

「資 料」

平成26年度国際研修「インドネシア水道事業研修」報告

日本水道協会研修国際部国際課

この研修は、日本水道協会と関わりの深いインドネシア水道協会に研修の受け入れを要請し、日本人研修員が当該国の水道事業を学び、国際感覚を養うという目的で実施されるものである。また、研修プログラムを通して、近年発展著しいインドネシアにおける水道分野の最新情報が入手できるとともに、双方の事業体間並びに協会間の人脈形成にも寄与するものである。今年度は本協会の酒井国際専門監が研修員として参加したので、以下のとおり報告する。

I 研修概要

1. 研修期間 平成26年 8月23日（土）から 9月1日（月）まで
2. 研修場所 インドネシア ジャカルタ
3. 受入先 インドネシア水道協会(PERPAMSI)
4. 参加者 下記参照

Mihana Ida Rosa PAM JAYA, Jakarta
 Muhammad Nuridho PDAM TIRTA MUSI, Palembang
 Sahat P. Siagian PDAM TIRTA MAYANG, Jambi
 Rangga Hotma Parlagutan PAM JAYA, Jakarta
【インドネシア水道協会（PERPAMSI）事務局】
 Dwiki Riantara Head of Training and Partnerships Bureau

【日本側研修員】

久米田祥幸 江別市水道部水道整備課維持管理係係長
 大久保晶丈 八戸圏域水道企業団総務課主幹
 浅野 峰子 横浜市水道局川井浄水場電気係
 森川 大 奈良市企業局上水道部浄水課
 丸下 康隆 呉市上下水道局水道技術部浄水課
 小野 誠一 三井水道企業団管理課建設係主査

Nuzliyati Ramachayuni, Radiyo, Marsudi, Ruswanto
 (計4名、事務局スタッフ)

Meimei 日本語通訳ボランティア

【日本水道協会事務局】

富岡 透 日本水道協会研修国際部次長（アドバイザー）
 酒井 一行 日本水道協会研修国際部国際課国際専門監（研修員）

【インドネシア側研修員】

Evi Trisiana PDAM TIRTA RAHARJA, Bandung

5. 研修日程

| 日程 | 時間 | プログラム |
|----------|---------------|-----------------------------------|
| 8月23日（土） | 15時30分 | インドネシア到着、空港 PERPAMSI 職員より歓迎を受ける |
| | 18時00時 | ホテル到着 |
| | 19時30分 | ホテルにて PERPAMSI の歓迎チームと食事 |
| 8月24日（日） | 9時30分～11時30分 | 【文化視察①】モスル（独立記念モニュメント） |
| | 14時00分～15時00分 | 【文化視察②】スダクラバ港 |
| | 15時30分～16時30分 | 【文化視察③】ファタヒラ広場 |
| | 19時30分～21時00分 | ウェルカムパーティ PERPAMSI 役員、両国研修員が参加 |

| 日程 | 時間 | プログラム |
|----------|---------------|---|
| 8月25日(月) | 9時00分-10時00分 | オリエンテーション 講師：Dwike Riantara 氏 PERPAMSI |
| | 10時15分-11時30分 | 【講義】PERPAMSI と PDAM 講師：Teguh Subekti 氏 PERPAMSI Executive Director |
| | 13時00分-15時20分 | 研修員によるシテイレポート発表 日本、インドネシア各研修生による発表 |
| | 15時30分-17時00分 | 【講義】インドネシアの水道事業 講師：Dian Suci Hastuti 氏 Ministry of Public Works |
| 8月26日(火) | 9時00分-10時00分 | 【講義】ジャカルタの水道事業 講師：H. M. Limbong 氏 PAM JAYA |
| | 10時15分-12時00分 | 【講義】水道事業のマネジメントと料金設定 講師：Purwoko Hadi 氏 IUWASH |
| | 13時00分-14時00分 | 【講義】南カリマンタン Banjarmasin の水道事業 講師：Goklas Sinaga 氏 PDAM Banjarmasin, South Kalimantan |
| | 14時00分-15時00分 | 【講義】Batam 島における水道事業 講師：Benny Andriant 氏 PT ATB |
| | 15時15分-16時30分 | 【講義】UCLG - ASPAC の使命 講師：Indaririni Tenrisau 氏 UCLG ASPAC Bernadia Irawati Tjandradewi 氏 UCLG ASPAC |
| 8月27日(水) | 9時00分-11時30分 | 【講義・見学】Pejompongan 浄水場 講師：Nikmatul Yantaufik 氏 PALLYA |
| | 13時00分-14時00分 | 【講義】インドネシアの水源管理 講師：Lis Novari Trisiane 氏 Tirta Dharma Pamsi Foundation |
| | 14時00分-15時00分 | 水源管理に関するテーマでグループディスカッション |
| | 16時00分-17時00分 | 日本大使館訪問 担当：古本一司氏、大原拓氏 在インドネシア日本大使館 |
| 8月28日(木) | 9時00分-11時00分 | 【講義】配水施設の設計 講師：Rofiq Iqbal 氏 Bandung Institute of Technology |
| | 11時00分-12時00分 | 【講義】インドネシアの技術認証制度 講師：Agus Sunara 氏 Director of LSPAMI |
| | 13時00分-14時00分 | 【講義】漏水探査装置 講師：渡邊尚輝氏、中之蘭賢治氏 日本の民間企業（メダンで漏水探査事業を実施中） |
| | 14時00分-15時00分 | 【講義】ジャカルタの漏水管理 講師：Mulananda Mahjoedin 氏 PT AETRA Air Jakarta |
| | 15時30分-17時00分 | 【現場実習】漏水探査装置の有効性と実演 講師：渡邊尚輝氏、中之蘭賢治氏 |
| 8月29日(金) | 6時15分-12時00分 | 【講義・見学】AETRA AIR Tangerang 講師：Edy Hari Sasono 氏 AETRA AIR Tangerang Ira Indirayuni 氏 AETRA AIR Tangerang |
| | 13時30分-14時30分 | 【講義】日本の ODA 活動と Cipta Karya での活動 講師：富原崇之氏 JICA インドネシア 菅原 繁氏 JICA 長期専門家 |
| | 14時45分-15時30分 | 【講義】インドネシアの水道事業（給水システム） 講師：Fanny Wedahuditama 氏 Ministry of National Development Planning |
| | 15時30分-17時00分 | 【グループディスカッション】 講師：Dwike Riantara 氏 PERPAMSI |
| 8月30日(土) | 9時00分-11時30分 | 【オープンフォーラム】 講師：Teguh Subekti 氏 PERPAMSI Executive Director Purwoko Hadi 氏 IUWASH Setyo Sarwanto Moersidik 氏 the University of Indonesia |
| | 14時00分-18時00分 | アクティビティ Ancol にて |
| | 18時00分-20時30分 | フェアウェルパーティー PERPAMSI 会長、両国研修員が参加 |
| 8月31日(日) | 終日 | 意見交換及び帰国準備等 |
| 9月1日(月) | 7時30分 | 帰国 |

II 研修報告

1. 到着日 8月23日 (土)

インドネシア (スカルノ・ハッタ国際空港) 到着後、空港で PERPAMSI 職員より歓迎を受ける。今回の研修コーディネーターである Riantara 氏をはじめとする5名の職員に空港で出迎えていただいた。その後バスでホテルまで移動し、チェックイン後、同メンバーで食事をとりながら自己紹介を行った。英語を話すことが不安という研修員もいたが、アットホームな雰囲気の中、皆終始笑顔での自己紹介となった。



空港での歓迎



食事会

2. 文化視察 8月24日 (日)

(1) 独立記念塔 (モナス)

ジャカルタの中心地にある、独立記念塔 (モナス) とその地下にある歴史博物館を見学した。モナスは、高さ137mの大理石の塔で、首都ジャカ

ルタのシンボルとなっている。スカルノ大統領統治時代に建設が計画され、スハルト時代1975年に建造された。頂上にある炎のレリーフには純金メッキが施されており、これは「永遠に燃え続ける炎」を表している。また、インドネシアの独立記念日である1945年8月17日にちなんで、地上から塔の台座までの高さは17m、正方形の台座の寸法は45m×45mとなっている。最上部115mには展望台が設置してあり、そこからジャカルタ市内を一望することができた。また、地下の歴史博物館には、計48個のジオラマパネルが展示されており、原始時代から現代までのインドネシアで起こった主要な出来事が表現されている。



モナス前での集合写真



展望台からの眺め

(2) スンダクラバ港

ジャカルタ市街の北部、ジャカルタ湾に面する港。オランダ領時代に東インド会社によって建設

された。16世紀初頭までの現ジャカルタ地域の地名、「スダクラバ」が由来。ジャカルタの玄関口として栄えた港で、現在国内最大の港であるタンジュンプリオク港が19世紀末に建設された後は、主に内航貨物船が寄港している。停泊している船は全て木造船であり、日本では味わえない珍しい光景であった。



