

平成24年度水道産業国際展開推進事業

報 告 書

平成 25 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	日本の水道産業の国際展開支援のための調査	3
2.1.1	インドにおける水道産業の国際展開支援のための調査	3
2.1.2	インドネシア共和国における水道産業の国際展開支援のための調査	4
2.1.3	ミャンマー連邦共和国における水道産業の国際展開支援のための調査	5
2.2	水道産業国際展開のための体制作り	6
2.2.1	過年度調査の経緯	6
2.2.2	アジア各国の水道協会との協力体制の検討	6
2.2.3	研修機関並びに政府関係機関調査	7
2.2.4	水道産業国際展開のための体制作りの取りまとめ	7
2.3	アジア各国の水道事情の調査	8
3	インドにおける水道産業の国際展開支援のための調査	9
3.1	インドの概況	9
3.2	インドにおける水道事情及び PPP の動向	10
3.2.1	水道事業実施機関	10
3.2.2	開発目標及び政策	11
3.2.3	サービスレベル・ベンチマーク	13
3.2.4	民間セクター参入の動向	14
3.3	プロジェクトサイトにおける国際展開支援のための調査の実施	15
3.3.1	マハラシュトラ州の概況と水道事情	15
3.3.2	カラド評議会 (Karad Municipal Council) における調査	16
3.3.3	プネ市役所 (Pune Municipal Corporation) における調査	19
3.3.4	インド水道セミナーにおけるビジネスマッチング	22
4	インドネシア共和国における水道産業の国際展開支援のための調査	23
4.1	インドネシア共和国の概況	23
4.2	インドネシア共和国における水道事情及び PPP の動向	24
4.2.1	政府・水道事業実施機関	24
4.2.2	開発計画及び政策	25
4.2.3	水道事情の概況	26

4.2.4	PPP 事情の概況.....	27
4.3	プロジェクトサイトにおける現地説明会等の実施.....	28
4.3.1	ウォスソカス地域用水供給事業における現地説明会.....	29
4.3.2	西ジャワ州ジャティゲジ用水供給水事業における現地説明会.....	33
4.3.3	IWWEF(インドネシア上下水道総会・展示会 2013)への展示参加.....	36
5	ミャンマー連邦共和国における水道産業の国際展開支援のための調査.....	37
5.1	ミャンマー連邦共和国の概況.....	37
5.2	ミャンマー連邦共和国における水道事情の概況.....	38
5.2.1	政府・水道事業実施機関.....	38
5.2.2	上水道事業に関連する国家政策等.....	39
5.2.3	水道事業の概況.....	39
5.2.4	ミャンマー連邦共和国における水道事業の課題.....	40
5.3	水道事情の概況把握のための現地視察.....	40
5.3.1	ヤンゴン市開発委員会(YCDC)訪問.....	40
5.3.2	ヤンゴン市水道施設の視察.....	40
6	水道産業の国際展開のための体制作り.....	43
6.1	過年度調査の経緯.....	44
6.2	アジア各国の水道協会との協力体制の検討.....	45
6.2.1	インド水道協会との協議.....	45
6.2.2	中国城鎮供水排水協会との協議.....	45
6.2.3	マレーシア水道協会との協議.....	46
6.2.4	ラオス人民民主共和国水道幹部との協議.....	46
6.2.5	インドネシア水道協会との協議.....	47
6.2.6	アジア各国の水道協会との協力体制の検討の取りまとめ.....	48
6.3	研修機関並びに政府関係機関調査.....	50
6.3.1	タイ王国における研修機関並びに政府関係機関調査.....	50
6.3.2	ベトナム社会主義共和国における研修機関並びに政府関係機関調査.....	53
6.4	水道産業の国際展開のための体制作りの取りまとめ.....	60
添付資料編		
資料1	アジア諸国の水道事情の概況.....	資料 1
資料2	国際展開支援の成果について追跡調査.....	資料 2

1 調査目的

現在、世界では約 8 億 8 千万人の人々が安全な水を得ていない状況にあり、そのうちの約 50%はアジアに住む人々が占めている。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、水道施設の整備や水道技術者の育成が急務となっている。

一方、日本は約 97%という高い水道普及率を実現しており、日本国民が安心して水道を利用できるという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。

このような日本の経験及び知見等は、アジア各国の水道の発展のために最大限に活用されるべきであり、政府の方針としては「新成長戦略(基本方針)」において、「日本が強みを持つインフラ整備をパッケージでアジア地域に展開・浸透させる」、「水などのインフラ整備支援や環境共生都市の開発支援に官民あげて取り組む」と位置づけられ、各種の取り組みが進められているところである。

本事業は、日本の水道産業がアジアをはじめとする国際市場に展開していくことを支援する業務を実施するため、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行ったものである。

2 調査概要

これまでの過年度調査のうち「水道国際貢献推進調査」では、アジアをはじめとする世界の水道の発展に日本の水道産業界が貢献していくことを目的として、日本の水道産業界の国際貢献、国際展開の方向、その実現に向けての課題について検討した。

また、「水道産業国際展開推進事業」では、カンボジア、ベトナム、インドネシア、インドにおいて、相手国政府や水道事業者との個別面談・現地説明会（プロモーション）を実施し、日本の民間企業や水道事業の具体的な水道プロジェクトへの参入を支援した。

さらに過年度事業では、日本の民間企業や水道事業者が自律的に海外市場に参画できるようにするため、アジア各国の水道協会と公益社団法人日本水道協会（Japan Water Works Association、以下、「JWWA」という。）の既存の関係をベースに、日本の民間企業や水道事業者がアジア各国の水道市場に参入するために、アジア各国の水道協会から協力を得る仕組み、体制（以下「協力体制」という。）を検討した。

以上の経緯を踏まえ、「水道産業国際展開推進事業」の 3 ヶ年目となる本件は、これまでの過程・経緯を熟知した上で具体化するものであるとの認識のもと、以下の 3 点を重点目標として調査・検討を行った。

【本年(平成 24 年)度事業の重点目標】

- | | |
|------|---|
| 目標 1 | カンボジア、ベトナム、インドネシア、インド、ミャンマー等において、5 件程度の水道プロジェクトに関する現地説明会及びプロジェクトサイトにおける現地調査（以下「現地説明会等」）を実施し、日本の民間企業や水道事業がアジア諸国の具体的な水道プロジェクトに参入することを支援する。 |
| 目標 2 | 日本の民間企業や水道事業者が自律的に海外市場へ参画できるようにするため、過年度までの経緯を踏まえ、アジア各国の水道協会と JWWA との既存の関係をベースに、5 カ国程度の現地訪問（現地研修機関含む）を経て、協力体制を構築する。併せて、ODA 協力により設立された各国の研修機関並びに政府関係機関の活動状況・連携ニーズを調査する。 |
| 目標 3 | 本事業は、「水道産業国際展開推進事業」の節目となる 3 ヶ年目であることから、過去 2 ヶ年に行った国際展開支援の成果について追跡調査を行う。 |

2.1 日本の水道産業の国際展開支援のための調査

日本の民間企業や水道事業者がアジア諸国の具体的な水道プロジェクトに参入することを支援するため、インド共和国、インドネシア共和国、及びミャンマー連邦共和国において水道プロジェクト情報及び関連情報を収集・整理した。その後、プロジェクトの絞込みを行い、各プロジェクトに関して、水道産業の国際展開支援のための調査を実施した。

2.1.1 インドにおける水道産業の国際展開支援のための調査

1) 訪問日程

インド共和国訪問日程を表 2-1に示す。

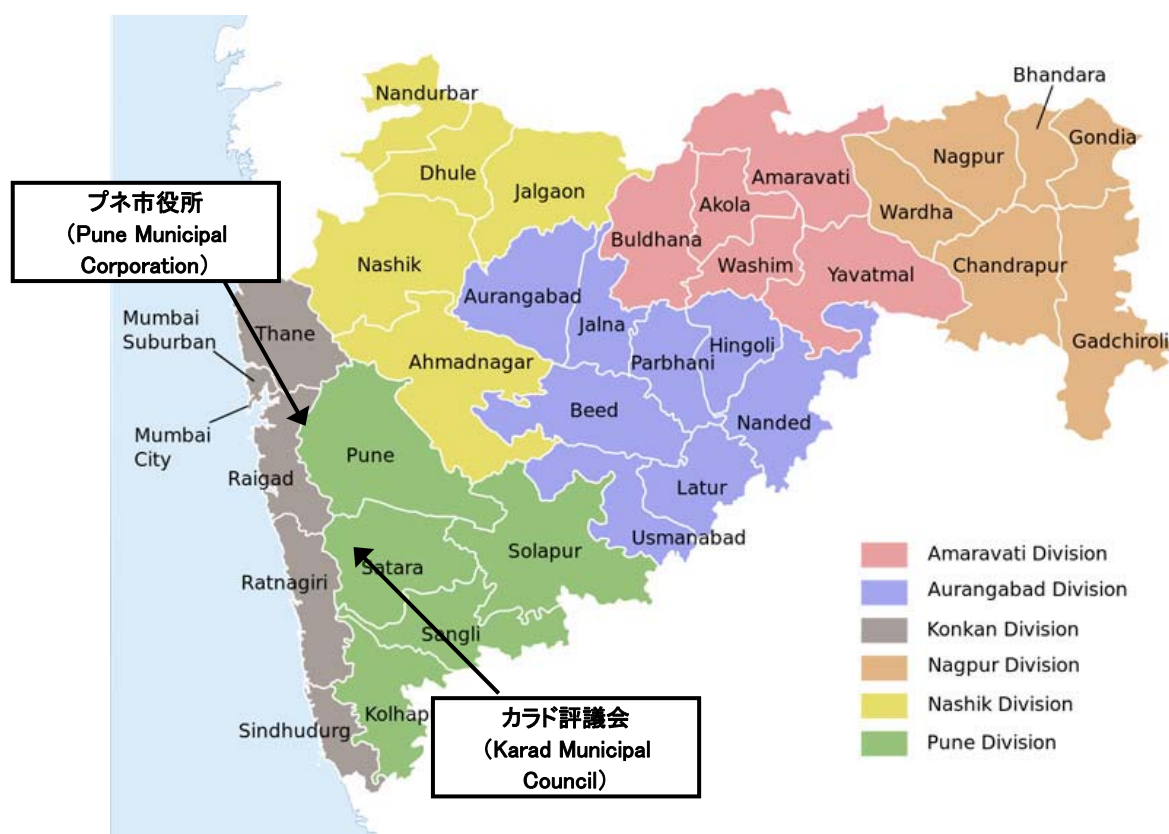
表 2-1 インド共和国訪問日程

日 付	行 程
平成 25 年 1 月 8 日(火)	インド都市開発省 インド都市開発省公衆衛生環境技術中央機構 移動(デリー→プネ)
1 月 9 日(水)	移動(プネ→カラド) カラド評議会 移動(カラド→プネ)
1 月 10 日(木)	インド水道協会年次総会 プネ市役所
1 月 11 日(金)	インド水道セミナー ビジネスマッチング

2) 国際展開支援のための調査の実施

平成 23 年 3 月に JWWA、一般社団法人日本水道工業団体連合会(以下、「水団連」という。)などの関係団体、及び民間企業によるインド訪問をきっかけに平成 24 年 1 月 11 日(水)、12 日(木)に水道産業の国際展開支援のための調査がマハラシュトラ州バドラプール及びアンバルナスで実施された。

平成 24 年度も過年度からつながりのあるマハラシュトラ州において水道産業の国際展開支援のための調査を実施するため、平成 24 年 9 月の IWA 釜山国際会議にて、平成 25 年 1 月に開催される IWWA 年次総会に併せて、モデルプロジェクト候補都市での現地説明会等の開催の要請を行った。日本側の要請に基づき、IWWA 側よりマハラシュトラ州プネ地域のサタラ地区カラド及びプネ市の 2 都市が推薦された。以上を踏まえ、平成 25 年 1 月 9(水)、10 日(木)の 2 日間でカラド評議会(Karad Municipal Council)及びプネ市役所(Pune Municipal Corporation)において現地説明会等が実施された。日本からは事務局のほか、厚生労働省、JWWA、東京都、民間企業 2 社が参加した。また、同 11 日(金)にはインド水道セミナーの会場にて 4 件のビジネスマッチングが実施された。



出典: Webpage of Government of Maharashtra

図 2-1 マハラシュトラ州地図

2.1.2 インドネシア共和国における水道産業の国際展開支援のための調査

1) 訪問日程

インドネシア共和国訪問日程を表 2-2に示す。

表 2-2 インドネシア共和国訪問日程

日 付	行 程
平成 25 年 1 月 14 日(月)	インドネシア公共事業省、日本大使館
1 月 15 日(火)	インドネシア上下水道総会・展示会 2013 への参加 (厚生労働省、(社)日本水道協会による発表と 本邦企業チームによる展示)
1 月 16 日(水)	インドネシア上下水道総会・展示会 2013 への参加 (インドネシア水道協会と(社)日本水道協会の協議と 本邦企業チームによる展示)
1 月 17 日(木)	ウォスソカス地域用水供給事業の現地説明会 インドネシア上下水道総会・展示会 2013 への参加 (本邦企業チームによる展示)
1 月 18 日(金)	西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業の現地説明会

2) 現地説明会等の実施

平成 24 年 11 月 1 日(木)にインドネシア政府(Cipta Karya)やインドネシア水道協会(PERPAMSI)を事前訪問し、過年度調査で得ていた各上水道案件の進捗状況の確認や意見交換等を実施した。

その後の調整の結果、先方政府からは、以下の 2 件の上水道 PPP 案件を推薦頂いた。

①ウオスソカス地域用水供給事業(Wosusokas Regional Water Supply System)

②西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業(Jatigede Regional Water Supply)

以上の 2 案件に関して、平成 25 年 1 月 14 日(月)から 18 日(金)の間で計 5 日、先方政府との現地説明会及びプロジェクトサイトにおける現地説明会を実施した。日本からは事務局のほか、厚生労働省、JWWA、民間企業計 6～7 社(案件により異なる)が参加した。



図 2-2 インドネシア地図

また、PERPAMSI との協議交渉の結果、平成 25 年 1 月 15 日(火)から 17 日(木)の間に開催されたインドネシア上下水道総会・展示会 2013(Indonesia Water & Wastewater EXPO & Forum2013:IWWEF)への邦人企業チーム(Team-Japanese Water Service)の出展を行い、多数の現地水道関係者との情報交換・商談の場となった。

さらに、平成 25 年 1 月 16 日(水)には、PERPAMSI と JWWA の協議により、活動成果を相互確認した。

2.1.3 ミャンマー連邦共和国における水道産業の国際展開支援のための調査

1) 訪問日程

ミャンマー連邦共和国訪問日程を表 2-3に示す。

表 2-3 ミャンマー連邦共和国訪問日程

日 付	行 程
平成 25 年 3 月 7 日 (木)	ヤンゴン市開発委員会 (YCDC) 訪問 (ヤンゴン)
3 月 8 日 (金)	Nyaungnnapin 浄水場、Hlawga 貯水池、Yegu ポンプ場 視察 (ヤンゴン)

注) YCDC (Yangon City Development Committee の略)

2) 国際展開支援のための調査の実施

前項訪問調査に先立ち、平成 25 年 2 月 18 日 (月) にヤンゴン市内のカンドーパレスホテルのミンガラ-ホール (Mingalar Hall, Kandawgyi Palace Hotel) で開催された、JICA、経済産業省、国土交通省、厚生労働省による「ミャンマー上下水分野合同セミナー (WATER SUPPLY, SEWERAGE AND DRAINAGE SECTOR PROGRAMME IN MYAMMAR)」に参加し、我が国の上下水分野のミャンマーへの支援・調査の動向把握や現地の基礎情報の収集を行った。併せて、前項訪問調査のための事前準備調整を実施した。

今回の訪問調査は、現地の制度・政策に関する基礎的状況や水道状況を把握しつつ次年度以降のセミナーや調査等への基礎情報とすることを目的としたものである。

訪問結果の詳細は、5 章に示すとおりである。



図 2-3 ミャンマー地図

地図出典: 外務省 HP

2.2 水道産業国際展開のための体制作り

日本の民間企業や水道事業者が自律的に海外市場に参画できるようにするため、海外のプロジェクト情報へのアクセスや相手国担当機関や担当者との関係作りなどを支援する仕組み、体制を整備するため、以下の手順で検討を行った。

2.2.1 過年度調査の経緯

過年度までの体制作りに係る経緯を取りまとめた。

2.2.2 アジア各国の水道協会との協力体制の検討

アジア各国の水道協会との協力体制を検討するため、平成 24 年 9 月から平成 25 年 1

月にかけて JWWA とともに各国水道協会と協議を重ねた。実施された協議日程を表 2-4 に示す。

表 2-4 アジア各国の水道協会との協議日程

日 付	行 程
平成 24 年 9 月 17 日～18 日 (IWA 釜山国際会議)	インド水道協会 (IWWA) 協議 中国城鎮供水排水協会面会 マレーシア水道協会協議
平成 24 年 10 月 23 日 (来日研修)	ラオス水道幹部協議
平成 25 年 1 月 10 日、11 日	インド水道協会年次総会参加 インド水道セミナー開催
平成 25 年 1 月 16 日	インドネシア水道協会との協議 (IWWEF 期間中)

2.2.3 研修機関並びに政府関係機関調査

日本の ODA 協力により設立された各国(タイ、ベトナム)の研修機関並びに政府関係機関を訪問(2 名程度)し、活動状況及び連携ニーズについて調査を行った。

表 2-5 タイ王国訪問日程

日 付	行 程
平成 24 年 10 月 17 日(水)	バンコク首都圏水道公社上水道アカデミー

※訪問に先立ち、9 月 11 日(火)に中部 JICA 事務所にて、来日研修中であった MWA Waterworks Academy のエンジニアとの事前面談も行った。

表 2-6 ベトナム社会主義共和国訪問日程

日 付	行 程
平成 24 年 11 月 5 日(月)	建設第二大学校 南部水道技術訓練センター 移動(ホーチミン→フエ)
11 月 6 日(火)	中部水セクター研修センター
11 月 7 日(水)	移動(フエ→ハノイ) 建設省
11 月 8 日(木)	北部水・環境センター 都市建設大学校 ベトナム水道協会

2.2.4 水道産業国際展開のための体制作りの取りまとめ

前項のアジア各国の水道協会との協力体制の検討、及び研修機関並びに政府関係機関調査結果を踏まえ、水道産業国際展開のための体制について取りまとめを実施した。

2.3 アジア各国の水道事情の調査

過年度に調査を行ったアジア各国の水道事業に関する情報（水道行政組織、民間活用動向等）及び昨年度までに行った国際展開支援の成果について追跡調査を行った。（添付資料 1、2 参照）

3 インドにおける水道産業の国際展開支援のための調査

3.1 インドの概況

インドの人口は約 12 億人を越え、中国に次いで世界第 2 位となっている。独立以来、輸入代替工業化政策を進めてきたが、1991 年の外貨危機を契機に経済自由化路線に転換した結果、2005 年度から 2007 年度にかけては 3 年連続で 9% 台の高い経済成長率を達成した。しかし 2011 年に入り成長が鈍化し始めている。今後、持続的に経済成長を達成していくために、経済、社会インフラ整備の必要性も高まっている。

