

法案の差し戻しを受けて、MIME は、独立した事業監督機関を設置する代わりに省の直下に暫定の監督部門（Temporary Regulatory Body）を創設した。要員は 30 名から成り、監督部門の主な機能は以下の通りとなっている。

- ① 管理部門（Administration）：組織内管理業務
- ② 能力開発部門（Capacity Building）：公営、民営事業体の能力強化
- ③ 公営水道事業整備部門（Public Utility Development）
- ④ 規制部門（Regulation）
- ⑤ 事業部門（Project Team）

現時点では暫定組織であるが、この組織を軌道に乗せて監督組織として育成していく方針である。

また、MIME は、法制度の整備とともに人材育成を重要視している。公営については JICA 技プロなど ODA 事業で強化を図っているが、民営については世銀、NGO などを活用してその強化を試みている。

以上のように、カンボジアの水道分野においても水道事業を支える法制度整備、人材育成、施設整備が重要な課題となっている。

#### 4.3 調査対象地域の水道事業における課題と改善ニーズ

MIME と協議した結果、本年度調査の対象地域として、プノンペン特別市近郊のプレイヴェン州、コンボンチュナン州、コンボンスプー州の州都を選定した。

運営形態としては、プレイヴェン州、コンボンチュナン州は MIME の州事務所である DIME が事業を直接実施している公営水道であり、コンボンスプー州は、MIME から事業免許を取得した民間企業が運営する民営水道である。

各水道事業体を訪問し、対象地域の水道事業における課題及び改善ニーズに係るヒアリング調査、現場調査を行った。



図 4-2 カンボジア調査対象地域

## 4.3.1 調査対象地域の水道事業の概要

調査対象の各水道事業の概要を表 4-6 に示す。

表 4-6 調査対象水道事業概要 (2007 年)

項目	プレイヴェン	コンポンチュナン	コンポンスプー
運営主体	DIME (公営)	DIME (公営)	地元企業 (民営)
水源	地下水	表流水	表流水
州人口	133 万人	42 万人	72 万人
給水人口	14,170	9,391	30,500
給水世帯数	1,195	951	3,319
水道普及率	42%	26%	55%
給水時間	14 時間/日	17~19 時間/日	24 時間/日
職員数	7 人	8 人	18 人
1000 件当り職員数	6 人	8 人	5 人
浄水量	241,514 m <sup>3</sup> /年	246,409 m <sup>3</sup> /年	不明
配水量	178,455 m <sup>3</sup> /年	213,215 m <sup>3</sup> /年	558,669 m <sup>3</sup> /年
無収水率	26%	13%	不明
水道料金	1,200 リエル/ m <sup>3</sup> (29 円/ m <sup>3</sup> ) 用途別料金体系：一律 基本料金：なし	1,300 リエル/ m <sup>3</sup> (31 円/ m <sup>3</sup> ) 用途別料金体系：一律 基本料金：なし	1,650 リエル/ m <sup>3</sup> (39 円/ m <sup>3</sup> ) 用途別料金体系：一律 基本料金：6,600Riel (157 円) 4 m <sup>3</sup> 分 施設維持管理費： 1,000 リエル/月 (24 円/月、 定額、別途徴収)
直近の料金改定	2006 年 900 リエル→1,200 リエル	2008 年 980 リエル→1,300 リエル	2006 年 1,500 リエル→1,650 リエル
課題・ニーズ	施設拡張、人材育成	施設拡張	施設拡張、人材育成
事業収支概要※	収入：4.9 百万円/年 支出：4.2 百万円/年 収支：+0.7 百万円/年	収入：4.8 百万円/年 支出：4.8 百万円/年 収支：-0.0 百万円/年	収入：21.5 百万円/年 支出：13.4 百万円/年 収支：+8.1 百万円/年

