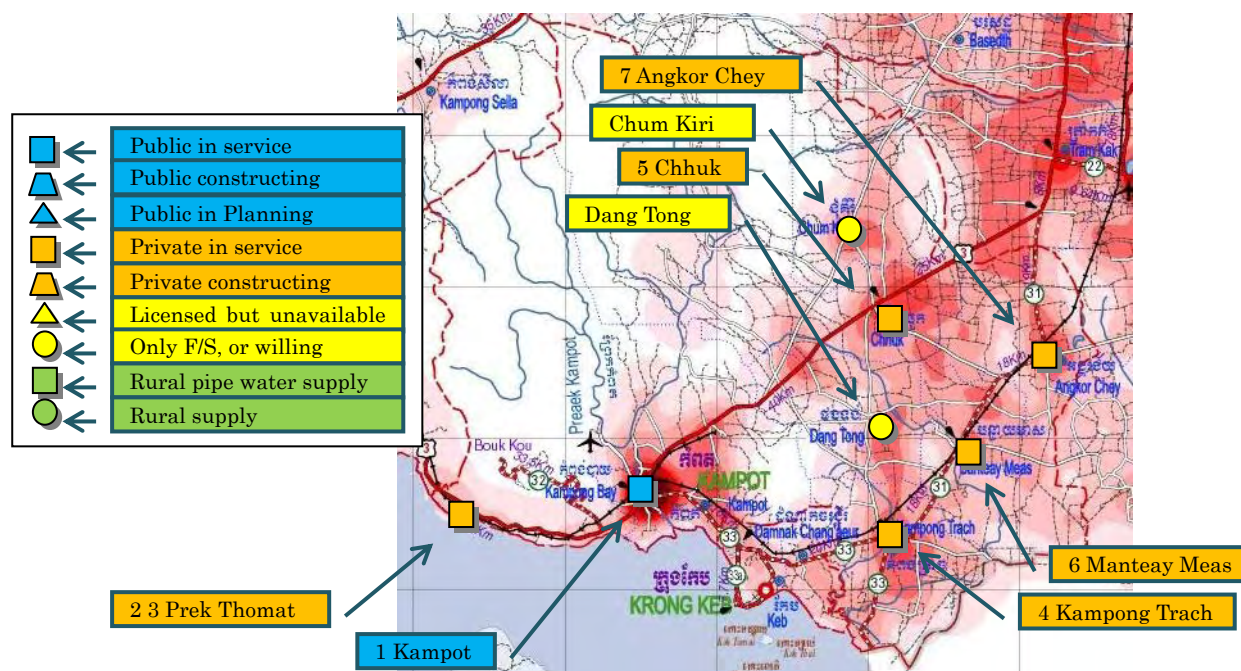


図 4.7.1 Kampot 州の都市水道の現状

表 4.7.1 Kampot 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Kampot	Pub	1953	16,665	3,331	2,447	River		1,400	
2	Prek Thnoat, Kampot	Pri			310	380	Pond	50,000	2,500	
3	Prek Thnoat, Kampot	Pri			180	380	Pond	41,000	2,500	
4	Kampong Trach, Kampot	Pri			613	480	Pond	102,500	2,000	
5	Sat Pong, Chhouk	Pri			300	290	Surface	123,000	2,500	
6	Banteay Meas	Pri			340	340	Surface	61,500	1,800	
7	Angkor Chey	Pri			510	550	Pond	61,500	2,000	

\*1 接続料 1USD=4,100Riel、空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1953年	フランス統治下で州都水道が建設される。
1975～1979年	ポル・ポト派が水道施設を破壊。機能停止。
1979	SAWA（オランダの NGO）によりリハビリ事業開始。
2000～2006年	ADB のローンによって更新を実施、現在に至る。

カンボット州都の水道は公営で DIME の管轄下にある。もともと 1953 年にフランスが建設し 1975 年まで運用されていたが、1975 年～1979 年のクメール・ルージュ時代に破壊されたものである。

その後、1979 年に SAWA（オランダの NGO）の協力のもと修繕（リハビリ）事業が始まった。2000 年～2006 年に ADB のローンによって新しい浄水場の整備が開始、ろ過池と高架タンクはそのまま利用し、それ以外の施設の更新を行って現在に至っている。2008 年からは UN ハビタットの援助と AIMF の支援を受けている。

## 3) ドナー等による援助状況

2008 年～2011 年に UN ハビタット（210,000USD）による配水管網の拡張及び衛生設備の設置のための援助、フランスの NGO である AIMF の配水管網整備のための援助を受けている。また、現在の JICA の技術協力プロジェクトにより水質検査体制の強化を図っている。

DIME を対象にした援助はない。水道事業に対しては、配水管網整備、漏水削減、水質試験の教育訓練等の援助を受けている。要望は以下の二つである。

- a. 配水管網のリハビリ事業の推進、配水区の拡大。
- b. 発電用ダム建設によって水源の水質が悪化したことへの対処。現在の水源は乾季に時々塩分濃度が上昇するようになってきており、水源の移転も含めた抜本的対応が望ましいと考えている。

JICA による支援としては、水道事業人材育成プロジェクト フェーズ 2 により、DIME の職員に対する水道事業の運営能力の改善を目標とする研修等が行われており、カンボット州も対象に含まれている。

## 4) 協力体制確立の難易

古くからの貿易の拠点港であり比較的発展している地域である。プノンペンからの距離も近くアクセスもよい。日常資材、特殊資材ともに調達は容易。滞在に適したホテルも豊富ではないが見つかる。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

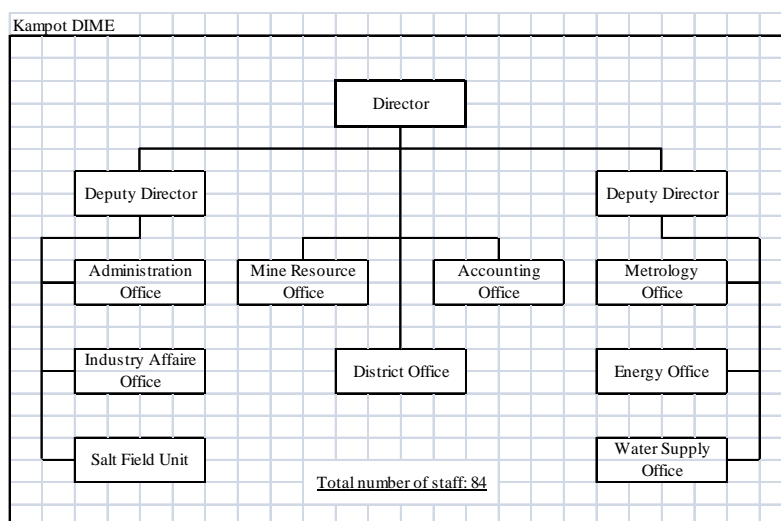


図 4.7.2 Kampot 州の DIME 組織図

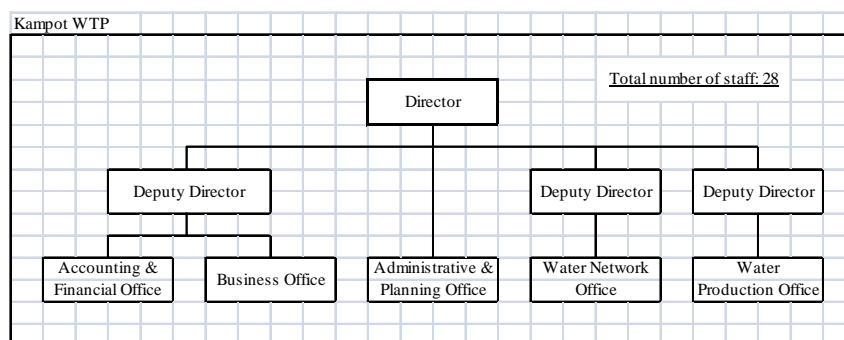


図 4.7.3 Kampot 州の WTP 組織図

水道については基本的に水道局側に任されており、アンケートへの回答も得られなかった。浄水場の職員数は 28 名。民営水道の管理状態については管理リストの提供を受けたが、詳細についての個別の説明はなかった。

## 2) 職員研修の実施状況

配水管網整備や漏水削減、水質試験のキャパシティビルディング等の援助を受けている。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

取水場は浄水場から 8km も下流側にあるが、これは湖沼になっている地点から取水をしたかったことによるもので、それより下流に行くと塩水化し、それより上流であると岩場で工事がしにくいということから決められた位置である。取水場のリハビリは新規整備事業のうち 2003 年に整備が行われたもので、この事業により取水量は増加し、施設能力は  $800\text{m}^3/\text{日}$  から  $5,760\text{m}^3/\text{日}$  に増加した。

水源水質の問題としては上流のダム建設の影響があげられる。2011 年に完成予定の水力発電ダムが建設中であり、その工事の影響で、濁質や薬品、廃材の流出などがみられた。



現在 MIME が窓口になって建設会社と対応策を話しあっている状況である。季節要因による問題は特にないとの説明であった。

## 2) 浄水施設の能力と機能

典型的な ADB スタイルの浄水場で、表流水を取水して薬品注入しフラッシュミキサで攪拌、水平う流式のフロッキュレータで凝集沈殿、重力式ろ過池のフローである。なお、高架タンクは塗装工事中であった。

## 3) 配水施設の能力と機能

水供給の対象範囲の拡大が課題。現在はカンポット州都の 36%の世帯へ供給しているに過ぎず、需要は増大している。供給時間は水不足もあり 18~20 時間に留まっている。また漏水率がかなり高いとのこと (25%, 2009)。配水管網の整備は経年的に実施されている

- ・ 2009 年実績は PE×9,550m。

## 4) 水道事業全般の管理運営状況

DIME の Director は水道については現場に基本的に一任している模様で、あまり把握していない。浄水場の現場には水道施設図や配管図等はすぐに参照できる形で拡大して壁に貼りつけてあり、非常時の対応も容易な形で共有されていた。



写真：フロッキュレータ及び沈殿池の状況

## 5) 浄水場の管理運営状況

訪問時はフラッシュミキサが故障しており、凝集剤を滴下で入れているが、混和が不十分でもあり凝集沈殿は不十分な状態であった。説明では数日中に修理するとのことであるが、一時的な故障か恒常的な問題かは確認できなかった。

ろ過池は隣の木の葉が落ちてこないように網をかけていた。施設全般の清掃・運営状況はおおむね良好。塩素はガスを使用しているが、安全管理は行き届いている。凝集剤のストックも十分である。



## 6) 水質管理状況と供給水質

ラボの建屋や内部の設備は他の公営浄水場と同じ型。特定の女性が水質試験を行っているパターンも全く同じであった。

表 4.7.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0	7.5 – 8.6	6.5 – 7.4	6.7 – 7.2
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	44 – 563	3 – 16	0.33 - 1.00
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0		0.17 – 1.10	0.8 – 1.9
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	45 - 77		71 – 99
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	278 – 622	16 48	1 – 3
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10	21 – 43	18 – 40	20 - 39

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water	Testing Status	
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	31	46.5	Testing Lab	WTP
Total Hardness	mg/L	< 250	39	41	Daily Record	OK
Total Organic Carbon	mg/L		4.02	2.58	Monthly Record	N/A
Ammonia (NH3+)	mg/L	< 1.5	<0.01	0.00	3 Monthly Record	N/A
Iron (Fe2+)	mg/L	< 0.3	0.468	0.162	Yearly Record	N/A
Manganese(Mn2+)	mg/L	< 0.3	0.00	<0.2	Latest test in	2010
Arsenic (As)	µg/L	< 50			Coliform Test	N/A
Chlorine (Cl-)	mg/L	< 250	3	8	Facal Coli Test	N/A
					Dosing Control	OK

注) 赤字は 2010 年 3 月、ピンク・ハッチング部は 2010 年 4 月、水色ハッチング部は 2010 年 5 月データ

JICA の支援もあり、凝集沈殿状態の管理はしっかりと行われている模様。データを見る限りはおおむね良好な処理が行われている。

## (4) 公営水道の供給状況

## 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.7.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		38,958	45,306	47,756	48,066		
Population in supply area					50,074		
Service population		11,760	13,000	14,280	16,655		
Service connection or household		2,352	2,600	2,856	3,331		
Water supply (intake or treat)		3,092	3,371	3,221	3,278		
Water supply (consumption)		1,711	2,277	2,233	2,448		

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 料金水準

水道料金は 1400R/m<sup>3</sup>。

## (5) 公営水道の財務状況

## 1) 財務状態の把握状況

表 4.7.4 Kamot 州の DIME 財務諸表

Kamot		1,000 Riel
<b>Asets</b>	<b>資産</b>	<b>13,228,197</b>
<b>Current Asets</b>	<b>流動資産</b>	<b>962,883</b>
Cash	現預金	290,528
Current Receivable	未収金	249,760
Materials	棚卸資産	422,595
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>12,265,314</b>
Land	土地	3,041,619
Buildings net	建物	2,941,408
Machineries net	機械設備	5,881,056
Other Equipments net	その他	401,231
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>13,228,197</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>163,751</b>
Current Liabilities	短期負債	246
Long term Liabilities	長期負債	163,505
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>13,064,446</b>
Capital	自己資本	13,103,562
Retained Earnings	利益剰余金	-39,116

固定比率	93.9%
固定長期適合率	92.7%
自己資本比率	98.8%
総資本対供給水量	14,811 Riel/m <sup>3</sup>

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>1,280,350</b>	<b>1,264,813</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	1,250,924	1,141,137	90.2%
Others	その他収入	29,426	123,676	9.8%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>1,656,941</b>	<b>1,680,059</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>1,644,387</b>	<b>1,668,559</b>	<b>99.3%</b>
Electricity Cost	動力費	512,119	374,736	22.3%
Chemicals	薬品費	157,604	97,441	5.8%
Fuel	燃料費	56,769	207,215	12.3%
Spairparts	材料費	81,866	145,937	8.7%
Labor & Temp. staff	委託費	13,088	22,290	1.3%
Salary & Allowance	人件費	108,990	143,921	8.6%
Depreciation	減価償却費	641,621	608,050	36.2%
Others	その他支出	72,330	68,969	4.1%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>12,554</b>	<b>11,500</b>	<b>0.7%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	12,554	11,500	0.7%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>-376,591</b>	<b>-415,246</b>	<b>-24.7%</b>

実供給水量	2,447 m <sup>3</sup> /日
供給単価	1,416 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり動力薬品費	761 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり材料費	163 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり人件費・委託費	186 Riel/m <sup>3</sup>

財務諸表は浄水場にて管理されていた。

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で総収入は総支出を大幅に下回っており赤字である。このままの状態では剰余金の

食いつぶしが始まる可能性がある。総収入に占める料金収入は、90%でおおむね良好。

### 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は減価償却費、動力費、燃料費である。薬品費、燃料費、資材費などの購買費用が年によって大きく変動しており、資機材の調達が場当たりのものとなっている可能性がある。

### 4) 資金構成は適切か

剰余金に欠損が発生しており、事実上資本金を毀損している状態で健全とはいえない。自己資本比率が99%、固定比率は94%で、援助された資金に全面的に依存した投資となっている。

### 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額でみると1m<sup>3</sup>あたり14,811Rielである。この値は他の事業と比較しても極めて高く、投資にみあった料金収入が得られていない可能性を示唆する。

## (6) 関連施設等

### 1) カンポット州民営水道 (Chhuk)

#### ●事業概要

プノンペンへの道中にある Chhuk 民営水道を視認した。これまででもっとも状態の悪い浄水場であり、管路供給でありながら安全な水供給にはとてもカウントできない水準であった。このような民営水道をどう改善するかも重要なテーマである。

#### ●水道施設

水源は横の河川でエンジンポンプから取水するようになっているが、確認時は停止していた。堰はこわれ濁度はきわめて高い。急速攪拌のための設備は見当たらず。う流式を模したようなフロッキュレータが設置されている。ろ過池は緩速ろ過に似た浅い方式。

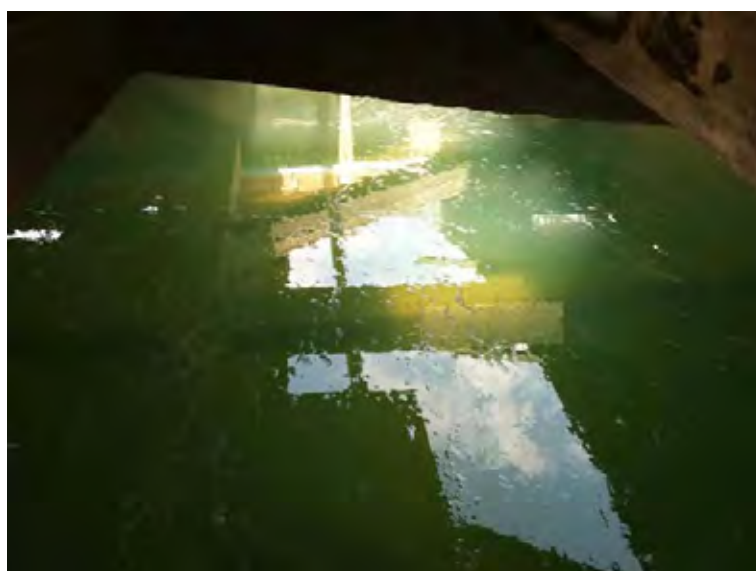
送水ポンプはエンジンポンプで一応稼働中。高架タンクを介しての供給。管は露出部が多く、TS ソケットの塩ビ管で、路側に露出しているのでいつ車等が踏み抜いても不思議ではない状態である。

#### ●運用状況

凝集沈殿は全然できておらず、沈殿池は沈殿物で満杯になっている状態。着水井の中は薬品のから袋が散乱。ろ過池も泡立っている。薬品は使い切って残っていないとの説明で、消毒もできていない模様。目視ながら処理水質は確保出来ていない模様。



写真：う流式フロッキュレータと沈殿池



写真：ろ過池、泡立っている状況

#### 4.7.3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、45.9%が湧水、河川等、30.8%が未整備の掘り抜き井戸、10.6%が管井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は20.9%である。48.1%の世帯が遠方の水源に依存している。

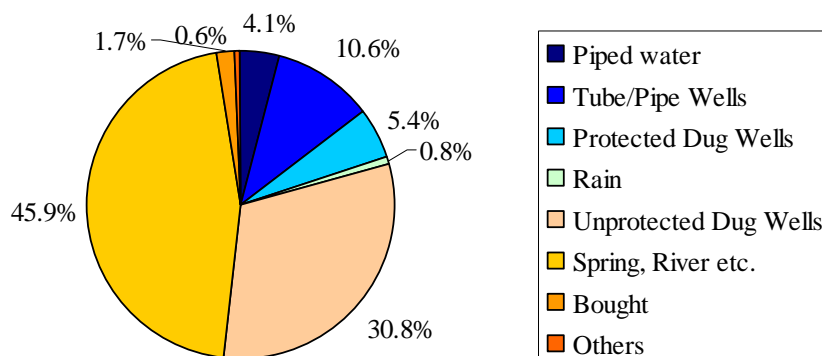


図 4.7.4 村落部における利用水源（Kampot 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、管井戸の稼働率は 71.2% となっている。他方、未整備の掘り抜き井戸は、その大半が故障または不具合があり稼働していない状態と推測されている。

表 4.7.5 PDRD によるモニタリング状況（Kampot 州）

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Afridev	512	403	78.7%	109	21.3%
India Mark II	394	276	70.1%	118	29.9%
VN6	1,796	1,246	69.4%	550	30.6%
Total	2,702	1,925	71.2%	777	28.8%

Source: PDRD in Kampot (2010)

## 3) ハンドポンプ

水位が深い井戸では Afridev ポンプ、浅い井戸では VN6 ポンプが使用されている。同州において、Afridev ポンプのスペアパーツの調達はやさしいわけではない。スペアパーツが必要になった場合には、WSUG から PDRD が注文を受け、PDRD がポンプの業者から代理購入し、WSUG に調達している。

## 4) 地下水の水質

同州において砒素が検出された報告はない。しかし、Kampot Town、Kampong Trach 郡、Tack Chou 郡の 4~5 コミューン、Bantey Means 郡の 2 コミューンでは、塩水と鉄分が検出されている。同郡の浅層地下水は酸味があり、深層地下水には塩分が多く鉄分が存在するため、井戸掘削による地下水開発は困難である。

### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

#### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 83 名で構成され、農村給水部には 8 名、農村保健部には 7 名の職員が配属されている。

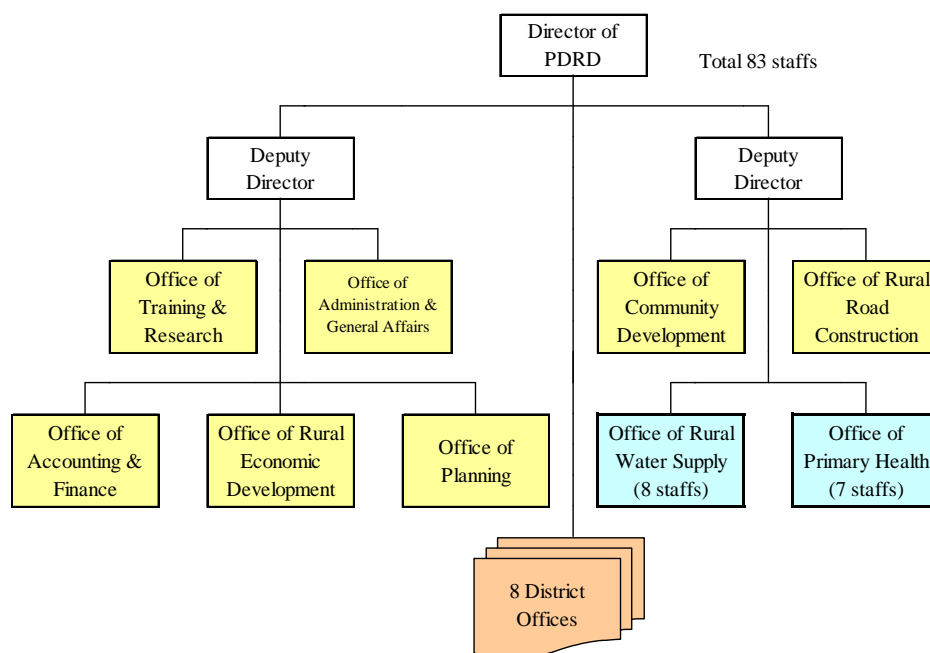


図 4.7.5 PDRD 組織図 (Kampot 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州予算) は下記のとおりであり、人件費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 261.2 百万リエルが配分されている。

表 4.7.6 PDRD 予算 (Kampot 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	155.0	24.4%	155.0	22.2%
	External charges for services	122.0	19.2%	162.0	23.2%
	Other external charges for services	113.0	17.8%	113.0	16.2%
	Personal expenses	243.0	38.2%	264.7	37.9%
	Taxes and similar services	3.0	0.5%	3.0	0.4%
	Total	636.0		697.7	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	261.2	16	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		115		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		131		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD は、MRD にリハビリ計画を報告するため、年に数回程度、定期的にモニタリングを行い、給水施設の稼働状況を把握している。しかし、PDRD は、井戸掘削機を所有しているが、老朽化のため使用できない。また、現状では水セクターの予算が十分ではないため、PDRD 独自で水源開発（井戸掘削）を実施することは困難である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

1996年にIFAD（NGO）による4郡（Chum Kiri 郡、Angkor Chey 郡、Kampong Trach 郡、Dong Tong 郡）を対象にしたオープン井戸、ハンドポンプ井戸の建設プロジェクトが実施された。また同年、CIDSE（NGO）による1郡（Chum Kiri 郡）におけるオープン井戸の建設プロジェクトも実施された。2006～2007年には、デンマーク赤十字によるハンドポンプ井戸、簡易便所（コンクリート管）を建設するプロジェクトが実施された。2008年には、KOICAによる500箇所のオープン井戸の建設プロジェクトが実施されている。2009年には、MRDによる115箇所のハンドポンプ井戸のリハビリ、新規16箇所のハンドポンプ井戸建設が実施された。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. IMF 「RWSS Project」

2郡（Kampong Trach 郡、Teck Chhou 郡）においてハンドポンプ井戸、コミュニティ池、便所を建設するプロジェクトが実施される。しかし、2009年に同2郡のデータをMRDに送付したが、プロジェクト実施にかかる連絡がないため、PDRDは詳細を把握していない。

###### b. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

2010年、185箇所のハンドポンプ井戸のリハビリプロジェクトが実施される。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は22.8%（27,315世帯）である。その内訳は、41.8%が落とし便所、33.5%がセプティックタンク便所となっている。

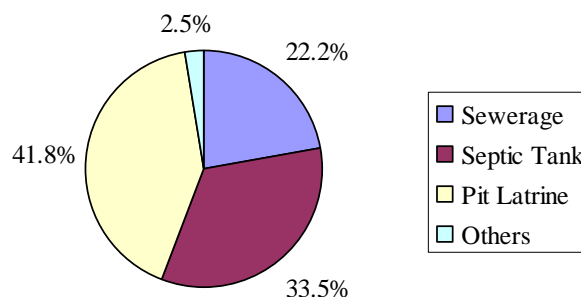


図 4.7.6 村落部におけるトイレ種別（Kampot 州）

#### 4.7.4 安全な水の給水エリア図

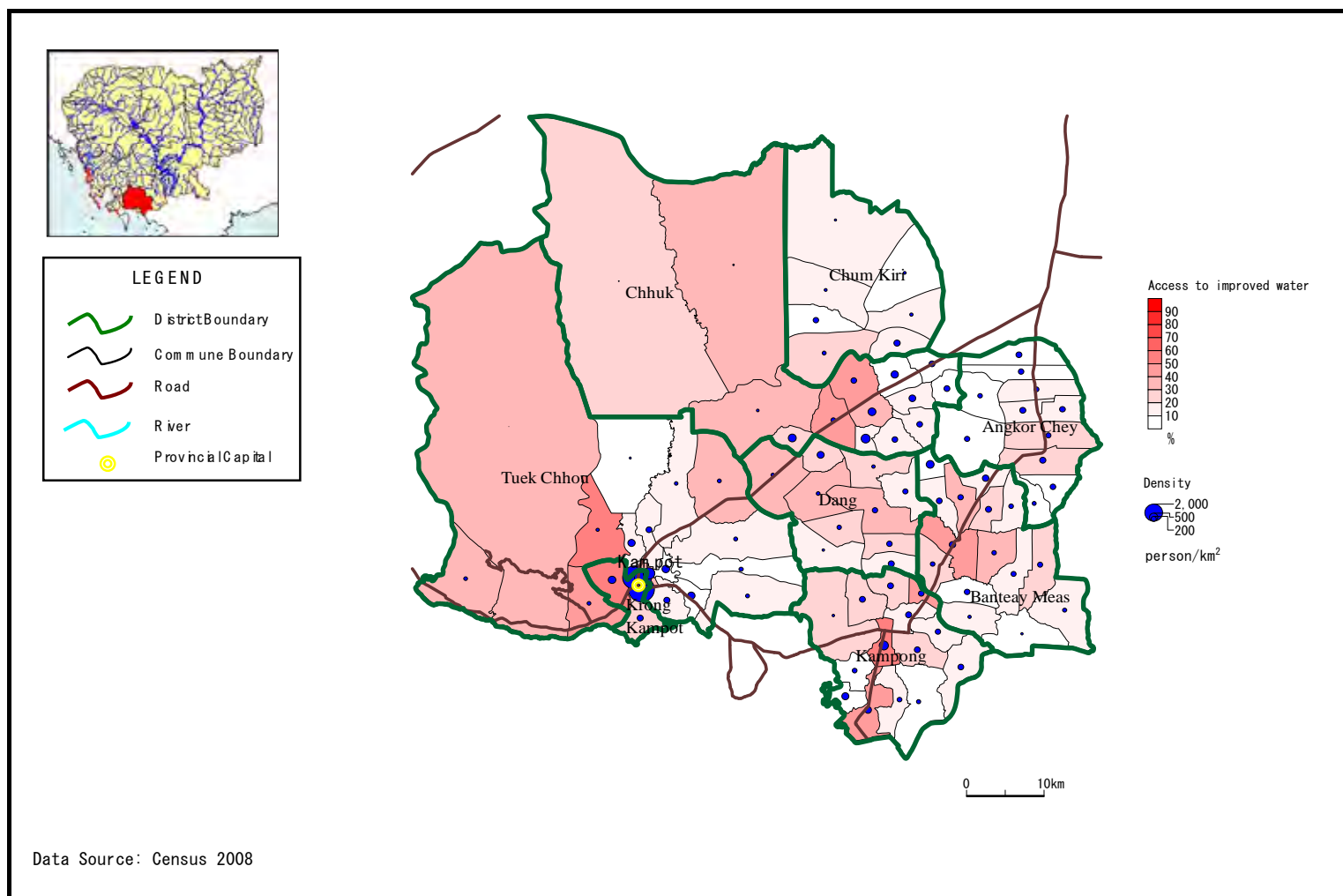
2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の92コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、6コミューンである（下表参照）。

表 4.7.7 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数（Kampot 州）

都市域	村落域	合計
5/7 箇所	1/85 箇所	6/92 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数





単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.7.7 安全な水の給水エリア図 (Kampot 州)

## 4.8 Kandal（カンダール）州

### 4.8.1 州の概要

カンダール州は3,564km<sup>2</sup>の面積を有し、11郡、147コミュニティ、1,083村落から構成される。人口は都市部で195,898人（36,329世帯）、村落部で1,069,382人（218,700世帯）となっており、人口増加率は都市部で2.93%、村落部で1.40%、州全体で1.62%である（2008年センサス）。

### 4.8.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都の公営水道はプノンペン水道公社（PPWSA）から供給を受けている。それ以外の都市には数多くの民営水道がある。

民間企業による都市水道は、州内に15カ所のMIMEからのライセンスを受けた施設があるほか、極めて小規模な30カ所の都市水道が事業化されている。

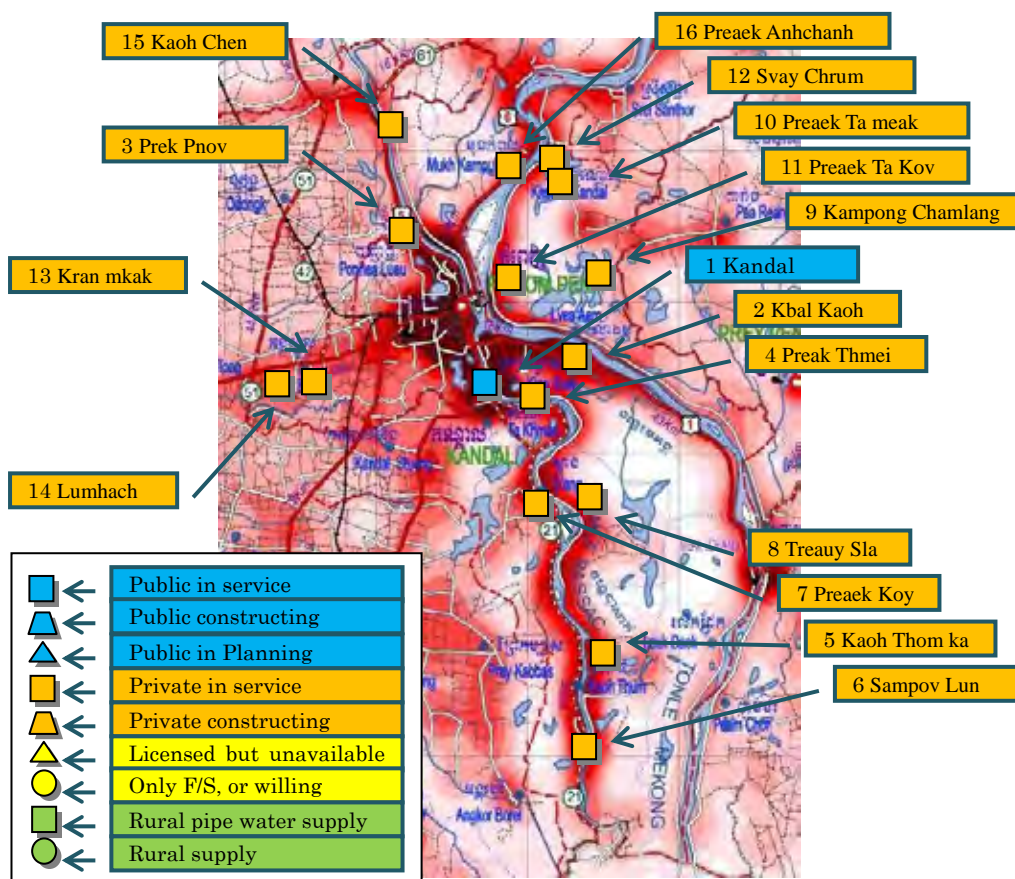


図 4.8.1 Kandal 州の都市水道の現状

表 4.8.1 Kandal 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Kandal (PPSWA)	Pub	Water Supply by PPWSA							
2	Kbal Kaoh, Kien Svay	Pri			3,819	2,700		200,000	1,700	
3	Prek Pnov, Popnhea Lueu	Pri			1,270	130		160,000	1,800	
4	Preak Thmei, Kien Svay	Pri			2,400				1,800	
5	Kaoh Thom ka, Kaoh Thom	Pri			770	130		80,000	1,700	
6	Sampov Lun, Kaoh Thom	Pri			1,466	510		240,000	2,000	
7	Preaek Koy, S'ang	Pri			1,195	700		240,000	1,850	
8	Treauy Sla, S'ang	Pri			1,100	290		80,000	1,700	
9	Kampong Chamlang, Khsach Kandal	Pri								
10	Preaek Ta meak, Khsach Kandal	Pri			287	40		90,000	2,000	
11	Preaek Ta Kov, Khsach Kandal	Pri			1,062	180		140,000	2,500	
12	Svay Chrum, Khsach Kandal	Pri			404	50		200,000	2,000	
13	Kran mkak, Angk Snoul	Pri			1,165	460		150,000	2,800	
14	Lumhach, Angk Snoul	Pri			337	120		150,000	2,500	
15	Kaoh Chen, Popnhea lueu	Pri			104	330		200,000	2,500	
16	Preaek Anhchanh, Mukh Kampul	Pri			270				1,900	

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

公営の都市水道は 2009 年に新設されたもので、PPWSA（プノンペン水道公社）に施設ごと移管され運転維持管理も PPWSA で行われている。この施設は、プノンペン市内にあり、DIME 事務所の近くの高架水槽まで送水され、ここから自然流下で配水されている。

## 3) ドナー等による支援状況

民間企業の水道事業に対する、Kosan（NGO）及び JICA による O&M の訓練プログラムを受けたが、現在はドナー等からの支援は無い。当該州の都市水道に関する開発計画は無い。今後、都市水道を希望する住民が増えた場合に、配水区域の拡張計画を考える方針。

## 4) 協力体制確立の難易

カンダール州は「カ」国における第 2 の工業州で、主な産業は繊維産業である。工場稼働に際しては、規模が 2 百万 \$ 以上の場合 MIME のライセンス、それ以下の規模の場合州のライセンスが必要である。

首都プノンペンに隣接しており、資材調達及び宿泊などはすべてプノンペンで対応できる。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

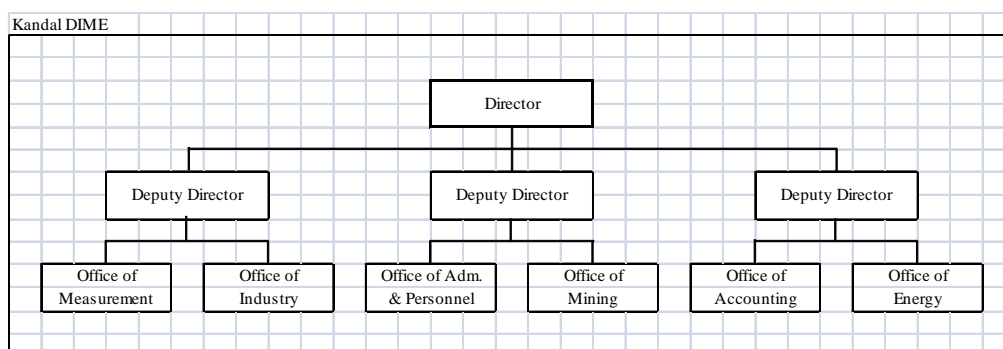


図 4.8.2 Kandal 州の DIME 組織図

職員総数は 70 人でありその内 3 人が都市水道に従事している。DIME では都市水道の内容を把握しておらず、PPWSA に移管している。(カンダール州にはフンセン首相の父親が住んでいるので、特例的に都市水道が延伸された経緯がある。PPWSA がコンポンチナン州への供給区域の拡大を申請したが、MIME に却下されたとのことである。)

#### ●民営水道の管理状態

DIME の 3 名の業務は民間企業の監督である。ライセンスを受けた水道事業については、3 ヶ月に 1 回 MIME からチェックが入る。

MIME からライセンスを受けていない 30 カ所の小規模の都市水道については施設のアップグレードが必要であるが、現在の法制度では DIME からの強制的な指導は出来ないため、MIME では法制度の改正を検討しているとの説明であった。

なお、MIME の管轄外 (MIME の見解では違法) の小規模水道事業では、水道料金が高く設定されていて、水質が悪い (河川水を未処理のまま、塩素消毒なしで配水しているケースがある)。民間企業の財務基盤が弱いため、ドナーからの支援が必要であるとの説明であった。また、水道メーターの読み数値はあまり信用されていないケースがあるとのこと。

### (3) 関連施設等

#### 1) Preaek Phnov 民営水道

##### ●事業概要

MIME からライセンスを受けた都市水道施設である。Popnhea Luev District の Preaek Phnov Commune に位置し、現在の浄水能力は、1,000m<sup>3</sup>/日~1,500m<sup>3</sup>/日。

##### ●水道施設

浄水方法は、凝集→沈殿池→急速ろ過→浄水貯留槽→高架水槽であり、浄水貯留槽にて塩素を注入している。

##### ●運用状況

O&M 職員数は 18 人である。給水している接続数は 1,270 である。水質管理は、毎月サンプルを MIME に送って分析してもらう方法をとっている。WTP の運転は、常時自家発電設備による電気を用いて行っている。それ以外の管理部門の電気のみ電気を受電して使っている。

### 4.8.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、41.4%が湧水、河川等、20.6%が管井戸、18.7%が売水となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は33.5%である。33.1%の世帯が遠方の水源に依存している。

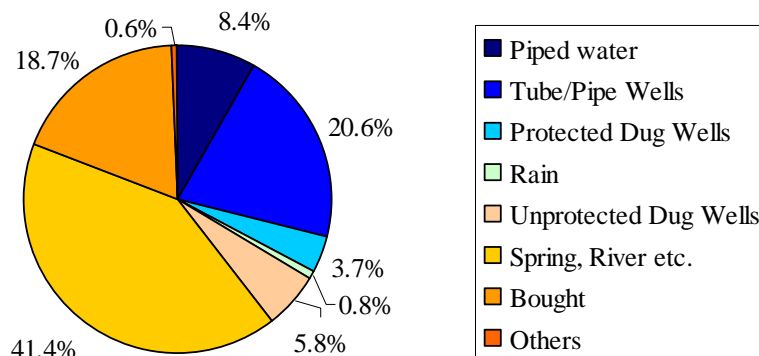


図 4.8.3 村落部における利用水源（Kandal 州）

##### 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、掘り抜き井戸の稼働率は 61.6%、管井戸は 61.5%となっている。PDRD が現状を把握しているのは、ドナー等による給水プロジェクトで施工された公共施設のみである。

表 4.8.2 PDRD によるモニタリング状況（Kandal 州）

Items		Total	Function		Broken	
		No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Hand-dug well	Community	2,037	1,254	61.6%	783	38.4%
	Private	5,771	N/A	**	N/A	**
	Total	7,808	N/A	**	N/A	**
Tube well	Community	4,772	2,934	61.5%	1,838	38.5%
	Private	20,995	N/A	**	N/A	**
	Total	25,767	N/A	**	N/A	**

Source: PDRD in Kandal (2008)

##### 3) ハンドポンプ

同州で使用されているハンドポンプは、約 60%が VN6 ポンプ（水位が浅い地域）、約 40%が Afridev ポンプ（水位が深い地域）、数%が India Mark III とされている。VN6 ポンプのスペアパーツは同州でも容易に調達できるが、Afridev ポンプ、India Mark III ポンプのスペアパーツはプノンペンでの調達となる。住民が Afridev ポンプのスペアパーツを調達する場合、PDRD は関与せず、住民が直接購入している。

#### 4) 地下水の水質

河川沿いは砒素汚染が顕著である。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 57.8%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。Bacsak 川の西側は、地下水の砒素リスクが高い地域であり、小規模パイプ給水施設の建設が望ましいが、予算が十分でない。

表 4.8.3 砒素検査結果 (Kandal 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
4,779	2,260	47.3%	503	10.5%	2,016	42.2%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また同州は、全般的に鉄分、硬度が高い。管井戸の水質が悪く、住民が汚染された表流水を使うケースが散見される。

他方、Kandal Stueng 郡 Ampov Prey、Tbaeng、Trapeang Veang コミューンは地下水ポテンシャルが低く、地下水開発が難しい。

#### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

##### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 98 名で構成され、農村給水部には 8 名、農村保健部には 5 名の職員が配属されている。

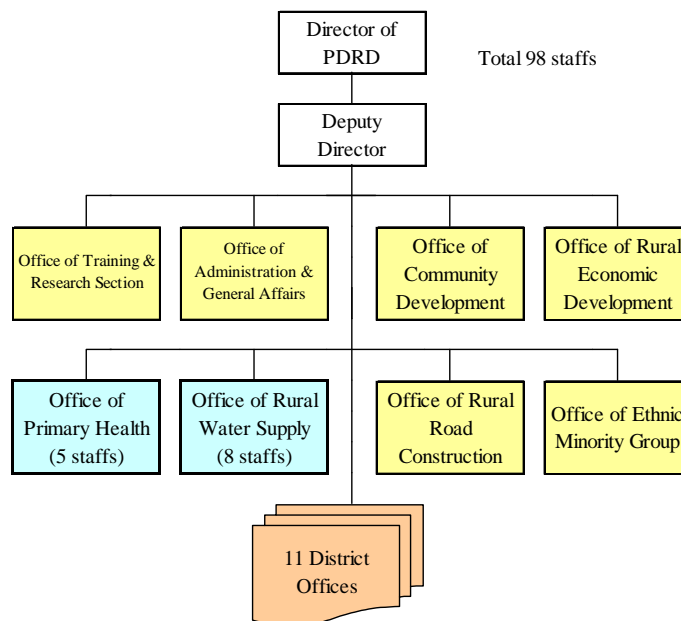


図 4.8.4 PDRD 組織図 (Kandal 州)

##### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、人件費の割合が高い。なお給水及び衛

生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRDによる給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算は、2009年度については配分されていない

表 4.8.4 PDRD 予算 (Kandal 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	222.8	36.8%	222.8	35.2%
	External charges for services	90.0	14.9%	90.0	14.2%
	Other external charges for services	30.0	5.0%	30.0	4.7%
	Personal expenses	260.0	42.9%	287.0	45.4%
	Taxes and similar services	3.0	0.5%	3.0	0.5%
	Total	605.8		632.8	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
	Total				

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

ハンドポンプの修理は PDRD が実施せずに、民間に委託している。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. MRD + IMF 「RWSS Project」

状 況： ベースライン調査が終了。

対象地域： 5 郡。今年度はパイロットサイトとして 2 郡（5 コミューン/1 郡）が実施対象となる。

内 容： 井戸建設、共同トイレ（学校）、コミュニティポンド

###### b. World Vision 「CLTS Project」

対象地域： 6 村落（2009 年： 2 村落、2010 年： 6 村落）

内 容： 井戸建設、衛生教育

###### c. UNICEF 「Arsenic Mitigation Program by MRD/PDRD」

実施時期： 2004 年～2009 年（2010 年の実施内容について PDRD より UNICEF に提案済み（未承認））

内 容： 砒素検査（河川沿いの砒素汚染リスクを特に重点的に実施）、砒素リスク啓蒙、代替水源の建設（小規模パイプ給水、雨水集水容器等）

砒素汚染地域の代替水源として 5 箇所小規模パイプ給水が建設された。概要

は下記のとおり。

- a. 建設地点：Kaoh Thom 郡：2 箇所、S'ang 郡：3 箇所
- b. 施設構成：表流水が水源、小規模浄水場（処理能力 9m<sup>3</sup>/hr、11m<sup>3</sup>/hr）、高架タンク、配水ネットワーク
- c. 運営：民間業者が運営し、コミュニケーションチーフが管轄している（建設までは PDRD が管轄していた。建設後の水質のモニタリングは DIME が実施）
- d. 建設資金：民間業者の自己資金＋ユニセフ、KOSAN による資金提供

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 40.1%（87,672 世帯）である。その内訳は、56.9%がセプティックタンク便所、25.4%が下水処理便所となっている。

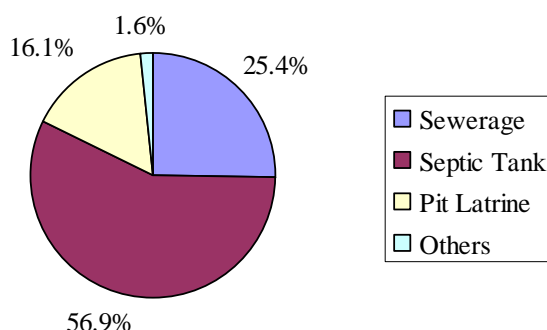


図 4.8.5 村落部におけるトイレ種別（Kandal 州）

同州は水因性疾患による子供の下痢発症率が高い。昨年 1 年間の子供 1 人当たりの医療費の平均は 60,000～100,000 リエルと高価である。また、住民への水利用、衛生啓蒙教育が十分でなく、実施プログラムが必要と PDRD は判断している（World Vision が支援した 4 村落の衛生状況は改善されており、プロジェクト実施の効果は高い）。

#### 4.8.4 安全な水の給水エリア図

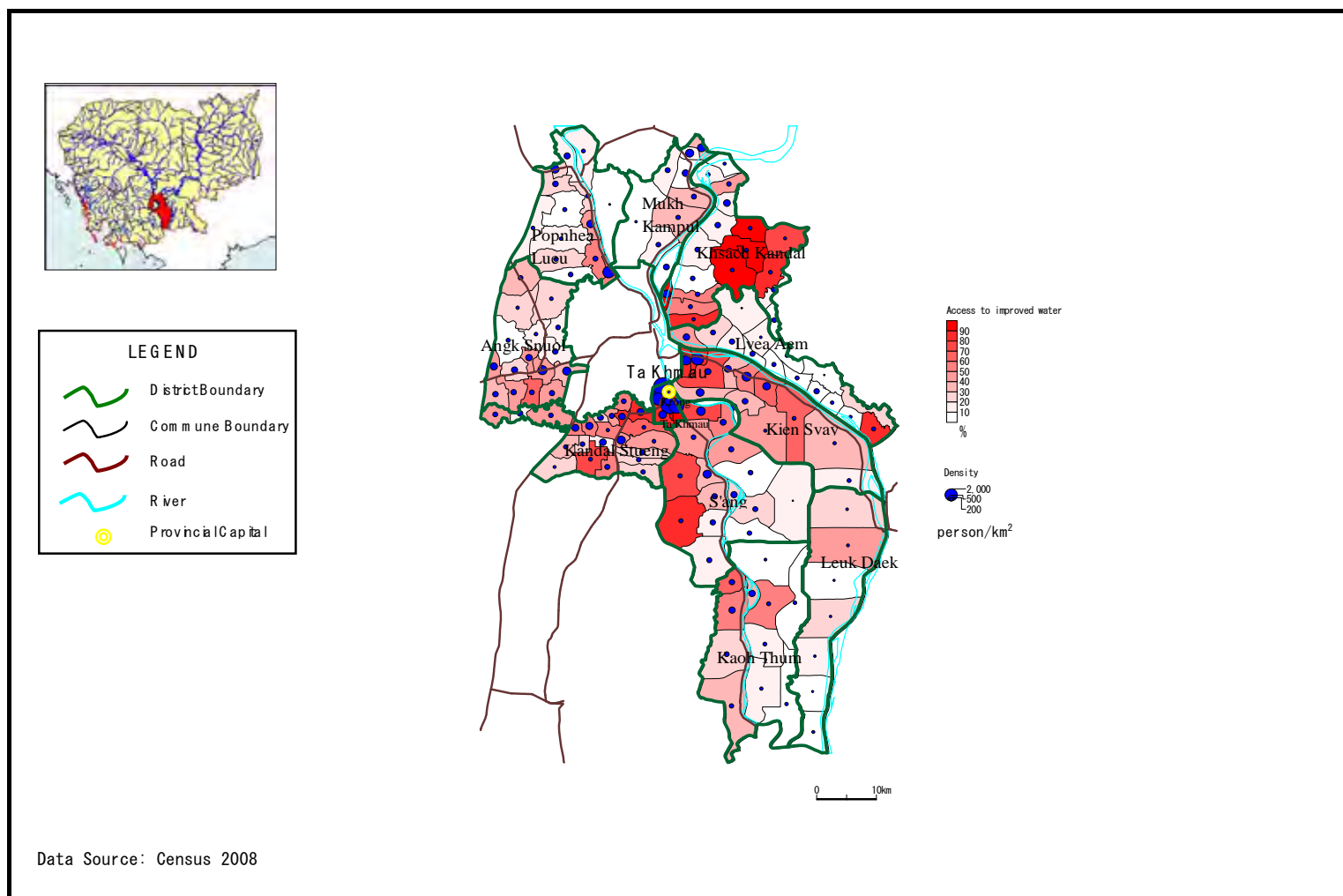
2008 年センサスで集計されているコミュニケーション別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 147 コミュニティ中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、41 コミュニティである（下表参照）。

表 4.8.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミュニティ数（Kandal 州）

都市域	村落域	合計
12/15 箇所	29/132 箇所	41/147 箇所

注：表の分母：コミュニティ/サンカット数





単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.8.6 安全な水の給水エリア図 (Kandal 州)

## 4.9 Koh Kong (コッコン) 州

### 4.9.1 州の概要

コッコン州は 10,090km<sup>2</sup> の面積を有し、7 郡、29 コミューン、119 村落から構成される。人口は都市部で 36,053 人 (7,395 世帯)、村落部で 81,428 人 (16,771 世帯) となっており、人口増加率は都市部で-1.48%、村落部で 0.92%、州全体で 0.12% である (2008 年センサス)。

### 4.9.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都コッコンには公営水道がないが、川の対岸にある Mondul Seima に大規模な民営水道事業があり、コッコン市内もここから供給されている。州内にこのほか 3 箇所の民営水道がある。

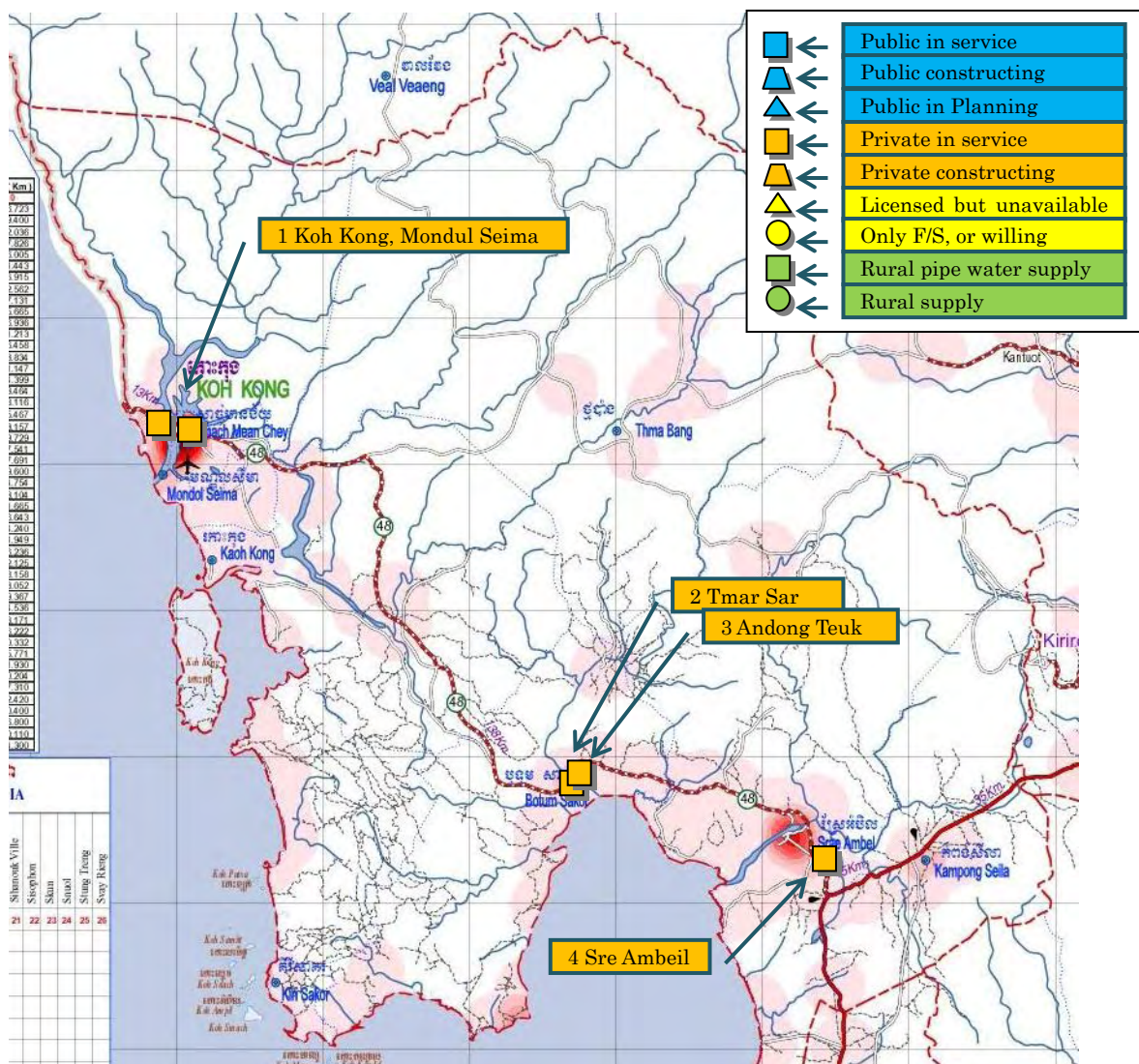


図 4.9.1 Koh Kong 州の都市水道の現状

表 4.9.1 Koh Kong 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Koh Kong, Mondul Seima	Pri	2000 ?		1,313	2,200	Pond	350,000	1,800	*1
2	Tmar Sar, Batum Sarkor	Pri	2003	450		20 - 60	Pond		4,000	
3	Andong Teuk, Batum Sarkor	Pri	2009	20		7	Pond		4,000	
4	Sre Ambeil	Pri	2002	515		300	Pond	20,000	2,000	

\*1MIME による情報。空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

2000 年頃 州内で複数箇所の民営水道が事業を開始。

2000 年台前半に複数の民営水道の建設が行われている。州都への水供給を行っている Mondul seima 水道が供給を開始した時期もこの時期と思われる。

Mondul Seima の民営水道は、地元の有力者が中央政府の大臣と交渉後、民営での水道のライセンスを取得し、DIME をパスして MIME と直接交渉するような形で水道事業を始めている。現状、浄水場の管理状態は良好で事業意欲も高いが、DIME のコントロールが全く機能していないため、モニタリング面で懸念の残る体制である。

Batum Sarkor の 2 つの水道は村落の管路給水を自己資金で実施するような、小規模な施設で、村落の衛生環境を改善する目的で建設されたもの。雨季はほとんど稼働していない。

Sre Ambeil 水道は 2000 年に会社が設立され、2002 年から供給を開始している。職員は 5 名で若干古い設備もあるものの処理状況はおおむね良好、収益を上げてさらに供給エリアを拡大したいとの説明であった。

