

平成30年度 水道インフラシステム輸出拡大
に係る調査・検討一式

報 告 書

平成 31 年 3 月

厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課

— 目次 —

1. 調査の目的等	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査の概要	1
2. カンボジアセミナーの開催等	4
2.1 開催概要	4
2.1.1 カンボジアの概況	4
2.1.2 セミナー開催の背景とテーマ	4
2.1.3 日程及び会場等	5
2.1.4 セミナープログラム(現地視察含む)	7
2.1.5 実施内容(初日)	9
2.1.6 現地視察(初日午後)	16
2.2 セミナー開催結果とまとめ	28
2.2.1 アンケート結果	28
2.2.2 セミナーのまとめ(考察)	30
3. ラオスカンファレンスの開催等	33
3.1 開催概要	33
3.1.1 ラオスの概況	33
3.1.2 カンファレンス開催の背景とテーマ	33
3.1.3 日程及び会場等	35
3.1.4 現地調査結果	36
3.1.5 カンファレンスプログラム	39
3.1.6 発表概要(Day1)	41
3.1.7 発表概要(Day2)／チナイモ浄水場／大使館表敬	50
3.2 カンファレンス等開催結果のまとめ(考察)	53
4. インドネシアセミナーの開催等	56
4.1 概況	56
4.1.1 セミナー開催の背景とテーマ	57
4.1.2 日程及び会場等	57
4.1.3 セミナープログラム	59
4.1.4 セミナー発表概要	60
4.1.5 現地ヒアリング調査(PAM JAYA 及びブカシ水道技術訓練センター)	84
4.2 セミナー開催及び現地ヒアリング調査等実施結果のまとめ(考察)	90
5. ミャンマーカンファレンスの開催等	94
5.1 開催概要	94
5.1.1 ミャンマーの概況	94
5.1.2 セミナー開催の背景とテーマ	94
5.1.3 日程及び会場等	97
5.1.4 大使館表敬／現地調査結果	97
5.1.5 カンファレンスプログラム	99
5.1.6 発表概要	101
5.2 カンファレンス等開催結果のまとめ(考察)	111
6. 案件発掘調査	113
6.1 調査の実施概要	113

6.1.1 対象事業の選定理由(相手国の裨益、日本の裨益・リスク).....	113
6.1.2 対象事業の概要、所管省庁と実施機関、課題	113
6.1.3 現地調査の実施概要.....	114
6.2 調査・検討結果.....	116
6.2.1 現地調査結果	116
6.2.2 対象事業に関する競合国の動向.....	133
6.2.3 対象事業における案件形成のターゲット、活用する日本の技術.....	134
6.2.4 案件形成に向けたアプローチ(相手国関係者への提案活動、技術協力プロジェクトや調査 等のスキーム活用、地方公共団体等による技術支援など)	134
6.2.5 アプローチの体制、スケジュール	136
7. 海外展開戦略(水道分野) 2018.....	138
7.1 概要	138
7.2 検討委員会	138
7.3 海外展開戦略(水道分野) 2018	139

1. 調査の目的等

1.1 調査の目的

本調査は、東南アジア地域の開発途上国に対する日本の水道産業の展開を支援することを目的とする。

本事業では、日本の官民が連携して、水道インフラの輸出拡大に向けた相手国への技術 PR、案件発掘及び日本の水道関係者が連携して取り組む施策の検討を行う。

1.2 調査の概要

本調査は、1)ワークショップの開催等、2)案件発掘調査の実施及び3)「海外展開戦略(仮称)」の策定により構成される。

1) ワークショップの開催等

ミャンマー、ラオス、カンボジア及びインドネシアの4ヶ国でワークショップ又はセミナーを開催した。開催においては、日本の官民で組織する現地訪問団を派遣し、相手国の水道整備にける課題を把握し、その解決に向けた日本の技術や方策を相手国の関係者に示す。

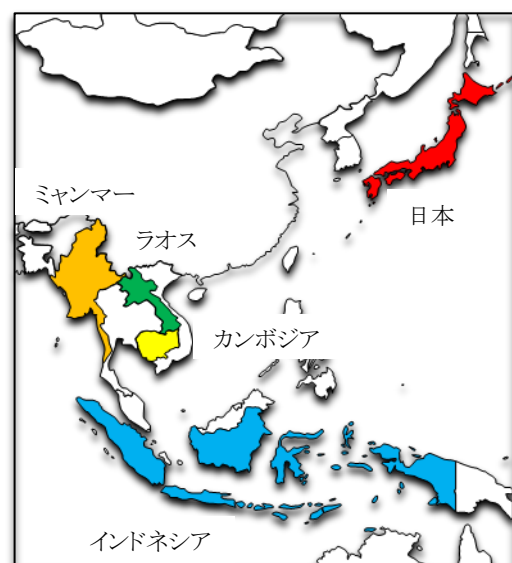


図 1.1 ワークショップの開催等の対象国 位置図

表 1.1 ワークショップの開催等の結果一覧

国名	開催名称とテーマ	開催日	備考
カンボジア	日本カンボジア上下水道セミナー2018 テーマ1:民間水道事業者の経営・改善について テーマ2:日本の水道政策と行政管理能力向上プロジェクトについて	2018 年 12 月 20・21 日	・延べ 300 名規模 ・工業手芸省大臣との議事録取り交わし
ラオス	The Lao-Japan Waterworks & MaWaSU2 Conference 2019 テーマ1:水道事業財務面での資金調達(企業債や補助金について) テーマ2:水道水質管理・制御と給水工事関連技術・製品の適用について	2019 年 2 月 6・7 日	・80 名規模 ・公共事業省水道局長との議事録取り交わし
インドネシア	インドネシア 日本 水道セミナー2019 テーマ:「水道分野の防災・減災等災害対策」	2019 年 3 月 5 日	・80 名規模 ・公共事業省国民住宅省人間居住総からの支援要望
ミャンマー	The Myanmar -Japan Waterworks Conference 2019 テーマ1:公衆衛生のための水道を推進するための C/P 設	2019 年 3 月 19 日	・40 名規模 ・国家水資源協議会

国名	開催名称とテーマ	開催日	備考
	置への働きかけ テーマ 2: 地方水道整備における我が国とミャンマーとの連携の構築		次官との連携の確立、地方水道整備経験のシェア

2) 案件発掘調査の実施及び

案件発掘調査として、インドネシアにおいて日本の官民で組織する現地訪問団を派遣・調査し、2 件程度の案件を対象に、案件形成に向けた日本のアプローチを検討する。

- 現地調査期間: 2019 年 3 月 7 日 (木)~12 日 (火)
- 対象地区: スラウェシ
- 訪問団員数: 12 名 (事務局 2 名含む)

3) 「海外展開戦略(仮称)」の策定

日本の官民による検討委員会を組織し、水道インフラの輸出拡大に向けた厚生労働省の施策を「海外展開戦略(仮称)」として取りまとめる。

- 検討委員会の開催: 全 3 回開催
 - 第 1 回(2018 年 12 月 26 日(水))
 - 第 2 回(2019 年 2 月 19 日(火))
 - 第 3 回(2019 年 3 月 26 日(火))
- 委員構成: 委員長(有識者)、水道事業体職員(4 名)、関係団体幹部(1 名)、民間企業(2 名)の全 8 名

4) 調査の流れ

調査の流れは、図 1.2 に示すとおりである。

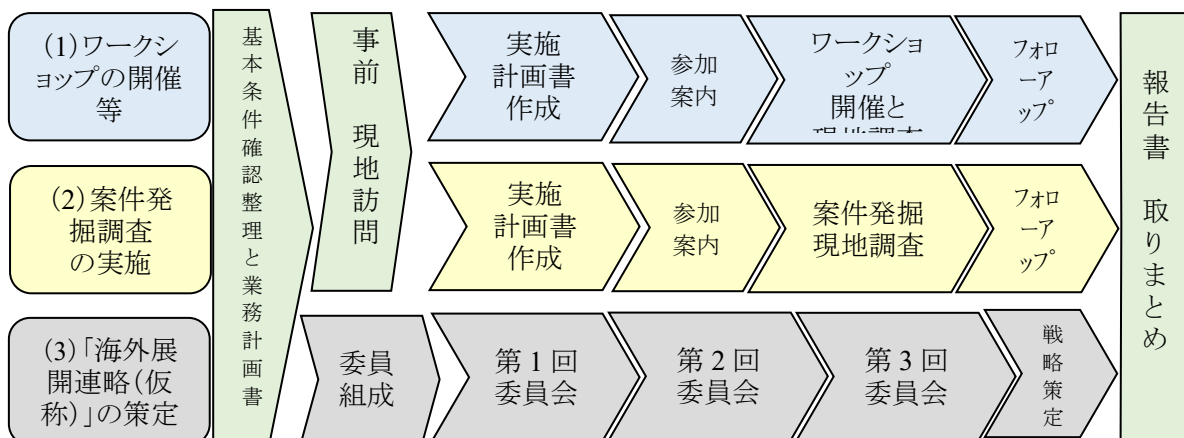


図 1.2 業務全体の流れ(フロー)

なお、ワークショップ等の開催と案件発掘調査の実施のために、事前の現地訪問を、次のとおり実施した。

ラオス : 2018 年 12 月 11 日(火)~17 日(月)

インドネシア: 2018 年 12 月 3 日(月)~ 7 日(土)

ミャンマー : 2019 年 1 月 23 日(水)~26 日(土)

2. カンボジアセミナーの開催等

2.1 開催概要

2.1.1 カンボジアの概況

表 2.1 にカンボジアの概要を示す。

表 2.1 カンボジアの概況

一般事情		
1.面積	約 18.1 万平方キロメートル	
2.人口	16.1 百万人(2017 年 IMF 推定値)	
3.首都	プノンペン	
4.民族	カンボジア人約 90%	
5.言語	カンボジア語	
6.宗教	仏教、一部少数民族はイスラム教	
経済		
1.主要産業	農業(GDP の 25.0%), 工業(GDP の 32.7%), サービス業(GDP の 42.3%) (2017 年, ADB 資料)	
2.名目 GDP	約 223 億米ドル(2017 年推定値, IMF 推定値)	
3.一人当たり GDP	1,390 米ドル(2017 年推定値, IMF 推定値)	
4.経済成長率	2011 年以降は 7%成長を続けている。	
5.物価上昇率	3.6%(2018 年予測値, IMF 資料)	
経済協力		
1.我が国の援助実績		
(1)有償資金協力 約 1,168 億円(2016 年度までの累計)		
(2)無償資金協力 約 1,972 億円(2016 年度までの累計)		
(3)技術協力 約 871 億円(2016 年度までの累計)		
2.主要援助国・機関の支援額(2016 年推計値)(単位:百万ドル, 出典:カンボジア開発評議会)		
日本(119), オーストラリア(51), 米国(71), EU(55), 中国(265), ADB(109), 世銀(20)		
保健指標		
SDGs Target 3.2	乳幼児死亡率(出生 1000 人あたり)	28.7
	新生児死亡率(出生 1000 人あたり)	14.8
SDGs Target 3.9	安全でない WASH サービスへの暴露による死亡率(10000 人あたり)	5.6
SDGs Target 6.1	改善された飲料水水源を利用する人々の割合(%)	76

出典:外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cambodia/data.html#section1> (2019 年 1 月時点)
World Health Statistics 2016, WHO

2.1.2 セミナー開催の背景とテーマ

平成 23 年(2011 年)1 月、厚生労働省は、カンボジア(以下、「カ国」)の水道所管省庁であった鉦工業エネルギー省(当時)とカンボジアにおける水の安全供給を促進するための覚書を交わした。有効期限を迎える平成 28 年(2016 年)1 月、厚生労働省は、新たに工業・手工芸省(Ministry of Industry and Handicraft: 以下、「MIH」)と新たな覚書を締結している。

また、「カ国」上水道分野では、2018 年 7 月、「水道行政管理能力向上プロジェクト」がスタートし、我が国厚生労働省からチーフアドバイザーが派遣されている。

本セミナーは、北九州市上下水道局、北九州市海外水ビジネス推進協議会（以下、「KOWBA」という。）主催、厚生労働省、国土交通省共催による、日本カンボジア上下水道セミナー2018 を首都プノンペンで開催した。

本セミナーでは、次の 2 点をテーマとした。テーマについては、事前に北九州市、MIH、（他実際テーマについて協議した団体などがあれば）と協議した上で設定した。

テーマ1:民間水道事業者の経営・改善について

テーマ2:日本の水道政策と行政管理能力向上プロジェクトについて

かかる技術協力プロジェクトとの相乗効果を図るため、民間水道事業者の経営改善について、政策・技術・経済など多角的な視点から議論する。

また、良好な水循環の形成に向けた上水道・下水道分野共同のセミナーとし、日本の水道政策と行政管理能力向上プロジェクトの視点を議論に盛り込むものとした。

さらに、前述の厚生労働省と MIH との間での覚書に関しても話題とし、これまでの覚書に基づく活動の成果や今後の方針について協議し議事録を取り交わした。

2.1.3 日程及び会場等

- 開催時期:平成 30 年 12 月 20 日(木)～21 日(金) 2 日間
- 開催場所:Raffles Hotel Le Royal, Phnom Penh
- 日程:

12 月 19 日	移動:日本発→プノンペン着	プノンペン泊
12 月 20 日	セミナー (Day1) 現地調査(視察、ヒアリング)	プノンペン泊
12 月 21 日	セミナー (Day2) →空港	機内泊
12 月 22 日	帰国	

- 参加者:

参加者 合計 350 名	日本側: 94 名 民間企業 24 社 (49 名) 厚生労働省 北九州上下水道局 北九州市海外水ビジネス推進協議会 JICA カンボジア事務所 駐カンボジア日本大使館
--------------------	--

	カンボジア側： 256 名 Ministry of Industry and Handicraft (MIH) (109 名) Ministry of Public Works and Transfer (MPWT) (85 名) Department of Public Works and Transport (DPWT) (1 名) Cambodian Water Supply Association (CWA) (61 名)
--	--

2.1.4 セミナープログラム(現地視察含む)

上水道関係のプログラムは、表 2.2 のとおり。Day2 において一部時間割の変更(総合開会式が出席者都合により繰下げ実施)があった。

表 2.2 セミナープログラム

Day1 12 月 20 日 (木)

時間	プログラム	発表者等
	セミナー理解促進のための事前会合	
8:30-9:40	(1) ケーススタディー 北九州市の水道経営戦略 マイクロファイナンスの紹介 水道事業会計・料金ソフト"E-Water" 紹介	北九州市上下水道局長 有田 仁志 出光セゾンマイクロファイナ ンス Mr. Sam Sambo Mr. Leng Dieb
9:40-10:00	休憩	
10:00-11:30	(2) 民営水道の現状と課題 全体報告 Roka Kandal Water Supply Treang Water Supply Krong Samraong Water Supply Aek Phnom Water Supply Q&A 水道部長コメント	クラティエ タケオ オッドミンチェイ バットンバン MIH プロジェクト・技術部長 Dr. SRENG Sokvung
11:30-13:00	昼食	
	CWA 会員企業研修会	
13:30-16:00	水道セッション 民営水道現地視察会 ホテル出発 Samroang Yaong Water Supply 視察 ホテル到着・解散	

注) 13:30-15:30 下水道セッション

下水道現地視察会

ホテル出発

民間住宅開発地(スナトラタウン)

下水処理場予定地（チャンエッグ）

ホテル到着・解散

Day2 12月21日（金）

時間	プログラム	発表者等
8:15-8:30	厚労省による MIH 表敬（MOU の振り返り・今後の協力に向けた協議）	
	2. 上水道セッション（1）	
8:40-9:40	（1）セッション1：水道政策 日本国厚生労働省挨拶 日本の水道政策に基づく新たな JICA 技術協力プロジェクト カンボジア国家開発目標 2025 の達成 に向けて	水道計画指導室長 日置 潤一 チーフアドバイザー 東 幸毅 MIH プロジェクト・技術部副部長 Mr. HIEM Manit
9:40-10:00	休憩	
	1. 総合開会式	
10:00-10:05	（1）国歌拝聴	
10:05-10:35	（2）開会挨拶：	北九州市副市長 今永 博 在カンボジア特命全権日本大使 堀之内 秀久 MIH エク・ソン・チャン長官
10:35-10:40	（3）記念写真撮影	
10:40-11:00	休憩	
	1. 上水道セッション（2）	
11:00-12:00	（1）セッション 2：日本企業からの 改善提案	愛知時計電機 小島敏明 神鋼環境ソリューション Lor Bupha 王子ホールディングス・日立造船 岩永匡紀、田畑健一 愛時計電機・神鋼環境ソリューシ ョン・中日本建設 Hin Rachana、小島敏明
12:00-13:30	昼食	
13:30-13:45	給水原価の考え方	MIH 計画部長 Mr. Tang Sochettra
13:45-15:40	（3）セッション3：ワークショップ ワークショップ（4グループ）	チーフファシリテーター 東 幸 毅

時間	プログラム	発表者等
	協議結果報告・コメント（民営水道 4 社）Q&A	グループファシリテーター（MIH・日本企業・技プロ）
15:40-16:20	休憩／ MIH チャンプラシット上級大臣表敬	
16:30-17:20	（3）ラップアップ・閉会 謝辞 閉会の辞 記念撮影	北九州市上下水道局長 有田 仁志 MIH チャンプラシット上級大臣

2.1.5 実施内容(初日)

1) セミナー理解促進のための事前会合（初日 08:30-11:30）

(1) ケーススタディー

■ 北九州市の水道経営戦略 北九州市上下水道局長より



図 2.1 セミナーの様子(写真)

- ・ 今回のセミナーは、2008 年から始まって 11 回目である。
- ・ 1999 年に北九州市とカンボジアの水道にかかる協力が始まり、今年は 20 年目。
- ・ 北九州市は水ビジネス協議会を発足して本日に至っている。本セミナーでは、25 社、46 人が参加されている。
- ・ 北九州の水道の歴史、渇水と拡張、給水能力、水源の開発、施設概要やダム（写真含め）、そして水安全計画等について発表がなされた。
- ・ 水道事業は安全な水の量と質の確保が目的。

- ・ 「上向流式生物接触ろ過設備」(U-BCF:Upward flow Bio Contact Filtration) についても紹介がなされた。
- ・ 現在の水道事業は維持管理の時代であり、過去（1967 年）に財政再建団体の指定を受けた経験（水道経営の改善のために職員数を大幅に減らした経緯、水道料金の上昇、その背景としての渇水対策の経緯）を説明された。
- ・ 北九州市水道の保有資産や決算に関して、今現在は黒字であるが、これをどう老朽化対策に投入するかが課題となっている点等が発表された。
- ・ 「日本には「雨降って地固まる」という言葉がある。カンボジアの水道事業が地に根をおろして繁栄することを願って」で、プレゼンを締め括られた。

【質疑応答】

（質問）：戦略計画で職員数の削減という戦略の点に質問したい。70%削減したというデータをいただいたが、詳細を説明してほしい。削減をするためには不足している人員をどう補ったのか。さらに、給料体系だが、一つの組織で給料を上げるのはよいが、給料を下げたり報奨を下げるなど職員の反発があったと思うのでそれにどう対応したか。

（回答）：まずは無人の集中管理を導入した。浄水場とポンプ場は以前はすべて有人であったのを集中操作にして無人化を図った。営業所（料金など）の数を減らした。浄水場とポンプ場の両方にいた職員について、ポンプ場を多く無人化した。営業所も区ごとにあったものを削減した。赤字再建団体となったとき水道局は鉛筆をもらえなかった。上下水道局として節約をして経費節減をした経緯がある。給料を下げた時代は私もまだ入局していなかったが、支出を極力抑えることで多くのことを成し遂げたと聞いている。上下水道局だけ給料を上げなかったということはない。一番は職員数の削減。

（質問）：事業収支で利益は出ているけども支出を考えなければいけないということだが、今後の計画では、出ている利益をどのように運用していくつもりなのか。日常的な収支のバランスをどう維持していく予定か。今後の対カンボジアへの協力はどうか考えているか。私のような小さな事業体への協力はどうか考えているか。

（回答）：北九州とカンボジア水道の歴史は 20 年、当初は国際協力からはじまり今は水ビジネス推進協議会が担っている。今後も続けていくことは間違いない。水が

必要なのは世界で共通の問題である。今後も共に歩いていきたいと考えている。日本の水道は利益を得ることを認められていない。水道料金で得たものは水を配っていくことに使っていく。今後計画を立てていくが、日本は人口が減少して施設が老朽化していくこと、この問題への解決策を模索していく。

■マイクロファイナンスの紹介 出光セゾンマイクロファイナンス社より

- ・ 出光クレジットのプレゼンによる企業紹介。
- ・ カンボジアでのマイクロファイナンスの紹介。本社はバタンバンにある。
- ・ カンボジアの水道への融資を提供している。
- ・ 農業関連のいろんな融資もあるが、本日は水道向けを紹介する。
- ・ これまでの水道への融資実績、融資条件が紹介された。
- ・ 保証人は必須、担保が必要、その他条件面でのメリットなどが説明された。

(質問)：以前申請をしたが判断が遅く残念な思いをした。

(回答)：担保書類に齟齬があり、通常より審査が長くかかった。通常の審査書類があれば訪問から約 2 週間で終了する。現時点で必要書類が揃っているならまた相談してもらえばよい。なお、担保申請書ではなく担保そのものが必要となる。

■水道事業会計・料金ソフト”E-Water”紹介 E-Water 社から

- ・ 会計・料金ソフト E-Water についての説明がなされた。
- ・ カンボジアの水道事業に貢献している。現在は 100 の水道にサービスを提供している。安価で使いやすいのが特徴。E-POWER という別事業もあって 90 何%がこれを使っている。
- ・ 一括で請求書、デポジットの発行、様々なリスクに対応する機能、情報を加えることもできる。
- ・ 読み取りは手動で。今は人の手で読み取る部分と遠隔で読み取る部分がある。
- ・ 遠隔でデータを収集することができる。1km 四方で情報を収集することができる。ポータブルなプリンタで請求書を発行してポストにいれることができる。スマホを使って情報を収集して配布して歩くことができる。スマホ内に配管の図があるのでそれを見ることができる。
- ・ 水道の管理のためには正確な情報管理が必要。現在記録が正確に取れていない。水

道メーターは施設の情報を正確に管理できる。自動で情報を読み取る。現場に行く必要がない。データも正確に収集できる。30 分に 1 回とか、GPS とネットワークでデータ収集する。

- ・ 支店や営業所をあちこちに設けなくてもいいように、Wing (Wing Cambodia Limited Specialized Bank) やアプリケーションで支払をしてもらうことが可能。
- ・ レポート機能も特徴。とても煩雑な仕事を簡易にまとめることができる。
- ・ 会計システムの機能もある。
- ・ 月間の浄水量、漏水の把握などからロス原価を把握。グラフィックにしたり数値化が可能。
- ・ 財務諸表による税務署へのレポート提出にも必要な機能が提供できる。
- ・ 10 年の歴史がある。地方にもスタッフがいますのですぐにスタッフが現地に向かうことができる。スタッフに指導することができる。
- ・ 水道事業体をサポートするために会計を教えるサービスもやっている。
- ・ KPMG などの会計事務所と協力。会計情報もキャッチしている。
- ・ 困ったことがあったときには相談を受けられる。
- ・ 技術サポーターとして 10 名が駐在。365 日サポートをする。
- ・ 目的はカンボジアの水事業が健全であることが目的。
- ・ このように各種の情報サービスが統合されている。あらゆる角度からサービスを行って水道に貢献していく。

(質問) : 支払について。カンボジアでいろんな支払が便利であると感じるが、サービスの普及率は現金と比較してどの程度か？

(回答) : 今 2 つの区域に分けているが、首都・州都の人は銀行支払が増えている。昔は 5%、現在では 30%程度。都市部の人は勤務後では水道局は閉まっているので。地方部ではマイクロファイナンスが多く、Wing はあちこちにある。農民は Wing を利用するのが多いので地方では有力。水道料金を払うにあたって水道事務所が遠い、ガソリンを使って払いに行くのは時間と費用とも負担。よって、Wing ではらう。最初はそこで払って中抜きされるのではないかと心配していたようだが今は安心している。

(質問) : これまで使っているメーターを新しくサービスにあったものに変更するのにど

の程度の費用が必要か？どのように変更するのか。これまでは検針係が検針してきたが不要になるのか？

(回答):水道メーターは交換が必要。スマートメーターなので高価、投資が必要になる。でも独自にメーターを開発していて、地域に応じたメーターを提供できる。今は簡易なものでよくても、10 年後にはどうか。コンサルティングで考えていく。検針係が 1km 四方の情報を回収でき、各世帯を回る必要はなくなる。 Condominium も一括で情報収集できる。

(2) 民営水道の現状と課題 (ファシリテーターからの全体報告)

- ・ 事前に 8 つの民営水道事業体へのヒアリングを実施し、4 つの地域から各 1 事業者を選定した点について説明された。以下、4 水道事業体からの報告。

■Roka Kandal Water Supply (クラティエ)からの報告

- ・ 事業概要を説明し外部団体によって調査をしてもらって水道事業を開始。管路材は、PVC だったが HDPE に更新した。9 人の職員で管理。水源、マニュアル制御のポンプ、記録をとっていない状況。浄水システムは PAC や塩素、ジャーテストを実施。高架配水池から配水。配水ポンプは 2 台、手動制御。
- ・ 課題は、ライセンスを受けている地域が広いわりにはサービスが提供されていない、人口密度が低く、10km 先の残留塩素管理、および工事によって管が破損されるなどして無収水が多い、が挙げられた。

■Treang Water Supply (タケオ)からの報告

- ・ 2015 年に 20 年ライセンスを取得。
- ・ 浄水能力は 150m³/日、接続数は 3,660、9 名の職員。
- ・ ライセンスエリアはタケオ州の東側。
- ・ 施設のうち、ポンプは手動 4Kw、記録は取れていない。浄水施設は硫酸バンド、石灰、前塩後塩のシステム。経験に基づく運転がされている。
- ・ 配水については、濁度が高い、配水池が遠い、高架配水池はうまく活用できていない、及び NRW が高い等が課題。

■Krong Samraong Water Supply (オッドミンチェイ)からの報告

- ・ 施設概要を説明後、課題を発表。
- ・ 事業展開のため接続数を増やさなければならない。
- ・ 水質管理の問題として分析が必要。結果としては、pH が低いという問題がある。
- ・ 水質を改善したい。管網の拡張を図りたい。
- ・ 是非私達の浄水場にきてもらってどんな改善がいいか提案してほしい。

■Aek Phnom Water Supply (バツタンバン)からの報告

- ・ 当初は 50m³/時の浄水能力、18km の配水管。当時は PE 管がなかったので PVC を使用した。投資総額としては 15 万ドル（銀行借入）。接続数は 2,000。
- ・ 取水はソンカイ川で、マニュアル制御。
- ・ 課題は、電力不足。需要増加に対してディーゼル発電機を回している。中国製メーターの故障率、品質がばらついている。
- ・ 期待として、普及率の改善。普及率は 50%だが 80%まで供給可能、接続を増やしていきたい。

【質疑応答】

(質問)：4 つの事業体では、24 時間給水は実現されているのか。

(回答)：

■オッドミンチェイ：24 時間 365 日。遊んでいる暇はない。

■アックプノン：24 時間 365 日。

■クラティエ：24 時間 365 日。

■タケオ：24 時間 365 日。

(質問)：タケオ州では、どれくらい濁度が高いのか？

(回答)：乾季になると漁業で濁度が上がる。11 月～1 月はとてもきれいだが、それ以外の時期は高濁度。

(質問)：pH の問題を我々も抱えている。稲作の時期に水を使うのだが、pH を安定させるにはどうすればよいか。3～7 月に濁度が高くなる。硫酸バンド、石灰を増やして対応している。

(回答)：今の発言に同意見だ。ただし、薬品費用がかかる。いい水源の時期もあるので

季節によって調整するのが重要なと思う。

(質問)：濁度が高いときにどうするか。薬品注入で調整をするのはそのとおりだが、注入をどうするかを見るためにジャーテストがあり、とても重要。原水の状況をちゃんと把握する必要がある。pH がどの程度あるかを確認してほしい。低ければ石灰をいれる。MIH はいくつのパラメータを確認するシステムをもっているのでものを導入してほしい。日常の水質検査を行ってほしい。最終的な目的は住民がきれいな水を得ること。MIH を活用していただきたい。その他、水事業を手掛けている業者さんに相談をするのもよい。pH が下がっている場合はどう対応するか、方法がある。日常の点検検査をやってほしい。スタンダード（水質基準）を満足する水を供給する努力をお願いしたい。

■コメント MIH プロジェクト・技術部長より

- ・ E-Water は、全ての業務を網羅したシステムになっている。我々も使っている。
- ・ 先程プレゼンがあったような効率的なシステムでいいと思うが、今まで入れたメーターは 6 ヶ月で壊れた。E-Water のシステムを導入したが壊れたことがある模様。
- ・ 原水のことにについては、自分の資源である水をよく知ることが大事。記録もしっかりとること。
- ・ いろんな角度から問題解決をすることが必要。施設には着水井からいろんな工程段階があり、薬注の工程もある。それがきちんと管理されているのか。毎日確認する必要がある。その有効なスタートがジャーテストであり、適切な薬品注入が行えることに繋がる。
- ・ 水質については基準（プラカス）がある。基準に関するセミナー、説明会をブロンペン、バタンバンなど 3 箇所で行うので参加してほしい。最低限これが必要というところを説明予定。業務に改善方策を取り入れて欲しい。最低限の基準に満たない事業については監督者として指導していく。
- ・ もう一つ、発電機で電気代が高くかかっている問題について。3I（スリーアイ）というところの支援でメカニック、電機に関する支援をしていくつもりである。電気技術のトレンドなどを学んで、電気コスト削減に繋げてもらいたい。モーターが電気を消費すると感じるなら、それをどうするかを学んでほしい。
- ・ MIH の地方局にも指導員を配置し、問題が生じた場合に対応する体制を作っていきたい。
- ・ 公共の水道事業体がトレーニングを受けてきている。民間水道の指導に当たれる

と思う。

- ・ 記録がない問題は、全て同じ課題をもっている。記録は非常に重要。漏水率が高いというがどの程度なのか、それも記録がないとわからない。
- ・ 日常の記録をつける癖をつけてほしい。課題の克服のための取り組みが必要。
- ・ 給水原価についても学んでいただき、健全経営についても学んでほしい。
- ・ MIH も能力と機能を高めていく方針。目的達成のために一緒にがんばっていきたい。日本から多くの資金と時間をかけてカンボジアに協力してくれている、民間企業がどんどん活躍していく形にしていきたい。MIH も協力していく。

2.1.6 現地視察(初日午後)

- 日時:2018 年 12 月 20 日(木) 13:00~16:00(移動時間含む)
- 場所:Samroang Yaong Water Supply
サムロアン・ヨン浄水場(プノンペン市内から約 40Km)
- 視察参加者:セミナー参加邦人関係者のうち、約 40 名

【概要】

- ・民営水道ライセンス期間: 3 年(20 年ライセンス取得に向け準備中)
- ・配水量:964m3/日(2017 年)
- ・有収水量:857m3/日(2017 年)
- ・水道料金:2,500Re/m3
- ・接続数:2795 接続
- ・水源:湖沼水

現地では、施設の説明と質疑応答がなされた。浄水方式は、凝集沈殿+砂ろ過で、高架水槽からの配水とポンプ圧送を行っている。一番の課題は、水質制御・管理とこのことであった。

セミナーにおいても、本邦企業からの水質コントロールや浄水技術に関して改善提案がなされた。



図 2.2 サムロアン・ヨン浄水場(写真)

発表概要(2日目)

1) 上水道セッション(1) (2 日目 08:40ー10:00)

■日本国厚生労働省挨拶 水道計画指導室長より

・ (挨拶内容省略)



図 2.3 発表の様子(写真)

■日本の水道政策に基づく新たな JICA 技術協力プロジェクト チーフアドバイザーより

・ カンボジアの水道の最新状況、MIH 水道部の水道総局への格上げのほか、水道法の策定、さらに、普及促進において大きな役割を果たしている民営水道の向上が課題である。

- ・ これまでの水道分野の人材育成はフェーズ 1～3 までが実施され、対象はプノンペンから地方水道へと拡大してきている。今後は、これをうけた第 4 フェーズとして、2018 年から 2022 年の間、行政機関の業務実施能力の向上に取り組んでいく。SDGs との関係も念頭に起き、様々な取り組みを体系的に推進する。

■カンボジア国家開発目標 2025 の達成に向けて MIH プロジェクト・技術部副部長より

- ・ コンテンツは 2 つ。水道供給政策の現状と今後、現在直面している問題とその対応策である。
- ・ 日本は戦後経済成長期に拡大したが、カンボジアは日本の戦後と違って人材や組織が破壊された。日本では戦争があったが人材は残った。人材が活躍して水道事業ができた。しかし我々の人材は薄く能力も低い 決定も遅く対応が遅れている。これがカンボジアの現状である。
- ・ 州レベルの水道が 12、郡やコミューンが 2、民間の州市レベルは 14、郡やコミューン単位が 245 の水道事業が存在する。
- ・ 現在の水道普及率 21.5%を 2025 年までに都市部の 90%にするという目標の達成には強化が必要。
- ・ 能力を向上させるための施設の拡張や人材育成で日本の支援が行われてきた。
- ・ カンボジアはまだまだやらないといけない。協力をいただきながら進めたい。人材育成について取り組んでいかなければならない。2018 年開始、やる気である。
- ・ 現在中期計画を策定中。10 年中長期の計画をもちながらやっていく必要がある。
- ・ カンボジア政府の政策、2025 年までに都市部普及率 90%、2030 年までに 100%。
- ・ また、質の確保、安全、持続性、安価な価格、これも掲げている。
- ・ この 4 つが達成されること。特に水質、飲めるように安全に、衛生的に生活ができるように。それも持続的継続的に供給される。人々が対価を支払える料金体系が必要。このように明確な目標を掲げて一丸となって取り組んでいく。
- ・ 次に、現在直面する一番の問題は人材の質、人はいても技術が伴わない。強化が必要。
- ・ 我々この現場で働く人達がきちんと事業をする体制づくりときちんと知識レベルをあげなければならない。専門家として現場で指導をする。地道に現場の底上げが必要。
- ・ もう一つの問題は、法令・法規の整備。きちんとした事業活動を支えるもの。管理、財政、技術面。また、それを守らせる監視監督者。図 2.3 はその体系を示す。それを運用するためには人が必要それが外側の大きな丸です。そのために JICA が支援をしてく

れている。2018 年に始まったプロジェクトである。



図 2.4 カンボジアの水道分野と法規制との関係図

- ・ 図 2.5 について、4 つの柱、三角形の下が任務、上がビジョン。まず 4 つの柱、法規、技術、マネジメント、財務。内部のマネジメントを強化し、プロジェクトを通じて能力の拡充、政策を明確にして法令法規を確立する、反する者には制裁をする。きちんとしたプランを作る。
- ・ 20～30 年後を見据えて人材を今から作る。市民も水道の重要性を理解する。国民が理解をしなければうまくいかない。広報活動、人々の理解が必要。そのためには地域へいく、書面やビデオを作るなどが必要になる。

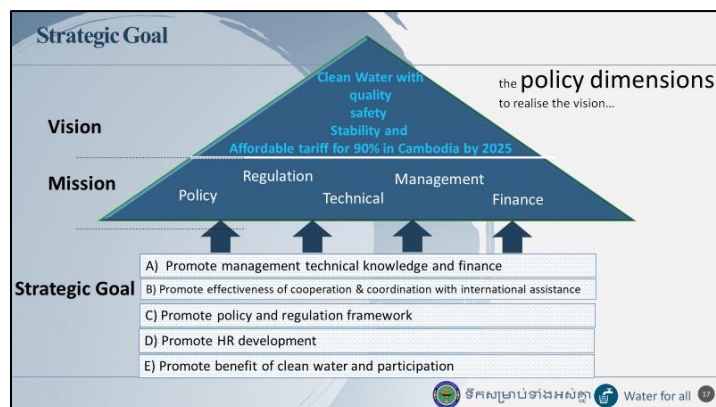


図 2.5 カンボジアの水道分野の制度戦略図

- ・ 私達の目標、政策は明確になっている。それを行うために、技術的な法令法規を作る、それをきちんとマスタープランにする。5 ヶ年計画の策定への支援（JICA）に感謝、でも 50 年後を考え始めないといけない。50 年後どうなるか、それに基づいて中長期、単年度の計画を。
- ・ 全てことを実行するために民間の協力が必要。民間の人にも勉強してもらいファ

ミリーとして協力してもらいたい。JICA の支援については確実に学んで適材適所の支援をしていきたい。お互いを信じる心をもって。

- ・ 関係者の協力、日本国民の協力を感謝を申し上げたい。血税から協力をしている、そのことにご恩を。

2) 総合開会式 10:00-10:50

■国歌拝聴

■開会挨拶 北九州市 副市長開会挨拶

- ・ 本市では、107 年の歴史をもつ水道事業に加え、今年、下水道事業も 100 周年を迎えた。これまで、都市の発展に伴う、市民生活の向上や公害克服など、様々な課題と戦いながら、官・民の間に技術、ノウハウを積み重ねるとともに、上下水道に携わる人材を育ててきた。
- ・ 北九州市は、その技術・ノウハウを活かし、1990 年から上下水道分野の国際協力に取り組んできました。とりわけ「日本の誇る質の高いインフラの普及」を通じて、長年にわたりカンボジアの市民生活向上に貢献していることは、北九州市民の誇りとなっている。
- ・ カンボジアにおける本市の活動は、プノンペンでの水道技術協力に始まり、今年で 20 年目となる。その後、地方都市水道、中央政府の行政能力向上にも活動領域が広がり、また JICA 事業によって相互に職員を派遣するなど、今も強固な協力関係が続いている。
- ・ また、昨年 2 月には、日本国国土交通省とカンボジア国公共事業運輸省、そして北九州市とプノンペン都との間で覚書が交わされ、下水道分野でも本格的な技術協力が開始された。
- ・ さて、今年 6 月、本市は、日本国政府から、2030 年の目標である SDGs の達成に先進的に取り組む「SDGs 未来都市」に選定された。SDGs の 6 番目のゴールに「安全な水とトイレを世界中に」との項目がある。今後も、これら SDGs の達成に向け、カンボジア国、プノンペン都との交流・協力を一層深めたいと考えている。

■在カンボジア特命全権日本大使 より

- ・ 我が国は様々な分野でカンボジアへの支援を行っているが、特に水分野は格別の成果をあげている。
- ・ 1990 年代以降日本はカンボジア各地に浄水場を建設し、人々の暮らしを豊かにしてきた。
- ・ 特にプノンペンでの功績は、世界からプノンペンの奇跡として称えられている。

- ・ それは我が国の質の高いインフラが認められている証しでもある。
- ・ この成果を可能にした関係者の皆様、特に長期にわたる技術協力を実施いただいている北九州市の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。
- ・ そして本年ここにいらっしゃる、工業手工芸省庁長官閣下の功績を称え、日本国外務大臣表彰及び JICA 理事長表彰が授与されたことを皆様にお知らせしたい。
- ・ 下水道分野におけるカンボジアからの要請もあり、今後プノンペン初の下水処理場建設に向け協力していく。
- ・ また上水分野と同様に人材育成にも力をいれていきたい。
- ・ 我が国は引き続きカンボジアの水分野の発展を支援していく。