注) コンポンスプーの配水量は 2006 年の数値

## (1) 給水人口、水道普及率

調査対象の水道事業体はいずれも州都に給水を行っている。給水人口は 9 千人から 3 万人である。水道普及率 (全国平均：37.4%) は 26% から 55% とプノンペン特別市の近隣都市であるが低い普及率にとどまっている。調査対象の 3 事業体ともに水道普及率は安定した増加傾向にある。

## (2) 給水時間

民営水道のコンポンスプーは 24 時間給水を行っているが、公営の 2 事業体は 24 時間給水を行っていない。

### (3) 無収水

コンポンスプーは、浄水場内の流量計が故障し、その後修理していないため、水量管理ができていない。他の事業者は配水量と水道メータ検針の記録から無収水量を記録しているが、データの精度が確かであるかは不明な点が残る。写真はコンポンスプー州とプレイヴェン州の家庭用水道メータである。写真 10 の水道メータは柵に水が溜まり検針をできる状態ではない。写真 11 の水道メータについても土が付着し検針を行った形跡は見当たらなかった。



写真 9 水道メータの柵  
(コンポンスプー州)



写真 10 水道メータ  
(プレイヴェン州)

### (4) 水道料金

公営水道のプレイヴェン州、コンポンスプー州の水道料金は、それぞれ 1,200 リエル/m<sup>3</sup>、1,300 リエル/m<sup>3</sup>であり、日本円で 30 円程度である。一方、民営水道のコンポンスプーは 1,650 リエル/m<sup>3</sup>と日本円で 40 円程度となっている。

公営水道は運転経費を賄う程度に料金が設定されているが、民営水道においては、施設整備・設備投資を回収するために料金が高く設定されている。また、コンポンスプー州においては、4 m<sup>3</sup>相当の基本料金を徴収していること、施設の維持管理費（月 1000 リエル）を水道料金と別に徴収していることなどの特徴が見られる。

近年、原油価格高騰やそれに伴う電力費の高騰を背景に調査対象の 3 事業者とも値上げを行っている。

### (5) 水道水の利用状況

カンボジアにおいては、水道が普及していない地域では浅井戸の利用が一般的である。表 4-5 に示された通り、現在、人口 29.6%は浅井戸を利用している。

本調査の対象地域においても水道が普及していない世帯は浅井戸の水を主に利用している。水道に接続している世帯においても水道水は飲料に使用し、洗濯は井戸水を使用するなど併用している世帯もある。

水道水を飲用する場合は、自家用フィルターを通す、煮沸するなどして飲用されている。調査にて訪問した世帯では、自家用浅井戸の使用を止めて給水を受けるようになったのは、浅井戸の水より水道水の水質が良いためであるとのことであった。

自家用井戸について、水質検査は行われていない。また、自家用井戸の建設費は 200 米ドル程度のとのことであった。

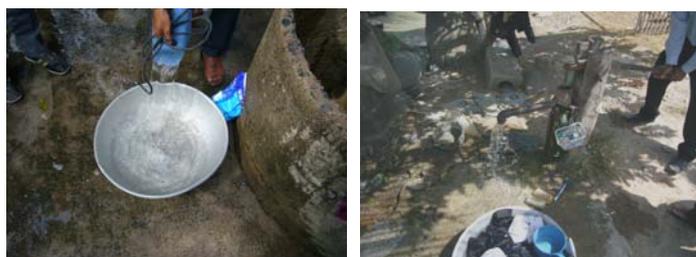


写真 11 井戸水の利用状況  
(コンボンチュナン州)



写真 12 水道水の利用状況  
(プレイヴェン州)

## (6) 水質管理

本調査対象の水道事業における水質を表 4-7 に示す。調査対象の水道事業はいずれもメコン川を取水源としている。表中、懸念される点として、コンボンチュナンではヒ素は検出されていないが、コンボンスプーにおいては、原水・浄水ともに基準値を大きく超えるヒ素が検出されている。コンボンスプーにおいては、水道利用者のヒ素による健康被害等の情報は出ていないとのことである。測定法または運転管理（凝集剤が攪拌されずフロックができていない等）に問題がある可能性がある。

