

# 平成20年度水道国際貢献推進調査業務

## 報告書

平成21年3月

厚生労働省 健康局 水道課



## 目 次

1.	調査目的	1
2.	調査概要	2
2.1	本年度調査の位置付けと調査業務の概要	2
2.1.1	アジアとの交流推進	2
2.1.2	水道産業国際展開のケーススタディ	2
2.1.3	国内体制整備に関する検討	2
2.2	調査実施体制	3
2.2.1	ワーキンググループの構成	3
2.2.2	ワーキンググループの開催日と主な議題	3
2.3	現地調査	4
2.3.1	中華人民共和国	4
2.3.2	カンボジア王国、ベトナム社会主義共和国	5
3.	中華人民共和国の水道事業の概況と国際貢献の検討	7
3.1	中国の概況とわが国 ODA の実績	7
3.2	中国の地方水道に対する日中協力に係る覚書	9
3.3	中国の水道事業の概況と動向	10
3.3.1	中国の行政制度	10
3.3.2	水道事業の所管組織	11
3.3.3	水道事業の概況	13
3.3.4	水道事業の財源と民間活用	14
3.3.5	水道事業に係る課題と中国政府の対応方針	17
3.4	調査対象地域の水道事業における課題と改善ニーズ	18
3.4.1	浙江省の水道事業における課題と改善ニーズ	18
3.4.2	長興県の水道事業における課題と改善ニーズ	20
3.5	水道国際貢献の方策について（水道産業国際展開のケーススタディ）	25
3.5.1	水道国際貢献の分野	26
3.5.2	水道国際貢献の方策	26
3.5.3	水道産業国際展開のケーススタディ	27
4.	カンボジア王国の水道事業の概況と国際貢献の検討	36
4.1	カンボジアの概況とわが国 ODA の実績	36
4.2	カンボジアの水道事業の概況と動向	38

4.2.1	カンボジアの行政制度 .....	38
4.2.2	水道事業の所管組織 .....	39
4.2.3	水道事業に係る国家開発計画 .....	40
4.2.4	水道事業の概況 .....	41
4.2.5	水道事業に係る課題とカンボジア政府の対応方針 .....	45
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 .....	46
4.3.1	調査対象地域の水道事業の概要 .....	47
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 .....	50
4.4	水道国際貢献の方策について（水道産業国際展開のケーススタディ） .....	58
4.4.1	水道国際貢献の分野 .....	58
4.4.2	水道国際貢献の方策 .....	58
4.4.3	水道産業国際展開のケーススタディ .....	59
5.	ベトナム社会主義共和国の水道事業の概況と国際貢献の検討 .....	67
5.1	ベトナムの概況とわが国 ODA の実績 .....	67
5.2	ベトナムの水道事業の概況 .....	68
5.2.1	水道事業の運営に係る動向 .....	69
5.2.2	水道料金に係る動向 .....	70
5.2.3	水質基準、水質管理に係る動向 .....	70
5.3	水道事業における課題とニーズ .....	70
5.3.1	水道事業の課題 .....	71
5.3.2	改善ニーズ .....	71
6.	国内体制整備について .....	73
6.1	現地にて求められるわが国のノウハウ・技術 .....	73
6.2	水道国際協力関係の構築 .....	73
6.3	専門家の支援窓口の設置 .....	74
6.4	官民による情報共有 .....	74
6.5	官民による現地ニーズへの対応検討 .....	75
6.6	わが国の技術を活用したビジネスモデルの検討 .....	76

添付資料 アジア諸国の水道の概況

## 略語一覧

ADB	Asian Development Bank: アジア開発銀行
BOO	Build Own Operate 民間事業者が施設等を建設し、維持・管理及び運営し、事業終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する等の事業方式。*
BOT	Build Operate Transfer 民間事業者が施設等を建設し、維持・管理及び運営し、事業終了後に公共施設等の管理者等に施設所有権を移転する事業方式。*
CDC	Council for the Development of Cambodia: カンボジア開発評議会
CMDGs	Cambodian Millennium Development Goals: カンボジアミレニアム開発目標
EIA	Environmental Impact Assessment: 環境影響評価、環境アセスメント
F/S	Feasibility Study: 企業化調査、実行可能性調査
GDP	Gross Domestic Product: 国内総生産
JBIC	Japan Bank for International Cooperation: 国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency: 国際協力機構
MDGs	Millennium Development Goals: ミレニアム開発目標
MIME	Ministry of Industry, Mining and Energy: 鉱工業エネルギー省(カンボジア)
MoC	Ministry of Construction: 建設省(ベトナム)
NGO	Non-governmental Organisation: 非政府組織
ODA	Official Development Assistance: 政府開発援助
PMIS	Sub-Committee on Investment of Provinces – Municipalities: 州・特別市投資小委員会(カンボジア)
PQ	Pre-Qualification: 参加資格事前審査
QIP	Qualified Investment Project: 適格投資プロジェクト(カンボジア)
TA	Technical Assistance: 技術協力

\*:内閣府 民間資金等活用事業推進室(PFI 推進室)「PFI 事業導入の手引き」より

## 通貨為替レート (2009年2月末現在)

- 1 アメリカドル(USD) = 98.81 日本円(JPY)
- 1 人民元(CNY) = 14.45 円(JPY)
- 1,000 カンボジアリエル(KHR) = 23.82 日本円(JPY)
- 1,000 ベトナムドン(VND) = 5.59 日本円(JPY)



## 1. 調査目的

---

現在、世界では、約 10 億 7 千万人の人々が安全な水を得ていない状況にあり、そのうち約 60%は、アジアに住む人々が占められている。アジアにおいては、このような現状を打開するため、水道供給の拡大が図られているところであるが、既存の水道の多くは、高い漏水率、低い料金回収率、安全でない水質、不安定な給水など多くの課題を抱えており、水道技術に携わる技術者の育成が急務となっている。

一方、日本においては、約 97%という高い水道普及率を実現しており、その制度は日本国民が安心して水道を利用できるという申し分のないレベルを維持している。最近では、地震等の災害対策についても研究が進んでおり、世界のトップランナーたる水道を形成してきた経験及び知見等を豊富に有している。

日本のこうした経験及び知見等は、アジアの水道発展に対して最大限に活用されるべきであり、日本国内の水道関係者等により、アジアの技術者を育成するための実地研修を行うなど、積極的な支援が必要とされている。このような取り組みは、今後アジアにおいて、長期にわたり使用することができる信頼ある水道システムのインフラを効率的に構築するうえで、欠かすことのできない非常に有意義なものといえる。

上記の取組は、日本の水道産業が日本の国内市場にとどまらず、アジアをはじめとする国際市場という新たな市場に挑戦していこうとするものであり、「アジア・ゲートウェイ構想」においては、『水道業』の『アジアの水管理・供給政策の立案支援』と『公共サービス業（水道事業等）』の『海外進出の促進』として、また、改定された「経済成長戦略大綱」では、『水道業』の『特徴、高い技術力・ノウハウ等の強みをいかした国際展開』として位置付けられ、各種取組が進められているところである。

また、「水道ビジョン」においても『水道分野の国際貢献の推進』『国際調和の推進』などわが国水道の国際化を施策として掲げているところである。

本調査は、アジア各国との交流推進、水道産業に係る国際展開のケーススタディ、アジアの水道発展に寄与しうる日本の水道技術の検討、国内体制整備に関する検討等を行い、日本の水道産業がアジアをはじめとする世界の水道の発展に貢献していくことを目的とし、厚生労働省からパシフィックコンサルタンツ株式会社への委託事業により、調査、検討を行ったものである。

## 2. 調査概要

---

### 2.1 本年度調査の位置付けと調査業務の概要

アジアをはじめとする世界の水道の発展にわが国の水道分野が積極的に貢献していくため、「アジア・ゲートウェイ構想」及び「経済成長戦略大綱」に位置付けられているわが国の水道産業の国際展開を政府として推進するため、厚生労働省による水道分野の国際貢献推進の取組として、2008年（平成20年）から2012年（平成24年）の5ヵ年間にわたり、水道産業国際展開推進事業を実施することが計画されている。

水道産業国際展開推進事業は、①アジアとの交流推進（水道市場動向調査、現地セミナー、会合開催等）、②水道産業国際展開検討（ケーススタディ）、③国内体制整備（現地に適した水道技術の検討、国内支援方策の検討）などの事業内容が計画されている。

本調査は、水道産業国際展開推進事業の初年度調査業務であり、調査、検討の概要は以下の通りである。

#### 2.1.1 アジアとの交流推進

アジアの水道市場のうち、中国、カンボジア及びベトナムについて最新動向及び水道事業のニーズについて調査を行った。本年度は中国、カンボジアを対象に現地調査を行い、ベトナムについては次年度以降の調査に向けた事前調査を実施した。

また、既存の文献を中心にアジア各国の水道行政組織、水道法制度など水道事業の概況に係る調査を行った。（添付資料 参照）

#### 2.1.2 水道産業国際展開のケーススタディ

既存の欧米水道事業会社の実績及び我が国水道産業界の知見、経験の活用を踏まえて、日本の水道企業が水道経営に参画すると仮定した場合に想定される体制、課題、また現地における効果等を把握するためのケーススタディを中国及びカンボジアを対象に行い、ビジネスモデルについて検討を行った。

#### 2.1.3 国内体制整備に関する検討

日本の水道技術をアジアの現地に適したものとして導入できるよう、アジアを対象とした施設及び設備のスペックの検討、可能なコスト軽減方策、水道産業と水道事業者との連携などを推進、支援する国内体制のあり方について、水道事業者、水道産業に携わる民間企業などから構成されるワーキンググループを設置して検討を行った。連携については、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）など国際援助機関との連携の可能性についても検討を行った。

## 2.2 調査実施体制

本調査は、水道事業者、水道産業に携わる民間企業などから構成されるワーキンググループを設置して実施した。ワーキンググループのメンバー、開催日と主要な議題を以下に記す。

### 2.2.1 ワーキンググループの構成

ワーキンググループのメンバーを以下に示す。JICA の技術協力などわが国の ODA 事業の経験が豊かな水道事業者、水道国際貢献推進協議会から推薦のあった水道産業の国際展開について知見を有する民間企業を中心に構成した。

- メンバー           : 国立保健医療科学院  
                          社団法人 日本水道工業団体連合会  
                          財団法人 水道技術研究センター  
                          社団法人 日本水道協会  
                          東京都水道局  
                          横浜市水道局  
                          北九州市水道局  
                          北九州市  
                          株式会社クボタ  
                          株式会社 荏原製作所  
                          株式会社 日立製作所  
                          メタウォーター株式会社  
                          株式会社ジャパンウォーター  
                          日本原料株式会社  
                          水道 O & M 研究会
  
- 厚生労働省       : 健康局 水道課  
                          大臣官房 国際課
  
- 事務局           : パシフィックコンサルタンツ株式会社

### 2.2.2 ワーキンググループの開催日と主な議題

本調査においては、ワーキンググループを 2008 年（平成 20 年）10 月から 2009 年（平成 21 年）3 月にわたって 4 回開催した。ワーキンググループの開催日と主な議題を以下に示す。

表 2-1 ワーキンググループの開催日と主な議題

	開催日	主な議題
第 1 回	2008 年 10 月 24 日	・ 調査業務の概要 ・ 中国現地調査について
第 2 回	2008 年 11 月 28 日	・ 中国現地調査報告 ・ 中国における新規事業の参入について ・ カンボジア・ベトナム現地調査について
第 3 回	2009 年 1 月 22 日	・ カンボジア・ベトナム現地調査報告 ・ 中国・カンボジア現地ニーズへの対応について ・ 国内体制の整備について
第 4 回	2009 年 3 月 6 日	・ 調査結果について ・ 各メンバー企業の海外での経験について

## 2.3 現地調査

本調査では、中国及びカンボジアの水道分野の最新動向及び水道事業のニーズについて現地調査を実施した。2008 年 11 月に中国、2008 年 12 月にカンボジアを対象として 2 回の現地調査を行った。次年度以降に向けたベトナムの事前調査は、カンボジアの現地調査と合わせて実施した。

### 2.3.1 中華人民共和国

現地調査の対象地域、ヒアリング調査対象組織などの概要を以下に示す。

- 現地調査期間： 2008 年 11 月 6 日～2008 年 11 月 12 日
- 調査対象地域： 浙江省 湖州市 長興県
- ヒアリング調査先： 中華人民共和国住房和建設部  
浙江省建設庁  
長興県建設局  
長興県水務有限公司  
長興永達水務有限公司
- 現地調査参加組織： 厚生労働省  
社団法人 日本水道協会  
日中水道友好協力会  
(参加企業)  
・ 株式会社クボタ  
・ 株式会社日立製作所  
社団法人 日本水道工業団体連合会

(参加企業)

- ・ 荏原エンジニアリングサービス株式会社
- ・ パシフィックコンサルタンツ株式会社)

表 2-2 中国現地調査日程

月日	滞在地	調査活動
11/6(木)	北京	移動 (東京 → 北京)
11/7(金)	北京	第 3 回中国城鎮水務発展国際会議開会式 参加 住房和建設部 打合せ 住房和建設部 副部長 表敬 セッション 3 都市用水の安定供給と危機管理 参加
11/8(土)	北京	村鎮供水及び汚水処理制度と技術セミナー 参加
11/9(日)	浙江省 長興県	移動 (北京 → 南京 → 長興県) 長興県水務有限公司ヒアリング 現地調査 (長興県浄水場) 長興永達水務有限講師ヒアリング・現地調査 (和平鎮浄水場)
11/10(月)	浙江省 杭州	長興県建設局 ヒアリング 移動 (長興県 → 杭州市)
11/11(火)	浙江省 杭州	浙江省建設庁 ヒアリング 補足調査
11/12(水)	—	移動 (杭州 → 上海 → 東京)

### 2.3.2 カンボジア王国、ベトナム社会主義共和国

現地調査の対象地域、ヒアリング調査対象組織などの概要を以下に示す。

- 現地調査期間： 2008 年 12 月 3 日～2008 年 12 月 12 日  
(ベトナム事前調査を含む)
- 調査対象地域： プレイヴェン、コンポンチュナン、コンポンスプー
- ヒアリング調査先：
  - (カンボジア) 鉦工業エネルギー省 (MIME)
  - カンボジア開発評議会 (CDC)
  - 現地水道事業体
    - ・ プレイヴェン水道 (公営)
    - ・ コンポンチュナン水道 (公営)
    - ・ コンポンスプー水道 (民営)
  - (ベトナム) 建設省 (MoC)

○現地調査参加組織：

- (カンボジア) 厚生労働省  
 荏原エンジニアリングサービス株式会社  
 メタウォーター株式会社  
 パシフィックコンサルタンツ株式会社
- (ベトナム) 厚生労働省  
 パシフィックコンサルタンツ株式会社

表 2-3 カンボジア、ベトナム現地調査日程

月日	滞在地		調査活動
12/3(水)	カンボジア	プノンペン	移動 (成田 → ホーチミン → プノンペン)
12/4(木)		プノンペン	鉱工業エネルギー省 (MIME) ヒアリング
12/5(金)		プノンペン	カンボジア開発評議会 (CDC) ヒアリング
12/6(土)		プノンペン	現地調査 (プレイヴェン水道事業体)
12/7(日)		プノンペン	現地調査 (コンボンチュナン水道事業体)
12/8(月)		プノンペン	現地調査 (コンボンスプー水道事業体)
12/9(火)		プノンペン	日本・カンボジア水道セミナー 参加
12/10(水)	ベトナム	ハノイ	移動 (プノンペン → ビエンチャン → ハノイ)
12/11(木)		機中泊	ベトナム建設省 ヒアリング 移動 (ハノイ → ホーチミン → 成田)
12/12(金)	—		成田着

### 3. 中華人民共和国の水道事業の概況と国際貢献の検討

本章では、本年度調査の対象国である中華人民共和国の水道事業の概況、最新動向、ニーズ調査結果、水道分野における今後のわが国からの国際貢献の可能性について述べる。

#### 3.1 中国の概況とわが国 ODA の実績

中国は 1978 年に改革・開放政策を打ち出してより、高い経済成長率を維持している。1979 年から 2006 年までの年平均 GDP 成長率は実質 9.7%、2006 年に一人当たり GDP が約 2,000 ドルになり、2007 年の一人当たり GDP は 2,460 ドルとなっている。目覚ましい経済成長の一方、多くの貧困層を抱えており、世界銀行が貧困ラインとする 1 日 1 ドル以下で生活する人口は約 1 億 2,900 万人と言われている。今後も発展を持続的なものとするためには、現在抱える構造的な問題を改善していく必要があり、具体的には農村部における生活向上、環境に配慮したエネルギーや資源の効率的利用、地域間、都市・農村間、都市内における経済格差の是正などが挙げられている。

表 3-1 中華人民共和国の概況

一般事情	
1.面積	約 960 万平方キロメートル（日本の約 25 倍）
2.人口	約 13 億人
3.首都	北京
4.民族	漢民族（総人口の 92%）及び 55 の少数民族
5.言語	漢語（中国語）
6.宗教	仏教・イスラム教・キリスト教など
経済	
1.主要産業	繊維、食品、化学原料、機械、非金属鉱物
2.GDP	24 兆 9,530 億元（2007 年）（数値は中国国家統計局修正値） （1 ドル＝7.3046 元（2007 年末）で換算すれば約 3 兆 4,000 億ドル）
3.一人当たり GDP	約 2,460 ドル（2007 年）（数値は IMF 推計値）
4.経済成長率	11.9%（2007 年）（数値は中国国家統計局修正値）
5.物価上昇率	4.8%（2007 年、消費者物価）（数値は中国国家統計局）
経済協力	
1.我が国の援助実績（2006 年度まで）	
（1）有償資金協力（E/N ベース）約 3 兆 2,702 億円	
（2）無償資金協力（E/N ベース）約 1,495 億円	
（3）技術協力（JICA ベース）約 1,601 億円	

出典：外務省ホームページ「各国・地域情勢」より

1979 年以来、対中 ODA は中国の改革・開放政策の維持・促進に貢献し、経済インフラ整備を中心に実施されてきた。近年の中国の国力増大や日本の厳しい経済・財政事情から、2001 年 10 月に「対中国経済協力計画」が策定された。対中円借款は同計画に基づいて分野の絞込みを行ってきた結果、2001 年から減少しており、新規供与については 2008 年の北京オリンピック前までに終了する方向で協議が進められた結果、平成 19 年 12 月に交換公文が署名された 2007 年度案件が最後の新規供与となっている。

表 3-2 日本の対中国 ODA の実績

単位：億円

	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度	累計
円借款	1,212.14	966.92	858.75	—	1,371.28	32,701.84
無償資金協力	67.88	51.50	41.10	14.40	24.02	1,495.73
技術協力 (JICA)	62.37	61.80	59.23	52.05	43.24	1,600.87

- 注) 1. 「年度」の区分は、円借款及び無償資金協力は原則として交換公文ベース、技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、円借款及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績による。
3. 円借款の累計は債務繰延・債務免除を除く。
4. 技術協力は JICA が実施している技術協力事業の実績。
5. 2005 年度分の円借款供与については、交換公文の締結が 2006 年 6 月となったため、2006 年度の実績として計上している (2005 年度分は 747.98 億円。2006 年度分は 623.30 億円)。

出典：外務省 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2008

2001 年 10 月に策定された「対中国経済協力計画」は、従来型の沿海部中心のインフラ整備ではなく、環境保全、内陸部の民生向上や社会開発、人材育成、制度づくり、技術移転などを中心とする分野をより重視しており、重点分野として以下が挙げられている。

- ① 環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力  
環境保全 (水資源管理、森林保全・造成など)、新・再生可能エネルギーの導入及び省エネルギー促進、感染症対策など
- ② 改革・開放支援  
世界経済との一体化支援、ガバナンス強化支援
- ③ 相互理解の増進  
専門家派遣、研修員受入・留学生支援、青年交流、文化交流、学術交流、大学間交流などの強化

④ 貧困克服のための支援

⑤ 民間活動への支援

中国側の投資受入のための基盤整備努力支援、わが国の優れた設備、システム、技術などの活用を図ることができる案件の発掘努力

⑥ 多国間協力の推進

円借款の新規供与は終了したものの、ODA は継続されている状況であり、現在、ODA 事業の根拠となっている「対中国経済協力計画」の重点分野において、「環境保全（水資源管理）」「省エネルギー促進」「わが国の優れた設備、システム、技術などの活用を図ることができる案件の発掘努力」などが挙げられている。

水道事業については、2002 年に無償資金協力として交換公文が交わされた「長春中日友好浄水場制御設備改善計画」以降は案件は形成されていない状況であるが、省エネ技術などわが国水道産業の優れた技術を活用する案件は「対中国経済協力計画」の重点分野に合致するものと考えられる。

### 3.2 中国の地方水道に対する日中協力に係る覚書

2008 年 5 月 7 日に発出された日中共同声明において、日中両国の「互惠協力の強化」が謳われ、互惠協力を進め共通利益を拡大していく分野として「水」が挙げられた。同日に発表された「日中両政府の交流と協力の強化に関する共同プレス発表」において「双方は、両国主管部門が中国の農村地域における水安全供給及び日本における簡易水道普及に係る成功経験の紹介等に関する覚書を起草したことを歓迎し、覚書の実施のための協力を行っていく。」という共通認識が示された。

共同プレス発表に言及された覚書とは、日中共同声明に先立つ 2008 年 5 月 2 日に締結された「日本国厚生労働省健康局及び中華人民共和国住宅と都市農村建設部村鎮建設弁公室間の中国村鎮における水安全供給に対する協力に関する覚書」である。同覚書により、中国が定める協力対象地域において以下の活動を実施することとされている。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(一) 日本における簡易水道普及の成功の経験の提供。</li> <li>(二) 日中両国の公的または民間資金および水道産業界が有する技術力の活用方策の検討。</li> <li>(三) 両者から構成される調査団を組織し、協力対象地域内の村鎮水道事業に関する現地調査の実施。</li> <li>(四) 対象地域内の村鎮水道事業者等と日本国内の水道産業との連携・協力を促進するための支援。</li> <li>(五) 両者によるセミナー等の開催による情報交換の推進。</li> </ul> |
|---|

### 3.3 中国の水道事業の概況と動向

#### 3.3.1 中国の行政制度

中国の行政機構は、日本の国会に相当する「全国人民代表大会」、行政機関である「国務院（中央人民政府）」、司法機関である「最高人民法院」、検察機関である「最高人民検察院」からなり、それぞれの機関が中央と地方に分かれるという構造になっている。

中国の最高行政機関は、総理を長とする国務院である。2008 年 3 月に国務院機構改革案が発表され、現在は 27 部門（27 省庁）により構成されている。

中国の行政区画は、基本的に省級、地級、県級、郷級の 4 つの階層から成っている。省級の自治体は、省、自治区、直轄市などがある。また、国は必要に応じて中央政府直轄の特別行政区を設置することができる。現在、中国は、23 省、5 自治区、4 直轄市、2 特別行政区から成っている。