停泊中の木造船

(3) ファタヒラ広場

旧バタビアの中心地で、オランダ統治時代の市庁舎をはじめ、当時の面影を残す赤レンガ調の建造物が多く保存されている（市庁舎は現在、歴史博物館として利用されている）。博物館前の広場は、現在市民の憩いの場として親しまれており、視察当日もイベントが開催され多くの人々で賑わっていた。



旧ジャカルタ市庁舎

(4) ウェルカムディナー

ジャワ海に面したジャカルタ北端の Ancol にある、Jimbaran、Carnival Beach にてウェルカムディナーが開催された。ディナーには PERPAMSI 会長の Rudie Kusmayadi 氏、専務理事の Teguh Subekti 氏をはじめとする PERPAMSI 役員が出席した。ディナーに先立ち、日本側研修員を代表して、本協会の富岡次長と横浜市水道局の浅野氏から挨拶をし、それに対して Kusmayadi 氏より、研修参加者に対する歓迎と激励の言葉があった。



代表挨拶



集合写真

3. オリエンテーション、シティレポート、講義 8月25日(月)

(1) オリエンテーション



Dwiki Riantara 氏 Head of Training and Partnerships Bureau, PERPAMSI

研修を開始するにあたり、研修全体の流れとインドネシア共和国の基礎情報について紹介いただいた。本研修は水道事業に特化したものであるが、専門分野に縛られない現在のインドネシアの社会状況、経済状況について知ることができた。Riantara 氏としても、この研修では専門分野だけでなく、インドネシアの様々な文化的側面を感じて欲しいとのことであった。なお、技術視察以外の本研修の講義、課題は全てホテルの研修専用室にて行われた。

インドネシア共和国について

- ・人口は約2億4,200万人と、世界第4位
- ・17,500もの島からなる国家で、300以上の民族と言語が存在
- ・そのうち約88%がイスラム教徒で、一国当たりのイスラム教徒の人口は世界一
- ・GDPは世界第17位
- ・世界一のパーム油の生産地
- ・IMFによれば次の5年で年に7%の経済成長をすることが予測される
- ・経済成長は国内需要に支えられ、中流階級人口割合が急速に増加



図-1 インドネシア地図

日本との関係、歴史について

- ・1942年から1945年まで日本の統治下
- ・1958年に日本との間に平和協定を締結
- ・1960年 DAC を設立
- ・1967年 ASEAN に加盟
- ・1999年 G20に加盟
- ・2005年「新たな挑戦へのパートナー」共同声明の発表
- ・2007年日伊経済連携協定の締結
- ・2008年日伊国交樹立50周年
- ・2010年 JWJA と PERPAMSI がパートナーシップ協定を締結

(2) PERPAMSI (インドネシア水道協会) と PDAM (水道公社)



Teguh Subekti 氏 Executive Director, PERPAMSI

「PERPAMSI」とは、インドネシア水道協会をインドネシア語で標記した際の頭文字である。1972年に「水問題に対して国レベルで対処すること」、「PDAMの経営改善に寄与すること」、「国内外の機関との連携」を目的として設立。インドネシアにおける水道事業は、そのほとんどが地方政府に属するPDAMという水道公社によって運営されており、PDAMは自動的にPERPAMSIの会員となる。2014年7月時点で全会員422団体中391団体がPDAMで、31団体が民間企業である。組織構造に関しては図-2を参照のこと。

会長の任期は4年で、総会の選挙で選出される。役員会のメンバーは、インドネシアの西部、



図-2 PERPAMSI の組織図

中部、東部地域の代表者、もしくは全国の PDAM の最高経営者が就任することとなっており、役員が任期途中で退職すると、役員会で次の担当者を選出することとなっている。

PERPAMSI の主な取組は、政策への提言、パートナーシッププログラムの促進、研修や資格取得に関する事業、調査研究事業、会員である PDAM の運営改善に関わる業務等である。運営資金は70%が会費、20%がイベントへの寄付やスポンサー収入、残り10%が寄付や広告収入である。

【所見】

公共事業省水道開発支援庁 (BPPSPAM) によって行われた、財政、人材、運転管理を指標とした PDAM 評価によれば、健全な経営を行えている PDAM は、全体の半数程度と非常に少ない (表-1)。これら PDAM が抱える共通の課題は、1999年に施行された地方分権法により、水道事業が地方政府に委ねられ、資金の無い PDAM が多くなっていること、1980年代、1990年代に投資した水道施設が多く、今後更新期を迎えるインフラが莫大であるが、その計画や費用が不十分であること等である。

インドネシアにおける水道事業の改善は、事業体である PDAM の改善無しには実現不可能であり、PDAM の取りまとめ組織である PERPAMSI が果たして行くべき役割は大きいと考えられる。

表-1 健全な経営が行えている PDAM 数

| PDAM の運営状況 | 2011年 | 2010年 | 2009年 |
|------------|-------|-------|-------|
| 健全 | 150 | 118 | 132 |
| わずかながら健全 | 77 | 78 | 88 |
| 健全でない | 47 | 49 | 45 |
| 計 | 274 | 245 | 265 |

(3) シティレポート発表

参加研修員11名による各所属団体の紹介プレゼンテーションを行った。発表時間は8分以内で、自己紹介、基礎統計値、強みと良い取組、弱みと課題、研修に期待することを発表に盛り込むこととした。

日本側研修員からは、インドネシアにおける漏水 (無収水) 率の高さについての質問が多く、イ

ンドネシアの研修員からは、日本の水道事業体の漏水率の低さや給水管理システム、独自水源を持たない事業体についての関心が高かった。慣れない英語での発表が不安と話す方が多くいたが、実際の発表になると全ての研修員が各事業体の特色を出し、堂々と発表を行っていた。また英語での質問に対しても、臆することなく回答していた。



発表を行う研修員



質疑応答の様子

(4) インドネシアの水道事業



Dian Suci Hastuti 氏 Directorate of Water Supply Development Ministry of Public Works

インドネシアの水道事業改善に向けて、公共事業省も独自の取り組みを行っている。同省では2019年までに安全な水道水へのアクセスを100%にすることを目標に掲げている。2013年までの実績では、全体で67.73%という状況だが、2009年からの4年では年間4.8%のペー

スで改善が見られた。しかし、今後2019年の目標を達成するには年間5.34%ペースの改善が必要である (図-3)。

また現在 PDAM の経営状況としては、2013年時点で全350の PDAM のうち、約半数の176のみが健全とのことである。先の PERPAMSI からの発表にもあるとおり、PDAM の経営改善が大きな課題である。これらの課題解決に向けて、公共事業省では PDAM に対する経営改善計画を実施している。計画の具体的な項目については、表-2のとおり。

また、日本と協力関係を築きながら、将来的には以下の内容を期待したいと述べた。

- 給水システムの投資に対する、日本企業の PPP または CSR を通じた積極的な参画
- Center of Excellent の構想を発展させるための技術的援助
- 職員の能力、適正改善プログラムの実施
- 姉妹提携プログラムによって見識や技術革新を共有すること



図-3 安全な水道水へのアクセス目標

【所見】

公共事業省の PDAM 経営改善計画は、明確で具体的に示されていると感じた。特に COE プログラムは、他国の水道分野における JICA 協力でも行われている手法であり、実際の効果が期待できる。また、改善計画を実施するに当たり、中長期の目標を策定し PDCA サイクルで改善していくプロセスが大事だと考えられる。今後も引き続き改善プログラムの動向に注目していきたい。

4. 講義 (インドネシアの水道事業) 8月26日 (火)

(1) ジャカルタの水道事業



H. M. Limbong 氏
Technical Director, PAM JAYA &
Head of Partnership Dept.,
PERPAMSI

ジャカルタ首都特別区では1997年より、コンセッション方式での水道事業が行われている。PAMJAYA と呼ばれるジャカルタの水道公社は、チウリン川を挟んで東側をテムズウォーター系の AETRA、西側をスエズ系の PALYJA と契約を結んでいる (図-4)。2014年現在、サービス世帯数は約80万円で普及率は60%弱 (全国平均67%)、無収水は依然として高く42%となっており (国平均は32%)、健全な運営が行われているわけではないようである。近年の動きとしては、増加する給水需要に備えるために、ジャカルタ市域外からの新たな水源供給を計画中である。また、スエズ系の PALYJA は、運営を売却する意向を示してお

表-2 政府の経営改善計画

| 不健全な PDAM に対して | 健全な PDAM に対して |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術協力 ・ 国庫補助を利用した浄水場等の更新 ・ 人材監査 ・ COE (Center of Excellent)* ・ 事業体間連携の促進 ・ 国の研修センターでの研修事業 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 低利子での銀行融資を政府が保証 ・ 事業体間連携の促進 ・ PPP の促進 ・ 国庫補助 |