## 3) ドナー等による支援状況

DIME としては公営水道を整備すべきと考えており、需要に対して供給は不十分と感じているが、DIME が直接この民営水道に関与することはできない。DIME としては、JICA の協力が得られる場合には、州都以外の場所でもお願いしたいとの説明であった。なお、プノンペンでは MIME がコッコンにおいて公営水道の設立を検討しているとの情報もあったが、DIME では関知していないとのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

道路の整備以前はこの地域は陸の孤島であり、プノンペンまで悪路で 9 時間、シアヌークビルまでも船で 5 時間が最短ルートであった。しかし、プノンペンとコッコンを結ぶ国道が、タイの援助を受けて全線舗装整備されたばかりで、コッコン橋が 2008 年に開通してからはバンコクとの直通バス便も運行を開始している。日常資材の調達も容易。国境であるため経済的には発展しており、滞在に適したホテル等も十分にある。

水資源賦存は後背に山地を抱えており豊富と想定される。中国資本がダム建設のための調査を行ったとの未確認情報もある。

整備された道路と良好な港、観光資源、国境需要等、さまざまな経済活動の要因が相乗

効果を発揮しつつある。すでに、コッコンの街では外国人観光客の姿も多く見られる。コッコン州は、国道沿いを中心に今後急速な発展を遂げることができる条件を備えており、今後の発展を見越して、重点的な調査をしておく価値があると考えられる。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

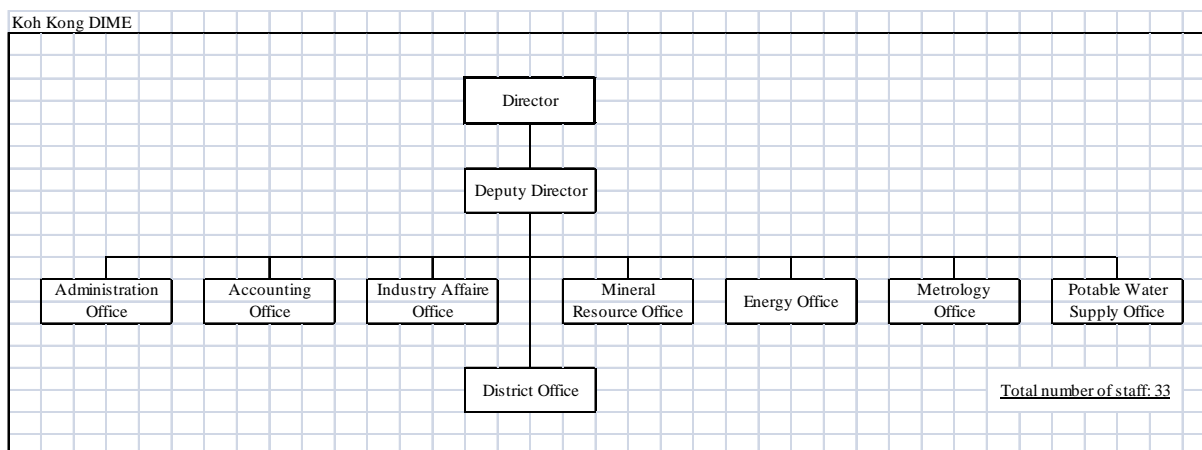


図 4.9.2 Koh Kong 州の DIME 組織図

#### ● 民営水道の監理状態

DIME の関係者は、Mondul seima 民営水道のオーナーの政治的影響力のためか困難な状態であることがうかがわれ、水質試験の頻度を特例的に下げる（3 ヶ月に 1 回の検査により管理していたが、最近では 6 ヶ月に 1 回に減った）などしているとのことであった。その他の小規模民営水道については通常の把握状況だが、地理的な条件もあり必ずしも管理が十分でない可能性が高い。

## 2) 職員研修の実施状況

直接水道事業を行っていないこともあり研修等は行われていない。

## (3) 関連施設等

### 1) Mondul seima 民営水道

#### ● 事業概要

地元の有力者が大臣に直接働きかけてライセンスを取得し事業を開始した。道路整備などコッコンの発展に少なからずこの有力者が関係している模様。水道料金は 2000R/m<sup>3</sup>。

特筆すべき点として、事業の自律的拡張が行われている点が挙げられる。浄水場の位置はコッコン州都の川の対岸側にあるが、現在、浄水場からコッコン橋への添架管（φ200～250 のポリエチレン管）を 2 本にする工事を実施中。また、町中でも管路の増設工事の準備が盛んに行われており、供給対象を拡大して事業収入を拡大しようとする意図が有効に機能している。民営なので公的資金の援助は受けていないと想定されるが、自己資金（水道料金）により積極的な拡張が行われている点は民営事業の特徴として指摘できる。

### ●水道施設

取水は湖沼から。8年ほど前から運転している。

浄水処理フローはろ過池操作棟を挟んで対面で2系統がある。水源に近い側はおそらく第1系統で、バンティエンミンチェイやコンボンスプーと同様の「カ」国型民営水道スタイル、水平う流式凝集沈殿を核とした処理方式である。

第2系統は「カ」国でよく見られる浄水場とパターンが異なるので確認したところタイの技術者による設計とのこと。う流槽が蛇行しており、急速攪拌槽もやや変わった形。フロッキュータは上下う流方式、沈殿池は上向流か横流かははっきりしないが、傾斜管のような設備を持っている。タンク式のろ過機も設置されているが数は多くない。ろ過池の数は、1系で多く、2系で少ないように見えるが、2系は凝集沈殿の状況がきわめてよいので問題ないと思われる。

高架水槽は容量がかなり小さい。逆洗水槽の可能性もある。設備は一部日本製やアメリカ製なども使われている。池からの流出管やバルブなどは鋳鉄製で、配水管はポリエチレン管を使用している模様。

### ●運用状況

攪拌効果、フロック成長効果が得られている。凝集剤も水に溶解してから投入しており、凝集の状態は極めて良好である。

塩素剤はサラシ粉、凝集剤は同じく粒状のバンド、さらにアルカリ度調整はソーダ灰を使用しており、これが凝集沈殿に好影響を与えている可能性がある。

なお、24時間給水は達成しているが、乾季には需要が伸びるので若干供給不足傾向となるとのこと。

### (4) 公営水道の財務状況

当該州には、公営水道が無いため、財務諸表はない。

### 4.9.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、47.6%が未整備の掘り抜き井戸、15.9%が売水、11.4%がパイプ給水となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は28.7%である。45.7%の世帯が遠方の水源に依存している。

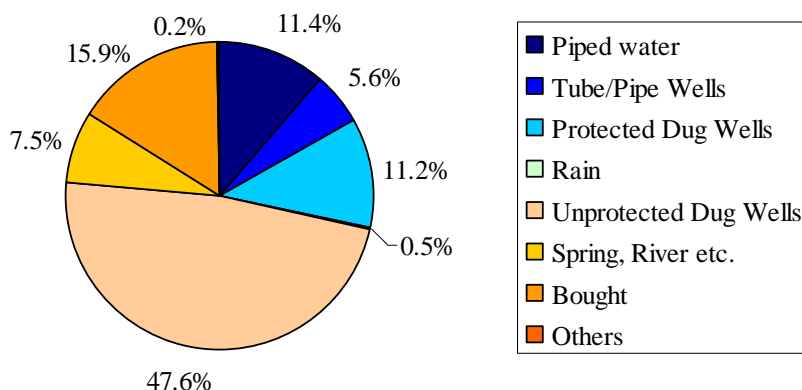


図 4.9.3 村落部における利用水源 (Koh Kong 州)

## 2) 給水施設の状況

モニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は同州の給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は 74.3%、稼動していない管井戸は 24.1%となっている。

表 4.9.2 給水施設の稼働状況 (Koh Kong 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	1,177	
Year-round usable pumped or mixed wells	874	74.3%
Dry season unusable pump or mixed wells	303	25.7%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	284	24.1%
Total number of ring wells	1,450	
Year-round usable ring wells	1,154	79.6%
Dry season unusable ring wells	296	20.4%
Ring wells needing repair/rehabilitation	229	15.8%
Total number of un-protected dug wells	2,106	
Year-round usable un-protected dug wells	1,387	65.9%
Dry season unusable un-protected dug wells	719	34.1%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州では Afridev ポンプとインド製ポンプ（安価だが故障しやすい）が使用されている。同州では Afridev ポンプのスペアパーツの調達は容易ではない。PDRD が WSUG からハンドポンプの修理及びパーツ交換の依頼を受けることがあるが、PDRD の予算が不足しているおり、実施するのは極稀である。

## 4) 地下水の水質

PDRD は水質検査を実施しておらず、状況を把握していない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 27 名で構成され、農村給水部には 2 名、農村保健部には 2 名の職員が配属されている。

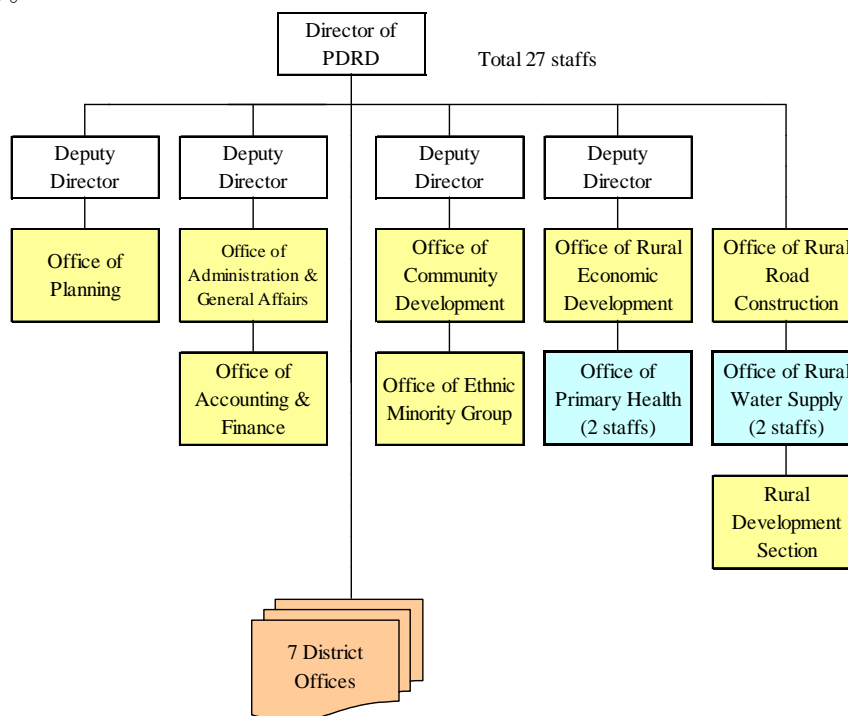


図 4.9.4 PDRD 組織図 (Koh Kong 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、人件費及び業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 147.1 百万リエルが配分されている。



表 4.9.3 PDRD 予算 (Koh Kong 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	58.0	17.2%	58.0	16.4%
	External charges for services	107.0	31.8%	107.0	30.3%
	Other external charges for services	67.0	19.9%	67.0	19.0%
	Personal expenses	105.0	31.2%	121.0	34.3%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	337.0		353.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	147.1	30	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		80		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		110		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 既往プロジェクト

1979～1998年、MRDによって地方住民を対象にオープン井戸、ハンドポンプ井戸が建設された。この期間は援助機関やNGOによるプロジェクトは実施されていない。1999～2000年に、CAREECO（援助機関）によるオープン井戸、ハンドポンプ井戸、地方インフラ（道路など）が建設するプロジェクトが開始されたが、6ヶ月間で終了した。2002～2007年には、MRDによって地方住民を対象にオープン井戸、ハンドポンプ井戸が建設された。2008年、SCW（Save Cambodia Wildlife、NGO）によって Thmar Boing 郡において 92 箇所の便所が建設された。2009年、SCWによって6箇所のハンドポンプ井戸が建設された。その他、SEILAプロジェクトも実施している。

#### 2) 新規プロジェクト

##### a. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

2010年に、MRDによる50箇所のハンドポンプ井戸、20箇所のオープン井戸のリハビリプロジェクトが実施される。

### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 27.1%（4,553 世帯）である。その内訳は、40.2%がセプティックタンク便所、29.9%が下水処理便所となっている。



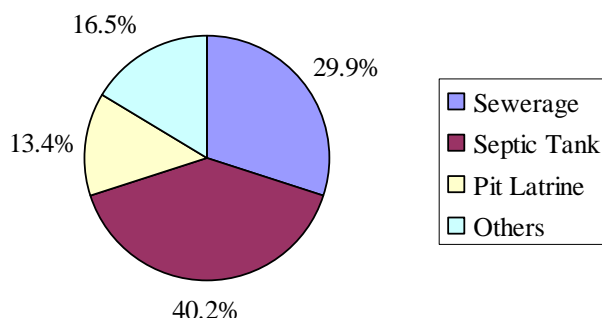


図 4.9.5 村落部におけるトイレ種別 (Koh Kong 州)

#### (5) 州の特色

同州は、他州と比較してドナーによるプロジェクトが少ないが、その理由は下記のとおりである。

- アクセスが悪い

1997～1998 年に国道が建設されるまで、同州へのアクセスはボートで 12 時間掛かり、それも乾季のみのアクセスに限定されていた。2008 年にプノンペン間のバスが運行するまで、交通の便が非常に悪かった。現在でも Kiri Sakor 郡は、陸路でのアクセスが不可能である。

- 労働者の賃金が高い

同州は漁業や森林業への従事者が多く、農業従事者に比べて賃金水準が高い。NGO 等にとって低賃金の労働力を確保できないことは、プロジェクトの実施阻害要因になる。

- 自然条件が悪い

同州は雨季が長く (3～10 月)、プロジェクト実施期間が限定される。

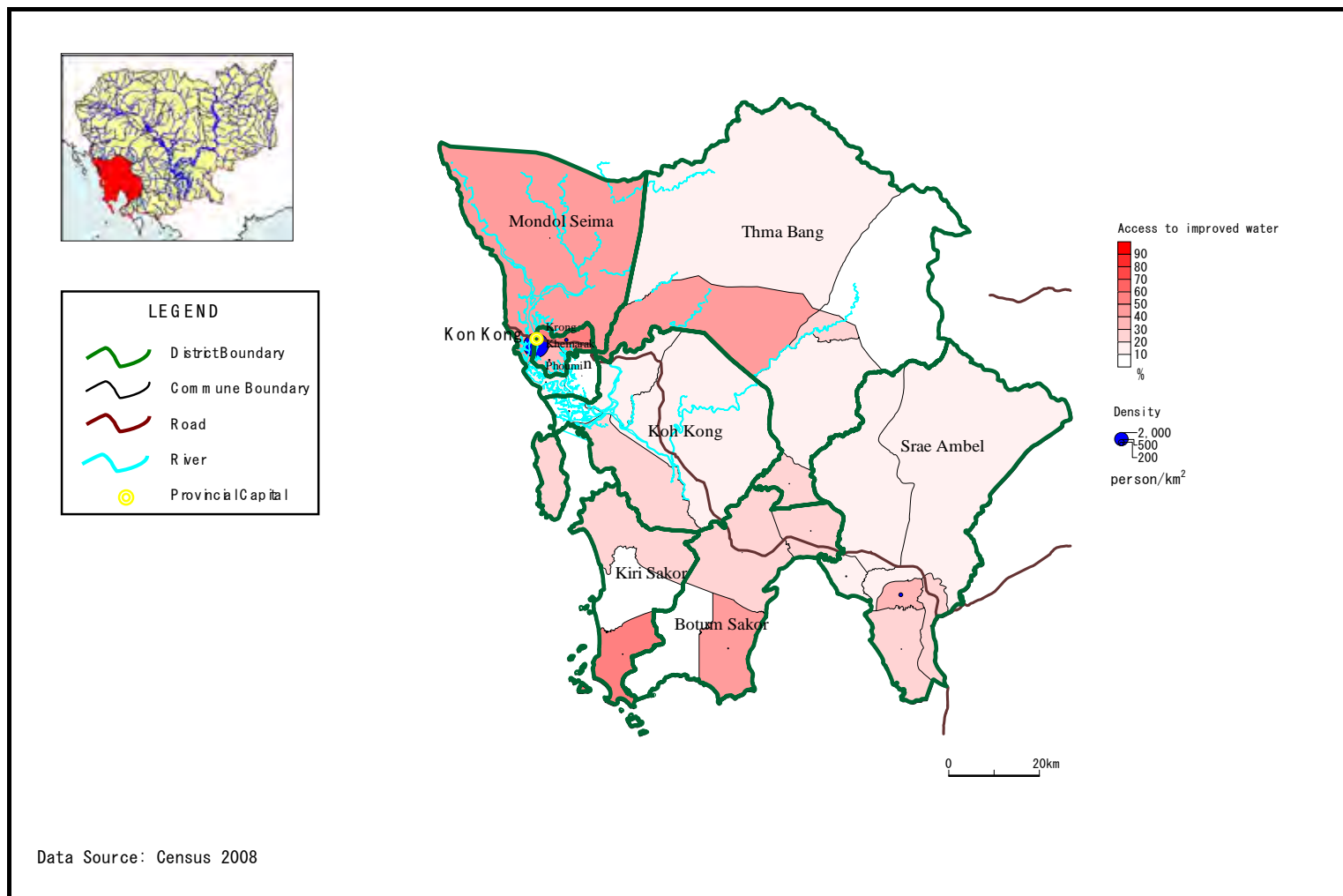
#### 4.9.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 29 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、3 コミューンである (下表参照)。

表 4.9.4 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Koh Kong 州)

都市域	村落域	合計
2/3 箇所	1/26 箇所	3/29 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.9.6 安全な水の給水エリア図 (Koh Kong 州)

## 4.10 Kratie（クラティエ）州

### 4.10.1 州の概要

Kratie 州は 11,094km<sup>2</sup> の面積を有し、6 郡、46 コミューン、260 村落から構成される。人口は都市部で 35,964 人（7,439 世帯）、村落部で 283,253 人（57,884 世帯）となっており、人口増加率は都市部で -0.10%、村落部で 2.22%、州全体で 1.93%である（2008 年センサス）。

### 4.10.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

都市水道は州都の Kracheh のみで、その規模は 2009 年現在、4,524 世帯、1,712 接続である。当該州では、5 カ所で民営水道が稼働中であり、さらに 1 カ所が建設中である。

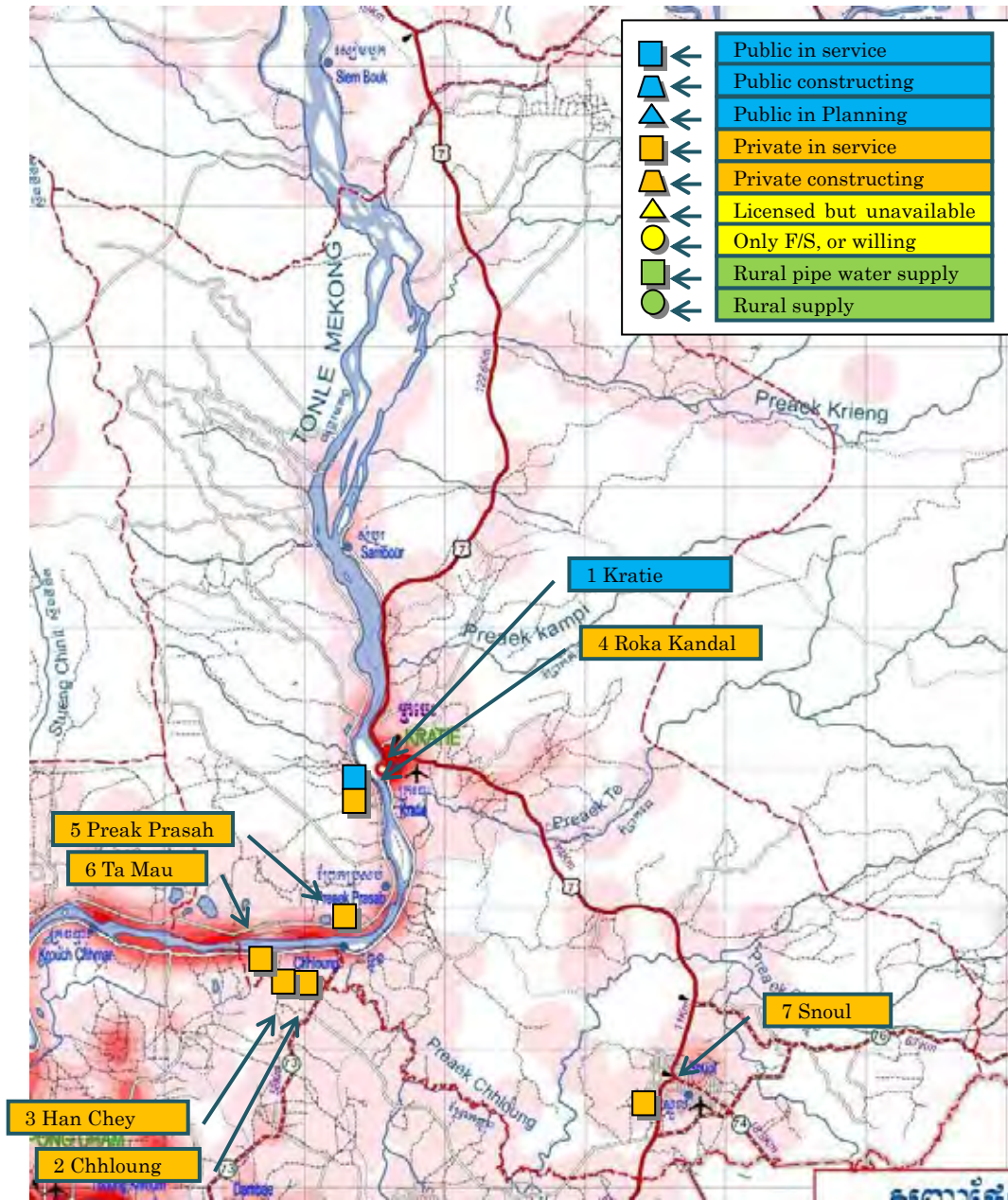


図 4.10.1 Kratie 州の都市水道の現状

表 4.10.1 Kratie 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Kracheh	Pub	1960		1,712				1,400	
2	Chhloung	Pri								
3	Han Chey	Pri								
4	Roka Kandal	Pri								
5	Preaek Prasab	Pri			335	47		60,000	2,000	
6	Ta Mau	Pri								
7	Snuol	Pri			394	230		100,000	2,500	

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

- 1952年           メコン川を水源とした無処理水道施設の創設  
 1962年           USAIDにより井戸水の取水が可能になり、水道事業の体制が整う。  
 2005年           現在の体制となる。

浄水場は1960年の創設で当時メコン川を水源として無処理で供給されていた。当時の井戸と高架水槽は現在も使用されている。その後、幾度かの水源の拡張と枯渇を経て、2005年にMIMEの予算にて浄水場をはじめとした施設され、現在稼働している。

## 3) ドナー等による支援状況

州都のKrachehについてはADBの支援により、Stung Treng州とともに基礎調査が実施され完了している。内容は：

- 新規浄水場の建設（既存浄水場の北側でメコン川の上流側、8,800 m<sup>3</sup>/日）
- 水道管網の更新及び拡張（φ63-400 mm 総延長 29.9 km、メーター、バルブ、消火栓、各個接続）
- 都市下水道システムとLatrineの新設

調査報告書のプレゼンテーション資料（英語版）を入手した（「調査団収集資料」に収録）。

## 4) 協力体制確立の難易

距離的には比較的プノンペンに近いが、全般的に大都市、商業都市へのアクセスは良好ではなく、基本的な日常資材の調達が可能だが、特殊資材の調達は困難を伴う可能性がある。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

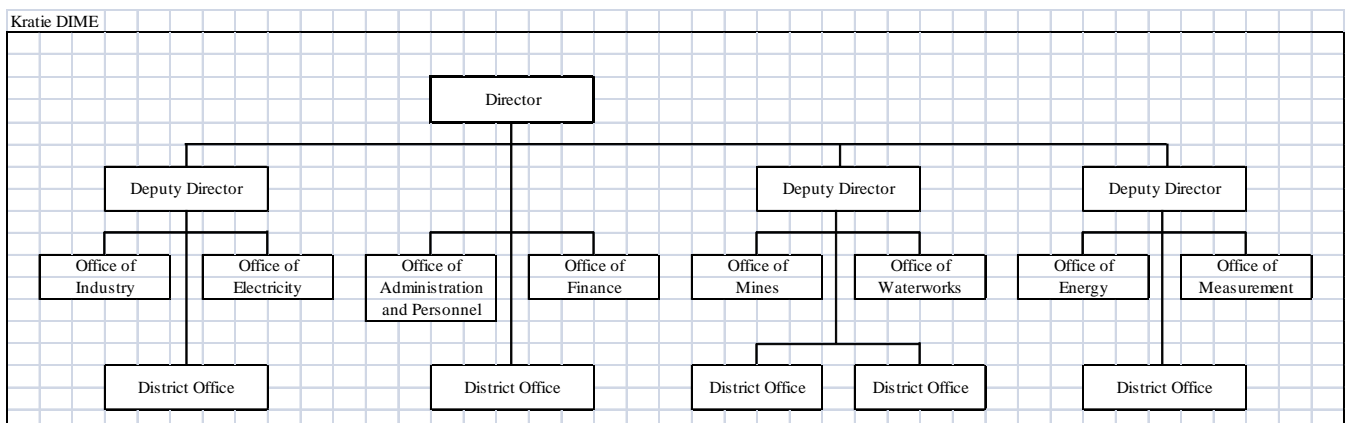


図 4.10.2 Kratie 州の DIME 組織図

DIME の職員数は 18 名である。

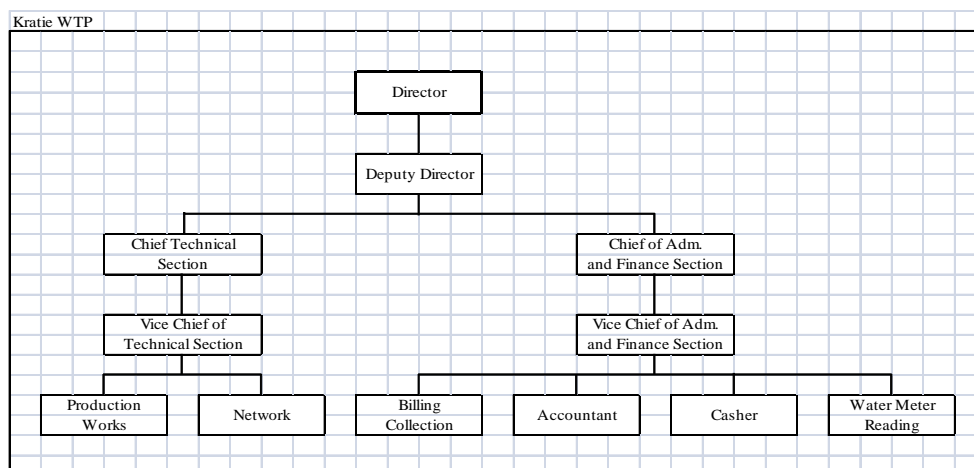


図 4.10.3 Kratie 州の WTP 組織図

#### ● 民営水道の監理状態

民間による水道事業を行う場合、300 の接続数以上の規模に対しては MIME が MIME の職員により関連書類、O&M マニュアルの整備状況等の書類審査を行いライセンスを承認する。また、運転開始後は不定期に MIME の職員による審査が行われている。DIME は上記作業について基本的には MIME に依存しており、取次程度にとどまっている。

#### 2) 職員研修の実施状況

O&M 職員の増員及び技術レベルの向上が必要であるとのこと。現在の研修等の体制についてはアンケートへの言及がなく、不明である。

#### (3) 公営水道の施設及び運営

##### 1) 水源施設の能力と機能

浄水場は 1 カ所で、水源は 2 系統となっている。1 つはメコン川の表流水、1 つは場内の井戸である。1962 年、USAID が河川付近に 209m と 100m 深さの 2 本の井戸を設置したが、このうち 100m 深のものは 1996 年に取水できなくなった。同年、オランダの SAWA (NGO) が新たな 96m 深の井戸をさく井したが、これも 2002 年には取水不能となっている。

現在は当初の 209m の井戸 50m<sup>3</sup>/日に、河川からの原水 50m<sup>3</sup>/日を加え、あわせて 100m<sup>3</sup>/日で使用している。地下水水源においては乾季に水位が下がるが干上がることはない。残りの水源はメコン川であり、十分な水量が確保可能である。

##### 2) 浄水施設の能力と機能

表流水は浄水処理を受ける。フローは、貯水槽、凝集槽で凝集剤を投入、浅層ろ過池、浄水池 (150m<sup>3</sup>) である。なお、地下水は浄水フローを通さず直接配水池に送られる。

浄水場は 2005 年に運転を開始しているが、給水量が需要に対して不足しており拡張が必要であるとのこと。ろ過池は浅すぎ、かつドレンがないので、逆洗浄時に砂が流出してしまうことがある。このため表流水の処理により常時供給することはできない。また、市街地にあるため、浄水場を拡張するための敷地的な余裕もない。塩素は浄水貯留槽で注入する。高架水槽の容量は 50m<sup>3</sup>、高さは 18.5m で、1960 年台に建設された施設である。

### 3) 配水施設の能力と機能

直接配水と高架水道の 2 ルートがある。通常は直接配水を使用しており、高架水槽は使用していない。浄水場の流出管口径は Φ300mm。これは 100m<sup>3</sup>/日に対してかなりの大口径である。漏水率は 29% であり改善したいが、方策が分からないとのこと。

### 4) 水道事業全般の管理運営状況

マスタープランが策定されている（ただしクメール語のみ）ため、将来計画や事業の問題点に関する資料は充実している。浄水場及び水道管網の保守点検用の機材が不足しており、特に機器が古く使えないのが問題である。上水道施設の拡張の資金、修繕部品のストックにまわす資金が無いとのこと。

このほか、約 10% の水道メーター（タイ国製）が適正に計量していないとのこと。

### 5) 浄水場の管理運営状況

現地調査時、全ての浄水施設を停止して清掃中であった。この間は、表流水を処理できないため、井戸水を直接供給している。凝集水槽及び沈殿池は 1 ヶ月に 1 回清掃、ろ過池は 1 週間に 1 回の逆洗を行っている。また、1 年に 1 回ろ過池のろ過材を取り替えている。

### 6) 水質管理状況と供給水質

水質試験は水質試験室をもっていないため、3 ヶ月に 1 回 MIMC に依頼して実施している。

表 4.10.2 WTP の水質試験結果

	Parameter	Turbidity	pH	Total Dissolved Solids	Iron (Fe)	Total Hardness	Arsenic (As)	Chloride (Cl)
Standard		< 5 NTU	6.5 - 8.5	< 800 mg/l	< 0.3 mg/l	< 300 mg/l	< 50 µg/l	< 250 mg/l
Raw Water								
Potable Water	2003/01/17	0.2 NTU	7.39	206	0.52	120	0	1.44

\*1 空白の項目は情報なし。

### (4) 公営水道の供給状況

#### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.10.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		4,039	4,160	4,524			4,659
Population in supply area		1,314	1,369	1,480	1,710	1,730	4,000
Service population		2,725	2,791	3,044	2,814	2,794	
Service connection or household						1,626	
Water supply (intake or treat)		1,125	1,258	1,410	1,400	1,400	3,000
Water supply (consumption)		736	837	964	1,074	1,200	2,700

\*1 空白の項目は情報なし。

#### 2) 料金水準

水道料金は 1,400Riel/m<sup>3</sup>。

## 3) 給水サービスの満足度

給水時間は1日当たり15～17時間であり、利用者から連続給水を要望されているほか、水道水の水質が悪い、水道管網末端で水圧不足のために水が出ないなどの問題を抱えている。

## (5) 公営水道の財務状況

## 1) 財務状態の把握状況

表 4.10.4 Kratie 州の DIME 財務諸表

Kratie		1,000 Riel
<b>Assets</b>	<b>資産</b>	<b>1,228,048</b>
<b>Current Assets</b>	<b>流動資産</b>	<b>291,766</b>
Cash	現預金	49,540
Current Receivable	未収金	224,315
Materials	棚卸資産	17,911
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>936,282</b>
Land	土地	199,875
Buildings net	建物	315,245
Machineries net	機械設備	411,964
Other Equipments net	その他	9,198
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>1,228,048</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>225,614</b>
Current Liabilities	短期負債	225,614
Long term Liabilities	長期負債	0
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>1,002,434</b>
Capital	自己資本	1,209,618
Retained Earnings	利益剰余金	-207,184

固定比率	93.4%
固定長期適合率	93.4%
自己資本比率	81.6%
総資本対供給水量	2,804 Riel/m3



1,000 Riel

		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>577,194</b>	<b>512,659</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	549,042	483,713	94.4%
Others	その他収入	28,152	28,946	5.6%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>536,316</b>	<b>561,435</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>536,316</b>	<b>561,435</b>	<b>100.0%</b>
Electricity Cost	動力費	169,176	383,181	68.3%
Chemicals	薬品費	34,164	42,373	7.5%
Fuel	燃料費	190,629	33,359	5.9%
Spairparts	材料費	39,562	11,472	2.0%
Labor & Temp. staff	委託費	32,068	19,579	3.5%
Salary & Allowance	人件費	22,491	31,020	5.5%
Depreciation	減価償却費	28,152	19,804	3.5%
Others	その他支出	20,074	20,647	3.7%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	0	0	0.0%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>40,878</b>	<b>-48,776</b>	<b>-8.7%</b>

実供給水量	1,200 m3/日
供給単価	1,170 Riel/m3
給水量あたり動力薬品費	1,048 Riel/m3
給水量あたり材料費	26 Riel/m3
給水量あたり人件費・委託費	116 Riel/m3

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で総収入は総支出を下回っており、その額は小さくない水準である。

総収入に占める料金収入は、94%でおおむね問題はない。2009年における料金収入の急激な減少が赤字決算に大きな影響を与えている。

## 3) 支出の構成は適切か

動力費が支出の7割を占める、ややいびつな会計である。人件費の割合が低すぎるため、料金収入でまかなっていない可能性がある。動力費が2009年に大きく変動しており、燃料代が付け替えられている可能性が高い。場当たりの不明瞭な会計になっていると思われる。

## 4) 資金構成は適切か

剰余金に欠損が発生しており、事実上資本金を毀損している状態で健全とはいえない。負債比率は18%、固定比率は93%と安全性は高いが、資本金を食いつぶしては継続的な経営はできない。援助資金は資本金に計上されている模様。

## 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額でみると1m<sup>3</sup>あたり2,804Rielである。この値は良好に維持管理されている事業よりかなり小さいが、一応最低限の投資は実施されていると想定される。ただし、減価償却費の計上額が極めて小さいことから、適切な会計がされているかどうかはより深い検証が必要である。

### 4.10.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、25.6%が未整備の掘り抜き井戸、25.3%が湧水、河川等、17.4%が管井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は33.4%である。43.4%の世帯が遠方の水源に依存している。

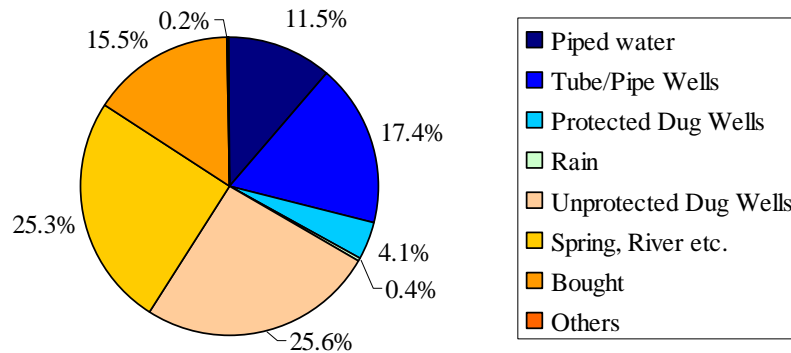


図 4.10.4 村落部における利用水源（Kratie 州）

##### 2) 給水施設の状況

PDRD は定期的なモニタリングを実施しておらず、給水施設の稼働状況を把握していない。

表 4.10.5 PDRD によるモニタリング状況（Kratie 州）

Items	Total	Tube well	Hand-dug well with platform	Hand-dug well without platform	Small irrigation	Community pond
No. of facilities	2,203	886	643	563	89	22

Source: PDRD in Kratie (2010)

他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は86.2%、稼働していない管井戸は16.3%となっている。

表 4.10.6 給水施設の稼働状況 (Kratie 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	2,579	
Year-round usable pumped or mixed wells	2,223	86.2%
Dry season unusable pump or mixed wells	356	13.8%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	420	16.3%
Total number of ring wells	2,033	
Year-round usable ring wells	1,605	78.9%
Dry season unusable ring wells	428	21.1%
Ring wells needing repair/rehabilitation	353	17.4%
Total number of un-protected dug wells	1,930	
Year-round usable un-protected dug wells	1,568	81.2%
Dry season unusable un-protected dug wells	362	18.8%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州で使用されているハンドポンプは、約 95%が Afridev ポンプ（水位が深い地域）、約 5%が VN6 ポンプ及び TARA ポンプ（水位が浅い地域）とされている。Afridev ポンプのスペアパーツは同州では調達できない。住民が Afridev ポンプのスペアパーツを調達する方法は下記のとおりである。

ケース 1： PDRD が MRD に対して毎年井戸のリハビリ予算を請求（Rehabilitation financial package）する。2010 年は MRD の資金により 100 井戸のリハビリを実施予定

ケース 2： 住民が PDRD にスペアパーツ調達の依頼を行い、PDRD がプノンペンから購入（PDRD は実費請求）

## 4) 地下水の水質

Arsenic reduction program の結果、Kracheh 郡、Preaek Prasab 郡のメコン河沿いで砒素がリスクあることが判明している。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 16.8%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.10.7 砒素検査結果 (Kratie 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
1,248	94	7.5%	116	9.3%	1,038	83.2%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また、同州の 60%の地域で硬度が多く含まれるため、PDRD は住民に沸騰して飲料するよう指導している。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 31 名で構成され、農村給水部には 6 名、農村保健部には 4 名の職員が配属されている。

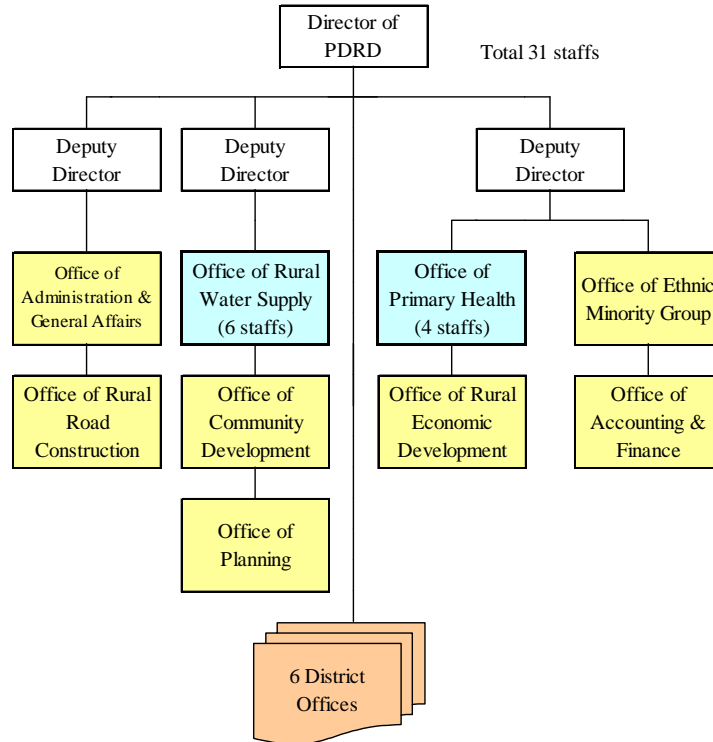


図 4.10.5 PDRD 組織図 (Kratie 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 40.3 百万リエルが配分されている。

表 4.10.8 PDRD 予算 (Kratie 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	57.0	6.7%	57.0	4.5%
	External charges for services	605.8	71.3%	1,006.0	78.7%
	Other external charges for services	98.0	11.5%	97.8	7.6%
	Personal expenses	88.0	10.4%	116.9	9.1%
	Taxes and similar services	1.3	0.2%	1.3	0.1%
	Total	850.1		1,279.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	40.3	5	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		0		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		5		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 既往プロジェクト

##### a. MRD + UNICEF 「Arsenic Mitigation Program」

対象地域： 124 村落（砒素汚染に対する代替水源利用に関するプロジェクト対象 3 村落）

内 容： 砒素検査実施、砒素汚染に関する教育、代替手段（雨水集水容器 (jar)、Hand dug well の利用）の推進

##### b. USAID 「RWSS Project」

実施時期： 1994～2000 年

内 容： 630 本のハンドポンプ井戸が建設

#### 2) 新規プロジェクト

##### a. IMF 「RWSS Project」

実施状況： 調査が終了し実施段階に入る段階（現在、入札等の準備中）

対象地域： 4 郡。今年度はパイロットサイトとして 2 郡（Krong Kracheh 郡、Sambour 郡）

内 容： 井戸建設、雨水集水水瓶設置、共同トイレの設置（2009～2010 年）、衛生教育（意識向上）

##### b. UNICEF 「CLTS (Community Led Total Sanitation) Project」

内 容： 衛生啓蒙教育などのソフト支援（Sanitation campaign）

実施時期： 2009 年 6 月～2010 年

対象地域： 10 村落

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 21.8% (12,590 世帯) である。その内訳は、49.8%がセプティックタンク便所、28.6%が落とし便所となっている。

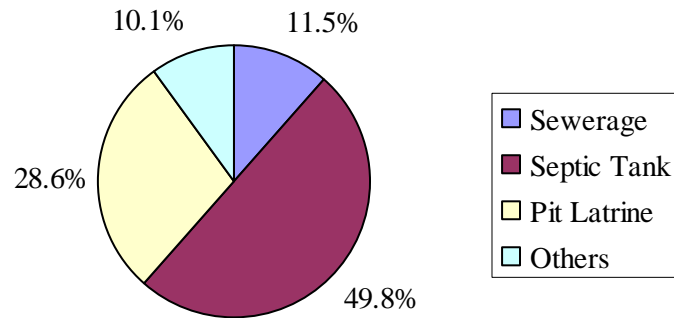


図 4.10.6 村落部におけるトイレ種別 (Kratie 州)

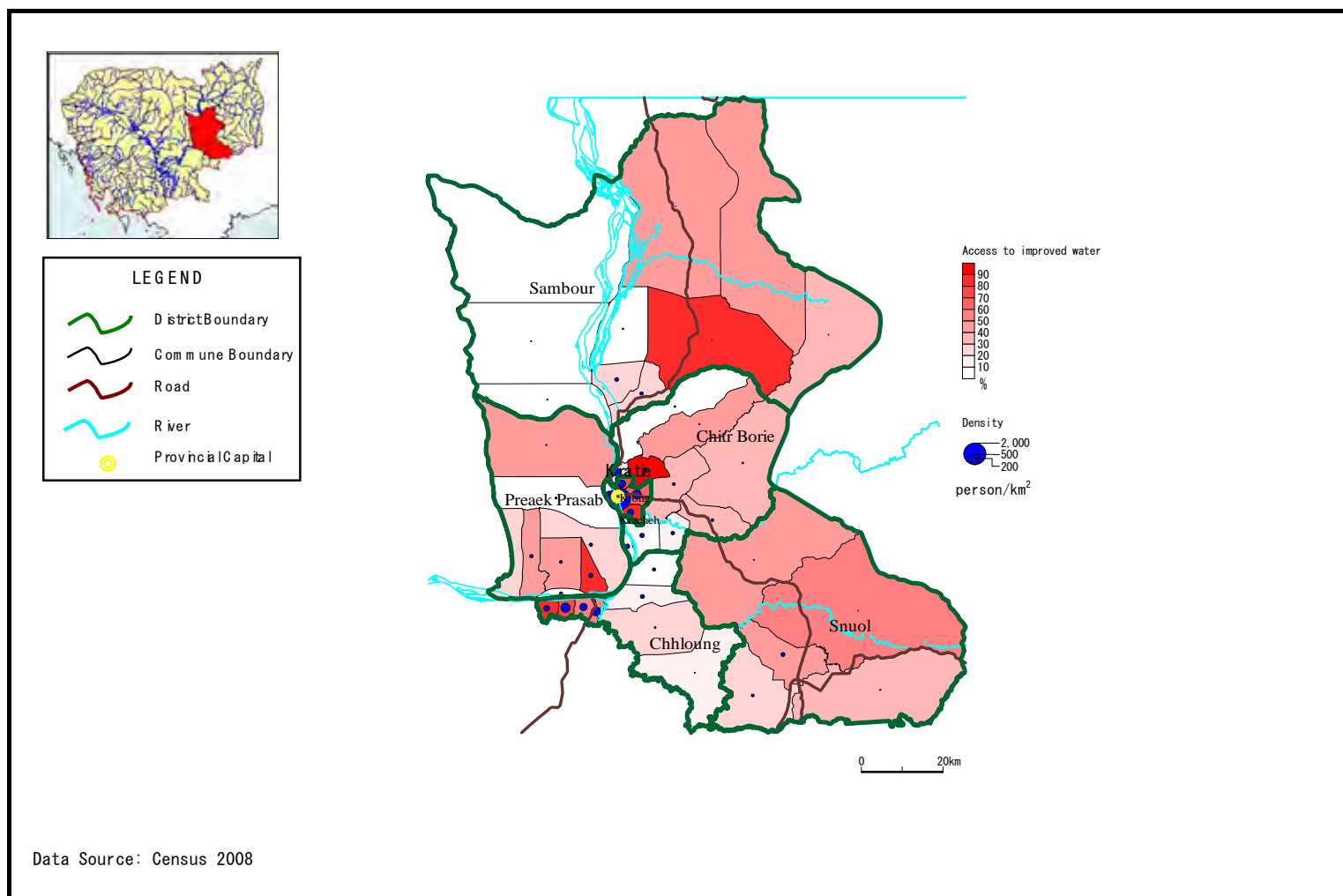
## 4.10.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 46 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、12 コミューンである(下表参照)。

表 4.10.9 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Kratie 州)

都市域	村落域	合計
5/5 箇所	7/41 箇所	12/46 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.10.7 安全な水の給水エリア図 (Kratie 州)

## 4.11 Mondul Kiri 州

### 4.11.1 州の概要

Mondul Kiri 州は 14,288km<sup>2</sup> の面積を有し、5 郡、21 コミューン、99 村落から構成される。人口は都市部で 4,859 人（938 世帯）、村落部で 56,248 人（11,332 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 5.76%、村落部で 6.39%、州全体で 6.34%である（2008 年センサス）。

### 4.11.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

現時点では当該州には都市水道は無い。州都の Saen Monouromdeha では、主に地下水井戸により水道が賄われている。現在の州都では、PDRD 及び DIME の両方とも管轄していない。大規模な民間による水道事業も存在しない。

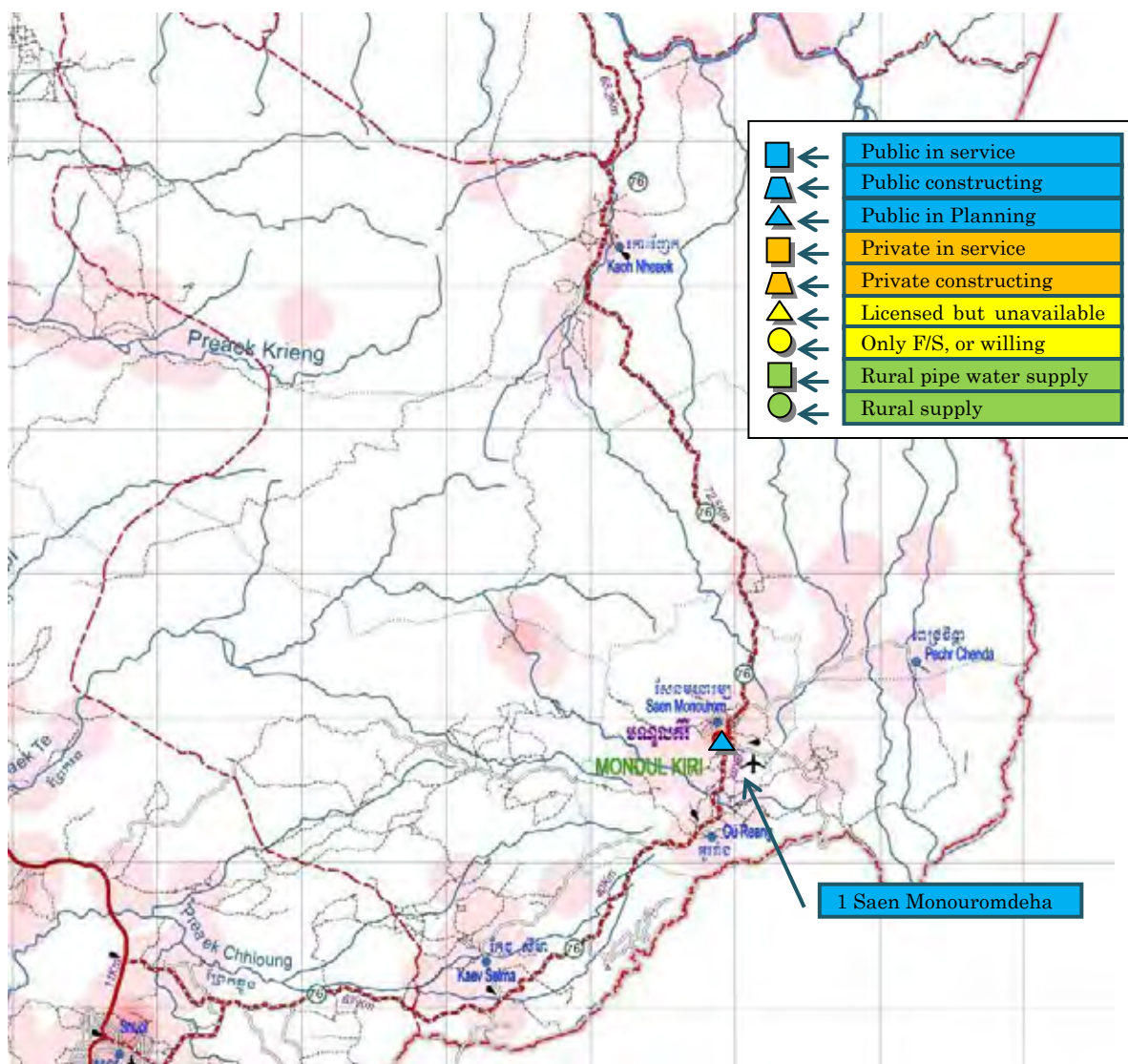


図 4.11.1 Mondul Kiri 州の都市水道の現状



表 4.11.1 Mondul Kiri 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connection	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Saen Monouromdeha	Pub	Not operated yet (Now on F/S)							

Kaev Seima District において、10 世帯程度を対象に、民間開発の井戸水を汲上げた後、タンカー車により有料で配水しているが、この事業は、MIME からのライセンスは与えられていない。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

水道事業は未整備。開発計画（Development Plan, Yearly Plan）によると、以下の事業についての調査が行われている。（概算事業費に電気設備は含まない）

1. Koh Nhek district 水道施設整備基本調査（Study） 概算事業費 2,500,000 USD
2. Pich Chrada district 水道施設整備基本調査（Study） 概算事業費 1,500,000 USD?
3. Keo Seyma district 水道施設整備基本調査（Study） 概算事業費 1,000,000 USD?
4. O Reing district 水道施設整備基本調査（Study） 概算事業費 1,000,000 USD?

