

## 「資 料」

## 平成27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

本協会の国際研修プログラムの1つであるインドネシア水道事業研修は、本協会とインドネシア水道協会（PERPAMSI）との覚書（MOU）に基づき、2013年よりインドネシア・ジャカルタにおいて実施されている。研修内容はインドネシアの法令・規制システム、料金制度、浄水方法、無収水対策、労務管理、人材育成、国際連携体制等に至るまで多岐にわたり、講義や視察、ディスカッションを通じて学ぶものである。本研修では研修生全員による「シティレポート」の発表、特定のテーマを議論する「オープンフォーラム」が組み込まれており、研修生が主体的に情報発信・意見交換する機会が備えられている。また、本研修ではインドネシア側からも地方水道公社（PDAM）の職員が研修生として参加することが特色であり、彼らとの意見交換・情報交換を通じて、水道事業へのより深い理解、及び英語でのコミュニケーション能力、国際感覚の向上を目的としている。

3回目を迎える本年度は日本側から8名、インドネシア側から6名が本研修に参加した。また、コーディネーターとして研修国際部次長の富岡が同行した。以下、その概要を報告する。

## 1. 研修概要

- (1) 研修期間 平成27年8月23日(日)～30日(日)
- (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) プログラム

日程	午前	午後
8月23日(日)	午前 日本発 → 午後 インドネシア着	
8月24日(月)	①オリエンテーション ②PERPAMSIの概要紹介 ③シティレポート	③シティレポート ④インドネシアの水道（中央政府の観点から）
8月25日(火)	⑤インドネシア水道事業（ジャカルタ） ⑥インドネシア水道事業（ボンティアナック） ③シティレポート ⑦水道事業経営と料金設定	⑧人材育成に関する資格認証制度 ⑨JICAセッション ⑩開発パートナー（UCLG-ASPACとIUWASHの活動）
8月26日(水)	⑪タンケラン浄水場視察（アエトラ社）	⑫配管布設現場視察 ⑬在インドネシア日本大使館訪問 ⑭水源管理
8月27日(木)	③シティレポート ⑮給配水・浄水システム ⑯水道事業における民間参加 ⑰水道事業体パートナーシップ（WOPs）	⑮無収水管理（講義）、漏水探査機器の紹介 ③シティレポート
8月28日(金)	③シティレポート ⑱グループディスカッション（説明・各班資料作成作業）	⑱オープンフォーラム（発表・討論）
8月29日(土)	文化視察（独立記念塔、モスク、ジャカルタ港湾記念館）	
8月30日(日)	文化視察（タマン・ミニ公園） 帰国	
8月31日(月)	日本着	



成田空港での結団式にて

(左より小林氏、浜谷氏、渡邊氏、平氏)

(左より大瀬氏、富岡、佐藤氏、藤川氏)

(5) 研修参加者

【日本側研修員】

- 藤川 航平 旭川市水道局上下水道部経営企画課  
 浜谷 則和 八戸圏域水道企業団総務課  
 佐藤研一郎 神奈川県内広域水道企業団浄水計画課  
 大瀬 真一 浜松市上下水道部水道工事課  
 小林 祐貴 大阪広域水道企業団北部水道事業所送水課  
 平 康一 岡山県広域水道企業団浄水課 <団長>  
 渡邊健太郎 福岡市水道局東部管整備課  
 笹原 俊一 日本水道協会研修国際部国際課 <副団長>

(コーディネーター)

- 富岡 透 日本水道協会研修国際部次長

【インドネシア側研修員】

- Yuliana PDAM Tirta Musi Kota Palembang  
 Erry Kartika PDAM Tirta Kerta Raharja Kabupaten Tangerang  
 Fantia Amalia PDAM Delta Tirta Kabupaten Sidoarjo  
 Widya Rizky Rahmawati PDAM Surya Sembada Kota Surabaya  
 Nina Rosmala PDAM Bandarmasih Kota Banjarmasin

- Safadillah PDAM Kota Makassar  
 【インドネシア水道協会 (PERPAMSI) 事務局】

- Dwike Riantara Head of Training and Partnerships Bureau  
 Nuzliyati Ramachayuni Training and Partnerships Bureau  
 Radiyo Training and Partnerships Bureau  
 Marsudi Training and Partnerships Bureau  
 Ruswanto Training and Partnerships Bureau

【インドネシア語通訳ボランティア】

- Anisa Muslich Assistant for JICA Fisheries Policy Advisor



Dwike Riantara 氏より説明を受ける  
 インドネシア研修生

## 2. 研修報告

### (1) 到着日<8月23日(日)>

成田空港での結団式ののち、約6時間のフライトを経てインドネシアのスカルノ・ハッタ国際空港に到着した。到着ロビーには PERPAMSI 職員5名が出迎えに来ており、その後バスで宿泊場所兼研修施設である Holiday Inn に向かった。



空港での集合写真 (PERPAMSI 職員と)

チェックイン後、PERPAMSI 会長の Rudie Kusmayadi 氏、専務理事の Teguh Subekti 氏同席のもと、日本側インドネシア側研修員双方の顔合わせも兼ねたピュッフェ形式のウェルカムディナーが催された。Rudie 会長による歓迎挨拶の後、出席者全員が一言ずつ自己紹介を行った。本協会の富岡と笹原は平成27年4月に開催された「インドネシア上下水道展示会・フォーラム」に招待いただいた御礼を Rudie 氏、Subekti 氏をはじめとする PERPAMSI の方々に述べ、記念品を手渡した。



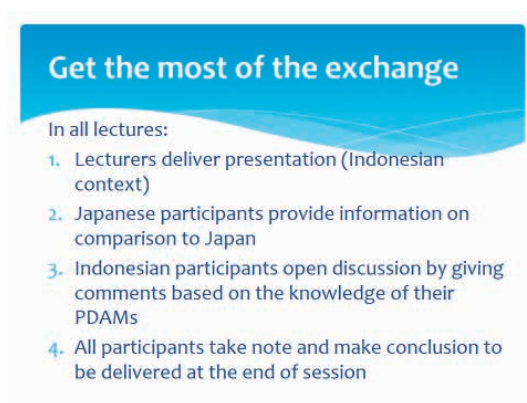
ディナーの様子

(左奥 JICA 専門家菅原氏、左手前 Anisa Muslichia 氏)