■工業手工芸省庁長官より

- ・ 本日はセミナーを開催するという素晴らしい日である。20 年間、日本とカンボジアの協力がおこなわれてきたその集大成、市と市の協力から国家の水道分野の事業として発展してきた 20 年間、とても長い歴史がある。大変な思いをしてきた。様々な困難を乗り越えてきた。この 20 年間は水を発展させる建設の年であった。日本の友人の皆様から様々な協力をしていただいた。
- ・ この 20 年間、復興が行われた。人々の生活に不可欠な水を作るために全国全土で水がたりない状況だった。ここで皆様に申し上げたいのは、2013 年当時の大臣が日本の厚労省のミッションに対して、全てのカンボジア国民がきれいな水を飲めるようにしたい、日本の協力はそこで必ず思い出されるであろうと、これはとても意味深いことである。日本といえば、カンボジアの最大の協力国であり最大の成果をあげたと認識されている。
- ・ この協力事業は無償援助から始まった。プノンペンの浄水場のリハビリが行われ、現在カンポットまで広がっている。これまでの歴史を最初から知っている証人はそんなに多くないが私はその証人である。現在までの歴史を知っている証人である。このプロジェクトは数百人の専門家に人材育成をする機会を与えていただいた。
- ・ 浄水場で働く人々、全国の水道現場で働く人、地方もターゲットになり、OJT により実務が教えられている。
- ・ 2018 年から、新たなフェーズが始まった。4 年間かけて実施されるプロジェクトがスタートしたところ。
- ・ 様々な事業に関するすべての専門知識の人材育成が繰り返し行われている。それぞれのフェーズで、時期にあわせて継続的に人材育成がおこなわれてきた。その時の需

要にあわせた内容が組み込まれてきた。

- ・ 浄水場の維持管理や運用、実際に実務に必要な知識、水源の確保のための調査等。多くの専門家が家族のもとを離れて深夜まで働いていただいた。このような献身的な業務によってプノンペンの奇跡という名誉な言葉をいただいた。
- ・ この奇跡という言葉は、偶然ではなく、簡単に起こり得たものではない。
- ・ これは思いもよらなかったことである。無収水率が今 6%であること。そうすることによって 10 年以上も水道料金を変えずに済んでいる。財務状況はプラスで貧困層にアクセスすることができる。語るべき奇跡が起こり、2001 年以降、水がきちんと出てくる状況になった。
- ・ 一方、地方都市でも様々な努力。浄水場の運営だけでなく、料金収入確保の取り組み、そのための指導、様々なシステムが導入され、経営会計システムも導入された。これによってマネジメントが手作業だったのが自動でできるようになった。地方水道でも使い始めた。使いこなせれば健全な経営をする土台ができたことになる。
- ・ この奇跡が他の地域でも起こる。起こり続ける。そしてプノンペンよりも発展していったほしい。特に、昨日カンボジア国首相がおっしゃった、外的と内的、2 つの要因で変化が起こっている。
- ・ 変化を起こすのに重要なのは内的要因であり、それは、日本が行ってきた協力事業にも繋がる話だが、日本は全てを教えてくれる。心も教えてくれる。
- ・ それでも、その気にならなければ変化を起こすことはできない。
- ・ 本当の要因は内的要因である、これは頻繁に行っていることである。
- ・ 馬に水を飲ませる例えがある。皆さん、このことを考えてほしい。皆さんの任務は明確だ。きれいな水を国民に 100%届けることである。
- ・ 下水その他でも 2030 年までに達成すべき目標があります。衛生システムを整備する、それはとても大切だ。一人ひとりが自分のやるべきことを知る、それが大切だ。日本は大使もおっしゃってくださったが、カンボジアのためにやっていくと。様々なスキームを提供してくれている。でも、その日本のその気持ちを本当に活かすのはカンボジアの皆である。
- ・ 今日はいよい学びの場である。さらに知識を蓄えてもらいたい。これまでは公共の事業体が対象だったが、これからは民間の事業体にもどんどん伝えていく。
- ・ 民間は大切なパートナーである。

3) 上水道セッション(2) (2 日目 11:00-12:00)

(2) セッション 2: 日本企業からの改善提案

初日に紹介された、4 つの民間水道事業の課題に対する、本邦企業からの改善提案について、以下の順で発表された。発表内容詳細は、省略する。

■愛知時計電機(Roka Kandal Water Supply (クラティエ)向け)

水道メーターに関する提案

■神鋼環境ソリューション(Treang Water Supply (タケオ)向け)

浄水装置や設備に関する提案

■王子ホールディングス・日立造船(Krong Samraong Water Supply (オッドミンチエイ)向け)

薬品、ろ過方式に関する提案

■愛時計電機・神鋼環境ソリューション・中日本建設(Aek Phnom Water Supply (バツタンバン)向け)

電気設備、水道メーターに関する提案

■給水原価の考え方 MIH 計画部長より

- ・ この発表の目的は、カンボジアの水供給状態を把握すること。エクセルでデータを入力すると給水原価が表示でき、財務状況が確認できる。
- ・ 給水原価という技術専門用語の定義は、給水するために必要なコストであり、組織の財務状況を把握することである。これまで、国の給水原価を調査してきた。民間の方はまだ実施していないが、応用可能である。
- ・ 運営するための支出、その他支出、利息、減価償却これらを水道料金と比較する。料金は公共の水道企業体と民間の会社を比較すると少し差がある。公的機関の場合はレベルによって料金が変わる料金表がある。平均の料金だと給水原価との比較で赤字黒字を算定できる。
- ・ 続いて、多項目の支出、給水原価の検討を行うときの項目です。このファイルはわかりにくいですが、データを入力すれば使用可能。給水原価を計算するにはこういう要素が必要である。
- ・ 例えばコンポンチャムの例。2014～2017 年で一番重要なのは給水原価がいくらになるかの分析。売値がいくらなのか、利益が出ているのか。健全な経営ができているのかわかる。このようにモニタリングを続けることで、各指標の評価をし、傾向がわか

るようになる。適正な水道料金を分析できる。

- ・ 2016 年の 7 月以降、減価償却の項目を追加した。これによって本当のコストが見えるようになった。2017 年は利益が見えるようになった。
- ・ 12 の水道事業体の比較を行った。分析をすることで、今の水道料金の妥当性がチェックできる。

4) セッション 3: ワークショップ (2 日目 13:45-16:00)

■ファシリテーターより、ワークショップのガイダンス

4 つのグループにわかれ、各チームで午前中に発表された各々の州の改善提案について意見交換を実施する方法等を説明し、参加型ワークショップを実施した。

ワークショップの結果を各グループ毎にまとめて、報告・発表がされた。



図 2.6 ワークショップの様子(写真)

【結果発表】

■クラティエのグループ

- ・ アイチ時計のメーターについて議論した。提案メーターは、他のメーターよりも精度が高いメーターである。800 個実際に使用した。故障したメーターがない。他のメーターの精度が悪い、故障しやすい。交換を推奨する。通信器の機能を追加でつけることが可能。

■タケオのグループ

- ・ 議論では主に浄水処理について話し合いがなされた。
- ・ 濁度が高く pH が低いという問題に直面している。

- ・ 薬品をいれても汚れが取れない、鉄やマンガン、硬度が高い。
- ・ 除去方法がわからない。浄水場から家に届く間に水が汚くなってしまう。
- ・ 解決策として、適切な場所で塩素をいれること、最後にこれら水質を管理するためにしっかりしたモニタリングが必要であることで、話がまとまった。

■オッドミンチェイのグループ

- ・ 漏水管理に困っている、水質改善について困っている。水質管理を解決したい。改善提案された各技術には高い関心があり、直ぐにでも検討したい。
- ・ しかし現地条件の把握のための準備が必要である。まず水質サンプルの年単位の分析とモニタリングが必要である。

■バットンバンのグループ

- ・ 結果は 5 つになる。
 - 1：しっかりと将来需要を推計する。
 - 2：給水原価を十分理解すれば財政のことについても効果的である。そのために、水道の記録をとる。
 - 3：適切なモーターを選ぶ。
 - 4：クラス B のメーターからクラス C のメーターに変えると利益が上昇する。
 - 5：LCC について学ぶ・知る。

■チーフファシリテーターより、総括

- ・ 水道法もつくられて、基準も整えていくので、一緒に努力していく。

5) ラップアップ・閉会（2 日目 16:30－17:20）

- 閉会式の流れ。有田局長の挨拶、チャンプラシット大臣の挨拶、記念撮影。



図 2.7 閉会式の様子(写真)

■北九州市上下水道局長の挨拶

- ・カンボジアを訪問したのは 2010 年が最初、フェーズ 2 の最終調査時であった。
- ・当時は専門家の派遣を多く行った、多数の研修生の受入れを行った。これら 2 つがいろんな意味でカンボジアと日本の技術協力に繋がった。
- ・特に研修生の受入れが重要であった。様々な水道事業に貢献できていることを喜ばしく思う。
- ・冒頭のチーフアドバイザーから 3 つの話があったが、2016 年に水道部から水道総局に格上げになったことが印象に残っている。
- ・今回は民間事業者の方が多く参加しての意見交換。大変積極的に様々な意見を出し解決策を提示されたことに感銘を受けた。
- ・今後の事であるが、公共だけではカバーできない。官民連携という意味でいうと、カンボジアと日本で官民連携が重要と感じる。
- ・そして、協力関係を継続するため、JICA、国交省、厚労省の協力なしには続けてい

けない。ALL Japan でカンボジアとの協力を続けていきたい。

- ・ 日本には「雨降って地固まる」という言葉がある。関係が根をおろしたものになっていくことを祈念したい。

■カンボジア大臣挨拶

- ・ 今回は、2018 年の第 11 回目のセミナーで、北九州市、MIH、JICA、厚労省、KOWBA 等々、様々な関係各位の協力により実現した。
- ・ カンボジアの水分野のビジョンを知ってもらうこと、日本の水分野の変化を共有してもらうこと。日本企業の役割を知ってもらうことが目的。今回は、現地調査、民間事業者の課題と改善提案が行われた。
- ・ 第六次政権は次のゴールを目指している。1) 水道法令の整備。2) 構造的な投資を行うこと、3) 競争力を引き出すための許認可、4) 都市部において水政策の中長期計画、5) システム等の管理構築、6) 人材育成等。
- ・ カンボジアも戦略目標を掲げて事業を行っている。都市部のすべての住民がきれいな水を得られることを掲げている。第六次政権は水道事業をさらに強めていく政策として掲げている。現在は全国の水道普及率が 20 数%、これを高める。そのためには開発パートナーの支援、状況に応じた支援が必要。
- ・ JICA、ADB、AFD (Agence Française de Développement)、WHO 等が無償有償の支援を行っている。政府の目標達成のためにはさらに大きな支援が必要。現在のサービスはさらに拡大していく、水の卸売りをできるような能力をつけること。WB や ADB が調査中。2 つ目は民間事業者への支援となる。AFD も無償有償の支援をしているので、達成していきたい。既に 26 の水道事業で AFD の資金で改善をした。
- ・ 民間企業に対する支援、3I というプログラムがある。技術規定に基づいた新しい水道システム、水道供給の拡大等が掲げられている。開発パートナーは大切に日本政府は常に手を差し伸べてきてくれた。日本政府は無償援助、有償援助で数千万ドルの資金を投じて浄水場の開発を行った。そのほか配水能力の拡大や新プロジェクトの調査が行われている。人材育成は様々な働きかけを行ってくれている。さらに、民間に対する働きかけや改善提案の場を設けてくれている。
- ・ 多角的な支援によって MIH が管轄している水分野が発展しつつある。
- ・ 日本の存在について心から支持をする。今後も支援をいただきたい。
- ・ この 2 日間のセミナーで色々な気づきや学びがあったと思う。日本の専門家が集まって話し合った、経営面、技術面の改善提案は、カンボジアの SDGs の水道分野を達

成するために叡智となり、益々集約していきたい。

- ・ 民間の活躍が深まっていくことも期待している。カンボジアの民間企業が参加しているが、今回話し合った内容をどう活かすかを考えてほしい。
- ・ 我々は素手から立ち上がって国造りをした。インフラは全て破壊された。
- ・ 復興には様々な投資が必要であった。地方においては最初は原水を配るところから始めなければなかったか。一つ一つ問題を解決してきた。
- ・ しかし、まだまだ網羅できているわけではないが、ここまでやってきた自負はある。もっと野心をもって取り組む。
- ・ 2025 年。あと数年で都市部に水を 100%届けないといけない。地方ではそこまでいかないだろう。地方では主要な道路沿いでも水がないこともある。長期的な視野をもってやっていかないとけない。利益を得るのも必要だし、その利益を投資に廻していかなければならない。
- ・ ここにいる皆さん、政府にできることに限りがある。民間の協力が絶対に必要。民間の事業体が自分たちの事業を広げる上でのパートナーを見つけていただき地域に貢献していただきたい。
- ・ 繰り返すが、20 年の関係がこれからも加速していくことを期待する。

2.2 セミナー開催結果とまとめ

2.2.1 アンケート結果

今回のセミナーに関して、現地水道事業者に対しアンケートを実施し 47 名が回答した（配布母数は未確認のため回収率不明）。以下に、アンケート結果を示す。

1) 満足度について

セミナーの満足度は、「満足している」が 91%であった。

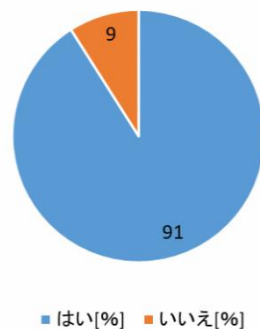


図 2.8 セミナーの満足度

2) カンボジア水道事業体が抱えている課題について

カンボジアの水道事業体が抱えている課題として、「管路の拡張」が最も多く、次に「運転管理」、「料金回収」、「価格」との回答が多かった。

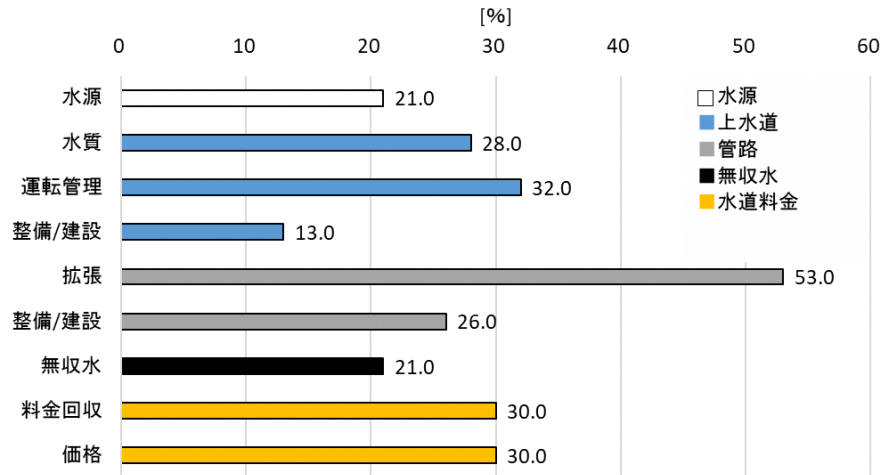


図 2.9 カンボジア水道事業体が抱えている課題(複数回答可)

過去平成 28 年(2016 年)のセミナー時の結果と比べると、水源問題は減少(30 から 21%へ)した一方で、運転管理(28.3 から 32%へ)と管路の拡張(43.3 から 53%へ)と整備/建設(20 から 26%へ)が大幅に増加しており、強い整備需要があるものと推測できる。

また、上記以外の課題としては、以下の回答があった。

- ・ Laboratory and analysis
- ・ lack of money for extension and improve knowledge
- ・ Presentation about NRW Management and energy saving
- ・ Do not have proper system to record the apply to MIH standard
- ・ Go to every utility to find out problem and comment how to improve
- ・ I want to restore the river or pond and pipe network extension
- ・ Road maintenance and construction without notice and compensation

3) 本セミナーへの意見・要望について

本セミナーについての意見・要望としては主に以下のようなコメントを得た。

- ・ 水道施設整備拡張のための長期間・低金利の資金調達が可能な金融機関等を紹介して欲しい。
- ・ 水源確保や既存水源水質の改善方法について紹介して欲しい。
- ・ 技術、経営、水道料金、のワークショップやトレーニングをお願いしたい。
- ・ JICA の技術専門家の支援を受けたい。

- ・ 他の水道事業者への訪問調査を実施して欲しい。
- ・ 今回実施したワークショップをさらに改善して情報共有化を継続して欲しい

2.2.2 セミナーのまとめ(考察)

日本・カンボジア水道セミナー2018 の開催及び現地調査を実施し、セミナーには延べ 300 人もの参加者があった。

1) 初日

セミナー本体のための事前理解を深めることを目的として、1 日目が開催された。上水道セッションでは、北九州市の水道形成戦略や民営水道事業者のためのマイクロファイナンス、新たな検針システムについて、カンボジアの水道事業に対する有益な示唆となるような発表がなされた。マイクロファイナンスについては、担保の捉え方にイメージの差があることから、今後の展開に際しては十分な説明が必要であると感じられた。

検針システムについては、日本企業の展開の示唆となるような内容であり、本邦の量水器メーカーの現地協議の起点となった。

その後、2 日目のワークショップの基礎となる、4 つの民営水道事業者の現状と課題について、各水道事業者の方から発表がなされた。

初日の午後は、タケオ州の民営水道事業者「サムロアン・ヨン浄水場」を視察した。当該浄水場は、配水区域を分割して管理しており、浄水場の運転も比較的良好に行われていた。ただし、薬品注入は経験に頼っているところがあり、改善が求められる。カンボジア国内のほとんどの民営水道事業者においては、薬品注入を経験に依存しているところがあるが、残留塩素が不足していたり色度が高いなど、多くの問題を抱えている状況でもあった。

2) 2 日目:

2 日目は、MIH 大臣のスケジュール変更により、総合開会式の時間割変更となったことから、厚生労働省からの挨拶及び JICA 技プロチーフアドバイザーからのプレゼン、MIH の目標である 2025 年の目標達成に向けたプレゼンを先行実施した。

総合開会式では駐カンボジア日本大使や現地長官からの挨拶をいただき、長官の JICA 理事長表彰や外務大臣表彰の受賞についても報告がなされた。

午前中の後半では、1 日目に発表のあった 4 つの民営水道事業者での事前調査及び改善案について、日本企業から発表がなされた。電力削減や浄水処理、水運用の改善など、事前の調査結果に基づく発表内容であり、具体的で興味深い改善案となっていた。

午後には給水原価の考え方について MIH より協議いただいた後、ワークショップへと移行した。ワークショップでは、改善提案を基本として様々な意見が出された。①将来需要の推計を行い ②目標年次を決めた後 ③適切な取水及び配水ポンプを選定することで、電力削減を行うことや、ClassB のメーターから ClassC のメーターに交換することで、10%有収量が向上することなどが取りまとめられた。

一方で、水道経営を行っていく上で非常に有益なツールとなる給水原価等の業務指標的なツールの活用(計算方法や薬品・電力量等のデータ管理や相関性等)については、今後とも底上げし広めていくべきであろう。

また、LCC についてもセミナーの題材となっていた。本邦企業が関わる製品は、LCC の観点から優れたものが多いが、初期投資費用が高価となり敬遠されることが多い。東南アジアの国々では初期投資の確保が難しいということも関係するであろうが、「長い目で見る」ということよりも「目先の利点」を重要視しがちであることも否めない。

我が国が「質の高いインフラ輸出」を継続展開するには、LCC についての根拠を十分蓄積した上で、コスト比較等によって確実に伝えていくことが重要になると考える。

セミナーの閉会時に、上級大臣兼工業手工芸大臣から、「カンボジアの水道は日本にお願いしたい」という旨の発言もあり、今後ともカンボジアの水道に我が国が関わっていく重要性を感じるものとなった。

なお、2 日目のセミナー開始前に厚生労働省による MIH 表敬を実施し、2016 年に締結した MoU の中間評価と今後の協力方針についてエク・ソンチャン長官と確認し、かかる議事録を作成のうえ、後日大臣による署名がなされた。(議事録は添付資料 1 を参照)

(議事録にて確認された水道分野における今後の協力方針)

- ・ Cambodia and Japan will achieve the improvement of the management of private water supply by taking measures including development of legal systems in Cambodia. (技術協力プロジェクトを通じて、法制度の整備を含め民営水道管理の向上・改善を目指す)
- ・ Cambodia and Japan will continue to cooperate for the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030. (SDGs 目標 (2030 年) 達成に向けた協力を継続していく)

3) セミナー運営について

水道分野における日本—カンボジアセミナーは、平成 20 年(2008 年)から今回で 11 回目(うち、厚生労働省共催は 7 回目)の開催となる。当初は、「発表型」のセミナーであったが、参加者の知識レベルや課題の質が向上・変化してきており、今回のような、ある題材

を設定して参加者で協議したり考えを述べたりする「参加型」のセミナーが参加者にとって非常に効果的で有意義であるといえる。参加者が自分で感じ、考え、本邦企業と関わりをもてるような結論に導いていく手法が、今後のセミナーに求められると考える。参加型のワークショップはもちろんのこと、本邦企業の製品展示や商談会も有効であるし、これらを複合してテーマを決めて実施しても良いと考える。

3. ラオスカンファレンスの開催等

3.1 開催概要

3.1.1 ラオスの概況

表 3.1 にラオス人民民主共和国の概要を示す。

表 3.1 ラオスの概況

一般事情		
1.面積	24 万平方キロメートル	
2.人口	約 649 万人(2015 年, ラオス統計局)	
3.首都	ビエンチャン	
4.民族	ラオ族(全人口の約半数以上)を含む計 49 民族	
5.言語	ラオス語	
6.宗教	仏教	
経済		
1.主要産業	サービス業(GDPの約42%), 農業(約17%), 工業(約29%)。(2016 年, ラオス統計局)	
2.名目 GDP	140 兆 7,490 億キープ(約 169 億米ドル)(2017 年, ラオス中央銀行)	
3.一人当たり GDP	2,472ドル(2017 年, ラオス中央銀行)	
4.GDP 成長率	6.89%(2017 年, ラオス中央銀行)	
5.消費者物価上昇率	0.83%(2017 年, ラオス中央銀行)	
経済協力		
1.我が国の援助実績		
(1)有償資金協力 484.36 億円(2016 年度まで)		
(2)無償資金協力 1,529.73 億円(2016 年度まで)		
(3)技術協力 730.88 億円(2016 年度まで)		
2.主要援助国		
(1)日本(2)韓国(3)ADB(4)IDA(5)タイ (2015 年～2016 年の平均, OECD/DAC)		
保健指標		
SDGs Target 3.2	乳幼児死亡率(出生 1000 人あたり)	66.7
	新生児死亡率(出生 1000 人あたり)	30.1
SDGs Target 3.9	安全でない WASH サービスへの暴露による死亡率(10000 人あたり)	13.9
SDGs Target 6.1	改善された飲料水水源を利用する人々の割合(%)	76

出典:外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cambodia/data.html#section1> (2019 年 1 月時点)
World Health Statistics 2016, WHO

3.1.2 カンファレンス開催の背景とテーマ

ラオスは低開発途上国(LDC)からの脱却を国家目標に掲げており、環境と調和した快適な社会の実現を目指している。『2020 年までに都市部の水道普及率を 80%とする』(量の拡大)という国家目標の達成を目指す一方で、24 時間 365 日いつでも水道水質基準(濁度)を満足する安全な水の安定供給(質の確保)も水道分野の重点開発課題として位

置づけている。2016 年時点でのラオスの総人口は約 650 万人で、都市部のみでは、上水道事業計画給水人口は約 175 万人、水道普及率は約 70%(ただし、総人口に対する水道普及率は、約 25%に留まっている)。水道事業は 1 特別市と 17 県にあるそれぞれの水道公社(地方の公共事業局の傘下で独立行政組織)が担っている。

現地の課題としては、

- ・18 ある水道公社全てにおいて財政基盤が脆弱であり、設備投資・更新はドナーや民間投資資金に依存している。
- ・水道水質が劣悪なサービスを提供する県も存在する。
- ・給水工事関連資機材が輸入品頼りであり、製品規格も統一されていない。

等が、挙げられており、これまでの我が国の技術協力プロジェクトや草の根技術協力において制度整備や技術基準・水質管理などが指導されてきているがその途上にある。

我が国の水道分野の支援実績は、ビエンチャン特別市のチナイモ浄水場、カオリオ浄水場、カムアン県タケク浄水場、ルアンパバン県浄水場拡張等の浄水場整備と、草の根事業(埼玉県、さいたま市)として大規模浄水場の運転管理指導や管路工事技術指導、さらに、技術協力プロジェクト「水道公社事業管理能力向上プロジェクト」(MaWaSU)が 2012 年 8 月～2017 年 8 月に実施され、その後継技プロとして MaWaSU2「水道事業運営管理能力向上プロジェクト」が、2018 年 7 月から実施中である。

また、民間企業の参入としては、(株)トーケミ社による JICA 中小企業支援事業(普及・実証事業)ボリカムサイ県での高濁度対応型小規模浄水装置の整備などがみられる。

今回、現地でカンファレンス開催に当たって、MaWaSU2 関係者並びにカウンターパートとなる DWS(公共事業省水道局:Department of Water Supply, Ministry of Public Works and Transport,Lao PDR)との事前訪問面談によりテーマに関して表 3.2 の意見を得た。

表 3.2 カンファレンスのテーマに関する現地からの意見

テーマ案	情報(提案者調べ)	評価
①行政・制度課題	日本の基本的な制度についてはラオス側にも既にある程度情報があることから。課題ではあるものの、今回の訪問団による新たな気づきや発展性が期待できない。	×
②財務面での資金調達(企業債や補助金)	MaWaSU2 でも成果の一つとして取り組まれている。さいたま市、川崎市、横浜市+民間企業のチーム編成であれば、違った切り口で議論ができる可能性がある。	◎
③水質管理 ④水質制御(浄水技術含む)	ラオスでは重点課題である。MaWaSU2 でも水質向上は最優先課題とされている。ただし、日本の技術や製品は質が高い、でも値段が高いから買えない。というこれまでの議論で終わらないような工夫が必要となる。	◎
⑤NRW対策	まだ基本的なアプローチがなされていないのため、体系的にしっかり労力をかけて対策に取り組むようになることが優先であり、時期尚早。	△

テーマ案	情報(提案者調べ)	評価
⑥給水工事・材料	給水装置や関連材料も大きな課題である。さいたま市の草の根でも取り組み始めている。現状の資器材をしっかりと検証し、質と使用可能期間とコストを考えて変更するアプローチを支援しようとしている。水質関係と同様日本からの輸入では高額となるため、ベトナムに工場を展開している本邦企業等が関わるようなアプローチができると可能性が広がると考えられる。	◎
⑦水道事業の災害時対応	アタプーでの災害がタイムリーな話題であるが、水道としては他項目ほど展開可能性は未知数。	×

以上のことから、本カンファレンスのテーマを以下の 2 テーマとした。

テーマ1:水道事業財務面での資金調達(企業債や補助金について)

テーマ2:水道水質管理・制御と給水工事関連技術・製品の適用について

3.1.3 日程及び会場等

➤ 開催時期:平成 31 年 2 月 5 日(火)～7 日(木) 3 日間

➤ 日程:

2 月 4 日	移動:日本発→ビエンチャン着	ビエンチャン泊
2 月 5 日	現地調査(視察、ヒアリング)	ビエンチャン泊
2 月 6 日	カンファレンス(Day1)	ビエンチャン泊
2 月 7 日	カンファレンス(Day2)、大使館表敬 →空港	機内泊
2 月 8 日	帰国	

➤ カンファレンス開催場所:Meeting Room of Public Works and Transport Training Institute

➤ カンファレンス参加者:

参加者 合計 85 名	日本側: 65 名 民間企業 厚生労働省 JWWA さいたま市 川崎市 MaWaSU 関係者 JICA ラオス事務所 ラオス側: 60 名 ラオス政府公共事業省水道局関係者(21 名) ラオス全国の水道公社(39 名)
-------------------	---

- 現地調査場所:ボリカムサイ県パクサン市とブンター村の小規模浄水場を視察する。
- 現地調査参加者:訪問団 7 名+事務局 2 名+JWWA2 名+サポーター2 名=13 名

3.1.4 現地調査結果

- 日時:2019 年 2 月 5 日(火) 8:00~17:00(移動時間含む)
- 場所・概要:
 - ① ボリカムサイ県水道公社表敬
 - ② バントン浄水場:高濁度対応型小規模浄水装置
(JICA 普及実証事業、高濁度表流水、規模 1.0003/日、2 段繊維ろ過+砂ろ過)
 - ③ ブンター村小規模砂ろ過装置
(現地発注本邦企業受注案件、地下水、規模 250m3/日、砂ろ過装置)

ボリカムサイ県水道公社表敬時には、双方挨拶の後、以下の質疑応答がなされた。

■ボリカムサイ県水道公社表敬時での質疑応答

(質問): 質問です。2 年前に日本製の浄水設備を導入されたが、使い勝手、水質はいかがか。

(回答): 浄水場に関しては安定的に運転できている。時々、部品交換がある。既存配管の口径が一部小さく圧力の関係で浄水場フル稼働ができていない。

(質問): 装置導入時には JICA から、比較的新しく電氣的に複雑なものとするラオスで維持するのは難しいのではないかと心配されていたが、現場ではどうか。

(回答): 現状安定していて大きな問題はない。交換できる部品は公社で実施している。難しいところは代理店に問い合わせるので基本的に問題ない。

(質問): 導入前後で住民の印象はどうでしょうか。

(回答): 印象が大きいのは導入前に水量不足で整備を陳情されていた。乾季は全く水が不足するのでタンクローリーでの運搬が大変だった。導入後には解決された。水質もいままで地下水を使っていたが表流水を使うのは初めてで、その浄水場から出る水には炭酸カルシウムの問題がない。ボリカムサイ県で水道公社のサービス普及率は 25%、民間が 2~3%。他にアクセスできない人は地下水等を利用

している。地方給水は保健所の管轄。

(質問) ; 普及率 25%を引き上げる目標はあるか。

(回答) : 都市部だけは 2020 年までに 80%給水という目標がある。課題は大きく 2 つ、一つは資金面、もう一つは部署どうしの連携（道路部署が水道管を壊してしまったりする）。



図 3.1 ポリカムサイ県水道公社表敬の様子

■ バントン浄水場視察:高濁度対応型小規模浄水装置

浄水能力 1,000/m³ 水源は表流水、浄水方式は高濁度対応型(2 段繊維ろ過+砂ろ過)。

建屋内での概要説明の後、取水・浄水施設の見学や個別質疑応答がなされた。



図 3.2 バントン浄水場視察の様子

当該浄水場の浄水装置は、厚労省とさいたま市共催の現地セミナーに端を発し、JICA 中小企業支援事業により供用されたものである。

土木・建築施設が、現地負担により整備された稀有な事例でもある。

■ ブンター村視察：小規模砂ろ過装置

ブンター村市場現地でも、施設の説明と参加者個別の質問応答がなされた。本邦企業が現地水道公社からの直接発注を受けての施設であるが、こちらは極力ラオスで制作したもの。村落給水で井戸水源2本。



図 3.3 ブンター村浄水場視察の様子

3.1.5 カンファレンスプログラム

カンファレンスプログラムは表 3.3 のとおり。訪問団は Day2 の午後に、チナイモ浄水場とトレーニングセンター訪問と駐ラオス日本大使館表敬を実施した。カンファレンスのモデレーターは川島氏(ビエンチャン水道公社アドバイザー)が担当した。

表 3.3 カンファレンスプログラム

Day1 2月6日(水)

時間	プログラム	発表者等
8:30-9:00	Opening remarks	Lao (DWS) / MHLW
9:00-9:15	Photo	全員
9:15-10:00	Presentation on current situation of water supply and technical problems 1) Vientiane Capital (Finance) 水道事業の財政面(特に、資金調達)での課題や現状を発表 2) Luang Prabang (Water Quality control) 水道事業全体を運営(経営)する観点からの水質管理について現状と課題を発表 3) Khammuane (Supply equipment) 水道事業の資機材の現状について発表	Lao side (Nanpapa) Nanpapa Nakhone Louang ビエンチャン水道公社 Nanpapa Luang Prabang ルアンパバン県水道公社 Nanpapa Khammuane カムアン県水道公社
10:00-10:15	休憩	
10:15-11:45	Waterworks Conference	

時間	プログラム	発表者等
	4) Finance for Lao waterworks 水道事業財務面での資金調達(企業債や補助金について)を発表 5) Water Quality control for Lao waterworks 日本の水質管理について発表	さいたま市水道局 川崎市上下水道局
11:45-12:00	6) Outline of Output 2 ・MaWaSU2 パイロット案件のアウトライン説明	MaWaSU2
12:00-13:30	昼食	
13:30-14:45	7) Supply equipment for Lao waterworks 技術紹介 ＜4 社各社から、個別製品のアウトライン発表＞ ・水道メーター、小規模浄水装置、サドル分水栓、ポリエチレン管 8) Proposal case introduction_4 Japanese companies ・パイロット案件を想定した日本発現地適合の装置・設備の提案 ・提案についての意見交換	Japanese Expert Team 愛知時計電機(株) (株)トーケミ (株)タブチ社／トーケミ代理 積水化学工業(株)
14:45-15:00	休憩	テーブルセッティング
15:00-16:00	9) Exchange of opinions テーブルミーティング(各企業への質疑応答) ・会場内に、各企業のテーブルを配置し、参加者との技術紹介や意見交換を実施。	愛知時計電機(株) (株)トーケミ 積水化学工業(株)

Day2 2 月 7 日 (水)

時間	プログラム	発表者等
8:30-9:00	10) Outline of JAPAN Water Works Association	JWWA
9:00-9:30	11) Case study of overseas Water	JWWA

時間	プログラム		発表者等	
	Works Association			
9:30-10:15	12) Lao Water Works Association (Q&A)		DWS / NPWL	
10:30-10:45	休憩			
10:45-12:00	Preparation committee of Lao Water Works Association		DWS / NPWL	
12:00-13:30	昼食			
13:30-15:30	チナイモ浄水場 視察 チナイモトレーニングセンター 意見交換	13:30-14:30	12) Lao water quality inspection Plan	MaWaSU2
		14:30-14:45	休憩	
15:00-16:00	駐ラオス日本大使館表敬	14:45-15:45	13) Orientation of Water Supply Sector Annual Report	MaWaSU2
		15:45-16:00	Closing Remarks	DWS

3.1.6 発表概要 (Day1)

本カンファレンスは、ラオス側公共事業省水道局長、日本側厚生労働省水道課管理官並びに JICA ラオス事務所長からの挨拶で開催された。



図 3.4 本カンファレンス会場と開催時の様子

1) Vientiane Capital (Finance) ビエンチャン水道公社より

- ・ 水道公社には研修施設を一つ有している。給水人口が約 60 万人、給水能力 30 万 m³/日、13 万個のメーター、水源はメコン川とナムミョン川、水道公社の職員数は 668 人である。

- ・ 現在行っているプロジェクトとしては、チナイモ浄水場拡張と幹線管路増設 ODA プロジェクトがある。7 月に施工会社が決まる予定である。ハンガリーからの支援の案件もある。無収水対策として今年と来年に管路更新を行う予定。
- ・ 2025 年の目標、給水量 388,000m³/日、接続数 187,000、普及率 98%。

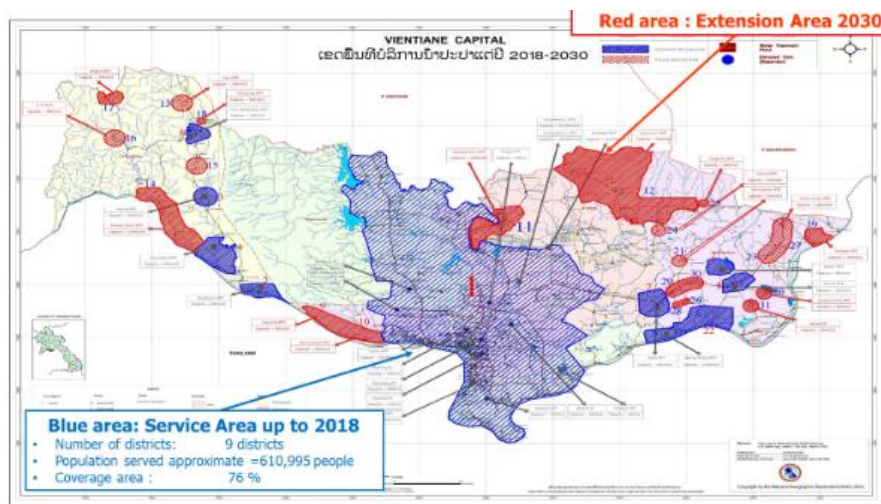


図 3.5 ビエンチャン特別市水道公社整備計画(スライド)

- ・ 地図の赤い地域が今後整備する計画、青いところが配水を始めているところ。
- ・ 事業収支では、2017 年までは黒字だったが 2018 年からは赤字となっている。
- ・ 赤字を黒字にするために、水道料金を上げなければならない。管路の拡張による支出も多いので料金改定を考えており中央政府とも相談中である。無収水対策を実施して無収水を減少することで収入が増えることになる。
- ・ 今後、様々な対策を実施する。

【質疑応答】

(質問)：コンセッションを導入した経緯を聞いてみたい。

(回答)：答えとしては、このような方式、PPP、BOT を選んだ理由は、用水供給なので買える値段にする交渉ができる。こちらではこの BOT 方式で行っているのはナンパパにとってはいいやり方と思っている。

(質問)：収支を改善するために無収水を減らすとのことだが、どうやって減らすのかが知りたい。

(回答)：低減方法は、日本の方に学んできました。ラオスに合った計画を選んでいる。人材の配置、予算の配置が今年始まった。現在検討を行っている。貯水池の流出の計測や水道公社全体での対策、配管も層の色わけをする等、無収水の削減は努力の結果による。無収水率は 32%、これを 27%に減らす目標がある。

2) Luang Prabang (Water Quality control) ルアンパバン県水道公社より

- ・ 既存浄水場の紹介。1 つはフランスの支援で整備された。昔は飲料工場であった。
- ・ プーペンでは配水池に貯めて配水している。最初の浄水場はドイツからの支援で拡張を行っている。新しい浄水場の能力は 6,000m³/日から 9,000m³/日になる。表流水を取水している。
- ・ 給水区域の説明があり、民間の浄水場も紹介された。都心部は水道公社が所管。北部では民間会社が水道事業を実施しているところもある。
- ・ 水質の状況として、濁度が 1,500NTU まで上昇したことがある。硬度の問題もある。
- ・ 管にスケールがでている。基準は 300 以下で基準以下ではある。ナムカーン浄水場については 11 月から 4 月までは 22NTU、雨季は 200~640NTU。濁度が高いときは 4,000NTU までいったこともある。
- ・ プーペン浄水場は、原水水質が良好なのでろ過と消毒処理のみとなっている。
- ・ 水質管理の基準があり、生活用と飲料用の水の基準がある。水質検査項目は 23 項目となっている。ルアンパバンでは 23 項目までしか測れない。
- ・ プーペン浄水場の課題、原水付近の伐採がすごく、乾季になると取水が十分にできない。他には水質管理として硬度対策として薬品を変えていきたい。
- ・ 排水流入のモニタリングが必要と感じている。

【質疑応答】

(質問)：水質の基準が 23 項目あってそのうち 16 だけ測定しているとい理解でよいか。

(回答)：ルアンパバンでは検査できない項目はサンプルを検査機関に送って検査してもらっている。水安全計画で求められている項目はクリアしないと事業ができない。

3) Khammuane (Supply equipment) カムアン県水道公社より

- ・ カムアン県は、人口 40 万人 8 万世帯。水道普及率 61%。
- ・ 水源の 90%が表流水で 10%弱が地下水。無収水率は 25%。
- ・ カムアン県は日本の支援を得て浄水場整備等を実施した。最新の機器が導入され