表 3-1 インドの概況

一般事情	
1.面積	328 万 7,263 平方キロメートル (インド政府資料:パキスタン、中国との係争地含む)
2.人口	12 億 1,000 万人(2011 年国勢調査(暫定値))
3.首都	ニューデリー
4.民族	インド・アーリヤ族、ドラビダ族、モンゴロイド族等
5.言語	ヒンディー語(連邦公用語)
6.宗教	ヒンズー教 80.5%、イスラム教 13.4%、キリスト教 2.3%、仏教 0.8%、ジャイナ教 0.4%(2001 年国勢調査)
経済	
1.主要産業	農業、工業、鉱業、IT 産業
2.GDP	1 兆 7,271 億ドル(2011 年世銀資料)
3.一人当たり GDP	1,342 ドル(2010 年 IMF 資料)
4.GDP 成長率	6.5%(2011 年インド政府資料)
5.物価上昇率	10.4%(消費者物価指数)、9.6%(卸売物価指数) (2010 年 インド政府資料)
経済協力	
1.わが国の援助実績	
(1)有償資金協力 480.17 億円(2010 年度)	
(2)無償資金協力 11.58 億円(2010 年度)	
(3)技術協力 16.81 億円(2010 年度暫定値)	
2.DAC 内主要援助国(インド政府資料)	
(1)日 (2)英国 (3)独 (4)米	

参考:各国・地域情勢、外務省, 2012 年 12 月時点

3.2 インドにおける水道事情及び PPP の動向

3.2.1 水道事業実施機関

憲法によって、インドでの上下水道は州の所管と定められている。このため、中央政府の役割は政策や指針の策定などに限られており、上水道インフラの入札 (tender)、資金援助 (funding)、資金調達 (financing)、維持管理運営などの実務は各州の上水道担当局が実施している。インドにおける水道インフラの実務を担う上水道担当局の名前は数種類存在する。主要都市における上水道担当局とサービス内容を表 3-2 示す。

表 3-2 主要都市における上水道担当局とサービス内容

州	上水道担当局とサービス内容
Delhi	- Delhi Jal Board が Delhi の大部分にサービスを提供 - Nee Delhi と軍野営地は New Delhi Municipal Corporation (NDMC) と Delhi cantonment Board (DCB) がそれぞれ提供
Gujarat	Municipal Corporations が Ahmedabad、Surat、Vadodara に提供
Haryana	- Haryana Public Health Department (PHED) が州内の大部分を網羅 - Municipal Corporation of Faridabad (MCF) は Faridabad City に提供 - Haryana Urban Development Agency (HUDA) は Gurgaon に提供
Karnataka	- Bangalore Water Supply & Sewerage Board が Bangalore City にサービス提供 - Karnataka urban water and sewerage board が Bangalore City 以外の地域にサービス提供
Madhya Pradesh	Madhya Pradesh PHED が Madhya Pradesh の総ての都市にサービス提供
Maharashtra	- Municipal Corporation of Greater Mumbai が Mumbai City にサービス提供 - Nagpur City には Nagpur Municipal Corporation が、Nasik City には Nasik Municipal Corporation がサービス提供 - Maharashtra Jeevan Pradhikaran が Maharashtra の総ての都市にサービス提供
Rajasthan	Rajasthan-PHED が Rajasthan の総ての都市にサービス提供
Tamil Nadu	- Chennai Metrowater が Chennai の都市部にサービス提供 - Tamil Nadu Water Supply And Sewerage Board (TWAD Board) が Tamil Nadu の Chennai 以外の都市にサービス提供

参考: インド「水セクターにおける民間部門参入状況調査」, 2012 年 8 月, JICA

州政府から地方自治体 (Urban Local Bodies: ULBs) への業務委譲は途上にあるものの、プロジェクトの優先順位付け、計画、資金調達 (financing) などの面での意思決定に関する権限は小さく、ほとんどの ULBs が中央政府や州政府に資金援助を頼っている状態である¹。

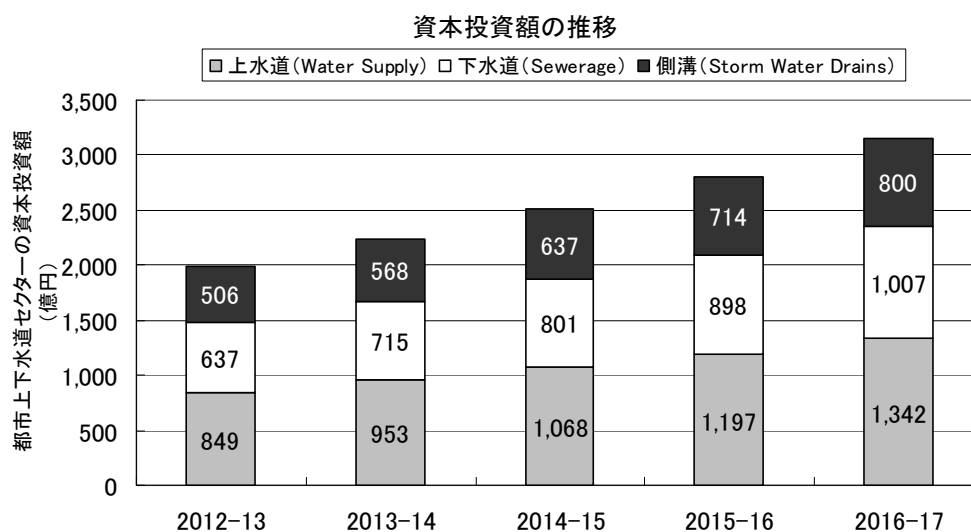
¹ Water and Waste Management, Indian Infrastructure, February 2012

3.2.2 開発目標及び政策

1) 第 12 次 5 カ年計画(2012-2017)²

2007 年 12 月 19 日に国家計画委員会(National Development Council)により承認された第 12 次 5 カ年計画では、雇用の創出、政府の財政健全化を担保するための高い成長率を念頭においており、経済成長を促進し、同時にグローバル化する世界との調和を目指している。特に、現在不足している道路・空港、エネルギー等のインフラ基盤は、必須項目とされている。また、インフラセクターへの官民パートナーシップスキームを推進するために幅広いアプローチが推進されており、土地取得やファイナンスにおけるインフラ PPP への制約解除も目指している。

第 12 次 5 カ年計画におけるインフラ資金は、第 11 次 5 カ年計画の 5,000 億ドルから 1 兆ドルへ増加、民間セクターの参加割合も 3 分の 1 未満から半分まで高まることが期待されている。都市部の上下水道セクターについては、第 11 次 5 カ年計画の総投資額が約 1.9 兆円³であったのに対し、第 12 次 5 カ年計画では資本投資額及び維持管理・運営投資額合わせて約 3.0 兆円⁴が提案されている。都市部の上下水道セクターの資本投資総額及び維持管理・運営投資額の 2012～2017 年推移を図 3-1、図 3-2 に示す。



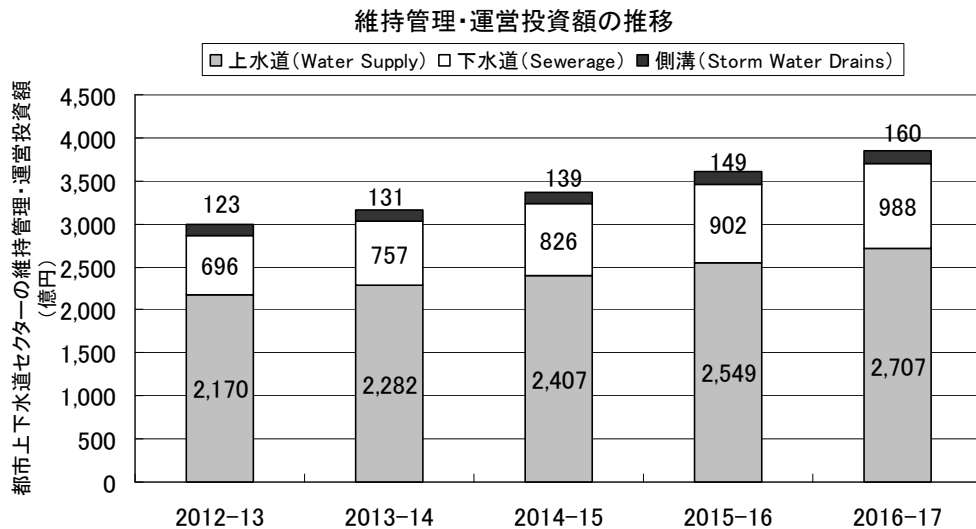
参考: 第 12 次 5 カ年計画 Draft 等 (Report of the Sub-Committee on Financing Urban Infrastructure, March 2012) より作成

図 3-1 都市部上下水道セクターにおける資本投資額の推移

² 平成 23 年度第 3 回インドワークショップ議事要旨, 財務省

³ 120,000 クローレルルピー (1 クローレル=10,000,000 ルピー) (第 12 次 5 カ年計画 Draft 等より JICA 作成資料) を 1.62 円/ルピーで換算した。

⁴ 183,192 クローレルルピー (第 12 次 5 カ年計画 Draft 等 (Report of the Sub-Committee on Financing Urban Infrastructure, March 2012) より作成) を 1.62 円/ルピーで換算した。



参考: 第 12 次 5 カ年計画 Draft 等 (Report of the Sub-Committee on Financing Urban Infrastructure, March 2012) より作成

図 3-2 都市部上下水道セクターにおける維持管理・運営投資額の推移

2) 国家水政策 (National Water Policy)

国家水政策は、国の水に関わる方針として初版が 1987 年に、改訂版が 2002 年に発行された。2002 年改訂版では、都市部と農村部の両方において、全ての人々に十分な量の安全な飲料水を供給することを掲げ、革新的なアイデアや新たな財源、運営面での協力や効率性及び透明性の向上を助長する民間セクターの参入などが促進されている。また、地表水及び地下水の定期的な水質検査の義務付けや、適切な排水基準の遵守も目標に掲げられていた。

2012 年 6 月の国家水政策 2012 年改訂版草案では、政府による計画策定・調整・モニタリング機能を維持しつつ、上水供給サービスにおける PPP 導入が強調されている⁵。この他気候変動に順応するためのプロジェクトの計画・実施や洪水・干ばつ被害に対する備え、電気代の削減などが掲げられている。

3) ジャワール・ハルラル・ネルー国家都市再開発ミッション (Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission: JNNURM)

インドでは安全な飲料水へのアクセス率は改善されつつあるものの、依然としてサービスレベルや水質、給水時間、NRW などに課題を抱えている。このような課題を改善するため、2005 年都市開発省により、JNNURM 及び Urban Infrastructure Development Scheme for Small and Medium Towns (UIDSSMT) の 2 つの計画が開始された。JNNURM により 65 都市が、UIDSSMT により 5,098 市町が支援されている。

プロジェクトベースでみると、2011 年 12 月までに JNNURM のもと全 546 プロジェクト、

⁵ インド「水セクターにおける民間部門参入状況調査」、2012 年 8 月、JICA

約 611.56 億ルピーが認可されており、うち 155 プロジェクト、約 198.3 億ルピーが上水道セクターであった⁶。

JNNRUM は当初 2011 年までの期限であったが、進行中の事業を完了させるために 2 年間の期限延長がなされ、さらにインド政府内の専門家委員会から今後 20 年間にわたるフェーズ 2 の開始が都市開発省に対して勧告されている⁷。JNNRUM では 65 都市のみが対象であったのに対し、フェーズ 2 では対象が全ての市町に拡大され、さらに予算規模の拡大や、州政府、ULBs、民間セクターの参入の推進が予定されている。

3.2.3 サービスレベル・ベンチマーク⁸

インドにおいて都市人口は年々増加しており、インド経済に大きく寄与している。1991 年に 25%であった都市人口は、2001 年に 28%、2011 年に 31.25%まで増加し、2026 年には 38%に達すると計画されている。しかしながら、基礎インフラのサービスレベルは依然低いままであり、特に上下水道分野で顕著である。このため、2006 年からインド政府都市開発省主導のもと、サービスレベル・ベンチマーク(Service Level Benchmark: SLB)が設定され、サービス改善に係る取り組みが進められている。また同省により、以下 3 点を模索するためのサービスレベル・ベンチマークに関するハンドブックも発行された。

- ・ インド全土で共通認識・使用される上下水道分野でのサービス指標の最低要件の特定
 - ・ これらのサービス指標のモニタリング・報告に係る最低限の共通フレームワークの定義
 - ・ 定義したフレームワークを段階的に運営する方法についてガイドラインの設定
- 水道分野における、9 つの SLB を表 3-3 に示す。

表 3-3 水道分野のサービスレベル・ベンチマーク(SLB)

No.	Indicator/Parameters	Benchmark
1	Coverage of connections	100%
2	Per capita availability of WS at consumer end	135 Lpcd ⁹
3	Extent of metering of WS connections	100%
4	Extent of Non-Revenue Water	15%
5	Continuity of Water Supply	24 Hrs
6	Efficiency of redressal of Customer Complaints	80%
7	Quality of Water Supplied	100%
8	Cost recovery of in Water Supply Services	100%
9	Efficiency in collection of Water Supply Charges	90%

出典：現地プレゼン資料、CPHEEO, Ministry of Urban Development, GoI

⁶ Water and Waste Management, Indian Infrastructure, February 2012

⁷ インド「水セクターにおける民間部門参入状況調査」、2012 年 8 月、JICA

⁸ Improving urban services through Service Level Benchmarking, Website of Ministry of Urban Deelopment, GOI

⁹ Lpcd: Liter per capita per day (一人一日当たりリットル)

現地でのヒアリングによると、地域により水道事情が大きく異なるため、各 SLB の達成目標年は設定しておらず、また、SLB 間での重要度に差はなく、全 SLB を同等に扱っているとのことであった。

3.2.4 民間セクター参入の動向

インドでは、インフラ整備需要に対して中央政府・州政府による公的資金による投資額が不足しており、民間セクターからの資金援助が必要とされている。しかしながら、上下水道セクターについては、民間資金による投資額が小さい傾向にある。世界銀行の Water and Sanitation Programme によると、1990 年以降、都市部の上水道セクターで 26 件の PPP プロジェクトが進められたが、そのうち、契約に至った案件はわずか 40%であったとのことである。初期の PPP プロジェクトは、ULBs からの要望ではなく、州政府の要望で進められていたにも係らず、PPP プロジェクトのためのフレームワークが整備されていなかったため、失敗に終わったといわれている¹⁰。

1900 年以降から 2000 年半ばまでに実施された主な PPP プロジェクト及びその失敗要因を表 3-4 に示す。例えば、プネ市の事例では、1998 年にプネ市役所 (Pune Municipal Corporation: PMC) が約 7.4 億ルピー (180 万 US ドル) の都市環境プロジェクトを民間セクターによる建設・マネジメント契約により実施する予定であった。しかしながら、政治サポートの喪失等の要因によりプロジェクトを中止することになった。

表 3-4 主な PPP プロジェクト及びその失敗要因

都市	PPP プロジェクト形態	失敗要因
Pune	バルク水、浄水、配水	プロジェクトに対する政治による強い反対
Hyderabad	バルク水	バルクウォーター料金支払い可能性の欠如、ULBs の信用力不足
Goa	バルク水	バルクウォーター料金の高さ、プロジェクトの必要性に対する疑義
Bengaluru	バルク水	バルクウォーター料金支払い可能性の欠如、プロジェクトに対する疑義
Sonia Vihar, Delhi	浄水場の設計、建設、O&M	オペレーターが技術リスクだけを負うこと、バルクウォーターの利用可能性に対するリスクを ULBs (Delhi Jal Board) が負うこと
Sangli	バルク水、浄水、配水	評議会 (Munisipal Council) のプロジェクトに対する反対
Bengaluru	施設修繕、配水、O&M、料金徴収	プロポーザル提出後、2 社の海外企業による辞退

参考: INDIA INFRASTRUCTURE REPORT 2011, IDFC

¹⁰ INDIA INFRASTRUCTURE REPORT 2011, IDFC

しかしながら 2005 年以降、PPP プロジェクトの焦点がバルク水供給から配水システムの O&M へと転換され、また PPP 形態も BOT 方式からマネジメント契約へと変化した。さらに州政府が PPP プロジェクトに対して大規模な財政補助を提供したことにより、民間セクターの参入傾向は好転することとなった¹¹。

3.3 プロジェクトサイトにおける国際展開支援のための調査の実施

3.3.1 マハラシュトラ州の概況と水道事情

マハラシュトラ州政府における上水道担当局は Maharashtra Jeevan Pradhikaran (MJP) であり、ULBs のための公債調達、設計、上下水道計画の実施(公債や予算は MJP を介する)、各 ULBs へのサービス提供基準に関する助言などを行っている。

州内にはムンバイ市が位置する Konkan 地域、州内 2 位の規模を誇るプネ市を有する Pune 地域、交通と工業の中心地であるナーグプル市を有する Nagpur 地域など、計 6 地域 35 地区が存在し、各 ULBs が水道サービスを提供している。マハラシュトラ州における主要な ULBs を表 3-5 に示す。

表 3-5 マハラシュトラ州の地区数と主要な ULBs

区分	地区数	ULBs
Konkan 地域	6	Municipal Corporation of Greater Mumbai Thane Municipal Corporation B.N.C.M.C, Dist. Thane Navi Mumbai Municipal Corporation Kalyan Dombivli Municipal Corporation Ulhasnagar Municipal Corporation Mira Bhaindar Municipal Corporation Raigad Zilla Parishad
Nasik 地域	5	Nashik Municipal Corporation Shirpur Municipal Corporation
Pune 地域	5	Pune Municipal Corporation Pimpri Chinchwad Municipal Corporation Solapur Municipal Corporation Kolhapur Municipal Corporation
Aurangabad 地域	8	Nanded Municipal Corporation
Amravati 地域	5	Akola Zilla Parishad
Nagpur 地域	6	Nagpur Municipal Corporation

出典: Webpage of Government of Maharashtra, 2013

マハラシュトラ州における ULBs レベル毎の水事情に係るサービス指標を表 3-6 に示す。インドでは 24 時間給水が大きな課題の一つに挙げられているが、マハラシュトラ州でも同様であり、平均給水時間は A クラス評議会が最長で 4.25 時間、Municipal Corporation

¹¹ インド「水セクターにおける民間部門参入状況調査」、2012 年 8 月、JICA

でも 1.29 時間、その他の C クラス評議会では 1.00 時間と小さくなっている。

また NRW も高く、Municipal Corporation で平均 46%、本年度の調査対象都市であるカラドが属する B クラス評議会は平均 33%である。

さらに、メーター設置率も極めて低く、使用水量に応じた料金回収や NRW 管理に課題を抱える ULBs も多い。

表 3-6 マハラシュトラ州における水道事情に係る指標

区分	Municipal Corporation	A クラス評議会	B クラス評議会	C クラス評議会	その他 C クラス評議会
人口規模	30 万人以上	10～30 万人未満	4～10 万人未満	2～4 万人未満	2 万人未満
普及率	46.9%	42.82%	47.72%	49.11%	27.41%
平均給水時間	1.29	4.25	1.39	1.68	1.00
最大給水時間	2	21.78	5	24	1
最低給水時間	0.75	0.75	0.45	0.3	1
平均 NRW	46%	26%	33%	40%	-
メーター設置率	14%	45.6%	11.5%	7.6%	0%

出典: Maharashtra-Challenges of Drinking Water Supply, Dr. Sanjay Dahasahasra, 45th Annual Convention, Indian Water Works Association, January 2013 Pune