### (2) 研修初日<8月24日(月)>

#### ① オリエンテーション・インドネシアの概要 (講師：Dwike Riantara, PERPAMSI)

Dwike Riantara 氏によるオリエンテーションで本研修のねらい、日程概要、注意事項等に関する説明があり、最終日に行われるグループディスカッションの班分けも行われた。対話型・双方向型の研修が理想であり、日本の事例を講義中でも常に紹介してほしいとの提案があった。



研修のねらい



Dwike Riantara 氏によるオリエンテーション

インドネシアの概要紹介では、基礎情報としてインドネシアが世界第4位の2億5千万人の人口を抱え、全世界のイスラム教徒の88%が居住し、同時に多様な国家(17,500の島々、300の民族)であることを説明した。経済的には東南アジア最大の規模を誇り、全世界で17番目のGDP規模で

あり、その成長は年間6.5%ほど上昇しており、経済は国内消費によって支えられているという。

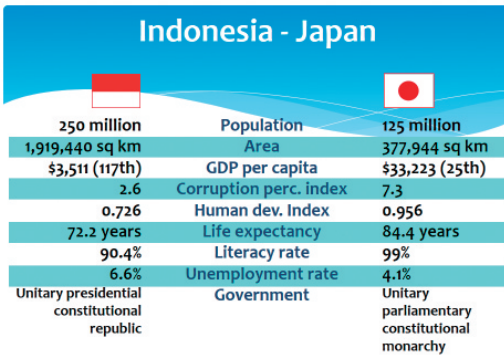
また、日本とインドネシアの基本指標の比較は興味深く、日本はインドネシアに比べ、面積は約5分の1、1人あたりGDPは約10倍、平均寿命は10年ほど高く、失業率も若干低いことが再確認できた。

さらに、日本とインドネシアの関係では、主要な貿易相手国であるとともに、JICAを通じた数々の開発援助がこれまで行われており、統計によると82%のインドネシア国民が日本に対して好印象を持っているという。余談として、インドネシア人にとって最も有名な日本人はデヴィ夫人であり、テレビではおしんやドラえもん、歌では五輪真弓の「心の友」の人气が根強いという。おわりに、研修生全員にインドネシアの歴史・文化についての参考文献が配布された。

② PERPAMSI の紹介 (講師：Teguh Subekti, PERPAMSI 専務理事)

PERPAMSI 専務理事 Subekti 氏から、PERPAMSI の概要・役割及びインドネシア水道の現状についての発表があった。PERPAMSI の会員の大半は中小規模の PDAM (地方水道公社) であり、経営基盤の脆弱ないわゆる「Unhealthy (不健全)」な PDAM の業績を改善することが PERPAMSI にとって第一の使命であるという。中小規模 PDAM が増加した要因として1995年以降の地方分権化政策があるという。しかし、権限は委譲されたものの、料金の決定権の不在や人材不足により、多くの PDAM の経営状況は芳しくないとのことであった。

PERPAMSI は、水道事業体パートナーシップ (WOPs)、すなわち健全な PDAM がメンター (技術や知識を供与する側) となり、業績の芳しくない PDAM を教育する仕組みを仲介している。例えば、1年間の人材交流プログラムや、1ヶ月間の OJT 研修など実例は多くあり、こうした制度が有効であることが強調された。また、国外との連携にも力を入れており、オランダやオーストラリアをはじめとした国々の諸機関との連携により、PDAM の人材開発強化を後押ししている。

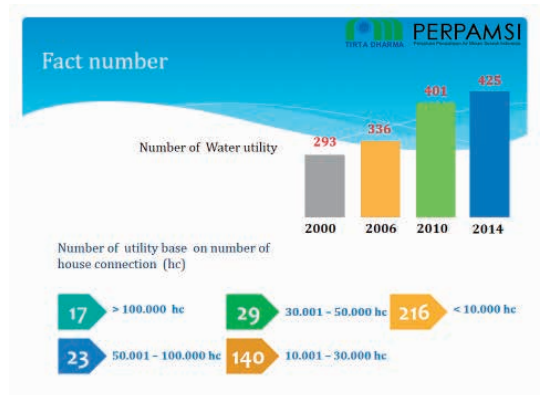


日本とインドネシアの比較

**Enjoy!**

- Don't be too serious
- Don't be afraid to speak
- Have fun
- Make friends, make jokes
- Please ask our interpreter if you need help to understand or having difficulties to give explanation in English

研修の心構え



PDAM の現状



Subekti 氏

### ③ 研修参加者によるシティレポート

日本及びインドネシアの研修生によるシティレポート発表が行われた。本来であればこの日のうちに全ての発表が終了する予定であったが、インドネシア講師による批評、また研修員同士のディスカッションが白熱し、予定の半分も終了することができず、翌日以降の講義開始前または講義の合間を縫って発表が行われた。

日本側の発表では、例えば、福岡市渡邊氏による「漏水率2.4%の実績」「海水淡水化施設」、大阪広域水道企業団小林氏による「用水供給の歴史」「沈澱池の耐震工法」「小水力発電」などがインドネシア側の関心を集めた。漏水率削減についてはこの研修全体を通した大きなテーマであり、最終日のディスカッションに直結するトピックであった。また、Subekti氏は大阪広域水道企業団の近年の組織改編（大阪府から企業団への移行）に強い関心を示していた。Subekti氏曰く、インドネシアでもPDAMの統廃合が喫緊の課題であ