ている。メコン川からの取水、三階建ての事務所等もある。

- ・ 計画管路延長は 50 k m で日本政府からの支援で 15,000m 分、ラオス側で 35,000m 分。これまでに 8,400m を完成。残りは今後。
- ・ 2020 年までには 80% の普及整備が目標。
- ・

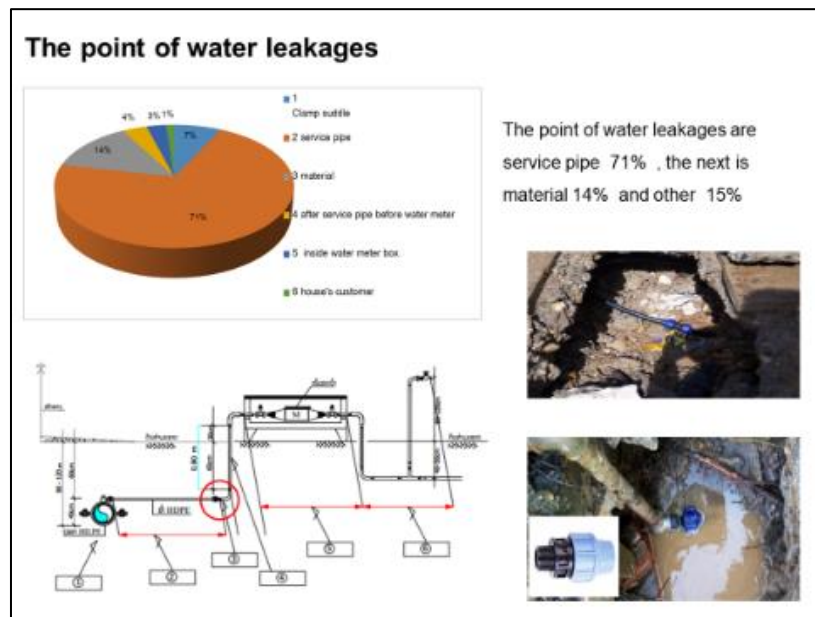


図 3.6 カムアン県水道公社漏水発生状況(スライド)

- ・ スライドは、漏水の状況を示したもの。小さい管がよく壊れる。大きな管はあまり壊れない。19%が施工の技術、13%が接続部、7%がその他。漏水しやすいポイントは 6 つある。分岐のところ、立ち上がりのエルボ、こういうふうにポイントがわけられる。一番漏水が起こるのは②のところ。
- ・ 次に課題について。インフラ開発、土木工事の拡大によって管路が影響を受けている。
- ・ 部品や装置の質がもう一つの課題。メーターについては、読み取れなかったり正確でなかったりする。カムアン県では保証期間が過ぎたところで砂等がついて漏水の原因になっている。大口径の管路は、自分で修理を行っている。
- ・ 品質を管理するツールがない。品質を確認できないと品質の良くないものを使ってしまう。これも課題の一つ。
- ・ 最後に、技術のスタッフが未経験であること。実際の業務でも未経験によってちゃんとできていない。

【質疑応答】

(質問)：数字の確認、スライドの3枚目、NRW が 25%、漏水が 3%ということだが 22%はどういう理由か。

(回答)：わからない、多分メーターの不正確さとかと思われる。

4) Finance for Lao waterworks さいたま市水道局より

- ・ 最初に水道公社のあるべき姿をお尋ねしたい。過去に MaWaSU3S で整理した。
- ・ 3S を維持しながら水道を続けるためには収入と支出のバランスをとること。
- ・ 右の天秤の絵ですが、この右と左をどちらに乗せるでしょうか。水道は必ず必要な水道事業を乗せてからバランスをとるとというのが水道事業のあり方です。

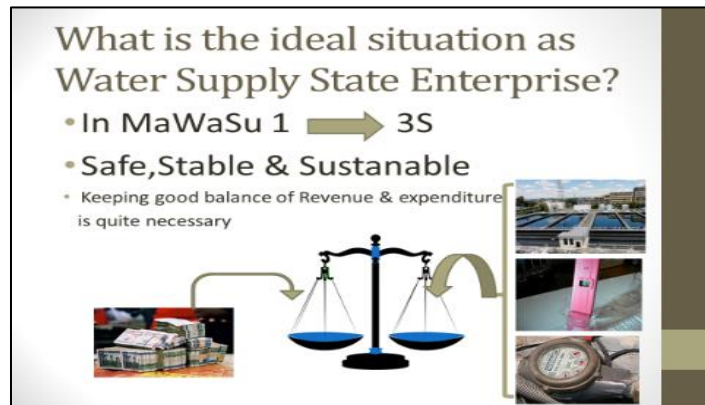


図 3.7 水道公社の理想図(スライド)

- ・ 国の法律ではどうなっているか。独立採算制、総括原価主義。そのためには 3 つ、1 つは企業努力 (コストセービング、NRW や長期計画)、2 つ目は給水収益以外の収入 (給水負担金や開発負担金の制度)、最後に必要な場合には値上げの努力をすること。
- ・ ライフサイクルコスト、法定耐用年数を過ぎても使えるのかを科学的に見極める。LCC は施設の廃棄までの一連の費用をみていく考え。長期間高精度を保てる製品かを気にしてほしい。漏水しにくい管、精度が維持できるメーター、水質変動に耐える浄水機器等。悪い製品は何かしら余計なコストが発生する。
- ・ 企業債と国庫補助制度について紹介。経営の健全性等条件が 6 つある。ラオス版の国庫補助制度を日本人専門家と一緒に作ってもらいたい。さいたま市も創業期には企業債を買ってもらった経緯がある。
- ・ 最後にラオスの水道の価値について。水道は川の水と何が違うのか。私が考える価値は、単に水を送るだけでない。病気を防ぎ、子供の教育機会を与えることも価値と考える。ラオス国家を成長させる可能性が真の価値と考える。水道の振興を真剣に考えて

もらいたい。私達はいつも皆さんのそばにいます。

5) Water Quality control for Lao waterworks 川崎市上下水道局より

・ 水質管理は何のために必要なのか。SAFE に関わっている。安全な水は重大な健康リスクがない水で、そのために日本では水質基準や施設の適正管理が定められている。しかし法律を制定しても遵守しなければ安全な水を供給することはできない。そのために日本からの専門家はこのスライドのような業務に関わっている。水質基準の体系についてスライド説明。

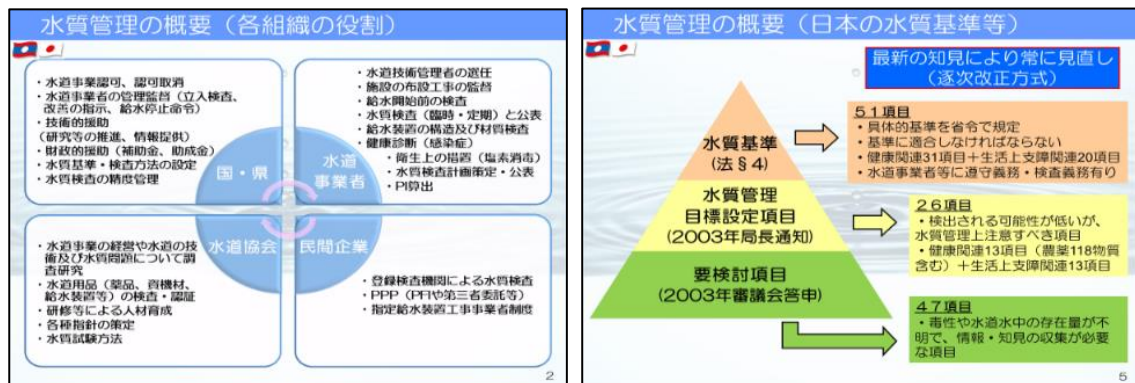


図 3.8 水質管理の役割と概要(スライド)

・ ラオスの水質検査項目について。WHO がドナーとなり飲料水ガイドラインに基づいて 23 項目が設定されているが、何が必要で何のために計測しているのかを考えてもらいたい。場合によっては保健省に働きかけること。水質管理のステップについて説明。いかにこれらを効率的に行うか。

・ 川崎市の取り組みを紹介。市の概要説明。拡張期の取り組みとして、まず水源開発の経緯、共同で水源開発や用水供給を整備した。水質管理についてはそれまでバラバラだったものを広域水質管理を 2015 年に移行、検査の効率化や事故対応の強化を図れた。

・ 2016 年にラオスにきたとき、未普及地域をヒアリングしたときのことだが、地域住民は水道水の必要性を全く感じていなかった。普及にあたってはいろいろ考える必要がある。

【質疑応答】

(質問) : 日本の水道料金の改定を行っていて、住民はどのように反応するのか。例があればありがたい。

(回答) : 日本の水道事業は安全な水質をもって病気を防止する観点で共通理解を得てきた。

値上げのときは文句もあるが、先人たちの事例から、やはり水道は必要だということで我慢してもらった。古くには200%以上の料金改定率の時代もあった。ラオスの安全や健康、さらには国の力を上げるために必要だ、それを国民や政府に知ってもらおう努力が重要だ。そのためにもよい水道が必要、必ず水道は必要になる、町の発展のためにも必要、といった認識をもってもらうことである。

(質問)：日本では自然災害が起きたときどのように対応しているのか。対応予算はどうしているのか。

(回答)：災害時の対応として、地方自治体が補修の設計と対応をする。その上で費用を厚生労働省(国)に報告。復旧が適正であるかを審査した上で費用の一部を補助する。

(質問)：資金調達の条件、利息の水準、利息上限などはあるか。

(回答)：国が地方自治体に出すのは補助金。自治体は企業債を発行し資金調達することになる。企業債の制度と条件について補足の説明がなされた。

6) Outline of Output 2 MaWaSU2 より

MaWaSU2 のパイロット事業に関するアウトプットの説明が行われた。

- ・ 今後、パイロット事業を通じての水道公社職員の能力向上を予定している。
- ・ 予算の範囲内で、実施可能なパイロット事業のアイデアを午後の企業プレゼンにて提示するので活用して欲しい。
- ・ パイロット事業の今後の手続きとして、まずは各県からプロポーザルを提出してもらう。これをスクリーニングして選定されることになる。
- ・ 選定された水道公社がパイロット事業を実施することになる。今年中に正式な説明会を開催する。

7) Supply equipment for Lao waterworks

本カンファレンスに参加した 4 社の本邦企業から資機材製品の紹介と質疑応答が行われた。



図 3.9 企業からのプレゼンテーションの様子

■(株)トーケミ

- ・ 最初に紹介ビデオを放映。
- ・ 2015 年に JICA の普及実証事業で 1,000m³/日（6,600 人分）の高濁度対応型浄水装置をボリカムサイ県に納入した。
- ・ 対象となるのは高濁度の河川水。ラオスでは最初に導入しました。お手元の資料に詳細があります。約 3 年が経過したが安全に運転が続いている。
- ・ Japanese テクノロジー in ラオ、ラオス国内でこういうモノを作ること为目标に活動してきた。2 年間で 3 件の納入実績がある。
- ・ MaWaSU2 のパイロット事業予算想定への見積り例を示すので参考にされたし。

【質疑応答】

（質問）：コストをまとめて紹介してもらっているが原水対象は地下水だけか？表流水の場合はどの程度コストがかかるか。

（回答）：高濁度対応の場合はろ過装置が一つでは難しく前処理が必要になる。値段はその分 2,3 倍になる。

■愛知時計電機(株)

- ・ 最初にビデオプレゼンテーション。
- ・ 水道メーターを作っている会社で名古屋にある。1898 年創業、1947 年から水道メーターを作っている。水道メーターの国内シェアは 30%でナンバーワンである。年間 240 万個作っている。

- ・ メーターの特徴は 3 つ。①字が大きく読みやすい。②回転させて読みやすい位置にできる。③読み盤がきれい。
- ・ 我々のメーターはクラス C、0.1 リットルまで、微小流量も正確に測れる。
- ・ 電磁式、NRW 対策、テストメーターの使用等、様々な技術パッケージを紹介。

【質疑応答】

(質問)：これまで別の仕様のものを使っていて、壊れやすかった。御社のメーターは何年使えるか。

(回答)：電磁式は 10 年は使える。電池を入れ替えればまた 10 年使える。水道メーターは 8 年使える。実際ベトナムで 4 年間、カンボジアで 2 年間、故障はない。

■(株)タブチ(代理で(株)トーケミから説明)

- ・ ベトナムでの事例説明をする。2014 年に ASEAN 向けに現地法人設立。
- ・ ホーチミンでは NRW が 30%、これを 20%に落とす目標があり。そのために当社製品が活用されている。
- ・ サドル分水栓の紹介、これは自社開発したもの。日本の低い漏水率を支えている商品である。一番の特徴は漏水しないこと。接続部等に何重にも耐圧試験を実施している。
- ・ カムアン県では、分水部分で 80%が漏水ということなので、導入すると相当の有収率向上が期待できる。

■積水化学工業(株)

- ・ 会社概要の紹介。
- ・ 水道用高性能ポリエチレン管について。国内規格に加えて ISO 基準にも準拠。
- ・ ポリエチレン管の特徴、高い長期耐久性によるコスト効率と柔軟性があること、軽量で施工性がよいこと等。
- ・ EF 接合について説明、管の強度などについて説明。

8) Proposal case introduction_4 Japanese companies

参加企業のうち代表企業から MaWaSU2 パイロット事業へのトータルパッケージの紹介・提案がされた。



図 3.10 参加企業

9) Exchange of opinions

出席した 3 社によるテーブルミーティング

各社別にテーブルを分け、ラオス側は、北部・中部・南部地域の 3 つの水道公社グループに分けて、15 分間ずつ各テーブルを移動し面談した。

各テーブルでは、商品の仕様や性能にかんしての活発な意見交換がなされた。

参加者は、各商品に非常に興味をもった様子であった。



図 3.11 テーブルミーティングの様子

3.1.7 発表概要(Day2)／チナイモ浄水場／大使館表敬

本カンファレンス Day2 は、MaWaSU2 によるラオス水道協会設立の準備として、日本水道協会から講師 2 名を招聘し発表がされた。

その後、ラオス側からラオス水道協会の設立準備状況や規定内容等について発表と意見交換がされた。

午後は、水質検査システムの計画とアニュアルレポートについての発表と意見交換がなされ、カンファレンスは終了した。



図 3.12 カンファレンス記念撮影

11) Outline of JAPAN Water Works Association JWWA より

- ・ 水道協会設立までの歴史的経緯、水道協会の会員構成、水道協会の組織、財政収支について。政府からの財政支援はなく、全て独自財源。政府と水道事業体、水道協会の関係を説明。
- ・ 委員会の設営による技術力の維持、委員はボランティアで各種技術ドキュメントは委員会が作成している。特に、3 つのガイドラインは日本の技術力の粋を集めたものである。
- ・ JWWA のスタンダードについて説明。
- ・ 災害時の相互支援について説明。会員同士の助け合いも JWWA の素晴らしい伝統である。
- ・ 組織はビジョン・ミッション・ストラテジーをもたなければならない。ビジョンとは協会の究極的な使命である。ミッションは協会に求められる役割である。ストラテジーはこれらを達成するための行動がストラテジーである。

12) Case study of overseas Water Works Association JWWA より

- ・ JWWA と各国水道協会の連携について。情報共有や人材育成が目的。連携の対象を紹介。協会連携会議や各国水道協会の紹介。インドネシア水道協会、ベトナム上下水道協会、カンボジア給水協会等。
- ・ ラオス水道協会を設立するメリット等について、例えばラオスとしての資機材規格の設定等。
- ・ 最後に協会の収益基盤について。各国協会の主な財源を示しているが、とりわけ協会会員からの会費は不可欠。それを使ってどれだけ有益なサービスを提供できるかが重要。
- ・ JWWA の事業や統計を掲載している水道協会のサイトも紹介。JWWA も最初から

多様な事業をしていたわけではない。会員の声を聞き協会を根気強く育ててもらいたい。

【質疑応答】

(質問)：水道の装置は輸入したものの JWWA の承認を得られますか？

(回答)：日本水道協会の検査認証は法律に定められた基準に適合しているかをみるので、どこで生産されたかは関係ない。

(質問)：設立した当時 JWWA は設立した当時困難だった問題等を共有してもらいたい。

(回答)：水道協会の設立時は水質試験方法が統一できていなかったのが大きな課題であった。試験の実施にあたって政府からのアドバイスが受けられなかったのではないかと思う。それを統一しようとしたのが始まりである。まず集まって課題を解決しようとするのが第一歩だろう。始めから大きい組織ではなかった例として、設立時は 6 名、総会参加は今は 3,000 人以上いますが当時は 200 人弱だった。小さな所帯から始めたということがわかる。

■チナイモ浄水場見学とチナイモトレーニングセンター訪問

チナイモ浄水場見学には、訪問団 12 名が参加した。その後、チナイモトレーニングセンターを訪問し、センター長並びに水道公社の浄水場幹部への挨拶と企業プレゼンを実施した。

チナイモトレーニングセンター長からは、「日本製品は高いという印象をもたれているが、今回の提案はラオスで勝負できる価格であると感じた。皆さんが成功できるように。」とのコメントを得た。



図 3.13 チナイモ浄水場とチナイモトレーニングセンターでのプレゼン

■駐ラオス日本大使館表敬

駐ラオス日本大使館表敬には、7 名が参加し、今回の訪問結果を報告した。(詳細省略)

3.2 カンファレンス等開催結果のまとめ(考察)

1) 現地調査

現地調査として、ボリカムサイ県水道公社における浄水場の導入事例を視察した。

JICA 中小企業支援事業(普及実証事業)で築造したバントン浄水場の処理・維持管理状況をラオス側が実際に確認した後に、水道公社がブンター村の浄水場築造工事を直接発注に繋がっており、日本の水ビジネス的にも成功事例といえる。成功裏に進んだ要因は、やはり **Made in LAOS** な浄水場であるという点が挙げられる。ポンプ等の機器類はタイ等からの輸入だが、それ以外は製造、工事(溶接等も含む)全てラオスによるものである。相手に寄り添った **Win-Win** の理想の形であり、今後の官民連携の好事例となり得る。

2) カンファレンス Day1

MaWaSU2 との共同開催ができたことで、総勢 80 名を超える参加者規模のカンファレンスとなった。全体的に、参加者は今回のテーマに関して関心を持って最後まで参加された。

今回のテーマの 1 つとして、水道事業の資金調達を取り上げた。講演では、日本の水道の財政状況や資金調達に苦しんできた歴史について触れられた。これまで、日本では、国や水道事業体、そして国民が公衆衛生上必要という共通理解のもと、資金不足の時代であっても、起債を中心に水道事業を展開したことが発表された。

また、講演の中で過去の技術協力プロジェクトの基本理念(安全・安定・持続可能な水道というキーワードのもと、「質より量」ではなく「質も量も大事である、そして、質は安全な水に繋がる」というもの。)の再確認がされたものの、講演後の反応は鈍く、まだ十分に浸透していない状況であることが伺われた。

一方で、「ラオスの水道の価値とは何か」「水道水と川の水や井戸水の違いは」という質問には、熱心に傾聴している様子から意図は伝わったと感じられた。(この質問の意図は、安全な水道水は子供たちの水くみからの解放や病気予防の観点から教育と健康の増進に繋がり、それによりラオスの成長がラオスの水道の真の価値になるというものである。)

次に、発表者として登壇した各水道公社の講演に関しては、質疑応答を含め自信をもち応対している姿は、これまでの日本の技術協力プロジェクトによる成長の賜であると感じられた。

また、本邦企業による技術紹介に関しては、ラオス側の反応として、日本の品質という点では、おおむね良好な反応であった。

今回のテーマは、ラオス側にとってのタイムリーなものとなり、日本側の発表内容のレベル感

もラオスに合わせたものであったため、形だけでなく開催意義のあるカンファレンスになったといえる。

その一方で、盛り上がっていた企業とのテーブルミーティングの時間が足りなかったり、ラオス側発表内容に本来テーマとした部分が薄かったり、改善の余地も見られた。

さらに、今回はセミナーではなくカンファレンス(発表による一方向の情報伝達ではなく、参加者との討議を交えての情報共有化をイメージしていた)であることの発表者への事前周知が弱く、準備時間が十分取れなかった点も反省すべき点であった。

3) ラオス側との議事録の取り交わしについて

カンファレンス Day2 の午前中の休憩時間帯に、厚生労働省と公共事業省による本カンファレンスを通じた水道分野の今後の協力方針についての確認と、かかる議事録を作成の上、署名がなされた。(議事録は添付資料 2 を参照)



図 3.14 議事録署名の様子

(議事録にて確認された水道分野における今後の協力方針)

- ・ DWS and MHLW will make effort so that theme which contributes to development of the water works of Lao will be set up succeedingly and continue this conference or seminar for one or two years. (引き続き、ラオスの水道の発展に資するテーマを設定しカンファレンス又はセミナーを 1～2 年後に開催できるよう双方努力する。)
- ・ DWS and MHLW will support enforcement of the pilot project proposed by this conference, and the spread of its results as water supply administration. (我々は水道行政として、このカンファレンスで提案されたパイロットプロジェクトの実施並びに成果の普及を支援する。)
- ・ DWS and MHLW will continue to support the activities of MaWaSU2 (The Project for

Improvement of Management Capacity of Water Supply Sector) towards establishment of the Lao Water Works Association. (我々は、ラオス水道協会の設立に向けた MaWaSU2 の活動の支援を継続する。)

- ・ DWS and MHLW will continue to cooperate for the development goal of the water works sector of Lao and the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030. (ラオスの水道分野の開発目標並びに SDGs 目標 (2030 年) 達成に向けた協力を継続していく)

4. インドネシアセミナーの開催等

4.1 概況

1945 年のオランダからの独立以降、初代大統領スカルノ、第 2 代大統領スハルトによる長期政権を経て、2014 年 10 月に前ジャカルタ特別州知事のジョコ・ウィドドが第 7 代大統領に就任した。2019 年 4 月には、大統領選挙が予定されている。表 4.1 にインドネシア共和国の概況を示す。

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 5,500 万人(2015 年、インドネシア政府推計)	
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 87.21%, キリスト教 9.87%(プロテスタント 6.96%, カトリック 2.91%), ヒンズー教 1.69%, 仏教 0.72%, 儒教 0.05%, その他 0.50%(2013 年, 宗教省統計)	
経済		
1.主要産業	製造業(20.2%):輸送機器(二輪車など), 飲食品など 農林水産業(13.1%):パーム油, ゴム, 米, ココア, キャッサバ, コーヒー豆など 商業・ホテル・飲食業(13.0%) 鉱業(7.6%):LNG, 石炭, 錫, 石油など 建設(10.4%) 運輸・通信(9.2%) 金融・保険(4.2%) 行政サービス・軍事・社会保障(3.7%) (カッコ内は 2017 年における名目 GDP 構成比)(インドネシア政府統計)	
2.GDP(名目)	9,323 億ドル(2016 年、世界銀行統計)	
3.一人当たり GDP	3,876.8ドル(2017 年、インドネシア政府統計)	
4.経済成長率(実質)	5.1%(2017 年、インドネシア政府統計)	
5.物価上昇率	3.6%(2017 年、インドネシア政府統計)	
経済協力		
1.我が国の援助実績		
(1)無償資金協力 2.68 億円(2015 年度)		
(2)技術協力 59.70 億円(2015 年度, JICA 実施分のみ)		
2.主要援助国 (2015 年 OECD/DAC(グロス), %は二国間援助に占める割合)		
(1)日 25.9% (2)独 20.6% (3)豪 20.2% (4)仏 11.6% (5)米 10.7%		
保健指標		
SDGs Target 3.2	乳幼児死亡率(出生 1000 人あたり)	27.2
	新生児死亡率(出生 1000 人あたり)	13.5
SDGs Target 3.9	安全でない WASH サービスへの暴露による死亡率	3.6

	(10000 人あたり)	
SDGs Target 6.1	改善された飲料水水源を利用する人々の割合 (%)	87

出典:外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cambodia/data.html#section1> (2019 年 1 月時点)
World Health Statistics 2016, WHO

4.1.1 セミナー開催の背景とテーマ

インドネシアでは、2018 年 8 月 19 日に発生したロンボック島の地震(M6.9 USGS による)に引き続き、9 月 28 日に中部スラウエシ島付近を震源とする M7.5 (USGS による)の地震が発生し 2,000 人を超す犠牲者が出たほか、5,000 人近くが泥に埋まったままとみられている。

インドネシア・スラウエシ島の地震から 3 週間(2018 年 10 月 20 日現在)後、インドネシア政府からの要請で、日本が復興計画の策定を支援することになった。

インドネシアの国家開発計画庁は、復興計画を 1 ヶ月で完成させたい意向であり、インドネシア政府からの要請を受け、既に日本は国際協力機構(JICA)の約 20 人を被災地に派遣し、10 月 17 日から両国の専門家が被災地に入り実態を調べている(2018 年 10 月 20 日現在)。同庁は「地震や津波からの復旧で多くの経験をもつ日本は、計画と一緒に考えられる唯一の国だ」と期待しているとのことであり、日本としては東日本大震災の経験などを生かした国際協力が可能と考えられる。

そこで、今後のインドネシアに対する日本の支援の流れに対応するために、水道分野における地震災害対策支援について検討することが喫緊の課題であると考えられる。

以上の背景から、今般インドネシアにおいて地震災害対策に関するセミナーを行うことを提案した。

本セミナーにより、日本の有する水道システムの耐震化技術、対液状化、防災・減災技術のみならず、将来の地震災害に備えた応急・復旧対策の制度面での整備に関する技術供与・移転並びに経験や知恵の提供を通じたインドネシアに対する貢献策の検討を行うこととした。

また、当初本事業の提案時に検討していた下記 2 つのテーマに関しては、現地セミナー・調査の間に先方関係機関に対するヒアリング調査を行い確認することとした。参考までに当初の下記 2 つのテーマに関する背景説明を別添したので参照ありたい。

テーマ1:ブカシ水道環境衛生訓練センター(Balai Bekasi)研修ニーズ検討ワークショップ(要請動向確認)

テーマ2:本邦水道分野における支援について情報共有化会合(ジャカルタ水道マスタープラン見直し等)

4.1.2 日程及び会場等

- 開催時期:平成 31 年 3 月 5 日(火) 1 日間
- 開催場所:インドネシア共和国公共事業国民住宅省水資源総局8階会議室

➤ 日程:調査含む全体日程（平成 31 年 3 月 3 日（日）から 13 日（水））

3 月 3 日	移動:日本発→ジャカルタ着 NH855 10:20 羽田発→16:20 着	ジャカルタ泊
3 月 4 日	午前 DitPSPAM 及び PERPAMSI との面談協議(翌日の セミナー準備) 午後 14:00 日本大使館表敬	ジャカルタ泊
3 月 5 日	<u>セミナー実施</u> テーマ「水道分野の防災・減災等災害対策」 於公共事業国民住宅省水資源総局8階会議室	ジャカルタ泊
3 月 6 日	午前 9:00 PAM JAYA との面談(ヒアリング調査) 午後 13:00 ブカシ水道技術研修センター現地ヒアリング調 査	ジャカルタ泊
3 月 7 日 インドネシアの 休日	移動:ジャカルタ→中部スラウエシ州パル市へ GA622 便 18:10 発→21:55 着	パル市泊
3 月 8 日	案件発掘調査 ドンガラ県水道公社との面談 パル水道公社との面談 パル水道公社の施設調査	パル市泊
3 月 9 日	現地調査 ドンガラ県水道公社の施設調査	パル市泊
3 月 10 日	現地調査・パル水道公社、ドンガラ県水道公社との面談	パル市泊
3 月 11 日	データ整理・団内打合せ	パル市泊
3 月 12 日	朝 移動:パル市、スラウエシ→ジャカルタ GA623 便 7:15 発→8:45 着 14:00 日本大使館及び JICA 事務所報告 16:00 DitPSPAM 報告 夜 ジャカルタ発帰国 NH856 21:45 ジャカルタ発	機中泊
3 月 13 日	帰国	

(注)DitPSPAM: 水道システム開発局、Cipta Karya: 人間居住総局、PERPAMSI: インドネシア水道協会、
MHLW: 厚生労働省、JICA: 日本国際協力機構

➤ セミナー参加者:

参加者	日本側: 22 名 民間企業 厚生労働省 JWWA 横浜市 JWRC JICA インドネシア事務所 駐インドネシア日本大使館
合計 77 名	インドネシア側: 55 名 インドネシア公共事業国民住宅省水道局関係者(33 名)

	インドネシア水道協会及び水道公社(22 名)
--	------------------------

- 現地調査場所:中部スラウエシ州パル市の浄水場、被災地域を視察した。
- 現地調査参加者:訪問団 10 名+事務局 2 名+PERPAMSI 協力者 1 名=総数 13 名
- 現地ヒアリング調査場所:ジャカルタ特別州水道公社及びブカシ水道技術訓練センター
- 現地ヒアリング調査参加者:訪問団 11 名+事務局 2 名+日本大使館 1 名=総数 14 名

4.1.3 セミナープログラム

- 1) テーマ「水道分野の防災・減災等災害対策」
- 2) 開催日 2019 年 3 月 5 日 (火)
- 3) 公共事業国民住宅省水資源総局 8 階会議室

表 4.2 セミナープログラム

時間	プログラム	発表者等
8:00-8:30	参加登録・受付	事務局
8:30-9:30	インドネシア国家、公共事業国民住宅省歌斉唱 事務局より参加者、セミナー概要紹介	事務局
9:30-10:00	開会の挨拶 お祈り (集合写真)	PERPAMSI アスハリ専務理事、日本大使館井上書記官、厚生労働省安積補佐、公共事業国民住宅省人間居住総局ダニス総局長
10:00-10:30	休憩	
10:30-11:30	セッション 1: インドネシア水道分野の防災対策の現状と課題	モデレーター: DitPSPAM アデ課長 スピーカー: Mr. Agus Ahyar (DitPSPAM 局長) Mr. Sutopo Purwo Nugroho (BNPB)
11:30-12:30	セッション 2: PERPAMSI の対応について アチェ、スラウエシ等の災害時の対応	モデレーター: Ibu Riche (DitPSPAM Deputy Director) スピーカー: Mr. Sarwono (BNPB)

時間	プログラム	発表者等
	について	Mr. Agus Sunara (PERPAMSI 技術顧問)
12:30-13:30	午前中の意見交換	DitPSPAM Ibu Riche
13:30-14:30	昼食	
14:30-16:00	セッション 3: 事例紹介: 日本の水道分野の法制度と防災対策について、災害時の日本水道協会の役割について、東日本大震災時他の対応について	モデレーター: DitPSPAM エリック課長補佐 厚生労働省水道課安積補佐、日本水道協会渡部係長、 横浜市水道局小西課長
16:00-16:50	午後の意見交換	DitPSPAM エリック課長補佐
16:50-17:15	まとめ及び閉会の挨拶	DitPSPAM アデ課長

4) セミナー開催前後の現地ヒアリング調査について

- ・ セミナー翌日にジャカルタ特別州水道公社 (PAM JAYA)、ブカシ水道技術訓練センターを訪問しヒアリング調査を行った。その後、案件発掘調査を実施した。
- ・ 調査対象地は、今般地震災害が発生した中部スラウエシのパル市とした。
- ・ インドネシアの水道プロジェクトを考える会 (JISCOWAPINDO) メンバー日本企業と共に現場視察を行った。

4.1.4 セミナー発表概要

■オープニング

事務局からセミナー開催の主旨、プログラムと主な参加組織を紹介した。



図 4.1 セミナー会場の様子(写真)

■国歌斉唱

インドネシア国歌並びに公共事業国民住宅省歌の斉唱

■事務局として DitPSPAM アデ課長より

- ・ セミナーの概要、テーマ、各発表のスピーカーとポイントが紹介された。
- ・ 当日のセミナー参加者が 50 名以上参加登録されていることが紹介された。

■オープニングリマーク

(1) PERPMASI アスサリ専務理事挨拶

- ・ (インドネシア語での挨拶)



図 4.2 PERPMASI アスサリ専務理事挨拶の様子(写真)

インドネシアでの多くの災害の経験から、水道システムについて緊急時の対応に関する SOP の作成とその実施が最も重要である。SOP により迅速に正確に災害に対応することができるようになる。そのために、効率的にリソース、資金を活用し、その効

果をより評価できるようにする必要がある。

(2) 日本大使館井上一等書記官挨拶



図 4.3 日本大使館井上一等書記官挨拶の様子(写真)

以下挨拶のポイント。

- ・ 初めに本日のセミナー開催に心よりお祝い。
- ・ インドネシアの上水道整備は Cipta 始め様々な関係者が取り組んでいる。
- ・ 「全ての国民に、安全・安心な水を届ける。」に向け努力に敬意。
- ・ 毎年 5%
- ・ 以上の経済成長、2040 年に GDP が日本を抜いて第 4 位の経済大国へ。
- ・ 一方、水問題は課題がある。普及率がまだまだ低い。
- ・ 日本と同じく地震国であるので、防災・災害対策も重要と認識。
- ・ 加えて、インフラ整備の人材育成も必須。
- ・ 日本でも過去は低普及の時代もあったが、現在はほぼ全てに給水。人材育成等の様々な経験を有する。
- ・ 日本もインドネシア同様、災害対策に力をいれている。
- ・ このような背景から、インドネシアと日本は、有益な関係構築が可能。
- ・ インドネシア浄水場整備、ジャカルタを含め支援していきたい。今後は、運営や災害対策構築にも注力。
- ・ 本セミナーを通じて、水道分野の防災関係がますます深くなることを期待。
- ・ SDGs 達成に向けて努力を。

(3) 厚生労働省水道課安積補佐挨拶

以下挨拶のポイント。

- ・ 主賓に謝辞（ダニス総局長）、PERPAMSI 専務理事（アスサリ）、大使館、JICA ・ セミナー参加への謝辞。
- ・ セミナーテーマは、災害対策・防災、その前に被災者への哀悼の意。
- ・ 日本は世界有数の地震国。2 週間前にも M7 越えの地震が発生、台風なども発生。
- ・ 日本の水道は災害に強い施設整備と運営体制構築に注力してきた。
- ・ 本セミナーは、災害対応に関して日本の経験とインドネシアの経験を共有化できる貴重な機会。是非、セミナーを通じて双方有益に。
- ・



図 4.4 厚生労働省水道課安積補佐挨拶の様子(写真)

(4) インドネシア公共事業国民住宅省人間居住総局ダニス総局長挨拶



図 4.5 インドネシア公共事業国民住宅省人間居住総局ダニス総局長挨拶の様子(写真)

以下挨拶のポイント。

- ・ 主賓への挨拶、PERPAMSI、厚労省、日本大使館、JICA、JICWELS。
- ・ 災害・防災対策がテーマ。
- ・ スラウエシが被災、津波など受けた。
- ・ インフラの中に上水道もある。
- ・ 我々がどう、災害に向き合えばよいか。
- ・ メインプログラムは、水道は地方行政が担っていること。
- ・ 地震に強い、浄水場は強いと思うが全体ではどうか。
- ・ 設計標準があるが水道については標準化ができていない
- ・ 標準化はすすめているが水道に関しては日本と連携して策定していきたい。
- ・ パルでは液状化発生、斜面崩壊。
- ・ 災害発生時に運営面での水道供給も課題。下水や衛生対策も準備必要。
- ・ 地方含めジャワでも対応が難しい。
- ・ ロンボック・スラウエシでも深井戸を事後発生。
- ・ 事前の準備不足。災害発生時に、準備、PDAM ごとで対応ができるのか。
- ・ 以前は、取水がダメ、給水不可能の経験が多くあった。
- ・ PDAM に話を聞くが、マニュアルがない。
- ・ 公共事業国民住宅省の法律、マニュアル化がどうなっているかが問題。このセミナーで勉強して策定に向けていきたい。
- ・ 重要なのは、災害の発生時の予算化がある。予算があっても、実際に執行する際のも準備不足がある。

- ・ 今、JICA とも話しているが、中央政府の役割と建物関係のみ議論しているが、水道分野も含めると良いと考えている。
- ・ このセミナー終了後、推薦・提案があればと期待する。
- ・ 地震はいつきてもおかしくない。おわかりですね。議論しましょう、本セミナーが成功することを期待している。

その後、ダニス総局長の音頭によりセミナー開催の宣言が行われた。

■お祈り

■記念撮影



図 4.6 セミナー会場での参加者集合写真

■コーヒープレイク

■セッション 1: インドネシア水道分野の防災対策の現状と課題(インドネシア側からの発表)

モデレーター: DitPSPAM アデ課長

スピーカー: Mr. Agus Ahyar (DitPSPAM 局長)、Mr. Sutopo Purwo Nugroho (BNPB)



図 4.7 セッション 1 の様子(写真) 写真右からモデレーターDitPSPAM アデ課長、
スピーカーMr. Sutopo Purwo Nugroho (BNPB)と Mr. Agus Ahyar (DitPSPAM 局長)

(1) Mr. Agus Ahyar(DitPSPAM 局長)発表内容

以下発表のポイント。

浄水設備の耐震基準がない。(取水を除いて)

1) 法律・規則に関する以下の説明

災害に関しては有効的な点のみでなく、安全も重要。

建物計画時の耐震性能レベルを定める必要がある。

地震時と常時も同じ基準となっている。

ロンボックで災害発生時に、誰が対策するのかも不明、そのようマニュアルがない。

誰も知らない、わからない。全国的な方針があるが、災害の視点はまだない。

調査・計画・設計・施工・運営の段階に災害の視点が必要。

2) 被害状況のスライドを用いて以下説明

ロンボックの水道システムが被災、浄水場は問題はなかったが配管や取水は被災。

災害を考慮していない。

パルは、1つ浄水場のみ被災を免れた。パイプが行方不明。

災害考慮していない点が課題。

例えば、PVC だけでなく耐震管路の使用も必要である。

最初からしっかりと考慮する。防災費用を 1.5 倍を配慮すべき。

災害発生時に 2 つ人間居住総局の仕事がある。非常事態の被災者救出とインフラ復旧である。

でも、手が付けられない状況もよくある。

応急復旧について、水、ゴミ、トイレなどの基本サービスの復旧は人間居住総局の仕

事である。

復旧のためのマニュアルがない、復旧・復興の体制が未整備。

パルでも、誰にお願いして良いかが不明の事例あり、又は、システムがダウンすると、どうやって対応するのかもない。知らない方々も多い。水道に関しては対応基準がない。

地震に強いシステムが未整備、災害対策マニュアルが未整備である

実際の水源情報もない。発生時にどこから取水できるのかも不明である。

(2) Mr. Sutopo Purwo Nugroho (BNPB)の発表内容

以下発表のポイント。

設計・施工は、水道分野と災害、が面白いテーマ。

インドネシアの中にも地域があり、それぞれ特徴がある。

災害時に水道提供は公共事業省に委ねている。

1) インドネシアの災害発生状況の図(スライド)で以下説明。

災害は年々増加、最大は、スラウエシ、津波の被害が大きい

最近は、地震発生も多い、1.1 万回の揺れ（前までは 6 千回）

4%経済成長ダウン（スラウエシ）、1.9%GDP 相当の被害となっている。

2) 予算も限られ、2000~2028 のデータ(スライド)で以下説明

1.6%、95%が地震による災害に急増。

3) 水道システムの重要事項、災害の状況(全国)図、スライドで以下説明。

地図の赤い部分は 2426 件発生災害、年中発生、また、木曜か金曜の夕方が多い。週末も多い、25 日以降、給料日前も多い

4) プレート図で以下説明。

カリマンタンは心配不要、他地域はリスクあり。

5) 過去 40 年間の発生地図(スライド)で以下説明

構造基準も検討必要、地域を区分して耐震性能も考えるべき。

沈下や隆起の箇所もあり、ビデオでも地盤が流動化した。過去にない事態、液状化も発生。

地震発生は津波を伴う。海の中に発生源がある。知らないうちに津波が発生したスラウエシでは、一つの浄水場のみ被災を受けなかったが、でも運用は電気ないのでできなかった。