このような課題に対し、サービスレベルを改善し、経済及び環境の両方の側面から持続可能な給水・衛生システムを構築するため、州政府は 3 フェーズから成る Maharashtra Sujal and Nirmal Abhiyan (MSNA)を進めているところである。また、民間セクターも都市給水の維持管理・運営における重要な役割を担うステークホルダーと認識されており、マネジメント契約による維持管理・運営への参入や、24×7 時間給水への給水システム移管などの取り組みが開始されている。

3.3.2 カラド評議会 (Karad Municipal Council)における調査

1) カラドの概況

カラドはマハラシュトラ州南部のプネ地域サタラ地区に属する小さな町である。面積は 10.55 km²であり、B クラス評議会に分類される。教育、工業、商業、医療サービスなどで評価が高く、特に砂糖の生産は有名であり、サタラ地区内での最大マーケットの一角を担っている。

2) カラド評議会 (Karad Municipal Council) の水道事情

カラドはカラド評議会 (Karad Municipal Council: KMC) により水道サービスが提供されている。KMC による水道事業の概要を表 3-7に、既存の配水ネットワークの模式図を図 3-3示す。水源は Koyana 川であり、18MLD¹²の浄水場 (Water Treatment Plant: WTP)と

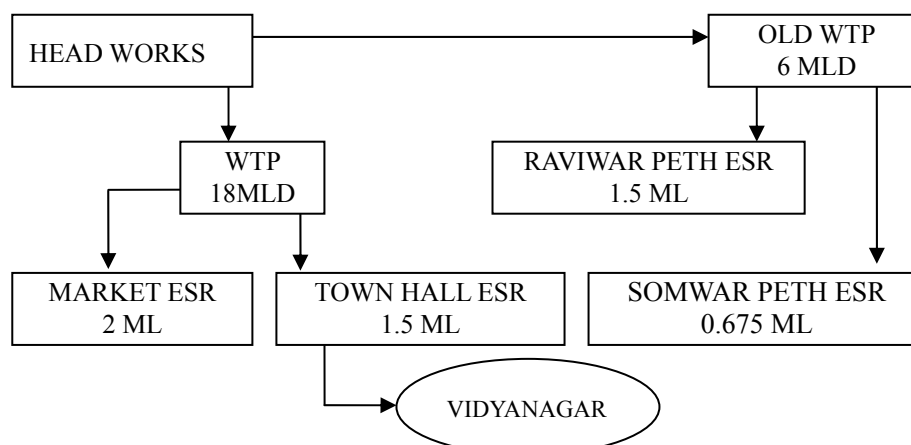
¹² MLD (Million-Liter per Day 百万リットル/日) はインドで使用される単位であり、1MDL = 1,000m³/日である。

6MLD の 2 つの既存浄水場を有している。各浄水場で生産された水はポンプアップで各 2 つ計 4 つの地上貯水槽(Elevated Storage Reservoir:ESR)に送水されている。現在、既存の配水ネットワークを改善するため、先述した中央政府が進める UIDSSMT のもと、新たな浄水場と配水池の設置により、重力式で送水することが提案されている。

表 3-7 KMC による水道事情の概要

項目	概要
取水源	Koyana 川
接続数	9,842
既存浄水場数	2
給水時間	午前 2 時間、午後 2 時間
メーター設置率	0%
無収水率	28～30%
水道料金	家庭用(口径 15mm) Rs. 1,200/年 非家庭用 Rs. 6,000/年

出典:現地プレゼン資料「KARAD WATER SUPPLY SCHEME」, 09 JANUARY 2013



出典:現地プレゼン資料「KARAD WATER SUPPLY SCHEME」, 09 JANUARY 2013 より作成

図 3-3 既存の配水ネットワークの模式図

2011 年～12 年の歳入は約 2.66 千万ルピー、歳出は約 3.82 千万ルピーとなっており、歳出の 53%を建設費、32%を電気代が占めている。

KMC は現在、先述したマハラシュトラ州政府が進める既存給水スキームの強化のために、サービスレベルの強化のための MSNA のもと、GIS マッピング、カスタマー調査、水圧モデリング(Hydraulic Modeling)、水とエネルギーの監査(Water & Energy Audit)、メーター設置、水道料金徴収ソフトウェアの実装などの改革プロジェクトの実施を提案している。本プロジェクトに係る総費用は約 5.9 千万円¹³と試算されており、90%が州政府、10%が ULBs により調達される予定である。本プロジェクトを実施することにより、既存人口と将来

¹³ 361.30 ラークルピー (1 ラーク=100,000 ルピー) (現地プレゼン資料「KARAD WATER SUPPLY SCHEME」)を 1.62 円/ルピーで換算。

需要の正確な把握、違法接続の把握と撲滅、将来人口に対する適圧での給水、ソフトウェアによる月間又は隔月間での水道料金徴収など、様々な面での成果が期待されている。

さらに KMC はメーターシステムを用いた 24×7 時間給水を市民に提供することも方針として打ち出している。

3) 抱える課題

KMC が直面している課題の一つに高い漏水率が挙げられる。現在の漏水率は 28～30%となっており、この漏水が電力や薬品の無駄遣いにつながっている。

また、メーター設置がなされていないために、供給水量やカスタマーサイドの水利用量が正確に把握できないという問題も抱えている。しかしながらカスタマーサイドはメーター設置代金を負担する意思がなく、さらに KMC 側もメーター設置の財政負担ができない状態である。

さらに、カスタマーが、水を得ることは人権であり ULBs は無料か又は少しの水道料金で水を提供すべきと考えていることも課題となっている。

4) 協議及び現地踏査

平成 25 年 1 月 9 日カラドにて、水道関係者間の協議及び現地踏査が実施された。日本からは事務局のほか、厚生労働省、JWWA、東京都、及び民間企業 2 社が参加した。協議された内容を以下に示す。さらに協議後、浄水場、取水河川、民地のメーターや給水タンク等の視察が行われた。

- KMC より、給水スキーム、水道事情の現状、及び直面している課題等に関するプレゼンテーションが行われた。
- IWWA より日本団視察の経緯とカラド推薦理由として、カラドの政治が長年安定している点が述べられた。
- 厚生労働省より現地説明会受入れに対する感謝の意と今後の両者の関係についての期待が示された。
- KMC より日本団に対する歓迎の意と今後の期待が示された。



図 3-4 (左)会議風景、(右)浄水場視察

3.3.3 プネ市役所(Pune Municipal Corporation)における調査

1) プネ市の概況

プネ市はマハラシュトラ州プネ地域に位置し、州内でムンバイ市に次ぐ人口第 2 位の都市である。面積は 243 km²、海拔 560m の高原に位置し、2011 年国勢調査では総人口は約 312 万人と推計されている。1947 年のイギリスからの独立後は 1950~60 年代にかけて、多くの工業開発が開始された。中でも、1961 年に操業を開始したテルコ(現在のタタ・モーターズ)により、自動車産業が大きく発展することとなった。1990 年に入ると、プネ市は外国企業、特に IT 企業の誘致に力を入れ始め、現在では情報通信産業・教育・研究を中心に、マハラシュトラ州の文化的首都となっている。

2) プネ市役所(Pune Municipal Corporation)の水道事情

イギリスからの独立後 1950 年 2 月に設立された PMC が、プネ市に水道サービスを提供している。PMC による水道事業の概要を表 3-8 に示す。

表 3-8 PMC による水道事情概要

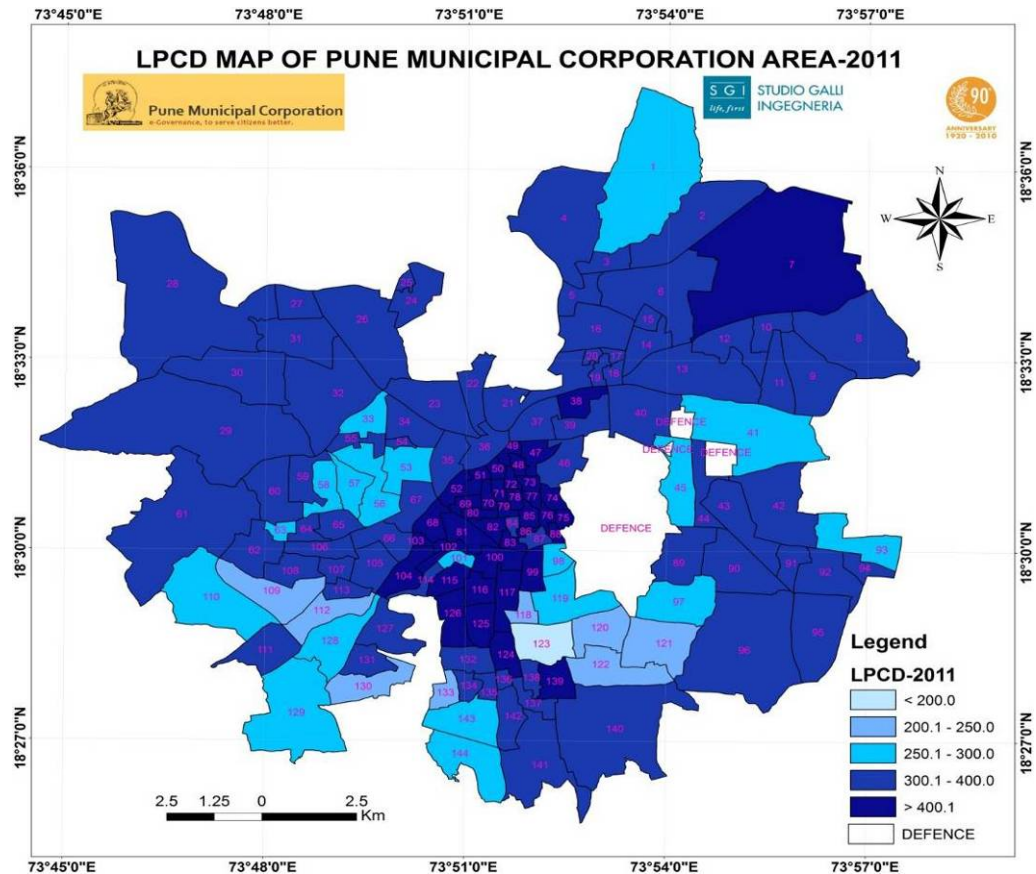
項目	概要
取水源	ダム
接続数	149,359
既存浄水場数	7
浄水総生産能力	1,285MLD
配水パイプ全長	2,464km
導水パイプ全長	364km
既存貯水槽数	74
一人当たり水利用可能量	平均 377Lpcd
給水時間	平均 6~8 時間
メーター設置率	24.5%
水道料金	property tax Rs. 900~Rs. 2,500/年 家庭用(メーターあり) Rs. 3/kl 商業用 Rs. 33/kl

出典: 現地プレゼン資料「TO PROPOSED EQUITABLE WATER SUPPLY OF PUNE CITY」

取水源は Khadakwasla ダムとその上流に位置する Panshet ダム、Warasgaon ダム、Temghar ダムの 4 つで、マハラシュトラ州灌漑部局(State Irrigation Department)との契約によりプネ市には年間 900MLD の水が割り当てられている。接続数は 約 15 万戸、浄水総生産能力 1,285MLD、計 7 つの既存浄水場を有している。ヒアリングによると、現在新たに水源を確保するため、Bhama Askhed ダムを介した原水の導水、浄水場建設、浄水の送水、配水システムの開発を検討中であり、完成すれば 200MLD の水がプネ市北部に給水される予定である。

一人当たりの水利用可能量は平均で 377Lpcd と国際標準と比較して高いものの、地域

差が大きく、また給水時間も平均 6～8 時間となっている。図 3-5に示したプネ市における一人当たりの水利用可能量の分布からも、地域差が確認できる。なお、図 3-5中心部の白い部分(DEFENCE)は軍関連の土地であるため、PMC は当地域へは給水をしていないとのことであった。



出典：現地プレゼン資料「TO PROPOSED EQUITABLE WATER SUPPLY OF PUNE CITY」

図 3-5 プネ市における一人当たりの水利用可能量の分布

総歳入は12.1億ルピー、総歳出は17.6億ルピーで歳出が歳入を上回っているものの、従来からプネ市では水道料金はフルコストリカバリーではなく税金として徴収するという仕組みであるため、不足分の補填はなされていないようである。

現在 PMC は、イタリアのコンサルタントに業務委託し、全顧客への適圧での水供給、NRW の削減、2047 年水需要に対応するための給水システムの改善、メーターシステムと適切な水道料金徴収による持続可能な財務状況確保などに取り組んでいる。本取り組みにおいては、既存システムの改修及びメーター設置を検討している。また、本取り組み以外にも、PMC は急増する需要に対応するため、Khadakwasla ダムからのパイプラインの新設や先述した水源確保のための新たな給水システム実装を検討している。これらの取り組みは全て、JNUURM フェーズ 2 での実施を想定しており、プロポーザルが提案されたところである。

3) 抱える課題

PMC の抱える最大の課題は水圧不足である。例えば上流の家庭が水を使用すると下流の家庭の水圧が不足し、苦情が寄せられることがあるとのことであった。ヒアリングによると平均 6～8 時間の給水時間に対しては顧客からの苦情はほとんどないものの、各家庭に備え付けている貯水用タンクが小さい場合、給水時間中に十分な水を貯水することができず困ることもあるようである。

水需要に対するサービス提供や給水原価についても課題を抱えており、現在、モデルプロジェクト地域にて、メーターを設置して水道消費量を把握し、それによる新しい水道料金の課金を試験的に実施している。

4) 協議及び現地踏査

平成 25 年 1 月 10 日プネ市にて、水道関係者間の協議及び現地踏査が実施された。日本からは事務局のほか、厚生労働省、JWWA、東京都、及び民間企業 2 社が参加した。協議された内容を以下に示す。

- PMC より、プネにおける給水の現状、今後の目標及び関連活動に関するプレゼンテーションが行われた。
- メーター非設置者を対象とした **property tax** や水道料金の従量制について説明がなされた。また、水道料金はフルコストリカバリーでなく固定税の一つとして徴収され、収支のバランスを取るという考え方が当てはまらないとの見解を得た。
- 主水源や水圧、職員数や下水道部署に関する質問に回答頂き、理解が深められた。
- 顧客からの苦情で多いものは水圧であり、水質は問題ないとの説明がなされた。
- 給水時間が制限されていることに対して苦情はないが、小さなタンクしかない家庭では給水時間中に十分な量の水をタンクに溜めることができず困ることもあるという説明がなされた。



図 3-6 (左)会議風景、(右)Pravati 浄水場視察

3.3.4 インド水道セミナーにおけるビジネスマッチング

平成 25 年 1 月 11 日(金)のインド水道セミナー終了後、会場にてインド側水道関係者及び日本側水道関係者の間で、4 件のビジネスマッチングが行われた。協議された内容を以下に示す。

- 現地説明会を開催したカラドにおいて、JWWA と IWWA チームが NRW 改善、水の監査、既存インフラの効果的活用、メーターシステムによる 24×7 時間給水など、モデルプロジェクトの可能性調査を実施するために、情報交換を行うことが合意された。
- 現在の間欠給水を 24 時間完全給水にしたときに、漏水や水の流れがどのように変化するか、ブロック毎にシミュレーションしたいとの相談があり、日本側より共用栓で計測してはどうかとの提案がなされた。
- Andhra Pradesh 州の水道事業の概要について意見交換が行われ、さらに水道事業が抱えるニーズや課題について意見交換が行われた。引き続き情報収集などを継続していくこととなった。
- インドール水道関係者より、JWWA に対して 2013 年 4 月にインドールで開催される水道セミナーへの参加要請がなされた。



図 3-7 ビジネスマッチング風景

4 インドネシア共和国における水道産業の国際展開支援のための調査

4.1 インドネシア共和国の概況

1945 年 8 月 17 日にオランダより独立し、初代大統領スカルノ、第 2 代大統領スハルトと、長期政権が続いた。現在は、ユドヨノが第 6 代大統領としてインドネシア共和国を統治している。人口は 2 億人を超え、中国、インド、アメリカに次ぐ世界第 4 位の人口規模を有しており、その大半はマレー系である。

表 4-1 インドネシアの概況

一般事情	
1.面積	約 189 万平方キロメートル
2.人口	約 2 億 3,800 万人(2010 年政府推計)
3.首都	ジャカルタ
4.民族	大半がマレー系((ジャワ、スンダ等約 300 種族)
5.言語	インドネシア語
6.宗教	イスラム教 88.1%、キリスト教 9.3%(プロテスタント 6.1%、カトリック 3.2%)、ヒンズー教 1.8%、仏教 0.6%、儒教 0.1%、その他 0.1%(2010 年、宗教省統計)
経済	
1.主要産業	製造業(24%):輸送機器(二輪車など)、飲食品など 農林水産業(15%):パーム油、ゴム、米、コーヒー豆など 商業・ホテル・飲食業(14%) 鋼業(12%):LNG, 石炭, ニッケル, 錫, 石油など (カッコ内は 2011 年における実質 GDP 構成比)(インドネシア政府統計)
2.GDP	8,466 億ドル(2011 年インドネシア政府統計)
3.一人当たり GDP	3,542.9ドル(2011 年インドネシア政府統計)
4.経済成長率	6.5%(2011 年インドネシア政府統計)
5.物価上昇率	3.8%(2011 年インドネシア政府統計)
経済協力	
1.わが国の援助実績	
(1)無償資金協力 11.2 億円(暫定)(2011 年度)	
(2)有償資金協力 740 億円(2011 年度)	
(3)技術協力 92.47 億円(2011 年度)	
2.DAC 内主要援助国(2010 年 OECD/DAC)	
(1)日 (2)豪 (3)仏 (4)米 (5)独	

参考:各国・地域情勢、外務省

2001 年に 3.6%であった経済成長率は、2005 年以降 5%後半～6%台を達成。2009 年には世界金融・経済危機の影響を受けたものの、4.6%という比較的高い成長率を維持し、2010 年は 6.1%、2011 年も 6.5%という堅調な経済成長を達成。2010 年には一人当たり名目 GDP が 3,000 ドルを突破した。

1985 年 4 月 15 日にインドネシアと日本の国交が樹立されて以降、日本の対インドネシア協力や民間ベースの経済交流は年々増加している。2011 年 6 月、ユドヨノ大統領夫妻が東日本大震災の被災地である気仙沼市を慰問訪問し、両国の連帯を確認した。また、閣僚間の閣僚級戦略対話、閣僚級経済協議、防衛大臣間協議を定期化することで一致するなど、二国間関係をレベルアップするとともに、戦略的パートナーシップを深化させ、地域・世界の課題で両国が連携することが確認された。

日本とインドネシアのインフラ事業では、日本政府のパッケージ型インフラ輸出政策の枠組みのなかで、首都圏投資促進特別地域(Metropolitan Priority Area:MPA)の取り組みも進められており、2012 年 10 月 9 日にマスタープラン調査が日・インドネシア両政府閣僚による運営委員会にて承認された。

MPA の中には DKI Jakarta-Bekasi-Karawang Water Supply (Jatiluhur)プロジェクトも含まれており、両国の官民が連携して 2020 年までの早期実施が期待される。