り、大阪の事例は非常に参考になるということであった。

インドネシア研修生による発表では、それぞれのPDAMの規模や地理的特性による差異はあるものの、共通して「無収水削減」を喫緊の課題としていた。無収水管理のうち漏水もさることながら、「見かけ上の損失」も多くあり、メータの精度や盗水・未納料金対策も重要な課題であるという。一方、スラバヤはジャカルタに次ぐ規模の都市であり、ソーシャルメディアを利用したカスタマーサービスや、ISO 9001（品質マネジメント）やISO 17025（試験所認定）を取得するなど先進的な取組みを行っていた。

本協会からは笹原が「日本の水道事業の概要及び水道協会の役割」について統計データを用いて発表した。質疑応答では日本の漏水率の低さについて質問が集中した。理由は複数あるが、1) データ分析に基づく更新計画、2) 日々の漏水発見作業、3) 本協会規格・検査によって認証された高品質な資機材の3点を強調した。

### ④ インドネシアの水道～中央政府の観点から～（講師：Oloan M. Simatupang, Ministry of Public Works and Housing、Fanny Wedahuditama, Ministry of National Planning）

インドネシア公共事業省及び国家開発企画庁からインドネシア水道行政に関する講義が行われた。2019年までに「安全な飲用水へのアクセス割合」を現在の73.7%から100%にするという野心的な国家目標が示された。しかし、数字の内訳を確認すると、現在でも「管路による給水」は20%



シティレポートの様子

弱で、それ以外による水の確保（井戸、雨水、ボトル水など）が大きな割合を占めており、日本で言う「水道普及率」とインドネシアにおける「安全な飲用水へのアクセス割合」は大きく異なるものであった。

また、政府が抱える大きな課題として、規制を行う所管官庁の多さを挙げており、PDAM はしばしば対立する複数の規制に従わねばならないという。国家レベルでの強力な規制機関が必要であることを政府自ら示唆していた。



普及率の目標



講義風景

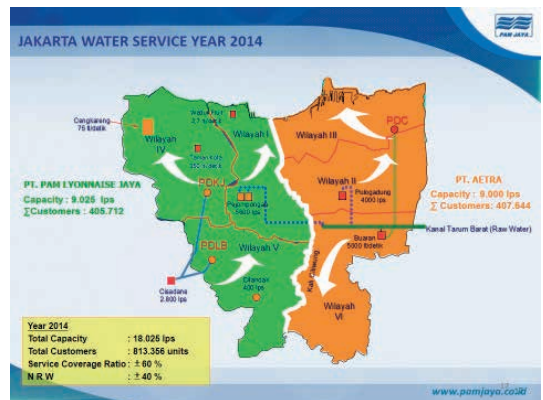
(3) 研修2日目<8月25日(火)>

⑤ インドネシアの水道事業～ジャカルタの事例～（講師：Henry Marolop Limbong, PAM JAYA）

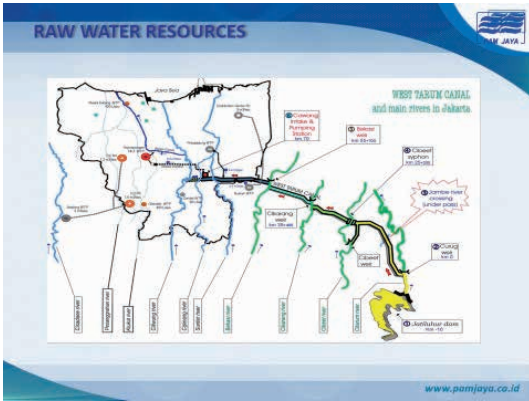
ジャカルタ水道の創設は1843年にさかのぼり、当時の宗主国オランダ政府が建設した井戸による給水が行われていた。1922年には公営事業体である PAM JAYA が設立され、同時に「管路による給水」が開始された。戦後、水道事業は一時的に中央政府出先機関による運営が行われたが、1977年よりジャカルタ首都特別区の法律に基づいて、PAM JAYA が運営することとなった。

しかし、転機は1997年に訪れる。PAM JAYA は2つの民間会社 (PALYJA と AETRA) と25年間にわたる水道事業のコンセッション契約を締結した。ジャカルタ首都特別区を東西に二分し、西側を PALYJA (スエズ系列)、東側を AETRA (テムズ系列) が現在も運営している。PAM JAYA はこの2つの企業を管理・監督し、企業契約に基づく業績目標を設定し、見直しを行う役割を果たしている。

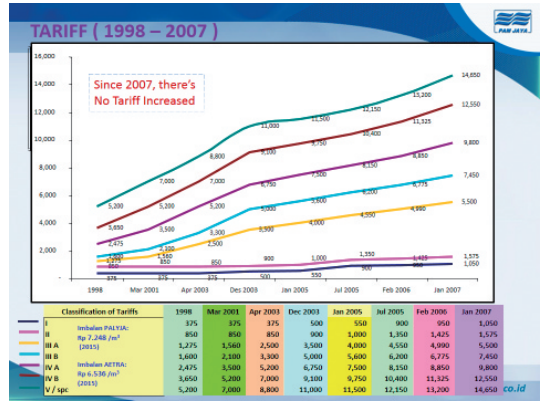
主な水源はダムであり、ジャカルタ区域外から取水している。水質は比較的良好であるが、ポンプによる送水に係る電力費が悩みの種であるという。そのため、新たにジャカルタ区域内に2つの水源を開発することを検討している。



PALYJA と AETRA



ジャカルタの水源地



7つの料金体系

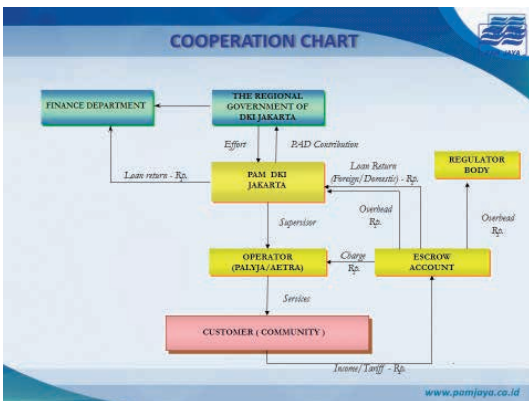
なお、水道料金回収の仕組みはやや複雑で、住民の支払った水道料金は一旦、Escrow Account と呼ばれる第三者預託機関に保管され、ここを通じて、二つの民間企業へのサービスへの対価、PAM JAYA 及び規制機関への間接経費が支払われる。