※Center of Excellent とは、ADB の支援で2012年から実施している取り組み。ジャカルタを除く全32州選出の人材を、スラバヤとプカシの研修センターにて TOT (研修講師育成) 研修を行い、受講者が各州で他 PDAM にて研修を行う。現在、漏水対策、エネルギー効率、財務計画策定の科目がある。

り、発注者である PAMJAYA は事業の買収を検討していた。しかしながら、契約時の取り決めの中で、現在のサービス水準に応じた売却額の決定方法が定められており、それに基づけば市場価格の約3倍で売却しなくてはならないため、第三者であるジャカルタ政府所有の民間企業 JakPro に売却する方向で検討中とのことであった。

また、日本の事業者や民間企業に期待することとしては、PDAM に対する、浄水処理能力の最適化、能力育成、インターンシップ分野での協力、また、政府、自治体に対する規制の強化法の検討、技術・情報協力、姉妹都市連携等が挙げられた。

【所見】

ジャカルタにおける水道事業は、一つの水道公社が二つの民間企業にコンセッションを行っており、背景には歴史的に複雑な要因があったようである。コンセッションによる事業の改善が期待されたが、現状では漏水率も非常に高く、普及率も伸び悩んでいる。この原因として、規制機関が事実上機能していないこと（主に地方政府に雇われ

た専門家や政治家によって構成されている）、人材の教育不足、水道事業に対する人々の関心の薄さが影響しているものと考えられる。

(2) 水道事業のマネジメントと料金設定



Purwoko Hadi 氏 Water Sanitation Financing & Governance Advisor, IUWASH

インドネシアでは、地方政府によって、料金に対する規制、モニタリングやサポートが行われており、料金決定権は地方政府に存在している。一方で、国は使用者の適正な費用負担と、水道事業における料金回収をバランスさせることを法律に明記することで、適正な料金設定を促している。国の定める料金設定の原則としては、以下のものがある。

- 料金設定において、①公平性と求めやすさ、②サービス水準、③料金回収、④効率的な水使用、⑤透明性と説明責任、⑥水源の保護、これらの原則に基づかなくてはならない。
- 水道の求めやすさという観点から、水道料金は家庭収入の4%を超えてはならない。
※国連ではこれを3%程度と定めている。
- 標準的な水道水の需要は、一世帯当たり月に10m³もしくは一人1日当たり60ℓとする。
- 事業者による利益の追求は、生産コストの10%程度が適正である。

また、インドネシアでは「クロス補助金」という料金制度が一般的である(図-6)。これは、いわゆる用途別従量料金制度のことで、低所得者 Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR: インドネシア語で低所得者コミュニティの意) に対し、収入に比較的余裕のある人々が水道料金を負担するという考え方である。下表のとおり、使用者の分類が日本のものより細分化されている。

【所見】

クロス補助金方式においては、各家庭の収入を事業者が把握せねばならず、その作業の正確性やコストに対して疑問を持った。使用料等の個人情報にアクセスする以上、使用者を分類しない場合に比べ、より複雑な管理手法が必要となり、より



図-4 ジャカルタの給水エリア

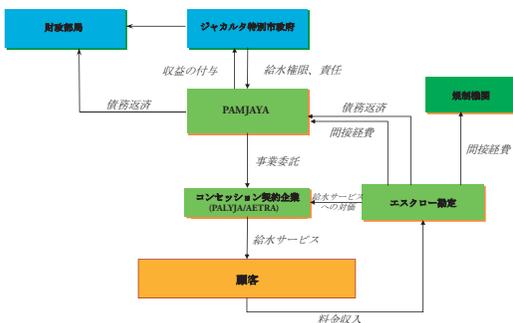


図-5 ジャカルタ特別市 コンセッション契約のサービスとお金の流れ

| 使用者の分類 | | 料金 | | |
|--------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| | | 0-10M ² | 11-20M ² | >20M ² |
| | | [Rp] | [Rp] | [Rp] |
| 1 | Social General | 1,000 | 1,000 | 1,250 |
| 2 | Social Special | 1,100 | 1,100 | 1,500 |
| 3 | Household 1A | 1,250 | 2,350 | 3,150 |
| 4 | Household 1B | 1,850 | 2,400 | 3,250 |
| 5 | instansi Pemerintah | 2,200 | 2,750 | 3,800 |
| 6 | Household II | 2,500 | 3,500 | 4,200 |
| 7 | Household III | 2,700 | 3,700 | 4,300 |
| 8 | Commercial Small | 2,700 | 3,700 | 4,300 |
| 9 | Industry Small | 2,700 | 3,700 | 4,300 |
| 10 | Commercial Large | 5,200 | 5,200 | 6,400 |
| 11 | Industry Large | 6,500 | 6,500 | 7,500 |
| 12 | Special | 10,000 | 10,000 | 12,000 |

※1000Rp=約 9.63 円 2014 年 11 月時点

図-6 インドネシアの用途別従量料金表

コストがかかってしまうようにも思えた。とは言え、日本に比べ貧富の格差が大きいインドネシアにおいて、一律の水道料金を設定することは非現実的であり、補助金による格差の是正は必要不可欠なことであるとも理解できた。

また、現在の制度では、料金の決定権が地方政府にあるため、事業運営を行う PDAM が、運営資金を得るための料金値上げを要請しても、有権者の料金値上げ反対の声のみを汲みとり、柔軟な対応がされない状況とのことである。事業を実質的に運営する PDAM が料金の適切な変更計画を立て、地方政府の議会等でそれを承認するような方式が望ましいのではないかと思う。

(3) 南カリマンタン Banjarmasin の水道事業



Goklas Sinaga 氏 Senior Manager, PDAM Banjarmasin – South Kalimantan

Banjarmasin の給水範囲は約 80km²で、人口は約62.5万人 (2010年現在)、給水エリアから24km 離れた場所にある川を水源としている (場所は図-7を参照)。24時間給水を行っており、メーター検針、料金回収ともに一ヶ月ごとに行っている。また、漏水率は30%弱で、サービス普及率は2013年時点で99.15%と非常に高い。さらに、水道料金を財源として浄水場等の設備投資を行っており、健全な PDAM のうちのひとつとして位置づけられている。ここ10年間、一昨年度

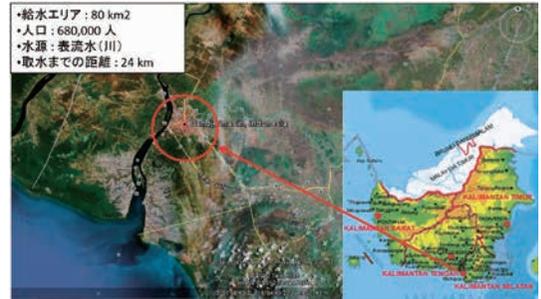


図-7 Banjarmasin の位置

経費に10%上乗せした値を、次年度収益に設定しているとのことであった。また、積極的にインフラの整備に投資し、給水需要の増加に対応してきたようである。

【所見】

普及率が2000年時点の58%から現在の100%近い水準まで引き上げていることから、新規の顧客からの水道料金や料金値上げにより、インフラ整備の費用が潤沢であったことが理解できる。しかし、漏水率が30%では、健全な状況とは言えないので、今後、安定した料金収入を財源として、パイプの更新などを行い、漏水率を低減していくことが必要だと思われる。

また、インドネシア側研修員との意見交換から、この地域が比較的小規模な地域であり、PDAM によるガバナンスが行き届いていることも、健全な経営を行えている一因ではないかという結論に達した。

(4) Batam 島における水道事業



Benny Andrianto 氏 Vice President Director, PT ATB

Batam 島は、人口116万人、人口密度は4,566人/km、(ジャカルタ14,476人/km)、面積415km²の島で、シンガポールから約20km 南に位置している (図-8)。日本では、インドネシアの観光地としてバリ島が有名であるが、世界的には Batam 島も観光地としての知名度が高いとのことである。その立地の良さから、部品、原材料の輸出入への税が免除されており、



図-8 Batam島の位置

観光資源も豊富である。

1995年より2020年までの25年間契約で、ATBというオーストラリアの民間会社が水道事業を請け負っており、ジャカルタのAETRA、PALYJAの2件に次いでインドネシアで第3位の規模のコンセッション事業が行われている。一年を通して雨が多く、全ての水源は島の中心部にあるDuriangkangダムに貯留された水が主な水源である。1996年に35.7%であった水道普及率は、2013年時点で97.8%、46%であった無収水は現在24.5%である。一人一日使用水量は155Lで、シンガポールよりも高い水準である。

地方政府、Batam規制局、地方議会(株主)というステークホルダーに対して、税金を支払う義務がありながら(図-9)、高い水道普及率と低い無収水率に支えられ、健全な経営を続けている。今後2年間で、無収水を17%まで低下すること、また人口増加による需要の逼迫に備え、貯留水の代替水源として海水淡水化事業等が計画されている。