4.2 インドネシア共和国における水道事情及び PPP の動向

4.2.1 政府・水道事業実施機関

表 4-2にインドネシアにおける水道に関する主要な政府機関とその役割を示す。

表 4-2 水道に関する主要な政府機関とその役割

名称	和名	役割など
PU (Ministry of Public Works)	公共事業省	○居住開発局、建設人材局、人間居住総局、水資源総局、空間計画総局、高速建設・維持管理総局等で構成 ○PPP プロジェクトの申請
PU傘下の部局		
Cipta Karya (Ministry of Public Works, Directorate General of Human Settlements)	人間居住総局	○公共事業省の配下の局 ○全国の水道事業を所管 ○法令・規制の策定、投資
BPPSPAM (Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum)	全国上水道システム開発援助庁	○公共事業省直轄の機関 ○PDAM 及び民間事業体のモニタリング ○各 PDAM の健全度評価実施 ○州政府への助言
MOF (Ministry of Finance)	財務省	○PPP プロジェクトの資金調達
MOH (Ministry of Health)	保健省	○水質基準の策定
BAPPENAS (the National Development Planning Agency)	国家開発企画庁	○PPP プロジェクトの承認 ○PPP ブックの発行
PDAM	水道公社	○水道事業の維持管理・運営
PERPAMSI (Indonesia Water Supply Association)	インドネシア水道協会	○人材育成、研修、制度運用促進 ○全土の PDAM で構成

4.2.2 開発計画及び政策

1) 国家開発計画システム法

インドネシア共和国 2004 年付法律第 25 号として国家開発計画システム法が成立した。本法により、今まで曖昧にされていた開発計画策定の目的、計画策定の主体¹⁴、計画期間の違いに基づく計画の種類¹⁵、中央政府と地方政府の計画の関係、計画策定のプロセスなどが明確にされた。

2) 国家長期開発計画 (National Long-term Development Plan, 2005-2025)

国家開発計画システム法に基づき 2007 年 2 月に 2007 年付法律第 17 号として策定された。2005 年から 2025 年の 20 年間のインドネシアにおける総合的なビジョン、方向性を示した計画である。国家開発計画システム法により中央政府により規定されている本長期計画は、BAPPENAS 主導の下、国家空間計画調整委員会により策定された。

3) 国家中期開発計画 (National Midium-term Development Plan, 2010-2014)

国家開発計画システム法に基づき策定された「国家中期開発計画 2004-2009」に代わり、2010 年から 2014 年までの 5 年間の国家開発の基本方針として、大統領令 2010 年第 5 号が 2010 年 2 月に施行された。「国家中期開発計画 2010-2014」は、国家長期開発計画のガイドラインとして位置づけされており、「国家優先目標の達成」、「分野ごとの開発戦略」、「地域ごとの開発戦略」の 3 冊で構成されている。

「国家中期開発計画 2010-2014」で定められた国家優先目標は次の 11 課題である。

①行政機構、管理体制の改革、②教育、③保健、④貧困削減、⑤食料保障、⑥インフラ、⑦投資、ビジネス関連、⑧エネルギー、⑨環境および防災、⑩低開発地域、周辺地域、紛争経験地域、⑪文化、創造、技術革新

4) 2015 年ミレニアム開発目標

インドネシア政府は、国際連合により掲げられた 2015 年ミレニアム開発目標を達成するため、国家長期開発計画 2005-2025、国家中期開発計画 2004-2009、国家中期開発計画 2010-2014、年間事業計画、州予算書類などにおいて、開発・計画・予算・実行に関する規定を掲げている。

2015 年ミレニアム開発目標において、安全な飲料水へのアクセス率を、都市部 75.29%、農村部 65.81%とすることを目標に掲げている。

5) 関係法令

2004 年に制定された水資源法は、水利権や水道事業の事業権の所在などを規定した

14 中央政府が国家開発計画、地方政府が地方開発計画を主導すると規定された。

15 20 年間の長期開発計画、5 年間の中期開発計画、1 年ごとの年次開発計画を規定。

法律である。2005 年に制定された給水システムの整備に係わる政令では、水道施設整備に係る中央政府、地方政府、PDAM、民間企業などの権限と責務などを規定している。また、同政令では、水道料金は事業運営に必要な費用を回収するものであり、利用者が支払うという原則が規定されている。2006 年付政令第 23 号では、独立採算に向けた水道料金改定に関する法改正も行われている。なお、同政令では、水道料金は最低賃金の 4% までという規定もなされている。

PPP 実施のための根拠法として 2005 年 11 月 30 日発令の大統領規程 2005 年第 67 号が整備されて以降、その改正や実施、インフラ保証に関する政令など、PPP に関する制度設計が進められてきた。なお、大統領規程 2005 年第 67 号において対象となる分野は、交通(水上交通、空港、鉄道、鉄道駅)、道路(有料道路及び有料橋)、導水、水道、下水道及び廃棄物管理施設、通信、電力、石油・ガスとされている。

4.2.3 水道事情の概況

1) 水道事情の概況

PERPAMSI によると 2012 年 3 月時点の PDAM 数は 410 で、2011 年 2 月時点の 402 より 8 増加したとのことであった。その他インドネシア国内の水道事情の概況は過年度調査において表 4-3 に示したとおり、水道接続戸数約 874 万戸、国内普及率約 14%、浄水の総生産能力は約 16 万ℓ/sec.、水道料金の平均値は 1,673Rp./m³であり、水道事業の総雇用者数は約 5 万人である。

表 4-3 インドネシアの水道事情概況

項目	数値
国内接続戸数 (as of June 2010)	8,741,297
国内普及率(2009)	14.6%
PDAM 数	410
総生産能力	160,654ℓ/sec.
水道料金(平均)	1,673Rp./m ³
総雇用者数	50,840

出典: H23 年度 水道産業国際展開推進事業 報告書

2) PDAM 健全度

PDAM の経営に関する健全度の 2006 年以降の推移を表 4-4 及び図 4-1 に示す。経営の健全度の評価項目は、「財務」、「経営管理」、「技術」に大別される全 13 項目で、各項目についての評価をもとに点数を付け、重み係数を乗じた総得点によって 3 段階に区分している¹⁶。

16 Criteria for Evaluating the Performance of Drinking Water Company, BPPSPAM

表 4-4 PDAM の経営の健全度の推移

PDAM 経営健全度指標	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
健全(Healthy)	44	79	89	103	142	144
不健全(Unhealthy)	110	113	119	115	129	105
劣悪(Sick)	99	114	117	119	70	86
計	253	306	325	337	341	335

出典:BPPSPAM ホームページ, PDAM パフォーマンス一覧(2013 年 2 月時点)

健全な PDAM の全体に占める比率をみると、2010 年の 42%と比較して 2011 年は 43%と微増がみられる。また、不健全な PDAM の占める比率は、2010 年の 38%から大きく減少し、2011 年は全体の 31%を占め、2006 年以降で最小を記録している。さらに劣悪な PDAM の占める比率は 2006 年の 39%から 2010 年には 21%と改善されたものの 2011 年は 26%に増加している。全体的には不健全・劣悪の占める比率の合計値は、2011 年に 57%となりは 2006 年以降最小となっていることから、PDAM の経営の健全度は向上しつつあることが伺える。

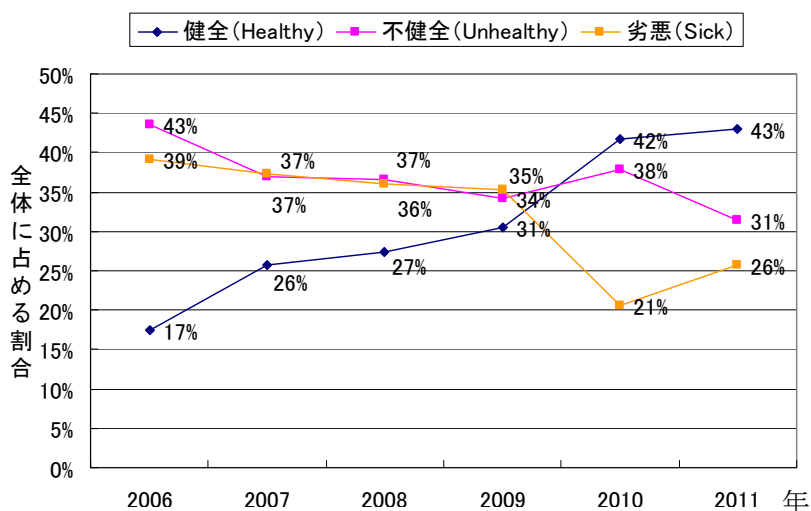


図 4-1 PDAM の経営の健全度の推移

4.2.4 PPP 事情の概況

インドネシア政府は、2015 年にミレニアム開発目標のターゲットである安全な飲料水へのアクセス率を達成するために、資金調達の一つの手段として PPP プロジェクトを政府全体で進めている。国家中期開発計画 2010-2014 においても、先述したとおり国家優先目標の一つにインフラが掲げられ、インフラとそれに関連した分野における民間セクターの参入が奨励されている。

このような中、インドネシア政府は、外国企業の入札参加が期待される PPP プロジェクト案件を PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS Infrastructure Projects In Indonesia(以下、

「PPP ブック」という。)により公開し、定期的な更新を行っている。

しかし、今回の訪問調査において平成 23 年度に先方政府との現地説明会を開催した PPP3 案件の進捗を調査したところ、以下に示すとおり、いずれの案件も予定が遅れ気味で事業内容の変更も生じているという状況であった。

表 4-5 平成 23 年度に現地説明会を開催した水道 PPP 案件の進捗

案件名	進捗状況
DKIJakarta, Bekasi, Karawang (Jatiluhur)	・当初は AusAID による Pre FS 調査によって Jatiluhur ダムから Jakarta まで総延長 58km の導水管敷設が予定されていたが、Jatiluhur ダムから Bekasi までは既存運河を利用する導水案が浮上し、導水部分は国家予算にて実施されることになった。 ・その他浄水場等の建設については依然 PPP として公示される見込みである。
West Semarang Municipal Water Supply	・州政府やセマラン市など地方政府間で政府保証の内容等に関する協議が依然としてまとまっていない模様である。 ・最近公表された BPPSPAM が発行する「Investment Opportunities of Water Supply Sector in Indonesia」という上水道 PPP 案件の進捗状況を示す冊子でも、1 年前と変わらず依然 Potential Project のステータスのままである。
South Pekanbaru Water Supply, Riau	・当初予定では 2012 年中に公示、契約が実施予定であったが、West Semarang Municipal Water Supply 案件同様に州、地方政府等の関係機関の調整がうまく行かず、依然 Potential Project のステータスから変わっていない。

その他、PQ を終え競争入札の段階に入っている Umblan Water Supply 案件及び Bandar Lampung Municipal Water Supply 案件についても、VGF の設定や建設初期費用の見積り等に課題を抱えているため、未だ契約に至っていない状況とのことであった。

4.3 プロジェクトサイトにおける現地説明会等の実施

1) 現地説明会の概要

日本大使館への表敬訪問に 1 日(1 月 14 日)と、以下の 2 案件に関して 2 日間(1 月 17 日と 18 日)の現地説明会等を実施した。本現地説明会等は、Cipta Karya による全面的な協力のもと、各案件の実施機関である、ソロ市等の関係 PDAM、西ジャワ州主催で開催された。

①ウォスソカス地域用水供給事業(Wosusokas Regional Water Supply System)

(Wonogiri, Sukoharjo, Solo, Karanganyar, Sragen)

②西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業(Jatigede Regional Water Supply)

(Sumedann, Majalemgka, Indramyu, Cirebon)

平成 25 年 1 月 14 日(月)午前の Cipta Karya 表敬訪問では、厚生労働省、JWWA 及び本邦企業 7 社を含む日本側参加者の各代表者計 12 名が参加した。

訪問において、厚生労働省よりインドネシア政府への謝辞口述及び参加邦人企業から

の自己紹介と訪問団プロフィールの配布を行った。インドネシア政府からは、今回訪問予定の2案件はいずれも、これからプレFSを開始し事業化を進める予定の案件であり、日本からの事業参入を期待している旨が表明された。その後、両者で質疑応答も行われた。

2) IWWEF(インドネシア上下水道総会・展示会 2013)への展示参加の概要

平成 25 年 1 月 15 日(火)~17 日(木)までの 3 日間、PERPAMSI 主催のインドネシア上下水道総会・展示会 2013(IWEEF)が開催され邦人企業 4 社が出展展示を行った。

4.3.1 ウォスソカス地域用水供給事業における現地説明会

3) 対象地域(Wosusokas:ウォスソカス)の概要

中部ジャワ州はジャワ島の中央、首都ジャカルタ(西ジャワ州)と第 2 の都市スラバヤ(東ジャワ州)を結ぶ位置にある。インドネシア 5 大都市の 1 つである州都(スマラン)がある。

今回の対象となる中部ジャワ州の都市であるソロ市を中心とするウォスソカス地域は、中部ジャワ州の中でも高い経済成長が見込まれ、近年人口増加傾向にあり、水道用水の需要は強まる一方となっている。

4) 対象地域(Wosusokas:ウォスソカス)の水道事情

対象地域(Wosusokas:ウォスソカス)の水道事業体の基礎情報を表 4-6に示す。

表 4-6 水道事業体の基礎情報

都市名	PDAM 名	行政人口	サービス地区内人口	給水顧客数	漏水率(%)	基本料金(Rp/m ³)	配水量(m ³)
Kota Surakarta (Solo)	PDAM Kota Surakarta (Solo)	528,202	519,336	54,828	39.96	1,550	2,042,925
Kabupaten Sukoharjo	PDAM Tirta Makmur	833,575	89,041	12,693	26.02	1,150	4,290,780
Kabupaten Wonogiri	PDAM Kabupaten Wonogiri	985,024	385,202	20,689	19.53	900	5,788,311
Kabupaten Karanganyar	PDAM Tirta Lawu	819,186	566,013	34,791	20.64	1,100	9,833,137
Kabupaten Sragen	PDAM Kabupaten Sragen	862,910	366,953	34,801	22.80	1,125	10,268,779
合計(漏水率と基本料金は平均)＝		4,028,897	1,926,545	157,802	25.79	1,165	32,223,932

出典:DIREKTORI PERPAMSI 2010(水道年鑑)

Kota Solo にはダム水源が無く、これ以上開発はできない。地下水源は 26 の井戸があるが、年々貯水量が減っている。Solo 市内を流れる河川は、水量と水質の両方に課題があり、水源として利用していない。従って、ダム水源からの取水は、人口増加に伴う水源確保の唯一の手段となっている。

今回の現地説明会にて聞き取った 2010 年の都市別給水人口と 2025 年の計画給水人

口及び不足水量を表 4-7 に示す。

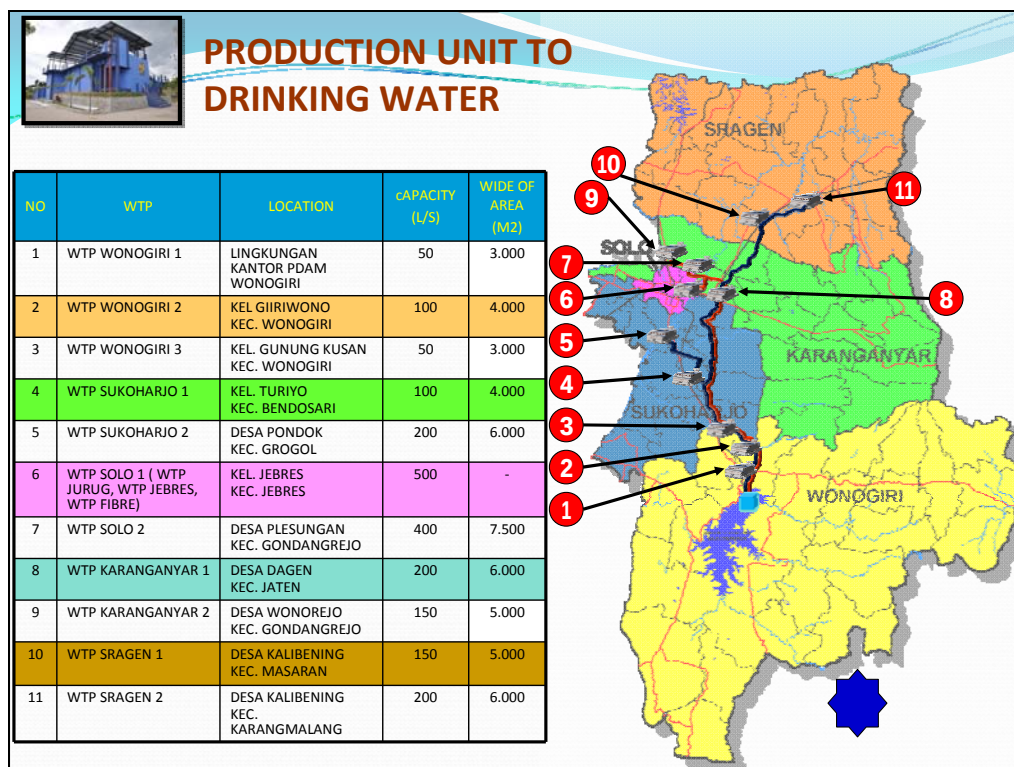
表 4-7 2010 年給水人口・2025 年計画給水人口・不足水量

都市名	2010 年給水人口	2025 年計画給水人口	不足水量
Solo	50 万人	52 万人	300 l/s
Sukoharjo	15 万人	18 万人	300 l/s
Wonogiri	11 万人	13 万人	200 l/s
Karangantar	14 万人	16 万人	350 l/s
Sragen	23 万人	28 万人	350 l/s

5) ウォスソカス地域用水供給事業 (Wosusokas Regional Water Supply System) の概要

【事業内容】

ウォスソカス地域用水供給事業 (Wosusokas Regional Water Supply System) の概要を以下の図 4-2 に示す。事業の根幹は、水源から総延長約 142km の管路敷設と、2025 年までに必要となる総給水能力 2,100l/s の浄水場整備である。



出典：現地説明会時のプレゼンテーション資料より抜粋

図 4-2 プロジェクト概要図

取水場整備	: Gajah Mungkur ダムからの取水
導水・送水管敷設	: 口径 500～1,200mm、2 経路、総延長約 142km
浄水場整備	: 11 箇所、総給水能力 2,100 l/s、うち第一段階は 1,100l/s
維持管理	: 政府系企業又は民間企業による管理を想定

【概算事業費】

総事業費 : 約 1.7 兆 IDR (約 150 億円)

【スケジュール(予定)】

事前調査 : 2013 年

運営開始 : 2015 年(目標)

6) 現地説明会(Wosusokas: ウォスソカス)

平成 25 年 1 月 17 日にソロ市 PDAM 事務所にて、ウォスソカス地域用水供給事業の現地説明会を実施した。日本からは事務局のほか、厚生労働省及び民間企業 6 社が参加した。

現地説明会では、事業の概要、給水サービスの状況、今後のスケジュール等についてプレゼンテーションが行われた。また、先方からの説明の後に質疑応答が行われ、以下に示すような事業提案に係わる可能性のある有益な情報が入手できた。また、Wonogiri 市の市長から歓迎の挨拶と事業化への熱意ある説明があった。

○PPP 案件として採択されるよう交渉・調整中である。

○よって、案件化に向けて、日本からの提案事項(例えば、使用機材の材質やシステムの構成など)についても適宜相談に応じることができる。

○インドネシアでは人口 1 万人規模以上の自治体では地下水源開発が規制されている。森林保全や下水対策などを実施していく必要性を認識している。



図 4-3 (左)事務所での説明会風景、(右)Wonogiri 市市長と厚生労働省職員

7) 現地踏査(Wosusokas: ウォスソカス)