## 3) ドナー等による支援状況

日本国における Triangle Program の一環として、州都の 2 communes を対象に浄水場及び水道管網の計画及び事業実施計画が進行中である。調査は 2 つのステージで実施され、第 1 ステージは DIME が中心に実施し、第 2 ステージは MIME が中心に策定した。現在は、基本設計の準備段階である。事業費予算に関しては、予算が日本から「カ」国の商業省を経由して、MIME のアカウントに入った。この事業は、日本のアセアン統合基金によるものである。

浄水場の水源は、市内の 2 つの池のうちの 1 カ所を予定している。この池ではヒ素が検出されたが、水質基準以内であった。一方の池からは、基準値以上のヒ素が検出されたため、使用出来ない。現時点では、浄水場の予定地が取得済であるのみで、事業はこれからである。日本以外のドナーは、現時点では無い。

## 4) 協力体制確立の難易

当該州は、プノンペン及び商業都市より離れており、アクセスが悪い。現在、州都への主要道路の舗装拡幅工事が行われており、近い将来アクセスが容易となる見込みである。道路の改良工事が完了すると、日常の資材及び特殊資材の調達、滞在のための宿泊施設の整備が進むものと思われる。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

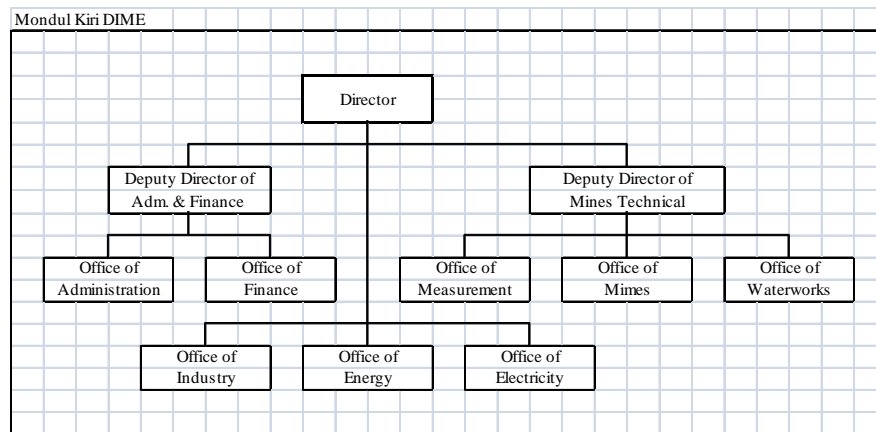


図 4.11.2 Mondul Kiri 州の DIME 組織図

現在の DIME の業務は、当該州の電力供給事業を中心に行っている。

### (3) 関連施設等

#### 1) 浄水場建設予定地及び取水地点

浄水場の建設予定地のレベルは、約+780m であった。一方、取水地点の池周辺のレベルは、約+680m であり、高低差だけで約 100m ある。現在の浄水場予定地は、低い木が点在している。アクセスのための道路を整備する必要がある。水源となる池は水深が 4~5m 程度で水面の面積もそれ程広くないため、取水による水位低下の検討を十分に行う必要がある。

当該都市では、都市水道が無いが、近い将来に建設された場合に、他の州における都市水道と同様に、以下の課題が発生することが考えられている。

- 水道用水源及び浄水水質の安定的な確保
- 浄水場及び水道管網の適正な維持管理
- 約 10% の水道メーターでの計量の精度の維持
- 水道料金の適正な設定と回収

### 4.11.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、38.6%が湧水、河川等、23.3%が管井戸、18.3%が未整備の掘り抜き井戸等となっており、保護された水源 (Improved Water) へのアクセス率は 41.4% である。57.3%の世帯が遠方の水源に依存している。

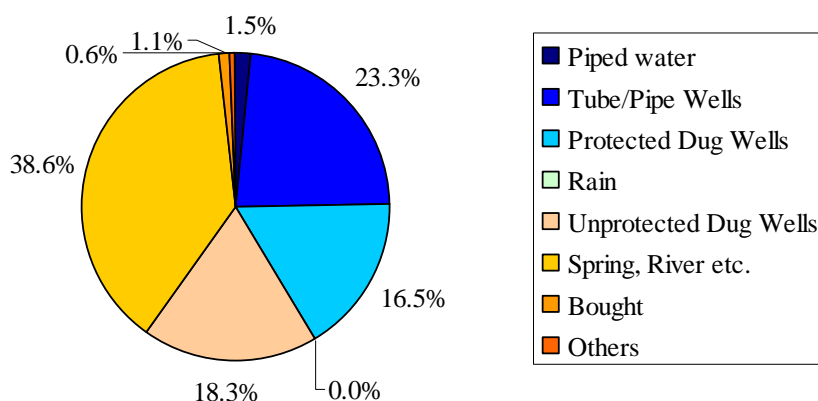


図 4.11.3 村落部における利用水源 (Mondul Kiri 州)

## 2) 給水施設の状況

同州では、モニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は 82.1%、稼動していない管井戸は 16.8%となっている。

表 4.11.2 給水施設の稼働状況 (Mondul Kiri 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	463	
Year-round usable pumped or mixed wells	380	82.1%
Dry season unusable pump or mixed wells	83	17.9%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	78	16.8%
Total number of ring wells	206	
Year-round usable ring wells	185	89.8%
Dry season unusable ring wells	21	10.2%
Ring wells needing repair/rehabilitation	33	16.0%
Total number of un-protected dug wells	1,127	
Year-round usable un-protected dug wells	976	86.6%
Dry season unusable un-protected dug wells	151	13.4%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州では、Afridev ポンプが主流である。Afridev ポンプのスペアパーツは、同州で調達することはできないが、PDRD で保有しており、住民が必要な場合、PDRD に連絡することになっている。ハンドポンプの故障が重度な場合は、住民に交換部品などは実費請求し、PDRD が修理している。また、貧困地域は軽微、重度の故障に寄らず、PDRD が無料で修理している。PDRD は、WSUG に各ユーザーから 100 リエル/月/家族で水料金を課すことを推奨している。

#### 4) 地下水の水質

同州の地下水の水質は全般的に硬度が高い。また、2008～2009年にPDRDがサンプル採取し、プノンペンラボ（保健省のラボ：Institut Pasteur Du Cambodge）に送っているが、砒素リスクは少ないと思われる。また、既往結果からSean Monourom（州都）、Krong Sean Monoyrom郡のSokh Dom、Spean Mean Cheyの両コミューンの地下水ポテンシャルは低いと考えられる。

#### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

##### 1) 組織・体制

同州PDRDは24名で構成され、農村給水部には2名、農村保健部には1名の職員が配属されている。

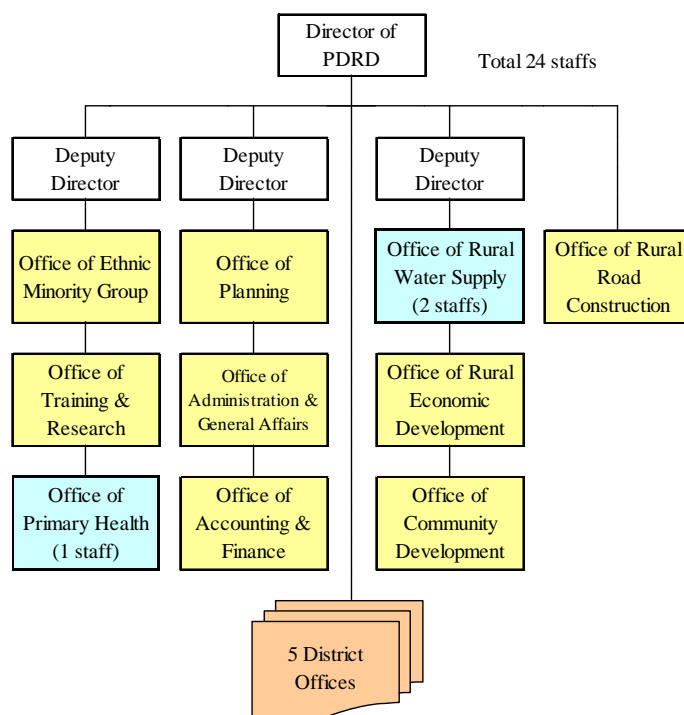


図 4.11.4 PDRD 組織図 (Mondul Kiri 州)

##### 2) 予算

PDRDの予算（州政府予算）は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRDによる給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算は、2009年度については配分されていない。

表 4.11.3 PDRD 予算 (Mondul Kiri 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	145.0	12.3%	383.0	26.8%
	External charges for services	750.0	63.4%	709.0	49.5%
	Other external charges for services	177.6	15.0%	177.6	12.4%
	Personal expenses	110.0	9.3%	158.9	11.1%
	Taxes and similar services	1.0	0.1%	3.0	0.2%
	Total	1,183.6		1,431.5	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
Total					

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD は、MRD に対して毎年既存 30 井戸のリハビリ予算を請求しているが、MRD からの返答はない。州政府の方針により、毎年 1 年、3 年、5 年の開発計画を策定しているが、予算は確保できていない。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 新規プロジェクト

###### a. IMF 「RWSS Project」

実施状況：調査が終了し実施に入る段階（現在入札等の準備中）

対象地域：2 郡（Ou Reang 郡 2 コミューン、Krong Saen Monourom 郡 4 コミューン）

内 容：66 本の管井戸、2 箇所のコミュニティーポンドの建設（給水施設整備の優先度が高く衛生関連のコンポーネントはない）

###### b. CRC (Cambodian Red Cross) 「RWSS Project」

対象地域：3 郡（Ou Reang 郡、Pech Chreada 郡、Krong Saen Monourom 郡の 15 村落）

内 容：管井戸、hand dug well、家庭用便所

###### c. Oxfam (Australia) 「Rural Water Supply Project」

対象地域：Pech Chreada 郡、Krang The コミューン 2 村落

時 期：2010 年 1 月

内 容：新規 hand dug well の建設、既存井戸のリハビリ

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 11.2%（1,268 世帯）である。その内

訳は、43.3%がセプティックタンク便所、36.0%が落とし便所となっている。

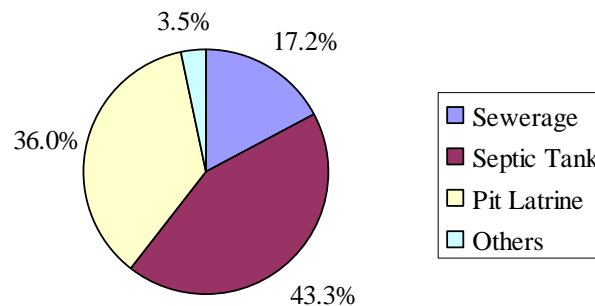


図 4.11.5 村落部におけるトイレ種別 (Mondul Kiri 州)

#### (5) 同州の特徴

同州は他州と異なり、少数民族が多く居住し（9つの少数民族）、また人口密度が低いいため、1井戸あたりの世帯カバー率は15世帯が妥当である。MRDは、150m内に1井戸を設置する方針だが、同州では1井戸で2～4世帯しかカバーできない水源が少なくないため15世帯でも満足できないケースもある。

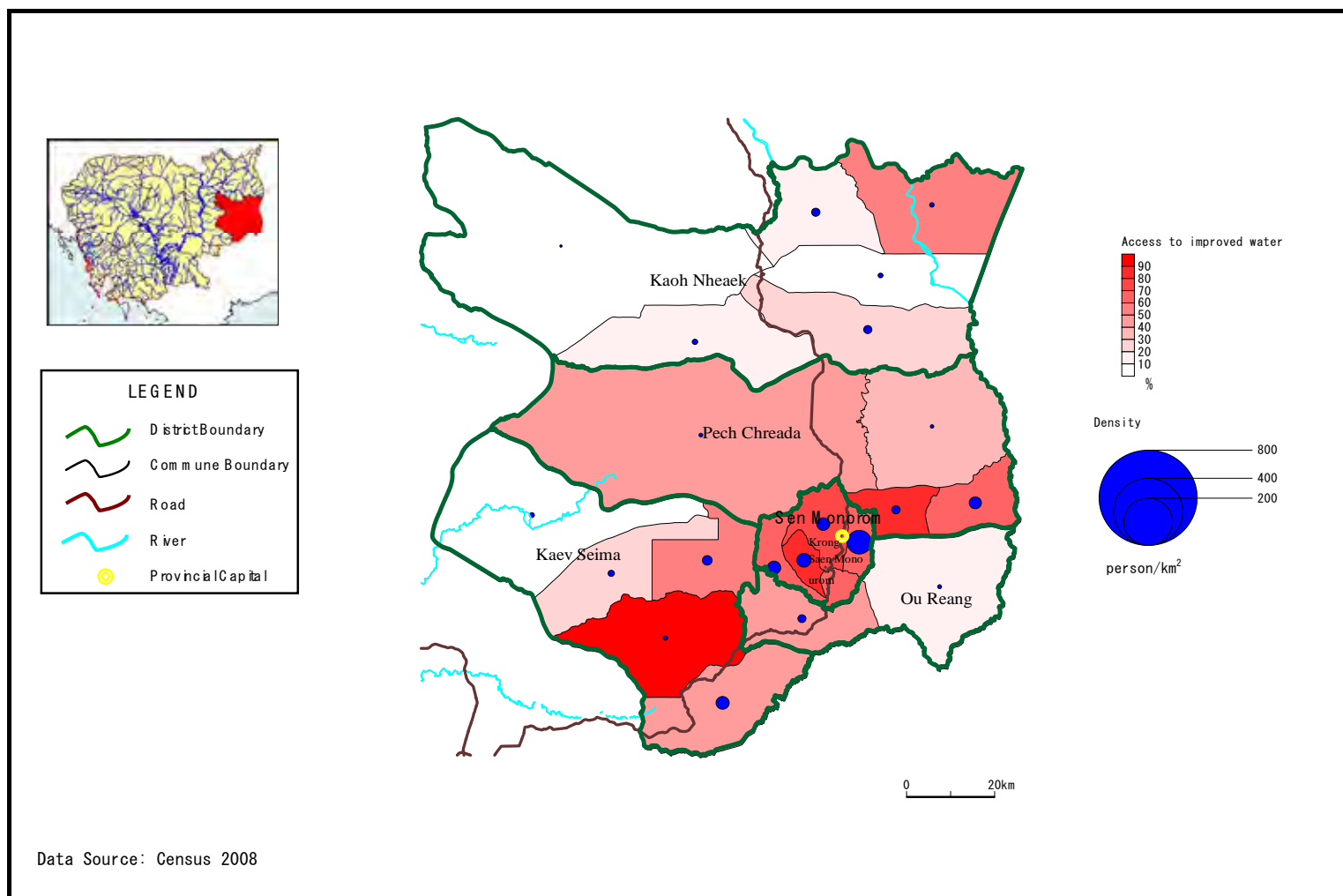
#### 4.11.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の21コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、9コミューンである（下表参照）。

表 4.11.4 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数 (Mondul Kiri 州)

都市域	村落域	合計
1/1 箇所	8/20 箇所	9/21 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.11.6 安全な水の給水エリア図 (Mondul Kiri 州)

## 4.12 Phnom Penh

### 4.12.1 州の概要

プノンペンには 294km<sup>2</sup> の面積を有し、8 郡、76 コミューン、694 村落から構成される。人口は都市部で 1,242,992 人 (233,218 世帯)、村落部で 84,623 人 (17,379 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 2.68%、村落部で 5.37%、州全体で 2.83% である (2008 年センサス)。

### 4.12.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

プノンペン全域を PPWSA がカバーしており民営水道はない。プノンペン州を囲むカンダール州の州都も PPWSA により供給されている。



1 PPWSA

	Public in service
	Public constructing
	Public in Planning
	Private in service
	Private constructing
	Licensed but unavailable
	Only F/S, or willing
	Rural pipe water supply
	Rural supply

図 4.12.1 Phnom Penh の都市水道の現状

表 4.12.1 Phnom Penh の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Phnom Penh (PPWSA)	Pub	1959	1,528,880		232,212	River		770	

\*1 空白の項目は情報なし。

#### 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1895 年 水道事業が創設される。

1990 年頃 内戦の収束を受けて市内の浄水場の更新がはじまる。

プノンペン水道は 1895 年に創設され、その後順次拡張されて 1970 年頃までには 3 箇所の浄水場が運営されるに至っていた。その後の内戦での破壊の時代のあと、1990 年代にいたって内戦が収束すると、各国の大々的な援助がはじまった。我が国の支援により整備された水道基本計画 (1993 年) に基づいて日本を含む各国のドナーが協力した結果、24 時間給水や大幅な漏水率の削減、技術水準の向上を達成した。

現在、増加する需要に対応するために第四浄水場 (ニロート浄水場) の建設計画が進行中であり、その一期工事の計画年度は 2013 年である。



### 3) ドナー等による支援状況

PPWSA の水道整備分野では現在 JICA と AFD の有償資金協力によるニロート上水道整備事業が実施されているが、その他のドナーからも様々な形での資金調達ができる状況である。

JICA による支援としては、技術協力プロジェクトとして PPWSA の職員の運営能力の改善を目標とした水道事業人材育成プロジェクト（現在その成果をその他の都市にも広めるべくフェーズ2を実施中）、開発調査としてプノンペン市上水道整備計画調査（第1次及び第2次）、無償によるプンプレック浄水場拡張計画が実施された。現在進行中の事業としては、ニロート上水道整備事業が2009年3月より行われている。

### 4) 協力体制確立の難易

州都プノンペンを担う水道事業であり、交通、資機材の調達、滞在とも当然「カ」国国内で最も優れた水準にある。

#### (2) 州による都市水道の管理体制

##### 1) DIME、公営水道の組織

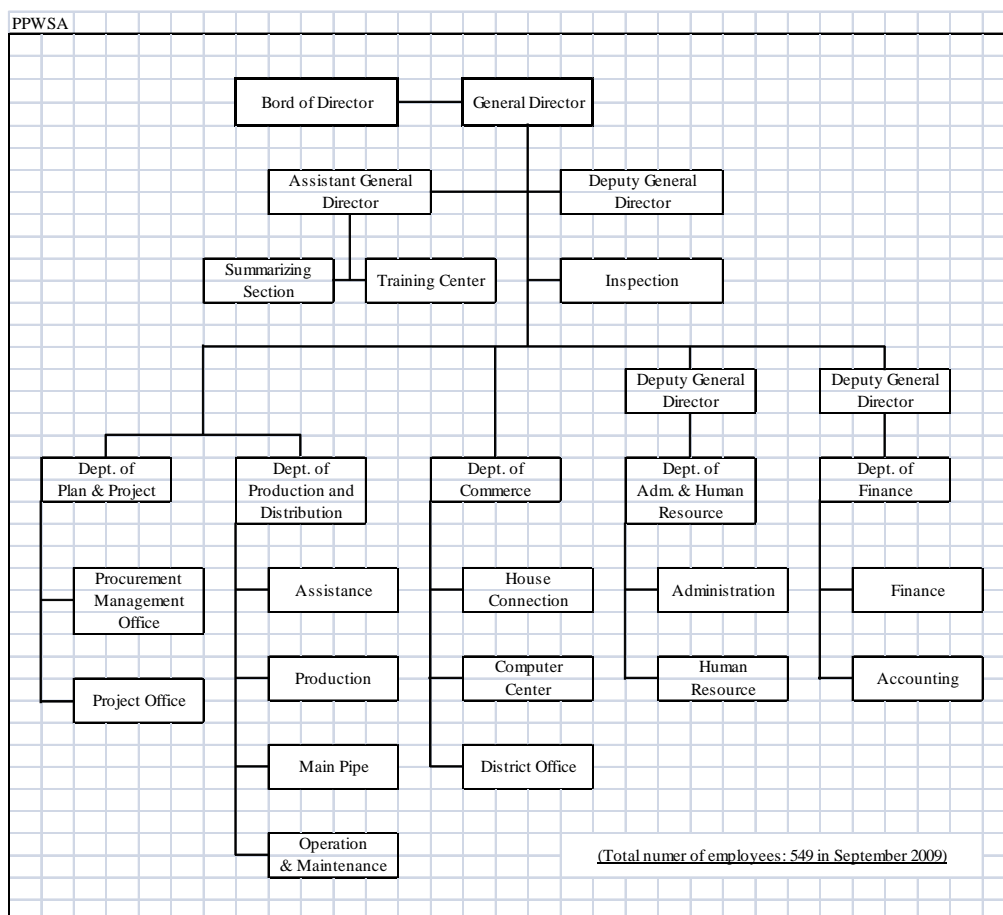


図 4.12.2 Phnom Penh の PPWSA 組織図

当該州における水道は、PPWSA から全ての District に対して配水されているため、DIME としての都市水道事業は行っていない。そのため、DIME の組織上においては、水道の部署は存在しない。

自主財源の乏しい MIME に対して PPWSA などの公社は水道料金収入をもっており、さらに PPWSA の Director は政府のアドバイザー的な立場にある。このような事情から、PPWSA は MIME に対して対等以上の力をもっている。

PPWSA の経営意思決定は 3 ヶ月に一回、PPWSA、MEF、MIME による役員会 (Board of Directors) で行われる。

## 2) 職員研修の実施状況

職員研修は自律的に実施されている。また、PPWSA は、自組織だけでなく、地方水道に対しても、技術、計画、会計など多面的に協力しており、名実ともに「カ」国における公営水道の目標となっている。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

ポンプレップ浄水場 (150,000m<sup>3</sup>/日、トンレサップ川)、チャンカーモン浄水場 (20,000m<sup>3</sup>/日、トンレサップ川支流)、チュロイチャンワ浄水場 (130,000m<sup>3</sup>/日、メコン川) の 3 つ浄水場があり、いずれも河川からの取水である。取水量は合計で 300,000m<sup>3</sup>/日である。

将来計画では 2020 年に需要は 500,000m<sup>3</sup>/日に増加すると見込んでおり、メコン川を水源とするニロート浄水場 (130,000m<sup>3</sup>/日) の建設計画が進行中で、第一期事業はその半量の 65,000m<sup>3</sup>/日の計画である。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

浄水フローは基本的にすべて急速ろ過方式である。フラッシュミキサ、フロッキュレータはいずれも縦軸の機械式で、他の浄水場と比べると機械の利用が多い。コントロールルームはモニター式であり最新のものである。

#### 3) 配水施設の能力と機能

PPWSA の漏水率 (Non revenue water) は 6% と極めて低い。漏水の削減のための管路更新のほか、漏水検知や漏水発生エリアの分析と、これに基づく戦略的な漏水削減活動を行っている成果で、我が国の先進事業体なみの体制である。さらに、漏水修繕の担当者に報奨金制度を設けてモチベーションの維持に務めている。

配水管網の総延長は 1993 年に 282km、給水区域のカバー率は 25% であったものが、2006 年には総延長 1,371km、カバー率 90% に達している。また、給水水圧も 1993 年には 0.2bar (0.02MPa) であったものが、現在では 2.5bar (0.25MPa) まで向上している。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

Director は水道の状況を完全に把握しているが、計画は基本的にマスタープランに沿って進めているのでそちらを見てほしいとの説明であった。

職員の労働条件は「カ」国の法制に従い 8:00～16:30 である。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

目視で見える限り、浄水場の運用状況に問題はない。ただ、トンレサップ川を水源とする第一浄水場は原水水質の悪化の影響が顕著である。今後水源がより悪化すれば、供給水質において異臭味の問題が発生する可能性がある。

運営管理手順はマニュアル化されている。薬品注入率も、処理水 1m<sup>3</sup>あたり、バンド 17g、消石灰 0.6g、塩素 2.1g 等と具体的に設定されている。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

水質試験所を付属しており、その技術水準は MIME 付属のラボよりも高い。4 箇所の浄水場はそれぞれ適切に運営されており処理水質も安定している。

表 4.12.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0			6.7
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0			1.94
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500			
Color	TCU	Sed<20 Dis<5			
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800		44
Total Hardness	mg/L	< 250		44
Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5		
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		0.06
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250		20

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	OK
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2010
Coliform Test	OK
Facal Coli Test	OK
Dosing Control	OK

\*1 空白の項目は情報なし。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.12.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population							
Population in supply area							
Service population		1,213,792	1,296,496	1,425,432	1,528,880	1,606,400	
Service connection or household		151,724	162,151	178,200	191,092		

Water supply (intake or treat)		193,488	217,534	233,936	246,864	271,928	
Water supply (consumption)		179,199	203,970	219,466	232,212	254,797	

\*1 空白の項目は情報なし。

プノンペン「カ」国における都市部人口の 50%、総人口の 10%を占める巨大都市である。プノンペン市の給水普及率は 2002 年頃に 20%に過ぎなかったものが 2008 年で 90%を超えている。プノンペンの人口は約 133 万人であるが、PPWSA はカンダール市も供給対象としているので、給水人口はこれを上回る。

## 2) 料金水準

水道料金は 1979 年時点では無料であった。1984 年に 166Riel/m<sup>3</sup>の料金が設定され、1993 年には営業利用の料金体系が設定される。その後 1996 年、1997 年、2001 年と見直しを受け、現在の料金体系は以下のとおりである。なお、2001 年の見直しは一般用の料金を上げ、営業・工場用を値下げしている。料金システムはコンピューター化されており、オラクルソフト製を採用している。

家庭・一般用	0~7m <sup>3</sup> /month	550 Riel/m <sup>3</sup>
	8~15	770 Riel/m <sup>3</sup>
	16~50	1,010 Riel/m <sup>3</sup>
	50~	1,270 Riel/m <sup>3</sup>
官公需用		1,030 Riel/m <sup>3</sup>
営業・工場用	~100	950 Riel/m <sup>3</sup>
	101~200	1,150 Riel/m <sup>3</sup>
	201~500	1,150 Riel/m <sup>3</sup>
	500~	1,450 Riel/m <sup>3</sup>

なお、基本接続料は 90 ドルとのことであるが、各種減免措置がある。

## 3) 給水サービスの満足度

給水時間は 24 時間である。メーターの更新は積極的に行われており、メーター接続率は 1993 年時点で 12%であったが現在では 100%を達成している。

特筆すべきは料金徴収率が 99.9%と極めて高いことであるが、これは大がかりなキャンペーンの成果である。また、賄賂の根絶にも力を入れている。

## (5) 公営水道の財務状況

### 1) 財務状態の把握状況

財務諸表のうち、提供を受けた損益計算書の 2009 年実績及び 2010 年予算で分析する。

なお、損益計算書のうち減価償却費は支出を伴わない費用であり「カ」国では課税の対象になるため、もともとの損益計算書では費用に含めていなかったが、これについては我が国の計算方法で費用に含めるように加工して掲載した。

表 4.12.4 PPWSA 財務諸表

1,000 Riel

		2009	2010(Budget)	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>104,435,880</b>	<b>108,195,635</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	84,735,219	92,210,186	85.2%
Others	その他収入	19,700,661	15,985,449	14.8%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>89,068,879</b>	<b>95,446,461</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>58,070,914</b>	<b>66,251,697</b>	<b>69.4%</b>
Electricity Cost	動力費	14,892,733	16,817,076	17.6%
Chemicals	薬品費	4,388,490	6,510,810	6.8%
Fuel	燃料費	705,290	840,007	0.9%
Spairparts	材料費	1,443,417	1,526,399	1.6%
Labor & Temp. staff	委託費	0	0	0.0%
Salary & Allowance	人件費	13,164,940	13,586,512	14.2%
Depreciation	減価償却費	20,354,108	20,659,879	21.6%
Others	その他支出	3,121,936	6,311,014	6.6%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>30,997,965</b>	<b>29,194,764</b>	<b>30.6%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	30,997,965	29,194,764	30.6%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>8,222,779</b>	<b>8,020,649</b>	<b>8.4%</b>

実供給水量	232,212 m <sup>3</sup> /日
供給単価	1,232 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり動力薬品費	236 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり材料費	17 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり人件費・委託費	155 Riel/m <sup>3</sup>

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

料金収入は収入の 85%と料金収入以外の収入も一定水準ある。収入は十分支出を上回っており、事業は十分に自立可能な経営を維持している。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の項目は、減価償却費、動力費、人件費であり、動力費のウェイトが大きい以外は先進国同様の支出構成である。

供給効率も極めて高く、職員一人あたり接続数は、1993 年に 22 人/千接続であったものが、2006 年では 4 人/千接続まで向上している。

## 4) 資本の効率性は確保されているか

事業が自立しており投資の回収が確実なため、「カ」国においては例外的なレベルで容易に資金調達ができる。

## 5) 上場計画について

「カ」国は現在証券取引所の設立を準備中であり、当初上場する企業の一つに PPWSA も挙げられている。

これは、政府今後設立されるが株式市場への上場企業を確保するため、通信公社、港湾公社、PPWSA の公営 3 社の上場を決定したためである。もっとも、「カ」国の現状から考

えれば、資金に対する報酬分投資に回す金額が減るので、PPWSA の上場は時期尚早との意見もある。

#### 4.12.3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、39.9%が売水、20.5%が管井戸、14.4%が湧水、河川等となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は41.6%である。43.2%の世帯が遠方の水源に依存している。

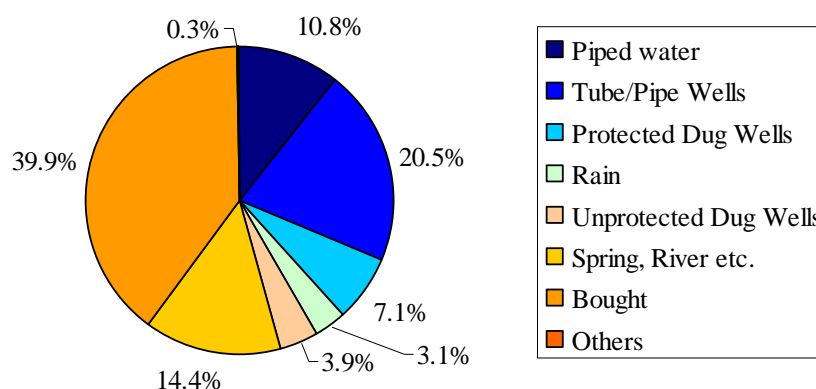


図 4.12.3 村落部における利用水源（Phnom Penh）

##### 2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。

##### 3) ハンドポンプ

同州で使用されているハンドポンプは、約70%がVN6ポンプ（水位が浅い地域）、約30%がAfridevポンプ（水位が深い地域）である。1993年代に実施されたUNICEFのプロジェクトでIndia Mark IIIポンプが使用されているが、プノンペンでもスペアパーツが調達できない。既存のIndia Mark IIIポンプに依存している貧困層等の地域がまだあるものの、故障しても修理をする手段及び財源がなく、そのまま放置されているケースが散見される。

##### 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppbを超える砒素が検出された箇所が23.2%にも及び、同州はMRDによる砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.12.5 砒素検査結果 (Phnom Penh)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
612	33	5.4%	109	17.8%	470	76.8%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 51 名で構成され、農村給水部には 5 名、農村保健部には 5 名の職員が配属されている。

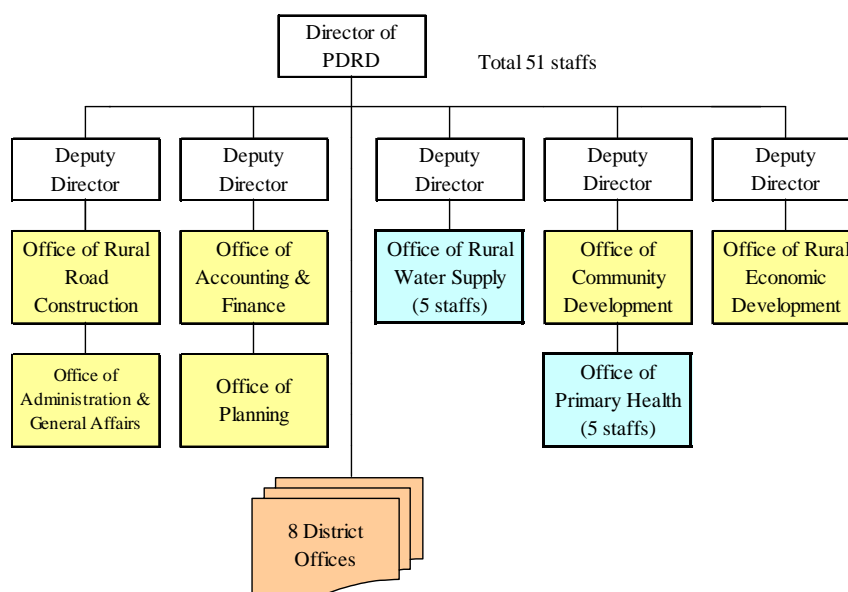


図 4.12.4 PDRD 組織図 (Phnom Penh)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、購買費と人件費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.12.6 PDRD 予算 (Phnom Penh)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	224.0	38.8%	224.0	36.5%
	External charges for services	107.0	18.5%	107.0	17.5%
	Other external charges for services	86.0	14.9%	86.0	14.0%
	Personal expenses	161.0	27.9%	196.0	32.0%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	578.0		613.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
Total					

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 新規プロジェクト

##### a. UNDP 「PSDD Project (Project to Support Democratic Development through Decartelization and De-concentration action (PSDD))」

内務省と Provincial Rural Committee 主導のプロジェクトで、2009 年度は、家庭用トイレ 105 世帯分と農村道路建設であった。プロジェクトの実施計画は、毎年 PDRD が Provincial Rural Committee に提案している (2010 年の提案書は提出済み)。終了年次は把握していないが、毎年実施計画を提案し継続されている。

### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 67.1% (11,663 世帯) である。その内訳は、73.5%がセプティックタンク便所、24.4%が下水処理便所となっている。

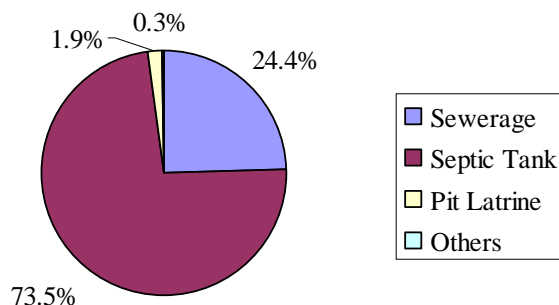


図 4.12.5 村落部におけるトイレ種別 (Phnom Penh)



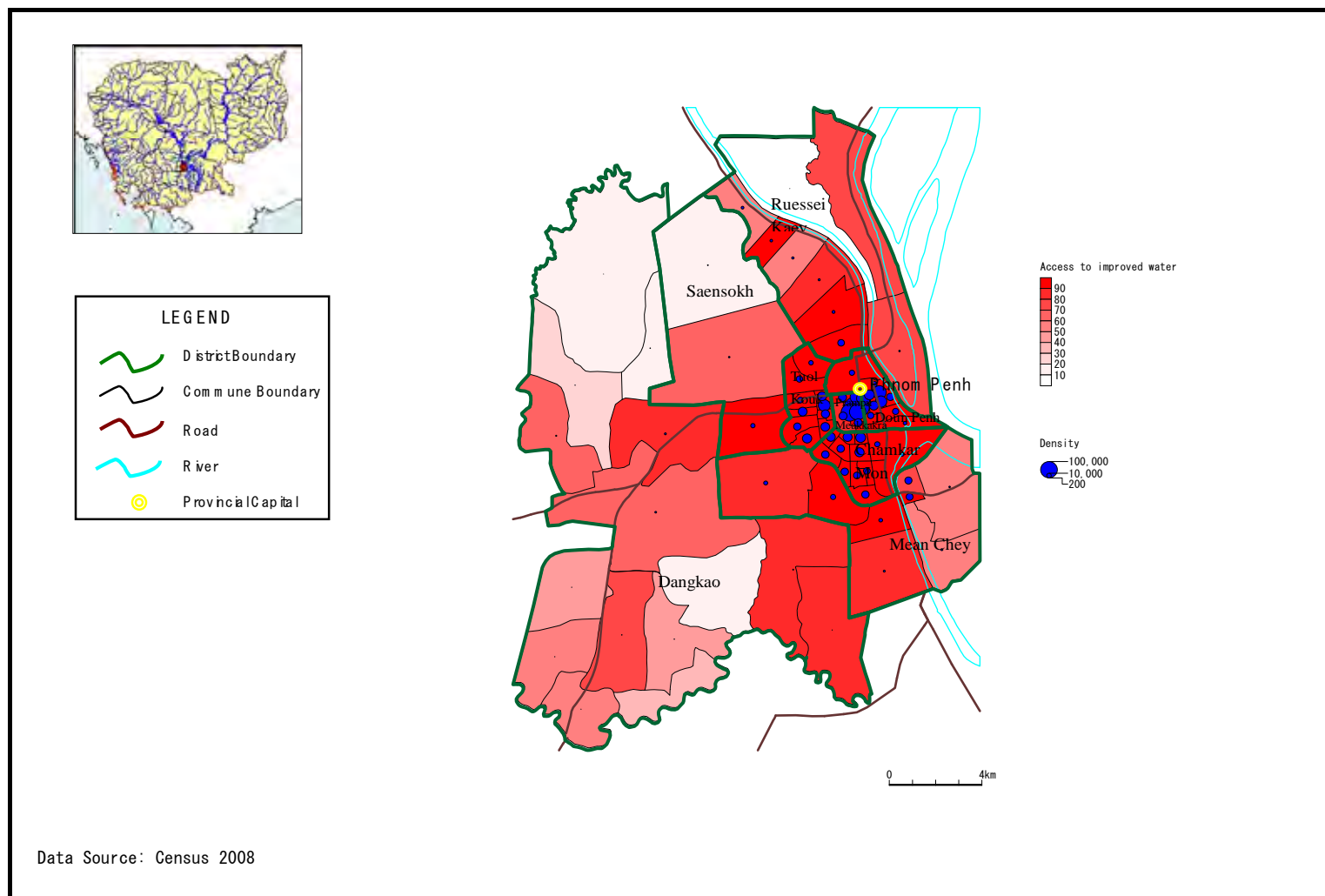
#### 4.12.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の76コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、67コミューンである(下表参照)。

**表 4.12.7 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数 (Phnom Penh)**

都市域	村落域	合計
61/63 箇所	5/13 箇所	67/76 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.12.6 安全な水の給水エリア図 (Phnom Penh)

#### 4.13 Preah Vihear (プレアビヒア) 州

##### 4.13.1 州の概要

プレアビヒア州は 13,788km<sup>2</sup> の面積を有し、8 郡、49 コミューン、212 村落から構成される。人口は都市部で 10,679 人 (2,061 世帯)、村落部で 160,460 人 (31,054 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 3.10%、村落部で 3.64%、州全体で 3.61% である (2008 年センサス)。

##### 4.13.2 都市水道の現状

###### (1) 州の水道事業の概要

###### 1) 州における都市水道の状況

当該州の都市給水は州都 Tobay Meanchey のみで他に都市給水は無く、井戸給水を行っている。民間企業に運営を委託していて、MIME の区分では民営である。

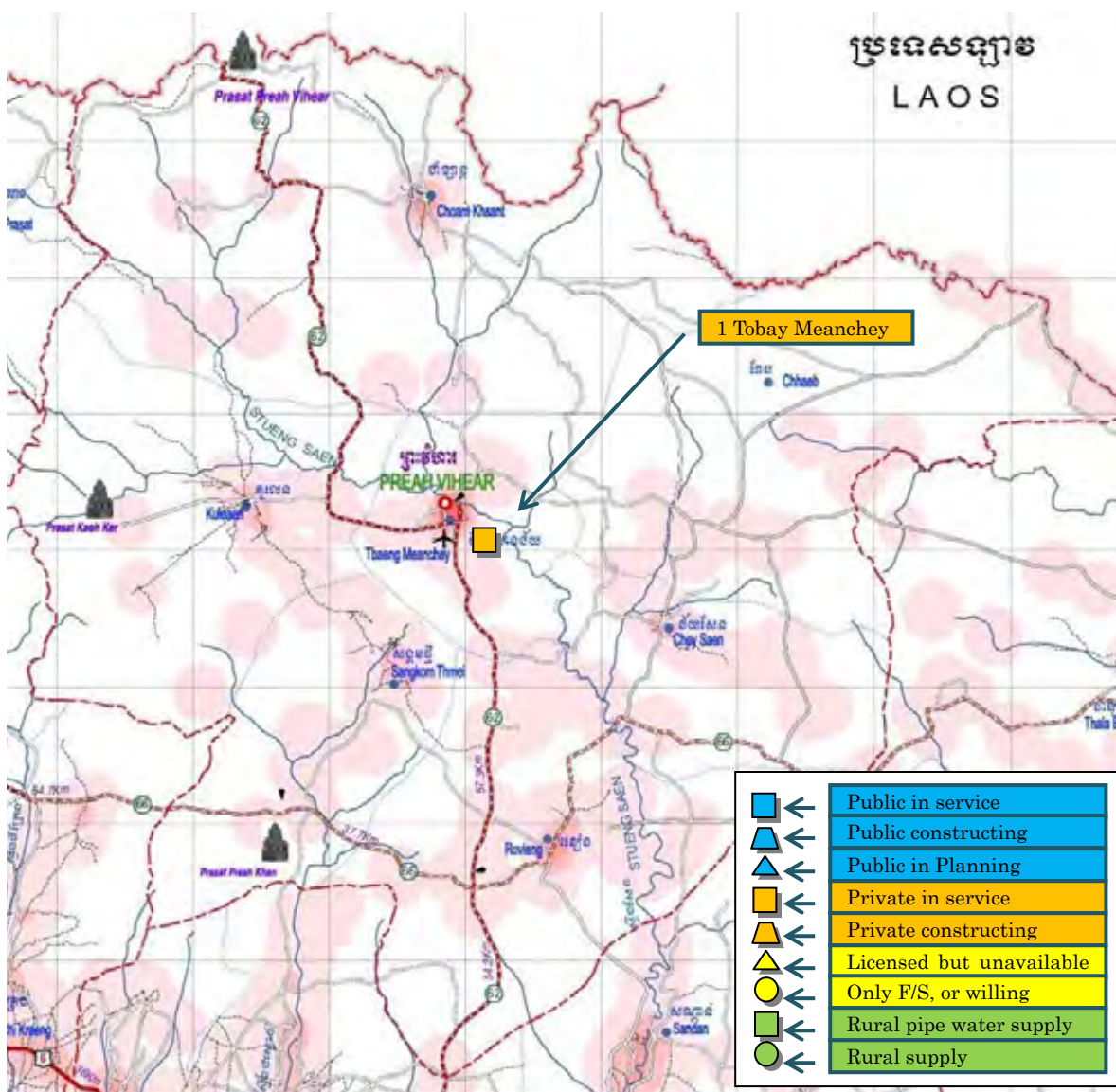


図 4.13.1 Preah Vihear 州の都市水道の現状

表 4.13.1 Preah Vihear 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Tobay Meanchey	Pri	2006	1,520	503	1,920	River	240,000	1,800	

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

2006 年に浄水場の運転を開始。これ以前には水道施設は存在せず、河川水や井戸水を使用していた。

## 3) ドナー等による協力状況

開発計画及び将来計画は、MIME で行っている。計画書によると、3ヶ年計画における戦略として、都市部における水道施設の建設、水質基準順守、安定供給、貧困者層への水供給の拡大等の目標が設定されている。

DIME の Director の意見として、州内である程度大きな町村でも、人口密度が低く都市給水事業を行うことは効果的ではないとのこと。また、ドナー等からの支援は無いとのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

アクセス道路は未舗装で道路状態も悪い。日常資材の調達、特殊資材の調達も困難。長期滞在に適したホテル等はない。

## (2) 州による都市水道の管理体制

## 1) DIME、公営水道の組織

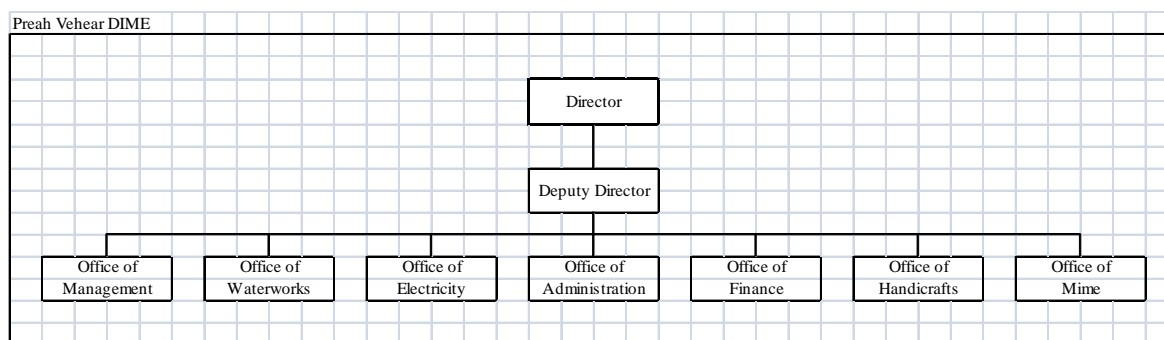


図 4.13.2 Preah Vihear 州の DIME 組織図

現場の運転人員は 2 名。都市給水を開始したばかりであるうえに民間業者に委託しており、DIME の水道事業に対する体制が整備されていない。質問票への回答もプノンペン の民間業者より入手してほしいとの対応であった。

アンケートへの回答によると、MIME によるライセンスのもと、運営は民間事業者に一任されており、水質の管理は水質基準において行っている。

## 2) 職員研修の実施状況

運転維持管理上の問題が発生した場合には PPWSA からアドバイスを受けている。

## (3) 公営水道の施設及び運営

## 1) 水源施設の能力と機能

取水は施設の能力は 1,400m<sup>3</sup>/日。浄水場の水源は河川水で、乾季でも十分水量があるが、水位は全く異なるため、浮遊式の取水装置を使用しているとのこと。

## 2) 浄水施設の能力と機能

浄水能力：80m<sup>3</sup>/hr。処理方式は凝集沈殿。高架水槽容量は 150m<sup>3</sup>

## 3) 配水施設の能力と機能

配水幹線は PEPΦ100×550m、支線 PEPΦ60×75m である。配水管網の供給能力は 1,200m<sup>3</sup>/日に対して、浄水水量は 1,920m<sup>3</sup>/日。漏水量の管理は給水量と給水メーターの比較で行っている。

## 4) 水道事業全般の管理運営状況

Tobay Meanchey 市の都市給水は民営水道である。給水区域は、当該市にある 2つのコミュニティのうちの 1つの区域の一部のみで、それ以外の区域では、同様に井戸給水で賄われている。

## 5) 浄水場の管理運営状況

使用薬品は硫酸バンド、消石灰、液体塩素。注入率は原水水質にあわせて調整している。課題として、原水水質の濁度が高いとのこと。

## 6) 水質管理状況と供給水質

水質の管理は 3ヶ月に 1回プノンペン水道公社 (PPWSA) にサンプルを持ち込んで検査を行う方式をとっている。

表 4.13.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0			7.3
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0			7
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500			
Color	TCU	Sed<20 Dis<5			
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800		49
Total Hardness	mg/L	< 250		108

Testing Status	
Testing Lab	PPWSA
Daily Record	N/A

Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5		0.37
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		0.23
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		0
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250		9.23

Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2010
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	N/A

\*1 空白の項目は情報なし。

検査結果をみるかぎり浄水処理は十分には機能していない。また、塩素消毒についても行われていない可能性が高い。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.13.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population							
Population in supply area						2,625	
Service population						1,520	1,000
Service connection or household						503	
Water supply (intake or treat)					300	426	800
Water supply (consumption)					120	256	640

\*1 空白の項目は情報なし。

接続世帯数は 503 戸、給水接続の割合はおおよそ 50%。給水接続要望にあわせて供給しているとのこと。

##### 2) 料金水準

水道料金：1,800 Riel/m<sup>3</sup>

水道料金は、MIME と DIME の協議により設定されている。課金は 2 週間に一回。検針員の数は 2 名。

##### 3) 給水サービスの満足度

現在は、24 時間給水を行っているが、時期によっては供給時間が 17～15 時間となることもある。

#### (5) 公営水道の財務状況

##### 1) 財務状態の把握状況

DIME の水道と電気は民間事業であるとして、財務諸表は提供されなかった。

DIME の昨年度（会計年度は 1 月～12 月）の年間運営予算は、140 Million Riel を要求したが、交付されたのは約 80% 相当額であった。各年度の 9 月～10 月頃に次年度予算を要求す

るとのこと。

#### 4.13.3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、37.4%が管井戸、31.1%が未整備の掘り抜き井戸、21.4%が湧水、河川等となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は44.5%である。54.5%の世帯が遠方の水源に依存している。

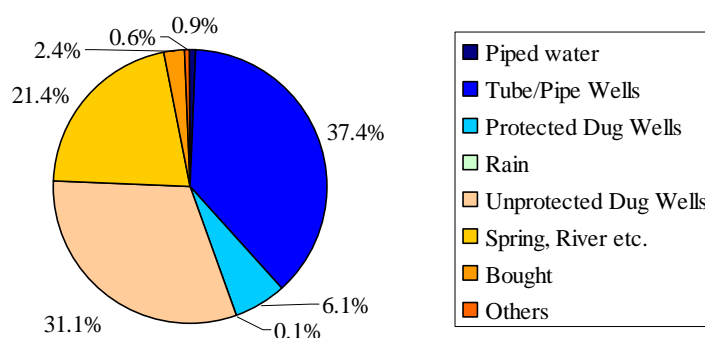


図 4.13.3 村落部における利用水源（Preah Vihear 州）

##### 2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は79.8%、稼動していない管井戸は17.4%となっている。

表 4.13.4 給水施設の稼働状況（Preah Vihear 州）

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	2,371	
Year-round usable pumped or mixed wells	1,893	79.8%
Dry season unusable pump or mixed wells	478	20.2%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	413	17.4%
Total number of ring wells	1,084	
Year-round usable ring wells	863	79.6%
Dry season unusable ring wells	221	20.4%
Ring wells needing repair/rehabilitation	202	18.6%
Total number of un-protected dug wells	843	
Year-round usable un-protected dug wells	480	56.9%
Dry season unusable un-protected dug wells	363	43.1%

Source: District Book (2008)

##### 3) ハンドポンプ

同州では、Afridev ポンプの利用が主流である。VN6 もプライベート井戸で使用されているが、品質が悪いため直ぐに壊れるケースが多い。VN6 のスペアパーツは同州で調達可能であるが、Afridev ポンプのスペアパーツは調達不可能である。スペアパーツを調達する場合、住民が PDRD に対してリクエストし、PDRD は MRD に予算を請求して MRD 資金

(Financial package) を活用して購入している。なお、住民に対しては修理、パーツ代等を無料で提供している。

#### 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所は 8.6% であるが、50ppb を越える箇所はない。

表 4.13.5 砒素検査結果 (Preah Vihear 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
58	0	0.0%	5	8.6%	53	91.4%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

同州では、硬度、また鉄分、マンガンが全般的に高く、特に井戸深度が 30m 以深になると硬度が高くなる傾向がある。Choam Khsant 郡、Kuleane 郡では鉄濃度が高いが、住民は容認し使用している。また地下水の生産量はそれほど多くなく、1 井戸 (水源) を 50 世帯が利用するには不十分なケースが多い。

### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

#### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 23 名で構成され、農村給水部には 3 名、農村保健部には 1 名の職員が配属されている。

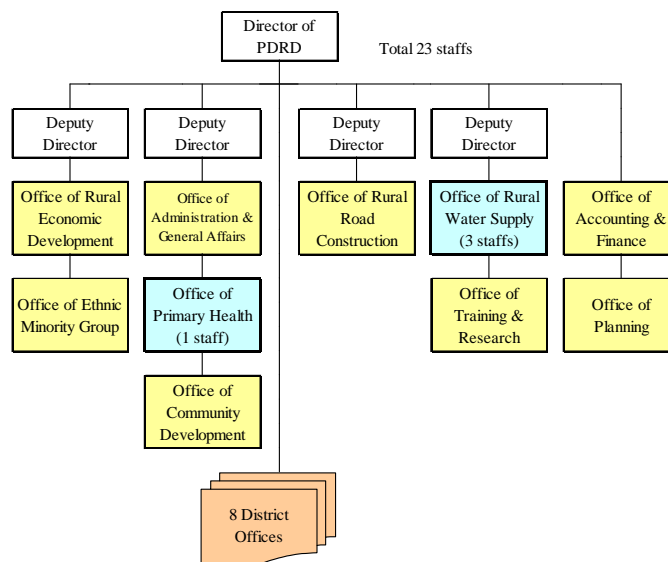


図 4.13.4 PDRD 組織図 (Preah Vihear 州)

#### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、人件費の割合が高い。なお給水及び



衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRDによる給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算として、2009年は374.8百万リエルが配分されている。

表 4.13.6 PDRD 予算（Preah Vihear 州）

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	50.0	15.9%	50.0	12.5%
	External charges for services	117.0	37.3%	117.0	29.4%
	Other external charges for services	69.0	22.0%	69.0	17.3%
	Personal expenses	78.0	24.8%	162.5	40.8%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	314.0		398.5	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	374.8	55	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		60		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		115		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 既往プロジェクト

##### a. UNICEF 「CLTS Project」

実施時期：2009年10月

対象地域：2 コミューン、5 村落

内 容：衛生啓蒙教育等のソフト支援（Sanitation campaign）

##### b. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

実施時期：2009年

内 容：40 井戸

#### 2) 新規プロジェクト

##### a. IMF 「RWSS Project」

実施状況：調査が終了し、2010年中旬より実施がスタートする。

対象地域：4 郡（2010年は2郡が対象）

内 容：コミュニティポンド、水井戸、雨水集水施設、小規模パイプ給水施設、家庭のトイレ建設

### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は7.2%（2,222世帯）である。その内訳は、32.3%がセプティックタンク便所、30.4%が落とし便所となっている。

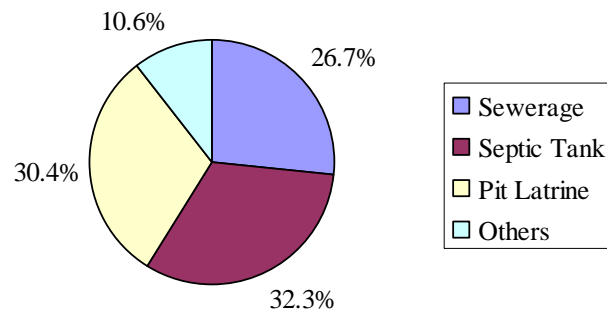


図 4.13.5 村落部におけるトイレ種別 (Preah Vihear 州)

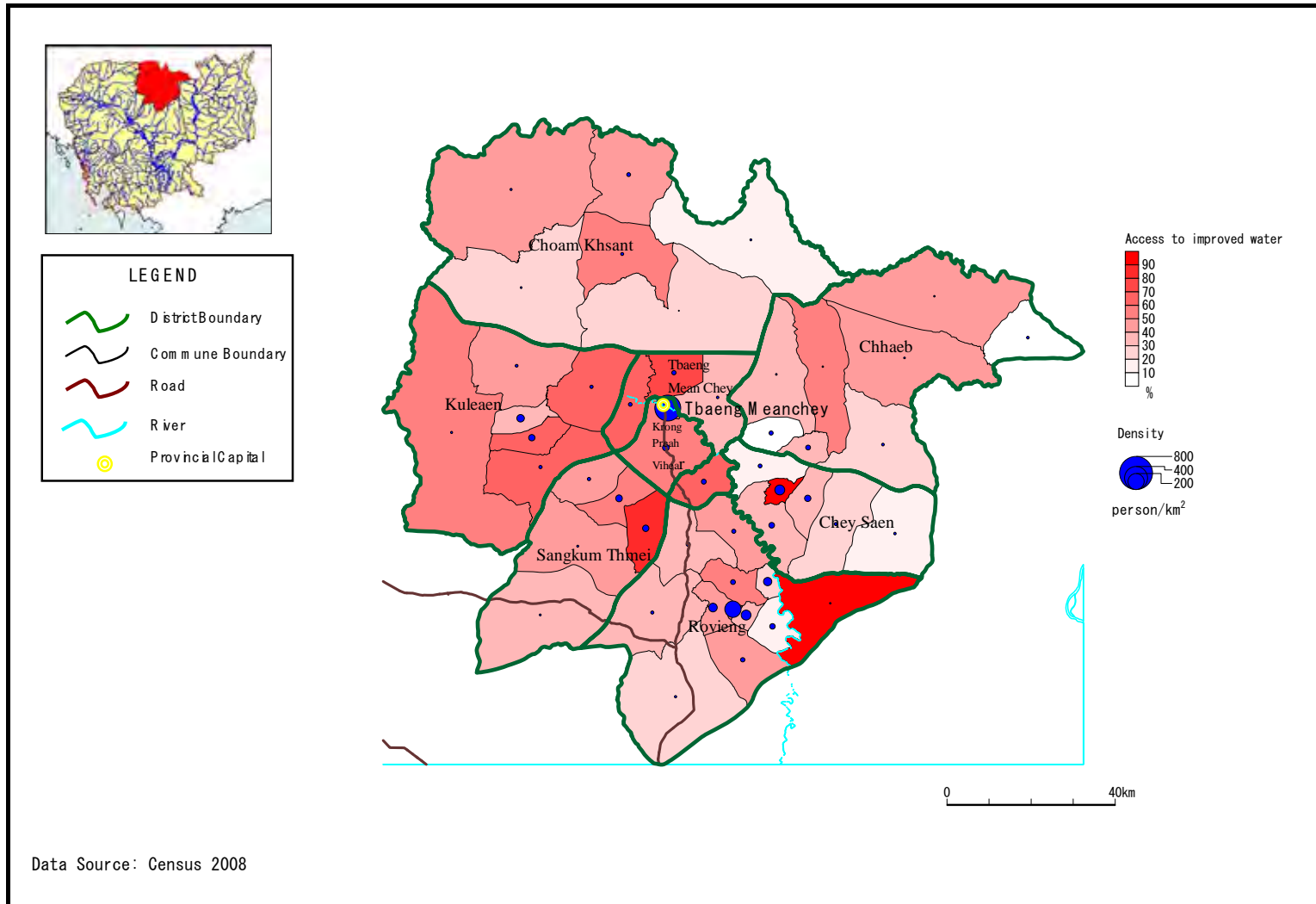
#### 4.13.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 49 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、17 コミューンである (下表参照)。

表 4.13.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Preah Vihear 州)

都市域	村落域	合計
1/1 箇所	16/48 箇所	17/49 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.13.6 安全な水の給水エリア図 (Preah Vihear 州)

## 4.14 Prey Veng（プレイベン）州

### 4.14.1 州の概要

プレイベン州は4,883km<sup>2</sup>の面積を有し、13郡、116 コミューン、1,137 村落から構成される。人口は都市部で33,079人（7,009世帯）、村落部で914,293人（219,303世帯）となっており、人口増加率は都市部で-0.65%、村落部で0.03%、州全体で0.01%である（2008年センサス）。

### 4.14.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都 Sangkat Kampong Leav は公営水道による供給である。Peam Ro District の Neak Loeng Commune では、WB（90%）、民間業者（10%）の出資で民間による都市水道事業が運営されている。供用開始後20年後には、政府に移管されることになっている。