水道料金には7つの体系があり、住民の所得に応じてきめ細やかに設定されている。特に、低所得者や病院、モスクなどの公共施設向けには料金がきわめて低く抑えられている。他の料金体系が軒並み上昇している中、この領域に関しては、社会政策上値上げは困難であるという。ただし、低所得者が水道料金を他者に売買する「再売買」が社会問題になっている。なお、2007年以降、料金体系の見直しは行っていないとのことである。

⑥ インドネシアの水道～Kota Pontianak の事例～(講師：Afandi, PDAM Kota Pontianak)

Kota Pontianak はカリマンタン島西部に位置する人口約60万人の都市である。2014年現在の給水人口は約9万1千人であり、2008年の給水人口が約6万8千人であることから、急速に普及率が拡大しつつあることが伺える。1959年より給水を開始し、1975年より現在のPDAMが運営している。料金収入によって得られた利益は、給水管の布設替え(亜鉛メッキ鋼管からPVCに)、職員への教育等に投資しているという。

特徴的な取組として、Banjarmasin のような大規模PDAMとの合同研修プログラムや、オランダの水道公社OASENへの人材派遣プログラムなどを実施している。OASENとは2003年より非商業ベースでのパートナーシップ関係を結び、双方



料金回収の仕組み



Pontianak の地理

の企業理念に合致する取組みとして、今後も関係性を継続させていくという。

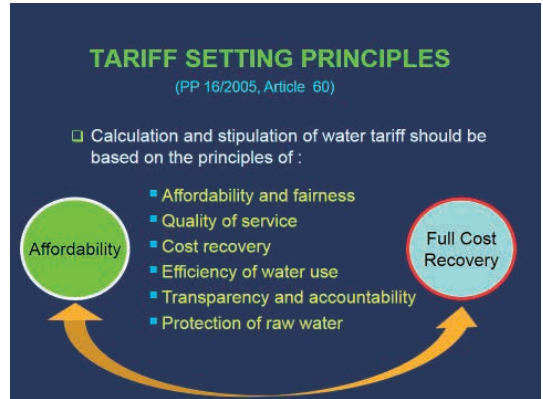


Afandi 氏

⑦ 水道事業経営と料金設定 (講師：Purwoko Hadi, IUWASH)

はじめに、PDAM の語源に関する説明があり、PDAM とは P (PERUSAHAAN = Company = 会社)、D (DAERAH = Regional = 地域の)、AM (AIR MINUM = Drinking Water = 飲料水) を指す言葉であるという。その上で、PDAM には2つのミッションがあり、1つは「公共サービス」としてのミッションでコミュニティに「管路による給水」を安価な価格で届けること、もう1つは「企業」としてのミッションで、適正な利益と成長率のもとで地域社会に貢献することであるという。

インドネシアの水道法令第60項によれば、水道料金は1) 適正な価格と公平さで、2) サービス水準を維持し、3) 原価を回収し (フルコストリカバリー)、4) 節水を促し、5) 透明性と説明責任を担保し、6) 水源を保護するように規定されている。なお、1) の適正な価格とは、水道料金の家計支出に占める割合が4%を超えないことが目安とされている。また、低所得者を支える補助金や、需要量に応じた従量料金制が採用されている。水道つまり「管路による給水」は「準公共財」と位置づけられており、水道料金は公共事業省の定める法律を根拠とするが、最終決定は各地方自治体の長によってなされている。



水道料金の6つの原則



講師陣を囲んで (中央が Hadi 氏)

⑧ 人材育成に関する資格認証制度 (講師：Agus Sunara, BNSP)

BNSP とは Badan Nasional Sertifikasi Profesi (National Agency of Professional Certification) の略で、政府の法令により2004年に設立された人材開発の認証を行う唯一の第三者機関である。インドネシアには SKKNI と呼ばれる資格付与や評価の際の基本的なガイドラインが存在し、研修受講者や研修評価者にとっての指針となっている。そうした指針に基づき、BNSP は人材開発の認証を行っている。BNSP の資格付与は職階・学歴に応じて9段階に分けられており、それはオーストラリアの制度を参考にしたものであるという。

質疑応答では、Sunara 氏から日本の研修・資格制度について尋ねられたので、本協会の研修制度、水道施設管理技士資格認定について、また、国家資格である給水工事技術振興財団の給水工事主任技術者試験、日本技術士会による技術士資格



について紹介した。



Agus Sunara 氏による講義



質疑応答の様子



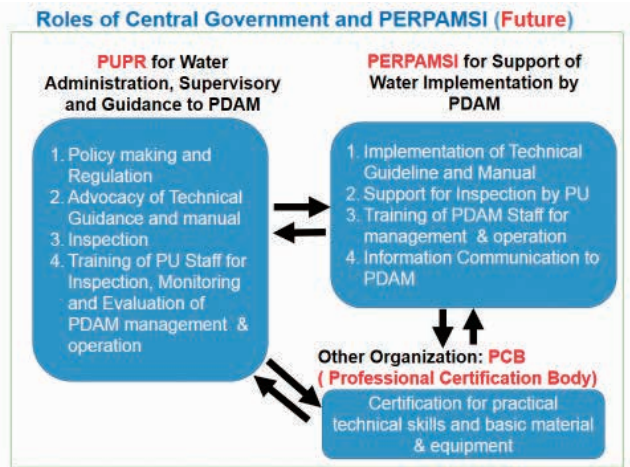
JICA セッション  
(上が富原氏、下が菅原氏)

⑨ JICA セッション (講師: 富原崇之氏 (JICA  
インドネシア事務所企画調査員)、菅原繁氏  
(JICA 長期専門家、公共事業省上水政策アド  
バイザー))