(1) 水源ダムの現地踏査

本事業の必要水源量 2,100l/s の水源となる Gajah Mungkur ダムは、日本政府の援助資金等により整備されたもので、ダム総利用可能量全体の 10%にしかならず、十分に確保されている状況である。2005 年には、JICA によって現在のダム貯水使用状況調査が行われた結果、堆積土砂対策が今後の課題と予測されている。



図 4-4 (左)Gajah Mungkur ダム、(右)説明の様子

(2) Wonogiri にある既存浄水場 (GRBOG IDALBAIC 浄水場) の現地踏査

浄水能力は 20Lps、水道料金は 1,900Rp/m³ であり、赤字である。料金改定は、水道局長から市長へ申請し議会で決定される。浄水場には職員 2 名が 3 交代で常駐している。



図 4-5 (左)浄水場全景、(右)浄水場上部

(3) Sukoharjo にある深井戸の水源を取水している浄水場の現地踏査

深井戸は、Fe と Mn 除去が必要であるが、濁度は清浄である。表流水系は、金属類除去が不要であるが、濁度対策が必要である。浄水場には職員 3 名が 3 交代で常駐している。NRW の改善目標値は 27%としている。



図 4-6 (左)深井戸上部、(右)浄水場上部

4.3.2 西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業における現地説明会

1) 対象地域(Jatigede: ジャティゲジ)の概要

西ジャワ州は首都ジャカルタに隣接し、北側はジャワ海、南側はインド洋に面している。内陸部には、政治・経済・文化の中心地として発展してきた州都バンドンがある。2010 年の西ジャワ州の名目 GDP は 753 兆ルピア(全国の 14%)¹⁷で、ジャワ島ではジャカルタ首都特別州、東ジャワ州に次いで経済活動が盛んな地域である。西ジャワ州にはインフラ整備の整った工業団地が国内で最も多く、製造業の進出も進んでいる。近年、首都ジャカルタとバンドンとの間に高速道路が開通し、車両による移動・物流が効率化したものの、交通渋滞が慢性化しつつある。また、マジャレンカ(Majalengka)では、新国際空港の用地買収中であり、その他に高速道路事業の構想も進みつつある。

2) 対象地域(Jatigede: ジャティゲジ)の水道事情

対象地域(Jatigede: ジャティゲジ)の水道事業体の基礎情報を表 4-8に、構成地域の基礎情報を表 4-9に示す。

表 4-8 水道事業体の基礎情報

都市名	PDAM 名	行政人口	サービス地区内人口	給水顧客数	漏水率(%)	基本料金(Rp/m ³)	配水量(m ³)
Kabupaten Sumedang	PDAM Tirta Meda	1,052,207	741,878	25,567	32.73	1,548	7,044,988
Kabupaten Majalengka	PDAM Kabupaten Majalengka	1,199,702	245,565	14,286	26.19	1,750	4,002,144
Kabupaten Indramayu	PDAM Tirta Darma Ayu	1,760,082	993,737	60,015	25.18	2,900	19,593,684
Kabupaten Cirebon	PDAM Kabupaten Cirebon	2,124,278	740,026	25,833	28.60	2,980	6,857,358
合計(漏水率と基本料金は平均)＝		6,136,269	2,721,206	125,701	28.18	2,295	37,498,174

出典:DIREKTORI PERPAMSI 2010(水道年鑑)

表 4-9 構成地域の基礎情報

No	都市名	地区数	人口	人口増加率(年当り)	面積(km ²)
1.	Sumedang	26	1.091.674	4,3%	761
2.	Majalengka	23	1.179.136	1,0%	1.204
3.	Indramayu	10	1.709.128	0,65%	550
4.	Cirebon	37	2.090.805	1,5%	990
5.	Cirebon (City)	5	290.477	0,9%	373

出典:現地説明会時のプレゼンテーション資料より抜粋

構成地域全てが人口増加を示し、中でもスメダン(Sumedann)は、年間 4.3%と急激な増加率となっている。平均的水道料金は、表 4-8の水道年鑑からみると、約 2,330 Rp/m³ で

あるが、今回の意見交換時の回答では 3,000Rp/m³ であった。

水源となる Jatigede ダムは、インDRAMYU (Indramyu) やチルボン (Cirebon) 市から 100km 程度離れている。ダム開発により利用可能となる水源は、3,500 l/s であり、この利水用途は、州政府に決定権限がある。水道用水源以外にも工業用水や新国際空港への活用も含まれている。

既存の水源は乾季に水量不足となる。水需要の将来推計は、2027 年に 3,500l/s、2042 年に 5,400l/s となっており、本事業は、2027 年値で進められている。

ダムの総事業費は、約 4 億 USD (約 360 億円) で、12 月末には通水、2014 年 2 月竣工を予定している。

なお、水力発電事業も実施しており、110MW 規模で 2017 年に完成予定である。

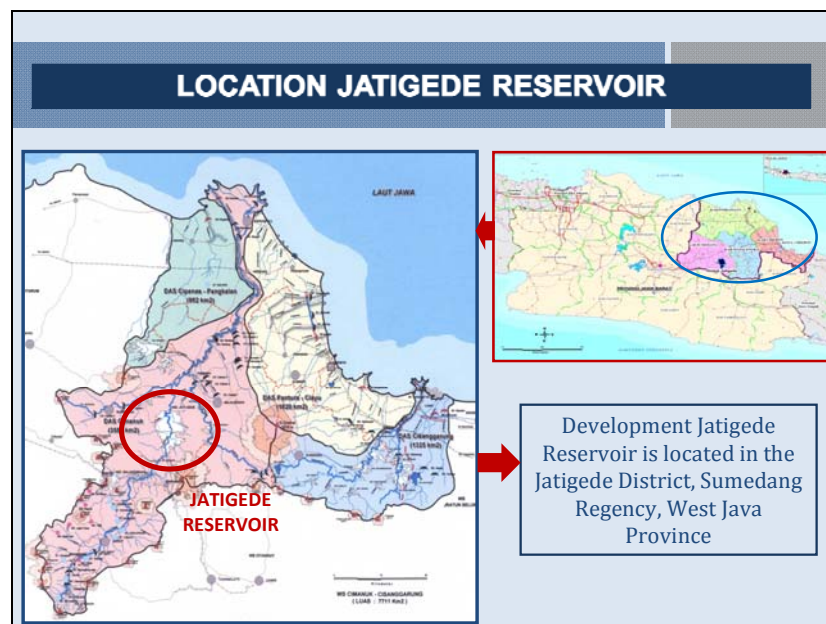
3) 西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業 (Jatigede Regional Water Supply) の概要

【事業内容】

西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業 (Jatigede Regional Water Supply) は、Jatigede ダムを取水源とする水道用水供給事業である。事業の構成地域は、Sumedann、Majalengka、Indramyu、Cirebon である。

事業の範囲は、取水・導水・浄水・各 PDAM 等需要家への卸売り、となる。

Jatigede ダムの取水点計画は、3 案での比較検討を実施中であり経済性などの視点から決定していくこととなっている。



出典：現地説明会時のプレゼンテーション資料より抜粋

図 4-7 プロジェクト概要図

取水場整備	:Jatigede ダムからの取水
導水管敷設	:口径 1,600mm×2 条、総延長約 7km
送水管敷設	:口径 1,600mm×総延長約 100km 口径 1,000mm 以下×総延長約 100km
浄水場整備	:3,000 l/s×2

【概算事業費】

初期投資費	:US \$ 357.6million (約 320 億円) ¹⁸
-------	--

【スケジュール(予定)】

事前調査	:2013 年
運営開始	:2021 年(目標)

4) 現地説明会(Jatigede:ジャティゲジ)

平成 25 年 1 月 18 日に西ジャワ州事務所 DINAS PU(West Jawa Province Office)にて、西ジャワ州ジャティゲジ用水供給事業の現地説明会を実施した。日本からは事務局のほか、厚生労働省及び民間企業 7 社が参加した。

現地説明会では、水源ダムの整備状況、本件用水供給事業の概要、今後のスケジュール等についてプレゼンテーションが行われた。また、先方からの説明の後に質疑応答が行われ、以下の結果となり、事業参画に向けての第一歩としての意義ある説明会となった。

- 本件は、水源となる Jatigede ダムの完成後に PPP 案件として具体的に FS が実施されていく予定。
- 現地説明会を通じて現地側から次の意向が示された。
 - ・意見交換による情報を有効に活用し、PU はじめ各 PDAM に興味を持ってもらえれば嬉しい。
 - ・今後、より具体的な情報が必要になれば適宜対応していく。



図 4-8 説明会後の集合写真

18 第4回海外水インフラ PPP 協議会(2012 年 2 月 1 日) 国別セミナー 資料から

5) 現地踏査

前日のジャカルタを中心とする集中豪雨の影響で、現地踏査は中止した。

4.3.3 IWWEF(インドネシア上下水道総会・展示会 2013)への展示参加

平成 25 年 1 月 15 日(火)から 1 月 17 日(木)の 3 日間、PERPAMSI(インドネシア水道協会)主催のインドネシア上下水道総会・展示会 2013(IWWEF)が開催された。係る展示会に対して、厚生労働省と JWWA の後援のもと、邦人企業 4 社が出展展示を行い、多くの現地 PDAM 幹部職員をはじめとする水道関係者との商談の場となった。

表 4-9 IWEEF の展示参加の概要

項目	概要
日時	1 月 15 日(火)~17 日(木)の 3 日間
場所	BIDAKARA HOTEL
展示名称	Team-Japanese Water Service
参加者	(参加企業:4 社) PT. Azbil Berca Indonesia, METAWATERCo.,Ltd, FUJI TECOM INC 、 Pacific Consultants Co., Ltd. (後援) Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan Water Works Association
写真	
展示概要	開催期間中多数の PDAM 関係者が来展し、商談活動等がなされた。

5 ミャンマー連邦共和国における水道産業の国際展開支援のための調査

5.1 ミャンマー連邦共和国の概況

1948 年にイギリス連邦から独立したが、1962 年の軍事クーデターによる発足したネ・ウィン政権によって農業を除く主要産業の国有化等の閉鎖的な経済政策が推進された結果、外貨準備の枯渇、生産の停滞、対外債務の累積等経済困難が増大し、1987 年に国連より後発開発途上国 (LLDC) の認定を受けるに至った。2007 年のテイン・セイン首相就任を契機に、軍政主導の政治体制の改革や民主化が開始され、現在は経済改革が断行中である。

人口は 2011 年の IMF 推定値によると 6 千万人を超え、ASEAN 諸国ではインドネシア、フィリピン、ベトナム、タイに次いでいる。名目 GDP は約 502 億 US ドル (2011 年 IMF 推定値) で、インドネシア、タイ、マレーシア、シンガポール、フィリピン、ベトナムに次ぐ ASEAN 諸国中第 7 位で、ベトナムの約 1,220 億 US ドルと比べ大きな差があるものの、2011 年の経済成長率は約 5.5% で、近年特に好調な経済成長を記録している。

ミャンマー連邦共和国の概況を表 5-1 に示す。

表 5-1 ミャンマー連邦共和国の概況

一般事情	
1.面積	68 万平方キロメートル
2.人口	6,242 万人 (2011 年, IMF 推定値)
3.首都	ネーपीドー
4.民族	ビルマ族 (約 70%), その他多くの少数民族
5.言語	ミャンマー語
6.宗教	仏教 (90%), キリスト教, 回教等
経済	
1.主要産業	農業
2.GDP	約 502 億ドル (2011 年度, IMF 推定)
3.一人当たり GDP	702 ドル (2010 年度, IMF 推定)
4.経済成長率	5.5% (2011 年度, IMF 推計)
5.物価上昇率	6.7% (2011 年度, IMF 推計)
経済協力	
1.わが国の援助実績	
(1) 有償資金協力 0 円 (2010 年度 交換公文ベース)	
(2) 無償資金協力 13.51 億円 (2010 年度 交換公文ベース)	
(3) 技術協力 17.42 億円 (2010 年度 JICA 経費実績ベース)	
2.DAC 内主要援助国 (2009 年 OECD/DAC)	
(1) 英国 (2) 日本 (3) 米国 (4) ノルウェー (5) オーストラリア	

参考: 各国・地域情勢、外務省

日本は 2012 年 4 月に変更したミャンマーに対する経済協力方針の中で、特に「農業開発や地域開発を含む国民生活向上」「民主化推進のための支援を含む人材の能力向上

や制度整備」「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備」の 3 分野における支援を実施することとしている。

ミャンマーの地方行政区分は、図 5-1に示すとおり、7つの「管区」と国境沿いに広がる7つの「州」に区分されている。

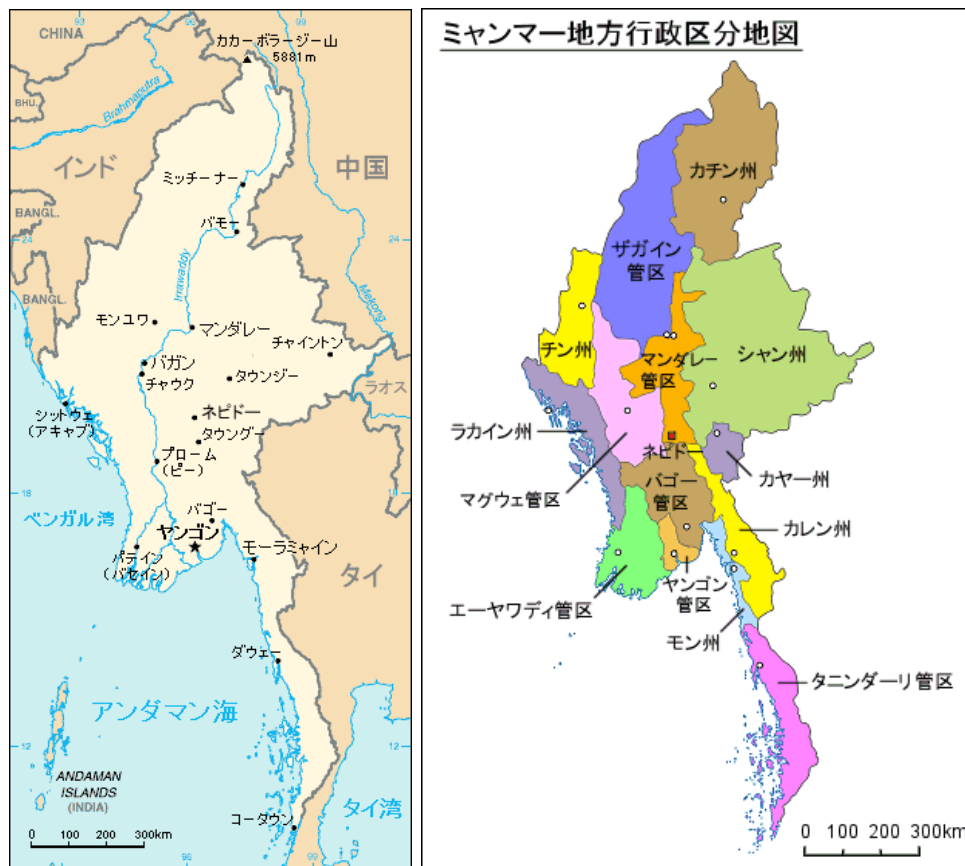


図 5-1 ミャンマーの主要都市と地方行政区分

左地図出典: <http://indiaing.zening.info/map/Myanmar/index.htm>

右地図出典: http://www2m.biglobe.ne.jp/~ZenTech/world/map/Myanmar/Administrative_divisions_Map_of_Myanmar.htm

5.2 ミャンマー連邦共和国における水道事情の概況

5.2.1 政府・水道事業実施機関

2013 年 3 月時点では、上水道分野については、ミャンマー全土を一元的に管轄する省は存在しない。ただし、衛生分野としては、保健省 (Ministry of Health) が管轄している。

また、農業灌漑省 (Ministry of Agriculture & Irrigation) は、水資源管理を含む、灌漑と農業開発を主管する省庁であり、貯水池やダムの新規建設などを実施している。

都市部の上水道事業の実施については下水道と一体で上下水道として各州の開発省 (Ministry of Development Affairs) が管轄しており、ヤンゴン (Yangon)、マンダレー (Mandalay)、ネピドー (Naypyidaw) の 3 都市については、それぞれ省レベルの市開発委員

会(City Development Committee)があり、これが公共サービスの一環として、上下水道サービスを管轄している。

例えば、ヤンゴン市の場合には、YCDC (ヤンゴン市開発委員会 : Yangon City Development Committee) が管轄する 33 のタウンシップから成り、さらにヤンゴン市を含む 45 のタウンシップにより、ヤンゴン管区(Yangon Division)が構成されている。なお、ヤンゴン市以外の 12 タウンシップの上下水道についてはヤンゴン地方開発省(Yangon Region Ministry of Development Affairs)が管轄している。

5.2.2 上水道事業に関連する国家政策等

保健省では、UNICEFや WHO の協力を得て、水と衛生に関する国家戦略を策定した。また、全国統一の水質基準については、国会審議中となっている。

一方、我が国の水道法のようなミャンマー国の上水道に関する個別法は制定されていない。環境分野での主な法令や政策は、次のようなものがある。

- ・ ミャンマー国憲法 (Constitution of the Republic of the Union of Myanmar) 2008、
- ・ 水と衛生に関する国家戦略 (National Strategy for Watere Supply, Sanitation and Hygiene 2012-2017)
- ・ 国家環境政策 1994 (National Environment Policy 1994)
- ・ ミャンマーアジェンダ 21 (Myanmar Agenda 21)
- ・ 国家持続的開発戦略 (National Sustainable Development Strategy (NSDS)) 2009、
- ・ 環境保護法 2012 (Environment Conservation Law 2012)

なお、ヤンゴン市の場合を例に挙げると、ヤンゴン市の開発法において、上水道に関する事業、貯水池及びパイプラインの建設及び維持、下水道事業、公衆衛生に関する事業は、YCDC の所管事業として規定されている

5.2.3 水道事業の概況

ミャンマーでは水道事業が主要都市しか事業化がなされておらず、ヤンゴン市の水道普及率が 40%程度であることから、全国的な水道普及率は低いものと想定される。都市水道未普及地域では、地下水(個別井戸等)や溜池を生活用水の水源としている。

また、都市水道の普及があるヤンゴン市の場合でも、水需要に対して水源不足のため、地域により 24 時間連続給水ができず時間給水となる地区もある。水質管理においては、消毒の徹底が課題となっている。無収水率は、ヤンゴン市で 50%程度となっている。

水道料金に関しては、ヤンゴン市の場合では、料金体系は、用途別に定額料金制と従量料金制の双方が適用されている。

5.2.4 ミャンマー連邦共和国における水道事業の課題

今回の現地視察並びに既往資料や情報収集で得られた知見から、ミャンマーにおける水道事業の概況上の課題をまとめると、①水道普及率の向上、②既存施設における無収水率の改善と老朽化施設の改善・更新、③水質基準の設定と適切な水質管理(特に消毒の徹底)、④人材育成(能力向上)、及び⑤各種データの蓄積・分析の 5 点であった。