1674 年に 80m の津波発生、最近、ウラカタ山付近も、先月も発生。

6) 火山状況の図(スライド)で以下説明

火山地域の水道も検討必要。水が流れない。水質悪化は、よくあること。

クラカタ山の変遷、高さが変化した。

現在は周辺地域から住民がいなくなった。

地滑りもある、どう配慮するか

長期計画にも、災害対策があり。大統領令にもある。

地域の成長にあたって災害を考慮が記載

7) 災害への関係機関の図(スライド)で以下説明

68 ユニット、38 機関が関与、人命救助が最初、応急復旧、災害考慮のインフラ整備を
どうするか。

水道開発の予算があるが、災害の視点で見直しを。予算、優先順位、ロンボックやス
ラウエンに優先的に。

8) 公共事業省の事例紹介(スライド)で以下説明

牛の写真や給水（乾期）の写真説明、非常時の対応例。

9) クラスター分類表(非常時)のスライドで以下説明

水道は PU が主導となっている。

10) 避難所の写真で以下説明

被災時、避難所にいかないで、自宅に集まる。分散すると水供給も困難。

11) パルでのフランスの援助の例(写真)で以下説明

川の水そのまま飲める設備。

12) 仮設住宅の写真で以下説明

電気と水がない。・・・課題が多い。

日本と違い、発生時にインフラ復旧が優先ではなく、家復旧が始め物価ややり方が日
本と違うので手法も違う。

発表の結論以下のとおり

1. 水道は被災地に必要
2. 今までの経験、災害考慮した施設整備を期待
3. 発生時に、強い、のみでなく、運用対応（柔軟）

4. 南タンゲンラン、堰が壊れて、河川水不足、1 ヶ月供給がストップ。壊れたのは、水門。古くなったことも要因。

① 将来に発生時に、どう対処すれば良いのか。

② ダムが壊れた、安全性の確認も必要。

上水場の耐震性能の評価と事後対応。

灌漑用水も不足。

誰が、どうやって、対応するかが議論に時間がかかった。災害時の運用基準がないので、あるとよい。

日本の対策例を勉強したい、期待としては災害対策が標準化されるとよい。

5. セラン、タンゲラン、灌漑水源が枯れる、ことが要因。この水不足は、計画の範囲内の事態。川に水がないときは灌漑からの取水もある。セランなどでは現場混乱を収拾するために、事前に検討は必要。

■セッション 2: PERPAMSI の対応について及びアチェ、スラウエシ等の災害時の対応について

モデレーター: Ibu Riche (DitPSPAM Deputy Director)

スピーカー: Mr. Sarwono (BNPB) 、 Mr. Agus Sunara (PERPAMSI 技術顧問)



図 4.8 セッション 2 の様子(写真) 写真右からモデレーターIbu Riche (DitPSPAM Deputy Director)、スピーカー: Mr. Sarwono (BNPB) 、 Mr. Agus Sunara (PERPAMSI 技術顧問)

(1) Mr. Sarwono (BNPB)の発表内容

以下発表のポイント

ロンボック、スラウエシ、ジャワ、アチェもスタンダードはある。ステップもある。

1) 災害時のステップ、調査、関連機関協力、5 地域の拠点もある(スライド)を説明

アチェだとマダン、ロンボックだとスラバヤが対応。

2) 非常事態の対応(スライド)説明

3) 公共事業国民住宅省の拠点ごとの施設(スライド)、応急対応施設などについて以下説明

7 リットル／人・日、2.5 リットル／日＝飲用水、が提供基準

4) 給水車やタンクの写真(スライド)で以下説明

応急対応は、15 日間まで対応することになっている。

5) 移動式給水車で対応が多い(スライド)で以下説明

アチェでは、救援の移動が難しかった。

メダンでも、50 ユニット部隊があるが・・・。

6) ロンボックの説明、アチェと同様、給水車とタンクの配備(スライド)を説明

水道管路の復旧も行った。スラバヤからもっていった。

15 日間の期間限定対応となる。

7) パルの状況(スライド)説明

浄水場が壊れた、一つだけ残った。取水のみならず、インフラ復旧も行っている。

地方政府と協力して実施。

パルでは、ブカシからのスラバヤ、マカッサルからも応援に。

8) 地域地元と連携事例もある(スライド)事を説明

9) バンテンランプンの例(スライド)を説明

他と同じ状況だが、住民と協議して、給水車とタンク、配備、住民が避難所に集まっている場所から優先に。現場では、分散している状況も把握しながら、給水できない地点に地元協力で対応した事例もある。ブカシから応援した。

15 日以降は、地方行政に給水車がレンタルして運用される。

(2) Mr. Agus Sunara (PERPAMSI 技術顧問)の発表内容

以下発表のポイント

PERPAMSI の災害時の対応について発表。

- ・ 基準がある。これをベースに・1.5 リットル／日・人の確保。
- ・ キーワード：塩素 0.2－0.5ppm ・7.5 リットル／分。
- ・ 家族単位では、水の確保のため場所の確保・86m³／hr の設備、移動式もある。

- ・ 水質の写真、住民への配達が課題。
- ・ 水道システムのハイリスク 19 拠点を基に、SOP（マニュアル）、情報収集、近隣 PDAN を支援。関係機関との連携（政府やドナーなど）。
- ・ 優先順位もある。社会貢献、水提供支援、インフラ復旧、全体復興のステップ。
- ・ 災害時のステップと必要事項に関するマニュアル必要。

発表の最後に災害支援に関する動画を上映した。

(3) 午前中の意見交換

(インドネシア側)：

- ・ 提案ですが、現地で特徴あるので、災害時には中央政府に期待せずに直接支援を受けることもあり得るのか聞きたい。災害対応の緊急装置は PDAM がもっていないので。
- ・ 水槽や備蓄もどうなっているか知りたい。

(インドネシア側)：

- ・ 以前 JICA と協議した際には、Cipta への提案の一つであるが。
- ・ 水に起因する災害、地球災害に起因。
- ・ インドネシア全国には 19 拠点の水道システムが災害に関してハイリスクの状況である。
- ・ このような水道システムに対しては特別に教育・訓練が必要だと思う。
- ・ アメリカの例では、マニュアルをもっているが、インドネシア国内にそのままではマッチしていない。参考となるマニュアルが今後必要。

(インドネシア側)：

- ・ アグス氏からのコメントにあったが、最低限の量が、1.5 リットル／日・人の確保について確認したい。

(モデレーター)：

- ・ いただいた提案や質疑は、午後のセッションでも確認できますね。
- ・ 水量の話について確認をお願いしたい。

(インドネシア側)：

- ・ 建物の耐震性能や規模は意見交換による。アグス局長の方針も受けたものにしていく。
- ・ 電源が必要な装置でも、電源不要なものがあると良い。
- ・ マイクロフィルタの活用も一考。
- ・ PDAM の中では、通常が手一杯のところもある。
- ・ 日本の事例が午後のセッションに紹介されるので、情報を共有化させることが必要。
- ・ 洪水と地震の要因により日本とは差もあるが。
- ・ 1.5 リットル／日・人の確保は保健省の基準である。2 重の基準ではなく、健康上の基準として PERPAMSI は捉えている。

(インドネシア側)：

- ・ 装置が現地にあることが良い場合があるが、パルの例では遠隔の方が良いこともある。
- ・ 検討の余地はある。
- ・ 日本でのやりかたは、午後のセッションで見てください
- ・ 水がないときに、どうやって水を配るか、が一番の問題である。

(モデレーター)：

では、日本の対応について午後に期待しましょう。

■ブレイク(ランチ)

■セッション 3:事例紹介:日本の水道分野の法制度と防災対策について、災害時の日本水道協会の役割について、東日本大震災時他の対応について(日本側からの発表)

モデレーター:DiPSPAM エリック課長補佐

スピーカー:厚生労働省水道課安積補佐、日本水道協会渡部係長、横浜市水道局小西課長



図 4.9 セッション 3 日本側発表の様子(写真) 写真右から通訳、モデレーターDitPSPAM エリック課長補佐、スピーカー:厚生労働省水道課安積補佐、日本水道協会渡部係長、横浜市水道局小西課長

(1) 厚生労働省水道課安積補佐の発表内容

以下発表のポイント。

午前中のセッションでコメントをもらった点について回答します。

- ・ 1 点目：地震に強い施設の基準について
- ・ 耐震施設のガイドラインがある。
- ・ 災害時の運用マニュアルがある。
- ・ 詳細説明はできませんが、次回の紹介にさせてもらいたい。
- ・ 水道の専門家の手配によって本日のセミナーができたが、今後後任ができ、継続できることを期待します。
- ・ さらに、2 点目ですが、災害時の水槽や装置については、日本の水道は 1500 程の事業者が存在する。各事業者が独立採算で事業を実施している。災害時の対応・設備もそれぞれが保有している。発生時にはそれを活用している。
- ・ ただし、広域の連携のしくみもある。
- ・ そのしくみは、後ほど発表があります。
- ・ 以上が回答です。

本題について、スライドを用いて以下説明した。

- ・ 自然災害は止められない。水道はライフラインであり、早期復旧が必要。
- ・ 国としての対応を紹介する。
- ・ 地震の被害は被害が甚大で広範囲となる。

- ・ 老朽施設の耐震化を実施、優先順位をつけてから。
- ・ 断水発生時に給水は、ソフト対応がある。
- ・ 水道法について説明。
- ・ 目的について説明。
- ・ 災害時の考え方を説明（水道施設基準など）。
- ・ 地震の揺れに耐えられることが規定されている。
- ・ 技術的な基準は後ほど紹介。
- ・ 給水装置の基準について紹介。
- ・ 構造や材質が水道法で規定。
- ・ 技術的な基準の紹介。
- ・ 予想される地震の揺れに安全であることが規定。
- ・ 施設の重要度に対して区分している。
- ・ 指標もある。地震の揺れのレベルを 2 つに区分、レベルⅠとレベルⅡ。
- ・ それぞれ説明・紹介（レベルの定義など）。
- ・ 配水管路には必要な個所に遮断弁設置を。
- ・ 取水施設の例、発生時停止、安全性について紹介。
- ・ 水質管理について紹介。
- ・ 飲用水の水質基準がある。遵守は、事業者の義務。
- ・ 0.1mg／リットルが残留塩素濃度の基準。
- ・ 病原性が疑われるときは、0.2 となる。
- ・ 災害時には、塩素注入や管理が困難になる。給水車配給。
- ・ 塩素剤調達が必要になる。
- ・ 水道事業者の義務について紹介。情報提供義務など。
- ・ 水道料金で賄っていることから。
- ・ 情報公開義務について紹介、年 1 回以上実施義務、水質検査結果のみならず耐震性も公開。
- ・ 災害時の危機管理の情報を提供することも義務。
- ・ 消火栓設置義務もある。
- ・ 消火栓などの費用は一般会計から、水道事業者は費用負担はない。
- ・ 災害発生後の対応について。
- ・ 他の水道事業者が支援することができるようになっている。
- ・ 都道府県の命令による。

- ・ 水道事業者の必要準備事項について。
 - ・ 水道施設の耐震化を進める。
 - ・ 災害時連絡体制の構築を進める
 - ・ 停電時の対応も検討する。
 - ・ 発電所被災の例も経験した。
 - ・ マニュアル策定と防災訓練の実施も。
 - ・ 訓練は非常に大切、普段から訓練が非常に大事。
 - ・ 臨時給水ポイントの計画も必要。
 - ・ 学校や公園が避難所になっているのでそこで給水することになっている。
 - ・ 水の備蓄については、水道事業者自身がペットボトルを備蓄している。
 - ・ 公園の中に地下貯留槽もある。
 - ・ 厚労省では災害時マニュアルを公開している。
 - ・ マニュアルの策定手順も公開している。
 - ・ 施設の耐震化の進め方（ガイドライン）も公開。
 - ・ 災害に対する国の財政支援（対、水道事業者）。
 - ・ 耐震化への補助、被災施設復旧補助、甚大な被害時には特別財源を設置。
 - ・ 2020 年度に向けた補助金の創設要望中。
 - ・ 補助対象の拡大、例えばコンクリート管を鉄管には補助対象だったが、接合部材も補助対象に。
 - ・ 停電対策、自家発電施設、浸水や土砂止めにも補助金。
- 発表は以上です。

(2) 日本水道協会(JWWA)渡部係長の発表内容

以下発表のポイント。

発表の手順について説明。

JWWA について

- ・ 日本で最初の近代的な水道事業は約 130 年前に始まる。
- ・ 数年後、いくつかの公共水道施設が集まって協会を設立し、それが JWWA の前身に。その目的は、現代の水道サービスを拡大し、公衆衛生に貢献するために、知識を共有し、互いに支援すること。

- ・ 協会の根底には、最初から、この「相互支援」の理念をもっている。
- ・ 日本は美しい自然を有する一方で、地震、台風、火山の噴火など、様々な自然災害が発生している。
- ・ 地震は、マグニチュード 6.0 以上の大地震の 20%が日本で発生しており、世界で起きる地震の 10～15%は日本で発生している。
- ・ また、年間約 11 の台風が日本に接近し、大きな影響を受けている。
- ・ さらに、世界の活火山のうち、7%が日本に存在。

JWWA の組織体制

- ・ 日本は 47 の都道府県に分かれている。
- ・ 各都道府県には支部があるが、北海道には 5 つの支部があり、広域をカバーしている。そのため、合計 51 の支部がある。
- ・ 日本では、基本的に水道事業を地方自治体が運営している。
- ・ それら水道事業体の 95%、1,400 の水道事業者が JWWA の会員となっている。
- ・ 全部で 7 つの支部があり、各支部は JWWA と情報を共有しています。
- ・ 過去 25 年間で、5 つの深刻な地震があった。（最大震度 7 兵庫県南部’95、新潟中越’04、東北地方太平洋沖’11、熊本’16、北海道胆振東部’18）
- ・ 5 万人の死傷者を出した 1995 年の神戸地震（兵庫県南部地震）により、水道事業者は、深刻な災害の場合には、事業者間が協力することの必要性を強く感じた。
- ・ その結果、地震等緊急時対応の手引きを作成した。
- ・ この手引きは全 130 ページで構成されており、応援要請及び情報連絡の規則、緊急給水及び緊急復旧の費用負担に関する規則、災害に備えて必要な準備等について記載している。
- ・ 本日の主なトピックである、相互支援システムはこの手引きに基づいている。その結果、地震等緊急時対応の手引きを作成。
- ・ この手引きは全 130 ページで構成されており、応援要請及び情報連絡の規則、緊急給水及び緊急復旧の費用負担に関する規則、災害に備えて必要な準備等について記載している。

手引きに基づいた相互支援

- ・ 以下、災害時に水道事業者が行わなくてはならない事項について説明。

応急給水

- ・ 災害救助法の規定に基づき、災害による断水等が発生した場合、都道府県は給水活動を行わなくてはならない。
- ・ 水道事業体はこれをサポート。
- ・ 費用は、被災水道事業体の負担となる（最終的に国からの交付金が付く）。
- ・ 被災地の事業体がこの活動に追われると、施設の普及が遅れる。よって、他の地方支部からの応援に任せることが非常に有効。

応急復旧

- ・ 水道施設を仮復旧する作業。断水解消までの時間が優先されるので、道路を掘削しない路上配管も行われる。
- ・ 管路の埋設状況に詳しい地元の被災水道事業体が行う方が効率が良いので、ある程度の被害規模までは、他の地域からの応援は行わないことが多い。
- ・ 国からの国庫補助があるが、全てではなく、最終的には水道料金に跳ね返る。
- ・ 厚労省補助：1/2～1/3
- ・ 特別法を立法：8/10

地震等緊急時における情報連絡の流れ

- ・ 災害発生後、被災水道事業者は、まず現場で情報を収集し、すぐ上の県支部に速やかに情報を伝える。
- ・ その後、県支部はその情報を地域支部、そして最後に JWWA 本部に伝える。
- ・ 現在、日本では「7 度」が最大とした独自の地震階級を使用。
- ・ 地震の規模が 5 強以上の地震が発生した場合、JWWA は災害救援本部を設置。
- ・ 強度が 6 以上の場合は、現地で正確な情報を入手するために調査チームを派遣。
- ・ 被災地の都道府県や支部などの水道事業者は、震災の規模に応じて速やかに対策を講じる。
- ・ 支援が必要になると判明した場合、まず県支部と地方支部がその地域内の水道事業体に支援を依頼。
- ・ その地域内で対処するのが難しい場合、JWWA 本部は他の地域に「どのような支援が必要か」、「どの程度必要か」を伝え支援を行う。
- ・ そのため、このシステムでは、災害に見舞われた水道施設は、全ての水道事業体に助けを求めることなく、全国各地から即時に支援を受けることになる。

東日本大震災の対応

- ・ この地震の震源域は、太平洋プレートと北アメリカプレートの境界域における海溝型地震で、太平洋沖の南北約 500km、東西約 200km と広範囲に渡る。(震源深さ 24km、気象庁マグニチュード (Mj) 8.4、モーメントマグニチュード (Mw) 9.0 震度 7)
- ・ この地震は、日本で記録された最大の地震であり、マグニチュード 9.0 を記録。20 世紀初頭以来、世界で 4 番目に大きな地震。
- ・ 地震はまた巨大な津波を引き起こした。
- ・ 一部の地域(岩手 宮古市)では、津波の高さ、最大遡上高は 40m 以上で、日本で記録された中で最大の津波が発生。地震により、多くの建物が焼けるとともに、津波により多くの家屋が流された。
- ・ 加えて、道路、ガス、下水、電気などのインフラについては、すべてのライフラインが麻痺。この災害により、多くの被害を受けた。死者 16,000 人以上、行方不明者 3,000 人。
- ・ 東日本大震災による全国の総断水戸数は、19 の都道府県、264 の水道事業体が被害を受け、約 257 万戸の広域で断水。
- ・ このような状況の中、562 の水道事業体が、非常に早い段階からこの地域を支援してきた。
- ・ 562 の水道事業体とは、JWWA 全会員のうちの 40%が支援したことになる。
- ・ さらに、JWWA 本部からは、正確な情報を収集するために調査チームが被災地に派遣され、応急給水や応急復旧等に関わる必要な情報について連絡した。
- ・ 最終的には、現地では合計 13,800 台の給水車と 41,400 人の水道事業体の職員による支援が行われた。
- ・ 応急給水は、90%が JWWA の会員である水道事業体によって供給された。
- ・ 震災発生から約 1 週間で 40%程度の復旧は完了し、約 3 週間で 90%の復旧が完了。
- ・ しかし、余震や津波による水源の汚染により、一部の地域では完全に復旧するのに 7 ヶ月かかる。

熊本地震の対応

- ・ 応急給水活動では、全国からおおよそ 100 の水道事業体から、約 1650 台の給水車、6100 名が携わり活動を行う。

- ・ 応急復旧活動では、93 の水道事業体から、約 3,700 名が携わり活動を行う。
- ・ これらの支援活動は、4 月 14 日の地震以降、2 ヶ月以上続いた。
- ・ この地震は短期間に 2 つの大きな地震が発生したことが特徴。
- ・ 最初の前震で生じた道路の亀裂や段差が、2 日後の本震で拡大したとの証言もある。その結果広い範囲で断水を生じる。
- ・ 日本水道協会の会員の活動により、1 週間以内に 92%の断水が回復。

熊本地震の 3 つの教訓

- ・ 1 つ目は耐震性の重要性。熊本市では、老朽管路の更新や耐震化の施策により、被害率が 1995 年の神戸市の被害と比べて低い傾向が見られた。
- ・ 2 つ目は、支援を受けるための体制の重要性。現場では、応援事業体の宿泊場所、作業スペースの確保が十分ではなかった。また、緊急時に備えて資機材を確保することも重要であることがわかった。
- ・ 3 つ目は、小規模水道事業体による対応。全水道事業のうち、給水人口 5 万人以下の小規模水道事業体が約 70%を占めているため、JWWA は小規模の水道事業体が基本的なマニュアル等を作成し、訓練することを勧める。

「強靱」と「持続可能性」の向上

- ・ 「ハード面」について、日本の飲料水インフラの多くは耐用年数の終わりに近づきつつあり、交換が必要とされる年齢に近づいている。そのため、安定した水供給を確保するためには、耐震化の代替や促進に投資する必要がある。
- ・ 同時に、関係者間の連携を強化するための「ソフト対策」も重要。関係者間の連携を一層強化するとともに、災害対応能力の更なる向上等を図るため、JWWA は昨年 11 月に大規模な緊急訓練を実施。

(3) 横浜市水道局小西課長の発表内容

以下発表のポイント。

- ・ 東日本大震災時の対応について。
- ・ 国の制度法律、JWWA が事業体のネットワークについて発表された。
- ・ 横浜市からは事業体として発表する。
- ・ 横浜市の紹介。

- ・ 130 年前の水道発祥の地。
- ・ 過去の地震の紹介：時系列。
- ・ 3 月 11 日発災、その後の活動を紹介。
- ・ 3 月 12 日から 4 月 10 日まで他都市の支援要請。
- ・ この間、停電なども継続。
- ・ 他都市への応援の状況（スライド）紹介。
- ・ 横浜市は、自身が支援と管内他都市の支援をまとめた。
- ・ 横浜市 108 名と 69 市に派遣支援した。
- ・ 応急給水、応急復旧、水室管理が支援メニュー。
- ・ 支援体制の構成について紹介、人、車両、給水車含む。
- ・ 支援活動の写真の紹介。
- ・ 2t 給水車を独自で有している。
- ・ 応急普及の体制内訳紹介。
- ・ 派遣前準備について、現地活動携行品。
- ・ 被災地でもモノがないので自前で。
- ・ 車両通行証（優先）も取得。
- ・ 管路取り換えなど写真紹介。
- ・ 教訓の紹介、経験を踏まえてルールの見直し、被災した事業体の支援体制の構築、被災都市の備蓄資材の把握も重要。
- ・ 材料備蓄のうち、大口径管路が肝要。
- ・ 被害は水道ではなく、ガスや下水があるので、他機関との連携も重要。
- ・ 耐震性評価を実施することは重要。
- ・ 水道界全体の日常的な連携も重要、産学など関係者間の日頃の訓練。
- ・ 人材も重要。
- ・ 訓練・訓練がとても重要。
- ・ ガイドラインやマニュアルが PDAM にも必要ではないか。
- ・ 日々関係者での連携体制も必要。
- ・ 訓練やシミュレーションも重要。
- ・ 資機材の管理も。
- ・ 横浜市の施設事例紹介。
- ・ 防災水槽、貯水配管、緊急給水設備、病院など拠点の耐震化。
- ・ 最後に BBB について説明。

- ・ 被災地域の高台への移転について。

【質疑応答&意見交換】

(モデレーター) :

- ・ 安積氏の発表にあったとおり、日本では詳細に対応方法が規定されている。
- ・ それぞれの方々から紹介いただいた日本の内容であった。
- ・ 予算措置も聞いた。
- ・ 耐震のインフラが重要、との印象を受けた。
- ・ 関係者連携の構築も重要。
- ・ 小さい事業体への支援・応援も重要。
- ・ 貯留施設や耐震性のあるものに更新していく。
- ・ 横浜市でも地震が起きたですかね。
- ・ 3 週間以内に 90%復旧は、大変素晴らしい。
- ・ 他都市へも支援すること、素晴らしい。

フロアからの意見招請以下のとおり。

(質問) : 災害時に知事が事業体に命令を出すことになっている点について、予算も含めて出すのか。

(回答) : 命令が出せる規定になっているが、コスト予算は、災害の要請した自治体が、甚大な災害時には国から補助になる。

(質問) :

- ① 法律的に、例えば、事業体が命令に従わない場合にペナルティーがあるのか。指示を受けても動かないときはどうなる。
- ② 横浜の事例、他都市に支援する。誰の命令で動いた。
- ③ JWWA のメンバーは水道事業体か構成は。

(回答) : ①については、罰則はない。日頃交流関係を構築しているので、事例として断ることがない。恒常的に使われているか、使わないとペナルティーがあるかについては、ガイドラインやマニュアルにて、詳細化している。国も立ち入り検査により指摘はしているが、罰則はない。厳しい指摘ではある。日本は、水道

事業体が独立採算で実施しているので国として尊重しているから。

(回答)：①については、被災事業体からの要請による。

(回答)：③については、ほぼ全て水道事業体が会員である。賛助会員として業界の会社も加入している。

(回答)：被災地の応援は自衛隊が給水活動にも参加する。都道府県の要請による。

(質問)：

- ① JWWA は、OB 団体ですか。誰が運営を行っているのか？
- ② 住民の教育は誰が行っているのか？
- ③ 災害時に連携、機関があるのか、取りまとめ役は誰か？

(回答)：

- ③ 発生時は、厚労省と拠点ネットワークとの中で決まる。
- ② 住民教育は、JWWA が取りまとめて主催するが、実務は水道事業他職員に依頼。給水車、応急復旧、スライドの最後に、子供たちが集まっている写真があるが、訓練時の風景で、教育・PR をしている。

(質問)：被災時に小さい自治体をどうやってまとめるのか。

(回答)：発生時に、政府が災害対策本部を設置、インフラ復旧についての方向性を決める。水道は厚労省管轄する。厚労省から JWWA にお願いする。

(モデレーター)：時間が限られているので、質問あればメールでも可能ですので、お願いします。日本のみなさま感謝します。今後もこのような関係を深めていきたい。

■まとめ総括と閉会

(1) DitPSPAM アデ課長によるまとめ総括



図 4.10 DitPSPAM アデ課長によるまとめ総括の様子(写真)

以下まとめ総括のポイント。

- ・ 本日 2019 年 3 月 5 日、公共事業国民住宅省と厚労省と協力してセミナーを開催できた。
- ・ 結論、インドネシアでは、災害対応に応じた基準づくり、水道システムの設計に当たって災害が含まれていないので追加が必要。又はそれぞれのマニュアル策定や備品準備を含める。
- ・ GIS システムを基に、水源確保な場所の共有も重要。
- ・ 資機材についても災害考慮が必要。
- ・ 他機関との協力連携。
- ・ ポータブルやすぐ使えるものが必要。
- ・ 日本は法律、マニュアルがある。1500 の水道事業体があるが、行政に従ってくれる。構造的に地震力が考慮されている。各事業体が定期的に訓練実施している。
- ・ JWWA はマニュアルがある。中には、緊急時の応急。復旧の内容がある。
- ・ 日本のベストプラクティスとして、老朽施設の更新時に耐震に変更していくやり方は良いやり方である
- ・ 本日の専門家のみなさまからのコメントを踏まえ、今後、インドネシアでも委員会を設置して具体化していきたい。

今回のセミナーを閉会します。

以上

4.1.5 現地ヒアリング調査(PAM JAYA 及びブカシ水道技術訓練センター)

当該セミナー終了後に、ブカシのトレセンの施設の現状調査を行い、1990 年当初には想定されていなかった具体的な新たな研修ニーズに対して、現状の施設が対応可能かどうかについて検討評価を行った。

この現地ヒアリング調査の結果、並びに前述のセミナーでの意見交換の結果等に基づいて、新たな研修ニーズとのギャップを解決し、その訓練体制を充実するために、日本側支援策として、日本企業の有する技術、ノウハウが活用可能な研修コンポーネントを提案した。

及びジャカルタ水道マスタープラン見直し等について現地にてヒアリングを行った。

(1) ジャカルタ特別州水道公社(PAM JAYA)との現地ヒアリング



図 4.11 ジャカルタ特別州水道公社(PAM JAYA)との現地ヒアリングの様子(写真) 写真奥右端は PAM JAYA 総裁

3 月 6 日(水) 9:00 に PAMJAYA オフィス 会議室にて Priyano Bambang Hernowo 総裁同席のもとヒアリングを行った。以下ポイントを記載した。

はじめに

(質問)：

- ・ 2023 年にコンセッション終了を見据え、支援に関して相談しにきた。
- ・ 1 月に相談したが、マスタープランの見直しの要請について。
- ・ JICA 調査に繋がればと期待している。
- ・ JISCOWAPINDO の紹介
- ・ 後ほど、確認相談をスライドでさせて欲しい

- ・ 団員メンバー、自己紹介

(回答) :

- ・ ジャカルタは雨期で、渋滞がさらに増している。インフラ整備も増えているので。
- ・ ジャカルタでは、住民のサービス向上が目標。
- ・ 水道は 60%普及率しかない。現在 40%は、パイプ給水ができない。
- ・ その 40%のうち、地下水利用もあるが、環境負荷軽減のためには避けたい。
- ・ 生活用水が利用できない住民も多くいる。
- ・ マスタープランの見直し 2030 年目標 100%普及を PAM JAYA で現在検討中。
- ・ 3 つのテーマがある。
- ・ 1 つ目：水源はどこから、どうやって確保するか
- ・ 2 つ目：全体的な NRW 削減をするか・・・現況 43%⇒20%にしたい。
- ・ 3 つ目：どうやってジャカルタ市民を教育するか。
- ・ 水道利用が進まない（地下水利用を優先）の意識改革。
- ・ これが大きな課題である。2030 年に 100%普及を達成、どうするか。

(質問) :

- ・ 水道分野の防災対策は、検討されているか。

(回答) :

- ・ 災害が多い国なので、全体システムとして考えているが・・・
- ・ 少しずつ進めているが、リスクマネジメントを検討中（検討中のみ）。

(質問) :

スライドにより、マスタープランの見直しについて以下説明した

- ・ JISCOWAPINDO が 3 年前からインドネシアでの案件化活動を実施中。
- ・ JISCOWAPINDO は 2017 年、2018 年、2019 年となる。
- ・ 過去に、現地視察やマスタープラン提案をしてきている。
- ・ 2014 年に基本計画策定済み、前総裁からこの基本計画の見直しをとの相談あり。
- ・ 今回も、これまでの提案内容などを含め、再度提案・確認させてほしい。
- ・ 冒頭、2030 年に 100 の目標は非常にチャレンジングである。
- ・ 日本側からの提案を是非聞いてもらいたい。

- ・ 以降、スライド内容を基に提案・説明がなされた。
- ・ ブロック配水システム。
- ・ JICA 案件化へのプロセスについて。
- ・ 日水コンはジャカルタ事務所があり、ダクレアは子会社である。

以下総裁とメンバーとのやりとり。

(質問)：提案された内容は、再確認させてほしい。・ブルーブック掲載のメリットは何か、BtoB とする選択がないか。

(回答)：ODA での実施が良いのではと考えている・BtoB だと金利が高い、ファイナンスの面で不利ではないか。

(回答)：マスタープラン見直し実施を前提に進めることが優先か。

(質問)：JICA 調査にして、情報収集データ分析をさせて欲しい。

(回答)：時間軸が気になる。

(質問)：2023 年にマスタープラン見直し完了のスケジュール。

(回答)：ノーマルであれば、2023 年までかかると予想。我々は、緊急に検討を進めている。2023 年は長すぎる。NRW をどうやって削減するかも課題。

(質問)：JICA 案件化には時間がかかることは、いたしかたない。

(質問)：直接に日水コンに計画検討調査を PAMJAYA が発注(費用負担で)できないか。
今回の日本側の提案は、日本の資金で実施するので、急ぐなら直接発注ができないか。

(回答)：・・・・。(回答なし)

(回答)：浄水場はジャカルタの中部にある。北側に送水するには、原水(ジャティルフル、ブアランⅢは 2025 以降)、小規模分散型も検討中。ブアランⅢの水源確保は、2020 までかかるか。

(質問)：4000 リットル/sec は、既に確保済みでは。

(回答)：+3000 リットル/sec を要望しているが、まだ、わからない。

(質問)：ブアランⅢの建設着手は、2019 年となっていたが。

(回答)：活性炭で高度処理などに着手はしている。

(質問)：是非、要請書の現状を確認して、進めて欲しい。

(回答)：了解した。BtoB か JICA 調査かは、検討の余地があるが、了解した。他に質問はあるか。

(質問) : コンセッション契約についてどうなっているか。その後は公営化？

(回答) : 2023 年にコンセッション終了。協定・pp1/21 がある。

(質問) : ライセンスは、PAMJAYA に移管されるのか。

(回答) : そのとおりである。・ライセンスは PAMJAYA となる。が、民間にどこまで委ねるかは現在も交渉中。

(質問) : 2023 年以降、運営主体が PAMJAYA となるのか。

(回答) : そのとおり。

(質問) : 提案したことが、受け止められて、総裁も理解され、期待できそうといった内容で日本に情報持ち帰りしてよいか。

(回答) : 基本サービスの水、能力・技術・効率的・プロフィット。これからも、継続していけると思う。

(質問) : 能力とは。

(回答) : 組織の能力、マネジメント、人材。

(質問) : 下水の再利用も検討しているか。

(回答) : 下水道局との統合も検討している。

(質問) : PAMJAYA に JICA の専門家派遣を検討したことがある。

(回答) : それは、良い話である。

(質問) : 今、そのアイデアはいかがか。

(回答) : 可能性はあると思う。ジャカルタのような所が日本にあればベンチマークになる。コンセプトが違うといった点があれば、アドバイスが欲しい。日本の水道は、高水圧で低漏水じゃないか。

(質問) : これまでに、管路更新は実施してきたか。

(回答) : 民営事業者が全て実施している。

(質問) : 計画修繕・更新も実施？

(回答) : 民営事業者が実施していた。着任したばかりなので。NRW40 のうち、20%がコマーシャルロス、80%が老朽。

(質問) : 20 年以上前も NRW40。PAMJAYA 側から指導していたか。

(回答) : やっていない。今後は事業主体になるのでやっていかなければ。

(質問) : 管路の情報・台帳はあるのか。

(回答) : 完成図を入手しており、データはある。

(質問) : JISCOWAPINDO の提案を前向きに考えて欲しい。専門家派遣も同じ。

(回答) : 了解した。コンタクトパーソンは誰が良いか。

(質問)：菅原でよい。

(回答)：了解した。

(2) ブカシ水道技術訓練センター(ブカシトレセン)との現地ヒアリング



図 4.12 ブカシ水道技術訓練センター(ブカシトレセン)との現地ヒアリングの様子(写真) 写真左手前は Ibu Yuni 所長

3 月 6 日 (水) 13:00 にブカシトレセン会議室にて Ibu Yuni 所長、DitSPAM アデ課長、Ibu 同席 Riche 課長補佐、井上書記官に同席いただきヒアリングを行った。以下ポイントを記載した。

はじめに所長よりスライドによるトレーニングセンターの紹介

- ・ ブカシトレセンは開設後 29 年・ISO シリーズも取得してきている。
- ・ ユニさん所長以下 3 部署があり、56 スタッフがいる。

説明の後、以下のように質疑応答がされた。

(回答)：

- ・ 緩速ろ過も必要がある。コミュニティー単位のトレーニングをすることもある。

(質問)：

- ・ トレセンは 1990 年に日本の支援で開始した。UP グレードが必要です。
- ・ JISCOWAPINDO のミッションで JICA 案件化への要請の支援をしてきた。
- ・ プロポーザルを手順を踏んで上げていただきたい。

(回答) :

- ・ 通常の案件の要請は、公共事業国民住宅省の選定を受けて、国家開発企画省 BAPPENAS へ上げられる。BAPPENAS が他省庁からの要請を選択する。決定されたら、BAPPENAS から JICA へ提出される。
- ・ 公共事業国民住宅省と BAPPENAS の許可を必要とするので、公共事業国民住宅省にお願いして BAPPENAS へ上げてもらいたい。
- ・ この案件は、緊急に必要性が高いので、BAPPENAS を通さない方法がないか。
- ・ 心配は、BAPPENAS に採択されない可能性がある。
- ・ トレセンに関して、そのようなスキームがないか。時間にも追われているので。
- ・ 水道分野では、このトレセンが先端施設として SDGs 達成のためのものである。
- ・ 企業の社会的責任 CSR で、日立造船様が検討されていることがある。
- ・ インドネシアで実証実験をしていた装置があり、トレセンで活用してもらえればという話がある。

(質問) :

- ・ トレーニングコースのモジュール+講師も含め。
- ・ 凝集沈殿のオートメーション化、手動や自動もあるので、繊維ろ過の機能もある。
- ・ 繊維ろ材、砂ろ過に比べろ過速度が 3 から 5 倍に可能。
- ・ ろ材の寿命が長い、10 年程度。
- ・ CSR の手続きは

(回答) :

- ・ 横河のアグリーメントサンプルがある。

(質問) :

- ・ CSR の社内準備は完了している。手続きについて様式・アグリーメント (英文)、が欲しい。
- ・ 窓口は、森山とする。
- ・ 70m³/Day の能力・電源と基礎を準備願いたい。

(回答) :

- ・ 公共事業国民住宅省に報告して、手続きを進める

- ・ CSR 用の装置の概要をスライドで説明した。

面談終了後、既存トレーニング施設・設備の見学をした。



図 4.13 ブカシ水道技術訓練センター中庭に掲示されている日本政府からインドネシア側に譲渡時の銘板(写真)

4.2 セミナー開催及び現地ヒアリング調査等実施結果のまとめ(考察)

今般実施したセミナー開催、及び現地ヒアリング調査結果等に基づく今後の支援策として、以下について提案並びに検討を継続することが必要である。

(1) セミナー開催結果に基づく今後の支援策

インドネシア側が今回のセミナーを受けて今後の水道施設の耐震基準策定について日本側からのインプットに期待していること、できれば技術協力プロジェクトにした意向があることが確認された。

特に、セミナー当日の先方トップであった公共事業省人間居住総局ダニス総局長の挨拶の中で、明確に上記に関する日本からの支援の要望が話された。

当日の総局長からの要望内容については、後日 3 月 12 日の DitPSPAM との面談の際に以下のスライドに記載されたものを、後日 DitPSPAM より入手した。

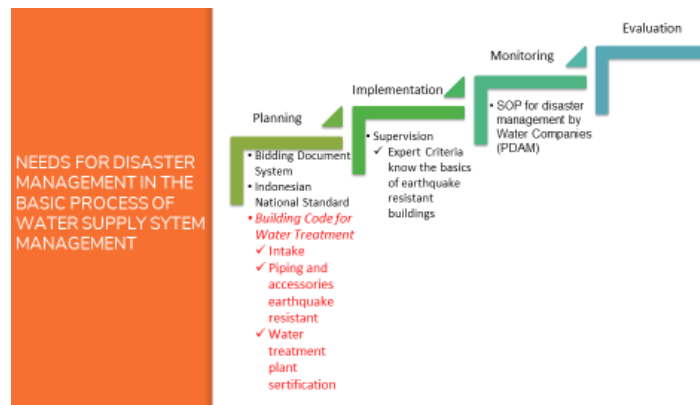


図 4.14 ダニス総局長からセミナーの際に日本側に要望された災害対策に関する技術支援内容（スライド）

具体的な要望内容は、水道施設の耐震基準に関するインドネシアの国家基準作成と、その認証制度策定への支援を技術支援して欲しいこと、これには、日本での研修、関連施設訪問を含むこと、広範な基準作成のための教材作成と制度、法令策定支援を含むことである。先方としては、本件は公共事業省としての緊急事項であり、年内（2019 年末まで）の支援を要望しているとのこと。