また、この他の3カ所にて MIMC からのライセンスを受けて民間による都市水道が実施中である。（回収したリストに記載された2箇所を追加。）

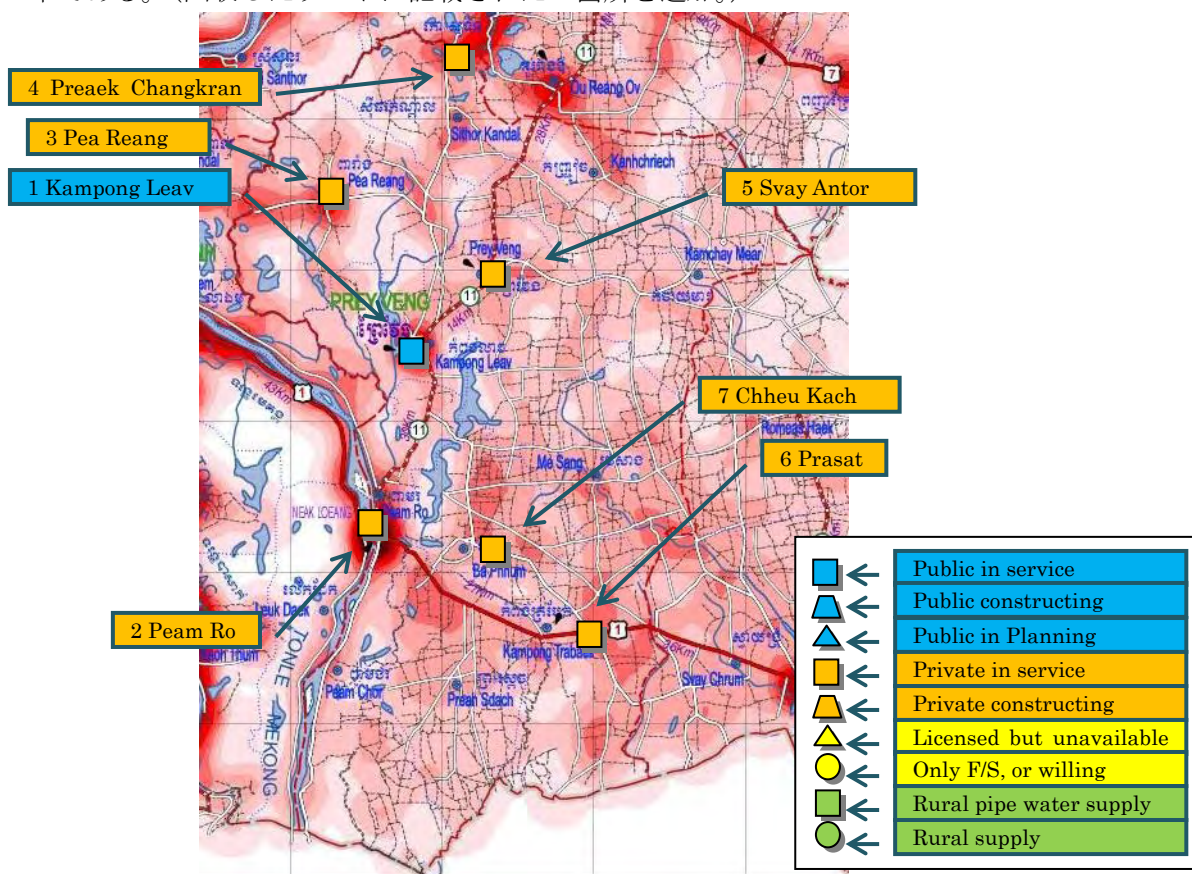


図 4.14.1 Prey Veng 州の都市水道の現状

表 4.14.1 Prey Veng 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Kampong Leav	Pub	1954	8,100	1,620	1,300	Well		1,200	
2	Peam Ro	Pri			3,564	780		158,000	1,560	
3	Pea Reang	Pri			1,652					
4	Preaek Changkran	Pri			2,896					
5	Svay Antor	Pri			1,875					
6	Prasat	Pri			1,031					
7	Chheu Kach	Pri			2,010					

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1954 年 水道事業の創設。井戸、高架水槽、配水管網の整備。

浄水場及び配水管網は 1954 年の建設された施設で老朽化が著しい。民間事業者主導で水道事業を推進している。

## 3) ドナー等の支援状況

WB による一部支援はあったが、現在は全く無い。DIME で将来の開発計画を策定し MIME に提出したが、実現の見通しはたっていない。

現在の接続数は 1,600 世帯であるが、その内 500 世帯は 1954 年当時の配管が使われており、漏水対策の観点からも取替えが必要となっている。現有施設の維持管理を行うための、機械、材料、人材とも不足している。配水管網の末端では水圧不足の影響で、水が出ない、などの問題も生じているとのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

日本の協力による国道 1 号線のメコン川の横断橋梁工事の完成後はアクセスが容易となる。そのため、日常資材や特殊資材の調達も、将来的には容易となる。滞在のための宿泊施設は現在限られている。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

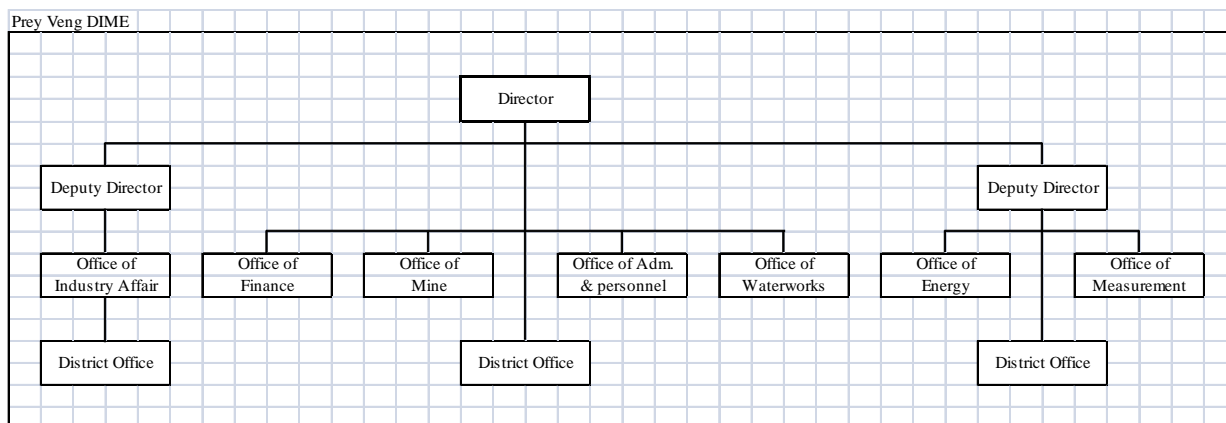


図 4.14.2 Prey Veng 州の DIME 組織図

DIME の水道部門の職員は 3 名だけであり、職員不足である。

## 2) 職員研修の実施状況

DIME の職員の技術レベルを向上させるための人材育成が必要である。現状では職員研修も行われておらず、職員数も不足している。

## (3) 公営水道の施設及び運営

### 1) 水源施設の能力と機能

州都の公共の都市水道は、地下水を水源に、井戸ポンプにより直接高架水槽に揚水後、給水区域に配水している。乾季には水位低下するが、干上がることはないとのこと。

場内には古い 3 カ所の井戸があり、その内の 1 カ所は、地下水が低下している。この対策として、ポンプの揚程を変えずポンプ設置底版を深くする工事を人力で行っていた。

井戸ポンプは、揚程が  $H=51\text{m}$  の  $150\text{mm}$  のケーシングを採用している。

### 2) 浄水施設の能力と機能

浄水場の設計能力は  $1,300\text{m}^3/\text{日}$  である。直接供給で処理はしていない。塩素消毒も行っていない。高架水槽は、容量が  $V=50\text{m}^3$  で高さが  $H=20\text{m}$  である。この施設も 1954 年当時のままである。

自家発電設備が設置されているが、1995 年以降、故障や燃費の悪さの理由により、運転していない。そのため、停電時は、配水停止の状態となる。

敷地（浄水場の公用地）は、 $30\text{m}\times 80\text{m}$  程度であり、施設の更新を考える際には、限られた敷地での配置計画が必要である。

### 3) 配水施設の能力と機能

給水区域は全域でなく Sangkat の一部の区域のみ。配水管網は、1954 年に建設されたもので、老朽化が著しい。配水管網については、漏水処理の対応に追われている。漏水率は 20～25% のこと。

浄水場出口配管の口径は  $\Phi 300$ 。配水施設の能力は  $260\text{m}^3/\text{日}$  のことだが、幹線管路能力

は数千 m<sup>3</sup> 相当なので、配水計画の確認が必要である。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

保守点検用資機材は全く有していない。

#### 5) 水質管理状況と供給水質

水質試験結果は 2006 年のみ入手できた。

表 4.14.2 WTP の水質試験結果

	Parameter	Turbidity	pH	Total Dissolved Solids	Iron (Fe)	Total Hardness	Arsenic (As)	Chloride (Cl <sup>-</sup> )
Standard		< 5 NTU	6.5 - 8.5	< 800 mg/l	< 0.3 mg/l	< 300 mg/l	< 50 µg/l	< 250 mg/l
Raw Water								
Potable Water	2006/08/30	2 NTU	6.45	125	0.00	250	0	20

\*1 空白の項目は情報なし。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.14.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		13,960	14,055	14,180	14,315	14,315	25,691
Population in supply area		13,960	14,055	14,180	14,315	14,315	25,691
Service population		4,845	5,975	6,805	8,100	8,100	25,691
Service connection or household						1,620	
Water supply (intake or treat)		497	662	603	1,300	1,300	2,183
Water supply (consumption)		372	489	433	1,040	1,040	1,743

\*1 空白の項目は情報なし。

##### 2) 料金水準

水道料金は 1,200 Riel/m<sup>3</sup>。

##### 3) 給水サービスの満足度

1 日当りの給水時間は 16~18 時間である。都市給水区域以外の住民から都市水道に接続したいが、配水管が無いので接続できないとの苦情が多いとのこと。また、水道メーターの計測が正確でなく、回転が速すぎるとの意見が多い。

##### (5) 公営水道の財務状況

損益計算書のみ提供であった。収支のみについて分析を行う。

表 4.14.4 Prey Veng 州の DIME の財務諸表

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>362,035</b>	<b>276,256</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	331,320	252,174	91.3%
Others	その他収入	30,715	24,082	8.7%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>361,681</b>	<b>284,489</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>358,367</b>	<b>281,967</b>	<b>99.1%</b>
Electricity Cost	動力費	107,725	85,139	29.9%
Chemicals	薬品費	0	0	0.0%
Fuel	燃料費	11,746	4,530	1.6%
Spairparts	材料費	112,283	98,575	34.6%
Labor & Temp. staff	委託費	32,046	27,707	9.7%
Salary & Allowance	人件費	44,665	26,287	9.2%
Depreciation	減価償却費	21,624	31,929	11.2%
Others	その他支出	28,278	7,800	2.7%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>3,314</b>	<b>2,522</b>	<b>0.9%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	3,314	2,522	0.9%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>355</b>	<b>-8,233</b>	<b>-2.9%</b>

実供給水量	1,300 m3/日
供給単価	582 Riel/m3
給水量あたり動力薬品費	189 Riel/m3
給水量あたり材料費	208 Riel/m3
給水量あたり人件費・委託費	114 Riel/m3

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で赤字決算であるが、大きな問題となる水準とまではいえない。

総収入に占める料金収入は、2009 年期中で 91%、おおむね良好である。料金収入の減少幅が大きい、その原因については確認できなかった。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は材料費、動力費、減価償却費である。人件費及び委託費（臨時雇用職員含む）も比較的大きく、さらに大きく変化している。また、減価償却費が突然増大している。このために、会計の正確性には疑問の余地がある。

## 4) 資金構成は適切か

貸借対照表がないので資金面の考察はできない。

## 5) 投資効率は十分か

貸借対照表がないので資金面の考察はできない。

### 4.14.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源



同州内で利用されている水源は、78.8%が管井戸、8.7%が湧水、河川等、4.3%がパイプ給水となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は85.5%である。13.7%の世帯が遠方の水源に依存している。

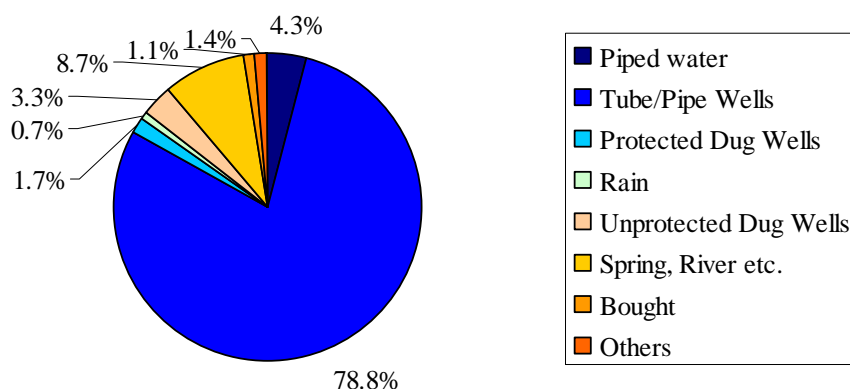


図 4.14.3 村落部における利用水源（Prey Veng 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD による給水施設のモニタリングの結果は下表のとおりであり、管井戸の稼働率は93.9%となっている。公共及びプライベートの管井戸において VN6 ポンプを使用しているが、稼働率はそれぞれ 78.6%、94.9%と異なることから、稼働時間やオーナーシップの違いに起因するものと推測される。

表 4.14.5 PDRD によるモニタリング状況（Prey Veng 州）

Items	Total	Function		Broken		
		No.	Ratio	No.	Ratio	
Community tube well	VN6	7,003	5,501	78.6%	1,502	21.4%
	Afridev	405	317	78.3%	88	21.7%
	Total	7,408	5,818	78.5%	1,590	21.5%
Private well	VN6	103,255	98,019	94.9%	5,236	5.1%
Total well		110,324	103,570	93.9%	6,754	6.1%
Community hand-dug well		1,088	606	55.7%	482	44.3%
Community Pond		177	63	35.6%	114	64.4%
Pagoda	well	481	437	90.9%	44	9.1%
Health center	well	31	28	90.3%	3	9.7%
Commune Office	well	43	38	88.4%	5	11.6%

Source: PDRD in Prey Veng (2010)

## 3) ハンドポンプ

同州で使用されているハンドポンプの約 93%は、メンテナンスが容易で、同州でスペアパーツが調達可能な VN6 ポンプである。また、約 7%が Afridev ポンプを使用しているが、同州でのスペアパーツの調達は不可能である。以前は UNICEF プロジェクトで支給されたスペアパーツを PDRD が保有していたが、現在は在庫切れの状況である。住民がスペアパ

ーツを調達する方法は以下のとおりであるが、PDRD は積極的に関与していない。

ケース 1： ドナー支援の井戸は、標準スペアパーツが支給される。

ケース 2： 上記がなくなった場合、住民が直接ショップで購入している。

#### 4) 地下水の水質

メコン河沿いでは、砒素汚染リスクがあるため、住民に対して早急に井戸から代替水源利用に切り替えるよう指導する必要があるが、資金が確保できない。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所が 25.1%にも及び、同州は MRD による砒素高リスク地域に選定されている。

表 4.14.6 砒素検査結果 (Prey Veng 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
1,712	267	15.6%	162	9.5%	1,283	74.9%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また同州は全般的に鉄分、マンガン、硝酸が高い傾向にある。同州の地下水位は比較的浅いため（井戸の平均深度は 40～50m）、住民が個人で井戸を建設し、容易に水を得られるが、深度が十分に確保されていない、表層の遮水が十分でなく汚水が浸透する等の理由から、水質に問題があるケースが散見される。

#### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

##### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 126 名で構成され、農村給水部には 12 名、農村保健部には 10 名の職員が配属されている。

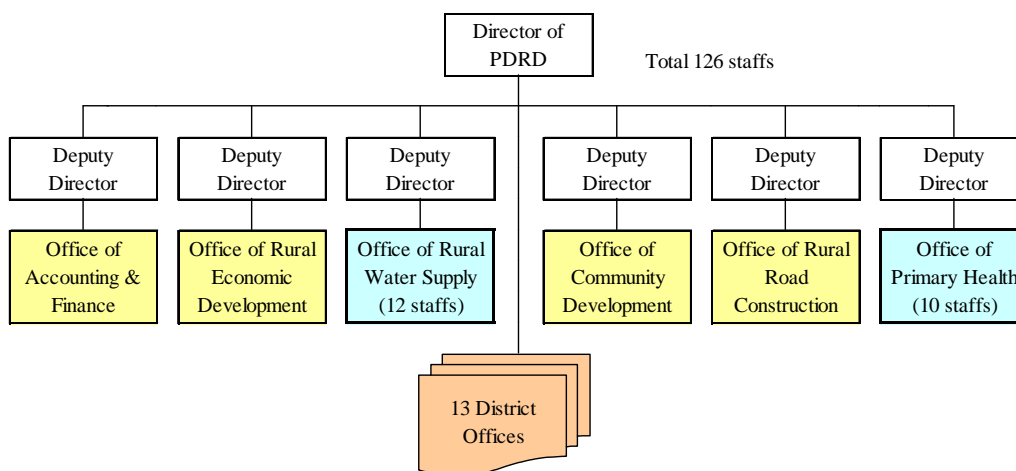


図 4.14.4 PDRD 組織図 (Prey Veng 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、人件費及び業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.14.7 PDRD 予算 (Prey Veng 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	244.6	20.9%	257.6	21.3%
	External charges for services	348.0	29.7%	333.0	27.5%
	Other external charges for services	265.4	22.7%	265.4	21.9%
	Personal expenses	313.5	26.8%	354.1	29.3%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	1,171.5		1,210.1	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
	Total				

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

## 3) 運営・維持管理

PDRD は、既存井戸のリハビリプロジェクトに関する予算申請を MRD に申請したが回答はないとのことである。また、1 年、3 年、5 年の開発計画を策定し、MRD、州政府、ドナー等に予算を請求しているが、回答はないとのことである。

## (3) ドナー等の支援状況

## 1) 既往プロジェクト

## a. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

実施時期：2006～2008 年

対象地域：全郡 (1 郡当たり 10 井戸/年)

内 容：150 ドル程度で VN6 ポンプの修繕

## 2) 新規プロジェクト

## a. IMF 「RWSS Project」

対象地域：2 郡 10 コミューン 50 村落

実施状況：調査が終了し、現在実施待ちの段階

内 容：1,168 世帯のトイレ建設

## b. Seth Coma Program by UNICEF

実施期間：2006～2010年

対象地域：砒素汚染地域は含まない3郡（Me Sang 郡、Preah Sdach 郡、Svay Antor 郡）、21 コミューン、178 村落

内 容：学校への井戸建設、CLTS プロジェクト（Hygiene awareness + education）含む

## c. MRD + UNICEF 「Arsenic Mitigation Program」

対象地域：6郡、29 コミューン、110 村落

内 容：水質試験（5,655 井戸の水質試験）及びユーザーへの砒素汚染井戸の知識の普及、代替水源利用等に関する教育等、2郡（Peam Chor 郡、Pea Reang 郡）での代替水源に関するプロジェクト（雨水集水タンクの設置、生物ろ過装置の支給等）

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は15.1%（33,087 世帯）である。その内訳は、33.3%が落とし便所、29.7%がセプティックタンク便所となっている。

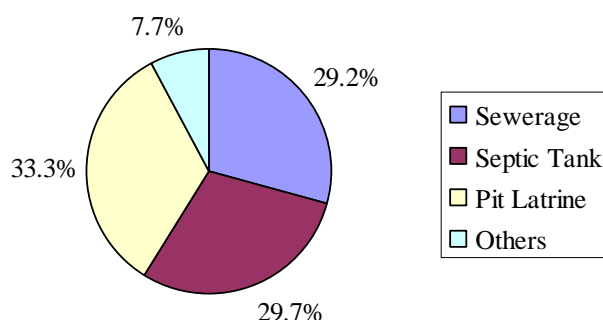


図 4.14.5 村落部におけるトイレ種別（Prey Veng 州）

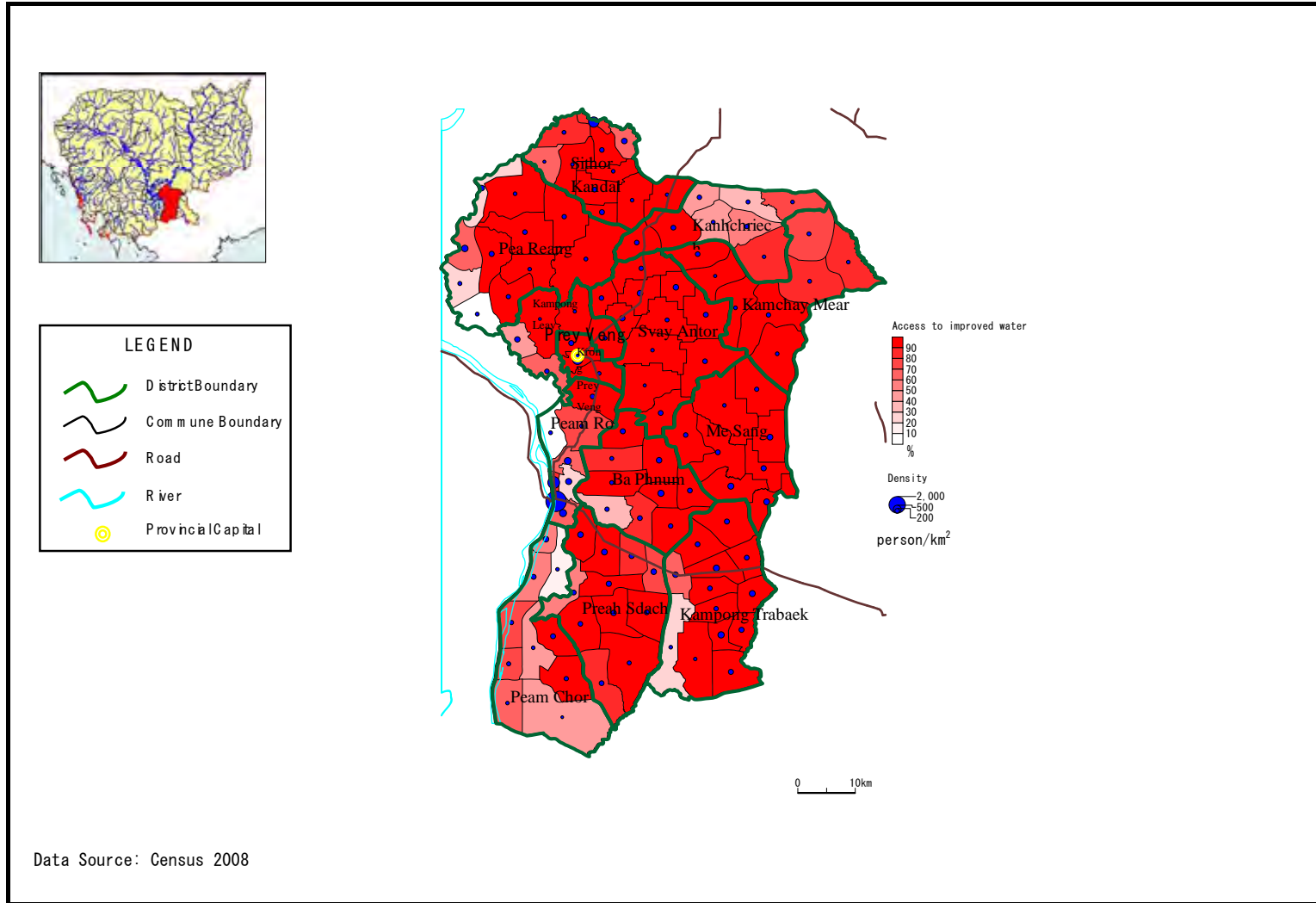
## 4.14.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 116 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、102 コミューンである（下表参照）。

表 4.14.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミュニティ数（Prey Veng 州）

都市域	村落域	合計
3/3 箇所	99/113 箇所	102/116 箇所

注：表の分母：コミュニティ/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.14.6 安全な水の給水エリア図 (Prey Veng 州)

## 4.15 Pursat（プルサット）州

### 4.15.1 州の概要

プルサット州は 12,692km<sup>2</sup> の面積を有し、6 郡、49 コミューン、503 村落から構成される。人口は都市部で 25,650 人（5,389 世帯）、村落部で 371,511 人（78,023 世帯）となっており、人口増加率は都市部で-0.57%、村落部で 0.79%、州全体で 0.69%である（2008 年センサス）。

### 4.15.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都プルサットは公営水道により供給されている。州内には 1 箇所の公営のほか、1 箇所の民営水道、1 箇所の計画中の民営水道、1 箇所の非処理水供給施設がある。

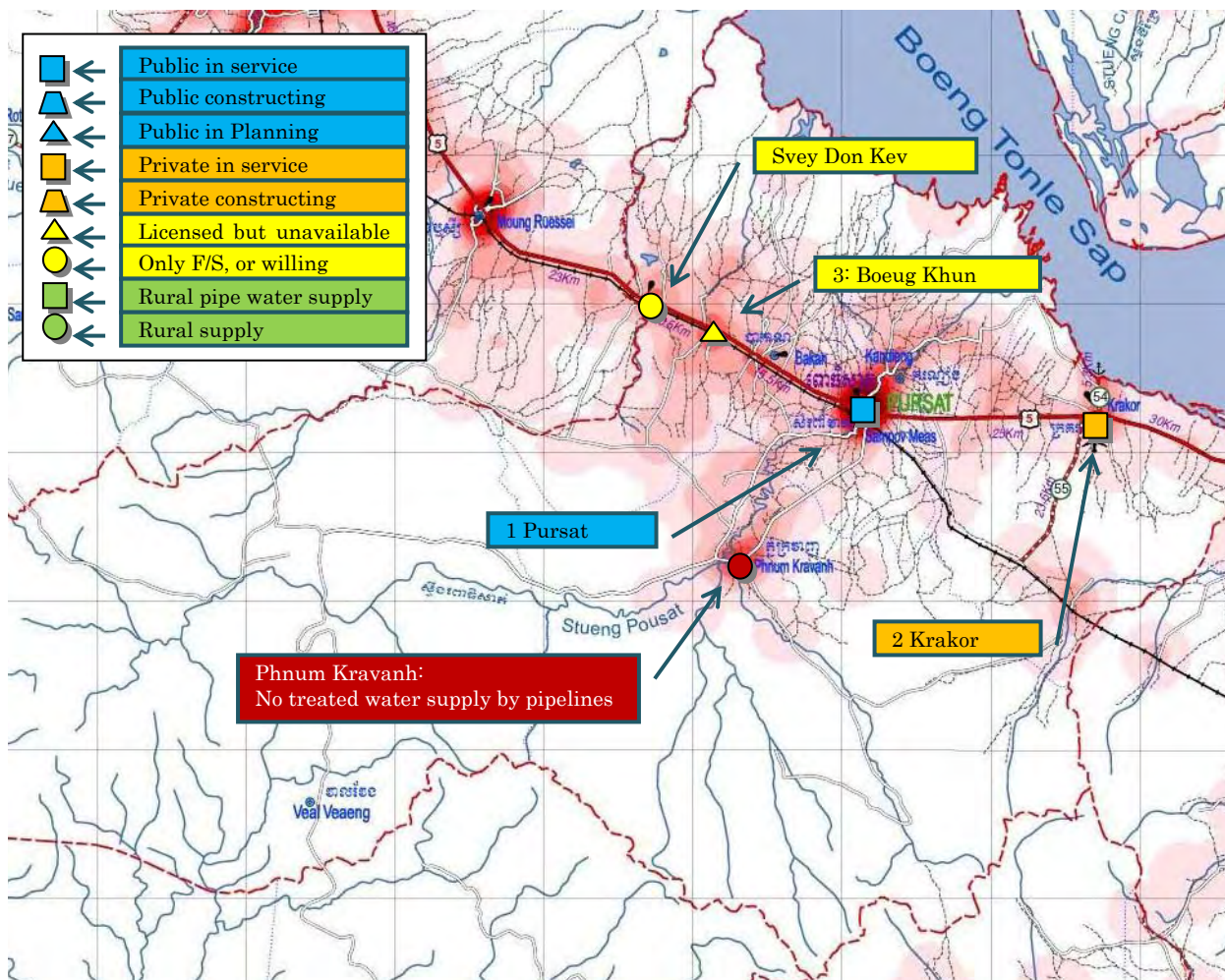


図 4.15.1 Pursat 州の都市水道の現状



表 4.15.1 Pursat 州の都市水道の現状 (2009)

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note	
1	Pursat	Pub	1926	18,215	3,643	2,865	River		1,300		
2	Krakor	Pri	2005		600		Well	60,000	1,800	*1	
4	Boeug Khun	Pri	Not operated yet (Near future)								

\*1 MIMC のリストによる。水道料金は=5,300Riel/m<sup>3</sup>。空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

- 1994 年 州都プルサットの水道に対し SAWA (NGO) が更新事業を行う。  
 2005 年 州都プルサットの水道事業が「創設」される。  
 2006 年 ADB による更新後の新浄水場の運営が開始。

プルサット州都の公営水道は ADB による更新事業を受けており、2008 年に稼働を開始した新しい施設であるが、水道管路についてはそれより以前から使用しているもの。また、水道事業の創設年等については DIME の担当者は把握しておらず、管路等については当時の技術で整備されたものも残存している。

## 3) ドナー等の協力状況

当初の水道施設の関する情報は失われている（最後に内戦が集結したエリアであるためか古い情報に乏しい）。本格的な更新が行われたのは SAWA によるもので、期間は 1993～1994 年、内容は、浄水場の更新 (1,200m<sup>3</sup>/日)、配水管の更新 (Φ250～63×11,621m) である。しかし、このときの更新は、漏水の原因になりやすい肉薄の塩ビ管を使用するなど、技術的にいろいろな問題をかかえたものであった。

現在の水道施設は ADB のローンにより 2006 年～2008 年に整備したものである。新浄水場の建設 (5,760m<sup>3</sup>/日)、配水管の拡張 (Φ250～63×14,292m) がその内容で、これにより 1,050 世帯への供給が実現した。

ただし、この際に、更新以前の施設の状態に関する知見もほぼ失われた模様。これにより、当初整備された水道管路については布設年なども不明で問題が多く発生している。配水管網の更新投資が必要であり、そのためにも資金が必要である。ADB の他のドナーはないが、UN ハビタットが給水区域の拡張プランをもっている (2010 年 4 月開始予定)。

浄水場の拡張、配水管の整備による区域の拡張、料金徴収のためのメーター整備、職員の技能向上が必要と考えているとのこと。

JICA による支援としては、水道事業人材育成プロジェクトフェーズ 2 により、DIME の職員に対する水道事業の運営能力の改善を目標とする研修等が行われており、プルサット州も対象に含まれている。

## 4) 協力体制確立の難易

プノンペンからは 2～3 時間程度、バタンバンから 1 時間強で、国道も舗装されており、

アクセスは十分によい。市街地はやや小規模ながら道路などは大変広く、計画的に整備されている印象を受ける。日常資材の調達は十分、特殊資材等もプノンペンとのアクセスを活かして調達はそれほど困難ではないと思われる。駐在に適したホテル等は十分にはない。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

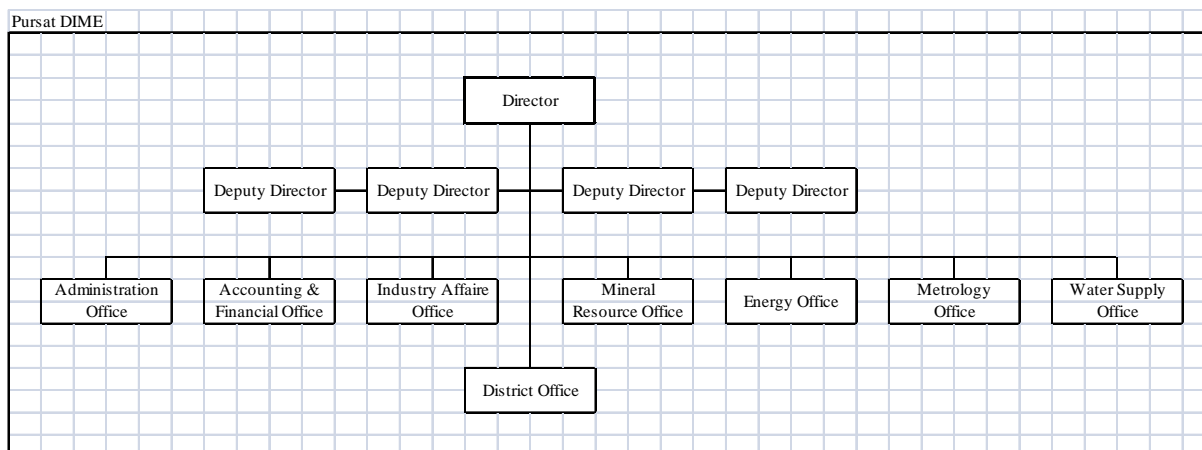


図 4.15.2 Pursat 州の DIME 組織図

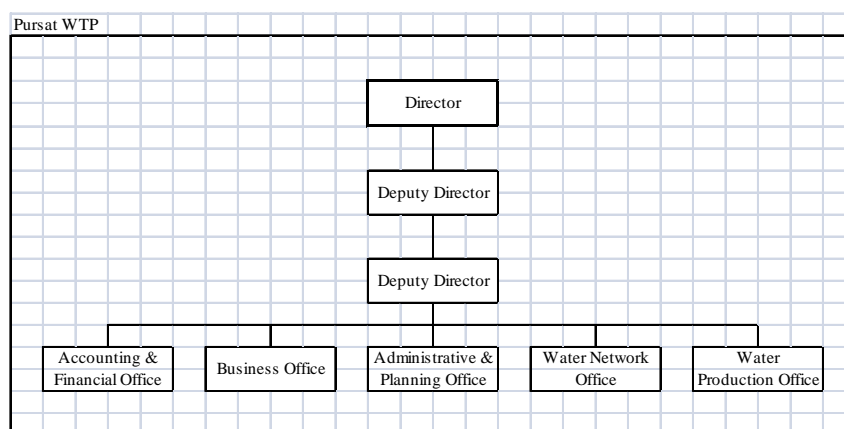


図 4.15.3 Pursat 州の WTP 組織図

DIME は全体の計画管理を行っているのみで、ほぼ水道局に一任してほとんど関与していない。事業報告なども直接 MIME に提出しているとの説明。水道局のスタッフ数は 27 名、10 名が公務員で、17 名が臨時に雇用された。現在の体制は、Director が 1 名、Deputy Director が 2 名、24 名の職員で、技術者はこのうち 2 名。公務員は政府予算、臨時職員は水道予算で人件費をまかなっている。

水道局による施設の運営管理は機能しており、各種資料もすぐに提供された。平均月給は 250,000Riel、法令に基づき 8 時間勤務、週末は休日。



### ●民営水道の監理状態

民営水道の状況はある程度把握しているようだがあまり詳しい説明は得られなかった。水源の悪い非処理水道とコミュニケーション1箇所については懸念をもっているとのこと。

## 2) 職員研修の実施状況

専門スタッフは JICA の支援による PPWSA 等での研修を受けている。また、JICA プロジェクトの浄水処理と配水管理の専門家による研修をすべてのスタッフが受けている。これにより事業の運営状況は大変向上した。さらに日本に行って研修を受けたことのあるスタッフもいる。

運営 2 名、水質試験 1 名、会計 1 名の採用計画がある。履歴書及びスキルのチェックにより採用を決める。新採用スタッフは毎週 1 回の訓練を受けることができる。

今後の研修プログラムのニーズについては、水源運営管理、管路布設、機械装置、電気設備、水質検査技術の訓練や、マネジメントについては、会計、人的資源管理、コンピュータソフト等のニーズがあるとの説明であった。現時点では全般にスキルレベルが低く経験不足であるとの説明。特に機械・電気設備の修繕に関するスキルのニーズが高い。

## (3) 公営水道の施設及び運営

### 1) 水源施設の能力と機能

取水は河川（表流水）から直接取水して着水井に送り込んでいる。典型的な表流水水源で濁度はかなり高い。取水口は二箇所あり、乾季には下、雨季には上の取水口から取水する設計となっている。取水ポンプは垂直ポンプ、取水水量は 4,800m<sup>3</sup>/日である。

取水ポンプはしばしば故障するが、それを修理する技術はなく、JICA 専門家による維持管理及び修繕技術の協力を期待している。乾季と雨季では水質が大きく異なる。乾季における需要の増加への対応に苦慮している。

### 2) 浄水施設の能力と機能

現在の浄水場の能力は 5,760m<sup>3</sup>/日あるが、供給量は 2,850 m<sup>3</sup>/日にとどまっている。配水幹線の能力が不足しているためとの説明である。

設計は ADB 標準フロー型。沈砂池が浄水場の最初に設置されていて、ここで 2 系統に分離する。フラッシュミキサは初回訪問時には運転していなかったが、二回目訪問時には運転されていた。水平う流式のプロクキュレータを経由し、横流式の沈殿池にて沈殿を行う。ろ過池はかなりの深さがあり、重力式と思われる。

機械装置の使用は必要最小限となっており、全般に中国製。設計は日本式で管の交換や応力対策なども考慮されている。配水池は高架式で高さはかなり高めにとっており、給水区域を拡張する際には有利である。

### 3) 配水施設の能力と機能

配水能力は 2,880m<sup>3</sup>/日、最大 3,000m<sup>3</sup>/日とのこと。配水管網さび・内面劣化による濁質がひどく、更新投資が必要な部分がある。おそらく ADB による更新よりも前の事業の時代からの配管と思われる。各種協力の時期とその協力によって整備された供給エリアなどが錯





図 4.15.5 Pursat の給水区域図

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

DIME の Director は水道については詳しくは把握していない。浄水場の Director 以下のスタッフは状況を正確に把握しており、図面等も常時確認可能な状態で管理されている。

維持管理担当スタッフが目視点検により、設備状態及びデータの収集等の方法で点検記録をとっている。補修記録は所定のシートで実施しているが、補修をしようとしたときに資材がなく実施できない場合がある。

一通りの安全設備は保管されているが十分ではない。停電時のための自家発電設備は設置されており、発電機のマニュアルも整備されている。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

水量の管理は浄水場出口のメーターにより行われており、取水量を計測するためのメーターはない。

一回目の訪問時は凝集沈殿の状態はかなり悪く、濁度も 10 度以上は残っていた。二回目訪問時にはかなり状況は良くなっていたが、凝集沈殿処理をつかいこなせていない可能性がある。

使用薬品は硫酸バンドと消石灰を使用し、ストックも十分に管理されている。凝集剤は 5t、消石灰は 3t、塩素剤は 1t を保管しており、6～10 日に一度供給会社から納入される。ただし、塩素ガスは大変高価で市場調達が困難である。

ホッパにホイストで持ち上げ、混和水槽を兼ねた薬品貯留槽に投入してハンドミキサで溶解させて投入させている。消毒用塩素はガスを使用している。これらの管理は JICA の専門家の指導を受けて実施しているとの説明であった。施設は新しく、場内の整理整頓は行き届いている。浄水場の運営能力の能力向上を図っていきたいとの要望を持っている。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

職員が水道水質の検査を行っている。JICA の技術指導を受けており、日常管理のための水質試験結果の整理は JICA の指導を受けた方法で行っている。

表 4.15.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—	24 - 25	27.4	27.2 - 29.5
pH	—	7.0	7.84	7.3	7.2 - 7.6
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	87 - 98	6.5	0 - 1.07
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			0.47 - 0.61
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	130		28 - 150
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	110	13.8	2.9
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10	35 - 42		15 - 17

\*1 空白の項目は情報なし。

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800		13.2
Total Hardness	mg/L	< 250		2.8
Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5		
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		0.05
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		0
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250		7.1

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	OK
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2009
Coliform Test	Detect
Facal Coli Test	OK
Dosing Control	OK

\*1 空白の項目は情報なし。

原水濁度はかなり高めだが凝集沈殿は機能している模様。残留塩素の管理もできている。原水の色度の高さなどが特徴的であるが、試験結果の成績は比較的良い。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.15.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population of urban area							
Population in supply area		28,406	30,100	35,850	44,477	44,477	
Service population		10,860	12,515	13,235	18,215	19,025	43.97%
Service connection or household		2,172	2,503	2,877	3,643	3,912	
Water supply (intake or treat)		1,102	2,138	2,321	2,865	2,934	
Water supply (consumption)		779	1,520	1,709	2,204		

\*1 空白の項目は情報なし。

水需要の拡大に供給設備が追いついていない。乾季において需要が増加することへの対応に苦慮しているとの説明であった。

##### 2) 料金水準

水道料金は 1300R/m<sup>3</sup>。

検針頻度は 1 ヶ月に 1 回もしくは 1 年に 1 回で、コンピュータシステムにより管理しており需要者にも伝票を発行し、また顧客からの問い合わせにも対応可能である。徴収担当の部局 (Department) が担当している。家庭用については遅れても数日内で支払われるが、政府系機関 30 接続分について支払いがかなり遅れることがある。

##### 3) 給水サービスの満足度

24 時間給水を実現しているとのこと。サービスの満足度に関する情報は得られなかった。

## (5) 公営水道の財務状況

## 1) 財務状態の把握状況

財務諸表については最新年分（2008、2009 の P/L、2009 年 B/S）を入手した。ただし、2008 年は様式が異なる。

表 4.15.4 Pursat 州の DIME 財務諸表

Pursat		1,000 Riel
<b>Aassets</b>	<b>資産</b>	<b>10,645,525</b>
<b>Current Aassets</b>	<b>流動資産</b>	<b>611,030</b>
Cash	現預金	18,837
Current Receivable	未収金	249,752
Materials	棚卸資産	342,441
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>10,034,495</b>
Land	土地	161,200
Buildings net	建物	4,679,674
Machineries net	機械設備	5,013,091
Other Equipments net	その他	180,530
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>10,645,525</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>1,119,958</b>
Current Liabilities	短期負債	133,459
Long term Liabilities	長期負債	986,499
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>9,525,567</b>
Capital	自己資本	9,567,032
Retained Earnings	利益剰余金	-41,465

固定比率	105.3%
固定長期適合率	95.5%
自己資本比率	89.5%
総資本対供給水量	10,234 Riel/m3

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>836,602</b>	<b>780,735</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	810,728	721,326	92.4%
Others	その他収入	25,874	59,409	7.6%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>1,645,589</b>	<b>1,296,462</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>1,637,482</b>	<b>1,289,248</b>	<b>99.4%</b>
Electricity Cost	動力費	8,005	6,479	0.5%
Chemicals	薬品費	134,652	88,855	6.9%
Fuel	燃料費	729,191	449,117	34.6%
Spairparts	材料費	16,492	23,019	1.8%
Labor & Temp. staff	委託費	1,870	850	0.1%
Salary & Allowance	人件費	61,614	52,016	4.0%
Depreciation	減価償却費	662,873	668,394	51.6%
Others	その他支出	22,785	518	0.0%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>8,107</b>	<b>7,214</b>	<b>0.6%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	8,107	7,214	0.6%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>-808,987</b>	<b>-515,727</b>	<b>-39.8%</b>

実供給水量	2,850 m3/日
供給単価	751 Riel/m3
給水量あたり動力薬品費	523 Riel/m3
給水量あたり材料費	22 Riel/m3
給水量あたり人件費・委託費	51 Riel/m3



## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で総収入は総支出を下回っており大幅な赤字である。減価償却費を除くと収支がとれるため、キャッシュフローですぐに破綻状態になるわけではないが、早々に投資に見合った収入が得られる体制を模索する必要がある。

総収入に占める料金収入は、2009 年期中で 92% であり、おおむね妥当な水準だが、2009 年期中のベースで落ち込んでおり、不安定となっている。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は減価償却費、燃料費、薬品費となっている。燃料費など本来大幅に変化するべきでない費目の費用が大きく変動している。

## 4) 資金構成は適切か

剰余金に欠損が発生しており、事実上資本金を毀損している状態で健全とはいえない。固定比率は 105% と高いが、自己資本比率が 90% であり、公営事業としては資本面での安定性が近々に損なわれる可能性は低い。

## 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額でみると  $1\text{m}^3$  あたり 10,230Riel である。この値はカンポットと同様、投資に対して供給水量が低すぎることを示唆する。施設への投資に見合った収益拡大策をとる必要がある。

### 4.15.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、38.7% が湧水及び河川、33.9% が未保護の掘り抜き井戸、9.5% が管井戸等となっており、保護された水源（Improved Water Source）へのアクセス率は 20.9% である。44.4% の世帯が遠方の水源に依存している。

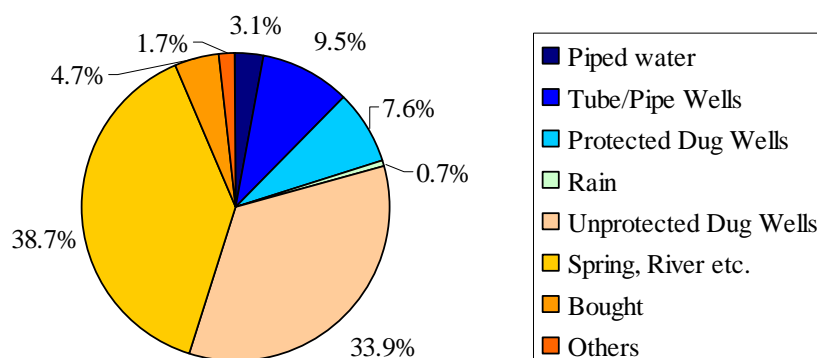


図 4.15.6 村落部における利用水源（Pursat 州）

## 2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は 58.7%、稼動していない管井戸は 31.9%となっている。

表 4.15.5 給水施設の稼働状況 (Pursat 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	3,742	
Year-round usable pumped or mixed wells	2,195	58.7%
Dry season unusable pump or mixed wells	1,547	41.3%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	1,193	31.9%
Total number of ring wells	4,963	
Year-round usable ring wells	3,083	62.1%
Dry season unusable ring wells	1,880	37.9%
Ring wells needing repair/rehabilitation	1,660	33.4%
Total number of un-protected dug wells	1,739	
Year-round usable un-protected dug wells	1,053	60.6%
Dry season unusable un-protected dug wells	686	39.4%

Source: District Book (2008)

## 3) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を超える砒素が検出された箇所は 2.1%であるが、50ppb を越える箇所はない。

表 4.15.6 砒素検査結果 (Pursat 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
1,236	0	0.0%	26	2.1%	1,210	97.9%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

一方、ADB プロジェクトで施工された 700 井戸のうち、39 井戸から鉄分が検出されている。そのうち、12 井戸には鉄分除去装置を設置しているが、残りの 27 井戸には資金不足から同装置を設置していない。給水施設の施工後、1 度だけ水質試験を実施したのみで、その後の水質検査や水質モニタリングは実施していない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 49 名で構成され、農村給水部には 5 名、農村保健部には 4 名の職員が配属されている。



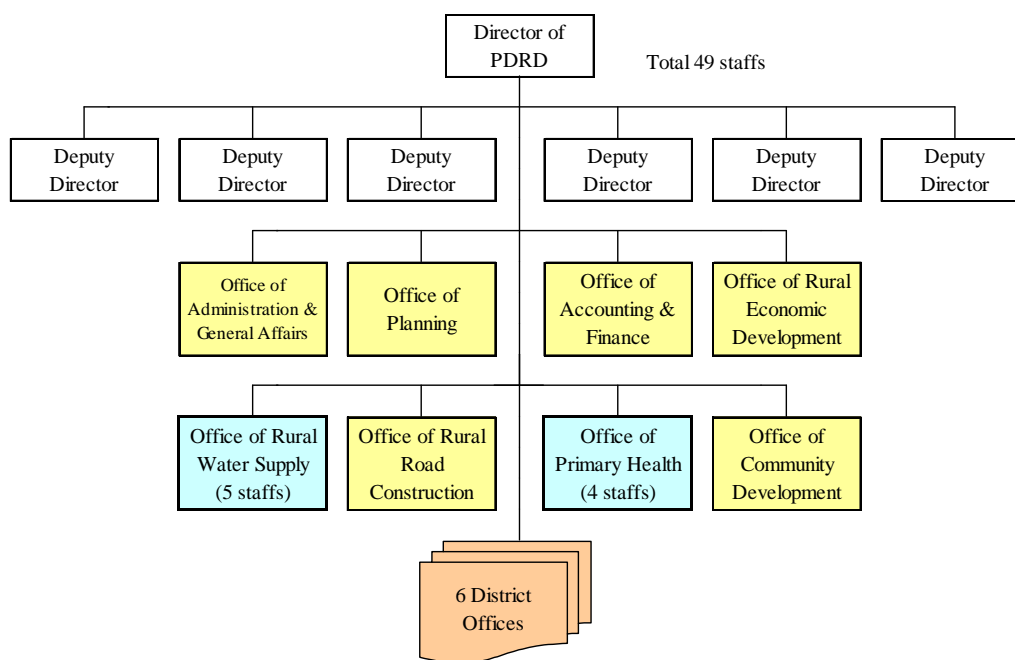


図 4.15.7 PDRD 組織図 (Pursat 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 246.1 百万リエルが配分されている。

表 4.15.7 PDRD 予算 (Pursat 州)

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	153.0	25.3%	159.0	17.1%
	External charges for services	107.0	17.7%	401.0	43.0%
	Other external charges for services	215.0	35.5%	215.0	23.1%
	Personal expenses	130.0	21.5%	156.0	16.7%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	1.0	0.1%
	Total	605.0		932.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	246.1	7	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		190		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		197		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は、維持管理の重要性を認識しており、PDRD 技術者に対する技術支援、資金支援、水質検査体制（ラボ建設）の確立を望んでいる。以前は、SEILA プログラムの支援により、PDRD によるモニタリングが実施されていたが、2009 年のプログラム終了以降は実施されていない。PDRD は 2010 年にモニタリングを計画しているが、予算上、実施できる目処は立っていない。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ I)

2006～2011 年、井戸、コミュニティ池、フィルタータンク、パイプ給水、便所を建設するプロジェクトで、3 郡 (Krakor 郡、Kandieng 郡、Bakan 郡) の 14 コミューン、117 村落を対象に実施している。しかし、プロジェクト資金が不足しており、2010 年 6 月に終了する可能性がある。その場合、施設が建設されず、ベースライン及びエンドライン調査のみで終わる村落が生じる。

###### b. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

2009～2010 年に、MRD によって 3 郡 (Krakor 郡、Kandang 郡、Phnam Klavanh 郡) の 8 コミューン、27 村落において井戸及びダグウェルを対象にリハビリを行うプロジェクトを実施している。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」(フェーズ 2)

2010 年 7 月からプロジェクトが実施される予定で、フェーズ 1 プロジェクトと同じ 3 郡 (Krakor 郡、Kandieng 郡、Bakan 郡) が対象となる予定である。しかし、他州と併せて実施されるため、予算上、Kandieng 郡を除外し、2 郡での実施になる可能性が高い。

###### b. ADB 「Tonle Sap Lowlands Rural Development Project」

MRD、Ministry of Water Resources and Metrology、他 3 省がプロジェクト主管となり、村落道路、学校、保健所、灌漑施設（農業用水路のリハビリ）、給水施設、便所を建設するプロジェクトが実施される。F/S 調査は既に終了しており、2010 年 6～7 月に工事が開始される予定であるが、PDRD は詳細を把握していない。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 14.9% (11,620 世帯) である。その内訳は、39.2%がセプティックタンク便所、29.2%が下水処理便所となっている。

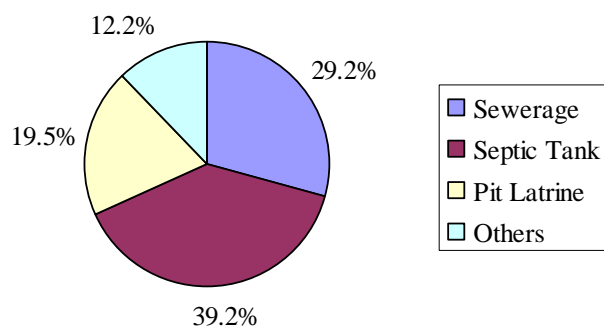


図 4.15.8 村落部におけるトイレ種別 (Pursat 州)

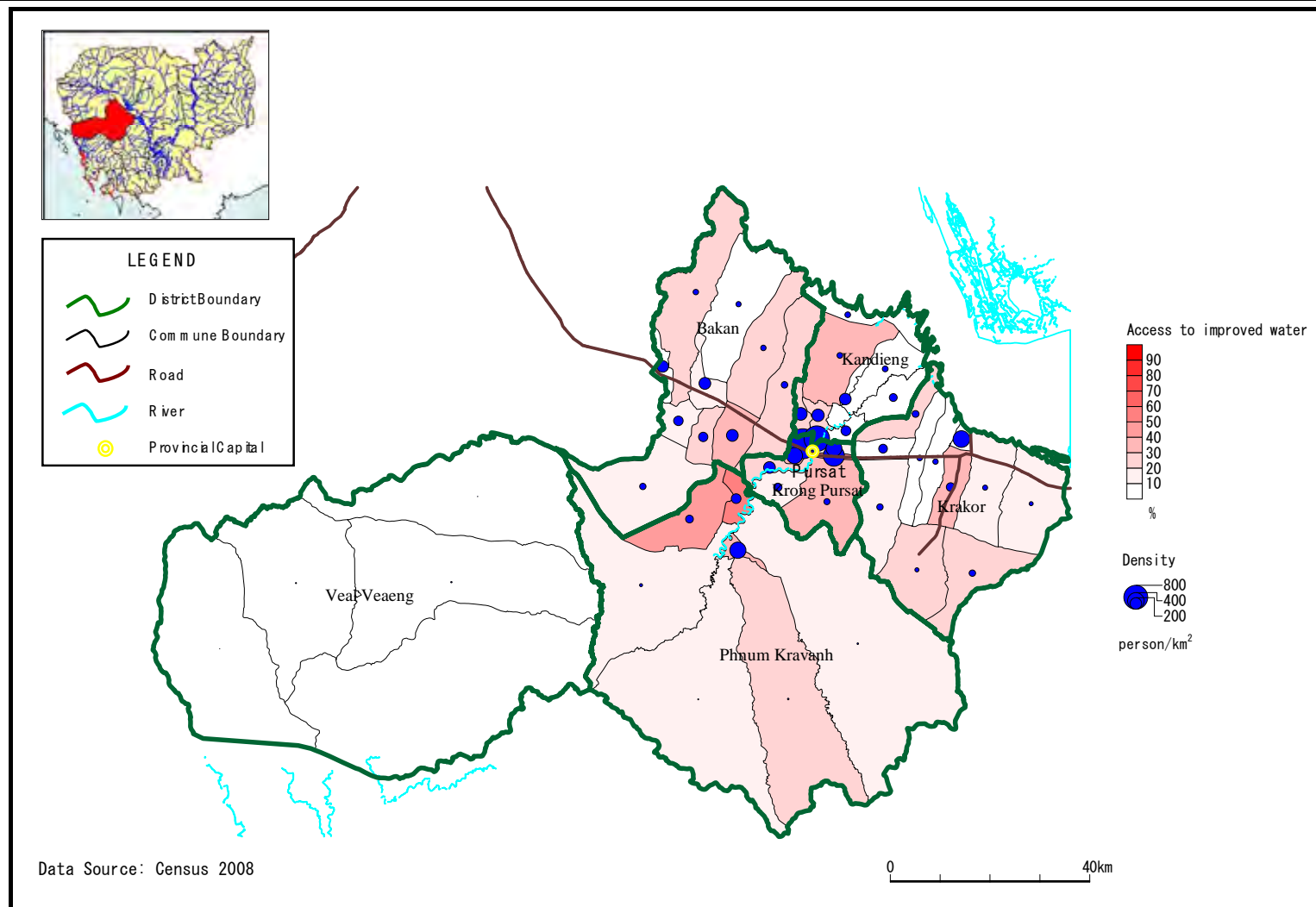
#### 4.15.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次表に示す。州全体の 49 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、2 コミューンである(下表参照)。

表 4.15.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Pursat 州)

都市域	村落域	合計
1/3 箇所	1/46 箇所	2/49 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.15.9 安全な水の給水エリア図 (Pursat 州)

## 4.16 Ratanak Kiri (ラタナキリ) 州

### 4.16.1 州の概要

ラタナキリ州は 10,782km<sup>2</sup> の面積を有し、9 郡、49 コミューン、241 村落から構成される。人口は都市部で 19,317 人 (3,746 世帯)、村落部で 131,149 人 (23,739 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 5.40%、村落部で 4.57%、州全体で 4.67% である (2008 年センサス)。