【所見】

豊富な観光資源に加え、先述の税金免除があるため、海外企業の進出が盛んであり、水道事業のみならず、非常に戦略的な土地であると感じた。また、そういった風通しの良い土地では、水道事業に対する理解や関心が高く、普及率の伸びに貢献したのではないだろうか。さらに、年間降雨量が2,700mm(2013年)と世界的にみても非常に高く、島でありながら水源が豊富である。こういった要因が相乗効果を成し、現在の良好な経営状況

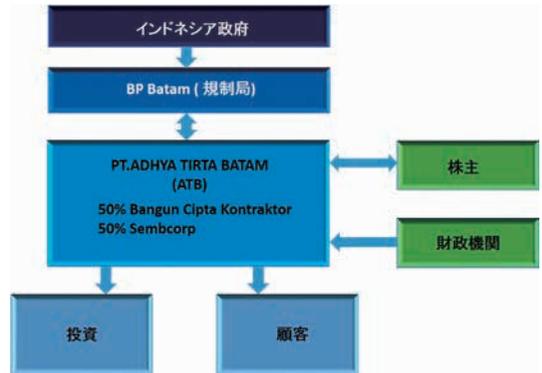


図-9 ATBのコンセッションの枠組み

につながっているのだと感じた。PPPにおいて、地域のポテンシャルを様々な側面から探り、計画的に実行していくことの有効性を学ぶことができた。

(5) UCLG-ASPACの活動



Bernadia Irawati Tjandradewi 氏
Secretary General
UCLG ASPAC



Indaririni Tenrisau 氏 Senior
Technical Advisor
on Water Resource Management,
UCLG ASPAC

UCLG (United Cities of Local Governments) は、
国連に認定されている全世界都市・自治体連合で

ある。中でもアジア太平洋地域支部は、全世界に8つある支部の中で最大規模の支部であり、参加している都市の人口を合わせると、約37億人になるとのことである。主な参加国は中国、韓国、インドなどで、日本では静岡県浜松市などが参加している。アジア太平洋地域支部本部はジャカルタにある。この組織の使命は、都市間のパートナーシップを促進すること、途上国での地方分権を支援すること、災害に強い地方政府の強化などである。活動目標として、「key knowledge management hub」(重要な知識管理のハブ)を掲げている。Tennisau氏は元インドネシアPDAMの職員であった経験を活かし、UCLG-ASPACの水分野の専門家として本年度から活動しているとのことである。同氏は発表の中で、「ネットワークの強化が参画団体の発展に寄与していくので、日本の事業体にも我々の活動に積極的に参加していただきたい」と語った。

5. Pejompongan 浄水場視察、講義 8月27日(水)

(1) Pejompongan 浄水場 (講義)



Nikmatul Yantaufik氏 Institutional Relations Section Head, Palyja

ジャカルタ西部の水道事業を受け持つ Palyja の Pejompongan 浄水場を見学した。この浄水場は Palyja が管理する浄水場の中で最大の浄水場で、2系統の浄水施設から成り立っている。1954年に約17万 m³/日の第1系統、1963年に約30万 m³/日の第2系統が建設された。取水は付近を流れる Banjir 水路から行っていたが、工場排水などによる水質の悪化から1998年より、上流のポンプ場で取水を行っている。水源はジャカルタ西部約70kmに位置している Jatiluhur ダムである。取水地点を変更したものの、いまだに開水路部が多いため特に雨季には水質悪化が問題であるという(2010年2月には濁度が一時18000NTUを記録)。

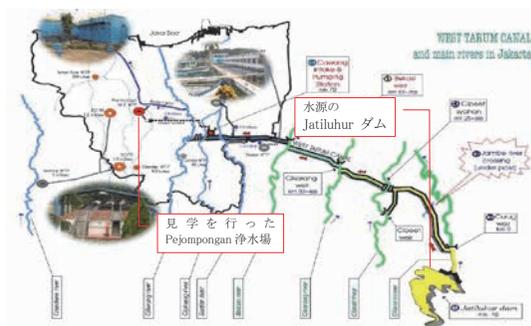


図-10 ダムと浄水場の位置関係

(2) Pejompongan 浄水場 (視察)

講義を受けた後、実際に浄水場の見学が行われ、着水井→ブロック形成池→沈澱池→汙過池→運転管理室の順で現場を見学し、担当者への質疑応答を実施した。



着水井



沈澱池



汙過池



運転管理室

【所見】

浄水場の各施設は日本のものと大差無く、運転管理も5人組の4グループで3交替の勤務形態がとられていた。しかしながら水源の水質が芳しくなく、浄水場流入地点での濁度は約100NTUということであった。浄水処理後の配水池では約0.3~0.4NTUであり、日本では配水池に入る時点で約0.1NTU程度ということを踏まえるとやや高い値であるが、WHOの基準は十分に満たしている。また、残留塩素の濃度についても0.8~1 mg/Lと、こちらもやや高い。トリハロメタンの発生については言及していなかったが、今後課題となるのではないと思われる。さらに、汙過池においては沈澱処理後の水による汙過砂の洗掘が起っていたので(図-11)、定期的なメンテナンスとチェックが必要であると感じた。



図-11 浄水流入部における汙過砂の洗掘

(3) インドネシアの水源管理 (講義)

Lis Novari Trisiane 氏 Tirta
Dharma Pamsi Foundation

インドネシアの水源管理についての講義を受講した。今後人口増加が想定されるインドネシアでは、それに伴う水需要の増加と、限られた水源を利用することに関して利害関係者の衝突が懸念されている。また、2004年施行の地方分権に関する法(Law No.32)で、天然資源に関しては地方に権限があることとなっているが、水源管理に関しては地方機関に加え国の8つの省が制度上の役割を担っている。さらに、ジャカルタにおける水源管理の課題として、水源不足に伴う表流水の水量や水質の変化、遠方水源への依存増加、洪水対策の不備等が列挙された。

【グループディスカッション】

講義後に研修員を4つのグループに分け、各テーマに沿ってグループディスカッションを行った。ディスカッションで得た意見はポスターにまとめられ、グループ代表者による発表が行われた。各グループのテーマは以下のとおり。

➤ グループ1

水源管理において最も重要なこととは？

メンバー：Rangga Hotma Parlagutan、大久保晶丈、富岡 透

➤ グループ2

水源管理に関わる様々な利害関係者から積極的シナジー効果を得る方法は？

メンバー：Sahat P. Siagian、久米田祥幸、小野 誠一

➤ グループ3

水源管理の諸問題に対してどのように効果的な法執行を行うか？

メンバー：Evi Trisiana、浅野峰子、丸下康隆

➤ グループ4

水源管理に対する財源が不十分な場合、どう

いったことを重点的に行うか？

メンバー：Mihana Ida Rosa、Muhammad Nuridho、森川 大、酒井一行

このうち、グループ4からの発表では、①全ての側面で効率的であること。②厳格な規則を施行すること。③水源保護の実施を社会に広めて行くこと。④流域の上流から下流までの全ての人々が、水質の改善に対する意識をより明確にすること。⑤債券を発行するなどして資金を得ること。以上5つの提案を行った。

【所見】

インドネシアの水源管理においては、縦割りの制度と、地方分権化による地方政府の資金不足が今後の大きな課題である。講義とディスカッションを通じて、複数の流域を持つ水源の管理においては、国主導で一元管理すべきという考えを持つことができた。また、インドネシアでは、政治的要因でそういった改革ができないような、ジレンマが存在しているという現状についても理解することができた。

(4) 在インドネシア日本国大使館訪問

ジャカルタの日本大使館を訪問した。大使館では大原書記官、古本書記官に迎えていただき、日本側研修員全員が自己紹介と今後のインドネシアにおける日本の国際協力について想うところを述べた。二人の書記官から、インドネシア経済は、世界金融・経済危機の影響を受けた2009年も比較的高い4.6%の伸び率を達成し、その後2010年は6.2%、2011年は6.5%、2012年は6.3%、2013年は5.8%という経済成長を達成しているという状況を伺った。インドネシア経済の勢いを再認識するとともに、成長を支えていくという意味でも、今後ますます水道事業の重要性が増していくことを実感した。また、大使館前の大通りで2013年に着工したJICAによる都市高速鉄道(MRT)プロジェクトについてもご説明を受け、水道分野以外のインフラ整備需要を肌で感じる事ができた。

6. 講義、漏水探查装置実演見学 8月28日 (木)

(1) 配水施設的设计



Rofiq Iqbal 氏 Bandung Institute of Technology

配水ブロックシステム、管内の水圧、流速、また配水池設計における、面積法や累加曲線法について講義を行った。また、インドネシアにおける配水システムの問題点について研修員と議論を行った。

【インドネシアの配水システム設計に関する問題点】

インドネシアで多く見られる配水システムは、図-12のような配水塔を使用し、塔手前でポンプにより加圧して配水するシステムである。これは管内水圧が全体的に低く、各戸に給水するための圧力が不足するためであり、漏水率が高い地域では、圧力不足により管内に不純物が混入し、水質の悪化を引き起こしている。