表 4-7 調査対象水道事業における水質

No.	項目	単位	PV 原水*	KC 原水	KC 浄水	KS 原水	KS 浄水	カボジア 基準値
1	ヒ素(As)及びその化合物	mg/l	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	<0.05
2	濁度	NTU	2	97	11	138.00	9.00	<5
3	TDS(総溶解物質) (蒸発残留物)	mg/l	125	30	80	25.50	38.90	<800
4	電気伝導度(EC)	μ S/cm	250	70	170	54.40	82.70	<1500
5	pH	—	6.45	6.2	4.5	7.15	6.55	6.5~8.5
6	鉄(Fe) 及びその化合物	mg/l	0.00	1.59	0.39	2.35	0.20	<0.3
7	陰イオン (SO <sub>4</sub> )	mg/l	-	22	35	-	-	<250
8	硬度	mg/l	-	40	60	-	-	<300
9	(Ca <sup>2+</sup> ) (硬度)	mg/l	-	-	-	3.84	5.60	<200
10	(Mg <sup>2+</sup> ) (硬度)	mg/l	-	-	-	2.02	1.92	<150
11	アンモニア性窒素	mg/l	0.04	0.87	0.42	-	-	<1.5
12	フッ素(F)及びその化合物	mg/l	0.00	0.00	0.09	-	-	<1.5
13	総マンガン(Mn) 及びその化合物	mg/l	0.03	0.11	0.011	-	-	<0.1
14	塩化物イオン(Cl)	mg/l	20.00	15.6	7.00	18.46	18.46	<200
15	アルカリ度 (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	250	-	-	18.00	22.00	<500
16	亜硝酸態窒素(NO <sub>2</sub> )	mg/l	0.03	-	-	-	-	<3
17	硝酸態窒素 (NO <sub>3</sub> )	mg/l	0.10	-	-	-	-	<50

備考) PV=プレイヴェン、KC=コンボンチュナン、KS=コンボンスプー

\*: プレイヴェンは原水を未処理のまま配水。

調査を実施した水道事業者では、水質検査を実施できる設備を保有していないため、水質検査のために、3ヶ月に1度サンプルを採取し、DIMEを通じてMIMEによる水質検査を受けるとのことであったが、プレイヴェンでは、保管されていた最新の水質検査記録が2006年8月の検査記録であったことから、水質検査が徹底されていない可能性があると考えられる。

#### 4.3.2 調査対象地域の水道事業における課題と改善ニーズ

##### (1) プレイヴェン

###### 1) 施設概要

プレイヴェンの水道施設はフランスの保護領時代である1952年にフランスの援助により建設された。プレイヴェンにおける水道施設の概要は以下の通り。以前は塩素注入を行っていたが、住民から臭いに関する苦情があり、現在は消毒をせずに原水をそのまま給水している。

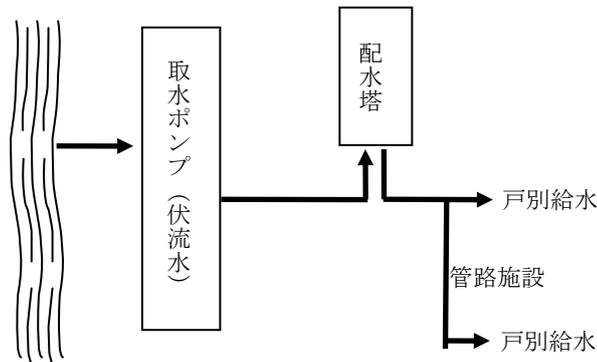


図 4-3 プレイヴェン水道施設概要

配水管延長は約 25 km であり、そのうち1952年に布設されたセメント管が 8 km を占める。約 17 km は 1996 年以降に布設された PVC 管である。1952 年に建設された施設は、この配水管の他、取水井戸施設、高架配水塔であり、躯体にはその後の内戦の傷跡もそのままになっている状況である。