5.3 水道事情の概況把握のための現地視察

5.3.1 ヤンゴン市開発委員会(YCDC)訪問

2013 年 3 月 7 日(木)、YCDCの給水衛生局へ訪問し、JICA 長期専門家として赴任しているヤンゴン市生活用水給水アドバイザーと面談した。

ミャンマー最大の都市であるヤンゴン市は、人口が増加傾向にある一方、施設の老朽化が進み、増え続ける市民の水需要に対応できなくなっている。

水道事業の現状分析・課題整理などを行なっている。喫緊の課題は、十分な生活用水を供給するための漏水管理などの実施とのことであった。



図 5-2 YCDC 訪問風景

5.3.2 ヤンゴン市水道施設の視察

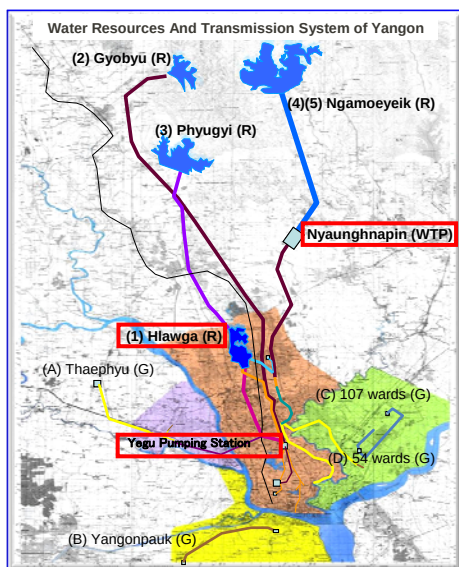


図 5-3 視察施設位置図

2013 年 3 月 7 日(金)、YCDCが管理している既存の上水道施設である次の 3 箇所を視察した。

- 1) Nyaunghnapin(ニヤングナピン)浄水場
- 2) Hlawga (ラウガ)貯水池視察
- 3) Yegu (エク)ポンプ場視察

視察施設の位置は、図 5-3に示すとおりである。

1) Nyaunghnapin(ニャングナピン)浄水場視察

ヤンゴン市の最初の上水施設は、英国統治時代の 1840 年にダウントウンの沿岸部に整備された井戸である。それから上流の Hlawga 貯水池が 1904 年、さらに上流の Gyobyu 貯水池が 1940 年、その南部の Pyugyi 貯水池が 1988 年、そして多目的ダムである Ngamoeyeik 貯水池が 1995 年に整備された。多目的ダムは灌漑にも使われているが、YCDC は上水用の水使用権は確保しているようである。

浄水場は、現在 6 箇所が稼働しており、そのひとつが Nyaunghnapin(ニャングナピン)浄水場となる。

既存施設の処理方式は凝集沈殿＋急速ろ過方式で、45MGD¹⁹(=204,500m³/日)の処理能力のフェーズⅠが 2005 年に竣工している。YCDC が独自に設計、建設を行った初めての大型浄水場である。

フェーズⅡは、2006 年に着工し、中断を経て 2013 年 4 月完成予定であり、処理方式と処理能力はフェーズⅠと同様で 45MDG である。

フェーズⅢは Ngamoeyeik 貯水池の追加水源取得が未定のため実施できるかどうかは不明とのことであった。

また、Ngamoeyeik 貯水池から用水路で引き込んでいる水源は、乾季の濁りは 60NTU 程度だが、雨季には年に数回、500NTU を超える。JICA によって流水計が設置されていたが現在は稼働していない。本浄水場はヤンゴン市東部の 6 つのタウンシップへの給水が目的ではあるが、途中で Hlawga 貯水池に送られ、その他の貯水源と混合して市内に配水されるため、実際の裨益者数は定かではない。浄水場のスタッフは 78 名(昼夜間 3 交代制)で維持管理を実施している。



図 5-4 (左)凝集混和池、(右)浄水池全景

¹⁹単位MGD(Million Gallons per Day:1 百万ガロン／日＝約 4,546m³／日)(英ガロン (Imperial gallon) 1 パイントを 20 液量オンスとしたときの 8 パイント。現在では、正確に 4.546 09 リットルとなる。)

2) Hlawga (ラウガ)貯水池視察

Hlawga 貯水池の供給能力は 14MGD(約 63,600 m³/日)。その他の貯水池の供給能力は、Ngamoeyeik 貯水池が 45MGD、Gyobyu 貯水池が 27MGD、Pyugyi 貯水池が 54MGD であり、その他地下水源の 20MGD を合わせ、トータル 160MGD がヤンゴン市の供給能力である。

ヤンゴン市西部の 2 つのタウンシップは現在パイプ給水されていないが、配管敷設計画はある。ポンプやサーチャージタンク等は、日本製のものもあった。



図 5-5 (左)管理棟全景、(右)貯水池の様子

3) Yegu (エク)ポンプ場視察

最初(1990 年稼動)のポンプ場の処理能力は 1 基稼動で 20MGD、新ポンプ場(2007 年稼動)は 3 基稼動で 18MGD、合計 38MGD(約 18 万 m³/日)である。これらを下流の Kokkein Reservoir に送水しており、利用者数は概数で、200～300 万人と想定される。

以前はフランス製のポンプ、ドイツ製のモーターのみを使用していたが、2007 年に別のポンプ場にモーター、ポンプとも中国製品を導入し、両方を稼動させている。

次亜塩生成設備は 2005 年に設置された。送水管路への管路注入を実施しており、1 日の使用量は 100kg とのことであった。



図 5-6 (左)次亜塩生成設備格納棟全景、(右)ポンプ室

6 水道産業の国際展開のための体制作り

本章では、相手国政府、水道事業体、水道協会、研修機関といったアジア各国の水道関係者と 2 国間でのパートナーシップを強化する水道産業の国際展開のための体制作りについて検討する。検討フローを図 6-1 に示す。

6.1 においては、過年度調査の経緯を整理する。6.2 において、アジア各国の水道協会（インド水道協会、中国城鎮供水排水協会、マレーシア水道協会、ラオス水道幹部、インドネシア水道協会）との協議、及び協力体制の検討を行う。6.3 では、タイ及びベトナムにおける研修機関並びに政府関係機関調査を実施、現状の把握及び日本との連携ニーズの整理を行う。6.1、6.2 及び 6.3 を受け、6.4 で本章全体の取りまとめを行う。

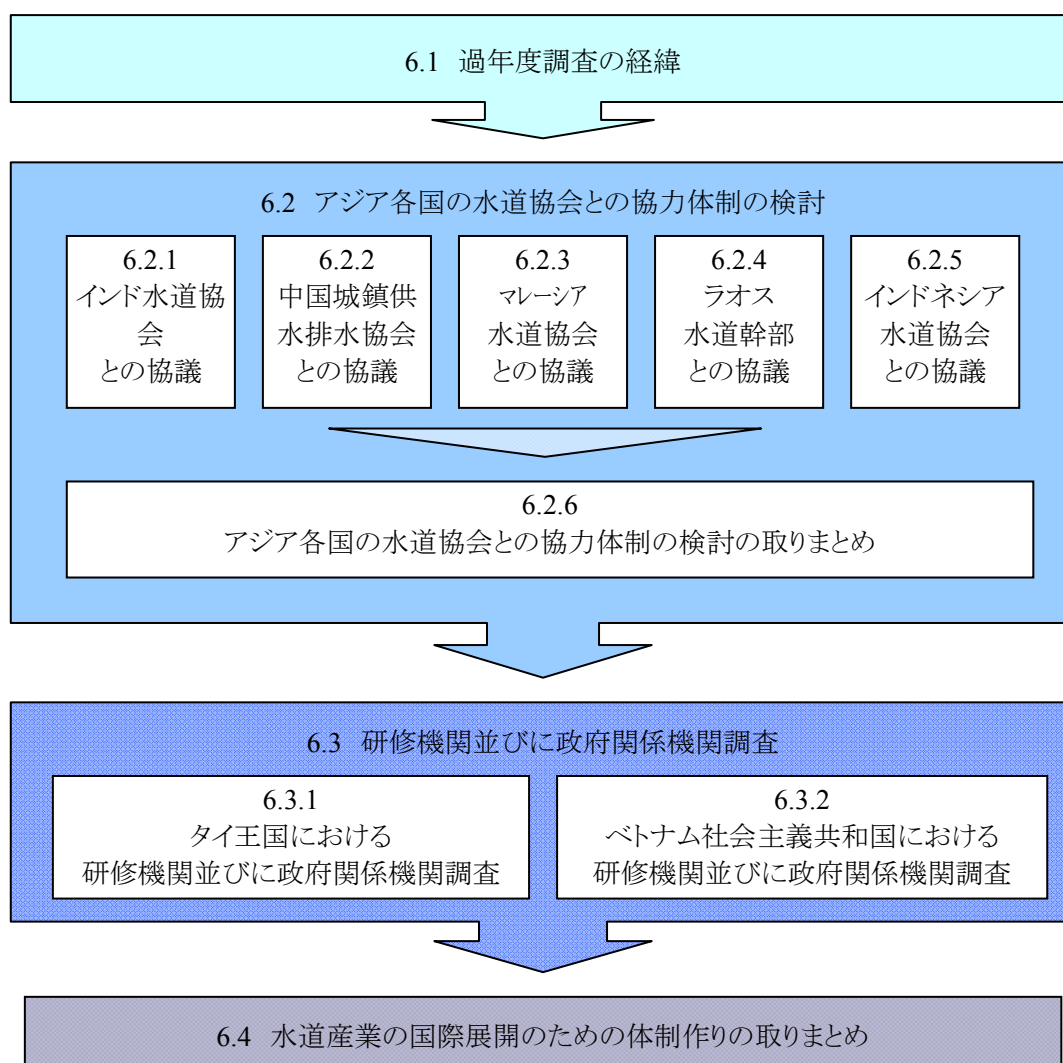


図 6-1 検討フロー

6.1 過年度調査の経緯

過年度調査では、日本型水道システムの普及促進に向けた課題に対して日本国内の関係機関や水道事業体、民間企業の縦軸連携を担う一元的な仕組みづくりの必要性を述べた。また、具体的な一元的仕組みを検討するため、先行類似組織調査及びアジア各国の水道協会と協議を踏まえ、協力体制(案)の取りまとめを行った。さらに、協力体制(案)に係わる取り組みを円滑に進めるため、国内外における各種調整手続き等を進める母体としての水道産業海外展開支援事務局(仮称)(以下、「支援事務局」という。)について、日本側関係者から意見招請し、図 6-2のとおり機能のブラッシュアップを行った。

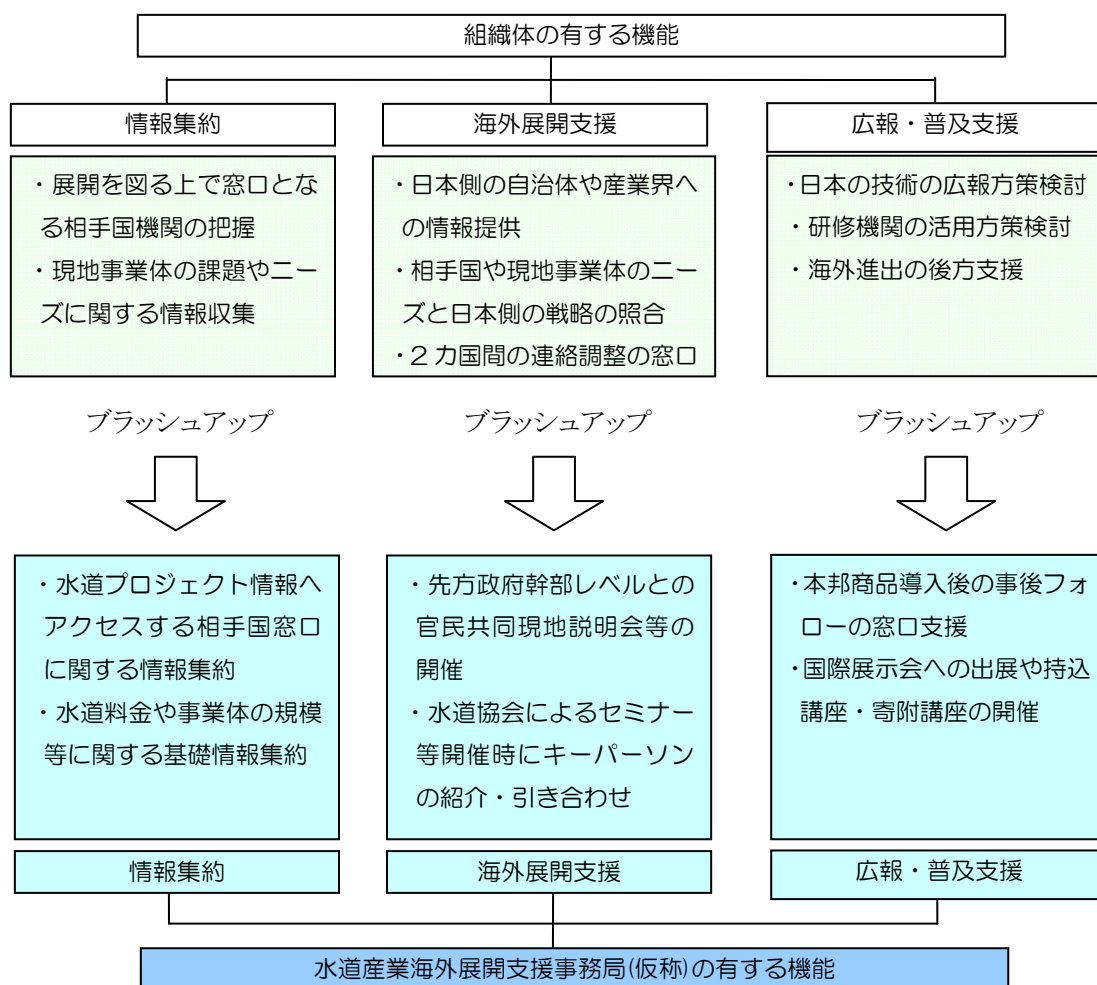


図 6-2 水道産業海外展開支援事務局(仮称)の機能

最後に、支援事務局の運営体制として、JWWA の窓口機能を活用する有効性を示し、さらに以下 2 点を今後の方向性として示した。

- 支援事務局の機能を実際に試行錯誤し、業界・社会での認知度向上を図ること。
- 支援事務局の機能の維持・発展方策を模索すること。

6.2 アジア各国の水道協会との協力体制の検討

過年度調査の経緯を踏まえ、アジア各国の水道協会との協力体制についてさらなる検討をすべく、平成 24 年 9 月から平成 25 年 1 月にかけて協議が実施された。各水道協会の概要及び協議・交流内容を示す。

6.2.1 インド水道協会との協議

インド水道協会 (Indian Water Works Association: IWWA) の概要を表 6-1 に示す。なお、インド国内には 27 の IWWA の地方支社が存在している。

表 6-1 IWWA の概要

Indian Water Works Association: IWWA	
設立年	1968 年
所在地	本部:ムンバイ、支社:国内に 27 あり
会員数	6,500
目的	○水管理(上水・下水)分野における科学・技術・経済・環境・生態系・社会科学の発展を促進すること。 ○サービス向上のため、意見の交換やアイデアの共有、新技術や最適技術に関する情報や知識の普及の場を、関連分野で働く個人や団体に提供すること。
活動内容	○年次総会の開催(毎年 1 月か 2 月に開催) ○国内外でのセミナー、ワークショップ、会議 ○月毎の講義の実施 ○技術訪問(全国総会でのテクニカルツアー含む) ○市民への啓蒙活動 ○コンサルタントサービス(IWWA 政府委員会のアドバイザーも務めている) ○ジャーナル、ニュースレター、マニュアル等の発行 など

参考:IWWA ホームページ, 2012 年 12 月時点

平成 24 年 9 月 17 日、IWA 釜山国際会議にて IWWA と JWWA による協議が行われ、2013 年 1 月に予定されている IWWA 年次総会での相互協力が合意された。その後、インド側と日本側で年次総会及び現地視察実施についての準備が進められ、2013 年 1 月には日本団がインドを訪問し、年次総会での交流及び先述の水道産業の国際展開支援のための調査が実施された。この結果、現地説明会を開催したカラドにおいて、JWWA と IWWA チームが NRW 改善、水の監査、既存インフラの効果的活用、メーターシステムによる 24×7 時間給水など、モデルプロジェクトの可能性調査を実施するために、引き続き情報交換を行うことが合意された。

6.2.2 中国城鎮供水排水協会との協議

平成 24 年 9 月 17 日、IWA 釜山国際会議にて中国城鎮供水排水協会 副会長他 1 名

が JAPAN ブースに来展され、IWA メンバー国に任命されたとの報告と副会長が次期協会会長になるとの報告を受けた。

6.2.3 マレーシア水道協会との協議

マレーシア水道協会(The Malaysian Water Association:MWA)の概要を表 6-2に示す。

表 6-2 MWA の概要

The Malaysian Water Association:MWA	
設立年	1988 年
所在地	クアラルンプール
会員数	2,131 (水道事業者、下水道事業者、製造業者、コンサルタント、請負業者、サプライヤー、監督機関、学術機関から成る)
目的	○上下水道産業における科学、実工学、マネジメントを促進・強化すること。 ○上下水道産業を組成する多様なセクター間の意見交換のためのフォーラムの開催すること。 ○上下水道に関する情報の収集・普及を図ること。 ○国民、公共セクター、及び民間セクターに対して上下水道に関する助言や情報の提供を行うこと。 ○上下水道の新しい技術や適切な技術の使用を促進すること。 ○上下水道産業で使用されている商品や装置の規格化の促進・更新を行うこと。 ○トレーニング・研究開発の促進を図ること。 ○国内外の組織との協力し、その活動を支援すること。
活動内容	○年次総会の開催 ○季刊誌の発行 ○国内外の展示会、会議の開催・参加 など

参考:MWA ホームページ, 2012 年 12 月時点

平成 24 年 9 月 17 日、IWA 釜山国際会議にて JWWA、IWWA、MWA、ウガンダ National Water and Sewage Company との協議が行われた。同協議では、協会同士のネットワーキングのあり方について、MOU ベースのものではなく、より現実に即した協力関係を構築することが確認された。MWA は現在、韓国水道協会(KWWA)・インドネシア水道協会(PERPAMSI)・フィリピン水道協会(PWWA)と交流があるとのことであったが、今後は JWWA とも、今回の協議結果に基づいた各機関の情報共有やセミナー開催、技術訪問調査、プロジェクトサイト調査等が実施されるものと想定される。

6.2.4 ラオス人民民主共和国水道幹部との協議

ラオス人民民主共和国にはまだ水道協会が設立されていない。そこで、平成 24 年 10

月に開催されたさいたま市水道国際展開セミナーに併せて、ラオス人民民主共和国公共事業省副大臣、同住宅都市計画局長、同水道課長等水道幹部 9 名と JWWA との協議が 10 月 23 日(火)に実施された。

同協議では、JWWA より、日本の水道事業と JWWA への役割について、主に以下の説明がなされた。

- 日本の水道事業者は飲める水を 365 日供給している。
- 日本の水道事業は市町村により運営されている。
- JWWA はガイドラインの策定や JWWA 規格の検査・認定を行っている。
- JWWA 規格に従い、民間メーカーが資機材を製造している。
- JWWA は、IWA、各国水道協会との連携を図り国際貢献をしている。
- JWWA の財政規模は縮小しているが会費と検査人消費でバランスの取れた経営をしている。

また、JWWA の説明に対し日本国政府による JWWA への財政支援の有無や JWWA の経営方法、規格の検査システム、人材育成等に関する質疑応答がなされ、相互理解が深められた。さらにラオス人民民主共和国側より、今後の水道協会設立に向けた日本側の協力について意向が表明された。