省級の自治体の一つ下にある地級の自治体は 331 あり、自治州、地級市、直轄市の市轄区がある。

県級の自治体は、県、自治県、県級市、地級市の市轄区などがあり、自治体数は 2,126 となっている。

郷級の自治体には、郷、民族郷、鎮があり、その数は 4 万を超える。

レベル	自治体				自治体数
省級	省	直轄市	自治区	特別行政区	33
地級	市	市轄区 (直轄市)	自治州		331
県級	県	市轄区 (地級市)	市	自治県	2,126
郷級	郷	鎮	民族郷		45,462

参考) 中国の地方行政制度、(財)自治体国際化協会、CLAIR REPORT NUMBER 209 (July 5, 2000)

図 3-1 中国の地方行政区分

表 3-3 中国の省、自治区、直轄市、特別行政区

行政区	政府所在地	面積 (万 km <sup>2</sup> )	人口 (万人)
北京市	北京	1.68	1,493
天津市	天津	1.13	1,024
河北省	石家庄	19.00	6,809
山西省	太原	15.60	3,335
内蒙古自治区	フフホト	118.30	2,384
遼寧省	沈陽	14.57	4,217
吉林省	長春	18.70	2,709
黒竜江省	ハルビン	46.90	3,817
上海市	上海	0.62	1,742
江蘇省	南京	10.26	7,433
浙江省	杭州	10.18	4,720
安徽省	合肥	13.90	6,461
福建省	福州	12.00	3,511
江西省	南昌	16.66	4,284
山東省	済南	15.30	9,180
河南省	鄭州	16.70	9,717
湖北省	武漢	18.74	6,016
湖南省	長沙	21.00	6,698
広東省	広州	18.60	8,304
広西チワン族自治区	南寧	23.63	4,889
海南省	海口	3.40	818
重慶市	重慶	8.20	3,122
四川省	成都	48.80	8,725
貴州省	貴陽	17.00	3,904
雲南省	昆明	39.40	4,415
チベット自治区	ラサ	122.00	274
陝西省	西安	20.50	3,705
甘肅省	蘭州	45.00	2,619
青海省	西寧	72.00	539
寧夏回族自治区	銀川	6.64	588
新疆ウイグル自治区	ウルムチ	160.00	1,963
香港特別行政区	香港	0.1103	688
マカオ特別行政区	澳門	0.0027	46

注) 人口は 2004 年末時点。香港特別行政区とマカオ特別行政区は、2004 年 6 月時点の人口。

出典：駐日本中国大使館

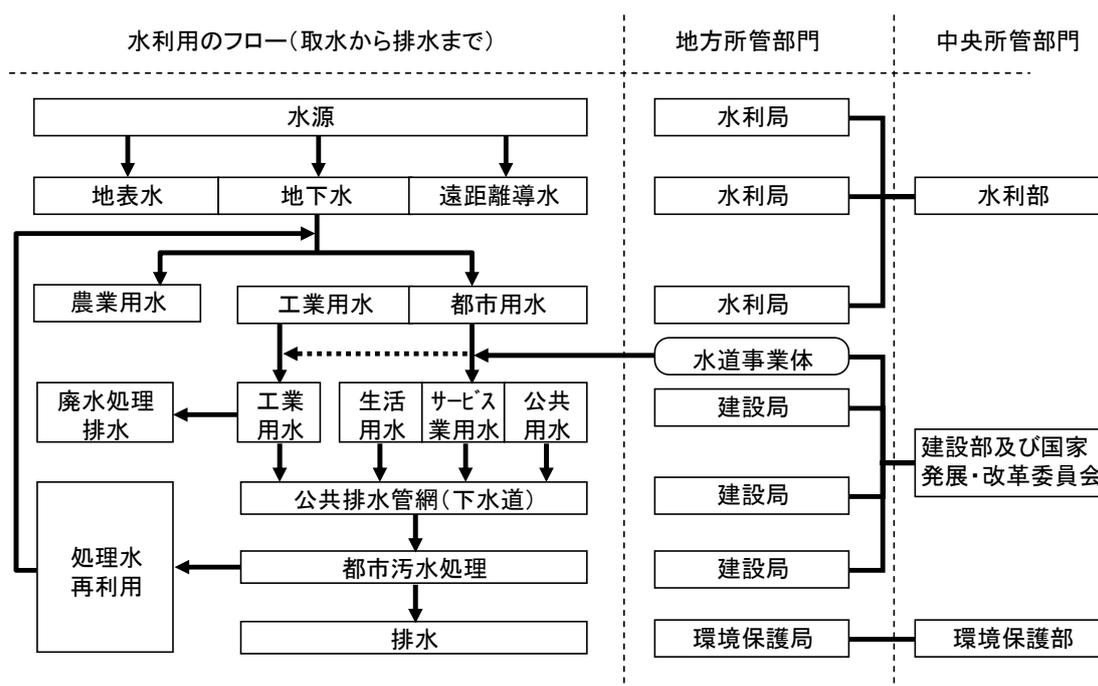
### 3.3.2 水道事業の所管組織

水道行政に係る中国中央政府の主な分掌を表 3-4 に示す。水利権などは水利部が所管しているが、水道事業の主要な省庁としては、住宅・都市農村建設部となる。

表 3-4 水道行政に係る中央政府機関の所管事項

中央政府機関	主な所管
住宅・都市農村建設部	水道技術水準、設計、建設、運営水準を所管
水利部	水源管理全般を所管(水利権など) (住宅・都市農村建設部と水利部は権限を一部共有し、また一部は重複しており説明責任上の問題となっている)
環境保護部	環境保護政策の策定と実施を所管
国家発展・改革委員会	水道政策、経営計画、資金調達を所管
衛生部	水道水質基準の設定、都市部・農村部の飲料水質の管理・モニタリングを行う。

中国の地方行政機構は、中央の水利部に対応する水利局、環境保護部に対応する環境保護局、国家発展・改革委員会に対応する発展・改革委員会など、中央と同様の機構によって構成される。取水から排水までに関する地方行政機関の所管部門と中央の所管部門の関係をを図 3-2 に示す。



出典：JBIC 提供資料、現地ヒアリング調査を基に作成

図 3-2 水道事業に係る所管部門

取水許可などは水利部門が所管し、取水以降の給配水を水道事業体が実施する。水道事業は公営または民営企業が担っており、事業の運営には、都市給水企業資質証書の発行を受けなければならない。証書の発行（事業許可）については、「都市給水企業資質管理規定」（建設部令第 26 号 1993 年 4 月 1 日施行）において規定されてお

り、証書の発行は、給水能力 100 万 m<sup>3</sup>/日以上 of 企業については、国務院の住宅・都市農村建設部が行い、給水能力 100 万 m<sup>3</sup>/日未満の企業については、省級の自治体(省、自治区、直轄市) 政府の建設行政主管部門が行うこととなっている。証書は、事業開始後 5 年ごとに再審査を受けて更新を行うこととされている。

1998 年、中国政府は、料金改定を中央政府の承認事項から外し地方政府の所管事項としている。地方政府と水道事業体(水道公社) の役割を以下のように規定している。

○地方政府

- ・サービスの提供(事業責任) と法令順守
- ・料金指針に則った政策策定
- ・予算の承認
- ・料金改定の承認

○水道公社の役割

- ・サービスの提供と法令順守
- ・施設の運転維持管理
- ・資産管理
- ・事業運営、計画、財政

### 3.3.3 水道事業の概況

#### (1) 水使用の現状

2005 年の中国における水使用量は、5,573 億 m<sup>3</sup> となっており、その水源は 81.3% が表流水であり、18.3% が地下水、その他が 0.4% となっている。生活用水は水使用量の 8.5% で、90.1% が産業用水であり、第一次産業(農業) が 65.0%、第二次産業が 23.4%、第三次産業が 1.7% となっている。一人当たりの水使用量は 426 m<sup>3</sup> となっている。

#### (2) 水道の普及状況

世界保健機構(WHO)、国連児童基金(UNICEF) のデータによると、2004 年時点での全国の水供給設備の普及率<sup>1</sup>は 77% であり、都市部は 93%、農村部は 67% となっている。汚水処理については、全国で 44% (都市部: 69%、農村部: 28%) となっている。

給水を受けている人々のうち、戸別給水の割合は、都市部の普及人口の 87%、農村

<sup>1</sup> 水供給設備の普及率(Water Supply Coverage) は、戸別給水(Household connection)、公共水栓(Public standpipe)、井戸(Borehole、Protected dug well)、湧水(Protected spring)、雨水(Rainwater collection) を含む数値である。

部は 57%となっている。アジア開発銀行によると、水道が普及されていても特に水質など適正なサービスが提供されているかは別の問題であり、普及率が実態を表していない可能性があるとしている。

### (3) 水道料金

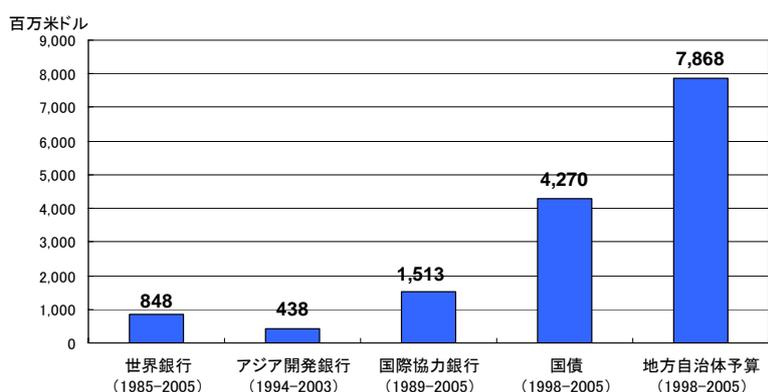
1990 年代前半、中国では、水道事業への補助を削減した結果、事業運営、施設整備を減速させる事態を招くことになった。1998 年、中国政府は、独立採算に向けた水道料金に係る国家指針を公表し、水道事業に関する機構改革を実施した。料金改定を中央政府の承認事項から外し、中央政府への報告、監査などは有るものの地方政府の所管事項としている。

水道料金は、生活用水については低く抑えている一方で、事業者など産業用水については一般的に生活用水の 1.5 倍程度の料金<sup>2</sup>に設定されている。水道料金の徴収率は大変高く、100%近くに達している。

近年、水道料金は国家指針を背景として独立採算に向けて増加しており、北京では 0.80 元/m<sup>3</sup> (11.56 円/m<sup>3</sup>) (1997 年) から 3.70 元/m<sup>3</sup> (53.47 円/m<sup>3</sup>) (2004 年) に、重慶では 0.85 元/m<sup>3</sup> (12.28 円/m<sup>3</sup>) (1999 年) から 2.80 元/m<sup>3</sup> (40.46 円/m<sup>3</sup>) (2006 年) と大きく増加している<sup>3</sup>。大都市における、生活用水の一般的な水道料金は、上水道料金として 0.80 元/m<sup>3</sup> から 3 元/m<sup>3</sup> を超える程度、下水道料金として 0.25 元/m<sup>3</sup> から 1.00 元/m<sup>3</sup> 程度の設定となっている<sup>4</sup>。

#### 3.3.4 水道事業の財源と民間活用

中国における水道施設整備事業の財源を以下に示す。事業財源は地方自治体の予算が中心となっている。



参考：JBIC 提供資料 注) 1 ドル=120 円=8 人民元

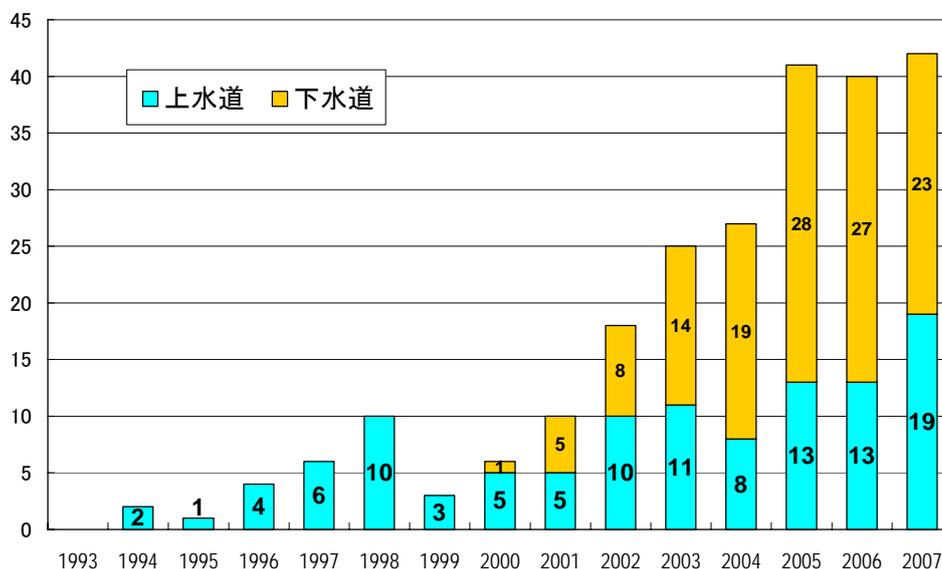
図 3-3 中国における水道施設の整備資金源

<sup>2</sup> 出典：World Bank Analytical and Advisory Assistance (AAA) Program, “Water Supply Pricing In China: Economic Efficiency, Environment, and Social Affordability”, December 2007

<sup>3</sup> 料金は下水道料金も含む。出典は上記に同じ。

<sup>4</sup> 出典：上記に同じ。

中国は、膨大な施設整備需要を公共の財源のみで賄うのではなく、民間投資の誘致を図りつつ整備を推進している。図 3-4 に中国における民活上下水道事業の契約件数を示す。



出典) World Bank and PPIAF, PPI Project Database より集計

備考) 上水道事業には、下水道事業も事業範囲とした複合事業を含む。

図 3-4 中国における民活上下水道事業の契約件数

図 3-4 にて集計されている民活上下水道事業の形態は、コンセッション (Concession)、資産売却 (Divestiture)、新設事業 (Greenfield Project)、管理・リース契約 (Management and Lease Contract) である。1999 年に契約件数は落ち込んだが、その後、これら民活上下水道事業は著しい増加を示しており、民間資金を活用した施設整備を推進していることを裏付けるものである。

表 3-5 に中国において 10 件以上の民活上下水道事業に参画している企業を示す。フランス企業だけではなく、中国の民間企業も活発な事業展開を行っている。

表 3-5 民活上下水道事業へ参画している主な企業

企業名	国籍	参画事業数
Veolia Environment	フランス	20
NWS Holdings Limited	中国 (香港)	18
SUEZ	フランス	18
Golden State Environment	中国	12
Beijing Sound Environment Industry Group	中国	10
Bio-Treat Technology Ltd.	中国	10
Chongqing Kangda Environmental Protection Co. Ltd.	中国	10

注) 1994 年から 2007 年に契約締結した事業

参考) World Bank and PPIAF, PPI Project Database

中国における水道事業への民間参入に係る法制度について以下の特徴がある。

- ・ 水道事業への外資参入は可能
- ・ 一定の経営権を伴うコンセッション<sup>5</sup>も実施可能
- ・ 上下水管網の建設・経営は中国政府を大株主とする株式会社方式で実施

既にフランス企業などが参入しているように外国企業が参入することに法規制上の制約はなく、事業経営も担うコンセッション事業への参画も可能である。但し、配水管網などの建設、管理は公共の関与が条件となる。

民間企業へ経営権の付与も行うコンセッション事業については、国务院建設主管部門が全国のコンセッション事業の指導及び監督の責任を持ち、省、自治区人民政府建設主管部門は、それぞれの行政区域内でのコンセッション事業の指導及び監督の責任を持つこととなっている。実際の事業の実施責任は、直轄市、市、県人民政府公共事業主管部門となっている。

コンセッション事業について規定した「市政公共事業特許経営管理方法」（建設部令第 126 号 2004 年 5 月 1 日施行）における中国のコンセッション事業の主な特徴としては以下の事項が挙げられる。

- ・ 事業者選定前に提案内容を公開
- ・ 公共が価格決定に強い影響力保持
- ・ 実施主体が契約解除、臨時接收・管理の権限を保有
- ・ 事業期間は最長 30 年

活況を呈している民活上下水道事業であるが、アジア開発銀行などにより以下の課題が指摘されている。

- ・ 事業認可手続きが大きな障壁のひとつとなっている。事業実施に必要な認可が費用と時間の浪費を招いている。
- ・ 関連法規の不整合が混乱の原因となっている。
- ・ 国有資産の処分も課題になりつつある。資産の査定方法に問題がある。
- ・ 料金設定に問題がある。料金改定が実行されなかった場合の民間企業への補償について地方政府が合意しても履行されないことがある。
- ・ 金融市場が未発達なため資金調達に限りがある。
- ・ PPP 事業について規定が漠然としている。

---

<sup>5</sup> 「市政公共事業の市場化過程促進に関する意見」（建設部 2002 年 12 月 27 日）の中で、「市政公共事業特許経営制度（コンセッション契約）とは市政公共事業の中で、政府が企業に対して一定期間、一定範囲を限って市政公共製品又はサービスの経営権を与えるもの」としている。

### 3.3.5 水道事業に係る課題と中国政府の対応方針

2007 年 10 月に開催された中国共産党第十七回全国代表大会の報告において、地方都市の上下水道整備を重視する方針が示された。第 11 次五カ年計画の 16 項目のうち民生関連は 3 項目のみであり、水汚染対策（飲料水の安全性）がその一つに挙げられ、国家開発計画においても重要政策として位置付けられた。

平成 19 年度水道国際貢献推進調査において、中国住宅・都市農村建設部の見解として、中国の地方都市の水問題として以下のことが挙げられている。

- ・ 小都市の急速な発展  
畜産など有機物、工場排水、廃棄物など汚染の原因が複雑化している。
- ・ 水道水源汚染の深刻化  
水源の汚染により給水水質の安全性が脅かされつつある。
- ・ 建設資金の不足  
特に下水、廃棄物処理が遅れており、伝染病の 80%が飲料水に起因している。
- ・ 政策、監理システムの不備  
地方水道に対する管理体制、投融資制度が整っていない。
- ・ 技術体系の未整備  
地方水道に適した技術指針が整備されていない。

上記の課題に対し中国住宅・都市農村建設部から今後の対策方針案として以下の事項が示されている。

- ・ 政策改善：  
管理体制、水道料金、施設整備への投資及び優遇政策等の研究
- ・ 管理強化：  
施設建設・計画技術、水環境対策と安全な給水に係る方策・技術、施設運営管理の方策と指標等の研究
- ・ 新技術開発：  
高効率・省エネ技術の研究・開発
- ・ 事業推進：上下水道モデル事業の実施

本章 3.1 において述べたように、農村部における生活向上、環境に配慮したエネルギーや資源の効率的利用、地域間、都市・農村間、都市内における経済格差の是正は、中国が今後とも発展を持続するために対応すべき課題であり、厚生労働省と中国住宅・都市農村建設部との間にて覚書が締結されたとおり、水道分野において地方都市の成長に伴う課題や環境配慮、水道サービス水準の格差是正が重要な課題である。

### 3.4 調査対象地域の水道事業における課題と改善ニーズ

2008 年 5 月に厚生労働省と中国住宅・都市農村建設部が締結した覚書に則り、中国政府により本年度調査の対象地域として浙江省湖州市長興県が選定され、浙江省建設庁、長興県建設局、長興県の水道事業体から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。

#### 3.4.1 浙江省の水道事業における課題と改善ニーズ

##### (1) 浙江省の概要

浙江省は中国南東部沿海地域、長江デルタ以南に位置する。面積は 10.18 万 km<sup>2</sup>（日本：37.78 万 km<sup>2</sup>）で、人口は 2007 年時点で 5,056 万人（日本：12,729 万人）である。浙江省は行政地域内に省都である杭州市、寧波市のほか 9 地級市、22 県級市、68 市轄区／県、457 郷、754 鎮の自治体を抱える。省内総生産は 18,640 億元（約 27 兆円）であり中国国内で 4 番目の経済規模を有している。こ



図 3-5 中国調査対象地域（浙江省）

この他、一人当たり国内総生産は 37,130 元（約 54 万円）、農村住民平均収入は 8,265 元（約 12 万円）、都市住民平均収入 20,547 元（約 30 万円）である。

浙江省の水資源は、河川では銭塘江、甌江、靈江、苕溪、甬江、飛雲江、鰲江、京杭運河（浙江部分）の 8 水系、湖沼では杭州西湖、紹興東湖、嘉興南湖、寧波東錢湖及び人工湖の千島湖がある。省内の平均水資源賦存量は 937 億 m<sup>3</sup>／年で、一人当たりの水資源賦存量は 2,004m<sup>3</sup>／人・年（日本：3,300 m<sup>3</sup>／人・年、世界平均：8,600 m<sup>3</sup>／人・年）<sup>6</sup>である。渇水期には、水資源賦存量は 579 億 m<sup>3</sup>／年で、一人当たり水資源賦存量は 1,309m<sup>3</sup>／人・年となる。浙江省の水資源は偏在しており、嘉興、舟山、寧波、紹興等の地区では一人当たりの水資源量は省の平均を下回る。離島及び経済発達地区では水不足に悩まされて下り、特に沿海地区の水不足は顕著である。水資源は浙江省の経済及び社会発展の主要な制約要素の一つとして認識されている。

##### (2) 浙江省の農村部における給水事情と課題

浙江省内の 754 鎮における給水の状況は、凡そ 3 つに分類される。（表 3-6）

<sup>6</sup>出典：「日本の水資源 平成 19 年版 ～安全で安心な水利用に向けて～」  
国土交通省 土地・水資源局水資源部 編

一つ目は、鎮内に独自の浄水場を整備し、浄水場にて処理した水道水を鎮内の住民に給水している鎮であり、省内の 153 鎮が該当する。

二つ目は、鎮内に独自の浄水場を整備していないが、近隣の都市から水道水を受水し、住民に給水を行っている鎮であり、226 鎮が該当する。これは城鎮給水一体化（都市と周辺農村部の広域化）と言われているものである。

三つ目は、近代的な浄水場を整備しておらず、また近隣都市からの受水もなく、独自に簡易なろ過処理と消毒を行い、住民に給水を行っている鎮である。浙江省内の鎮の約半数がこれに該当し、給水水質は概して良好ではなく、今後、浄水場の整備や広域化の推進により給水状況を改善していくことが浙江省の課題と認識されている。

表 3-6 浙江省農村部の給水概況

類型	給水状況	鎮数	備考
A	鎮内に浄水場を整備し給水	153	—
B	近隣都市から水道水を受水し給水	226	都市と農村の広域化
C	簡易な処理で給水	375	簡易なろ過と消毒のみ
合計		754	