写真 13 取水井戸施設

###### 2) 給水人口

表 4-8 に給水人口を示す。水道普及率は 2005 年の 25% から大幅に増加している。2007 年時点で 42% であり、今後も堅調に増加していくものと考えられる。

表 4-8 プレイヴェン水道事業の給水人口

	2005	2006	2007
人口（行政区域内）	24,610	24,775	24,940
人口（給水地域内）	14,060	14,115	14,170
給水件数	699	969	1195
給水人口（給水件数×5人）	3,495	4,845	5,975
水道普及率	25%	34%	42%

## 3) 財政状況

プレイヴェンの水道事業は、水道料金によって運転費用は賄えており、営業利益を管網の拡張に当てている。近3年の営業利益は平均で約32百万リエル（約8百万円）となっている。管網の拡張事業を実施するのに営業利益だけでは十分でなく、地方政府からの予算も合わせて用いて管路整備を行っている状況である。

表 4-9 プレイヴェン水道事業の財政収支

単位：リエル/年

年	歳入	歳出	損益	
2000	36,432,000	31,018,000	5,414,000	15%
2001	39,880,800	33,745,600	6,135,200	15%
2002	51,768,900	46,718,615	5,050,285	10%
2003	62,317,800	68,799,900	-6,482,100	-10%
2004	107,832,000	92,236,547	15,595,453	14%
2005	151,013,985	125,656,037	25,357,948	17%
2006	215,711,240	197,186,366	18,524,874	9%
2007	301,632,310	250,117,218	51,515,092	17%

## 4) 施設拡張計画

プレイヴェン水道事業の拡張需要を表4-10に示す。現在、給水区域内であり管網も整備されているコンポンリーブ（Kampong Leav）においても700から800世帯が水道への接続を希望している。また、チュントウック（Cheung Tuek）及びバライ（Baray）の未給水地域についても住民から給水地域拡大の要望がある。現在の給水件数の約3倍の需要が見込まれるが、人材不足と資金不足により十分に対応できていない状況である。

表 4-10 プレイヴェン水道事業における拡張需要

コミュニオン	給水件数	計画拡張給水件数
コンボンリーブ (Kampong Leav)	1,361*	700~800
チュントウック (Cheung Tuek)	0	1,289
バライ (Baray)	0	1,112

注) 現地調査時点 (2008 年 12 月) の給水件数

上記の拡張需要に対して、水道事業体は、管網が未整備のバライ、チュントウックにおいて布設が必要な配水管を以下の通りとしている。但し、現時点で基礎検討段階であり、事業費の概算などは行われていない。

表 4-11 プレイヴェン水道事業の管網拡張計画

管径 [mm]	バライ地区	チュントウック地区
	延長 [m]	延長 [m]
300	900	900
200	1,300	2,300
150	3,113	0
100	3,348	3,490
100 未満	8,661	6,510
合計	17,322	13,200

## 5) プレイヴェン水道事業の課題

フランス時代の 1952 年に建設された施設の維持管理及び施設の拡張需要への対応に対し、資金と人材の双方に課題を抱えている。また、拡張計画についても十分な技術的検討がなされているとは言い難く、計画策定についても技術協力などの支援が必要と考えられる。

### (2) コンボンチュナン

#### 1) 施設概要

コンボンチュナンの水道事業は、フランス統治時代の 1939 年に水道サービスが開始された。1996 年から 1997 年にかけて既存施設の改修、給水地域の拡張が行われ、現在の施設の多くは 1998 年に供用を開始したものである。施設整備はオランダ援助で実施された。

拡張の結果、戸別給水と共同槽による給水とが並立して行われていたが、戸別給水の増加に伴い共同槽による給水が減少し、今では共同槽による給水は行われていない。コンボンチュナンにおける施設設備の概要を図 4-4 に示す。浄水施設の運営