6.2.5 インドネシア水道協会との協議

インドネシア水道協会 (Indonesian Water Supply Association: PERPAMSI) の概要を表 6-3 に示す。なお、インドネシア各州には PERPAMSI の地方支部が存在している。

表 6-3 PERPAMSI の概要

Indonesian Water Supply Association: PERPAMSI	
設立年	1972 年
所在地	ジャカルタ
会員数	PDAM: 410
目的	○ 会員に良いサービスを提供すること。 ○ 会員が良いパフォーマンスを発揮できるように支援すること。 ○ パートナーシップ・協力体制を構築すること。 ○ 人材育成開発を促進すること。 ○ 興味を持つ人々全てに積極的な助力すること。 ○ 良いガバナンス及び透明性の高い組織を実現すること。 ○ 原水利用の保全に積極的な役割を果たすこと。
活動内容	○ 年次総会の開催 ○ 研修、セミナー、ワークショップの開催 ○ 月報の発行 ○ WEB サイトの運営 ○ 水道情報センター/図書館の運営 ○ 水道料金徴収支援 など

参考: PERPAMSI ホームページ、ヒアリングより作成

平成 25 年 1 月 16 日(水)に IWWEF 会場で、インドネシア水道協会(PERPAMSI)の事務局長らと日本水道協会(JWWA)との会談を行い、今回の総会・展示会に併せた協会同士の国際交流活動の成果として次の 3 点が確認された。

- 「Team Japan Water Services」として日本企業がブース出展し、日本企業の技術紹介の場が得られたこと。
- NRW をテーマとする全体セッションに厚生労働省からの挨拶に加え、JWWA がプレゼンターとして出席し、日本の NRW 対策技術の認知度向上ができたこと。
- インドネシア水道関係者 Capacity Building(人材育成)に関する両協会の今後の活動についてお互いの協力内容が確認できたこと。

さらに、この Capacity Building については次の 2 点で相互確認がなされた。

- 日本の自治体や企業の水道技術者のインドネシアでの研修。
- PERPAMSI の組織体の Capacity Building に関するフェーズ II としての取組みである水道協会同士の研修。

また、会談時において、インドネシアでの研修に関する次の情報が得られた。

- 様々な問題を抱えるインドネシアの PDAM は、日本の技術に対する期待も大きい。南スラウェシで JICA が NRW の Capacity Building プロジェクトを実施し、現在は各地で同様の取組みが拡充しているように、日本の技術の拡充を期待したい。
- Akademi Teknik Tirta Wiyata Magelang という PERPAMSI の研修施設は、PERPAMSI がフェローシップ基金によって設立した。当初は PDAM の維持管理運営技術者を対象としたものだった。
- JICA の協力で建設され、現在中央政府 Cipta Karya の所管である訓練センターは研修実施者のための研修を行っており、研修目的は異なる。
- ジャカルタにも同じフェローシップ基金で設立した IPTD という研修センターもある。こちらは PDAM の中級、上級レベルの管理職を対象にした研修センターである。

6.2.6 アジア各国の水道協会との協力体制の検討の取りまとめ

アジア各国の水道協会との協力体制についてさらなる検討をすべく、平成 24 年 9 月から平成 25 年 1 月にかけて協議が実施された。今年度協議された内容及び次年度以降も協力が得られると期待できる内容を、表 6-4 に取りまとめる。

IWWA とは具体のモデルプロジェクトの実施、PERPAMSI とは日本の自治体や企業の水道技術者のインドネシアでの研修の実施に向けて、具体のプロジェクトが JWWA と各水道協会を中心に進められているところである。他方、中国城鎮供水排水協会や MWA とは水道協会同士を中心とした具体のプロジェクトまでの取り組みはみられないものの、国際会議やセミナーを通して両者の交流等が継続されており、次年度以降の交流の発展が期待される。また、ラオスには水道協会が現在存在しないため、今後の設立に向け、JWWA とラオス水道幹部を中心とした両国の協力・連携が期待される。

表 6-4 アジア各国の水道協会と協議された内容及び今後期待される協力内容

各国の水道協会	今年度の交流内容	次年度以降も協力が得られると期待できる内容
インド水道協会 (IWWA)	○ IWA 釜山国際会議にて、IWWA 年次総会でのモデルプロジェクト実施のための現地視察の実施が IWWA と JWWA の間で合意された。 ○ IWWA 年次総会にて、モデルプロジェクトの可能性調査を実施するための情報交換を継続することが IWWA と JWWA の間で合意された。	○ NRW 改善、水の監査、既存インフラの効果的活用、メーターシステムによる 24×7 時間給水などに係る具体のモデルプロジェクトの実施。 ○ 年次総会での交流の継続と、同会場での水道機関関係者の紹介・引合せ、及び日本ブースの出展。
中国城鎮供水排水協会	○ IWA 釜山国際会議にて、中国城鎮供水排水協会副会長と JWWA の交流が行われた。	○ 国際会議の機会等を活用した交流の継続。
マレーシア水道協会 (MWA)	○ IWA 釜山国際会議にて、より現実に即した協力関係を構築することが MWA と JWWA の間で確認された。	○ 情報共有やセミナー開催、技術訪問調査、プロジェクトサイト調査等の実施。
ラオス人民民主共和国 (協会なし)	○ さいたま市水道国際展開セミナーにて、日本の水道事業と JWWA の役割について、JWWA よりラオス側水道幹部に対して説明がなされた。 ○ 同協議にて、ラオス側水道幹部より、今後の水道協会設立に向けた日本側の協力について意向が表明された。	○ ラオス水道協会設立支援。 ○ セミナーの機会等を活用した交流の継続。
インドネシア水道協会 (PERPAMSI)	○ IWWEF にて、PERPAMSI と JWWA の協力により日本企業がブース出展し、日本企業の技術紹介の場が得られた。 ○ PERPAMSI 年次総会では、日本国厚生労働省、JWWA の参加により、日本の NRW 対策技術の認知度向上が試みられた。 ○ Capacity Building に関する今後の活動について、PERPAMSI と JWWA の間の今後の協力内容が確認された。	○ 日本の自治体や企業の水道技術者のインドネシアでの研修の実施。 ○ Capacity Building を通した日印技術交流。 ○ 年次総会での交流の継続と、同会場での水道機関関係者の紹介・引合せ、及び日本ブースの出展。

6.3 研修機関並びに政府関係機関調査

水道産業の国際展開のための体制作りを検討するため、日本の ODA 協力により設立されたタイ王国及びベトナム社会主義共和国における研修機関並びに政府関係機関を訪問し、活動状況及び連携ニーズについて調査を行った。

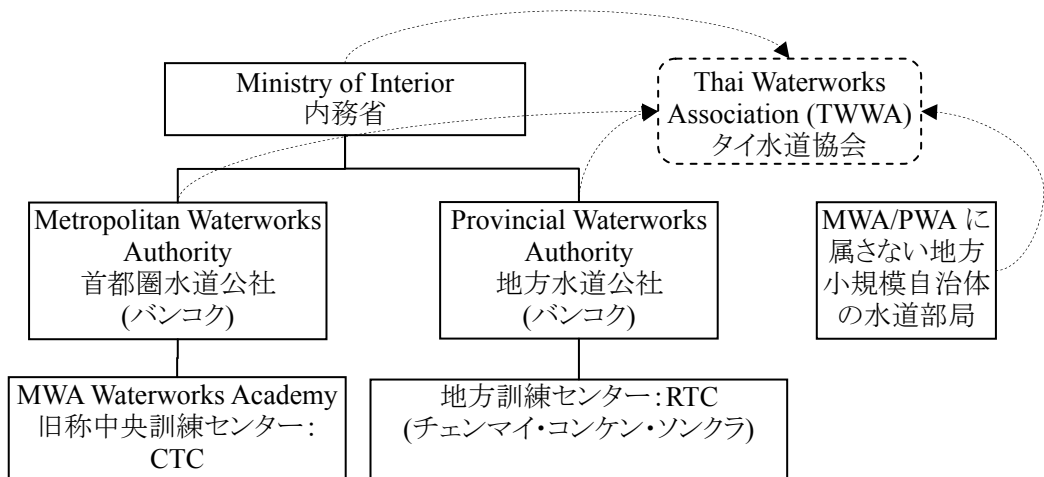
6.3.1 タイ王国における研修機関並びに政府関係機関調査

1) 各機関の関係

タイ王国の、水道人材育成に係る各機関の関係図を図 6-3に示す。

タイ国内の水道事業を管轄する組織は、バンコク及び周辺を管轄する首都圏水道公社 (MWA:Metropolitan Waterworks Authority)、バンコク及び周辺以外の人口規模 5,000 人以上の地方大規模・中規模都市を管轄する地方水道公社 (PWA:Provincial Waterworks Authority)、MWA や PWA に属さないそれ以外の中小規模都市や地方部を管轄する自治体水道部局の 3 つに大別される。これらは管轄地域と共に施設の給水規模も大きく異なり、MWA が約 5.5million m³/日、PWA 管轄下の中小規模都市が約 1.0million m³/日、自治体水道部局が約 0.1～0.2million m³/日である。

タイには電力や通信、運輸などの公共サービスを担う State Enterprize と呼ばれる国営公社が、一部省庁の管轄の下に存在するが、MWA 及び PWA は、内務省監督下の State Enterprize として位置づけられている。



(現地ヒアリングより作成)

図 6-3 タイ水道人材育成関連機関の関係図

また、10 年ほど前に、政府機関には属さない任意団体としてタイ水道協会 (Thai Waterworks Association) が設置されている。メンバーは内務省公共事業局や首都圏水道公社、地方水道公社の他、地方自治体水道部局や民間企業等から構成されており、IWA 総会等の国際会議への参加や国内セミナーの開催等の活動を行っている。

2) 研修機関

(1) 運営実態

現在、上水道の人材育成に関する研修は、MWA 内の組織である Academic Water Supply Development Institute（旧称 CTC:Central Training Center）、及び PWA が管轄する 3 箇所の訓練センター(RTC:Regional Training Center)において行われている。なお、Academic Water Supply Development Institute は、MWA 組織内の 7 部局(浄水・送配水、サービス、企画開発、管理、財務、建設工務、IT)とは独立した、MWA 総裁直轄の部局として位置づけられている。

これら MWA、PWA による研修機関は、過去の日本の ODA 支援をきっかけにして整備された。1986 年、無償資金協力によって MWA、PWA 両者をカウンターパート機関としてタイ水道技術訓練センター(NWTTI:National Waterworks Technology Training Institute)が設立され、バンコクに CTC(中央訓練センター)、及びチェンマイ、コンケンに RTC(地方訓練センター)が建設された。更に後年、タイ政府資金によってソンクラにも RTC が建設され、これらの訓練センターにおいて 1985 年から 1999 年の間、2 期に亘り実施された技術協力によって、日本からの長期専門家派遣による技術移転を通じた水道人材育成が実施されていた。しかし、これら支援が一定の成果を残し 1999 年に終了して以降、2009 年に調印された円借款「第 8 次バンコク上水道整備事業」の付帯技術支援として東京都水道局が 2010 年から本邦研修や専門家派遣を行っているものの、その間、CTC と RTC はそれぞれ MWA、PWA の独自の訓練プログラムとして運営されてきた。

現在では、CTC は MWA Waterworks Academy と名称変更し、Academic Water Supply Development Institute の下で運営されている。

(2) 活動状況

MWA と PWA はそれぞれ独立した国営公社として運営されており、組織的な従属関係は存在しない。しかしながら、研修活動に関しては、旧 CTC が地方水道事業体職員のための研修施設としても活用される、MWA Waterworks Academy が第三国研修を実施する際に RTC の施設を利用するなど、両者で施設利用に関する連携が行われている。

旧 CTC の研修施設には、日本による支援で整備されたポンプ施設、浄水施設、漏水探查ヤードなどが現存し、担当者へのヒアリングによると、当時の設備の約 6 割が現在でも使用されているとのことであった。これら施設・設備を用い、タイ国内の水道事業体職員や民間企業、MWA 職員を対象にした研修が行われている。



図 6-4 (左)旧 CTC 研修棟中庭、(右) 旧 CTC 研修棟配水コントロール制御システム

MWA Waterworks Academy の下で運営されている主な研修プログラムは以下のとおりである。

a) 管路敷設・更新に関する訓練プログラム

地方公共団体の水道事業体、及び建設事業者を対象とする管路敷設の技術研修であり、対象者別にプログラムが分かれている。事業体職員を対象にした研修では、管路材質に応じた敷設技術の他、施工管理、建設マネジメント、水道メーター設置、現場安全管理などをプログラムとし、研修料金は 1,900THB/人となっている。なお、MWA 外部利用者には別途、宿泊料として約 200THB/泊を徴収している。他方、建設事業者を対象にした研修では、事業管理者、事業監督者、事業運営者の三者を対象にした研修プログラムも実施している。



図 6-5 (左)旧 CTC 研修教室、(右)旧 CTC 研修棟の管路敷設訓練ヤード

b) 他国の水道事業体に対する研修

- ・ 2003 年から 2 年間、JICA による支援を活用し、ラオス共和国の都市水道事業体に対する研修を実施
- ・ 2012 年ブータン王国の水道技術者 5 名を対象に、浄水場の O&M に関する研修を実施

3) 日本との連携ニーズ

(1) MWA Waterworks Academy の機能拡充

首都圏水道公社は現在、第 3 次 MWA マネジメント戦略 2012－2016 を定め組織強化とサービス改善を行っているが、その一環として MWA Waterworks Academy による人材育成強化を見据えている。現在、MWA Waterworks Academy は国際会議場、R&D、知的財産管理、博物館などの施設を収容する新しい施設の建設計画が進んでおり、未だ基本設計段階で土地収用はこれからであるが、将来的には海外からの研修受け入れ施設としての利用を想定している。一方で、ヒアリングによると、地方水道事業体でも首都圏水道公社レベルのサービス向上を目指して地方水道事業体の職員を対象とした旧 CTC の施設を利用した研修ニーズも増加してきており、新たな施設が建設されても、現在の研修プログラムは継続されるとのことであった。

MWA には、邦人企業以外にも韓国企業をはじめとする海外企業やタイ国内の民間企業が、ポンプやメーター、水道管などの資機材のプロモーションを行っているが、現時点ではこれらは首都圏水道公社の事業に対する売り込みとのことである。今後地方水道事業体職員の活用が見込まれる旧 CTC への製品納入によって、研修生を将来の製品利用者として想定し、首都圏以外の地方水道事業体に対する製品プロモーションの場として旧 CTC を活用することが効果的と考えられる。

(2) タイ水道協会との連携

JWWA とタイ水道協会とは、IWA 国際会議等の機会では協議を行っている。タイ水道協会は日本での MWA、PWA 幹部研修を要望するなど、今後の協会同士の連携強化も期待される状況である。

MWA に関しては東京都水道局による長年の連携活動が大きな成果を挙げているが、PWA との関係強化に向けては、このような協会同士のネットワークの活用も期待される。

6.3.2 ベトナム社会主義共和国における研修機関並びに政府関係機関調査

1) 各機関の関係

ベトナム社会主義共和国において、水道人材育成にかかる各機関の関係図を図 6-6 に示す。建設省が都市建設大学校及び建設第二大学校を所管しており、都市建設大学校の傘下には北部水・環境センター及び中部水セクター研修センターが位置している。また、建設第二大学校の傘下に南部水道技術訓練センターがある。この他、ベトナム上下水道協会も各機関と連携して人材育成を行っている。

なお、建設省が所管する大学校は、図 6-6 に示したもの他、建設第一大学校、建設第三大学校、建設第四大学校がある。

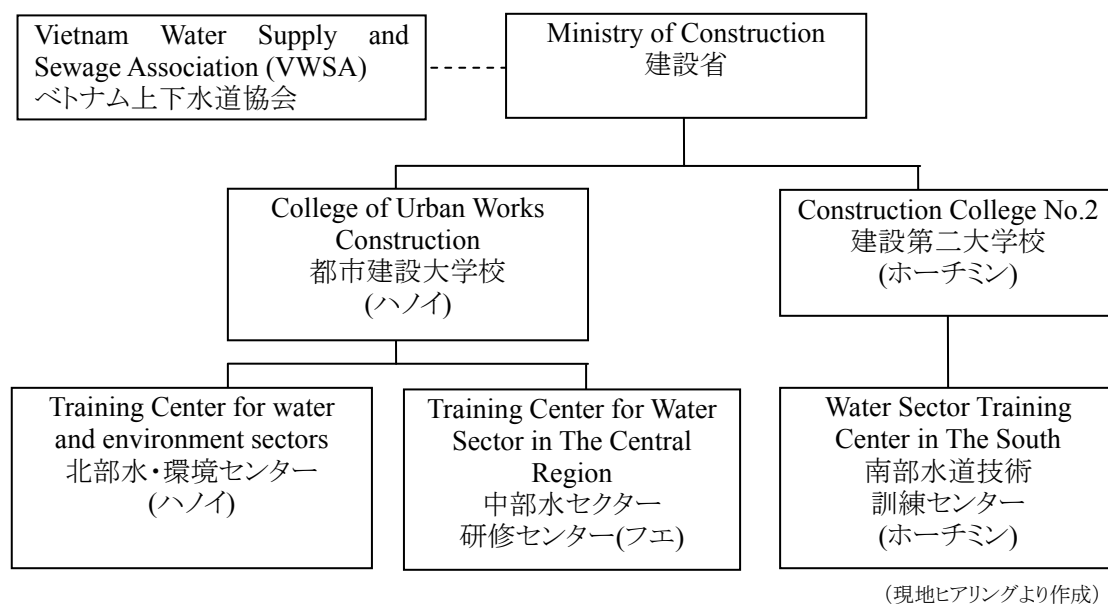


図 6-6 ベトナム水道人材育成関連機関の関係図



図 6-7 訓練センター(左から順に、ハノイ、フエ、ホーチミン)

2) 研修機関の活動状況

(1) 北部水・環境センター(ハノイ)

a) 研修センター概要

北部水・環境センターは、1999 年 9 月 15 日付建設大臣決定書(Decision No:1051/QD-BXD)に基づき、1999 年 9 月にハノイに整備された、ベトナム社会主義共和国北部地域を包括する研修センターである。施設整備は、フランス政府による支援(フェーズ 1²⁰:1997 年 4 月～1998 年 4 月、フェーズ 2²¹:2001 年 10 月～2006 年 6 月)を受けて

²⁰ フェーズ 1 の総投資額は 4,000,000FR で、ベトナム国内の水環境分野の教育需要の調査、水道公社職員の技術・管理能力研修の実施、フェーズ 2 の準備が目的であった。

いる。

北部水・環境センターの役割は、以下の 4 つがある。

- ①水環境分野のスタッフ再研修講座の実施
- ②各大学や国内外の機関との連携した科学研究・科学実験の実施
- ③水質分析・検査・実験
- ④コンサルタントサービス

北部水・環境センターは法人格を有しており、独自決済・独自歳入・独自予算で経営されている。歳入が学費であり、講師の給料や設備維持管理などに充当されている。また、必要な場合は都市建設大学校から補助金を受けることもある。

b) 研修内容・受講生

1997 年以降の受講生数の総計は約 5,300 人である。2003 年に受講生数がゼロである要因は、設備引渡しの年度で講座を開催できなかったためとのことであった。なお、表 6-5 はフランス派遣研修やラオス・カンボジアからの研修生(省庁・公社の職員など)の受入を含んでいる。