浙江省の水道事業における全体的な課題としては、上記の鎮における給水サービスの改善の他、漏水低減と水質改善が挙げられている。

省内の水道事業の漏水の状況は、概して 20%から 30%と推定されているが、深刻な鎮では 70%にも達するとのことで、漏水対策を重要な課題として挙げている。

また、水質については、都市部の水質は比較的良好であるが、農村部の水質が良くないとのことである。給水水質が良くなく、特に管網内での水質の汚染を問題視している。

### (3) 浙江省の対応方針とわが国へのニーズ

水道事業を所管している浙江省建設庁は、省内の鎮の半数に及ぶ簡易処理で給水を行っている鎮の給水システムの改善、水質管理体制の強化を優先課題として対応していく方針である。

表 3-6 の類型 C に分類される鎮の給水システムの改善は、類型 A（浄水場整備）または類型 B（広域化）によって対応する必要があると浙江省建設庁は考えており、当面は広域化による対応を計画している。浙江省建設庁は、2010 年を目標年次とした整備計画を策定し、広域化により類型 B の給水人口を 100 万人増加することを計画している。広域化に必要な施設整備は各自治体が主体となって整備資金の調達を含めて実施するものとし、浙江省としては施設整備に 10%の補助金を交付する方針である。

水質管理体制の強化については、①水道事業体による水質管理、②水道協会など第

三者による監視、③行政による監督及び指導の 3 つの柱で推進していく方針である。また、監視体制の強化策として、自動監視システムの構築を推進したいと考えている。

### 3.4.2 長興県の水道事業における課題と改善ニーズ

#### (1) 長興県の概要

浙江省湖州市長興県は、面積 1,430 km<sup>2</sup> で日本の香川県 (1,862 km<sup>2</sup>) よりやや小さく、人口は 62 万人と日本の鳥取県 (61 万人) と同規模の自治体である。

太湖の西南岸に接する長興県は、浙江省、江蘇省、安徽省の省境近くに位置する。長興県の 200 km 以内に、上海、杭州、南京、蘇州、無錫、寧波、蕪湖などの主要都市が



写真 1 長興県人民政府

あり、7300 万人が集中する揚子江

(長江) デルタの経済圏内に位置する。揚子江デルタの交通の要衝となる長興県は、「中国総合実力百強の県」「中国县域経済基本競争力百強の県」などにも選定されており、経済発展が著しい。県内には、紡織、IT、医薬食品、精密機電 機械、紡織など産業が興り、アメリカ、フランス、スウェーデン、日本、韓国、イギリス、香港、台湾などの 27 の国と地域から 263 社の企業が進出している。

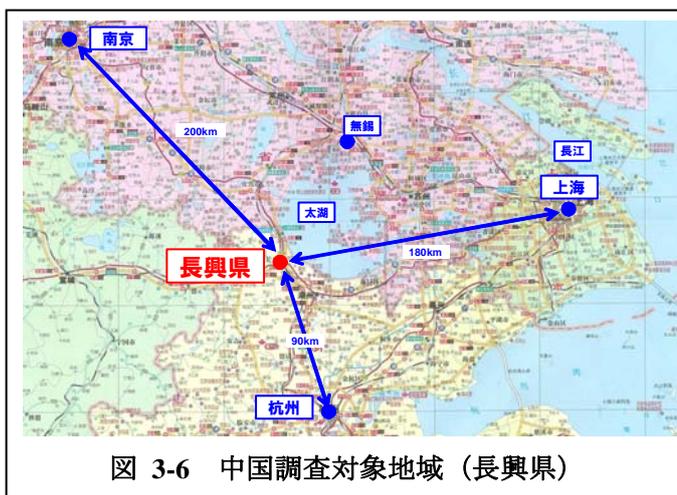


図 3-6 中国調査対象地域 (長興県)

#### (2) 長興県における水道施設の運転管理状況と課題

本調査では長興県建設局、長興県水務有限公司及び長興永達水務有限公司に対しヒアリング調査及び現地視察を行い、長興県における水道施設の運転管理状況と課題について調査を行った。

##### 1) 長興県水務有限公司について

###### ○概況

長興県水務有限公司は、2004 年 4 月、長興県人民政府と深圳市水務投資有限会社の共同出資により設立された水道事業体である。深圳市水務 (グループ) 有限会社に属する深圳市水務投資有限公司が 70% の株を保有し、長興清源市政資産管理センターが 30% の株を保有している。

長興県水務有限公司が給水を行っている人口は 20 万人に達する。浄水場が整備されており、第一浄水場（3 万 m<sup>3</sup>/日）と第二浄水場（6 万 m<sup>3</sup>/日）にて原水を処理し給水を行っている。

経済発展に伴い長興県の都市域は急速に拡大しており、直近 4 年間の水需要は年 12%から 15%の割合で増加してきた。このため、第二浄水場を 12 万 m<sup>3</sup>/日（既存浄水場に 6 万 m<sup>3</sup>/日の拡張）に拡張する計画である。

○第二浄水場（視察施設）

- ・ 設計処理能力：90,000 m<sup>3</sup>/日（平均浄水量：60,000 m<sup>3</sup>/日）
- ・ 処理方式：凝集沈殿ろ過

表 3-7 長興県第二浄水場概要

項目	内容
取水	
原水・取水・導水・着水	水源：包漾河（表流水。太湖の上流河川） 原水濁度：10 以下 色度：20～40 太湖のアオコ：夏季（4 月下旬～10 月下旬）
反応池関係	上下迂流式
沈澱池関係	水平流式 規模面積：80m×20m
ろ過池関係	面積：98m <sup>2</sup> ×4 池 ろ過池：砂利層（支持材）0.1m、砂層 1.2m 逆流洗浄：18～36 時間ごと 逆洗設備：ブローア 2 台（内 1 台予備） 洗浄水ポンプ 3 台×90kw（内 1 台予備） 送水設備：2,100m <sup>3</sup> /h（36 m <sup>3</sup> /min）×280kw×2 台インバータ制御付 1,100m <sup>3</sup> /h（18.3 m <sup>3</sup> /min）×160kw×1 台 800m <sup>3</sup> /h（13.3 m <sup>3</sup> /min）×90kw×1 台
浄水池関係	容量：8,000 m <sup>3</sup>
消毒関係	液体塩素（米国製） 残留塩素濃度：0.5～1mg/l <sub>自由</sub>
運転管理・監視制御関係	職員数 15 名、24 時間体制（3 交替制） ろ過地逆洗タイマー運転（18～36 時間に 1 回）

項目	内容
浄水水質	濁度(水質基準):1 NTU 以下、浄水場の管理目標:0.5 NTU 以下、計器表示:0.04 (現地視察時) 残留塩素:0.6 mg/l (管理目標)
その他	職員数:水務公司全体で 120 名。業務は、水質監視、浄水場の運転管理、水質センター。 60,000 m <sup>3</sup> の増設計画有り:2009 年 9 月に完成
 	
<p style="text-align: center;">写真 2 凝集沈殿池</p> <p style="text-align: center;">写真 3 ろ過池</p>	

○課題

長興県水務有限公司が抱える課題は以下の通り。

・原水水質の悪化

近年の太湖周辺地域経済の急速な成長に伴い、生活污水及び工業廃水が直接的又は間接的に太湖に排出されるため、太湖の水質が悪化する事態を引き起こしている。取水源である包漾河は太湖へ流入しているため、季節性の逆流現象により、太湖の藍藻が直接的に原水水質に影響を与えている。藍藻発生時期(4月下旬～10月下旬)の水質問題への対応が求められている。

・漏水・無収水問題

長興県水務有限公司によると、生産水量(浄水量)と販売水量(給水量)との差が36%に達しており、漏水対策が大きな課題となっている。

・浄水場の自動制御、省エネ

浄水コスト削減のための省エネ対策と浄水場の自動制御技術を必要としている。

1) 長興永達水務有限公司について

○概況

長興永達水務有限公司は、浙江永達(集団)電力実業有限公司の子会社である。

長興県水務有限公司は官民の共同出資であったのに対し、長興永達水務有限公司は完全な民間出資の企業である。2002 年に運営を開始しており、現在、給水能力は 20,000 m<sup>3</sup>/日（和平鎮浄水場）、給水人口は 15 万人に達する。和平鎮周ウ山水ダムに予備浄水場（10,000 m<sup>3</sup>/日）を建設しており、公司によると、これは応急の予備施設として使用する予定であるとのことである。

○和平鎮浄水場（視察施設）

- ・ 設計処理能力：20,000 m<sup>3</sup>/日
- ・ 処理方式：ろ過処理

表 3-8 和平鎮浄水場概要

項目	内容
原水・取水・導水・着水まで	原水：新港河 石灰池 pH 6.5 以下で投入 濁度 6～7 度
ろ過池関係	覆蓋あり 450m <sup>3</sup> /日×4 池
浄水池関係	容量：600m <sup>3</sup>
<p style="text-align: center;">写真 4 ポンプ室</p>	<p style="text-align: center;">写真 5 水質検査室</p>

○和平鎮予備浄水場（視察施設）

- ・ 設計処理能力：10,000 m<sup>3</sup>/日
- ・ 処理方式：ろ過処理

表 3-9 和平鎮予備浄水場概要

項目	内容
原水・取水・導水・着水	原水：ダム水（周ウ山水ダム） 原水水質：濁度 7（実績）
反応池関係	迂流式
沈澱池関係	1 池 傾斜管沈澱池 沈澱池処理水濁度 3 度
ろ過池関係	4 池 2 回/年の排泥、堆肥化
浄水池関係	容量：1,000m <sup>3</sup> 相当
浄水水質	ろ過水 < 0.5NTU、流出水 < 0.5NTU（管理目標） 残留塩素濃度 夏秋 0.2～0.3 mg/l、冬春 0.1～0.3 mg/l（管理目標）
<p>写真 6 浄水場入り口</p> <p>写真 7 沈澱池</p>	

○課題

長興永達水務有限公司が抱える課題は、長興県水務有限公司と同様に「悪化する原水水質への対策」「漏水・無収水対策」「自動監視制御技術の導入」が挙げられた。

原水水質の悪化については、周ウ山水ダムの水質は安定しているが鉄、マンガンの含有量が高く、夏季の湧水期には藻類が発生し、水から悪臭がするとのことであった。

自動監視制御技術の導入については、現在、施設運転や水質の観測は職員の手作業によっており、データ収集が徹底されていないことが問題として挙げられた。また、漏水問題にも係るが、水圧の監視システムも必要としているとのことであった。

### (3) 長興県の水道事業におけるわが国へのニーズ

本年度調査を実施した浙江省湖州市長興県は表 3-6 に示した浙江省の農村部における給水状況の分類においては、類型 A に該当し、施設も整備され比較的問題が少ないと認識されている自治体である。しかし、長興県のような自治体においても近年の経済成長に伴い発生した様々な課題に直面していることが現地調査により確認された。

本年度現地調査結果から中国において求められるわが国の水道技術は以下の通りと考えられる。

#### ○悪化する原水水質への対策

近年の都市から近郊地域への急速な経済発展に伴い、生活水雑排水や工業廃水などにより原水水質が悪化している。本年度現地調査を行った長興県は太湖の沿岸に位置しているため、太湖の藻類・藍藻類の発生による水質悪化への対応が必要とされている。水源における対策や高度処理などの浄水場での対策などわが国が霞ヶ浦などで蓄積したノウハウ、技術が改善に貢献できるものと期待される。

#### ○漏水・無収水対策

現地調査において問題の状況を把握できる詳細なデータは取得できなかったが、漏水対策は浙江省全体の課題であるとの見解が浙江省建設庁より示された。長興県の水道事業体も漏水探知、水量管理、水圧管理、配水管網のブロック化や水道メータの維持管理など総合的な対策が必要であると認識している。わが国の漏水対策に係るノウハウ・技術は世界最高水準であり、それらノウハウ・技術を段階的または選択的に導入することで現地水道事業の漏水改善に貢献できるものと期待される。

#### ○自動監視制御・省エネ技術

今回調査を行った長興県の水道事業体においても浄水コスト削減のための省エネ技術、浄水場の自動制御技術、水質データの収集や水圧の監視等の自動化など運転の効率化につながる技術が求められていた。

わが国の優れた技術の活用や省エネルギーの促進は「対中国経済協力計画」の重点分野ともされているものであり、わが国水道産業が保有する技術による貢献が期待される。

### 3.5 水道国際貢献の方策について（水道産業国際展開のケーススタディ）

本年度調査の対象地域である浙江省湖州市長興県における水道事業の課題と改善ニーズから、相手国の水道分野におけるわが国からの国際貢献及びわが国水道産業の展開について検討を行った。

### 3.5.1 水道国際貢献の分野

アジア開発銀行、WHO、UNICEF などの国際機関が指摘または示す通り、中国の水供給設備の普及率<sup>7</sup>は全国平均で 77%であり、都市部は 93%、農村部は 67%と都市と農村の格差が存在するばかりか、その給水サービスの実態は数値ほどの水準に至っていないと考えられる。本調査の現地調査においても、浙江省内で良好なサービスを実施している長興県でも未だ水質や漏水など様々な問題に直面していることが確認された。

中国の「第 11 次五カ年計画」やわが国の「対中国経済協力計画」が重視するように、水道分野においても都市と農村の格差、環境・省エネを重視した国際貢献が必要であると考えられる。

水道国際貢献の分野としては、2008 年 5 月に厚生労働省と中国住宅・都市農村建設の間で締結された覚書で合意された通り、近年発展の著しい農村部の水道事業の改善を中心に据えるべきと考えられる。

調査結果から、わが国のノウハウ・技術を活用して改善を図る分野としては、政策、制度や管理強化など水道行政に係る分野と水質悪化、漏水対策、省エネ・自動制御などの個別技術に係る分野が挙げられる。

特に漏水対策と省エネ技術は、今回の調査対象地域である浙江省に限らず中国の他地域への展開も期待される技術であると考えられる。

### 3.5.2 水道国際貢献の方策

わが国が保有する優れたノウハウ・技術を中国において導入または展開する方策として、以下の方策が考えられる。

- ① 専門家による技術アドバイス、研修など技術交流
- ② わが国企業による施設整備、運転維持管理などの事業実施

#### (1) 技術交流

政策、制度や管理強化など水道行政に係る分野への貢献については、わが国と中国の行政担当者や水道事業体の職員による技術交流が有効であると考えられる。

技術交流を実施する根拠としては、「対中国経済協力計画」に沿う形で JICA による技術協力事業などを活用することも考えられるが、近年、水道分野の事業は活発に実施されていない状況にある。

2008 年 5 に締結された覚書の合意事項に則って、技術交流を推進することが適切であると考えられる。

---

<sup>7</sup> 水供給設備の普及率 (Water Supply Coverage) は、戸別給水 (Household connection)、公共水栓 (Public standpipe)、井戸 (Borehole、Protected dug well)、湧水 (Protected spring)、雨水 (Rainwater collection) を含む数値である。

また、このような公共側の交流を通じて構築されるネットワークは、具体事業の形成やその実施においても有効に活用されるべきものであり、交流を通じて取得された情報をわが国水道産業と積極手に共有していくことも具体的な効果をあげる上で重要であると考えられる。覚書には、「村鎮水道事業者等と日本国内の水道産業との連携・協力を促進するための支援」を行うことが合意されており、わが国の水道産業と連携した技術交流を推進する必要があると考える。

## (2) わが国水道産業による事業の実施

水質悪化、漏水対策、省エネ・自動制御などの個別技術に係る分野については、具体的に事業を実施することで改善の効果を発現させることが有効であると考えられる。

中国への円借款については、2008 年の北京オリンピック前までに新規供与を終了する方向で協議が進められた結果、2007 年度案件が最後の新規供与となっている状況である。このため、今後、具体事業を実施する上で円借款を活用することは難しく、わが国水道産業が ODA によらない事業参入を展開する必要がある。

わが国水道産業による事業を推進するために、2008 年 5 月に締結された覚書の合意事項である「村鎮水道事業者等と日本国内の水道産業との連携・協力を促進するための支援」を下に事業形成、実施を図る必要があると考えられる。

### 3.5.3 水道産業国際展開のケーススタディ

漏水対策や省エネなどは、施設建設だけではなく運転維持管理におけるわが国水道産業のノウハウ活用も事業実施効果の発現には必要と考えられる。

中国において、わが国水道産業が運転維持管理業務や運営を含む事業に参画する場合のスキーム、留意事項などについて浙江省のケースを基に検討する。

## (1) 事業参画に係る制約について

中国における水道事業への民間企業の参画について、特記すべき事項は以下の通りである。

### ○民間企業、外国資本の参入について

2002 年 2 月に「民間投資の促進と引導に関する若干意見」として国家発展改革委員会より、政府は民間資本の独資、合弁、資本参加、特許経営（コンセッション）等方式で公益事業に参入することを積極的に促進、引導するとの見解が示されており、公益事業の分野として水道分野が挙げられている。

また、2002 年 3 月、国家発展改革委員会、国家経済貿易委員会、商務部より出された「外相投資産業指導目次」において、外国資本の都市上水、下水、ゴミ処理場、危険廃物処置場(焼却場、埋立場)及び環境汚染防止施設の建設・経営等の分野への

参入・参画を認めると示されている。

以上、中国においては、民間企業、外国資本による水道事業への参画は認められている。

但し、上下水管網の建設・経営は制限され、中国政府を大株主とする株式会社方式で実施することとされている。

#### ○コンセッション（事業権）契約方式について

中国の市政公共事業特許経営制度とは、公共事業の中で、政府が企業に対して一定期間、一定範囲を限って公共製品又はサービスの経営権を与えるもので、特許経営権と言われている。これは民間企業に事業権を与えて行われるコンセッション方式として知られている事業方式である。

中国においては、設備投資、料金を徴収して投資回収するなどの運営も含めた事業権を付与されるコンセッション事業も水道分野において実施可能である。

### (2) 事業参画の候補分野について

運転維持管理や運営も含めた事業への参画には以下の 2 分野が想定される。

#### ○既存事業への参画

現地調査を行った浙江省において、既存施設のリハビリ事業などについては、事業許可、事業承認を得ている既存事業体が存在するため、途中参入は事実上容易ではないと想定されることから、既存事業については運営を含まず運転維持管理を受託することが現実的であると考えられる。

既存事業への参画は、漏水対策、省エネ技術などの個別技術の導入を目的とした業務を既存事業体から受託する形態になると考えられる。

#### ○新規事業への参画

都市域の拡大に伴う地方都市の新規整備事業への参画が想定される。新規事業であるため運営も含んだ参画が可能である。

既存事業であっても既存給水地域の拡大の際に出資を伴って既存事業体と共同で参加することが考えられるが、事業許可の面では新規事業と同じ手続きとなるため、新規事業と言える。

以上から、運営も含めた事業参画については、新規事業が候補分野となる。但し、管網の管理を含む場合はわが国の水道産業が単独で運営主体になることは出来ず、現地政府との合弁会社の設立が条件となる。

(3) わが国水道産業による事業参画スキームについて

現行の法規制から想定されるわが国水道産業が新規事業に参画する場合の事業スキームを図 3-7、図 3-8 に示す。

事業範囲に管網の管理を含む場合は政府との合弁企業が条件となるため、事業スキームは図 3-7 に示す通りと考えられる。わが国の企業と現地政府と合弁企業を設立し、この合弁企業がコンセッション契約により事業権を得て事業を実施する。合弁企業は水道事業を行うものとして別途、水道事業体としての免許（証書）を取得し、事業報告を自治体に対して行わなければならない。

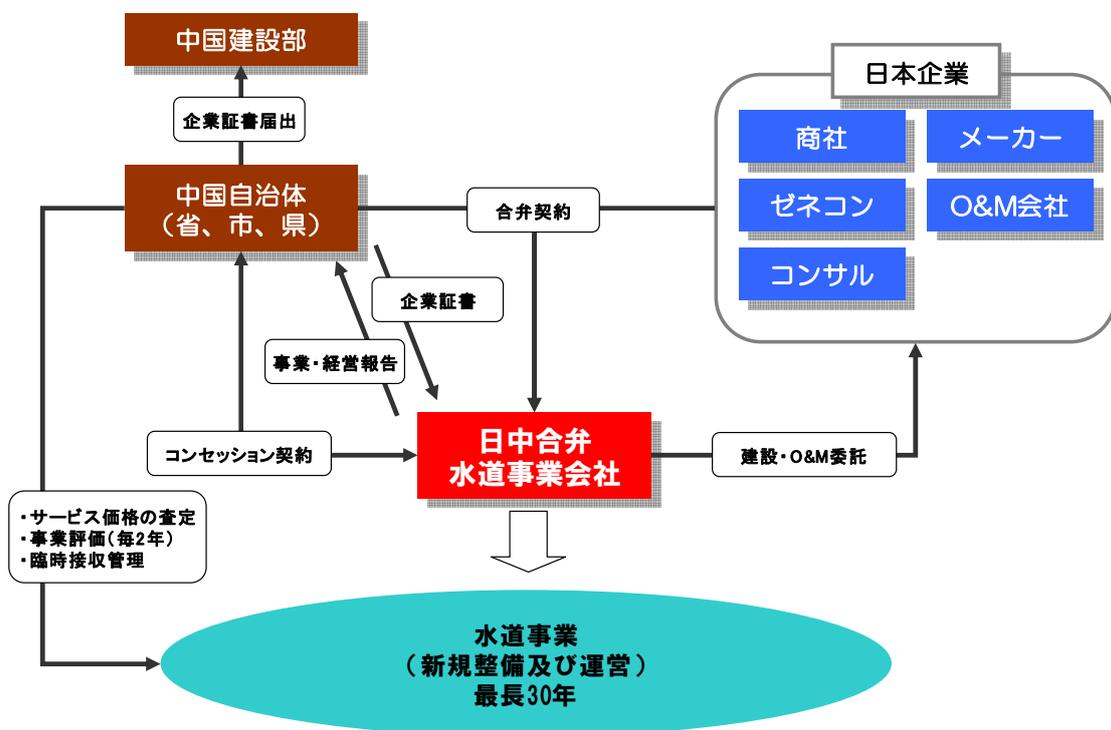


図 3-7 新規事業参画の想定スキーム（配水管網を含む場合）

省エネ技術を導入した浄水場の建設事業など管網を除く事業については、政府との合弁企業の設立は法規制上の条件とはならない。この場合に想定される事業スキームを図 3-8 に示す。わが国の水道産業は単独で運営主体と成れるが、浙江省建設庁との協議では浄水場など管網を含まない事業についても行政機関からの承認手続きなどの点で外資単独は現実的ではないとの見解が示された。管網管理を除く場合でも施設運営を担う場合は、事業手続き、次項に記す留意事項を考慮すると、中国企業または中国政府機関との合弁企業を設立しての参画が現実的と考えられる。

