

「特集：2018年 IWA（国際水協会）世界会議・展示会（Ⅱ）」

第11回 IWA 世界会議・展示会における本協会の活動

日本水道協会研修国際部国際課

本協会では IWA（国際水協会）世界会議・展示会を、世界の水専門家が集まる場、最新の知見や経験を収集する場として位置付け、以下のような取組みを行ったので報告する。

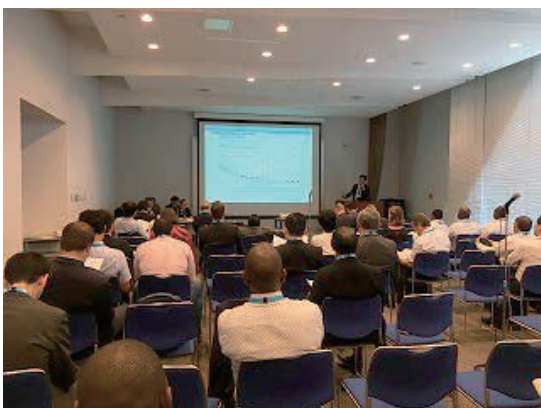
1. ワークショップ

本協会では IWA に対し、次の 2 つのワークショップを提案し、7 カ国の水道協会幹部をスピーカーとして招聘し、各国の実情を情報共有した。

(1) 持続可能な水道事業運営のための適切な料金設定と顧客認識の改善（9月17日）

持続可能な水道事業経営には、老朽施設への再投資が可能となるような適切な料金設定並びに料金についての顧客理解を得ることが欠かせない。本ワークショップでは、本協会三竹シニア国際専門監を座長とし、日本水道協会、アメリカ水道協会、台湾水道協会、タイ水道協会、オーストラリア水サービス協会より、それぞれの国における水道料金の設定方法や顧客の理解を深めるための活動等について情報共有を図った。発表後は聴講者と闊達な意見交換を行った。

なお、各発表者の発表内容については、「資料 1」をご参照いただきたい。



ワークショップの様子

(2) 公民連携の導入による効率的事業運営（9月20日）

経営効率の改善は、持続可能な水道事業経営の重要なキーとなる。本ワークショップでは、経営効率の改善策として特に公民連携（PPP）に焦点を当て、本協会三竹シニア国際専門監を座長とし、厚生労働省水道課、マレーシア水協会、インド水道協会、韓国上下水道協会より、それぞれの国の水道事業における PPP 導入のための法規制、各国における民間企業参入の傾向や導入後の効果等について情報共有を図った。発表後は、PPP の導入の歴史が浅い日本人聴講者より質問が多くなされた。

なお、各発表者の発表内容については、「資料 2」をご参照いただきたい。

2. 協会連携会議（9月18日）

IWA 世界会議の開催に併せて、各国水道協会の間で情報交換を行うことを目的として協会連携会議（Association Networking Meeting）を開催した。会議では、本協会を含めて各協会 1 名ずつ、近年の主な取組みや将来ビジョン等について報告すると共に意見交換を行った。

また、本会議の中では、本協会提案により、今後の協会間連携に向けた MOU（覚書）を締結した。内容は、定期的な会議開催と情報交換について定めたものであり、本協会を含む参加 8 協会は、今後、年 1 回、メールにより水道に関する基本情報（主要統計等）の交換を行うとともに、2 年に一度開催される IWA アジア・太平洋地域会議（IWA-ASPIRE）の際に協会連携会議を開催し情報交換を行うこととなる。



協会連携会議の様子

表 -1 各団体から出席した代表者 (団体名アルファベット順)

団体名	氏 名	職 名
American Water Works Association (AWWA)	David LaFrance	CEO
Chinese Taiwan Water Works Association (CTWWA)	Yang-Long Wu	Secretary General
Indian Water Works Association (IWWA)	Dayanand Panse	Director International
Japan Water Works Association (JWWA)	吉田 永	理事長
Korea Water and Wastewater Works Association (KWWA)	Yoon, Yeo Cheon	Team Manager of Water Industry Team
Malaysian Water Association (MWA)	Abdul Kadir Bin Mohd Din	President
Thai Water Works Association (TWWA)	Thanade Davasuwan	Board Committee academic
Water Services Association of Australia (WSAA)	Adam Lovell	Executive Director

3. IWA 世界会議・展示会参加登録費補助制度
 本協会では、国際研修の一環として、本世界会議・展示会に論文アブストラクトを提出した本協会正会員の職員70名分の会議登録費を補助する制度を設けた。

参加者の内訳は以下のとおり。

参加者は、国内初の本会議・展示会を通じて最新の知見に触れるとともに、所属事業体の取組み等を発表する機会にも恵まれ、有意義な参加となったとの声が多く寄せられた。

表 -2 補助制度対象者内訳

地方支部名	補助対象者数	口頭発表者数	ポスター発表者数	その他参加者数
北海道	7	1	4	2
東北	6	1	4	1
関東	15	1	13	1
中部	9	1	6	2
関西	13	6	7	0
中国四国	10	0	5	5
九州	10	0	7	3
合計	70	10	46	14

(資料1)

IWA 世界会議・展示会 ワークショップ

「持続可能な水道事業運営のための適切な料金設定と顧客認識の改善」

第11回 IWA 世界会議の初日、平成30年9月17日（月）に東京ビッグサイトにて開催された、日本水道協会提案の IWA ワークショップにおける各発表者の講演内容を報告する。

1. 座長・発表者

座長：三竹 育男（日本水道協会研修国際部
国際課シニア国際専門監）

発表者：渋谷 正夫（日本水道協会研修国際部
国際課長）

David LaFrance（アメリカ水道協会
（AWWA）最高経営責任者）

Yang-Long Wu（台湾自來水協会
（CTWWA）事務局長）

Thanade Dawasuwan（タイ水道協会
（TWWA）学術委員会理事）

Adam Lovell（オーストラリア水サー
ビス協会（WSAA）事務理事）

2. 発表内容

1) 適切な料金設定と顧客認識の改善

— 持続可能な水道事業経営のために —



渋谷国際課長，日本水道協会

(1) 日本の水道事業経営

日本の水道は原則として地方自治体が施設を所有し、直接運営している。会計は地方自治体の他の事業から独立しており、原則、水道料金で全ての費用を賄っている。水道は、厚生労働省等が水関連法によって規制している。現在、水道の普及

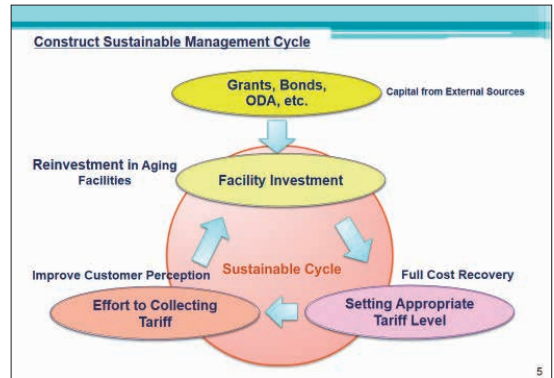


図-1 持続可能な経営サイクルの構築

率は97.9%と成熟しているが、人口減少や一人当たり水使用量の減少による収入減等、財政状態が悪化している。

(2) 持続可能な水道事業運営

持続可能な水道事業経営を達成するためには、以下のポイントが重要である。

① 資産維持費を盛り込んだ総括原価方式

料金算定方法は総括原価方式が望ましい。料金水準を決定する際に考慮する項目は、運転コスト、減価償却費、支払利息の他に、若干の利益も含めるべきである。水道施設は長期にわたり使用される施設である。減価償却費も考慮して料金水準を決定し、資産への投資額を回収しても、老朽施設を更新するには物価変動等の理由で資金不足が多々発生する。この資金不足を考慮して、予め若干の利益を見込んで料金水準を計算すべきである。

② 料金回収率の向上

適正な料金水準を算定しても、料金回収率が悪ければ、健全な水道事業経営は成り立たない。日頃から、住民に対して水道の大切さや水

道料金の意義について説明し、水道料金回収率を高く維持することが望ましい。

(3) まとめ

適正な料金設定と安定した料金徴収は、老朽施設更新への投資を可能にし、持続可能な水道サービスを提供するためのサイクルを確立することができる。

本ワークショップにおいては、特にこの二つの点に焦点をあて、意見交換できれば幸いである。

2) 持続可能な水道事業経営に向けた適切な料金設定と顧客認識の改善

Appropriate Tariff Setting and Improvement of Customer Perceptions toward Sustainable Water Supply



David LaFrance, AWWA

(1) アメリカにおける水道事業概要

アメリカでは、給水人口500人未満の非常に小規模な事業者が全体の半数以上を占める。3,300人未満の小規模事業者と合わせると全人口の8%程度に給水を行っている。また、これに対して、10,000人以上に給水する大規模事業者は全事業者の8%を占めるに過ぎないが、給水人口は総人口の82%をカバーしている (図-2)。

AWWA 管内の州の2015年から2018年の間の水産業部門における報道では、老朽施設の更新・更正の問題が常にトップとなり、次いで資金に関することが続き、3位には給水の長期有効性と顧客への広報が交互に表れている (表-1)。

(2) 施設への投資の必要性

アメリカでは、1950~1960年代に配水管布設への投資が多くなされ、水道事業だけで今後25年以

上にわたり、埋設された施設への1兆ドルの投資が必要となる。その内訳は50%が既存施設の更新であり、残りの50%は人口分布や地域の変化に応じた投資である。

また、アメリカ内では、いまだ6.1百万接続の鉛製給水管があり、これは全体の人口に対して7%、1千5百~2千2百万人が使用していることになる。残存率は東高西低で、特に中西部では55%となっていることがわかる (図-3)。

(3) 財政ニーズと顧客意識とのギャップ

水道料金による費用回収能力について、コストをカバーできていない、またはほとんどカバーできていないと考える事業者が25%であるのに対し、40%の事業者はコストを十分にカバーできていると考えている。

顧客の視点からは、35%の顧客が料金の引き上げについて理解しているのに対し、47%の顧客は

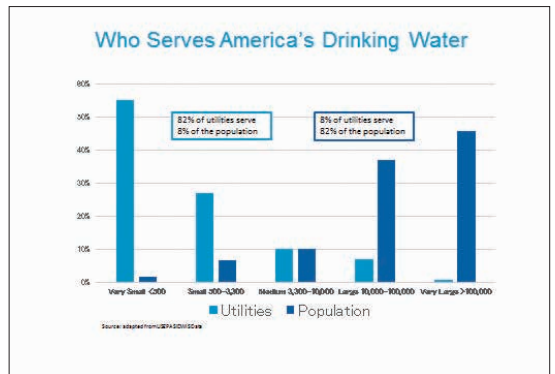


図-2 規模別の水道事業体数と給水量

表-1 2015~2018年の水産業部門の報道上位3項目

Table with 5 columns: Rank, Year, Topic, and Description. It lists the top 3 news items in the water industry from 2015 to 2018.