また、マッピングを使用した正確な図面を用意できていない地域や、導入したとしても実際の管布設位置と異なる情報が記載されている場合があり、そういった地域では、熟練の職員の記憶を頼りに配水管網の維持管理を行っているという。さらに、意思決定者が変更する度に、配水管材料などの計画が一新され、結果無計画な設計がなされ悪循環を生み出しているという。

【所見】

インドネシアにおける配水システムの悪循環を是正するには発表者のIqbal氏が言うように、現場の技術者が長期的な視点に立った計画を実行する必要であると考えられる。また、それを継続していく組織の構造改革や、現在部分的に使用しているアメリカや日本の設計指針を参考に、インドネシア独自の設計基準を作成し、年度ごとに更新

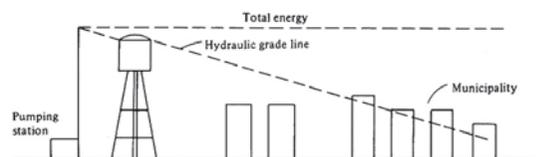


図-12 配水塔による給水

していくプロセスが必要だと考えられる。

(2) インドネシアの資格認証制度について



Agus Sunara 氏 Director of LSP
AMI

インドネシアには BNSP という、国の法律で定められた専門家認証機関が存在する。人材不足や外国人労働者の増加、また、ISO 等の様々な分野での国際標準化の流れを汲んで、労働者の人材育成や能力の標準化のために、専門家資格の認証を行っている。評価は SKKNI (インドネシア専門家基準) に基づいて行われ、これに基づいて職業を行う人の専門性を確認する。BNSP は認証の権限を LSP という各分野の専門機関に委任しており、PERPAMSI もその機関の一つである。認証を受けるには、実地研修やテスト等を受講する必要がある。資格の更新は3年ごとに行い、1年ごとにチェックが必要とのことである。

【所見】

資格が必須とされる PDAM もあるが、それは地域ごとバラバラであるため、資格取得者は少ない印象であった。インドネシアの研修員の話によれば、こういった資格はインドネシアに山ほどあり、実質的な意味をなしているものは限られているとのことであった。同類の資格を統合するなどして、資格を持つことの有用性を取得者に示していくことが必要だと思われる。

(3) 漏水探査装置の有効性と実演



渡辺 尚輝氏



中之蘭 賢治氏

漏水探査の具体的な手法について、現在インドネシアの北スマトラ州都メダン市で JICA から受託した漏水探査協力事業を実施している、民

間会社の担当者に話を伺った。

【オゾン漏水探索方式について】

配管内にガスを注入するいわゆる浸透ガス式漏水探査において、ヘリウムでなくオゾンを使用する方式。ヘリウムガスが近年高価であり大量入手困難なることを考慮し、プラズマ放電によるオゾン発生装置を採用し原材料を大気中の空気にして安価に大量にガスを生成できるようにしたものの。オゾン量をリアルタイムで検出できる受信機を地表の管路上にかざし、歩きながら探査する仕組みである。このため、従来の音波式探査では困難であった騒音が激しい街中や工事地帯で実績がある。また安価で大量に生産可能であることから、大口径管や下水管などでも利用可能とのことであった。

【高性能管内音探索機による漏水探知について】

高性能管内音探索機は、水道管内に伝わる音ではなく、管内の水の音を検知する水中漏水音探知マイクである。消火栓や空気弁に接続し、通常相關式漏水探索機と併用して利用する。この方式は管体の音が伝わりにくい大口径管や樹脂管の漏水調査に威力を発揮し、メダン市での実証試験では、5年以上発見されなかった口径80mm の塩ビ管の漏水を発見することに成功したそうである。

【漏水探索の重要性について】

本研修の直前までインドで漏水調査に従事していた中之蘭氏から、口頭で漏水探索の重要性について話があった。漏水率が高い都市では、使用水量の多い朝の時間帯に漏水探索チームを編成し一斉に探索を行うことで、数時間で10件以上の漏水を発見することができたという。このチームを編成の考え方は特に重要とのこと、短時間で集中的に漏水を発見できるとのことであった。

【現場実演視察（相關式漏水探索機及び誘導式樹脂管漏水探索機）】

ホテルから車で約20分にある実際の漏水現場にて、漏水探索機の実演を視察した。研修員は実際に装置の設置状況を確認し、誘導式の探索機の操作実演を行った。それぞれの方式の仕組みは図-13、図-14を参照。

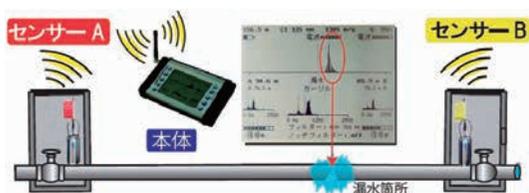


図-13 相関式漏水探索機

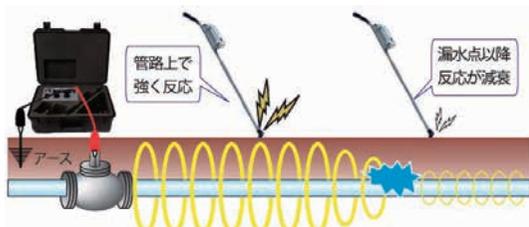


図-14 誘導式漏水探索機



現場での実演



漏水現場



捜査方法を確認する研修員

(4) ジャカルタの漏水管理



Mulananda Mahjoedin 氏 (PT AETRA Air Jakarta)

ジャカルタは世界でも有数の人口密集都市 (15,342人/km²) で、北京やバンコクよりも早いスピードで人口集中が起こっている。ジャカルタ東側の水道事業を受け持つ AETRA は、約39万人に給水サービスを行い、計6,200kmの水道管を管理している。無収水の主な原因は、受水槽のオーバーフロー、管の破裂、漏水等である。AETRA では、担当区域を3地域から、最少単位である DMA (District Metering Area) の363地域まで区分けを行い (図-15)、目視、漏水音探知、水圧テスト等を行い無収水率の削減に取り組んでいる。



一般家庭のメーターへの設置状況

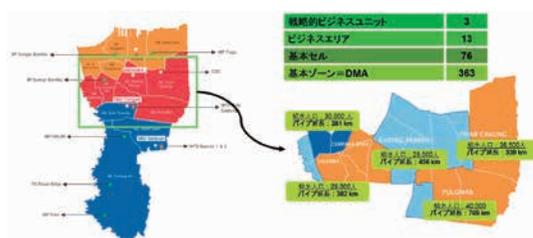


図-15 AETRA の区域分け (ビジネスエリア)

【所見】

ジャカルタでは、市民から漏水の通報は基本的に、屋内漏水や、自宅前の漏水のみであるという。日本では路上で漏水があればすぐに水道局に連絡が入るが、こちらでは自らに関係の無い漏水に関しては無関心であることが理解できた。また、PDAM も優先度の低い漏水はそのままにしてしまう傾向にあるらしく、まずは職員の漏水に対する危機意識を向上させていくことが大事だと感じた。

7. 現場視察、グループディスカッション 8月29日 (金)

(1) AETRA Tangerang の PPP 事業



Edy Hari Sasono 氏 Technical Director, AETRA AIR Tangerang

AETRA AIR Tangerang は、ジャカルタ東部の給水を受け持つ AETRA と同様、シンガポールの投資持ち株会社 Acuatico Group に属する会社で (図-16)、Tangerang で PPP による水道事業を行っている。インドネシアの水道事業で PPP での契約を行ったのはここ Tangerang での事例が初めてであり、契約期間は2009年から2034年までで、契約方式は BOT 方式である。

この地で2005、2006年に水道水が原因の下痢が流行し、当時 PDAM では十分な水道サービスを提供できなくなってしまったため、地方政府が BPPSPAM の援助を受け、PPP 事業の要請を行ったという経緯がある。

現在約 4 万世帯20万人と267の工場に対してサービスを提供している。給水量は7.7万 m³/日、漏水率2.93% (2014年7月時点) で、GIS を利用

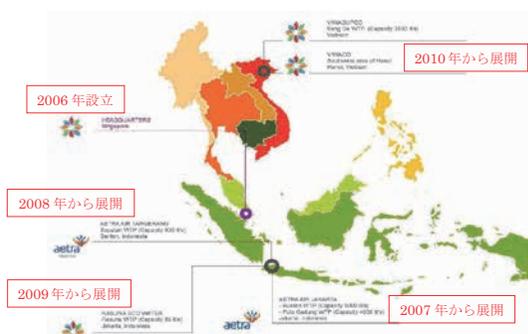


図-16 Acuatico Group の業務展開図

したマッピングシステムを採用している。また、CSR 活動として、地域の植林、乾期の無料宅配給水、モスクや学校に対する無償給水設備接続工事、学生に対する水教育を行っている。事業を開始して間もないため、インドネシアの水道事業体において唯一蛇口から直接飲料水を供給している事業体である。また、新築等で給水管を引き込む際の手続きにおいて、同社の場合初期費用の負担は行わずに、最初の1年間のみ毎月104,000ルピア (日本円で約1,000円) を負担することとなり、使用者のサービス開始時の負担を軽減する取り組みがなされている。