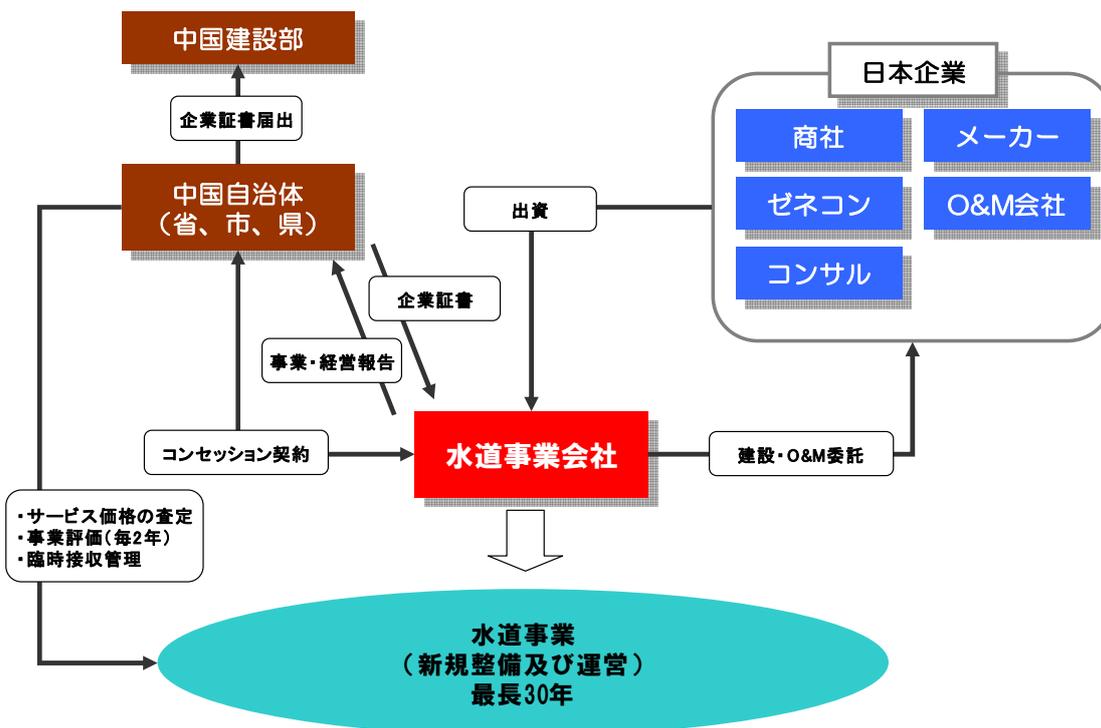


図 3-8 新規事業参画の想定スキーム (配水管網を含まない場合)

#### (4) 事業実施までの手続きについて

浙江省における事業申請から事業実施までの手続きと申請先となる政府機関を図 3-9 に示す。

水道事業の許認可権限は県が保有しており、水道事業を実施するに当たっては、県の人民政府の担当部局の承認、許可を取得しなければならない。但し、①給水能力が 50,000m<sup>3</sup>/日以上以上の施設を建設する場合、または、②事業への投資額が 3,000 万米ドル以上の場合、事業の許認可は省の権限となり、図 3-9 に示す各担当部局への申請は省の部局になる。

事業実施に必要な手続きにおいて、特に留意すべき点は、F/S の審査と水道料金の審査が分離されており、担当する部局も異なることが挙げられる。F/S 審査は事業性の観点から発展改革委員会により審査され、物価局による水道料金の審査は他地域との料金格差や公共料金としての妥当性などを観点に審査される。事業計画の際に現行料金や他地域の料金も参考に自治体として承認できるレベルの料金になるよう留意する必要があると考えられる。

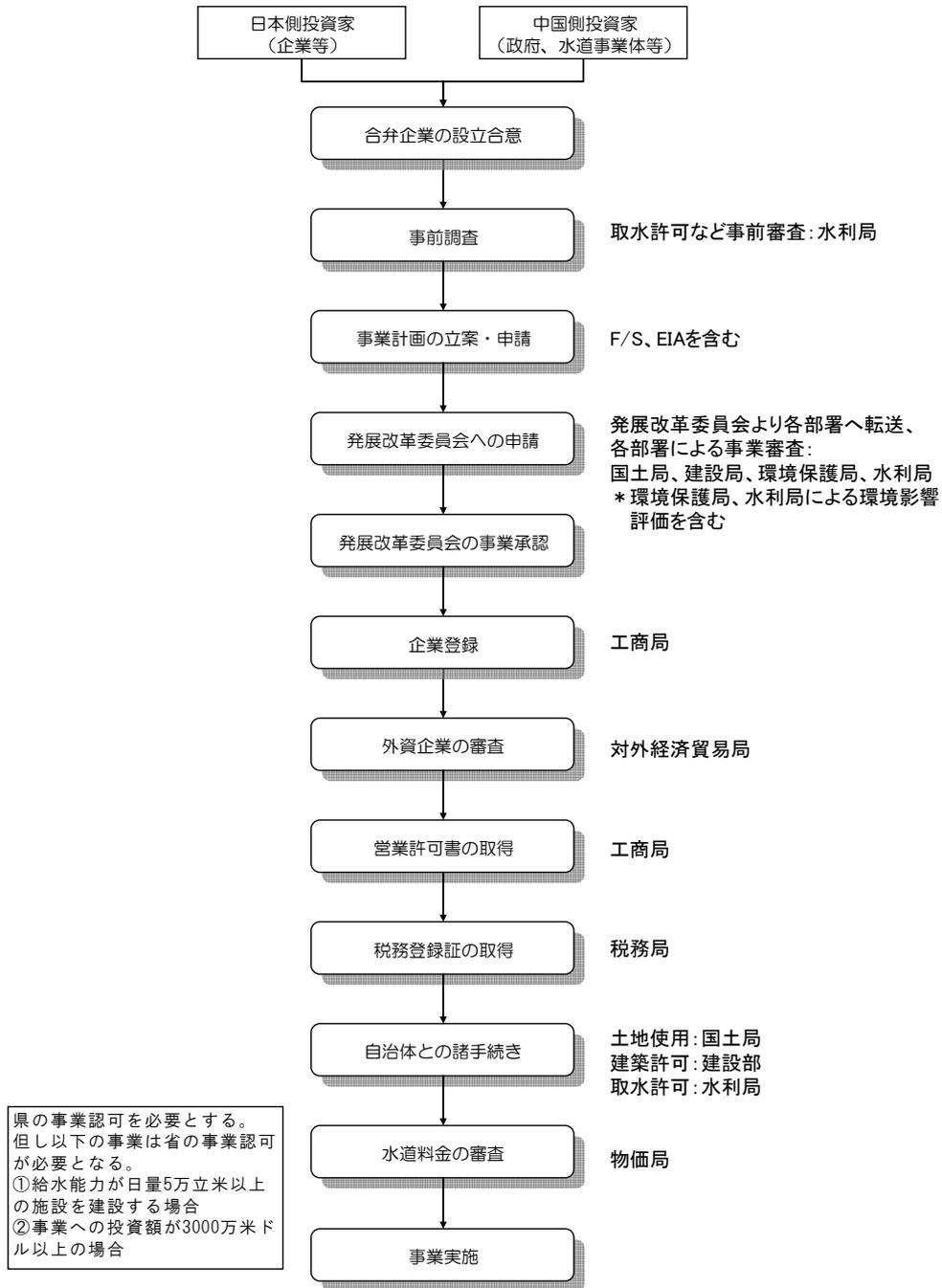


図 3-9 浙江省における事業申請から事業実施までの流れ

(5) わが国水道産業による事業の実施について

浙江省において求められる漏水対策、省エネ、自動監視制御技術などは、施設建設だけではなく運転維持管理も含めた事業への参画が事業の実施効果を確実に発現させるためには必要と考えられる。前項までの検討から、わが国水道産業がこれら運転維持管理業務や運営を含む事業に参画する場合には、以下の 3 ケースが考えられた。

- ① 既存事業のリハビリ、更新事業への参画
- ② 配水管網を含まない新規事業への参画
- ③ 配水管網を含む新規事業への参画

前項までの検討結果からの各ケースの評価を以下にまとめる。

表 3-10 わが国水道産業の参画ケース

参画分野	ケース 1 既存事業	ケース 2 新規事業①	ケース 3 新規事業②
想定される 事業内容	①漏水対策 ②システムの省エネ化 ③自動監視制御 上記を活用した既存施設の更新	①省エネ技術 ②自動監視制御 上記を活用した浄水場整備	①漏水対策（配水管理） ②省エネ技術 ③自動監視制御 上記を活用した水道システム（管網含む）整備
事業 範囲	建設	○	○
	O&M	○ 受託業務として実施可	○
	運営	△ 既存事業体が運営許可を保有している	○ 管網を含む場合、現地政府との合弁設立が条件
契約先	水道事業者	自治体	自治体
許認可	不要	要 ・事業許可 ・企業証書 ・特許経営権	要 ・事業許可 ・企業証書 ・特許経営権
事業収入	①事業者からの支払い	①自治体からの支払い ②事業者からの受水料	①自治体からの支払い ②水道料金
日本企業の 参画可能性	運営主体としての参画は現実的に難しい。漏水、省エネ、自動監視制御など日本の技術の評価は高く、業務受託による事業展開の可能性は高いと考えられる。	運営主体として参画が可能。省エネ、自動監視制御など日本企業が技術的に優位な要素を持って運営に参画することが考えられる。	運営主体として参画が可能。省エネ、自動監視制御など日本企業が技術的に優位な要素を持って運営に参画することが考えられる。但し、管網を含むので現地政府との合弁設立が条件となる。
想定される 参画要件	事業実績（漏水対策の実施経験、設備納入）	事業実績（浄水場の運転実績、出資実績など）	事業実績（漏水対策の実施経験、出資実績など）

### ○ケース 1：既存事業のリハビリ、更新事業への参画

既存水道へ参画する場合、事業許可を取得している既存水道事業者が事業運営を行っていることから、運営に参画することは現実的には難しい。

このため、既存水道システムの更新や改善などにおいて省エネ技術、自動監視制御などがわが国水道産業が技術的に優位な要素を中心とした業務を受託することが考えられる。

この場合、運営主体である現地水道事業者からの発注となり、運営には参画できないが、事業承認などの手続きは現地水道事業者が行うため事業実施までのコストは軽減されるメリットがある。

また、事業収入も水道事業者から対価を受けることになるため、水道料金徴収や料金改定に係るリスクも無い。

### ○ケース 2：配水管網を含まない新規事業への参画

新規事業へ参画する場合、新たに事業の申請を政府に行う必要があり、わが国水道産業が運営主体として事業を形成、実施することは可能である。

省エネ技術、自動監視制御、高度浄水処理などがわが国水道産業が技術的に優位な要素を含んだ浄水場の整備事業などが候補事業として考えられる。

この場合、現地政府からの事業承認、水道事業者としての企業証書などの申請手続きは事業者として行わなければならないため、現実的には現地企業との合弁企業の設立が必要と考えられる。

事業収入は、自治体から支払われる建設、運営に対する対価、または、浄水場で処理した水を水道事業体に卸す場合は、水道事業者の受水料金が考えられる。浄水場民活事業の先行事例では、水道事業者からの受水料金を事業収入としている。この場合、サービス対価（受水料金）の算定、査定において現地政府が関与することや、水道事業者が支払い不能となった場合の保証措置について留意する必要がある。アジア開発銀行からは、この保証措置が履行されないことがあるという問題が指摘されている。

事業期間については、中国において 1994 年から 2007 年に契約締結された 110 件の民活上下水道事業の平均契約期間は 28 年であり、法定のコンセッション事業の最長期間である 30 年近くに設定されている事業が多い。本ケースについても投資回収などの観点から 30 年近くの期間にて契約することが想定される。

### ○ケース 3：配水管網を含む新規事業への参画

ケース 2 と同様に、新たに事業の申請を政府に行う必要があり、わが国水道産業が運営主体として事業を形成、実施することは可能である。

漏水対策、配水管網に配慮した配水システム、省エネ技術、自動監視制御、高度

浄水処理などわが国水道産業が技術的に優位な要素を含んだ水道システムの整備事業などが候補事業として考えられる。

この場合においても、現地政府からの事業承認、水道事業者としての企業証書などの申請手続きは事業者として行わなければならない。また、配水管網の建設、管理には現地政府との共同出資が求められるため、現地政府との合弁企業の設立が条件となる。

事業収入は、自治体から支払われる建設、運営に対する対価、または、需要者からの水道料金が考えられる。事業資金調達に民間資金を活用する近年の中国の水道市場における潮流から、水道料金による投資回収となることが考えられる。この場合、サービス対価（水道料金）の審査には発展改革委員会による F/S 審査と物価局による価格審査という異なる機関による審査、承認を必要とすることに留意する。

事業期間については、ケース 2 と同様に本ケースについても投資回収などの観点から 30 年近くの期間にて契約することが想定される。

水道事業運営への参画という観点からはケース 3 の事業を最終的に目指すべきべきと考えられるが、事業に係るリスク、留意事項から、ケース 1、ケース 2、ケース 3 と段階的に事業参画を進め、中国におけるノウハウを蓄積しながら推進していくことが望ましいと考えられる。

#### (6) わが国水道産業による事業参画について

中国の場合は、2008 年 5 月に締結された覚書において「村鎮水道事業者等と日本国内の水道産業との連携・協力を促進するための支援」を行うことが両国政府により合意されている。このことから、中国の地方水道事業の改善に求められるわが国の優れた技術の活用を目的として、事業者は、基本的にわが国水道産業と現地企業または現地政府機関が中心になると考えられる。わが国水道産業と現地企業または現地政府機関とで合弁企業を設立し、前項にて述べた事業に係る審査にて求められる事項を満たす事業を形成すれば、運営を含めた事業への参画は可能であると考えられる。

但し、覚書に依らず国際競争入札となった場合、国際金融機関による過去の事業の参加資格要件などから、事業参画の要件として、同規模の都市または類似事業の経験を問われることになると考えられる。各ケースについて事業参画に想定される要件を以下の通り考察する。

#### ○ケース 1：既存事業のリハビリ、更新事業への参画

国際競争入札となった場合、事業参画の要件として、同規模の都市または類似事業の経験を問われることになると想定される。本ケースの場合は、運営を含まない

施設のリハビリ、更新事業であることから、省エネ技術や自動監視制御技術など提案技術の納入実績を中心に求められることになると考えられる。

漏水対策を含む包括的な配水管網のリハビリ事業の場合は、計画策定も含めた事業実績を問われることも想定され、水道管製造企業、漏水調査企業、コンサルタント企業などによる構成で参画する必要があると考えられる。

#### ○ケース 2：配水管網を含まない新規事業への参画

本ケースの場合は、出資を含む浄水場の整備・運営事業であることから、整備予定の浄水場と同規模の浄水場の建設及び運転維持管理実績や類似事業への出資実績が求められる可能性が考えられる。

この場合、プラント企業、運転維持管理企業、商社、コンサルタント企業などによる構成で参画する必要があると考えられる。

#### ○ケース 3：配水管網を含む新規事業への参画

本ケースの場合は、配水管網を含めた新規整備事業であり、料金徴収などカスタマーサービスなども含む事業も想定されることから、事業運営も含めた事業実績を問われることも想定され、商社、水道管製造企業、運転維持管理企業、量水器や弁類の製造企業、漏水調査企業、コンサルタント企業などによる構成で参画する必要があると考えられる。

## 4. カンボジア王国の水道事業の概況と国際貢献の検討

本章では、本年度調査の対象国であるカンボジア王国の水道事業の概況、最新動向、ニーズ調査結果、水道分野における今後のわが国からの国際貢献の可能性について述べる。

### 4.1 カンボジアの概況とわが国 ODA の実績

カンボジアはインドシナ半島の中央部に位置し、東西をタイ、ベトナムに挟まれている。カンボジアは 1970 年から内戦となり、長く不安定な状況が続いたが、1991 年のパリ和平協定締結後は、復興の道のりを着実に進んでいる。わが国は国際社会によるカンボジアの復興支援において中心的な役割を果たしてきており、両国間には緊密な友好関係が構築されている。

内戦と政治的混乱により国土が荒廃したが、国際社会による復興支援を得て国の再建が本格化し、1994 年から 1996 年にかけて平均 6.1% の GDP 成長率を達成した。1997 年の武力衝突、アジア経済危機により経済が悪化したが、1998 年に新政権が成立してからは安定的な経済成長を遂げており、2006 年には 10.8% の成長を達成している。

カンボジアが抱える課題としては、経済インフラと法制度がいまだ十分に整備されていないこと、これにより法の支配と透明性が脆弱で外国投資を十分に呼び込めないこと、国税収入は関税が中心である上に徴収が徹底されておらず国家の財政基盤も脆弱であること、内戦などにより人材が不足していることなどが挙げられている。

表 4-1 カンボジア王国の概況

一般事情	
1.面積	18.1 万平方キロメートル（日本の約 2 分の 1 弱）
2.人口	13.4 百万人（2008 年政府統計）
3.首都	プノンペン
4.民族	カンボジア人（クメール人）が 90%
5.言語	カンボジア語
6.宗教	仏教（一部少数民族はイスラム教）
経済	
1.主要産業	観光・サービス（GDP の 38%）、農業（GDP の 29%）、鉱工業（GDP の 25%）（2007 年、カンボジア政府資料）
2.GDP	約 86.2 億米ドル（2007 年、同上資料）
3.一人当たり GDP	594 米ドル（2007 年、同上資料）
4.経済成長率	10.4%（2006 年、同上資料）
5.物価上昇率	5.9%（2007 年、同上資料）

経済協力
1.我が国の援助実績
(1) 有償資金協力 約 206 億円 (2007 年度累計)
(2) 無償資金協力 約 1,223 億円 (2007 年度累計)
(3) 技術協力 約 471 億円 (2007 年度累計)
2.DAC 内主要援助国 (2006 年支援表明額) (括弧内は援助額。単位：百万ドル)
日本 (114.7)、米 (61.8)、仏 (38.2)、豪 (31.8)、独 (28.2)

出典：外務省ホームページ「各国・地域情勢」より

カンボジアは、クメール・ルージュ政権下の自国民虐殺と内戦の結果、国家の基礎である人材、制度、経済・社会インフラが破壊されたため、その再構築と整備が喫緊の課題である。わが国の対カンボジア経済協力は、持続的な経済成長と貧困削減を目的に支援していくことを基本方針としている。対カンボジア国別援助計画における重点分野は以下の通りとなっている。

- ① 持続的経済成長と安定した社会の実現  
諸改革支援、経済インフラ、農業・農村開発等貧困対策
- ② 社会的弱者支援  
教育、医療分野など
- ③ グローバルイシューへの対応  
環境保全、薬物対策など
- ④ ASEAN 諸国との格差是正

表 4-2 日本の対カンボジア ODA の実績

単位：億円

	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度	累計
円借款			73.42	3.18	26.32	159.51
無償資金協力	103.05	62.49	66.93	69.09	65.07	1,155.72
技術協力 (JICA)	40.37	37.55	40.82	45.93	40.42	432.90

注) 1. 「年度」の区分は、円借款及び無償資金協力は原則として交換公文ベース、技術協力は予算年度による。

2. 「金額」は、円借款及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績による。

3. 円借款の累計は債務繰延・債務免除を除く。

4. 技術協力は JICA が実施している技術協力事業の実績。

出典：外務省 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2008

水道事業については、無償資金協力として「プノンペン市周辺村落給水計画」、「シエムリアップ上水道整備計画」、「コンポンチャム州村落飲料水供給計画」など継続的に計画調査や事業が実施されているほか、技術協力プロジェクトとして「水道事業人材育成プロジェクト」が実施されている状況である。

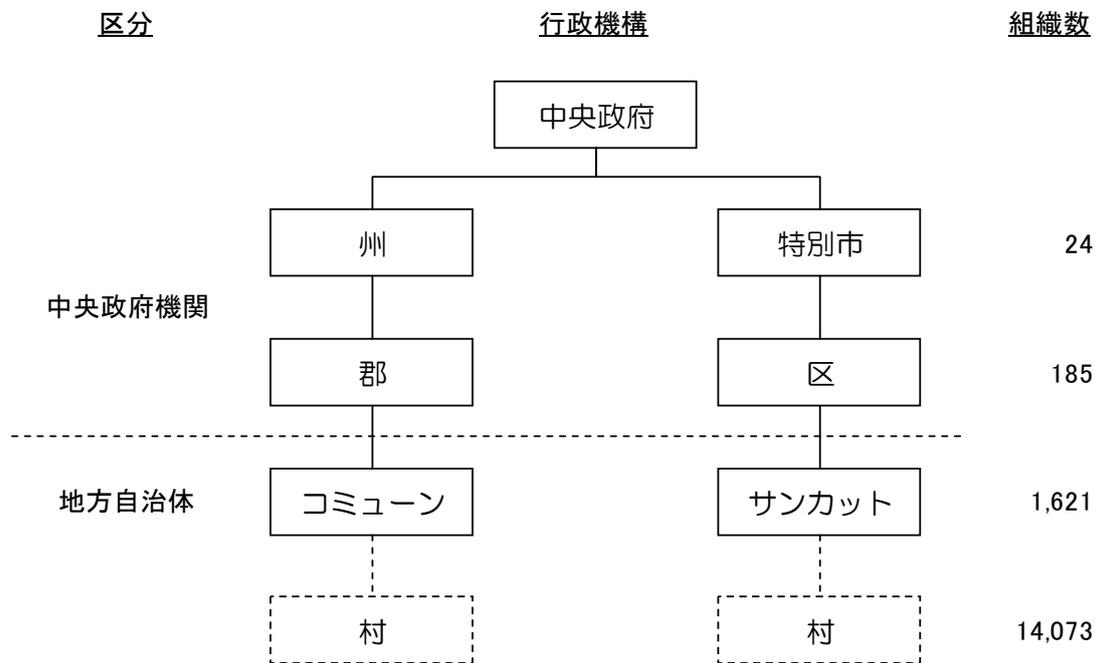
## 4.2 カンボジアの水道事業の概況と動向

### 4.2.1 カンボジアの行政制度

カンボジアの国体は、国王を元首とする立憲君主国家である。行政は議院内閣制を採っており、首相を中心に内閣が組閣され、内閣官房の下に 24 省 2 庁が置かれている。

カンボジアの地方行政機構は、州・特別市、郡・区、コミューン・サンカットの 3 つの階層から成っている。州、特別市、郡、区は中央政府の出先機関であり、その長には内務省の職員が就きそれぞれの地域の行政を統括している。コミューン、サンカットは 2002 年に新たに設置された行政機構で、選挙により選ばれた議員によって統括される地方自治体である。

コミューンやサンカットの下に村があるが、これは法的な設置根拠を有する行政組織ではない。図 4-1 にカンボジアの地方行政機構の概略を示す。



参考) カンボジアの地方自治、(財)自治体国際化協会、CLAIR REPORT NUMBER 275 (Oct 27, 2005)