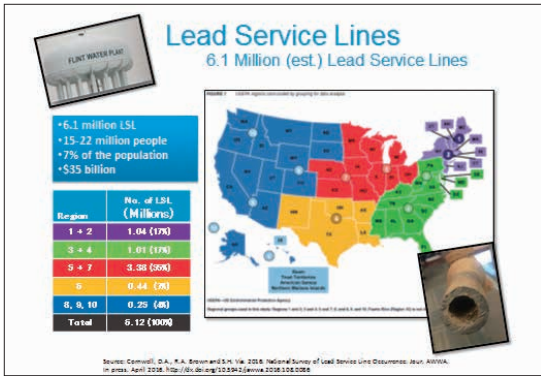


図-3 残存する鉛製給水管

料金の引き上げには理解しているものの、先に事業者のコストをカットすべきであると考えている。

実際、アメリカの上下水道料金は上昇しており、2016年時の一般的な家庭の水道料金は39.99米ドル（≒4,500円）／月、下水道料金は46.98米ドル（≒5,300円）／月であり、10年前の約2倍となっている。

なお、AWWA は、水道事業者が適切な水道料金を設定できるように料金設定の手引きを発行している。

(4) 水の価値と料金負担能力

国内の水施設の格差を埋めることで1.3百万人の雇用を創出できるとし、これは16州分の労働人口を超える。また、料金負担能力向上のための制度の実施について、短期・長期的な料金支払い計画のオプションや低所得者層向けの制度等、なんらかの措置を行っている事業者が6割を超えるのに対し、いずれの制度も適用していない事業者が4割近くに上っていることから、喫緊の課題は、水の価値と料金負担能力を向上させることであるとしている。

(5) その他

発表後の質疑応答では、途上国の参加者より効率的な水道料金の設定方法についての質問があり、LaFrance 氏からは、途上国の料金は国が設定し、政治主導によるところが多いと思うが、各水道事業者がそれぞれの実状を反映した柔軟な料金設定を行うことで住民理解も得やすいのではないかとのコメントがあった。

3) サービス水準の改善と水道料金の適応

—台北水道の経験—

Water Tariff Adjustment and Water Service Level Improvement –Taipei Experience



Yang-Long Wu, CTWWA

(1) 水道料金の算定

台北市内に給水する Taipei Water Department では、水道料金算定式は4年ごとに見直しが見られ、2015年に改正された式は以下のとおり。なお、台湾ドルのここ10年の平均貸付利率は1.16%となっている。

$$\text{供給単価 (m}^3\text{)} = \frac{\text{費用}^{\ast 1} + \text{適正利潤}^{\ast 2} + \text{各種税金}}{\text{過去3年間の平均水使用料 (m}^3\text{)}}$$

- ※1：水道事業運営にかかる総費用+将来の開発費+災害への備え+その他変動要因
- ※2：(所有者の持ち分-使用者の外貨準備の寄付) * 返還率 (5~9%：現地の優勢金利と利益率による)

水道料金の変動は図-5のとおりで、2016年より災害や損失のための準備資金を計上している。

また、固定費はメーターの口径、変動費は消費量に基づき算出している (図-6)。

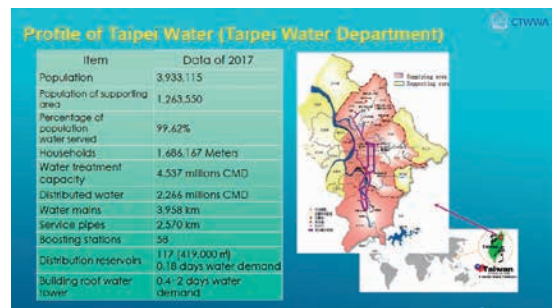


図-4 台北水道の概要

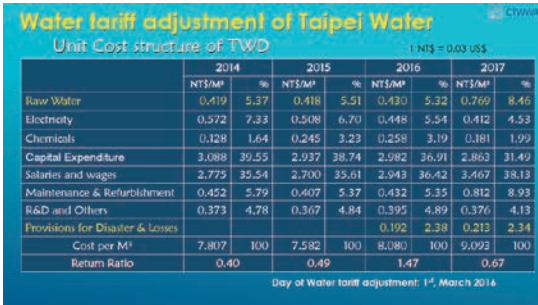


図-5 台北水道における水道料金の変動

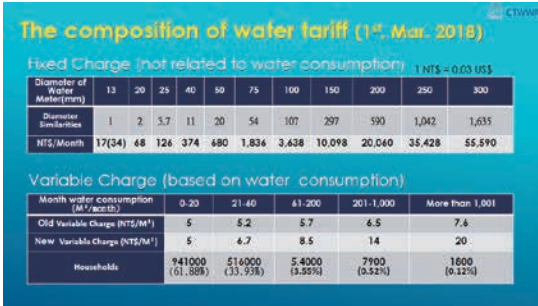


図-6 台北水道における水道料金体系

台北では、これまでに数回の料金調整を行っており、水需要や災害対策など、いずれも強靱な水道事業運営のための措置である (表-2)。

(2) 給水水準の改善に向けて

台北では、地震、異常気象、水質汚染等様々なリスクがある。しかしそのような状況下であっても、清廉かつ豊富な水道水を供給し、便利なサービスを求めている家庭の期待に応えていかなければならない。そこで台北水道では以下の3つの取組みを行っている。

<強靱な給水システムの構築>

- 7億ドル (≒789億円) をかけた給水システムの二重化及びバックアップシステムの建設 (2006-2021)
- 7億ドルをかけた老朽管の更新 (2006-2025)
- スマートな給水システムによる事業効率化の推進 (2016-)
- 緊急給水システムの構築

<信頼される水質の確保>

- 水源保全の強化
- 安全で安定した水質の保証
- 予備浄水処理能力の強化
- オンライン水質モニタリングシステム

<期待以上のサービスの提供>

- 24時間対応のコールセンター
- 1時間クイックサービス
- 家庭用給水設備サービス
- 簡潔で効率的な料金支払いシステム
- 台北ウォーターパーク

(3) 取組みの効果

これらの取組みを行った結果、2017年にはサービス停止0時間の24時間給水はもちろんのこと、給水サービスに少なくとも満足していると答えた家庭の割合等は100%を達成した。

全ての水道事業者にとっては、サービス水準を改善することは任務であり目標であるが、それを支える合理的な料金設定が必要となり、リスク回避のための強靱な給水システム構築には多くの資金の投入が必要となる。また、顧客が求める水準のサービスを提供することと合理的な料金がサービス水準を押し上げることは相補的關係を持つ

表-2 台湾における水道料金調整の経過

調整実施日	年間の100m³当たりの料金 (米ドル)	国民総所得 (米ドル)	所得における水道料金の割合	理由及び目的 (返還率は平均貸付利率を下回る)
1975年3月	3.96	900	0.44	各水道事業を水道事業者へ集約及び給水システムの統合
1980年6月	6.76	2,189	0.31	水需要に合わせた貯水池や水道システム構築のための資金調達
1994年3月	28.7	11,040	0.25	強靱な給水システムのための二重化やバックアップシステム構築
2016年3月	46.9	21,159	0.22	給水システムの耐震化及び災害準備資金の調達

が、顧客や政治家にこれら必要性を理解してもらうには、忍耐と広報が必要である。

4) 小規模水道事業者と水道料金
Small Scale Water Utilities, Tariff



Thanade Dawasuwan, TWWA

(1) タイ国内の給水状況

タイ国内での水道事業の監督は政府が行っており、内務省の下部組織としてバンコク首都圏に給水する MWA (首都圏水道公社) と地方都市へ給水する PWA (地方水道公社)、その他に地方自治体等があり、接続数において7割近くを地方自治体が占めている (図-7)。

飲料水や原水の水質管理では、WHO の水質基準、TIS (タイ工業規格)、保健省のガイドラインを適用している。

(2) 水道施設の建設

水道施設を建設するための費用は、表流水か地下水を利用するかで大きく異なる (表-3)。

また、各施設には設計時の基準項目があり、施設容量等によって細かく分類されている。

投資または建設費用については、表-4の耐用年数によって年もしくは月単位で減価償却することができる。

システム建設後の維持管理費用は水道事業者が行っており、以下の費用が発生する。

<薬品>

- > 凝集剤 2.315パーツ/kg
- > 石灰 2パーツ/kg
- > 塩素 5.5パーツ/kg

<動力>

- > 電力 4.42パーツ/ユニット
- > ディーゼル燃料 29.89パーツ/l

<維持>

算出不可

表-3 原水による水道施設建設費用

タイプ	施設能力 (m ³ /時間)	供給世帯数	建設費用 (単位: 1,000 パーツ)
表流水	5	51-120	2,894.4
	10	121-300	4,251.0
	20	301-700	5,668.9
	50	701-1,300	-
地下水	2.5-5	30-50	1,367.7
	5-10	51-120	2,201.2
	10	121-300	3,243.0
	20	301-700	4,664.0