### 4.16.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都 Banlung は公営水道により給水している。他には民間業者のものも含めて都市給水は無く、すべて村落給水である。

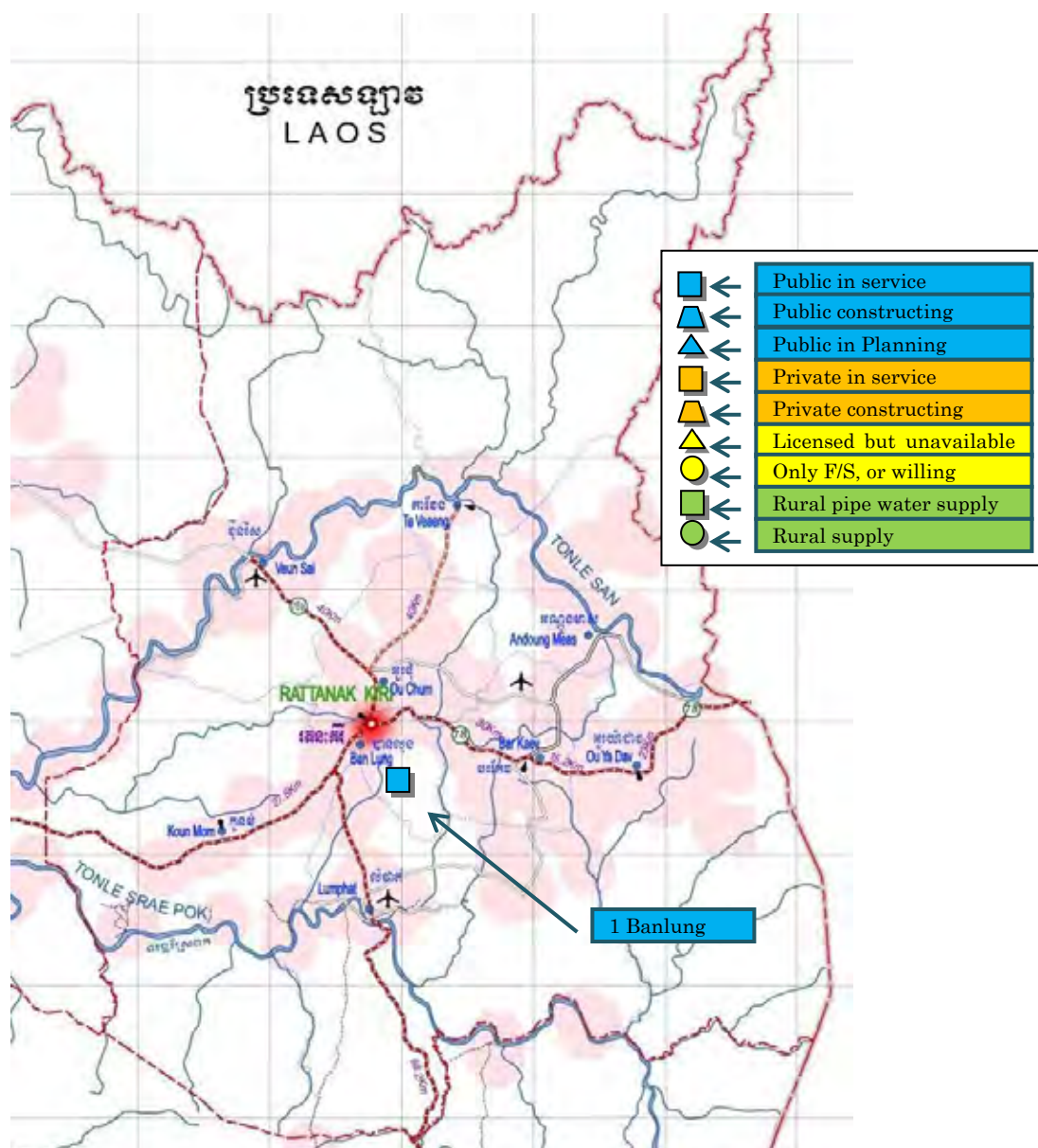


図 4.16.1 Ratanak Kiri 州の都市水道の現状

表 4.16.1 Ratanak Kiri 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connection	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Banlung	Pub	1995		570	500	Lake		1,500

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1982 年 配水ポンプ施設の運転が開始。

1995 年 州都公営水道給水開始。

州都の給水施設は 1995 年に運転開始したところであり、他に水道はない。

## 3) ドナー等による支援状況

将来計画として F/S を実施する計画がある。給水施設は 1995 年に運転開始したが、給水量が需要に対して不足しており拡張したいが、拡張用地の確保が必要である。現時点では具体的には手続きは動いておらず、拡張する資金確保の目処も付いていない。

JICA を含むドナーによる実施中の支援はないとのこと。

なお、現在 JICA 技術協力プロジェクトの専門家が支援し、1,500m<sup>3</sup>/日程度の浄水場建設のための現地調査を実施中である。既存水源は水量不足で、取水可能な地下水を調査するためには調査費が全く足りないため、火山湖や水力発電所からの排水を検討している。火山湖の水は水質検査の結果ヒ素を含んでいることが判明したので、7km 程の導水管が必要になっているが、水力発電所の水を使用する方向で検討中とのこと。

## 4) 協力体制確立の難易

当該州は、プノンペン及び商業都市から遠くアクセスも容易でないこともあり、水道施設整備が遅れている。但し、主要国道 7 号線から州都までの幹線道路の拡幅及び舗装工事が行われており、近い将来アクセスが改善するものと思われる。滞在のための宿泊施設は現在は不十分である。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

DIME の組織図は入手出来ず、WTP の組織図のみ入手できた。

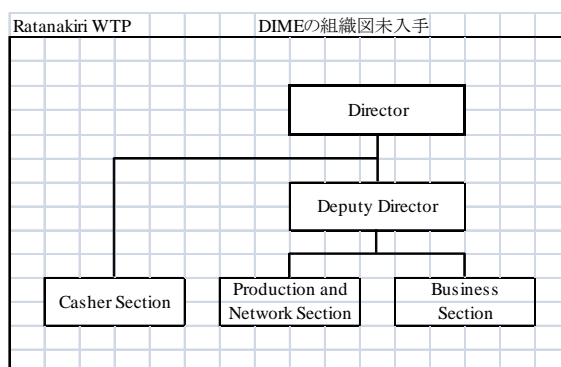


図 4.16.2 Ratanak Kiri 州の WTP 組織図

都市給水に関わる O&M の職員は、正規職員が 3 名、一時雇用の職員が 10 名である。

## 2) 職員研修の実施状況

給水システムの維持管理職員の能力向上を図る必要があることは認識しているが、その対応方法が分からないとのこと。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

水源は 2 箇所、地下水と湖の湖水である。雨季は井戸水のみにより給水しているが、乾季は井戸水に加えて湖の湖水を未処理のまま混合して、給水している。塩素消毒は、設備を撤去しており、注入していない。水源の湖水は乾季でも水量は問題ないとの説明であった。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

浄水処理量は 2009 年実績で 465m<sup>3</sup>/日。湖の湖畔に井戸を設け、汲上げて配水ポンプで給水を行っているだけで、浄水施設といえる水準の施設はない。(レベル 2 に相当) 配水ポンプ場の建設は、1982 年である。

#### 3) 配水施設の能力と機能

給水量は、400~500m<sup>3</sup>/日、配水ポンプの能力は 50m<sup>3</sup>/時である。浄水場出口での配管口径は 100mm で、給水量に対してやや小さい。

市内の給水管の材質は、メイン管ではダクタイル鋳鉄管、末端では PVC 管を使用している。漏水率は平均で 19%程度だが、月ごとに 2~36%とかなりばらつきがあり、測定方法も確認したうえで判断すべきである。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

入手した WTP の月例運転報告書、新年度の予算要望計画書によれば、将来の水道整備・拡張計画が計画されている。

## 5) 浄水場の管理運営状況

ポンプ場の出口に、流量計を設定して計量を行っている。

## 6) 水質管理状況と供給水質

表 4.16.2 WTP の水質試験結果

	Parameter	Turbidity	pH	Total Dissolved Solids	Iron (Fe)	Total Hardness	Arsenic (As)	Chloride (Cl <sup>-</sup> )
Standard		< 5 NTU	6.5 - 8.5	< 800 mg/l	< 0.3 mg/l	< 300 mg/l	< 50 µg/l	< 250 mg/l
Raw Water								
Potable Water	(Lake Water)	9 NTU	9.49	7	0.29	25	0	9.6
	(Well Water)	0.1 NTU	5.27	5	0.00	25	0	7.2

\*1 空白の項目は情報なし。

## (4) 公営水道の供給状況

## 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.16.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population							
Population in supply area							22,291,
Service population							
Service connection or household						570	
Water supply (intake or treat)							
Water supply (consumption)						400-500	3,749

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 料金水準

水道料金は、従前は 1,500Riel/m<sup>3</sup>であったものが、2010 年に 1,800 Riel/m<sup>3</sup>に値上げされる見込みである。

## 3) 給水サービスの満足度

給水時間は、12~15 時間/日である。水道水の水質が悪いとの苦情が多いとのこと。

## (5) 公営水道の財務状況

## 1) 財務状態の把握状況

財務諸表について提出を依頼したが、入手出来なかった。

## 4.16.3 村落給水の現状

## (1) 給水の現状

## 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、53.5%が湧水、河川等、17.3%が管井戸、15.5%が未整備



の掘り抜き井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は27.9%である。47.1%の世帯が遠方の水源に依存している。

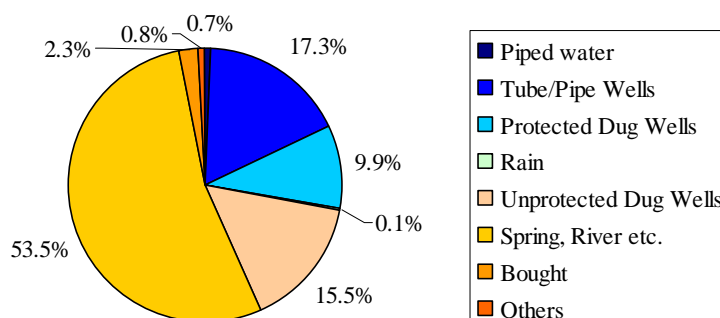


図 4.16.3 村落部における利用水源（Ratanak Kiri 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、管井戸の稼働率は91.0%となっている。

表 4.16.4 PDRD によるモニタリング状況（Ratanak Kiri 州）

Item	Total	Function		Broken	
		No.	Ratio	No.	Ratio
Tube well (full year)	N/A	820	**	N/A	**
Tube well (half year)	N/A	140	**	N/A	**
Tube well (rehabilitation)	N/A	215	**	N/A	**
<b>Total</b>	<b>1,291</b>	<b>1,175</b>	<b>91.0%</b>	<b>116</b>	<b>9.0%</b>
Hand-dug well (full year)	337	N/A	**	N/A	**
Hand-dug well (half year)	214	N/A	**	N/A	**
Hand-dug well (rehabilitation)	217	N/A	**	N/A	**
Hand-dug well (no ring) (full year)	3,652	N/A	**	N/A	**
Hand-dug well (no ring) (half year)	279	N/A	**	N/A	**
Community pond (full year)	24	N/A	**	N/A	**
Community pond (half year)	23	N/A	**	N/A	**
Community pond (upgrade)	25	N/A	**	N/A	**
Natural lake (full year)	10	N/A	**	N/A	**
Natural lake (half year)	12	N/A	**	N/A	**
Natural lake (upgrade)	16	N/A	**	N/A	**

Source: PDRD in Ratanak Kiri (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州では、主に Afridev ポンプが使用されているが、同州でスペアパーツの調達には困難であり、PDRD も保有していない。スペアパーツの調達方法は、下記のとおりであるが、PDRD は積極的に関与していない。PDRD は開発計画の中で PDRD がスペアパーツをストックできるように提案している。

ケース 1： ドナー支援による井戸は、建設直後にスペアパーツが 1 セット支給される。

ケース 2： 値段が高いが州内の組織から購入する。

#### 4) 地下水の水質

同州の一部の地域で鉄分が検出されているが、砒素問題はなく、水質に大きな問題はない。なお、管井戸の平均掘削深度は 45～70m であり、静水位は平均-10～25m であるが、Ban Lung 郡では-45m と深い。

### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

#### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 26 名で構成され、農村給水部には 2 名、農村保健部には 2 名の職員が配属されている。

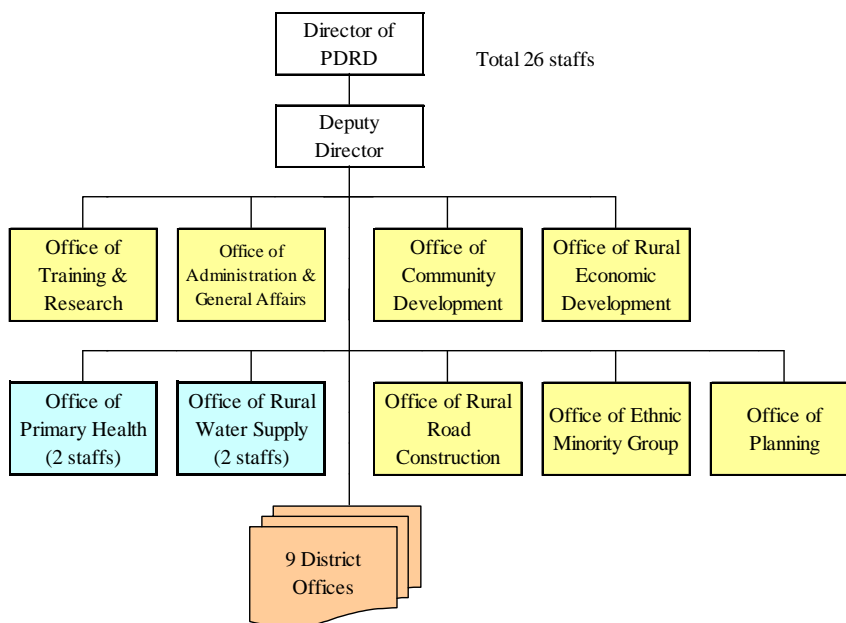


図 4.16.4 PDRD 組織図 (Ratanak Kiri 州)

#### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.16.5 PDRD 予算 (Ratanak Kiri 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	158.6	16.4%	155.6	5.7%
	External charges for services	568.0	58.7%	2,232.0	82.4%
	Other external charges for services	110.0	11.4%	160.0	5.9%
	Personal expenses	131.0	13.5%	160.0	5.9%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	967.6		2,707.6	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
Total					

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD は、州政府のガイドラインに沿って、1年、3年、5年の開発計画を策定している。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 新規プロジェクト

###### a. MRD + IMF 「RWSS Project」

実施状況：調査が終了し、実施に入る段階（現在入札等の準備中）

対象地域：6郡。今年度は緊急性が高い2郡(Koium Mom 郡:5 コミューン、19 村落、Lumphat 郡:5 コミューン、20 村落)

内 容：井戸建設、コミュニティポンド、フィルタータンク設置、雨水集水水瓶設置、家屋トイレの設置、衛生教育（意識向上）

###### b. UNICEF 「CLTS Project」

内 容：衛生啓蒙教育などのソフト支援（Sanitation campaign）

###### c. UNDP 「PSDD Project」

内 容：UNDP によるインフラ、教育、研修、学校建設、井戸建設等、マルチセクターへの支援（National Committee for the Management of Decartelization and De-concentration Reform）コミュニティチーフがそれぞれの地域で優先度の高い支援をリクエストする。住民は、道路建設を優先するため、井戸建設は優先度が低い（PDRD で井戸建設促進のコントロールは不可）。

実施時期：2010年1月（終了年は不明）

###### d. GAA (German Agro Action : NGO) 「RWSS Project」

対象地域：2郡、30村落

内 容：掘り抜き井戸及び管井戸の建設、家庭へのトイレ設置、衛生教育、小規模道路の建設等

#### e. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

実施時期：2010年

内 容：新規井戸建設 10 箇所、既存井戸のリハビリ 50 箇所、生物フィルター装置 100 箇所

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 11.3% (2,683 世帯) である。その内訳は、39.2%が落とし便所、31.0%がその他便所となっている。

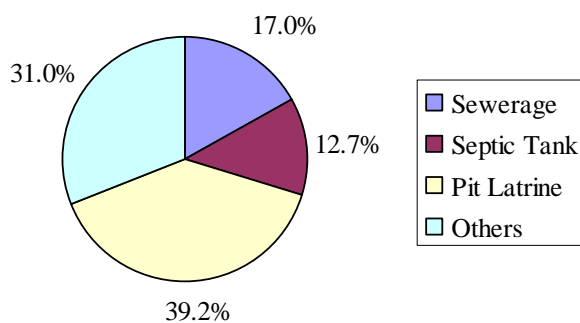


図 4.16.5 村落部におけるトイレ種別 (Ratanak Kiri 州)

#### (5) 同州の特徴

少数民族が多数居住しており、人口は少なく、人口密度も低い。また首都プノンペンから遠いため、ドナーの支援がほとんどなく、「150m 以内に 1 井戸を建設する」との MRD の方針をフォローできていない。他方、2008 年センサス結果と実態では乖離があるため、ドナーが同州の厳しい給水事情を正しく理解していない。

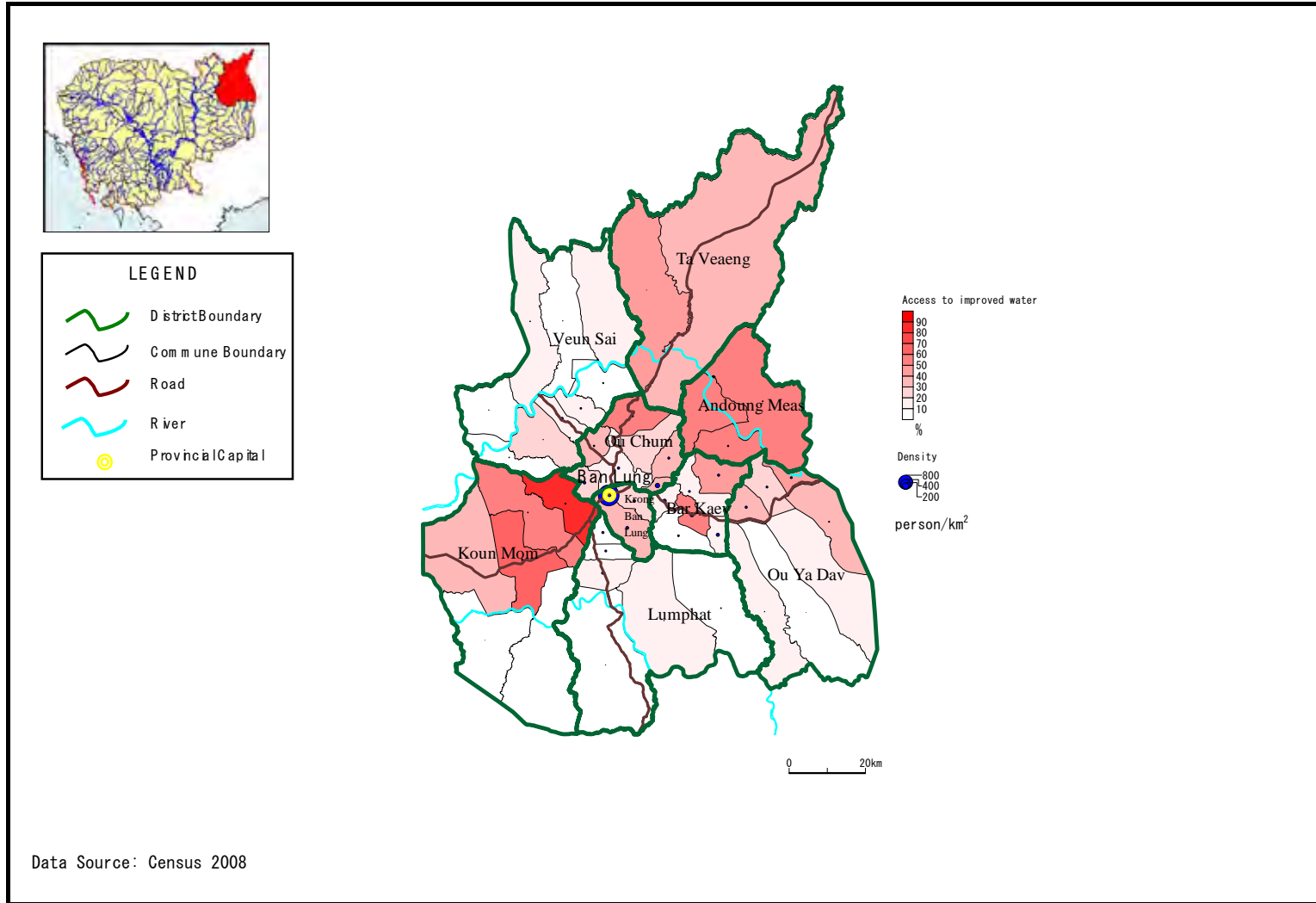
#### 4.16.4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 49 コミュニティ中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、9 コミュニティである (下表参照)。

表 4.16.6 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミュニティ数 (Ratanak Kiri 州)

都市域	村落域	合計
1/1 箇所	8/48 箇所	9/49 箇所

注：表の分母：コミュニティ/サンカット数



単位：%、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.16.6 安全な水の給水エリア図 (Ratanak Kiri 州)

#### 4.17 Siem Reap (シェムリアップ) 州

##### 4.17.1 州の概要

シェムリアップ州は 10,299km<sup>2</sup> の面積を有し、13 コミューン、111 村落から構成される。人口増加率は都市部で 5.28%、農村部で 1.96%、州全体で 2.52% である (2008 年センサス)。

##### 4.17.2 都市水道の現状

###### (1) 州の水道事業の概要

###### 1) 州における都市水道の状況

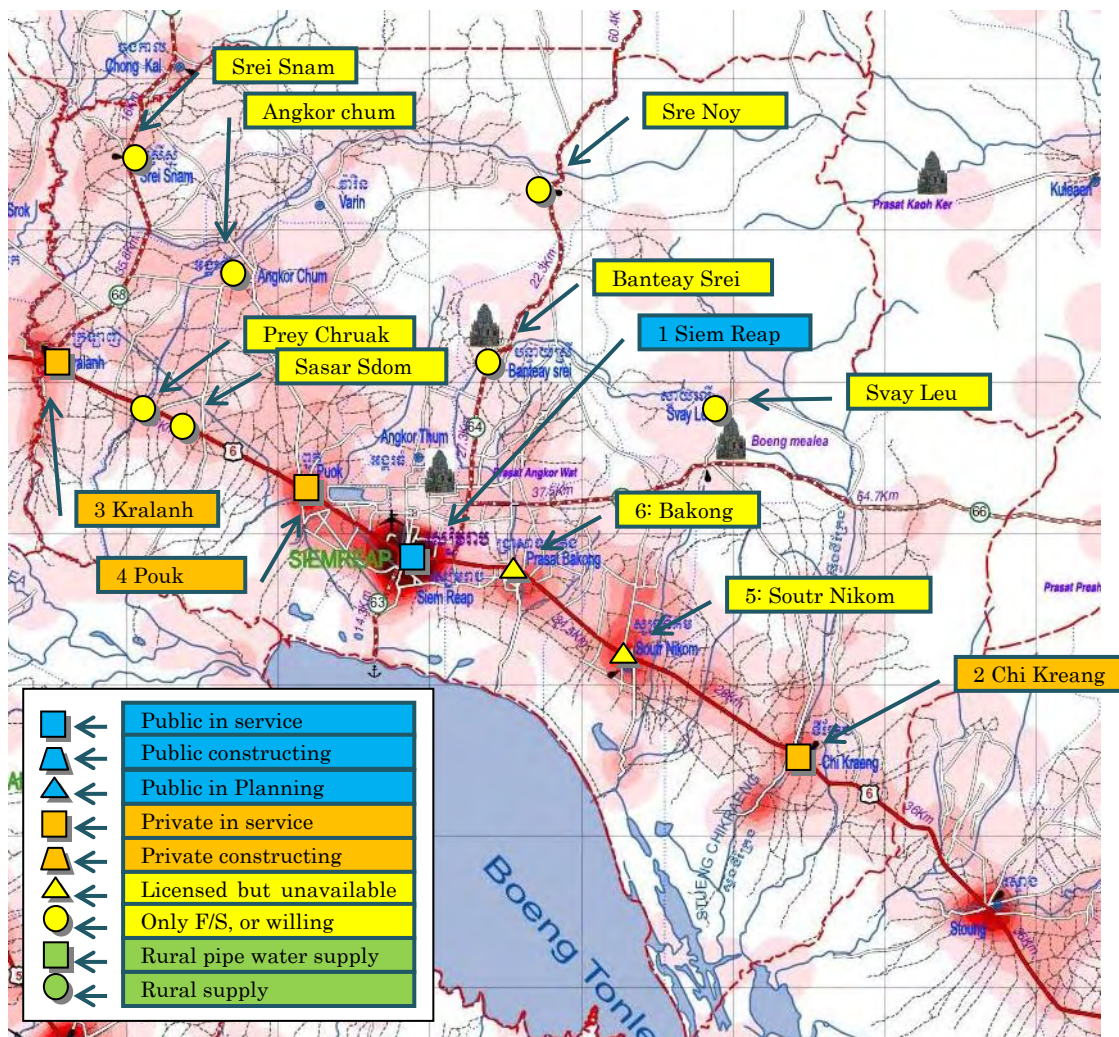


図 4.17.1 Siem Reap 州の都市水道の現状



表 4.17.1 Siem Reap 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connection	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>	note
1	Siem Reap	Pub	1995	48,900	3,893	9,007	Well	585,200	1,800	*1
2	Chi Kreang	Pri	N/A		359	1,500		160,000	2,000	
3	Kralanh	Pri	N/A		392	100		150,000	2,700	
4	Puok	Pri	N/A		310	100	Surface	160,000	2,000	
5	Stour Nikom	Pri	Not operated yet (water resource lacking)							
6	Bakong	Pri	Not operated yet (only license)							

\*1 水道料金体系; 0-7m<sup>3</sup>=1,100Riel/m<sup>3</sup>; 8-15m<sup>3</sup>=1,500 Riel/m<sup>3</sup>; 16-30m<sup>3</sup>=1,800 Riel/m<sup>3</sup>; over 31m<sup>3</sup>=2,000 Riel/m<sup>3</sup>

州都 Siem Reap はシェムリアップ水道公社（SRWSA）が供給を行っている。その他に 1 箇所の民営水道、1 箇所の建設中の民営水道がある。また、その他 2 箇所については、民営水道のライセンスは下りているが、それぞれ資金ショートと水源の問題により事業が進捗していない。

SRWSA の事業拡張のための F/S が JICA の協力により実施中であり、新浄水場の整備が予定されている。供給能力が拡大されれば、将来は周辺の commune を給水区域に取り込む予定である。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

- 1995 年頃            フランスの援助により浄水場をはじめとした旧施設が創設される。  
 2003 年            日本政府の無償援助による新浄水場の整備が開始。  
 2006 年            日本政府の無償援助による新浄水場が竣工、稼働を開始。

シェムリアップ市の水道事業は、当初フランスが水道施設を創設した。アメリカの援助などにより、市の中心部において、井戸 2 本から取水し、酸化池による処理（pH は 6 以下で鉄が 1mg/L を上回っていた）を行って高架水槽より供給していた。その供給量は約 1,400m<sup>3</sup>/日であった。

その後、1998 年の基礎調査を経て、2003 年に日本政府の無償援助で 8,000m<sup>3</sup>/日の浄水場の整備を開始、2006 年に完成した。その後の技術協力による研修を経て、公社化された SRWSA が独立採算で自律的に事業運営を行っている。

現地では水需要が極めて強く、2009 年までに SRWSA が自ら浄水場の敷地内に 1,400m<sup>3</sup>/日程度の井戸を追加建設して水量を増設した。現在はおよそ 9,000m<sup>3</sup>/日で供給を行っている。

## 3) ドナー等による支援状況

日本政府（JICA）による支援としては、1996 年から 2000 年まで実施されたシェムリアップ上水道整備計画、2003 年に実施されたシェムリアップ上水道整備計画基本設計調査、2009 年からはシェムリアップ上水道拡張整備事業準備調査が進行中である。この案件は、トンレサップ湖に取水施設と浄水場を増設して、給水量の増量と給水区域の拡張を行うものである。都市給水へのドナーは現在は JICA のみでほかのドナーの支援はない。シェムリアッ

プ側としても JICA による支援を要望している。それ以外の JICA による支援としては、水道事業人材育成プロジェクト：フェーズ 2 の一環として、SRWSA の職員に対する水道事業の運営能力の改善のための研修等を現在実施中である。

ただし、これとは別に、KTC（韓国の通信企業）が現在の浄水場に近い位置で、浄水場を整備し、17,000m<sup>3</sup>/日を SRWSA に売水する内容の事業が計画されており、2010 年に契約締結の予定とのことである。この事業には送配水施設増強等は含まれず、水供給のみの計画のため、送配水施設能力の不足が懸念される。

このほか、州内の集落部については、SRWSA が水道ニーズ調査をしており、都市給水の要望のある集落についての状況を仔細に把握している。

#### 4) 協力体制確立の難易

シェムリアップはアンコールワットへの観光拠点都市として急速な発展を遂げており、各国が協力を競っている状況である。空港、道路とも極めて高い水準で整備されている。日常機材については全く問題なく、特殊機材についてもおおむね確保は可能と思われる。また、長期滞在にも全く支障はない。

#### (2) 州による都市水道の管理体制

##### 1) SRWSA の組織

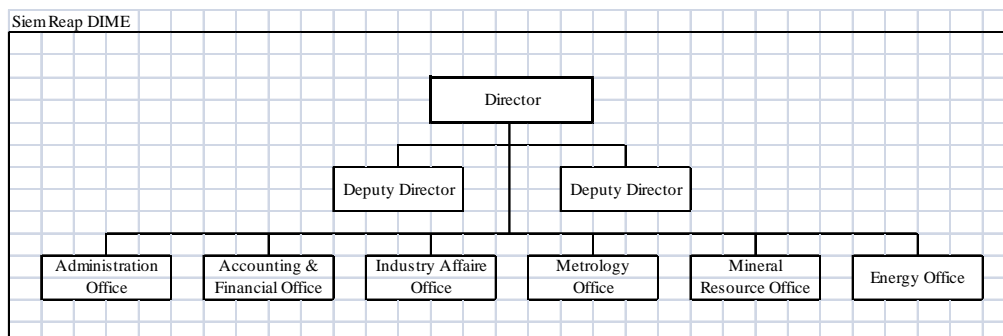


図 4.17.2 SRWSA の組織図

SRWSA が DIME から経営的に独立しているため、DIME は水道事業にはあまり関与していない。

#### ● 民営水道の監理状態

SRWSA 総裁は MIMC 勤務の経験もあり、ニュージーランドの企業と全国のペリアーバン地域の水道ニーズを探る調査を実施した経験があるので、シェムリアップのみならず「カ」国中の水道についての事情に精通している。ただし当時のレポートの所在は不明で内容を確認出来なかった。

その分、DIME は水道についての主導権をもっておらず、あまり積極的に関与していない。今回調査における州内民営水道の情報も、「カ」国側からの情報はすべて SRWSA 総裁によって提供されたものである。



## 2) 職員研修の実施状況

SRWSA の設立にあたって職員には集中的な研修が行われており、その後は自律的なトレーニングも行われている。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

10 か所程度の井戸が水源。地下水取水によるアンコールワット遺跡への影響が生じないよう井戸の位置を定め、そこから浄水場の位置が決められた経緯がある。地下水の鉄分を除去することが浄水場の処理目的である。

当初の計画能力は 8,000m<sup>3</sup>/日であったが、SRWSA が自ら浄水場の敷地内に 1,400m<sup>3</sup>/日程度の井戸を追加建設して水量を増加。現在はおおよそ 9,000m<sup>3</sup>/日の供給を行っている。地下水であるため水質は安定している。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

塩素酸化による除鉄処理を行っている。着水井を中央に配し、ここで塩素を注入したうえで、酸化槽にて塩素接触により鉄を不溶化させてろ過池で除去する方式である。浄水は高架タンクを経由して自然流下で配水する。

水位計の防波管など設計に日本方式の特徴が見られる。機器は日本製である。水需要の急速な増加を受け、KTC による浄水場に加え日本による新たな水道施設の建設計画が検討中である。

#### 3) 配水施設の能力と機能

漏水率は、公社化前は 40% 近くに達していたが、2006 年時点で約 27%、さらに直近 2009 年で 12% まで向上している。SRWSA は逼迫する水供給への対応の戦略の一つとして漏水対策を積極的に推進しており、旧来設置された ACP 等の問題のある管路は全て更新済みである。

現在、需要の急増に対応した、浄水場の新設 (KTC) にあわせた配水管網の能力強化が課題となっている。現在の管路は現在の給水量を供給する程度の容量であり、これ以上の供給 (10,000m<sup>3</sup>/日) を行うと水圧の維持が難しくなるとの説明である。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

シムリアップ水道事業は 2007 年に公社化され、これにより、PPWSA の成功体験をベースとした積極的な経営が実現され、効果を発揮しつつある。例えば職員の給与の引き上げと権限の移譲によりモチベーションアップが図られ、財務の透明化と収益の確保のための施策を通じて自律的な成長循環に入りつつある。この例として、水源不足に対応するために自ら井戸をさく井する取組などが挙げられる。

現在、Director は SRWSA のみならず、シムリアップ州全体の水道の状況を説明でき、おおよそすべての状況を把握している。水道施設図、配管図等は浄水場において管理されているが、料金の受付窓口は市内に設置されていて、こちらでも管理が可能である。

## 5) 浄水場の管理運営状況

運営は SRWSA の職員が直接行っている。運転管理システムは浄水場内に設置されており、専門教育を受けた職員が操作を担当している。水源水質や処理方式の特性もあって処理水質や管理状態はきわめて良好。場内の清掃も行き届いている。

## 6) 水質管理状況と供給水質

WTP の水質状況（浄水場の運転状況把握が可能）について、資料の提供を SRWSA に要請していたが、入手出来なかった。

### (4) 公営水道の供給状況

#### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.17.2 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future (2022)
Total population		161,100	176,905	184,838	191,149		283,290
Population in supply area			107,259	122,416	126,208	177,820	283,290
Service population		9,699	18,963	23,071	24,067	53,350	232,310
Service connection or household		1,830	3,578	4,353	4,541	4,500	41,871
Water supply (intake or treat)		3,390	6,294	8,687	8,991	9,000	56,000
Water supply (consumption)		2,502	5,000	7,581	7,917	9,000	56,000

\*1 空白の項目は情報なし。

シムリアップには年間 200 万人を数える観光客が訪れており、「カ」国の経済の屋台骨である観光収入の多くを稼ぎ出している。経済の発展は周辺地域からの人口流入を呼び起こしており、人口の増加も急である。

直近では経済危機の影響を受けて若干にぶったものの、シムリアップの水需要の増加傾向は依然高い水準にある。シムリアップ市が拡大したためにエリアカバー率としての普及率は 16% に下がった。現在の接続件数は 4,500 であるが、そのうち 3,800 が一般住宅とのこと。さらに 1,000 件の接続待ちがある。

## 2) 料金水準

料金は逦増制で、以下の体系となっている。

0-7m <sup>3</sup>	1,100Riel/m <sup>3</sup>
8-15m <sup>3</sup>	1,500 Riel/m <sup>3</sup>
16-30m <sup>3</sup>	1,800 Riel/m <sup>3</sup>
over 31m <sup>3</sup>	2,000 Riel/m <sup>3</sup>

なお、接続料は 520,000Riel であるが、休止時に払い戻しがあるとのこと。料金收受窓口は市内の旧浄水場跡地に設置されていて、管理組織はここに駐在している。

## 3) 給水サービスの満足度

給水継続時間は24時間だが、接続待ちが多数ある。サービスの拡充が求められている。

## (5) 公営水道の財務状況

## 1) 財務状態の把握状況

財務諸表については最新年分（2008、2009のP/L、2009年B/S）を入手できた。英語版にてコンピュータ内で管理されており、要請に対してその場で印刷して提示された。

表 4.17.3 Siem Reap の SRWSA の財務状況

Siemreap		1,000 Riel
<b>Aassets</b>	<b>資産</b>	<b>21,454,719</b>
<b>Current Aassets</b>	<b>流動資産</b>	<b>5,016,082</b>
Cash	現預金	2,896,163
Current Receivable	未収金	514,295
Materials	棚卸資産	1,605,624
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>16,438,637</b>
Land	土地	7,783,680
Buildings net	建物	2,248,765
Machineries net	機械設備	5,727,220
Other Equipments net	その他	678,972
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>21,454,719</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>1,862,658</b>
Current Liabilities	短期負債	1,412,697
Long term Liabilities	長期負債	449,961
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>19,592,062</b>
Capital	自己資本	17,560,793
Retained Earnings	利益剰余金	2,031,269

固定比率	83.9%
固定長期適合率	82.0%
自己資本比率	91.3%
総資本対供給水量	6,531 Riel/m3

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>4,771,287</b>	<b>3,896,136</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	3,839,815	3,465,661	89.0%
Others	その他収入	931,472	430,475	11.0%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>4,069,998</b>	<b>3,057,947</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>4,069,998</b>	<b>3,057,947</b>	<b>100.0%</b>
Electricity Cost	動力費	763,189	754,722	24.7%
Chemicals	薬品費	201,689	162,395	5.3%
Fuel	燃料費	145,627	101,655	3.3%
Spairparts	材料費	930,915	340,062	11.1%
Labor & Temp. staff	委託費	287,405	228,434	7.5%
Salary & Allowance	人件費	598,722	563,984	18.4%
Depreciation	減価償却費	538,934	496,501	16.2%
Others	その他支出	603,517	410,194	13.4%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	0	0	0.0%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>701,289</b>	<b>838,189</b>	<b>27.4%</b>

実供給水量	9,000 m <sup>3</sup> /日
供給単価	1,186 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり動力薬品費	310 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり材料費	104 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり人件費・委託費	241 Riel/m <sup>3</sup>

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で総収入は総支出を上回っており黒字である。

総収入に占める料金収入は89%で良好といえる水準である。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は動力費、人件費、減価償却費である。極端な変動もあまりみられない。減価償却費の水準が低いことは、比較的低い投資で高い収益を実現していることを示唆する。

## 4) 資金構成は適切か

利益剰余金を蓄積しており、経営は健全である。自己資本比率91%、固定比率は84%と極めて健全。援助は資本金に計上されている。

## 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額でみると1m<sup>3</sup>あたり6,531Rielである。この値はシアヌークビルと同等で、おおよそ投資状況は「カ」国内において順調な事業運営が行われる場合の標準的な水準であると評価できる。

### 4.17.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、40.8%が未整備の掘り抜き井戸、30.9%が菅井戸、12.0%が湧水、河川等となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は43.1%

である。40.0%の世帯が遠方の水源に依存している。

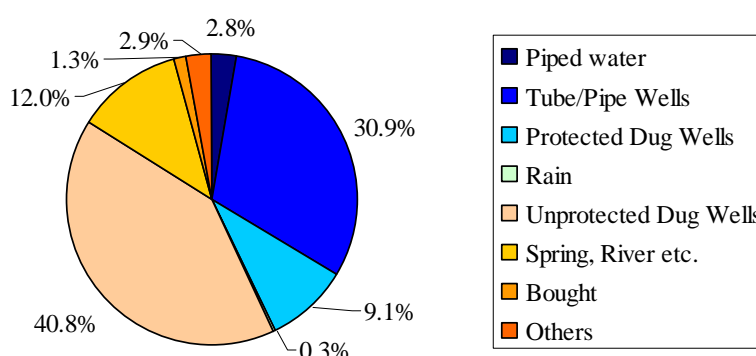


図 4.17.3 村落部における利用水源 (Siem Reap 州)

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、全ての給水施設の稼働率は 85.9%となっている。

表 4.17.4 PDRD によるモニタリング状況 (Siem Reap 州)

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Boreholes / Mixed Wells	35,864	33,495	93.4%	2,369	6.6%
Open Wells	12,259	10,289	83.9%	1,970	16.1%
Unprotected Open Wells	8,982	5,658	63.0%	3,324	37.0%
Ponds with Filter	73	33	45.2%	40	54.8%
Ponds without Filter	1,293	751	58.1%	542	41.9%
Total	58,471	50,226	85.9%	8,245	14.1%

Source: PDRD in Siem Reap (2009)

## 3) ハンドポンプ

同州では Afridev ポンプと VN6 ポンプが多く使用されており、双方とも同州でのスペアパーツの調達は容易である。基本的に、井戸の水位（水位が浅い場合 VN6 ポンプ、深い場合 Afridev ポンプ）によりハンドポンプを使い分けているが、施設建設費の一部を住民負担としているため、より安価な VN6 を好む村落もある。VN6 ポンプは Afridev ポンプよりも修理が容易である。

## 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所はない。

表 4.17.5 砒素検査結果 (Siem Reap 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
74	0	0.0%	0	0.0%	74	100.0%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

しかしトンレサップ湖周辺で多少塩水が存在する。また、鉄分は検出されており、高濃度の鉄分が検出された井戸には鉄分除去装置を設置している。鉄分除去装置は 500 ドル程度であり、住民が一部 (7.5 ドル) を負担している。ADB プロジェクトの給水施設では、別途予算が計上されていることもあり、週に 2 回ほどモニタリングを実施しているが、他の水源調査は実施していない。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 83 名で構成され、農村給水部には 12 名、農村保健部には 11 名の職員が配属されている。

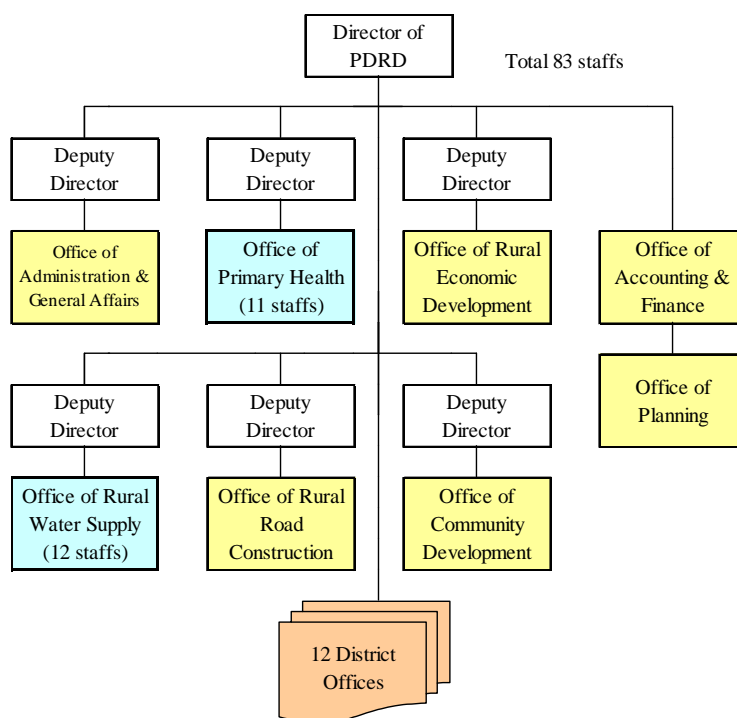


図 4.17.4 PDRD 組織図 (Siem Reap 州)

### 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 60 百万リエルが配分されている。

表 4.17.6 PDRD 予算 (Siem Reap 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	307.0	20.3%	305.0	15.7%
	External charges for services	405.0	26.7%	705.0	36.3%
	Other external charges for services	563.0	37.1%	563.0	29.0%
	Personal expenses	238.9	15.8%	369.4	19.0%
	Taxes and similar services	2.0	0.1%	2.0	0.1%
	Total	1,515.9		1,944.4	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	60.0	0	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		62		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		62		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は、モニタリングの重要性を理解しているが、現実には予算不足のため、ドナーから予算が確保されている給水プロジェクトのみ、モニタリングを実施している。また、PDRD は以前、井戸掘削機を所有しており、過去には 300 本程度の管井戸（平均深度 50m）を施工した実績がある。現在も当時の職員（井戸掘削技術者）が数名在籍している。しかし、現状では水セクターの予算が十分ではなく、井戸掘削に必要な職員数が足りないため、PDRD 独自で水源開発（井戸掘削）を実施することは困難である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」 (フェーズ 1)

2006～2010 年 4 月、4 郡を対象にオープン井戸、ハンドポンプ井戸、便所、コミュニティ池の建設するプロジェクトで、給水カバー率は、コミュニティによって異なる。

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. GTZ 「RWS Project」

衛生的な水をパイプ給水によって供給するプロジェクトであり、2009 年に F/S 調査が終了し、現在入札を実施中であり、まもなく工事着工の予定である。Varin 郡 Sre Noy コミュニティ、Angkor Chum 郡 Cha Chhouk コミュニティが対象で約 300 世帯がカバーされるが、GTZ の方針によりコミュニティ内の全村落がカバーされるわけではない。村落部に位置し、世帯間に距離があるため、同プロジェクトは DIME でなく、PDRD が主管となる。

###### b. ADB 「Tonle Sap Lake Water Supply and Sanitation Project」 (フェーズ 2)

2010 年 7 月からフェーズ 2 プロジェクトが実施される予定である。

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 15.9% (23,121 世帯) である。その内訳は、46.1%が下水処理便所、32.9%がセプティックタンク便所となっている。

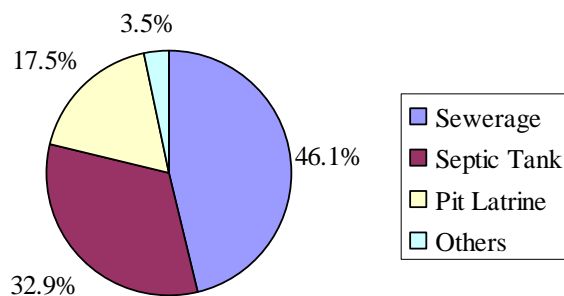


図 4.17.5 村落部におけるトイレ種別 (Siem Reap 州)

## 4.17.4 安全な水の給水エリア図

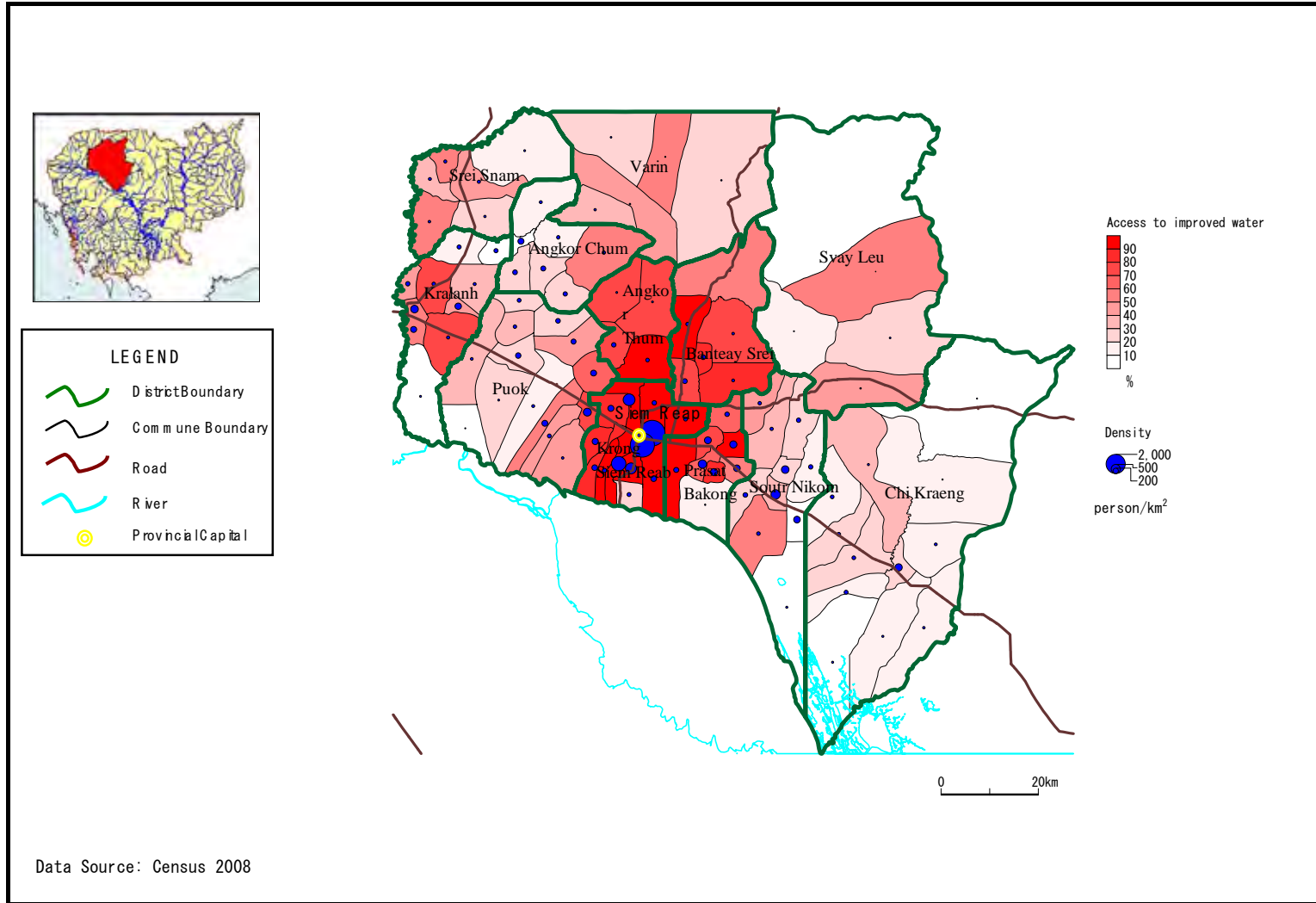
2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 100 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、42 コミューンである (下表参照)。

表 4.17.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Siem Reap 州)

都市域	村落域	合計
6/6 箇所	36/94 箇所	42/100 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数





単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.17.6 安全な水の給水エリア図 (Siem Reap 州)

## 4.18 Preah Sihanouk（プレアシハヌーク）州

### 4.18.1 州の概要

プレアシハヌーク州は 1,938km<sup>2</sup> の面積を有し、4 郡、26 コミューン、110 村落から構成される。人口は都市部で 89,447 人（18,353 世帯）、村落部で 131,949 人（26,303 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 2.93%、村落部で 2.28%、州全体で 2.54%である（2008 年センサス）。

### 4.18.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

プレアシハヌーク（シハヌークビル）中心部を供給しているのは公営水道で、他に民営水道が 2 箇所ある。

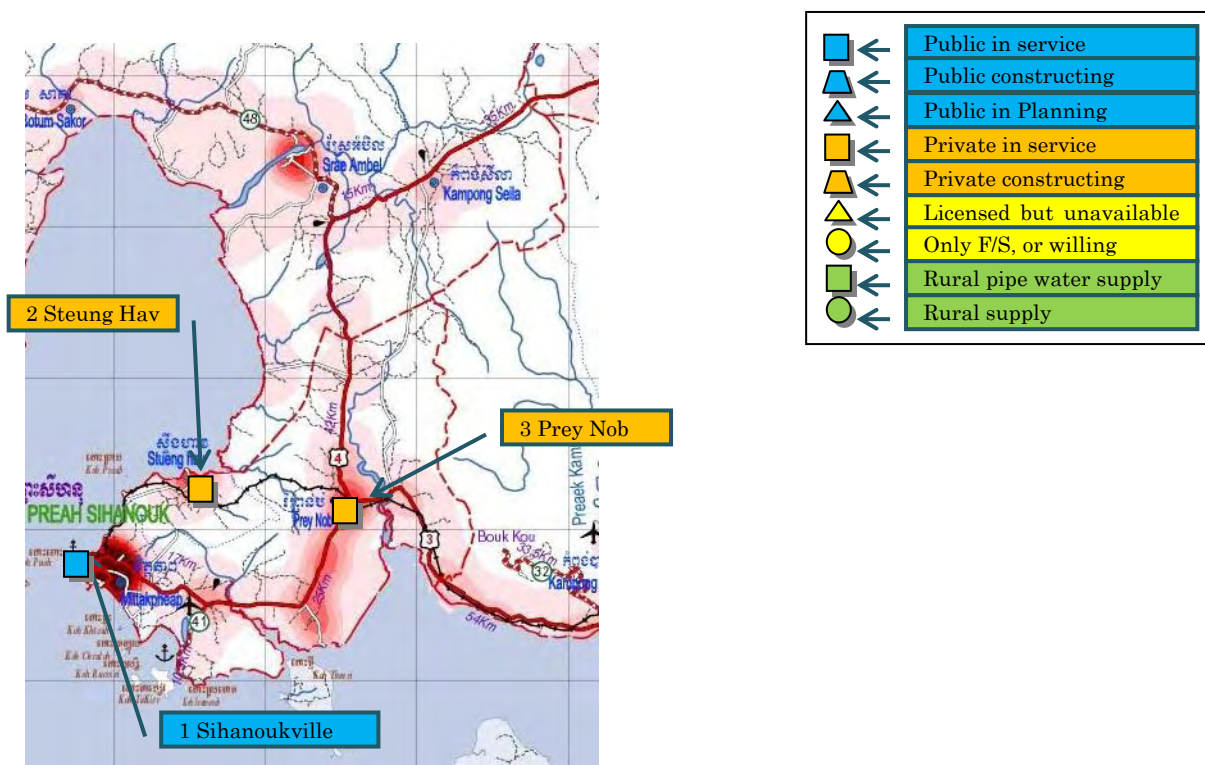


図 4.18.1 Preah Sihanouk 州の都市水道の現状

表 4.18.1 Preah Sihanouk 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Sihanoukville	Pub	1958	28,196	3,845	6,551	Lake		1,800
2	Steung Hav	Pri	2005	4,200	300	100	Stream	200,000	3,500
3	Prey Nob	Pri	2005	1,700	1,000	100	Stream	200,000	3,000
4	Prey Nob	Pri	Not operated yet (only license)						

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1958年頃	フランス統治下で水道事業が創設される。
1975～1978年	ポル・ポト派が水道施設を破壊、供給を停止。
1979年	東側援助により水道施設の修理が行われる。
1980～1993年	更新事業中、無処理水を無料にて供給。
1994年	UNDPによる水道施設の緊急全面改修を受ける。
1998～2003年	WBのローンにより、給水区域の拡大や運営、経営財務状況を改善。

プレアシハヌーク州都の水道は公営でDIMEの管轄下にある。もともと1958年にフランスが建設したが、1975年のクメール・ルージュ時代に破壊された。1979年に政府による修繕（リハビリ）事業が始まったが、このときはソ連の技術協力を得ている。しかし、1993までは処理水質は十分によいとはいえない状態であった。

1994年にUNDP（国連開発計画）によって浄水施設改善と配水施設整備がはじまり、供給水質は大幅に改善した。現在はWHOの基準を満たした水を供給できている。

## 3) 他ドナー等による協力の現状

JICAによる支援としては、水道事業人材育成プロジェクトフェーズ2の一環として、DIMEの職員に対する水道事業の運営能力の改善を目標とする研修が現在実施中である。

JICA以外のドナーはなく、JICAの配水管路整備への支援に期待している。ただ、ダム整備を民間資本が行っているため、水源開発についてはドナーからの援助が受けられない状況にあり、当該水道事業の課題である水源の改善に支障が生じている。

## 4) 協力体制確立の難易

プレアシハヌークはプノンペンから極めて良好な道路が整備されており、また海運の拠点でもある。タイとの交通にも恵まれ、アクセスは極めて良好である。日常資材、特殊資機材とも調達容易であり、長期滞在に適した宿泊地も数多く存在する。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