カンボジア 2008 年人口センサス、速報結果(暫定人口総数)、カンボジア計画省統計局

図 4-1 カンボジアの地方行政機構

表 4-3 カンボジアの州、特別市

州	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (2008 年)
カンボジア全国	181,035	13,388,910
バンティエミンチェイ州 (Banteay Meanchey)	6,679	678,033
バットアンバン州 (Battambang)	11,702	1,024,663
コンボンチャム州 (Kampong Cham)	9,799	1,680,694
コンボンチュナン州 (Kampong Chhnang)	5,521	471,616
コンボンスピー州 (Kampong Speu)	7,017	716,517
コンボントム州 (Kampong Thom)	13,814	630,803
カンポット州 (Kampot)	4,873	585,110
カンダール州 (Kandal)	3,568	1,265,085
コッコン州 (Koh Kong)	11,160	139,722
クロチェ州 (Kratie)	11,094	318,523
モンドルキリ州 (Mondul Kiri)	14,288	60,811
プノンペン特別市 (Phnom Penh)	290	1,325,681
プレアビヒア州 (Preah Vihear)	13,788	170,852
プレイヴェン州 (Prey Veng)	4,883	947,357
ポーサット州 (Pursat)	12,692	397,107
ラタナキリ州 (Ratanakiri)	10,782	149,997
シエムリアップ州 (Siem Reap)	10,299	896,309
プレアシアヌーク特別市 (Sihanoukville)	868	199,902
ストゥントゥレン州 (Stung Treng)	11,092	111,734
スヴァイリエン州 (Svay Rieng)	2,966	482,785
タケオ州 (Takeo)	3,563	843,931
オッドミンチェイ州 (Oddar Meanchey)	6,158	185,443
ケップ特別市 (Kep)	336	35,753
パイリン特別市 (Pailin)	803	70,482

出典：カンボジア 2008 年人口センサス 速報結果(暫定人口総数)、カンボジア計画省統計局

#### 4.2.2 水道事業の所管組織

カンボジアにおける水道事業は鉱工業エネルギー省 (MIME: Ministry of Industry, Mines and Energy) が管轄している。一方、主に井戸を中心とした村落給水事業は、村落開発省 (MRD: Ministry of Rural Development) の管轄となる。

水資源開発および管理は、水資源管理法に基づき水資源気象省 (MWRM: Ministry of Water Resource and Meteorology) が管轄している。

カンボジアの給水事業は、大きく都市給水事業と村落給水事業に分類されており、MIME が所管する都市水道は、①浄水施設を保有、②管路にて給水、③利用料金を徴収、という 3 点で定義されている。

尚、都市については、以下の定義付けがなされている。

- ・ 人口密度が 2,000 人/km<sup>2</sup> の地域
- ・ 農業従事人口が 50%未満の地域
- ・ 地域内人口が 2,000 人以上の地域

#### 4.2.3 水道事業に係る国家開発計画

##### (1) 四辺形戦略 (Rectangular Strategy for Growth, Employment, Equity and Efficiency)

2004 年 7 月、フン・セン首相が表明した国家開発戦略である。「良き統治」を中心とし、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、国軍改革を最優先課題とした。また、戦略の四辺 (4 つの柱) 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。

四辺のひとつである「インフラの復興と建設」の重要項目の一つに「水資源と灌漑システム管理」があげられ、安全な水の供給、水起源の疾病の削減、食糧安全保障や経済活動などのための水支援の提供が戦略の柱として掲げられている。また、「民間セクター開発と雇用創出」に「民間セクターの強化と投資の誘致」が挙げられている。

##### (2) 国家戦略開発計画 (NSDP: National Strategic Development Plan 2006-2010)

カンボジアにおいては、従来、社会経済開発計画 (SEDP: Socioeconomic Development Plan) と国家貧困削減戦略 (NPRS: National Poverty Reduction Strategy) の 2 つの国家計画に基づき開発が推進されてきた。2006 年、カンボジア政府は四辺形戦略に基づく開発計画を打ち出すため、SEDP と NPRS を統合した NSDP を策定した。

NSDP は、貧困削減を最大の目標としており、カンボジアミレニアム開発目標 (CMDGs: Cambodia Millennium Development Goals) の指標達成を目指して、四辺形戦略に沿った計画および活動内容を示している。

NSDP において、飲料水供給率の向上も地域開発および持続的な発展にむけた環境整備の観点から取り組むべき開発課題の一つとしてあげられている。

2008 年、NSDP の中間見直しが行われ、当初計画より下方修正されたカンボジアミレニアム開発目標が示された。修正後の開発目標を表 4-4 に示す。

表 4-4 カンボジア ミレニアム開発目標

	2005 年 (実績)	2010 年 (計画)	2015 年 (計画)
飲料水へのアクセス (都市部) % (対人口比)	68	74	80
飲料水へのアクセス (農村部) % (対人口比)	30	40	50

出典 Cambodian Water Works Administration and Policies, 9 Dec 2008, MIME, Cambodia-Japan Water Works Seminar on Regulation and Governance in Water Utility Management

## (3) 水供給および衛生に関する基本方針 (National Policy on Water Supply and Sanitation)

2003 年 2 月、カンボジア政府は水供給および衛生に関する基本方針を発表し、「全ての国民が安全な水供給を受け、衛生施設を有し、安全で衛生的かつ環境に適応した生活環境を享受することができる」ことを目的に以下の方針を表した。

- ・ 水供給は、地形や政治的、歴史的背景等の地域状況に応じて実施する。
- ・ 民間企業の参画を推奨する。
- ・ 水道料金は全ての費用を賄えるよう設定する。但し、貧困者にも配慮したものである必要がある。
- ・ 地方分権化のメカニズムと公共機関の独立採算制を推進する。

## 4.2.4 水道事業の概況

## (1) 水道の普及状況

カンボジア政府は、貧困削減に向けた重要施策のひとつとして、安全な水へのアクセスを改善することを優先的な国家開発目標と位置付けている。

カンボジアの水道は、1990 年代中頃よりドナーの支援を受けながら本格的に施設の整備が始まった。特に首都プノンペンの施設整備に集中的な資金協力、技術協力が行われてきており、2006 年においてプノンペンの水道普及率は約 90%に達し、無収水も 10%を下回る水準を達成した。

現状の安全な水へのアクセスについては、様々な数値が各機関より示されており、信頼できるデータの取得は難しい状況であるが、カンボジア政府より示された安全な水へのアクセスの状況を表 4-5 に示す。

表 4-5 安全な水へのアクセス (対人口比、2004 年)

単位：%

安全な水 (Safe Water Source)	都市部	農村部	計
水道または共同水栓 (Piped water and Public Standpost)	37.4	3.3	8.2
深井戸 (Tubewell)	20.5	27.3	26.3
安全な浅井戸 (Protected Dug Well)	4.5	2.7	3.0
水売りから購入 (Vended Water)	9.6	6.3	6.7
小計	72.0	39.6	44.2
安全ではない水 (Unsafe Water Source)	都市部	農村部	計
安全ではない浅井戸 (Unprotected Dug Well)	11.6	29.1	26.6
池、泉、河川など (Ponds, Springs, Rivers, etc.)	16.1	30.5	28.5
その他 (Others)	0.3	0.7	0.7
小計	28.0	60.3	55.8
計	100.0	100.0	100.0

出典) Cambodia Inter-censal Population Survey 2004

安全な水へのアクセスは都市部で 72.0%、農村部で 39.6%となっており、都市部と農村部に大きな格差があることが分る。また、安全な水へのアクセスは、浅井戸や水売りからの購入も含めたもので、水道または共同水栓に限ってみると都市部においても 37.4%と低い水準にとどまっている。

## (2) 水道事業の運営主体

カンボジアの給水事業は、大きく都市給水事業と村落給水事業に分類されており、都市給水事業は MIMÉ が所管し、村落給水事業は MRD が所管している。この他、地域によっては、水道公社と民間企業が給水事業の実施主体となり給水を行っている。各運営主体の概要を以下に記す。

### 1) 鉱工業エネルギー省飲料水供給局 (MIMÉ-DPWS)

MIMÉ は、「浄水施設を保有」「管路にて給水」「利用料金を徴収」と定義される都市水道を所管し、①水道セクターの政策、戦略の立案、実施、②全国レベルの開発計画の策定、③ドナー機関の調整、④基準、指針の策定、⑤公営水道の管理、監視などを行っている。

11 州都、1 特別市(シアヌークビル)の水道事業を MIMÉ の州事務所である DIME (Department of Industry, Mines and Energy) が実施する他、4 州都で実施されている民営水道及び州都以外の給水事業に対し事業免許を交付し、監督を行っている。



写真 8 鉱工業エネルギー省

### 2) 村落開発省 (MRD)

都市水道以外の共同水栓や村落水道などの給水事業を所管する。

### 3) 水道公社 (Water Supply Authority)

MIMÉ、経済財務省 (MEF: Ministry of Economy and Finance)、内務省などより構成される経営委員会の監督の下、運営と財務管理などに係る権限を付与され水道事業を実施している。現在、プノンペン特別市とシエムリアップ州にそれぞれプノンペン水道公社 (PPWSA: Phnom Penh Water Supply Authority) 及びシエムリアップ水道公社 (SRWSA: Siem Reap Water Supply Authority) が設置されている。PPWSA はプノンペン特別市とカンダール州都に給水を行っており、SRWSA はシエムリアップ州都に給水を行っている。

#### 4) 民間企業

MIME より事業免許を受けた民間企業が水道事業を運営している地域がある。カンボジアにおける民営水道は 87 事業あり、給水件数は 56,365 件と公営水道の 16 事業で 210,716 件に比べると規模が小さく、民営水道の育成、助成が必要とされている。<sup>8</sup>

州都レベルではコンポンスプー州、バンティエミンチェイ州、タケオ州、コッコ州の 4 州都の水道は民間企業によって運営されている。

MIME から事業免許を取得して、州都以外でも中小規模の町村を対象とする給水事業を民間企業が運営を行っている。これら民営水道には世界銀行とフランス開発庁の支援による事業や現地企業が独自に始めた事業などがある。

### (3) 水道料金

現行のカンボジアの水道料金は 550 リエル/m<sup>3</sup> (13 円/m<sup>3</sup>) ~3,000 リエル/m<sup>3</sup> (71 円/m<sup>3</sup>) と幅広く、平均は 1,500 リエル/m<sup>3</sup> (36 円/m<sup>3</sup>) となっている。

現行の水道料金においては、民営水道より公営水道の方が廉価になっている。公営水道は無償資金協力などで施設整備を行っており、水道料金は運転経費 (OPEX) を賄うだけの設定になっている一方、民営水道では設備投資 (CAPEX) の回収も含めた設定になっているためである。

料金体系について、基本的に従量制を採用している。公営水道では特に貧困層に考慮した料金設定 (Cross-subsidy tariff) を採用している地域もある。生活用水の基本料金部分 (7 m<sup>3</sup>/月相当) は基本的な生活を維持する水量の部分として低廉に設定し、基本水量を超える部分からは単価を上げていく方式とるなどしている地域もある。民営については、従量制ではあるが、用途の区分によって個別に設定せず一律の単価で徴収している。

官民の格差是正や料金の上限などについて政府指針などは定めていない状況である。尚、料金改定にあたっては、州知事及び MIME の許可が必要になる。

### (4) 水質管理

事業免許の申請を受けた際に原水水質の審査があり、また運用開始後も 3 ヶ月ごとに給水水質の確認を行うこととしている。飲料水水質の国家基準は制定されているが、事業者が基準に達しない水を供給した場合の罰則は現在のところ特に定めていない。

また、メコン川流域では、地下水を取水に際してヒ素が検出されることがあるが、ヒ素に対するガイドラインなども現在のところ制定されていない。

<sup>8</sup> Cambodian Water Works Administration and Policies, 9 Dec 2008, MIME, Cambodia-Japan Water Works Seminar on Regulation and Governance in Water Utility Management

## (5) 民間活用の状況と動向

カンボジア民営水道は 5 年前に世界銀行のプロジェクトで始まった。MIME が認可している事業は 4 州都の事業を含めて 87 事業があるが、認可を受けていない小規模な民営水道が全国には 300 事業もあると言われている。

民間企業が水道事業へ参画する際、中国のような管網の管理を事業範囲とする場合は政府出資の組織に限定するなど、民間企業の事業範囲に対する特段の規制はない。

水道事業へ出資を行っている企業は、現在のところカンボジアの国内企業が中心である。外国資本の企業が参画しているのは 2 事業のみであり、1 つは中国企業が 100% 出資している事業、もう 1 つはシンガポールの企業と地元企業とのジョイントベンチャーが実施している事業がある。

昨今のカンボジア国内の大都市における民間活用の動向については、以下のような状況である。

### 1) プノンペン特別市

プノンペン特別市については、既存の 65,000 m<sup>3</sup>/日の浄水場に加え、130,000 m<sup>3</sup>/日の拡張が計画されているが、政府予算、プノンペン水道公社の自己資金、ドナーからの資金協力など資金調達が目途が立っており、民間資金を活用した事業を行う方向にはないとのことである。

### 2) シェムリアップ州

現地調査時点（2008 年 12 月）で韓国企業がシェムリアップにおける浄水場 BOT 事業の提案を行い政府と交渉中である。本事業については、観光産業による水需要の増大と、それに伴う地下水取水を抑制する必要性から、浄水場拡張が緊急的な課題であったことと、韓国企業の提案事業費が妥当なものであったことにより、入札を介さずに候補事業者との交渉に入ったとのことである。本事業の提案審査は、MIME と MEF により行われている。MEF が審査に参加している背景は、本事業の契約期間の満了後に水道施設は政府に移転されることになり、施設など資産管理は MEF の所管であるためである。

### 3) シアヌークビル特別市

シアヌークビル市の給水需要に対応するために、民間企業が建設するクバルチャイ（Kbal Chhay）ダムからシアヌークビル水道公社へ浄水供給を行うという民営事業の可能性調査が 2007 年に実施されたが、財務上実現不可能との調査結果になっている。

#### 4.2.5 水道事業に係る課題とカンボジア政府の対応方針

カンボジア政府の国家開発計画、わが国の ODA の基本方針が目指す通り、持続的な経済成長と貧困削減を目的に内戦と政治的混乱によって破壊された国家の基礎である人材、制度、経済・社会インフラの再構築と整備が喫緊の課題である。

カンボジアの水道分野における課題と MIME の対応方針について以下に記す。

##### (1) 施設整備の推進

カンボジアにおける安全な水へのアクセスは都市部で 72.0%、農村部で 39.6%と都市部と農村部に大きな格差がある上に、水道または共同水栓による給水については都市部においても 37.4%と低い水準にとどまっている。また、給水事業の実施状況は、州都レベルで公営（MIME 直営または水道公社）が 13 州都、2 特別市、民営が 4 州都であり、未だ水道が整備されていない州都が 2 特別市、3 州都である。

このように都市部に比べて立ち遅れた農村部の整備推進も課題であるが、州都レベルでも整備途上の段階であり、国全体として開発整備段階の途上にある。

また、新規整備だけではなく既存施設の改良、拡張についても整備需要があるものの資金難により円滑に推進されていない。政府予算は教育、医療など他の重要分野にも割当てて必要もあり、水道分野に十分に予算を配賦できない状況にある。

MIME としては、限られた政府予算の下、世界銀行、アジア開発銀行、JICA、民間企業などを開発のパートナーとしてその資金を活用しつつ整備を推進する方針である。2015 年を目標年次とするカンボジアミレニアム開発目標の達成に必要とされる投資額を MIME は 299 百万米ドルと算定しており、州都の整備に 57 百万米ドル、中規模の都市に 77 百万米ドル、小規模の町に 40 百万米ドルが必要と算定している。現行の水道料金収入をこれら施設整備の資金源とすることは困難であり、継続的にドナーからの資金協力が不可欠であると考えている。さらにドナーからの資金協力を補完するものとして民間資金を積極的に導入したいと考えている。

##### (2) 事業管理体制の強化、人材育成の推進

2005 年、上下水道事業の基本法となる水及び公衆衛生法（Water and Sanitation Law）案が閣議（Council of Minister）に提出された。法案の主眼は、MIME の役割を政策や基準の策定、事業実施の調整などに限定する一方で、事業認可及び事業のモニタリングを行う独立した事業監督機関を設置するなど水道事業の枠組みの見直し、事業認可制度の見直し、水道料金制度などを定めたものであった。

2006 年、閣議は、官民の双方の人材不足から法案の実効性が無いとの判断により法案を差し戻し、以来、法律の制定は頓挫した形になっている。

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、プノンベ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。写真はコンポンチュナン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  
(コンポンチュナン州)



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、コンポンチュナン州の水道料金は、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。

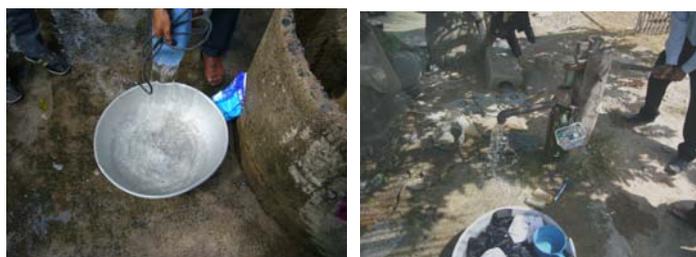
### (5) 水道水の利用状況

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  
(コンポンチュナン州)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、コンポンチュナンではヒ素は検出されていないが、コンポ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。コンポ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)	$\mu$ 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=コンポンチュナン、KS=コンポンスプー

\*: 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。

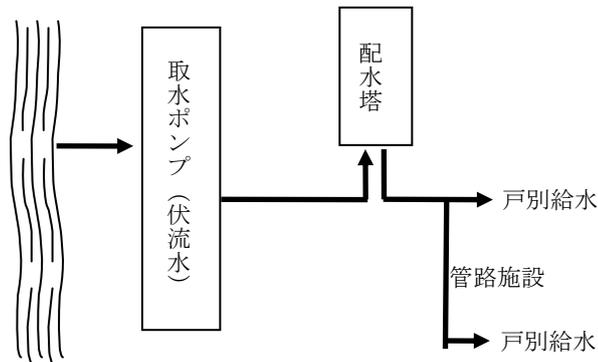


図 4-3 プレイヴェン水道施設概要

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

に用いる電力は発電機で賄っている。

下図の施設のうち、沈澱池、急速砂ろ過池、浄水池、配水塔が 1939 年に建設されたものを現在も使用している。

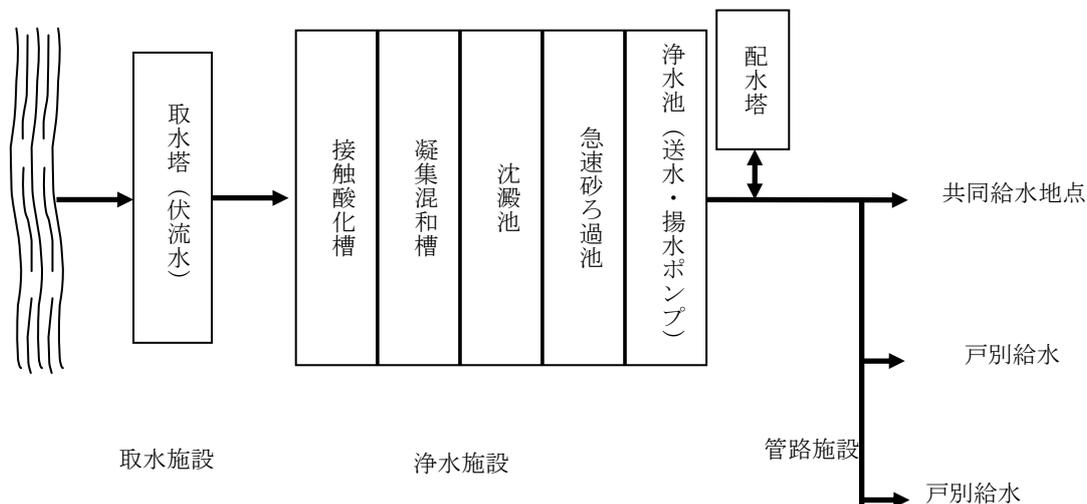


図 4-4 コンポンチュナン水道施設概要



写真 14 取水塔



写真 15 沈澱池、ろ過池

## 2) 給水人口

水道普及率は 26%と低く、給水件数は安定的に増加しており、拡張需要は高いと推測される。未給水地域は浅井戸を使用している。

表 4-12 コンポンチュナン水道事業の給水人口

	2005 年	2006 年	2007 年
人口 (行政区域内)	35,529	37,144	36,827
人口 (給水地域内)	35,529	37,144	36,827
給水人口	7,910	8,959	9,391
給水件数	791	914	986
水道普及率	22%	24%	26%

### 3) 財政状況

コンポンチュナンの水道事業は、収支がほぼバランスした状態であり、管網の拡張などに当てる余裕はない状況である。

コンポンチュナンの水道事業においては、施設運転に必要な電気を発電機で賄う方がコストを抑制できるとの判断から、外部から電力の供給は受けていない。現在、発電機の運転のための燃料費が運転費用の 7 割超を占めている。コンポンスプー水道事業体では、2008 年 10 月時点での単位浄水量あたりの電力費が約 400 リエル (9.5 円) であるのに対し、コンポンチュナン水道事業体のディーゼル燃料費は、2009 年収支計画値では約 1,000 リエル (23.8 円) となっており、結果として割高になっていると考えられる。運営費用を賄うために必要な水道料金は、1,650 リエル/m<sup>3</sup> (39.3 円/m<sup>3</sup>) であるが、現在の水道料金は 1,300 リエル/m<sup>3</sup> (31.0 円/m<sup>3</sup>) であり、水道料金で費用を賄えない状況にある。

表 4-13 コンポンチュナン水道事業の財政収支

単位：リエル/年

項目	2005 年	2006 年	2007 年
収入	202,662,900	212,292,000	245,781,300
支出	202,921,500	212,253,390	245,732,900
当期収支	-258,600	38,610	48,400

### 4) 施設拡張計画

コンポンチュナン水道事業の 2009 年度年次計画書によれば、コンポンチュナン州内の 4 つのコミューンへの管網の拡張が計画されている。管網整備の資金は中央政府予算を要望している。また、計画では、管網整備の他に水道メータ 200 個の更新とバルブの修理や料金徴収の強化などを計画している。

表 4-14 コンポンチュナン水道事業の管網拡張計画

番号	コミューン	管径	延長	概算事業費 [USD]
1	コンポンチュナン (Kampong Chhnang)	100mm	2,000m	95,000
		60mm	1,000m	25,000
2	プサールコンポンチュナン (Phsar Kampong Chhnang)	100mm	700m	32,900
		60mm	500m	12,500
3	パーエイ (Pa Ei)	100mm	600m	28,200
		60mm	400m	10,000
4	クサム (Khsam)	125mm	600m	31,200
		60mm	500m	12,500
	合計	—	6,300m	247,300

### 5) コンポントナン水道事業の課題

管網拡張が計画されているが、政府予算での実施を要望しているものの財源は確保されていない。人材については、現在の体制で十分とのことだが、今後、拡張が実現されれば増員する必要があると考えられる。