※費用には、資材と労働賃金しか含まれていない。また、事務所・倉庫なども含まれておらず、これは上記費用の15-30%相当となる。

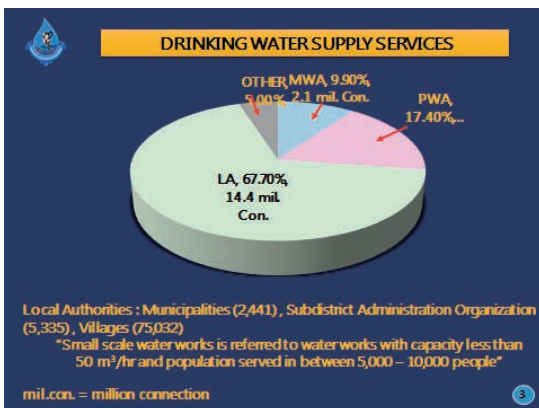


図-7 タイにおける水道事業者の構成

表-4 水道施設における耐用年数

項目	耐用年数 (年)
土地改良	30
建物	30
機械	5, 7, 10, 20, 25
管とトンネル	10, 15, 25, 35
メーター	5, 8

<給与>

➤ 製造スタッフ

- 操作員 15,000パーツ/月
- エンジニア 20,000パーツ/月
- 科学者 15,000パーツ/月

➤ 事務スタッフ

- チーフ 20,000パーツ/月
- 会計 15,000パーツ/月
- 少なくとも 300パーツ/月

(3) 水道料金

MWA 及び PWA の料金体系は図 -8及び図 -9のとおり。

村落の維持管理のための水道料金は内務省によって既定されているが、支払い意欲の低下、既存の料金体系に正しい費用が反映されていない、水質や業績悪化等の問題に直面している。

Type 1 Residence		Type 2 Commerce, Government, Agency, State Enterprise and Industry	
Volume (cu.m.)	Water Tariff (฿/cu.m.)	Volume (cu.m.)	Water Tariff (฿/cu.m.)
1-30	8.50	0-10	9.5 (Not less than 90.00 ฿)
31-40	10.03	11-20	10.70
41-50	10.35	21-30	10.95
51-60	10.68	31-40	13.21
61-70	11.00	41-50	13.54
71-80	11.33	51-60	13.86
81-90	12.50	61-80	14.19
91-100	12.82	81-100	14.51
101-120	13.15	101-120	14.84
121-160	13.47	121-160	15.16
161-200	13.80	161-200	15.49
Over 200	14.45	Over 200	15.81

図-8 MWA の水道料金

Volume (cu.m.)	1. Residence	2. Government agencies and Small business	3. State enterprises and Large business
	Water Tariff (Baht/cu.m.)	Water Tariff (Baht/cu.m.)	Water Tariff (Baht/cu.m.)
Minimum Water Tariff Rate	Minimum 50 Baht (4 m ³)	Minimum 150 Baht (8 m ³)	Minimum 300 Baht (15 m ³)
0-10	10.20	16.00	18.00
11-20	16.00	19.00	21.00
21-30	19.00	20.00	24.00
31-50	21.20	21.50	27.0
51-80		21.60	29.00
81-100		21.65	29.25
101-300		21.70	29.50
301-1,000		21.75	29.75
1,001-2,000		21.80	29.50
2,001-3,000		21.85	29.25
> 3,000		21.90	29.000

図-9 PWA の水道料金

5) オーストラリアにおける料金設定

Setting tariffs in Australia



Adam Lovell, WSAA

(1) 水道料金の設定方法

オーストラリアにおける料金設定には次の3つのポイントがある。

- 収益と料金は独立した規制機関が設定する
 - まず、事業者が効率的な経営を行うのに必要な費用を回収するために必要な総収入を規定する
 - その総収益を確保するための料金を設定する
- 料金水準は、規制機関が年間総収益をもとに決定する。具体的には、規制に基づく減価償却費、維持管理費の他、常用資産の簿価に加重平均資本コスト (WACC) を乗じて求められる資産利益との合計額を料金で回収する金額とし、これをもとに料金体系が決定される。

水道料金の傾向を見ると、過去、いずれの事業者においても数10%単位の料金引き上げを段階的に行ってきたが、2013年以降の料金は全国的に安定している (図-10)。具体的な水道料金は表-4

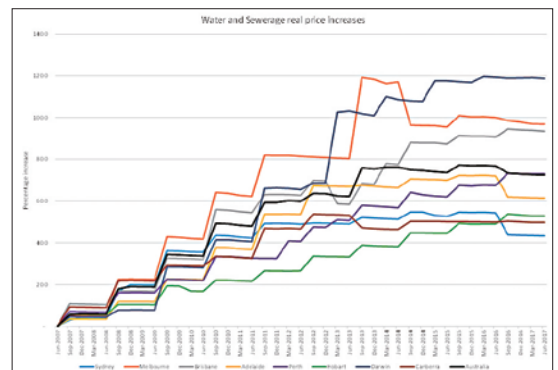


図-10 主要都市における上下水道料金の推移

表-4 オーストラリア国内における上下水道料金表

事業者名	一般世帯料金 (上下水道)	水道1キロリットル 当たり (第一段階)	水道 (年間固定費)	下水道 (年間固定費)
Sydney Water	\$ 1,145.79	\$ 2.08	\$ 80.67	\$ 607.52
Yarra Valley Water (Melbourne)	\$ 1,059.00	\$ 2.64	\$ 77.87	\$ 582.00
Water Corporation (Perth)	\$ 1,464.64	\$ 1.78	\$ 257.90	\$ 863.02
Queensland Urban Utilities	\$ 1,215.00	\$ 3.59	\$ 206.52	\$ 527.88
SA Water (South Australia)	\$ 1,167.30	\$ 2.32	\$ 292.40	\$ 444.90

のとおり。

(2) 水道料金の使途

顧客から徴収した水道料金は、図-11の割合で上下水道事業において利用されている。最も割合が高いのは上下水道の送水費であり、この2項目で料金のおよそ半数に及ぶ。次いで下水処理及び処分、海水淡水化施設運営が占めている。また、資本費用は総費用の60%近くを占めている。

(3) 規制変革

近年、規制の変革を行っており、PERFORMANCE (実績)、RISK (危機)、ENGAGEMENT (契約)、MANAGEMENT (管理)、OUTCOME (成果) の5つの言葉の頭文字を取った「PREMO」を実施した結果、以下4点に影響を与えた。

- 顧客契約及び理解の段階的な変化
- 顧客のニーズを反映する事業計画の策定
- 効率性を大幅に向上させる動機付け
- インフレの推移よりも増額する料金 (ほぼ全ての事業者)

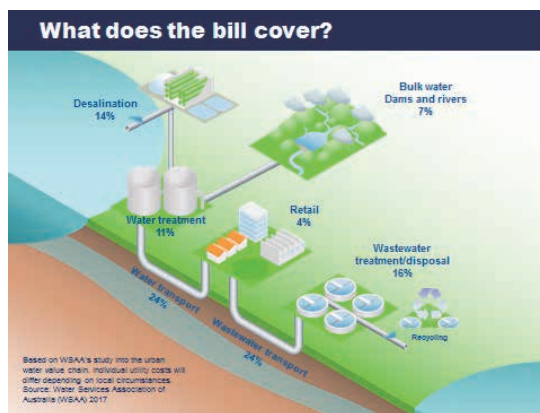


図-11 料金はどのように使われているか

(資料2)

IWA 世界会議・展示会 ワークショップ 「公民連携の導入による効率的事業運営」

第11回 IWA 世界会議の4日目、平成30年9月20日(木)に東京ビッグサイトにて開催された、日本水道協会提案の IWA ワークショップにおける各発表者の講演内容を報告する。

1. 参加者

座 長：三竹 育男 (日本水道協会研修国際部
国際課シニア国際専門監)

発表者：Abdul Kadir Bin Mohd Din (マレーシ
ア水協会 (MWA) 会長)

草川 祐介 (厚生労働省医薬・生活衛
生局水道課水道水質管理室長補佐)

Dayanand Panse (インド水道協会
(IWWA) 国際部長)

Yoon, Yeo Cheon (韓国上下水道協会
(KWWA) 水産業チーム長)

2. 発表内容

1) マレーシアの水サービス産業の構造改革後の 資本費用と資金調達方法の選択肢

CAPEX and Funding Options through
Restructuring of Malaysia's Water Services
Industry



Abdul Kadir Bin Mohd Din, MWA

(1) 構造改革を行う背景

2008年以前のマレーシアの上下水道事業は、州政府が所管していた。

事業主体は、州の水道部局の他に、複数の州共同設営の水委員会、コンセッション方式が混在し

ており、また、それぞれの州が上下水道サービスに関する州法を有し、資機材やサービスの基準も異なっていた。

施設整備の資金については、連邦政府からの融資、もしくは短期・中期の商業ローンを活用しており、持続可能性に欠けるものであった。下水道施設に関しては、1970年代以降、主に民間セクターが開発し、州政府は、人口が10万人を超える市町の中央下水道システムのみを整備していた。

この時代は、不十分な料金設定による資金調達の困難性と非効率の問題を抱えているとともに、90%以上依存する表流水に代わる安定した水源開発、高い無収水率の低減(2013年は36.6%、1日5,694百万リットルの損失)、水産業の持続可能性の欠如(高い運営費用、低い料金、時代遅れの技術)、上下水道の普及が不十分であり、特に地方や人口密度の低い地域、サービス提供が難しい地形では、普及率が低いことなどが課題であった。また、財務環境も悪化しており、不適切もしくは不十分な投資、財務管理、業績把握、限られた財源の非効率な配分が問題となっていた。