これに対して、当方より、JICA スキームでは今年末までの支援は実質厳しいと伝えた上で、以下の 2 つの比較的早く支援可能なオプションを提案した。

一つは、既存の JICA 国別特設研修を活用して耐震基準に関する内容を盛り込む可能性について。

2 つ目として、次年度の厚生労働省水道課による本件事業でのセミナー開催を活用する可能性について。次回セミナーを耐震基準の技術的内容を盛り込む 3 日間程度のワークショップとして開催するなど。これに対して、先方としては、次回セミナーの内容について、今後 DitPSPAM 局長と幹部関係者と共に検討するとのことである。

また、上記の件に関連して、今後要請する JICA 専門家（上水政策アドバイザー）の要件（Scope of Work）の中に災害対策と耐震基準（耐震管やフレキシブル管など）策定を盛り込む考えとのことである。

上水政策アドバイザー専門家要請に関して、今後は、2020 年度での専門家派遣を見据えて 2019 年 8 月までの要望調査に間に合わせて専門官派遣要請を働きかけていくことが必要である。

さらに、水道施設の耐震基準策定支援に対して、先方から JISCOWAPINDO メンバー企業の支援を得られないかとの打診があった。先方としては、実際に関連基準を運用

している日本企業の知見について情報共有いただきたいとのことである。これに対し
ては、当方として日本に持ち帰ることを伝えた。また、JICWELS 事業として、6 月
(後日 PERPAMSI より 9 月に開催延期との情報あり) の PERPAMSI 主催による
IWWEF2019 の開催時に日本企業による展示ブース出展を検討していることを伝え、こ
の際に上記の日本企業による耐震基準の運用に関する意見交換の場を設定することを
検討したい旨返答した。

(2) 日本水道協会と PERPAMSI との協力を通じた防災・減災等災害対策支援

従前より太いパイプを築いてきている両協会の協力を通じて関連する情報の交換を
進めていくことが期待される。特に、日本水道協会により作成された災害対策マニユ
アルについて PERPAMSI と情報共有していく方策を検討していくことが期待される。

PERPAMSI は 2018 年 10 月にパル地震、津波が発災した当時災害対策支援ミッシヨ
ンを派遣し、現地での応急給水対応を支援した経験があり、中央政府とは別途の協会
独自支援を展開した。また、インドネシア全国の災害リスクを解析し、ハイリスクの
19 都市についてリストアップするなどの分析を行っている(本リストのデータを添付
資料として入手した)。これによると、ハイリスクの 19 都市は以下のとおりであり、
今後の日本の支援対象を検討する際に参考とすべきである。

ハイリスクの 19 都市以下のとおり。

- ・ インドネシア西部地域の都市：BANDA ACEH、MEDAN、PADANG、
BENGKULU、BANDAR LAMPUNG
- ・ インドネシア中部地域の都市：SERANG、BANDUNG、SEMARANG、
YOGYAKARTA、DENPASAR、KUPANG
- ・ インドネシア東部地域の都市：MAMUJU、PALU、GORONTALO、MANADO、
AMBON、TERNATE、MANOKWARI、JAYAPURA

(3) 日本側にこれまでに要請された要請書ドラフトについて

要請書関係のプロセスについては、3 月 6 日のブカシトレセン訪問時に本調査国側よ
り、DitPSPAM 関係者に対して、明確に BAPPENAS に上げるよう説明を行い、今後は
関連要請書を公共事業省の中でプライオリティをつけてから BAPPENAS に上げるこ
とで先方の理解を得る。そして、先方のこの動きを加速していくよう在インドネシア日
本国大使館の協力を得つつ本事業の受託者である JICWELS を通じて働きかけていくこ
ととした。

(4) ブカシトレセンに対する協力について

ブカシへの CSR での協力については、本調査団メンバーの日立造船（株）様より、浄水処理研修の一環としてミニプラントを提供してもらえることとなり、3 月 6 日のブカシトレセン訪問時に、本件について DitPSPAM 関係者同席の場にて意見交換を行った。その結果、今後インドネシア側と正式な譲渡についての合意文書締結していくこととなった。本件については、今後合意文書作成に向けて本事業受託者である JICWELS を通じて作業を継続することとなった。

本件 CSR による協力案件については、今後厚生労働省の協力も求めながら、本調査ミッションの成果として案件化を目指していくことが肝要である。

また、このたびのセミナーに関連して、今後の災害対策については、ハードの支援のみではなく、ブカシのトレセンを活用した災害対策に関する新規研修の立ち上げなどを絡めていく方がより効果的になるものと期待される。今後もコミュニケーションを密にして災害対策関連の新規モジュール作成支援していく必要がある。

(5) PAM JAYA 支援について

このたび JISCOWAPINDO メンバーから提案された内容を含めて、従前から作成されている 2014 年の PAM JAYA マスタープランのレビューのための要請を、公共事業省と連携して BAPPENAS に上げる必要がある。

また、PAM JAYA が緊急的に検討を進めている小規模分散型の浄水施設導入に際して日本側からの支援を検討する必要がある。

5. ミャンマーカンファレンスの開催等

5.1 開催概要

5.1.1 ミャンマーの概況

表 5.1 にミャンマー連邦共和国の概要を示す。

表 5.1 ミャンマーの概況

一般事情		
1.面積	68 万平方キロメートル	
2.人口	5,141 万人(2014 年 9 月(ミャンマー入国管理・人口省発表))	
3.首都	ネピドー	
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、イスラム教等	
経済		
1.主要産業	農業	
2.名目 GDP	約 683 億ドル(2016/17 年度、IMF 推計)	
3.一人当たり GDP	1,307ドル(2016/17 年度、IMF 推計)	
4.経済成長率	6.3%(2016/17 年度、IMF 推計)	
5.物価上昇率	7%(2016/17 年度、IMF 推計)	
経済協力		
1.我が国の援助実績(E／N ベース。技術協力は JICA 実績ベース)		
(1)有償資金協力 7,512.49 億円(2015 年までの累計。うち 2015 年度 1,257.38 億円)		
(2)無償資金協力 2,571.38 億円(2015 年までの累計。うち 2015 年度 176.05 億円)		
(3)技術協力 602.32 億円(2015 年までの累計。うち 2015 年度 87.63 億円)		
2.OECD-DAC(開発援助委員会)加盟国・機関の援助実績		
(1)独(2)日本(3)米(4)英(5)EU(2014 年、支出純額ベース)(出典:OECD/DAC)		
保健指標		
SDGs Target 3.2	乳幼児死亡率(出生 1000 人あたり)	50.0
	新生児死亡率(出生 1000 人あたり)	26.4
SDGs Target 3.9	安全でない WASH サービスへの暴露による死亡率(10000 人あたり)	10.4
SDGs Target 6.1	改善された飲料水水源を利用する人々の割合(%)	81

出典:外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cambodia/data.html#section1> (2019 年 1 月時点)

World Health Statistics 2016, WHO

5.1.2 セミナー開催の背景とテーマ

ミャンマーの上水道整備における我が国の支援はヤンゴン等の都市圏で先行している。とりわけヤンゴンは我が国との関係が深く、2011 年～2012 年に「ヤンゴン市上下水道改善プログラム形成準備調査」を実施し、ヤンゴン市上下水道に関するマスタープランを策定している。以降も有償資金協力「ヤンゴン都市圏上水整備事業」(2014 年度 L/A 調印)、無償資金協力「ヤンゴン市上水道施設緊急改善計画」(2013 年、G/A

締結)、「ヤンゴン市生活用水 給水アドバイザー」(個別専門家派遣)、技術協力プロジェクト「ヤンゴン市開発委員会水道事業運営改善プロジェクト」(2015～2020 年)等を様々なスキーム通し、ヤンゴン市の上水道の施設整備と能力強化の両面から支援に取り組んでいる。また、ヤンゴン市以外でも第二の都市であるマンダレー市において、技術協力プロジェクト「マンダレー市における浄水場運転管理能力の向上事業」(2014～2016 年)、無償資金協力「マンダレー市上水道整備計画」(2015～2018 年)を実施する等、上水道整備に対する幅広い支援を行っている。

一方、ミャンマーの地方部の水道整備については、JICA による貧困削減地方開発事業においてそのニーズ情報が収集され、これを受けて建設を中心としたフェーズが開始されているところであるが、大規模都市水道と比較してまだまだ端緒についた段階であり、特に水道を運営する組織の育成が課題となっている。水道整備の目的である公衆衛生の確立のためにも地方部における都市水道の整備は当面の重要課題といえる。

これら一連の水道分野の協力関係を構築していくために現在直面している課題として、ミャンマーにおいて、「水道が公衆衛生のための基本的な社会インフラであり戦略的に全国に普及しなければならない」という思想が希薄であることが挙げられる。このため、水道を水道として統括的に所掌する連邦レベルの組織が存在せず、河川水の利用であれば灌漑省、都市への水供給であれば建設省、地方における給水であれば地方開発庁(DRD)等の組織がそれぞれに所掌してプロジェクトを進めている状況にある。

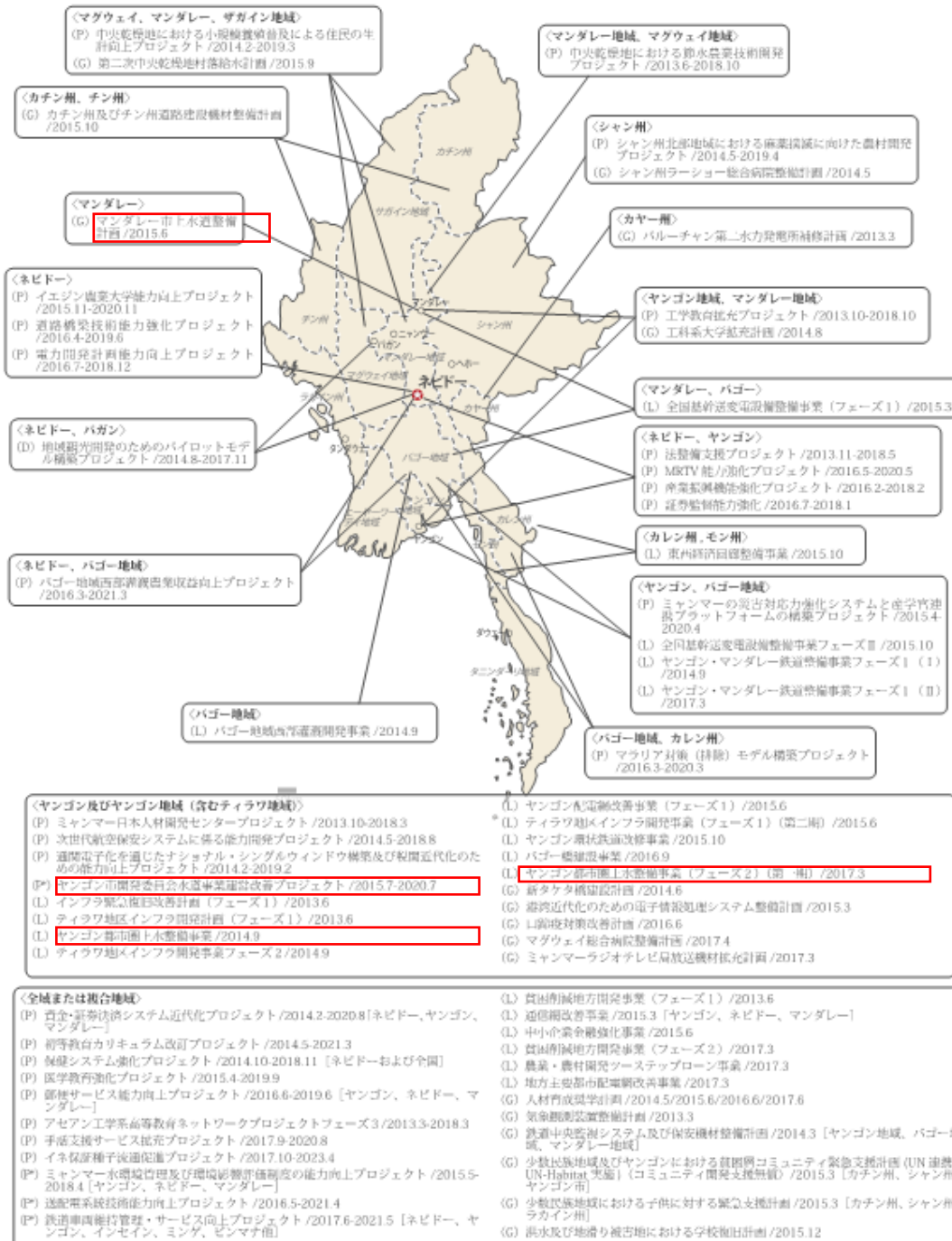
よって、ヤンゴンのような組織がしっかりとした都市部では水道整備のプロジェクトが形成される一方、地方部の水道は各地方政府の管轄下にあってそれぞれの地方政府にアクセスしない限り課題を吸い上げての案件形成は難しく、施設の建設はできても水道として維持運営の組織づくりに課題が残るといった現状にある。

このような状況の改善を図るためには、日本政府側とミャンマーにおける水道行政との連絡をとりもつ担当窓口が必要である。とりわけ、地方政府の抱える水道としての課題について情報を統括し共有する方法の構築を探っていくことが喫緊の課題であるといえる。

2017 年 10 月 1 日 基準
Myanmar

JICA 案件配置図

(P) 技術協力 (D) 開発調査 / 開発計画調査型技術協力 (L) 有償資金協力 (G) 無償資金協力



注：実施中案件（仮の締結済み案件を含む）、閉鎖は仮の協力開始～終了予定、個別案件は除く、* は円借款 / 海外投資融資プロジェクト

開国後：実施中案件、開国前は本格調査開始～F/R 予定

有償：実施中案件（L/A 締結済み案件を含む）、日中には L/A 締結済

無償：実施中案件、日中には G/A または E/N 締結済

出典：https://libportal.jica.go.jp/library/Data/PlanInOperation/SoutheastAsia/030_Myanmar.pdf

図 5.1 ミャンマー国での我が国の支援状況（JICA 管轄案件のみ）

また、ASEAN 共同体実現に向けて貢献する観点からも、同国に対する支援は重要である。我が国の側からも、ミャンマーへの協力の機会は東南アジアでは最後の大きなビジネスチャンスと捉えられており、進出の機会を窺う、あるいは何らかの形で進出している企業も多い。

以上のことから、本カンファレンスのテーマを以下の 2 テーマとした。

テーマ1:公衆衛生のための水道を推進するための C/P 設置への働きかけ

テーマ2:地方水道整備における我が国とミャンマーとの連携の構築

5.1.3 日程及び会場等

➤ 開催時期:平成 31 年 3 月 18 日(月)～19 日(火) 2 日間

➤ 日程:

3 月 17 日	移動:日本発→ヤンゴン着	ヤンゴン泊
3 月 18 日	現地調査(視察、ヒアリング)、大使館表敬	ヤンゴン泊
3 月 19 日	カンファレンス →空港	機内泊
3 月 20 日	帰国	

➤ カンファレンス開催場所:PARK ROYAL HOTEL YANGON

➤ カンファレンス参加者:

参加者 合計 43 名	日本側: 20 名 厚生労働省 東京都 福岡市 TSS(東京水道サービス) JICA ミャンマー事務所 ミャンマー側: 23 名 ミャンマー政府関係者(9 名) ミャンマー全国の水道事業体・関連団体関係者(14 名)
-------------------	--

➤ 現地調査場所:マヤンゴン地区無収水削減プロジェクトの現場を視察する。

➤ 現地調査参加者:訪問団 8 名+事務局 2 名+在ミャンマー日本大使館 2 名+ JICA4 名+TSS3 名+サポーター1 名=19 名

5.1.4 大使館表敬／現地調査結果

➤ 日時:2019 年 3 月 18 日(月) 8:00～17:00(移動時間含む)

➤ 場所・概要:

① 駐ミャンマー日本大使館表敬

② 送水幹線管更新現場視察

③ TSS 事務所

(マヤンゴン地区無収水削減プロジェクト、マヤンゴン地区に 20 の DMA (District Metered Area)を設定)

④ DMA5-1、DMA5-2、DMA6-2 現地視察

駐ミャンマー日本大使館表敬には 12 人が参加し、双方挨拶の後、翌日の段取り確認の後、ミャンマーでの日本の水道産業の海外展開について、日本側に必要な条件や現地の課題について情報交換を行った。

導水管の現場視察として、ヤンゴン市内にける技術協力プロジェクトのフェーズ 1 の対象となった送水幹線管の現場を視察した。単純溶接鋼管の路線が露出で排水溝内に併設されているため、分岐箇所等の把握も困難であり、漏水箇所等も明確ではない状況を確認した。



図 5.2 導水管現場

午後からは、TSS が実施している漏水発見と削減プロジェクトについて実施状況及び現場の視察に人が参加した。まず、TSS 事務所訪問にて、以下の概要説明を受けた。

■マヤンゴン地区無収水削減プロジェクト概要

本プロジェクトは、事業権付無償）は、2016 年から事業期間 6 年間の予定で実施されている。技術協力プロジェクトも別途実施されており、TSS としても関与している。

当初、本日視察するマヤンゴン地区の一部において草の根無償を 4 か月間実施した。そのとき、NRW が 77%→32%へ削減された結果を受けて現在のプロジェクトに至った。

事業権付無償では、調査・計画・設計・工事の後に O&M（本件では維持管理）を実施する。工事期間は 6 年で O&M 期間は 5 年間。

マヤンゴン地区は面積 26km²、人口 20 万人で、1 区～10 区にわかれている。このうち、プロジェクトの対象区域は 3 区～10 区で、DMA を 20 に設定する（7km²/DMA）。配管の総延長は 90km、試掘箇所は 164 箇所、メーター数は 8,400、配水量は 10,000m³/日。うち、配管更新を 10km、メーター更新は全数実施する。20DMA を 2 班で担当し、並行して実施していく。

住民説明時には、いつも歓迎（期待）される。漏水修繕すると別の箇所が漏水するという、いたちごっこだった。ほとんどの地区では、漏水や水圧不足等が主な原因で時間給水となっていたが、対策後の地区では、24 時間給水もできている部分もある。

説明の後、DMA5-1、DMA5-2、DMA6-2 の実際の現場を訪問した。



図 5.3 TSS 説明風景



図 5.4 DMA 現場

5.1.5 カンファレンスプログラム

カンファレンスプログラムは表 3.1 のとおり。カンファレンスのモデレーターは山口氏（国際厚生事業団参与）が担当した。

表 5.2 カンファレンスプログラム

3 月 19 日 (火)		
時間	プログラム	発表者等
9:30-10:00	Opening remarks 1) Japan-Myanmar friendship 2) Current situation in Myanmar, Laws and governmental structures	1) Japan (ambassador) 2) Myanmar (NWRC)
10:00-10:20	Photo	
10:20-11:30	Conference Presentation on current situation of water supply and problems 1) Latest Japanese activities to improve Myanmar water supply 2) Experiences and going activities to improve Yangon water supply in cooperation with Japan 3) Discussion and conclusion	1) Japan (MHLW) 2) Myanmar (YCDC)
11:30-13:00	Lunch break	
13:00-14:00	Panel discussion —Presentation on improving water supply in Myanmar 1) Proposal from Japan side to Myanmar 2) The experience of Tokyo and our project in Myanmar 3) Expectation from water industries in Myanmar 4) Water Supply Management and Support from Sister City; relationship in water sector by Fukuoka City	1) Japan (MHLW) 2) Tokyo City 3) NWRC Advisory Board 4) Fukuoka City
14:00-14:30	Coffee Break	
14:30-15:00	5) Panel discussion and conclusion	
15:00-16:00	Closing remarks	All Participants

5.1.6 発表概要

本カンファレンス午前の部は、日本側在ミャンマー日本大使館田中参事官、ミャンマー側代表として NWRC セクレタリの Htun Lwin Oo 氏からの挨拶で開催された。



図 5.5 本カンファレンス開催時の様子

1) Latest Japanese activities to improve Myanmar water supply 厚生労働省より

・ 日本は 1854 年の開国後伝染病が流行。1887 年に、横浜市において、日本で最初の近代水道が建設されてから、水道の普及に伴って、水系感染症の患者数は激減。2017 年の水道普及率は 97.7%である。

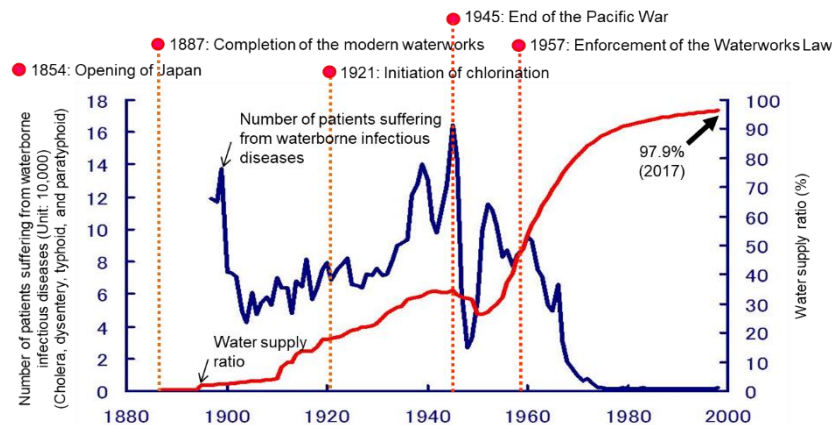


図 5.6 水道普及率と水系感染症患者数の推移(スライド)

- ・ 日本は水道普及率の増加とともに、水源汚染に対する排水規制、ダム等の水源開発、水源の富栄養化による異臭に対する高度浄水の導入等、様々な課題の解決に取り組んできた。現在は自然災害への対応や、人口減少が進む中、水道事業を持続していくための経営基盤強化が新たな課題となっている。
- ・ 日本は 1890 年の水道条例(現水道法)で行政が水道整備の投資に責任をもち、1946 年の憲法で国民の生存権が位置づけたことで、国民に水と衛生を普及させる方針で、全

国に水道の整備を進めてきた。

- ・ 日本の水道行政は、水道は公衆衛生と一体であるという考え方から、厚生労働省が所管しているが、他に 4 つの省が関係し、原則として市町村が経営している。
- ・ 日本の水道の種類は規模や経営主体によって、上水道事業、簡易水道事業、水道用水供給事業、専用水道、簡易専用水道の 5 つに定義される。
- ・ 水道法は、水道事業の経営、施設の維持、衛生管理の 3 つについて規定している。
- ・ 水道事業者は、政令で定める資格をもった水道技術管理者を一人置かなければならない。水道技術管理者は、完成した施設や設備の検査、水質検査、施設の衛生管理等 7 つの業務の責任者となる。
- ・ 水道事業者は、給水区域内の需要者に 24 時間、基準を満足する水質の水を給水しなければならない。需要者が水道料金を払わない場合等の正当な理由がない限り給水を停止できない。
- ・ 飲料水の水質基準は、WHO 飲料水水質ガイドラインを参考に、健康に関する 31 の項目と、水の性状に関する 20 の項目の、51 項目の基準が定められている。
- ・ 水道施設の基準は、水道に関する一般的な事項に関する基準と、導水施設、浄水施設、配水施設といった施設の種類ごとの基準がある。
- ・ 厚生労働省は水道法を所管し、事業の認可・指導監督等の水道法に基づいた規制機関の役割があり、財政支援や、水道の技術に関する研究開発の推進を行う。
- ・ 日本では、水需要の増大へ対応するために、ダムなどによる水源開発が進められ、年間取水量に対するダムからの取水量の割合は、1970 年代の約 20%から、現在では約 50%に増加した。
- ・ 日本は、老朽化した管路の更新や漏水防止対策によって漏水が減少し、世界でも極めて漏水率が低い（7.4%）国となっている。
- ・ 日本では、供給されている水のほぼすべて（99.98%）が水質基準を満たしている。
- ・ 現在、日本の家計に占める水道料金の割合は、1%以下となっている。

2) Experiences and going activities to improve Yangon water supply in cooperation with Japan ヤンゴン市開発委員会より

- ・ ヤンゴン市は表流水 92%、地下水 18%の 4 箇所の水源から取水しており、地下水は鉄分除去を経ている。
- ・ 普及率は 40%で、NRW は 60%である。
- ・ マスタープラン（2014 年）では、人口増に応じた計画を示している。

- ・ 水道整備は10の給水区域（ゾーン）に分類して進められている。

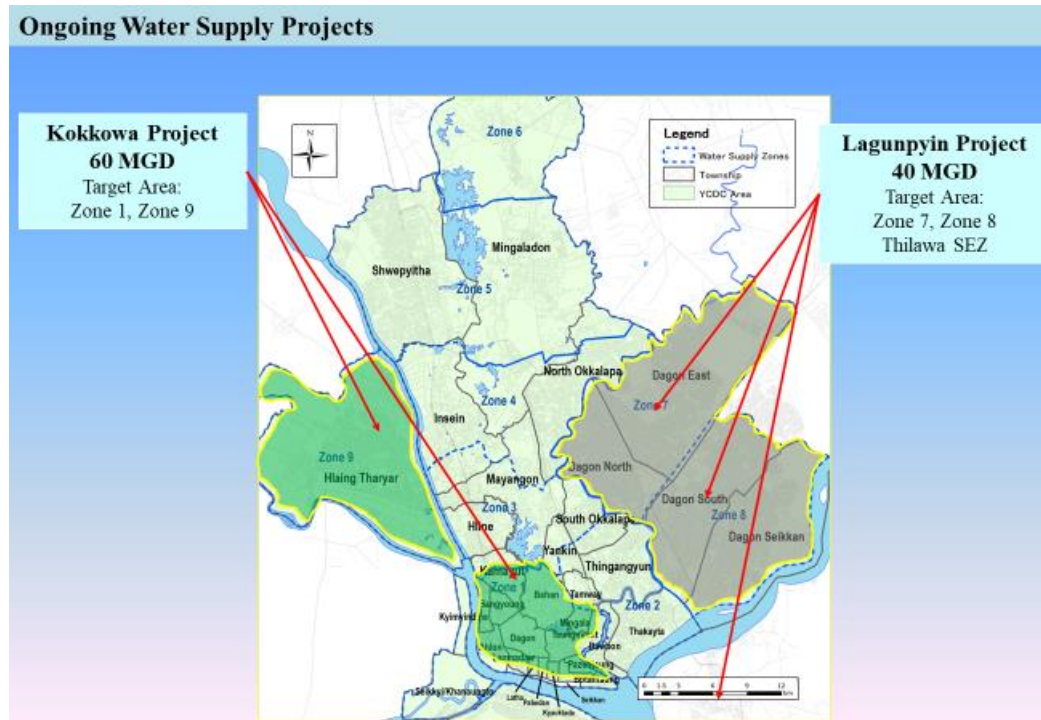


図 5.7 ヤンゴン市の拡張プロジェクト(スライド)

- ・ 浄水場の拡張を含めた 3 つの拡張プロジェクトがあり、2024 年は表流水を取水増でカバーする。
- ・ ナコンゲンプロジェクトはゾーン 7 とゾーン 8 に 40 ミリオンガロン (178,000m³) /日を供給する。
- ・ ココアプロジェクトは JICA の支援により、浄水場とポンプ場を整備し、ゾーン 1 とゾーン 9 に 60 ミリオンガロン (267,000m³) /日を供給する。
- ・ 土地購入費とかテエインピンのことは、YCDC の予算で実施する。
- ・ ダラ町地区に 24m³/日規模のパイロットプラントを整備している。継続してトンテーキャナルからダラ町へ 15000m³/日規模の導水を整備中である。
- ・ JICA の (2012－2015 年) 草の根無償で、YCDC が幹線管路・配水管の更新工事、ヤウナピンのポンプ場の建設を行った。2013 年に着手、2014 年に建設着手、2015 年に完成している。
- ・ ヤンキン街での DMA システムでの NRW 削減プロジェクトでは、1900 箇所以上の調査がなされた。
- ・ マヤンゴン地区の 5 箇所での草の根無償を行っている。マヤンゴン地区 10 地区のうち、DMA は 20 箇所あり、4 つが終了している。

- ・ YCDC で JICA による事業期間は 5 ヶ年の、規格、NRW、水質のマネジメントについての技術支援が行われている。
- ・ 幹線管路の整備では、ADB の支援でヌモリダムからの取水から、ムウンイエンテン地区のパイプ取水に変更することで取水量を 90Mgt 増やすプロジェクトが行われている。
- ・ YCDC は国際協力を受けるばかりでなく、自己予算による事業や海外研修も実施している。

3) Discussion and conclusion

(質問) : YCDC との協力だけでなく、広げていくための提案・意見があるか。

(回答) : 日本からプロポーザルは、政府間支援、JICA 支援、企業支援の 3 つであった。

ヤンゴン、マンダレーは整備が進み水道組合がある一方、地方には未整備地区がたくさんあり、小規模な組合があるが、水道を担当できる組織がない。国としてはできるだけことはしているが、地方はまだまだ飲料水不足。

運河のプロジェクトがある。エアリ川周辺への浄化供水は、それほど難しくないので、河川水を浄水して水源にして欲しい。

最も提案したいことは、地方への水道整備である。ミャンマーへの投資も検討してもらいたい。この点について議論できれば。

(質問) : 地方の整備を直接支援を希望されているとのことと理解した。我々も方向性として望んでいる。ただし、本日の主催者（厚労省）は国の組織で国の組織が地方へは直接はアクセスしづらい。

(質問) : 日本の水道は地方が責任をもって行う。市町村経営が原則。ただし、地域ばかりに任せきりにするとレベルに差が出る懸念もある。不均衡を是正するためには、国レベルで管理・監督することが必要ではないか。国として水道をどうするか所管する組織が設置されることを期待する。すぐに答えは出ないと思うが、地方に委ねる点と国が実施する点を、じっくり検討されることを期待する。

(質問) : ミャンマーの地方で水アクセス不可のところは、DRD（農業開発省）と日本（JICA）で支援を検討中である。

(回答) : ミャンマーにはそれぞれの省があり、水法や飲料水基準といった制度・法律もある。IWIR へも協力手続きをしている。指摘の点も含め、現在、検討中である。

4) Proposal from Japan side to Myanmar 厚労省より

- ・ YCDC と日本とのパートナーシップについて。ヤンゴン市は最も整備が進展して

いる市であるが未整備のところもある。老朽化した施設の更新や NRW 改善も必要。組織再編といった検討も実施中とのこと。日本としては、JICA マスタープランを基に技プロや無償事業で支援中である。今後も支援を継続していきたい。

- ・ ミャンマー全土への水道に関する協力について、地方水道の水準向上が課題との認識から、次の 3 点の相談事項を提案する。
- ・ 1 つ目は、日本には全国の自治体が水道を運営している経験・ノウハウ、ODA においても有償・無償のメニュー、ヤンゴンでも実施している建設に維持管理も付加したスキーム、民間企業が海外展開する支援メニューなどがある。地方の水道事業での問題や必要な事項・情報は何か、日本の関係者にコンタクトしてもらいたい。
- ・ 2 つ目は、ミャンマー地方事業者への支援メニューの適応を参考にするために、事業者がどのように困っているかニーズを知りたい。地方の水道事業者と日本の事業者との情報共有のしくみが作れればと思う
- ・ 3 つ目は、全土において水道普及と公衆衛生の向上に、日本の過去経験・ノウハウを活用するために、日本の厚労省とのカウンターパート組織が、水道を考える専門組織が必要と考えるので、そのような取り組みをしていただきたい。

5) The experience of Tokyo and our project in Myanmar 東京都水道局より

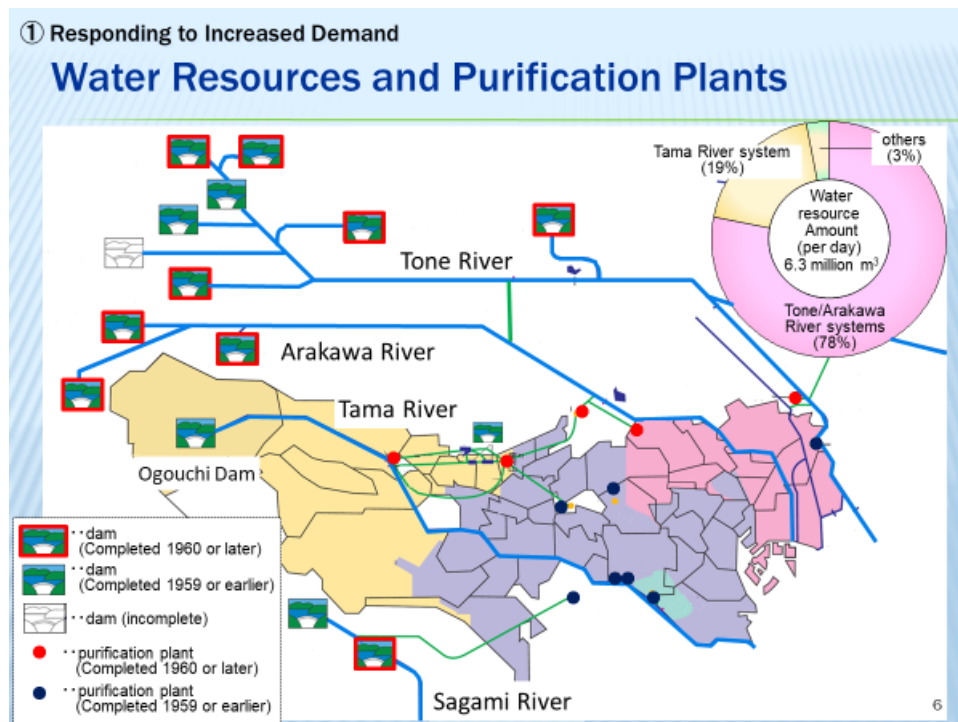


図 5.8 東京都の水源と浄水場(スライド)

- ・ 東京は高度成長期に急激に需要が増加したが、ミャンマーも同様になると思われる。東京の経験を紹介する。水源は都外に求めるようになった。夜間漏水調査など地道な活動で漏水防止に取り組み、漏水率を 1950 年頃 30%以上から現在 3%程度に減らしたことは、不要な水源開発の抑制と料金収入の増加を可能にした。配水管や給水管の材質変更による効果もあり、高性能なダクタイル鋳鉄管へ変更し、給水管（サービスパイプ）はステンレス管へ取り換えた。
- ・ 水道の普及は公衆衛生の向上に大きく貢献する。水道普及率と乳児死亡率、水系感染症は相関関係がある。東京の場合、1898 年からコレラ患者の大幅な減少がみられ、1921 年から塩素消毒により、感染症患者が著しく減少した。
- ・ 東京都水道局のミャンマーでの取り組みを紹介する。2014 年から覚書を機に、東京水道グループの一員である TSS を通じて NRW 削減対策に取り組んでいる。
- ・ マヤンゴン地区での成果は 2 つ。1 つ目は、4 ヶ月の短期間で NWR77%から 32%に削減した。指導を受けた YCDC が自ら取り組むことを期待している。2 つ目は、限られた曜日・時間の給水だったが、漏水修繕実施後に 24 時間連続給水が可能になったこと。これにより水道水の汚染が避けられるようになった。
- ・ 2017 年 11 月から事業権付無償事業を実施中。事業費は 18 億円規模で最大級。
- ・ JICA の技術協力プロジェクトを実施した。
- ・ 現地セミナーは過去 3 回実施した。
- ・ 日本製の資機材、挿入機の紹介、給水管、メーター、ダクタイル鋳鉄管は優れた性能を有する。メーターは日本では 8 年ごとに交換している。
- ・ 東京都水道の 120 年の歴史・経験を踏まえ、ミャンマーでも今後水不足や水質悪化に直面、これらの課題の多くは重なる。今後も民間企業と連携してミャンマーに貢献していきたい。

6) Expectation from water industries in Myanmar 国家水資源委員会より

- ・ まず、日本がミャンマーに 60 年から 70 年わたって支援してきていることに感謝する。
- ・ NWRC は、飲水、農業用、産業用、いろいろ事業をしているが、SDGs の目標と合致した生活必要となる質の良い水の確保として飲水が重要である。
- ・ 1,000 ガロン（4.5m³）/日の水が取れない国は世界で Water ストレス下にあると認定されるが、ミャンマーの人口は 5,400 万人のところ 18,000 ガロン（80m³）/人・日なので、基準の 18 倍の世界でも有数の水の豊富な国となる。しかし、夏場に水が枯れるこ

とがある。また、雨季でも、ある地域は 200 日雨、ある地域は 25 日雨、という具合に地域によって雨量が異なるので水問題が生じる。ミャンマーは世界で 2 番目に気候変動の影響を強く受ける国と評価されていて、洪水が多発する国である一方、雨が降らないときもあり、両極端である。このことは、水のきちんとした運用が重要であることを示唆しており、我々は対応・適応を準備しなければならない。

- ・ このような状況で、日本からの提案はグッドタイミングである。
- ・ 水問題を有している地方のタウンジー地区にいく予定で、本日のカンファレンスの内容を伝えたい。
- ・ その他、南のポータウン、ベイ、ベンモウ地区からもアドバイスの要望がある。
- ・ 国際援助は大都市にばかり、地方にはない。是非、地方も支援をしてもらいたい。午前中でも議論されたが、地方からも連絡をとるようにする。NWRC ヤンゴンから各地方との連絡が可能。解決に向けた方法を決めねばならない。そのためには国のニーズを整理する必要がある。今般、NWRC 傘下にインフォメーションセンターを設立していくことで準備をしている。インフォメーションセンターではその情報が入手できる。地方への直接援助は難しく、自立で対応できない方々も多いが、NWRC として地方のサポートのアドバイスは可能である。このような会は地方ではなかなかないので、今日の情報を地方に提供したい。
- ・ ある地域は水不足で、水を探さねばならないが、地下水の水量把握ができず、アドバイスが必要。水問題のうち、特に地下水の水量・水質についても調査・把握が課題となっている。
- ・ ヤンゴン市でも海水が来たときもある。エーヤワディではヒ素。フッ素はあまりない。シャン州には石灰の析出がある。
- ・ 地方では、これらの問題は発生しているが、調査していない。YCDC や MCDC ぐらいしか能力がない。
- ・ 地方水質検査センターの整備を提案したい。マンダレー近くのモンヨー地区は、地下水の水質の問題（ヒ素含有？）を理解していない人々が多い。
- ・ 教育も大事である。ウェルネスワークショップの開催も希望する。無駄にした水の大切さを PR・教育する必要がある。管理する人々への教育も必要。
- ・ 副大統領は、レインウォーターハーベスティーを要望。水があっても品質管理ができない。検査施設の整備は重要である。
- ・ 大使館への要望として「新しく工夫ではなく、元々あることをマネしていくこと」ということわざがあるが、テクニカルアシスタントを期待している。良い品質の資機材

の援助をお願いしたい。

- ・ SDGs のスローガン、誰一人取り残さないについて、2030 年には目標が達成できないとの方々もいるが、私はまだ希望はある。100%達成とまではいかないが近くには実現するだろうと確信している。

7) Water Supply Management and Support from Sister City; relationship in water sector by Fukuoka City 福岡市より