【所見】

AETRA AIR Tangerang の特筆すべき点は、2.93%という漏水率の低さである。この漏水率の低さは、新規の配水管網建設計画によって支えられていると考えられる。2014年度の計画では、全体予算の約8割を配水管網の建設費用として計上しており、年間約279kmを整備する方針である。しかし、2034年までの契約ということで、現在投資を行っている大半の施設は、契約終了後、一度に更新期を迎えることになる。次期事業契約者の運営まで見据えた、施設投資におけるトータルの視点が見えていないのではないかと感じた。

(2) 水道管新設工事現場見学

【場 所】 ジャカルタ特別市郊外工場地帯

【発注者】 AETRA Tangerang

【工事内容】 口径400mm 配水管新設工事 DP : 1.5m ポリエチレン管

【工 法】 ボーリング工法 ※日本で言う推進

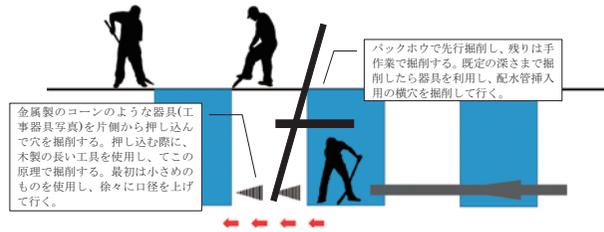


図 -17 配管布設工事方法フロー

工法を人力で行うような方式

AETRA AIR Tangerang が発注している工事現場の見学を行った。現場はジャカルタ郊外の工場沿いの幹線道路で、工場に出入りする大型トラックが行き交っていた。現場では、十数名の作業員が水道管を布設するための先行掘削作業を行っていた。インドネシアでも日本と同様に開削工法が標準的であるが、今回見学した工事は通常とは異なる工法を採用していた (図 -17)。これは通信回線工事の際によく使用される工法であるという。この工法を採用した理由としては、通常の開削工事のように長いスパンを掘削する工法であると、工場に出入りする輸送車の通行の妨げになるため、道路管理者から許可が下りなかったためであるという。

【所見】

現場の作業員はヘルメットを被らず裸足で作業をしており、掘削坑にも土留め等の安全対策は実施されていないようであった。発注者に安全対策について質問すると、都市部ではもっと安全に作業が行われているが、郊外での工事となると出稼ぎ労働者が多く、こうした状況になってしまうとのことである。



工事現場風景



工事器具



工事看板

(HATI-HATI とは「注意」という意味)

また、深さ2mの穴を掘削しているにも関わらず、竹による軽微な土留めしか行われていなかった。作業機器の落下や、掘削穴の付近の崩落による労務災害は報告されていないということであるが、この状況では実際は発生しているのではないだろうかと思ってしまう。

さらに、工事看板や工事予告看板についても日本と比較して不十分であると感じた。日本のように、国の通達によって看板の設置位置や記載内容といったことまで詳細に規定されていないようである。

工事現場へ赴いて視察を行うことで、日本で普

通に行われている様々な規定や対策が、いかに徹底されているかを再認識することができた。しかし、インドネシアで日本のそれをそのまま活かせるかという話は別で、まずは国の機関や地方行政、工事関係者の構成や背景を知り、活用できる部分を選択して活用しなくてはならないと感じた。

(3) 日本の ODA 活動と Cipta Karya (公共事業省居住環境総局) での活動

インドネシアでの JICA の活動について、現地ですべて業務を行っているお二方に、インドネシアの現状と、今後の JICA の活動について伺った。

【ODA について】



富原 崇之氏 Project Formulation Advisor, JICA インドネシア

インドネシアの都市部での安全な水へのアクセスは、2004年には100%を達成したものの、2005年以降減少傾向で2009年には70%となっており、パイプでの給水率が依然として低い状況である。これは都市部への人口流による急速な人口増加に起因するものである。

一方郊外の状況は都市部とは対照的で、都市部への人口流出により2001年より徐々に増加している。しかしながら遠隔地域への水道施設の拡大に時間がかかるので、大幅な改善は見込めない状況である。

インドネシアの上水道分野における改善点として、以下のことが挙げられた。

- PDAM の組織、運営、技術、人材等全ての面での能力開発
- 料金徴収、債権発行、投資等の資金面
- 水源の水質、管理権限等
- PPP をはじめとする民間水道事業

また、これらを踏まえ JICA は「資金援助」と「技術援助」両面でインドネシアの水道事業の改善に協力してきた。現在進行中のプロジェクトとしては、西 Semarang 地域の給水改善プロジェクト (PPP 支援)、計画中のプロジェクトとしては、Makassar 水道事業の円借款、Center of Excellence 及び PDAM の研修強化 TA (技術協力) プロジェクト、ジャカルタの水問題改善プロジェクトが紹介された。

【Cipta Karya でのミッションについて】



菅原 繁氏

JICA Long Term Expert, Ministry of Public Works Republic of Indonesia

インドネシアでは未だに飲料水へのアクセスとパイプ給水が十分に普及していない。この原因は、多くの PDAM が不健全な経営を行っているからである。具体的な理由として、①非効率な運転管理による高価な生産コスト (高い漏水率) ②生産コストを下回る不合理な料金設定 ③巨額の負債 ④職員の能力の低さ ⑤投資不足が考えられる。2011年時点での状況は表-3のとおりである。

こうした状況の中、インドネシア公共事業省居住環境総局 (Cipta Karya) に本年度より派遣された菅原氏は、以下の具体的な業務を通じて、これらの問題点を改善して行く予定である。

➤ 利害関係者へのロビー活動

インドネシア政府、ドナー機関、MOF、Bappednas、BPPSPAM、IIGF、地方政府の首長等

➤ 依然として高い無収水への対策

2012年のデータで国全体の無収水は32.1%

➤ 効率的な料金徴収の実現

健全な PDAM でも料金徴収は100%実現してい

表-3 MDG 目標値と実績値の比較

| 飲料水へのアクセス | MDG 目標値 (2015年まで) | 2011年実績 | パイプ給水 | MDG 目標値 (2015年まで) | 2011年実績 |
|-----------|-------------------|---------|-------|-------------------|---------|
| 国全体 | 68.87% | 42.76% | 国全体 | 41.03% | 27.05% |
| 都市部 | 75.29% | 40.52% | 都市部 | 68.32% | 41.88% |
| 郊外 | 65.81% | 44.96% | 郊外 | 19.76% | 13.94% |

- ない。
- ライフサイクルコスト縮小のための思考法の醸成
 インフラの建設と整備は、ライフサイクルコストの考え方にに基づき総合的に判断することが必要。具体的にはインシヤルコストを考慮に入れ、総コストの最適化、より長寿命な施設の選択を行う。
 - 「改善」活動による計画的な投資を通してコスト削減を実行（5s 活動）

(4) インドネシアの水道事業（給水システムの視点から）



Fanny Wedahuditama 氏 Water and Sanitation Planning Division Directorate of Settlement and Housing, Ministry of National Development Planning

インドネシアでは、水道水のパイプ給水の割合が約50%から60%で、それ以外は地下水等によるものである。基本的に、PDAM がパイプ給水の責任を持ち、その他はそれぞれの地域が責任を担っている。

Ministry of National Development Planning（国家開発計画省）は、水源から利用者までの全給水施設計画に特化して、課題解決に向けた取組を行っている。経営が不健全な PDAM では、所有する給水システムの問題点を正しく整理できていないため、たとえ援助を受けたとしても、効果的な結果が得られない場合もあるという。

同省では課題解決のため、以下に示すツールの活用を提唱している。表の各項目には、現在の状

況、進行中の問題、SWOT 分析の各項目を記入することとし、システムの施設ごとに、技術をはじめとする5つの側面からまとめる形式となっている（表-4）。

【所見】

パイプ給水の割合が少ないインドネシアでは、PDAM が原価回収を意識して顧客を増やそうとするあまり、無駄な投資を行ってしまうことがあるという。それは、パイプ給水のみを PDAM が受け持つという制度にも問題があると考えられる。給水方式に限らず、その地域の給水計画を PDAM が一手に担うことで、現況の施設を有効活用し、ひいてはライフサイクルコストの削減がなされるのではないかと考えられる。

(5) グループディスカッション

グループディスカッションは、本研修プログラムの中で最も重要なプログラムであり、インドネシアの水道事業についてこれまでの講義内容を総括するとともに、我々の水道事業について相手に伝えることにより、再認識できる機会となっている。本年度は、昨年と異なり日本とインドネシアの研修生をそれぞれ二つのグループに分け、これまでの研修内容と日本、インドネシア双方の水道事業をふまえ、両グループが同様のテーマに沿ってディスカッションを進めた。テーマは以下のとおり。