人材の質については、MIME によるトレーニングもあり、現時点では特に問題とは認識していないとのことであった。

### (3) コンポンスプー

#### 1) 施設概要

1940 年代に建設されたが、政府が水道事業運営から撤退したために、1997 年に地域の有志者による出資で現在の水道事業会社が設立され、その後、出資者の 1 人であった現在のオーナーが全ての出資株式を買い取って社長となり現在に至っている。土地のリース権と高架槽を国から譲り受け、その他の施設は全て自己資金で整備してきたものである。

コンポンスプーにおける施設設備の概要を図 4-5 に示す。

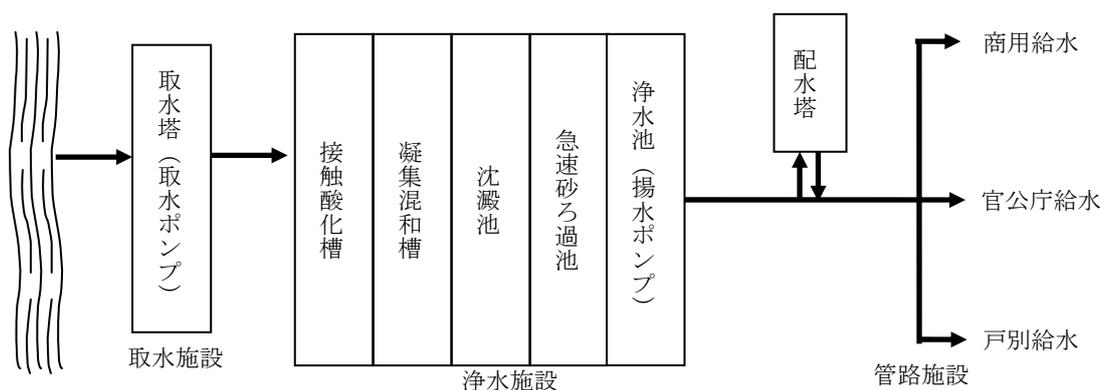


図 4-5 コンポンスプー水道施設概要



写真 16 取水設備



写真 17 沈殿池 (左)、ろ過池 (右)

## 2) 給水人口

給水件数以外の近 3 年のデータは収集できなかったが、年 1 割強の割合で堅調に給水件数が増加していることが確認された。

表 4-15 コンポンスプー水道事業の給水人口

	2005 年	2006 年	2007 年
人口（行政区域内）	—	—	713,766
人口（給水地域内）	—	—	55,778
給水人口	—	—	30,500
給水件数	2,717	3,009	3,319
水道普及率	—	—	55%

## 3) 財政状況

コンポンスプー水道事業の財政収支（2005 年から 2007 年の合計値）を表 4-13 に示す。税引き後の利益が収入の約 38%と、高水準な営業収益を事業から得ており、施設整備、設備投資の回収を収益から行っていると考えられる。

表 4-16 コンポンスプー水道事業の財政収支

単位：リエル

項目	3 年間合計（2005 年～2007 年）
収入	2,930,802,800
支出	1,823,911,800
人件費	234,553,800
電力費	764,727,600
薬品費	177,766,200
修繕費	125,691,700
雑支出	392,276,000
公租公課	23,829,000
その他（総支出との差額）	105,067,500
収支	1,106,891,000

## 4) 施設拡張計画

コンポンスプーの水道事業体は、現在、3,319 件への給水を行っているが、既存の施設で対応できるのは、10%程度の需要増までとのことで、水道施設の拡張計画を策定し、開発ドナー等に提出している。

#### 5) コンポンスプー水道事業の課題

コンポンスプー水道事業の課題として、施設拡張のニーズに対応する資金不足が挙げられた。また、人材育成のトレーニングについては機会があれば積極的な参加意志がある。

#### (4) 地方水道事業におけるわが国へのニーズ

本調査で現地調査を実施した水道事業体は首都プノンペン特別市の近郊の州都であるが、現在の給水人口は 9 千人から 30 千人とわが国の町村相当の規模である。但し、水道普及率が 26%から 55%と普及途上にあり、給水件数も安定して増加していることから、いずれの対象地域においても今後の施設拡張のニーズは高い。

また、各地域の水道施設はフランス時代の 1940 年代から 1950 年代に建設されたものが浄水場、配水管などの主要施設に残っており、維持管理の状況も良好とはいえない。

各水道事業体は、普及率向上のための施設拡張整備事業を求められる一方で、これら老朽施設の更新整備事業の実施も求められている状況である。

本年度現地調査結果からカンボジアの地方都市において求められるわが国へのニーズは以下の通りと考えられる。

##### ○施設整備資金

調査を行った水道事業体に共通した課題は、施設整備資金の不足であった。施設拡張整備事業や老朽施設の更新整備事業に対する高い需要があるにも係らず事業資金が確保できないため事業を実施できない状況にあった。

中央政府は政府開発援助を中心に民間資金も活用する方針であり、わが国からの投資に対し引き続き高い需要がある。

##### ○基本計画、整備計画策定などに係る人材育成

既存施設の運転維持管理の状況から人材育成は高い需要がある。また、調査において、事業体が検討している施設の拡張計画についても、技術的な検討が十分になされていない可能性が認められたことから、基本計画や整備計画の策定に係る技術協力も必要であると考えられる。

##### ○高度な運転管理技術を要しないシステム

調査において、浄水場の運転管理が適切に実施されていないと見受けられる事業体があった。また、各事業体とも高騰する動力費に経営を圧迫されている状況であることも確認された。

カンボジアの地方水道事業体へ導入する技術としては、高度な運転管理技術を要しないシステムや動力費を抑えたシステムが適していると考えられる。また、給水

地域の規模からも通常の浄水場ではなく小規模で低価格な浄水設備の導入が適しているとも考えられる。

#### 4.4 水道国際貢献の方策について（水道産業国際展開のケーススタディ）

本年度調査の対象地域における水道事業の課題と改善ニーズから、相手国の水道分野におけるわが国からの国際貢献及びわが国水道産業の展開について検討を行った。

##### 4.4.1 水道国際貢献の分野

カンボジアの現地調査から、中央政府、地方関係機関ともに水道事業を推進していく上で資金不足を課題として認識していることが確認された。また、資金協力以外の改善ニーズは以下の通りと考えられる。

- ・ 制度構築、事業監督・管理、計画策定に係るノウハウ、人材育成
- ・ 高度な運転管理技術を要しないシステム
- ・ 小規模で低価格な浄水設備

カンボジアの水道分野においても国家全体が抱える課題である法制度整備、人材育成、施設整備が中央及び地方において重要な課題となっていることが確認された。

中央政府においては上下水道法が未だ成立しておらず事業の規制、管理体制が未熟であること、各地域及び各事業体においては整備計画が十分に整っていないことなどが本調査で認められた。この中央政府、水道事業体の状況から、わが国が貢献できる分野としては、中央政府に対しては、事業の規制、管理に関する制度・政策面の行政技術、水道事業体に対しては、水源開発に係る計画・設計・工事や水道施設基本計画など施設整備に係る技術の支援も必要であると考えられる。

水道国際貢献の分野としては、カンボジアの国家開発方針及びわが国の ODA 方針に則り、カンボジアの水道事業構築に資するよう法制度整備、人材育成、施設整備と言った水道セクターの基礎作りを中心に据えるべきと考えられる。

調査結果から、わが国のノウハウ・技術を活用して改善を図る分野としては、政策、制度や管理強化など水道行政に係る分野と小規模な給水人口に対応した施設整備に係る分野が挙げられる。

##### 4.4.2 水道国際貢献の方策

わが国が保有する優れたノウハウ・技術をカンボジアにおいて導入または展開する方策として、以下の方策が考えられる。

- ① 専門家による技術アドバイス、研修など技術交流
- ② わが国企業による施設整備、運転維持管理などの事業実施

## (1) 技術交流

政策、制度や管理強化など水道行政に係る分野への貢献については、わが国とカンボジアの行政担当者や水道事業体の職員による技術交流が友好であると考えられる。

技術交流を実施する方策としては、ODA を活用した技術交流またはわが国の関連行政機関や水道事業体とのセミナーなど技術交流が適していると考えられる。

また、このような公共側の交流を通じて構築されるネットワークは、具体事業の形成やその実施においても有効に活用されるべきものであり、交流を通じて取得された情報をわが国水道産業と積極手に共有していくことも具体的な効果をあげる上で重要であると考えられる。

## (2) わが国水道産業による事業の実施

施設整備の推進、事業資金の需要などへの対応としては、現在も実施されている ODA の資金協力を活用する方法とわが国企業の民間資金を活用する方法が考えられる。

民間資金の活用については、わが国の町村相当となる比較的小さい都市の規模が課題になると考えられる。今回の調査対象地域において水道料金は 30 円～40 円/m<sup>3</sup> と国の経済状況からは比較的高い料金設定と考えられるが、給水人口が小さいために、調査対象地域で最も給水人口が多かったコンブスプー（給水人口：約 3 万人）でも料金収入は年間 2 千万円程度である。この収入規模では日本人技術者を民間企業から派遣することは容易ではないと考えられる。民間資金を活用した事業形成及び参入を検討する場合は、複数地域を一括して対象とするなど事業規模を確保する方策やローカル企業の活用や大規模な土木工事を伴わない小型の浄水処理設備など小規模な給水システムに対応し要員を必要としない技術を適用するなどのコストを削減する方策が必要であると考えられる。

### 4.4.3 水道産業国際展開のケーススタディ

現地の運転維持管理の状況から施設建設だけではなく運転維持管理におけるわが国水道産業のノウハウ活用も事業実施効果の発現には必要と考えられる。

カンボジアにおいて、わが国水道産業が運転維持管理業務や運営を含む事業に参画する場合のスキーム、留意事項などについて検討する。

#### (1) 事業参画に係る制約について

カンボジアでは、水道事業への民間企業の参画を積極的に推進しようとする方針であり、民営水道事業者の事業範囲に対して規制はない。但し、カンボジアにおいては個人、法人を問わず外国人による土地所有は認められていない。

## (2) わが国水道産業による事業参画の可能性について

カンボジアの地方水道事業には、以下に挙げるような肯定的な要因が認められる。

- ・ 比較的高い水道料金設定および料金回収率
- ・ 浅井戸よりも水質の良い水道を求めるニーズの存在
- ・ 高い施設拡張需要

一方で、給水人口が 1 万人から 3 万人程度と小規模であることが、参入にあたっての否定的な要因となっていると考えられる。小規模事業を実施する場合のわが国水道産業の事業参画の可能性について検討を行う。

本検討では、カンボジア現地調査より得られた各種データをもとに、地方都市において水道普及率を向上させた場合の収支、投資可能額を試算し、民間企業による参入可能性について考察する。

今回現地調査を行った 3 サイトのうち、最も財務データが妥当と考えられる民営水道であるコンボンスプーの財務データを基に検討した。税引後・利払前・減価償却前の利益を設備投資に充当可能な資金と考え、事業期間に渡る割引現在価値<sup>9</sup>を算定して、現時点での可能設備投資金額を試算した。試算の諸条件は、以下の通りである。

- ・ 事業期間：20 年（2009 年～2028 年）
- ・ 水道普及率：
  - 2007 年現在 40%（給水人口は 3 万人程度）
  - 2015 年に CMDGs の計画値である 80%を達成
  - 2007 年から 2015 年までは線形増加を想定
  - 2016 年～2028 年は 80%を維持するものと想定
- ・ 事業収支：水道普及率に伴って、収入・支出が線形増加すると想定

---

### <sup>9</sup> 割引現在価値について

将来のある時点におけるキャッシュフローの現在における価値を割引現在価値という。例えば、100 円を銀行に預けておけば 1 年後には金利分だけ金額が増えることになり、仮に現時点における金利水準が年利 1%であるとすれば、1 年後の 101 円と現在の 100 が同じ価値であるということになる。

ある割引率 (r) を設定すると、基準年を 0 年としたときの n 年目のキャッシュフロー (C<sub>n</sub>) の割引現在価値 (C<sub>nPV</sub>) は、

$$C_{nPV} = \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

と計算される。

表 4-17 検討条件（水道普及率と事業収支）

単位：百万円

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	…	2028
水道普及率	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	…	80%
収入	21.5	24.2	26.9	29.6	32.3	34.9	37.6	40.3	43.0	…	43.0
支出	13.4	15.1	16.8	18.4	20.1	21.8	23.5	25.1	26.8	…	26.8
収支	8.1	9.1	10.1	11.1	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	…	16.2

- ・ 税引後・利払前・減価償却前利益を設備投資可能金額とする。
- ・ 割引率：カンボジアにおける融資金利水準から過去 10 年の平均インフレ率を控除した値を適用する。

直近のカンボジアにおける融資金利の水準を表 4-18 に示す。流通量が多く通貨としての信頼性が高いアメリカドルの方がリアルに比較して低い金利水準となっている。本検討では、カンボジアにおける融資金利の水準を 15%～23%の範囲とみなし、過去 10 年（1999 年～2008 年）における平均インフレ率 4%を控除した、11%～19%の範囲で割引率を設定して検討を行うこととする。

表 4-18 カンボジアにおける融資金利（各時点での加重平均値）

通貨	期間	2008 年 3 月	2008 年 6 月	2008 年 9 月	実施行数
リエル KHR	1 ヶ月	19.01%	19.00%	18.89%	2 行
	3 ヶ月	19.19%	19.00%	18.89%	2～3 行
	6 ヶ月	19.01%	19.00%	18.89%	2 行
	12 ヶ月	22.26%	22.46%	22.45%	4 行
アメリカドル USD	1 ヶ月	16.40%	16.30%	16.23%	10～12 行
	3 ヶ月	16.76%	16.44%	16.38%	14～15 行
	6 ヶ月	16.77%	16.45%	16.40%	14～15 行
	12 ヶ月	16.02%	15.86%	15.86%	24～26 行

出典：Quarterly Bulletin No24～26, National Bank of Cambodia

上記条件で水道事業を実施した場合の投資可能金額を表 4-19 に示す。試算を行った給水人口 3 万人程度の規模の事業については、82 百万円から 125 百万円程度の設備投資が可能と想定される。但し、これは税引後、配当前、減価償却前の金額であるため、投資に求められる利回りを考慮するとこの金額は更に小さくなる。

表 4-19 事業収支の割引現在価値と投資可能金額

単位：百万円

事業年度		水道普及率	事業収支 $C_n$	事業収支の割引現在価値 $C_{nPV} = C_n / (1 + r)^n$								
西暦	n			割引率 $r = 11\%$	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%
2009	0	50%	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
2010	1	55%	11.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.4
2011	2	60%	12.2	9.9	9.7	9.5	9.3	9.2	9.0	8.9	8.7	8.6
2012	3	65%	13.2	9.6	9.4	9.1	8.9	8.7	8.4	8.2	8.0	7.8
2013	4	70%	14.2	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1
2014	5	75%	15.2	9.0	8.6	8.2	7.9	7.6	7.2	6.9	6.6	6.4
2015	6	80%	16.2	8.7	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.3	6.0	5.7
2016	7	80%	16.2	7.8	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7	5.4	5.1	4.8
2017	8	80%	16.2	7.0	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9	4.6	4.3	4.0
2018	9	80%	16.2	6.3	5.8	5.4	5.0	4.6	4.3	3.9	3.7	3.4
2019	10	80%	16.2	5.7	5.2	4.8	4.4	4.0	3.7	3.4	3.1	2.8
2020	11	80%	16.2	5.1	4.7	4.2	3.8	3.5	3.2	2.9	2.6	2.4
2021	12	80%	16.2	4.6	4.2	3.7	3.4	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0
2022	13	80%	16.2	4.2	3.7	3.3	2.9	2.6	2.4	2.1	1.9	1.7
2023	14	80%	16.2	3.8	3.3	2.9	2.6	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4
2024	15	80%	16.2	3.4	3.0	2.6	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.2
2025	16	80%	16.2	3.1	2.6	2.3	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0
2026	17	80%	16.2	2.7	2.4	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8
2027	18	80%	16.2	2.5	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7
2028	19	80%	16.2	2.2	1.9	1.6	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6
合計 (投資可能金額)			302.8	125.2	117.7	111.0	104.9	99.4	94.4	89.9	85.7	81.9

本章の 4.2.5 で述べたように、2015 年を目標年次とするカンボジアミレニアム開発目標の達成に必要とされる投資額を MIME は 299 百万米ドルと算定しており、州都の整備に 57 百万米ドル、中規模の都市に 77 百万米ドル、小規模の町に 40 百万米ドルが必要と算定している。

本検討で想定した給水人口 3 万人の都市は規模の面では州都レベルであり、州都レベルの事業で 1 億円前後の設備投資が可能との結果は、プノンペンを除く 23 州都の整備に 57 百万米ドル (56 億円) を必要とする MIME の算定を勘案すると、州都レベルの都市であっても事業性から民間資金 (特に外国資本) を中心とした整備推進は難しい状況であると判断される。MIME の方針の通り、ドナーの資金協力を中心に民間資金を補完的に活用することが現実的であると考えられる。

### (3) 事業実施に係る手続きについて

#### 1) 事業認可

水道事業に関するの事業免許は鉱工業エネルギー省水道部 (Ministry of Industry, Mines and Energy, Department of Potable Water Supply : MIME-DPWS) の所管である。但し、現行の法規制内で事業が実施できない場合 (例：コンセッションの

事業期間を 30 年以上設定するなど)、現行法の規制外の措置を採る必要がある場合等)は首相の承認が必要となる。

事業免許の有効期間は 3 年間で、取得後に更新手続きを行うこととなる。申請には、給水地域の経済状況の調査、設計図書、コミューン及び州の許可申請が必要となる。

## 2) 水利権

水資源利用に関して、飲料、洗濯、入浴などの日常生活に必要とされる最低限の水の利用は、全ての人々に水利用許可証 (Water Consumption License) なしで許されている。但し、水資源の販売、開発、日常生活に必要な水量を超える農業及び工業分野での利用には、水利用許可証、または許可書簡 (Letter of Permits) が必要となる。

なお、水利用許可証を受けたものは、許可範囲内で水資源を利用することが許されているが、他の権利や公共施設等に損害を与えた場合、補償義務を負わなければならないことになっている。

## 2) 投資

投資については、商業省に登録し、関連する業務上の許可を取得すれば実施可能である。投資優遇措置の適用を求める場合は、カンボジア開発評議会 (Council for the Development of Cambodia: CDC)、または、州・特別市投資小委員会 (Sub-Committee on Investment of the Provinces - Municipalities: PMIS) を通じて、投資登録を申請する必要がある。優遇措置を適用される投資許可は、投資家、または、投資企業に出されるものではなく、事業に対し発行される。このような事業は、適格投資プロジェクト (Qualified Investment Project: QIP) と呼ばれ、QIP の認定を受けるには、CDC 若しくは PMIS に投資プロジェクトを登録し、投資法に基づく「最終投資登録照明 (Final Registration Certificates: FRC)」を受領しなければならない。QIP を公布された投資プロジェクトは、免税、特別償却など投資優遇措置の対象となる。

## 2) 土地所有

カンボジアでは、個人、法人によらず、外国人が土地を所有することを禁じている。例えば、先の QIP において土地所有を前提とした合弁会社で実施する場合、外国人、または、外国法人の総所有株式比率は、49%を超えることが出来ない。

所有以外の土地利用方法としては、土地コンセッション及び土地の賃貸借がある。土地コンセッションは、コンセッション契約で規定される期間のみの権利であり、面積は 1 万 ha を超えることはできず、最長 99 年間に制限されている。

(4) わが国水道産業による事業の実施について

現地の運転維持管理の状況から施設建設だけではなく運転維持管理におけるわが国水道産業のノウハウ活用も事業実施効果の発現には必要と考えられる。前項までの検討から、わが国水道産業が運転維持管理業務や運営を含む事業に参画する場合には、以下の 4 ケースが考えられる。

- ① 新規事業に運営主体として参画する
- ② 既存水道事業に投資する（投資のみ）
- ③ 既存水道事業体の業務を受託する
- ④ 既存事業に投資しかつ業務を受託する

前項までの検討結果からの各ケースの評価を以下にまとめる。

表 4-20 わが国水道産業の参画ケース

	ケース 1 新規事業	既存事業参画		
		ケース 2 出資のみ	ケース 3 業務受託のみ	ケース 4 出資及び業務受託
概要	事業認可を取得し、事業体として新規の水道事業を運営する。	既存水道事業者から資本提供を行ない、経営参画する。	既存水道事業者から、技術支援や施設整備などの業務を請負・受託して実施する。	既存水道事業者に出資しつつ、当該資金を原資として、技術支援や機材提供などの業務を請負・受託して実施する。
水道事業経営 ノウハウ蓄積	可能	可能	不可能	可能
事業収入	水道料金	事業体からの配当	事業体からの対価	①事業体からの対価 ②水道料金 ③事業体からの配当
事業リスク	大 投資回収は事業収益に依存	大 投資回収は事業収益に依存	小 事業者から業務を受託するだけであり事業リスクは限定的	大 ケース 2 に同じ 但し、技術支援等を自ら行えるため、リスク管理もある程度可能
参画への 留意事項	小規模な都市が多いため、対象地域など事業性の確保に留意が必要	資金需要は現地のニーズも高いが、事業の収益性に留意が必要	資金不足により技術支援や施設整備の原資は限定的	小規模な都市が多いため、対象地域など事業性の確保に留意が必要

○ケース 1：新規事業に運営主体として参画する

新規事業へ参画する場合、新たに事業の申請を政府に行う必要があり、わが国水道産業が運営主体として事業を形成、実施することは可能である。

但し、先の投資可能金額の検討に示されたように事業性の確保に留意する必要がある。膜を活用した小型の浄水処理設備（浄水能力：100 m<sup>3</sup>/日～500 m<sup>3</sup>/日）など

小規模システムに対応し要員を必要としない技術の適用、ローカル企業の活用などのコストを削減する方策が必要である。

#### ○ケース 2：既存水道事業に投資する（投資のみ）

既存水道事業体に投資する場合、出資者として経営参画することは可能である。現地で最も高い施設整備資金需要に応えるものであるが、公営水道事業は設備投資の回収を水道料金に見込んでいないため、投資回収に注意が必要である。

#### ○ケース 3：既存水道事業体の業務を受託する

高度な運転管理技術を必要としないシステムや省電力の設備導入など水道システム改善に向けた事業形成は可能であると考えられるが、地方水道事業の財政状況は整備資金に欠乏している状況であり、事業として成立するか難しい面がある。

#### ○ケース 4：既存事業に投資しかつ業務を受託する

既存事業体と共同運営者として参画するものである。わが国水道産業が運営主体として事業を形成、実施することは可能である。

但し、ケース 1 と同様に事業性の確保に留意する必要がある。ローカル企業の活用や小型の浄水処理設備など小規模システムに対応し要員を必要としない技術の適用などのコストを削減する方策が必要である。