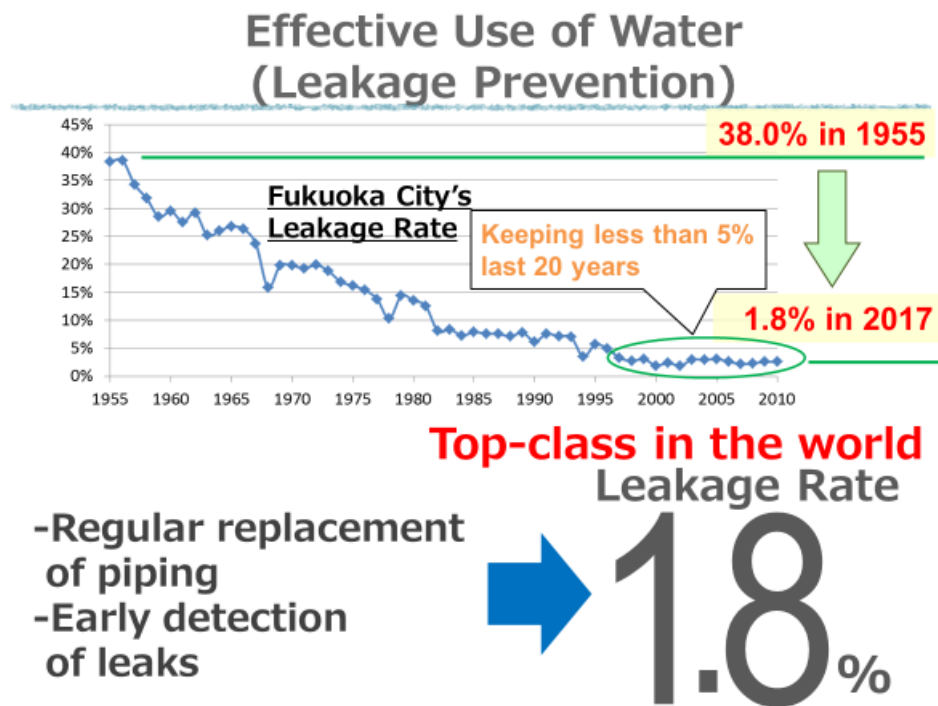


図 5.9 福岡市の漏水率推移(スライド)

- ・ 福岡市の水道の歴史は渇水対応の歴史。水資源開発の促進と、限りある水を有効に使うための節水型都市づくりをしてきた。
- ・ 1981 年に導入した「配水調整システム」で、市内配水管の流量や水圧を 24 時間体制で集中コントロールを実施。
- ・ 19 回もの水資源開発に取り組み、ダム 8 ヶ所、浄水場 5 ヶ所、河川からの取水が 3 ヶ所である。
- ・ 約 4,000km ある配水管の更新を計画的に行い、漏水を予防的に抑制。漏水調査では、過去の漏水履歴や配水管の老朽度などを元に、漏水リスク評価マップを作成し、計画的に調査。その結果、1995 年に 38%であった漏水率は 1.8%と世界トップレベルになった。
- ・ YCDC と福岡市の技術協力は、2012 年に福岡市からヤンゴン市へ JICA 専門家を

派遣して、「無収水量削減モデルプロジェクト」「送水管パトロール」「配水管網図の作成及び漏水地点の蓄積」「水道メーターの設置状況調査」等の配水管理技術の移転等を行ったことが始まり。

- ・ 2015 年から 2 年間、「プロジェクト間の技術的調整」「送配水管理能力の向上」を実施している。
- ・ 2013 年 10 月、2014 年 2 月に、JICA の水道技術セミナーで、福岡市から YCDC へ 6 名の職員を派遣し、「浄水処理に必要な凝集率テスト」「工事の施工管理」「配水施設の計画・設計」等のテーマで技術セミナーを開催した。
- ・ JICA 技術協力プロジェクトに国内支援委員として、「無収水量削減対策」2 名、「浄水処理技術」1 名、「水質管理技術」1 名、計 4 名の職員が携わっている。
- ・ 「ヤンゴン都市圏上水整備事業（フェーズ 2）準備調査」に福岡市の職員 4 名が携わり、浄水場の運転維持管理状況の調査やレポートの作成を行う。
- ・ 2012 年 12 月及び 2014 年 1 月に HIDA、海外産業人材育成協会のプログラムを活用し、YCDC から福岡市に 25 名の職員を派遣した。
- ・ 2014 年の JICA 課題別研修（無収水量削減対策）に YCDC から福岡市に 7 名の職員を派遣。研修内容は、漏水調査や管の修理から配水施設の計画・設計など。
- ・ 2014 年の JICA 課題別研修に YCDC から 1 名、ミャンマーの他機関から 7 名の職員を福岡市に派遣している。
- ・ 2014 年から毎年、クレア、自治体国際化協会という、日本の地方自治体の国際化を支援する組織のプログラムで、ミャンマーから職員を福岡市の研修に派遣した。
- ・ 下水等水道以外の分野でもミャンマーと交流している。

8) Panel discussion and conclusion

（回答）：JICA や日本大使館からこれまでの協力で有益なことがたくさんあった。まだまだこのほかに言及されていない貢献もある。水道事業者として成長するために、取水、水質向上、無駄な水の削減、人材育成等はまだまだ必要である。今後実施したいこととして、配水管理、顧客サービス管理、その他水道事業関係を進めたい。学生への協力・ノウハウ、水の PR も、テクニカルアシスタントと継続していきたい。

（質問）：先ほど、地方の水状況を知ることができるハイドラインホメーションセンターがあるとのことだったが、これについて詳しく伺いたい。どこの組織に属しているのか。

(回答) : ハイドロインフォメーションセンターは NWRC の傘下に設置されるが、計画済みだがまだ形はない。現在はオフィスの場所を検討中で日本工営にプランを作ってもらっている。各省の水関連情報を一括してまとめる機能を有する予定である。NWRC は水の関係省庁を管理する。このセンターは、DSS (ディシジョンサポートシステム) 意思決定を支援するシステムとなる。

(質問) : ハイドロセンターには水関連の技術者担当を配置するのか。

(回答) : 若手の専門家が配置される。GIS 系エンジニアも配置予定だが、まだ詳細は未定。

(質問) : 日本の政府や民間企業が地方案件を発掘あるいは提案する場合には、誰に相談すればよいのか。直接問い合わせするのか、NWRC へ相談するのか。

(回答) : NWRC に連絡をして欲しい。韓国など諸外国からの連絡は NWRC にしている。Htun Lwin Oo 氏が、NWRC の次官 (セクレタリ) であって、大統領のアドバイザーでもある。彼がカウンターパートとなるだろう。

(質問) : 水道普及のためには国が方向性を示すことが重要。日本では、飲める水を豊富に安価で供給することを法律で規定し、その法律の中で運用してきた。120 年前に始まった東京も外国の真似をして発展し、その中で、独自に成長してきた。地方の水道も、国の方針を出して、発展すべき。国の方針決定の中で、飲用とするか水供給とするかはとても重要。まじめな日本人は飲める水を達成した。国の方針の下で地方が展開したのでアドバイスができるようになった。これからもミャンマーの水道の改善に期待している。

(質問) : 日本の歴史を紹介したが、それを JICA がまとめた英文書籍があり、もってきたので、是非、活用してもらいたく、贈呈したい。

(回答) : 2 冊頂きたい。センターにも置いて、参考にしたい。感謝します。現在、水道法 (Water Law) を策定中です。全ての事項が合致しないが、それぞれの法律を参考にしている。

(回答) : ネピドーから来ました。これからネピドーでもワークショップを作るので招待したい。目的は、ネピドーも人口が増え、町も拡張する一方、気象が変化し雨量が減って水源不足となったことから、東のパラー川から 30MGD (133,500m³/日) を取水し、浄水場を整備するためのワークショップ、海外援助のためのもの。整備できれば、追加で 3 つのタウンシップに水供給ができる予定。水の国際プロジェクトがない状況である。なんとか誘致・案件化したい。今後、招待するので参加をお願いします。

(質問)：引き続き、意見交換を継続していきたい、NWRC 又は DWIR を窓口として良
いか。

(回答)：NWRC 宛てに連絡してください。

5.2 カンファレンス等開催結果のまとめ(考察)

1) 現地調査

現地調査として、ヤンゴン市内の導送水管の現状及びマヤンゴン地区無収水削減プロジェクトを視察した。ヤンゴン市内の水道管路については古い英国式で、当初開渠で設置され排水を兼ねていたものを改善している模様であり、このため管路のためのスペースが開渠と平行あるいは一部開渠内に設置されており、維持管理面でも問題があることを確認した。

また、市内の漏水の改善について現在 TSS が事業権付き無償で実施しているプロジェクトについてその効果を視察した。実際に改善指導をした現場については顕著な成果を上げているが、TSS 側のコメントとして、現地人材が兼務が中心で必ずしも定着しない等の問題が指摘され、成果を現地に移転する上では更なる指導が必要である点等が説明された。

2) カンファレンス

日緬合わせて約 40 名参加のカンファレンスとなった。全体的に、参加者は相互に今回のテーマに関心をもち、大多数が最後まで参加し、活発な意見が行われた。

今回テーマとして、公衆衛生のための水道を推進するための C/P 設置への働きかけ、地方水道整備における我が国とミャンマーとの連携の構築を定めた。厚労省からは、ミャンマー側の地方水道事業での問題や必要な情報は何か、日本の関係者にコンタクトしてもらいたいということ、ミャンマーの地方水道事業者と日本の事業者の情報共有のしくみづくり、日本の厚労省のカウンターパートとなるミャンマー側の組織が必要な旨を伝えた。ミャンマー側からは、NWRC が地方水道の課題や案件に関する問い合わせや交渉の窓口となること、NWRC の傘下に地方の水状況についての情報を把握するハイドロインフォメーションセンターができることを確認した。

日本側の発表は、厚生労働省、東京都、福岡市が行った。法制度、所管官庁、水質基準、水源開発。漏水対策等の日本の経験を伝えるとともに、これまでミャンマーで行ってきた支援についても示した。

ミャンマー側からは、地域によっては雨期の雨量が十分でない地域もあれば、地下水に海水や石灰の問題がある地域があること、地方からは支援やアドバイスの要望が

あることを確認した。地方からの参加者は少なかったものの、その中から具体的な課題への支援についての要請が得られ、ミャンマー側の地方水道整備のニーズの高さを改めて認識することとなった。

今回のカンファレンスでは、そもそも C/P の確定やテーマ設定からスタートしなければならず、限られた時間と予算の中で、各地方の関係者にまで参加を呼びかけることができなかった点は反省点であるが、次回以降の機会があるならば、今回のカンファレンスで築いた現地側との関係を活用し、直接地方のニーズを吸い上げるような取り組みも可能と考えられる。また、厚労省として、日本の水道の過去の経緯や経験についてインパクトのある情報提供ができ、現地側からぜひとも活用したい、資料を追加で入手したいなど具体的な反響があった。この点はミャンマーにおいて「公衆衛生のための水道」という思想を共有していく上でのきっかけとなりうる大きな成果と考えられる。以上の点から、カンファレンスの目的設定にそったきっかけづくりという意味で開催意義のあるカンファレンスになったといえる。

6. 案件発掘調査

6.1 調査の実施概要

6.1.1 対象事業の選定理由(相手国の裨益、日本の裨益・リスク)

我が国はインドネシアに対する最大の援助国であり、インドネシアは我が国 ODA の最大の受取国（累計ベース）である。我が国の同国に対する経済協力は、1954 年度の研修員受入れに始まって以来、人材育成や経済社会インフラの整備等を通じ、インドネシアの開発に大きく寄与している。

また、インドネシアは ASEAN 最大の人口を有する ASEAN の中核国。海上交通路の要衝に位置し、G20 メンバーである同国は、我が国との政治的・経済的関係を一層深化させつつある重要な戦略的パートナーである。多くの日系企業が進出しており、インドネシアのビジネス・投資環境を整備し、経済発展を支援することは、我が国がアジアと共に成長する観点からも重要である。

さらに、我が国の援助方針として、不均衡の是正と安全な社会造りが重点分野とされており、地方開発のための制度・組織の改善支援及び防災・災害対策支援等を行うことが求められている。

そこで、本事業では、日本と同様の地震国であるインドネシアを対象として水道分野における地震災害対策支援について検討することが喫緊の課題であると考え、現地での関連セミナーを開催するとともに、直近で地震被害を受けた中部スラウエシ州パル市での現地調査を上記重点分野の対象として選定することとした。

6.1.2 対象事業の概要、所管省庁と実施機関、課題

インドネシアでは、2018 年 8 月 19 日に発生したロンボック島の地震（M6.9 USGS による）に引き続き、9 月 28 日に中部スラウエシ島付近を震源とする M7.5（USGS による）の地震が発生し 2,000 人を超す犠牲者が出たほか、5,000 人近くが泥に埋まったままとみられている。

インドネシア・スラウエシ島の地震から 3 週間（2018 年 10 月 20 日現在）後、インドネシア政府からの要請で、日本が復興計画の策定を支援することになった。

インドネシアの国家開発計画庁は、復興計画を 1 ヶ月で完成させたい意向であり、インドネシア政府からの要請を受け、既に日本は国際協力機構（JICA）の約 20 人を被災地に派遣し、10 月 17 日から両国の専門家が被災地に入り実態を調べている（2018

年 10 月 20 日当時)。同庁は「地震や津波からの復旧で多くの経験をもつ日本は、計画を一緒に考えられる唯一の国だ」と期待しているとのことであり、日本としては東日本大震災の経験などを生かした国際協力が可能と考えられた。

インドネシアには現在水道施設に関する耐震基準自体が策定されていないため、今後のインドネシアに対する日本の支援の流れに対応するために、水道分野における地震災害対策支援について検討することが喫緊の課題であると考えられた。

以上の背景から、今般インドネシアにおいて案件発掘調査を対象事業として実施することとした。本調査により、日本の有する水道システムの耐震化技術、対液状化、防災・減災技術のみならず、将来の地震災害に備えた応急・復旧対策の制度面での整備に関する技術供与・移転並びに経験や知恵の提供を通じたインドネシアに対する貢献策の可能性について検討を行った。

6.1.3 現地調査の実施概要

1) 日程

表 6.1 現地調査日程

曜日	活動	宿泊地
2019 年 3 月 7 日(木)	移動:ジャカルタ→中部スラウエシ州パル市へ GA622 便 18:10 発→21:55 着	パル市泊
8 日(金)	案件発掘調査 ドンガラ県水道公社との面談 パル水道公社との面談 パル水道公社の施設調査	パル市泊
9 日(土)	現地調査 ドンガラ県水道公社の施設調査	パル市泊
10 日(日)	現地調査・パル水道公社、ドンガラ県水道公社との面談	パル市泊
11 日(月)	データ整理・団内打合せ	パル市泊
12 日(火)	朝 移動:パル市、スラウエシ→ジャカルタ GA623 便 7:15 発→8:45 着 14:00 日本大使館及び JICA 事務所報告 16:00 DitPSPAM 報告 夜 ジャカルタ発帰国 NH856 21:45 ジャカルタ発	機中泊

曜日	活動	宿泊地
13 日(水)	朝 06:50 羽田着	

(*)パル市泊のホテル: Swiss-Belhotel Silae Palu

2) 調査団員構成

表 6.2 調査団員構成

<日本からの訪問者>

No	氏名	所属	役職
1	小西 孝之	横浜市水道局 配水部南部方面配水管理課	課長
2	渡部 英	公益社団法人 日本水道協会 研修国際部国際課	国際係長
3	伊藤 雅喜	公益財団法人 水道技術研究センター	技術顧問
4	菅原 繁	公益社団法人 国際厚生事業団(事務局)	水道主幹
5	森本 達男	公益社団法人 国際厚生事業団(事務局) (株式会社ギエモンプロ)	副担当 (代表取締役)

<現地参加>

No	氏名	所属	役職
1	松本竜生	株式会社 安藤・間 国際事業本部 土木営業部	担当部長
2	木下 献一	株式会社 安藤・間 国際事業本部 アジア支店 スリランカ営業所	所長
3	木嶋 忠彦	株式会社 安藤・間 国際事業本部 アジア支店 インドネシア営業所	所長
4	森山 忠浩	日立造船株式会社 環境事業本部 プラント第 2 営業部	副参事
5	藤岡 諒	日立造船株式会社 水処理ビジネスユニット	
6	中込 修	株式会社三水コンサルタント 海外室	室長
7	山崎 幸成	株式会社フジタ 建設本部 建築エンジニアリングセンター 環境技術部	担当課長

<現地協力者>

No	氏名	所属	役職
1	Mr. Dwiki Riantara	インドネシア水道協会 (PERPAMSI)	人材開発課長

6.2 調査・検討結果

6.2.1 現地調査結果

(1) ドンガラ県水道公社との面談

3 月 8 日（金）9:00 より PDAM Kab. ドンガラ 事務所会議室にて面談した。



図 6.1 PDAM Kab. ドンガラ 事務所玄関(写真左)と会議室での面談の様子(写真右)

以下面談のポイント

(インドネシア側挨拶)：

- ・ 訪問を歓迎します。昨年 9 月に被災し、取水、浄水、管網がダメージを受けた。
- ・ 職員の住宅も被災した。パイプ、浄水場などの施設の 70%が被災した。復旧については、現在、対応中である。被災した 70%のうち、まだ 30%が未復旧である。
- ・ 最大の努力をしつ続けているが、能力を上回る作業量である。中央政府からの支援で、パイプやポンプを、5 つの井戸の改修に使用。
- ・ 住民・利用者は、PDAM からの水供給を待っている。5 ヶ月が過ぎ、かなり限界になっている。
- ・ ドンガラ PDAM やパル PDAM では、まだ、避難所にいる人々もいる、避難所への給水もしなければいけない。能力が不十分なので、給水はままならない。

(インドネシア側)：

- ・ PDAM Kota パルと PDAM kab ドンガラは、同じパル市に給水している。
- ・ 給水人口は 50%である。4 つの District のドンガラ、パル、他 2 地区に給水している。

- ・ パル市の 50000 カスタマー、50%普及率である。
- ・ 現在 6 時間／日、2 日間ごとに、間欠給水している。
- ・ 地震で配水施設が、90%が休止。
- ・ 深井戸を水源としていた。地盤の変状で、地下水帯水層も変化した。深井戸も変更・改修、5 つの深井戸の、水量は少ない。
- ・ 既存アスベスト管はダメージを受けた、70 年代施工しており古い。
- ・ ネットワークの内 30%がアスベスト管で 70%は PVC パイプ。

【質疑応答】

(質問)：復旧は大変ですね。ドナーの活動状況は。

(回答)：ユニセフ、4 つ NGO から運営費、薬品費、を受けている。応急復旧費は終了、これからは復興である。JICA は、支援していない。情報収集に 1 週間のみこの事務所に来た。

(質問)：JICA は情報収のみか。何か約束したか。

(回答)：パイプ 10km 分を提供することになっている。パル市区域に対して、1 月から 3 月の間でやるとの話だがまだやられていない。

(回答)：PERPAMSI も支援している。

(質問)：避難所は何名いるのか。

(回答)：40000 人程度が避難。

(質問)：何か所あるか。

(回答)：仮設住宅が。

(質問)：JICA 以外にどこがきたが。

(回答)：10 月に ADB がきた。KOICA は K-Water12 月にきた。中国は、キャンプ（避難所）整備だけで、PDAM 支援ではない。避難所には、中国のマークが入っている。

(回答)：避難所向け、給水用のポリ袋を韓国が支援

(質問)：ADB は何かコミットメントしたか？

(回答)：ADB は、液状化がひどいバラロワ地区の復旧を支援する。水源整備と衛生対策、水道施設の保守のために。

(質問)：ドナー支援のアグリーメントはあるか？

(回答)：

- ・ ADB はアセスメントのみ・レポート類は手に入るかは、後で試みる。
- ・ ADB 関係は、地方政府を経由してくるので時間がかかるし、現場まで降りてこない。
- ・ JICA（マスダ氏ミッション）
- ・ スイス政府も支援・水質対策を支援
- ・ 4 つの NGO（ユニセフ、オックス、国内 2 つ）の支援もある

（質問）：ドナー間で、棲み分けが決まっているはず。

（回答）：水道しか担当してないので、よくわからない。

（質問）：誰に聞けば。

（回答）：行政の長、Provincial Governor。

（質問）：ドナー会議の詳細は、ここではわからないかな。

（回答）：そのとおり。

（質問）：今回の厚労省調査は、中長期をターゲットにしている。セミナーをジャカルタで開催したところである。

（回答）：被災前は、ドンガラ PDAM として 4 つの行政エリアであった。だが、Kota パルの管網の更新・復旧が長期、困難。26000 接続があるが、複雑な状況である。PERPAMSI もその問題を解決すべきと考える。重要なミッションである、また政治的問題である。中央政府、地方政府、ドナーからの支援を期待している。中央政府に対する債務 49 ビリオン Rp を債務スワップするなど PERPAMSI が仲介している。

（質問）：施設情報はもっているのか、入手可能か。

（回答）：可能。

その後、地図を用いての意見交換を行った。

（回答）：沢と導水、水源から利用者までのネットワークの援助が必要。ネットワークは HDPE などだが、このたびの地震の震央直上にある HDPE 管はダメージがなかった。中・長期の復興計画はない。ビジネスプランはあるが、被災前の状況でのもので被災後の 2019~2024 のビジネスプランは、BPPSPAM+PERPMASI の支援の下で検討中である。

（質問）：パルは耐震性を考慮すべき優先地域ということで先日のセミナー時に、ビジネスプランにむり込む事項について協議した。

(回答) : 4000 リットルの水槽を中央政府の責任で整備。このたびの災害のダメージリストを公共事業国民住宅省へ提出した(資料入手した)。このようなことは 1990 年代から決まっているが実行されていない。時間を要する。明日(土) : 浄水場候補地に視察が可能。

- 1) TIPO 浄水場能力は河川水源から 40 リットル/Sec の取水可能だが、施設規模は 10 リットル/Sec で残りの 30 リットル/Sec はバイパスして無処理で配水している
- 2) KAWATUNA 浄水場 20 リットル/Sec を河川から取水
- 3) PORAME 浄水場 20 リットル/Sec を河川から取水している

(2) パル水道公社との面談

3 月 8 日(金) 13:30 に PDAM Kota PALU 事務所会議室にて面談した。



図 6.2 PDAM Kota PALU 事務所前(写真左)と会議室での面談の様子(写真右) 写真右の右端は Mr. Rindi, Head of Administration& Finance

以下面談のポイント

- ・ Mr. Rindi より挨拶
- ・ 局長は、ポソに出かけており不在。
- ・ ネットワークに被害を受けた。公共事業省は、緊急装置をしてくれた。
- ・ 地震後、市政府が 22 仮設住宅を建設したが、3 ヶ所しか給水できていない。他の仮設住宅には給水タンクで給水している。
- ・ 2 ヶ所の浄水場の浄水能力が不足している。
- ・ 現在公共事業国民住宅省により新規浄水場 80 リットル/sec の建設予定。

- ・ 市長は、BtoB の方針、日本の支援は歓迎します。

【質疑応答】

(質問) : 訪問目的を説明。

(回答) : ローカル NGO の Wahana Visi Indonesia を通じてユニセフから支援を受けている。給水タンクや水道用消毒剤タブレットなど。



図 6.3 UNICEF 支援の消毒剤のパッケージ(写真)

(質問) : 被害の状況は。

(回答) : 8133 接続が、7900 接続が残り、230 接続が故障(断水中)漏水は多数。3 日間／週間での時間給水、12:00－15:00 の給水、原因は、小さい給水能力 15 リットル／sec。PODO 川の水源から、400 リットル／sec が取水可能で、需要量は、250－300 リットル／sec だが、現在の施設能力は 3 つの浄水場合わせて 50 リットル／sec (30 リットル/s、10 リットル/s、10 リットル/s)。今後 80 リットル／sec の公共事業国民住宅省による建設計画がある。OPEX が毎月 20000USD／月掛かり、10000USD／月がマイナス、運営費が赤字である。震災前は、黒字だったり赤字だったりしたが、被災後は赤字が続いている。

(質問) : 浄水方式は。

(回答) : 公共事業国民住宅省による鋼製のパッケージシステムで水源は、河川水からで 3 つの浄水場の能力はそれぞれ 30、10、10 リットル。現在、PDAM Kab ドンガラと PDAM Kota パルで再合併(Merging Project)を協議中である。オーナーシップ形式にして、運営を PDAM が担うことも検討。50billion ルピア(4 億円規模)の支援(韓国)の計画のために、政府の緊急ユニットが韓国を連れてきた。施設規模は、50 リットル／sec

POBOYA に新浄水場を建設する計画である。

■その後水道事業の状況についてスライドで紹介された(スライド入手した)

(3) パル水道公社の施設調査

1) パル水道公社の KAWATUNA 浄水場



鋼板製ユニット型凝集沈殿ろ過処理施設



着水井から凝集槽〈ハの字型〉



沈殿槽



ろ過槽



新規建設中の鋼板製凝集沈殿ろ過処理施設(10L/s)



支援による HDPE 管

図 6.4 KAWATUNA 浄水場の様子(写真)

(4) ドンガラ県水道公社の施設調査

3 月 9 日（土）9:00～16:00 に終日下記の現地施設踏査を行った。

1) ドンガラ県水道公社事務所 9:30～10:00



公共事業国民住宅省からレンタル中の給水タンク車

図 6.5 ドンガラ県水道公社事務所の給水タンク車(写真)

2) ドンガラ県水道公社の KAWATUNA 浄水場視察 10:00～11:00



KAWATUNA 浄水場全景



着水井で凝集剤添加している



凝集剤タンク



着水井からフロック形成槽



フロック形成槽の構造がフロック形成しにくい



沈殿槽にハニカムチューブが設置されている



利用されていない系統の沈殿槽



ろ過槽の砂層が散逸しフロックがそのまま配水されている



集水装置が破損している



砂層のないろ過槽内に集水装置が露出し破損している

図 6.6 地震で被災したドンガラ県水道公社の KAWATUNA 浄水場(写真)

- ・ 施設能力 20 リットル/Sec、10 リットル/sec×2 系統
- ・ RC 構造
- ・ 沈澱＋ろ過 方式
- ・ 水源は、表流水・・・遠方 (4km)
- ・ 被災して、RC クラック発生、漏水発生のため、1 系 (10 リットル/sec) が停止状態

- ・ ろ過池には、ろ材が紛失しておる状態。砂利のみ確認。
- ・ (所感)
- ・ まず、防水対策（無収縮モルタルや防水シートなどによる）が可能であれば対策し、2系を運転させる。
- ・ その後、新設のユニット浄水場を整備し、切り替える（本設）。

3) BIROMARU 深井戸施設視察 11:30～12:00



施設内



地震の後に枯れた深井戸

図 6.7 BIROMARU 深井戸施設の様子(写真)

- ・ 井戸深さ＝GL-42m
 - ・ 被災により、配管故障と井水が枯れた。
 - ・ 地区内への給水は、別の浄水場（近隣）から応急的に給水している。
- (所感)
- ・ 地下水の帯水層を調査して、水脈を探す必要がある。

4) PORAME 浄水場 12:30～13:00



公共事業国民住宅省の凝集沈殿ろ過処理施設



着水井から沈殿槽



着水井では凝集剤が添加されている



急速混合後の三角堰



沈殿槽が白濁している



ろ過槽が使われておらず溜池状態となっている



逆洗弁の開閉操作器が破損し、ろ過槽の逆洗ができず、ブロックがそのまま配水されている。
2011 年建設当初に破損したとのことである。

図 6.8 被災していない PORAME 浄水場の様子(写真)

- ・ 被災していない施設。
- ・ 1989 年に JICA 援助による 10 リットル/sec の浄水施設（沈澱＋ろ過）があるが、現在未稼働。
- ・ JICA 施設が未稼働の理由は、コスト高とのことであるが、詳細不明。
- ・ 代わりに、2011 年に公共事業国民住宅省が整備した能力 20 リットル/sec の RC 浄水場（沈澱＋ろ過）が稼働。

- ・ 20 リットル/sec の施設能力以上の 30 リットル/sec で過負荷運転を実施している。
- ・ 水源は、タラ川（4km 上流）、取水可能量は 30 リットル/sec。グラビティで施設に送水している。
- ・ 現状、過負荷のためか、ろ過が不良状態。



未稼働の JICA 施設



ブロック形成槽



沈殿槽



ブロック形成槽には堆積物が溜まっている

図 6.9 JICA 無償資金協力により建設された未稼働の施設の様子

(所感)

- ・ 職員への運転管理指導、能力向上
- ・ 水質管理の重要性を指導・認識

5) バラロア地区 13:30～14:00



図 6.10 液状化被災地の BALAROA 地区の様子(写真)

- ・ 地盤変状による壊滅した地区を視察。
- ・ どうしようもない状況。
- ・ 変状した原因・メカニズムを究明し、今後の都市計画に生かすことが重要。

6) 海岸沿いの津波被災 TAMANDRIA 地区 15:30～16:00



津波により 11m ほど内陸側(写真左手)に移動した道路橋の床版。橋脚からのズレが見える



道路橋の床版の移動に伴い破断された配水管(PVC)



右側に移動した床版と破断された配水管(写真右下)

移動した床版から海側を望む

図 6.11 海岸沿いの津波被災 TAMANDRIA 地区の様子(写真)

- ・ 津波により、道路橋（小型）の床版が 11m 程度ずれて、水道配管が断裂した。
- ・ 現状、ガレキ状態。

- ・ (所感)
- ・ 水道事業としては、手の打ちようがない。
- ・ 街の復興計画に準じて、給水を回復できるように順応する。

7) 被災地状況調査

3 月 11 日 (月) 8:00～13:00 終日現地被災の状況踏査を行った。

- ・ 津波の被災した海岸沿いを踏査。



地盤沈下によるものと思われる冠水した道路



地震と津波で損壊した海沿いのホテル



地盤沈下で沈んだモスク



冠水した道路の写真奥に落ちた橋脚が見える



破壊された橋

図 6.12 津波の被災した海岸沿いの様子(写真)

・市内の被災したモール



図 6.13 市内で損壊したモールの様子(写真) 元々設計施工に構造上の問題があった可能性がある

8) 避難所の視察





図 6.14 BALAROA 地区から非難した住民の避難所の様子



図 6.15 避難所に設置された給水タンクに給水車が給水している様子(写真)



図 6.16 避難所に設置されている移動式浄水処理装置の写真 太陽光発電装置と膜ろ過装置が設置されている。

6.2.2 対象事業に関する競合国の動向

(1) 全般

中国：パル市被災地に対する避難所用のテントの供与を行ったとのことである。キャンプ（避難所）整備だけで、PDAM 支援ではない。避難所には、中国のマークが入っているとのこと。

(2) PDAM Kab. Donggala に対する支援について

- 1) ADB: 10 月に ADB がきた。液状化がひどいバラロワ地区の復旧を支援する、水源整備と衛生対策、水道施設の保守のため。現状 ADB はアセスメントのみとのこと。
- 2) UNICEF: 4 つ NGO から運営費、薬品費、を受けている。
- 3) スイス: スイス政府は水質対策を支援
- 4) 韓国: 避難所向け、給水用のポリ袋を韓国が支援。KOICA と K-Water が 12 月にきた

(3) PDAM Kota Palu に対する支援について

- 1) 韓国: 被災後に PDAM Kota Palu を訪問し、同水道公社に対して 50 billion ルピアにて、POBOYA（地名）に浄水能力 50L/s の新規浄水場建設を約束したとのことだが、その後何も連絡はないとのことである。

また、3 月 10 日に韓国 K-Water がパル市周辺の用水供給事業プロジェクト計画（SPAM Regional）の PPP の投資者候補として PDAM Kota Palu 事務所を訪問したとのことである。

ちなみに、PDAM Kab. Donggala と PDAM Kota Palu の水道事業は一年以内に合併することで協議を行っており、既に PDAM Kota Palu 側の市長は合意に了解しているとのことである。

今後、日本が本地域に対して支援を行っていくに当たり、この K-Water の動きをウォッチする必要がある。

- 2) UNICEF:現地 NGO の Wahana Visi Indonesia を通じて Water Tank と塩素消毒剤を供与した。

6.2.3 対象事業における案件形成のターゲット、活用する日本の技術

調査を行うに当たっては、「地震発生直後の応急対応から復旧・復興に入る時期においては、災害発生前よりも災害に強い社会を構築することが重要である」という

「Build-Back-Better : BBB コンセプト」に配慮し、その可能性を検討し、案件形成に反映することとした。

ネパールの首都カトマンズで 2015 年 4 月 25 日に発生した地震（M7.8、死者 8,702 人、負傷者 22,303 人、全壊家屋約 50 万戸、半壊家屋約 26 万戸）に対して、JICA は地震災害発生時の支援策を検討する際に BBB コンセプトを導入、案件形成に反映した。このネパールでの JICA 案件では、導水管の敷設工事の際に、ダクタイル鋳鉄管の接合方式に耐震性の高い離脱防止機構のついたものを採用して、地震復興案件としている（JICA 報告書 2017）。

今般のインドネシア地震災害対策支援においても、日本の有する水道システム全体の耐震化技術に関して、この BBB コンセプトを反映した案件形成が期待された。

なお、スラウエシ島現地訪問については、JISCOWAPINDO メンバー企業有志による訪問とし、事前に現地政府関係機関や PERPAMSI 等との相談結果により判断するものとし、現地被災地への配慮と調査団の安全確保等に十分配慮した。

6.2.4 案件形成に向けたアプローチ(相手国関係者への提案活動、技術協力プロジェクトや調査等のスキーム活用、地方公共団体等による技術支援など)

(1) パル市に対する支援策について

パルでの現地調査の結果を受けて、パルでの水道施設の被害については、管網の切断が主な問題であること、浄水場にはほとんど影響がなかったこと（ある程度の高台にあったこと、液状化する土地になかったこと）など、今回のレベルの地震の大きさでは公共事業省の建設による浄水場施設の破損がなかったことが明らかとなったことから、この立地条件が他の地域での水道施設の防災減災に役立つと期待されることが判明した。この点については今後のセミナー開催において情報共有していく必要がある

る。

なお、BBB コンセプトによる施設整備案件形成のためには、今般のパル市の浄水場等の被害はそれほど深刻なものでなかったため、菅網の復旧整備に対して検討すべきと考えられる。

今後、耐震管に関する情報提供などを進めることなども選択肢としてあり得るが、現状、インドネシアでは樹脂管が多用されている状況からは、早急な耐震管への切り替え策は適切ではない可能性があり、今後より詳細な状況調査が必要と考えられる。

今回発生した液状化については、液状化と連動した地滑りと上下動などについて今後の詳細な研究、解析が必要と考えられる。これにより、今後のインドネシアに於ける耐震基準の検討の際の参考になると期待される。

次の現地セミナーを検討する際には上記のような知見を参考情報として活用する必要がある。

現場調査から得られた情報であるが、被災前でも、パル市における通常の施設運転維持管理に問題があったのではないかと思う状況が多々あったことが判明した。この点については災害対策の検討と並行して今後の技術支援の検討課題としたい。

(2) ブカシトレセンを活用した支援策について

今後の災害対策については、ハードの支援のみではなく、ブカシのトレセンを活用した災害対策に関する新規研修の立ち上げなどを絡めていく方がより効果的になるものと期待される。今後もコミュニケーションを密にして災害対策関連の新規モジュール作成支援していく必要がある。

ブカシトレセンを活用した新規研修モジュール作成に当たっては、JICA の技術協力のプログラムを通じて行うことが効果的と考えられる。例えば、水道事業体や日本水道協会による草の根技術協力や、水道事業体と日本水道協会、他当該技術を有する民間企業からなる共同企業体による技術協力プロジェクトを通じて支援していくことが期待される。

(3) 日本水道協会と PERPAMSI との協力を通じた防災・減災等災害対策支援

従前より太いパイプを築いてきている両協会の協力を通じて関連する情報の交換を進めていくことが期待される。特に、日本水道協会により作成された災害対策マニュアルについて PERPAMSI と情報共有していく方策を検討していくことが期待される。将来このマニュアルが情報共有された場合には、パル市等被災地に対してフィードバック

クしていくことが求められる。

6.2.5 アプローチの体制、スケジュール

(1) アプローチの体制

1) ブカシトレセンを活用した災害対策、耐震技術支援の技術協力プロジェクト

公共事業国民住宅省人間居住総局のダニス総局長より強い要望があった、耐震技術・基準に関する支援に関連して、日本の水道事業体、日本水道協会と民間企業の専門家チームによる技術協力プロジェクトの立ち上げの可能性を検討すべきである。

又は、水道事業体、又は日本水道協会単独での草の技術協力スキームの可能性も並行して検討すべきである。

2) 日本水道協会と PERPAMSI との情報共有を通じた相互協力事業

日本水道協会が策定した災害対策マニュアルの PERPAMSI への情報共有が期待されることから、両協会間での今後の協力事業としての合意を取り付ける必要がある。

3) BBB コンセプトによる施設整備案件形成のための継続的な検討

今次調査では、具体的な案件形成に関する情報が得られなかったが、BBB コンセプトによる施設整備案件形成のための継続的な検討が必要である。

可能性としては、被災施設の改修の際に耐震管への切り替えの可能性を検討するなど、また、液状化に対する施設整備に関する調査を継続するなど、今後の本事業のセミナー現地調査を通じて継続していくことが必要である。

(2) スケジュール

1) ブカシトレセンを活用した災害対策、耐震技術支援の技術協力プロジェクト

今年度 JICA 要望調査締め切りの 8 月に向けて、本事業の戦略検討委員会の場を通じて JICA に対して当該プロジェクトの実施可能性について協議していく。

当面 JICA 事業の立ち上げを待ちつつ、次年度の本事業の現地セミナーを活用しつつ、3 日間程度の技術ワークショップ形式で日本の耐震技術に関する情報共有を行うことが考えられる。

2) 日本水道協会と PERPAMSI との情報共有を通じた相互協力事業

本事業の戦略検討委員会の場を通じて日本水道協会に本件打診していく。

年内の PERPAMSI との合意取り付けに向けて、引き続き PERPAMSI との調整も並行して進めていくことが必要である。

3) BBB コンセプトによる施設整備案件形成のための継続的な検討

BBB コンセプトによる案件形成に向けて、次年度の本事業の現地調査対象の選択肢の一つとして、インドネシアにおいて近年陸上での施設被害が大きかったといわれるロンボック島を検討することが考えられる。しかし、他の本事業の対象国の状況と比較しつつ、次年度の現地調査対象を絞り込む必要がある。

7. 海外展開戦略(水道分野)2018

7.1 概要

日本の官民が連携して、水道インフラの輸出拡大に向けた相手国への技術 PR、案件発掘及び日本の水道関係者が連携して取り組む施策の検討を行うとともに、東南アジア地域の開発途上国に対する日本の水道事業の展開を支援することを目的とする。

7.2 検討委員会

海外展開戦略を策定するため、検討委員会を設置し、計 3 回の委員会を開催、審議した。

1) 委員会構成

検討委員会の構成員は以下のとおりである。

【検討委員会 委員、敬称略】

- 眞柄 泰基 公益財団法人 給水工事技術振興財団 理事長
 - 古嶋 康博 東京都水道局 総務部 国際施策推進担当課長
 - 国安 暁子 横浜市水道局 事業推進部担当課長(国際シンポジウム・国際担当)
 - 廣渡 博 北九州市上下水道局 海外事業部 海外事業課海外事業担当係長
 - 徳富 勇紀 福岡市水道局総務部経営企画課 国際展開推進等担当主査
 - 宮崎 正信 一般社団法人 日本水道工業団体連合会 専務理事
 - 田畑 健一 日立造船 環境事業本部 プラント第二営業部 担当部長
 - 黒岩 綾子 JFE エンジニアリング 環境本部 海外事業部
- (○:委員長)

2) 開催日程

- 12 月 26 日(水) 第 1 回海外展開戦略検討委員会
- 2 月 19 日(火) 第 2 回海外展開戦略検討委員会
- 3 月 26 日(火) 第 3 回海外展開戦略検討委員会