- 水道事業のガバナンス、法と規制、投資スキームや料金制度
 - 組織構造、経営
 - 技術的課題
 - 人材育成
- また、現在の状況に関して強みと弱みを分析

表-4 課題明確化ツール

| 状況 / 手段 | 給水システム | | | | | 利用者 |
|---------|--------|-----|----|----|---|-----|
| | 水源 | 送配水 | 浄水 | 給水 | | |
| 技術 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 社会 | □ | □ | □ | □ | □ | □ |
| 制度 | ◇ | ◇ | ◇ | ◇ | ◇ | ◇ |
| 財政 | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 法律 | × | × | × | × | × | × |



グループディスカッションの様子

し、パフォーマンスの向上のための提案と、双方が互いに協力し合うプログラムの提案が義務づけられた。ディスカッションでの分析結果と提案は、翌日のオープンフォーラムでの発表に向けスライドにまとめられた。

【所見】

参加者全員がより良いものを完成させようと課題に取り組み、その日の夕食後や翌日の発表前の空き時間にも、任意で集合しディスカッションを続ける姿が見受けられた。

グループメンバー (参考)

- グループ 1
浅野峰子、森川 大、丸下康隆、小野誠一、Mihana Ida Rosa、Sahat P. Siagian、富岡 透
- グループ 2
久米田 祥幸、大久保 晶丈、Evi Trisiana、Muhammad Nuridho、Rangga Hotma Parlagutan、酒井一行、Meimei

ネシアからそれぞれ1名) が発表した。また、発表後にはアドバイザーとしてフォーラムに参加した講師からのフィードバックを受けた。グループ 2 の議論内容を以下に記す。

【日本とインドネシアの水道事業比較】



図-18 インドネシアの水道事業のガバナンス

8. オープンフォーラム、フェアウェルパーティ 8月30日(土)

(1) オープンフォーラム



Setyo Sarwanto Moersidik 氏
Senior lecturer from the Faculty of Engineering, the University of Indonesia

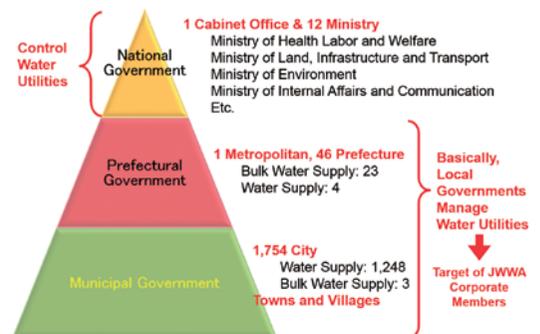


図-19 日本の水道事業のガバナンス

前日のグループディスカッションで議論した内容を、各グループから代表者2名(日本、インド

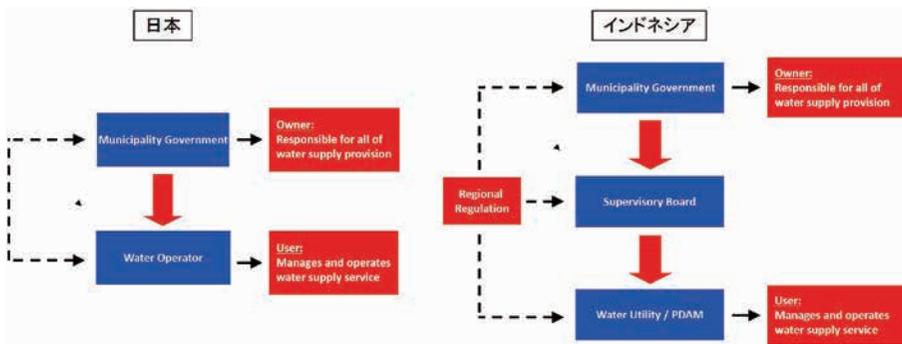


図 -20 事業者の組織比較

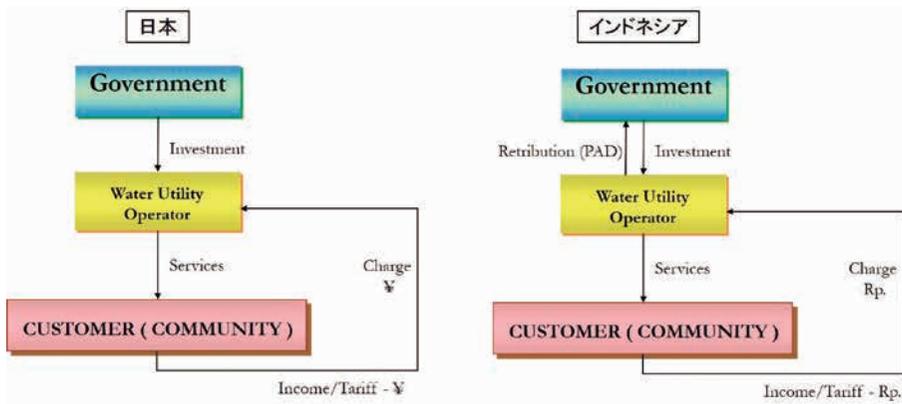


図 -21 料金体制の比較

| 国の方針 | |
|---|--|
| 日本 | インドネシア |
| <強靱> 自然災害による被災を最小限にとどめ、被災した場合であっても、迅速に復旧できるしなやかな水道 | 国や地方単位で様々な規制を行っているが、重複したり、矛盾したりしているものが多い |
| <持続> 給水人口や給水量が減少した状況においても、健全かつ安定的な事業運営が可能な水道 | 国のサービス普及率の増加 豊富な水源 24時間給水 |
| <安全> 全ての国民が、いつでもどこでも、水をおいしく飲める水道 | 良好な水質 |

| 法と規制 | |
|------------------------|----------------------------|
| 日本 | インドネシア |
| 関係法令に対する権限と施行体制が整っている。 | 関係法令の施行において、権限が多機関に分散している。 |

| | |
|---------------|---------------|
| 基本的に水道事業は、地方政 | 関係法令が的確に実施されて |
| 府に権限がある。 | いない。 |

| 投資スキーム | |
|--------|-----------------------------|
| 日本 | インドネシア |
| 自己資金 | 自己資金 政府資金 |
| 政府資金 | PPP、コンセッション 銀行融資、海外からの支援 |

| 料金制度 | |
|--------------------------------------|---|
| 日本 | インドネシア |
| 逓増制を採用。 使用料に応じて、家事用と業務用に分けて算出される。 | 逓増制を採用。 使用料に応じて様々な分類を行う。 (クロス補助金制度) |
| 料金の増減に関しては、地方議会に決定権がある。 | 監理委員会と取締役会の提案に基づき、地方政府の首長によって規定される。 |

| 技術的課題 | |
|------------------|------------|
| 日本 | インドネシア |
| 管路の耐震化 | サービス普及率の向上 |
| | より良い水源の確保 |
| 人口減少による給水需要の減少対策 | 無取水対策 |
| | アセットマネジメント |
| 水道事業の広域化 | 法施行 |
| | 環境対策 |

| 人材育成 | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 日本 | インドネシア |
| 団塊の世代の大量退職における、技術継承問題。 | 技術や知識を持った職員が不足している。 |
| 組織内研修、他事業体との連携、協会の研修などを活用した技術継承。 | 組織内研修、他事業体との連携、政府機関の研修プログラムを活用。 |

SWOT 分析 (インドネシア)

| | 内部環境 | 外部環境 |
|-----|---|--|
| 良影響 | 【強み】 ・有能な人材が増加傾向にあること ・豊富な天然水資源 ・従事職員の多さ | 【機会】 ・潜在的顧客の多さ ・外部機関やドナーからの投資（補助金、援助） ・地下水利用者の水道事業への変更 ・投資のターゲットとしての市場 ・国民の水問題に関する意識の高まり |
| 悪影響 | 【弱み】 ・限られた資産 ・不適切な浄水処理プロセス ・老朽化し不規則な水道管網 ・安全で健全な労働条件に関する関心の薄さ ・IT システムに関する知識と実績不足 | 【脅威】 ・不法接続や盗水 ・自然災害 ・水源水質の悪化 ・複雑な官僚主義システム ・政治的干渉 |

SWOT 分析 (日本)

| | 内部環境 | 外部環境 |
|-----|---|---|
| 良影響 | 【強み】 ・100%のサービス普及率 ・漏水率が低い ・原価回収可能な料金システム ・有能な人材 ・精巧な技術 | 【機会】 ・水道事業の広域化 ・誠実な顧客 ・発展途上国の水道事業開発への投資 ・日本の国際貢献ネットワーク |

| | | |
|-----|---|---|
| 悪影響 | 【弱み】 ・水道管網をはじめとする施設の老朽化 ・運用コストの増加 ・世代間で知識、経験に大きな開きがあること | 【脅威】 ・水道関係職員の大量退職 ・自然災害 ・人口減少 |
|-----|---|---|