(2) 新しい組織構造

以上のような課題を背景に、「上下水道サービスの質と効率性に対する戦略書」が策定されることとなり、国内の上下水道サービス産業のガバナンスを見直すこととなった。

戦略書の目的は、強靱で持続可能な上下水道サービス産業の創設、アクセス率の向上であり、そのために、財政の持続可能性確保(料金設定の強化、下水道事業の水道事業への統合・共同請求並びに財務管理・運転管理の効率化推進)、上下水道ネットワークと処理能力の拡張(処理場の新設・処理率の向上、地方における下水道サービス

の拡張)、効率性・生産性の向上(無取水低減プログラムの実施、下水処理場の合理化・アップグレード)、規制枠組みの強化(水需要管理プログラム、下水道マスタープランの開発、産業界からの汚染対策)が掲げられた。

この戦略達成のために、2008年に WSIA 2006(原水の浄水から汚水排水までの水サービスの統治)、SPAN Act 2006(水サービス産業に対する国の規制者の創設)の二つの法案が施行され、上下水道サービス産業の組織改革が行われることとなった。

(3) 組織改革の内容

二つの法律の施行の結果、以下のような組織改革が行われている(図-1)。

- 水サービス資産は連邦政府の所管とし、州政府は水資源資産のみ所管する。
- 州政府が保有している上下水道サービス資産の全てを、連邦政府からの未償還債権を相殺して連邦政府に移転する。資産の余剰金がある場合、これを考慮して決済条件を調整する。水インフラ開発に対する連邦政府から州政府に対する新規貸付は停止する。州は連邦政府に対する水道負債から解放される。
- 上下水道資産を所有・管理する国有会社「PAAB (Pengurusan Aset Air Berhad: 水道資産管理機構)」を設立し、連邦政府の資産を移転する。州の連邦政府に対する未償還債権は、資産の移転に伴い PAAB が支払い義務を負う。
- 州政府は資産所有を最低限にとどめた水事業者を設立し(企業化)、水事業者はサービス提供に集中する。

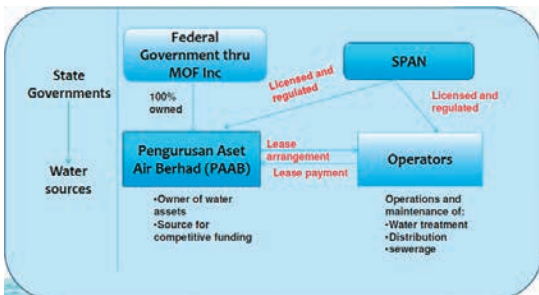


図-1 新しい組織構造

➤ PAAB と水道事業者の認可・規制を行う機関「SPAN (Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara: 国家水サービス委員会)」を設立する。

① PAAB

国内の上下水道資産を所有・管理する非営利の国有水資産管理会社(連邦政府が100%保有)であり、連邦政府が引き継いだ州政府の上下水道資産が移転された。PAAB は、連邦政府と市場より資金調達することで、低い資金調達コストを実現。また、上下水道資産を一括管理することで、効率的な資産・施設管理が可能となる。PAAB は水業者に資産をリースし、リース料収入による長期的な総費用回収を図る。また、コンセッションであった場合も、PAAB に資産を移転、資産の価値を交渉し、資産関連負債の額を決定する。

なお、既存のダムの所有権は州が保有したままであるが、将来建設する全てのダムは連邦政府が建設し、水道事業者にリースする

② SPAN

特定の KPI (Key Performance Indicator: 主要業績指標)により水事業者の認可・規制を行うとともに、PAAB の認可・規制の権限も有する。

水事業者は、サービス要件、施設要件等についての30年間及び3年間の事業計画を策定し、SPAN に提出する。事業計画には、顧客の要望(水質とサービス水準)、技術基準(操作システム、インフラの拡張・更新・整備、耐用年数を延長させるための施策)、経済的側面(総費用回収を達成するための計画)、社会的側面(貧困層への給水、料金設定、節水、環境保護)が盛り込まれなくてはならない。

SPAN は、この事業計画を、下記項目の KPI で監査し、承認する。

- 上下水道の普及
- 安全な水質
- 十分な水圧
- 苦情対応
- 運転費用の効率性
- 無取水低減

なお、施設整備については、SPAN が水事業者からの事業計画をもとに PAAB に対して施設要

件（浄水場、基幹管路の取り替え、処理場の改修等）を提出して要望することとなっており、この要望に基づき PAAB が、コンサルタント会社に対して競争原理により資産整備を依頼する仕組みとなっている（図-2）。

③ 上下水道事業者

州運営の水道事業を上下水道一体で運営し、単一の請求書を送ることが原則となった。この一体化に移行する期間は3～5年と推定される。

事業者の主たる業務は、浄水場、配水システム、下水の運転管理、補修管理、メーター取り替え、緊急対応であり、資産が軽微になったことから、サービスの効率と有効性に重点が置かれる。また、従来存在したコンセッション契約は、今後行わない。

(4) 組織改革の結果（マレーシア水改革の10年間）

水サービス産業の再編の結果、7つの州（マレーシアは13の州と3つの連邦直轄領から構成される。）が、資産が軽微なモデルに移行した。規制及び規則の導入には成功し、運営者、利害関係者、消費者がそれぞれの義務と責任を理解することとなっている。

残されている事項は、公正で透明な料金メカニズムの導入であり、この実現にむけて、会計の規制（水道サービスコストのベンチマーキング等）は策定済みであり、現在、（人件費ベンチマーキングに使用する）水産業の給与および報酬ガイドを作成のための調査を実施中である。さらに下水道サービスコストのベンチマーキング策定も予定している。

以上のような施策により、事業の効率性と有効

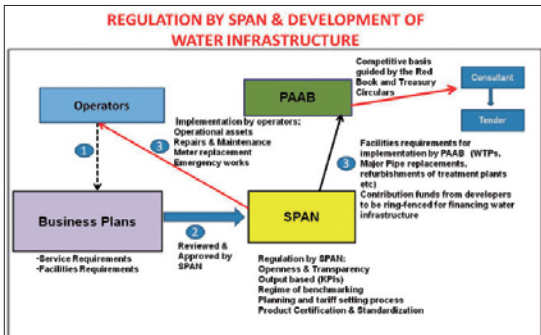


図-2 施設整備の流れ

性の改善、新構造の国内全域での実現、総費用回収方式の達成を図る。

2) 日本の水道と官民連携の現状

Overview of Water Supply and Current Situation of PPP (Public-Private Partnership) in Japan



草川室長補佐，厚生労働省

(1) 日本の水道の現状

日本では、1887年に公衆衛生を目的とした近代水道が創設されて以降、普及率の拡大や塩素消毒の徹底とともに水系感染症患者が激減した。その後、高度経済成長期の巨額投資、水源開発、水源の水質変化による高度処理の必要性、災害への対応、人口減少等水道を取り巻く課題は時代とともに変遷してきた。

人口変動や、節水機器の普及などによって、有収水量は2000年頃をピークに減少し、2050年頃にはピーク時の2/3程度まで減少する見通しとなっている（図-3）。

人口減少に伴って料金収入が減少すると、特に小規模な事業者における経営状況は厳しくなるため、経営基盤を強化することが日本の水道を持続させるための最重要課題となっている。

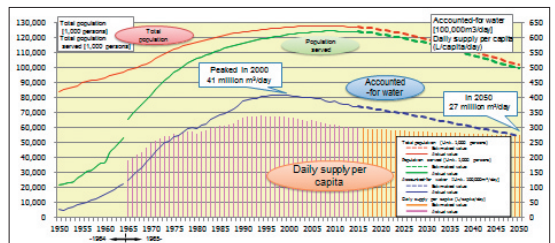


図-3 水使用量の推移

また、水道事業では施設の老朽化という問題も抱えている。図-4は耐用年数を超えた管路が管路総延長に占める割合の推移を表したものである。現在では全国で年間5千 km 程度の管路が更新されているが、更新率を上回るペースで管路の老朽化が進んでいる。

今後20年で更新が必要となる管路延長と、それが管路総延長に占める割合を表したもので、更新が必要な管路延長は約15万 km、管路総延長の23%程度と推測され、毎年1.14%程度の更新率が必要となる(表-1)。

水道事業者の状況について表しているのが図-5で、左のグラフは事業者の規模、すなわち給水人口と、水道事業者数の関係を表している。事業者数は全国で7千以上あるが、その大多数である80%以上は給水人口5千人未満の小規模な事業者が占めている。また、右のグラフは、水道事業者の平均職員数を表しており、小規模な事業者ほど職員数は少なく、給水人口5千人未満の事業者では平均一人という状況となっている。

(2) 水道法

日本の水道事業は水道法で規制されており、以下の3つの事項が規定されている。

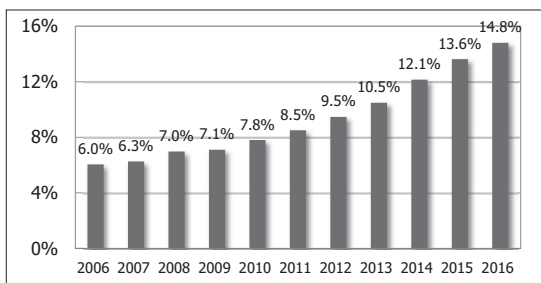


図-4 法定耐用年数超過管路の割合の推移

表-1 開発年ごとの更新が必要な管路延長 (2016年現在)

開発時期	長さ	管路総延長に占める割合
1960以前	8,500km	1%
1961-1970	30,700km	5%
1971-1980	114,500km	17%
合計	153,700km	23%

➤ 水道事業の経営

水道事業は、原則として市町村が経営し、厚生労働大臣の認可を受けることが必要となる。水道事業者には、水道料金を含む供給規定の設定、給水契約の申し込みの受託、常時給水の義務が課せられる。