DIMEのスタッフは74名、水道のスタッフは49名。

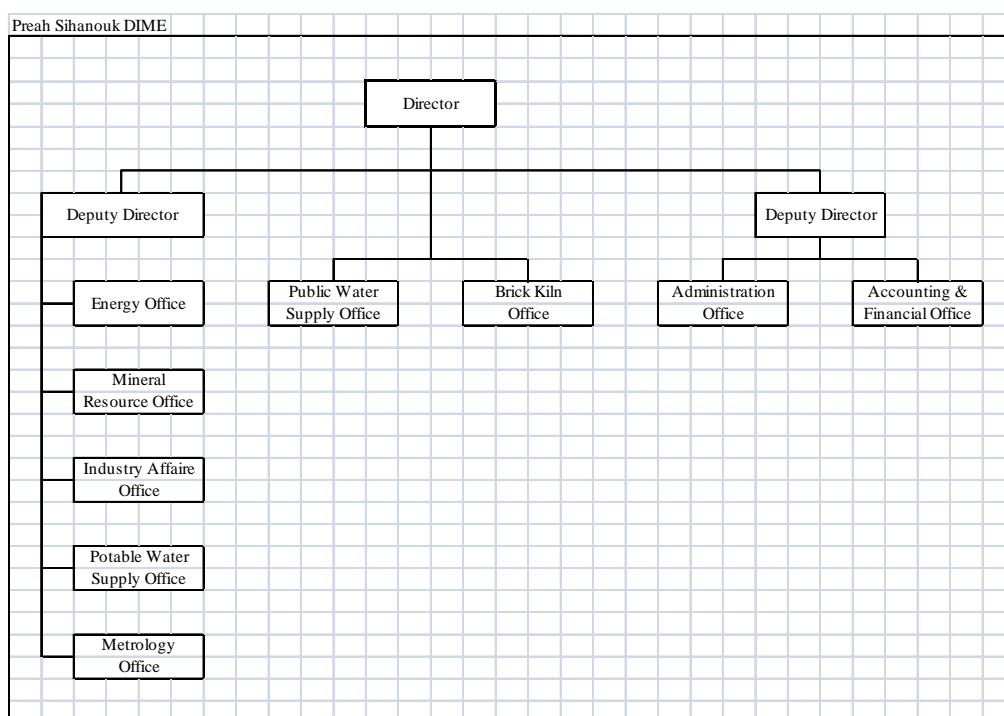


図 4.18.2 Preah Sihanouk 州の DIME 組織図

● 民営水道の監理状態

民営水道の状態については十分に把握されている模様で、質問票もすべてではないが民営水道分も含めて回収できた。ただし、州内の民営水道の技術水準は極めて低い。

2) 職員研修の実施状況

水質試験に関する技術について JICA 技術協力プロジェクトにより研修を受けている。

(3) 公営水道の施設及び運営

1) 水源施設の能力と機能

水源はダムによる湖沼水（湖面面積 15.5ha、集水面積 270ha）からの取水を行っている。昨年の取水実績は 6,944m<sup>3</sup>/日。この他に地下水水源を有している。季節要因としては、5月頃に水源が枯渇し水源不足に陥る傾向がある。

水源不足への対応を目的として民間資本によるダムの建設が行われ、2009 年には供用を開始しているが、プレアシハヌーク開発事業の担当者によると、この契約は極めて不透明なコンセッション契約で、内容が外部からチェックできない状態とのこと。

2) 浄水施設の能力と機能

設計能力は 8,000m<sup>3</sup>/日、現在の運転能力は 6,500m<sup>3</sup>/日である。ADB スタイルではなく、フランスの古い技術（高速凝集沈殿）が残っている。浄水処理フローは、着水井にて凝集剤（バンド）を水溶により供給したうえで、円形の高速凝集沈殿池にて上向流による凝集沈殿を行う方式である。

ろ過池は4系統が設置され、空気洗浄を備えた比較的新しい形式。場内ポンプはロシア製のほか Amas 製を採用している。電気設備などは新しく、1994年のUNDPの協力による整備と思われる。全般に設備は比較的しっかりとしたもので、立派ではないが十分である。高架水槽の類は不要なためか見られなかった。

特筆すべき点として、汚泥処理設備が設置されている。濃縮槽の類は確認できなかったが、天日乾燥床があり、適切に運用されていた。

### 3) 配水施設の能力と機能

大口の供給先として、港湾関連施設とビール製造業者がある。給水量はおおよそ 6500m<sup>3</sup>/日で需要の30%しかカバーできていない。配水管網能力の不足が主要因との説明で、JICAの技術協力プロジェクトによる配管整備の検討が進められているとの説明があった。

漏水率は約19% (1-5,139/4,168)。漏水修繕の記録は143件保管されている。漏水修繕チームが修繕と記録を行っている。

ただ、プレアシハヌークは比較的起伏に富んだ土地であるので水理的に圧力が必要なためか、浄水場が丘陵地のかなりの高台に浄水場が設置されており、水圧が高いことによる漏水が懸念される。給水エリアの拡大には有利だが、近隣地域への供給は減圧槽を介するなどの方法も検討すべきと考える。

### 4) 水道事業全般の管理運営状況

DIMEのDirectorは水道の運営については浄水場に任せている印象である。詳しい資料は浄水場で入手できた。

### 5) 浄水場の管理運営状況

凝集状態はそれほどよくないが一応合格水準、高速凝集沈殿なのでそもそも限界はあると思われる。コンポンチナンと同じ、フランスの設計思想が見える。

ろ過池は適正に機能しており、エアバブリングを付加しており全自動で効果的な逆洗浄が行われていた（訪問時に逆洗浄を行っていた）。操作盤も新しく機能的なもので、半自動化されている。ただ水源の濁質は目視で見るとかなり高いものと思われる。使用薬品は「カ」国内の他事業と同様、硫酸バンドと消石灰を使用していた。

消毒は塩素ガスを使用。アルカリ度対策として消石灰を使用。薬品は水溶のうえ濃度をコントロールして注入しており、適切な対応を行っている。

### 6) 水質管理状況と供給水質

水質検査室が併設されており、一通りの機器は揃っている。また毎日必要な項目を検査しているほか、銅の検査を行っている。原水の銅が高いとの説明であった。

水質データなどは浄水場にて保管。水質試験に関する技術については技術協力プロジェクトにより研修を受けている。

表 4.18.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—	29 – 31	29 – 31	29 – 31
pH	—	7.0	6.5 – 7.1	6.4 – 6.9	6.6 – 7.2
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	4.4 – 13.3	1.5 – 6.8	0.4 – 1.9
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0		0.00	1.15 – 1.6
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	42 – 47	47 – 53	52 – 65
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	220		12
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10	12 – 17		11 – 17

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	20 – 22	24 – 31
Total Hardness	mg/L	< 250	5	12
Total Organic Carbon	mg/L		9.2 – 11.6	2.9 – 4.9
Ammonia (NH3+)	mg/L	< 1.5	<0.01	0.06
Iron (Fe2+)	mg/L	< 0.3	1.59	0.22
Manganese(Mn2+)	mg/L	< 0.3	0.03	0.01
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl-)	mg/L	< 250	7.1	8.9
Copper (Cu2+)	mg/L	< 1	0.016	0.000

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	OK
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2010
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	N/A

注) 赤字は 2010 年 3 月のデータ、ハッチング部は 2010 年 4 月のデータ

水質の管理体制は良好だが処理水質は十分満足出来るものではない。原水の濁度は他の地域と比較すると比較的低い、色度は極めて高い。原水における鉄の含有量が高いことが影響しているものと思われる。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.18.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		70,947	61,189	65,515	70,399	70,399	
Population in supply area		68,847	59,494	63,820	68,492	68,492	
Service population		20,468	21,700	25,781	26,915	28,196	62,760
Service connection or household		2,924	3,100	3,683	3,845	3,845	8,966
Water supply (intake or treat)		3,793	4,376	4,885	5,352	6,551	
Water supply (consumption)		2,944	3,428	4,121	4,111		

\*1 空白の項目は情報なし。

給水量はおおよそ 6,500m<sup>3</sup>/日、現在の給水区域内の需要は 8,500m<sup>3</sup>/日。ただし、需要の 40 弱%しかカバーできていない。原因は配水管網能力の不足とのこと。将来計画では、2015 年時点で接続数 9,000 弱、人口カバー率 80%、72,760 人、2020 年時点で接続数 12,100 弱、

人口カバー率 85%、84,667 人、に引き上げることを目標としている。

## 2) 料金水準

水道料金は通増制で、7m<sup>3</sup> 以下 1,500Riel/m<sup>3</sup>、8～15m<sup>3</sup>、1,800Riel/m<sup>3</sup>、16m<sup>3</sup> 以上 2,000Riel/m<sup>3</sup>。

## 3) 給水サービスの満足度

接続時の手順について住民説明を行っている。料金徴収は水道局の事務所にて行う。検針及び検収はメーターによる。課金方法は Block Tariff、集金は月一回。

年間を通じて供給時間は 24 時間を確保できている。

## (5) 公営水道の財務状況

### 1) 財務状態の把握状況

公営水道事業の 2008、2009 年の損益計算書と 2009 年の貸借対照表を入手し、費目の構成を分析した。

表 4.18.4 Preah Sihanouk 州の DIME の財務諸表

Sihanouk		1,000 Riel
<b>Assets</b>	<b>資産</b>	<b>14,658,073</b>
<b>Current Assets</b>	<b>流動資産</b>	<b>3,613,210</b>
Cash	現預金	1,837,080
Current Receivable	未収金	688,306
Materials	棚卸資産	1,087,824
<b>Fixed Assets</b>	<b>固定資産</b>	<b>11,044,863</b>
Land	土地	74,000
Buildings net	建物	967,255
Machineries net	機械設備	8,063,444
Other Equipments net	その他	1,940,164
<b>Liabilities &amp; Equity</b>	<b>負債及び資本</b>	<b>14,658,073</b>
<b>Liabilities</b>	<b>負債</b>	<b>13,756,586</b>
Current Liabilities	短期負債	420,357
Long term Liabilities	長期負債	13,336,229
<b>Equity</b>	<b>資本</b>	<b>901,487</b>
Capital	自己資本	1,281,802
Retained Earnings	利益剰余金	-380,315

固定比率	1225.2%
固定長期適合率	77.6%
自己資本比率	6.2%
総資本対供給水量	6,130 Riel/m <sup>3</sup>

		1,000 Riel		
		2008	2009	構成比
<b>Revenue</b>	<b>総収入</b>	<b>3,805,940</b>	<b>3,117,349</b>	<b>100.0%</b>
Water revenue	料金収入	2,844,589	2,859,757	91.7%
Others	その他収入	961,351	257,592	8.3%
<b>Expense</b>	<b>総費用</b>	<b>3,726,414</b>	<b>2,840,106</b>	<b>100.0%</b>
<b>Operating Expense</b>	<b>営業費用</b>	<b>3,661,138</b>	<b>2,657,749</b>	<b>93.6%</b>
Electricity Cost	動力費	607,212	657,706	23.2%
Chemicals	薬品費	144,514	164,702	5.8%
Fuel	燃料費	94,849	170,129	6.0%
Spairparts	材料費	872,349	254,146	8.9%
Labor & Temp. staff	委託費	159,545	8,864	0.3%
Salary & Allowance	人件費	488,771	490,732	17.3%
Depreciation	減価償却費	683,899	773,389	27.2%
Others	その他支出	609,999	138,081	4.9%
<b>Operating Expense</b>	<b>営業外費用</b>	<b>65,276</b>	<b>182,357</b>	<b>6.4%</b>
Administrative & Tax	一般管理費等	65,276	182,357	6.4%
<b>Net income</b>	<b>純利益</b>	<b>79,526</b>	<b>277,243</b>	<b>9.8%</b>

実供給水量	6,551 m <sup>3</sup> /日
供給単価	1,304 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり動力薬品費	415 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり材料費	106 Riel/m <sup>3</sup>
給水量あたり人件費・委託費	209 Riel/m <sup>3</sup>

## 2) 料金収入を収入の柱として自立可能か

直近で総収入は総支出を上回っており黒字である。

総収入に占める料金収入は、2009 年期中で 92%、2008 年期中で 75%で、2009 年期中のベースでは良好だが、やや不安定な印象がある。2009 年期中のその他収入は 2009 年期中のその他支出に対応した収入と見られる。

## 3) 支出の構成は適切か

支出の上位は減価償却費、動力費、人件費である。材料費と燃料費など、資材の購買費用が大きく変動しているが、これは資産のストックの評価見直しで大幅に変化するため、やや不明瞭な会計である。資機材の調達相場が場当たりのものとなっている可能性がある。

## 4) 資金構成は適切か

剰余金に欠損が発生しており、事実上資本金を毀損している状態で健全とはいえない。負債比率は 94%、固定比率は 1,226%と極めて高く、公的信用なしでは経営できない状態である。援助が資金提供ではなく長期貸付に計上されているが、貸付の性格によっては経営上のリスクになりうる。

## 5) 投資効率は十分か

年間水量あたりの総資本額で見ると 1m<sup>3</sup>あたり 6,130Riel である。この値はシェムリアップと同等で、およそ投資状況は「カ」国内において標準的な水準であると評価できる。



## (6) 関連施設等

### 1) プレアシハヌーク州内民営水道 (Steung Hav)

#### ●事業概要

2005年創設。給水人口4,200人、給水量385m<sup>3</sup>/日。職員数7名、取水量400m<sup>3</sup>/日、料金は3,500Riel/m<sup>3</sup>。

浄水場が丘陵の頂上にあるおかげで需要区が一望できる。需要エリアは経済特区が建設途中で、道路は舗装されていないものの、工場の進出なども観察され、将来の水需要が増加する可能性はあり、アンケート結果によると人口も含めて5年で倍近くに増加している。

#### ●水道施設

DIMEによると水源は農業用水路との説明だったが、遠方から見る限り池のように見える。浄水場は丘陵のてっぺんにあり、取水ポンプは一段では上がらないためか、山腹にエンジンポンプを設置して中継している。

水処理の方式はパイリンの民営水道と同等で、急速攪拌をう流路で行ったうえで、上下う流式と思われる矩形の池で凝集沈殿を行う方式を採用している。

取水管は複数あり、意図は不明。複数水源を利用しているのか、もしくは何度か増設している可能性がある。おおよそφ100の塩ビ管、TS接合。

流出管はφ100でやや細い印象だが、高さがあるため、おそらく現状であれば自然流下での供給は可能と思われる。

#### ●運用状況

ちょうど昼時であったため職員は駐在せず無人であった。薬剤の注入状況、使用薬剤の種類などは確認できなかった。

極めて背の高い施設でありながら、歩廊のような安全設備は全く設けられていない。水源がよいためか、適正に凝集ができており、濁質の除去はできている模様で、処理水の透明度は高い。

### 2) プレアシハヌーク州内民営水道 (Prey Nob)

#### ●事業概要

町から少し外れた上流側に小規模な溜池がありこれが水源だが、訪問時は完全にひあがっており、遠方から取水していた。

アンケートへの回答によると、供給開始は2005年、給水人口1700人、給水量175m<sup>3</sup>/日で順調に増加中、給水時間8時間、料金は3,000Riel/m<sup>3</sup>。

#### ●水道施設

水処理の方式は凝集沈殿だが攪拌方式がはっきりしない。ろ過池にはトラフらしきものが見えるが、閉塞しているためか処理水が越流している。

#### ●運用状況

職員が敷地内に在住している。薬品は保管しているとの説明であったが、浄水場は機能を停止している。

### 4.18.3 村落給水の現状

#### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、40.0%が未整備の掘り抜き井戸、14.2%が整備された掘り抜き井戸、12.0%がパイプ給水となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は37.1%である。42.8%の世帯が遠方の水源に依存している。

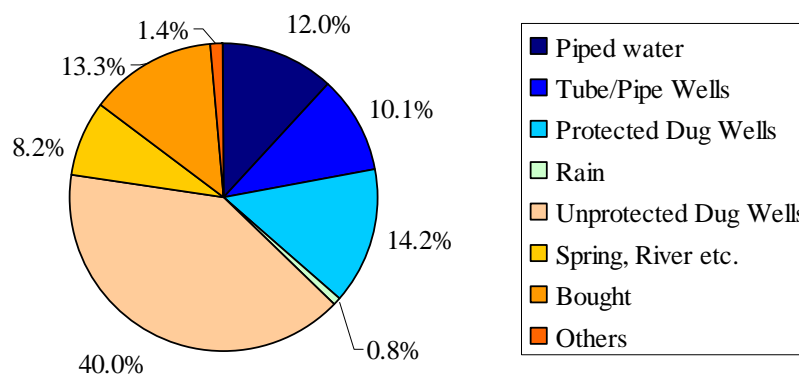


図 4.18.3 村落部における利用水源（Preah Sihanouk 州）

##### 2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。しかし、PDRD 管轄下にある 244 井戸のうち、現時点で 50%程度が故障していると推定しており、その理由は以下のとおりである。

- 25 世帯に 1 井戸と定義されているが、実際には 25 世帯以上が 1 井戸を使用しており故障しやすい稼働状況にあるため
- 2008、2009 年に実施した給水施設のリハビリで 2 回修理した井戸が多数あるため

他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は 85.1%、稼働していない管井戸は 17.6%となっている。

表 4.18.5 給水施設の稼働状況 (Preah Sihanouk 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	2,631	
Year-round usable pumped or mixed wells	2,239	85.1%
Dry season unusable pump or mixed wells	392	14.9%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	462	17.6%
Total number of ring wells	4,382	
Year-round usable ring wells	3,741	85.4%
Dry season unusable ring wells	641	14.6%
Ring wells needing repair/rehabilitation	508	11.6%
Total number of un-protected dug wells	1,315	
Year-round usable un-protected dug wells	1,012	77.0%
Dry season unusable un-protected dug wells	303	23.0%

Source: District Book (2008)

### 3) ハンドポンプ

同州では Afridev ポンプが大部分を占め、イスラム・クメール・コミュニティ・プロジェクトのみが VN6 ポンプを使用している。同州において、スペアパーツの入手は困難であり、重故障が発生した場合には PDRD が対応している。

### 4) 地下水の水質

2007 年に MRD によって 3 井戸の水質検査を行ったが、その際に砒素は検出されなかった。しかし、過去の経験から 244 井戸のうち、約 10%の井戸において錆、鉄分、塩水の問題があると想定され、4 井戸には鉄分除去装置を設置している。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 23 名で構成され、農村給水部には 2 名、農村保健部には 2 名の職員が配属されている。

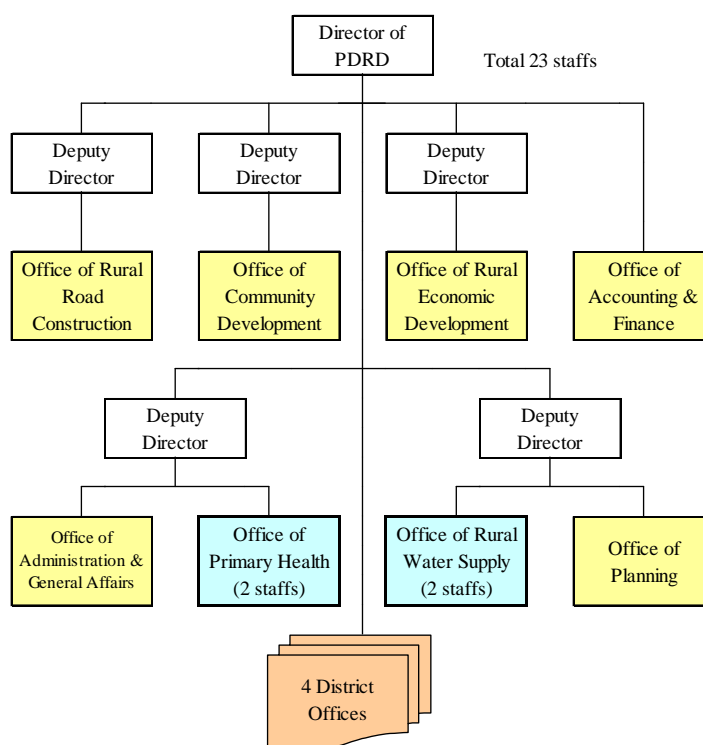


図 4.18.4 PDRD 組織図 (Preah Sihanouk 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 154.5 百万リエルが配分されている。

表 4.18.6 PDRD 予算 (Preah Sihanouk 州)

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	173.0	18.4%	170.0	17.8%
	External charges for services	535.0	57.0%	535.0	55.9%
	Other external charges for services	147.0	15.7%	147.0	15.4%
	Personal expenses	84.0	8.9%	105.0	11.0%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	939.0		957.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	154.5	0	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		105		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		105		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

同州 PDRD は予算がなく、MRD のリハビリプロジェクトに頼らざるを得ない状況にあるため、年に1回はPDRDが稼働状況をモニタリングしている。しかし、2008～2009年にPDRDが新規井戸掘削の要望リストをMRDに提出したが、否定的な反応だったようである。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

1994～2010年に実施されたプロジェクトは以下のとおりで、242箇所のハンドポンプ井戸が建設された。

- MRDによる66箇所のハンドポンプ井戸建設
- フランス学生基金MACELによる6箇所のハンドポンプ井戸建設（1997～2001年）
- Social Fundによる20箇所のハンドポンプ井戸建設（2003年）
- 中国政府援助のMRDによる100箇所のハンドポンプ井戸建設（2003年）
- イスラム・クメール・コミュニティによる50箇所のハンドポンプ井戸建設（2009年）

##### 2) 新規プロジェクト

###### a. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

ハンドポンプ井戸リハビリプロジェクトを実施する予定である。

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は28.8%（7,579世帯）である。その内訳は、41.3%が下水処理便所、41.2%がセプティックタンク便所となっている。

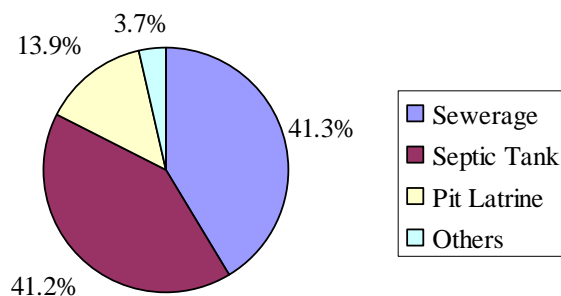


図 4.18.5 村落部におけるトイレ種別（Preah Sihanouk 州）

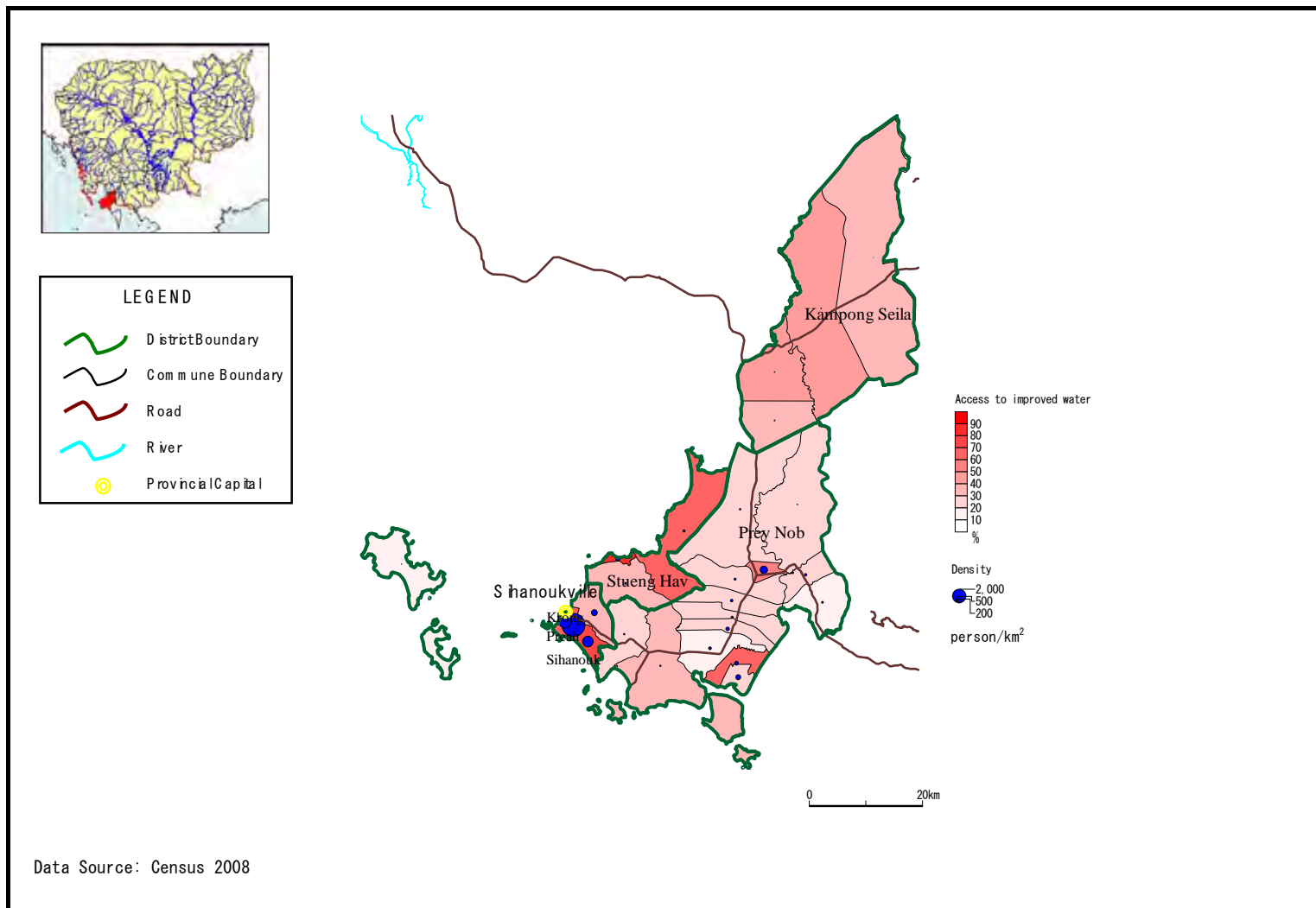
#### 4.18.4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の26コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているのは、7コミューンである（下表参照）。

表 4.18.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Preah Sihanouk 州)

都市域	村落域	合計
3/4 箇所	4/22 箇所	7/26 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.18.6 安全な水の給水エリア図 (Preah Sihanouk 州)

## 4.19 Stung Treng (ストウントレン) 州

### 4.19.1 州の概要

ストウントレン州は 11,092km<sup>2</sup> の面積を有し、5 郡、34 コミューン、134 村落から構成される。人口は都市部で 17,022 人 (3,243 世帯)、村落部で 94,649 人 (17,679 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 1.17%、村落部で 3.61%、州全体で 3.20% である (2008 年センサス)。

### 4.19.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都の Stung Treng は公営水道である。Siem Pay District の Sekong Commune では、民間による都市給水が 2010 年より開始されているが、河川水を高架水槽に揚水して供給するもので浄水処理は行われていない。都市給水以外の区域では、村落給水を行っている。

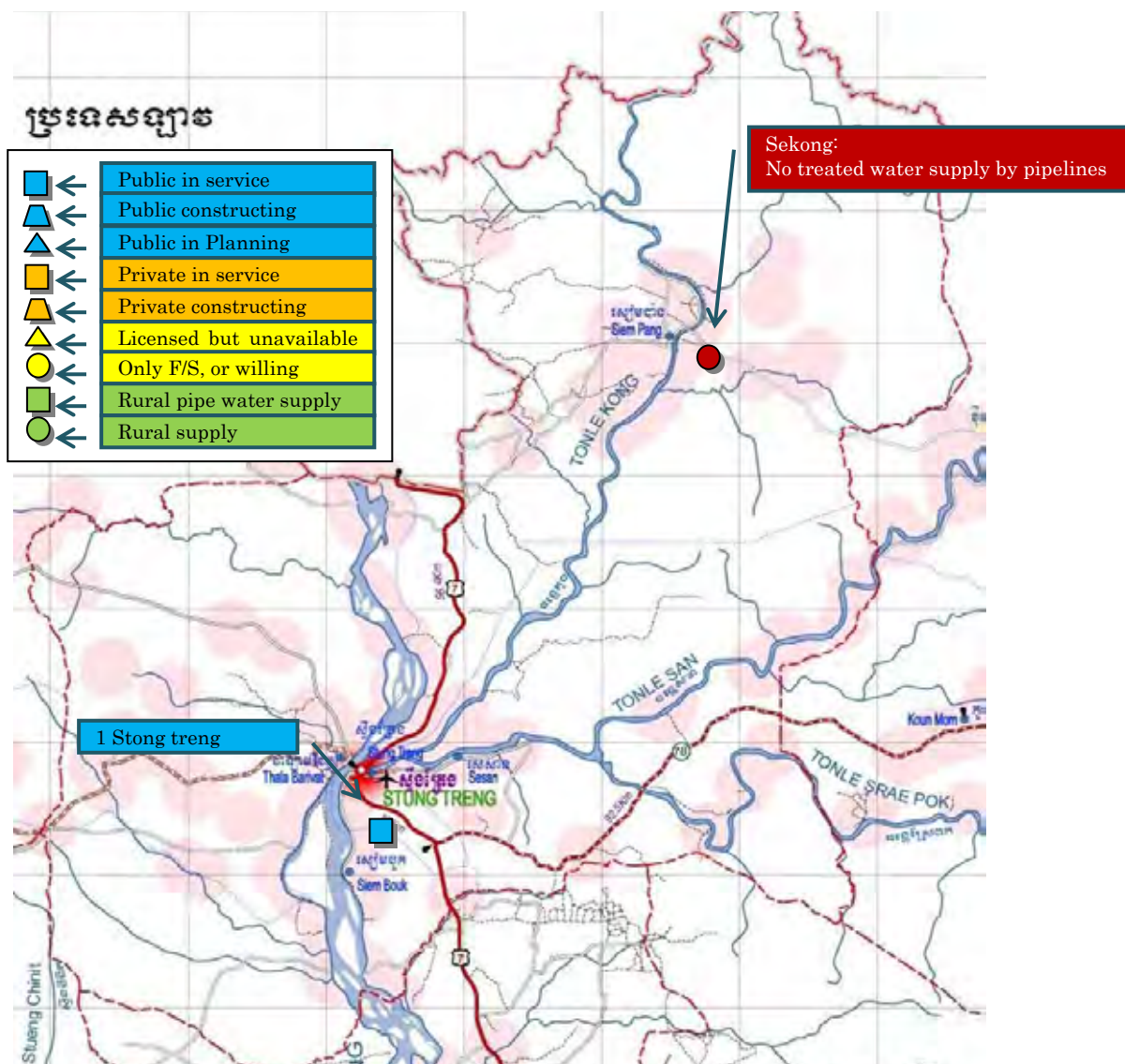


図 4.19.1 Stung Treng 州の都市水道の現状



表 4.19.1 Stung Treng 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connection	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Stong Treng	Pub	1960	7,924	1,498	1,200	River		1,500

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1960年 州都水道の浄水場、管網が建設される。

1995年以降 MIME 予算によって管路の拡張を継続的に実施。

州都水道は旧来からの施設を継続的に使用している状況である。

## 3) ドナー等による協力状況

レポートとしてまとめられた将来計画はない。ただし、2つの Districts での村落給水から都市給水への移行の計画を持っており、MIME に5年前から基礎調査を依頼しているが、回答がないとのこと。これらの区域は、住宅地がある程度密集しているとのこと。

1. Thala Barivat commune, Thala Barivat District
2. Koah Sampeay commune, Siem Bouk District

最近、ADB による都市水道の拡張計画が策定された。これは、「開発の三角地帯」(Triangle Development) 事業に関わるもので、「カ」国では Stung Treng と Kratie の2州が該当することになった、というもの。ただし、DIME はレポートをもっていないとのことであった。(タイトル: TA-6484-REG, Mekong Water Supply and Sanitation Project)

現時点では、都市給水についてその他のドナーによる支援は受けていない。

## 4) 協力体制確立の難易

当該市は、首都及び商業都市より離れており、中央政府及び他ドナーとの関わりが少ない。但し、近年国道7号線が開通したため、今後は中央へのアクセスが容易になると思われる。それに併せて、滞在施設の開発も進むものと思われる。

上記の完成した国道を利用することで、上水道施設の日常資材及び特殊資材の調達が容易になると思われる。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

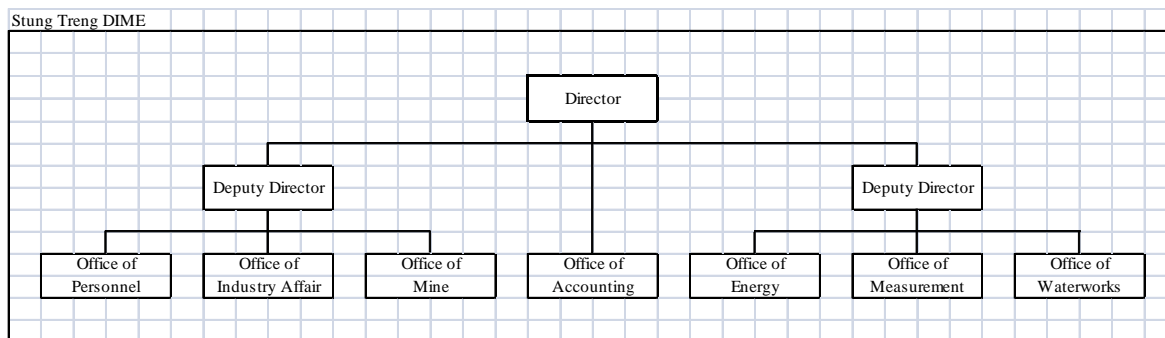


図 4.19.2 Stung Treng 州の DIME 組織図

当該 DIME の職員総数は 21 名で、内 14 名は O&M 職員である。14 名の O&M 職員の内訳は、4 名が Administration、3 名が WTP の維持管理職員、7 名が水道管網の O&M 職員である。7 名は、メーター検針と請求書の配布（料金徴収は、利用者が DIME に支払いに来る）、メーターの修理、水道管網の修理の 3 つが主要な仕事である。

将来的に、システム規模が大きくなった場合に必要となる職員の増員については、熟練を要しない職種の採用は容易であるが、技能を有する職員の確保に関しては、難しいと考えている。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

Sekong River より取水している。季節により河川の水位が変動するため、フロート式の取水施設を採用している。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

浄水施設能力は  $1,200\text{m}^3/\text{day}$ 。処理方式は凝集沈殿。浄水場は古く浄水能力も不足しており、拡張が必要であるが、資金が全くないとのこと。高架水槽容量は容量が  $200\text{m}^3$ 、高さが 16m である。

#### 3) 配水施設の能力と機能

既存の都市水道は、浄水場が 1960 年に建設されている。また、既存の水道管網も同時期に建設されている（合計延長=5 k m）。給水管の管種は、コンクリート管と铸铁管である。1995 年以降、少しずつ水道給水区域の拡張を MIME 予算で行ってきている。管種は PVC 管を採用し、追加の敷設合計延長は 23.8 k m である。内訳は以下の通り。

200mm=1,337m

150mm=128m

100mm=7,982m

80mm=1,162m

75mm=197m

60mm=11,898m

49mm=1,075m

合計=23,779m

管路も浄水場と同様に古く、頻繁に破損が発生しており、敷設替えを行いたい資金がない。さらに管網に適切な仕切弁がないため、区域内で配管が破損すると、WTP の運転を止めて修理を行っているとのこと。水道管網の敷設替えと同時にバルブを設定したいが、資金がない。浄水場の出口の配管口径は 200 mm で、おおむね供給能力と合致している。

2010 年の事業報告書によると、年間の平均浄水処理量は 1,193m<sup>3</sup>/day、配水量は 881m<sup>3</sup>/day で、漏水率は 26.2% である。

乾季は 12 時間、雨季は 10 時間供給していると資料にあるが、これは需要の発生時間と思われる。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

DIME には取水ポンプの予備を保管しているが、その他の資機材については予備はないとのこと。自家発電機設備は設置されているが、近年は電力が安定して供給されているため、ほとんど運転しなくて済んでいる。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

塩素消毒は行われていない。下向流式急速ろ過の能力に対して処理水量がオーバーしているため、ろ過水以外に水面からのオーバーフロー水も一部処理水貯留槽に流れ込んでいくとの説明である。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

表 4.19.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0	6.8		6.7
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	85		15
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	230		110
Color	TCU	Sed<20 Dis<5			
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	110	50
Total Hardness	mg/L	< 250	48	40
Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5	1.29	1.09
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3	1.31	0.49
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		0
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250	12.78	5.68
Fluorine (F <sup>-</sup> )	mg/L		0.05	

Testing Status	
Testing Lab	MIME
Daily Record	N/A
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2009
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	N/A

\*1 空白の項目は情報なし。

提示された試験結果は年次あるいは3ヶ月ごとに MIME にて実施されているもの。凝集沈殿の日常管理状況については提供されなかった。処理水濁度が高く、浄水場は十分に機能していない。またアンモニアの残存状況から消毒についても出来ていないことが確認できる。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.19.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		14,976	16,697	16,796	19,998	19,998	
Population in supply area		12,048	13,769	13,868	17,070		
Service population		5,548	6,308	7,576	7,790	7,924	
Service connection or household						1,498	
Water supply (intake or treat)		600	800	955	1,010	1,200	
Water supply (consumption)		376	512	668	804	810	

\*1 空白の項目は情報なし。

##### 2) 料金水準、給水サービスの満足度

水道料金は 1,500 Riel/m<sup>3</sup> で、給水時間は 12~14 時間/日程度である。

#### (5) 公営水道の財務状況

##### 1) 財務状態の把握状況

DIME の財務諸表については、提供を依頼したが入手できていない。

#### 4.19.3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、69.7%が湧水、河川等、18.0%が管井戸、5.2%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源 (Improved Water) へのアクセス率は 23.4% である。40.9%の世帯が遠方の水源に依存している。

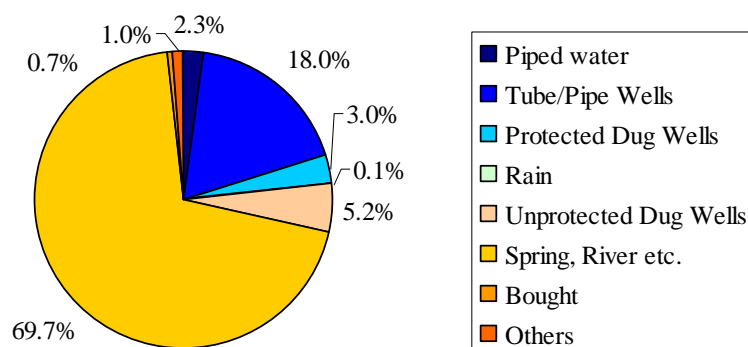


図 4.19.3 村落部における利用水源 (Stung Treng 州)

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、全ての給水施設の稼働率は81.5%となっている。

表 4.19.4 PDRD によるモニタリング状況 (Stung Treng 州)

Items	Total	Function		Broken	
		No.	Ratio	No.	Ratio
Tube well	626	525	83.9%	101	16.1%
Pulling hand pump from river	25	25	100.0%	0	0.0%
Hand dug well with ring	135	96	71.1%	39	28.9%
Hand dug well no ring	81	66	81.5%	15	18.5%
Pipe water supply system	4	1	25.0%	3	75.0%
Community ponds	22	15	68.2%	7	31.8%
Private pond	0	0	0.0%	0	0.0%
Total	893	728	81.5%	165	18.5%

Source: PDRD in Stung Treng (2009)

## 3) ハンドポンプ

同州では Afridev ポンプが主流であり、スペアパーツは、UNICEF の支援で PDRD が保有している。また、建設時に、住民に対して 1 セットの標準スペアパーツが無料で支給されている。建設時に支給されたスペアパーツを消費した後は、PDRD が有料で販売している。住民 (WSUG: 給水衛生組合) は PDRD によってハンドポンプ修理のトレーニングを受けているが、重故障の場合は、PDRD が修理を支援する。

## 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所は 7.3% である。

表 4.19.5 砒素検査結果 (Stung Treng 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
343	1	0.3%	24	7.0%	318	92.7%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また同州は、鉄分、マンガン等の問題はない。なお、管井戸の平均掘削深度は 30~50m であり、静水位は-7m 程度である。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 26 名で構成され、農村給水部には 2 名、農村保健部には 2 名の職員が配属されている。

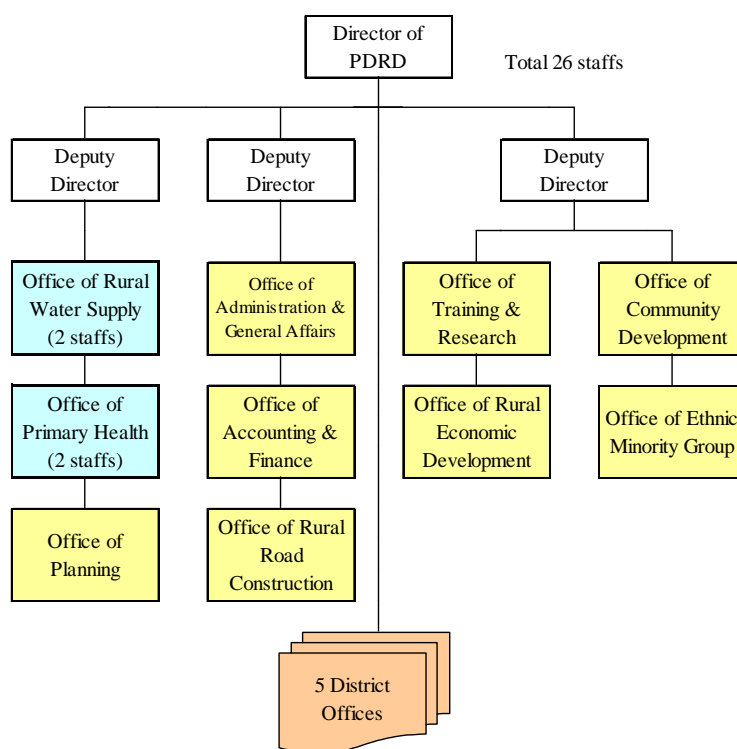


図 4.19.4 PDRD 組織図 (Stung Treng 州)

維持管理及びモニタリングの要員は 2 人だが、2 人以外にも UNICEF の支援でトレーニングを受けた職員が数人いる。下記のとおり、住民に対して積極的に衛生教育を実施している。

- 飲料水の浄水知識向上に関する活動 (2009 年) : 2 村落の WSUG を対象に水質のトリートメント方法に関するトレーニング
- 衛生教育活動 (2009 年) : 3 村落の住民を対象に ITC (Institute Technology Cambodia) 支給の試薬を使用して飲料水の水質、手に付着している菌等を視覚的に理解させるデモンストレーション。2010 年は 12 村落で実施する予定

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、購買費及び外注費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 390.1 百万リエルが配分されている。

表 4.19.6 PDRD 予算 (Stung Treng 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	185.0	26.7%	185.0	29.9%
	External charges for services	172.0	24.8%	122.0	19.7%
	Other external charges for services	225.0	32.5%	175.0	28.3%
	Personal expenses	111.0	16.0%	135.8	22.0%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	693.0		617.8	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	390.1	0	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		95		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		30		
	Small pipe water supply system		1		
	Upgrading Canals		0		
	Total		126		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

## 3) 運営・維持管理

PDRD は井戸掘削機を保有しておらず、独自で井戸掘削を行うことはできない。

## (3) ドナー等の支援状況

## 1) 既往プロジェクト

## a. UNICEF 「CLTS Project」

実施時期：2009年

内 容：衛生啓蒙教育等のソフト支援 (Sanitation campaign)

考 察：州全体は未開発地域が多く、空き地などでトイレを済ませる住民が多い。ソフト支援だけでは不十分で、家庭へのトイレ建設が必要

## 2) 新規プロジェクト

## a. MRD + IMF 「RWSS Project」

実施状況：調査が終了し、実施に入る段階 (現在入札等の準備中)

対象地域：4郡 (今年度は2郡)

内 容：管井戸68箇所とコミュニティポンド2箇所の建設。当初、トイレ建設 (sanitation の支援) も含んでいたが、2008年センサス結果で当該州の衛生のカバー率が高かったため除外

## b. UNICE 「RWSS Project」

実施時期：2010年

対象地域：128村落

内 容：給水とトイレ保有の実態に関する調査

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 26.6% (4,698 世帯) である。その内訳は、51.7%がセプティックタンク便所、27.2%が下水処理便所となっている。

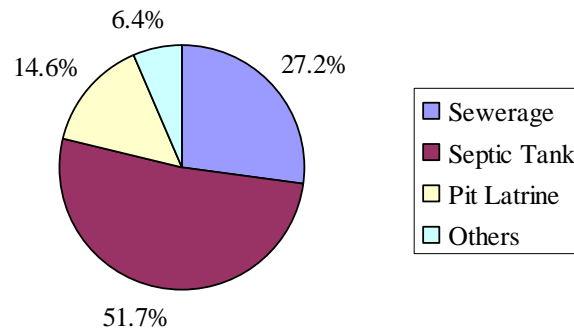


図 4.19.5 村落部におけるトイレ種別 (Stung Treng 州)

## 4.19.4 安全な水の給水エリア図

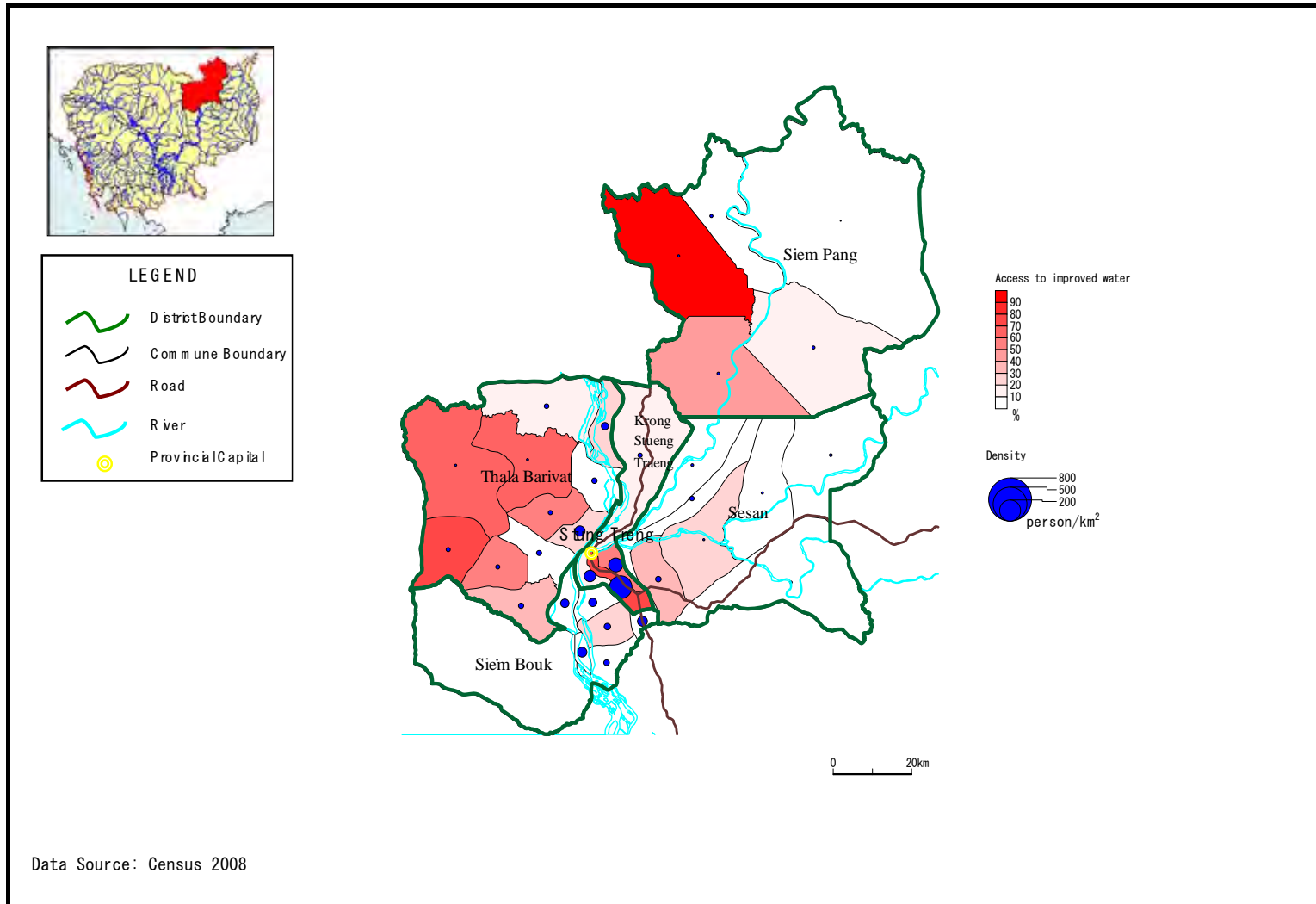
2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 34 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、8 コミューンである (下表参照)。

表 4.19.7 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Stung Treng 州)

都市域	村落域	合計
1/1 箇所	7/33 箇所	8/34 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数





単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.19.6 安全な水の給水エリア図 (Stung Treng 州)

## 4.20 Svay Rieng（スバイリエン）州

### 4.20.1 州の概要

スバイリエン州は 2,966km<sup>2</sup> の面積を有し、8 郡、80 コミューン、690 村落から構成される。人口は都市部で 17,029 人（3,562 世帯）、村落部で 465,759 人（111,196 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 0.02%、村落部で 0.09%、州全体で 0.09%である（2008 年センサス）。

### 4.20.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都は公営水道によって供給されている。Svay Rieng、Prey Chhlak、Pou Ta Hao の 3 Sangkat が給水区域で、全世帯数 3,171 の約 1/3 相当する 1,325 世帯が接続されている。これ以外に公共の都市水道はない。

州都以外では 5 カ所の Urban 地区において、WB の支援による民間水道事業が進行中である。これらの事業については MIME からライセンスが承認され、2 カ所では施設の建設、他の施設では O&M が民間により行われている。

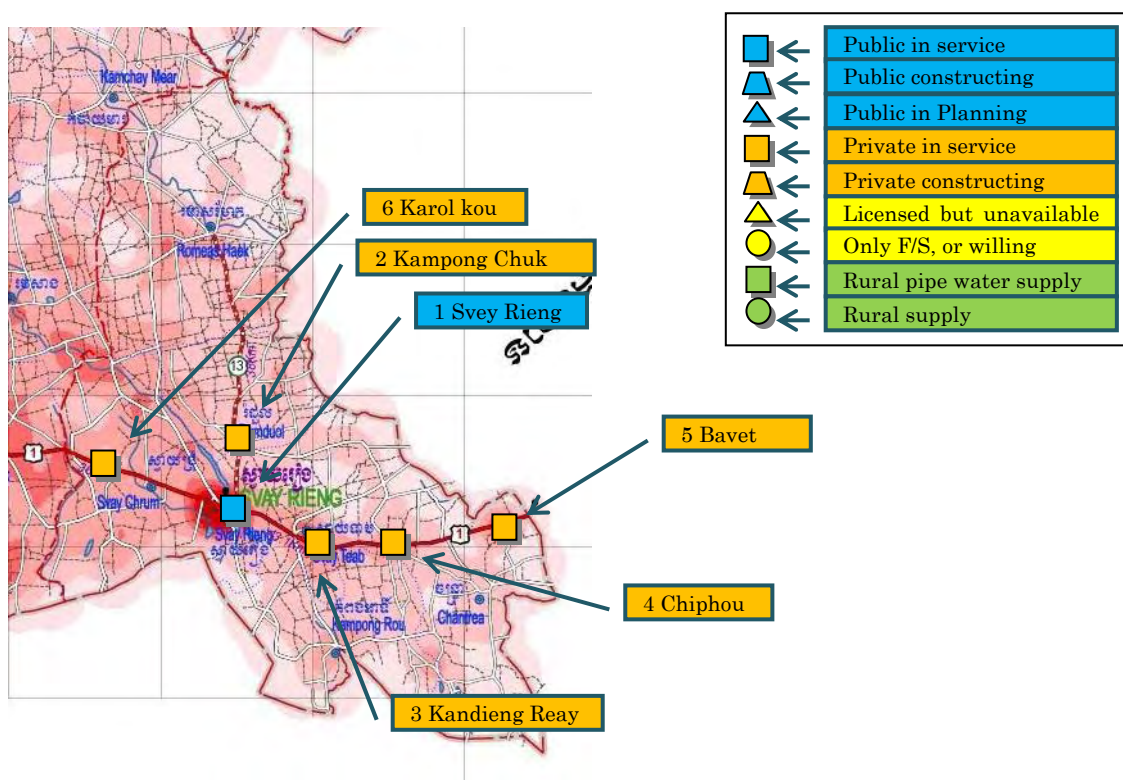


図 4.20.1 Svay Rieng 州の都市水道の現状

表 4.20.1 Svay Rieng 州の都市水道の現状 (2009)

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Svey Rieng	Pub	1995	6,702	1,457	1,434	well	200,000	1,200
2	Kampong Chak	Pri			310				2,100
3	Kandieng Reay (Prasot)	Pri			341				2,100
4	Chiphou	Pri			81				1,700
5	Bavet	Pri			148				2,000
6	Karol Kou	Pri							

\*1 空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1946年	ベトナムの援助により州都 Svey Rieng にて井戸が設置される。
1951年	米国の支援でその他の水道施設が追加され供給を開始。
1962年	現在の浄水場が建設される。
1980年	ベトナムによる技術支援。DIME に移管。
1985年	オランダの支援にて水道施設の回収。一時的に NGO が運転管理を代行。
1995年	WB とオランダの NGO (SAWA) による援助で井戸が追加される。
2006年	ADB による水道施設の改修事業。

事業が自律的に運営されるようになったのは 1995 年以降であるが、当初の援助は世銀と SAWA によるもので、施設の故障後の修繕等ができなかったために供給がストップするようなケースも頻発していた。

## 3) ドナー等による支援状況

JICA による支援は、水道事業人材育成プロジェクトフェーズ 2 の一環として、DIME の職員に対する水道事業の運営能力の改善を目標とする研修等を実施中である。また、JICA による配水管の整備も検討されている。

Svay Rieng、Kampong Cham、Kampong Thom 及び Pursat の 4 州について、UNHABITAT の支援による給水区域拡張のための配水管網整備事業 (全体予算 \$290,000) が進行中である。

DIME で策定した将来の開発計画によると、当面の民営/公営水道の整備プロジェクトは以下のようになっている。(下表のコストは電気設備を含まない)

1. Kraolkou 水道施設更新整備 (2010)	153,400 USD (終了)
2. Svey Rieng 市街地配水管網拡張、40km (2010)	400,000 USD
3. Romreashak district 浄水場整備 (2010)	310,000 USD
4. Kampong Ro district 浄水場整備 (2011)	215,000 USD
5. Chantrea district 浄水場整備 (2011)	200,000 USD
6. Svey Chrom district (2012)	200,000 USD
7. Doun Sar commune (2012)	180,000 USD

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 8. Chantrey commune (2013)     | 180,000 USD |
| 9. Angkor Prase commune (2013) | 180,000 USD |

#### 4) 協力体制確立の難易

当該市は、プノンペン及び商業都市より離れており、ベトナムと国境を接しているが、国道 1 号線が整備されており、中央へのアクセスは問題ない。更に、メコン川への横断橋梁工事が日本の援助により開始される見込みであり、完成した暁には更に便利となる。宿泊施設は、現在ほとんど無く、今後の整備が必要と思われる。

上記の完成した国道橋梁を利用することで、上水道施設の日常資材及び特殊資材の調達に、今以上に容易になると思われる。

なお、JICA 技術協力プロジェクトチームの話によれば、水道事業、水道施設とも、技術的な合理性から見て疑問のある部分が見られるとのこと。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