北部水・環境センターの研修は主に水道公社職員を対象としており、ハノイ水道公社が最大顧客である。研修申込は、北部水・環境センターより各水道公社に送付された講座リストに基づき、各水道公社が希望講座を選択する。講座終了後は認定証が発行されるため、公社職員はこの認定証により良い処遇を受けることが可能となる。

表 6-5 北部水・環境センターの受講生数の推移

年度	人数	年度	人数
1997	49	2006	326
1998	208	2007	491
1999	300	2008	335
2000	114	2009	520
2001	161	2010	600
2002	161	2011	699
2003	0	2012	503
2004	91	フェーズ 2 計	4,120
2005	104	総計	5,308
フェーズ 1 計	1,188		

(受領資料より作成)

北部水・環境センターが実施している講座は表 6-6 に示すとおりである。北部水・環境センターが、各水道公社のニーズ調査結果をもとに立案した年間計画に基づき、研修を実施している。なお、出張講座は実施経験があるが、寄附講座についての制度・経験はないとのことであった。

²¹ フェーズ 2 の総投資額はフランス政府資金 100 万ユーロ、フランス企業による設備投資 150 万ユーロであった。主に、北部水・環境センターのインフラ整備を実施、設備整備、講座・カリキュラムの作成、テキストの作成(フランス語からベトナム語に翻訳、6 種類)、フランスでの研修実施、水道公社の職員研修の実施が成果であった。

表 6-6 北部水・環境センターの講座内容

分野	詳細
管理	行政・財政管理、顧客管理、技術管理、人材管理
技術	水質評価、設備保守管理、配水システムの研究・措置、ポンプ技術と水力、ゴム工場のフィルターの重要性と役割、都市の排水処理技術、下水処理工事の管理運営、下水ネットワークの設置・運転管理、配水システムの運転・保守、農村部の配水工事の運転・保守、ポンプの運転技術、浄水処理工事運操作業員の研修、水道料金徴収スタッフ・顧客管理スタッフの研修、水セクターの調査

(受領資料より作成)

c) 研修講師

2012 年 11 月現在の講師数は 6 名で、状況に応じて都市建設大学校より講師派遣の支援を受けている。

d) 抱える課題

特段の課題が聞き出せなかった。

(2) 中部水セクター研修センター(フエ)

a) 研修センター概要

中部水セクター研修センターは 2009 年建設大臣決定書(Decision No:118/QD-BXD)に基づき、2010 年 6 月にフエに整備された、ベトナム社会主義共和国中部地域を包括する研修センターである。現在、研修センターの立ち上げ期として、JICA 技術協力プロジェクトや既存校舎改修工事が進められている。

中部水セクター研修センターは法人格を有しており、独自決済・独自会計・独自歳入により経営されている。歳入は都市建設大学校からの補助金と学生(公社職員)の学費であり、学費は講師の給料やガス代金・水道料金に充当されている。補助金は、中部水セクター研修センターが都市建設大学校に提案し、承認されれば得ることができる。

b) 研修内容・受講生

2011 年 7 月に研修が開始されて以降、受講生は全 288 人である。受講生の内訳及びコース内容を表 6-7 に示す。中部水セクター研修センターの研修は水道公社職員を対象としている。コース期間は 1 週間程度の短期コースが主であるが、2 ヶ月程度の長期コースも実施している。

研修コースの決定については、建設省や都市建設大学校による承認の必要はなく、中部水セクター研修センターが独自に決定することが可能である。但し、教育省による許可は必要となる。また、研修コースを検討する際にはフエ水道公社(HueBACO)などの現地の水道公社のニーズを受け反映させているとのことであった。

表 6-7 中部水セクター研修センターのコース内容と受講生数

分類	コース名	期間	人数
JICA 技術協力プロジェクト	顧客サービス	2011/7/5-8	30
	水道設備の運転管理と補修 1	2011/10/25-28	27
	浄水技術 1	2011/12/12-16	23
	浄水技術 2	2011/12/26-30	16
	漏水対策 1	2012/3/5-9	20
	漏水対策 2	2012/3/19-23	23
	財政管理	2012/6/27-29	16
	浄水技術 3	2012/9/4-7	27
	顧客サービス 2	2012/9/26-28	22
	水道設備の運転管理と補修1	2012/11/5-9	23
	合計		227
中部水セクター研修センター独自プロジェクト	区上水道一般	2012/6/11-21	29
	ナーチャン市上下水道一般	2012/6/8-8/12	32
	合計		61

(受領資料より作成)

現地調査結果によると、講義内容・教材や施設設備・機器については、現状で過不足はなく、満足しているとのことであった。

c) 研修講師

2012 年 11 月現在の職員数は 10 名、うち講師は 7 名常勤で、各講師の役職・分野等は表 6-8のとおりである。同調査結果によると、各講師の質については概ね満足しているとのことである。

表 6-8 中部水セクター研修センターの講師

役職	専門	担当分野
所長・マスター	上下水道	顧客管理、人材管理、計測
講師・エンジニア	化学、生物	水質管理
講師・エンジニア	上下水道	給水管理
講師・エンジニア	電気	電気設備
講師・テクニシャン	財政会計	財政管理、顧客管理
講師・エンジニア	上下水道	ポンプ機械、上下水道設備補修
事務員・テクニシャン	英語	顧客サービス、研修管理

(受領資料より作成)

d) 抱える課題

施設の容量不足が課題である。例えば受講生が一定数を超過すると機械を一度に使用できなくなり、午前・午後でクラスを分離する必要があるとこのことであった。また、講師が手薄であり、適宜都市建設大学校や都市建設大学校フェ分校から講師派遣等の支援を受けている。

(3) 南部水道技術訓練センター(ホーチミン)

a) 研修センター概要

南部水道技術訓練センターは 2000 年に日本国政府 ODA によりホーチミンに整備された、ベトナム社会主義共和国南部地域を包括する研修センターである。南部水道技術訓練センター立ち上げ期の 1999 年から 2003 年には、建設省と JICA による南部地域の水道公社の技術者・管理者育成のための技術協力プロジェクトが実施されている。

南部水道技術訓練センターは法人格を有しており、独自決済・独自会計・独自歳入により経営されている。主な歳入は建設省からの補助金であり、補助金は講師の給料(交通費、プログラム作成費、税金)に利用されている。補助金の余りは研究開発費や南部水道技術訓練センターの維持管理費に充当されている。その他の歳入に学生の学費があり、学費は電気代や水道代等ユーティリティ費に充当されている。

南部水道技術訓練センターは、横浜市水道局、フエ水道公社(HueWACO)、ホーチミン市水道公社(SAWACO)と共に平成 21 年 8 月に締結した覚書に基づき、研修員の受入・セミナー講師派遣等の活動を継続展開してきた。2012 年 11 月には 4 者による当該覚書の更新が行われ、今後もベトナム水道事業の経営改善及び技術力向上に向けた活動が継続される。

b) 研修内容・受講生

2003 年の JICA 技術協力プロジェクト以降、研修内容が公社職員にとって現実的でない、研修が有料となったなどの理由により、南部水道技術訓練センターでは受講生数の伸び悩みという課題を抱えていた。しかしながら、2005 年以降、以下の要因により成果が出始めた。

- ① 講師・設備の出張講座を開発したことにより、効率的・経済的に研修が実施できた。
- ② 水道料金引き上げにより、公社に金銭的余裕が生まれ、人材育成や新しい設備に投資できるようになった。
- ③ 多くの国営会社の民営化に伴い経営ノウハウが必要となり、ネットワーク管理・経営管理研修に公社が投資するようになった。

この結果、表 6-9 のとおり 2012 年には総受講生数が 5,000 名を超えるに至った。

表 6-9 南部水道技術訓練センターのコース年・進路・受講生数

受講生	コース年	進路	2005 から 2012 の受講生数
専門学校	2 年	Worker	約 900 人
高等学校	3 年	技術スタッフ	
大学	5 年	マネージャー	約 150 人
修士	—	講師	CoC2/WSTC-South では教えていない。
公社職員	短期	公社に戻る	約 4,000 人

(現地ヒアリングより作成)

先述したとおり、2003 年の JICA 技術協力プロジェクト終了時、南部水道技術訓練センターは、既存コースが現場に応用できないという課題を抱えていた。このため、管網管理ソフトウェアの応用といった現場のニーズに基づいた現実的なコースの開発が行われた。また、現場職員の研修だけでなく管理職研修へのニーズも高まり、研修コースを変更する必要性が生じた。現在の研修コースは 1 週間程度の短期のものであり、現地調査結果によると、コース内容・期間については満足しており、また教材や施設設備・機器についても頻繁に活用され、量・質ともに概ね満足しているとのことであった。

なお、研修コースは、南部水道技術訓練センターが独自に計画している。特別なコース(ソフトウェア、管網管理)は固定内容であるが、その他現場ニーズに基づいた研修プログラムは、水道公社へのヒアリング等に基づき決定している。計画に際して建設第二大学校や建設省の承認は必要ないが、教育省の承認は必要となる。

c) 研修講師

2012 年 11 月現在の講師数 11 名常勤であり、この他 2 名の非常勤講師が存在している。講師は全て自国出身者で、内訳は公社職員研修担当が 6 名、学生研修担当が 5 名である。なお、講師は主に 1999 年から 2003 年の JICA 技術協力プロジェクト時のスタッフであり、その他国内の技術関係大学の出身者がいる。現地調査結果によると、各講師の質については概ね満足しているとのことである。

d) 抱える課題

南部水道技術訓練センター内に水質検査実習室(Laboratory)がないため、水質検査実習が実施できないという課題がある。中部水セクター研修センターには実習室が整備されるとのことであるが、地理的に遠く活用は困難である。

3) 政府関係機関の調査

(1) 建設省

ベトナム政府は、「2025 年都市及び工業地域の水道開発方針」(首相決定書 NO.1929/2009 年 11 月 20 日)において、人材開発システム強化の必要性を掲げており、都市建設大学校北部水・環境センター(ハノイ)、都市建設大学校中部水セクター研修センター(フエ)、建設第二大学校南部水道技術訓練センター(ホーチミン)の 3 つのセンターを拠点としてベトナム全域の水道人材の育成に取り組んでいる。

ベトナム政府建設省において、水道人材育成に係る当局は、インフラ整備局・計画財政局・教育計画局の 3 つであり、各局が連携して人材育成に取り組んでいる。

また、先述のとおり、建設省が都市建設大学校及び建設第二大学校を所管しているため、各センターは各種計画策定の際、大学校を介して建設省の承認を得る必要がある。建設省として各センターによる役割分類や機能分類を行ってはおらず、各センターを平等の機関として認識しているとのことであった。

(2) ベトナム上下水道協会

ベトナム上下水道協会は、建設省次官の運営のもと、水道公社や民間企業で構成されている組織である。人材育成に係る活動には、各公社への講師派遣研修及び各センターでの研修がある。また、世界保健機関(World Health Organization)や世界銀行、ポーランド、ドイツと連携した研修も実施しており、これらの研修は、受講生に無料で提供されている。ただし、各センターで研修を実施する場合は、受講料を徴収している。

受講生募集は、ベトナム上下水道協会より各水道公社に講座案内を行い、各水道公社が希望講座に申込を行う。講師・講座により人気が異なり、講義終了時には、研修受講生によるアンケートを実施しているとのことであった。

現在、ベトナム上下水道協会は、ドイツ支援のもと独自に Vung Tau 省に新しいセンターを整備中である。建設省所管の 3 つのセンターが技術研修中心であるのに対し、新しいセンターでは管理の質向上を目的とした研修を実施する予定である。

4) 日本との連携ニーズ

日本との連携方策の一つとして、日本の退職した高齢技術者を現地の研修機関の講師として再雇用・再活用することは、経験豊富な人材であり、かつ現地と同等の待遇であれば可能という意見を多く得た。なお、現在国内でも再雇用・再活用という試みは存在しているが、若い講師の 2～3 倍の給料を得ているようである。今後、増えると想定される日本人技術者をベトナム国にて再雇用することについて、一定の可能性が示唆されたといえる。

6.4 水道産業の国際展開のための体制作りの取りまとめ

本章では、日本の民間企業や水道事業者が自律的に海外市場に参画できるようにするため、海外のプロジェクト情報へのアクセスや相手国担当機関や担当者との関係作りなどを支援する仕組み、体制整備を行った。

6.2 では、過年度事業で検討されたアジア各国の水道協会に期待する内容等を含む協力体制(案)を踏まえ、さらなる展開・維持継続に向けて、平成 24 年 9 月から平成 25 年 1 月にかけて協議が実施された。この結果、インドネシアでは人材育成研修プロジェクトの実施、インドではモデルプロジェクトの実施に向け、両国の水道協会を中心に協力関係が深化された。中国、マレーシアについては、引続き情報交換やセミナー参加などの交流が継続されることが期待されている。また、ラオスについては、今後の水道協会の設立に向けて、厚生労働省及び JWWA を中心となりラオス水道幹部との交流の継続・設立支援が行われると考えられる。

6.3 では、日本の ODA 協力により設立されたタイ及びベトナムにおける研修機関並びに政府関係機関を訪問し、活動状況及び連携ニーズについて調査を行った。この結果、タイでは、将来的に海外からの研修受け入れ施設として MWA Waterworks Academy を利用

する可能性や、地方水道事業体職員の活用が見込まれる MWA Waterworks Academy への製品納入によって、首都圏以外の地方水道事業体に対する製品プロモーションを行う可能性が示唆された。一方、ベトナムでは、将来的に増えると想定される日本人技術者をベトナムの各研修センターにて再雇用することについて、一定の可能性が示唆された。

また、各国のプロジェクト情報の収集に関しては、過年度までの調査でプロジェクト現地調査や説明会等への参加企業・事業体へのヒアリング結果(添付資料 2 参照)からも伺えるように現地の政府や事業体とのネットワークや人脈の形成が重要となる。例えば 4.2.2 で示したインドネシアの PPP 案件のように、プロジェクトの当初の仕様やスケジュールが変更されるケースが多い一方、インドにおいては、水道協会同士の関係性から、日本の技術、企業からの支援への期待が込められたプロジェクト紹介等が継続的に行われるなど、現地関係機関とのつながりは、日本の民間企業等の今後の事業参入や案件形成において不可欠な要素であるといえる。

以上の検討結果を踏まえ、日本の民間企業や水道事業者が自律的に海外市場に参画できるようにするための体制を図 6-8 に示す。過年度調査において検討した日本の民間企業や水道事業者の自律展開を支援するために必要となる「情報集約」、「海外展開支援」、及び「広報・普及支援」の 3 点について、以下のとおり各機能の継続・維持発展を図ることが今後の課題となる。

- JWWA とアジア各国の水道協会との協力関係の強化、交流の継続を図りながら、水道プロジェクト情報の収集や相手国窓口に関する情報の集約を継続する。
- 日本国政府や JWWA が相手国水道事情情報の提供、担当窓口の紹介と引き合わせ、官民共同モデルプロジェクトの取り組みなどを継続し、日本の民間企業や水道事業体の海外展開の支援を全面的にバックアップする。
- JWWA とアジア各国の水道協会との協力を中心とした水道協会年次総会での日本ブースの出展や製品のプロモーションに加え、本年度調査及び過年度調査において可能性が示唆された日本の ODA 協力により設立されたタイ、ベトナムの研修機関、及びインドネシアの研修機関における現地水道事業体職員研修での日本人退職技術者の再雇用による講師派遣協力、研修の場での日本の製品のプロモーションの実施などを実現させ、広報・普及支援を図る。

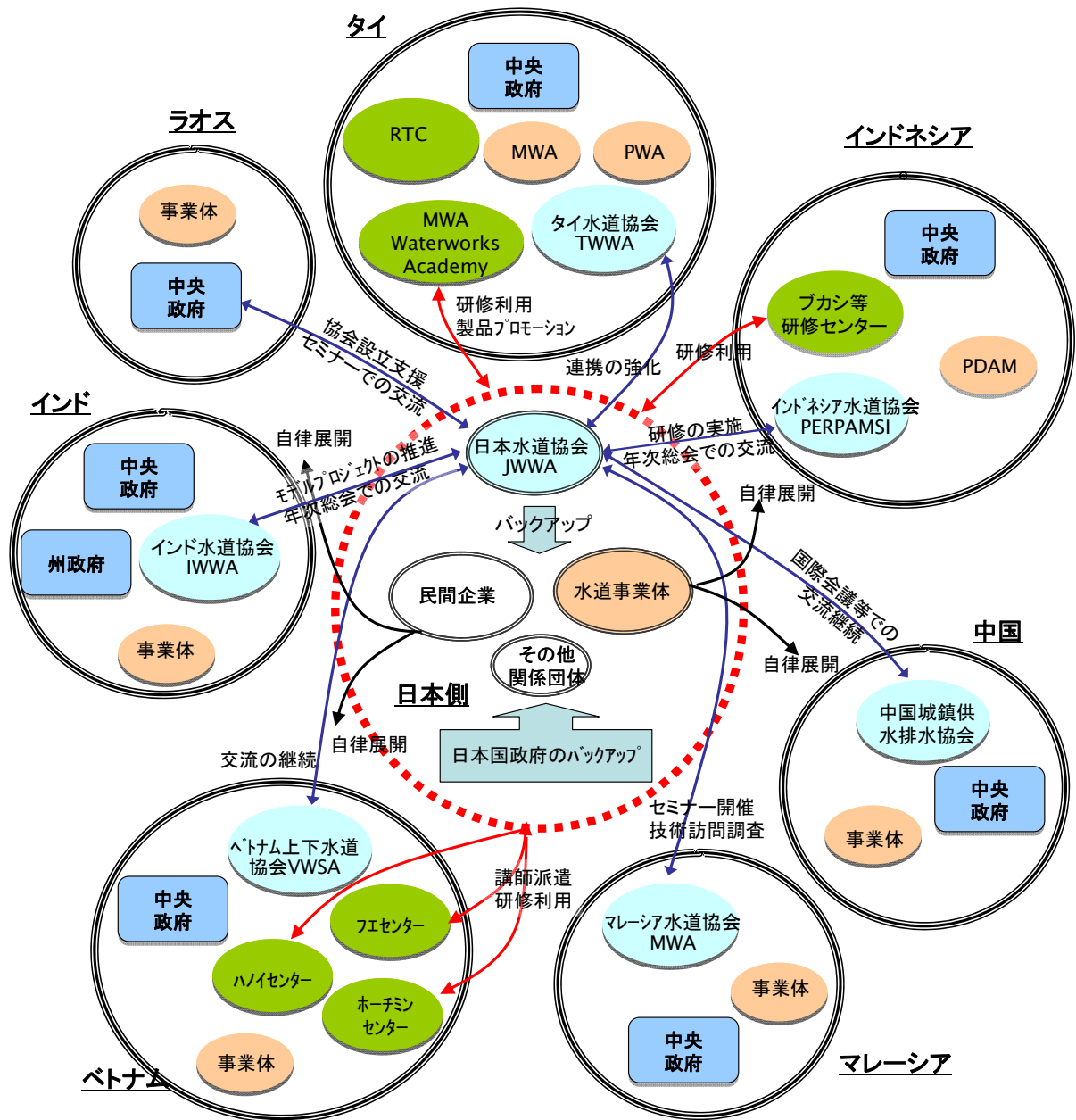


図 6-8 水道産業の国際展開のための体制