はじめに JICA インドネシア事務所の富原氏より ODA の現状と課題についての説明が行われた後、JICA 長期専門家の菅原氏より安全な飲料水供給のために必要な施策・方策について、インドネシア公共事業省の上水政策アドバイザーの立場から実例を交えた説明があった。

その中で菅原氏は、資金不足や高い NRW に悩む PDAM を改善するために、公共事業省と PERPAMSI のより一層の連携の必要性を強調した。具体的には、公共事業省は今後、PDAM のトップマネジメント育成プログラムを重点的に加速させる予定であり、現在 PERPAMSI が実施している水道事業体パートナーシップ (WOPs) と有機的に結びつけることによって相乗効果を図っていくという。

また、今後の課題として、公共事業省は PDAM 評価機能の強化、PERPAMSI はガイドラインやマニュアル類の作成普及及び公共事業省の行う検査事業の側方支援を挙げた。さらに、PDAM の将来を担う若手人材を育成するための有効な方策



将来のインドネシア水道行政構想

の一つとして、JICA スキームを活用した日本における研修プログラムを例示し、インドネシア公共事業省と厚生労働省、PDAMと水道事業者、そして PERPAMSI と本協会の連携によるディスカッション形式の本邦研修を提案した。

#### ⑩ 開発パートナー～UCLG-ASPAC と IUWASH の活動～

PDAM の業績を向上させるパートナーとして UCLG-ASPAC 及び IUWASH という二つの団体から講義があった。

##### (1) UCLG-ASPAC (講師：Indrarini Tenrisau, UCLG-ASPAC)

UCLG-ASPAC は United Cities and Local Governments Asia Pacific (都市自治体連合アジア太平洋支部) の略称で、世界中の地方自治体によって1913年に設立された団体で、国連によって認められている。ミッションは地方自治体と国際機関を結びつけることによって、国際協力の推進、地方自治体の人材開発、開発プロジェクトの支援、機構改革への支援などに寄与することである。活動領域は上下水道をはじめとする都市インフラ、エネルギー政策、気候変動対策、地方分権化政策、スマートシティ、金融、女性の人権向上など多岐にわたる。

UCLG-ASPAC と日本との関わりに関しては、浜松市がユネスコの創造都市ネットワークの音楽分野に加盟したことから友好関係にあり、2014年には市と共催で執行理事会を開催した。また、水分野では、今年の4月に開催された「世界水フォーラム」に開催地の大邱市との交友関係のもと、参加した旨が紹介された。

##### (2) IUWASH (講師：Foort Bustraan, IUWASH)

IUWASH は Indonesia Urban Water, Sanitation and Hygiene の略で、インドネシア政府の水道開発目標を戦略的にサポートするための団体である。フルコストリカバリーができていない74%のPDAMに対して、どう財務状況を改善させるかが喫緊の課題で、「無収水率の削減」及び「エネルギー効率の改善」に重心を置いているという。また、民間企業との契約の際は、Performance Based Contract (業績ベースでの契約) を採用して、

PIに基づく評価をするように促している。さらに、農村部や小規模水道の資金調達として、Output Based Aid (業績ベースでの援助) やマイクロファイナンスといった手法を推奨している。



PDAM の財務改善手法



講師陣と

##### (4) 研修3日目<8月26日(水)>

##### ⑪ タンゲラン浄水場視察 (講師：Untung Suyadi, Edy Hari Sasono, PT Aetra Air Tangerang)

タンゲラン浄水場はジャカルタ中心部より約30km西部に位置し、民間会社PT Aetra Air Tangerangによって運営されている。PT Aetraは2007年よりコンセッション契約 (BOT方式) を受注し、以後25年にわたって契約が継続する。2005年から2006年にかけてこの地区に下痢が蔓延したことから、地方政府はPPP契約に踏み切ったという。

しかし、この地区の管路による水道普及率は、現時点で5%にすぎず、給水人口は約7万2千世帯である。無収水率は管路布設時期が新しいこともあり、6.4%と低い。事業評価はタンゲラン地方政府の評価チーム及び規制機関の両者によってなされている。

カスタマーサービスとしては、24時間制のコールセンター、自動検針システム、オンライン料金支払いシステム等を導入して利便性の向上を図っている。また、普及率の向上が喫緊の課題であり、住民への啓発活動、無料給水管接続、干ばつ時の無料援助、学校での社会科見学などに力を入れている。

浄水場の処理方式は一般的な急速汚過方式であり、浄水場の設備は新しく、監視モニターを使用した交代制での水質管理体制が整っている。

質疑応答では、普及率の向上について議論があった。浄水場近辺をとりまくスラム街においては、河川で洗濯をしている多くの女性が見られた。こうした地区の住民に対して、給水サービスを提供する計画があるかどうかを尋ねたところ、以前は水道サービスに加入してもらうための啓発を続けてきたが、いくら水道の有用性を説明しても、彼らにとっては、別の給水方法（井戸、雨水、河川、ボトル水等）を選択することが合理的なのであるという。低所得者向けの料金体系が存在するにもかかわらず、住民は水道を選択しないという現実に、インドネシア水道の抱える問題の底深さを感じた。



汚過池空洗ブロー



自家発電設備



タンゲラン浄水場視察の様子



浄水場の隣はレンガ造りのスラム街

#### ⑫ 配水管布設現場視察

ジャカルタ中心部の都市高速鉄道（MRT：地下鉄）建設に伴う、水道管の移設工事現場をPAM JAYA（ジャカルタ水道公社）及びPT PALLYJA（コンセッション契約民間企業）の協力



配水管布設現場の視察

により見学させていただいた。

驚くべきは道路の掘削作業を機械ではなく、鋭利な棍棒を使って人力で行っていることである。PAM JAYA 担当者によると、その理由は、機械を導入するよりコストが抑えられることと、雇用を創出するという社会政策的考慮があるのだという。なお、昨年の研修レポートでは、工事現場の作業員はヘルメットや安全靴を着用していないとの報告であったが、今回は全員ヘルメット（脱落防止の紐はない）・安全靴着用で安全対策がなされていた。