3) 主な検討項目

- 我が国の海外展開戦略の整理、海外の水道インフラ需要動向
- 国際社会との協調を強める近年の国際協力、近年の公的支援の取り組み状況の整理
- 水道に関わる水ビジネスの規模による分類
- 海外展開戦略(水道分野)(仮称)2018 の策定

7.3 海外展開戦略(水道分野)2018

次頁以降のとおり。

海外展開戦略(水道分野)2018

平成 31 年 3 月

厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課

目 次

はじめに	142
第 1 章 海外の水道インフラ需要動向.....	143
1－1 我が国の海外展開戦略の経緯	143
1－2 海外の水道インフラ需要動向	144
第 2 章 公的支援、日本の官民の取組状況.....	145
2－1 国際社会との協調を強める近年の国際協力.....	145
2－2 これまでの我が国の水道分野の国際協力の推移	147
2－3 近年の公的支援の取組状況.....	160
参考 水道に関わる水ビジネスについて	165
第 3 章 水道分野における海外展開の対応方針.....	167

はじめに

政府は、インフラシステム輸出戦略(平成 30 年改訂版)において、2020 年(平成 32 年)に約 30 兆円のインフラ受注を方針に掲げ、その達成に向け、官民連携による国際競争力強化、質の高いインフラやソフトインフラ(日本が優位性を持つ技術・知見・ノウハウ)の海外展開を施策として推進している。一方で国際社会においては、2015 年(平成 27 年)に策定された「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals:以下 SDGs)」において「2030 年までに、すべての人々の、安全で安価な価格の飲料水の普遍的かつ平等なアクセスを達成する」というターゲットが設定され、この達成には民間企業の貢献が必要不可欠であるとされている。我が国の海外展開に向けた政策は SDGs 達成に向けた国際的な流れとも歩調をあわせたものといえる。

このような政府の方針を実現していくため、水分野において、当該分野の海外展開戦略(海外展開戦略(水))が 2019 年 7 月にとりまとめられた。海外展開戦略(水)は水インフラ分野全体にわたるものであり、厚生労働省として当該戦略を推進するに当たり、水道分野としてどのように対応するのかを検討し、その内容を海外展開戦略(水道分野)2018 とした。

海外展開戦略(水道分野)2018 では、まず、第1章において我が国の海外展開戦略の経緯や海外の水道インフラの需要動向を取りまとめ、第2章において、水道分野における公的支援の状況を整理した。第3章においては、水道に関わる水ビジネスについて規模による分類を試み、第4章では、海外展開戦略(水)を踏まえ、水インフラ分野のうち特に水道分野における厚生労働省の対応方針を取りまとめた。

なお、これらの検討に当たっては以下の海外展開戦略検討委員会を組織して行った。

【検討委員会 委員、敬称略】

○眞柄 泰基	公益財団法人 給水工事技術振興財団 理事長
古嶋 康博	東京都水道局 総務部 国際施策推進担当課長
国安 暁子	横浜市水道局 事業推進部担当課長(国際シンポジウム・国際担当)
廣渡 博	北九州市上下水道局 海外事業部 海外事業課海外事業担当係長
徳富 勇紀	福岡市水道局総務部経営企画課 国際展開推進等担当主査
宮崎 正信	一般社団法人 日本水道工業団体連合会 専務理事
田畑 健一	日立造船 環境事業本部 プラント第二営業部 担当部長
黒岩 綾子	JFE エンジニアリング 環境本部 海外事業部
(○:委員長)	

第1章 海外の水道インフラ需要動向

1-1 我が国の海外展開戦略の経緯

我が国政府の水セクターに対する取組としては、1997 年(平成 9 年)デンバーで開催された G8 サミットで、橋本首相(当時)が寄生虫症の国際的対策の重要性を訴え、G8 各国が協力分担して当たるべきことを強調したところが一つの起点となる。翌 1998 年(平成 10 年)バーミンガム(イギリス)の G8 サミットにて、橋本首相(当時)が中心となり G8 各国が世界の寄生虫対策に取り組む必要性を宣言(橋本イニシアチブ)している。

その後、2006 年(平成 18 年)9 月 26 日から 2007 年(平成 19 年)8 月 27 日まで第 1 次安倍内閣にて打ち出された政策の一つとして『アジア・ゲートウェイ構想』があり、その後、2007 年(平成 19 年)5 月、内閣官房に「アジア・ゲートウェイ戦略会議」が設置され、同年 12 月 3 日～4 日、大分県別府市にて、第 1 回アジア・太平洋水サミットが開催された。

サミットの総括として出された「別府からのメッセージ」では、水サミット参加者が、水の問題の重要性を改めて確認した上で、アジア・太平洋地域各国政府への提言として、水と衛生をアジア・太平洋地域の各国の経済・開発、政治課題における最優先課題とし支援を拡充すること、来る 2008 年(平成 20 年)の北海道洞爺湖サミットに向けての具体的な目標として、1)国連ミレニアム開発目標の 1 つである水と衛生に関する目標を達成できるよう支援を行うこと、2)途上国による気候変動への適応を支援するため直ちに行動を起こすことを設定すること、などについて共通の見解に達した旨が記された。このサミットにおいて、「水」に関して厳しい状況にあるアジア・太平洋地域において¹⁾、首脳級が集まって、水問題の解決が最優先の課題であるとの共通の認識が再確認された意義は大きい。

2008 年(平成 20 年)に開催された洞爺湖サミットにおいても水と衛生の議論が進められ、チーム水・日本²⁾が紹介される等の成果があった。

近年の動きとしては、2015 年(平成 27 年)2 月に政府開発援助大綱を見直し、政府開発援助(Official Development Assistance、以下、「ODA」という。)の理念や基本原則等を取りまとめた開発協力大綱を策定した。この中で、重要課題の一つとして開発途上国の自立的発展を掲げ、ハード面のみならず、運営管理、人材、制度等のソフト面の支援を総合的に行うことが掲げられている。

また、インフラ輸出戦略では、我が国の先進的な技術・ノウハウ・制度等の新興国等への移転を通じ、相手国の人々のライフスタイルを豊かにするとともに、持続可能な開発の実現及びその前提としての環境、防災、健康等の地球規模の課題解決に貢献し、我が国のソフトパワーの強化及び外交的地位の向上にも貢献する、と謳われている。そのためにも、国際協力活動の実務を担う水道事業体や、海外進出を企図する水道関連企業が、より活動しやすくなるような環境整備についても考えていくことが必要であるとされている。

1) 外務省 HP, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/watersummit1/gaiyo.html>

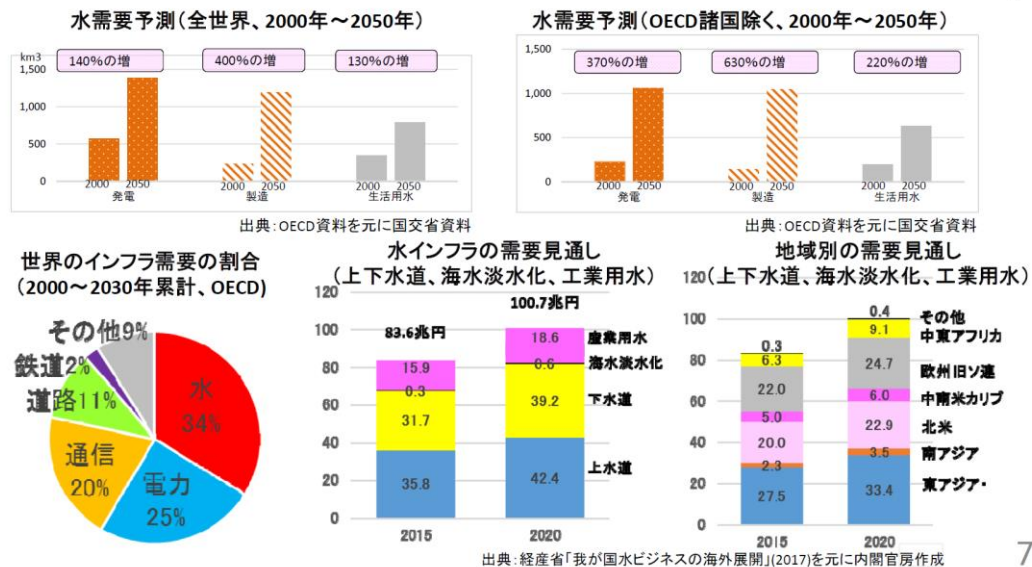
2) 国内外の水問題解決を目指し、国政のリーダーシップによって、行政の枠と企業の自社主義を乗り越え、多様な人々の叡智を結集する新しい行動の総称。 <http://www.waterforum.jp/twj/>

1-2 海外の水道インフラ需要動向

世界の水インフラ需要に関しては、2018 年(平成 30 年)7 月に政府経協インフラ戦略会議で決定された「海外展開戦略(水)³⁾」の中で、今後の水需要予測及び、水インフラの需要見通し等について、以下のように取りまとめられている。

1-4 世界の水インフラ需要の増加

- 限りある水資源を最大限活用する上で、貯水から排水・再利用までの水利用全体や水防災を見渡したインフラ整備が重要。
- 世界のインフラ需要のうち、水分野は全体の3割超を占める最大の分野(2位電力、3位通信)。
- 水ビジネス市場の規模は2015年で約84兆円。今後も、人口増加や都市化の進展により、市場の拡大が見込まれており、2020年には100兆円を超えるとの予想。



(<http://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180727010/20180727010.html>)

上記のとおり、水インフラは世界のインフラ需要のうち最大の分野であり、2020 年(平成 32 年)以降、100 兆円を超える規模となることが予想されている。また水インフラのうち、上水道分野が引き続き最もシェアが大きい(2020 年(平成 32 年)で 42.4%)。地域別には東アジアでの需要が依然大きく、最もシェアを占めることが予想されている。

3) 海外展開戦略(水) 経済産業省

<https://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180727010/20180727010.html>

第2章 公的支援、日本の官民の取組状況

2-1 国際社会との協調を強める近年の国際協力

水道分野における国際協力は、従来は各国や各機関がそれぞれに企図してプロジェクトを行っていたが、近年は国連を中心とした国際社会と歩調をあわせることを意識して実施する方向に移行しつつある。そこで、国連を中心とした国際協力の枠組みが立ち上がった経緯と、特に 2000 年（平成 12 年）以降に我が国政府がこれにどう対応してきたかを整理する。

1) 国連を中心とした国際協力の枠組み

我が国の政府開発援助（ODA）は南北問題が提起された 1954 年（昭和 29 年）に始まっているが、水道分野の国際協力の大方針としては、1977 年（昭和 52 年）のマル・デル・プラタ国連水会議で決定された 1981～1990 年（昭和 56～平成 2 年）の「国際水道と衛生の 10 ヶ年」⁴⁾が挙げられる。この宣言は、水道、衛生分野の国際協力活動には国際的な協調関係が必要であることを明確に意識したもので、1990 年（平成 2 年）までにすべての人々に安全な水と衛生処理を供給することを目的として設定された。この目標設定は公衆衛生の向上に大きく寄与したものの、問題の全容への理解が進むにつれて、都市部と村落部の格差など解決すべき課題が大きいことが明らかになり、1990 年代に「国際水道と衛生の 10 ヶ年」の次の計画が討議され、2000（平成 12 年）年の国連ミレニアム・サミットで採択された、2015 年（平成 27 年）を目標年次とする「国連ミレニアム開発目標（MDGs）」につながっていった。

MDGs は、国際社会が達成すべき目標を、時期と定量的目標をあわせて具体的に明確にした点で画期的であり、水道、衛生分野も「2015 年までに安全な水と基礎的な衛生設備へアクセスできない人の割合を（1990 年比で）半減する」という具体的目標設定が行われ、その効果計測にも WHO 等国際機関がモニタリングするなどの具体的な取組が行われている。

MDGs の後継となる国際的な開発目標として、2015 年（平成 27 年）に採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」は、途上国中心から先進国も含めた目標設定、対象分野やターゲットの拡大、国連主導からプロセス管理の重視への転換（関係者による議論のもとで各プロセスを推進）等、様々な点で MDGs よりも発展的な取組となっている。特に、サービス水準を考慮にいったモニタリングや、水利用の効率化が新たにターゲットに含まれた。これらは、我が国の水道分野の国際協力で常に重要視してきた水質の向上、無収水量管理を含めた健全な水道事業の確立と整合するものとなっている。

2) 我が国政府の近年（2000 年（平成 12 年）以降）の取組

近年の我が国の国際協力は、国際社会が協調して設定した目標に対し、その達成に向けた一連の活動として進められてきた。このうち、MDGs が採択された 2000 年（平成 12 年）から 2018 年（平成 30 年）にかけての活動を表 2.1 に示す。

4) JICA（1989）『水道・衛生分野の技術移転－援助活動の動向と情報』p.2.

表 2.1 水道分野に関連する国際社会及び我が国政府の政策等

項目	概要
2000 年(平成 12 年) 国連ミレニアム開発目標	国際社会 が 2015 年(平成 27 年)までに達成すべき明確な目標として国連ミレニアム開発目標(MDGs)を宣言、ターゲット 10 として、「安全な飲料水と基礎的な衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する」を採択。
2003 年(平成 15 年) 日本水協力イニシアティブ	第 3 回世界水フォーラムを我が国で開催。 我が国政府 は、「日本水協力イニシアティブ」として、「水資源無償資金協力」の創設と 2003 年度(平成 15 年度)予算政府案における 160 億円の計上を表明。
2003 年(平成 15 年) 新 ODA 大綱	ODA を取り巻く国内外の状況の変化を踏まえ、日本政府は 2003 年(平成 15 年)8 月 29 日に ODA 大綱を 11 年ぶりに改定し、重点課題としてあげる貧困削減の中で「水と衛生」等の分野における協力を実施し、開発途上国を支援することを表明。
2004 年(平成 16 年) 地域水道ビジョン	厚生労働省の水道事業全体の政策方針である、水道ビジョンに国際の視点が盛り込まれる。
2006 年(平成 18 年) 水と衛生に関する拡大パートナーシップ・イニシアティブ(WASABI)	第 4 回世界水フォーラムにおいて、 我が国 の水・衛生分野における ODA の新たな政策として「水と衛生に関する拡大パートナーシップ・イニシアティブ」を発表。我が国の経験や技術を活用した質の高い援助を実施することとし、水道分野の技術移転、国際展開のための国内体制の整備、国際競争力の強化を推進するとし、このために(1) 水利用の持続可能性の追求、(2) 人間の安全保障の視点の重視、(3) 能力開発の重視、(4) 分野横断的な取組による相乗効果の追求、(5) 現地の状況と適正技術への配慮、を基本方針とし、開発途上国の自助努力を支援していく方針が示される。
2007 年(平成 19 年)	我が国政府 の「アジア・ゲートウェイ構想」にて、アジアの水管理・供給政策の立案支援等を推進、水道事業等の「官業」も海外進出を促進するという政策が掲げられる。「経済成長戦略大綱」で水道業等について、総務省等による自治体の国際展開やインフラ輸出戦略等への水道事業体の取組への支援が明記される。
2008 年(平成 20 年)	G8 北海道洞爺湖サミットにて、2003 年(平成 15 年)G8 エビアン・サミットで提起された水と衛生分野の取組の進捗について議論。MDGs に関するハイレベル会合において、水と衛生に関するサイドイベント「すべての人に水と衛生を」を他国と共催。
2008 年(平成 20 年) TICAD IV	アフリカ及び援助国の 閣僚級国際会議 TICAD IV (第 4 回アフリカ開発会議)にて我が国の高村外務大臣が政策演説を行い、アフリカの水開発への支援として、(1) 給水施設整備、(2) 人材育成、(3) 水の防衛隊(W-SAT)の派遣等を表明。
2008 年(平成 20 年) 国際衛生年	我が国のイニシアティブにより、衛生についての人々の意識を啓発し、必要なリソースを動員し、さらに全当事者が採るべき行動指針を示すことを目的として、2008 年(平成 20 年)を国際衛生年とする国連決議が採択される。
2009 年(平成 21 年)	G8 ラクイラ・サミットにて、G8 首脳は、エビアン水行動計画の進捗状況を確認、アフリカとのパートナーシップを開始することなどに合意。
2013 年(平成 25 年) TICAD V	閣僚級国際会議 TICAD V (第 5 回アフリカ開発会議)において「横浜宣言 2013」「横浜行動計画 2013-2017」を採択、(1) 給水・衛生改善支援、(2) 都市水道技術者の育成の実施を表明。TICAD V の成果がポスト 2015 年開発目標の策定に向けた将来の作業に対する重要なインプットとなることを確認。
2015 年(平成 27 年) 開発協力大綱の決定	我が国政府 による ODA(政府開発援助)の理念や基本原則等を定めた ODA 大綱を見直し、「開発協力大綱」と名前を改めて決定された。政府が実施する ODA だけでなく自治体や民間企業など他の主体との幅広い連携を強調された点が大きな

項目	概要
	特徴である。この重点課題の一つとして、開発途上国の自立的発展、ハード面のみならず、運営管理、人材、制度等のソフト面の支援を総合的に行うこと等が謳われている。
2015 年(平成 27 年) 持続可能な開発目標 (SDGs)	2016～2030 年(平成 28～42 年)の国際社会の共通開発目標である「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択。MDGs が途上国をターゲットにしていたことに対し、SDGs は全世界を含んでいる点で、より発展的な内容となっている。水供給に関するターゲットとしては、「目標 6：すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」が掲げられ、「2030 年までに、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ平等なアクセスを達成する」ことが謳われている。
2018 年(平成 30 年)	「インフラシステム輸出戦略(平成 30 年度改訂版)」(平成 30 年 6 月 7 日経協インフラ戦略会議決定)に基づき、水分野の海外展開戦略が策定された。本戦略においては、水分野における国内・海外の市場動向や我が国の強み、競合国の動向等を踏まえ、我が国として注力すべき重点領域を整理し、今後の海外展開の取組の方向性を示している。
2018 年(平成 30 年)	2018 年(平成 30 年) 8 月 31 日、「海外社会資本事業への我が国事業者の参入の促進に関する法律」(海外インフラ展開法)が施行された。これにより海外インフラ事業において、国土交通大臣が定める基本方針に基づき、独立行政法人等に調査等の必要な海外業務を行わせること、我が国民間事業者の海外インフラ事業への参入を促進するため国土交通大臣が基本方針を策定すること、海外における調査・設計等を独立行政法人等の業務規定に追加することができるようになった。あわせて、同法に基づき国土交通大臣の定める「海外社会資本事業への我が国事業者の参入の促進を図るための基本的な方針」(基本方針)も策定・公表され、国土交通大臣の定める基本方針の下、オールジャパン体制で我が国のインフラシステムの海外展開に取り組むことが可能となり、より効果的に我が国事業者の参入の促進へとつなげられるようになる。

2-2 これまでの我が国の水道分野の国際協力の推移

JICA の国際協力活動全般は JICA 統計に定量的に記載され、経費総支出額や案件の一覧はこれにより把握できる。ただし、水道分野⁵⁾の案件はこの統計で使用されている分野の分類の中で複数の分野にまたがって分類されることが多い。このため、JICA では水道分野の案件が含まれる可能性のある分野分類のデータから水道分野の案件を抽出している。活動成果報告(業務実績報告書や広報パンフレット等)において、技術移転人数と給水裨益人口を毎年度算出し、これによって活動成果を報告している。技術移転人数は技術協力の成果に、給水裨益人口は資金協力の成果と紐付けることができる。

これによると、我が国は 2006 年度(平成 18 年度)以降 2015 年度(平成 27 年度)までに、約 3,600 万人の給水裨益人口の増加に貢献し、累計 42,000 人以上の技術移転人数を計上している。

なお、水道整備に期待される裨益効果は公衆衛生や生活環境の向上などが考えられる。これら

5) ここでいう「水道分野」は管路給水のような狭義の「水道」だけでなく、手押しポンプの村落給水案件も含む「給水案件」を指す。

の指標のデータはあるものの、水道整備だけではなく医療支援や衛生教育、さらには経済発展などの複合的な要因による効果であるため、ここから水道の寄与分を抽出することはなかなか難しい。しかし、各国が水道の支援としてどの程度投資したかの効果を計測するためには感染症がどれくらい減ったといった最終的な成果の説明が必要であり、日本政府の責任として取り組むべきとの指摘がある。

1) 技術協力の成果

水道分野の人材育成の状況は技術移転人数に示すとおり着実に実績を上げてきている。特に、水道分野への研修受け入れに対する需要は高く、年度間での変動はあるものの、研修員を我が国に招いての各種研修では毎回選考枠いっぱい応募がある。専門家の派遣も、派遣人材の確保に苦勞しつつも着実に実施してきているが、短期の派遣が多くなってきていることなど、今後の持続的な活動のために検討していくべき懸念点もある。

表 2.2 技術協力の成果推移

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
JICA による水道分野国際協力の技術移転人数※1	2,601	3,348	3,410	1,989	5,265	7,255	5,856	2,309	3,984	6,419
JICA による水道分野国際協力の専門家派遣人数(人)	122	195	221	313	416	422	465	395	414	534
JICA による水道分野国際協力の研修員受入人数(人)	420	207	385	301	285	514	768	1,479	993	241

出典) JICA 提供資料

※1 水・衛生にかかる技術協力において、指導・訓練される行政官、水道事業体職員、水管理組合員、コミュニティ衛生指導員、ポンプ修理工、トイレ建設工事の人数（専門家のカウンターパート、研修員、セミナー参加者、等）

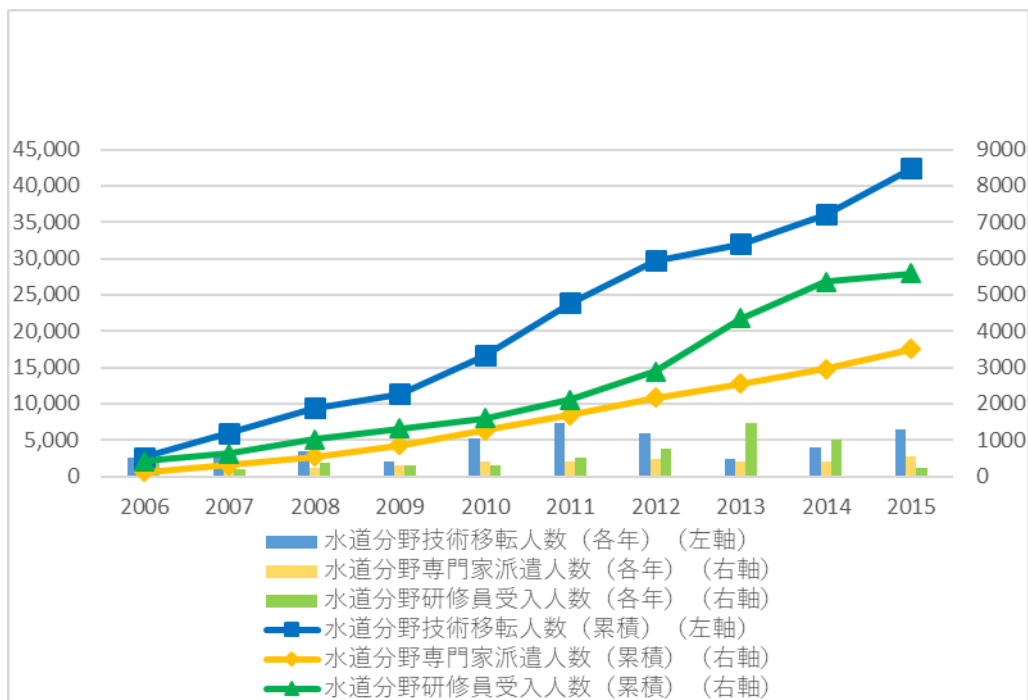


図 2.1 技術協力の成果実績

2) 資金協力の成果

水道分野の資金協力プロジェクトは、案件数、裨益人口数、契約金額及び技術協力プロジェクトへの支出額から、年度によるばらつきはあるものの、これまでとぎれることなく継続的に行われていることが分かる。しかし、水道の普及は未だ途上であり、水道に関する技術レベルを引き上げることも必要であるなど、今後も案件形成をこれまで同様あるいはそれ以上に着実に実施していく必要がある。

区分別では、無償資金協力⁶⁾が毎年度 100 億円から 200 億円程度の間でコンスタントに行われているのに対して、有償資金協力は案件数が 0 となっている年度もあれば、多い時には 1,000 億円を超えて行われている。また、当該分野における円借款プロジェクトの実施件数・約束額は近年減少している。

日本政府は 2006 年度(平成 18 年度)以降 2015 年度(平成 27 年度)までに、累計約 8,000 億円の有償資金協力と、約 1,600 億円の無償資金協力を行っている。

6) JICA が関与した無償資金協力のみを集計

表 2.3 資金協力の成果推移

	2006	2007	2008	2009	2010
JICA による水道分野国際協力の給水裨益人口(千人)※1	4,666	3,342	6,028	6,010	1,622
JICA による水道分野国際協力の融資契約額(億円)	1,175.22	673.59	1,534.06	1,493.06	832.18
JICA による水道分野国際協力の贈与契約額(億円)	146.78	107.73	148.88	186.77	165.23
JICA による水道分野国際協力の技術協力プロジェクト経費支出額推移(億円)	42.20	45.62	49.41	73.24	59.27
	2011	2012	2013	2014	2015
JICA による水道分野国際協力の給水裨益人口(千人)	2,462	7,304	627	1,705	1,959
JICA による水道分野国際協力の融資契約額(億円)	832.18	1,296.75	586.00	236.83	251.81
JICA による水道分野国際協力の贈与契約額(億円)	228.27	126.40	159.92	129.16	172.97
JICA による水道分野国際協力の技術協力プロジェクト経費支出額推移(億円)	64.91	54.44	60.53	51.39	52.35

出典)JICA 提供資料

※1 当該年度に交換公文(E/N)が締結された無償資金協力・円借款により、改善された給水サービスにアクセス可能となる人々の計画人数。集計上の区分等については参考資料に記載。

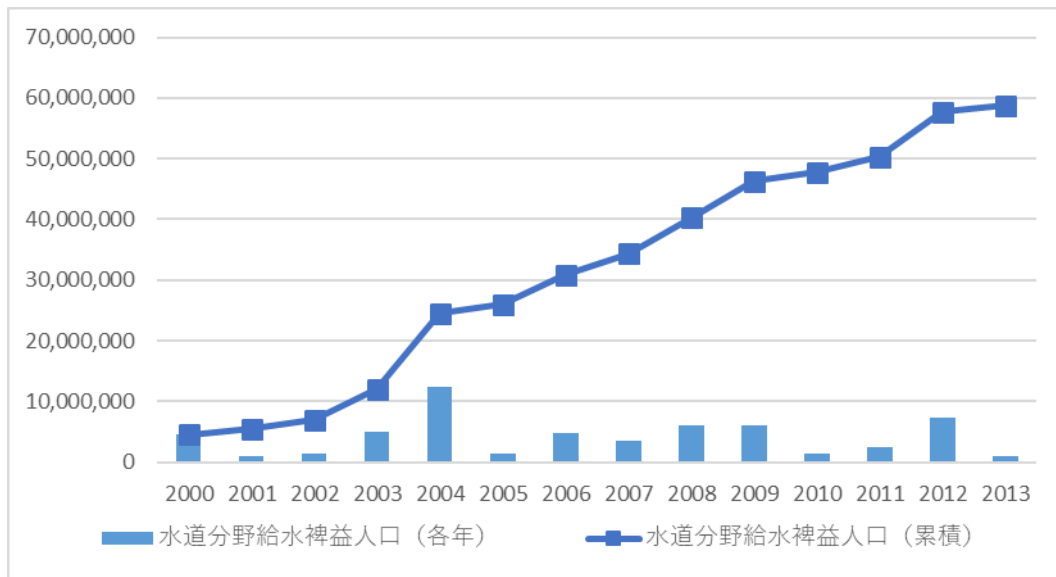


図 2.2 給水裨益人口実績

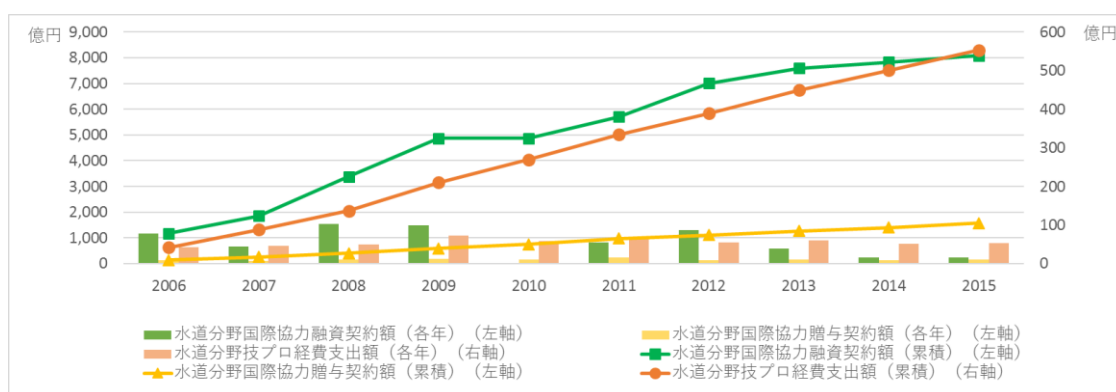


図 2.3 資金協力及び技術協力の実績

3) 地域別の傾向

地域別の協力実績を分析するに当たり、JICA における地域分類に基づいて下表のとりの地域分類とした。

表 2.4 本報告書における地域分類

地域分類	小分類	国分類
アジア	東南アジア	インドネシア、カンボジア、シンガポール、タイ、東ティモール、フィリピン、ブルネイ、ベトナム、マレーシア、ミャンマー、ラオス
	東アジア	大韓民国、中華人民共和国、香港、マカオ、モンゴル
	南アジア	アフガニスタン、インド、スリランカ、ネパール、パキスタン、バングラデシュ、ブータン、モルディブ
	中央アジア	アゼルバイジャン、アルメニア、ウズベキスタン、カザフスタン、キルギス、ジョージア、タジキスタン、トルクメニスタン
大洋州	大洋州	オーストラリア、キリバス、グアム、クック諸島、サモア、ソロモン、ツバル、トンガ、ナウル、ニウエ、ニューカレドニア、ニュージーランド、バヌアツ、パプアニューギニア、パラオ、フィジー、マーシャル、マリアナ諸島、ミクロネシア
北米・中南米	中米・カリブ	アンティグア・バーブーダ、英領モンセラット、エルサルバドル、ガイアナ、キューバ、グアテマラ、グレナダ、コスタリカ、ジャマイカ、スリナム、セントクリストファー・ネイビス、セントビンセント、セントルシア、ドミニカ、ドミニカ共和国、トリニダード・トバゴ、ニカラグア、ハイチ、パナマ、バハマ、バルバドス、プエルトリコ、ベリーズ、ホンジュラス、メキシコ、 蘭領アンティル
	南米	アルゼンチン、ウルグアイ、エクアドル、コロンビア、チリ、パラグアイ、ブラジル、ベネズエラ、ペルー、ボリビア
	北米	アメリカ合衆国、カナダ
中東	中東及びマダグレブ	アラブ首長国連邦、アルジェリア、イエメン、イスラエル、イラク、イラン、エジプト、オマーン、カタール、クウェート、サウジアラビア、シリア、チュニジア、バーレーン、パレスチナ、モロッコ、ヨルダン、リビア、レバノン
アフリカ	アフリカ（サハラ以南）	アンゴラ、ウガンダ、エチオピア、エリトリア、ガーナ、カーボベルデ、ガボン、カメルーン、ガンビア、ギニア、ギニアビサウ、ケニア、コートジボワール、コモロ、コンゴ共和国、コンゴ民主共和国、サントメ・プリンシペ、ザンビア、シエラレオネ、ジブチ、ジンバブエ、スーダン、スワジランド、赤道ギニア、セーシェル、セネガル、ソマリア、タンザニア、チャド、中央アフリカ、トーゴ、ナイジェリア、ナミビア、ニジェール、ブルキナファソ、ブルンジ、ベナン、ボツワナ、マダガスカル、マラウイ、マリ、南アフリカ共和国、南スーダン、モザンビーク、 モーリシャス、モーリタニア、リベリア、ルワンダ、レソト
欧州	欧州	アイスランド、アイルランド、アルバニア、イタリア、ウクライナ、英国、エストニア、オーストリア、オランダ、キプロス、ギリシャ、クロアチア、コソボ、スイス、スウェーデン、スペイン、スロバキア、スロベニア、セルビア、チェコ、デンマーク、ドイツ、トルコ、ノルウェー、ハンガリー、フィンランド、フランス、ブルガリア、ベラルーシ、ベルギー、ボスニア・ヘルツェゴビナ、ポーランド、ポルトガル、マケドニア旧ユーゴスラビア共和国、マルタ、モナコ、モルドバ、モンテネグロ、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、 ルーマニア、ロシア

参考) https://www.jica.go.jp/about/report/2016/ku57pq00001uy0ve-att/2016_J_bessatsu.pdf

ここ 10 年間の無償・有償資金協力及び技術協力プロジェクトの実施件数を加算した結果を図 2.4 に示す。これらの案件は予算規模にも差異があるため、一概に比較することは困難ではあるが、案件数だけを見れば、無償資金協力や技術協力プロジェクトはアフリカにおいて件数が多い一方で、有償資金協力は南アジア・東南・東アジアにおいて実績が多い。

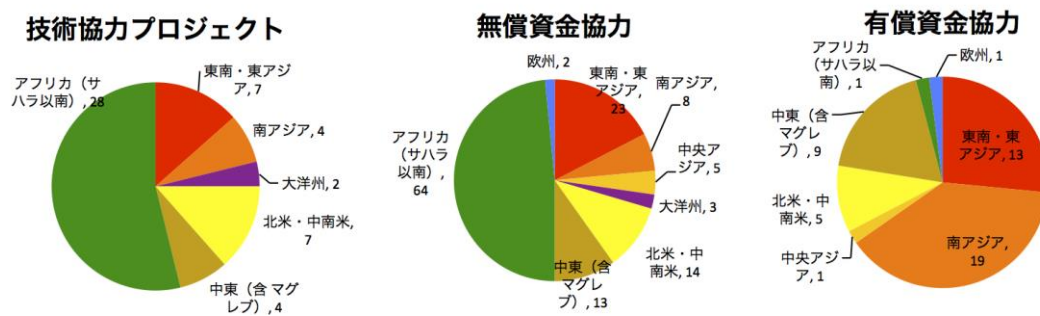
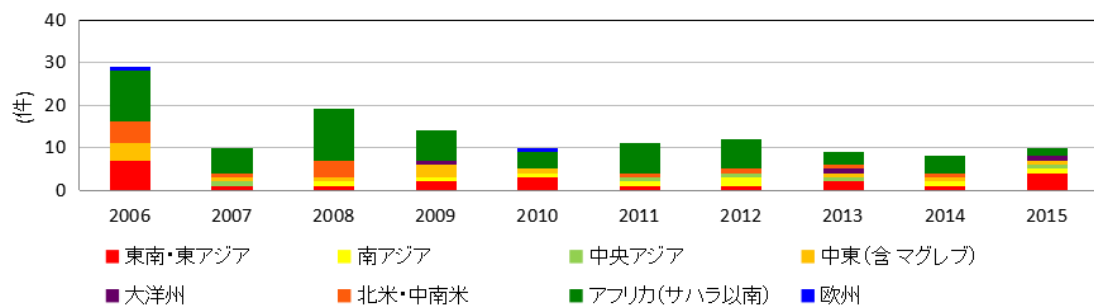


図 2.4 資金協力及び技術協力プロジェクトの地域別案件数(2006 年から 2015 年)

表 2.5 国別無償資金協力件数

地域	国	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	単位：件 合計
東南アジア	インドネシア	1	1									2
	カンボジア	1			1	1			1		1	5
	東ティモール	2			1	1						4
	フィリピン									1		1
	ベトナム	1									1	2
	ラオス	1						1				2
	ミャンマー						1		1		2	4
東アジア	モンゴル	1		1		1			1			3
南アジア	アフガニスタン							1				1
	スリランカ						1					1
	パキスタン				1	1				1	1	5
	バングラデシュ							1				1
中央アジア	タジキスタン		1				1	1	1		1	5
大洋州	サモア								1			1
	ソロモン				1							1
	パラオ										1	1
中米・カリブ	ガイアナ	1		1								2
	グアテマラ	2										2
	ハイチ								1			1
	ホンジュラス		1									1
南米	エクアドル	2										2
	パラグアイ				1		1			1		3
	ボリビア			2				1				3
北米												
中東 (含マグレブ)	イエメン				1							1
	エジプト	2										2
	チュニジア				1					1		2
	ヨルダン	2	1	1	1	1			1		1	8
アフリカ (サハラ以 南)	アンゴラ	1								1		1
	ウガンダ								1			1
	エチオピア	2	1	2	1					1		8
	エリトリア	1										1
	カーボベルデ			1								1
	カメルーン	1						1	1			3
	ガンビア	1			1							2
	ギニア		1							1		2
	ケニア	1		1		1	1	2				6
	コンゴ民主共和国				1							1
	ザンビア		1				2			1		4
	シエラレオネ					1						1
	ジブチ					1						1
	スーダン						2				1	3
	セネガル			1	1							2
	タンザニア	1	1	3				1				6
	トーゴ						1					1
	ナイジェリア		1		1		1					3
	ニジェール	1		1	1							3
	ブルキナファソ			1				1				2
	ベナン			1							1	2
	マラウイ	1				1		1				3
	マリ	1	1									2
	南スーダン							1				1
	モザンビーク				1							1
	ルワンダ	1			1					1		3
欧州	セルビア	1										1
	モンテネグロ					1						1