➤ 給水施設の技術的な管理

水道施設の基準や水道技術管理者の設置を規定

➤ 衛生管理

給水の水質や水質検査に関する基準、職員の健康診断、施設の衛生管理について規定している。

これらに加えて、事業を認可する厚生労働省は、水道事業者に対して報告の徴収や立入検査を実施できることとしている。

また、2013年に厚生労働省では、水道のあるべき将来像に向けて国、地方公共団体、水道事業者、民間企業、大学や研究機関、そして住民を含む、水道に関係する人たちが、それぞれの役割に応じて取り組む、具体的な施策を示した「新水道ビジョン」を策定した。このビジョンでは、取組みの方向性として、安全、強靱、持続の3つのキーワードを掲げ、水道に関係する人たちが、挑戦の意識と連携を以って、具体的な方策に取り組むこととした。

(3) 日本における PPP

水道法では、法的責任を伴う第三者委託は想定されていなかったが、適切な委託を推進するため、2001年の水道法改正により、法的責任を伴う第三者への技術的な水道事業委託を実施する新た

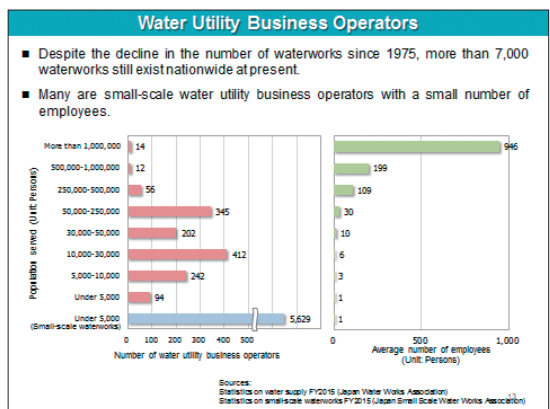


図-5 給水規模別の給水量及び給水人口

な体制が確立された。

日本の PPP で最も実例が多いのが水道事業の一部を民間企業に委託する外部委託であり、651事業者で1,589件の事例がある。民間企業が有する資金や技術力を活用して、より効率的かつ効果的に公共サービスを提供することを目的とした PFI については、横浜市水道局の川井浄水場の再整備事業、神奈川県企業庁の寒川浄水場排水処理施設更新等事業の 8 事業者12事例がある (図 -6)。

これまで挙げてきたように、現在の日本の水道は人口減少、施設の老朽化、水道水源における水質リスクの増大、水道事業者の職員の減少、大規模自然災害の発生といった多くの問題を抱えており、事業を取り巻く環境は一層厳しいものとなっていく。このような状況の中、今後、水道事業者が官民連携を検討する場合には、いかに水道の基盤を強化するかという視点が重要である。

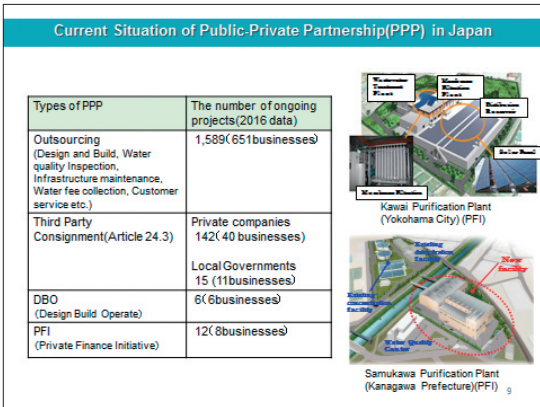


図 -6 日本における公民連携の現状

3) 公民連携による効率的な水道事業経営

Efficient Water Management through PPP



Dayanand Panse, IWWA

(1) IWWA の概要

IWWA はインド全土に34のセンターを有し、水道及び衛生部門の技術者、専門家が組織する水に関する最初の NGO として1968年に設立された。水分野に係る課題を網羅的にカバーするため、会議や研修、プロジェクト等を通じて全ての水関係者に手を差し伸べている。

(2) インドの水課題

インドは世界の淡水の5%を有しているが、人口では世界の16%を占めており、世界の中でも人口一人当たりの水の価値は高く、つまり貴重であることを示している (図 -7)。また、この貴重な水の、灌漑のための使用効率は約65%、電力生産のための使用効率はわずか28%である。

2030年には、水需要と供給の大きな格差が生じることが予測され、中部では中程度の水不足とな

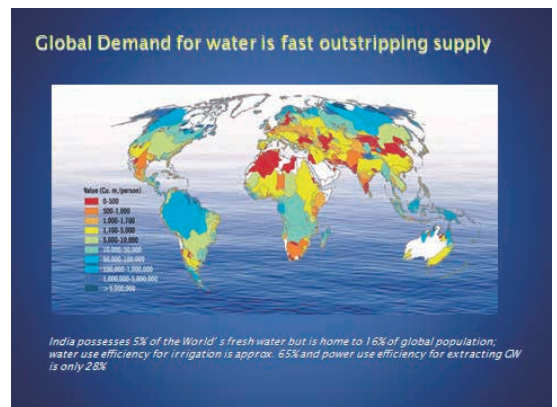


図 -7 世界における一人あたりの水資源量

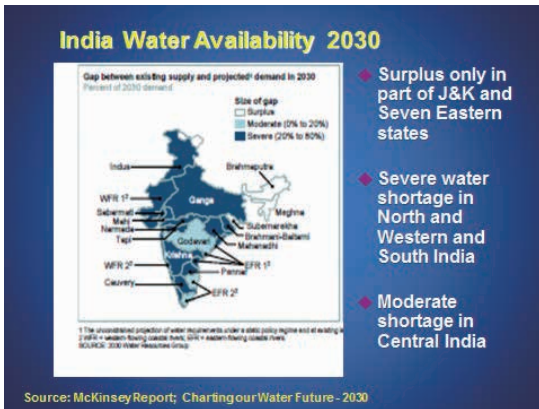


図-8 2030年におけるインドの水不足の予測

り、北部、西部、南部の地域では深刻な水不足が発生するとされている。(図-8)

都市部における水問題としては、次のものが挙げられる。

- 人口と使用量の増加
- 家庭用、工業用、農業用、その他のユーザー間の競争
- 気候変動
- 地下水の枯渇／塩分の流入／高い電力消費
- 需給のアンバランス
- 顧客の料金支払い意欲

今後も、上下水道には莫大な投資が必要であり、海水淡水化と従来型の水処理技術の組み合わせや拡張事業への補助金の確保を行っていく必要があるが、水問題は政策的には優先されず、PPPの事業能力の低下等、課題解決を阻む要因を多く抱える。

(3) インドにおける PPP の現状

インド政府では、PPPはインフラサービスを提供する政府と民間との契約であると定義している。PPPは民間企業にビジネスチャンスを与え、顧客には希望するサービスを提供でき、政府・民間どちらにもメリットを生むものである。

インドでは、配水網等のインフラへの投資、用水供給事業、浄水場の設計・建設・運営管理等のプロジェクトが実施されてきたが成功例は少ない。それぞれの事例を次に挙げる。

➢ Goa

料金が高く、政治的な意向が低かったために

用水供給が停止

➢ Bangalore

用水供給の PPP において、手が届かない程の料金となった

➢ Sangli-Miraj

浄水処理と配水を含む運営管理及び用水供給を行っていたが、政治的意向が低いため継続中止

➢ Delhi

Sonia Vihar 浄水場において、少ない成功例の一つ

インドにおける PPP はいまだ進化途中で、民間企業の参入を推し進めるためには、多くの成功事例が要求される。今必要なことは、水管理の全ての分野において効率性を早急に達成することである。

4) 韓国における PPP の現状と効果

Current situation and effect of PPP in Korea



Yoon, Yeo Cheon, KWWA

(1) 韓国における水事業

韓国における水事業の構造は以下のとおりとなっている。

① 水道事業者

水道事業は、地方自治体と K-water (Korea water resources corporation) によって運営されており、自治体営水道の数は446事業体存在する。K-water は、政府の外郭団体であり、複数の自治体の末端給水並びに用水供給事業を行っており、国内で使用されている浄水の30% (37浄水場を所有) を製造している。また、ダム建設・管理も行っている (多目的ダム17、水道用ダム14)。政府の外郭

団体としては、K-eco (Korea environment corporation) も存在するが、こちらは、気候と大気、水と土壌、資源再循環、環境インフラ等の分野の調査研究による政府のサポートを行っている。

② 中央政府の役割

韓国においては、環境省が水の管理・開発を所轄しており、水道に関しての主務省となる。これまでの各省庁の役割は、以下のとおりであった。

- 環境省
 - ✓ 水質の保全
 - ✓ 地方自治体による給水及び下水道
 - ✓ 複数地域間の給水とダム、地下水
- 国土交通省
 - ✓ 河川及び河畔の開発管理
- 内務省
 - ✓ 防災、上下水道料金のガイドラインの策定
- 農林畜産食品省
 - ✓ 農業用水開発の創設

こうした水に関連する政策を効率的に行うために、2018年5月に国家行政組織法を改正し、国土交通省が有する河川及び河畔の管理運営の権利を環境省に移譲し、環境省が統合的な水源開発を行うこととした (図-9)。

(2) PPPによる水道事業運営

韓国では、2001年に公社が水道事業に参入できるよう水道法令の改正を行い、2004年にはK-waterが初めての受託者となった。また、2007年に制定された環境省が作成した水道事業委託ガイドラインでは、具体的に次のことが明記されている。