カンボジアにおいてわが国水道産業が事業参入を図る場合、民間参入へ障壁となる法規制は無く、料金設定も比較的高水準で回収率も高く、水道普及率が低く整備需要があるなど肯定的な面も多い。

但し、都市が小規模であることから、料金収入は年間数千万円程度であり、この収入規模では日本人技術者を民間企業から派遣することは容易ではないことが想定される。複数事業を一括で実施する方策にも投資可能金額の試算結果から限界があると考えられる。

わが国水道産業から事業形成及び参入を検討する場合は、ローカル企業の活用や小型の浄水処理設備など小規模な給水システムに対応した要員を必要としない技術の適用などのコストを削減する方策が必要であると考えられる。

また、基本計画や整備計画も十分に整っていないことから、わが国の関連機関による運営技術支援と並行して民間企業の展開を図ることが望ましいと考えられる。

#### (5) わが国水道産業による事業参画について

水道事業の運営も含めて事業参画を行う場合、前述の通り、カンボジアにおいては MIME に対し事業免許の申請を行う必要がある。カンボジアの水道事業への民

間企業の参入は、MIME が事業免許を発行している事業が 87 事業あり、参入企業は現地企業が中心となっている。現在、韓国企業が申請を行っているシェムリアップの事業は入札を介さず事業免許の審査を以ってその妥当性を協議している。

事業免許の審査は、以下の 4 点について実施される。

- ①水質
- ②財務（投資額、料金設定など）
- ③施設能力
- ④サービス水準（給水時間、水圧など）

上記の通り、事業免許の審査は、サービス水準とそれを達成するために必要な施設及び財務の審査を行うもので、過去の実績は問われていない。このことから、カンボジアの水道事業参画についてはわが国水道産業が事業性を確保しつつ優れたサービスの提供を提案すれば、運営実績などを問われずに参画を果たすことが出来るものと考えられる。

但し、国際金融機関が融資する事業など国際競争入札によって事業者を選定する場合、事業参画の要件として、同規模の都市または類似事業の経験、実績を問われることになると考えられる。

## 5. ベトナム社会主義共和国の水道事業の概況と国際貢献の検討

本章では、次年度以降の対象国候補であるベトナム社会主義共和国の水道事業の概況と水道分野における今後のわが国からの国際貢献の可能性について述べる。

### 5.1 ベトナムの概況とわが国 ODA の実績

ベトナムは、1986 年のドイモイ政策導入以来、社会主義体制を維持したまま、市場経済への移行を進めている。アジア通貨危機により 1998 年以降、経済成長率は一時的に落ち込んだが、その後回復し、6%から 7%台の成長を遂げてきた。2006 年は、内需、貿易及び対ベトナム直接投資の拡大により、経済成長率は 8.2%を達成している。

ベトナムは近年の高成長によって社会指標が改善しているとはいえ、低所得国であり、所得・生活水準はいまだ低く、地方を中心に多くの貧困層が存在している。

表 5-1 ベトナム社会主義共和国の概況

一般事情	
1.面積	32 万 9,241 平方キロメートル
2.人口	約 8,520 万人 (2007 年) 人口増加率：1.3% (対前年比)
3.首都	ハノイ
4.民族	キン族 (越人) 約 86%、他に 53 の少数民族
5.言語	ベトナム語
6.宗教	仏教 (80%)、カトリック、カオダイ教他
経済	
1.主要産業	農林水産業、鉱業、軽工業
2.GDP	716 億米ドル (約 8 兆円) (2007 年 越統計総局速報)
3.一人当たり GDP	818 米ドル (2007 年 IMF 推定値)
4.経済成長率	8.48% (2007 年速報) (前年同期は 8.17%)、6.5% (2008 年上半期)
5.物価上昇率	21.9% (2008 年 9 月。2007 年 12 月比) (前年同期は 27.9%)
経済協力	
1.我が国の援助実績	
(1) 有償資金協力 7,709 億円 (1999～2007 年度実績合計)	
(2) 無償資金協力 466 億円 (1999～2007 年度実績合計)	
(3) 技術協力 555 億円 (1999～2007 年度実績合計)	
2.DAC 内主要援助国 (2006 年、DAC 集計ベース)	
(1) 日 (2) 仏 (3) 独 (4) 英国 (5) デンマーク	

出典：外務省ホームページ「各国・地域情勢」より

対ベトナム国別援助計画における重点分野は以下の通りとなっている。

- ① 成長促進  
投資環境整備、中小企業・民間セクター振興、経済インフラ整備、人材育成、  
国営企業改革、金融セクター改革など
- ② 生活・社会面での改善  
教育、保健・医療、農業・農村開発／地方開発、都市開発、環境
- ③ 制度整備  
法制度整備、行政改革（公務員制度改革、財政改革）

表 5-2 日本の対ベトナム ODA の実績

単位：億円

	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度	累計
円借款	793.30	793.30	820.00	908.20	950.78	11,932.91
無償資金協力	52.37	56.50	49.14	44.65	30.97	1,217.07
技術協力 (JICA)	67.08	55.77	57.11	56.61	52.75	724.01

- 注) 1. 「年度」の区分は、円借款及び無償資金協力は原則として交換公文ベース、技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、円借款及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績による。
3. 円借款の累計は債務繰延・債務免除を除く。
4. 技術協力は JICA が実施している技術協力事業の実績。

出典：外務省 政府開発援助（ODA）国別データブック 2008

水道事業については、円借款事業として「南部地域上水道整備計画（ドンナイ省及びバリア・ヴァンタオ省）」、無償資金協力として「北部地下水開発計画」、「中部高原地域地下水開発計画」などが実施されているほか、技術協力プロジェクトとして「上水道技術訓練プロジェクト」（2009年3月終了）が実施されている状況である。

## 5.2 ベトナムの水道事業の概況

WHO/UNICEF のデータによると、2004 年時点での全国の水供給設備の普及率<sup>10</sup>は 85%であり、都市部は 99%、農村部は 80%となっている。水道に関して国連ミレニアム開発目標は既に達成していると言える。

ベトナムの水道セクターに係る国家開発方針は、経済成長の中心地として都市部の開発を進めることであり、2020 年までに無収水を削減しながら都市部の水道普及率を

<sup>10</sup> 水供給設備の普及率 (Water Supply Coverage) は、戸別給水 (Household connection)、公共水栓 (Public standpipe)、井戸 (Borehole, Protected dug well)、湧水 (Protected spring)、雨水 (Rainwater collection) を含む数値である。

100%にすることである。表 5-3 にベトナムの主要都市の水道事業の概要を示す。

表 5-3 ベトナム主要都市の水道事業の概況

指標	ハノイ	ホーチミン	フエ	ハイフォン	国全体
事業運営	公社*	公社	公社	公社	
水源	地下水	河川 地下水	河川	河川	-
給水地域人口	3,007,000	5,630,192	1,118,612	829,000	約 83 百万人 (2004 年)
水道普及率	70.0	63.0	37.0	44.3	
給水件数	257,915	393,269	45,467	165,000	-
連続した給水を受けられる割合(%)	80.0	100.0	100.0	20	
生産浄水量 / 配水量 (百万 m <sup>3</sup> /年)	139.51	344.77	20.25	36	-
一人当たり使用水量 (liters/day)	71.2	119.6	80.1	-	-
無収水 (%)	44.0	39.0	21.0	22	36.8
1000 件当たりの職員数	6.03	4.63	10.71	5	12
料金収入 (百万 US ドル/年)	10.711	39.533	3.257	0.009**	-
運転経費 (百万 US ドル/年)	10.111	26.346	3.257	-	-
水道料金 (ドル/20 m <sup>3</sup> /月)	2.43	3.93	2.85	-	-
独立監督機関の有無	なし	なし	なし	なし	-

\* 社は SOE = state-owned enterprise の和訳

\*\* 誤記の可能性があるが、出典資料に記された数値

出典) Country Paper - Asian Water Development Outlook, ADB

### 5.2.1 水道事業の運営に係る動向

ベトナムの水道事業は地方自治体が所管している。事業の運営主体は地方公営企業であり、近年、経営の効率化などを目指した株式会社化など公営企業経営の民間化も推し進められてきた。また、関係自治体が合意すれば広域水道事業の実施も法的に認められており、政府も広域化の推進を推奨している。

PPP 事業など民間企業の活用について、ベトナム政府は積極的な姿勢であり、ホーチミンでは世界銀行、オランダ政府の支援による PPP 事業が実施されている他、ハノイ、ダナンでもアジア開発銀行などの支援により PPP 事業が計画されている。

ベトナム政府としては、BOT 方式や BOO 方式など水道施設整備における民間資金の活用を重視している。建設省へのヒアリング調査では、ベトナムの水道事業への民間企業の参入について、特に外国資本にとって参入障壁となるような規制は無いとのことであり、施設整備を含む事業について外国資本の参入を歓迎するとのことである。

### 5.2.2 水道料金に係る動向

水道料金の改定は地方自治体の人民委員会が権限を持っている。料金設定の範囲は財務省によりその上限値と下限値が示されている。平均料金は約 3,500 ドン/m<sup>3</sup> (20 円/m<sup>3</sup>) となっており、事業コストの 4 分の 3 を賄う水準である。2008 年、金融危機の影響から水道料金の引き上げを政府が禁じており、現行の料金設定は必ずしも事業コストを賄うよう設定されていない。一方で、水道事業は水道料金収入により経営するよう政府方針が 2008 年に公布され、政府は独立採算による事業運営を推し進めようとしている。

水道料金は一般的に使用水量に応じて逡増する体系が採用されており、生活用水への料金は低く設定されている。産業用水、商業用水を高く設定し生活用水に対しては低廉な料金を提供できるよう配慮されている。

### 5.2.3 水質基準、水質管理に係る動向

飲料水水質基準については、都市部に対して WHO 基準に適合した保健省水質基準を適用しており、日量 500m<sup>3</sup> 以下の農村に対しては都市部よりも検査項目の少ない基準を適用している。近年、都市化が進む中、農村人口も増加しており、建設省へのヒアリング調査では、農村についても水質管理の観点から都市部と同様に水道施設を整備したいとしている。

## 5.3 水道事業における課題とニーズ

ベトナムでは表 5-4 に示すような開発計画に基づいた整備を進める方針である。アジア開発銀行は 2010 年までの開発目標達成のためには、GDP 比で現状 0.6% の水道投資を最低 1.2% にまで引き上げる必要があるとしている。

表 5-4 水道に係る開発計画

区分	計画名称	備考
総合計画	Socio-Economic Development Plan (SEDP)	2020 年までの先進工業国化を目指す。
	Vietnam National Agenda 21 Strategy (VA21)	環境保護に関する戦略・政策枠組みを規定
水道関連計画	Orientation Plan for Urban Development to 2020	上下水の政策や計画
	A Unified Sanitation Sector Strategy and Action Plan (U3SAP)	統合公衆衛生セクター戦略行動計画
	National Strategy for Environmental Protection to 2010 with Vision to 2020 (NSEP)	水源管理に関連した環境政策・戦略
	National Rural Clean Water Supply and Sanitation Strategy up to Year 2020 (NRCWSSS2020)	2020 年に向けた農村地域における上下水国家戦略

参考) Country Paper - Asian Water Development Outlook, ADB

### 5.3.1 水道事業の課題

建設省へのヒアリング調査から、ベトナムの水道事業における課題として以下の事項が挙げられた。

#### ①水道施設整備の推進

ベトナムの都市部の水道普及率は 70%程度にまで向上しているが、近年、農村部の人口増加など都市化が進んでおり、施設整備のための資金需要は依然として高いと考えられる。地方自治体は、施設整備の事業資金を中央政府予算に依存している状態であり、地方において施設整備が進まない状況にあるとのことである。

#### ②水道料金の適正化、事業収支の改善

現行の水道料金は、事業コストを賄う水準になく、料金収入では採算が取れない状況にある。政府方針にて示された通り、適正な料金設定を推進し、事業収支を改善することが求められている。

#### ③給水水質の改善

ヒアリング調査における建設省の見解では、ハノイ、ホーチミンなどでは給水水質が悪く、水質悪化の原因は浄水より配水管網の問題であるとのことであった。

#### ④漏水低減

無収水の割合は高く、前述の給水水質の改善、事業収支の改善のためにも配水管網への投資が必要と考えられている。

### 5.3.2 改善ニーズ

ベトナムの水道セクターが抱える課題への対応方針について、水道事業を所管する建設省としては、国家の経済成長の拠点である主要都市を中心に水道事業の改善を推進したいとしている。主要都市の水道事業の改善に向けて日本からの技術・ノウハウを期待する分野として、①蛇口から直接飲める水供給の実現、②適切な料金制度の構築、③無収水の低減などが挙げられた。

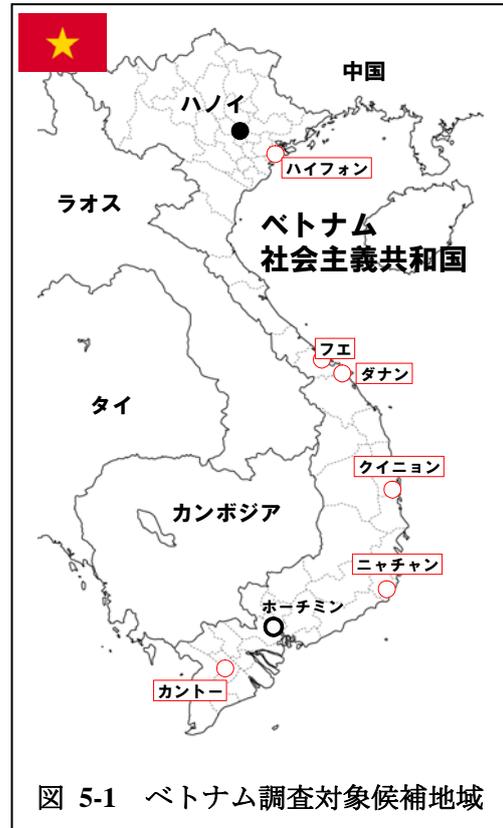
ベトナムにおいては、蛇口から直接水道水を飲む習慣は無いとのことであるが、建設省としては都市部において直接飲める水を目指したいとしている。水質悪化の原因は浄水の問題より配水管網での汚染としており、漏水削減に係る技術を最も重視している。また、民間資金の活用を重視した PPP 事業の推進について、資金活用の対象は配水管網の改善が優先的に考えられている。

以上のような改善ニーズから、ベトナムにおいて求められるわが国の技術、ノウハウを活用した貢献策として、無収水対策を主眼とした配水管網の改善事業の実施が考

えられる。無収水の改善と並行して事業収支の改善を目指した適正な料金制度の構築に係るノウハウの提供も有効であると考えられる。

今後、民活事業により水道事業の改善を図る対象地域として、ハイフォン (Hai Phong)、フエ (Hue)、ダナン (Da Nang)、クイニョン (Quy Nhon)、ニャチャン (Nha Trang)、カントー (Can Tho) が挙げられた。

ベトナムでは、農村部など依然として社会経済開発が遅れている地域もあるが、ホーチミン、ハノイ及びその他の地方中核都市では、人口と経済活動の集積が行われており、国家の開発方針に基づき経済成長の中核を担う主要都市の水道事業について民活手法の導入を政府は積極的に推進する姿勢を示している。わが国は ODA による支援と民間企業による民活事業への事業参入とを両輪とした貢献を模索すべく、今後も調査、検討を進めていくことが必要である。



## 6. 国内体制整備について

---

本章では、本年度調査によって把握された各国のニーズに対応すべく、わが国の水道技術、ノウハウをアジアの現地に適したものとして導入し、わが国水道産業が海外の水道の発展に貢献していくよう、わが国の水道産業と水道事業者との連携を推進、支援する国内体制のあり方について検討を行う。

### 6.1 現地にて求められるわが国のノウハウ・技術

中国、カンボジアの調査結果から、現地にて求められるわが国のノウハウ、技術には、省エネ技術、自動監視制御、高度浄水処理などの施設、設備に係る技術にとどまらず、事業計画、事業管理、水質管理など運営に係るノウハウ、政策、制度、規制など水道事業の枠組みやその運用に関するノウハウなど幅広いニーズがあることが確認された。

これら現地のニーズは、①政策、制度構築、計画策定のようにわが国の行政機関及び水道事業者などに蓄積されたノウハウ・技術、②省エネ技術、自動監視制御技術などわが国の水道産業に蓄積されたノウハウ・技術、③漏水対策など公共と民間の双方がノウハウ・技術を蓄積しているものがある。

現地にて必要とされている幅広いニーズに対応するために必要なわが国の水道産業と水道事業者との官民連携のあり方及び官民連携を推進する国内体制のあり方について検討する。

### 6.2 水道国際協力関係の構築

現地の水道事業の改善に求められる政策、制度構築、計画策定のような行政、事業運営に係るノウハウを確実かつ体系的に導入するためには、わが国と相手国の行政機関を直接結ぶ協力関係を構築し、わが国の法制度の紹介やセミナー、研修などを通じて導入を図ることが有効であると考えられる。

現行の ODA では、制度面、運営面の支援は JICA の技術協力で担われており、その形態は主に水道事業者職員やコンサルタントを派遣することで実施されている。専門家は、水道行政、水質管理、事業監視など多岐にわたる現地の改善ニーズに対応することが求められる。このため、対策の内容、効果の発現は個人に依存する側面が少なからずあり、派遣される個人の専門外の課題への対応も求められる状況があると考えられる。

JICA の専門家派遣などの技術協力で対応できないニーズに対し、中国について厚生労働省と中国住宅・都市農村建設部が覚書を締結したような二国間協力関係やわが国の自治体が独自に行っている姉妹都市交流など自治体間の協力関係を活用してニーズに応える必要があると考えられる。

また、本年度調査ではカンボジアにおいて公共の事業計画の策定能力を強化する必

要が認められたが、民間企業が海外で事業展開を図る際、現地法制度の整備状況、事業計画の妥当性などは民間企業にとって参入障壁やリスクとなる可能性があることから、相手国における水道行政や事業運営の実施能力を強化することは、わが国水道産業による国際展開にも資することであると考えられる。

わが国は、水道事業の先進国としてアジア地域を中心にわが国の優れたノウハウ・技術の普及、展開を推進していくべきであり、特に行政、法制度の普及はわが国の水道事業に対する考え方の普及にもつながるものである。

このようなわが国の法制度の仕組みや事業体の運営ノウハウなどが普及することにより、わが国水道産業が保有する要素技術の導入、展開の土台も形成されるものと期待される。

### 6.3 専門家の支援窓口の設置

JICA 技術協力で派遣される専門家を技術的に支援する窓口を設置することにより、専門家が自らの専門分野以外の課題についてもわが国のノウハウを活用した質の高い対応を行うことが可能になる。

また、この支援窓口を通じて、現地の水道施設の技術的な課題に対応するわが国水道産業の技術の紹介、提案を行えば、わが国の優れた水道技術の広報につながり、水道産業による国際展開にも資すると考えられる。

### 6.4 官民による情報共有

JICA 案件、自治体間の交流、前述のわが国と各国の公共機関で構築する国際協力関係及び専門家支援窓口などを通じて得られる各国の水道事業に係る情報や技術上のニーズを集約し関係組織に提供する組織が設置されれば、わが国の水道事業体と水道産業との間での情報共有、現地ニーズへの対応における官民連携が促進されるものと考えられる。

現在、ODA や自治体による姉妹都市交流を中心に諸外国との技術交流が実施されているが、各国の水道事業に係る情報やニーズは関係組織に散在している状況である。また、民間企業における各国の水道情報は、企業の情報収集能力に依り、企業間に大きな格差がある。このため、優れた技術を持ち海外展開を望む中小企業の中には、海外情報の収集が展開に向けての障壁となっている企業も少なくないと考えられる。

ODA、自治体など公共に蓄積されている情報を集約し、わが国の水道技術情報の発信源となる組織の設置が必要であると考えられる。

## 6.5 官民による現地ニーズへの対応検討

アジア地域においても地方都市の水道施設整備が推進されている状況である。今回の調査にて認められたように、現地において省エネ化、省力化、高度な運転管理技術を要しない浄水設備など現地の運転維持管理能力や財政状況に応じた技術の導入が求められている。

このようなニーズへの対応として、開発途上国向けに仕様を見直しコストを削減したシステム・製品を開発することや各企業が保有する技術を現地のニーズに合わせて組合せるなどの対応が考えられる。

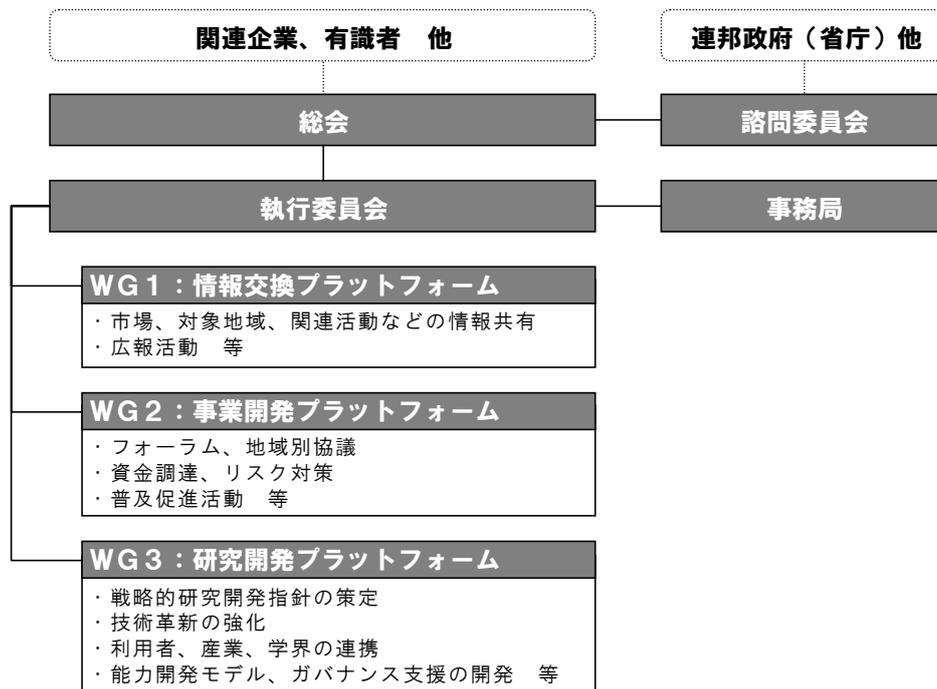
開発途上国向けのコストを削減したシステム・製品開発は、国内仕様との互換性がないものになる可能性があり、需要の見通しなど民間企業の判断に委ねられる側面がある。このため、わが国の水道界としては、各企業が保有する技術を現地のニーズに合わせて組合せることが当面としては現実的な対応であると考えられる。