DIME、WTP とも組織図は提供された。水道部は Director 直属である。

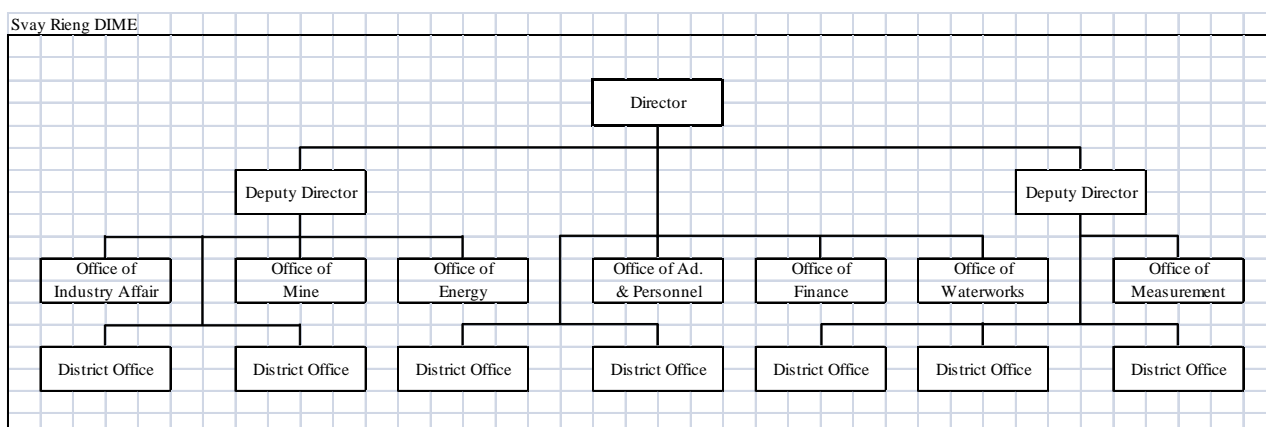


図 4.20.2 Svay Rieng 州の DIME 組織図

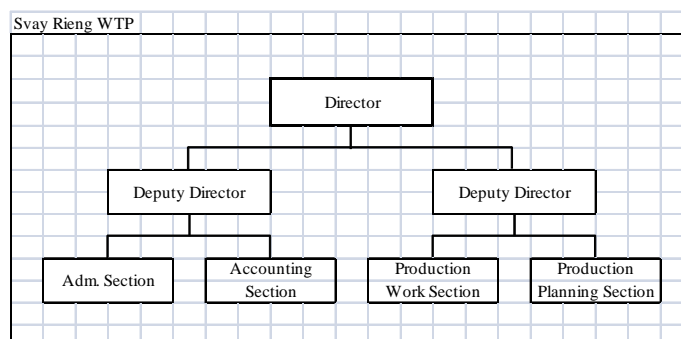


図 4.20.3 Svay Rieng 州の WTP の組織図

## 2) 職員研修の実施状況

JICA による人材育成に関する支援は 2007 年より開始された。

### (3) 公営水道の施設及び運営

#### 1) 水源施設の能力と機能

水道用水源は市内に点在する 3 カ所の井戸である。水源から数 km 離れた浄水場まで圧送して処理後、再び市内に配水していて、エネルギーの無駄が見られる。浄水場の近くに大きな河川があるのに遠く離れた井戸からの地下水を利用している理由を確認したところ、この河川は乾季に干上がってしまうために、既設の井戸を利用しているとのことであった。

井戸ポンプは深さ 100m で、1 カ所当り 100m<sup>3</sup>/hr の能力を有する。3 基の井戸のうち、2 基を運転し、1 基は予備としてこれらを交互運転している。なお、水源は乾季においても取水可能である。

#### 2) 浄水施設の能力と機能

浄水場は 2004 年に建設を開始し 2006 年に竣工、運転開始したもの。建設資金は ADB によるもので、総額 2.5million\$。なお、当時の整備範囲は、浄水場、高架水槽までの圧送管、配水管までである。処理能力は 5,280m<sup>3</sup>/日。

技プロチームの確認したところによると、そもそも原水水質に対して浄水処理フローが合致していない。井戸水を除鉄・除マンガンのために直接砂ろ過しているようだが、接触時間や触媒効果の不足により効果的な除去ができず、配水池以降でマンガン等が析出している。鉄濃度が高くアンモニアもあるので、塩素接触酸化池を改良する必要がある、とのことである。

砂ろ過は、100m<sup>3</sup>/hr の処理能力のものが 2 基設置されている。配水ポンプ 3 台、逆洗ポンプ 2 台及び塩素注入ポンプ 2 台が設置されている。塩素消毒を行っており、注入は貯留槽に定期的に自動で行っている。逆洗は 1 日 1 回で交互に逆洗を行っている。逆洗排水は場内の排水池にて処理している。

#### 3) 配水施設の能力と機能

浄水場出口での配管管径は Φ200 で現在の配水量におおよそ合致した口径である。配水管網は、Φ250~63 で総延長は約 23.6km。Φ200 以上は CI Pipe、それ以下は PE を使用している。

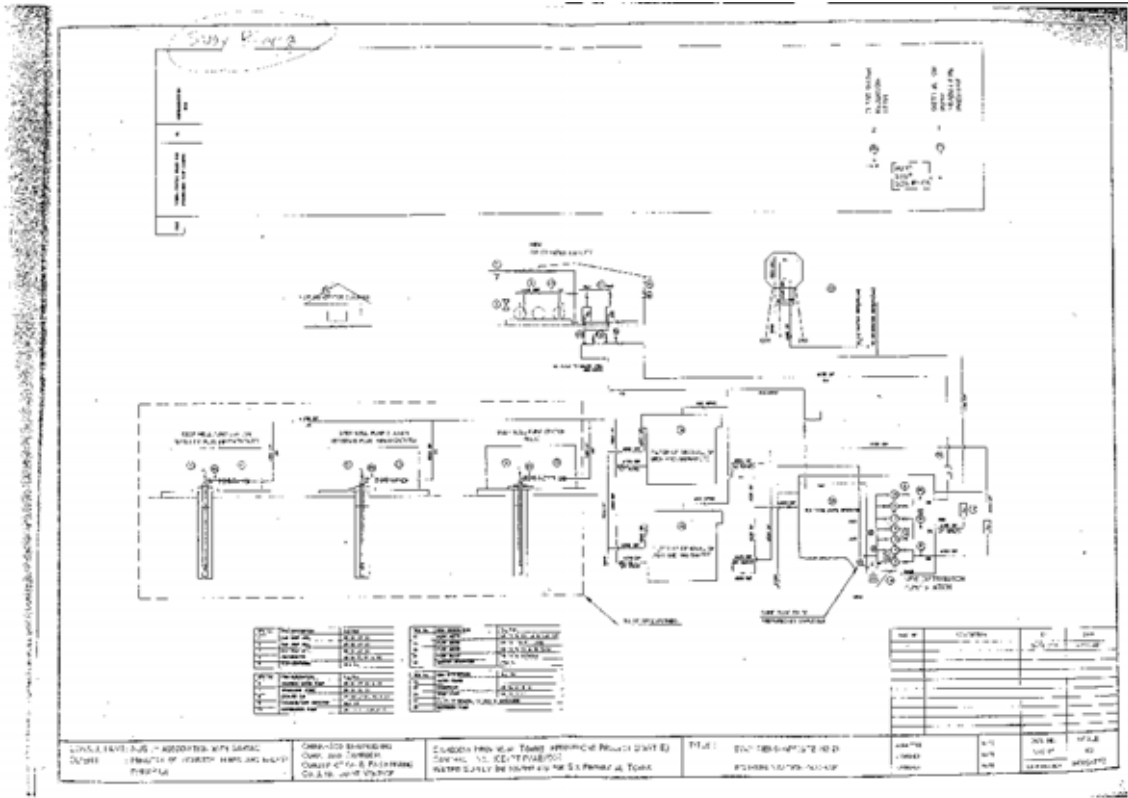


図 4.20.4 WTP の処理フロー



図 4.20.5 Svay Rieng 州の州都の都市水道給水区域図

DIME の計算によると、管路の 90%は比較的新しいが 10%程度老朽化した管路があるとのこと。漏水率は 19%。漏水対策として老朽化した水道メーターと管網の修理を行っているとのこと。

#### 4) 水道事業全般の管理運営状況

保守点検用資機材の保有はなし。自家発電装置をもっており、停電時にはこれが稼働して供給を維持している。

#### 5) 浄水場の管理運営状況

3 基の井戸からの送水については、手動による切替えて 2 基の井戸ポンプから 2 基の砂ろ過に通水、という形での制御を行っている。敷地内の整理整頓はゆきとどいている。

#### 6) 水質管理状況と供給水質

水質試験室を有し、水温、PH、色度、濁度及び塩素濃度の 5 項目について、独自で分析を行っている。ラボ内の設備のリストはしっかりと作成されている。

しかし、微生物分析機器については、中国の支援で設置したものの不十分なトレーニングと説明しか受けていないために、現在は誰も分析が出来ず機器が放置された状態となっている。

州都スバイリエンの公共の都市水道以外の民間の水道事業については、水質の確保及び定期的な水質試験を行う体制は構築できていない。

表 4.20.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—	29.9		
pH	—	7.0	6.85		6.7 - 7.2
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0	1 - 3		0.5 - 2.0
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			0 - 0.72
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500	284 - 334		136 - 149
Color	TCU	Sed<20 Dis<5	2 - 8		2 - 19
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800	142	148
Total Hardness	mg/L	< 250		
Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH3+)	mg/L	< 1.5		
Iron (Fe2+)	mg/L	< 0.3		
Manganese(Mn2+)	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		
Chlorine (Cl-)	mg/L	< 250		

Testing Status	
Testing Lab	WTP
Daily Record	OK
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	N/A
Latest test in	2010
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	OK

注) 赤字は 2010 年 3 月のデータ

水質試験結果の提示は処理結果のみ。ただ処理水色度が極めて高いことから、濁度の処理も十分できているかどうかは疑問が残る。微生物試験も実施されており、消毒が実施されていることが確認できる。

#### (4) 公営水道の供給状況

##### 1) 給水量・普及率・接続率の水準と増加率

表 4.20.3 公営水道の給水状況

City	Plan	2006	2007	2008	2009	2010	Future
Total population		21,995	22,963	44,855	46,829	48,889	
Population in supply area		18,855	19,685	20,005	20,885	21,804	
Service population		4,625	5,485	5,875	6,702	6,702	
Service connection or household			1,097	1,175	1,316	1,457	
Water supply (intake or treat)		452	1,124	1,236	1,434		1,765
Water supply (consumption)		202	557	775	1,008		

\*資料によって人口の数値は異なる。水量は Future 枠に 2010 年 1 月の月報データを記入。空白の項目は情報なし。

##### 2) 料金水準

水道料金は 1,200 Riel/m<sup>3</sup> で、料金の徴収は毎月、検針員 2 名によって行っている。

水道管網を整備しても、各戸からの接続費は約\$130 と負担が重く、なかなか接続が進んでいない。接続に関する法制度としては、規則はあるものの罰則までは設定されていない。

公共の都市水道給水区域の住民に対して、水道の有利性、安全性の説明を積極的に行う必要性を感じているが、具体的にどのように説明すればいいかわからないとのこと。

##### 3) 給水サービスの満足度

給水時間は 24 時間給水を実現している。

住民の苦情等としては、水道料金や水道水の水質（鉄分やマンガン等）に対する苦情が多い。また、水道メーターの計測が正確でなく、回転が速すぎるという意見が出る。

#### (5) 公営水道の財務状況

##### 1) 財務状態の把握状況

DIME の財務諸表の提出を依頼したが、入手できなかった

#### 4. 20. 3 村落給水の現状

##### (1) 給水の現状

##### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、86.6%が管井戸、3.8%がパイプ給水、3.2%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は 93.0%である。7.5%の世帯が遠方の水源に依存している。



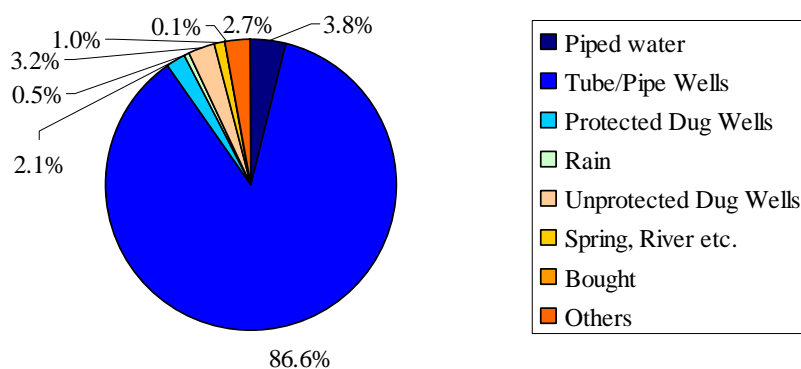


図 4.20.6 村落部における利用水源 (Svay Rieng 州)

## 2) 給水施設の状況

PDRD は定期的なモニタリングを実施しておらず、給水施設の稼働状況を把握していない。

表 4.20.4 PDRD によるモニタリング状況 (Svay Rieng 州)

Items	No. of facilities
No. of hand pump (tube well)	80,123
Tube well rehabilitation (already repair)	1,960
Hand-dug well	3,040
Rehabilitation of hand dug well	966
Community pond	347
No water during dry season	390
Upgradeing of community pond	200
Total	87,026

Source: PDRD in Svay Rieng (2009)

他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は97.0%、稼働していない管井戸は2.4%となっている。

表 4.20.5 給水施設の稼働状況 (Svay Rieng 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	82,581	
Year-round usable pumped or mixed wells	80,123	97.0%
Dry season unusable pump or mixed wells	2,458	3.0%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	1,960	2.4%
Total number of ring wells	4,757	
Year-round usable ring wells	3,040	63.9%
Dry season unusable ring wells	1,717	36.1%
Ring wells needing repair/rehabilitation	966	20.3%
Total number of un-protected dug wells	885	
Year-round usable un-protected dug wells	559	63.2%
Dry season unusable un-protected dug wells	326	36.8%

Source: District Book (2008)

### 3) ハンドポンプ

同州では、メンテナンスが容易で、スペアパーツが調達可能な VN6 ポンプが約 60%、コミュニティレベルで作成されたローカルポンプが約 30%、Afridev ポンプが約 10% 使用されている。UNICEF、Social fund 等のドナーは Afridev を採用しているが、同州でスペアパーツの調達は困難であり、PDRD も保有していない。住民が Afridev ポンプのスペアパーツを調達する方法は、以下のとおりであるが、PDRD は積極的に関与していない。

ケース 1：ドナー支援の井戸の場合は、標準スペアパーツが 1 セット支給されている。

ケース 2：住民が直接ショップで購入する。

### 4) 地下水の水質

Svay Chrum 郡 Doun Sa コミュニティ内の 2 井戸で基準値を超える砒素が検出されている。2 年前に UNICEF が砒素検査を実施した場所で PDRD が再度フィールドキットによって検査したところ濃度が高くなっている地域があり、砒素リスクが以前よりも高くなっていると思われる。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所は 32.6% である。

表 4.20.6 砒素検査結果 (Svay Rieng 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
1,326	8	0.6%	424	32.0%	894	67.4%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

また同州では全般的に鉄分も多く検出されている。鉄分除去については、PDRD と Hanger (NGO) により、住民に世帯用の鉄分除去フィルター装置を支援している。また UNICEF が、現地材料を用いたコミュニティレベルのフィルター装置を開発し、住民に作成方法等のトレーニングも行っている。他方、掘削深度及び遮水対策が不十分でバクテリアに汚染された管井戸も多数存在している。

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 94 名で構成され、農村給水部には 13 名、農村保健部には 9 名の職員が配属されている。

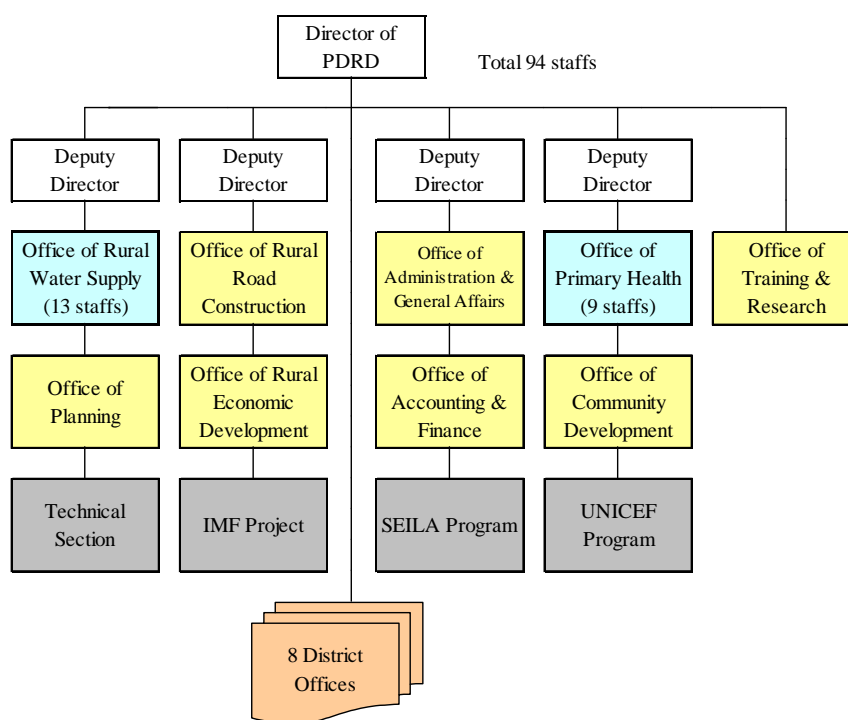


図 4.20.7 PDRD 組織図 (Svay Rieng 州)

2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.20.7 PDRD 予算 (Svay Rieng 州)

Items		Unit: million Riel			
		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	221.0	20.7%	220.0	17.7%
	External charges for services	322.0	30.1%	422.0	34.0%
	Other external charges for services	297.0	27.8%	297.0	24.0%
	Personal expenses	229.0	21.4%	301.0	24.3%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	1,069.0		1,240.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation			under preparation by MRD
	Well rehabilitation				
	Upgrading Community Pond				
	Rain water collection tank				
	Small pipe water supply system				
	Upgrading Canals				
Total					

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD で独自で将来計画を策定しており、既存施設のリハビリ計画を MRD に提出したが、予算配分されなかった模様である。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. MRD + IMF 「RWSS Project」

対象地域： 4 郡、12 コミューン、97 村落

内 容： 1,013 世帯のトイレ建設（2008 年センサス結果で、村落給水のカバー率が 93% と算定されたため、給水施設建設はコンポーネントから削除され、sanitation だけとなった）

###### b. UNICEF 「Seth Coma Program」

対象地域： 4 郡（Kampong Rou 郡、Rumduol 郡、Svay Chrum 郡、Svay Teab 郡）

内 容： 井戸建設、WSUG の設立、トレーニング（水質試験：砒素、バクテリア）、水利用に関する教育、CLTS プロジェクト（Hygiene awareness + education）含む

実施期間： 2009～2010 年（1 年単位で実施）

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 19.1%（21,282 世帯）である。その内訳は、37.6%がセプティックタンク便所、31.8%が落とし便所となっている。

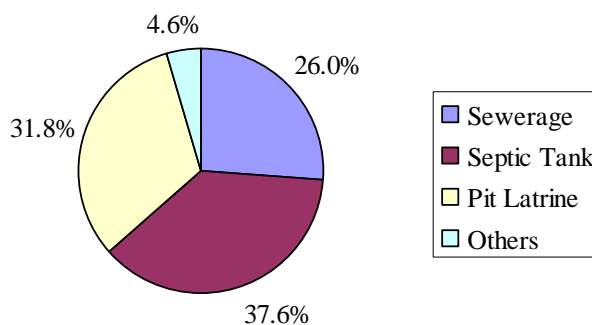


図 4.20.8 村落部におけるトイレ種別（Svay Rieng 州）

#### 4. 20. 4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 80 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、77 コミューンである（下表参照）。

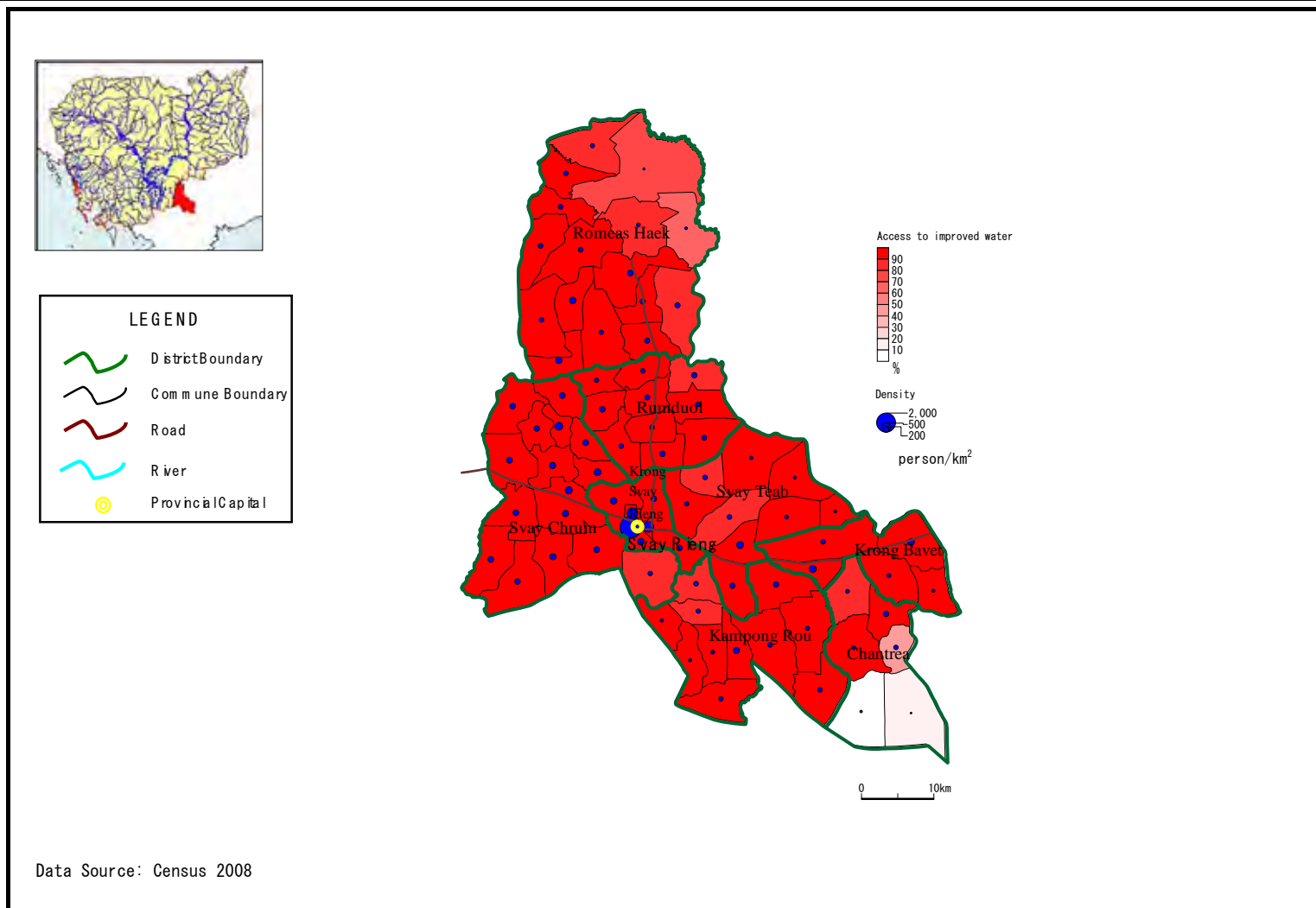
当州の利用水源の特徴として、全世帯の約 85%近くが、管井戸に依存していることにある。JICA が行った「南部地下水調査」によると、当該州周辺は第四期帯水層が分布しており、井戸 1 本当たり数百 m<sup>3</sup>/day（適正用水量は 500～800 m<sup>3</sup>/day と推定）規模の地下水開発が可能であると評価されている。実際 PDRD へのヒアリングからも、当該州は地下水源が

容易に得られるため、住民の多くは、敷地内に個人所有の浅井戸を建設することが多いとのこと。しかし一方で、浅層地下水の水質問題（表層の汚水浸透によるバクテリアの混入等）が懸念されており、水質検査に基づく安全な水の評価と住民への水利用に関する啓蒙教育の必要性が指摘されている。なお、センサスのデータ集計の中では、水源の水質によらず管井戸は、保護された水源に位置づけられるため、数値上では高いアクセス率を示しているが、実際の現場レベルの感覚とは乖離が生じている。

**表 4.20.8 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Svay Rieng 州)**

都市域	村落域	合計
2/2 箇所	75/78 箇所	77/80 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.20.9 安全な水の給水エリア図 (Svay Rieng 州)

## 4.21 Takeo（タケオ）州

### 4.21.1 州の概要

タケオ州は 3,563km<sup>2</sup> の面積を有し、10 郡、100 コミューン、1,116 村落から構成される。人口は都市部で 14,456 人 (2,688 世帯)、村落部で 830,450 人 (181,054 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 0.56%、村落部で 0.67%、州全体で 0.66% である (2008 年センサス)。

### 4.21.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

州都 Roka Khnong Sangkat の水道は民営である。州都以外に 19 カ所で簡易水道事業が進行中であり、これらは MIME からのライセンスを取得済みである。このうち 10 カ所が民間業者、9 カ所を NGO (KOSAN) が請け負っている。

19 カ所の都市水道の中には、水源である地下水の汚染が進行して浄水処理が必要にもかかわらず、未処理のまま配水しているケースが 4 カ所あるが、資金不足により施設の建設が出来ない状況である。さらに、2010 年に 19 カ所以外に新規で 4 カ所の民間による都市水道事業が DIME から MIME に申請されたが、Tram Kak Commune のみが暫定的に承認されただけで、残りの 3 カ所については回答がない。

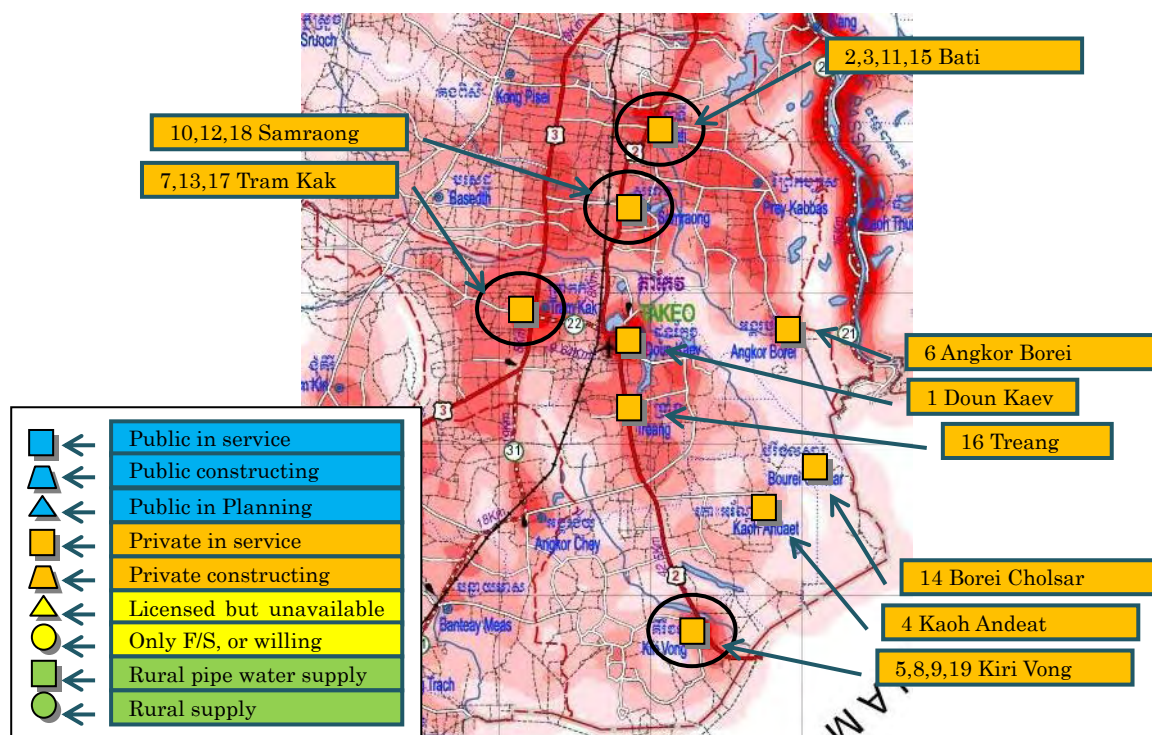


図 4.21.1 Takeo 州の都市水道の現状

表 4.21.1 Takeo 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Krong Doun Kaev	Pri			1,494	2,000		246,000	1,800
2	Bati	NGO			410	200		61,500	2,500
3	Bati	NGO			294	200		61,500	2,500
4	Kaoh Andeat	NGO			318	150		61,500	2,500
5	Kiri Vong	NGO			280	130		61,500	2,000
6	Angkor Borei	NGO			310	130		61,500	1,800
7	Tram Kak	Pri			450	233		164,000	2,200
8	Kiri Vong	Pri	Not functioning						
9	Kiri Vong	NGO			151	200		61,500	2,500
10	Samraong	Pri			120	97		41,000	2,500
11	Bati	Pri			65	58		41,000	2,000
12	Samraong	NGO			52	50		61,500	2,500
13	Tram Kak	NGO			98	89		61,500	2,500
14	Borei Cholsar	Pri			95	38		61,500	2,500
15	Bati	Pri			85	38		41,000	2,500
16	Treang	NGO			110	120		61,500	2,500
17	Tram Kak	Pri	Not operated yet (only license)						
18	Samraong	Pri	Not operated yet (only license)						
19	Kiri Vong	Pri	Not operated yet (only license)						

\*1 1USD=4,100Riel、空白の項目は情報なし。

## 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1998年 州都水道（民営）創設。

州都の都市水道は、必要な用地は MIMÉ が提供し、施設は民間企業の自己資金により 1998 年に建設されたものである。MIMÉ からのライセンスの内容は 40 年の BOT であり、主要な事項（水道料金の値上げ等）についてはその都度 MIMÉ と協議により決定される。

水質分析は、原水が 1 年に 1 回、浄水が 3 ヶ月に 1 回程度の頻度で、水質分析を行っている。

水道局としては、給水区域（500 世帯の増加）の拡張を考えている。それに伴う浄水場の増設計画が進行中である。

## 3) ドナー等による支援状況

当該州の都市水道に関する 3 カ年の開発計画が策定されている。州都の都市水道の配水管網に対し、建設は民営水道と USAID の支援の 50% ずつの資金で行っている。

それ以外のドナーによる支援は無い。ドナー等が作成したレポートは英語版が多く、職員としてはクメール語での報告書も作成してもらいたいとのこと。



#### 4) 協力体制確立の難易

プノンペンから距離的に比較的近く、連絡はよい。資材の調達も比較的容易である。

#### (2) 州による都市水道の管理体制

##### 1) DIME、公営水道の組織

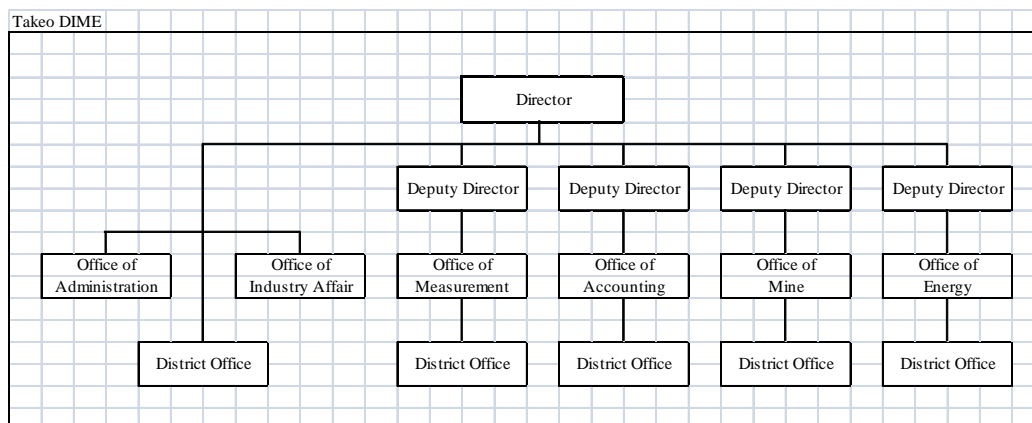


図 4.21.2 Takeo 州の DIME 組織図

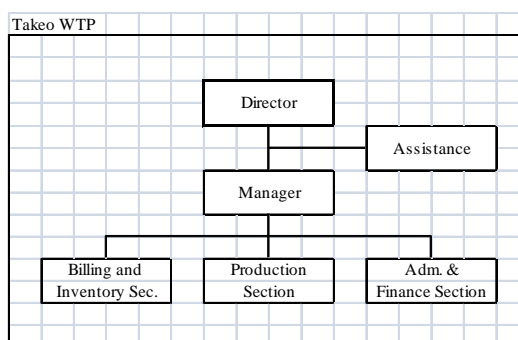


図 4.21.3 Takeo 州の州都の WTP 組織図

DIME の職員数は全体で 53 名である。DIME の都市水道の関わる職員は 1 名（会議に出席した Chief Officer）のみで、一人で多くの民間による水道事業を監督している。DIME の予算不足により、民間による都市水道を適正に監督するための職員の増員及び技術力向上ができないとのこと。

民間事業者による簡易水道については水源水質の悪化により浄水処理施設の導入が必要となってきたが、民間業者は資金が無く進展していない。

#### 2) 職員研修の実施状況

2005 年に JICA の支援のもと、Kampong Speu、Kampong Kampot、Kampong Chhnang 及び Takeo の WTP の職員を一同に集めて、研修が行われた。

#### (3) 公営水道の施設及び運営

民営水道の職員は 13 名で、内 10 名が O&M を行っている。水源は湖水で乾季でも取水不

可能に陥ることはないが、水源湖の上流に、大規模な商業施設が建設中であり、将来的に湖水の水質悪化が懸念される。

浄水場の能力は 1,300m<sup>3</sup>/日。取水施設は、3 台のポンプ（内 1 台予備）が運転中である。朝、昼、夕方の 3 回合計約 9 時間のみ 2 台運転を行い、それ以外は 1 台運転である。

処理方式は、凝集→沈殿→急速ろ過→貯留槽→高架水槽が 2 系列あり、塩素は前処理及び貯留槽の前で注入している。急速ろ過槽の逆洗は、1 日に 1 回交互で行っており、逆洗排水は付近の空き地に排水している。乾燥した汚泥は場内の肥料に利用している。

WTP 出口の配管管径は Φ200 mm で能力に対しておおむね妥当。漏水率は 20%。保守点検用資機材の保有は無し。

水道料金：1,800 Riel/m<sup>3</sup>（1999 年以降固定料金）、2,500 Riel/m<sup>3</sup>への値上げの申請を州政府に申請したが、却下された。場内に水道料金の支払い窓口があり、利用者は毎月支払いに来ることになっている。

給水時間：23 hr/day。水道料金が高い、水道水の塩素臭が強すぎる、配水管の末端で十分な水量が確保できない（水圧不足）などの苦情が寄せられているとのこと。

表 4.21.2 WTP の水質試験結果

Coagulation management	Unit	Target	Raw water	Sedimentation	Distribution
Temperature		—			
pH	—	7.0			6.6 - 8.0
Turbidity	NTU	Sed<10 Dis<1.0			0 - 1
Free Chlorine	mg/L	AF>0.1 Dist=1.0			
Total Chlorine	mg/L				
Conductivity	us/cm	< 1500			76 - 132
Color	TCU	Sed<20 Dis<5			
Alkalinity [mg/L]	mg/L	>10			

Water quality	Unit	Standard	Raw water	Potable water
Total Dissolved Solids	mg/L	< 800		36 - 63
Total Hardness	mg/L	< 250		21 - 32
Total Organic Carbon	mg/L			
Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	< 1.5		
Iron (Fe <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		0.12 - 0.3
Manganese(Mn <sup>2+</sup> )	mg/L	< 0.3		
Arsenic (As)	µg/L	< 50		0 - 2
Chlorine (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	< 250		18 - 24

Testing Status	
Testing Lab	MIME
Daily Record	N/A
Monthly Record	N/A
3 Monthly Record	N/A
Yearly Record	OK
Latest test in	2009
Coliform Test	N/A
Facal Coli Test	N/A
Dosing Control	N/A

\*1 空白の項目は情報なし。

凝集沈殿の管理状況については記録が提供されなかったが、試験結果だけを見るならば一定の処理は行われていることになる。

## 4. 21. 3 村落給水の現状

## (1) 給水の現状

## 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、41.1%が湧水、河川等、25.3%が管井戸、19.6%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は35.6%である。46.4%の世帯が遠方の水源に依存している。

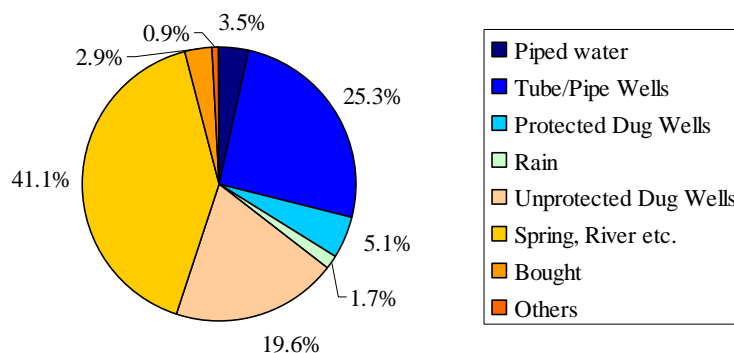


図 4.21.4 村落部における利用水源（Takeo 州）

## 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、公共の井戸施設の稼働率は86.6%、寄付による井戸施設は94.4%、プライベートの井戸施設は93.1%となっているが、これは稼働時間やオーナーシップの違いに起因するものと推測される。

表 4.21.3 PDRD によるモニタリング状況（Takeo 州）

Items			Total	Function		Broken	
			No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Community	Borehole	Indian Mark II	705	500	70.9%	205	29.1%
		Indian Mark III	136	97	71.3%	39	28.7%
		Afridev	1,555	1,367	87.9%	188	12.1%
		VN6	1,553	1,204	77.5%	349	22.5%
		Tara	66	52	78.8%	14	21.2%
	Open well	Open well	1,084	1,053	97.1%	31	2.9%
		Mixed open well	1,147	1,135	99.0%	12	1.0%
	Total			6,246	5,408	86.6%	838
Charity	Borehole	Indian Mark II	19	17	89.5%	2	10.5%
		Indian Mark III	9	7	77.8%	2	22.2%
		Afridev	54	41	75.9%	13	24.1%
		VN6	528	488	92.4%	40	7.6%
		Tara	0	0	0.0%	0	0.0%
	Open well	Open well	349	347	99.4%	2	0.6%
		Mixed open well	108	107	99.1%	1	0.9%
	Total			1,067	1,007	94.4%	60
Private	Borehole	Indian Mark II	47	46	97.9%	1	2.1%
		Indian Mark III	32	32	100.0%	0	0.0%
		Afridev	62	54	87.1%	8	12.9%
		VN6	10,982	10,120	92.2%	862	7.8%
		Tara	5	5	100.0%	0	0.0%
	Open well	Open well	1,846	1,814	98.3%	32	1.7%
		Mixed open well	104	104	100.0%	0	0.0%
	Total			13,078	12,175	93.1%	903
Community pond			1,080	884	81.9%	196	18.1%
Canal			250	N/A	**	N/A	**

Source: PDRD in Takeo (2008)

### 3) ハンドポンプ

同州では、約 85%が州内でもスペアパーツの調達可能な VN6 ポンプを使用している。また、約 10%が Afridev ポンプを使用しているが、州内でスペアパーツの調達は困難であり、PDRD が UNICEF のプロジェクトで支給されたスペアパーツも在庫が切れている状況である。住民は直接プノンペンに出向きスペアパーツを購入している。また、一部の管井戸では、India Mark III ポンプも使用されているが、同ポンプはプノンペンにも代理店が存在しないため、スペアパーツを購入することは不可能である。PDRD は同ポンプから Afridev ポンプに交換することを計画しているが、実行には至っていない。

### 4) 地下水の水質

同州では、砒素が検出される地域が存在する。SEILA プログラムの中では PDRD が 5 郡（Angkor Borei 郡、Kiri Vong 郡、Kaoh Andaet 郡、Krong Doun Kaev 郡、Treang 郡）を対象に砒素試験用の水質サンプルを採取している。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所は 4.2% であるが、50ppb を越える箇所はない。

また同州では、塩分が高い地域も存在する。

表 4.21.4 砒素検査結果（Takeo 州）

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
429	0	0.0%	18	4.2%	411	95.8%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 119 名で構成され、農村給水部には 10 名、農村保健部には 5 名の職員が配属されている。農村給水部の職員は、PRASAC、MRD、KOSAN、UNICEF、AICF (NGO) のプロジェクトを通じて運営・維持管理のトレーニングを受講している。

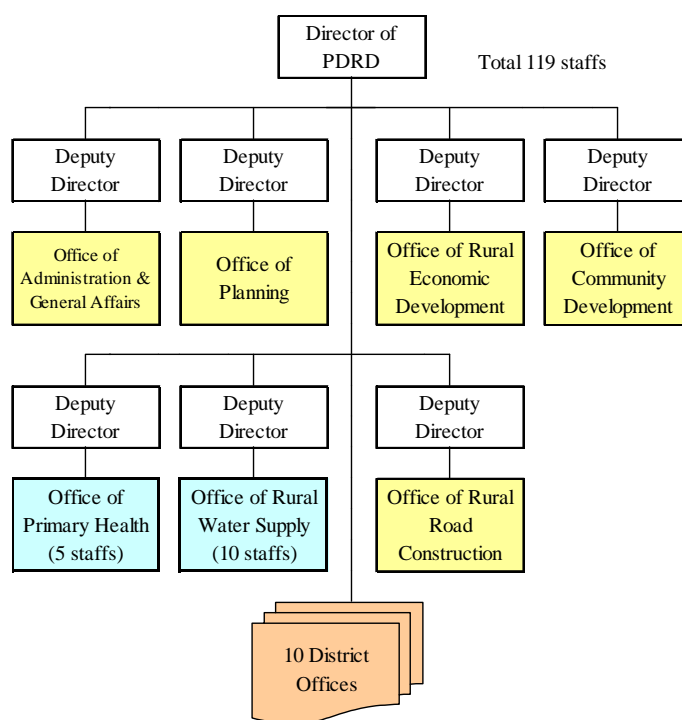


図 4.21.5 PDRD 組織図 (Takeo 州)

2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、外注費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算として、2009 年は 79.1 百万リエルが配分されている。

表 4.21.5 PDRD 予算 (Takeo 州)

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	180.0	18.2%	184.0	17.2%
	External charges for services	185.0	18.7%	185.0	17.3%
	Other external charges for services	215.0	21.8%	211.0	19.7%
	Personal expenses	408.0	41.3%	489.0	45.7%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	988.0		1,069.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	79.1	10	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		0		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		10		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### 3) 運営・維持管理

PDRD で独自の年次計画を策定しているが、全てを実行できる状況ではない。

#### (3) ドナー等の支援状況

##### 1) 既往プロジェクト

###### a. MRD + IMF 「RWSS Project」

対象地域： 4 郡、5 コミューン、101 村落

実施期間： 2009～2011 年

内 容： 116 井戸、25 共同トイレ（学校、公共の場所）、4 コミュニティポンド

###### b. UNDP 「SEILA Program」

対象地域： 3 郡（Kiri Vong 郡、Tram Kak 郡、Treang 郡）

内 容： 1,000 セラミックフィルターの支給、CLTS プログラムを実施。SEILA プログラムは州農村開発委員会（Provincial rural development committee）主導。

実施期間： 2008～2009 年

###### c. Sweden Red Cross 「RWSS Project」

対象地域： 4 郡（Borei Cholsar 郡、Kaoh Andaet 郡、Samraong 郡、Treang 郡）

内 容： CLTS プログラム（トイレの建設方法）、セラミックフィルター

実施期間： 2009～2010 年 3 月

###### d. World Vision 「PDRD への能力強化プロジェクト」

内 容： PDRD に専門家を派遣し、衛生教育の実施方法等に関する研修・指導。プロジェクトの詳細はデータがないため不明。

###### e. PDRD + MRD 「Rehabilitation Project」

対象地域： 3 郡（Kiri Vong 郡、Tram Kak 郡、Treang 郡）

内 容： Afridev ハンドポンプのリハビリ 20 箇所、VN6 ポンプのリハビリ 30 箇所、Hand dug well 建設 20 箇所、新規ハンドポンプ井戸の建設 10 箇所

実施期間： 2008～2009 年

#### (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 23.1%（41,816 世帯）である。その内訳は、52.0%がセプティックタンク便所、31.4%が下水処理便所となっている。

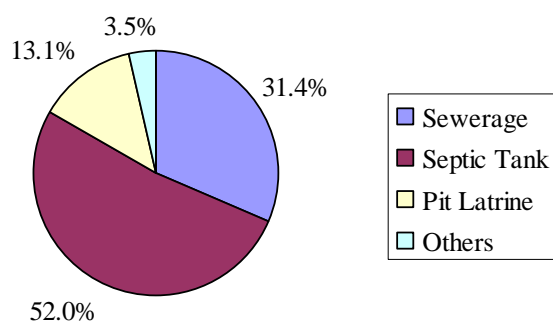


図 4.21.6 村落部におけるトイレ種別 (Takeo 州)

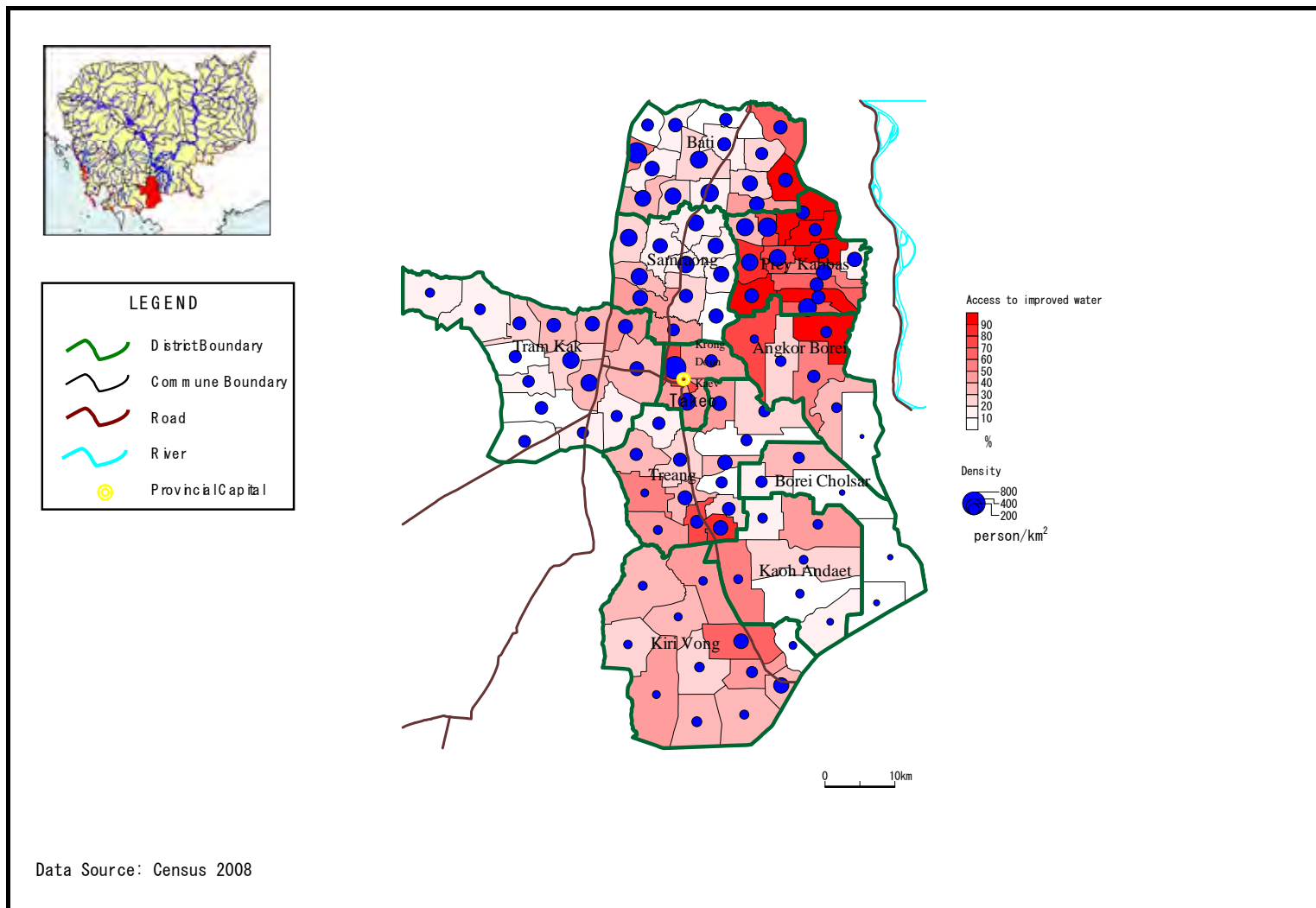
#### 4. 21. 4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 100 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、23 コミューンである (下表参照)。

表 4.21.6 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Takeo 州)

都市域	村落域	合計
1/1 箇所	22/99 箇所	23/100 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：%、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.21.7 安全な水の給水エリア図 (Takeo 州)



## 4.22 Otdar Meanchey（オッドミンチェイ）州

### 4.22.1 州の概要

オッドミンチェイ州は 6,158km<sup>2</sup> の面積を有し、5 郡、24 コミューン、288 村落から構成される。人口は都市部で 18,694 人（3,608 世帯）、村落部で 167,125 人（34,790 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 4.36%、村落部で 9.26%、州全体で 8.64%である（2008 年センサス）。

### 4.22.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

公営水道はなく、民営水道も計画はあったが頓挫している。現状では水道事業は存在しない。

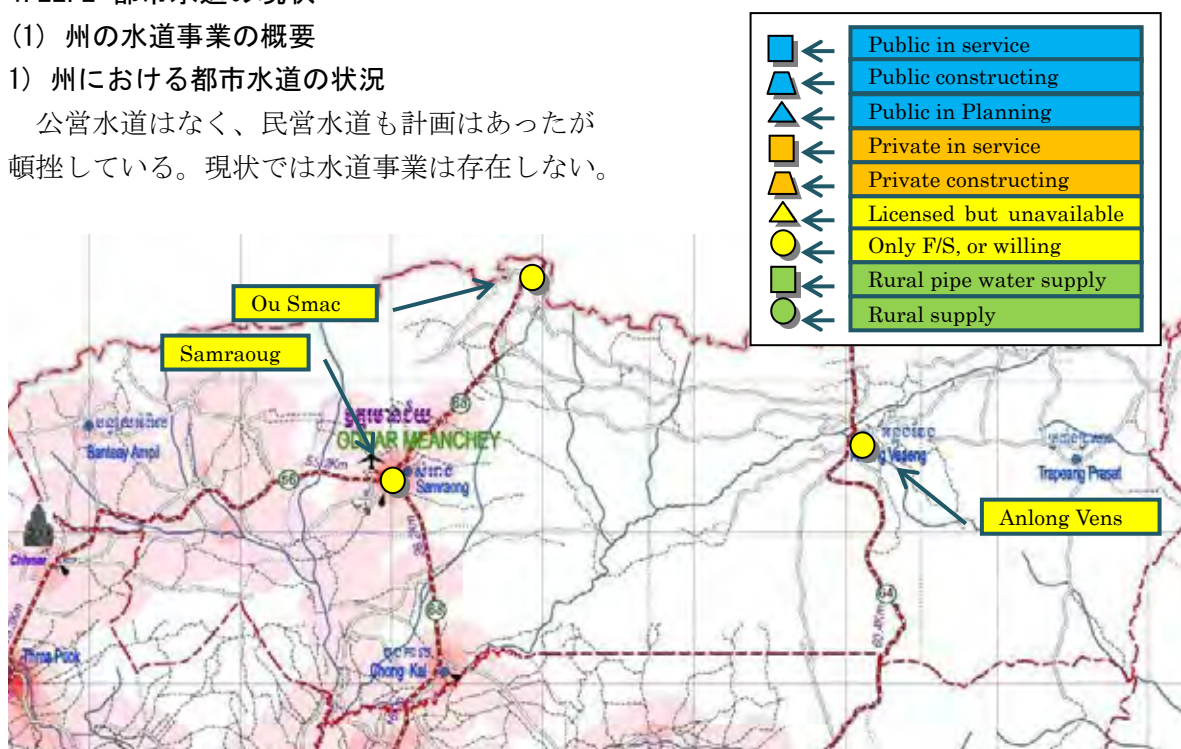


図 4.22.1 Otdar Meanchey 州の都市水道の現状

表 4.22.1 Otdar Meanchey 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Samraoug		Not operated yet (water resource lacking)						
2	Ou Smac		Not operated yet (only license)						
3	Anlong Vens								

\*1 空白の項目は情報なし。

##### 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

水道事業は公営民営を問わず実施されていない。2002 年、DIME の要請により世銀がオッドミンチェイ州の 3 箇所について可能性調査 (F/S) を実施した。このうち、国境の Ou Smac については事業の可能性ありと評価されたが事業は頓挫している。この村では地元の有力者がカジノや電力施設を経営しているが、水道施設や配水タンクの建設により彼らの施設

が移転を要求されることを懸念して世銀の計画を拒否、その過程でこの有力者が自分で給水タンクを建設したとのこと。

もう一箇所、Anlong Vens 村については、民間資金による建設計画が MIMC により認可されたものの、国境の紛争により工事がストップしており、現在配水タンク、配水ポンプは設置されているものの配水管網が未整備な状態である。もともと F/S の段階で事業実施を表明したのがこの 1 社のみで他の会社が辞退していること、家と家の間がやや疎らで事業性確保が厳しいと見られることなどから、プロジェクトを引き継ぐ会社は現れていない。

### 3) ドナー等による支援状況

上記以外に水道の建設計画はない。また、世銀以外のドナーはいない。

現在オッドミンチェイ州の中心部への給水を行っている水道はない。以前は浅井戸で水を調達していたが、濁質が多く沈殿物がたくさん出ている。その後、2006 年に水利用及び水祭りのために都市の前に池が整備され、状況は改善された。ただし、都市部はホテルなども含め、池の水を直接供給している状況である。

世銀が F/S を実施した 2002 年当時は事業性なしと評価されたが、その後、この池が整備されたほか、電力も 2007 年には供給されるようになってきている。ほかのインフラは当時から状況が大きく改善しているが、都市部の安全な水供給は達成されていない状況である。DIME としても、当該地域における都市給水の計画がことごとく特殊事情によりとん挫してきている状況を苦慮しており、JICA の支援を優先的に検討してもらえることを期待している。

当該の池を水源とするならば、緩速ろ過システムによる浄水処理に非常に適した条件である。敷地は必要になるが、現場条件をみる限り比較的簡易な機械設備により安全な水供給を行える可能性は高い。池の水位や水質の安定性、住民数や配水管路への投資額などの F/S が必要であるが、結果次第では有望な援助対象となると考えられる。

ただし、JICA 技術プロジェクトチームの見解では、「カ」国人の気質から、緩速ろ過のような、単純作業の繰り返しが必要になる技術は定着しにくいとの懸念があるので、モチベーション面での注意や工夫が必要である。