【インドネシアの水道事業のパフォーマンスを向上するための意見、アイデア】

- ・各 PDAM が毎年度目標を定めて、その年の業務評価を次年度目標に反映させつつ事業を改善して行く。(PDCA サイクルを行う。)
- ・市民に対し、広報等を通じて水道水の利便性を示し、水道事業の重要性を認識してもらう。
- ・PDAM や日本の事業体との交換プログラムを通じてマッピング、図面作成、料金徴収等の IT システムを改善する。
- ・JWWA と PERPAMSI の賛助会員に対し、インドネシアの PDAM に対しての投資を促す。
- ・盗水や脱税に対して法を施行する。

【インドネシアと日本の事業体が協力し合う方法】

- ・UCLG 等の第三者機関にマッチングを依頼し、事業体同士で連携協定を結ぶ。
- ・JWWA が、インドネシアの PDAM と日本の民間企業のマッチングの機会を作る。
- ・現在のインドネシア研修の内容を、より充実させて頻繁に行う。



オープンフォーラム



発表の様様



ペイントボールバトル会場にて

【所見】

グループ2の発表を受け、講師の方々から、両者の比較検討をする際に、より系統立てて行うことが必要との助言をいただいた。その一例がSWOT分析である。発表の際には、ただ項目ごとに問題点をまとめていたが、助言を参考にSWOT分析を使用して問題点を抽出したところ、両国の水道事業を取り巻く状況が一目で分かるようになった。

また、コーディネーターの Riantara 氏からは、本研修で取得した経験を、より発表に反映させて欲しいとの意見をいただいた。研修終了後にそれら助言を発表資料に反映させることで、ディスカッションの内容を、より明確にまとめることができた。

(2) アクティビティ・フェアウェルパーティ

フォーラム終了後、ウェルカムパーティと同様の Ancol にて本研修参加者によるアクティビティを行った。Ancol にはテーマパークや住宅街も整備されており、休日には市民の憩いの場となっている。まず、インドネシアチームと日本チームに分かれてペイントボールバトルが行われた。一週間以上の長きに渡り、英語での研修を続けてきた両国の研修員も、この時は緊張感がほぐれ爽やかな汗を流していた。これまで以上に研修員同士で談笑する場面があり、一週間の研修を通じて距離もだいぶ縮まったように感じた。終了後は自由時間が与えられ、各自夕食まで付近を散策した。当日は土曜日ということもあり、Ancol 海岸は家族連れで賑わっていた。



Ancol 海岸

フェアウェルパーティは、Ancol のバンドル・ジャカルタ・インサイド・シーフードレストランで行われた。参加者一人一人にインドネシアの正装であるバティックが用意され、日本側研修員も普段着慣れない絵柄に身を包んでの参加であっ



修了証書の授与

た。パーティでは PERPAMSI 会長の Kusmayadi 氏から参加者全員にねぎらいの言葉があった。また、終盤には研修員に対する研修修了証書の授与と記念写真の撮影が行われ、互いに別れを惜しみつつも研修プログラムを修了した。



集合写真

Ⅲ 研修総括

1. インドネシアの水道に対する提言

約一週間に渡りインドネシアの水道事業を学び、そこから感じたことを国、PDAM、PERPAMSI という3つの観点から述べることにする。

【国の水道事業】

国の水道行政においては、縦割り行政の改革が必要であると感じた。図-22のとおりインドネシアには水道行政を担当する所管が数多く存在し、業務が複雑化していると思われる。

講義中に公共事業省、国家開発企画庁の方からPDAMの改善計画が示されたが、それぞれが独立しており、連携が少ない印象を抱いた。現在中心的役割を担っている公共事業省は、水道事業の中心的役割を担っていることから、各省庁から水

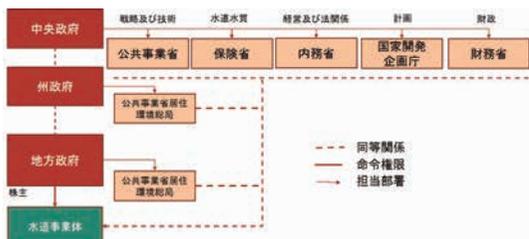


図-22 インドネシアの水道行政機関

道事業の権限を譲渡し、現在の二重行政を解消することが必要かと思われる。

また、国として分かり易いスローガン（理想像）作成の必要性も感じた。SDGs ※達成目標を見据え、国の目標として2019年までに100%の普及率を目指しているが、日本の新水道ビジョンの「強靱」「持続」「安全」のように簡潔なスローガンは無いようである。水道事業に関わる全ての事業者を巻き込んでいくためにも、こういった分かり易い言葉を掲げて発信していくと良いのではないだろうか。

※Sustainable Development Goals（持続可能な戦略目標）

【PDAMの水道事業】

現在PDAMの数は給水人口の増加に伴い年々増加しているが、その一方で資金不足のPDAMも増加している（図-23）。都市部では今後さらに人口の増加が考えられるが、郊外では都市部への人口流出も一部地域で既に起こっているという。今後は単に人口増に支えられた投資先行型の経営から、地域ごとのニーズに合わせた持続可能な経営が求められ、場合によっては施設のダウンサイジングや経営統合なども検討する必要があると感じた。

また、ジャカルタのケースのように、水道事業の再公営化についても検討していく必要がある。TNI（トランスナショナル研究所）の調査によれば、2000年から2014年までの15年間に全世界で再公営化を行った事業体は180件となっており、特に民営化に比較的早く取りかかったフランス、アメリカ等の欧米諸国が7割以上の割合を占めている。こういった世界情勢を鑑み、コンセッションによって資金を調達するだけではなく、まず公営

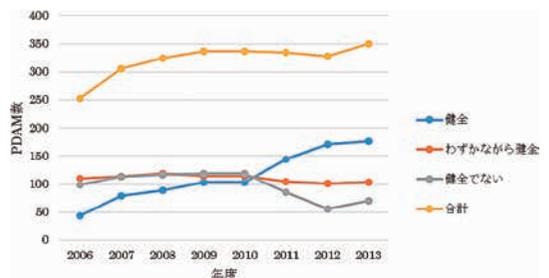


図-23 PDAM数と経営状況の推移

か民間かという選択を長期的視点に立つて行うことが重要であると考えられる。

【PERPAMSI の水道事業】

インドネシアの水道事業を包括的に把握し PDAM の経営改善に寄与している点で、PERPAMSI の存在はむしろ国の機関よりも統率が取れていると感じた。特に、国内外を問わず幅広く展開している WOPs 活動※は、各組織が持つ優良事例を広く他の組織に広め、世界の水問題の解決に寄与するとともに、技術継承や人材育成をより広い視野で行えるという点で、本協会も活動内容を見極め積極的に参加していくべきだと感じた。現在インドネシアの水道事業には多数の問題が存在するが、問題があるからこそ、それを解決しようとする意志が芽生え、その結果積極的な WOPs 活動が促進されていると考えられる。

今後は、国の機関と連携し、水道事業を総括する法律や指針の作成等、国と PDAM の架け橋となる取り組みを期待したい。

※WOPs 活動とは、Water Operators Partnerships の略で、2006年「第4回世界水フォーラム」において、国連「水と衛生に関する諮問委員会」議長であった橋本龍太郎元首相によって提唱されたもの。非営利を原則として水道事業体の連携を推進するメカニズム。

【日本の水道分野の国際連携について】

今後日本では、人口減少による給水需要と料金収入の減少、それに伴う施設の縮小や効率的な経営が求められ、実際にその課題に対しての取り組みも行われている。こういった課題はいずれ他の国や地域でも起こりうることであり、将来我々の経験が他国の問題解決に寄与することになる。その時に我々の活動を素早く世の中に広めるために

も、今から積極的に他国との協力関係の下地を作り、それを継続していくことが肝心だと考えられる。

2. その他

今回の研修を通して、研修員が国際感覚の醸成、最新情報の入手並びに両協会間の人脈形成は、概ね達成できたと思われる。特に本研修は、講義を聴講するだけでなく、実際にディスカッションや発表を行い、お互いの考えを共有する機会が多くある。そういった場面で、自らの考えを持っていても、言語の壁があり、伝えたいことが伝わりにくいということが、幾度となくあったと思われる。しかし、研修を通して、研修員の積極的な姿勢を垣間見ることができた。言葉が伝わらなければ、ジェスチャーで、それでも駄目なら紙に記入するなどして伝えようというこういった姿勢は、国際貢献のみならず、どんな場においても大切な姿勢であると再認識させられた。

謝辞

本研修は、カウンターパートである Riantara 氏をはじめとする PERPAMSI の皆様の協力体勢がなければ成立しないものです。研修時のみならず、普段の食事や会話等でインドネシアの魅力を伝えて下さった皆様に、この場を借りて感謝を申し上げます。

また、本研修事業をご理解いただき、研修員を派遣して下さいました事業体及び研修員の皆様にも、心より御礼申し上げます。

なお、本研修関連情報は、下記日本水道協会ホームページの国際活動にも掲載予定です。

www.jwwa.or.jp