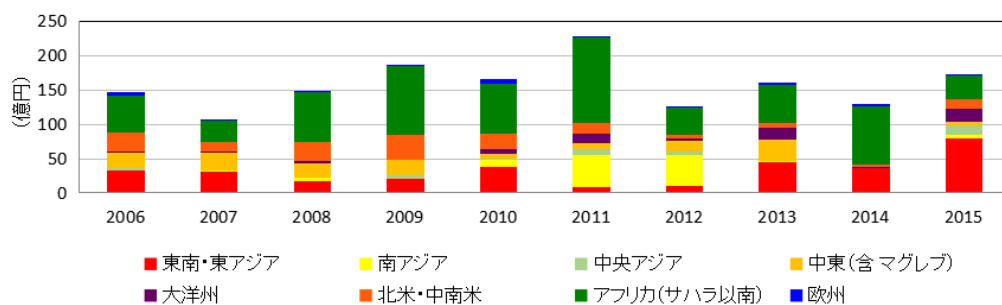
図 2.5 地域別年度別無償資金協力件数 ⁷⁾

7) 無償案件の実施年度は一つの案件に対して複数の交換公文(E/N)が発出されている場合、一番初めのE/Nが発出された年度とした。

表 2.6 国別無償資金協力金額

単位：億円

地域	国	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	インドネシア	5.25	8.80									14.05
	カンボジア	4.31			3.69	27.60			10.37	10.46	13.21	69.64
	東ティモール	12.43	3.22		6.94	2.72						25.31
	フィリピン									11.65		11.65
	ベトナム	0.35	4.08	9.12	6.92						21.96	42.43
	ラオス	3.77	16.96	8.02				0.41	1.44	8.90	6.09	45.59
	ミャンマー						6.29		19.00		37.97	63.26
東アジア	モンゴル	9.52		0.43	2.53	7.89	2.33	9.73	15.80	5.19		53.42
南アジア	アフガニスタン							25.61				25.61
	スリランカ						6.77				2.48	9.25
	パキスタン			4.58	0.53	12.36	39.95	12.04		0.57	3.73	73.76
	バングラデシュ							7.28				7.28
中央アジア	タジキスタン		0.49	0.42	5.81		7.79	6.02	0.42	0.89	12.57	34.41
大洋州	サモア								18.31			18.31
	ソロモン				0.52	6.59	13.79					20.90
	パラオ										18.43	18.43
中米・カリブ	ガイアナ	6.51		8.67								15.18
	グアテマラ	14.94										14.94
	ハイチ							6.69				6.69
	ホンジュラス		5.16	0.55	9.63	2.94						18.28
南米	エクアドル	6.28	8.04	9.49								23.81
	パラグアイ			8.64	19.92		14.89			2.72	13.70	59.87
	ボリビア			0.76	5.40	19.65	0.26	5.66				31.73
北米												
中東 (含 マグレブ)	イエメン				0.86	2.53	7.20	6.21				16.80
	エジプト	10.57	12.21	11.28								34.06
	チュニジア				10.00	3.32						13.32
	ヨルダン	14.42	14.79	11.92	11.32	0.47	2.68	11.33	30.20	0.76	5.58	103.47
アフリカ (サハラ以南)	アンゴラ	4.32										4.32
	ウガンダ								9.73			9.73
	エチオピア	5.67	3.42	8.13	11.17	7.65	10.02	3.13	6.33	13.24		68.76
	エリトリア	0.51	3.16	10.12	1.96							15.75
	カーボベルデ			8.29								8.29
	カメルーン	5.15	4.78					7.68	3.74			21.35
	ガンビア	2.96			8.97							11.93
	ギニア		7.45							13.19		20.64
	ケニア	4.97		0.90	4.92	18.39	18.88	11.25	1.08	12.78	9.78	82.95
	コンゴ民主共和国				20.25	3.54	26.04	6.75				56.58
	ザンビア		0.70	1.57	4.05	0.79	28.28			8.58		43.97
	シエラレオネ					8.05						8.05
	ジブチ					4.89			13.38			18.27
	スーダン						11.82	4.52			0.59	16.93
	セネガル			10.00	13.00							23.00
	タンザニア	12.30	8.18	23.29	2.03	4.52	3.67	0.76	0.70	9.87	7.35	72.67
	トーゴ						8.99					8.99
	ナイジェリア		2.65		5.05		11.63					19.33
	ニジェール	4.31		0.59	6.21	3.81	1.28					16.20
	ブルキナファソ			0.67	3.65	6.16	4.78	0.47	2.25	3.94	3.49	25.41
	ベナン			0.60	2.14	6.74	0.93				10.71	21.12
	マラウイ	3.71	2.87			4.26		5.63				16.47
	マリ	4.48	0.77	0.84	4.95	4.40						15.44
	南スーダン							1.92	20.48	16.29	5.33	44.02
	モザンビーク			10.00								10.00
	ルワンダ	5.51			14.35					10.13		29.99
	セルビア	4.54										4.54
	モンテネグロ					5.96						5.96

図 2.6 地域別無償資金協力金額 ⁸⁾

8) 無償協力の実施額は一つの案件に対し複数の E/N が発出されている場合は、一番初めの E/N が発出された年度とした。

表 2.7 国別有償資金協力件数

地域	国	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	単位：件 合計
東南アジア	インドネシア	1							1			2
	カンボジア			1			1		1			2
	タイ				1							1
	ベトナム				1			3			1	5
	ミャンマー								1	1		2
	ラオス										1	1
東アジア												
南アジア	インド	2	3	3				3	1			12
	スリランカ	1		1	1			1				4
	バングラデシュ	1					1	1				3
中央アジア	アゼルバイジャン				1							1
大洋州												
中米・カリブ												
南米	ブラジル						1					1
	ペルー			1	1		1	1				4
北米												
中東 (含マグレブ)	イラク			2	1							3
	チュニジア	1					1					2
	モロッコ	1	1		1		1					4
アフリカ (サハラ以南)	カーボヴェルデ								1			1
欧州	トルコ				1							1

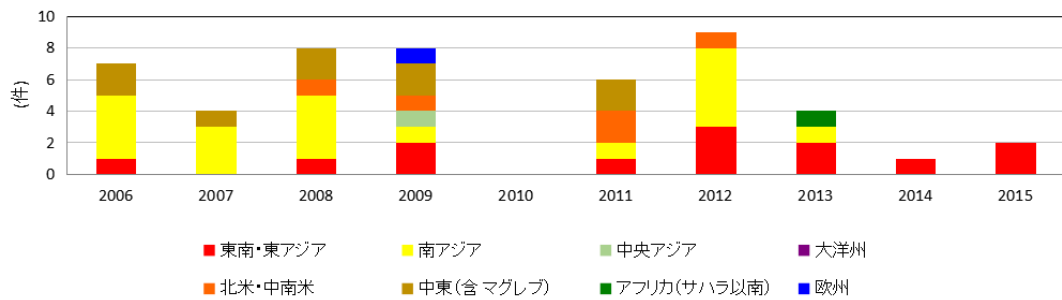


図 2.7 地域別有償資金協力件数 ⁹⁾

9) 2010 年度(平成 22 年度)の案件数が 0 となっているが、これは案件形成や交換公文(E/N)が発出されるタイミングによるものである。

表 2.8 国別有償資金協力金額

単位：百万円

地域	国	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	インドネシア	23,519							10,029			33,548
	カンボジア			3,513			7,161					10,674
	タイ				4,462							4,462
	ベトナム				17,952			3,786			14,910	36,648
	ミャンマー								17,000	23,683		40,683
	ラオス										10,271	10,271
東アジア												-
南アジア	インド	57,599	53,744	59,275				80,798	16,279			267,695
	スリランカ	13,231		8,388	4,904		15,729	5,166				47,418
	バングラデシュ	12,224						34,847				47,071
中央アジア	アゼルバイジャン				32,851							32,851
大洋州												-
中米・カリブ												-
南米	ブラジル						33,584					33,584
	ペルー			4,995	5,550		3,210	5,078				18,833
北米												-
中東 (含 マグレブ)	イラク			77,235	41,274							118,509
	チュニジア	5,412					6,094					11,506
	モロッコ	5,537	13,615		15,487		17,440					52,079
アフリカ (サハラ以南)	カーボヴェルデ								15,292			15,292
欧州	トルコ				26,826							26,826

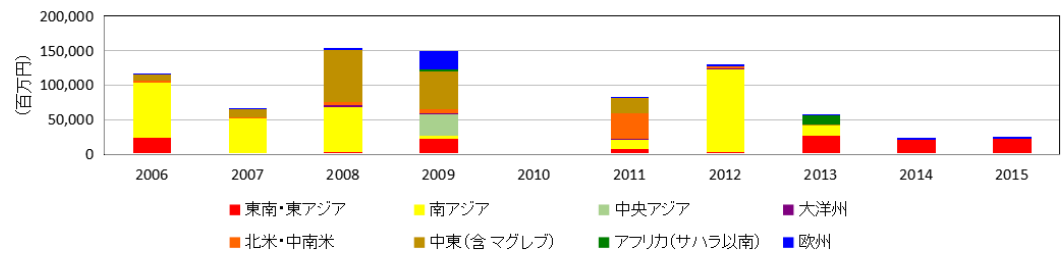


図 2.8 地域別有償資金協力金額

表 2.9 国別技術協力プロジェクト件数

単位：件

地域	国	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	インドネシア									1		1
	カンボジア		1					1				2
	東ティモール			1								1
	ベトナム	1										1
	ミャンマー	1										1
	ラオス							1				1
東アジア												
南アジア	インド										1	1
	ネパール			1								1
	パキスタン									1		1
	バングラデシュ									1		1
中央アジア												
大洋州	サモア								1			1
	ソロモン							1				1
中米・カリブ	エルサルバドル			1								1
	グアテマラ				1							1
	ジャマイカ	1										1
	ニカラグア											
南米	ブラジル	1				1						2
	ペルー			1								1
	ボリビア			1								1
北米												
中東 (含マグレブ)	イラク						1					1
	エジプト		1			1						2
	ヨルダン			1								1
アフリカ (サハラ以南)	ウガンダ										1	1
	エチオピア		1					1				2
	ケニア				1							1
	ザンビア		1				1					2
	シエラレオネ	1										1
	スーダン			1		1	1				1	4
	セネガル	1										1
	タンザニア	1	2				3					6
	ナイジェリア									1		1
	ブルキナファソ			1							1	2
	マダガスカル			1								1
	マラウイ					1						1
	南スーダン										1	1
	モザンビーク	1						1				2
	ルワンダ									1	1	2
欧州												

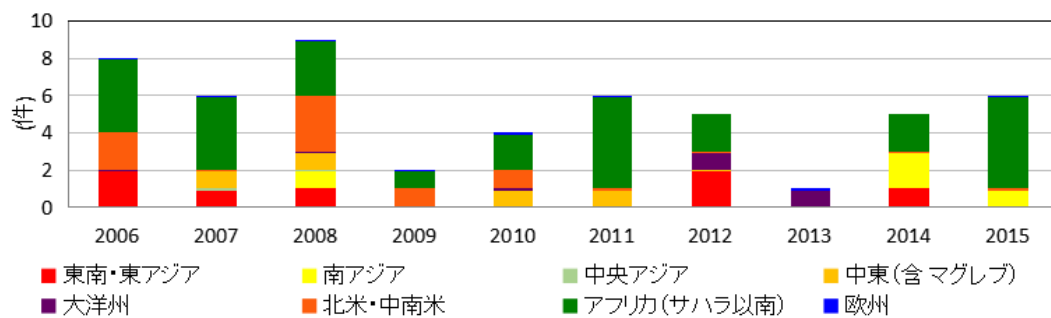


図 2.9 地域別技術協力プロジェクト件数

草の根技術協力は表 2.9、図 2.9 の集計には含まれていないが、東南アジアを中心に毎年数件が採択され実施されている。なお、本表は水道・水供給分野に関連する案件を案件名から判断作成したものであり、市町村独自の取組や大学等の研究機関による調査等は含んでいない。

ただ、技術協力の期間においてどの程度の効果があったか、あるいは終了した後もその効果が継続しているかについてのフォローやレビューも重要である。特に、無収水対策の取組は、技術協力が終わった後の無収水が再度増加していく状況をモニタリングするなど、継続的に現地側が取り組んでいるかをレビューしていくことが非常に重要である。

表 2.10 地域別研修員受入件数

研修員受け入れ	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	263	60	33	38	98	161	103	56	94	71	977
東アジア	4	4	6	1	3	3	8				29
南アジア	17	12	13	41	22	61	56	17	37	34	310
中央アジア	17	16	19	17	17	7	5		2	3	103
大洋州	3	1	5	3	3	3	4	17	28	29	96
北米・中南米	3	54	55	58	37	33	24	25	15	5	309
中東（含 マグレブ）	34	25	27	17	28	21	19	12	14	18	215
アフリカ（サハラ以南）	66	22	215	107	64	210	546	1349	801	78	3458
欧州	13	13	12	19	13	15	3	3	2	3	96
総計	420	207	385	301	285	514	768	1479	993	241	5593

表 2.11 地域別長期専門家派遣数（厚生労働省・国交省・国立大学）

IICA以外 長期専門家	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	3	4	5	5	2	3	7	6	5	7	47
南アジア	3	1	1	1	1						7
大洋州									1	1	2
北米・中南米		1	1	1	1						4
アフリカ（サハラ以南）					1	1	1	1			4
総計	6	6	7	7	5	4	8	7	6	8	64

表 2.12 地域別短期専門家派遣数（厚生労働省・国交省・国立大学）

IICA以外 短期専門家	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
東南アジア	14	13	16	9	20	23	31	18	17	24	185
南アジア		1					18				19
大洋州									2	4	6
北米・中南米		1	2	2	6	5	6	3	1		26
アフリカ（サハラ以南）				2							2
総計	14	15	18	13	26	28	55	21	20	28	238

2-3 近年の公的支援の取組状況

1) インフラシステム輸出戦略における取組の項目

公的支援として実施すべき事項については「インフラシステム輸出戦略(平成 30 年度改訂版)」に整理されており、施策の柱として以下のような記載がある¹⁰⁾。

1. 官民一体となった競争力強化
 - (1) 多彩で強力なトップセールス及び戦略的対外広報の推進
各国でのセミナー等政府(現地大使館)高官、地方自治体首長、学術専門家や先導的民間企業での講演を通じての広報活動
 - (2) 経済協力の戦略的展開(政策支援ツールの有効活用)
 - ① F/Sや実証事業の充実及びコンサルティング機能等の強化
 - ② 技術協力・無償資金協力の活用
 - ③ 更なる迅速化と制度改善等による円借款条件の緩和
 - ④ 公的金融による支援強化
 - (3) 競争力の向上に向けた官民連携
 - ① 中堅・中小企業及び地方自治体のインフラ海外展開の促進
 - ② 現地市場や競合国の情報収集・発信、共有の促進
 - ③ 増加するPPP案件への対応
 - (4) インフラ案件の川上から川下までの一貫した取組への支援
 - (5) 分野別戦略を通じた競争力強化
 - (6) 外国企業との連携による競争力強化
2. 質の高いインフラの推進による国際貢献
 - (1) 質の高いインフラの国際スタンダード化
 - (2) 国際枠組みにおける質の高いインフラを通じた貢献
 - (3) 「自由で開かれたインド太平洋戦略」等の下での第三国における関係国との連携
3. 我が国の技術・知見を生かしたインフラ投資の拡大
 - (1) ソフトインフラ
 - ① インフラ海外展開のためのビジネス環境整備
 - ② 国際標準の獲得と認証基盤の強化
 - ③ グローバル人材の育成及び人的ネットワーク構築
 - (2) 先進的な技術・知見の展開、実証や研究開発等を通じた貢献
 - ① 先進的な低炭素技術の海外展開支援
 - ② IoT、AIなど高度なICT利活用によるインフラの競争力強化
 - ③ インフラ案件の面的・広域的な取組への支援
 - ④ 防災先進国としての経験・技術を活用した防災主流化の指導、気候変動対応
 - (3) 事業投資拡大に向けた支援
4. 幅広いインフラ分野への取組
 - (1) 新たなインフラ分野への展開
 - (2) エネルギー・資源分野との連携

10) <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyou/dai37/siryou2.pdf>

2) 海外展開戦略(水)において提案される取組

「海外展開戦略(水)」は「インフラ輸出戦略(平成 30 年改訂版)」に基づき策定されたものであり、「インフラ輸出戦略(平成 30 年改訂版)」に掲げられた目標の実現に向けた水インフラ分野の海外展開戦略である。

海外展開戦略(水)においては、水分野における国内・海外の市場動向や我が国の強み、競合間の動向等を踏まえ、我が国として注力すべき重点領域を整理し、今後の海外展開の取組の方向性が示されている。

海外展開戦略(水)は水インフラ分野全体について整理されているが、我が国企業の海外展開に向けた横断的な対応策について 8 項目が挙げられており、それらを整理すると表 2.13 のとおりとなる。

表 2.13 海外展開戦略(水)で掲げられた我が国企業の海外展開に向けた横断的な取組

No	項目	対応策
1	我が国の技術・ノウハウのパッケージ提案	我が国の質の高い技術や製品を海外で活用していく上で、水インフラに関連する様々な技術・ノウハウを一体で売り込んでいくことが不可欠。特に、事業運営への参画は、技術スペックの決定に影響力を持つ上でも重要。 一方で、水分野は、幅広い分野領域にまたがり政府の担当省庁・自治体・企業が分野ごとに異なる事情から、分野横断的な取組が不足。我が国企業・自治体は高い技術・ノウハウを有しているが、価格競争が主となる海外市場で強みを発揮できていない。効果的な売り込みを図ると同時に、国内の構造的課題と海外進出を一体として検討していくことが重要。
2	独法等の知見の活用	今国会で成立した新法により、海外インフラ事業での独法等の知見の活用を促進。 プロジェクトの各段階において、水資源機構及び日本下水道事業団が有する公的な信用力や専門的な技術・ノウハウを活用して、相手国政府に対して具体的な提案等を行い、日本企業の海外展開を強力にサポート。
3	国内の知見の蓄積	PFI 法(民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律)の改正等により、国内上下水事業での民間が参加するコンセッション契約の進展が期待される。これらを通じて蓄積される知見等を海外展開にも生かしていくことが重要。

No	項目	対応策
4	各国のニーズに応じた上流からの提案	各国での水インフラのニーズは、国の発展段階、水資源の状況等に応じて異なる。上流段階から案件形成に関与することで、各国のニーズに応じて我が国技術を活用した提案が可能。浄化槽による分散型排水処理やダムが多目的利用等、我が国ならではの提案も実施していくことが有効。 マスタープラン策定等の上流段階から関与することで、我が国独自の提案を行っていく。
5	ソフトインフラの支援強化	姉妹都市間の交流や JICA の技術協力への参加等を通じ、我が国企業の海外展開の基礎となる現地の人材育成や事業の理解醸成を図る啓発活動を進める。 我が国企業の技術、製品の輸出に当たり、我が国の技術や製品を実際に使っている地方自治体が、相手国にそれらの技術や製品を紹介することで、我が国の技術への理解促進を図る。
6	幅広い海外パートナーとの連携	「運営・管理」を含めた一気通貫での事業実施を行うに当たり、欧州や新興国の水事業会社等との連携によるノウハウやネットワークの活用、現地ローカル企業等との連携による価格競争力の強化を図ることが重要。 その際の連携のあり方としては、外国企業との JV による事業参画、技術・ノウハウを有する外国企業の買収、現地企業へのライセンス等による現地生産拡大等、多様な形態あり。 こうした連携を進める上で、ODA・輸出信用等の公的金融における海外製品活用に係る見直し・活用促進や企業間のマッチング支援等の支援策を活用していく。
7	質が高く安全な技術の国際スタンダード化	「質の高いインフラ」を各国で定着させるには、ライフサイクルコストの評価や安全性・環境影響等の視点の導入が重要。 本年 5 月に我が国が提案した「APEC 水インフラの質に関するガイドライン」の実現や技術セミナーの開催等を通じて、質が高く安全性の高い技術の普及を促進。
8	公的支援の拡充	海外での水事業は引き続き ODA が重要なツール。また先進国や新興国でのインフラ高度化・更新のケースでは、PPP はじめ民間ファイナンスの需要が増加するため、JBIC・NEXI・JOIN 等の投融資支援

No	項目	対応策
		も重要に。 あわせて、相手国のニーズを踏まえた人材育成や法制度整備等のソフトインフラ支援、各省の F/S 調査及び現地での実証試験等や NEDO・JCM その他実証事業、在外公館等による海外現地でのサポートも重要。 相手国及び企業のニーズに基づき、公的支援策の見直し、拡充を引き続き進めていく。

3) 厚生労働省における水道産業の国際展開における取組

厚生労働省においても、東南アジア地域の開発途上国において、案件発掘の段階から官民(厚生労働省、地方自治体及び民間企業等)が連携し、相手国と良好な関係構築を図りながら、次のとおり日本の水道産業の国際展開を支援する取組を実施している。

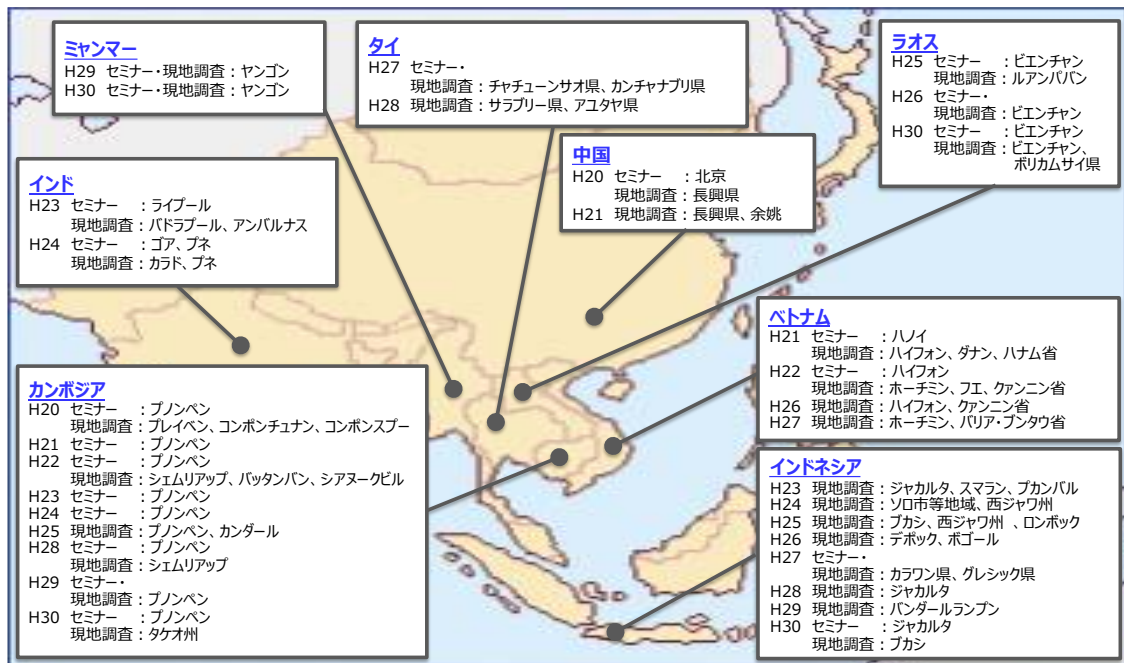
○水道セミナー・現地調査

日本の民間企業と水道事業者等が共同して、対象国の政府や水道関係者に対する技術セミナーや調査を行い、現地の課題と日本の技術とのマッチングを図る。

○案件発掘調査

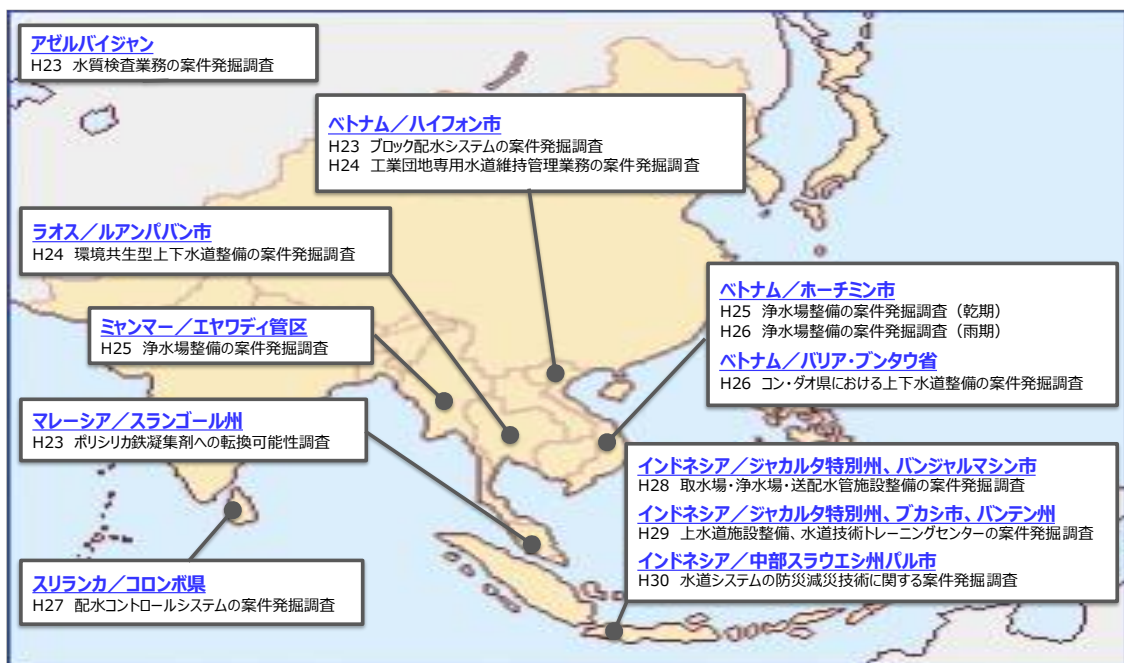
日本の民間企業と水道事業者等が共同して、対象国の計画・案件を調査し、事業実施に向けて、日本の技術を導入する方策を検討する。

水道セミナー・現地調査、案件発掘調査の平成 30 年度までの実績は図 2.10 及び図 2.11 に示すとおりであり、日本企業の主な受注実績としては、カンボジアにおいて、現地調査(平成 20 年度及び 25 年度)に参加した日本企業が、平成 28 年度に JICA 無償資金協力事業「カンポット市上水道拡張計画」の施工を受注(約 21 億円)したほか、ベトナムで水道セミナー・現地調査(平成 22 年度)、案件発掘調査(平成 25 年度、平成 26 年度)に参加した日本企業が、平成 30 年に JICA 無償資金協力事業「ハイフォン市アンズオン浄水場改善計画」の施工を受注(他 1 社との JV で約 20 億円)している。



H20 年度～30 年度実績：8 か国において、セミナー21 回、現地調査 29 回実施。

図 2.10 水道セミナー・現地調査の実績



H23 年度～30 年度実績：7 か国において、13 回実施

図 2.11 案件発掘調査の実績

参考 水道に関わる水ビジネスについて

水道に関わる水ビジネスについて、その対象ビジネスと事業のイメージ、案件の交渉相手及び競争相手について、表 2.14 に整理した。

ここで、規模の大きな水道事業のコンセッション案件の受託のためには、我が国の様々な組織や企業の参画、政府間交渉、高度な案件形成力を有するコンサルティング等が必要であり、競合相手も世界企業となる。この分野で我が国の水道関連産業が存在感を示すためにはまだまだ努力が必要であるが、一方で海外水道事業への直接投資や地域開発案件への参画等の取組が進められているところである。

一般に、我が国の水道産業は EPC 事業¹¹⁾等での受注案件の増大に関心が高く、このような規模のビジネスでは相手国の案件リストから実際にビジネスになりうる案件を見極めていく案件選択力が重要になる。主な競合相手は現地に足場を有する現地資本企業となるが、逆にこのような企業と手を組むような選択肢もあり、個別案件において受注のための活動が行われている。

また、高品質な水道技術を実現するための要素技術となる資機材や部品は全世界に向けて多数の機器を販売することを目指す必要があるため、結果的に相手国に浸透してこそ有効なビジネスとなりうる。個別対応以上に製品の優位性を浸透させる戦略的な取組が重要であり、展示会等の機会への参加がそのきっかけとなる。

このように水道分野の海外展開では、案件形成や受注において、事業の規模に応じた特徴を踏まえた対応が求められる。

11) 設計(Engineering)・調達(Procurement)・建設(Construction)の頭文字をとったもので、設計、資機材調達、建設工事を含む一連の工程を請け負う事業。

表 2.14 水道に関わるビジネスの規模と考え方

段階	マクロ←					→ミクロ
	大規模水道事業	中規模水道事業・基幹施設	小規模水道事業・一般施設	水道用設備・水道用資機材	水道用部品	
対象となるビジネス	中核市以上程度の大規模な水道事業全体の運営。	一般的な都市の水道事業や大都市の浄水場等の建設。	地方部の水道事業全体、浄水場。海淡水等の建設。	無人の水道施設や管理された管路等の建設、維持。	受水槽や一般配管、各家庭の給水等の施工、維持。	
件数	少ない←					→非常に多い
分類	大規模事業レベル		小規模事業レベル		資機材レベル	
事業のイメージ	水道事業全体の整備、コンセッションや事業買収等。 【例】インドネシアのジャカルタでのコンセッション、フィリピンのマニラウォーター等。	浄水場整備における円借款案件やPFI事業等。 【例】ベトナムのホーチミンでのトゥドック BOO、カンボジアのSOMA水道の合弁等。	相手国によるRO 海淡化施設、MBR 等の整備事業等。 【例】インドネシアのタングラン BtoB、ラオスのパクサン県浄水施設整備等。	水処理等の機器販売、そのパッケージサービス等。 【例】インドネシアのマランでの監視設備販売等。	管材料、サドル分水栓、水道メーターの採用等。 【例】ベトナムのホーチミンでのサドル分水栓供給等。	
案件交渉の相手（仮想顧客）	大規模な水道事業体主導だがしばしば中央政府レベルも関与する。	水道事業体が関与、中央や地方政府レベルが関与することもある。	水道事業体のほか、中央政府の村落担当や地方政府も関与する。	主に水道事業体が相手。水道事業体の協会が関わる場合もある。	工業規格を管轄する組織が担当。管理が不十分な場合も多い。	
競争相手	いわゆる水メジャー等との提案競争が必要となる。	水メジャーに加えて現地資本等との提案競争になる。	現地資本との価格による競争となる。	価格は重要だが製品の品質や機能の訴求も可能。	安価な現地製品との価格競争になる。	
	A：世界的水道会社					
	B：現地資本水道会社					
				C：他国の水道資機材メーカー		
	政府の期待するインフラ輸出の事業領域					
	企業が後押しを期待するインフラ輸出の事業領域					
				自力で世界展開できている企業がみられる水ビジネスの事業領域		

第3章 水道分野における海外展開の対応方針

海外展開戦略(水)に示された我が国企業の海外展開に向けた横断的な対応策について、水道分野における施策を実施するに当たっては、以下に示すような各国における水道インフラや事業環境の違いについて留意する必要がある。

- 国によって水道事業の制度的背景が異なる。我が国では水道事業は水道法や地方公営企業法等の枠組みの中で経営されているが、水道事業経営に関する法律がない（一般企業と同じ扱いの）国や、水道法に相当する法律がない国もあるなど各国の法体系は様々である。
- 国によって水道経営や料金算定の方法も様々である。我が国では水道事業は主に水道料金で経営され、事業ごとに異なる料金となっているが、タイでは料金は全国一律である。他にも、原価がカバーされていない低い水準の国、独立会計でない国等様々であり、これらの違いによって水道インフラの姿も大きく影響を受ける。
- この他にも、政治体制、所掌する省庁、人事制度、PPP に関する諸制度等、国によってその体系は様々である。

1) 我が国の技術・ノウハウのパッケージ提案

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
1	我が国の質の高い技術や製品を海外で活用していく上で、水インフラに関連する様々な技術・ノウハウを一体で売り込んでいくことが不可欠。特に、事業運営への参画は、技術スペックの決定に影響力を持つ上でも重要。 一方で、水分野は、幅広い分野領域にまたがり政府の担当省庁・自治体・企業が分野ごとに異なる事情から、分野横断的な取組が不足。 我が国企業・自治体は高い技術・ノウハウを有しているが、価格競争が主となる海外市場で強みを発揮できていない。効果的な売り込みを図ると同時に、国内の構造的課題と海外進出を一体として検討していくことが重要。

現在の水道分野においても、省庁、自治体、企業等が有する強みを連携させて組織化し、海外の水道案件の受注に向けた売り込みの体制が十分とは言えない。よって、このような体制の構築について、関係者全体で取り組むことが重要である。

例えば、国際展開に意欲のあるエンジニアリング企業やインフラ投資に注力する投資企業が中心となって特定目的ファンドを形成し、資産を準備し、その資金を活用して専門企業によるチーム

を組織した上で、厚労省や関係省庁、自治体の協力の下、海外進出を図ることが考えられる。また、実際に自らは海外進出しないまでも、投資案件として企業が参画する可能性も十分にある。

また、案件情報を技術と投資の両面から精査して投資可能性の評価を行うための水道専門のコンサルタントの存在も重要である。

厚生労働省は、このような体制が将来的に形成されるための地盤づくりとして、現在海外で進行中の様々な水道関連の活動やプロジェクト等が相互に連携を深め、具体的な案件が形成されるよう関係者の横連携を強め、経験を蓄積していく取組を推進していくものとする。

2) 独法等の知見の活用

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
2	今国会で成立した新法により、海外インフラ事業での独法等の知見の活用を促進。 プロジェクトの各段階において、水資源機構及び日本下水道事業団が有する公的な信用力や専門的な技術・ノウハウを活用して、相手国政府に対して具体的な提案等を行い、日本企業の海外展開を強力にサポート。

日本の水道分野には水資源機構や日本下水道事業団のような役割を担う独法等は存在しないため、これまでと同様に ODA 等において積極的に参画する地方自治体の協力を得ながら日本企業の海外展開を支援することとする。

3) 国内の知見の蓄積

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
3	PFI 法(民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律)の改正等により、国内上下水事業での民間が参加するコンセッション契約の進展が期待される。これらを通じて蓄積される知見等を海外展開にも生かしていくことが重要。

平成 30 年 12 月に水道法が改正され、地方公共団体が、水道事業者等としての位置付けを維持しつつ、厚生労働大臣等の許可を受けて、水道施設に関する公共施設等運営権を民間事業者に設定できる仕組みが導入された。今後、改正された水道法に基づくコンセッション事業が実施されるなど官民連携の推進によって蓄積される知見等が国際展開の分野においても効果をもたらすものと期待される。

4) 各国のニーズに応じた上流からの提案

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
4	各国での水インフラのニーズは、国の発展段階、水資源の状況等に応じて異なる。上流段

	階から案件形成に関与することで、各国のニーズに応じて我が国技術を活用した提案が可能。浄化槽による分散型排水処理やダムの多目的利用等、我が国ならではの提案も実施していくことが有効。 マスタープラン策定等の上流段階から関与することで、我が国独自の提案を行っていく。
--	--

開発途上国の水道整備において、マスタープランを策定した上で、これに基づいた施設整備の支援を行うことは非常に重要である。厚生労働省はこのような取組の重要性を発信するとともに、マスタープラン策定の推進を通して、公衆衛生としての水道という概念や、有収率の向上、水道利用者からの料金徴収による自律的な経営など、日本の水道システムを支える考え方を移転することで、我が国企業が進出しやすい環境の形成に努めるものとする。

また、我が国の水道事業が維持・管理の時代に入ったことにより、水道事業体の職員が全体事業計画策定に関わる機会が国内では減少しているところ、海外においてマスタープラン策定に関わる経験は、高い人材育成効果をもたらす。このことについて、我が国の水道事業体等に紹介することで水道事業体の理解を得つつ、水道インフラの海外展開への協力を得ることとする。

この他、過去に我が国の ODA によって整備された水道施設の更新事業・リハビリ事業の案件化、相手国の水道事業体等に向けた事業権付無償等の制度の分かりやすい紹介、覚書の締結など、各国のニーズに応じた提案が可能となるような取組を推進する。

5) ソフトインフラの支援強化

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
5	姉妹都市間の交流や JICA の技術協力への参加等を通じ、我が国企業の海外展開の基礎となる現地の人材育成や事業の理解醸成を図る啓発活動を進める。 我が国企業の技術、製品の輸出に当たり、我が国の技術や製品を実際に使っている地方自治体が、相手国にそれらの技術や製品を紹介することで、我が国の技術への理解促進を図る。

水道分野の国際協力について、現在 ODA によって進められている多くの技術協力プロジェクトでも人材育成の他、法制度整備等に焦点をあてた取組が行われており、今後も引き続き個別具体的な活動の推進を支援していく。

一方で、新技術の開発・投入、防災技術の展開、給水部品からみた無収水マネジメント等、日本が他国に勝てる要素技術については、カタログをつくる、国内外の展示会に出展する等の取組に加え、我が国のコンサルタントや現地 JICA 専門家等からの積極的な情報発信を行えるよう支援することとする。

この他、人材育成や我が国の技術への理解促進を図る方策としては、JICA が横浜で開催しているアジア地域の管理職フォーラムとの連携や、過去に我が国と関わりを持ったり JICA 等の本邦

研修に参加したりした海外の水道人材(特に我が国の大学に留学した経験者は帰国後重要なポジションについていることが多い)との関係の活用、途上国間連携も含めた東南アジア地域(タイやインドネシア等)におけるトレーニングセンターを通じた人材育成、WHO、IWA、国立保健医療科学院で構成される開発途上国の水道施設維持管理の向上を図るワーキンググループ(Operation and Maintenance Network)の活動の支援等が上げられる。さらに、ISO/TC224 の規格策定の取組に対しても我が国企業の海外展開に資するよう、関係各国との調整・情報収集等の活動の支援を行うこととする。

6) 幅広い海外パートナーとの連携

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
6	「運営・管理」を含めた一貫通貫での事業実施を行うに当たり、欧州や新興国の水事業会社等との連携によるノウハウやネットワークの活用、現地ローカル企業等との連携による価格競争力の強化を図ることが重要。 その際の連携のあり方としては、外国企業との JV による事業参画、技術・ノウハウを有する外国企業の買収、現地企業へのライセンス等による現地生産拡大等、多様な形態あり。 こうした連携を進める上で、ODA・輸出信用等の公的金融における海外製品活用に係る見直し・活用促進や企業間のマッチング支援等の支援策を活用していく。

欧州企業との連携の場合は出資者としての参加か技術的な戦略パートナーとしての連携になると考えられる。前者は出資交渉なので比較的容易であるが、後者は先方に組みたいと思われる技術的な優位性が必要である。また、銀行や商社との関係構築、海外に拠点を有する企業の協力、現地企業との合弁企業の設立等も進める必要がある。

また、事業案件の発掘においては、現地活動の足がかりとなる現場を有することが重要であり、とりわけ建設や調達を担う現地の建設会社や機械・電機設備等を取り扱う商社等の役割が重要となる。

厚生労働省等がこれまでに実施してきた現地でのセミナーは、現地企業と我が国企業が連携した案件形成のきっかけとなり、JICA による中小企業の進出支援制度¹²⁾の活用にもつながっている。今後も引き続き、これらの企業等の活動の成果を国内や海外に向けて紹介するなど、横連携を推進していくことが重要である。

7) 質が高く安全な技術の国際スタンダード化

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
7	「質の高いインフラ」を各国で定着させるには、ライフサイクルコストの評価や安全性・環境影響等の視点の導入が重要。

12) https://www.jica.go.jp/priv_partner/

	本年 5 月に我が国が提案した「APEC 水インフラの質に関するガイドライン」の実現や技術セミナーの開催等を通じて、質が高く安全性の高い技術の普及を促進。
--	---

水道分野において「質の高いインフラ」を各国で定着させるには、APEC 水インフラの質に関するガイドラインも参考に、ライフサイクルコストの評価に加え、アセットマネジメント、水安全計画等の視点について、体系的な情報提供と理念共有を図る取組を推進する必要がある。

8) 公的支援の拡充

No	海外展開戦略(水)に示された横断的な対応策
8	海外での水事業は引き続き ODA が重要なツール。また先進国や新興国でのインフラ高度化・更新のケースでは、PPP はじめ民間ファイナンスの需要が増加するため、JBIC・NEXI・JOIN 等の投融資支援も重要に。 あわせて、相手国のニーズを踏まえた人材育成や法制度整備等のソフトインフラ支援、各省の F/S 調査及び現地での実証試験等や NEDO・JCM その他実証事業、在外公館等による海外現地でのサポートも重要。 相手国及び企業のニーズに基づき、公的支援策の見直し、拡充を引き続き進めていく。

水道分野においても ODA は引き続き重要なツールであり、厚生労働省としても水道分野の我が国企業の海外展開にあたっては現地で活動する JICA 専門家や ODA を実施している、あるいはその経験のある水道事業体の協力を得ながら取り組むこととする。

また、我が国の企業の海外展開を効率的に行うためには、水道分野の海外展開に関わる関係省庁、JICA 等の援助実施機関、水道事業体、民間企業や団体、研究機関等の様々な主体間での情報共有や連携・調整が重要である。

今後、厚生労働省としては、これらの点を踏まえつつ、相手国及び企業のニーズに基づき、支援策の見直し、拡充を進めていくこととする。

以上