⑬ 日本大使館訪問

本研修においては毎年、在インドネシア・日本大使館を訪問しており、応接室にて高畑正浩一等書記官と会談を行った。主な会談内容は以下の通りである。

- ・インドネシア水道協会と本協会の関係
- ・本研修のねらいと実施内容
- ・インドネシアの経済事情
- ・日本大使館と JICA 事務所との連携体制

⑭ 水源管理（講師：Lis Novari Trisiane, YPTD Pamsi）

時刻も18時をまわっていたことから、夕食会場にて講義が行われた。

2004年の地方分権化に関する法令は水源管理にも当然及び、基本的に水源管理は州レベルで行われることとなった。現状では、都市部における河川管理体制が脆弱であり、乾季と雨季における水量・水質が課題として挙げられた。

ディスカッションの議題は、「水資源管理にとって最も重要な要素は？」や「水資源管理に投資する予算が不足している場合に必要な対策



在インドネシア日本国大使館

は？」等があった。後者について、実際にジャカルタ市内外の河川を見ていると、住民の捨てたゴミが散乱していたことから、住民への河川保護への啓発や不法投棄への過料を提案した。

- ・乾季の海水侵入、雨季の高濁度
- ・浄水場以降の水質管理
- ・地下水の過剰くみ上げによる、水位の低下
- ・雨水利用は水質として良好だが、絶対量の不足
- ・海水利用は量として豊富だが、高コスト

## GROUP DISCUSSION



1. What is the most important in Water Resources Management (WRM) ...?
2. How to make positive synergy from all of the multi stake holder involved in WRM..?
3. How to make the Law Enforcement effective in WRM program..?
4. What kind of actions should be prioritized if we don't have enough fund resources for WRM ?

### ディスカッションの議題

CHALLENGES: WATER SOURCES		
RESOURCE	QUANTITY	QUALITY
rain water	not sufficient for public supply	good / less polluted
Spring water	mostly not sufficient for public supply	rather good
groundwater shallow (< 10m)	maximum with drawal	polluted in urban areas
deep (> 50m)	(max. with drawal)	rather good
Surface water (river, canal, brook, lake)	sufficient (storage reservoir in case of dry periods)	poor / bad
Sea water	plenty	desalination = expensive bad just constituents
used water		

### 多様な水源選択



夕食会場での講義



Rofiq Iqbal 氏

### (5) 研修 4 日目 < 8 月 27 日 (木) >

#### ⑮ 給配水・浄水システム (講師: Rofiq Iqbal, バンドン工科大学准教授)

バンドン工科大学准教授を務める Iqbal 氏より、給配水及び浄水システムに関する基礎理論の講義があった。Iqbal 氏は北海道大学に留学後、一度インドネシア PDAM に赴任した経験のある若手研究者である。日本とインドネシアの水事情に精通し、理論と実務の両観点からの講義に、研修生一同皆熱心に耳を傾けていた。インドネシアの水源・水質の問題点として、以下の点を挙げた。

#### ⑯ 水道事業における民間参加 (講師: Benny Andrianto, PT. Adhya Tirta Batam)

バタム島はシンガポール南東部に位置する面積 415km<sup>2</sup>、人口103万人の島である。1971年に開発が開始され、外国企業を多く誘致している点に特徴がある。水道普及率は99.5%と極めて高く、無収水率も16.5%と低いことから、最優良事例のPDAMとして他地域の模範となっている。また、民間企業との良好なパートナーシップ関係を構築しているという。

一方で、水不足が慢性化しており、水源確保の問題に長年悩まされている。特に今年はエル・ニーニョ現象も影響して、降水量が例年より大幅に少なく、ダムの水位も低下している。対策として、海水淡水化など代替水源の確保や他都市からの水輸送などに着手しているが、今年の渇水は近年まれに見る状況であり、これら従来の方法では限界があるという。



Batam島の位置



Benny Andrianto 氏

⑰ 水道事業者パートナーシップ (講師：Dwike Riantara, PERPAMSI、Arijanto Istandar, Water Links)

はじめに、PERPAMSI の Dwike Riantara 氏より、PERPAMSI が手がけている WOPs (水道事業者パートナーシップ) についての説明があった。その中で International WOPs と Domestic WOPs という2つの概念のメリット・デメリットを説明した。

表：WOPs の比較

WOPs の種類	概要	長所	短所
International WOPs	WaterLinks、UN、OECD、ADB (アジア開発銀行)、IUWASH、US-AID、JICA 等を通じた国際レベルでの協調	海外パートナーからの知識・ノウハウの移転	言語、文化の障壁。適用不可能な技術。高コスト。
Domestic WOPs	インドネシア国内での連携 (業績の良い PDAM がメンターとなる)。PERPAMSI が仲立ち。	インドネシア島嶼間団結の歴史、相互扶助の精神と合致。言語、文化の障壁が無い。低コスト。	—

次に、WaterLinks の Arijanto Istandar 氏より、アジア太平洋地域における水セクターの連携体制についての講義があった。

WaterLinks は2011年に USAID (米国国際開発庁)、ADB (アジア開発銀行)、IWA の三者が共同で設立した団体である。WOPs を促進し、研修・教育、知識開発を進めることで、上下水道サービスの変革に寄与することを目的としている。非営利主義及び、実務家同士の互恵的な関係を基本原理としている。

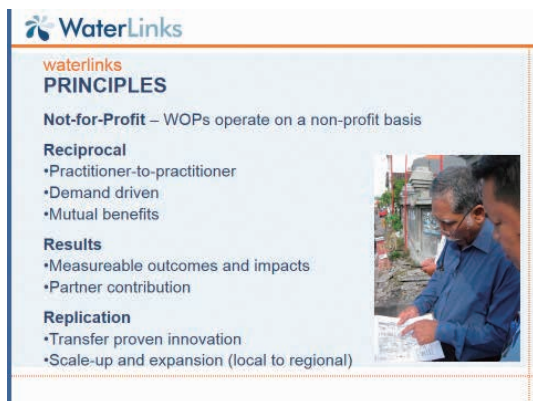
そもそも、WOPs の概念は1980年代後半に開発

途上国から広まり、2006年の国連「水と衛生に関する諮問委員会」において発表された「橋本行動計画」の中で、改めてその概念が提起された。その推進は国連ハビタット (国連人間居住計画) 内に設置された GWOPA (Global Water Operator's Partnership Alliance) や、地域レベルの WOPs ネットワークを中心になされている。