技術面での民間企業間の協働については、競合する企業同士では利益が相反し、協働が難しい場合がある一方で、各企業が持つ技術・サービスが改善策を作り出すために相互補完的であり、協働のインセンティブが働く場合も十分に考えられる。

海外の個別事業に対して各企業が受注に向けて企業間で連携することは従来から盛んに行われているところであるが、前述した自治体の国際交流や JICA の技術協力案件などの現地情報は関係機関に散在しており、このような情報の中にはわが国水道産業が連携して対応できる課題が少なからずあると考えられる。また、前項にて述べた通り、現地において活用できる優れた技術を保有しながらも海外の情報及び実績に乏しいため参画を果たせていない中小企業も少なくないと考えられる。

JICA 案件、自治体間の交流、わが国と各国の公共機関で構築する国際協力関係及び専門家支援窓口などを通じて得られる各国の水道事業に係る情報や技術上のニーズを共有し、わが国水道産業が連携して対応すべき案件などを協議するプラットフォームが必要であると考えられる。

わが国と同様に高い技術を保有しながらも水道分野における民間の国際展開がイギリスやフランスなどから遅れをとったドイツは、ドイツ連邦政府の主導によりドイツ水道パートナーシップ (GWP: German Water Partnership) という官民共同のプラットフォームを組成し、水道産業の展開を図っている。ドイツの水関連企業や組織は優れた技術、ノウハウをもちながら、中小企業が多く、国際競争力に欠け、企業間の連携や公共との連携が取れていなかった。2008 年、GWP は、この状況を改善するため、外国からの問い合わせに対する窓口を担うと同時に、海外展開に向けた企業間の連携、関係研究機関や連邦省庁との協調を推進するプラットフォームとして設立された。GWP は、ワーキンググループ形式で民間企業が連携して、情報交換・技術革新を推進することが可能な場を提供しており、わが国においても同様の機能が必要であると考えられる。



注) WG：ワーキンググループ

参考) ドイツ水道パートナーシップ (German Water Partnership) ホームページ

図 6-1 ドイツ水道パートナーシップの概要

## 6.6 わが国の技術を活用したビジネスモデルの検討

わが国に求められる技術として漏水対策への高いニーズが確認された。わが国の漏水は 2007 年時点で 7%であり、配水管理、漏水対策に関する技術についてわが国の技術は世界最高水準であると考えられる。海外での漏水対策の実績としては、ベトナム社会主義共和国フエ市、カンボジア王国プノンペン特別市でわが国の水道事業体が技術協力を実施し、それぞれ漏水率が 10%を下回るという開発途上国では類を見ない実績をあげている。

開発途上国の無収水率は平均で 40%とも言われており、その対策への需要はアジア地域にとどまらず各国、各地域で求められているものである。JICA、世界銀行、アジア開発銀行など国際援助機関も水道セクターにおける優先的な課題として無収水対策を挙げている。

ベトナム、カンボジアにおけるわが国の優れた実績、わが国における高水準の管理状況など「無収水対策の日本」として、世界各国、各地域のニーズに対応するためには、従来の ODA 事業を活用した貢献の他にわが国水道産業と連携し、官民のノウハウを組合せ、広域的かつ効率的に展開していくことが必要であると考えられる。

配水管理、漏水対策は水道事業体、民間企業のそれぞれが優れたノウハウ・技術を保有している。官民保有の技術を組み合わせた無収水対策事業モデルなど、アジア地域に展開できるよう官民が検討する場が必要であると考えられる。

## 添付資料

---

### アジア諸国の水道の概況



		中国	インドネシア	フィリピン	ベトナム	カンボジア	インド	パキスタン	バングラデシュ	スリランカ
人口 <sup>1)</sup> (2006年)[千人]		1,336,317	231,627	87,960	87,375	14,444	1,169,016	163,902	158,665	19,299
国内総生産(GDP) <sup>2)</sup> (2007年)[10億米ドル]		3,250.83	432.94	144.13	70.02	8.60	1,098.95	143.77	72.42	30.01
一人当たりGDP <sup>2)</sup> (2007年)[米ドル]		2,460.79	1,924.73	1,624.69	818.08	600.03	977.74	908.93	455.48	1,505.98
水供給、衛生設備の普及状況 <sup>3)</sup> (人口比) (2004年)	水供給	77%	77%	85%	85%	41%	86%	91%	74%	79%
	都市部	93%	87%	87%	99%	64%	95%	96%	82%	98%
	農村部	67%	69%	82%	80%	35%	83%	89%	72%	74%
	衛生設備	44%	55%	72%	61%	17%	33%	59%	39%	91%
	都市部	69%	73%	80%	92%	53%	59%	92%	51%	98%
	農村部	28%	40%	59%	50%	8%	22%	41%	35%	89%
関係機関	水道事業に係る主要な関係機関は、技術基準、設計、建設、運営を所管する住宅・都市農村建設部、水資源管理を所管する水利部(建設部と所管に一部重複有り)、環境保護政策を所管する環境保護部などがある。	中央政府の関連機関は、公共事業省(Ministry of Public Works)、保険省(Ministry of Health)、環境省(Ministry of Environment)などである。特に公共事業省内の人間居住総局(Directorate General of Human Settlements)が地方自治体に対し設計や事業実施に係る技術的支援・指導を行っている。水道事業の施設整備、事業運営など直接的な責任は地方自治体であり、水道事業は地方自治体が所有する公営企業が実施している。	主管省庁は、環境天然資源省(Department of Environment and Natural Resources)であり、法令の制定など水道政策を所管している。水道行政は同省の天然資源委員会(National Water Resources Board)が水資源の管理者として所管している。この他、複数の行政機関が水行政を分掌している。	ベトナムの劇的な経済成長は水道セクターに大きな改善を及ぼしている。都市部の上下水道事業を所管するのは建設省(Ministry of Construction)であり、農村部については農業農村開発省(Ministry of Agriculture and Rural Development)が所管している。地方分権が進む中、これらの省は規制当局として役割を担っている。	カンボジアにおける水道事業は鉱工業エネルギー省(Ministry of Industry, Mines and Energy)が所管している。一方、主に井戸を中心とした村落給水事業は、村落開発省(Ministry of Rural Development)の所管となる。水資源開発および管理は、水資源管理法に基づき水資源気象省(Ministry of Water Resource and Meteorology)が所管している。	水資源省(Ministry of Water Resources)が水資源の規制、政策、開発計画を所管している。上下水道は、都市開発省(Ministry of Urban Development)の所管となっている。州政府の上下水道部(Water and Sanitation Departments)等が各州の政策、規制、事業の実施を管轄している。具体的な事務は州の公衆衛生工学局(Public Health Engineering Departments)及び州水道局(State Water Boards)によって執行されている。	水利・電力省(Ministry of Water and Power)が水資源開発及び管理を所管している。都市部の給水事業は地方政府の水局(water boards)または水・衛生庁(water and sanitation agencies)が所管している。独立した規制機関は存在しない。	水資源省(Ministry of Water Resources)が水資源管理を所管している。国家水評議会(National Water Council)が水に係る開発、事業を多面的に計画し、水資源計画機構(Water Resources Planning Organization)が関係省庁の調整を行う仕組みとなっている。上下水道の所管組織は、地方行政農村開発協同組合省(Ministry of Local Government, Rural Development, and Co-operatives)であり、実務上の権限は公衆衛生工学局(Department of Public Health and Engineering)、地方行政工学局(Local Government Engineering Departments)、自治体、自治体の上下水道局などが分掌しているが、地方に分権する方向にある。	灌漑・水管理省(Ministry of Irrigation and Water Management)の下にある水資源局(Water Resources Board)が灌漑、貯水池、水運用に係る政策、計画、実行計画などの策定、実施を所管している。水供給・排水省の下にある水供給・排水局(National Water Supply and Drainage Board)が全都市部及び大部分の農村部の水供給を所管している。水道事業は商業ベースで運営されており、287事業が運営されている。	

	中国	インドネシア	フィリピン	ベトナム	カンボジア	インド	パキスタン	バングラデシュ	スリランカ
給水事情、水使用状況	水道について、給水されている人々（都市部：93%、農村部：67%）のうち、戸別給水の割合は、都市部の普及人口の87%、農村部は57%となっている。水道が普及されていても特に水質など適正なサービスが提供されているかは別の問題であり、普及率が実態を表していない可能性があるとしている。大都市の生活用水の一般的な水道料金は、上水道料金として0.80元/m <sup>3</sup> から3元/m <sup>3</sup> を超える程度、下水道料金として0.25元/m <sup>3</sup> から1.00元/m <sup>3</sup> 程度の設定となっている。 <sup>4)</sup> 排水による水質の劣化が拡大しており、地下水の過剰揚水や廃棄物などによる地下水汚染も増加している。	インドネシアの人口の約90%は、地方自身が所有する公営水道事業体(PDAM)の給水地域に居住している。PDAMは316ある。しかし、水道へ接続している人口は都市人口の39%(全体の18%)でしかない。水道料金は、一般的に運転維持管理を賄う水準になく、料金改定は政治の強い影響下にある。無収水の割合は概ね30~50%と高い。	1997年に民営化されるまでは、マニラ首都圏の水道システムは公営企業である Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS)が施設を所有し運営を行っており、マニラの水道は不法接続と高い無収水が課題となっていた。1997年、Manila Water Company社がマニラの東部の給水事業を継承し、Maynilad Water Services社が西部の給水事業を継承した。マニラ首都圏以外の都市水道は約500の自治体と1,000以上存在する公営企業体によって運営されている。公営の事業体が存在しない地域については非公式の小規模な事業者が地域の水需要に対応している状況である。	ベトナムには、各省の人民委員会の下、67の公営企業体(state-owned water supply companies)が420以上の水道システムを運営している。しかしながら、600ある自治体の33%しか管路で給水を行う水道システムが整備されていない。多くのシステムは無収水が高く、35%が一般的な状況である。料金徴収は約95%となっている。	カンボジアの水供給、衛生設備の普及状況は、地域の水準からも立ち遅れた状況にある。州都は概して河川など表流水を取水している。水道普及率は非常に低い。農村人口の6割は井戸に依存している。ヒ素による地下水汚染が飲料水のアクセス改善の障壁となっている。農村部の限られた給水普及率、維持管理の欠如が重大な課題となっている。プノンペンを除く、公営水道、民営水道の課題は、人材、無収水、財政である。公営水道事業の無収水は15%~52%である。水道料金は550リエル/m <sup>3</sup> ~3,000リエル/m <sup>3</sup> で、平均は約1,500/m <sup>3</sup> となっている。	5,161あるインドの都市のほぼ全てに管路を用いた水道システムが整備されている。しかし、多くは非効率、高い無収水、低い水圧、短い給水時間などの課題を抱えている。農村から都市への人口流入が更にサービスを圧迫している状況にある。バンガロールのような発展した都市においても普及率は非常に高いものの、隔日にしか給水できない状況にある。	パキスタンの水道の特徴は、低い水圧、断続的な給水、高い無収水、配水管網での汚水の流入などの課題を抱えていることである。これらの課題により、2006年、破損した管から汚水が流入し、水系感染症がファイサルバード、カラチ、ラホール、ペシャワールなどの主要都市で大規模に発生する事態を招く結果となった。利用者は、自宅での貯水、浅井戸の利用、水売りからの購入など自衛策を探らざるを得ない状況にある。給水サービスが断続的なため、事業者から営業免許を付与された水売りが盛んである。このような状況から、事業者にとって給水事情を改善する動機付けが働いていない状況となっている。	水道サービスを受けられない人々(76%)は井戸(tubewell)に依存している。水源の水質汚染は深刻な問題となっている。700万もあるtubewellの22%はヒ素に汚染されており、浅井戸の29%、深井戸の9%からバクテリアが検出される状況である。多くの上下水道局は中央政府の予算に依存した状況であり、料金設定も中央の管理下にある。インフラやサービスにおける諸課題の主な原因は資金不足に由来する。	1995年から2005年の間に水供給・排水局が給水する件数は181%の増加したが、生産水量は39%しか増加していない。水供給・排水局は18,500もの手押し井戸(tubewell hand pumps)により150万人に水を供給している。コロンボの未給水地域の77,000世帯は、共同水栓などから水を得ている。また、2004年の津波による被害により、上下水道システムの復旧に3.4億米ドルが必要とされている。
水に係る国家戦略、政策	2002年に制定された“National Water Law”により、統合水資源管理が法的に位置付けられ、水量、水質の問題に対し管理、水利用、水資源保護・保全、水資源開発の4つの分野から総合的な解決を推進することが定められた。その他の関連法としては、“Water Pollution Prevention Law”、“Flood Control Law”、“Water and Soil Conservation Law”などがある。他の経済開発と同様に民間企業が水道セクターにおいて重要な役割を果たしつつある。中国では浄水場整備のBOT事業などが多い。既存施設を対象としたTOT(Transfer-operate-transfer)事業も増加しつつある。	1997年の経済危機以降、水道セクターも含めた行政改革が進められてきており、水道についても2004年に“Water Law (No.7, 2004)”が制定された。新法は、水質汚染、水不足、自然災害など慢性的な国家的課題を改善することを目指したものである。	法令としては、1976年に制定された“National Water Code”と2004年の“Clean Water Act”がある。“Clean Water Act”により水質管理システムの構築が定められた。これは対象地域を定め、国家下水道計画の下、排出許可、排出料を徴収するなどして水質改善を図るものである。また、水道については、“Philippine Water Revolving Fund”が設立され、事業資金を提供するという革新的な試みが行われている。	経済成長の拠点として都市開発の推進を重視した“Orientation Plan for Urban Development to 2020”に上下水道に係る政策、計画が策定されている。都市部の上下水道については2020年までにアクセスを100%にすること、無収水削減等が挙げられている。社会経済開発計画“2006・2010 Socio-Economic Development Plan (SEDP)”の下、建設省は政策策定、規制、技術移転の機関へと再編される。1998年以前、水道サービスは水準が低いとは言え無料で提供されていた。1999年に定額制の料金が導入され、独立採算に向けて移行しつつある。第10回党大会により、民間の事業参加が再び是認されている。	カンボジアの水道セクターに対する法制度は確実に整備されつつある。国家の開発政策の核となっている四辺形戦略“Rectangular Strategy”、その具体的実施計画である国家戦略開発計画“National Strategic Development Plan (NSDP) 2006・2010”が策定されている。政府が策定した四辺形戦略及びNSDP 2006-2010は貧困削減の鍵となる施策として安全な飲料水、衛生設備へのアクセスの改善を取り上げている。この他、水供給および衛生に関する基本方針“The new National Policy on Water Supply and Sanitation (NPWSS)”が2004年に施行されている。	国家の方針としては、乏しい水資源を統合的かつ分野横断的に国家的見地から計画、開発、保全、管理を行うべきとしており、飲料水は農業用水より高い優先を置かれている。第11次五カ年計画“The 11th Five Year Plan・FYP (2007・2012)”は、統合的な開発計画、都市の生産性・効率性を高めるよう都市部の上下水整備に重点が置かれている。また、自治体に対して運転維持管理費を賄う合理的な料金設定を行うことが要求されている。	国家環境方針2005(2005 National Environmental Policy)により水に係る開発の枠組みが規定され、運用・保護・汚染などの課題への対応が示されている。“Water Sector Strategy”において2025年までの計画、整備、管理のロードマップが示されている。“National Water Policy”は水利権の重視、2025年までに全ての人に飲料水を供給、官民連携の促進、都市の給水事業の財務的持続性の確保、貧困層への財政補助などを謳っている。“National Drinking Water Policy”及び“National Sanitation Policy”により詳細な戦略が示された。	1998年、水供給と衛生に係る基本方針“National Water Supply and Sanitation Policy”により、従来サービスの転換、地方分権の推進、利用者の参画、地方自治体や地域団体による運転維持管理の促進などの方針が示された。2004年国家水管理計画“2004 National Water Management Plan”は、10年間で基本的な水供給と衛生サービスを100%普及させることを目標とした。水道普及率の政府目標は、都市部で2010年までに90%と定めている。“Sector Development Program・Water and Sanitation Sector in Bangladesh (SDP-WSSB), 2005・2015”においてロードマップが示されている。	法案は承認されていないが、政府は、上下水道の規制委員会の設立、特定地域における民間事業者の活用、農村水道部局と衛生部局の設立などの水道セクターにおける改革を計画している。飲料水のアクセスに係るMDGとして、2013年までに85%、2016年までに90%と目標設定している。衛生設備に係るMDGとしては、2013年までに80%、2016年までに88%と計画されている。

	中国	インドネシア	フィリピン	ベトナム	カンボジア	インド	パキスタン	バングラデシュ	スリランカ
将来計画	第11次五カ年計画においては、節水型社会の構築や農村部の環境改善など水をより重視した政策が策定されている。環境保護に係る支出は、2003年でGDPの1.4%(15.215億US\$)となっており、2010年までに2%まで増加するものと期待される。	中期国家開発計画(Medium-Term Development Plan (RPJM) for 2005・2009)は貧困削減を重点目標としている。5つの重点分野にインフラ整備が掲げられており、既存サービスの効率化、民間活用などを通じて推進することとなっている。MDGの達成には、4.50億US\$が必要とされているが、実際には1.24億US\$しか投資されていない。	中期国家開発計画2004-2010は、安全な飲料水へのアクセスを92～96%に改善することを目標としている。また、同計画は独立採算、民活を含む商業主義、地方分権の推進を方針として掲げている。過去20年、上下水道セクターへの資本支出は30～40億ペソで変動してきており、その殆どが水道に配賦されてきた。MDGの達成には60～70億ペソの投資が必要と見積もられている。	上水道と都市部の下水道はMDGを達成している状況である。近年の水道セクターへの年間投資はGDPの0.6%に相当する。ベトナム独自の開発目標の達成には水道セクターへのGDPの1.2%に倍増させる必要があるとされている。	NSDP2007・2009にて計画されている上下水道施設への支出は114.4百万米ドルであり、NSDPの予算の5.2%に相当する。	MDGの達成には、第11次五カ年計画の期間中(2007～2012)、毎年44億米ドルの投資が必要と見積もられている。第12次五カ年計画においてはこの年間の投資額が52.5億米ドルに増加すると予想され、GDPの0.55%に相当する。水道料金収入が運転維持管理費の4割程度しか賄えない場合、GDPの0.25%を更に投資する必要があると言われている。	水道分野における最も重要な計画として“Clean Drinking Water for All (2005・2008)”が実施され、100億ルピーの予算により都市部、農村部において浄水場が整備されてきた。“Pakistan Water Sector Strategy”は中期投資計画”2003・2011Medium Term Investment Plan”の80億米ドルの予算の下、2007～2008年には水セクターの整備計画として562億ルピーの予算を計上している。	2001年の国家水管理計画において25年間で179億米ドルを投資する水資源管理分野への投資計画が定められた。短期的には制度整備に焦点が当てられているが、洪水対策、上下水に係るMDGの達成、汚染防止等の緊急計画も盛り込まれている。	水道セクターへの資金需要に対し、公的な資金調達は半分程度しか賄えない状況にある。このため、民間活用が導入されつつある。2006年から2016年の公共による投資計画は1,359.8億ルピーと概算されている。
事業体の運営状況	水道料金は住民に対し低く抑えられている一方で事業者に対しては高めに設定されている。無収水の割合は一般的に低く、給水件数当りの職員数も高い人口密度から低い。料金徴収は大変高く、100%近くに達している。多くの水道事業体が抱える最優先課題は、急速に成長する都市域に合わせて事業を拡大していくことである。また、政策により水道料金は低く抑えられている。	大部分のPDAMは運転維持管理を賄う十分な収入を得られていない状況である。約7割のPDAMは過重な債務を負っており、自治体の補助を受けて運営を維持している状態であり、債務のリストラなどが求められている。多くのPDAMは小規模かつ非効率であり、9割のPDAMが資産管理を適正に行えておらず、3割が適切に財務管理を行っていないと言われている。施設・設備への投資も自治体、PDAMの膨大な債務のため新規借入ができず実施できない状況にある。	水需要が急速に伸びる中、複数組織による分掌や脆弱な計画による小規模で非効率な事業運営が課題となっている。殆どの水道事業において無収水は非常に高く、一般的に30%を超える状況である。マニラ西部のMaynilad Water Services社の事業においては60%を超えている。給水時間は、一般的には18時間以上であり、中には24時間給水を実施している事業もある。大規模事業体と小規模事業体の運営状況に大きな格差がある。マニラ東部のManila Waterは良好な運営を行っている。また、接続費については、多くの事業体で貧困層の支払い能力を超えた料金が設定されている。	給水普及率は高いものの、管路を通じた水道普及率は都市部においても低い。深刻化する表流水や浅井戸の汚染から水道普及率の向上が望まれる。水道システムにおける無収水の割合は非常に高く、給水人口の向上や24時間給水の実現に向けて改善する必要がある。給水件数当りの職員数は事業によって高く、昨今の経済成長、給与の上昇から、今後、財政上の負担になる可能性がある。水道料金は運転費用に比べ依然として低い。	プンベン水道公社の事業運営は素晴らしいものであり、特に24時間給水の実現、低い無収水(6%)、高い料金回収率(99.9%)を達成し、独立採算による運営を実現している。しかし、接続料は88米ドルと比較的高く、職員レベルは民間事業体に比べるとやや劣るが、給与は他の公営事業体に比べると極めて高い。概して、民営水道事業の水道料金は公営より高く設定されているが、利用者の満足度は公営より民営の方が良好である。	一般的に事業収入は支出を賄う水準には程遠く、州政府による運営費補助や設備投資の無償供与に依存している状態である。給水件数1000件当りの職員数は10名を超える事業体が多く、人員過剰となっている。下水道の接続料及び料金は水道料金の1割から2割程度である。民活については、過去何度か試みられてきたが、成功事例は殆どない状況である。	パキスタン都市部の水道は、限られた給水時間、高い無収水、過剰な職員などがその典型的な特徴として挙げられる。多くの事業体は、低い料金徴収率、不適な料金設定、過剰な職員により運転維持管理費を賄う状況にはなく、財政的に継続することが難しい状況にある。	大部分の水道システムは4時間程度しか給水できず、料金徴収も低く、殆どの利用者にメータが設置されていない状況である。職員数は概して多く、無収水の割合は一般的に40～60%と非常に高い状況にある。	全体的に事業の運営は良好である。運転維持管理費は料金収入に見合っており、給水時間も良好である。但し、無収水の削減に苦慮していることと職員数がやや多いことが課題として挙げられる。接続料は地域の基準により高いが、貧困層には財政支援があり公共水栓は徐々に戸別給水に切り替わりつつある。

参考)「Asian Water Development Outlook 2007」アジア開発銀行

1) 国際連合「世界の人口推計(2006年度版)」

2) IMF 2007

3) WHO/UNICEF 2004時点のデータ。「水供給」は水道以外による水供給も含む。

4) World Bank Analytical and Advisory Assistance (AAA) Program, “Water Supply Pricing In China: Economic Efficiency, Environment, and Social Affordability”, December 2007