- 委託の目的：施設、有収水率、水質の改善
 - 契約の種類
 - ✓ 単純委託：一つの水道施設の管理、単純作業の反復
 - ✓ 複数委託：二つ以上の水道施設の向上（更新）や管理
 - 委託条件：単純（5年未満）、複数（5～20年）
 - 業績評価
 - ✓ 2年ごとの受託者評価
 - ✓ 42の業務指標（目標達成度、顧客満足度、施設の運転管理、リスク管理等）
 - ✓ 評価結果の是正措置：65点未満で契約終了
- 地方自治体による委託は、現在、K-waterの他にK-ecoも受託しており、両社は地方自治体に代わって水道施設の運転管理を行い、顧客に給水を行っている。現在K-waterは23、K-ecoは4地方自治体の業務を受託している (図-10)。なお、顧客が料金を支払う先は地方自治体となる。

(3) PPPの効果

委託により得られた効果としては、以下のようない項目が挙げられる。

< K-water への委託効果 >

- 運営：事業計画における委託目標の達成
- 有収水率：全体で23.7%の改善
- 顧客満足：24時間対応の顧客サービスチーム及び顧客サービスセンターを運営
- 非測定効果：給水制限の解消、水道水飲用率の向上

< K-eco への委託効果 >

- 一般的な業務（契約、事務手続き、工事管理

1. Waterworks of Korea

1.6 Unify water policy

- ✓ Amended the National Government Organization Act(NGOA) in May, 2018
- ✓ Unified water management and development authority to MoE

Item	MoLIT	Transfer to MoE
Authority	M&O of River, River site	M&O, Development of Water resource
Function	<ul style="list-style-type: none"> • River plan • River construction • River maintenance & facility M&O • River occupation permission 	<ul style="list-style-type: none"> • Water source policy, development, hydrologic investigation • Dam, flood & drought forecasting control, Construction of waterfront space • Groundwater, Inter-regional water, supervision of K-water
Act	<ul style="list-style-type: none"> • River Act • Riverside land compensation Act 	<ul style="list-style-type: none"> • Act on the investigation, planning and management of water resources • Act on construction of dams and assistance, etc. to their environs • Korea water resources corporation Act • Groundwater Act • Special act on the utilization of waterfronts

図-9 環境省の新しい役割

2. Water supply by PPP

2.3 Contents of contracting-out of waterworks

Trustee	Contracting-out local government
K-water (23 local gov.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gyeonggi-do Province (G) • Daejeoncheon, Nonsan, Paju, Gangju • Chungcheongnam-do Province (D) • Nonsan, Seosan, Gaumsan, Cheonan • Chungcheongbuk-do Province (B) • Daejeon • Jeollabuk-do Province (B) • Jeonju • Jeollanam-do Province (S) • Naju, Hampyeong, Wando, Jindo, Janghaeng • Gyeongangbuk-do Province (G) • Goryeong, Yachon, Borghye, Cheongsong • Gwangangnam-do Province (G) • Secheon, Geje, Tongyeong, Gosong
K-eco (4 local gov.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gangwon-do province (G) • Yeongwol, Jeongseon, Pyeongchang, Taebaek

- ✓ Contents of concession
 - Term : 20~30years
 - Ownership : Local gov.
 - Right of M&O : Trustee
 - Business scope : Facility improvement, M&O

CS and Tariff management

※ Replace old pipeline to improve accounted water rate

• Employment conversion from public official to Trustee's employee

図-10 委託の内容

等)を総合サービスセンターで担うことで運営費を削減

- 職員数の削減(159→135)により年間13.5億ウォン(≒136百万円)の節減
- 有収率の向上(42.8% - 58.3%(2012)→75-85%(2017))により年間18億ウォン(≒181百万円)の節減

水関連の専門的な機関への委託によって、水質・水量の体系的な管理、民間企業レベルの顧客サービスの改善、地方自治体と複数地域間事業者の統合等、水統合運営システムを最適化した結果、有収率の向上、効率的経営、水質の安定化、水サービスの改善等がPPPの明らかな効果として表れている。

(資料3)

各国水道事業の現状 (各国水道協会提供)

国		インド	韓国	タイ (MWA)
データの年度		2011	2016	2017
1. 事業体数	水道用水供給事業	N/A	1	0
	水道事業	3,400	161	0
2. 事業体の種別	中央政府	0	N/A	1
	地方自治体	36	161	0
	公社	3,400	2	0
	民間企業	25+	N/A	0
3. 規制機関	水道事業認可	State Govt and CPHEEO 州政府 公衆衛生環境技術中央機構	Ministry of Environment 環境省	N/A
	水質基準	State Govt and CPHEEO 州政府 公衆衛生環境技術中央機構	Ministry of Environment 環境省	N/A
	水道施設	Local Urban Government and State water Supply Dept. 地方及び州政府の水道部局	Ministry of Environment 環境省	N/A
	運転管理	Local Urban Government and State water Supply Dept. 地方及び州政府の水道部局	Ministry of Environment 環境省	N/A
	水資源の開発	Ministry of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation 水資源・河川開発・ガンジス川再生省	Ministry of Environment 環境省	N/A
	河川管理 (水利権)	Ministry of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation 水資源・河川開発・ガンジス川再生省	Ministry of Land, infrastructure and Transport 国土交通省	N/A
	下水道施設	CPHEEO and Ministry and Water and Sanitation and Pollution Control Boards. 公衆衛生環境技術中央機構・飲料水衛生省・ 公害管理局	Ministry of Environment 環境省	N/A
	水環境	CPHEEO and Ministry and Water and Sanitation and Pollution Control Boards. 公衆衛生環境技術中央機構・飲料水衛生省・ 公害管理局	Ministry of Environment 環境省	N/A
	経営管理	CPHEEO and Ministry and Water and Sanitation and Pollution Control Boards. 公衆衛生環境技術中央機構・飲料水衛生省・ 公害管理局	Ministry of Environment, Ministry of the interior and safety 環境省・行政安全部	N/A
	料金	Central and State Water Commission 中央・州水利委員会	Ministry of the interior and safety, Council of each local Government 行政安全部・各自治体の議会	N/A
4. 水道供給の現状	総人口 [人]	1,324,171,354	52,857,893	8,223,000
	給水人口 [人]	1,165,270,791	52,259,027	8,206,000
	水道普及率 [%]	88.0%	98.9%	99.8%
	年間給水量 [千 m ³ /年]	3,821,335	6,419,489	2,063,830
	給水接続数 [千]	N/A	7,943	2,328
	一日最大給水量 [千 m ³ /日]	10,394.43	21,115	6
	1人一日給水量(工業用途含む) [L/接続/日]	130	287	330
5. 課題	現状課題	1) 全地域への継続的な十分量の水供給。高い無取水率及び漏水。 2) 水質 3) 表流水及び地下水の汚染。効率的なO&M。 4) 独立採算性の成り立つ水道事業体の確立。財源の確保。水道料金。施設の老朽化。人口増加及び都市化。	1) 財政課題 多くの事業体の財政が悪化している。主な要因は、人口減少、家庭あたりの水使用量の減少、給水原価に対する供給単価が低い(81.1%) ことが挙げられる。 2) 施設及び管路の老朽化 老朽化している施設及び管路の割合が増加しており、延長の31%の管路が21年以上前に布設されたものである。	1) MWAは管路の老朽化による高い漏水率が問題となっている。そのため、MWAは2021年までに漏水率を19%に抑える方針を掲げている。 2) MWAが運用している従来型の処理システムでは、現在の悪化した水質の原水を十分に処理できなくなっている。そのため、MWAは先進的な技術を処理システムに導入する必要がある。 3) MWAは緊急時の飲料水供給のため、貯水システムを整備する必要がある。