WOPs の事例は多岐にわたり、例えば Maynilad Water (フィリピン) と PDAM Tirtanadi との給水拡張事業、Penang Water (マレーシア) と PDAM Kota Palembang との無収水対策、K-Water (韓国)

とフィリピン地方都市との水質向上計画、Palm Beach County Water (米国) と Manila Water (フィリピン) との気候変動対策、等がある。

結果的に世界で120万人以上の人々が新たに改善された水道の恩恵を受け、2,500人も水道技術者が新たなノウハウを手に入れ、10億円以上の資金が施設整備に投資されているとのことである。



WaterLinks の諸原則



Ariyanto Istandar 氏

⑱ 無収水管理、漏水探査機器の紹介 (講師：Purnadi Sitepu, YPTD Pamsi)

はじめに、無収水管理に関する基礎概念の講義があった。Physical Loss (漏水などの物理的損失) 対策として、1) DMA (メーターによって管理された給水区域) の設定、データロガーによる監視、VSD (高電圧可変周波数ドライブ) 使用によ

る流量・圧力管理、2) GIS を用いたアセットマネジメント、3) 現地調査の重要性を挙げた。また、Commercial Loss (商業的損失) 対策として、料金回収システムによるデータ分析の重要性を挙げた。

ここでは、講師の説明を補足する形で、両国の研修生が現場での経験を基に、各事業体での事例及び取組を紹介した。

次に、民間企業より漏水探査機器の紹介が行われた。実際の漏水音を聴いた訳ではないが、地面に伝わる振動音を聴き取ることができた。漏水量を視覚で認識できるデジタルタイプもあり、インドネシア製品の特徴であるという。



漏水防止の講義



探査機器デモの様子

(6) 研修5日目<8月28日(金)>

⑲ グループディスカッション・オープンフォーラム

研修最終日はグループディスカッション及びオープンフォーラムが行われた。午前中はオリエ



グループワークの様子

Human Resources Development / Indonesia And Japan

INDICATOR	INDONESIA	JAPAN
1. Total Staffs	51,933 (BPPSPAM, 2014)	74,691 (All, 2013) 44,202 (Excluding Small-Scale Water Utilities, Private)
2. Staff/1,000 Connections	5.61 per 1,000 connection (BPPSPAM, 2014)	1.19 per 1,000 connection
3. Proportion	PDAM Surabaya : 45% (Value Creation) 37% (Value Added) 18% (Supporting)	47%(Engineering) 38%(Clerical) 15%(Technician, Others)
4. Recruitment	• Open Recruitment: 1. Website, newspaper 2. University, high school technical 3. Up to 35 years old	• Open Recruitment: 1. Website, newspaper 2. University, high school technical 3. Up to 30 years old • Closed Recruitment (Influential Connections)
5. Promotion/ Punishment	• Dismiss	• Merit System • Examination (Precondition)

グループ3発表内容 (一部抜粋)

ンテーション及び各グループでの討議・資料作成、午後に講師を交えたオープンフォーラムが行われた。グループは検討テーマ別に以下の3つに分けられた。

<グループ1：財務>

(旭川市藤川氏、岡山広域水道企業団平氏、大阪広域水道企業団小林氏、Yuliana, Erry)

<グループ2：無収水管理>

(福岡市渡邊氏、浜松市大瀬氏、日水協富岡、Safadillah, Nina)

<グループ3：経営体制・人材育成>

(八戸圏域水道企業団浜谷氏、神奈川県内広域水道企業団佐藤氏、日水協笹原、Widya, Fanti)

グループ3では、日本とインドネシアの「水道経営体制及び人材育成」の比較を行った。はじめに、水道ガバナンス体制及び水道事情を統計データを基に表にした後、それぞれの国の人材育成システムについて議論を行いながら表にまとめた。違いが顕著であった点を以下に示す。

- ・生産性を表す「1,000給水件数あたりの職員数」では5倍程度の開きがあった。
- ・職員属性の考え方として、日本は「技術系、事務系」という分類に対し、インドネシアでは「Value Creation, Value Added」という分類をしていた。
- ・勤務態度が芳しくないあるいは成績不良の職員

に対して、インドネシアでは解雇が通常に行われている。

- ・人事異動の周期は、日本では通常3年程度であるのに対し、インドネシアでは1年程度。
- ・水道事業体の職員は、日本では「地方公務員」であるのに対し、インドネシアでは「地方公社の職員」である。

午後のオープンフォーラムでは、講師にバンドン工科大学准教授 Iqbal 氏、Hadi 氏、JICA 専門家菅原氏、オブザーバーに PERPAMSI 専務理事 Subekti 氏を迎え、各グループによる発表と討議を行った。討議・意見交換の内容は以下の通りである。

<財政・経営・料金>

- ・各 PDAM には料金を規定する権限がない。決定権は地方政府の長にある。
- ・ステークホルダーへの理解は日本も同じ。議会対応は最重要課題。
- ・インドネシアでは PI の目標値に達成しなかった場合のペナルティーがない。そのため、業績を向上させるインセンティブが弱い (Subekti 氏)
- ・インドネシアでは規制機関が多すぎて、それぞれの利害も錯綜している。例えば、英国の OFWAT のような権限のある単一の規制機関が必要 (Subekti 氏)
- ・インドネシアでは「水=公共財 (無料)」とい



う考え方が定着している (Hadi 氏)