### 4) 協力体制確立の難易

道路事情は改善の途上であるものの、現在は良好とはいえない。ただシムリアップからの距離は近く、道路が舗装されれば状況は大幅に改善すると思われる。

日用品の調達もやや困難。特殊品の調達は相当時間がかかる。現状では水道がないために長期滞在に適したホテルはなく水も衛生的ではない。

#### (2) 州による都市水道の管理体制

##### 1) DIME、公営水道の組織

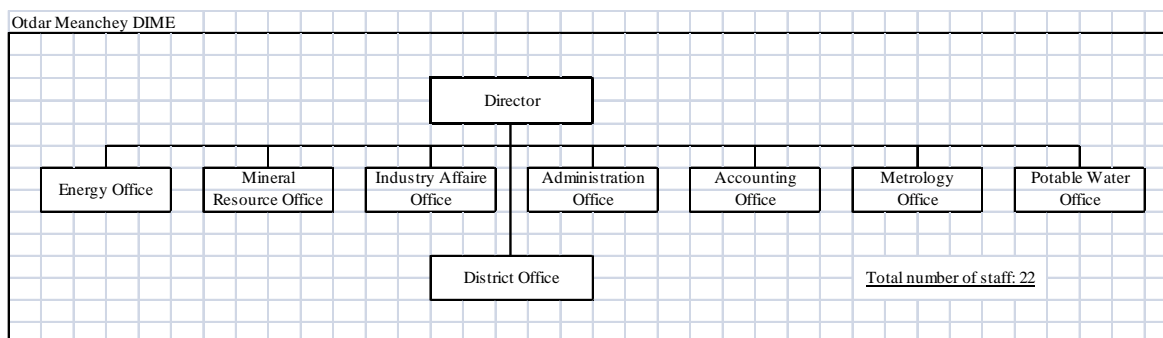


図 4.22.2 Otdar Meanchey 州の DIME 組織図

水道が頓挫してきている状況から DIME としても州政府会議などで苦しい立場におかれている。このような組織の事情もあり、DIME 側は協力事業の形成・実施に極めて積極的である。

## 2) 職員研修の実施状況

水道事業がないため研修は行われていない。

## 4. 22.3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、36.5%が湧水、河川等、28.8%が管井戸、13.8%が未整備の掘り抜き井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は41.7%である。63.9%の世帯が遠方の水源に依存している。

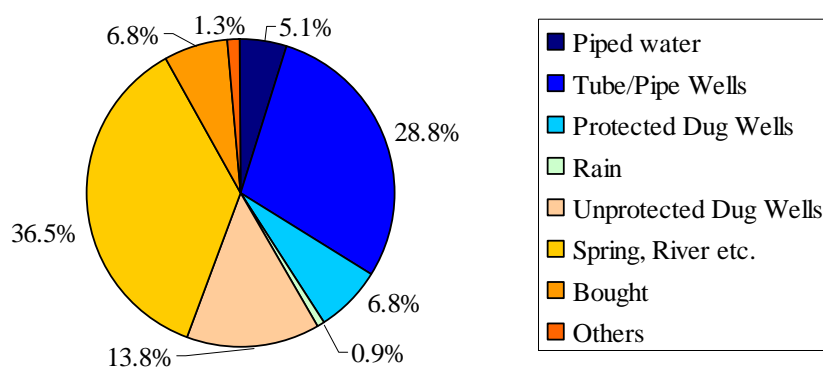


図 4.22.3 村落部における利用水源（Otdar Meanchey 州）

### (2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は79.5%、稼動していない管井戸は21.6%となっている。

表 4.22.2 給水施設の稼働状況 (Otdar Meanchey 州)

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	1,921	
Year-round usable pumped or mixed wells	1,528	79.5%
Dry season unusable pump or mixed wells	393	20.5%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	415	21.6%
Total number of ring wells	844	
Year-round usable ring wells	497	58.9%
Dry season unusable ring wells	347	41.1%
Ring wells needing repair/rehabilitation	244	28.9%
Total number of un-protected dug wells	738	
Year-round usable un-protected dug wells	311	42.1%
Dry season unusable un-protected dug wells	427	57.9%

Source: District Book (2008)

### 3) ハンドポンプ

同州では、Afridev ポンプが大多数使用されている。同州ではスペアパーツの入手が困難なので、WSUG の要望を受けて、PDRD がプノンペン業者から調達している。しかし、業者から調達する場合、100~200 個単位の注文になるため、年に一回まとめて購入している。これは、スペアパーツが調達されるまで、長期間稼働しないハンドポンプが存在するということを意味する。以前はコミュニンでスペアパーツを管理していたが、転売等により必要数を維持できなかつたため、PDRD が委託購入する方法を採っている。

### 4) 地下水の水質

砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所は 1.4% であるが、50ppb を越える箇所はない。

表 4.22.3 砒素検査結果 (Otdar Meanchey 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
147	0	0.0%	2	1.4%	145	98.6%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 44 名で構成され、農村給水部には 6 名、農村保健部には 4 名の職員が配属されている。

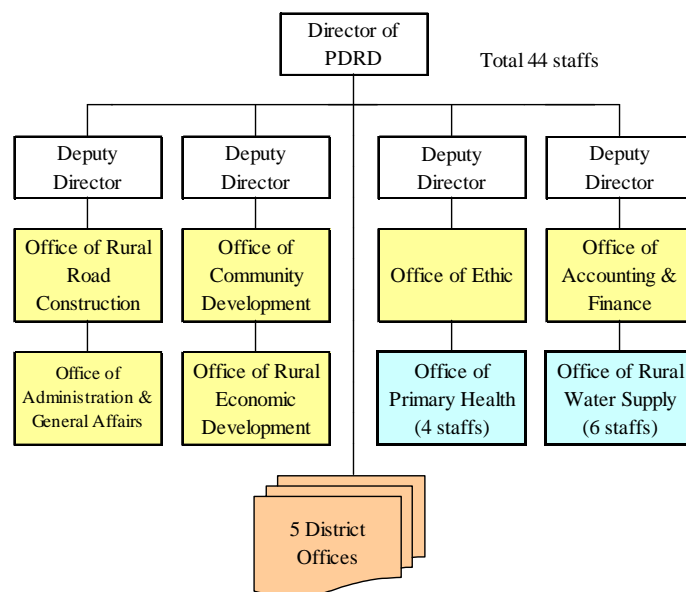


図 4.22.4 PDRD 組織図 (Otdar Meanchey 州)

## 2) 予算

PDRD の予算（州政府予算）は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算として、2009 年は 40.3 百万リエルが配分されている。

表 4.22.4 PDRD 予算 (Otdar Meanchey 州)

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	56.0	6.7%	56.0	6.6%
	External charges for services	505.0	60.4%	505.0	59.1%
	Other external charges for services	122.0	14.6%	122.0	14.3%
	Personal expenses	152.0	18.2%	170.0	19.9%
	Taxes and similar services	1.0	0.1%	1.0	0.1%
	Total	836.0		854.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	232.9	0	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		160		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		160		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

## 3) 運営・維持管理

同州 PDRD はモニタリングの重要性を理解しているが、予算不足のため、UNICEF の予

算が確保されている井戸のみで水質検査及びモニタリングを実施している。

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 既往プロジェクト

##### a. UNICEF プロジェクト

同州においては、UNICEF のプロジェクトが大半を占める。

- 3 郡 (Trapaing Prasat、Anlong Veng、Banteay Ampil) の 27 コミューンを対象に 140 ハンドポンプ井戸 (うち小学校に 34 井戸) を建設するプロジェクト (2004~2005 年)
- 2 郡 (Anlong Veng、Chong Kal) の 4 コミューンを対象に 5 箇所の小学校に水洗便所を建設するプロジェクト (2006 年)
- 4 郡 (Anlong Veng、Chong Kal、Trapang Prasat、Sam Rong) の 10 コミューンを対象に 16 ハンドポンプ井戸 (うち小学校に 5 井戸) を建設するプロジェクト (2007 年)
- 4 郡 (Anlong Veng、Trapang Prasat、Sam Rong、Banteay Ampil) の 9 コミューンを対象に 20 ハンドポンプ井戸 (うち小学校に 6 井戸) を建設するプロジェクト (2008 年)
- 2 郡 (Sam Rong、Banteay Ampil) の 4 コミューンを対象に 5 箇所 (うち小学校に 2 箇所、保健所に 3 箇所) の給水タンク (35m<sup>3</sup>) を建設するプロジェクト (2008 年)
- 2 郡 (Sam Rong、Banteay Ampil) の 5 コミューンを対象に 15 箇所 (うち小学校に 10 箇所、保健所に 5 箇所) の給水タンク (35m<sup>3</sup>) を建設するプロジェクト (2009 年)
- Well Renovation 2009 by UNICEF (100 井戸のリハビリを行うプロジェクト。対象郡は資料がないため詳細は不明) (2009 年)
- Capacity Building Practice on Water and Sanitation 2009 (3 コミューン (Kok Morn、Bosbov、Bangay Reak) の 12 村落を対象に、PDRD 職員の実地訓練及び住民への衛生啓発を兼ねたプロジェクト。砒素検査等も実施) (2009 年)

#### 2) 新規プロジェクト

##### a. MRD + IMF 「RWSS Project」

4 郡 (Anlong Veng、Sam Rong、Chong Kal、Banteay Ampil) を対象に UNICEF プロジェクトでカバーしきれていない村落で井戸掘削を行うが、対象村落の給水カバー率が 100% となる訳ではない。2009 年に調査が開始され、MRD が入札を終えた段階で、着工には至っていない。

##### b. UNICEF 「RWSS Project」

内容は明らかになっておらず、2010 年 3 月に新規プロジェクトの打合せを PDRD と UNICEF で行う予定である。対象となる Banteay Ampil 郡では、80m 掘削しても空井戸であったため、表流水を利用するプロジェクトを計画している。

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 20.1% (6,997 世帯) である。その内訳は、40.2%がセプティックタンク便所、31.5%が下水処理便所となっている。

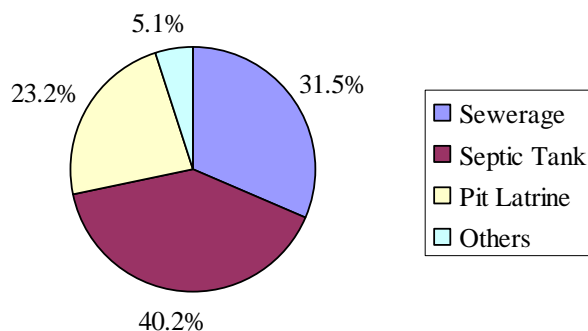


図 4.22.5 村落部におけるトイレ種別 (Otdar Meanchey 州)

全 5 郡のうち、最も衛生状況が悪い Banteay Ampil 郡で 6.47%、一番良い Sam Rong 郡でも 20%越程度の普及率である。PDRD 職員は便所普及及び衛生教育について UNICEF から研修を受けており、2009 年には WSUG に対して PDRD 職員による衛生教育が実施されている。PDRD は、Bosbov コミューンが最も衛生環境の整備 (便所の建設) が必要と判断している。

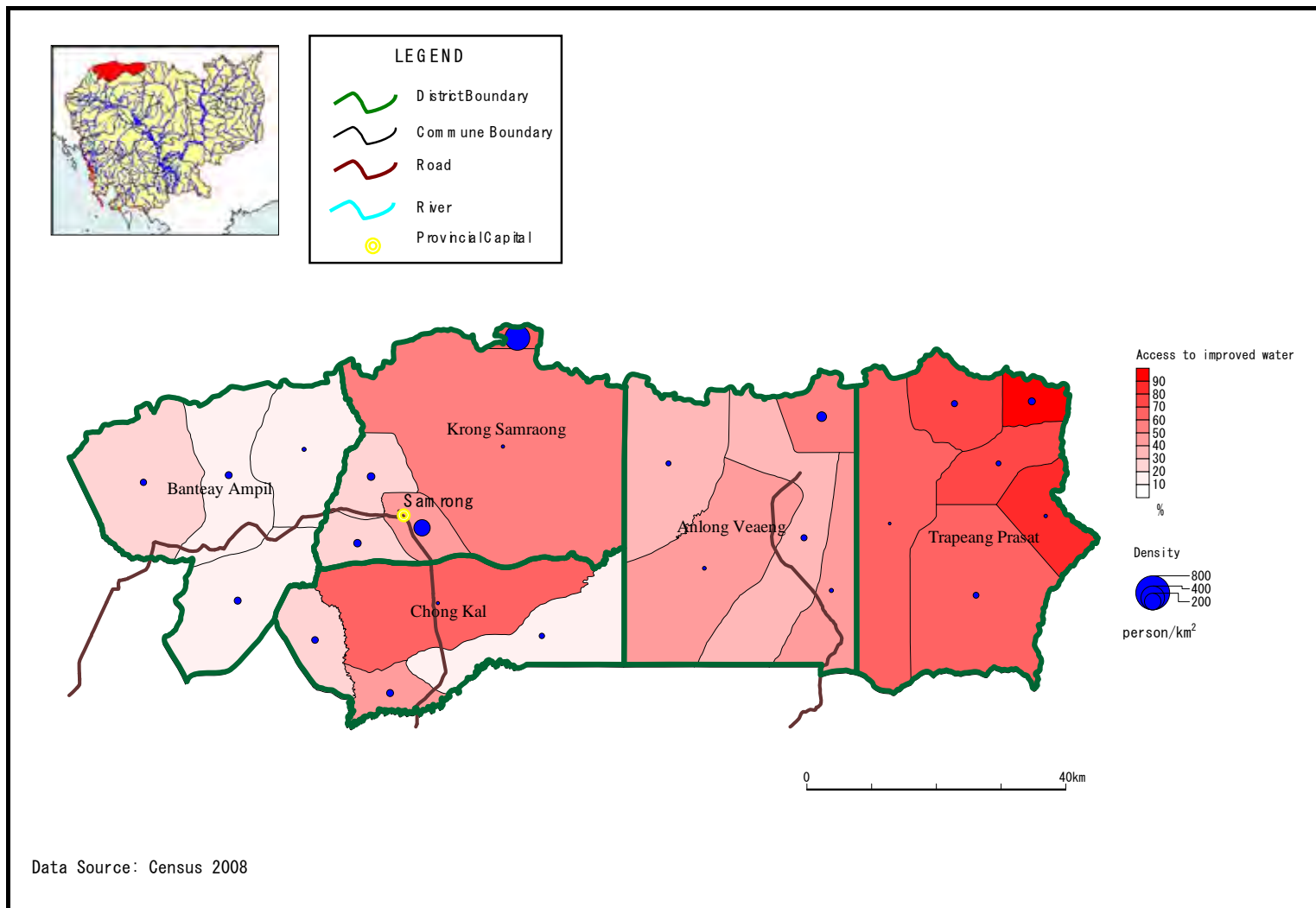
## 4. 22. 4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 24 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているのは、10 コミューンである (下表参照)。

表 4.22.5 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミューン数 (Otdar Meanchey 州)

都市域	村落域	合計
0/1 箇所	10/23 箇所	10/24 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：%、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.22.6 安全な水の給水エリア図 (Otdar Meanchey 州)



## 4.23 Kep（ケップ）州

### 4.23.1 州の概要

ケップ州は 336km<sup>2</sup> の面積を有し、2 郡、5 コミューン、16 村落から構成される。人口は都市部で 4,678 人（962 世帯）、村落部で 31,075 人（6,231 世帯）となっており、人口増加率は都市部で 1.52%、村落部で 2.31%、州全体で 2.21%である（2008 年センサス）。

### 4.23.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

現在 Kep 州内には公営水道はないが、ダムサイトに民営水道一箇所が建設中で、今年の雨季にはダムの試験湛水を始めるとのこと。

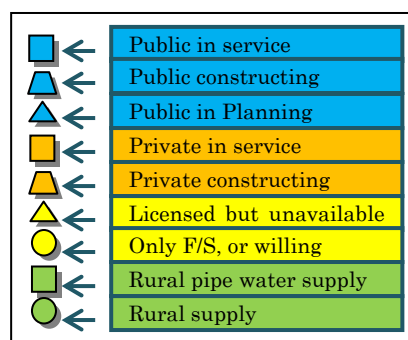


図 4.23.1 Kep 州の都市水道の現状

表 4.23.1 Kep 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Kep	Pri	Not operated yet (Under construction)						

##### 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1975 年 ポル・ポト派が都市部の水源であったダムを破壊。

1994 年 カンポット州から分離。

2010 年 破壊されたダムを利用した民営水道が竣工予定。

当該州の都市水道は、州都の Kep Town のみで、州都を対象とした民間企業による水道事業が進行中である。内戦以前は浄水場が稼働していたが、内戦により破壊され、そのまま長期間水供給はされていなかった。

現在建設中の民営水道は、2008 年に DIME 主導で計画を開始した BOT 型契約であり、給水区域内人口 35,000 人で観光需要を見込んでいる。

##### 3) ドナー等による協力の現状

州全体としては水供給よりも電力の供給の優先度が高い。また、都市区域の住民から、

早急な都市水道への接続の要望が多い。1994年に隣のカンポット州から分かれてケップ州となって以降、DIMEよりJICA、WB、ADB等に対して支援を要請したものの、今のところ特に回答は無い。

事業実施中の民間業者の工事進捗が思わしくなく、配水管網の進捗も同様に遅れ気味であるため、2010年末までに供用開始が出来ない場合には、DIMEからMIMEに対して他ドナーの支援要請または他の民間業者の共同作業を依頼するつもりであるとの説明であった。

また、水道の整備後の課題ではあるが、水質の検査・管理体制の確立が必要であり、カンポットのようにJICAの援助を要望するとの発言があった。

#### 4) 協力体制確立の難易

隣接するカンポットからは車で30分ほど、プノンペンからも距離的には近いが、現在は道路の状況がよくなく（国道3号線が全面的な工事の途上にある）、アクセスはよいとは言えない。日用品も含めて資材の調達はやや困難。また、滞在についても良好なホテル等は見られない。

ただし、ケップ州は有力な観光資源を有しており、将来の発展と水需要量の増加は十分に可能性がある。JICAが全州を対象に観光計画を含むM/Pを策定中である。

### (2) 州による都市水道の管理体制

#### 1) DIME、公営水道の組織

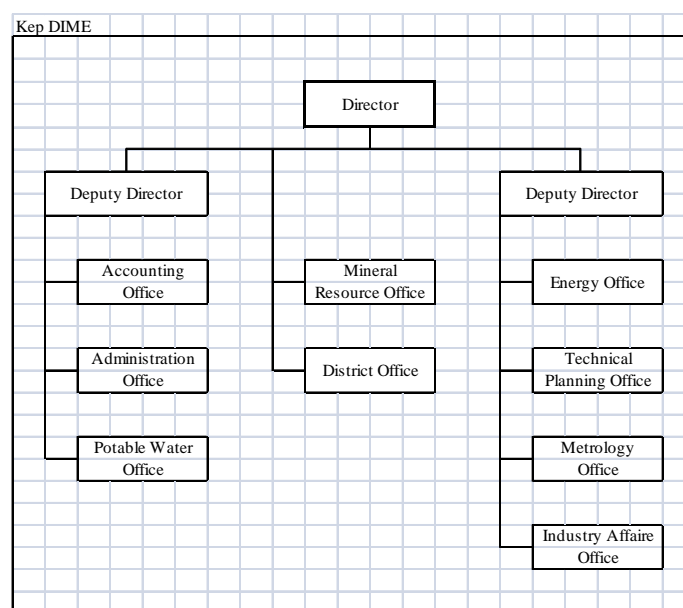


図 4.23.2 Kep 州の DIME 組織図

DIME の職員数は7名であるが、水道に関わる職員はいない。ケップは新しい州で、DIME の建屋も建設中、仮住まいであった。職員は比較的若く意欲的で、資料についても図面を含めて準備してくれた。

- 民営水道の監理状態

事業計画については一定の報告が DIME に上がってきている。工事の進捗など積極的な情報交換を行っている模様。

ケップ州の面積は狭く水道用水が逼迫しているため、DIME としては将来的には全域を都市水道で網羅する考えを持っている。(ただし住宅の密集度からして困難な可能性も高い)。民間業者は MIME からライセンスを既に取得している。MIME と民間業者の間で、BOT の事業実施について協議されたが、MIME としては水道の供用開始から 5 年程度の運営状況を確認した時点で、BOT の期間について民間業者と協議したいとのことである。

## 2) 職員研修の実施状況

都市水道の開始に向けて、DIME としては職員の増員及び技術力の向上を図る必要があると認識しており、MIME に対して職員訓練を依頼しているとのこと。

### (3) 関連施設等

#### 1) 訪問した施設 (Western Coastal Development Co. Ltd.)

- 事業概要

一連の施設建設に関わる資金は民間資金で、「カ」国企業とフランス企業が折半で出資している。収益性確保のために浄水場敷地内にボトル水製造工場 (RO+UV) を併設する。水道料金については現時点では未定とのこと。

- 水道施設

民間による水道事業は、水源としての水道用のみのダム (アース式ダム) の建設工事中であり、ダムに隣接して引続き WTP の建設が予定されている。

ダムはもともとフランス統治時代より現地に設置されていたもので、ポル・ポト時代に浄水場などとともに破壊されたもの。水吐きなどは当初の設備を使用。外見的な印象でアース式にしては構造がやや脆弱。容量 2 百万 m<sup>3</sup>、H=17m、3 ヶ月後の雨季には湛水を開始する予定だが遅延気味。EIA は中央政府の関係機関による協議により既に環境省から取得済み。

浄水場の建設は、2010 年末を目標としている。浄水能力は 2040 年を目標年度に設定して計画され、100m×100m 程度の用地が確保されている。処理方式は凝集→沈殿→急速ろ過→ろ過水貯留槽→配水、最終的には書類での確認が必要である。

## 4. 23. 3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、40.6%が湧水、河川等、36.9%が未整備の掘り抜き井戸、9.3%が管井戸となっており、保護された水源 (Improved Water) へのアクセス率は 20.1%である。54.7%の世帯が遠方の水源に依存している。

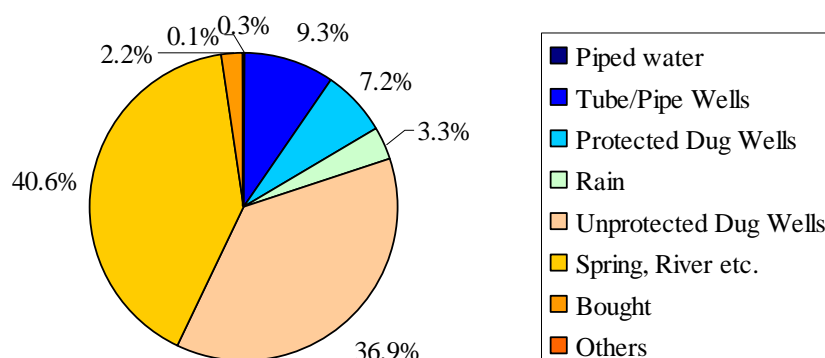


図 4.23.3 村落部における利用水源（Kep 州）

## 2) 給水施設の状況

同州ではモニタリングが実施されていない、またはデータを管理していない状況であるため、PDRD は給水施設の状況を把握できていない。他方、District Book (2008)によると、通年使用できる管井戸は 50.3%、稼動していない管井戸は 29.6%となっている。

表 4.23.2 給水施設の稼働状況（Kep 州）

Items	No. of facilities	Ratio
Total number of pumped or mixed wells	358	
Year-round usable pumped or mixed wells	180	50.3%
Dry season unusable pump or mixed wells	178	49.7%
Pump or mixed wells needing repair/rehabilitation	106	29.6%
Total number of ring wells	278	
Year-round usable ring wells	212	76.3%
Dry season unusable ring wells	66	23.7%
Ring wells needing repair/rehabilitation	49	17.6%
Total number of un-protected dug wells	33	
Year-round usable un-protected dug wells	18	54.5%
Dry season unusable un-protected dug wells	15	45.5%

Source: District Book (2008)

## 3) ハンドポンプ

同州では、約 20%が VN6 ポンプを使用している。州内ではスペアパーツを調達できないが、近隣の Kampot 州では容易に調達できる。また約 80%が Afridev ポンプを使用しているが、州内でスペアパーツの調達は困難である。以前 PDRD が UNICEF のプロジェクト（1998 年）で支給されたものを保有していたが、現在は在庫切れとなっており、住民がスペアパーツを調達する場合には、PDRD が住民からの連絡を受けた後、調達している。なお、調達コストは住民に実費請求している。

#### 4) 地下水の水質

同州では、全般的に鉄分、硬度が高く、Damnak Chang' aeur 郡 Sangkat Angkaol コミュニティ（海岸沿い、ベトナム国境）の地下水では塩水が出ている。政府、UNICEF による砒素検査は実施しておらず、同州の砒素リスクの状況は把握できていない。また PDRD は既存井戸の水質データは保有していない。

### (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

#### 1) 組織・体制

同州 PDRD は 19 名で構成され、農村給水部には 2 名、農村保健部には 2 名の職員が配属されている。

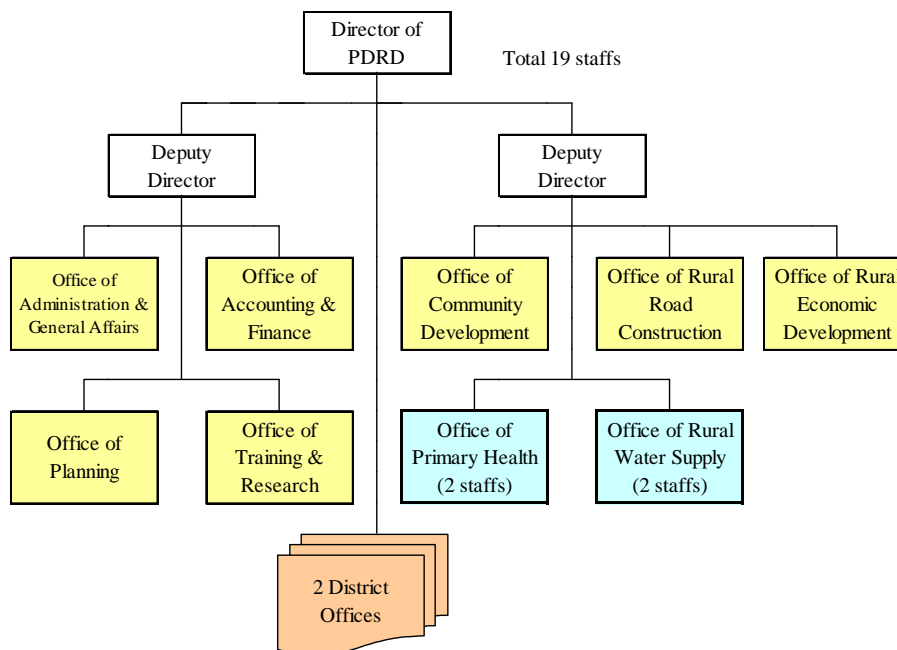


図 4.23.4 PDRD 組織図 (Kep 州)

#### 2) 予算

PDRD の予算（州政府予算）は下記のとおりであり、購買費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設（主に既存施設のリハビリが主体）のパッケージ予算として、2009 年は 136.1 百万リエルが配分されている。

表 4.23.3 PDRD 予算 (Kep 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	137.0	58.1%	137.0	53.5%
	External charges for services	16.0	6.8%	16.0	6.3%
	Other external charges for services	23.0	9.7%	23.0	9.0%
	Personal expenses	60.0	25.4%	80.0	31.3%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	Total	236.0		256.0	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	136.1	6	under preparation by MRD	
	Well rehabilitation		50		
	Upgrading Community Pond		0		
	Rain water collection tank		0		
	Small pipe water supply system		0		
	Upgrading Canals		0		
	Total		56		

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

### (3) ドナー等の支援状況

#### 1) 既往プロジェクト

##### a. 中国「給水プロジェクト」

対象地域：州全域

実施時期：1997年

内容：101箇所のハンドポンプ井戸建設（大部分の井戸で India Mark III ポンプが設置）

##### b. UNICEF「RWS Project」

内容：1998年に実施されたが、詳細は不明

##### c. MRD「RWS Project」

内容：Hand dug well 42箇所、コミュニティーポンド 14箇所の建設

##### d. DRHC (MRD)「衛生啓蒙プロジェクト」

内容：インフォームドチョイスにより住民に家庭トイレの普及を促進

#### 2) 新規プロジェクト

##### a. UNICEF「CLTS Project」

対象地域：9村落

実施期間：2009年8月～2010年5月

内容：衛生教育（ソフト支援のみ）

##### b. PDRD + MRD「Rahabilitation Project」

内容：新規井戸建設6ヶ所（Damnak Chang'aeur郡、Pong Tuek コミューン：4村落、

Krong Kaeb 郡、Prey Thum コミューン：2 村落)、既存井戸のリハビリテーション：50 箇所)

実施期間：2009 年

c. PDRD 「衛生啓蒙プロジェクト」

内 容：住民に対して衛生教育実施（トイレの使い方、トイレの建設方法、衛生意識、習慣の改善等）

対象地域：16 村落中（9 村落で実施済み）

d. PDRD + MRD 「RWSS Project」

実施期間：2010 年

内 容：30 箇所の家庭トイレ建設（予算承認済み）、30 箇所のハンドポンプ井戸建設（予算未承認、了承されない可能性大）

(4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は 25.1%（1,566 世帯）である。その内訳は、44.8%がセプティックタンク便所、36.0%が下水処理便所となっている。

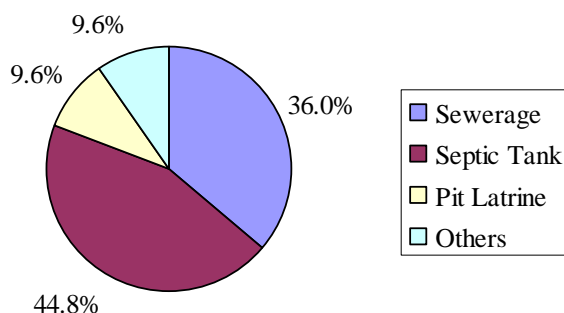


図 4.23.5 村落部におけるトイレ種別（Kep 州）

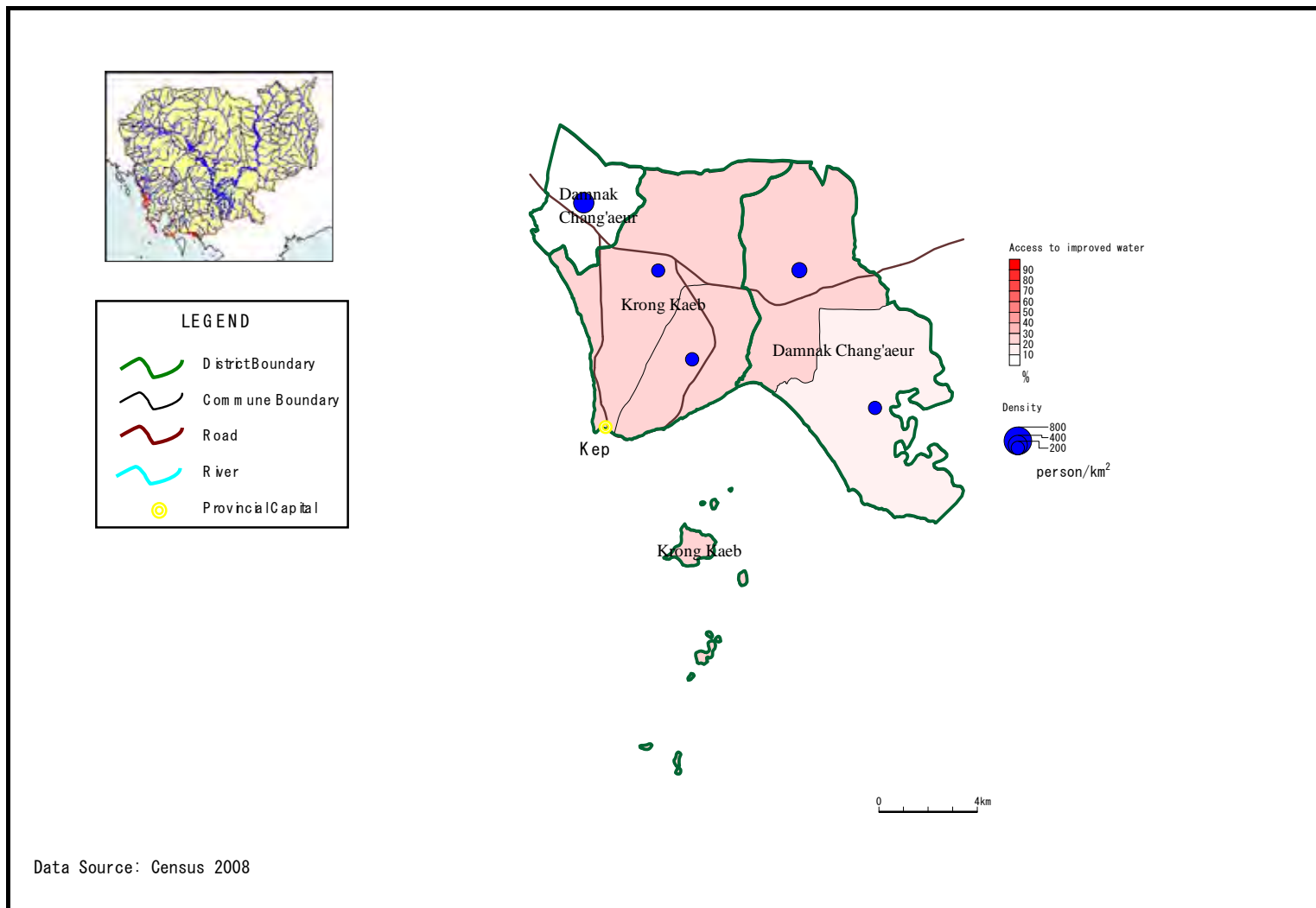
4. 23. 4 安全な水の給水エリア図

2008 年センサスで集計されているコミュニティ別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の 87 コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が 50%を超えているコミュニティはない（下表参照）。

表 4.23.4 保護された水源アクセス率が 50%を超えるコミュニティ数（Kep 州）

都市域	村落域	合計
0/1 箇所	0/4 箇所	0/5 箇所

注：表の分母：コミュニティ/サンカット数



単位：%、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.23.6 安全な水の給水エリア図 (Kep 州)



## 4.24 Pailin (パイリン) 州

### 4.24.1 州の概要

パイリン州は 803km<sup>2</sup> の面積を有し、2 郡、8 コミューン、83 村落から構成される。人口は都市部で 15,674 人 (3,218 世帯)、村落部で 54,812 人 (11,218 世帯) となっており、人口増加率は都市部で 6.10%、村落部で 13.36%、州全体で 11.24% である (2008 年センサス)。

### 4.24.2 都市水道の現状

#### (1) 州の水道事業の概要

##### 1) 州における都市水道の状況

パイリンは 1996 年に新たに州として分離した。1997 年に DIME が設立されたが、現在のところ公営水道事業の運営は行っていない。

州都に給水している民営水道 1 事業と、国境を含む 2 つの村への供給を企図して建設中の民営水道 1 事業が存在する。

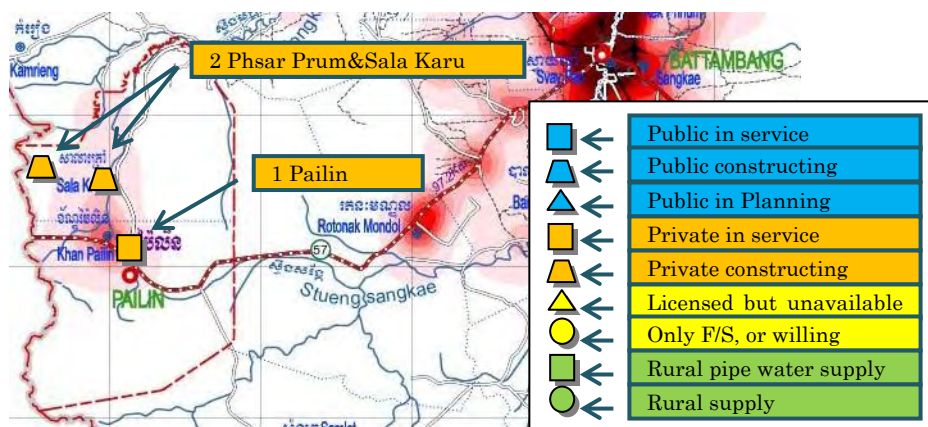


図 4.24.1 Pailin 州の都市水道の現状

表 4.24.1 Pailin 州の都市水道の現状

No	Town name	Owned by	Establish year	Service Population	Connec tion	Supply m <sup>3</sup> /day	Resource	Connection fee	Tariff R/m <sup>3</sup>
1	Krong Pailin	Pri	2008		720	2,800	river	200,000	2,000
2	Sala Krau	Pri	Not operated yet (Just started constructing)						

\*1 空白の項目は情報なし。

#### 2) 州の都市給水及び公営水道の歴史的経緯

1996 年 州が独立、翌年 DIME 設置  
 2005 年 州都に民営水道が給水を開始。  
 2008 年 州都の水供給が水道としての体裁を整える。

州都水道事業は現在民営だが、その経緯はやや複雑である。1999 年～2001 年に最初の民

営水道会社が設立されたが、完成前に資金ショートして破綻した。続いて第二の民間会社が設立され 2005 年に配水施設が完成して供給を開始したが浄水処理施設はなかった。2007 年に旧水道事業の施設が売却・統合され、2008 年中に浄水施設が完成し、営水道としての体裁を整え、現在に至っている。

2003 年、MIME は水供給を地域の第一の優先事業であると決定し、広域計画を策定した。この計画ではパイリン都市部のほかに Phsar Prum, Sala Karn の二地区で給水計画があった。しかしこの事業は中止となった。その後、MIME は別の営水道会社 1 社に対してこの 2 地区への供給のライセンスを発行している。現在は建設開始の徴候はないものの、2010 年中に着工する可能性がある。

### 3) ドナー等による支援状況

2003 年の整備計画は、水道事業の公営化を前提としていたが、営水道側が提示した 400,000USD の売却価格を、パイリン州が用意できなかったためこの事業は着手できなかった。

DIME としては、技術支援及び資金援助の要望をもっている。

### 4) 協力体制確立の難易

バタンバンからさらに 2 時間程度山間地に入った位置にあり、中央との連絡は悪い。ただし主要国道は急速に整備されている途上で、今後はアクセスもよくなると思われる。国境地帯であり地方部には地雷もまだ除去されていないエリアが多く、安全性の面でも問題がある。

ただし、タイとの国境地帯でもあるので、タイ側からのアクセスはむしろ容易である。日常資材の調達是不自由。特殊資材の調達は困難、長期滞在に適したホテルもほとんどない。

## (2) 州による都市水道の管理体制

### 1) DIME、公営水道の組織

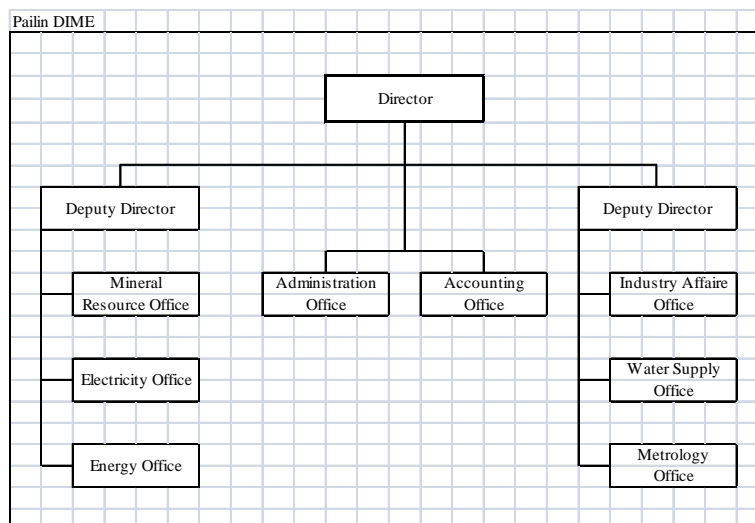


図 4.24.2 Pailin 州の DIME 組織図

DIME のスタッフは 4 名。民営水道会社の監督は、報告書提出義務があるので行っているとのこと。ただし、どの程度内容を確認しているのか不明。

## 2) 職員研修の実施状況

水道システムがないことから、技術トレーニング等は受けていない。DIME としては、民営水道も含んだ技術支援を要請したいとのこと。

### (3) 関連施設等

#### 1) パイリン民営水道

##### ●事業概要

民営水道事業の名称は Thomas Company LTD. 「カ」国人の会社で、ローンも「カ」国内の調達である。職員数は 4 名。料金は 2,000Riel/m<sup>3</sup>。

##### ●水道施設

水源は上流部の表流水。雨季は 350m<sup>3</sup>/日、乾季は 400~500m<sup>3</sup>/日を取水する。濁度はそれほど高くなく、目算 10~20 度といったところである。自然流下で着水井に導入、そのまま上下流式のフロック形成池 2 池に導入される。ろ過池は浅い形式である。

配水池等はなく、ろ過池からの流出水は溝内に設置された PVCΦ200 により自然流下で送水されている。何故か途中で Φ150 に減径してから埋設されている。

凝集沈殿の理論を知らない人間が、「カ」国の他の浄水場を見よう見まねで作ったような印象を受けたが、JICA 専門家によると、基本的な技術はアメリカの NGO の支援によるものとのことであった。

水道配管は、構造物から塩ビ管で直接取り出しで管の交換や応力については考慮されていない。う流式フロッキュレータが高床式になっていたが、構造上も脆弱で問題は大きい。

##### ●運用状況

運転管理員は 1 名。

凝集剤はう流式のフロック形成池の中に架台を組んで塊のまま投入するという、きわめて問題のある方法で、有効な凝集沈殿ができているとは考えにくい。ただし、原水の濁度が低く、水源への疫学リスクも小さいために問題になっていないと思われる。

凝集剤は硫酸バンドのみ、ストックは数袋程度。保存は袋だが、一応屋根のある場所で通気もあり、状態は特段の問題はない。

消毒用の塩素剤はさらし粉であり、色が黄色に変色している。これは劣化によるものと思われる。有効塩素の効力は半減していると考えられる。またストックは一袋程度しかない。毎朝 9 時に 1 回、各フロック形成池に分配して投入しているとの説明で、これでは持続的な消毒はできない。

#### 2) 小規模給水施設

##### ●事業概要

イタリアの援助で建設された村落給水施設との説明である。給水人口等は不明。

### ●水道施設

表流水を地元の石材で構築した堰で受け、ここである程度の自然沈降を行ったうえで溶接鋼管（φ200～150）にて取水、自然流下にて緩速ろ過池に導水、直接ろ過をする方式。緩速ろ過池は 6000×4500×2 池で、若干小さい印象を受ける。採光用の透明部付きの覆蓋がある。配水池は緩速ろ過池の横に設置されていた。ここから村落へは自然流下で供給されている。

塩ビ管の露光による劣化、応力対策の不備などは中長期的に問題になる可能性がある。

### ●運用状況

薬品は使用していない模様だが、浄水処理としては機能していると思われ、緩速ろ過システムとしては合理的に運営されている。

訪問時は丁度砂の洗浄中で、分水部に土を盛って流入を止めていた。また、砂を掻き取るのではなく、掘り上げて洗浄ピットらしき場所に人力で運搬していた。その後、訪問した給水区域内の世帯では断水中であったが、洗浄中のため断水することについて、あらかじめ連絡が行っているので混乱は生じていない模様。

## 4. 24. 3 村落給水の現状

### (1) 給水の現状

#### 1) 利用水源

同州内で利用されている水源は、44.2%が湧水、河川等、27.3%が売水、10.5%が管井戸となっており、保護された水源（Improved Water）へのアクセス率は 21.3%である。43.6%の世帯が遠方の水源に依存している。

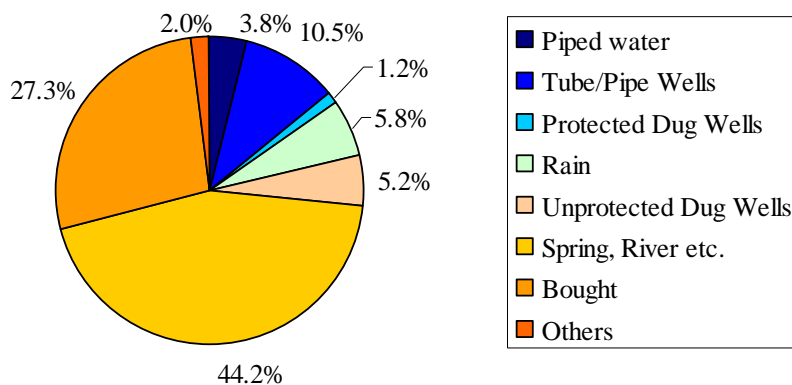


図 4.24.3 村落部における利用水源（Pailin 州）

#### 2) 給水施設の状況

PDRD によるモニタリングの結果は下表のとおりであり、給水施設の稼働率は 64.9%となっている。

表 4.24.2 PDRD によるモニタリング状況 (Pailin 州)

Items	Total	Function		Broken	
	No.	No.	Ratio	No.	Ratio
Social Fund	158	111	70.3%	47	29.7%
CARE	98	70	71.4%	28	28.6%
MRD + SEILA	25	11	44.0%	14	56.0%
MRD + UNICEF	2	0	0.0%	2	100.0%
EU ASAC	21	7	33.3%	14	66.7%
UNICEF	6	2	33.3%	4	66.7%
ADB	1	1	100.0%	0	0.0%
Japan Social Fund	2	0	0.0%	2	100.0%
Aspeca	2	1	50.0%	1	50.0%
Private + MRD	1	1	100.0%	0	0.0%
Private	2	2	100.0%	0	0.0%
Woman Development	1	1	100.0%	0	0.0%
Total	319	207	64.9%	112	35.1%

Source: PDRD in Pailin (2009)

## 3) ハンドポンプ

同州では Afridev ポンプが大部分を占めている。同州において、スペアパーツの入手は困難であり、故障した際には PDRD が調達窓口となっている。重故障の場合、修繕方法を研修した PDRD 職員が村落へ出向いて修理している。

## 4) 地下水の水質

同州において、UNICEF より供与された簡易キットによる検査の結果、地下水源と表流水(池)の約 30% から砒素が検出された。PDRD は砒素が高濃度の水源施設には赤マーク、小濃度の水源施設には青マークを塗り、注意喚起している。同州はダイヤモンドの採掘が盛んであるため、採掘時に汚染水が浸透したのでは、というのが見解である。砒素センターにより実施された水質検査の結果によると、10ppb を越える砒素が検出された箇所は 7.9% である。

表 4.24.3 砒素検査結果 (Pailin 州)

Total No. of tested wells	As > 50 ppb		10 < As ≤ 50 ppb		As ≤ 10 ppb	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
114	4	3.5%	5	4.4%	105	92.1%

Source: Arsenic Center (2005-2007)

## (2) 組織・体制／運営・維持管理状況

## 1) 組織・体制

同州 PDRD は 40 名で構成され、農村給水部には 4 名、農村保健部には 4 名の職員が配属されている。

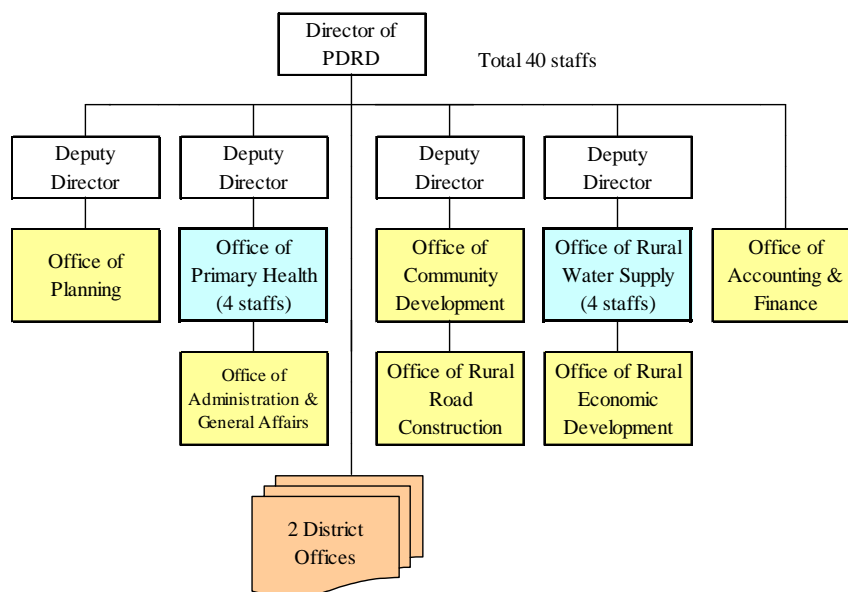


図 4.24.4 PDRD 組織図 (Pailin 州)

## 2) 予算

PDRD の予算 (州政府予算) は下記のとおりであり、業務委託費の割合が高い。なお給水及び衛生プロジェクト関連の予算は計上されていない。

一方、MRD による給水施設建設 (主に既存施設のリハビリが主体) のパッケージ予算は、2009 年度については配分されていない。

表 4.24.4 PDRD 予算 (Pailin 州)

Unit: million Riel

Items		2009		2010	
		Budget	Ratio	Budget	Ratio
State Budget	Purchase	128.0	13.8%	177.0	12.0%
	External charges for services	558.2	60.4%	1,009.0	68.4%
	Other external charges for services	108.0	11.7%	108.0	7.3%
	Personal expenses	130.0	14.1%	179.7	12.2%
	Taxes and similar services	0.0	0.0%	2.0	0.1%
	Total	924.2		1,475.7	
		Budget	Qty.	Budget	Qty.
Budget Allocation by MRD (MRD financial package budget)	New well construction	no allocation		under preparation by MRD	
	Well rehabilitation	no allocation		under preparation by MRD	
	Upgrading Community Pond	no allocation		under preparation by MRD	
	Rain water collection tank	no allocation		under preparation by MRD	
	Small pipe water supply system	no allocation		under preparation by MRD	
	Upgrading Canals	no allocation		under preparation by MRD	
Total		no allocation		under preparation by MRD	

Source: Program Budgeting Plan 2009 for the Ministry of Rural Development, 20 State Budget

## 3) 運営・維持管理

定期的に井戸稼働状況をモニタリングしているが、紙で記録を残していない

## (3) ドナー等の支援状況

## 1) 既往プロジェクト

## a. UNICEF 「RWS Project」

1998年に、19井戸を建設したが、うち2井戸は道路拡張に伴い撤去されており、現在17井戸が稼働している。

## b. UNDP 「SEILA Program」

MRDが45井戸分の井戸材料を調達したものの、PDRDは予算不足のため、SEILAに協力を仰いで実施された。45井戸のうち、27井戸はSEILAが建設したが、18井戸はSEILAの資金が不足したため住民の自助努力によって建設された。このうち、1～2井戸は遠方にあるためモニタリングが不可能である。

## c. その他プロジェクト

同州ではCARE International、CMAC、Social Fundが給水プロジェクトを実施している。

## 2) 新規プロジェクト

## a. MRD 「RWS Project」

2010年中にMRDが10井戸を建設予定である。

## (4) 衛生状況

村落部において自宅敷地内にトイレを有する世帯は34.2%（3,836世帯）である。その内訳は、34.2%が落とし便所、31.1%がセプティックタンク便所となっている。

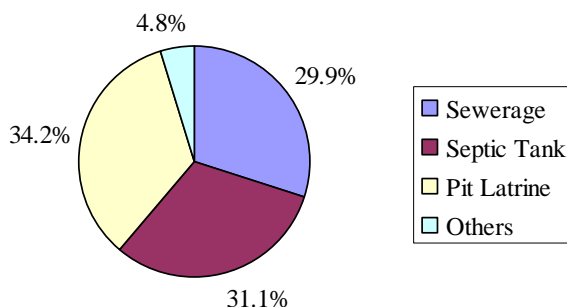


図 4.24.5 村落部におけるトイレ種別 (Pailin 州)

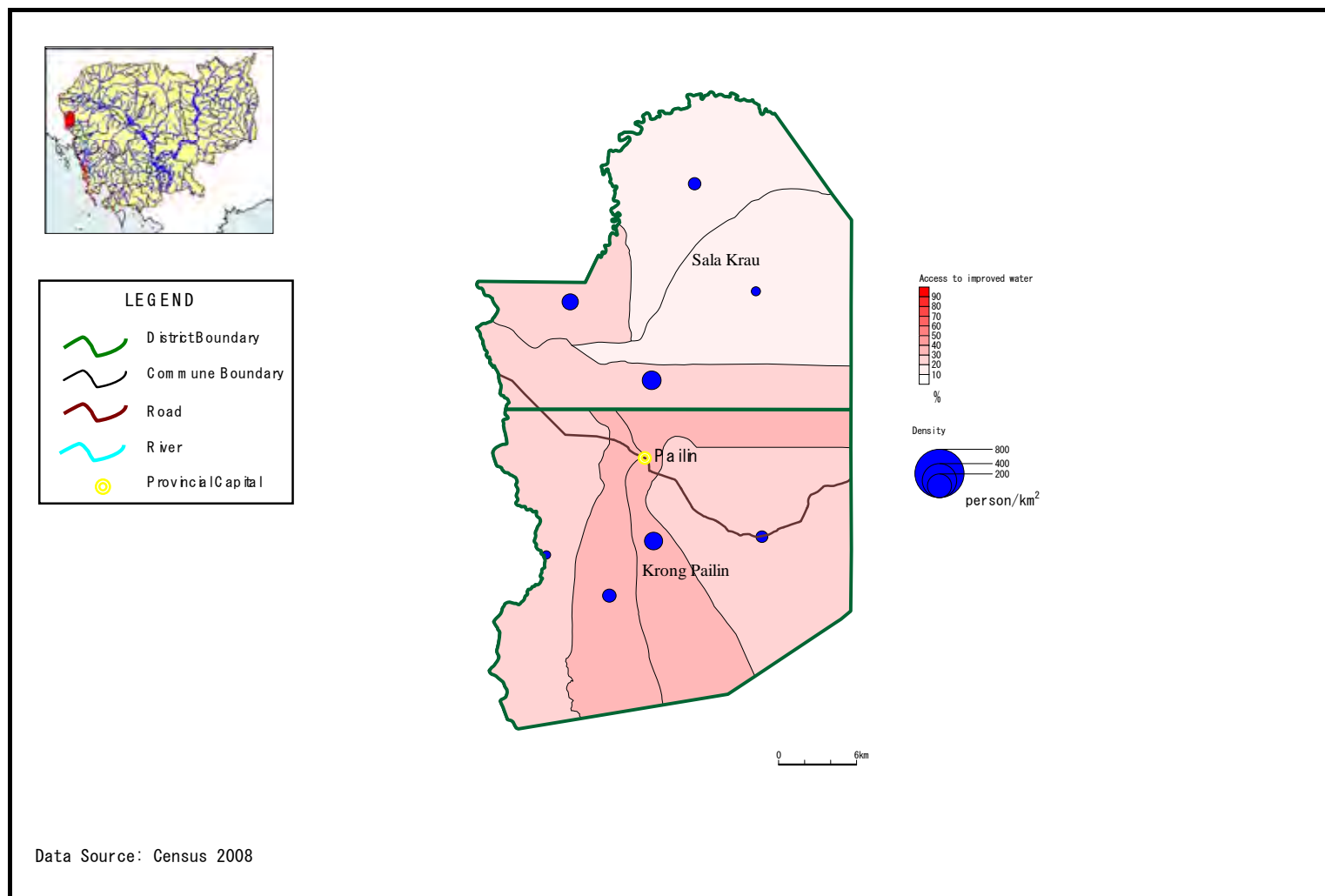
## 4. 24. 4 安全な水の給水エリア図

2008年センサスで集計されているコミューン別の世帯利用水源データを下に作成した保護された水源にアクセスしている世帯を次図に示す。州全体の87コミューン中、保護された水源にアクセスしている世帯が50%を超えているコミューンはない（下表参照）。

表 4.24.5 保護された水源アクセス率が50%を超えるコミューン数 (Pilin 州)

都市域	村落域	合計
0/1 箇所	0/7 箇所	0/8 箇所

注：表の分母：コミューン/サンカット数



単位：％、データ：2008年センサスデータより調査団作成

図 4.24.6 安全な水の給水エリア図（Pailin 州）