(A) 基本情報

タイ (PWA) 2017	台湾 2017	米国 2014-2017	マレーシア 2016	日本 2015
N/A	0	N/A	5	92
234	4	155,000	18	1,381
61	0	0	1	0
133	3	25,770	0	1,381
N/A	1	1266	17	83
N/A	0	23,395	0	9
Ministry of Natural Resources and Environment 天然資源・環境省	Ministry of Economic Affairs 經濟部	Department of Public Health for each state or Local Primacy Agencies 各州の公衆衛生部もしくは地方監督庁	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	厚生労働省
Ministry of Public Health 保健省	Environmental Protection Agency 環境保護局	USEPA and local governments 環境保護庁及び地方政府	Ministry of Health 保健省	厚生労働省
Ministry of Natural Resources and Environment 天然資源・環境省	Ministry of Economic Affairs & Local Government 経済部及び地方政府	Department of Public Health for each state or Local Primacy Agencies 各州の公衆衛生部もしくは地方監督庁	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	厚生労働省
Ministry of Natural Resources and Environment 天然資源・環境省	Ministry of Economic Affairs & Local Government 経済部及び地方政府	Public and private owners of water systems 公もしくは民の施設所有者	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	厚生労働省
Ministry of Natural Resources and Environment 天然資源・環境省	Water Resource Agency 水資源局	State specific Department of Environmental Conservation 州の環境保護部	Provincial Government 州政府	国土交通省
Ministry of Natural Resources and Environment 天然資源・環境省	Water Resource Agency 水資源局	State and Local Government 州及び地方政府	Provincial Government 州政府	国土交通省
Ministry of Interior 内務省	Ministry of Interior 内務省	Federal and State Environmental Agencies 連邦及び州の環境庁	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	国土交通省
N/A	Environmental Protection Agency and Water Resource Agency 環境保護局及び水資源局	USEPA 環境保護庁	Department of Environment 環境局	環境省
Ministry of Finance 財務省	Ministry of Economic Affairs & Local Government 経済部及び地方政府	State public utilities commissions 州公共事業委員会	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	総務省
N/A	Ministry of Economic Affairs & Local Government 経済部及び地方政府	Public Utility Commission for each state 各州の公共事業委員会	National Water Services Commission 国家水サービス委員会	地方自治体の議会
57,966,000	23,445,605	325,000,000	31,633,500	127,102,390
17,144,000	21,994,102	283,000,000	30,209,992	124,403,567
29.6%	93.8%	87.1%	95.5%	97.9%
1,838,000	3,871,555	445,113,000	6,035,640	15,116,150
4,286	8,669	80,857	7,773	54,520
5,289	12,729	1,218,902	16,536	N/A
850	385	4,336	209	330
1) 都市部の水事業 (国の供給水量の58%を占めている) を管理している地方自治体の管理者の認得。 * PWA は常に地方自治体の水道事業の水準を高めるための技術支援を行っている。地方自治体の水道事業を PWA へ移管することに関しては、PWA は投資費用の発生の可能性を考慮する。なお、移管した際には、PWA にとって財政面で負担とならない。 2) 現在、極めて少ない企業会員の数を増やし、企業からの関与を増やすこと。 * 現在、企業の関与する12の PPP プロジェクトが予定されている。仮に PWA の管轄する地域で水の需要が急増し、供給が間に合わない場合、民間企業から浄水を購入し一時的に問題を解消する。 3) ASEAN に加盟する10か国からの雇用。* 現在 PWA の雇用規則には、外国人雇用を定めていない。	1) 財政悪化 水道料金の値段を容易に変更することができず、十分な利益を考慮した値段を設定できないため、財政が悪化している。 2) 施設及び管路の老朽化 財政悪化や道路管理者による掘削規制により、施設及び管路の老朽化が進行している。 3) 耐震性 施設及び管路の老朽化による耐震性の低下。	1) 老朽化した水道・下水道施設の更新 2) 資本増強のための資金調達 3) 水道や下水道事業の価値に対する国民の理解	1) 高い無取水率 (国内平均36%)。予算確保や技術的解決策に注力する必要がある。例えば、水道メーターの取替、管路更新、徹底した無取水や漏水管理。 2) 早急に対応が必要であり、老朽化した施設及びシステム全体及び先進技術を用いたアセットマネジメント。 3) 方針が無く、非効率な水源管理・計画・集水域保全により悪化した原水水質、取水地点の上流における非点源水質汚染含む。	1) 財政悪化 多くの水道事業者は、人口減少、水使用量の減少により、収入が減り財政が悪化している。 2) 施設及び管路の老朽化 財政悪化により、施設や管路の老朽化の割合が増加している。 3) 耐震化 日本では大規模な地震が高い頻度で発生する。しかし、耐震管の割合はわずか37.2%である。 4) 熟練技術者の減少 多くの水道事業者では、熟練技術者の退職により、ノウハウの継承の課題に直面している。また、水道事業者の職員の数も自治体の財政悪化に伴い、減少している。 5) 小規模水道事業者の脆弱性 日本の水道事業者数の7割が小規模水道事業者である。小規模事業者は財政面及び職員の技術面における脆弱性を抱えている。

	国	データの年度								
		インド 2011	韓国 2016	タイ (MWA) 2017	タイ (PWA) 2017	台湾 2017	米国 2014-2017	マレーシア 2016	日本 2015	
1. 水源	地表水	表流水 (表流水) [m³/年]	N/A	3,079,658	2,063,830	N/A	1,615,776	N/A	14,431	3,871,214
		地表水 (表流水) [%]	N/A	46.2%	100%	N/A	39.6%	N/A	81.3%	25.2%
		地表水 (ダム) [m³/年]	N/A	3,376,762	0	N/A	2,018,227	N/A	3,065	7,315,603
		地表水 (ダム) [%]	N/A	50.6%	0%	N/A	49.5%	N/A	17.3%	47.7%
		地表水 (湖沼水) [m³/年]	N/A	69,725	0	N/A	0	N/A	0	221,112
		地表水 (湖沼水) [%]	N/A	1.0%	0%	N/A	0%	N/A	0%	1.4%
		地表水 (合計) [m³/年]	N/A	6,526,145	2,063,830	N/A	3,634,003	327,978,000	17,496	11,407,929
	地表水 (合計) [%]	78.3%	97.8%	100%	N/A	89.2%	73.68%	98.6%	74.4%	
	地下水	地下水 [m³/年]	N/A	145,560	0	N/A	417,216	117,011,700	254	3,484,179
		地下水 [%]	21.4%	2.2%	0.0%	N/A	10.2%	26.29%	1.4%	22.7%
	その他	その他 [m³/年]	N/A	0	0	N/A	23,971	123,300	0	439,653
		その他 [%]	0.3%	0%	0%	N/A	0.6%	0.03%	0%	2.9%
	総計	総計 [m³/年]	N/A	6,671,705	2,063,830	N/A	4,075,190	445,113,000	17,750	15,331,761
		総計 [%]	100%	100%	100%	N/A	100%	100%	100%	100%
2. 処理方法		消毒のみ [千 m³/年]	N/A	113,150	0	A few	72,773	N/A	0	2,520,475
		塩素減菌のみ [%]	N/A	1.1%	0%	N/A	1.9%	N/A	0%	16.9%
		緩速砂ろ過 [千 m³/年]	N/A	198,925	0	N/A	18,250	N/A	0	471,139
		緩速砂ろ過 [%]	N/A	2.0%	0%	N/A	0.5%	Very few	0%	3.2%
		急速砂ろ過 [千 m³/年]	N/A	9,477,225	6,320,000	Most	3,707,532	N/A	6,035,640	11,590,467
		急速砂ろ過 [%]	N/A	96.1%	100.0%	N/A	95.8%	Vast Majority	97.0%	77.8%
		膜ろ過 [千 m³/年]	N/A	73,730	0	2	73,000	N/A	0	315,313
		膜ろ過 [%]	N/A	0.7%	0%	Invalid	1.9%	N/A	0%	2.1%
		総計 [千 m³/年]	N/A	9,863,030	6,320,000	Invalid	3,871,555	N/A	N/A	14,897,394
		総計 [%]	100%	100%	100%	Invalid	100%	100%	100%	100%
		3. 管の種類及び距離	取水管	DIP (ダクタイル鑄鉄管) [km]	N/A	897	N/A	N/A	N/A	N/A
DIP (ダクタイル鑄鉄管) [%]	N/A			29.3%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	58.3%
SP (鋼管) [km]	N/A			2,101	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,370.8
SP (鋼管) [%]	N/A			68.4%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12.2%
PVC (硬質塩化ビニル管) [km]	N/A			20	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,704.3
PVC (硬質塩化ビニル管) [%]	N/A			0.7%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15.2%
PE (ポリエチレン管) [km]	N/A			48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	377.8
PE (ポリエチレン管) [%]	N/A			1.6%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.4%
SUS (ステンレス鋼管) [km]	N/A			0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	18.0
SUS (ステンレス鋼管) [%]	N/A			0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.2%
コンクリート管 [km]	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	166.7
コンクリート管 [%]	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.5%
その他 [km]	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,032.2
その他 [%]	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.2%
合計 [km]	N/A		3,066	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11,204.6	
合計 [%]	N/A		100%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100%	
送水管	DIP (ダクタイル鑄鉄管) [km]		N/A	6,170	0	N/A	208	N/A	N/A	24301.2
	DIP (ダクタイル鑄鉄管) [%]		N/A	55.2%	0%	N/A	18.1%	N/A	N/A	73.3%
	SP (鋼管) [km]		N/A	4,508	190.9	N/A	359	N/A	N/A	4302.1
	SP (鋼管) [%]		N/A	40.4%	100%	N/A	31.1%	N/A	N/A	13.0%
	PVC (硬質塩化ビニル管) [km]		N/A	276	0	N/A	0	N/A	N/A	2084.7
	PVC (硬質塩化ビニル管) [%]		N/A	2.5%	0%	N/A	0%	N/A	N/A	6.3%
	PE (ポリエチレン管) [km]		N/A	213	0	N/A	292	N/A	N/A	1052.5
	PE (ポリエチレン管) [%]		N/A	1.9%	0%	N/A	25.4%	N/A	N/A	3.2%
	SUS (ステンレス鋼管) [km]		N/A	0	0	N/A	0	N/A	N/A	66.4
	SUS (ステンレス鋼管) [%]		N/A	0%	0%	N/A	0%	N/A	N/A	0.2%
	コンクリート管 [km]		N/A	0	0	N/A	292.0	N/A	N/A	69.7
	コンクリート管 [%]		N/A	0%	0%	N/A	25.4%	N/A	N/A	0.2%
	その他 [km]	N/A	0	0	N/A	0	N/A	N/A	1,270.0	
	その他 [%]	N/A	0%	0%	N/A	0%	N/A	N/A	3.8%	
合計 [km]	N/A	11,167	190.9	N/A	1,151	N/A	N/A	33146.6		
合計 [%]	N/A	100%	100%	N/A	100%	N/A	N/A	100%		
配水本管	DIP (ダクタイル鑄鉄管) [km]	N/A	54,660	3.1	N/A	5,254	N/A	N/A	35,977.2	
	DIP (ダクタイル鑄鉄管) [%]	N/A	52.5%	0.18%	N/A	71.6%	N/A	N/A	66.4%	
	SP (鋼管) [km]	N/A	8,596	1,577.2	N/A	538	N/A	N/A	2,441.5	
	SP (鋼管) [%]	N/A	8.3%	88.15%	N/A	7.3%	N/A	N/A	4.5%	