<無収水管理>

- ・インドネシアではオランダ植民地時代の老朽管が残存し、問題となっている (Iqbal 氏)
- ・インドネシア政府は普及率向上を優先的施策課題としており、無収水は普及率向上に伴って削減させる (新設の管路延長が増えれば、見かけ上無収水の比率は低下する) (Hadi 氏)
- ・日本の無収水削減は長い期間をかけて着実に改善してきた歴史がある。目先の技術よりもそうしたプロセスを大事にしてほしい (富岡、菅原氏)
- ・日本人の勤務態度や礼節 (時間厳守、辛抱強さ、約束を守る) などインドネシア人は見習うべき (Iqbal 氏、Riantara 氏)

<人材育成>

- ・日本とインドネシアの大きな違いは「公務員」であるか否か (菅原氏)
- ・インドネシアでは民間企業の方が一般的に給与が高い (Subekti 氏)
- ・PDAM スラバヤが北九州市と (独自の) パートナーシップ関係にあるのは知らなかった。こうした取り組みが広がってほしい (菅原氏)
- ・この研修がその一つのきっかけになることを期待している (Subekti 氏)

締めくくりとして研修総括の Dwiki Riantara 氏より関係各位への謝辞が述べられ、全ての講義が終了した。



発表の様子



講師陣 (左から Hadi 氏、Iqbal 氏、菅原氏)

(7) 文化視察・フェアウェルパーティー

< 8月29日(土) >

インドネシア文化・歴史理解の促進として、文化視察が行われた。はじめに、イスラム教を理解する上で欠かせないモスクを見学した。インドネシア研修員に話を聞いたところ、彼らは通常9時過ぎには就寝し、早朝の礼拝に備えるのだという。本研修中は講義の関係で夕食時間が遅めに設定されていたため、彼らにとっては睡眠不足の日々であったようだ。

次にジャカルタのシンボルである独立記念塔 (モナス) を外観のみ見学し、港湾博物館の視察を行った。インドネシアがオランダをはじめとする西欧諸国の海外貿易の拠点として栄えていった歴史を垣間見ることができた。

その後、フェアウェルパーティーがジャカルタ市内にて行われた。インドネシアからは Subekti 専務理事をはじめとする PERPAMSI 職員の方々、また講義いただいたジャカルタ水道公社 PAM JAYA 技術部長の Limbong 氏が参加した。研修参加者一人一人から研修の感想・謝辞を述べ、Limbong 氏及び Subekti 氏から修了証書と記念品が贈呈された。また、インドネシア研修員からも日本人研修員にプレゼントがあった。最後に、インドネシアの歌“Kembali ke Jakarta” (心のふるさとジャカルタ) を日本人研修員全員で披露し、また参加者全員でインドネシアダンスを踊ってパーティーは終了となった。



独立記念塔 (モナス)



港湾博物館



日本人研修生による合唱



修了証書授与の方々

### (8) 帰国日<8月30日(日)>

帰国便のフライトまでゆとりがあったため、Dwike Riantara 氏の計らいにより、ジャカルタにいながらインドネシア全土の地理・風土を体験できる「タマン・ミニ」に案内していただいた。

全ての視察を終了した後、研修グループは帰国の途についた。

## 3. 総括・所感

### (1) 講義・カリキュラム

PERPAMSI の Dwike Riantara 氏のコーディネートにより、多彩な講師陣によるカリキュラムが組まれていた。研修5日間の間に20名を超える講師が入れ替わり立ち替わり、様々なバックグラウンドからの講義をしていただいた。本研修は政府機関・地方自治体・民間企業・学術機関など多くの

方の協力のもとに成立していると実感した。

一方で、スケジュールが若干タイトであったこともあり、質疑応答やディスカッションに費やす時間が少し不足していたようにも感じた。実際、初日のシティレポートでは日本側の発表に対するインドネシア側の質問が多く、予定の半分しか終了できなかった。翌日以降の早朝に時間を設けることで、シティレポートの発表時間を確保することができたが、慌ただしいスケジュールとなった。次年度に向けて、講義内容の重複も踏まえて、カリキュラムの見直しが必要である。

### (2) インドネシア研修生との意見交換

本研修にはインドネシア PDAM の研修生が参加し、座席の配置も日本人研修生とインドネシア研修生が交互に並ぶように配置され、常に意見交



文化視察の様子 (タマン・ミニ)

換ができる環境であった。実際、講師が講義をしている最中にも、インドネシア研修生から日本の事例について尋ねられる場面が度々あり、彼らは自国の講義よりも日本のケーススタディに興味があるようであった。我々日本人研修生にとっても、日本の事例・技術を英語で分かりやすく整理して伝える大変貴重な機会となった。また、インドネシアの複雑な規制システムや料金体系、SNSを利用した広報活動などこちらからも多くの質問をした。

バスでの移動時間は、インドネシア研修生と様々な会話をする良い機会となった。毎日の生活習慣や礼拝、交通事情、食事、家族のことなど、インドネシアのライフスタイルについて知るきっかけとなった。

インドネシア研修生とのコミュニケーションの際には、どの日本人研修生もメモ帳やPC・スマートフォンなど様々なツールを使いながら、インドネシア研修生と積極的に意思疎通を図ろうと工夫していた。

### (3) 今後の連携に向けて

講義の中で、PERPAMSIは国内外の水道事業者パートナーシップ(WOPs)に重心を置いているとの説明があった。本研修はまさにWOPs事業の一環あり、本協会とPERPAMSIの友好関係の一つの象徴となっている。本研修の実施により、両国の人材育成に資するとともに、例えば、研修に参加する両国の水道事業者間の友好関係構築に寄与するなど、WOPs事業を後押ししていきたい。

### (4) おわりに

本研修はインドネシア側コーディネーターのDwike Riantara氏をはじめとする多数の関係者の協力により実施した。事前準備から滞在中におけるきめ細やかなサポート、研修後のフォローアップに至るまで、本研修のために注がれた関係者の努力・献身に頭が下がる思いである。この場を借りて関係各位への感謝を申し上げたい。そして本研修をより一層実りあるものとするために、今後もPERPAMSIとの協力体制を築いていきたい。