B) 水供給システム

	国	データの年度									
		インド 2011	韓国 2016	タイ (MWA) 2017	タイ (PWA) 2017	台湾 2017	米国 2014-2017	マレーシア 2016	日本 2015		
(B) 水供給システム		PVC(硬質塩化ビニル管) [km]	N/A	23,817	0.2	N/A	0	N/A	N/A	11,235.5	
		PVC(硬質塩化ビニル管) [%]	N/A	22.9%	0.01%	N/A	0%	N/A	N/A	20.8%	
		PE(ポリエチレン管) [km]	N/A	17,099	6.0	N/A	679	N/A	N/A	1,704.2	
		PE(ポリエチレン管) [%]	N/A	16.4%	0.33%	N/A	9.2%	N/A	N/A	3.2%	
		SUS(ステンレス鋼管) [km]	N/A	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A	122.1	
		SUS(ステンレス鋼管) [%]	N/A	N/A	0%	N/A	0%	N/A	N/A	0.2%	
		コンクリート管 [km]	N/A	N/A	94.5	N/A	679	N/A	N/A	3.3	
		コンクリート管 [%]	N/A	N/A	5.28%	N/A	9.2%	N/A	N/A	0.1%	
		その他 [km]	N/A	N/A	108.2	N/A	196	N/A	N/A	2,574.0	
		その他 [%]	N/A	N/A	6.05%	N/A	2.7%	N/A	N/A	4.8%	
		合計 [km]	N/A	104,172	1,789.2	N/A	7,346	N/A	N/A	54,057.8	
		合計 [%]	N/A	100%	100%	N/A	100%	N/A	N/A	100%	
		配水支管	DIP(ダクタイル鋳鉄管) [km]	N/A	1,443	29,415.7	N/A	23,495	N/A	N/A	310,372.0
			DIP(ダクタイル鋳鉄管) [%]	N/A	2.0%	83.1%	N/A	40.6%	N/A	N/A	54.6%
			SP(鋼管) [km]	N/A	5,937	535.3	N/A	0	N/A	N/A	9,950.4
			SP(鋼管) [%]	N/A	8.2%	1.5%	N/A	0%	N/A	N/A	1.8%
			PVC(硬質塩化ビニル管) [km]	N/A	18,974	271.0	N/A	32,510	N/A	N/A	196,056.3
			PVC(硬質塩化ビニル管) [%]	N/A	26.3%	0.8%	N/A	56.1%	N/A	N/A	34.5%
			PE(ポリエチレン管) [km]	N/A	21,338	1,733.2	N/A	0	N/A	N/A	32,720.7
	PE(ポリエチレン管) [%]		N/A	29.6%	4.9%	N/A	0%	N/A	N/A	5.8%	
	SUS(ステンレス鋼管) [km]		N/A	24,336	0	N/A	0	N/A	N/A	646.8	
	SUS(ステンレス鋼管) [%]		N/A	33.9%	0%	N/A	0%	N/A	N/A	0.1%	
	コンクリート管 [km]		N/A	N/A	3,244.6	N/A	0	N/A	N/A	3.4	
	コンクリート管 [%]		N/A	N/A	9.2%	N/A	0%	N/A	N/A	0.001%	
	その他 [km]		N/A	0	159.4	N/A	1,885	N/A	N/A	18,220.1	
	その他 [%]		N/A	0%	0.5%	N/A	3.3%	N/A	N/A	3.2%	
	合計 [km]		N/A	72,028	35,359.1	N/A	57,890	N/A	N/A	567,969.7	
	合計 [%]		N/A	100%	100%	N/A	100%	N/A	N/A	100%	
	総計：材質毎の延長及び比率		DIP(ダクタイル鋳鉄管) [km]	N/A	63,170	29,418.9	N/A	28,957	N/A	11,926	377,185.2
			DIP(ダクタイル鋳鉄管) [%]	N/A	33.2%	78.8%	N/A	43.6%	N/A	8.1%	56.59%
			SP(鋼管) [km]	N/A	21,142	2,303.4	N/A	897	N/A	43,128	18,064.8
		SP(鋼管) [%]	N/A	11.1%	6.2%	N/A	1.4%	N/A	29.3%	2.71%	
		PVC(硬質塩化ビニル管) [km]	N/A	43,087	271.2	N/A	32,510	N/A	21,517	211,080.8	
		PVC(硬質塩化ビニル管) [%]	N/A	22.6%	0.7%	N/A	48.9%	N/A	14.6%	31.68%	
		PE(ポリエチレン管) [km]	N/A	38,698	1,739.1	N/A	971	N/A	28,025	35,855.2	
		PE(ポリエチレン管) [%]	N/A	20.3%	4.7%	N/A	1.5%	N/A	19.0%	5.38%	
		SUS(ステンレス鋼管) [km]	N/A	24,336	0	N/A	0	N/A	0	853.3	
		SUS(ステンレス鋼管) [%]	N/A	12.8%	0%	N/A	0%	N/A	0%	0.13%	
		コンクリート管 [km]	N/A	N/A	3,339.1	N/A	971	N/A	42,643	243.1	
		コンクリート管 [%]	N/A	N/A	8.9%	N/A	1.5%	N/A	29.0%	0.04%	
その他 [km]		N/A	0	267.5	N/A	2,081	N/A	0	23,096.3		
その他 [%]		N/A	0%	0.7%	N/A	3.1%	N/A	0%	3.47%		
合計 [km]		N/A	190,433	37,339.3	N/A	66,387	1,609,340	147,239	666,378.7		
合計 [%]		N/A	100%	100%	N/A	100%	100%	100%	100%		
4. 給水量の分析 (IWA Water Balance に基づく分類)		Revenue Water	Revenue Water [m ³ /年]	N/A	5,445,978,458	1,380,599,005	N/A	2,968,025,301	N/A	N/A	13,053,611,000
			Revenue Water [%]	N/A	84.9%	66.9%	N/A	76.6%	N/A	N/A	90.0%
		Non-Revenue Water	Unbilled Authorized Consumption [m ³ /年]	N/A	284,997,224	27,958,252	N/A	309,751,341	56,781,150	N/A	Included in NPL
	Unbilled Authorized Consumption [%]		N/A	4.4%	1.4%	N/A	8.0%	Invalid	N/A	Included in NPL	
	Non Physical Loss [m ³ /年]		N/A	6,009,555	68,948,746	N/A	89,117,269	N/A	N/A	378,332,000	
	Non Physical Loss [%]		N/A	0.1%	3.3%	N/A	2.3%	N/A	N/A	2.6%	
	Physical Loss [m ³ /年]		N/A	682,503,905	586,324,983	N/A	505,997,859	6,435,197,000	N/A	1,067,533,000	
	Physical Loss [%]		N/A	10.6%	28.4%	N/A	13.1%	Invalid	N/A	7.4%	
	Total: System Input Volume		N/A	6,419,489,142	2,063,830,986	N/A	3,872,891,770	Invalid	N/A	14,499,476,000	

国		インド	韓国	タイ (MWA)	タイ (PWA)	台湾	米国	マレーシア	日本	
データの年度		2011	2016	2017	2017	2017	2014-2017	2016	2015	
(C) 財政管理	1. 水道料金	水量あたりの造水単価 [自国通貨 /m ³]	N/A	KRW 868	THB 8.23	THB 16.30	NTD 10.80	USD 1.06	MYR 0.42	JPY 164.40
		水量あたりの平均単価 [自国通貨 /m ³]	INR 4.90	KRW 703.4	THB 12.12	THB 19.64	NTD 10.99	USD 1.25	MYR 0.60	JPY 172.50
	2. 水道事業費の内訳	減価償却費 [%]	N/A	0%	39.2%	18.5%	36.8%	12.0%	N/A	33.3%
		受水費用 [%]	N/A	33.2%	2.4%	25.2%	6.0%	10-43%	N/A	16.4%
		人件費 [%]	N/A	19.0%	23.9%	16.4%	39.8%	18-29%	N/A	11.9%
		外部委託費 [%]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7.7%
		修繕費 [%]	N/A	11.9%	0%	4.2%	6.6%	7.0%	N/A	8.4%
		支払利息 [%]	N/A	0%	0.4%	6.9%	3.6%	22.0%	N/A	5.8%
		動力費 [%]	N/A	7.4%	11.5%	7.5%	5.0%	25-30%	N/A	3.9%
		薬品費 [%]	N/A	1.1%	2.5%	21.2%	2.2%	20.0%	N/A	0.7%
	その他 [%]	N/A	27.4%	20.2%	0%	0%	0%	N/A	11.9%	
	3. 水道料金の設定方法	費用回収方式 [%]	N/A	100%	N/A	N/A	100%	N/A	20.0%	86.2%
		資金収支方式 [%]	N/A	0%	N/A	N/A	0%	N/A	80.0%	13.8%
	4. 水道料金の分類	口径別 [%]	N/A	15.0%	0%	N/A	21.9%	81.8%	0%	56.6%
		用途別 [%]	N/A	85.0%	100%	N/A	51.1%	29.3%	100%	32.6%
		その他の分類方法 [%]	N/A	0%	0%	N/A	27.0%	1.7%	0%	10.8%
	5. 家庭支出に占める割合 (水道料金 家庭 / 月)	平均消費額 [現地通貨]	N/A	KRW 4,130,000	THB 31,000	N/A	NTD 74,516	USD 5,005	N/A	JPY 290,254
		1ヶ月の水道料金 [現地通貨]	N/A	KRW 16,482	THB 316	N/A	NTD 231	USD 68.14	N/A	JPY 1,960.00
		家庭支出に占める割合 [%]	N/A	0.4%	1.0%	N/A	0.3%	1.4%	N/A	0.7%
(D) 留意事項	国	インド	韓国	タイ (MWA)	タイ (PWA)	台湾	米国	マレーシア	日本	
	データの年度	2011	2016	2017	2017	2017	2014-2017	2016	2015	
	データ提供者	インド水道協会 (IWWA)	韓国水道協会 (KWWA)	タイ水道協会 (TWWA)	タイ水道協会 (TWWA)	台湾水道協会 (CTWWA)	米国水道協会 (AWWA)	マレーシア水道協会 (MWA)	日本水道協会 (JWWA)	
	留意事項			MWAとは、Metropolitan Waterworks Authorityの略。	PWAとは、Provincial Waterworks Authorityの略。			(C) 財政管理の「4.水道料金の分類」について口径・用途別の組み合わせの事業体有り。	データは、平成27年度水道統計 (日本水道協会出版) を基に編集。	